

河川点検技術カタログ

令和8年3月

国土交通省 水管理・国土保全局
河川環境課

はじめに

河川点検技術カタログ（以下「技術カタログ」という。）は、堤防等河川管理施設及び河道の点検や巡視について、現場への一層の新技术導入を促進し、点検等の効率化・高度化を図るため、河川分野の点検者等のユーザーに有効な技術の選択肢を提示することを目的としている。このため、本技術カタログでは、「堤防」、「河川構造物」、「河道」の「点検技術」を掲載技術とし、国が定めた掲載ルールに基づき、新技术情報提供システム（以下、NETISという）に掲載されている技術や、革新的河川技術プロジェクト等の技術開発公募により開発された技術をカタログ形式でとりまとめている。

本技術カタログは、第1章河川点検技術カタログの活用にあたって、第2章河川点検技術カタログからなり、第2章では、画像計測技術、計測・モニタリング技術、データ収集・通信技術、除草技術の4技術のカタログから構成されている。

各カタログの定義は、現時点では以下としている。

- ・ 画像計測技術カタログ
堤防等河川管理施設及び河道の画像を撮影又は計測する技術、画像を処理し調書作成を支援する技術
- ・ 計測・モニタリング技術カタログ
堤防等河川管理施設及び河道をセンシング又はモニタリングする技術
- ・ データ収集・通信技術カタログ
堤防等河川管理施設及び河道に設置したセンサ等により計測したデータを収集し、通信技術によりデータ転送する技術
- ・ 除草技術カタログ
堤防等の管理を適切に実施する上で必要になる効率的な除草技術

堤防等河川管理施設及び河道の点検や巡視において、本技術カタログに掲載された技術を参考に、活用する技術の選定を行うことが考えられるが、掲載のない技術についても、標準項目の性能値を受注者に求め、目的に適合するかの確認をもって活用されることも、さらなる技術開発等には重要と考えている。また、今後の技術開発の進展に応じ、本技術カタログに掲載した技術は適宜見直しを行う予定である。

目 次

第1章 河川点検技術カタログの活用にあたって

1. 用語の定義・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1-1
2. 河川点検技術カタログの活用について・・・・・・・・・・1-1
3. 性能規定の考え方、掲載対象技術について・・・・・・・・1-2
4. 河川点検技術カタログの標準項目について・・・・・・・・1-4
 - (1) 基本諸元
 - (2) 性能の裏付け
 - (3) 調達・契約にあたってのその他必要な事項
 - (4) その他
5. 河川点検技術カタログに関する相談窓口の設置・・・・・・・・1-6

第2章 河川点検技術カタログ

- 画像計測技術
- 計測・モニタリング技術
- データ収集・通信技術
- 除草技術

付録1 河川点検技術カタログの標準項目

付録2 技術の性能確認シート

第1章 河川点検技術カタログの活用にあたって

1. 用語の定義

- ・点検者等

堤防等河川管理施設及び河道の点検や巡視を行う、河川管理者及び点検や巡視を委託された者

- ・標準項目

点検技術の諸元や性能として表示すべき標準的な項目

- ・性能値

各カタログにおける標準項目に対する性能について、開発者が想定した条件下で独自に算出した理論値又は実施した試験値を表示したもの

- ・センシング

構造の位置や応答等を、精度を明らかにしたうえで、センサを利用し計測する行為

- ・モニタリング

構造の位置や応答等の対象とする計測項目について、精度・頻度等を明らかにしたうえで、時間的に連続的または離散的に計測し続ける行為

- ・計測原理

点検対象構造物の変状等をセンサ等により計測する際に、入力値から計測値を得るまでの物理現象モデル、計測値から算出される導出値を得るまでの工学的な原理

2. 河川点検技術カタログの活用について

①河川点検の基本的な点検手法について

河川分野の点検は「堤防等河川管理施設及び河道の点検評価要領」（以下「河川点検評価要領」という。）を基に、出水期前、台風期及び出水後等の時期に、堤防等河川管理施設及び河道の変状・変化を発見・観察するため、目視その他適切な方法により点検が行われている。

②河川分野での「点検技術」の位置づけ

河川分野での「点検技術」は、目視及びこれを代替する技術（効率化及び高度化）に加え、点検対象の状態を適切に把握することについて課題がある場面への支援を行うための技術と位置付ける。

③「点検技術」の活用にあたっての留意事項

「点検技術」は、河川分野の点検者等が、点検や巡視の目的を満足するように、かつ、その方法を用いる目的や精度、実施時期等を踏まえて、適切に選ぶものである。

したがって、その技術の活用については、点検者等が、自由に、しかし、「点検技術」の誤差特性や原理上の適用限界等を把握した上で、出荷物としての機器等が保証する性能の範囲で活用すること、また、点検者等が結果の解釈や利用に責任を持つことになる。

④「河川点検技術カタログ」の役割

点検に用いる機器等の利用、及び、機器等の選択は自由に行える一方で、河川管理者（職員）自らが現地で点検を実施する場合のみでなく、点検を委託する場合もあるため、点検の対象ごとに、その利用や選択は協議・承諾を経ることになる。

そこで、機器等の原理や適用条件、誤差特性等の表示がある程度共通されることで、その選定や選択が円滑に行われることが期待される。

3. 性能規定の考え方、掲載対象技術について

①性能規定の考え方について

「河川分野」の点検技術に必要な性能規定としては、機能低下の状態を適切に把握するため、点検対象の変状（変状種別毎の判定目安）が確認できることとする。

なお、「堤防」、「河川構造物」、「河道」の変状（変状種別毎の判定目安）については、「河川点検評価要領」を参照すること。

②技術カタログ掲載対象技術について

本技術カタログに掲載する技術については、一定の公平性を担保しつつ、点検等に活用可能な技術を可能な限り幅広い技術情報から抽出するため、公表されている技術情報（「革新的河川技術プロジェクト」、「マッチングイベント」、「NETIS」）を基に、

4.（1）の性能規定の考え方を踏まえて、カタログ掲載対象技術を抽出した。

なお、本技術カタログでは、上記に基づき、以下の表に示す考え方、抽出キーワードに基づき掲載対象技術を抽出したが、掲載対象技術は、今後の技術開発を踏まえて更新していくものとする。

表 掲載対象技術の抽出の考え方・抽出キーワード

技術情報	掲載対象技術の抽出の考え方	抽出キーワード※
マッチングイベント	・各地方整備局HPに掲載されているマッチングイベントの技術の中で、河川点検と関連するキーワードに該当する技術を抽出した。	「河川」「堆砂」「モニタリング」「ひび割れ」「浸食」「侵食」「法面」「漏水」「剥離」
革新的河川技術プロジェクト	・革新的河川技術プロジェクトの中で、河川点検に関連するキーワードに該当する技術を抽出した。	「現地調査」「ドローン」
NETIS (新技術活用情報システム)	・NETISの掲載技術のうち、河川点検に関連性がある「分類」で一次スクリーニングを行い、河川点検と関連する「記載内容」に該当する技術を抽出した。	●分類 「河川維持」「河川海岸」「調査試験」「CALS関連技術」「道路維持補修工」「公園」「ダム」「災害対策機械」「港湾・港湾海岸・空港」「土工」「共通工」 ●記載内容 「水中ドローン」「水中スキナー」「深浅測量」「ヘリ」「除草」「堤防計測」「堤防除草工」「遠隔」「情報共有」「点検結果」「航空レーザ」「ドローン」「点検困難箇所」「近接目視点検」「画像解析」「堤防法面」「コンクリート構造物」「湖沼点検」「狭小箇所」「点検」

※抽出キーワード：令和5年度版で抽出に用いたキーワード

4. 河川点検技術カタログの標準項目について

本技術カタログでは、機器等の仕様・能力に対する開発者の保証及びその前提条件（利用条件等）が、類似の目的や原理の機器間で比較可能になることを意図し、国が標準項目や記載方法を指定している。一方で、性能値やその他の具体的な内容の記載は開発者の責任で行われる。そこで、その根拠や妥当性も点検者等がある程度の考察ができるように、機器等のセンシングの物理・工学的原理、また、開発者が実施した性能の確認試験等の結果の有無、入手の可否が記載される。このほか、機器等の外寸や外的環境に応じた動作条件が記載される。これは現地で利用するとき、持ち込んでから使用に適さないことが判明し、作業に手戻りが生じることなどを極力避けるためである。各標準項目に対する記載方法の例を「付録1 河川点検技術カタログの標準項目」にとりまとめる。

調達・契約にあたっては、その他必要な事項をまとめて記載する。例えば、開発者が計測した結果が点検者等に渡されるのか、開発者から機器を調達して点検者等が計測するのか、データの改ざん等の防止策が施されているのか、使用にあたって規制等があるのかなどである。

技術カタログにおける国が定めた標準項目は、法的に定めたものではない。しかし、日本産業規格（JIS）や日本農業規格等に関する法律（JAS 法）に基づく JAS 制度等のように、点検者等がその利用の適否を判断するために基本的に必要となる情報で、かつ、点検者等が理解しやすいことを念頭において示している。

以下に、各項目別に記載の要点と補足を示す。

（1）基本諸元

- 計測原理は、入力値から計測値を得るまでの物理現象のモデル、計測値から算出される導出値を得るまでの工学的な原理を記載する。
 - 入力→計測（測る）→変換（推測する）→出力までのプロセスを記載し、出力方法ではなく、どういう原理で出力（導出値）が導き出されるのかを記載する。
- 計測機器の寸法は技術によって様々であるため、計測に必要な空間も異なる。また、計測機器の準備・撤去に要する時間は技術によって大きく異なり、作業時間に大きく影響する。

また、キャリブレーションを必要とする技術もあり、結果や作業性能を正しく評価するためにはキャリブレーションの方法も明確にする必要がある。

- 諸元として、計測機器そのものの大きさなど、現場条件によって計測機器そのものが適用できるか否かを判断する情報について、具体的に記載する。
- 仕様として、計測における事前準備や必要な環境等、現地に持ち込むべき機器や仮設備、電源の必要性等について、具体的に記載する。
- ソフトウェア情報として、汎用性のある市販ソフトなのか自社開発ソフトなのか等について、データ結果閲覧および出力形式を、具体的に記載する。
- セキュリティに係る情報として、データの改ざんなど、計測結果の信頼性に係る対策について、具体的に記載する。

(2) 性能の裏付け

計測には必ず誤差があることから、点検者がそれを知ったうえで、結果の解釈を行う必要がある。

例えば、コンクリート部材内部の空洞に対してその位置を計測する場合では、正解・不正解という単純な指標では、原理・機器等の特徴が表れない場合がある。

そのような場合では、計測誤差に関係しそうなパラメータの変化と誤差の変化との関係が明らかであれば、誤差が大きくても適用範囲が広いものなど、様々な観点で点検技術の選択が可能になると考えられる。

以上を踏まえ、以下に、性能値の記載の要点と補足を示す。

- 性能値は、計測原理と推定できる物理量から分かるように、入力項目（入力する物理量）計測項目（計測される物理量）及び計測値から推定できる計測事項（推定する物理量）を記載する。
 - 対象技術の原理が成立する条件下で算出した理論値、または、対象技術の原理が成立する条件下で実施した試験値を記載する。

(3) 調達・契約にあたってのその他必要な事項

- 適用条件は、原理的には物理現象の推定が可能であっても、適用性が検証されていない事項など、適用範囲を把握するうえで必要と考えられる情報について、なるべく具体的な数値を記載する。
 - 採否の検討のための条件として、適用条件を記載するとともに、計測にあたって留意すべきことを記載する。
 - 精度と信頼性に関する留意点として、誤差範囲を記載するとともに、その誤差の発生要因、計測のために検討すべき対応策を記載する。

- 点検技術の調達にあたっては、目的とする計測の適用条件を満たす必要があるとともに、開発者の点検技術の供給に係る条件についても明らかにする必要がある。また、作業時間と結果の精度には関係性が見られることから、計測に要する作業時間の把握も必要である。
 - 計測機器の供給条件に係る情報として、供給形態（たとえば購入やリース等）、手配までの時間、作業時間、汎用性など技術の供給条件について、具体的に記載する。
 - 専門技術者による操作が必要である等の場合は、必要な資格や許認可等について、具体的に記載する。

（４） その他

本技術カタログに掲載する技術について、掲載情報だけでは情報が不足する場合は、必要に応じて開発者に問い合わせ、参考にとよい。

今後、点検技術の現場での活用にあたって情報が不足する場合は、技術カタログの標準項目の追加について検討する。

5. 河川点検技術カタログに関する相談窓口の設置

点検では、技術カタログに掲載された点検技術等を活用し、効率的な点検を進めることとしている。

点検技術の活用方法や技術カタログへの技術掲載、掲載技術の更新等について、【別紙】に問合せや相談等を受け付ける窓口を設置しているので、活用されたい。

問合せや相談等を受け付ける窓口

相談窓口	受付内容	問合せ先
国土交通省 水管理・国土保全局 河川環境課 河川保全企画室	・点検技術の活用に関する事項 ・技術カタログへの技術掲載、技術カタログ掲載技術の更新等に関する事項	03-5253-8448

第2章 河川点検技術カタログ

■画像計測技術

■計測・モニタリング技術

■データ収集・通信技術

■除草技術

◇画像計測技術【31技術】

カタログ 番号	技術掲載元 (NETISの場合は NETIS登録番号)	技術名称	開発者	ページ番号
画像-1	マッチングイベント	ドローン搭載型グリーンレーザスキャナを用いた計測	株式会社バスコ	2-1-1
画像-2	革新的河川技術 プロジェクト	全天候型ドローン INSPECTOR α II 7	株式会社フルテック	2-1-12
画像-3	革新的河川技術 プロジェクト	ドローン搭載グリーンレーザ測量機器（水中ドローン）	TEAM-FALCON	2-1-23
画像-4	KT-180073-VE	ヘリコプタによる航空レーザ深浅測量(ALB)を用いた定期縦横断面測量	朝日航洋株式会社	2-1-34
画像-5	KTK-210002-VE	水中自航型ロボットカメラ(水中ドローン)による水中設置物の保全点検技術	株式会社ジュンテクノサービス	2-1-45
画像-6	KT-200117-A	無人航空機(ドローン)によるリアルタイム3次元計測システム『SPIDER-ST』	ルーチェサーチ株式会社	2-1-57
画像-7	CG-220001-A	パイプカルバート点検ロボットを用いた間接目視調査技術	西日本高速道路エンジニアリング中国株式会社 ／ルーチェサーチ株式会社	2-1-68
画像-8	KTK-200007-VE	水中ドローン(DiveUnit)を用いた水中計測・目視点検支援技術	株式会社FullDepth	2-1-79
画像-9	CB-220017-A	非GNSS環境対応型ドローンやボールカメラを用いた近接目視点検支援技術	三信建材工業株式会社 / 株式会社ACSL	2-1-93
画像-10	KT-190008-VR	遠方自動撮影システム	株式会社東設土木コンサルタント / 有限会社ジーテック / キヤノンマーケティングジャパン株式会社	2-1-106
画像-11	KTK-150011-VR KTK-180006-A	水中点検ロボット「ディアグ®」および栈橋下面点検ロボット「ピアグ®」	株式会社大林組	2-1-122
画像-12	マッチングイベント	UAV/GIS/AIをFULL活用し、中小河川の維持管理を高度化・効率化する技術	株式会社復建技術コンサルタント	2-1-133
画像-13	マッチングイベント	リアルタイム水中モニタリングシステム（USB接続タイプ）	炎重工株式会社	2-1-144
画像-14	HRK-220003-A	音響カメラ搭載型ROV	株式会社本間組	2-1-155
画像-15	マッチングイベント	日本製巡視用自動飛行ドローンシステム	TEAD（株） / パナソニック システムデザイン（株） / 東京航空計器（株）	2-1-166
画像-16	KT-230103-A	垂直離着陸型固定翼ドローン「エアロボウイング」（NETIS登録番号：KT-230103-A）による広域点検	エアロセンス株式会社	2-1-177
画像-17	CB-220002-VE	三次元点群ビューワ「Mierre」（ミエール）による変状検出	中日本航空株式会社	2-1-188
画像-18	KT-240080-A	計測画像データへの測点落としが可能な路面性状測定システム	株式会社サンウェイ	2-1-199
画像-19	KT-230233-A	コンクリート構造物向け点検用高解像度カメラ	Phase One Japan株式会社 / 株式会社ジェビコ	2-1-210
画像-20	KK-230049-A	点群データを活用したインフラ構造物の経年変化差分解析	株式会社土木管理総合試験所	2-1-221
画像-21	KT-230060-A	画像点検向けAI「インスペクションEYE for インフラ Cloud Edition」	キャノン株式会社	2-1-232
画像-22	KT-230067-A	スマホ地上写真測量 PIX4Dcatch RTK	Pix4D株式会社	2-1-244
画像-23	KK-240060-A	画像解析を用いたコンクリート構造物のひびわれ定量評価技術	大成建設株式会社	2-1-255
画像-24	KT-240111-A	水上ロボット	株式会社ウォールナット	2-1-266
画像-25	KK-240030-A	高所点検・撮影用昇降ポール	株式会社ルミカ	2-1-277

◇画像計測技術【31技術】

カタログ 番号	技術掲載元 (NETISの場合は NETIS登録番号)	技術名称	開発者	ページ番号
画像-26	マッチングイベント	画像解析による水域検知技術	三菱電機株式会社	2-1-288
画像-27	KT-250017-A	AR体積計測「GENBA-Scan」	株式会社イクシス	2-1-299
画像-28	KT-250016-A	ハンディ型レーザースキャナ「Terra SLAM RTK」	Terra Drone 株式会社	2-1-310
画像-29	KT-250009-A	LiDAR機器を用いた三次元測量アプリ「mapry測 量」	株式会社マブリィ	2-1-321
画像-30	KK-250049-A	3Dデータ差分解析による動態観測技術	基幹構造株式会社	2-1-332
画像-31	KK-250002-A	Handy SCAN 3D	株式会社トラスト / アメテック株式会社 / 株 式会社システムクリエイト	2-1-343
画像-32	KK-240085-A	全方向水面移動式ボート型ドローン	株式会社ジャパン・インフラ・ウェイマーク	2-1-354

◇計測・モニタリング技術【24技術】

カタログ 番号	技術掲載元 (NETISの場合は NETIS登録番号)	技術名称	開発者	ページ番号
計測-1	マッチングイベント	パトロール車に搭載できるMMS取得装置及び管理システム	株式会社バスコ	2-2-1
計測-2	KT-240123-A	3Dレーザスキャナー一体型カメラ(Field Viewer®)を活用した地形状況解析技術	三菱電機株式会社 / 三菱電機エンジニアリング株式会社	2-2-12
計測-3	マッチングイベント	堤防内部の「見える化」技術開発	応用地質株式会社	2-2-24
計測-4	KT-180031-VE	水中3Dスキャナーによる水中構造物の形状把握システム	いであ株式会社	2-2-34
計測-5	KT-190073-A	河川・湖沼点検ロボットシステム（みずすまし）	株式会社アーク・ジオ・サポート	2-2-44
計測-6	KT-230013-A	3次元面変位計測システム ダムシスハイブリッド	計測ネットサービス株式会社	2-2-54
計測-7	KK-230048-A	車載簡易装置による道路点検システム「GLOCAL-EYEZ」	ニチレキ株式会社 / 株式会社スマートシティ技術研究所 / 国立大学法人東京大学	2-2-65
計測-8	KT-240078-A	カメラ内蔵型GNSS測量機を用いた画像処理による座標抽出システム	株式会社ワキタCSS技術開発 / Shanghai Huace Navigation Technology Ltd.	2-2-76
計測-9	KT-240033-A	RoadManager路面評価	株式会社アーバンエクステクノロジーズ / パンプレコーダー株式会社	2-2-89
計測-10	CB-240005-A	巡視業務の高度化を実現する技術（インフラパトロール®）	首都高技術株式会社	2-2-100
計測-11	KT-240081-A	コンパクトで脱着可能な可搬型MMS（簡易MMS N-QUICK）	中日本航空株式会社	2-2-111
計測-12	QS-240001-A	地中変位計 ShapeArray CLOUD（シェイプアレイクラウド）	株式会社GRIFFY / エコモット株式会社 / 新川電機株式会社	2-2-122
計測-13	KT-230335-A	コンクリートの塩害状況迅速診断システム	国土防災技術株式会社	2-2-133
計測-14	HK-230016-A	床版劣化状況把握技術（スケルカビューDX）	ジオ・サーチ株式会社	2-2-144
計測-15	KT-230122-A	RC床版劣化・損傷検出システム(鉄筋コンクリート内部ひび割れ検出システム)	技建開発株式会社 / 国立大学法人東海国立大学機構	2-2-155
計測-16	KT-220164-A	車載式レーダ探査車による床版劣化調査技術	株式会社土木管理総合試験所	2-2-167
計測-17	革新的河川技術プロジェクト	地中レーダロボット／ドローンレーダによる護岸背面空洞調査機器開発	株式会社ウオールナット / 日本工営株式会社	2-2-178
計測-18	革新的河川技術プロジェクト	構造物背面空洞化調査ローバー「ACR-M」	川崎地質株式会社 / FPV Robotics株式会社	2-2-189
計測-19	KK-250021-A	コンクリート非破壊検査装置「ADSPIRE（アドスパイア）」	株式会社計測技術サービス / 東京大学 / JRCモビリティ株式会社	2-2-200
計測-20	KK-250014-A	ドローンを活用した橋梁点検技術（ELIOS3）	ブルーイノベーション株式会社 / FLYABILITY SA	2-2-211
計測-21	KK-240110-A	洗掘モニタリングシステム	株式会社きんそく / 公立大学法人大阪	2-2-222
計測-22	KK-250048-A	レーザートラッカーによる鋼板巻立て工の効率化システム	奥村組土木興業株式会社 / 東京貿易テクノシステム株式会社	2-2-234
計測-23	KTK-250015-A	i-Boat（無線LANボート）を用いた港湾構造物の点検・診断システム	五洋建設株式会社	2-2-245
計測-24	CB-250019-A	簡易路面損傷度調査技術	株式会社環境風土テクノ / 株式会社愛亀 / 株式会社建設IoT研究所 / 北海道大学 / 宮城大学	2-2-256

◇データ収集・通信技術【14技術】

カタログ 番号	技術掲載元 (NETISの場合は NETIS登録番号)	技術名称	開発者	ページ番号
データ-1	マッチングイベント	河床面の変動（堆砂量）を計測するセンサー	株式会社拓和	2-3-1
データ-2	QS-240007-A	クリノポールによる法面変状観測	応用地質株式会社	2-3-5
データ-3	CG-220008-A	現地調査効率化システム「スマート調査」	中電技術コンサルタント株式会社 / 株式会社近計システム / 茨城工業高等専門学校	2-3-9
データ-4	HR-190007-VE	現場情報共有システム「All-sighte」	株式会社Holostruction	2-3-13
データ-5	CB-230001-A	写真動画による現場情報共有システム「ハザードビュー」	テレネット株式会社	2-3-17
データ-6	HK-220010-VE	遠隔臨場システム「Gレポート」	株式会社GRIFFY / エコモット株式会社 / 株式会社中山組	2-3-21
データ-7	KT-220069-A	斜面変位監視システム	株式会社近計システム	2-3-25
データ-8	KT-240070-A	施設維持管理システム「BIMSTOK」	株式会社アーリーリフレクション	2-3-29
データ-9	KT-240067-A	遠隔臨場システム「LINKEYES」およびSmart LinkViewCameraシステム	株式会社ティ・エム・エフ・アース	2-3-33
データ-10	KT-230280-A	障害物に強いGNSS動態観測システム「Quartet S」	清水建設株式会社	2-3-37
データ-11	QS-230011-A	GNSSによるクラウド型変位計測システム	株式会社アカサカテック	2-3-41
データ-12	KT-240088-A	遠隔支援ツール「SynQ Remote（シンクリモート）」	株式会社クアンド	2-3-45
データ-13	KT-240173-A	簡易型変位計測システム「モバイル変位計」	株式会社演算工房	2-3-49
データ-14	KT-250028-A	LOCATOR ONE（GNSS内蔵の変位計）を用いて変位計測システム	グレートスタージャパン株式会社 / Basetime BV	2-3-54

◇除草技術【13技術】

カタログ 番号	技術掲載元 (NETISの場合は NETIS登録番号)	技術名称	開発者	ページ番号
除草-1	KT-200061-A	Automower AWDシリーズ	ハスクバーナ・ゼノア株式会社	2-4-1
除草-2	CB-200010-A	遠隔操作草刈機・集草機（CRAWLER）	株式会社バンブー苑／KöPPL GmbH	2-4-7
除草-3	KK-200061-VR	急勾配法面対応ラジコン式草刈機「スパイダー」	株式会社レンタルコトス	2-4-13
除草-4	KT-210102-A	ラジコンハンマーナイフモア「RCシリーズ」	株式会社新宮商行	2-4-19
除草-5	KT-240061-A	急勾配でも除草できる無人化・遠隔化技術 ユニ モワーズ	株式会社ユニック	2-4-25
除草-6	QS-220042-A	正逆切替ハンドガイド草刈機	株式会社オーレックR&D	2-4-31
除草-7	CG-230012-A	T字型バリカン	株式会社やまびこ	2-4-37
除草-8	HR-240014-A	リモコン小型ハンマーナイフモア	株式会社IHIアグリテック／国立研究開発法人 農業・食 品産業技術総合研究機構／福島県農業総合センター	2-4-43
除草-9	QS-240018-A	小型ハンドガイド式草刈機（ハンマーナイフモア ZHR800）	株式会社オーレックR&D	2-4-49
除草-10	HR-240011-A	護岸・水路の樹木根枯死技術	日本ロード・メンテナンス株式会社／東京農業 大学	2-4-55
除草-11	HR-240010-A	急傾斜法面対応ラジコン草刈機「アラフォー傾 子」	株式会社 筑水キャニコム	2-4-61
除草-12	CG-240010-VE	雑木＆草刈り機 クサカルゴン・クサカルゴン スリム	株式会社タグチ工業	2-4-67
除草-13	HR-250005-A	ICTを活用した自動運転草刈機	株式会社アテックス	2-4-74

河川点検技術カタログ

■画像計測技術

技術毎に以下の項目で整理

1. 基本事項
2. 基本諸元
3. 運動性能
4. 計測性能
5. 画像処理・調書作成支援
6. 留意事項
7. 図面

1. 基本事項

技術番号	画像- 1		
技術名	ドローン搭載型グリーンレーザスキャナを用いた計測		
技術バージョン	—		—
開発者	株式会社パスコ		
連絡先等	03-5435-3695	kioauk2610@pasco.co.jp	新空間情報事業部 新空間技術二部 塚 浩一
現有台数・基地	2台	基地	東京都目黒区下目黒1-7-1 目黒さくらビル
技術概要	- グリーンレーザスキャナを搭載したドローン(UAV)を用いた調査(計測)。 100点/m²以上の照射密度で、陸部と水部の地形や地物の三次元点群情報をシームレスに取得。 - 水制工や河川護岸などの河川構造物の形状や周辺状況を詳細に把握することが可能。 - 広域的な調査が可能のため、水中部基礎の異状把握のスクリーニング技術として活用。		
技術区分	対象部位	堤防（土提、護岸）、河川構造物、河道	
	変状の種類	堤防（土提）：沈下、隆起、はらみ、陥没、不陸、法崩れ、浸食、裸地、小動物の穴 堤防（護岸）：沈下、隆起、はらみ、損傷、ブロック脱落、摩耗、洗堀、流出 河道：堆砂、浸食、植生繁茂	
	物理原理	ドローン（UAV）にグリーンレーザスキャナを搭載し、上空を移動しながら、光波を地上に向けて照射。計測対象物から反射し戻ってきた光波を測距儀で検知し、その往復時間から距離を計算する。レーザ測距儀を搭載している機体の位置と姿勢を正確に求め、そこから照射されるレーザの測距結果と合わせて、正確な位置の点群データを生成する。レーザ計測を行うドローンには、GNSS とIMU を搭載し、自己位置と姿勢を正確に観測する仕組みとなっている。レーザは緑波長の光波を利用しているため、陸部に加え、水部（水底）も同時に計測することが可能になり、地区部と水部をシームレスに地形形状を点群データとして取得することができる。ドローンにはカメラも搭載できるため、静止画や動画の画像データを取得することも可能。	

2. 基本諸元

計測機器の構成		移動装置 ドローン（UAV）＊GNSSを搭載、デジタルカメラを搭載。 ①バッテリー型マルチコプター PD4B-M ②ハイブリッド型マルチコプター GLOW.H 計測装置 ③グリーンレーザスキャナ TDOT3GREEN ④グリーンレーザスキャナ TDOT7GREENLITE	
移動装置	移動原理		ドローン（UAV）を自律飛行で移動させ、飛行しながらレーザ計測を行う。
	運動制御機構	通信	2.4GHz、LTE ＊今後、衛星通信も予定されている。
		測位	UAV：RTK（リアルタイムキネマティック） または 単独測位。
		自律機能	あり 飛行ルートを精度や点密度で設定する。 対地高度、飛行速度、カーブ等を設定する。
		衝突回避機能（飛行型のみ）	あり
	外形寸法・重量		①UAV（PD4B-M）：約 12 kg（バッテリー2個搭載時） 1,254 × 1,254 × 767 mm（長さ×幅×高さ） ②UAV（GLOW.H）：約 12 kg（バッテリー2個搭載、燃料30時） 900 × 900 × 450 mm（長さ×幅×高さ）

2. 基本諸元

移動装置	搭載可能容量 (分離構造の場合)		①10kg（PD4B-Mの場合）②約3kg（GLOW.H）
	動力		①バッテリー（PD4B-Mの場合） ②バッテリー＋エンジン（GLOW.Hの場合）
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		①約20分（PD4B-Mの場合、TDOT7GREENLITE搭載の場合） ②約2時間（GLOW.Hの場合、TDOT7GREENLITE搭載の場合）
計測装置	設置方法		グリーンレーザスキャナは下部に取り付け 2周波GNSSアンテナを取り付け IMUはスキャナ内部で一体化されている
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)		③ W27cm×D23cm×H15cm 2.7kg（本体のみ／アンテナ除く） ④ W26cm×D25cm×H15cm 2.9kg（本体のみ／アンテナ除く）
	センシングデバイス	カメラ	③ なし ④ あり
		パン・チルト機構	－
		角度記録・制御機構機能	GNSS/IMUにより位置と傾きを記録、レーザは照射角度を記録 カメラはシャッター時刻記録
		測位機構	PPK（後処理キネマティック）、 RTK（リアルタイムキネマティック）または単独測位
	耐久性		レーザは10,000時間 カメラは非公表
	動力		バッテリー（UAVから）
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		UAVによる（20分～2時間）

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	グリーンレーザスキャナにUSBメモリ、SSDを設置
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	約3cm
	データ収集・記録機能	USBメモリ、SSD等
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	—
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	—
	動力	—
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	—

3. 運動性能

項目	性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載	無	—
	—		
最大可動範囲	検証の有無の記載	無	—
	—		
運動位置精度	検証の有無の記載	無	—
	—		

4. 計測性能

項目		性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	撮影速度	検証の有無の記載	無	—
		—		
	計測精度	検証の有無の記載	有	土木学会 河川技術論文集第27巻 「UAVグリーンレーザ計測による河川構造物 点検への適用検討 」
		測深は水質に依存		
	長さ計測精度 (長さの相対誤差)	検証の有無の記載	無	—
		—		
	位置精度	検証の有無の記載	有	公益社団法人日本測量協会 応用測量論文集 第31巻 「グリーンレーザドローンの計測精度と計測 特性の把握に関する研究 」
		水平：±5mm ／ 高さ：±5mm		
	色識別性能	検証の有無の記載	無	—
		—		

5. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順		点群データから地形解析・地形可視化および差分解析による各種変状の抽出	
ソフトウェア情報	ソフトウェア名	ArcGIS、ERDASImagine（地形解析、差分解析） TerraExplorer（変状の3次元での可視化）	
	検出可能な変状	堤防（土堤）：沈下、隆起、はらみ、陥没、不陸、法崩れ、浸食、裸地、小動物の穴 堤防（護岸）：沈下、隆起、はらみ、損傷、ブロック脱落、摩耗、洗堀、流出 河道：堆砂、浸食、植生繁茂	
	変状検出の原理・アルゴリズム	各ソフトの既存機能を利用	—
		—	—
		—	—

5. 画像処理・調書作成支援

ソフトウェア情報	変状検出の原理・アルゴリズム	画像処理の精度 （学習結果に対する性能 評価）	—
		変状の描画方法	—
	取り扱い可能な画像データ	ファイル形式	—
		ファイル容量	—
		カラー／白黒画像	—
		画素分解能	—
		その他の留意事項	—
	出力ファイル形式	—	
調書作成支援の手順		—	
調書作成支援の適用条件		—	
調書作成支援に活用する機器・ソフトウェア名		—	

6. 留意事項（その1）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	水質、水面、天候が良好な条件	—
	安全面への配慮	高度40m以上でグリーンレーザをフル出力（レーザクラス3R） 第三者立ち入りの制限（今後は機体登録等で許可取得）	—
	無線等使用における混線等対策	周辺電波の確認 事前の電波品質の確認	—
	濁度、水流、流木への対策（水中型のみ） （独自に設定した項目）	濁度1度以下を推奨	—
	気象条件 （独自に設定した項目）	風速5m/s以下で運用	—
	その他	—	—

6. 留意事項(その2)

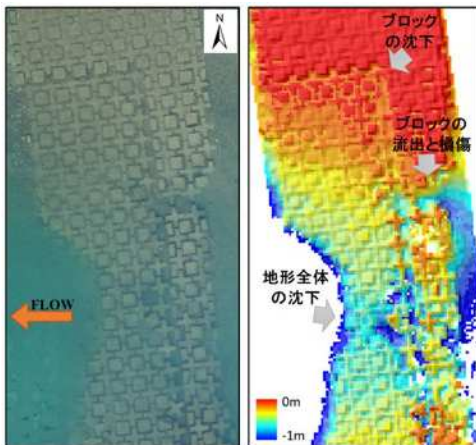
項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	測量士等	—
	必要構成人員数	2名以上	—
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	ドローン操縦技能 ドローン測量技能士	—
	操作場所	計測範囲近傍	—
	点検費用	200～500万 (1日で計測可能な面積0.25km ² 以上)	—
	保険の有無、保障範囲、費用	保険必要（対人・対物）	—
	自動制御の有無	あり	—
	利用形態：リース等の入手性	購入、または計測依頼	—
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	あり	—
	センシングデバイスの点検	あり	—
	その他	—	—

7. 図面

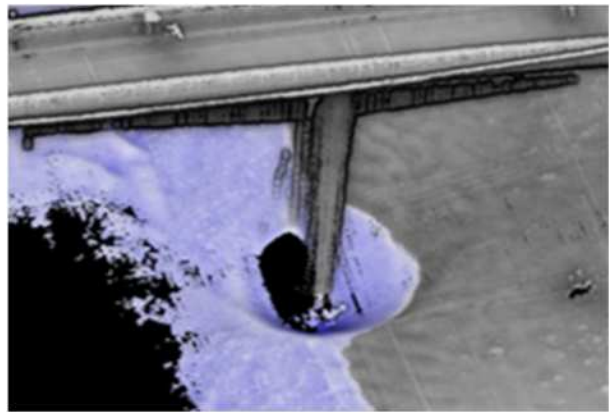
TDOT GREEN



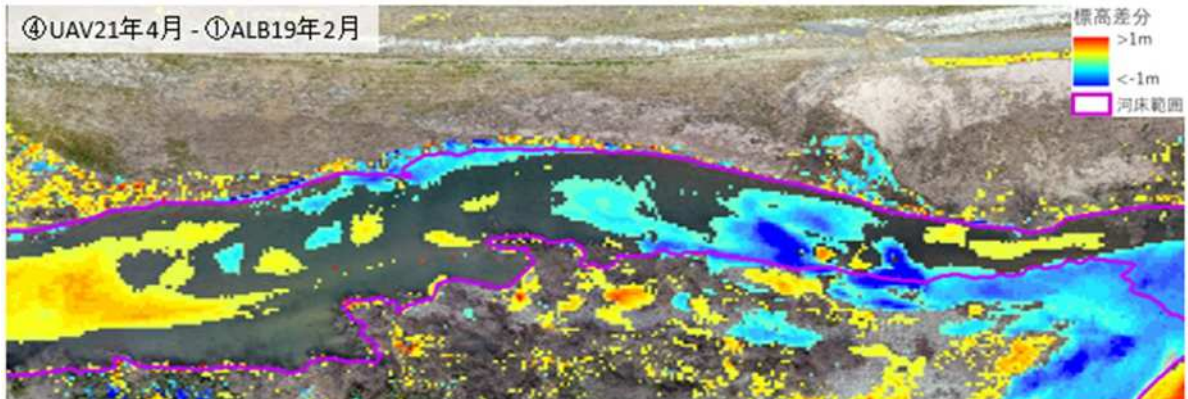
護岸・護床の点検



橋梁洗堀



河床変動 洗堀と堆砂



1. 基本事項

技術番号		画像-2		
技術名		全天候型ドローン INSPECTOR α II 7		
	技術バージョン	—		—
開発者		株式会社フルテック		
連絡先等		TEL：0766-64-1195	i.sawamoto@fulltec.co.jp	ICT推進室 澤本一生
現有台数・基地		1	基地	富山県高岡市福岡町
技術概要		本技術は風速15m/s以下の強風降雨下で運用可能なUAVを対象とした画像撮影システムである。使用する機体は一定の防水性を備え、15m/s以下（プロペラガードなし/小型カメラ搭載時）の強風下の飛行が可能であり、GPSによる位置補正による自律飛行性能を有している。画像撮影の際は、モニターおよび送信機を使用して、機体の操作と並行して対象物の撮影を行う。このような特性から、強風下においては機体の操作に専念し、撮影専門の作業者を用意することが望ましいが、撮影者を補助するこの画像撮影システムは、UAVの送信機と画像転送装置を接続することにより、操縦者の目視外の地点に設置したビデオモニターに伝送されたUAVからのリアルタイムな映像や音声を確認しながら相互通信することにより、対象部分をより正確に撮影することを通じて遠隔臨場を可能とするものである。また、物件投下用のアームの装着や使用カメラの選択も可能である。 本システムを用いて送信された映像や音声は、構造物の劣化損傷を診断する専門家により監視され、飛行現地で点検するUAVオペレータに対し、相互通信により、撮影対象部位や詳細な映像取得位置や撮影方法等を指示することなどを行うことができる。 画像診断システムを使用する際の解析精度はUAV搭載カメラの性能に左右されるが、本システムは必要に応じて撮影機器の選択が可能である。また、ここで使用する遠隔臨場システムは、広範囲な機種のUAVや撮影機器に対応できることから、河川砂防のオルソ画像のみならずコンクリートや鋼構造物など、撮影機器の特徴を活かした画像情報の取得を支援することができる。		
技術区分	対象部位	・堤防（土堤、護岸、鋼矢板護岸、根固工、水制工、高潮堤防、特殊堤、陸閘）/河川構造物（河川構造物、樋門等構造物周辺の堤防）/河道/コンクリート河川構造物		
	変状の種類	・ひびわれ/浮き/剥離/剥落/欠損/変形/漏水/設備の機能障害/堤体の機能障害/洪水時の流速監視		
	物理原理	静止画／動画		

2. 基本諸元

計測機器の構成			・ UAVの下方に取り付けられたカメラにより対象物を撮影し、3D画像の作成や構造物表面の損傷やひび割れの解析を行うものである。 ・ 伝送装置を介して遠隔現場にてデータを共有し保存できる。詳細データは、終了後にSDカードから取り出しローデータをPCに取り込み解析するが、遠隔地のベースキャンプに伝送された音声や画像は、伝送時の解像度でPCに保存することができる
移動装置	移動原理		・ 機体は小型カメラ装着時に風速15m/s以下での撮影が可能な機体を使用して、GPSによる位置補正を行い、座標入力により自律飛行を行う。なお、狭隘部については人力飛行により撮影する。
	運動制御機構	通信	・ 周波数：2.4GHz
		測位	・ GPS
		自律機能	・ 自律機能有
		衝突回避機能 (飛行型のみ)	—
外形寸法・重量		・ 機体直径（アーム展開時）：1650mm、機体重量：10.55kg	

2. 基本諸元

移動装置	搭載可能容量 (分離構造の場合)		・ 3.4kg
	動力		・ 動力源：電気式 ・ 電源供給方法：バッテリー ・ 定格容量：24,000mAh、22.2V
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		・ ペイロード有：15分以上(小型カメラ装着時、風速・飛行速度10m/sec、外気温20℃) ・ ペイロード無：30分以上(室内試験による)
計測装置	設置方法		・ 移動装置の下部に手で固定、取付を行う。
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)		・ 最大外形寸法：W126.9mm×L60.8mm×H95.7mm ・ 重量：0.625kg
	センシングデバイス	カメラ	・ SONY製カメラ、型番：SONY α7R II ・ センサーサイズ：35mmフルサイズ、ピクセル数：横7952mm×縦5304mm、焦点距離：レンズにより異なる(通常は50mmを使用) ・ シャッタースピード：30s～1/8000
		パン・チルト機構	・ 水平：360° ・ 鉛直：-90°～+20°
		角度記録・制御機構機能	・ ジンバルにて方向の制御が可能。
		測位機構	・ ドローン本体からGPS測位情報を伝達する。
	耐久性		・ IPX4相当(撮影機器の選択が可能) ・ 雨天や濃霧などの環境下の撮影においては、レンズへの水滴等の付着が撮影限界となる。
	動力		・ 計測装置本体に取り付けたバッテリーから供給。
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		・ 移動装置の連続稼働時間以上。

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	【画像伝送装置】 ・ アタッシュケース 据置型
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	【画像伝送装置】 ・ 外形寸法：W463×H353×D140 ・ 重量：約6kg
	データ収集・記録機能	【画像伝送装置】 ・ デジタル画像・音声データ 双方向多拠点同時リアルタイム伝送機能(記録機能無)
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	・ 無線LAN：2.4G/5G (別途接続するLTE4G/5G無線ルーター：通信会社の規格による)
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	・ セキュリティ：AES暗号化方式
	動力	【画像伝送装置】 ・ AC100VまたはDC19V
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	・ データを転送後、計測装置あるいは移動装置内のSDカードで保存。 遠隔現場の場合、伝送精度で伝送先パソコンに保存。 ・ 通信可能時間：時間制限無し

3. 運動性能

項目	性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載 無 【性能値】 未検証 【標準試験値】 未検証	—
最大可動範囲	検証の有無の記載 無 【性能値】 2km 【標準試験値】 未検証	障害物、電波干渉のない場合
運動位置精度	検証の有無の記載 無 【性能値】 垂直0.5m×水平1.5m 【標準試験値】 未検証	—

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	撮影速度	検証の有無の記載 無 【性能値】 未検証 【標準試験値】 未検証	選択可能
	計測精度	検証の有無の記載 無 【性能値】 未検証 【標準試験値】 未検証	選択可能
	長さ計測精度 (長さの相対誤差)	検証の有無の記載 無 【性能値】 未検証 【標準試験値】 未検証	選択可能
	位置精度	検証の有無の記載 無 【性能値】 未検証 【標準試験値】 未検証	選択可能
	色識別性能	検証の有無の記載 無 【性能値】 フルカラー識別可能 【標準試験値】 未検証	選択可能/サーモカメラ搭載可能

5. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順		・本技術では、市販のオルソ画像作成ソフトを活用できる。また、コンクリートのひび割れをデジタル画像から抽出し、幅や長さを定量的に評価できる。ひび割れの抽出結果や定量的な評価結果は、以下に示すような処理プロセスごとの個別のプログラムソフトを実行することで得られるが、各プログラムソフトをひとつに集約して、画像解析システムとすることも可能である。 ①撮影条件設定（半自動）：目標とする空間分解能のデジタル画像を撮影するために、使用するカメラやレンズごとに撮影距離や焦点距離を設定する。 ②分解能計算（半自動）：撮影画像が、目標とした空間分解能で撮影されていることを確認する。 ③あおり補正（半自動）：画像内に矩型の隅角部を基準点に指定して、正対画像に補正する。 ④画像合成（半自動）：分割して撮影した画像の重なる領域を指定して、ひとつの画像に合成する。 ⑤ひび割れトレース（手動）：ひび割れ直上をひび割れ幅より数倍太い線でトレースする。 ⑥ひび割れ画像解析（自動）：トレース範囲内の全ての画素を対象に画像解析を実行する。 また、この結果に基づいて、コンクリート表面の損傷やひび割れの幅、長さなどを損傷図として出力する。
ソフトウェア情報	ソフトウェア名	・コンクリートのひび割れ画像解析プログラム 「t.WAVE」 / 「ひびみつけ」 必要スペック：Windows10、MS Excel2013以降
	検出可能な変状	・ひび割れ（幅、長さ、密度（単位面積あたりのひび割れ長さをひび割れ全画素に対して算定））
	変状検出の原理・アルゴリズム	ひび割れ ・撮影データに基づき画像解析を行い、表面損傷やひび割れの判別を行う。 ・画像解析は、注目している画素とその周囲のコンクリート面の画素の輝度値等を用いた解析処理の結果に基づいて判別している。 ・撮影条件・仕様等 1) 本画像解析技術を適用できる撮影画像の空間分解能：0.2～0.8mm/pixel 2) カメラ：デジタル一眼レフカメラ（推奨）、デジタルカメラ 3) 撮影設定：UAV撮影の場合は露出速度優先設定（1/500秒以下を推奨） 4) ISO感度：200以下 5) ラップ率：30% 6) 画質：最高（ファイン） 7) 画質フォーマット：JPEG 8) 注意事項：デジタルズーム機能は使用しないこと
		ひび割れ幅および長さの計測方法 【ひび割れ幅】 画像解析システムには、ひび割れ幅を算出する計算式が組み込まれているため、画素ごとに幅を算定できる。ただし、これにより正確に算定できるひび割れ幅は、撮影画像の空間分解能の1/4倍から2倍程度の範囲となる 【ひび割れ長さ】 撮影画像の空間分解能と画素数の関係で算定される。ただし、隣り合う画素が斜め45°方向の部分については、必ず補正後も空間分解能は$\sqrt{2}$倍程度の計測値として算定される。
		ひび割れ以外 【コンクリート表面】 コンクリート表面の変状（欠損、浮き、エフロレッセンスや水ダレ跡等）

5. 画像処理・調書作成支援

ソフトウェア情報	変状検出の原理・アルゴリズム	画像処理の精度 (学習結果に対する性能 評価)	【t. WAVEの場合】 ・撮影画像の空間分解能が0.4mm/pixelのとき 測定点数144点に対して、解析値が実測値の±0.2mmの範囲にある場合は79%、±0.3mmの範囲にある場合は93% ・撮影画像の空間分解能が0.8mm/pixelの場合 測定点数216点に対して、解析値が実測値の±0.2mmの範囲にある場合は68%、±0.3mmの範囲にある場合は81% なお、実測値は、2人の点検員が同じ場所のひび割れ幅をクラックスケールで計測したものであり、解析値はカメラを3種類用いて同じ場所のひび割れ幅を本手法により算定しており、ここではその全てのデータを比較している。
		変状の描画方法	【t. WAVEの場合】 ・ひび割れ：ポリライン
	取り扱い可能な画像データ	ファイル形式	・JPEG、BMP
		ファイル容量	・制限無し
		カラー／白黒画像	・カラー
		画素分解能	【t. WAVEの場合】 本画像解析技術を適用する撮影画像の空間分解能の範囲は0.20～0.80/pixelが好ましい。この時に算定できるひび割れ幅は、撮影画像の空間分解能の1/4～2倍の範囲である。(空間分解能0.40mm/pixelの場合、検出可能なひびわれ幅は0.10～0.80mm)(空間分解能0.80mm/pixelの場合、検出可能なひびわれ幅は0.20～1.60mm)ただし、定量的に評価できるひび割れ幅の最小値は0.10mmである。すなわち、空間分解能0.2mm/pixelの画像であっても、この場合に評価できるひびわれ幅の最小値は、空間分解能の1/4である0.05mmではなく0.10mmとなる。
		その他の留意事項	・ひび割れ直上がチョーキングされている場合は正確な検出が難しい。
	出力ファイル形式	BMP/DXF/MS Excel用ファイル形式	
調書作成支援の手順		【t. WAVEの場合】 本画像解析を実行すると、出力結果がBMP形式やDXF形式、MS Excel用ファイルとして、自動的に所定のフォルダー内に保存される。また、これらをMS Excelのシート上に一括して添付したファイルが自動的に生成される。そのため、点検調書などを作成する時に、個別ファイルを専用のアプリケーションを立ち上げることなく、MS Wordなどの文書ファイルに効率的に貼付することができる。 本画像解析を実行して得られる結果は以下のファイルである。 1) 入力画像（あおり補正、画像合成などを実施した後の画像）（BMP形式） 2) ひび割れ図（DXF形式） 3) 入力画像上にひび割れ図を重ねた画像（BMP形式） 4) ひび割れ幅ごとのひび割れ長さに関するヒストグラム（MS Excelファイル） このひび割れ図は、ひび割れ幅の範囲ごとに色分けして表示することができる。また、Excelファイルのヒストグラム上には、以下の値が自動的に表示される。 5) ひび割れ総延長 6) 平均ひび割れ幅 7) ひび割れ密度（単位面積あたりのひび割れ長さ） なお、予め書式に合わせたMS Excel形式の出力フォーマットを作成しておけば、書式に合わせて出力を自動化することもできる。	
調書作成支援の適用条件		【t. WAVEの場合】 ・以下の条件の画像データが得られるような撮影精度が必要。 1) 撮影画像の空間分解能が、0.20mm～0.80mm/pixelの画像であること。 2) 検出したいひび割れの最小幅に対して、空間分解能をその最小幅の4倍以下の範囲に設定した画像であること。(例えば、検出したいひび割れの最小幅が0.20mmのとき、撮影画像の空間分解能0.80mm/pixel以下に設定すればよい。ただし、定量的に評価できるひび割れ幅の最小値は0.10mmである。)すなわち、空間分解能0.20mm/pixelの画像であっても、この場合に評価できるひび割れ幅の最小値は、空間分解能の1/4である0.05mmではなく0.10mmとなる。) 3) 被写体に正対した時の法線に対して、30°以内の角度で撮影した画像であること。	
調書作成支援に活用する機器・ソフトウェア名		・コンクリートのひび割れ画像解析プログラム「t. WAVE」/「ひびみつけ」 ・Windows10 ・MS Excel2013以降	

6. 留意事項（その1）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	・ 民家等の建物や電線がある場合は管理者の許可が必要 ・ 付近に重要施設等がある場合は別途届出が必要	—
	安全面への配慮	・ カラーコーンや看板等の設置による注意喚起	—
	無線等使用における混線等対策	・ 使用する周波数を変動させながら使用している。	—
	濁度、水流、流木への対策 （水中型のみ） （独自に設定した項目）	—	—
	気象条件 （独自に設定した項目）	・ 風速15m/s以下、且つ、レンズに水滴などの付着がない気象状況の場合に適用される	—
	その他	—	—

6. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	【機体制御】 ・GPSをOFFにした状態で自由に操作できるレベル 【カメラ操作および画像撮影システムの操作】 ・変状の違いや特徴がある程度把握できるレベル 【画像伝送装置の操作】 ・技量は求められない	—
	必要構成人員数	・操縦者1名、補助者2名以上	—
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	・ドローン総飛行時間50時間以上	—
	操作場所	・ドローンが操縦者の目視内にある場所	—
	点検費用	・24,000円/1フライト（8フライト/日換算） ・ひび割れ画像解析 1,000円/静止画1枚（100枚換算） ・成果品は静止画及び動画（台帳作成は別途） ・旅費交通費等に関する経費は別途	—
	保険の有無、保障範囲、費用	・賠償責任保険に加入 対人：200,000千円 対物：200,000千円	—
	自動制御の有無	・危険動作時の自動制御機能あり	—
	利用形態：リース等の入手性	・購入品のみ（機体リースなし）/機体含み役務可能	—
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	・UAVに関する不具合が生じた場合は自社内で確認し、修繕可能な範囲で対処する。状況を判断して修理対応とする。	—
	センシングデバイスの点検	・仕様前点検、月毎動作確認点検、年毎定期点検を要する。	—
	その他	・機器が紛失した場合の保険対応を選択可能。	—

7. 図面

【撮影用UAV】



1. 基本事項

技術番号		画像-3		
技術名		ドローン搭載グリーンレーザー測量機器（水中ドローン）		
技術バージョン		－		－
開発者		TEAM-FALCON		
連絡先等		TEL：082-209-0230	E-mail：contact@luce-s.jp	有木 峻将
現有台数・基地		1台	基地	広島県東広島市
技術概要		河川において河床部の計測に適した設計をされたグリーンレーザーの距離計です。軽量・コンパクトなこの装置はUAVに搭載することで、飛行ルートがそのまま河床部の断面データを取得することになり、ボートなどの進入が難しい浅瀬などにおける河床部の断面データ取得に威力を発揮します。 この深浅測量機は、コンペンセーター、IMU/GNSSシステム、GNSSアンテナ、コントロールユニットから構成されているターンキーソリューションです。 本レーザーシステムはシングルライン方式での計測のため、面的なデータ取得はできません。		
技術区分	対象部位	河川内、河床部、水中		
	変状の種類	河床部の断面データを取得		
	物理原理	3次元点群データ		

2. 基本諸元

計測機器の構成			本計測機器は複数枚の羽のドローンである移動装置に水中計測が可能なグリーンレーザー搭載して計測を行うものである。
移動装置	移動原理		機体は8枚羽のドローンで、基本的にGNSS測位により自律飛行であるが、現場条件によっては人が操縦して飛行させる。
	運動制御機構	通信	無線通信 ・周波数：2.4GHz帯，出力：0.1W
		測位	GNSS単独測位
		自律機能	制御機構への入力はGNSS、IMU
		衝突回避機能（飛行型のみ）	なし
	外形寸法・重量		外形寸法：1200×1100×700mm 機体重量（バッテリーを含む）19.7kg

2. 基本諸元

移動装置	搭載可能容量 (分離構造の場合)		—
	動力		・動力源：電気式 ・電源供給容量：バッテリー ・定格容量：22.2V、16000mAh
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		1フライト約18分
計測装置	設置方法		移動装置と一体的な構造
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)		外形：140×179×448mm 重量：約5.3kg
	センシングデバイス	カメラ	搭載なし
		パン・チルト機構	搭載なし
		角度記録・制御機構機能	搭載なし
		測位機構	搭載なし
	耐久性		—
	動力		移動装置のバッテリーより供給
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		最大20分（外気温：15℃）

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	移動装置と一体的な構造
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	—
	データ収集・記録機能	取得データはグリーンレーザーシステム内のSD カードへ保存される
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	—
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	—
	動力	移動装置のバッテリーより供給
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	—

3. 運動性能

項目	性能		性能(精度・信頼性)を確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載	無	上空が45度以上開けている。
	構造物近傍はGNSS受信が不安定になるため、15m以上離れる。		
最大可動範囲	検証の有無の記載	無	機体との間に障害物がないこと
	最大距離：1000m		
運動位置精度	検証の有無の記載	無	GNSSの受信が安定していること
	30cm		

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	撮影速度	検証の有無の記載 無	風速10m以下
		3m/sec	
	計測精度	検証の有無の記載 無	飛行高度 水面より 15m 時 Secchi 盤を水中へ投下し視認できる最大距離が 1Secchi (1 セッキ)
		測深性能 1.5 Secchi @40 meas/sec(100pulses averaged)	
	長さ計測精度 (長さの相対誤差)	検証の有無の記載 無 約10cm	—
	位置精度	検証の有無の記載 無 約10cm	—
	色識別性能	検証の有無の記載 無 なし	—

5. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順		—	
ソフトウェア情報	ソフトウェア名	RIEGL BDF-1	
	検出可能な変状	水面、河床部、地上部分	
	変状検出の原理・アルゴリズム	水面、河床部、地上部分	BDF-1 は下方部へのみレーザー照射する。揺れのある UAV に対し、コンペンセータを搭載したBDF-1は発射角度を安定させながら測定が可能。
		—	—
		—	—

5. 画像処理・調書作成支援

ソフトウェア情報	変状検出の原理・アルゴリズム	画像処理の精度 （学習結果に対する性能 評価）	—
		変状の描画方法	—
	取り扱い可能な画像データ	ファイル形式	—
		ファイル容量	—
		カラー／白黒画像	—
		画素分解能	—
		その他の留意事項	—
	出力ファイル形式	3次元点群データ（Lasデータ）	
調書作成支援の手順		—	
調書作成支援の適用条件		—	
調書作成支援に活用する機器・ソフトウェア名		—	

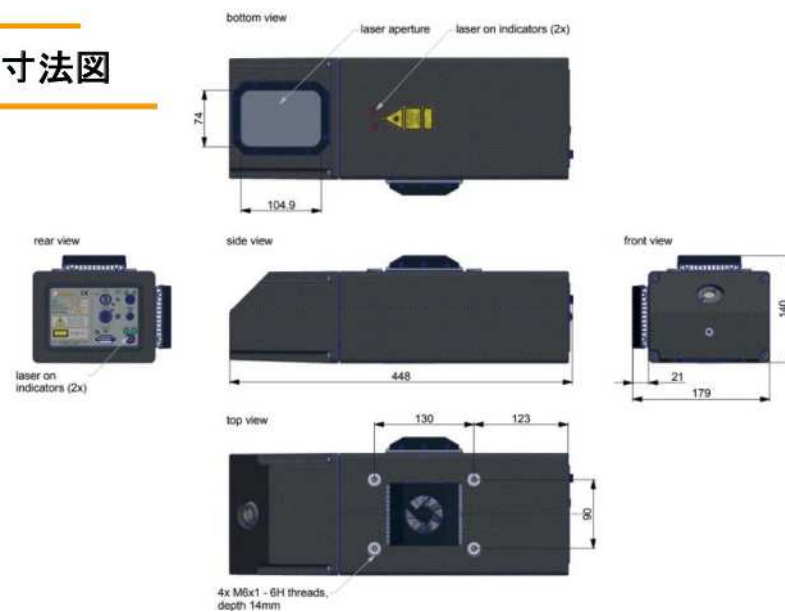
6. 留意事項(その1)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
点検時現場条件	周辺条件	・ 周辺に5m以内樹木や架線等が無いこと ・ 強い電波、電磁を発信している施設がないこと	—
	安全面への配慮	・ 計測中は注意喚起の看板の設置 ・ 構造物に近接する樹木、架線の事前現場調査	—
	無線等使用における混線等対策	他の無線利用者との混乱を防ぐため、使用する周波数を、時間の経過とともに自動的に変動させている。	—
	濁度、水流、流木への対策 (水中型のみ) (独自に設定した項目)	—	—
	気象条件 (独自に設定した項目)	風速8m/s以上の場合、飛行を中止する 降雨時は、飛行及び計測自体は可能だが正常な計測データができない可能性があるため、計測を中止する。	—
	その他	—	—

6. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	取り扱うレーザシステムはレーザークラス 2Mのためレーザシステムの取扱を熟知している必要がある	—
	必要構成人員数	3人（機体操作、レーザ装置の設定操作、安全管理）	—
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	社内講習10時間以上を経て、航空局への申請書に記載した操縦者	—
	操作場所	飛行中の機体が目視できる場所	—
	点検費用	参考概算金額 1日間の計測を想定（諸経費込み） 計測実施及び解析：120万円 横断面図作成を含む：150万円	計測条件は以下のように想定 ・河川幅は100m ・1フライトの横断計測は6断面分 ・1日のフライト数は6フライト ・交通費は別途請求 ・点検調書の作成は含まれない ・現地条件により撮影の可否判断となる
	保険の有無、保障範囲、費用	対物保険加入（物損、作業員、第三者対象）	—
	自動制御の有無	有	—
	利用形態：リース等の入手性	自社所有装置を用いて業務委託で対応	—
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	自社で対応	—
	センシングデバイスの点検	特に点検は不要	—
	その他	—	—

7. 図面



1. 基本事項

技術番号		画像-4		
技術名		ヘリコプタによる航空レーザー深淺測量 (ALB) を用いた定期縦横断測量		
	技術バージョン	—		2016年10月から運用開始 (LP7) 2020年4月から運用開始 (LP9)
開発者		朝日航洋株式会社		
連絡先等		TEL : 049-244-7776	E-mail : tomohide-wakayama@aeroasahi.co.jp	若山 智英
現有台数・基地		1	基地	埼玉県川越市南台3-14-4
技術概要		本技術は、ヘリコプタ搭載型のレーザー測深機を用いて定期縦横断測量を行う技術で、従来は音響測深機を用いた深淺測量を実施するために作業員が船上で作業を行わなくてはならないという課題があったが、本技術の活用により作業員の船上作業がなくなるので安全性の向上が図れる。		
技術区分	対象部位	河床を含む河川区域と堤内地		
	変状の種類	—		
	物理原理	静止画／動画		

2. 基本諸元

計測機器の構成		本計測機器はヘリコプタの外部に取り付けたセンサーユニットと、内部に取り付けた同センサーのコントロールユニットで構成されている。センサーユニットには、レーザー送受信部、デジタルスチルカメラ (RGB・NIR)、GNSS/IMUが組み込まれている。	
移動装置	移動原理		【飛行型】 機体は3枚のメインローターブレードを有するヘリコプターであり、手動操作により人の手で計測対象エリアまでの移動並びに、同エリアの計測を行う。
	運動制御機構	通信	一般的なヘリコプターであり、且つ自動操縦機能を有していない。従って操作は機体に乗込んだ人によって行われる。※航空法に則った無線通信装置は搭載しているがこれによって運動を制御するものはない。
		測位	上記のとおり、運動の制御に必要な測位は行っていない。
		自律機能	上記のとおり、手動操作のみであり、自律機能はない。
		衝突回避機能（飛行型のみ）	上記のとおり、手動操作のみであり、自律機能はない。
	外形寸法・重量		全長：約12.94m 全高：約3.24m ローター直径：約10.69m 最大離陸重量：約2,250kg

2. 基本諸元

移動装置	搭載可能容量 (分離構造の場合)		約260kg
	動力		ターボシャフトエンジン (JET-A-1で動作)
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		フライト可能時間 3時間程度
計測装置	設置方法		移動装置(ヘリコプター)の下部に、専用設計のマウントフレームを取り付け、同じく専用設計したPODIに格納されたセンサーユニットをボルトナットを使用して取り付けしている。
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)		センサーユニットのみ・・・長さ505mm x 幅477mm x 高さ632mm、重量44 kg
	センシングデバイス	カメラ	レーザー 最大発射数500kHz (IR) / 140kHz (Gr)、計測高度400～600m カメラ 80MP (10336pixel*7788pixel) 5.2 μ m、焦点距離53mm
		パン・チルト機構	なし
		角度記録・制御機構機能	GNSS・IMUにて計測中の緯度・経度・高度、ロール・ピッチ・ヨー・加速度の検出、記録が可能
		測位機構	GNSS・IMUにて計測中の緯度・経度・高度、ロール・ピッチ・ヨー・加速度の検出、記録が可能
	耐久性		動作温度0℃ ～ +35℃ 保管温度-10℃ ～ +50℃
	動力		移動装置(ヘリコプター)からの28VDC給電により動作
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		3時間程度(ヘリコプターの飛行可能時間と同一)

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	移動装置（ヘリコプター）の機内に、専用設計のラックを作成し、その上部へコントロールユニットをボルトナットを使用して取り付けられている。
	外形寸法・重量 （分離構造の場合）	センサーユニットのみ・・・長さ620mm x 幅520mm x 高さ575mm、重量53 kg
	データ収集・記録機能	専用のリムーバブルマスメモリー（SSD）に記録
	通信規格 （データを伝送し保存する場合）	—
	セキュリティ （データを伝送し保存する場合）	—
	動力	移動装置（ヘリコプター）からの28VDC給電により動作
	データ収集・通信可能時間 （データを伝送し保存する場合）	3時間程度（ヘリコプターの飛行可能時間と同一）

3. 運動性能

項目	性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載 無 ヘリコプターとしてホバリングによる機体の安定は確保されるが、計測作業においては静止した状態を維持することはない	—
最大可動範囲	検証の有無の記載 無 人が搭乗して操作するため、可動範囲の制限なし	—
運動位置精度	検証の有無の記載 無 自動操縦機能を有したヘリコプターではないため、運動位置の制御は行っていない。GNSS・IMUにて計測中の緯度・経度・高度、ロール・ピッチ・ヨー・加速度を検出し記録している	—

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	撮影速度	検証の有無の記載 無	—
		80km/h～140km/h	
	計測精度	検証の有無の記載 無	—
		IRレーザー 高さ：5cm(1 σ) 水平位置：15cm(1 σ) Grレーザー 高さ：15cm(2 σ) 水平位置：75cm	
	長さ計測精度 (長さの相対誤差)	検証の有無の記載 無 —	—
	位置精度	検証の有無の記載 無	—
		—	
	色識別性能	検証の有無の記載 無 RGBNのカメラを搭載、画像記録を行っているため、フルカラー並びにフォルスカラーでの現像可能	—

5. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順		—	
ソフトウェア情報	ソフトウェア名	—	
	検出可能な変状	—	
	変状検出の原理・アルゴリズム	ひびわれ	—
		ひびわれ幅および長さの計測方法	—
		ひびわれ以外	—

5. 画像処理・調書作成支援

ソフトウェア情報	変状検出の原理・アルゴリズム	画像処理の精度 （学習結果に対する性能 評価）	—
		変状の描画方法	—
	取り扱い可能な画像データ	ファイル形式	Tiff
		ファイル容量	240MB/枚
		カラー／白黒画像	カラーのみ
		画素分解能	3cm（対地高度600m時）
		その他の留意事項	
	出力ファイル形式	—	
調書作成支援の手順		—	
調書作成支援の適用条件		—	
調書作成支援に活用する機器・ソフトウェア名		—	

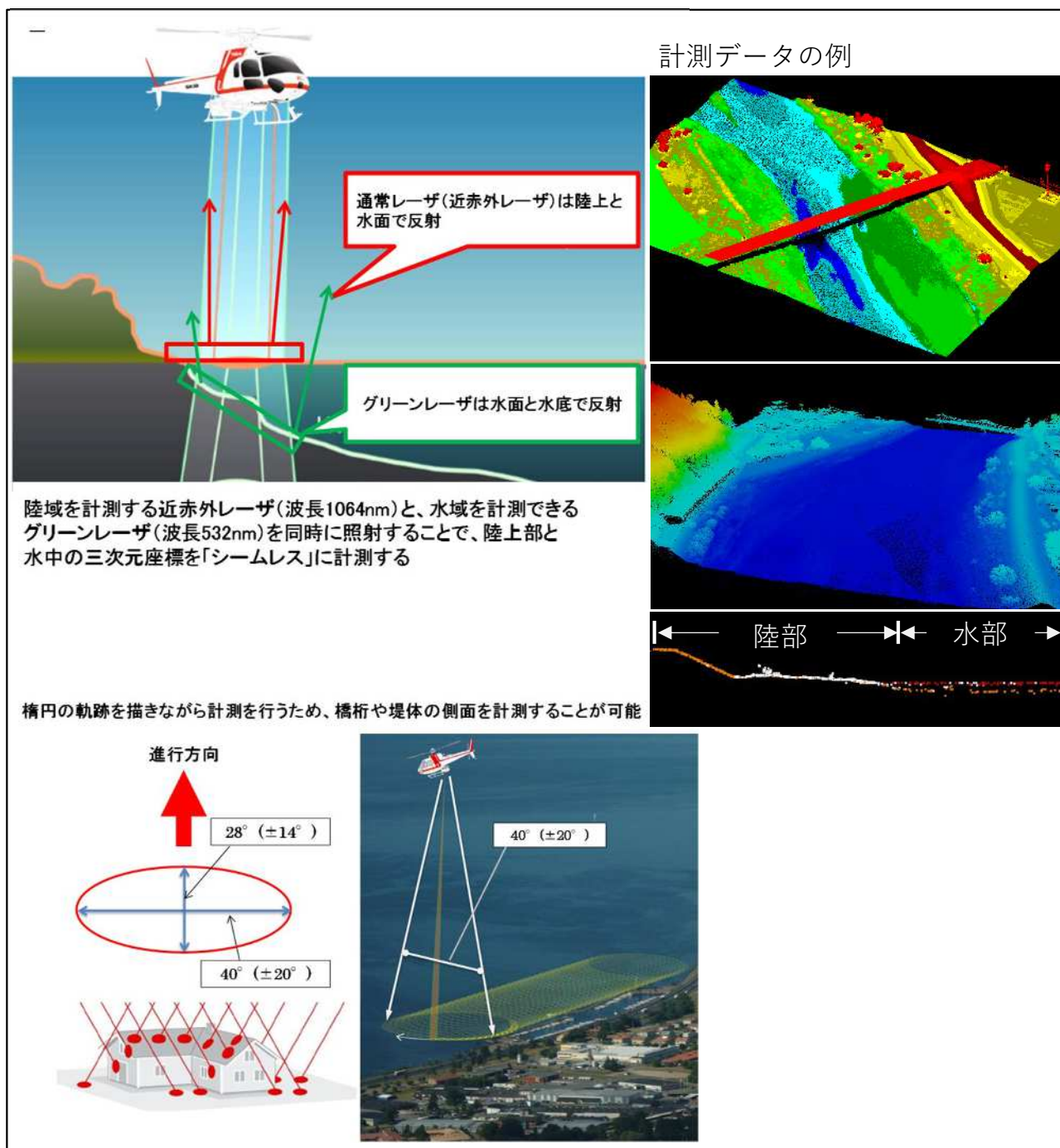
6. 留意事項(その1)

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	火山周辺、原発周辺、空港周辺のほか、空域制限を指定しているエリアが全国に点在しており、条件や状況によって適正な安全離隔距離を取る必要がある。	—
	安全面への配慮	上記周辺条件に合わせた飛行のほか、航行中の他機、鳥等に注意する必要がある。	—
	無線等使用における混線等対策	航空法の順守と他機へ配慮した無線コミュニケーションにより自機が存在を周辺に知らせることで、安全作業に繋がる。周波数を決めているため混線対策は特にならない。	—
	濁度、水流、流木への対策（水中型のみ） （独自に設定した項目）	計測に先立って水質検査を行い、計測可能な水質であることの確認を行う。	—
	気象条件 （独自に設定した項目）	降雨、強風下での計測は実施不可。また、計測高度よりも下層に雲がある場合も実施不可。	—
	その他	レーザー計測と併せて画像記録も行うため、夜間の計測は不可。また水質に影響を受けるため、大雨後の濁度の高い状態では計測に不適。	—

6. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	計測装置のオペレーターは操作や安全についての社内教育が必須。	—
	必要構成人員数	操縦士、整備士、オペレーター（作業責任者兼務）の各1名（計3名）	—
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	ヘリコプターの操縦士・整備士には法で定めるライセンスを有していることが必須。操縦士は社内で定める所要の飛行時間を有していること。	—
	操作場所	機体に乗りに込んでの操作のみ。	—
	点検費用	—	—
	保険の有無、保障範囲、費用	—	—
	自動制御の有無	自動制御なし	—
	利用形態：リース等の入手性	—	—
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	—	—
	センシングデバイスの点検	製造元による点検（年1回）を実施。その他は日常点検として飛行前後に実施。	—
	その他	—	—

7. 図面



1. 基本事項

技術番号		画像-5		
技術名		水中自航型ロボットカメラ（水中ドローン）による水中設置物の保全点検技術		
	技術バージョン	—		作成：2020年 3月
開発者		株式会社ジュンテクノサービス		
連絡先等		049-265-8651	info@jun-techno.com	佐々木 桃子
現有台数・基地		—	基地	〒350-1129 埼玉県川越市大塚1丁目6-27
技術概要		本技術は、水中構造物の点検において、水中自航型ロボットカメラ（水中ドローン）を用いて調査を行う技術で、従来は、潜水士による目視調査で対応していた。本技術の活用により、これまで点検が困難な狭小箇所や危険性が高まる大水深の点検が可能となる。		
技術区分	対象部位	堤防（土堤、護岸、鋼矢板護岸、根固工、水制工、高潮堤防、特殊堤、陸閘）/河川構造物（河川構造物、樋門等構造物周辺の堤防）/堤体周辺斜面		
	変状の種類	樋門・樋管のコンクリート部材、側壁のひび割れ、鉄筋の腐食・露出、塩害等の確認		
	物理原理	—		

2. 基本諸元

計測機器の構成			(QYSEA社 FIFISH E-MASTER NAVIの場合) 機体本体、送信機、リール、ケーブル、モバイル端末、バッテリーを準備
移動装置	移動原理		送信機の左ジョイスティック、右ジョイスティック、左ホイール、右ホイールを使用して、水中ドローンへ制御パターンを指示することでモーターの回転数を変動させ移動させる
	運動制御機構	通信	—
		測位	ARスケラーとレーザーポインターの使用により、簡易計測可能 距離ロックソナー・高さロックソナーの使用により、機体から対象物までの前方距離と機体から底部までの下方距離の計測が可能 オプションツール接続時のみ、機体の位置情報の取得、溶存酸素濃度、塩分濃度、pH、濁度濃度の数値が計測可能 DVL+GPSロケーターを搭載することにより自動潜航及び水中測位と3Dマッピングの作成が可能。
		自律機能	—
		衝突回避機能 (飛行型のみ)	—
	外形寸法・重量		QYSEA社 FIFISH E-MASTER NAVI L430 x W345 x H185 mm 6.7Kg 本体のみ

2. 基本諸元

移動装置	搭載可能容量 (分離構造の場合)		—
	動力		バッテリー本数:2本 (69.12wh x2) バッテリー交換可能(ホットスワップ対応) 自動検査機能 急速充電:1時間で90% (実際の充電速度は異なる場合があります)
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		稼働時間4時間 (最大)
計測装置	設置方法		—
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)		—
	センシングデバイス	カメラ	センサー 1/1.8inch CMOS レンズ 視野 H:120° V:70° D:146° f/2.5 f/2.5 露出補正 オート、+3, +2, +1, 0, -1, -2, -3 ビデオ解像度 4K30fps (H. 264) 4K25fps (H. 264 / H. 265) 1080p120/100fps 1080p60/50fps 1080p30/25fps 720p180/150fps 720p120/100fps 720p90/75fps 720p60/50fps 有効画素数 12 MP ISO範囲 オート、100、150、200、300、400、600、800、1600、3200、6400 写真解像度 3840 x 2160 写真形式 JPEG、DNG (RAW形式をサポート) ビデオ形式 MP4 / H. 264 手ブレ防止 電子式手ブレ防止機能
		パン・チルト機構	—
		角度記録・制御機構機能	—
		測位機構	—
	耐久性		—
	動力		バッテリー本数:2本 (69.12wh x2) バッテリー交換可能(ホットスワップ対応) 自動検査機能 急速充電:1時間で90% (実際の充電速度は異なる場合があります)
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		稼働時間4時間 (最大)

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	機体本体への書き込み、および外部記録媒体への書き込み（本体差し込み）
	外形寸法・重量 （分離構造の場合）	—
	データ収集・記録機能	Micro SDカード128GB(最大512GB) 外付けプラグイン式
	通信規格 （データを伝送し保存する場合）	—
	セキュリティ （データを伝送し保存する場合）	—
	動力	機体本体接続のバッテリーより動作
	データ収集・通信可能時間 （データを伝送し保存する場合）	—

3. 運動性能

項目	性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載	無	—
最大可動範囲	検証の有無の記載	無	—
運動位置精度	検証の有無の記載	無	—

4. 計測性能

項目		性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	撮影速度	検証の有無の記載	無	—
		—		
	計測精度	検証の有無の記載	無	—
		—		
	長さ計測精度 (長さの相対誤差)	検証の有無の記載	無	—
		—		
	位置精度	検証の有無の記載	無	—
		—		
	色識別性能	検証の有無の記載	無	—
		—		

5. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順		自動で返上の検出ができるソフトウェア等はありません。 画像鮮明化のハードウェア機器を利用し、コントラスト調整を行った上で写真台帳の作成を行うなどの方法があります	
ソフトウェア情報	ソフトウェア名	EIZO EVS1VS	
	検出可能な変状	検出はできません。	
	変状検出の原理・アルゴリズム	ひびわれ	目視にて映像確認
		ひびわれ幅および長さの計測方法	目視にて映像確認後、機体簡易計測等を参考に手動にて計算し算出
		ひびわれ以外	—

5. 画像処理・調書作成支援

ソフトウェア情報	変状検出の原理・アルゴリズム	画像処理の精度 （学習結果に対する性能 評価）	—
		変状の描画方法	—
	取り扱い可能な画像データ	ファイル形式	—
		ファイル容量	—
		カラー／白黒画像	—
		画素分解能	—
		その他の留意事項	—
	出力ファイル形式	—	
調書作成支援の手順		—	
調書作成支援の適用条件		—	
調書作成支援に活用する機器・ソフトウェア名		—	

6. 留意事項(その1)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
点検時現場条件	周辺条件	流速・濁度が可能な限りないこと	2Dマルチビームイメージングソナーのオプションツールにより撮影可能
	安全面への配慮	機体本体およびケーブルが狭小部分に引っかかりがないこと	—
	無線等使用における混線等対策	無線利用なし、特になし	—
	濁度、水流、流木への対策 (水中型のみ) (独自に設定した項目)	濁度：適正数値2度以下 水流：河川の場合、0.6m/s以下 流木：ない方が好ましいがある場合は操縦者の経験により変動	濁度は、2Dマルチビームイメージングソナーのオプションツールにより撮影可能
	気象条件 (独自に設定した項目)	送信機とリールが濡れなければ問題なし	—
	その他	使用者の安全確保のため、操作員、ケーブル補助、安全管理責任者の最低3名以上の運用	—

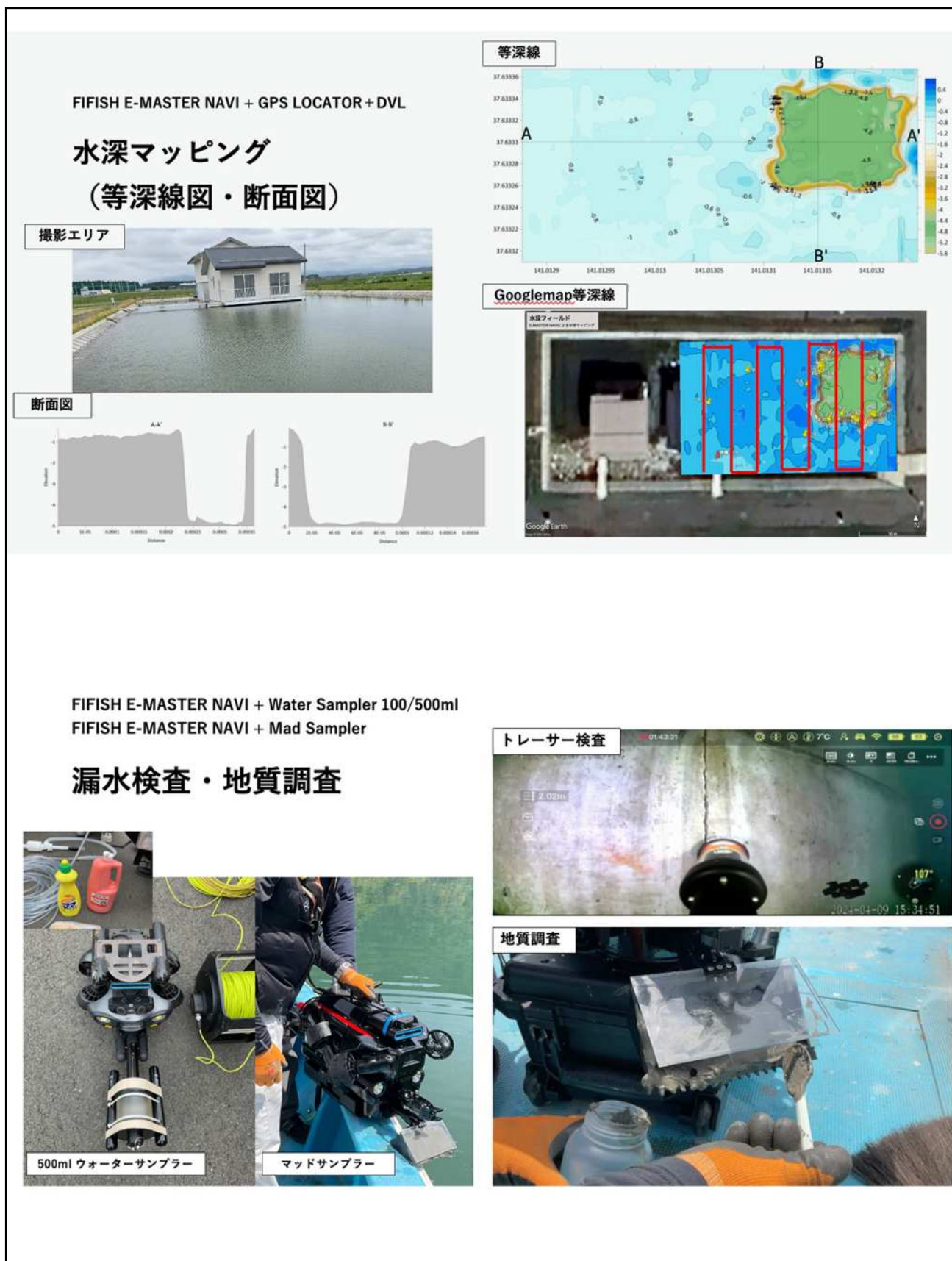
6. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	飛行用無人航空機を例 目視外による飛行、	—
	必要構成人員数	操作員、ケーブル補助員、安全管理責任者の3名	現場により記録員を追加
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	特に資格なしで操縦可能	民間資格発行団体あり
	操作場所	—	—
	点検費用	修理センターより金額変動あり	—
	保険の有無、保障範囲、費用	水中ドローンメーカー1年間無償の賠償責任保険あり 有償の水中ドローン保険（機体・動産等）あり パーツにより補償適用期間の変動あり	—
	自動制御の有無	なし	—
	利用形態：リース等の入手性	リース、レンタルあり	株式会社レンタルのニッケンにてリース、株式会社ドローンレンタルネットにてレンタル可能
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	修理・メンテナンス対象機のみ国内修理サポートあり	—
	センシングデバイスの点検	なし	—
	その他	—	—

7. 図面



7. 図面



1. 基本事項

技術番号		画像-6		
技術名		無人航空機(ドローン)によるリアルタイム3次元計測システム『SPIDER-ST』		
	技術バージョン	—		—
開発者		ルーチェサーチ株式会社		
連絡先等		082-209-0230	E-mail : ryoustake_a@lucce-s.jp	有木 峻将
現有台数・基地		1台	基地	広島県東広島市
技術概要		—		
技術区分	対象部位	堤防(土堤、護岸、鋼矢板護岸、根固工、水制工、高潮堤防、特殊堤、陸閘)／河川構造物(河川構造物、樋門等構造物周辺の堤防)／堤体周辺斜面		
	変状の種類	ひびわれ／床版ひびわれ		
	物理原理	静止画		

2. 基本諸元

計測機器の構成		本計測機器は複数枚の羽のドローンである移動装置の上部にセンシングデバイスであるデジタルカメラを専用のアタッチメントにより固定して計測を行うものであるアタッチメントにより種々のデジタルカメラ（規定の重量以内）を用いることが可能であり、計測したデータはカメラに内蔵される SDカードに記録・保存される。計測データは計測終了後にカメラから取り外して処理を行う。	
移動装置	移動原理		【飛行型】 機体は8枚羽のドローンで、LiDAR-SLAMセンサを搭載している。LiDARからのレーザで、周辺の物体の形状情報を得て、自己位置を推定するとともに3次元空間を把握する。この空間の中に飛行ルートを定義し、以降は自律飛行が可能である。
	運動制御機構	通信	無線通信 ・周波数：2.4GHz帯、出力：0.5W
		測位	測位方式 LiDAR-SLAM技術
		自律機能	自律機能有 LiDAR-SLAM技術
		衝突回避機能（飛行型のみ）	LiDAR-SLAM技術による衝突回避機能
	外形寸法・重量		一体構造（移動装置＋計測装置） 最大外形寸法（L1100mm×W1100mm×H600mm）、飛行重量（12.6kgf）・・・バッテリーを含む機体11.2kgf、レーザ・センサ1.4kgf

2. 基本諸元

移動装置	搭載可能容量 (分離構造の場合)		一体構造のため、記載なし
	動力		・動力源：電気式 ・電源供給容量：バッテリー ・定格容量：22.2V、16000mA
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		バッテリー給電 1フライト最大20分
計測装置	設置方法		移動装置と一体的な構造
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)		一体構造のため、記載なし
	センシングデバイス	カメラ	SONY α 7R ・センサーサイズ（縦35.9mm×横24.0mm）、ピクセル数（縦7360pixel×横4912pixel）、焦点距離（0～45mm）
		パン・チルト機構	・水平0° ～360° ・鉛直0° ～° 90
		角度記録・制御機構機能	・ジンバル水平方向、上下方向制御可能、機体上部もしくは下部方向どちらでも装着可能
		測位機構	・IMU、運動制御機構と共用 ・マーカを特に必要としない
	耐久性		—
	動力		・移動装置のバッテリーより供給
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		・機体バッテリーの時間と同様 最大20分（外気温：15℃）

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	移動装置と一体的な構造
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	一体構造のため、記載なし
	データ収集・記録機能	記録メディア（SDカード）に保存
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	—
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	—
	動力	移動装置のバッテリーより供給（Type-CのUSBケーブル接続）
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	—

3. 運動性能

項目	性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載	無	—
最大可動範囲	検証の有無の記載	無	—
運動位置精度	検証の有無の記載	無	—

4. 計測性能

項目		性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	撮影速度	検証の有無の記載	無	—
		—		
	計測精度	検証の有無の記載	無	—
		—		
	長さ計測精度 (長さの相対誤差)	検証の有無の記載	無	—
		—		
	位置精度	検証の有無の記載	無	—
		—		
	色識別性能	検証の有無の記載	無	—
		—		

5. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順		①撮影画像枚数が多量のため、SfMを活用する。撮影した画像を、市販のソフトを活用して、オルソ（合成）画像を作成する。この後、必要に応じて自社ソフトにより幾何学的補正した画像と入れ替えを行う。 ②オルソ画像をCAD図面上に貼り付け、ひびわれ性状を手動でトレースする。 ③画像と対象構造物のスケールを一致させ、画像上に疑似的なクラックスケールを設置して、手動でひびわれ幅を読み取る。 ④画像と対象構造物のスケールを一致させ、重畳したひびわれ線に対して、CAD上で描画したひびわれ線を手動で計測する。 ⑤ひびわれ以外の変状については、目視にて撮影画像を確認しながら手動で抽出する。	
ソフトウェア情報	ソフトウェア名	オルソ画像作成ソフト ・Pix 4 D社「Pix 4 DMapper」 ・Bentley社「ContextCapture」 ・自社ソフト	
	検出可能な変状	・ひびわれ（幅および長さ）、鉄筋露出、漏水・遊離石灰	
	変状検出の原理・アルゴリズム	ひびわれ	損傷位置を明確にするため、オルソ画像を作成する。ドローンによる撮影は、構造物全体を撮影するため、取得枚数が多量となるため、Pix 4 D、ContextCaptureなどの市販ソフトおよび自社ソフトでSfMを活用する。
		ひびわれ幅および長さの計測方法	・ひびわれ幅および長さは、画像とリンクさせたCADを使用する。 ・幅：画像と対象構造物のスケールを一致させ、画像上に疑似的なクラックスケールを設置して計測 ・長さ：画像と対象構造物のスケールを一致させ、重畳したひびわれ線に対してCAD上で描画したひびわれ線を計測
		ひびわれ以外	・画像とリンクさせたCADを使用し、人が画像による損傷を確認し、その変状を人力でトレース ・長さ、大きさについては、ひびわれでの計測方法と同様

5. 画像処理・調書作成支援

ソフトウェア情報	変状検出の原理・アルゴリズム	画像処理の精度 （学習結果に対する性能 評価）	—
		変状の描画方法	・ ひびわれ：ポリライン ・ ひびわれ以外：ポリゴン
	取り扱い可能な画像データ	ファイル形式	撮影画像：JPEG等の画像ファイル形式
		ファイル容量	特に制限はないが、画像を使った後作業者のPC性能により、オルソ画像の解像度を低減あるいは分割し対応可能
		カラー／白黒画像	カラー／白黒画像の両方取扱い可能
		画素分解能	・ ひびわれ幅0.1mmを検出するためには0.3mm/Pixel以下であることが必要
		その他の留意事項	・ ひびわれにチョークが重なっている場合は検出が困難 ・ 現地状況によっては、枯れた植物や蜘蛛の巣が画像に写り込んでいることに注意が必要
	出力ファイル形式	【汎用ファイル形式】 画像：JPEG等、損傷図：DXF等	
調書作成支援の手順		・ 本技術では画像による判読可能な損傷に対して、損傷図作成までの支援技術である。 ・ 損傷図作成までの手順は以下のとおり。 ①撮影画像をオルソ画像として作成する。 ②実寸にて対象構造物のCAD図面を作成し、オルソ画像を構造図にマッチさせる。 ③画像上において損傷（ひびわれ等画像で判読できる損傷）をトレースする。 ④ひびわれ幅については、疑似的なひびわれスケールにて判読・判定する。 ⑤長さについては、により計測する。 ⑥CADによる出力を実施する。	
調書作成支援の適用条件		・ 適用条件は特になし。	
調書作成支援に活用する機器・ソフトウェア名		・ オートデスク社製「AUTOCAD LT 2020」（市販ソフト）	

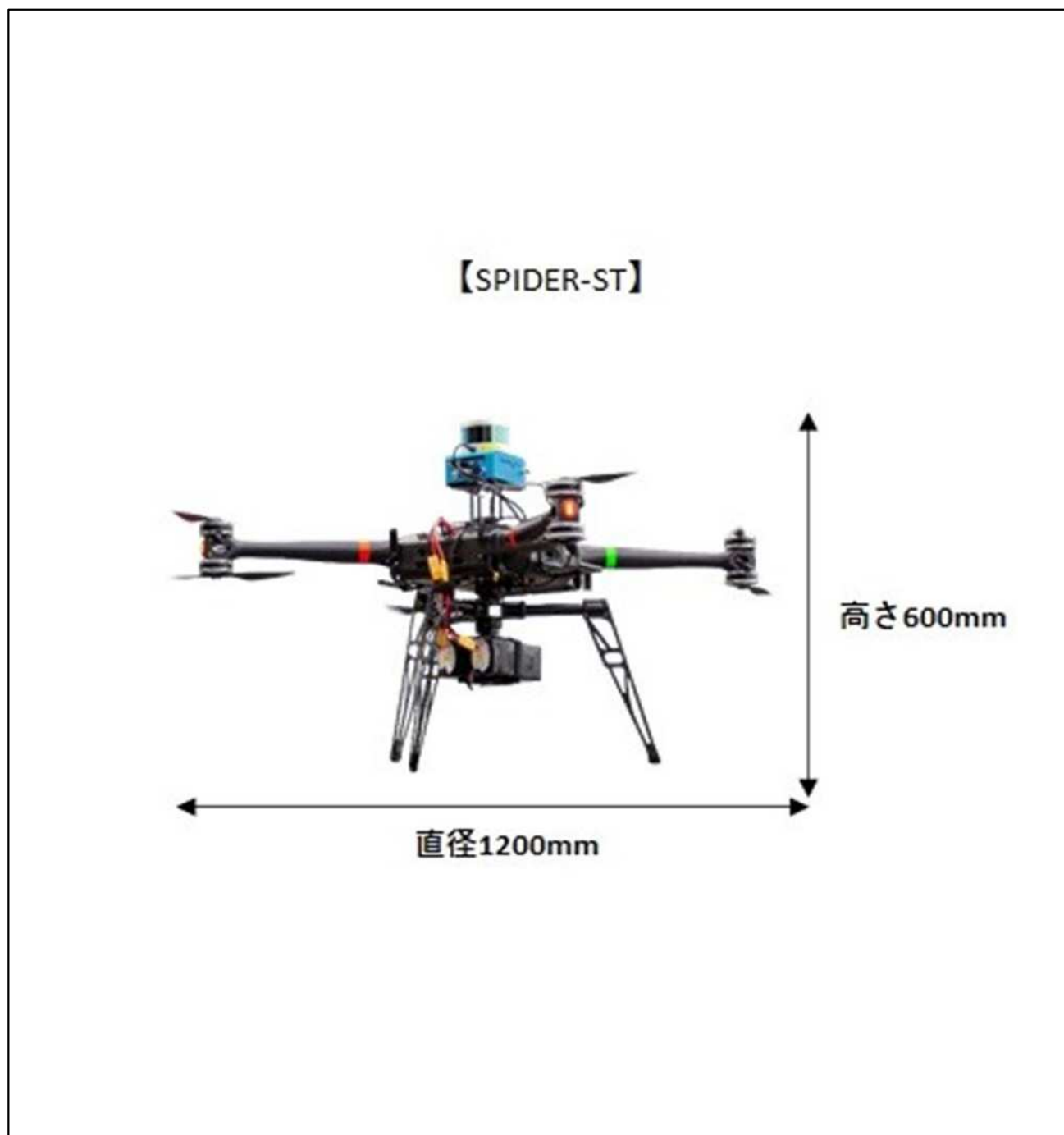
6. 留意事項(その1)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
点検時現場条件	周辺条件	・ 周辺に5m以内樹木や架線等が無いこと ・ 強い電波、電磁を発信している施設がないこと	—
	安全面への配慮	・ 計測中は注意喚起の看板の設置 ・ 構造物に近接する樹木、架線の事前現場調査	—
	無線等使用における混線等対策	他の無線利用者との混乱を防ぐため、使用する周波数を、時間の経過とともに自動的に変動させている	—
	濁度、水流、流木への対策 (水中型のみ) (独自に設定した項目)	—	—
	気象条件 (独自に設定した項目)	・ 瞬間最大風速1.2m/s未満 ・ 気温5℃以下は計測不可。 ・ 大雨の場合、計測不可。	—
	その他	—	—

6. 留意事項（その2）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	センシングデバイスとして用いるカメラは、一般的なデジカメであるため、構造物点検の経験者であれば特に技量は問わない。	—
	必要構成人員数	3人（機体操作、撮影、安全管理）	—
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	社内講習10時間以上を経て、航空局への申請書に記載した操縦者	—
	操作場所	飛行中の機体が目視できる場所	—
	点検費用	参考金額橋梁条件 コンクリート構造物：活用範囲：280㎡ 検出項目：ひびわれ 写真撮影のみ 約50万円 オルソ画像作成まで 約95万円 損傷図作成まで 約125万円	—
	保険の有無、保障範囲、費用	対物保険加入（物損、作業員、第三者対象）	—
	自動制御の有無	装置の自動制御の有り	—
	利用形態：リース等の入手性	自社所有装置を用いて業務委託で対応	—
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	自社で対応	—
	センシングデバイスの点検	使用するデジタルカメラについては、特に点検は不要。	—
	その他	—	—

7. 図面



1. 基本事項

技術番号	画像-7		
技術名	パイプカルバート点検ロボットを用いた間接目視調査技術		
技術バージョン	—		作成：2022年12月
開発者	西日本高速エンジニアリング中国株式会社 / ルーチェサーチ株式会社		
連絡先等	082-532-1436	tenjikai@w-e-chugoku.co.jp	営業本部 営業部 技術営業課
現有台数・基地	4台	基地	〒733-0037 広島県広島市西区西観音町2-1
技術概要	本技術は、点検困難箇所である盛土内横断排水管（パイプカルバート）を、ロボット技術により間接的に目視点検調査を行う手法です。 無線操縦式点検ロボットを管外から遠隔操作し、管の構造的な損傷状況と路面や土構造物の健全性に関わる変状を安全・効率的に調査できます。		
技術区分	対象部位	管径1.0m以上の排水管	
	変状の種類	排水管本体の断面変形、鋼材の腐食・破孔、ひび割れ等動画によって確認できるもの。 ※断面変形量以外は（動画撮影による間接目視による確認）	
	物理原理	【計測技術】 動画、2Dレーザースキャナ 【走行技術】 無線操縦（2.4GHz帯）、4輪独立駆動方式	

2. 基本諸元

計測機器の構成			上部調査機器と下部車体部の分離構造としている。上部調査機器には、「4K 360° カメラ」、「360° 2Dレーザスキャナ」、「LED照明」を搭載しPCを操作することで撮影、計測を行う。
移動装置	移動原理		4輪が独立した電動モーター下部車体部に搭載して移動する
	運動制御機構	通信	無線（2.4GHz帯）による遠隔操作
		測位	ロープリールの回転数を距離データに変換
		自律機能	無し
		衝突回避機能（飛行型のみ）	—
	外形寸法・重量		【下部車体部に上部調査機器を搭載時】 長さ 1,200mm 車幅 610mm 高さ 730mm 重量 約17kg

2. 基本諸元

移動装置	搭載可能容量 (分離構造の場合)		—
	動力		充電されたリチウムポリマー電池（7.6V）から電源供給（最大2個まで搭載可能）
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		連続走行30分程度（電池1個使用時）
計測装置	設置方法		下部車体部に上部調査機器を固定する
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)		【下部車体部に上部調査機器を搭載時】 長さ 1,200mm 車幅 610mm 高さ 730mm 重量 約17kg
	センシングデバイス	カメラ	360° 全周撮影カメラ【360° 4Kカメラ（ビデオ解像度：4K(3840×2160)】
		パン・チルト機構	固定
		角度記録・制御機構機能	固定
		測位機構	ロープリールの回転数を距離データに変換
	耐久性		IP00（防水・防塵等の保護なし）
	動力		充電されたリチウムポリマー電池（7.6V）から電源供給（最大2個まで搭載可能）
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		連続走行30分程度（電池1個使用時）

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	4K 360° カメラ ・ カメラに内蔵された記録装置を使用 360° 2Dレーザスキャナ ・ 上部調査機器に内蔵している記録装置を使用
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	—
	データ収集・記録機能	4K 360° カメラ ・ カメラに挿入されたSDカードに保存。 360° 2Dレーザスキャナ ・ 上部調査機器にUSBフラッシュドライブを接続して保存。
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	—
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	—
	動力	充電されたリチウムポリマー電池（7.6V）から電源供給（最大2個まで搭載可能）
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	—

3. 運動性能

項目	性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載	有	—
最大可動範囲	検証の有無の記載	有	最大走行距離 ・ 遮蔽物無し 最大走行傾斜 ・ 障害物無し（土砂等の堆積も含む）
運動位置精度	検証の有無の記載	有	—

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	撮影速度	検証の有無の記載 有	走行速度：2～3m/min
		最大走行速度：9.5m/min	
	計測精度	検証の有無の記載 無	走行速度：2～3m/min
		2D 360° レーザースキャナ ・スキャン周波数1～10Hz（標準値：5.5Hz）	
	長さ計測精度 （長さの相対誤差）	検証の有無の記載 無 —	—
	位置精度	検証の有無の記載 有	—
		1%以下	
	色識別性能	検証の有無の記載 無	—
		フルカラー識別可能	

5. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順		—	
ソフトウェア情報	ソフトウェア名	—	
	検出可能な変状	—	
	変状検出の原理・アルゴリズム	ひびわれ	—
		ひびわれ幅および長さの計測方法	—
		ひびわれ以外	—

5. 画像処理・調書作成支援

ソフトウェア情報	変状検出の原理・アルゴリズム	画像処理の精度 （学習結果に対する性能 評価）	—
		変状の描画方法	—
	取り扱い可能な画像データ	ファイル形式	—
		ファイル容量	—
		カラー／白黒画像	—
		画素分解能	—
		その他の留意事項	—
	出力ファイル形式	—	
調書作成支援の手順		—	
調書作成支援の適用条件		—	
調書作成支援に活用する機器・ソフトウェア名		—	

6. 留意事項(その1)

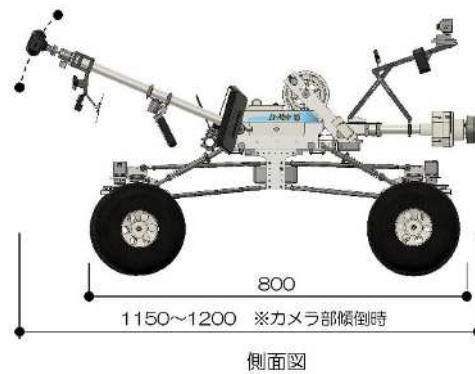
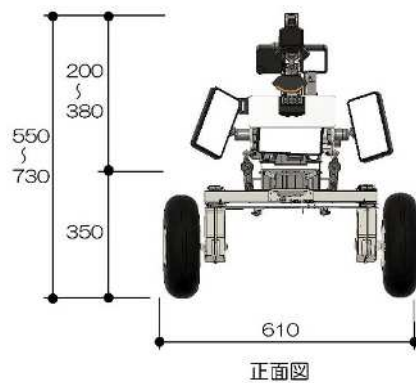
項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
点検時現場条件	周辺条件	無し	調査対象の排水管の管口に調査ロボットの配置が可能なこと。
	安全面への配慮	排水管内に有毒ガスの発生が懸念されるため、管口付近においてガス検知器を利用して有毒ガスの有無を確認	
	無線等使用における混線等対策	無し	—
	濁度、水流、流木への対策 (水中型のみ) (独自に設定した項目)	段差乗り越え性能：200mm 水深：150mm以下	—
	気象条件 (独自に設定した項目)	気温：0° ～40° 天気：雨天は不可	上部調査機器に雨がかからない状況であれば雨天時も調査可能
	その他	点検ロボットが走行可能な空間750mm以上必要 遮蔽物により操縦のための無線が遮断される屈曲空間では調査不可	—

6. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	社内教育が必要	—
	必要構成人員数	点検員1人、点検補助員2人 合計3人	—
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	無し	—
	操作場所	調査対象物の呑み口 または吐け口	—
	点検費用	8,700千円（延長100m×10本）	移動費別 点検調書の作成を含む
	保険の有無、保障範囲、費用	保険無し	—
	自動制御の有無	無し	—
	利用形態：リース等の入手性	すべて自社機材	—
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	—	—
	センシングデバイスの点検	測位機構について1回/年の定期点検要	—
	その他	—	—

7. 図面

点検ロボット姿図

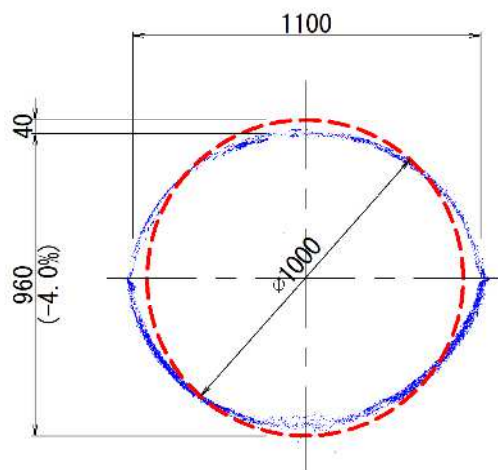


現地調査時の状況写真

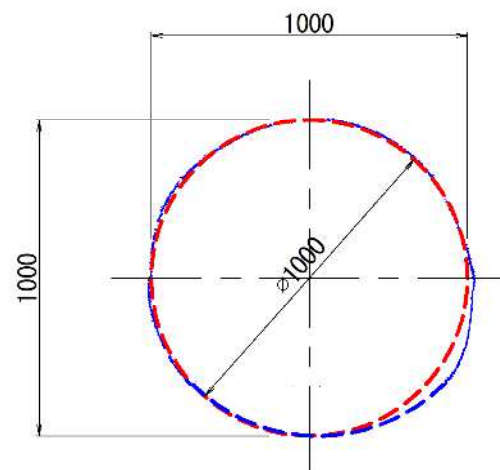


断面変形量計測結果

呑口から40m付近



呑口から60m付近



※断面は任意の点で計測可能

1. 基本事項

技術番号		画像-8		
技術名		水中ドローン(DiveUnit)を用いた水中計測・目視点検支援技術		
	技術バージョン	2	作成： 2026年2月	
開発者		株式会社FullDepth		
連絡先等		TEL：03-5829-8045	E-mail：sales@fullddepth.co.jp	営業部 中村
現有台数・基地		10台	基地	東京都中央区
技術概要		本技術は、水中ドローンに搭載したカメラ及びソナーを用いて水中構造物を調査する技術。ソナーは、搭載向きを変更する事により横向き（水平方向撮影）・縦向き（鉛直方向撮影）・下向き（底面方向撮影）が可能。2D音響画像と水中ドローンの位置をRTK-GNSSコンパスを用いて位置測位する事により3D音響画像を取得できる。ソナー画像による形状把握や寸法計測と合わせてカメラ撮影による計測箇所の確認も実施する。高濁度環境下でのカメラ撮影には、映像鮮明化装置を用いて撮影を行う。		
技術区分	対象部位	水中部のみ以下の対象部位に対応 堤防（土提、護岸、鋼矢板護岸、根固工、水制工、） 河川構造物（河川構造物、樋門等構造物周辺の堤防、河道）		
	変状の種類	堤防（亀裂／陥没や不陸／沈下／堤脚保護工の変形／はらみ出し／侵食（ガリ） 護岸・被覆工の破損／基礎部の洗掘／端部の侵食／接合部の変形、破断／鋼矢板の変形、破損／鋼矢板の腐食（サビ、孔、）／鋼矢板継手部の開き、欠損／陥没／函体底版下等の破損／継手の変形、破断／ 門柱等の変形、破損／函体内の土砂堆積／函体の過大な沈下／堰柱、床版、胸壁、翼壁、水叩き等の変形、破損／水路内の土砂堆積／上下流の河床の洗掘／魚道の変形、破損／河道内（ゲート周辺）、本体上流部、閘門内、魚道内の土砂堆積）／		
	物理原理	画像（静止画・動画）		

2. 基本諸元

計測機器の構成			下記、各機器を接続し一体的構造となる ・水中ドローン（ビークルユニット）：カメラやセンシングデバイス等が一体となった移動装置（水中） ・光ケーブル（テザーユニット）：陸上のある操縦用PCと水中ドローンを繋ぐケーブル（水中/陸上） ・操作用PC（CPC）ユニット（セントラルユニット）：カメラ映像 センシングデバイスのデータを取得し操縦信号を送るPCユニット（陸上）にゲームパッドを接続し、操縦する ・イメージングソナー：音波により、水中の構造物を探知する装置。 ・GNSSコンパス：RTK-GNSSを用いて、位置測位する装置。 ・映像鮮明化装置：画像処理技術を用いてカメラ映像をリアルタイムにクリアにする装置。 ・オプションカメラ：水中ドローン搭載の正面カメラと別にカメラを追加し、正面以外の方向を撮影する。
移動装置	移動原理		[水中ドローン] ・機体のスラスター（DiveUnit300 7基・DiveUnit300Lite 7基・DiveUnitHAYATE 6基）で水平・鉛直・旋回移動と姿勢制御を行う。操作は手動で操作用PCで行い、テザーユニットで機体と通信して潜航および移動させる。
	運動制御機構	通信	有線通信型
		測位	—
		自律機能	ホバリング機能 ホールド（方位・姿勢・深度保持）機能
		衝突回避機能（飛行型のみ）	—
	外形寸法・重量		・DiveUnit300 一体構造（移動装置＋計測装置） 最大外形寸法（長さ650mm×幅463mm×高さ363mm） 最大重量（28kg） ・DiveUnit300Lite 一体構造（移動装置＋計測装置） 最大外形寸法（長さ640mm×幅410mm×高さ375mm） 最大重量（29kg） ・DiveUnitHAYATE 一体構造（移動装置＋計測装置） 最大外形寸法（長さ960mm×幅418mm×高さ252mm） 最大重量（15kg） ・DiveUnitKAI 一体構造（移動装置＋計測装置） 最大外形寸法（長さ827mm×幅444mm×高さ490mm） 最大重量（40kg）

2. 基本諸元

移動装置	搭載可能容量 (分離構造の場合)		—
	動力		・動力源：電気式 ・電源供給容量：Li-ion バッテリー
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		・240分（外気温：20℃の場合）
計測装置	設置方法		移動装置と一体的な構造
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)		—
	センシングデバイス	カメラ	・DiveUnit300 (DiveUnit300Lite) 解像度（動画） Full HD 1920x1080 (30fps) ・DiveUnitHAYATE 解像度（動画） Full HD 1920x1080 (30fps) ・DiveUnitKAI 解像度（動画） Full HD 1920x1080 (30fps)
		パン・チルト機構	・DiveUnit300 (DiveUnit300Lite) チルト±60°（パン機能は無し） ・DiveUnitHAYATE パン・チルト 無し ・DiveUnitKAI パン±30°，チルト±60°
		角度記録・制御機構機能	—
		測位機構	—
	耐久性		・DiveUnit300 (DiveUnit300Lite) IP65 水深300mの耐圧性能 ※当社独自の耐圧試験機による耐圧試験で確認 ・DiveUnitHAYATE IP69K 水深50mの耐圧性能 ※当社独自の耐圧試験機による耐圧試験で確認 ・DiveUnit300 (DiveUnit300Lite) IP65 水深300mの耐圧性能 ※当社独自の耐圧試験機による耐圧試験で確認 ・DiveUnitKAI IP65 水深300mの耐圧性能 ※当社独自の耐圧試験機による耐圧試験で確認
	動力		—
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		—

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	移動装置と一体的な構造
	外形寸法・重量 （分離構造の場合）	—
	データ収集・記録機能	計測装置の記録装置（ハードディスク）にデータ収集。
	通信規格 （データを伝送し保存する場合）	—
	セキュリティ （データを伝送し保存する場合）	—
	動力	—
	データ収集・通信可能時間 （データを伝送し保存する場合）	—

3. 運動性能

項目	性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載 有 標準試験方法 (2019) 実施年 2022年 変化量0cm ※DiveUnit300使用	流速0.2m/s
最大可動範囲	検証の有無の記載 無 ・最大稼働範囲 300m ※DiveUnit300使用	飛行型 (水中潜航) 最大稼働範囲 300m 付属品 テザーケーブルのケーブル長範囲
運動位置精度	検証の有無の記載 無 —	—

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	撮影速度	検証の有無の記載 ☒ 有 約0.012m ² /s(距離18m) ※DiveUnit300使用	1mの離隔距離で撮影ができる濁度において 約0.012m ² /s(距離18m)
	計測精度	検証の有無の記載 ☒ 有 標準試験方法 ひびわれ 水中(2022) 実施年 2022年 濁度1.1の場合 最小ひびわれ幅: 0.5mm ・ ひびわれ幅 0.2mm : 計測精度 0.06mm ・ ひびわれ幅 0.3mm : 計測精度 1.66mm ・ ひびわれ幅 1.0mm : 計測精度 0.08mm ・ ひびわれ幅 2.0mm : 計測精度 0.53mm ・ ひびわれ幅 5.0mm : 計測精度 0.78mm 濁度60.5の場合 最小ひびわれ幅: 0.5mm ・ ひびわれ幅 0.2mm : 計測精度 0.24mm ・ ひびわれ幅 0.3mm : 計測精度 -mm ・ ひびわれ幅 1.0mm : 計測精度 0.23mm ・ ひびわれ幅 2.0mm : 計測精度 0.51mm ・ ひびわれ幅 5.0mm : 計測精度 -mm ※DiveUnit300使用	最小ひびわれ幅: 0.5mm ・ ひびわれ幅 0.5mm 計測精度 0.1mm ラップ率80% 離隔距離1mで撮影可能な透明度 流速0m/s 被写体距離 8.0cm
	長さ計測精度 (長さの相対誤差)	検証の有無の記載 ☐ 無 —	—
	位置精度	検証の有無の記載 ☐ 無 —	—
	色識別性能	検証の有無の記載 ☒ 有 標準試験方法 (2019) 実施年 2022年 フルカラーチャート識別可能(濁度1.1度) フルカラーチャート識別不可(濁度60.5度) ※DiveUnit300使用	流速0m/s 被写体距離 8.0cm 濁度1.1度 濁度60.5度

5. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順		①水中ドローンに搭載したソナーで構造物の全体形状が把握できる位置で形状確認を行う。 ②計測位置を決定し、ソナーを用いて寸法計測を行う。 ③計測箇所をカメラで目視できる距離まで接近してカメラ撮影を行う。 ④ソナー計測画面より、寸法算出を行う。 ⑤位置毎に撮影した画像を整理する。	
ソフトウェア情報	ソフトウェア名	自社製ソフト FD-Operator (操縦用ソフト)	
	検出可能な変状	・ 構造物の損傷 ・ 洗掘	
	変状検出の原理・アルゴリズム	ひびわれ	撮影した映像から、ひびわれを発見しスクリーンショットで撮影時間を記録する。 高濁度環境下では映像鮮明化装置を使用して撮影を行う。
		ひびわれ幅および長さの計測方法	動画から目視により検出
		ひびわれ以外	動画から目視により検出

5. 画像処理・調書作成支援

ソフトウェア情報	変状検出の原理・アルゴリズム	画像処理の精度 （学習結果に対する性能 評価）	－
		変状の描画方法	－
	取り扱い可能な画像データ	ファイル形式	mov, mp4, jpeg
		ファイル容量	約200GB
		カラー／白黒画像	カラー
		画素分解能	ひび割れ幅0.5mmを検出するには、分解能が1mm/Pixel以下である必要がある。
		その他の留意事項	－
	出力ファイル形式	【汎用ファイル形式の場合】 mov, mp4, jpeg	
調書作成支援の手順		①「変状検出手順」より、検出した変状の寸法を記録 ②記録した寸法・元になった画像データを点検要領様式に記入する	
調書作成支援の適用条件		撮影中に変状を確認した際に適宜スクリーンショットで記録を残すこと	
調書作成支援に活用する機器・ソフトウェア名		・ 現地での入力：水中ドローン操作用PC ・ 自社ソフト FD-operator利用	

6. 留意事項(その1)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
点検時現場条件	周辺条件	・ 機材の設置スペース(2m×2m程度)を確保できる事。 ・ 機材設置場所から対象物までの距離が300m以内 ※船上作業可能	—
	安全面への配慮	下図のように、安全ロープを取り付けることで、突発的に流速が上がる場合衝突を回避する。 ※テザーケーブル(テザーユニット)の引っ張り強度136kgを超える可能性がある 図3 安全ロープ	—
	無線等使用における混線等対策	—	—
	濁度、水流、流木への対策 (水中型のみ) (独自に設定した項目)	高濁度環境下では、映像鮮明化装置使用	—
	気象条件 (独自に設定した項目)	河川・海洋の水中部で対応可能 流速 1.5m/sec程度 水深 0.5m以上 使用温度範囲0℃～40℃	—
	その他	表面に藻等の汚れ等が付着しているときは、別途オプションの高圧洗浄機で除去する。	—

6. 留意事項(その2)

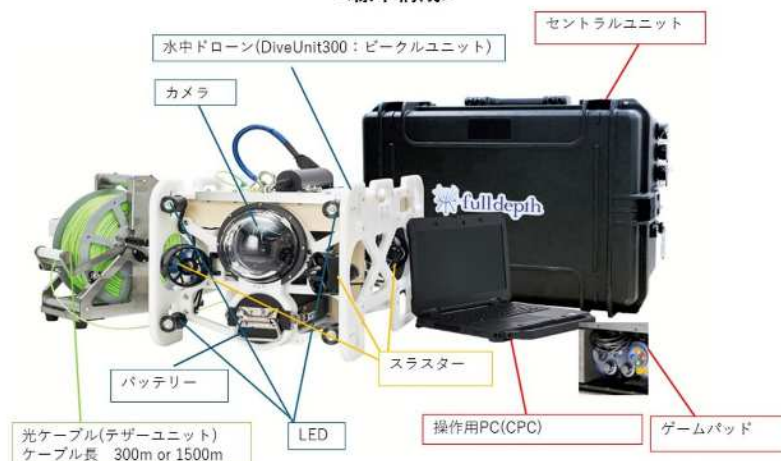
項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	水中ドローンの特性を理解し、点検対象を撮影する際に的確かつ安全な潜航計画を立案できること。	—
	必要構成人員数	現場責任者兼テザーケーブル補助 1名 水中ドローンオペレーター 1名 合計2名	—
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	30時間程度の操作練習	—
	操作場所	・点検対象付近の約2m×2mの平坦な陸上 ・機材一式を搬入搬出が可能な通路があること	—
	点検費用	①点検サービス費用 オペレーターが機材を持参し現地でデータ取得するサービス。データ処理まで対応。費用は現場条件や作業内容により設定。 ②機体価格 本体価格 5,000,000円～ (1基あたり) オプション品別途	オプション等の条件により価格が変わります。
	保険の有無、保障範囲、費用	保険加入有 顧客の責に依らない機器の故障について保障 機体の保守点検サービス有	—
	自動制御の有無	有り 水中ドローンの水中姿勢を自動制御	—
	利用形態：リース等の入手性	①点検サービス（オペレーターが機材を持参し、水中点検を実施） ②機体販売	—
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	国産メーカー。 国内で技術サポート・機体保守対応可能。	—
	センシングデバイスの点検	無し（電源ON時に深度/温度などのセンサー類にキャリブレーション）	—
	その他		—

7. 図面

機材標準構成

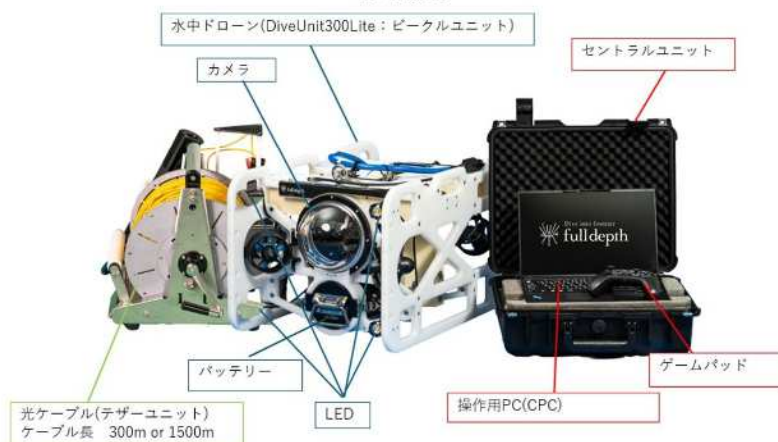
DiveUnit 300

<標準構成>



DiveUnit 300Lite

<標準構成>



DiveUnit HAYATE

<標準構成>



7. 図面

ソナー計測(2D計測)



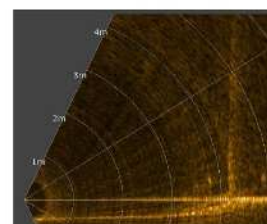
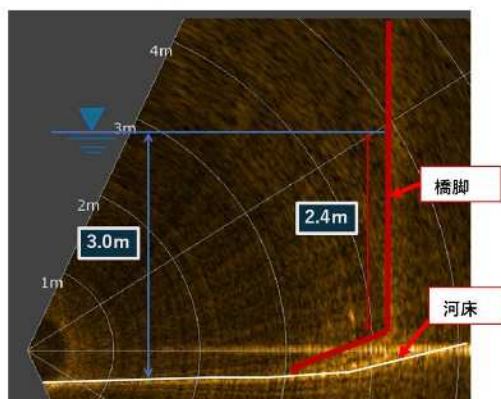
DiveUnit 300

DiveUnit 300Lite



DiveUnit HAYATE

技術活用事例(橋脚2D断面計測 ※DiveUnit300使用)



元ソナー画像

ソナー計測(3D計測)



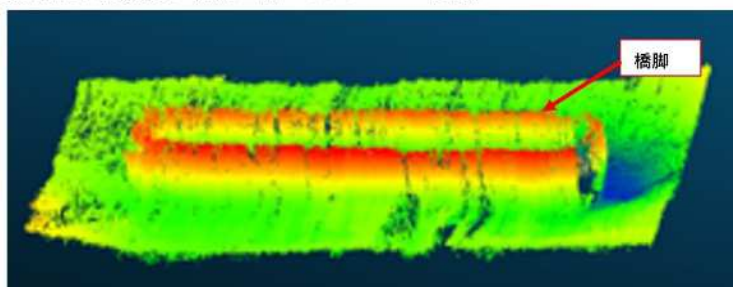
DiveUnit 300

DiveUnit 300Lite



DiveUnit HAYATE

技術活用事例(橋脚3D計測 ※DiveUnitHAYATE使用)



7. 図面

カメラ撮影

映像鮮明化装置



セントラルユニット



映像鮮明化装置



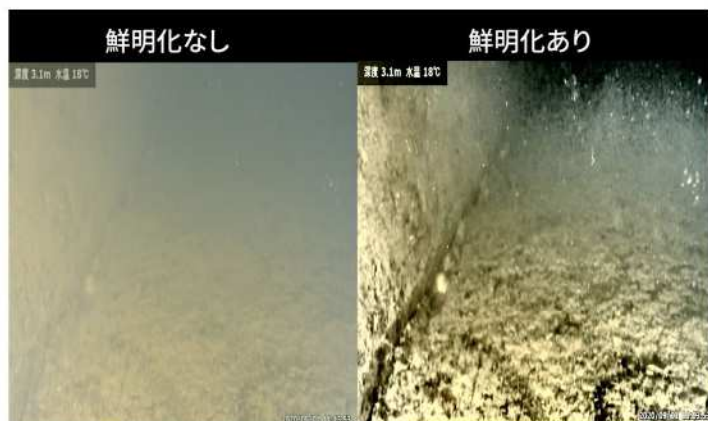
通常カメラ画像



映像鮮明化処理画像



システム構成



技術活用事例(橋脚撮影)

通常カメラ画像

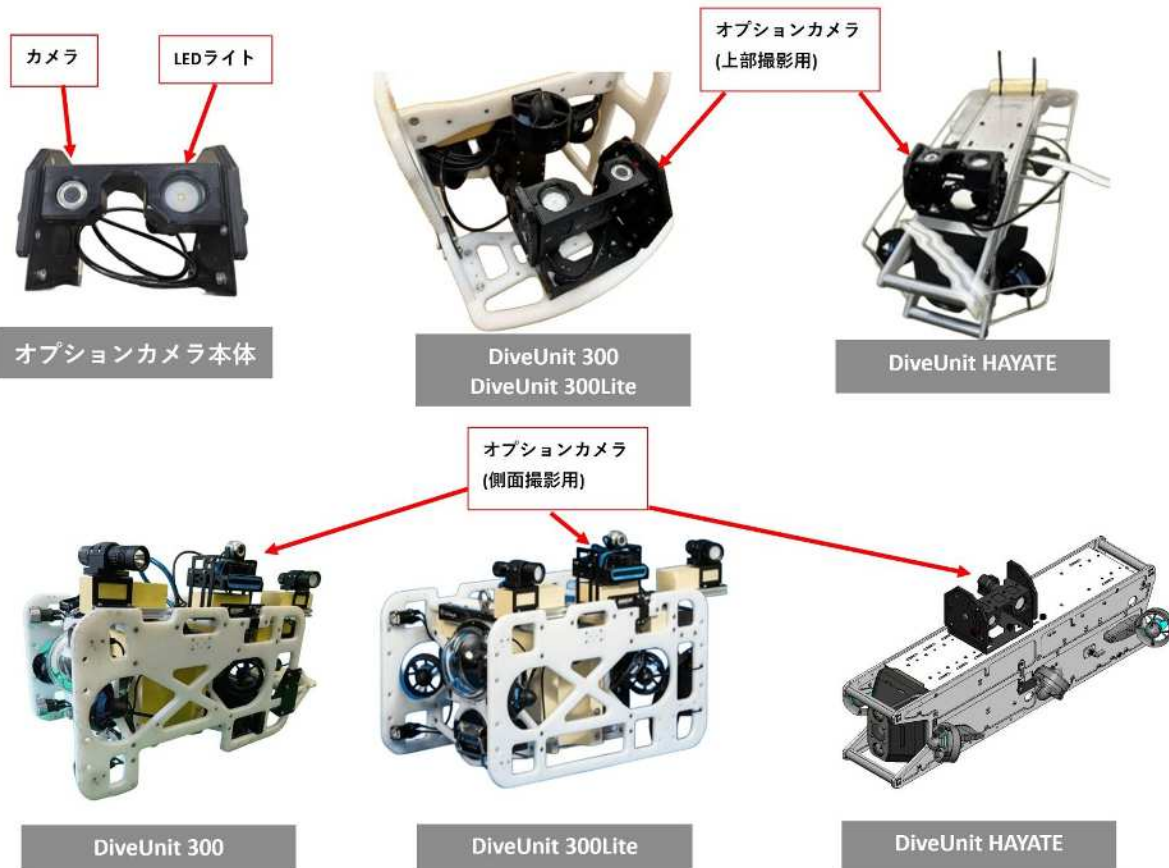


映像鮮明化処理画像

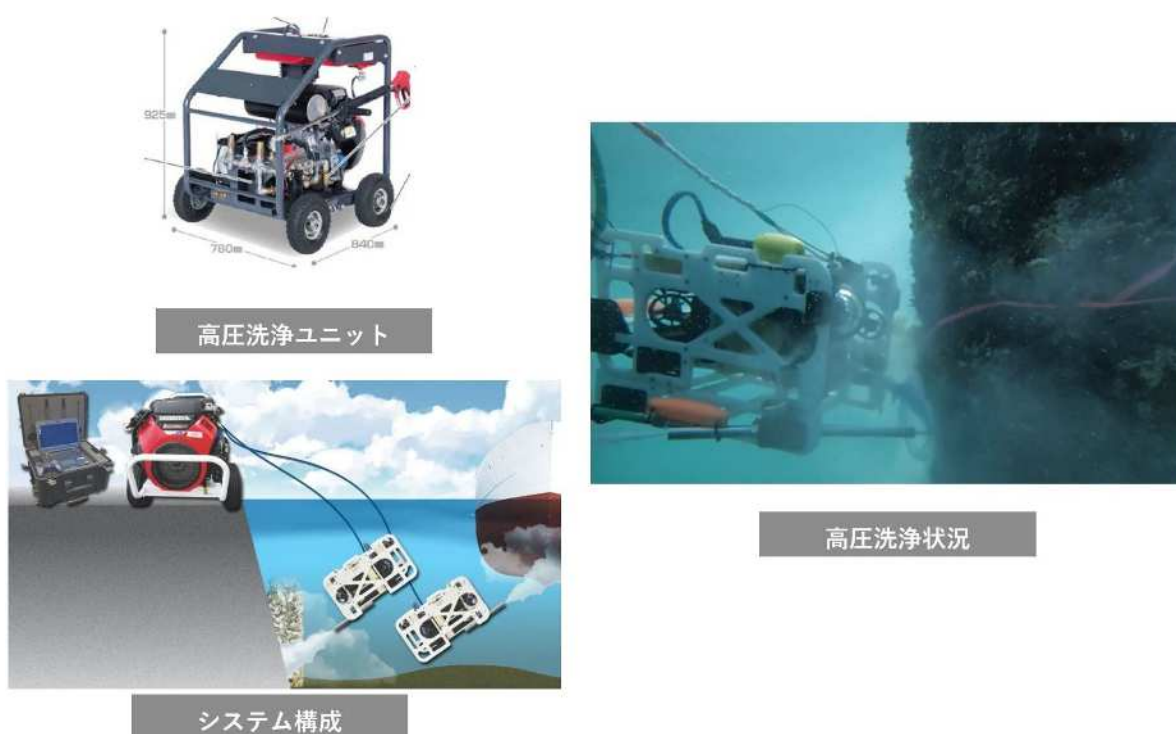


7. 図面

追加オプションカメラ



洗浄(高圧洗浄機)



1. 基本事項

技術番号		画像-9		
技術名		非GNSS環境対応型ドローンやポールカメラを用いた近接目視点検支援技術		
	技術バージョン	Ver. 3		作成： 2024年2月
開発者		三信建材工業株式会社 / 株式会社ACSL		
連絡先等		TEL：0532-34-6066	kaihatsu@sanshin-g.co.jp	開発室
現有台数・基地		PF2-Vision、SkydioX2E、各1機他 ポールカメラ：2本	基地	三信建材工業(株) 愛知県豊橋市神野新田町字二ノ割 3 5 - 1
技術概要		【構成概要】 ・移動体となるドローンや伸縮型ポール（以下、ポールカメラ）に高解像度カメラを搭載し、撮影画像を解析ソフトウェアにて処理することにより、構造物表面の変状を検出する技術。 ・ポールカメラは、ドローンの離着陸スペースが確保できない現場やドローンが進入できない狭隘部で地上高さ11.5m以下の範囲について適用する。 ・ドローンやポールカメラを必要としない現場・範囲では、ドローンやポールカメラに搭載する高解像度カメラを用いて地上からの撮影にて対応可能。 【移動装置の特徴】 ・PF2-Visionは橋梁点検専用に開発したものであり、非GNSS環境（周囲が囲まれた場所等のGNSS電波を受信できない環境）においても、Visual SLAM制御による自動飛行制御と衝突回避制御を備えており、安全に近接撮影を行うことが可能。GNSSを使用できる環境であれば、GNSSによる自動飛行制御に切替え、使用できる。 ・SkydioX2Eは、VisualSLAM制御と全方位衝突回避機能を備えており、安全に近接撮影を行うことが可能。GNSSを使用できる環境であれば、GNSSによる自動飛行制御＋全方位衝突回避機能で飛行が可能。 ・ポールカメラは人の支持により撮影を行うため、移動は人力による。 ・いずれの機材も、カメラ角度を垂直方向－90度（真下）～90度（真上）に可動できる。 【検出方法】 ・撮影画像を専用ソフトウェアを用いて図面と合成することにより、画像に寸法情報を付与する。その画像上で変状部をトレースすることにより、変状規模（ひびわれ幅、長さ、等）を自動算出することが可能。 ・ひびわれ幅は任意の場所で計測することが可能。 ・クラウドとAIを活用した解析手法を行うことも可能。 【提出可能な主な成果物】 ・撮影画像 ・撮影画像に変状部をハイライト表示したもの（損傷写真として利用可能） ・オルソモザイク画像（撮影対象面の画像を合成したもの） ・オルソモザイク画像に変状部をハイライト表示したもの ・画像から検出した変状部をまとめた損傷図（CADとして出力可能） ・撮影画像から3次元モデルの構築、閲覧ビューアの提供も対応可能。		
技術区分	対象部位	コンクリート構造物		
	変状の種類	ひびわれ／剥離・鉄筋露出／漏水・遊離石灰／変形・欠損 その他目視にて確認できる損傷		
	物理原理	画像（静止画）		

2. 基本諸元

計測機器の構成		<PF2-Vision> ・ 6枚羽のドローンである移動装置の上部または下部に搭載されたジンバルにセンシングデバイスであるデジタル一眼レフカメラを固定して計測を行うものである。 ・ ジンバルは垂直方向に、上部搭載時：0°～90°、下部搭載時：-90°～0°の範囲で可動させることが可能。 <SkydioX2E> ・ 4枚羽のドローンである移動装置の前部に搭載されたセンシングデバイスであるカメラモジュール（可視、赤外線）で計測を行うものである。 ・ カメラは機体と一体型となっており、垂直方向に-90°～90°の範囲で可動させることが可能。 <ポールカメラ> ・ 伸縮型ポールの先端にセンシングデバイスであるPF2-Visionと同様のデジタル一眼レフカメラを固定して計測を行うものである。 ・ 伸縮型ポールの先端には遠隔操作可能な電動雲台が設置されており、垂直方向に対して360°全方向にカメラを向けることが可能。 <全共通> ・ 計測データはカメラに挿入されたSDカードに記録・保存され、SDカードを取り出して処理を行う。
移動装置	移動原理	<PF2-Vision、SkydioX2E> 【飛行型】 ・ PF2-Vision：6枚羽、SkydioX2E：4枚羽のドローンであり、GNSSを活用できる環境であればGNSSによる自律飛行が可能であり、床版下等のGNSSの電波を精度良く受信できない環境（非GNSS環境）では、Visual SLAMによる自律飛行を可能としている。 <ポールカメラ> 【人力】 ・ 伸縮型ポールを人が支持し、人力で移動する。
	通信	<PF2-Vision> 無線通信 【操縦装置／機体間】 2.4GHz帯、2.5mW 【基地局／機体間】 920MHz帯、20mW 【搭載カメラ／地上モニタ間】 5.7GHz帯、800mW <SkydioX2E> 無線通信 【操縦装置（基地局、映像含む）／機体間】 2.4GHz帯、10mW
	測位	<PF2-Vision、SkydioX2E> 【GNSSを使用できる環境下の場合】 ・ GNSS 【GNSSを使用できない環境下の場合】 ・ カメラによる測位（Visual SLAM）
	自律機能	<PF2-Vision、SkydioX2E> 自律飛行機能有り。 【GNSSを使用できる環境下の場合】 制御機構への入力ソース・・・GNSS 【GNSSを使用できない環境下の場合】 制御機構への入力ソース・・・カメラ（Visual SLAM）
	衝突回避機能（飛行型のみ）	<PF2-Vision> ・ プロペラガード（水平方向） ・ ステレオカメラによる測域（水平方向）による衝突回避機能を搭載 <SkydioX2E> ・ 全方位において、カメラによる測域で衝突回避機能を搭載

2. 基本諸元

移動装置	外形寸法・重量		<PF2-Vision> 【分離構造】 ・最大外形寸法 : L 1,120mm×W 1,230mm×H 530mm ・最大重量 : 約9Kg <SkydioX2E> 【一体構造】（移動装置＋計測装置） ・最大外形寸法 : L 663mm×W 569mm×H 211mm ・最大重量 : 約1.3Kg <ポールカメラ> 【分離構造】 ・最大外形寸法 : 11,500mm（収納時：1,700mm） φ50mm ・最大重量 : 約3.5Kg
	搭載可能容量 （分離構造の場合）		<PF2-Vision> ・最大外形寸法 : L 200mm×W 200mm×H 100mm ・最大重量 : 約1.0Kg <ポールカメラ> ・最大外形寸法 : L 200mm×W 200mm×H 150mm ・最大重量 : 約1.0Kg
	動力		<PF2-Vision> ・動力源 : 電気式 ・電源供給方法 : バッテリー ・定格容量 : 22.2V、10000mAh（2本） <SkydioX2E> ・動力源 : 電気式 ・電源供給方法 : バッテリー ・定格容量 : 11.4V、8200mAh
	連続稼働時間 （バッテリー給電の場合）		<PF2-Vision> ・約10～15分（外気温15℃の場合） <SkydioX2E> ・約35分（外気温15℃の場合）
計測装置	設置方法		<PF2-Vision> ・移動装置（ドローン）の上部または下部に搭載されたジンバルに計測装置をボルトにより取付を行う。 <SkydioX2E> ・移動装置と一体型。 <ポールカメラ> ・ポールカメラ先端の専用雲台に計測装置をボルトにより取付を行う。
	外形寸法・重量 （分離構造の場合）		<PF2-Vision、ポールカメラ> 計測装置 : デジタル一眼レフカメラ ・最大外形寸法 : L 72mm×W 113.3mm×H 65.4mm ・最大重量 : 507g
	センシングデバイス	カメラ	<PF2-Vision、ポールカメラ> ・センサーサイズ : 縦24mm×横35.9mm ・ピクセル数 : 縦5,304pixel×横7,952pixel ・焦点距離 : 35mm ・記録形式 : RAW、JPEG <SkydioX2E> ・センサーサイズ : 縦4.7mm×横6.2mm ・ピクセル数 : 縦3,040pixel×横4,056pixel ・焦点距離 : 20mm ・記録形式 : JPEG

2. 基本諸元

計測装置	センシングデバイス	パン・チルト機構	<全共通> ・鉛直 : $-90^{\circ} \sim 90^{\circ}$
		角度記録・制御機構機能	<PF2-Vision、SkydioX2E> ・ジンバルにて方向の制御可能。 <ポールカメラ> ・電動雲台にて方向の制御可能。
		測位機構	<PF2-Vision、ポールカメラ> ・ドローン本体及びポールカメラからの測位情報伝達はなし。 ※画像に座標を付す場合、撮影画像を解析ソフトウェア上で合成し、任意の原点からの座標として設定する。 <SkydioX2E> ・GNSS、Visual SLAM、IMU、飛行運動制御機構と共用
	耐久性		<全共通> ・計測装置における防塵、防水性はなし。
データ収集・通信装置	動力		<PF2-Vision、ポールカメラ> ・カメラに搭載されるバッテリーからの電源供給。 <SkydioX2E> ・ドローン本体から有線電源供給。
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		<PF2-Vision> ・約30分/約9000枚（外気温15℃、2秒に1回の撮影） 2回のフライトに対し、1回のカメラバッテリー交換が必要。
	設置方法		<PF2-Vision> ・移動装置（ドローン）の上部に計測装置をボルトにより取付を行う。 <ポールカメラ> ・ポールカメラ先端の専用雲台に計測装置をボルトにより取付を行う。
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)		<PF2-Vision、ポールカメラ> 計測装置 : デジタル一眼レフカメラ ・最大外形寸法 : L 72mm×W 113.3mm×H 65.4mm ・最大重量 : 507g
	データ収集・記録機能		・計測したデータはカメラに挿入されたSDカードに記録・保存される。
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)		—
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)		—
	動力		—
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)		—

3. 運動性能

項目	性能	性能(精度・信頼性)を確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載 ☒ 有 人工風による試験 <PF2-Vision> ・風速5.0m/s 正面（側面） 水平方向 最大移動量：38cm（48cm） 鉛直方向 最大移動量：28cm（23cm） <SkydioX2E> ・風速5.0m/s 正面（側面） 水平方向 最大移動量：35cm（33cm） 鉛直方向 最大移動量：5cm（4cm）	<共通> Visual SLAMが有効となる環境条件を満たすこと
最大可動範囲	検証の有無の記載 ☐ 無 【飛行型】 <PF2-Vision> ・最大距離：300m（GNSS） ・最大距離：50m（Visual SLAM） 【その他】 <ポールカメラ> ・最大伸長：11.5m	<PF2-Vision> ・周囲に強力な電波を発する施設がないこと ・天候条件：晴天、曇天 <ポールカメラ> ・垂直方向：地上高さ11.5m ・水平方向：約6m ・地上平均風速：5m/sec未満 ・天候条件：晴天、曇天
運動位置精度	検証の有無の記載 ☐ 無 <PF2-Vision> Visual SLAM自己位置推定精度：全方向最大0.5m <SkydioX2E> GNSSの精度に準ずる	—

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	撮影速度	検証の有無の記載 有 <機種:PF2-Vision> 移動速度: 0.2~0.5m/sec <機種:SkydioX2E> 移動速度: 0.1~0.5m/sec	※コンクリート橋における計測値 ・撮影離隔距離に適した速度で撮影する
	計測精度	検証の有無の記載 有 <PF2-Vision> ひびわれ幅0.05mm 計測精度: 0.03mm ひびわれ幅0.1mm 計測精度: 0mm <SkydioX2E> ひびわれ幅0.05mm 計測精度: 0.1mm ひびわれ幅0.1mm 計測精度: 0.14mm <ポールカメラ> ひびわれ幅0.05mm 計測精度: 0.05mm ひびわれ幅0.1mm 計測精度: 0.06mm	※コンクリート橋における計測値 <PF2-Vision> ・被写体距離 : 3.0m ・風速 : 0~5.0m/sec ・照度 : (日向) 6.5kLx~22.0kLx (日陰) 1.4kLx~2.0kLx <SkydioX2E> ・被写体距離 : 1~1.5m ・風速 : 3.0~6.5m/sec ・照度 : 8.39~42.4kLx <ポールカメラ> ・被写体距離 : 3.0m ・風速 : 14.0m/sec ・照度 : 8.5~59.1kLx
	長さ計測精度 (長さの相対誤差)	検証の有無の記載 有 <PF2-Vision> 実測値: 10.438m 計測値: 10.857m 相対誤差: 4.01% <SkydioX2E> 実測値: 5.590m 計測値: 5.599m 相対誤差: 0.16% <ポールカメラ> 実測値: 5.168m 計測値: 5.165m 相対誤差: 0.06%	※コンクリート橋における計測値 <PF2-Vision> ・被写体距離 : 3.0m ・風速 : 0~5.0m/sec <SkydioX2E> ・被写体距離 : 1~1.5m ・風速 : 0.7~3.5m/sec <ポールカメラ> ・被写体距離 : 3.0m ・風速 : 14.6m/sec
	位置精度	検証の有無の記載 有 <PF2-Vision> ・絶対誤差 (Δx、Δy) = (0.005, 0.002) (m) <SkydioX2E> ・絶対誤差 (Δx、Δy) = (0.004, 0.012) (m) <ポールカメラ> ・絶対誤差 (Δx、Δy) = (0.002, 0.003) (m)	※コンクリート橋における計測値 <PF2-Vision> ・真値 (x,y) = (-1.842, 10.274) (m) ・測定値 (x,y) = (-1.839, 10.7) (m) ・被写体距離: 3.0 m ・地上平均風速: 0~5.0m/sec <SkydioX2E> ・真値 (x,y) = (-5.077, -2.340) (m) ・測定値 (x,y) = (-5.081, -2.352) (m) ・被写体距離: 1~1.5 m ・風速: 0.7~3.5 m/s <ポールカメラ> ・真値 (x,y) = (-4.562, -2.428) (m) ・測定値 (x,y) = (-4.560, -2.425) (m) ・被写体距離: 3.0 m ・風速: 14.6 m/s
	色識別性能	検証の有無の記載 有 <PF2-Vision、SkydioX2E、ポールカメラ> フルカラーチャート識別可能	※コンクリート橋における計測値 <PF2-Vision> 照度 : 7.6kLx~67kLx <SkydioX2E> 照度 : 10.8kLx~40.2kLx <ポールカメラ> 照度 : 43.3kLx

5. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順		変状規模は、寸法情報を付与した画像に対し、1画素当たりの実寸法を計算することにより計測する。 画像への寸法情報を付与するためには、専用のソフトウェア上で予め取り込んだ図面や型枠跡など、画像と照合できる既知の情報が必要となるため、以下の手順で変状の検出を行う。 ①図面、もしくは点検対象物の現地実測値（全体、型枠跡等）を解析ソフトウェアに取り込む。（手動） （図面はCADやPDFでも可能だが、寸法情報が記載されている必要がある） ②撮影した画像を解析ソフトウェアに取り込み、図面と合成することで画像に寸法情報を付与。（手動） 合成においては型枠跡や付属物、実測値等を参考にする。 ③②が難しい場合、撮影画像から点検対象面全体のオルソ画像を作成し図面と合成。その画像に撮影画像をさらに合成する。（手動） ④合成された画像を目視で確認し、各種変状部分をマウスでトレースする。（手動） ⑤トレースされた変状規模は、1画素当たりの実寸値を基に自動で計算され、出力される。（自動） （ひびわれ：延長、ひびわれ幅） （その他の変状：変状部を四角形で囲った場合の縦×横の規模）	
ソフトウェア情報	ソフトウェア名	・ ひびわれ解析ソフト 【動作環境】 OS：Windows7以上 CPU：Intel Pentium3 400MHz以上 HDD：最低500MB ／ 使用する画像枚数（容量）によって増加 メモリ：128MB以上 ／ 使用する画像枚数（容量）によって増加	
	検出可能な変状	コンクリート／ひびわれ、剥離・鉄筋露出、漏水・遊離石灰、抜け落ち、変形・欠損その他	
	変状検出の原理・アルゴリズム	ひびわれ	・ 撮影画像の目視による検出 ・ 撮影条件・仕様等 1) カメラ：デジタル一眼レフ 2) 撮影設定：マニュアル設定 3) ISO感度：ISO800以下 4) ラップ率：オーバーラップ 50%、サイドラップ 30% 5) 画質：最高 6) 画質フォーマット：JPEG 7) 撮影照度：300lx以上 8) 注意事項：仰角45° 以内で撮影すること
		ひびわれ幅および長さの計測方法	・ 幅：解析ソフト上で検出したひびわれの任意の場所を横断指定することにより、指定範囲のひびわれの画素（pixel）の数を計測し、かつ、その画素のサブピクセル処理を行うことにより1画素よりも小さい値でひびわれの幅に該当する部分のデータを計測し、その値と分解能（mm/pixel）を乗ずることにより算出する。このサブピクセル処理により、1画素あたりの分解能（mm/pixel）以下における数値を算出することを可能としている。 ・ 長さ：解析ソフト上で検出したひびわれの沿いの長さを、上記手法に基づき自動計測
		ひびわれ以外	・ 人が画像を確認して、変状を人力でトレース

5. 画像処理・調書作成支援

ソフトウェア情報	変状検出の原理・アルゴリズム	画像処理の精度 （学習結果に対する性能 評価）	AIによる機械学習を行わないため、対象外
		変状の描画方法	・ ひびわれ：ポリライン ・ ひびわれ以外：ポリゴン
	取り扱い可能な画像データ	ファイル形式	JPEG、RAW、BMP、TIFF等、一般的な画像形式
		ファイル容量	40MB程度／画像
		カラー／白黒画像	カラー画像
		画素分解能	・ ひびわれ幅0.1mmを検出するためには0.35mm/pixel程度であることが必要
		その他の留意事項	・ ひびわれにチョークが重なっている場合は検出ができない場合がある ・ 著しい汚れが表面に生じている場合、ひびわれを検出できない場合がある
	出力ファイル形式	【汎用ファイル形式の場合】 JWW、DXFをはじめとするCAD拡張子、JPEGをはじめとする画像拡張子	
調書作成支援の手順		調書作成支援機能は該当なし。 ※要望により、損傷画像に使用できる画像の抽出、変状部ハイライト表示、変状数量算出等を出力。	
調書作成支援の適用条件		調書作成支援機能は該当なし。 ※要望により、損傷画像に使用できる画像の抽出、変状部ハイライト表示、変状数量算出等を実施。その際の撮影条件等は上記参照。	
調書作成支援に活用する機器・ソフトウェア名		調書作成支援機能は該当なし。	

6. 留意事項（その1）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	<PF2-Vision、SkydioX2E> ・民家等の上空は不可。 ・電線が付近に存在する場合は、その電力規模に対応した離隔距離を確保する必要がある。 ・電波塔などがある場合は事前に使用周波数等の確認を行い、飛行に影響のないことを確認する必要がある。	（電波塔の例） 放送局、携帯電話電波発信基地局、変電所、等
	安全面への配慮	（運用面） ・計測中は注意喚起の看板の設置。 ・飛行経路内には関係者であっても極力立ち入らない。 （機体面） <PF2-Vision> 機体にはプロペラガードを装着。Visual SLAM制御により、前方の衝突回避機能有り。 <SkydioX2E> Visual SLAM制御による全方位の衝突回避機能有り。 <ポールカメラ> ・急斜面やぬかるみがないこと。	—
	無線等使用における混線等対策	<PF2-Vision> 機体と操縦装置の通信で用いられている2.4GHz帯の電波は、周波数拡散方式の1つであるFHSSを用い、使用する周波数を変動させながら通信している。 <SkydioX2E> 事前に無線の混線状況を確認。	主にトラック等で使用される無線の周波数帯（430MHz等）とは異なる周波数帯を中心に使用。 使用周波数：920MHz、2.4GHz、5.7GHz
	濁度、水流、流木への対策 （水中型のみ） （独自に設定した項目）	—	—
	気象条件 （独自に設定した項目）	・気温0～40℃ ・雨、雪、濃霧、雷の場合は計測不可。 ・日中に計測を行う（最低照度：300lx）	—
	その他	<PF2-Vision> ・水面上でのVisual SLAM制御不可。 <全共通> ・現場へは一般的な業務用バンで運搬。 ・バッテリー等の充電が必要となる場合は、小型発電機を使用する。	—

6. 留意事項(その2)

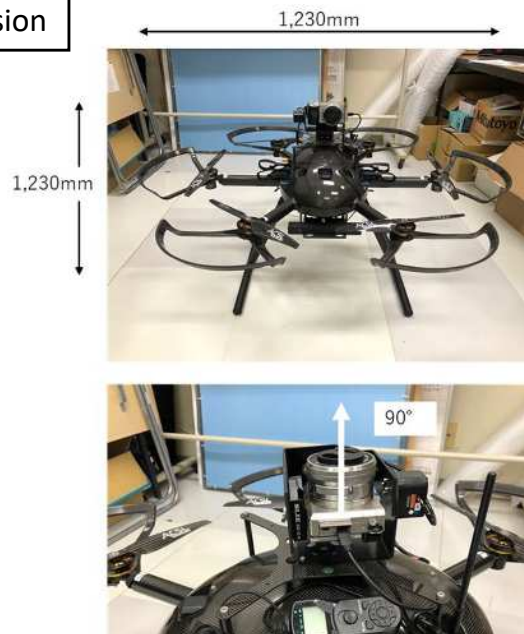
項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	<PF2-Vision、SkydioX2E> 基本操縦、基地局ソフトウェアの使用方法の知識が必要。 <全共通> 解析ソフトウェアに適した条件で撮影ができる技能が必要。	(一社) 社会インフラメンテナンス推進協議会にて技能講習・認定。
	必要構成人員数	<PF2-Vision> 操縦者1名、補助者2名 合計3名 <SkydioX2E> 操縦者1名、補助者1名 合計2名 <ポールカメラ> ポールカメラ支持者1名、補助者1名 合計2名	—
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	<PF2-Vision> 国土交通省航空局への飛行許可・承認申請において、登録した操縦者が従事すること。 操縦者は、機体の基本操縦習得とVisual SLAMや基地局ソフトウェアの使用方法等の講習・認定を受けること。 <SkydioX2E> 国土交通省航空局への飛行許可・承認申請において、登録した操縦者が従事すること。 基本操縦、基地局ソフトウェアの使用方法の知識が必要。 <ポールカメラ> 撮影技術講習・認定を受けること。	講習・認定実施団体： (一社) 社会インフラメンテナンス推進協議会
	操作場所	・作業ヤード範囲（目安）：3m×3m <PF2-Vision、SkydioX2E> ・操作場所：飛行する機体が目視できる位置 <ポールカメラ> ・操作場所：急斜面やぬかるみがないこと。	—

6. 留意事項(その2)

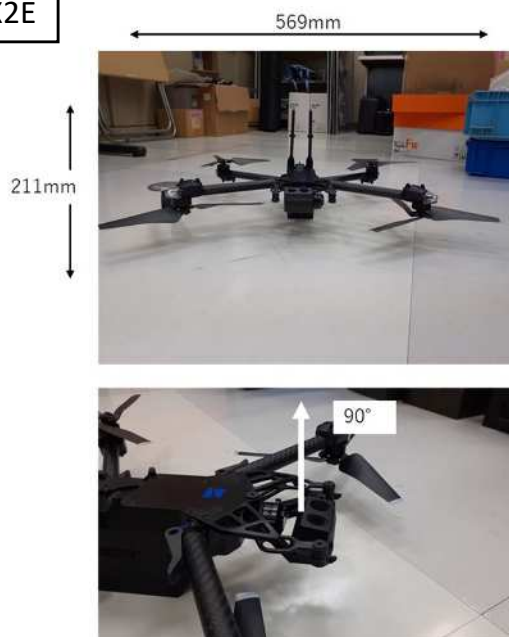
項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	点検費用	【飛行型】 橋種 [コンクリート橋 橋脚] 部位・部材 : 橋脚 3基 活用範囲 : W5.0m×D5.0m×H25m、500㎡×3基=1,500㎡ 検出項目 : ひびわれ、剥離・鉄筋露出、漏水・遊離石灰、他 ＜費用＞合計 675,000円 【ポールカメラ】 橋種 [コンクリート橋] 橋長、幅員 : L100m×W10m (25m×4径間) 部位・部材 : 床版下面 活用範囲 : 1,000㎡ 検出項目 : 床版ひびわれ、剥離・鉄筋露出、漏水・遊離石灰、他 ＜費用＞合計 425,000円	※コンクリート橋の定期点検を想定した概算費用 交通費、諸経費等は別途。 費用は現場数や現場環境、劣化状況により変動するため、個別見積りにて対応。 成果物のイメージは、最終頁のワークフロー内画像を参照。
	保険の有無、保障範囲、費用	保険加入あり 対人・対物：3億円	—
	自動制御の有無	自動制御あり ・GNSS使用環境下：GNSS方式 ・GNSS使用不可環境下：Visual SLAM方式	—
	利用形態：リース等の入手性	現場作業から解析作業までの業務委託。	—
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	装置故障の場合、機体メーカーのサポート体制あり。場合によっては、現場再点検作業。	現場にはマシントラブルに備え、2台の装置を搬入。
	センシングデバイスの点検	チェックリストに基づく日常点検及び、機種メーカーによる1年毎のオーバーホール。	—
	その他	・ポールカメラや地上撮影は、ドローンと併用する場合もあれば、小規模橋梁などでは、ポールカメラや地上撮影のみで画像取得する場合もある。 ・当技術の撮影条件を満たした撮影により取得された画像であれば、画像解析のみの業務も可能。	・画像解析のみの業務の場合、事前に画像取得条件等について協議を行う。

7. 図面

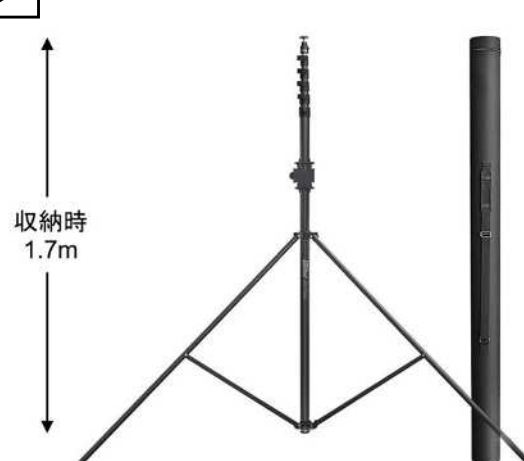
PF2-Vision



Skydio X2E

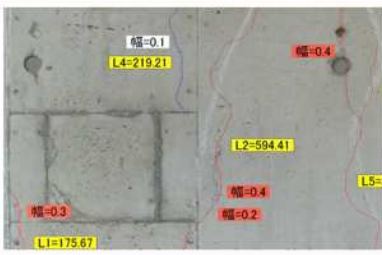
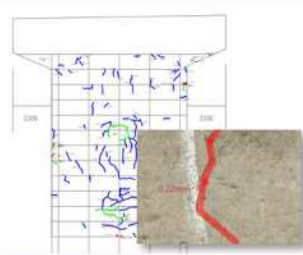


ポールカメラ



7. 図面

ワークフロー 外業（撮影）から内業（画像解析・損傷図作成）まで一貫して行います。

点検（外業）		報告書作成（内業）	
ドローンによる写真撮影 点検困難箇所へのアクセスの実現 スケッチ作業の削減		画像合成/ひびわれ検出 損傷図の生成 ひびわれの発見を支援	結果の 確認・修正 損傷図作成 効率化・高度化
			
Visual SLAMにより、GNSSを受信できない環境でも自動飛行可能		画像解析技術により、ひびわれ幅0.1mmから検出、規模計測	画像解析の結果から、損傷図、損傷写真等を作成

現場環境に応じた撮影手法選別

現場環境に応じて機材を選定し、点検対象を満遍なく撮影します。

大面積：大型機

小面積／狭隘部：中型機

狭隘部：ポールカメラ

360°衝突回避



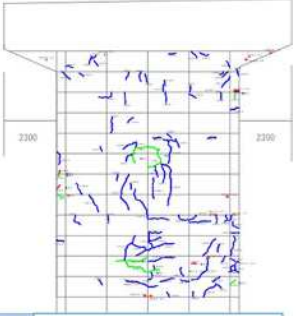
主な納品物 発注者様のご要望に応じて、納品データの選定・追加対応致します。



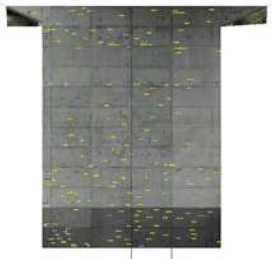
01 撮影画像



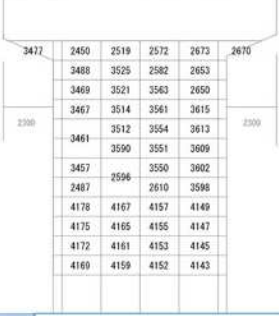
02 損傷写真



03 損傷図



04 合成画像／損傷表示



05 撮影画像配置図

1. 基本事項

技術番号		画像-10	
技術名		遠方自動撮影システム	
	技術バージョン	—	作成：2022年8月
開発者		株式会社東設土木コンサルタント / 有限会社ジーテック / キヤノンマーケティングジャパン株式会社	
連絡先等		TEL：03-5805-7261(代表)	E-mail：tcc@tousetu.co.jp 事業推進部 中川光貴
現有台数・基地		10台	基地 東京都文京区、群馬県高崎市、長野県安曇野市、新潟県新潟市
技術概要		・ロボット雲台により高解像度連続自動撮影を効率的に行い、合成、オルソ化した画像を図面化する。ひびわれはAI（インスペクションEYEforインフラ）による自動検出を活用して効率かつ高精度に解析を行う。損傷管理支援ソフトCrackDraw21により損傷記録を径間や要素（部位）ごとにデータベース化し、調書の大部分を自動化・作成支援する。 複数回の撮影・解析により、凍害や床版疲労などのひびわれ進行状況を客観的に把握、見える化し、これまで点検者の経験と技量に頼らざるをえなかった維持管理を客観的に行うことができ、適切なアセットマネジメントに寄与する。 ・地上からの撮影で安全性が高く、高所作業車などを必要としない。ある程度の強風時でも対応可能。 ・「近接目視非効率、困難箇所の点検」、「損傷の数値管理、進行性の客観的把握」、「点検充実化」に効果大。	
技術区分	対象部位	「鋼橋・Co橋」：上部構造（主桁、横桁、床版）／下部構造（橋脚、橋台）／路上（高欄、地覆）／袖擁壁／溝橋（ボックスカルバート）／H型鋼桁橋（床版）／RC床版橋（床版）	
	変状の種類	ひびわれ／剥離・鉄筋露出／漏水・遊離石灰／抜け落ち／床版ひびわれ	
	物理原理	画像（静止画）	

2. 基本諸元

計測機器の構成			・本計測機器はロボット雲台にセンシングデバイスであるデジタルカメラを設置して計測を行うものである。 - 種々のデジタルカメラ、レンズ用いることが可能であり、計測したデータはカメラに内蔵されるSDカードに記録・保存される。 - 計測データは計測終了後にカメラから取り外して処理を行う。
移動装置	移動原理		【据置】 地上に撮影機材（三脚、ロボット雲台、一眼レフカメラ）を設置し、撮影対象範囲を連続的に撮影。1回の設置で概ね45° の範囲まで撮影可能。機材が大がかりではないため、次の径間や要素への移動は、人力で容易に可能。
	運動制御機構	通信	・有線（ロボット雲台からカメラへのシャッター信号）
		測位	・撮影機材は地上に固定して扱うため、測位を必要としない。
		自律機能	・撮影機材は地上に固定して扱うため、測位を必要としない。
		衝突回避機能（飛行型のみ）	—
	外形寸法・重量		・分離構造 ・最大外形寸法（L600mm×W600mm×H1500mm程度） ・最大重量（約7kg）

2. 基本諸元

移動装置	搭載可能容量 (分離構造の場合)		・最大外形寸法（一般的な一眼レフカメラが搭載可能、焦点距離600mmのレンズも搭載可能） ・最大重量（4.5kgまで搭載可）
	動力		バッテリーなどの仮設電源が必要 ロボット雲台標準バッテリー ・動力源：電気式 ・電源供給容量：バッテリー ・定格容量：7.2V、4,300mA 外付けポータブルバッテリー（市販品） ・動力源：電気式 ・電源供給容量：バッテリー ・定格容量：3.7V、42,000mA
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		・ロボット雲台の連続稼働時間は、上記ポータブルバッテリー使用で8時間以上（気温10℃～25℃の場合）
計測装置	設置方法		・ロボット雲台の上にデジタルカメラをボルト・ナットにより取付を行う。
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)		・計測装置：最大外形寸法（長さ70mm～600mm×幅100mm×高さ30mm 程度、レンズ込み） ・最大重量（約2kg～4kg、使用レンズによる）
	センシングデバイス	カメラ	主に使用するデジカメの諸元（Canon製カメラ EOS 5Dsなど） センサーサイズ：36mm×24mm、ピクセル数：8688×5792、焦点距離：11mm～1200mm（現場状況により、適切なレンズ、エクステンダーを使用）、ダイナミクスレンジ：24.7bit
		パン・チルト機構	・パン（水平）：360° ・チルト（垂直）：約300° ※上記パン・チルトはロボット雲台によるもの
		角度記録・制御機構機能	・ロボット雲台により、撮影方向や範囲を任意に設定可能。
		測位機構	・撮影した連続画像を自動で合成し、合成、オルソ化した画像を図面に合わせて精度良く取り込む仕組みのため、測位機構を必要としない。
	耐久性		一般的な一眼レフカメラの耐久性を備える
	動力		・バッテリーなどの仮設電源が必要 ・カメラに搭載されるバッテリー
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		・約2時間/1バッテリー （外気温：23℃、雲台の移動時間も加味して平均10～20秒に1回撮影の場合。バッテリー交換により1日作業に対応可。）

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	・ ロボット雲台とデジタルカメラを電動シャッターケーブルでつなぐ。
	外形寸法・重量 （分離構造の場合）	・ 電動シャッターケーブル延長20cm程度
	データ収集・記録機能	・ デジタルカメラ内のSDカードにデータを保存する。
	通信規格 （データを伝送し保存する場合）	—
	セキュリティ （データを伝送し保存する場合）	—
	動力	・ 電動シャッターはロボット雲台のバッテリーから供給、データ保存はデジタルカメラのバッテリーから供給。
	データ収集・通信可能時間 （データを伝送し保存する場合）	—

3. 運動性能

項目	性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載	無	—
	—		
最大可動範囲	検証の有無の記載	無	—
	—		
運動位置精度	検証の有無の記載	無	—
	—		

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	撮影速度	検証の有無の記載 ☐ 無 標準試験方法 (2019) 実施年 2019 年①撮影速度: 2m ² /分 ②撮影速度: 1m ² /分 ③撮影速度: 0.6m ² /分	上段①下横構がない場合 中段②: 下横構があり、その背面は撮影しない場合 下段③: 下横構があり、その背面も撮影する場合 ・検証時の条件 【画素分解能】 0.2~0.3mm/pix (床版ひびわれ0.05mm幅対象) 【撮影ラップ率】 30~40%
	計測精度	検証の有無の記載 ☐ 有 標準試験方法 ひびわれ 地上 (2019) 実施年 2019年 ・最小ひびわれ幅: 0.05mm ・ひびわれ幅0.05mm 計測精度: 0.03mm ・ひびわれ幅0.1mm 計測精度: 0.04mm ・ひびわれ幅0.2mm 計測精度: 0.04mm ・ひびわれ幅0.3mm 計測精度: 0mm ・ひびわれ幅1mm 計測精度: 0mm	[日照条件] ・日向 (42150lx) ・日陰 (385lx) ・日向/日陰混在 (69400lx/12270lx) 検証時の条件 【画素分解能】 0.2mm/pix 【使用カメラ】 Canon製
	長さ計測精度 (長さの相対誤差)	検証の有無の記載 ☐ 有 標準試験方法 (2019) 実施年 2019年 相対誤差: 1.0%	・真値: 1.964m ・測定値: 1.984m
	位置精度	検証の有無の記載 ☐ 有 標準試験方法 (2019) 実施年 2019年 ・絶対誤差 (Δx 、 Δy) = (0.013、0.014) (m)	[最大誤差] ・真値 (x 、 y) = (31.876、15.398) (m) ・測定値 (x 、 y) = (31.862、15.412) (m) ・検証時の条件 【画素分解能】 0.36mm/pix 【撮影角度】 0°、30°、-30°、45° それぞれで検証 【検証サンプル数】 長さ: 608 位置: 168 【使用カメラ】 Canon製
	色識別性能	検証の有無の記載 ☐ 有 標準試験方法 (2019) 実施年 2019年 ・フルカラーチャート識別可能	[日照条件] ・日向 (42150lx) ・日陰 (385lx) ・日向/日陰混在 (23900lx/11780lx) 【使用カメラ】 Canon製

5. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順		【画像処理】 ①撮影した画像を1径間または1要素ごとにつなぎ合わせる。つなぎ合わせはパターンマッチングにより行う（自動）。その後、図面に合致するようにオルソ補正を行う（半自動）。 【ひびわれA I 解析】 ②AI（インスペクション EYE for インフラ）により、床版ひびわれやひびわれを自動で検知し、かつ幅の推定・分類を自動で行う（自動）。自動検知結果を損傷図作成支援ソフトCrackDraw21に取り込む（手動）。以下、CrackDraw21を使用する。 【損傷図作成】 ③図面、オルソ画像を取り込み、径間番号、部材名、要素番号の座標設定を行う（手動）。 ④ひびわれ自動検知結果を技術者チェックを行い、必要に応じて技術者が修正する。幅のチェックはデジタルクラックスケール機能や幅のキャリブレーションウインドウ機能を使う（手動）。 ⑤ひびわれ以外の損傷は、技術者が撮影画像を確認しながら解析・手動トレースする（手動）。 ⑥ひびわれの長さ、幅、方向、その他損傷の寸法、面積、解析した全損傷の位置（径間番号、部材名、要素番号）は自動算出、識別され、同時にデータベース化される（手動）。	
ソフトウェア情報	ソフトウェア名	【画像処理】独自ソフトや市販ソフト（サービス対応） 【ひびわれA I 解析】画像ベースインフラ構造物点検サービス「インスペクション EYE for インフラ」（サービス対応） 【損傷図作成、調書作成支援】CrackDraw21（サービス対応またはソフト販売）	
	検出可能な変状	・ひびわれ（幅および長さ）、床版ひびわれ（幅および長さ）、剥離・鉄筋露出、漏水・遊離石灰、抜け落ち、その他（骨材露出など）	
	変状検出の原理・アルゴリズム	ひびわれ	・AI（ディープラーニング）による自動検出後、技術者によるA I 検知結果のチェック、修正を行う。 ・このAIは、橋梁床版（PC、RC）、橋脚、橋台、トンネル、その他コンクリート構造物に関する多数の現場で撮影された画像群に対して作成された教師データに基づく。 ・教師データの作成は、画像による変状解析実績が豊富な土木技術者やコンクリート診断士が行い、幅についてはクラックスケールによる実測値も教師データに採用している。 ・AIの検知精度は、画像条件（解像度や画質、ブレ、ボケ、コンクリートの汚れ状況、対象構造物や対象部位など）により上下するが、画像条件に応じてA I の最適化を行い、可能な限り高い精度で検知する。 ・撮影条件 1) カメラ：センサーサイズAPS-C以上の一眼レフカメラ 2) 撮影設定：現場状況による（ブレ、ボケ、明るさ、被写界深度に留意し適切な設定とする） 3) ISO感度：現場状況によるが、1600以下を推奨 4) 撮影角度：原則45度以内 5) ラップ率：オーバーラップ 30%以上、サイドラップ 30%以上 6) カメラの設定画質：最高 7) 画質フォーマット：JPEG 8) 撮影解像度： ・床版ひびわれ幅0.05mmを対象とする場合、画素分解能0.2～0.3mm/pix ・ひびわれ幅0.2mm以上を対象とする場合、画素分解能0.5mm/pix ※1画素の1/4程度の幅しかない細かいひびわれであっても、ピントよく撮れていれば、そのひびわれは周囲との濃淡差をもって画像に写り、画像からの目視やAIによる検知が可能である。 9) 注意事項：デジタルズーム機能は使用しないこと
		ひびわれ幅および長さの計測方法	・幅：A I により自動推定。その後CrackDraw21による疑似的なクラックスケールやキャリブレーションウインドウ機能（チョーキングにより幅の真値がわかるひびわれなどを別窓で表示・拡大・縮小して確認できる機能）で人が確認。 ・長さ：CrackDraw21によりひびわれ沿いの長さを自動計測。（CrackDraw21で起終点を人が指定し、直線距離を計測することも可能）
		ひびわれ以外	・人が画像を確認して、CrackDraw21で変状を手動トレース

5. 画像処理・調書作成支援

ソフトウェア情報	変状検出の原理・アルゴリズム	画像処理の精度 （学習結果に対する性能 評価）	・ある橋梁におけるA I（インスペクション EYE for インフラ）のひびわれ検知精度評価結果 - 正解率（％）＝AIが正しく検知した延長/画像から技術者が解析したひびわれ延長×100 - 誤検知率（％）＝AIが誤検知した延長/AIが検知した全延長×100 【事例1】 幅0.2mm以上が記録対象、撮影解像度0.5mm/pix 正解率：98％、誤検知率：2％ 【事例2】 幅0.05mm以上が記録対象、撮影解像度0.2～0.3mm/pix 正解率：92％、誤検知率：1％ ・技術者によるA I 検知結果チェック、修正後に正解率100％になるという解釈で問題ない。 ・精度算出にあたっては、すべてのA I 検知結果に対し、土木技術者が正解か誤検出かを評価している。また、評価対象範囲の画像を入念に確認し、未検出の延長を割り出して評価している。
		変状の描画方法	・ひびわれ：ポリライン ・ひびわれ以外：ポリゴン
	取り扱い可能な画像データ	ファイル形式	jpeg、png、bitmap
		ファイル容量	・PCによるが、Windows(64bit)で動作可能な容量。 ・点検範囲が広大な場合でも、画像分割で対応可能。
		カラー／白黒画像	カラー／白黒画像ともに取り扱い可。
		画素分解能	・ひびわれ幅0.05mmを検出するためには、0.2～0.3mm/pix以下 ・ひびわれ幅0.2mm以上を検出するためには、0.5mm/pix以下
		その他の留意事項	・ひびわれにチョークが完全に重なっている場合など、A Iでのひびわれ検出が困難な場合でも、CrackDraw21による技術者解析で記録・対応可能。
	出力ファイル形式	【汎用ファイル形式の場合】 画像：jpeg、損傷図：/DXF/SXF、損傷データ一覧：csv 【専用ファイル形式の場合】 cd2（CrackDraw21のオリジナルファイル形式。画像、損傷図、損傷データベース等一式。）、ビューワでの納品も可。	
	調書作成支援の手順	①CrackDraw21の図面上で、径間番号、部材名、要素番号の座標設定を行う ②CrackDraw21の損傷図上で、技術者が損傷程度の判定を行い、損傷程度をプルダウン入力する。調書6の「メモ」は手入力する。 ③損傷程度の入力を行った損傷に対し、旗上げを自動で行う。CrackDraw21の図面に取り込み済みのオルソ画像から調書6用の写真切り出しを自動で行う。 ④調書5、調書6の大部分をエクセル書式に自動で出力する。	
	調書作成支援の適用条件	・撮影した画像をCrackDraw21の図面上に取り込むこと	
	調書作成支援に活用する機器・ソフトウェア名	CrackDraw21（自社開発、販売可）	

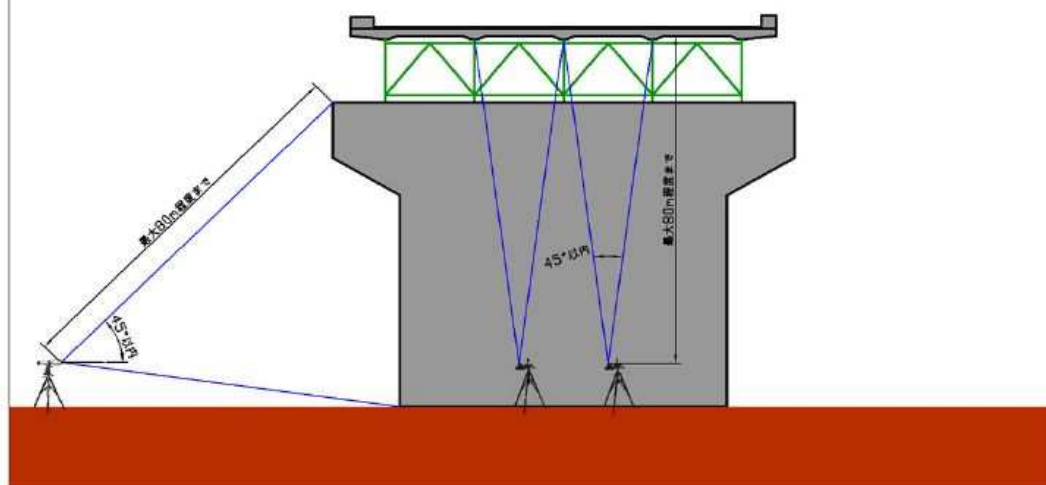
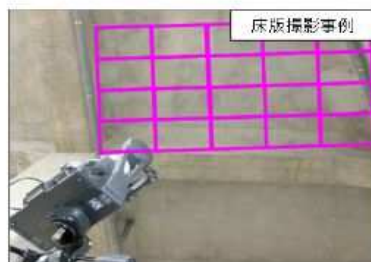
6. 留意事項(その1)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
点検時現場条件	周辺条件	撮影対象が見通せる箇所に撮影者がアクセスできれば適用可	撮影対象が見通せる箇所に撮影者がアクセスできれば適用可
	安全面への配慮	三脚設置箇所が安全であれば問題なし	—
	無線等使用における混線等対策	—	—
	濁度、水流、流木への対策 (水中型のみ) (独自に設定した項目)	—	—
	気象条件 (独自に設定した項目)	・雨滴がレンズにつくような天候では撮影不可	—
	その他	現地状況によるが、下横構などの撮影死角がある床版でも、その裏側を地上から撮影し、点検できる場合あり。(対応可否は図面や現地踏査で判断) ・日中に撮影を行う	—

6. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	カメラ、画像、撮影などに関する知識が必要。	—
	必要構成人員数	現場責任者1人、操作1人、補助員1人 合計3名	—
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	—	—
	操作場所	三脚設置箇所(5m2程度)	床版：桁下の地上部 橋脚、橋台：桁下や橋脚、橋台の 周辺地上部
	点検費用	【撮影、画像処理、変状解析】 ●橋種 [鋼橋] 橋長 35m 全幅員 10 m 部位・部材 [床版] 活用範囲 [350]m2 検出項目 [ひびわれ、漏水・遊離石灰、 剥離・鉄筋露出] <費用> 合計 250,000円（機械経費含む、 諸経費等含まない） ●橋種 [コンクリート橋] 橋長 18m 全幅員 10 m 部位・部材 [床版] 活用範囲 [180]m2 検出項目 [ひびわれ、漏水・遊離石灰、 剥離・鉄筋露出] <費用> 合計 150,000円（機械経費含む、 諸経費等含まない）	・現地状況や対象数量により積算条件が異なるため、案件ごとに見積もり対応。 ・左記費用は参考。現地踏査、計画準備、調書作成、旅費交通費、一般管理費等の諸経費は含まない。 ・橋脚、橋台、地覆高欄なども見積もり対応可能。
	保険の有無、保障範囲、費用	—	地上設置による安全な撮影のため
	自動制御の有無	—	地上設置による安全な撮影のため
	利用形態：リース等の入手性	・撮影～画像処理～損傷解析～調書作成の請負 ・上記工程の一部の請負も可 ・撮影機材のリースは不可（機材の紹介は可） ・損傷図作成支援ソフトCrackDraw21の販売とサポートは可	—
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	CrackDraw21 ・購入から1年は無償サポートあり ・2年目以降は保守契約によるサポートあり	—
	センシングデバイスの点検	—	—
	その他	三脚を安全に設置できない現場では対応困難	—

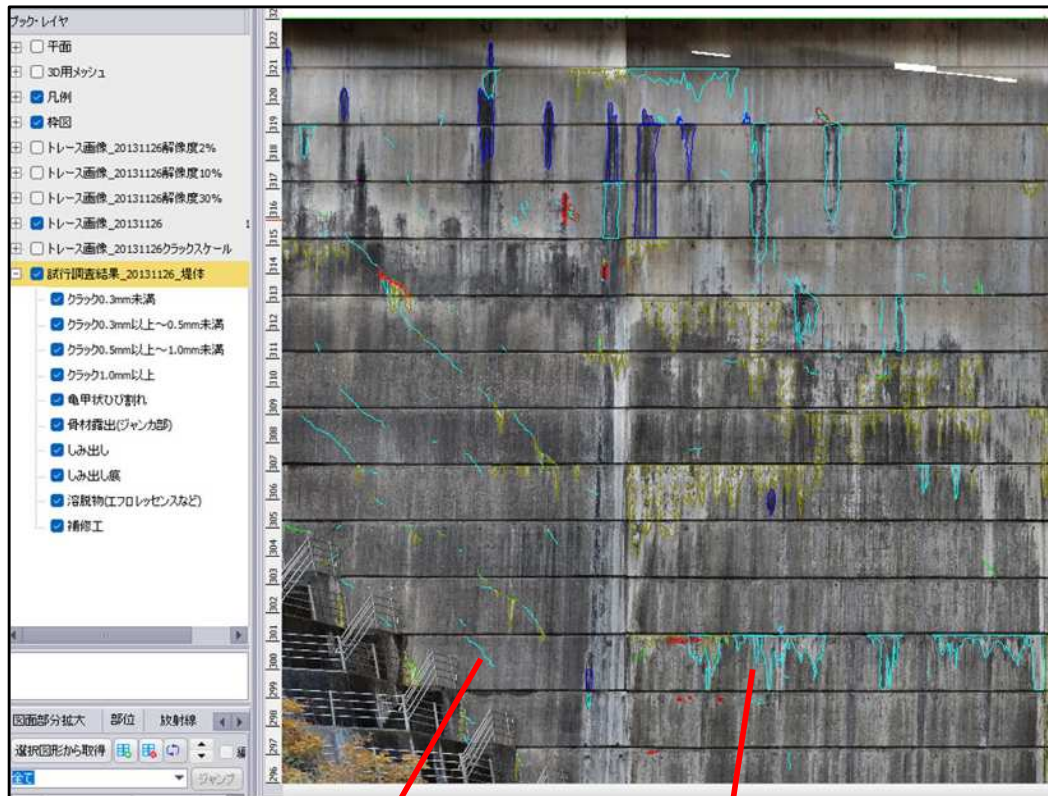
7. 図面



撮影概要図

8. 成果品のイメージ

各種変状の位置、大きさ、方向等をデータ化



8. 成果品のイメージ

データベース化

変状部位（要素番号）の自動管理
変状規模やひびわれ方向の自動管理

調査日	部位	凡例	始点XY	終点XY	延長	面積	長辺	短辺	方向	最大深さ	最大幅	最大時距離	コスト	写真ファイル	体積
2013/11/7	2-9	クラック0.5m	X:118.36Y:312.18	X:118.32Y:312.42	0.35				↑						
2013/11/7	2-9	クラック0.5m	X:118.29Y:312.59	X:118.17Y:312.60	0.19				→						
2013/11/7	2-9	クラック0.5m	X:118.34Y:312.58	X:118.37Y:312.64	0.07				↗						
2013/11/7	2-9	クラック0.5m	X:118.37Y:312.63	X:118.33Y:312.66	0.06				↘						
2013/11/7	2-8	クラック0.5m	X:105.17Y:301.25	X:105.18Y:301.57	0.34				↑						
2013/11/7	2-8	クラック0.5m	X:101.69Y:301.10	X:101.57Y:301.20	0.16				↘						
2013/11/7	2-7	クラック0.5m	X:90.22Y:317.21	X:90.14Y:317.38	0.19				↑						
2013/11/7	2-6	クラック0.5m	X:70.40Y:320.15	X:70.33Y:320.64	0.50				↑						
2013/11/7	2-9	クラック0.5m	X:126.39Y:309.96	X:126.41Y:309.95	0.05				↘						
2013/11/7	2-8	クラック1.0m	X:101.73Y:298.91	X:101.65Y:298.92	0.09				→						
2013/11/7	2-8	クラック1.0m	X:102.71Y:299.79	X:102.44Y:300.15	0.70				↘						
2013/11/7	2-9	亀甲状ひび	X:116.77Y:308.12	X:117.77Y:309.17	3.73	0.52	1.04	1.00	→						
2013/11/7	2-9	亀甲状ひび	X:118.13Y:311.18	X:119.28Y:312.83	4.94	0.84	1.65	1.16	→						
2013/11/7	2-9	亀甲状ひび	X:116.89Y:318.25	X:117.32Y:318.66	1.58	0.09	0.43	0.41	→						
2013/11/7	2-8	亀甲状ひび	X:106.40Y:319.30	X:106.87Y:319.86	1.67	0.13	0.57	0.47	→						
2013/11/7	2-7	亀甲状ひび	X:97.60Y:315.84	X:98.03Y:316.46	2.01	0.14	0.62	0.44	→						

変状のID管理

- 変状種類、変状規模（長さ、縦×横、面積）、変状位置（ブロック番号など）、ひび割れ方向などを自動でデータベース化
- 任意入力した属性データも表示、出力可能
- 現地における変状スケッチや寸法確認は不要

任意ブロック単位で変状情報をデータベース管理し、
進行性の把握や評価を客観的に実施

8. 成果品のイメージ

DX化～評価や調書作成の支援に活用～

■ 損傷解析結果は自動でデータベース化 (CarcdDraw21)

部品名、要素番号、径間番号がデータベースに自動で付与される

径間番号、要素番号、部品名と損傷の情報を一元的にデータベース化

径間番号、要素番号、部材名と損傷の情報を一元的にデータベース化

変状評価の自動判定や技術者補助

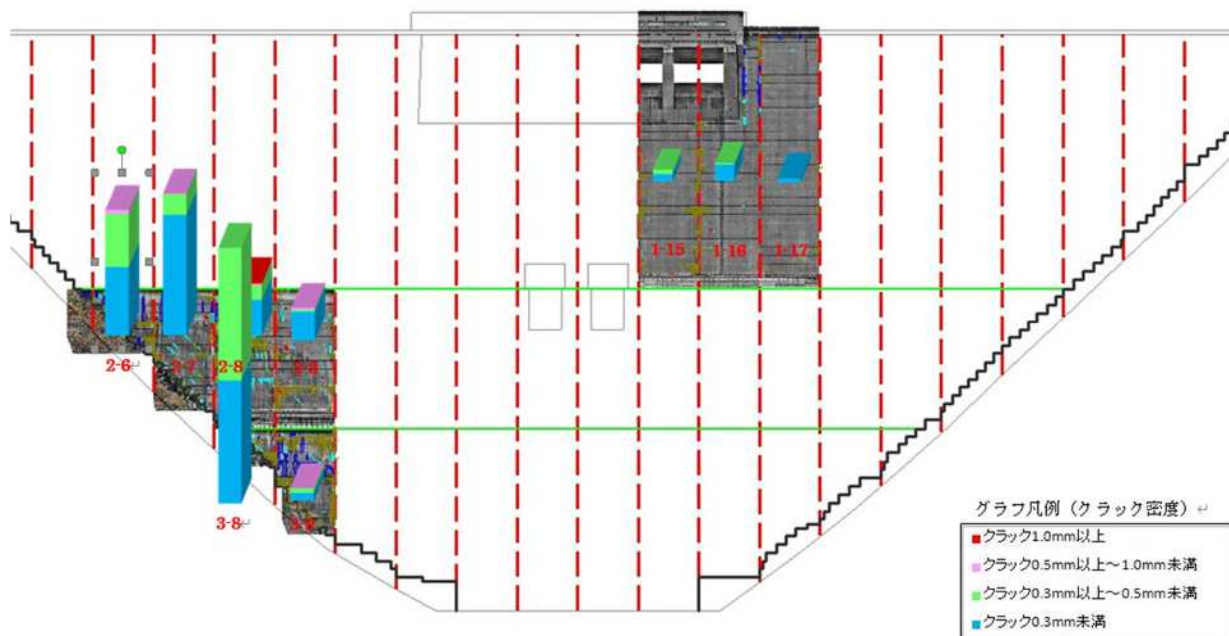
調書類を効率的に作成

[illegible][illegible]

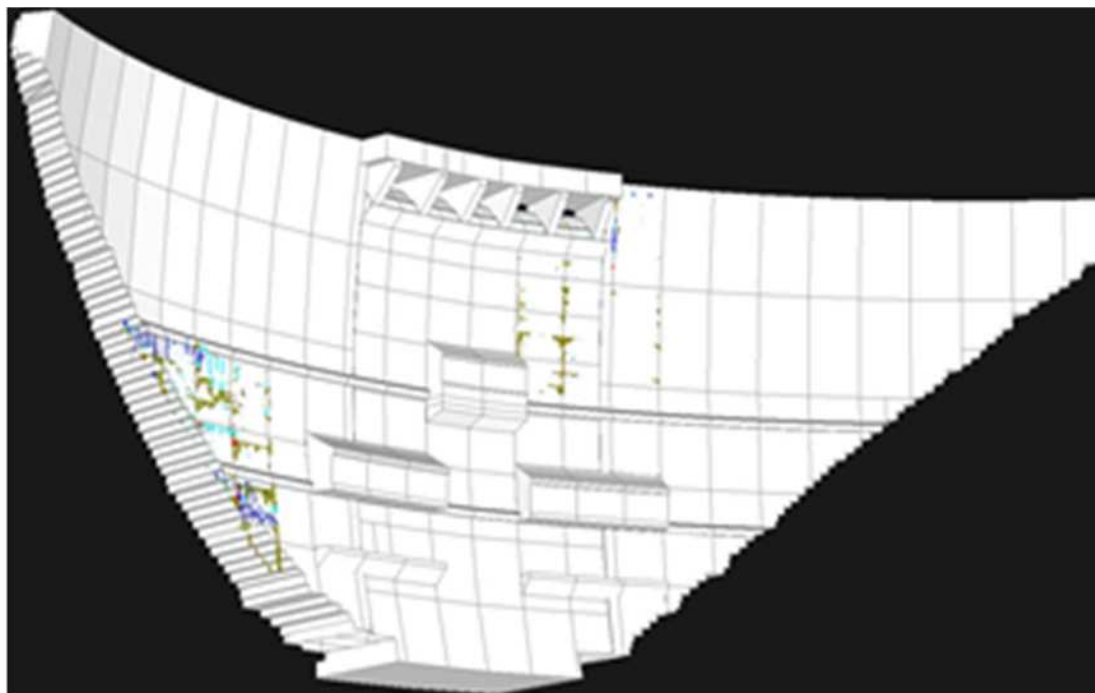
すべてデータ管理されているため、
調書類の効率的な作成や客観的な評価の検討が可能に
(調書様式は橋梁の例になります)

8. 成果品のイメージ

見える化



変状一覧表機能を使用し、変状を集計した結果



必要に応じて3Dモデルによる表示も可能

9. ダム点検の費用・条件（イメージ）

点検費用／適用条件

【撮影、画像処理、変状解析】

●形式 [アーチ式コンクリートダム]

対象部位・部材 [堤体下流面]

検出項目 [ひびわれ、漏水・遊離石灰、剥落]

<費用> 単価 300円～500円/m²（機械経費含む、諸経費等含まない）

●形式 [重力式コンクリートダム]

対象部位・部材 [堤体下流面]

検出項目 [ひびわれ、漏水・遊離石灰、剥落]

<費用> 単価 400円～600円/m²（機械経費含む、諸経費等含まない）

特記事項(適用条件)

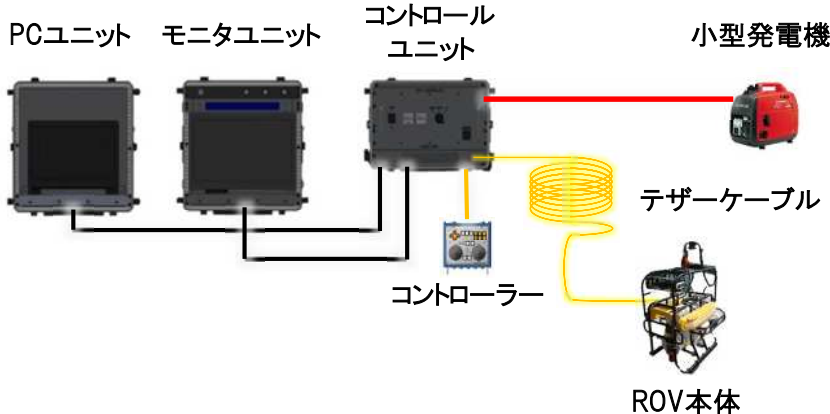
- ・左記費用は概算。現地踏査、計画準備、旅費交通費、一般管理費等の諸経費は含まない。
- ・現地状況や対象数量により積算条件が異なるため、案件ごとに見積もり対応。
- ・洪水吐導流壁、表面遮水壁なども見積もり対応可能。

- ・上記点検費用は参考です
- ・費用は現場状況によりますので、基本的には案件ごとに都度見積もりいたします

1. 基本事項

技術番号		画像-11		
技術名		水中点検ロボット「ディアグ®」 および 栈橋下面点検ロボット「ピアグ®」		
	技術バージョン	—		作成：2024年3月
開発者		株式会社大林組		
連絡先等		TEL：070-1044-4747	E-mail：hamachi.katsuya@obayashi.co.jp	浜地 克也
現有台数・基地		各1台	基地	〒350-1165 埼玉県川越市南台1丁目10番4 株式会社大林組 東日本ロボティクスセンター
技術概要		本技術は、河川構造物の点検を省力化するために、遠隔操作型の水中ロボットを使用する手法です。「ディアグ」は水中部、「ピアグ」は気中部の点検にそれぞれ使用します。従来手法である、ダイバーや小型ボートによる点検に代わり、より安全で効率の良い調査が可能となります。ジャイロ効果を利用した「アクアジャスター」により姿勢を保持するため、水流や波の影響を低減し対象の撮影ができます。		
技術区分	対象部位	ディアグ（水中部）：ダム、護岸、栈橋、橋脚、函渠など ピアグ（気中部）：ダム、護岸、栈橋、橋脚、函渠など		
	変状の種類	ディアグ：コンクリートのひび割れ・剥落、鋼矢板・鋼管矢板水中部の腐食や変形、基礎部の洗掘など ピアグ：コンクリートのひび割れ・剥落・錆汁、鉄筋の腐食など		
	物理原理	静止画および動画		

2. 基本諸元

計測機器の構成		ROV本体、テザーケーブル、ユニット、コントローラー、小型発電機	
			
移動装置	移動原理		スラスタ（推進機）をコントローラーによる遠隔操作で稼働させ、前後進および方向変換
	運動制御機構	通信	テザーケーブル（有線）
		測位	ディアグ：自動追尾式トータルステーション＋水中ソナー ピアグ：自動追尾式トータルステーション
		自律機能	—
		衝突回避機能（飛行型のみ）	—
	外形寸法・重量		ディアグ：W80cm×L150cm×H70cm（150kg） ピアグ：W75cm×L90cm×H100cm（80kg）

2. 基本諸元

移動装置	搭載可能容量 (分離構造の場合)		—
	動力		外部電源＋テザーケーブル
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		—
計測装置	設置方法		—
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)		—
	センシングデバイス	カメラ	ディアグ：主カメラ(238万画素) ピアグ：主カメラ(238万画素) 高画質カメラ(5000万画素)
		パン・チルト機構	任意（主カメラ）
		角度記録・制御機構機能	—
		測位機構	—
	耐久性		ディアグ：水深150m
	動力		外部電源
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		—

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	ROVからテザーケーブルを通じて外部ユニットと通信
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	—
	データ収集・記録機能	ROVからテザーケーブルを通じて外部ユニットと通信
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	有線
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	—
	動力	外部電源
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	—

3. 運動性能

項目	性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載 有 姿勢保持～撮影可能	ディアグは流速1ノット未満で姿勢保持が可能
最大可動範囲	検証の有無の記載 有 操作位置から200m（現有ケーブル長） 水深150m（ディアグ）	テザーケーブルを別途作成すれば、 200m以上も対応可能
運動位置精度	検証の有無の記載 無 —	—

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	撮影速度	検証の有無の記載 有 ディアグ：ダム堤体壁面1000m2を 6.5時間程度で 点検実施実績あり ピアグ：栈橋下面600m2を 3時間程度で 点検実施実績あり	ディアグの性能確保条件として、水の透明度が必要（点検対象物から1m程度離れても点検可能であること）
	計測精度	検証の有無の記載 無 —	—
	長さ計測精度 (長さの相対誤差)	検証の有無の記載 無 —	—
	位置精度	検証の有無の記載 無 —	—
	色識別性能	検証の有無の記載 無 —	—

5. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順		AIによるひび割れ自動検出	
ソフトウェア情報	ソフトウェア名	—	
	検出可能な変状	ひび割れ	
	変状検出の原理・アルゴリズム	ひびわれ	AIによる画像診断
		ひびわれ幅および長さの計測方法	AIによる画像診断
		ひびわれ以外	—
		画像処理の精度 (学習結果に対する性能評価)	—
		変状の描画方法	—

5. 画像処理・調書作成支援

ソフトウェア情報	取り扱い可能な画像データ	ファイル形式	JPEG等
		ファイル容量	無制限
		カラー/白黒画像	カラー
		画素分解能	—
		その他の留意事項	—
	出力ファイル形式	JPEG等	
調書作成支援の手順		—	
調書作成支援の適用条件		—	
調書作成支援に活用する機器・ソフトウェア名		—	

6. 留意事項(その1)

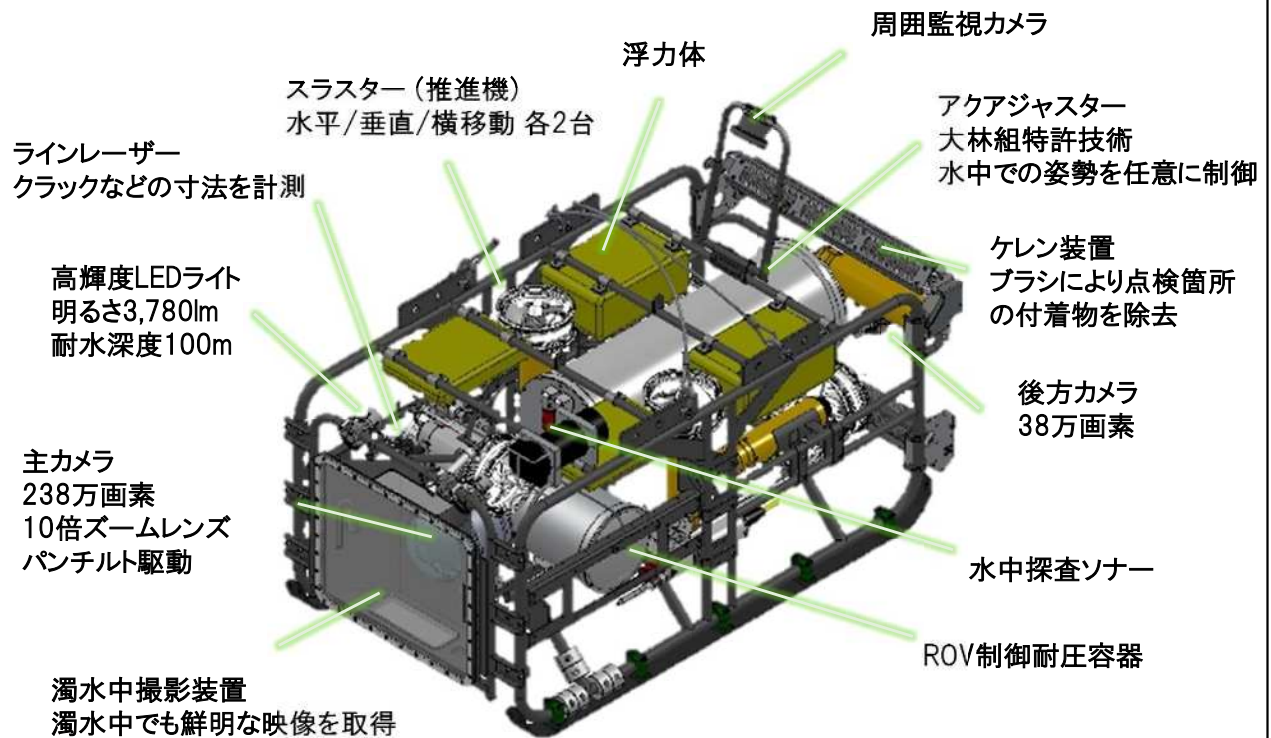
項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
点検時現場条件	周辺条件	ケーブル延長200mのため、対象規模により段取替えが必要	—
	安全面への配慮	周辺船舶・車両との事前調整が必要	—
	無線等使用における混線等対策	—	—
	濁度、水流、流木への対策 (水中型のみ) (独自に設定した項目)	ディアグ：水流1ノット以下 ピアグ：水流0.5ノット以下	ディアグによる水中心点検について、濁度は点検対象物から50cm程度離れても対象物を確認できることが望ましい
	気象条件 (独自に設定した項目)	ピアグ：水面～栈橋下面距離3～5m (ひび割れ自動検出時) 有義波高0.5m程度	
	その他	—	—

6. 留意事項(その2)

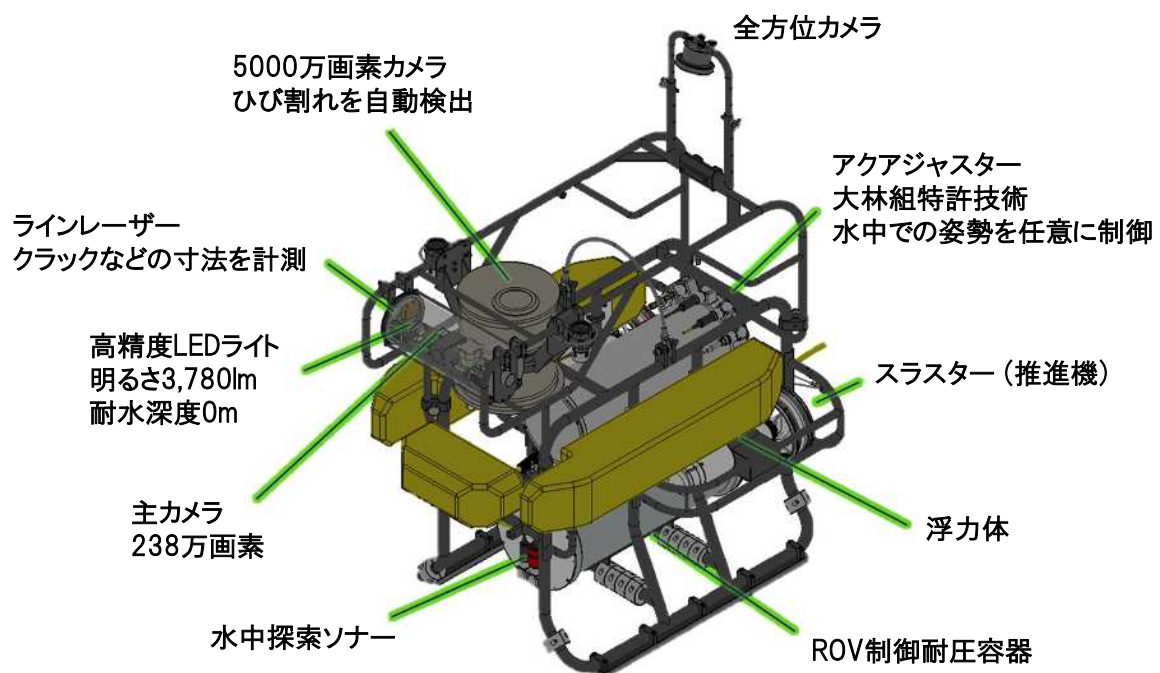
項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	—	—
	必要構成人員数	現場責任者、操作員、操作補助員×2の最低4名以上	—
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	—	—
	操作場所	水上(船舶)、陸上	—
	点検費用	—	—
	保険の有無、保障範囲、費用	—	—
	自動制御の有無	—	—
	利用形態：リース等の入手性	リースなし	(株)大林組にて点検業務を実施
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	—	—
	センシングデバイスの点検	—	—
	その他	—	—

7. 図面

水中点検ロボット「ディアグ」



栈橋下面点検ロボット「ピアグ」



1. 基本事項

技術番号		画像-12		
技術名		UAV/GIS/AIをFULL活用し、中小河川の維持管理を高度化・効率化する技術		
	技術バージョン	1.4.0		—
開発者		株式会社復建技術コンサルタント		
連絡先等		TEL：022-217-2042	E-mail： keiji676@sendai.fgc.co.jp	調査防災部 佐藤 慶治
現有台数・基地		—	基地	宮城県仙台市青葉区錦町1-7-25
技術概要		本システム（e-Inspection）の特長は以下のとおりです。 1. 二時期のUAVオルソ画像、三次元点群データを比較し、変化した箇所を検出します。 2. AI画像解析により堤防天端舗装のひび割れを検出します。 3. 周辺の標高と比較して、閾値以上の変化がある箇所を抽出し、樋門・樋管の抜け上がりや沈下、不陸等を検出します。 主な用途は、以下の変状の検出です。 土砂堆積、浸食、植生繁茂、護岸破損、ひび割れ、抜け上がり、沈下、不陸		
技術区分	対象部位	堤防（土堤、護岸、天端舗装）、河道、河川構造物		
	変状の種類	河床変動（土砂堆積、浸食）、植生繁茂、護岸破損、ひび割れ、抜け上がり、沈下、不陸等		
	物理原理	1. UAV（RTK搭載モデル）を用いて、河川の写真測量を実施 2. SfM解析により、入力データ（オルソ画像、点群）を生成 3. 二時期のデータを比較し、差分抽出 4. AI画像解析（Image Segmentation）により、ひび割れ検出 5. 深度マップ、ノイズ除去フィルタにより、異常箇所検出		

2. 基本諸元

計測機器の構成			ドローン（UAV）GNSS搭載、デジタルカメラ搭載
移動装置	移動原理		ドローン（UAV）を自律飛行させ、飛行しながら計測を行う。
	運動制御機構	通信	2.4GHz
		測位	UAV：RTK（リアルタイムキネマティック）またはGNSS測位
		自律機能	あり 飛行ルートを精度や点群密度で設定する。 対地高度、飛行速度、カーブ等を設定する。
		衝突回避機能（飛行型のみ）	あり 四方
	外形寸法・重量		UAV（Phantom4RTK）：約1.5kg（バッテリー1個搭載時） 外形寸法：約350mm×260mm×540mm

2. 基本諸元

移動装置	搭載可能容量 (分離構造の場合)		—
	動力		・ 電源供給：バッテリー ・ 定格容量：15.2V、5870mAh
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		最大約30分
計測装置	設置方法		一体化
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)		—
	センシングデバイス	カメラ	ジンバルカメラ搭載
		パン・チルト機構	搭載なし
		角度記録・制御機構機能	搭載なし
		測位機構	RTK（リアルタイムキネマティック）またはGNSS測位
	耐久性		—
	動力		バッテリー（UAVから）
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		最大約30分

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	移動装置と一体的な構造
	外形寸法・重量 （分離構造の場合）	—
	データ収集・記録機能	取得データはシステム内のmicroSDカードへ保存される。
	通信規格 （データを伝送し保存する場合）	—
	セキュリティ （データを伝送し保存する場合）	—
	動力	移動装置のバッテリーより供給
	データ収集・通信可能時間 （データを伝送し保存する場合）	—

3. 運動性能

項目	性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載	無	—
	—		
最大可動範囲	検証の有無の記載	有	800m以内での撮影
	1000m		
運動位置精度	検証の有無の記載	無	—
	—		

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	撮影速度	検証の有無の記載 有	通常の飛行速度：4～5m/s
		最大飛行速度：13m/s	
	計測精度	検証の有無の記載 有	土木学会 河川技術論文集第27巻 「UAV写真測量計測精度に着目した中小河川 堤防高把握手法の開発」に記載
		高さ：±5cm	
	長さ計測精度 (長さの相対誤差)	検証の有無の記載 無 —	—
	位置精度	検証の有無の記載 有	DJI社製品サポートに準拠
		水平：±1cm、垂直：±1.5cm	
	色識別性能	検証の有無の記載 無 —	—

5. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順		UAVのオルソ画像および点群データを活用	
ソフトウェア情報	ソフトウェア名	e-Inspection（イー・インスペクション）	
	検出可能な変状	河床変動（土砂堆積、浸食）、植生繁茂、護岸破損、ひび割れ、抜け上がり、沈下、不陸等	
	変状検出の原理・アルゴリズム	オルソ画像	画像のピクセル単位で明るさが急激に変化する箇所を抽出
		点群データ	点群データの高さ方向が変化する箇所を抽出
		AI画像解析	Image Segmentation

5. 画像処理・調書作成支援

ソフトウェア情報	変状検出の原理・アルゴリズム	—	—
		—	—
	取り扱い可能な画像データ	ファイル形式	tif、tfw（ワールドファイル）、txt
		ファイル容量	画素数2Gピクセル以内
		カラー/白黒画像	カラー
		画素分解能	2cm/ピクセル以下を推奨
		—	—
	出力ファイル形式	・結果画像ファイル：png、jpg ・高さ変化量 三次元点群ファイル：txt ・高さ変化量 画像ファイル：tif ・ポイント位置情報ファイル：kml ・エリア位置情報ファイル：shp、shx、dbf ・検出範囲情報ファイル：txt ・設定情報ファイル：json	
	調書作成支援の手順		地図データ上への上記画像ファイル等の登録
	調書作成支援の適用条件		ソフトウェアのライセンス認証が必要
	調書作成支援に活用する機器・ソフトウェア名		e-River（中小河川維持管理用ソフトウェア）

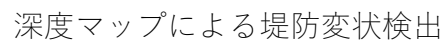
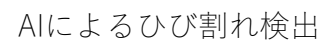
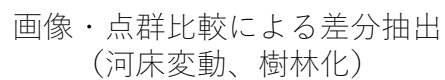
6. 留意事項（その1）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	水位、水質（透視度）、天候（風速、雨量、積雪等）	—
	安全面への配慮	・ UAV対地高度30m以上 ・ 第三者の立ち入り制限 ・ KY活動	—
	無線等使用における混線等対策	・ 周辺電波の確認 ・ 事前の電波品質の確認	—
	濁度、水流、流木への対策（水中型のみ） （独自に設定した項目）	透視度30cm以上を推奨	—
	気象条件 （独自に設定した項目）	風速10m/s以下で運用	—
	その他	—	—

6. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	特殊な技量は求められない	—
	必要構成人員数	操縦者1名、補助者1名以上	—
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	資格等の制限なし	—
	操作場所	目視範囲内	—
	点検費用	200～500万円（1日で計測可能な面積0.25km ² ）	—
	保険の有無、保障範囲、費用	保険加入必要（対人・対物）	—
	自動制御の有無	あり	—
	利用形態：リース等の入手性	購入、または計測依頼	—
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	あり	—
	センシングデバイスの点検	あり	—
	その他	—	—

7. 図面



1. 基本事項

技術番号	画像-13		
技術名	リアルタイム水中モニタリングシステム（USB接続タイプ）		
技術バージョン	-	-	-
開発者	炎重工株式会社		
連絡先等	TEL：019-618-3408	E-mail：info@hmrc.co.jp	-
現有台数・基地	1台	基地	岩手県滝沢市穴口57-9
技術概要	本技術は、水中構造物の状態を水中カメラを使用する事でリアルタイムで陸上から点検できるシステムである。点検対象である水中構造物等に対して、潜水士による目視確認による写真撮影が主体であり陸上作業者のリアルタイムでの点検が出来なかったが、本技術の活用により、潜水作業を省略することができるため、安全性の向上、作業の効率化が図れる。		
技術区分	対象部位	護岸、水門、樋門、魚道等インフラ構造物の水中部形状、河床形状	
	変状の種類	撮影画像による目視判読	
	物理原理	水中構造物の亀裂等の損傷・堤防護岸の状態。	

2. 基本諸元

計測機器の構成			本計測機器は防水筐体に広視野角カメラを搭載し、通信、電源供給を同一とするUSBケーブルにより、PCやスマートフォン、タブレット端末への接続を簡便としている。
移動装置	移動原理		据え置きのため移動無し
	運動制御機構	通信	USBケーブル
		測位	－
		自律機能	無し
		衝突回避機能 (飛行型のみ)	－
	外形寸法・重量		カメラ部寸法：D45xW113xH80mm 重量：約420g ケーブル中継部寸法：D32xW145xH55mm 重量：約315g 一式重量：1,100g

2. 基本諸元

移動装置	搭載可能容量 (分離構造の場合)		-
	動力		-
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		-
計測装置	設置方法		筐体の上下部分に、各4か所備える埋め込みナットを用いて、アイボルトや三脚などを用いて補助ワイヤーまたはロープを通し、陸上から補助ケーブルを固定する事で、水中で静止させる事が出来る。
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)		-
	センシングデバイス	カメラ	フルHD 解像度 1920×1080px、最大30fps 視野角：120° レンズ：F値2.2
		パン・チルト機構	無し
		角度記録・制御機構機能	-
		測位機構	-
	耐久性		水深10メートルまで対応
	動力		バスパワー給電
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		接続先による

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	水中カメラとパソコン、またはスマートフォン、タブレット端末を有線で接続し、データを保存する。
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	幅40cm×奥行き25cm×高さ3cm、約2.5kg（ノートPCのサイズ）
	データ収集・記録機能	パソコン、またはスマートフォン、タブレット端末のストレージに保存
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	－
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	－
	動力	－
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	－

3. 運動性能

項目	性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載	無	
	使用する環境による		
最大可動範囲	検証の有無の記載	無	
	使用する環境による		
運動位置精度	検証の有無の記載	有／無	
	—		

4. 計測性能

項目		性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	撮影速度	検証の有無の記載	有／無	
		－		
	計測精度	検証の有無の記載	有／無	
		－		
	長さ計測精度 (長さの相対誤差)	検証の有無の記載	有／無	
		－		
	位置精度	検証の有無の記載	有／無	
		－		
	色識別性能	検証の有無の記載	有／無	
		－		

5. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順		-	
ソフトウェア情報	ソフトウェア名	-	
	検出可能な変状	-	
	変状検出の原理・アルゴリズム	-	-
		-	-
		-	-

5. 画像処理・調書作成支援

ソフトウェア情報	変状検出の原理・アルゴリズム	-	-
		-	-
	取り扱い可能な画像データ	-	-
		-	-
		-	-
		-	-
		-	-
	出力ファイル形式	-	
調書作成支援の手順		-	
調書作成支援の適用条件		-	
調書作成支援に活用する機器・ソフトウェア名		-	

6. 留意事項(その1)

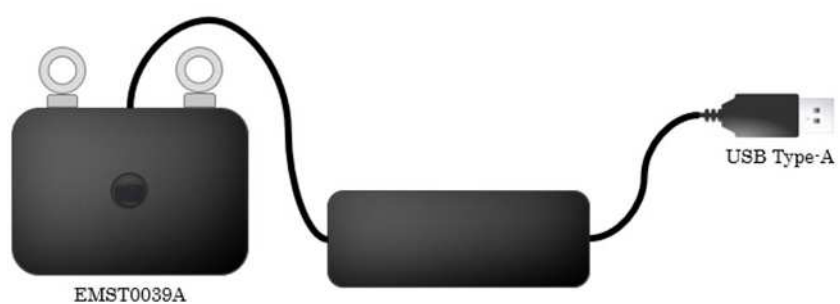
項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
点検時現場条件	周辺条件	陸上からの設置が可能な場所があること	-
	安全面への配慮	ケーブルの寄れにより、回収時の作業面積を一定規模確保が必要	-
	無線等使用における混線等対策	-	-
	濁度、水流、流木への対策 (水中型のみ) (独自に設定した項目)	多少の濁りでは観測可能だが、ヘドロ並みに濁っている箇所は観測不可の恐れがある。 また、水流が強い場合は水中カメラが流されてしまう可能性がある。 流木については、水中カメラの破損の恐れがある。	-
	気象条件 (独自に設定した項目)	大雨、台風でも観測は可能であるが、作業者の安全確保が必要。	-
	その他	照明をつければ夜間でも作業は可能	-

6. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	特別講習の必要なし	機材販売が原則の製品
	必要構成人員数	現場責任者及び操縦者1名。補助員1名	機材販売が原則の製品
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	無し	
	操作場所	点検対象構造物に近接した陸上部分	
	点検費用	8.7万円／1台（税別）	オプションにより価格変動あり
	保険の有無、保障範囲、費用	無し	
	自動制御の有無	無し	
	利用形態：リース等の入手性	購入品のみ	
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	サポート体制は特に無し。弊社内で対応	
	センシングデバイスの点検	メーカーにて点検後出荷	
	その他	-	

7. 図面

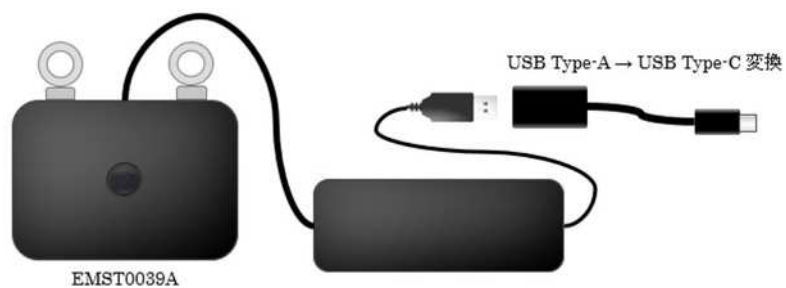
外観図



デスクトップパソコン



ノートパソコン



スマートフォン



タブレット

1. 基本事項

技術番号	画像-14		
技術名	音響カメラ搭載型ROV		
技術バージョン	-		作成：2021年
開発者	株式会社 本間組		
連絡先等	TEL：025-229-8440	E-mail：dobokugijutu@honmagumi.co.jp	技術部 本間義信
現有台数・基地	1台	基地	本社：新潟市中央区西湊町通三ノ町3300番地3
技術概要	遠隔操作型無人潜水機「BlueROV2」に音響カメラ「ARIS」を搭載し、濁水下での効率的な水中映像撮影を可能にした技術である。 従来、潜水土が行っていた点検作業では、水の濁りによる視界不良や狭隘部・大水深などの悪条件下において作業効率や安全性に課題があったが、ROVを導入することで潜水作業のリスクを軽減し、さらに音響カメラの活用により、濁水下での点検作業の大幅な作業効率の改善を実現した。		
技術区分	対象部位	・護岸や鋼矢板護岸等の水中部調査 ・橋脚等の水中部調査	
	変状の種類	護岸、構造物：欠損（変状）	
	物理原理	・光学カメラ映像からの状態確認 ・音響カメラ映像からの状態確認、簡易的な寸法計測	

2. 基本諸元

計測機器の構成		本計測機器は移動装置と計測装置が一体化した構造で、遠隔操作型無人潜水機（ROV）に搭載した光学カメラ及び音響カメラで映像取得するものである。	
移動装置	移動原理		移動装置であるBlueROV2は、推力となる6基（水平方向4基、垂直2基）のスラスターを搭載し、さらに上下用スラスターを4基増設し（ヘビーリフター）、追加センサ等搭載時のうねりに対する機体安定性を向上させている。 テザーケーブルを介し、陸上（船上）のコントローラーで手動操作する。
	運動制御機構	通信	有線通信型
		測位	—
		自律機能	- 姿勢保持機能 - 深度保持機能
		衝突回避機能（飛行型のみ）	—
	外形寸法・重量		移動装置と計測装置が一体化した構造である。 最大外形寸法：[L]460mm×[W]600mm×[H]550mm 最大重量（気中）：15kg

2. 基本諸元

移動装置	搭載可能容量 (分離構造の場合)		—
	動力		動力源：電気式 電源供給容量：リチウムイオンバッテリー
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		最大稼働：2時間
計測装置	設置方法		BlueROV2本体とARIS用フレームをボルトにより取り付け、専用ケーブルでBlueROV2とARISを接続する。
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)		—
	センシングデバイス	カメラ	<u>光学カメラ</u> 解像度：1080P FHD、視野角：110°（水平） <u>音響カメラ</u> 型式：ARIS Explorer 1800（SoundMetrics社製） 有効レンジ：35m（1.1MHz時）、15m（1.1MHz時） レンジ分解能：3mm～10cm
		パン・チルト機構	<u>光学カメラ</u> カメラチルト範囲：±90°
		角度記録・制御機構機能	—
		測位機構	—
	耐久性		<u>光学カメラ</u> 耐圧：100m <u>音響カメラ</u> 耐圧：300m
	動力		動力源：電気式 電源供給容量：リチウムイオンバッテリー
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		最大稼働：2時間

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	移動装置、計測装置とデータ収録用PCを有線（テザーケーブル）で接続する。
	外形寸法・重量 （分離構造の場合）	データ収録用PC：幅250mm×奥行180.8mm×高さ19.5mm
	データ収集・記録機能	データ収録用PC本体のハードディスク
	通信規格 （データを伝送し保存する場合）	—
	セキュリティ （データを伝送し保存する場合）	—
	動力	動力源：電気式 電源供給容量：AC100V
	データ収集・通信可能時間 （データを伝送し保存する場合）	—

3. 運動性能

項目	性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載	無	・ 波高1.0m以下 ・ 流速1.0m/sec以下
最大可動範囲	検証の有無の記載	無	・ 耐圧深度内であること ・ テザーケーブルのケーブル長範囲内であること
運動位置精度	検証の有無の記載	無	—

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	撮影速度	検証の有無の記載 無	—
		音響カメラ：3～15フレーム/sec	
	計測精度	検証の有無の記載 無 ARIS専用ソフトウェア内で 音響カメラ映像から計測可能 (cm単位)	レンジ分解能：3mm～10cm
	長さ計測精度 (長さの相対誤差)	検証の有無の記載 無 —	—
	位置精度	検証の有無の記載 無 —	—
	色識別性能	検証の有無の記載 無 —	—

5. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順		① ROVを操縦し、音響カメラを用いて点検対象を俯瞰的に撮影する。 ② 撮影中に欠損（変状）を確認したら、光学カメラで撮影できる距離まで近接し、光学カメラで記録する。 ③ 記録員は欠損部位置、撮影深度、撮影時刻を記録する。	
ソフトウェア情報	ソフトウェア名	音響カメラARIS専用ソフトウェア「ARIScope」	
	検出可能な変状	・ 欠損（変状）	
	変状検出の原理・アルゴリズム	欠損（変状）	・ 音響カメラ映像内から目視で検出 ・ ソフトウェア上で音響カメラ映像から欠損部の寸法形状計測可能（cm単位）
		—	—
		—	—

5. 画像処理・調書作成支援

ソフトウェア情報	変状検出の原理・アルゴリズム	画像処理の精度 （学習結果に対する性能、評価）	—
		変状の描画方法	—
	取り扱い可能な画像データ	ファイル形式	.ARIS 専用ソフトウェアで再生可能な形式
		ファイル容量	制限なし
		カラー/白黒画像	反射される音波の強弱を濃淡に変化して表示
		画素分解能	3mm～10cm
		その他の留意事項	—
	出力ファイル形式	MP4、WMV	
	調書作成支援の手順	—	
調書作成支援の適用条件		—	
調書作成支援に活用する機器・ソフトウェア名		—	

6. 留意事項(その1)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
点検時現場条件	周辺条件	調査範囲の水深が1m以上必要	—
	安全面への配慮	機体本体およびケーブルが狭小部分にひっかかりがないこと	—
	無線等使用における混線等対策	—	—
	濁度、水流、流木への対策 (水中型のみ) (独自に設定した項目)	流速1.0m/s以上の場合、作業不可	—
	気象条件 (独自に設定した項目)	悪天候時は作業不可 降雨時は、操作機器の雨天対策を講じる	—
	その他	—	—

6. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	障害物の有無や流速等、現場条件を踏まえた調査計画を立案できること	—
	必要構成人員数	操作者1人、補助員1人、記録員1人 合計3名	—
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	特になし	—
	操作場所	移動装置への見通しが利く、安定した操作スペースが必要	・ ROVの投入、回収ができる場所が必要
	点検費用	水中構造物1,500m ² あたり 480,628円/日（人員含む）	・ 現場条件により調査数量は増減する
	保険の有無、保障範囲、費用	無し	—
	自動制御の有無	無し	—
	利用形態：リース等の入手性	自社所有機を用いて調査委託に対応	—
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	サポート体制あり	・ 使用機器の不具合発生時はメーカー対応 ・ 代替機無し
	センシングデバイスの点検	無し	—
	その他	—	—

7. 図面



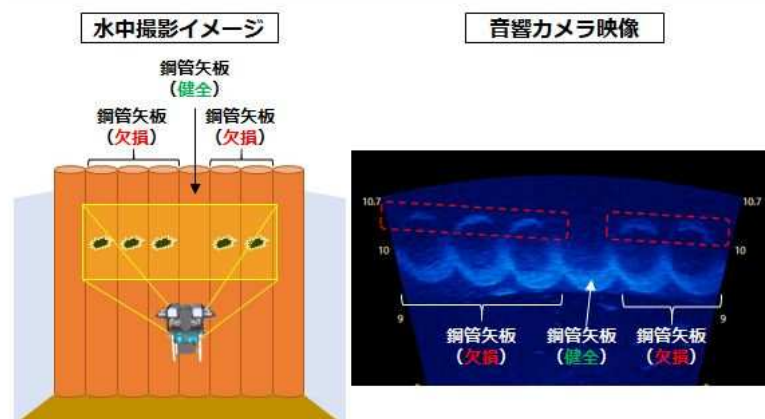
音響カメラ搭載型ROV

音響カメラ「ARIS」の見える方

- ・ ARISから音響ビーム(超音波)を放出し、反射してくる超音波を受信して表示する
- ・ 反射する箇所は白く表示され、影になるところは黒く表示される
- ・ 受信イメージは、音響ビームに対して90°上から覗いたような表示となる



水中構造物の点検方法（例：鋼管矢板護岸）



1. 基本事項

技術番号		画像-15		
技術名		日本製巡視用自動飛行ドローンシステム		
	技術バージョン			
開発者		TEAD（株） / パナソニック システムデザイン（株） / 東京航空計器（株）		
連絡先等		TEL : 027-388-9696	E-mail : patrol@tead.co.jp	
現有台数・基地		1	基地	群馬県高崎市江木町1637-1
技術概要		・河川上空の巡視ルートをドローンで自動飛行し、画像を撮影、ドローンに搭載したコンピュータからAI画像解析により異常を瞬時に判定し、遠隔地の異常が検出された地点を表示するシステム。 ・河川上空からの撮影で、目視では発見が困難な異常を記録、地図上に自動でマッピングが可能。		
技術区分	対象部位	人、自動車、二輪車、ボート		
	変状の種類	物体の配置など		
	物理原理	あらかじめ設定した巡視ルート（上空）をドローンが自律飛行し、空撮した画像（可視光カメラ）に対し即時にAI画像解析処理を行い ①不法侵入の人影や車両、ボート等の物体を検出する ②漂着物や不法投棄の粗大ごみ等を前回画像との差分解析により識別し ③LTE通信網により遠隔地（複数）に即時に伝送する。 画像はLTEを経由しクラウドで管理されるため複数拠点で同時に確認することが可能。 AIの解析は、コンパニオンコンピュータ（ドローンに搭載する）でリアルタイムで判定を行い結果をドローンに搭載しているLTEモジュールを介してクラウドにアップロードする。		

2. 基本諸元

計測機器の構成			ドローン、ジンバルカメラ
移動装置	移動原理		電動モータに取り付けた4つのプロペラを回転させて推力を発生させる 回転数を変化させることで前後上下左右へ移動する
	運動制御機構	通信	プロポから169MHzの無線通信により機体に操縦指令を送信する
		測位	GNSS単独測位
		自律機能	自動航行機能有り
		衝突回避機能 (飛行型のみ)	なし
	外形寸法・重量		1,600mm×1,600mm×800mm　、　12kg（バッテリー除く、機体のみ）

2. 基本諸元

移動装置	搭載可能容量 (分離構造の場合)		最大3kg
	動力		リチウムポリマー電池
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		30分
計測装置	設置方法		ジンバルカメラをドローンの下方にとりつけ
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)		コンパニオンコンピュータ 63mm×128mm×110mm カメラ（CX-GB400） 115mm×125mm×110mm 重さ合計810g
	センシングデバイス	カメラ	ザクティ CX-GB400
		パン・チルト機構	パン：±90°、チルト：-120°～+50°、ロール：±30°
		角度記録・制御機構機能	ジンバルにて制御可能
		測位機構	－
	耐久性		－
	動力		12V
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		バッテリーによる

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	ドローンにコンパニオンコンピュータを搭載 LTE通信でクラウドに接続
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	コンパニオンコンピュータ 63mm×128mm×110mm カメラ（CX-GB400） 115mm×125mm×110mm 重さ合計810g
	データ収集・記録機能	SDカード、クラウド上のストレージ
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	LTE上空利用プラン
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	TLS1.2以上
	動力	ドローンバッテリーと兼用
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	ドローン電源ON期間

3. 運動性能

項目	性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載 ☒有 ☐無 ±3m	GNSSデータを受信できること 風速10m/s以下であること
最大可動範囲	検証の有無の記載 ☒有 ☐無 ±30°	—
運動位置精度	検証の有無の記載 ☒有 ☐無 ±3m	GNSSデータを受信できること 風速10m/s以下であること

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	撮影速度	検証の有無の記載 ☒ 有 ☐ 無	時速15km/h以下での飛行であること CX-GB400（ザクティ）
	計測精度	検証の有無の記載 ☒ 有 ☐ 無	対象物からの距離は50m程度であること CX-GB400（ザクティ）
	長さ計測精度 （長さの相対誤差）	検証の有無の記載 ☒ 有 ☐ 無	CX-GB400（ザクティ）
	位置精度	検証の有無の記載 ☒ 有 ☐ 無	CX-GB400（ザクティ）
	色識別性能	検証の有無の記載 ☒ 有 ☐ 無	CX-GB400（ザクティ）

5. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順		物体検知（AI）、差分解析（画像処理）	
ソフトウェア情報	ソフトウェア名	社内開発ソフト	
	検出可能な変状	物体検知（人、自動車、二輪車、ボート） 差分検知（定点観測地点における差分）	
	変状検出の原理・アルゴリズム	物体検知	[事前プロセス] ①検知対象、検知エリアによるAIによるサンプルの学習 [検知プロセス] 検知用サイズに画像を分解および拡大 ①により学習したモデルにより検知
		差分解析	[検知プロセス] 画像デジタルフィルタによりノイズ低減 （地面、植物などの背景） 二値化、エッジ検出により差分解析座標の特定 差分解析 [補足] ドローンの定点地点の精度向上が前提となる。
		—	—

5. 画像処理・調書作成支援

ソフトウェア情報	変状検出の原理・アルゴリズム	-	-
		-	-
	取り扱い可能な画像データ	jpeg	CX-GB400 (ザクティ) JPEG: 3600 × 2400 (9M)
		-	-
		-	-
		-	-
		-	-
	出力ファイル形式	webアプリでの描画、jpeg形式でのダウンロード	
調書作成支援の手順		-	
調書作成支援の適用条件		-	
調書作成支援に活用する機器・ソフトウェア名		-	

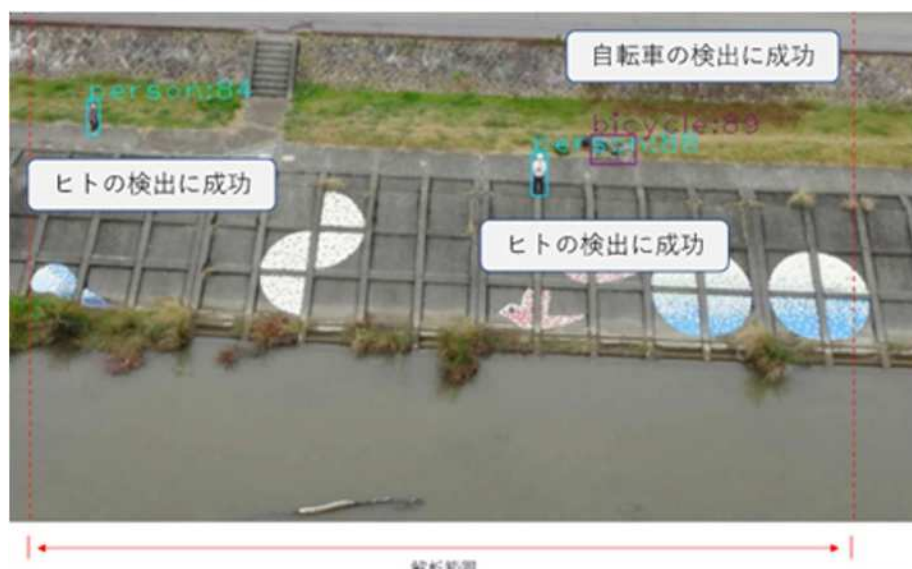
6. 留意事項（その1）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	屋内等のGNSSの電波を遮る環境での飛行は不可	
	安全面への配慮	無人航空機を飛行するための法律に従うこと	
	無線等使用における混線等対策	LTEの電波が良好であること 周辺のWi-Fi電波等は極力停止すること	
	濁度、水流、流木への対策 （水中型のみ） （独自に設定した項目）	－	
	気象条件 （独自に設定した項目）	風速10m/s以上や霧など目視の妨げとなる環境では飛行を中止すること	
	その他	－	

6. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	事前トレーニングを受講すること	
	必要構成人員数	環境により要相談	
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	50時間以上	
	操作場所	見通しが良い場所。操縦者の目視範囲内。	
	点検費用	－	
	保険の有無、保障範囲、費用	保険必要（施設賠償責任保険）	
	自動制御の有無	あり	
	利用形態：リース等の入手性	－	
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	あり	
	センシングデバイスの点検	－	
	その他	－	

7. 図面



物体検出



差分による異常検出

1. 基本事項

技術番号		画像-16		
技術名		垂直離着陸型固定翼ドローン「エアロボウイング」（NETIS登録番号：KT-230103-A）による広域点検		
	技術バージョン	-		記入：2025年02月
開発者		エアロセンス株式会社		
連絡先等		TEL：03-3868-2551	E-mail：sales@aerosense.co.jp	事業統括部
現有台数・基地		-	基地	東京都北区田端新町1-1-14 東京フェライトビル
技術概要		国産の垂直離着陸型固定翼ドローン「エアロボウイング」を用いて、河川区間を対象とした長距離・広域の巡視点検を実施する。離着陸はマルチコプターモードで垂直に行い、巡航は固定翼モードで飛行する。固定翼モードは消費電力を抑えた飛行が可能のため、巡航速度最大航続距離70km/フライトで運用できる。これにより、河川区間を効率的に撮影し、写真測量や動画による状況把握や変状確認に必要な広域データを取得する。 [主な特徴] ■通信：自社製フライトコントローラを搭載。LTE通信と無線*(2.4GHz)に対応。 *運用要件に応じてSmart River Spot (SRS) 対応に変更可能（オプション） ■ペイロード（取得データ）：交換式ペイロードにより、静止画・動画・赤外線・LiDAR計測等に対応。目的に応じて取得手段を選択できる。動画カメラでは飛行中では飛行中の機体映像を操作端末でリアルタイムに確認でき、遠隔での巡視点検が可能。 ■自動飛行：離陸から着陸まで、事前に設定した経路を全自動で飛行。操縦者の操作負担を低減し、安定した運用ができる。 ■解析・成果物作成：撮影データはエアロボクラウド等で解析し、歪みを補正したオルソ画像や3D点群を生成できる。地形形状の把握に加え、経年比較や変状箇所の把握に活用できる。 ■周辺への周知・警報：ペイロードとしてスピーカーを搭載可能。飛行区域周辺への注意喚起や案内放送などに活用できる。		
技術区分	対象部位	河川全体		
	変状の種類	-		
	物理原理	垂直離着陸型固定翼ドローン「エアロボウイング」は、操作端末とLTEまたは2.4GHzで通信し、飛行計画に基づいて自動航行する。上空から河川区間を連続的に撮影することで、地形の把握や変状確認に必要な広域データを取得する。運用要件に応じて、無線通信モジュールをSRS対応に変更（オプション）することが可能。これにより、河川区間等を対象とした広域の巡視点検を効率的に実施できる。 離着陸時はマルチコプターモードで4つのプロペラにより上昇・下降・ホバリングを行うため、限られたスペースでも離着陸が可能。離陸後に水平飛行へ移行すると、機体後部の推進専用プロペラにより前進し、固定翼飛行となる。固定翼飛行によって消費電力を抑えることができるため、長距離・広域飛行による巡視点検およびデータ取得を可能とする。目的に応じてペイロードを搭載可能。静止画カメラでは、写真測量に適した河川区間の撮影ができる。動画カメラを用いることで、飛行中に機体の映像を操作端末でリアルタイムに確認でき巡視点検が可能となる。取得したデータは、飛行後にエアロボクラウド等の解析ソフトで処理することで、オルソ画像や3D点群を生成できる。これらにより、地形の形状把握に加え、経時変化や変状箇所の把握に活用できる。		

2. 基本諸元

計測機器の構成			本計測機器は固定翼を有するドローンであり、機体上部の4枚のプロペラを用いて垂直に離発着、水平飛行時は、機体後部のプロペラによって水平飛行を行う。ペイロードには静止画カメラ、動画カメラ、赤外線カメラ（規定の重量以内）等を用いることが可能であり、計測したデータはカメラに内蔵されるSDカードに記録・保存される。 計測データは計測終了後にカメラから取り外して処理を行う。
移動装置	移動原理		固定翼のドローン（UAV）であり、垂直離着陸が可能。 機体後部のプロペラにより、離陸後は水平飛行に遷移する。 GNSS測位によって全自動で空撮を行いデータを取得する。
	運動制御機構	通信	LTE通信＋無線（Long Range 2.4GHz*） *SRS対応に変更可能（オプション）（フロント/ボトムの運行カメラ、およびペイロード部の動画カメラ、赤外カメラからの動画伝送とテレメトリに使用）
		測位	IMUとGNSSのL1、L2信号を用いた高精度の位置推定機能
		自律機能	飛行プランに基づいた自動飛行機能
		衝突回避機能（飛行型のみ）	固定翼状態へ遷移中の経路逸脱警告機能
	外形寸法・重量		・最大外形寸法（2.1 x 1.2 x 0.4 m（プロペラ含まず）） ・最大離陸重量（11.6kg）

2. 基本諸元

移動装置	搭載可能容量 (分離構造の場合)		ペイロード（1.6kg）
	動力		ドローン本体搭載のバッテリーより供給
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		59分
計測装置	設置方法		専用のハッチにデータ収集用カメラ等を取り付けた上で、そのハッチを機体下部に向けて装着する。
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)		最大重量（1.6kg）
	センシングデバイス	カメラ	【静止画カメラ】 ・ SONY製 UMC-R10C ・ センサーサイズ（23.20 x 15.40mm（APS-C）） ・ 有効画素数（5456 x 3632（約2,000万画素）） ・ レンズ（SEL16F28） ・ 焦点距離（16mm（画角83度 APS-C時）） 【可視光・赤外線カメラ】 ・ Gremsy製 LYNX ・ センサーサイズ（可視光：1/2.3インチ） ・ 焦点距離（可視光：4.4mm、赤外線：14mm） ・ FOV（可視光：77°、赤外線：24°） ・ 動画解像度（4K：3840 x 2160/30fps、赤外線動画：640 x 512/60fps） ・ 静止画解像度（可視光：640 x 512、赤外線：640 x 512） ・ デジタルズーム（可視光：1x～10x（ナイトビジョン対応）、赤外線：8x）
		パン・チルト機構	【可視光・赤外線カメラ】 ±165°（パン）、±120°（チルト）、±40°（ロール）
		角度記録・制御機構機能	巡航中にカメラの方向を制御可能（動画カメラ、赤外線カメラ等一部のペイロードで対応）
		測位機構	IMUとGNSSのL1、L2信号を用いたPPKによる正確な撮影画像位置の推定機能（静止画カメラのみ対応）
	耐久性		【可視光・赤外線カメラ】 IP55
	動力		ドローン本体のバッテリーより供給
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		59分

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	専用のハッチにデータ収集用カメラ等を取付けた上で、そのハッチを機体下部に取り付ける。
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	データ収集装置：最大重量（1.6kg） 【静止画カメラ】 0.3kg 【可視光・赤外線カメラ】 0.3kg
	データ収集・記録機能	・記録メディア（SDカード）に保存
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	－
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	－
	動力	ドローン本体のバッテリーより供給
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	59分

3. 運動性能

項目	性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載 無	—
最大可動範囲	検証の有無の記載 無 【飛行型】 70km	—
運動位置精度	検証の有無の記載 無 ・ 離着陸時 ±3m（GNSS誤差） ・ 遷移時 50m ・ 旋回時 100m（最大） ・ 巡航直進時 10m	メーカーのオペレーション基準に従って運用した場合

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	撮影速度	検証の有無の記載 無 【静止画カメラ(SONY製R10Cの場合)】 1.4秒1回撮影	
	計測精度	検証の有無の記載 無 【静止画カメラSONY製R10C(焦点距離 20mmレンズ)の場合】 ・高度100mからの撮影時 地上ピクセル 分解能2.13(cm/pixel) ・高度130mからの撮影時 地上ピクセル 分解能 2.77(cm/pixel)	
	長さ計測精度 (長さの相対誤差)	検証の有無の記載 無 —	
	位置精度	検証の有無の記載 無 —	
	色識別性能	検証の有無の記載 無 —	

5. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順		自社開発のクラウドサービス「エアロボクラウド」を使用し、空撮写真からの2Dオルソ、3D点群生成までサポートしている。 （差分解析、異状検出等の解析は他社別ソフトが必要）	
ソフトウェア情報	ソフトウェア名	「エアロボクラウド」（自社開発クラウドサービス）	
	検出可能な変状	-	
	変状検出の原理・アルゴリズム	-	
		-	
		-	

5. 画像処理・調書作成支援

ソフトウェア情報	変状検出の原理・アルゴリズム	—	
		—	
	取り扱い可能な画像データ	ファイル形式	JPEG
		ファイル容量	30Mbyte
		カラー／白黒画像	カラー画像のみ対応
		画素分解能	—
		その他の留意事項	—
	出力ファイル形式	・ 2Dデータ：オルソ画像（JPEG, GeoTIFF）、DSM ファイル(Tiff) ・ 3Dデータ：点群(xyz, ply)、メッシュファイル(obj) ・ 各種解析データ：画像解析計算レポート（PDF）	
調書作成支援の手順		—	
調書作成支援の適用条件		—	
調書作成支援に活用する機器・ソフトウェア名		—	

6. 留意事項（その1）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	離発着地点は10m四方のスペースが必要 離陸後上空200mに直進区間を確保	
	安全面への配慮	周囲からの離隔を十分に確保する	
	無線等使用における混線等対策	2系統（LTEと2.4GHz）の自動切替	
	濁度、水流、流木への対策 （水中型のみ） （独自に設定した項目）	—	
	気象条件 （独自に設定した項目）	雷雨、降雪がないこと 風速10m/s以下	
	その他	—	

6. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	当社の定める機体研修（下記）を受講する。 ・基礎講習：4日間 ・飛行計画作成（課題） ・応用講習：1日間	
	必要構成人員数	最低2人（現場責任者＋オペレーター）	※飛行場所、条件により補助者が必要
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	機体研修（下記）を受講する。 ※調査技術者の技量の項目を参照	
	操作場所	UAVの離発着地点近傍もしくは遠隔地	
	点検費用	・購入・リースの場合：要見積 ・役務（サービス提供）の場合：100万円～ （1渓流15km程度，作業日1日＋予備日1日、成果物：オルソ画像/4K動画/他相談）	購入の場合：有償メンテナンス（70万円～/年）
	保険の有無、保障範囲、費用	あり（対人・対物）	
	自動制御の有無	経路作成による自動飛行	
	利用形態：リース等の入手性	・購入 ・役務サービス ・リース	
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	不具合時のサポート体制有	
	センシングデバイスの点検	－	
	その他	－	

7. 図面

機体外観



搭載可能ペイロードの例

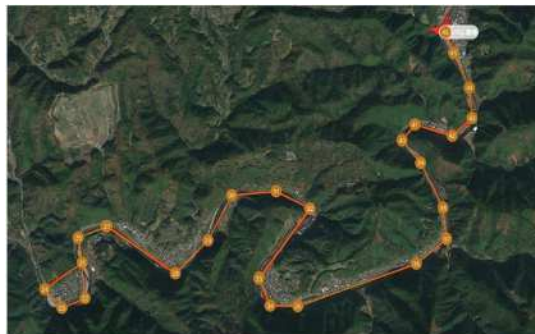


静止画カメラ: SONY製 UMC-R10C



Gremsy製 LYNX

飛行プラン（操作端末画面）



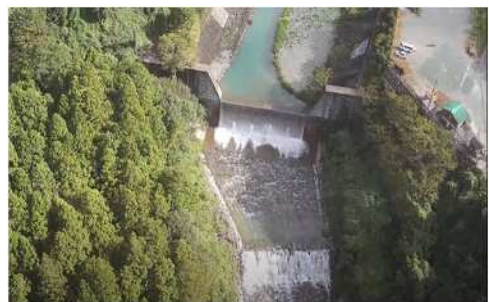
オペレーションの様子（離発着地点）



成果物 地図上での自動飛行経路生成例



後処理したオルソ地図(約800ha)の出力例



溪流河道の上空からの
撮影動画の例

1. 基本事項

技術番号		画像-17		
技術名		三次元点群ビューワ「Mierre」（ミエール）による変状検出		
	技術バージョン	－		－
開発者		中日本航空株式会社		
連絡先等		TEL：03-3567-6188	E-mail：tokyo-chosok@nnk.co.jp	東京支社 調測事業部 営業担当
現有台数・基地		－	基地	東京都中央区京橋三丁目7番5号 近鉄京橋スクエアビル7階
技術概要		本技術は、三次元点群ビューワ「Mierre」（ミエール）により、堤防等河川管理施設及び河道の三次元点群データを可視化し、解析処理することで、点検対象の各種変状を机上調査で検出（スクリーニング）する。これにより、目視点検等の現地調査の効率化に寄与し、さらに災害発生時の現場における被災状況等の迅速な現状把握も可能となる。		
技術区分	対象部位	堤防（土堤、護岸、鋼矢板護岸、根固工、水制工） 河川構造物（構造物周辺の堤防） 河道		
	変状の種類	堤防（陥没や不陸／法崩れ／沈下／はらみ出し／寺勾配／樹木の侵入／侵食（ガリ）・植生異常／基礎部の洗掘／端部の侵食／背後地盤の沈下、陥没） 河川構造物（函体の過大な沈下／水路内の土砂堆積／上下流の河床の洗掘／本体上流部、閘門内、魚道内の土砂堆積） 河道（河床上昇等土砂堆積、樹木群繁茂、流木等、河岸侵食・崩落、河口閉塞、河口砂州高の上昇）		
	物理原理	三次元点群の鳥瞰表示（可視化）と解析処理及び画像出力		

2. 基本諸元

計測機器の構成			—
移動装置	移動原理		—
	運動制御機構	通信	—
		測位	—
		自律機能	—
		衝突回避機能 (飛行型のみ)	—
	外形寸法・重量		—

2. 基本諸元

移動装置	搭載可能容量 (分離構造の場合)		—
	動力		—
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		—
計測装置	設置方法		—
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)		—
	センシングデバイス	カメラ	—
		パン・チルト機構	—
		角度記録・制御機構機能	—
		測位機構	—
	耐久性		—
	動力		—
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		—

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	—
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	—
	データ収集・記録機能	—
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	—
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	—
	動力	—
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	—

3. 運動性能

項目	性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載	有／無	—
	—		
最大可動範囲	検証の有無の記載	有／無	—
	—		
運動位置精度	検証の有無の記載	有／無	—
	—		

4. 計測性能

項目		性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	撮影速度	検証の有無の記載	有／無	—
		—		
	計測精度	検証の有無の記載	有／無	—
		—		
	長さ計測精度 (長さの相対誤差)	検証の有無の記載	有／無	—
		—		
	位置精度	検証の有無の記載	有／無	—
		—		
	色識別性能	検証の有無の記載	有／無	—
		—		

5. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順		(1) 三次元点群データの読込 堤防等河川管理施設及び河道の三次元点群データを、【三次元点群ビューワ「Mierre」（ミエール）】で読み込む。 (2) 可視化 読み込んだ点群を可視化（鳥瞰表示）により、管理施設及び河道の現況確認や、樹木群繁茂、流木等の状況を確認する。 ■可視化方法（※1） ①単色、②高さ、③視点からの距離、④斜面方位、 ⑤RGB、⑥反射強度、⑦標高＋反射強度、⑧分類クラス ⑨地形起伏（※2）、⑩S-DEM解析（※3） ※1：⑤～⑩の可視化については、三次元座標情報以外の情報（例：RGB等）を追加情報として三次元点群データに保持している必要あり。 ※2：地形の起伏、尾根・谷等を判読し易く可視化できる微地形表現図（特許第5587677号） ※3：グラウンドデータから任意の距離に位置する点群だけを抜き出した下層モデル（S-DEM：Substratum Digital Elevation Model） (3) 任意箇所の断面表示 任意箇所及び幅内の点群を断面表示する機能により、変状推測箇所の断面形状を確認する。（複数時期の点群がある場合は、変状前後の変化を確認可能） (4) 標高差解析 2時期の三次元点群を読み込むことで、標高差解析機能により、堤防・構造物・河道の変状（沈下、はらみ出し、堆積、侵食、崩落等）を可視化する。また、堤防計画モデルから作成した点群データと、現況地形点群データを読み込み差分解析を行うことで、計画高未達箇所の抽出なども可能となる。 ※4：本検出手順に使用する三次元点群データは、フィルタリング済みデータ（グラウンドデータ等のクラス分類）を想定。	
ソフトウェア情報	ソフトウェア名	三次元点群ビューワ「Mierre」（ミエール） ※自社開発ソフト（exeファイルの起動、インストール不要）	
	検出可能な変状	①樹木群繁茂、流木等の状況 ②地形や地物の変状 ・堤防（陥没や不陸／法崩れ／沈下／はらみ出し／寺勾配／樹木の侵入／侵食（ガリ）／基礎部の洗掘／端部の侵食／背後地盤の沈下、陥没） ・河川構造物（函体の過大な沈下／水路内の土砂堆積／上下流の河床の洗掘／本体上流部、閘門内、魚道内の土砂堆積） ・河道（河床上昇等土砂堆積、樹木群繁茂、流木等、河岸侵食・崩落、河口閉塞、河口砂州高の上昇） ※検出可能な変状は、利用する三次元点群の点密度や精度に依存します。	
	変状検出の原理・アルゴリズム	樹木群繁茂、流木等の状況	三次元点群データの色付き鳥瞰表示等による机上での目視確認
		地形や地物の変状	2時期の三次元点群データの標高差解析

5. 画像処理・調書作成支援

ソフトウェア情報	変状検出の原理・アルゴリズム	画像処理の精度 （学習結果に対する性能評価）	—
		変状の描画方法	—
	取り扱い可能な画像データ	ファイル形式	las、txt、xyz、csv、bin
		ファイル容量	読込可能点数2～5億点程度
		カラー／白黒画像	—
		画素分解能	—
		その他の留意事項	—
	出力ファイル形式	JPEG、TIF	
調書作成支援の手順		三次元点群ビューワ「Mierre」（ミエール） で、「変状検出手順」により検出した変状箇所の鳥瞰表示を画像保存する。 ※必要に応じて、画面上での距離計測やコメントの追加が可能。	
調書作成支援の適用条件		—	
調書作成支援に活用する機器・ソフトウェア名		三次元点群ビューワ「Mierre」（ミエール） ※自社開発ソフト ・対象OS：Windows10、11 ・メモリ4G以上（10G以上推奨） ・起動方式：exeファイルの起動 ※インストール不要	

6. 留意事項（その1）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	—	—
	安全面への配慮	—	—
	無線等使用における混線等対策	—	—
	濁度、水流、流木への対策 （水中型のみ） （独自に設定した項目）	—	—
	気象条件 （独自に設定した項目）	—	—
	その他	—	—

6. 留意事項(その2)

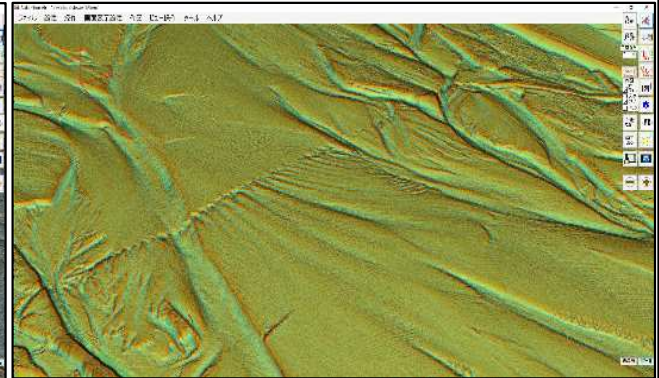
項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	—	可視化及び解析結果からの 変状検出には、一定の経験が必要
	必要構成人員数	ソフト操作者1名	—
	操作に必要な資格等の有無、 フライト時間	—	—
	操作場所	机上	—
	点検費用	要問合せ	本ビューワーを使用した開発者 （中日本航空株式会社）による点 検作業
	保険の有無、保障範囲、費用	—	—
	自動制御の有無	—	—
	利用形態：リース等の入手性	無償提供 ※条件あり（右記特記事項参照）	・開発者（中日本航空株式会社） 取得の三次元点群データをご利用 の場合、本ビューワーを無償提供。 ※条件によっては、無償提供でき ない場合もあり。 ・上記以外にも、条件によって無償 提供可能（要問合せ）。
	不具合時のサポート体制の有 無及び条件	問合せサイトあり	お問い合わせ-点群ビューワ Mierre (jimdofree.com)
	センシングデバイスの点検	—	—
	その他	可視化した画像を基にした「動画作成支 援」機能あり	—

7. 図面

三次元点群ビューワ「Mierre」（ミエール）による三次元点群データの可視化事例



色付き点群の鳥瞰表示（河道・全点群）



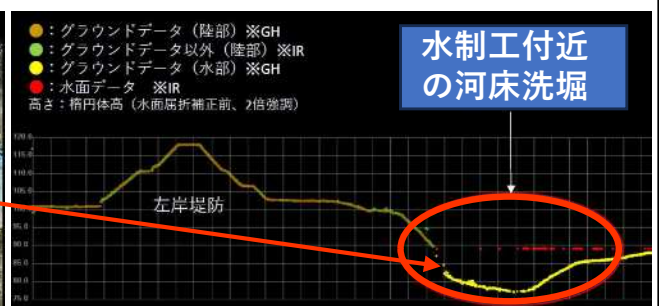
地形起伏図の鳥瞰表示（河道・河床含む地表面）



色付き点群の鳥瞰表示（堤防・全点群）



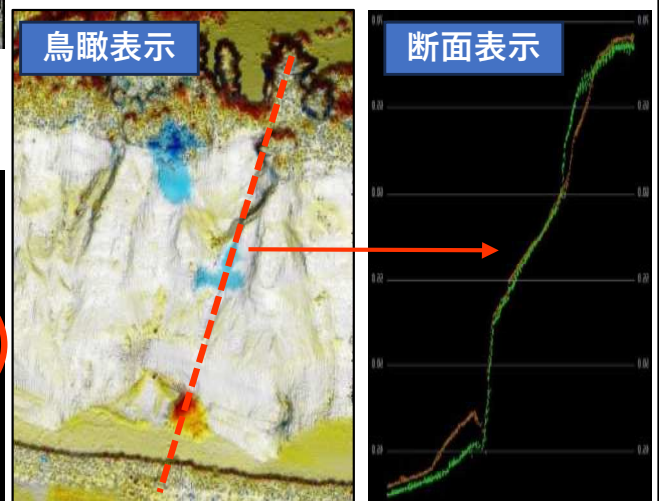
色付き点群の鳥瞰表示（堤防及び河道・全点群）
※水色部：水面下の河床地形を色付け



点群の断面表示（水制工周辺の河床洗堀）



点群の断面表示（堤防及びその周辺・全点群）



2時期の標高差解析事例（鳥瞰及び断面表示）

1. 基本事項

技術番号		画像-18		
技術名		計測画像データへの測点落としが可能な路面性状測定システム		
	技術バージョン			
開発者		株式会社サンウェイ		
連絡先等		TEL : 0586-52-6340	E-mail : d_matsuoka@sunway.jp	経営戦略室 松岡
現有台数・基地		2台	基地	愛知県一宮市伝法寺1丁目5-2
技術概要		①何について何をする技術なのか？ ・路面性状測定車で路面の性状データ（始点からの距離、ひび割れ、わだち掘れ、平坦性）と写真画像データを同期して取得し、写真の画像上に測点（10m、20mピッチ）を任意に書き込むことができる技術 ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・路面性状測定車の走行前にガラス繊維製巻尺を使用して人力でマーキングしていた ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・路面性状調査 ・路面の維持修繕事前調査（現況測定） ・道路修繕工事の縦横断計画、体積計算 ・舗装のライフサイクル調査 ・距離測定 ・周辺環境と道路損傷の関係調査等 ④その他 ・写真画像データ上の留意点（気になる点）を測点として指定することが可能 ・起点が決められている場合は、事前に路面に起点のみを白色マーキングして写真画像に取り入れてて始点として扱う		
技術区分	対象部位	・河川敷内河川管理用舗装道路 ・堤防天端舗装道路 ・堤防天端アスファルト舗装（決壊進行速度遅延用） ・河川区域内構造物の舗装部（広場等）		
	変状の種類	・現況観測/測定 ・出来形観測/測定 ・舗装劣化観測（ひび割れ、わだち掘れ、平坦性、ポットホール、その他）		
	物理原理	・静止画（ラインスキャン、エリアスキャン） ・レーザーラインセンサー ⇒ スキャンプロファイル		

2. 基本諸元

計測機器の構成			本計測装置は、計測車両後部にラインセンサカメラ、車両前部ダッシュボードにエリアセンサカメラが取り付けられており、距離計と連動して測定するものである。測定したデータは、車両内に設置されたパソコンの取り外し可能な外部記録装置（SSD）に保存される。
移動装置	移動原理		車両型
	運動制御機構	通信	対象外（NA）
		測位	対象外（NA）
		自律機能	対象外（NA）
		衝突回避機能（飛行型のみ）	対象外（NA）
	外形寸法・重量		最大外形寸法（L 5,330mm × W 2,030mm × H 2,470mm） 最大重量（2,520kgf）

2. 基本諸元

移動装置	搭載可能容量 (分離構造の場合)		対象外 (NA)
	動力		ガソリンエンジン
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		対象外 (NA)
計測装置	設置方法		移動装置と一体構造
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)		対象外 (NA)
	センシングデバイス	カメラ	ラインセンサカメラ：4,096ピクセル（モノクロ） 2台 エリアセンサカメラ：180万画素（カラー）
		パン・チルト機構	無し
		角度記録・制御機構機能	無し
		測位機構	無し
	耐久性		対象外 (NA)
	動力		専用バッテリー
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		移動装置のエンジンによって充電

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	移動装置と一体構造
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	対象外 (NA)
	データ収集・記録機能	外部記録装置 (SSD)
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	対象外 (NA)
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	対象外 (NA)
	動力	計測装置と同じ
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	対象外 (NA)

3. 運動性能

項目	性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載	有／無	
	対象外 (NA)		
最大可動範囲	検証の有無の記載	有／無	
	対象外 (NA)		
運動位置精度	検証の有無の記載	有／無	
	対象外 (NA)		

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	撮影速度	検証の有無の記載 ☐ 有 ☒ 無	天候 晴天、曇天 ⇒ OK 雨天 ⇒ NG
		50km/h以下	昼夜 昼間 ⇒ OK 夜間 ⇒ NG
	計測精度	検証の有無の記載 ☐ 有 ☒ 無	天候 晴天、曇天 ⇒ OK 雨天 ⇒ NG
		前方画像に落とされる測点の 絶対位置精度 ±50cm以内	昼夜 昼間 ⇒ OK 夜間 ⇒ NG
	長さ計測精度 (長さの相対誤差)	検証の有無の記載 ☐ 有 ☒ 無 対象外 (NA)	
	位置精度	検証の有無の記載 ☐ 有 ☒ 無 対象外 (NA)	
	色識別性能	検証の有無の記載 ☐ 有 ☒ 無 対象外 (NA)	

5. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順		① 車線ごとに撮影したラインカメラ画像を読み込む ② エリアカメラ画像を読み込む ③ 車線ごとのラインカメラ画像を合成（つなぎ合わせ）して路面画像を生成する ④ 路面画像上に測点の位置を手動、または半自動で配置する ⑤ 路面画像からひび割れ（クラック）、その他の損傷を抽出する ⑥ ラインレーザーセンサで検出した測点位置の横断プロファイルを抽出する ⑦ 抽出した横断プロファイルデータをDXFファイルに変換し、CADソフトで横断図化する ⑧ ひび割れ（クラック）は目視にて抽出する。	
ソフトウェア情報	ソフトウェア名	Sunviewer Ver. 2.90（自社開発ソフトウェア）	
	検出可能な変状	・ ひび割れ（クラック） ・ 延長（距離） ・ 平坦性 ・ わだち掘れ ・ 舗装材料の流動変形	
	変状検出の原理・アルゴリズム	ひび割れ（クラック）	画像データから目視で抽出 撮影条件、仕様等 ・ カメラ：エリアカメラ、ラインカメラ ・ 画像フォーマット：JPEG、独自形式 ・ 撮影間隔：エリアカメラ 1mピッチ、 ラインカメラ 1mmピッチ
		ひび割れ（クラック）幅長さの計測方法	幅、長さ：合成画像上の画素数を計測し、単位当たりの長さを乗じてひび割れ幅を算出する。
		延長（起終点）	合成画像上の任意点を起終点に設定し、画像ピクセル数と補正值より起終点の延長を算出する。
		横断 わだち掘れ、舗装材料の流動による変形	レーザーラインセンサーで検出した横断プロファイルをもとにソフトで凹凸量を計測し、CADデータに変換して横断図として出力する。
		平坦性	3台のレーザー変位計の測定値から波高値を算出する（3mプロファイルメーター測定方法）
		その他	路面鉛直画像を撮影するラインカメラと進行方向前方、および周辺環境を撮影するエリアカメラは連動しており、ラインカメラで撮影した路面特異点を指定するとエリアカメラで撮影された画像から周辺環境が確認できる。 逆に周辺環境画像から特定したポイントの路面表面画像、横断プロファイルの確認が可能である。 測点を落とす場合 測点はラインカメラ画像のみに設定する。 ラインカメラ画像上に設定した測点をエリアカメラ画像上に表示した場合には±50cm以内の誤差が発生する。

5. 画像処理・調書作成支援

ソフトウェア情報	変状検出の原理・アルゴリズム	対象外（NA）	
		対象外（NA）	
	取り扱い可能な画像データ	ファイル形式	独自形式
		その他の留意点	・影の映りこみによる著しいコントラストの差がないこと ・ひび割れと舗装補修パッチングを混同しないこと
	出力ファイル形式	JPEG	
調書作成支援の手順		① 適応条件に記載の条件にて画像データを取得する ② 自社開発ソフト（Sunviewer）に画像データを取り込む ③ 車線ごとのラインカメラ画像を合成し、道路全体画像を作成する。 ④ 画像を目視で観察し、クラック率を算出する。 ⑤ エリアカメラ画像、ラインカメラ画像（道路全体画像）から気になる点（もしくは指定された点）に測点を落とす ⑥ 測点における横断プロファイルデータを抽出し、CADデータに変換する。 ⑦ 周辺環境画像（エリアカメラ画像）、測点を落とした路面画像（ラインカメラ合成画像）、測点横断プロファイルCAD図等を一式にまとめて調書とする。	
調書作成支援の適用条件		—	
調書作成支援に活用する機器・ソフトウェア名		・ Sunviewer Ver. 2.90（自社開発ソフトウェア） ・ Windows7以降 ・ Office Excel ・ Auto-CAD 2007以降	

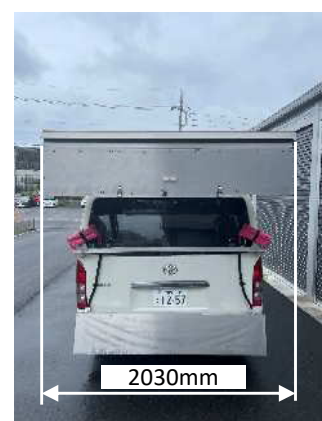
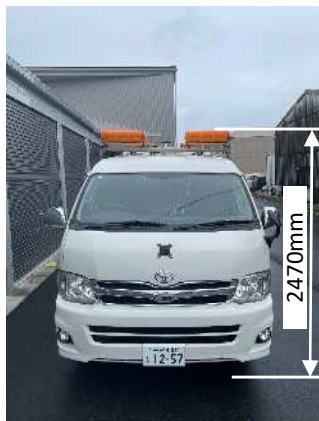
6. 留意事項（その1）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	・ 性状観測車両がアクセス可能な新入道路が備わっていること。	・ 幅員2.75m以上 ・ 路上高 3.0m以上
	安全面への配慮	・ 計測中は黄色回転灯を点灯する ・ 交通量が多い場合は規制が必要	
	無線等使用における混線等対策	対象外（NA）	
	濁度、水流、流木への対策（水中型のみ） （独自に設定した項目）	対象外（NA）	
	気象条件 （独自に設定した項目）		
	その他	雨天計測不可	前方画像を撮影する場合 夜間計測不可

6. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	計測車両の運転：普通自動車免許証	
	必要構成人員数	運転手 1人 計測機器操作者 1人	
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	対象外（NA）	
	操作場所	車両後部座席	
	点検費用	土木研究センター性能確認試験費用（約45万円） 性状確認/観測費用（約5万円/日）	性状確認/観測費用は、現場状況により変化する。
	保険の有無、保障範囲、費用	各種保険に加入済	自動車任意損害保険 ・対人、対物保障 無制限 動産任意保険 ・取得費用同等金額
	自動制御の有無	対象外（NA）	
	利用形態：リース等の入手性	購入品のみ	
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	対象外（NA）	自社内開発/製作のため
	センシングデバイスの点検	年1回以上	距離計のキャリブレーション 各種デバイス固定ネジ類の緩みチェック
	その他	路面にマーキングする場合有	白色スプレイ

7. 図面



1. 基本事項

技術番号		画像-19		
技術名		コンクリート構造物向け点検用高解像度カメラ		
	技術バージョン			作成：2023/12/8
開発者		Phase One Japan株式会社 / 株式会社ジェピコ		
連絡先等		TEL：03-6362-0336	E-mail：k_Tsuchiya@jepico.co.jp	土屋賢太郎
現有台数・基地		2台	基地	東京都千代田区 / 東京都練馬区
技術概要		・ 橋梁などコンクリート構造物向けの高解像度カメラを使用した遠隔点検手法 ・ 標準レンズ使用時15m離れた場所から0.2mmのひび割れを視認可能 ・ 橋梁点検車を使用する必要がなく、安全に短時間で対象物の状態を把握可能 ・ 計測（撮影）データは市販の画像解析ソフトと併用し、被写体のひびわれ診断に応用可能		
技術区分	対象部位	堤防（護岸、高潮堤防）、河川構造物 などのコンクリート構造物		
	変状の種類	堤防（クラック） 河川構造物（クラック） 床版		
	物理原理	静止画		

2. 基本諸元

計測機器の構成		本計測機器は、丈夫な3脚の上部にセンシングデバイスである高解像度のデジタルカメラを一般的なアタッチメントを使用して固定して計測（撮影）を行うものである。 レンズを交換することにより分解能を変更することが可能である。計測（撮影）したデータは、USBケーブルで接続されたPC内のハードディスクに記録・保存される。 計測（撮影）したデータは、計測（撮影）時、計測（撮影）後に専用のソフトウェアを使用して確認することが可能である。	
移動装置	移動原理		【据置】 基本的には、3脚＋雲台に固定して使用 3脚の移動しながら複数の位置で計測（撮影）を行う
	運動制御機構	通信	—
		測位	—
		自律機能	—
		衝突回避機能（飛行型のみ）	—
	外形寸法・重量		・据置型のため3脚を使用 ＞3脚（MT057C3-Gの場合） - 全伸高 157cm - 最大重量 3kg ＞雲台（405の場合） - 最大外形寸法 約150 x 150 x 150（mm） - 最大重量 1.6kg

2. 基本諸元

移動装置	搭載可能容量 (分離構造の場合)		—
	動力		—
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		—
計測装置	設置方法		使用する3脚に固定。クイックシュー方式で設置。
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)		・ 高画素カメラシステム 最大外形寸法 152 x 135 x 225 mm 最大重量 2.525 g
	センシングデバイス	カメラ	・ カメラ : PhaseOne社製 1.5億画素カメラ XF IQ4 ・ センササイズ : 53.4 x 40 mm ・ ピクセル数 : 14,204 x 10,652 ピクセル ・ ピクセルサイズ : 3.76 x 3.76 μ m ・ 焦点距離 : 80mm(35mm換算で50mm) 240mm(35mm換算で144mm) ・ ダイナミックレンジ : 85dB以上
		パン・チルト機構	・ 使用する3脚による
		角度記録・制御機構機能	—
		測位機構	—
	耐久性		—
	動力		・ カメラ用バッテリー(Li-ion) 3400mAh (型番:BP-911/914/915)
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		45分程度(撮影頻度による)

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	・ 移動装置(3脚)と計測機(カメラ)は、クイックシューなどで接続 ・ 操作/記憶装置(パソコン)と計測機(カメラ)は、USBケーブルを使用して接続
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	・ 一般的なノートPCの寸法 寸法 : 31 x 18 x 20 (mm)程度 重量 : 2kg程度
	データ収集・記録機能	・ 使用するノートPC内のHDD(SSD)
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	—
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	—
	動力	・ 操作/記憶装置(パソコン)は、装置内バッテリーを使用
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	—

3. 運動性能

項目	性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載	有／無	—
	—		
最大可動範囲	検証の有無の記載	有／無	—
	—		
運動位置精度	検証の有無の記載	有／無	—
	—		

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	撮影速度	検証の有無の記載 有／無	—
		— (据置のため)	
	計測精度	検証の有無の記載 有／無	—
		・ 最小ひび割れ幅 標準レンズ (80mm) 使用時 15m先の0.2mmを検出 ・ 望遠レンズ (240mm) 使用時 40m先の0.2mmを検出	
	長さ計測精度 (長さの相対誤差)	検証の有無の記載 有／無	—
		—	
	位置精度	検証の有無の記載 有／無	—
		—	
	色識別性能	検証の有無の記載 有／無	—
		・ 最大 RGB各16bit	

5. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順		—	
ソフトウェア情報	ソフトウェア名	Phase One社 “Capture One v11.2.1以降”	
	検出可能な変状	・ ひび割れ	
	変状検出の原理・アルゴリズム	ひび割れ	・ 高解像度のため、撮影画像を拡大することで変状を確認 ・ 撮影条件・仕様等 1) カメラ：Phase One社 デジタル一眼レフ XF IQ4 2) 撮影設定：絞り優先設定 3) ISO感度：ISO200以下 4) 画質フォーマット：IIQ 5) 注意事項： デジタルズーム機能は使用しないこと

5. 画像処理・調書作成支援

ソフトウェア情報	変状検出の原理・アルゴリズム	—	—
	取り扱い可能な画像データ	ファイル形式	IIQ(Phase One社標準 Raw画像)
		ファイル容量	撮影画像による 約100MB/枚
		カラー・白黒	カラー
		画像分解能	・標準レンズ(80mm)使用時 ひび割れ幅0.2mmを検出するため、15m以内の距離で撮影 ・望遠レンズ(240mm)使用時 ひび割れ幅0.2mmを検出するため、40m以内の距離で撮影
		その他の留意事項	・ひび割れに対して正対する位置/向きで撮影 ・撮影画像の明暗差が高い場合は暗めに撮影し、撮影後にダイナミックレンジを調整して明暗調整を行う
	出力ファイル形式	【汎用ファイル形式の場合】 ・JPEG、TIFFなど 【専用ファイル形式の場合】 ・IIQファイル	
調書作成支援の手順		—	
調書作成支援の適用条件		—	
調書作成支援に活用する機器・ソフトウェア名		—	

6. 留意事項（その1）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	・ 作業スペースは、1.5m x 1.5m以上のエリアで実施	
	安全面への配慮	—	
	無線等使用における混線等対策	—	
	濁度、水流、流木への対策 （水中型のみ） （独自に設定した項目）	—	
	気象条件 （独自に設定した項目）	・ 動作温度： 5～35℃程度 ・ 雨天、強風、霧発生時などの悪天候時は作業を行わない。	
	その他	・ 夜間計測は不可	

6. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	・ 一般的なカメラに関する知識	
	必要構成人員数	・ 推奨作業人数：2名 カメラオペレーター1名 ノートPCオペレーター1名	
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	－	
	操作場所	・ 作業スペースは、1.5m x 1.5m以上のエリアで実施	
	点検費用	・ カメラレンタル費用 一式 15万円程度/日	
	保険の有無、保障範囲、費用	－	
	自動制御の有無	－	
	利用形態：リース等の入手性	・ 購入、リース、レンタルが可能	
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	・ サポート体制有り	
	センシングデバイスの点検	－	
	その他		

7. 図面

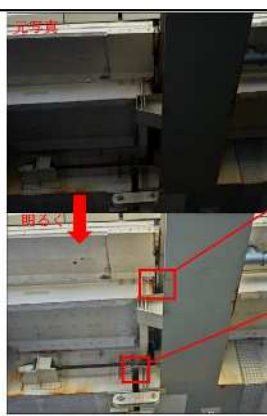
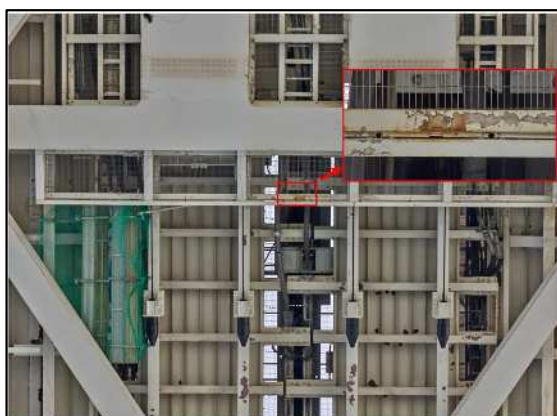
撮影風景



遠景撮影(約40m)



拡大画像(約40m)



レンズ\距離	5m	10m	15m	20m	40m
55mm f/2.8 (35mm換算: 94mm)	4.86[m]×3.64[m]	9.71[m]×7.28[m]	14.57[m]×10.92[m]	19.42[m]×14.56[m]	—
	17.69[m ²]	70.69[m ²]	159.1[m ²]	282.76[m ²]	—
	0.342mm/pixel	0.684mm/pixel	1.026mm/pixel	1.369mm/pixel	—
80mm f/2.8 (同: 48mm)	3.34[m]×2.5[m]	6.67[m]×5.0[m]	10.01[m]×7.51[m]	13.34[m]×10.01[m]	—
	8.35[m ²]	33.35[m ²]	75.18[m ²]	133.53[m ²]	—
	0.235mm/pixel	0.470mm/pixel	0.705mm/pixel	0.941mm/pixel	—
110mm f/2.8 (同: 68mm)	2.43[m]×1.82[m]	4.86[m]×3.63[m]	7.29[m]×5.45[m]	9.71[m]×7.27[m]	—
	4.42[m ²]	17.64[m ²]	39.73[m ²]	70.59[m ²]	—
	0.171mm/pixel	0.342mm/pixel	0.513mm/pixel	0.684mm/pixel	—
150mm f/3.5 (同: 96mm)	1.78[m]×1.33[m]	3.56[m]×2.67[m]	5.34[m]×4.0[m]	7.12[m]×5.34[m]	—
	2.37[m ²]	9.51[m ²]	21.36[m ²]	38.03[m ²]	—
	0.125mm/pixel	0.251mm/pixel	0.376mm/pixel	0.501mm/pixel	—
240mm f/4.5 (同: 144mm)	1.11[m]×0.83[m]	2.23[m]×1.66[m]	3.34[m]×2.49[m]	4.45[m]×3.32[m]	8.90[m]×6.64[m]
	0.92[m ²]	3.7[m ²]	8.32[m ²]	14.77[m ²]	59.1[m ²]
	0.078mm/pixel	0.156mm/pixel	0.234mm/pixel	0.313mm/pixel	0.625mm/pixel

1. 基本事項

技術番号		画像-20	
技術名		点群データを活用したインフラ構造物の経年変化差分解析	
	技術バージョン	—	2025年2月
開発者		株式会社土木管理総合試験所	
連絡先等		TEL：03-5846-8385	E-mail：ht-758@dksiken.co.jp 担当窓口：波場
現有台数・基地		無制限	基地 —
技術概要		本技術は、インフラ維持点検支援システム「MEMOREAD」を用いて、点群データから構造物表面に現れた剥離、剥落、その他損傷などの凹凸部をグラデーション色表示で可視化し、損傷部を検出して点検業務を支援する技術である。	
技術区分	対象部位	河川構造物（河川構造物、樋門等構造物周辺の堤防）	
	変状の種類	堤防（亀裂、陥没や不陸、法崩れ） 護岸の破損、護岸端部の浸食 鋼矢板の変形、笠コンクリートの変形 河川構造物（堰柱、床版、胸板、翼壁、水叩き等の変形）	
	物理原理	レーザー／3次元座標（点群データ）	

2. 基本諸元

計測機器の構成			ソフトウェア：インフラ維持点検支援システム「MEMOREAD(メモリード)」
移動装置	移動原理		—
	運動制御機構	通信	—
		測位	—
		自律機能	—
		衝突回避機能 (飛行型のみ)	—
	外形寸法・重量		—

2. 基本諸元

移動装置	搭載可能容量 (分離構造の場合)		—
	動力		—
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		—
計測装置	設置方法		—
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)		—
	センシングデバイス	カメラ	—
		パン・チルト機構	—
		角度記録・制御機構機能	—
		測位機構	—
	耐久性		—
	動力		—
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		—

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	—
	外形寸法・重量 （分離構造の場合）	—
	データ収集・記録機能	—
	通信規格 （データを伝送し保存する場合）	—
	セキュリティ （データを伝送し保存する場合）	—
	動力	—
	データ収集・通信可能時間 （データを伝送し保存する場合）	—

3. 運動性能

項目	性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載	有／無	—
	—		
最大可動範囲	検証の有無の記載	有／無	—
	—		
運動位置精度	検証の有無の記載	有／無	—
	—		

4. 計測性能

項目		性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	撮影速度	検証の有無の記載	有／無	—
		—		
	計測精度	検証の有無の記載	有／無	—
		—		
	長さ計測精度 (長さの相対誤差)	検証の有無の記載	有／無	—
		—		
	位置精度	検証の有無の記載	有／無	—
		—		
	色識別性能	検証の有無の記載	有／無	—
		—		

5. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順		【差分解析作業の流れ】 ①現場で対象構造物を計測した点群データをソフト内に転送する作業（手動） ②前処理：ノイズ処理（フィルタリング）及び部位ごとの仕分け ・差分解析に必要な点（ノイズ）を除去する作業および部位ごとにデータを分ける作業（手動） ③TINモデルの作成（3D基準面TINモデル） ・点群データから差分解析に必要な基準面モデルを作成する作業（手動または自動） ④差分解析（「専用ソフトウェア：MEMOREAD」） ・「①計測した点群データ」と「③基準面TINモデル」をソフト内で比較して差分解析する作業（自動） ⑤その他解析作業：面積計算、容積計算、損傷図作成など（必要に応じて実施する）	
ソフトウェア情報	ソフトウェア名	インフラ維持点検支援システム「MEMOREAD（メモリード）」 自社開発ソフト	
	検出可能な変状	コンクリート表面の剥離、剥落、鉄筋露出、遊離石灰、豆板、スケーリング、段差、護岸面の異常、沈下、移動、傾斜、変形、欠損	
	変状検出の原理・アルゴリズム	剥離、剥落、鉄筋露出、遊離石灰、豆板、スケーリング、段差	計測した点群データと同点群データから作成した3D基準面TINモデルを同位置に合わせ、法線ベクトル方向の両者の距離をシステムが読み取り、距離に応じて点群にグラデーションで色付けする解析システム。 ・用意するデータ：計測点群データ、3D基準面TINモデル
		変状、変位、移動	直近に計測した点群データと過去に計測された点群データから作成した3D基準面TINモデルを同位置に合わせ、法線ベクトル方向の両者の距離をシステムが読み取り、距離に応じて点群にグラデーションで色付けする解析システム。 ・用意するデータ：直近に計測した点群データ、過去に取得した点群データから作成した3D基準面TINモデル
		その他	微細なひび割れは検出できないが、点検時にチョーキングされたものを点群で計測し、直接トレースすることが可能である。トレースされたデータは、3Dモデルに合成、もしくは出力することが可能なため、損傷図作成に有利。 使用するデータが点群データであることから、x、y、zの座標値から損傷部の面積、容積、距離、深さ、傾き、傾斜値等を算出することが可能。

5. 画像処理・調書作成支援

ソフトウェア情報	変状検出の原理・アルゴリズム	検出精度	最小値：±0.001m～
		変状の描画方法	—
	取り扱い可能な画像データ	ファイル形式	LAS、LAZ、E57、PTS、CSV、SIMA、
		ファイル容量	PCのスペックに依存する（メモリ32GBの場合、約3億点程度）
		カラー／白黒画像	点群データに依存する
		画素分解能	—
		その他留意事項	—
	出力ファイル形式	差分解析データ：LAS、LAZ 3次元基準面モデル：STL、DXF、OBJ	
調書作成支援の手順		3次元ソフト「MEMOREAD」で解析した結果を画像保存する 必要に応じて、調書に添付、コピーしコメントを追記する	
調書作成支援の適用条件		—	
調書作成支援に活用する機器・ソフトウェア名		インフラ維持点検支援システム「MEMOREAD」（メモリード） ・対象OS：Windows11/10 ・CPU：推奨2GHz以上 ・メモリ：Min8GB ・HDD：256MB以上の空き容量 ・その他：一部DirectXを使用	

6. 留意事項（その1）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	—	—
	安全面への配慮	—	—
	無線等使用における混線等対策	—	—
	濁度、水流、流木への対策 （水中型のみ） （独自に設定した項目）	—	—
	気象条件 （独自に設定した項目）	—	—
	その他	—	—

6. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	必要な資格、特別講習等の条件は無し	—
	必要構成人員数	解析者：1名	—
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	—	—
	操作場所	—	—
	点検費用	・見積り条件 長さ：15.0m 幅：10.0m ・解析概算費用 ・解析対象面積：150.0m² ・解析費合計：240,000円～（内業のみ） ・単価：1,600円/m²～	解析費用は、対象構造物の構造、形状、長さ、大きさ、解析範囲、解析の目的や解析条件によって変わる ・解析費用の内訳 ・外業：計測費等は別途 ・内業：差分解析費、3D基準面TINモデル作成費、成果品レポート作成費を含む ・解析専用ソフトに関する導入費用や保守費用等は別途とする
	保険の有無、保障範囲、費用	—	—
	自動制御の有無	—	—
	利用形態：リース等の入手性	業務形態	—
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	—	—
	センシングデバイスの点検	—	—
	その他	—	—

7. 図面

インフラ維持点検支援システム

MEMOREAD

『差分解析システム』、比較するための3次元基準面TINモデルと点群データの2つのデータを使って、両者の差分距離から構造物の剥離や剥落等の損傷部を可視化するシステムです。見落としやすい小さな変位をグラデーションで可視化し、点検支援と第三者被害抑制対策として活用いただいております。近接点検でもわかりにくい僅かな表面変化を1mmからスクリーニングする新しい支援技術です。



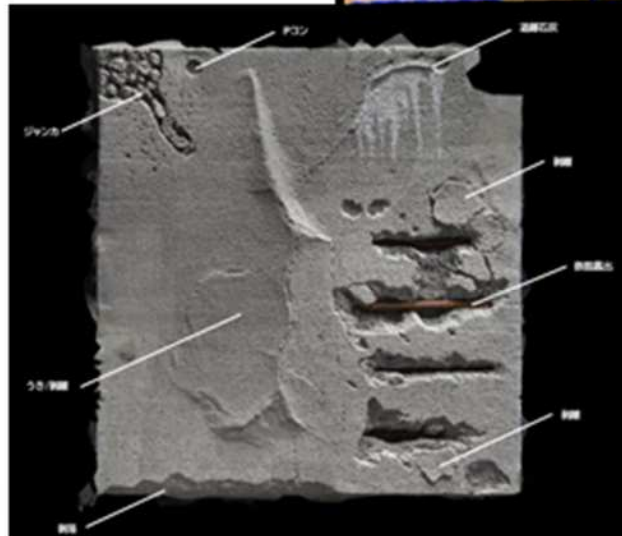
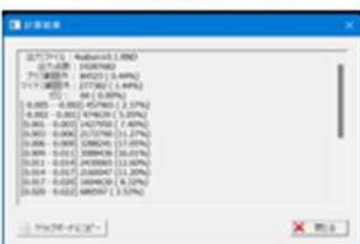
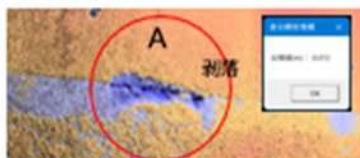
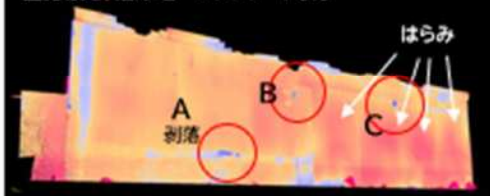
点群データ(3D)



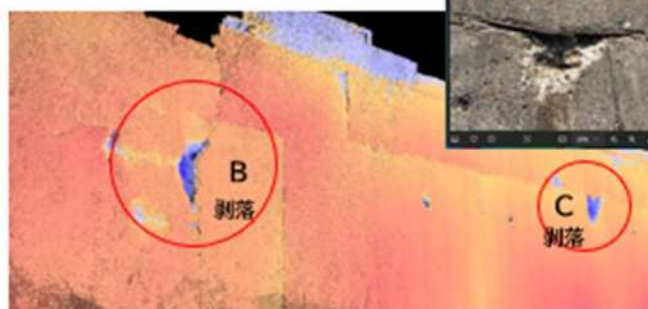
3D基準面TINモデル 手動作成(1時間)



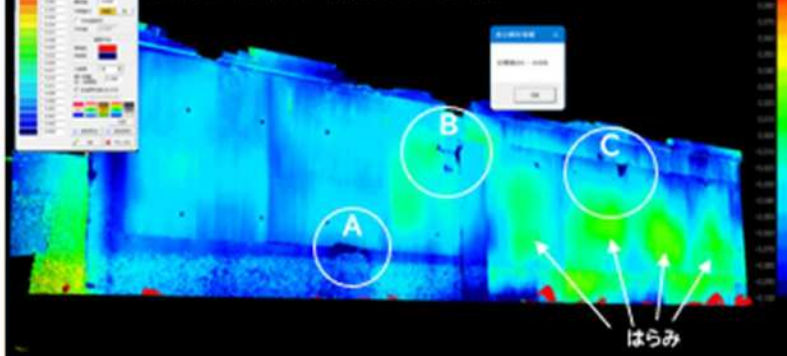
差分解析結果① スタンダード表示



- 異常箇所へのスクリーニングして全容を把握できます
- 深さや盛り上がり高さ、距離、面積、容積計算も可能です
- 点群に写真画像情報を埋め込むことができます。



差分解析結果② 法線ベクトル深さ表示



1. 基本事項

技術番号		画像-21		
技術名		画像点検向けAI「インスペクションEYE for インフラ Cloud Edition」		
	技術バージョン	V1.4		
開発者		キヤノン株式会社		
連絡先等		TEL：044-330-6668	E-mail：isb-infra-inspection@mail.canon	キヤノン株式会社
現有台数・基地		制限なし	基地	—
技術概要		本技術は、コンクリート面・鋼材・建物外壁を撮影した画像からAIにより対象となる変状を自動検出するソフトウェアである。		
技術区分	対象部位	コンクリート ・ 上部構造（主桁, 主桁ゲルバー部, 横桁, 縦桁, 床版, ラーメン） ・ 下部構造（橋脚, 橋台） ・ 路上（地覆） ・ 溝橋（ボックスカルバート）（頂版, 側壁・底版・隔壁・その他） ・ H形鋼桁橋（床版） ・ RC床版橋（上部構造（主桁）） 鋼材		
	変状の種類	コンクリート：ひびわれ、エフロを伴うひびわれ、エフロレッセンス、鉄筋露出・腐食、はく落、錆汁、漏水、はく離、チョーク 鋼材：防食機能の劣化、腐食		
	物理原理			

2. 基本諸元

計測機器の構成			本技術は、コンクリート面・鋼材を撮影した画像からAIにより対象となる変状を自動検出するソフトウェアである。そのため計測機器を持たない。 写真を撮影する機器としては、主に高解像度カメラやドローン搭載カメラを想定しており、変状を検出するための撮影条件を満たしている必要がある。
移動装置	移動原理		—
	運動制御機構	通信	—
		測位	—
		自律機能	—
		衝突回避機能 （飛行型のみ）	—
	外形寸法・重量		—

2. 基本諸元

移動装置	搭載可能容量 (分離構造の場合)		—
	動力		—
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		—
計測装置	設置方法		—
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)		—
	センシングデバイス	カメラ	変状を検出するための撮影条件は以下のとおり 1) カメラ：センサーサイズはAPS-C以上のデジタルカメラを推奨（ミラーレス、一眼レフ） 2) 撮影設定：現場状況による（ブレ、ボケ、明るさ、被写界深度に留意し適切な設定とする） 3) ISO感度：現場状況によるが、1600以下を推奨 4) 撮影角度：原則45度以内 5) ラップ率：オーバーラップ 30%以上、サイドラップ 30%以上 6) カメラの設定画質：最高 7) 画質フォーマット：JPEG 8) 画像解像度 ・ ひびわれ幅0.05mmを対象とする場合、画像解像度0.2～0.3mm/pixel ・ ひびわれ幅0.2mmを対象とする場合、画像解像度0.5mm/pixel ・ 鋼材を対象とする場合、画像解像度1mm/pixel
		パン・チルト機構	—
		角度記録・制御機構機能	—
		測位機構	—
	耐久性		—
	動力		—
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		—

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	—
	外形寸法・重量 （分離構造の場合）	—
	データ収集・記録機能	—
	通信規格 （データを伝送し保存する場合）	—
	セキュリティ （データを伝送し保存する場合）	—
	動力	—
	データ収集・通信可能時間 （データを伝送し保存する場合）	—

3. 運動性能

項目	性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載 有／無	
最大可動範囲	検証の有無の記載 有／無	
運動位置精度	検証の有無の記載 有／無	

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	撮影速度	検証の有無の記載 ☐ 有 / ☒ 無 実施年 2019年 ①撮影速度：2m ² /分 ②撮影速度：1m ² /分 ③撮影速度：0.6m ² /分	・検証時の条件 【画素分解能】 0.2～0.3mm/pix（床版ひびわれ0.05mm幅対象） 【撮影ラップ率】 30～40%
	計測精度	検証の有無の記載 ☐ 有 / ☒ 無 実施年 2025年 ・ひびわれ幅0.05mm 計測精度：0.01mm ・ひびわれ幅0.1mm 計測精度：0.01mm ・ひびわれ幅0.2mm 計測精度：0.03mm ・ひびわれ幅0.3mm 計測精度：0.01mm ・ひびわれ幅1mm 計測精度：0.1mm	[日照条件] 【画素分解能】 ひびわれ幅0.05mm：0.3mm/pix ひびわれ幅0.1mm/0.2mm/0.3mm/1mm：0.5mm/pix 【ISO】 100-1600 【F値】 F11 【使用カメラ】 Canon EOS R5 / R7 / R10
	長さ計測精度 (長さの相対誤差)	検証の有無の記載 ☐ 有 / ☒ 無 無	
	位置精度	検証の有無の記載 ☐ 有 / ☒ 無 無	
	色識別性能	検証の有無の記載 ☐ 有 / ☒ 無 実施年 2019年 ・フルカラーチャート識別可能	[日照条件] ・日向（42150lx） ・日陰（385lx） ・日向/日陰混在（23900lx/11780lx） 【使用カメラ】 Canon製

5. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順		1) 撮影画像の合成を外部ソフトにて行う。（手動） 2) クラウドに画像をアップロードする。（手動） 3) 画像の画像解像度をインプットする。（手動） 4) 撮影画像のあおり補正を行う。（手動） 5) アップロードした画像に対し、ひびわれやその他変状の検知処理を行う。（自動） 6) 検知した結果から、ひびわれの編集や追加（手動）、ひびわれ幅ごとのフィルタリング（ボタン押下による自動処理）、ひびわれ以外の変状の削除（手動）を実施する。	
ソフトウェア情報	ソフトウェア名	画像点検向けAI「インスペクションEYE for インフラ Cloud Edition」	
	検出可能な変状	主桁／主桁ゲルバー／横桁／縦桁／床版／ラーメン／橋脚／橋台／地覆／溝橋のひびわれ、エフロを伴うひびわれ、エフロレシンス、鉄筋露出・腐食、はく落、錆汁、漏水、はく離、チョーク 防食機能の劣化、腐食	
	変状検出の原理・アルゴリズム	ひびわれ	・AI（ディープラーニング）による自動検出後、技術者によるAI検知結果のチェック、修正を行う。 ・このAIは、橋梁床版（PC、RC）、橋脚、橋台、トンネル、その他コンクリート構造物に関する多数の現場で撮影された画像群に対して作成された教師データに基づく。 ・教師データの作成は、画像による変状解析実績が豊富な土木技術者やコンクリート診断士が行い、幅についてはクラックスケールによる実測値も教師データに採用している。 ・AIの検知精度は、画像条件（解像度や画質、ブレ、ボケ、コンクリートの汚れ状況、対象構造物や対象部位など）により上下するが、画像条件に応じてAIの最適化を行い、可能な限り高い精度で検知する。 ・撮影条件・仕様等 1) カメラ：センサーサイズはAPS-C以上のデジタルカメラ（ミラーレス、一眼レフ） 2) 撮影設定：現場状況による（ブレ、ボケ、明るさ、被写界深度に留意し適切な設定とする） 3) ISO感度：現場状況によるが、1600以下を推奨 4) 撮影角度：原則45度以内 5) ラップ率：オーバーラップ 30%以上、サイドラップ 30%以上 6) カメラの設定画質：最高 7) 画質フォーマット：JPEG 8) 撮影解像度 ・床版ひびわれ幅0.05mmを対象とする場合、画素分解能0.2～0.3mm/pix ・ひびわれ幅0.2mmを対象とする場合、画素分解能0.5mm/pix ・鋼材を対象とする場合、画像解像度1mm/pixel
		ひびわれ幅および長さの計測方法	長さ：オルソ補正、結合した画像を 画像点検向けAI「インスペクションEYE for インフラ」に取込み、撮影の解像度を入力して計測する。 幅：オルソ補正、結合した画像を 画像点検向けAI「インスペクションEYE for インフラ」に取込み、撮影の解像度を入力して幅を計測する。
		ひびわれ以外	長さと幅：オルソ補正、結合した画像を 画像点検向けAI「インスペクションEYE for インフラ」に取込み、撮影の解像度を入力して長さや幅を計測する。 面積：撮影解像度の入力値と検知した領域の画素数から面積を計測する

5. 画像処理・調書作成支援

ソフトウェア情報	変状検出の原理・アルゴリズム	画像処理の精度(学習結果に対する性能評価)	<ひびわれ検出の精度> 適合率：92.5%、再現率：92.4%、F値：92.4%（2022年時） <精度の算出方法> ①検出対象ひび割れ（正解）の総延長 ②正しく検出したひび割れの総延長 ③誤って検出したひび割れの総延長 を使用して算出 適合率＝②/（②＋③） 再現率＝②/① <防食機能の劣化、腐食検出の精度> 腐食 再現率：84.9%、適合率：84.1%、F値：84.4%（2025年） 防食機能の劣化 再現率：96.7%、適合率：87.8%、F値：92.0%（2025年） <精度の算出方法> ●腐食、防食機能の劣化 A＝実際の変状領域の面積 B＝検知した全変状領域の面積 C＝検知した領域の内、実際の変状である領域 再現率＝C/A 適合率＝C/B F値＝2 × （再現率 × 適合率） / （再現率＋適合率）
		変状の描画方法	ひびわれ：ポリライン ひびわれ以外：ポリゴン
	取り扱い可能な画像データ	ファイル形式	JPEG
		ファイル容量	最大ファイルサイズ 1GB（最大画素数 30億画素）
		カラー／白黒画像	カラー
		画素分解能	制限なし
		その他留意事項	OS: Windows 11 メモリ: 4GB以上 ディスプレイ: 1280 x 720以上 ブラウザ: Google Chrome（最新版）、Microsoft Edge（最新版） ※※Internet Explorerでは動作しません。 ※Webブラウザ上での「戻る」や「更新」は操作しないで下さい。行くとログイン画面に戻ってしまいます。
	出力ファイル形式	画像：JPEG、CAD：DXF、損傷データ：CSV、で提供	
調書作成支援の手順		1) 変状検出出力ファイル（画像、CAD、損傷データ）を「インスペクションEYE for インフラ Cloud Edition」からダウンロードしPCに格納する。 2) 調書を作成するのに使用するソフトをPC上で立ち上げる。 3) 点検調書の様式に従い、径間番号、部材名、要素番号を手動入力する。 4) 1)のデータを取り入れ、点検調書の所定の個所に張り付ける 5) 入力したデータをPC或いはクラウドに保存する。 6) 保存した点検調書データを出力する。	
調書作成支援の適用条件		調書作成ソフト側で、JPEG・DXF・CSVが読み込める事	
調書作成支援に活用する機器・ソフトウェア名		画像点検向けAI「インスペクションEYE for インフラ Cloud Edition ver1.4」（自社開発ソフト）	

6. 留意事項（その1）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	—	
	安全面への配慮	—	
	無線等使用における混線等対策	—	
	濁度、水流、流木への対策 （水中型のみ） （独自に設定した項目）	—	
	気象条件 （独自に設定した項目）	—	
	その他	—	

6. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	—	—
	必要構成人員数	1名	—
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	操作に必要な資格はありません	
	操作場所	—	
	点検費用	【撮影、画像処理、変状解析】 <費用>10GPプラン（250,000円）で以下の橋梁を3か所検査可能。 ●橋種 [鋼橋] 橋長 30m 全幅員 10 m 部位・部材 [床版のみ] 活用範囲 [300]m² 検出項目 [全体を0.3mm/pixelの精度でひびわれ検出]	検知する画像の画素数を年契約で購入 10GPプラン（検知可能量100億画素）250,000円 50GPプラン（検知可能量500億画素）950,000円 200GPプラン（検知可能量2000億画素）2,500,000円 計算例 ・画像解像度：0.3mm/pixelの場合 10GPプランの検知可能面積 約900m ² 50GPプランの検知可能面積 約4500m ² 200GPプランの検知可能面積 約18,000m ²
	保険の有無、保障範囲、費用	—	—
	自動制御の有無	—	—
	利用形態：リース等の入手性	利用形態：クラウド上のサービス	—
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	当社または代理店にて対応	—
	センシングデバイスの点検	—	—
	その他	—	—

7. 図面

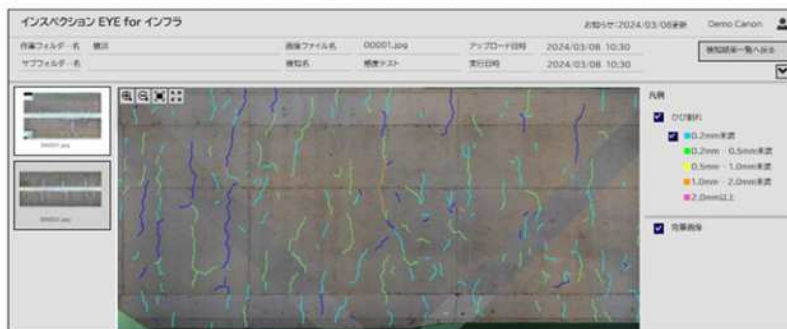
インスペクション EYE for インフラ Cloud Edition V1.4

インフラ構造物の撮影画像をアップロードして、ひび割れなどの変状をAIで検知し、検知結果をダウンロードすることができるクラウドサービスです。



インスペクション EYE for インフラ Cloud Edition 機能と特長

- 直感的に操作ができる分かりやすいユーザインターフェースです。
- コンクリート構造物の画像から、ひび割れなどの変状を自動で検知します。
- 30億画素の画像サイズにも対応
- 検知した結果をクラウド上で編集することが可能
- ひび割れは任意の幅で10段階の幅設定を行うことが可能です。



ひび割れ検知 結果画面



※各段階は0.01mm以上の値を入力
幅のレンジは最大10mm

7. 図面

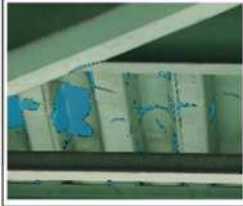
AIによるさまざまな変状検知

コンクリート系 9種類

ひび割れ	エフロレッセンス	鉄筋の露出・腐食	はく落	錆汁
				
エフロを伴うひび割れ	はく離	漏水	チョーク	
				

AIによるさまざまな変状検知

鋼材 2種類

塗膜剥がれ	腐食(さび)
	

<塗膜剥がれ>
主に塗膜の剥がれ始めから、下地が見えて腐食が始まっている状態を検知します

<腐食(さび)>
主に下地の腐食が始まっている状態から拡大している範囲を検知します。
単独使用でも可能ですが、両方検知させることで損傷具合が把握しやすくなります。

建物外壁 1種類

建物外壁ひび割れ


タイルや吹付面に対応した外壁のひび割れ検知モデルです

1. 基本事項

技術番号		画像-22		
技術名		スマホ地上写真測量 PIX4Dcatch RTK		
	技術バージョン	V 2.20.0		作成：2026年2月
開発者		Pix4D株式会社		
連絡先等		TEL：-	E-mail：pix4d_netis@pix4d.com PIX4Dcatch担当宛	
現有台数・基地		25	基地	Pix4D株式会社 東京都渋谷区東1-3-10 いちご渋谷イーストビル 5階
技術概要		本技術は、スマートフォンなどのモバイル機器で取得した画像から、SFM（フォトグラメトリ）の技術を使って3D点群化を行い、3Dモデル上で計測を行えるものである。 PIX4catchというアプリをモバイル機器にインストールすることで、適切な間隔で画像を取得し、同時にRTK-GNSSの位置情報や姿勢の情報、LiDAR深度データなどを取得する。取得した画像から、専用のSFMソフト（PIX4DcloudもしくはPIX4Dmatic）を用いて、3D点群化や3DGS(Gaussian Splatting)、オルソ化などを行う。取得した静止画と点群上で目視確認が行えるほか、点群上で位置や寸法などの計測、体積の計測、断面の閲覧などを行うことができる。		
技術区分	対象部位	堤防（土堤、護岸、鋼矢板護岸、水制工、高潮堤防、特殊堤、陸閘）／河川構造物（河川構造物、樋門等構造物周辺の堤防）／河道		
	変状の種類	堤防（亀裂／陥没や不陸／法崩れ／沈下／堤脚保護工の変形／はらみ出し／寺勾配／モグラ等の小動物の穴／排水不良／樹木の侵入／侵食（ガリ）・植生異常／漏水・噴砂／護岸・被覆工の破損／端部の侵食／接合部の変形、破断／鋼矢板の変形、破損／鋼矢板の腐食（サビ、孔、肉厚の減少）／背後地盤の沈下、陥没／笠コンクリートの変形、破損）／ 河川構造物（周辺堤防のクラック、緩み、取付護岸のクラック／函体底板下等の空洞化／函体等の破損／継手の変形、破断／門柱等の変形、破損／函体内の土砂堆積／函体の過大な沈下／堰柱、床版、胸壁、翼壁、水叩き等の変形、破損／水路内の土砂堆積／上下流の河床の洗掘／魚道の変形、破損／ 河道内（ゲート周辺）、本体上流部、閘門内、魚道内の土砂堆積）		
	物理原理	静止画：変状などを静止画から目視確認 SFM点群：静止画から3D点群を生成し、変状などの絶対位置及び寸法などを計測する		

2. 基本諸元

計測機器の構成		本計測ソリューションは、スマートフォンなどのモバイル機器に、小型のRTKアンテナを装着して計測を行う。 モバイル機器内蔵のカメラにて静止画を取得する他、LiDARセンサーや内蔵ジャイロから得られる姿勢の情報、RTKの測位情報から高精度な3D点群化モデルを行う。 データは、モバイル機器内に保存され、クラウドもしくはデスクトップソフトにて解析を行い3D点群化を行う。	
移動装置	移動原理		【人力】 本機器は、スマートフォンと小型のRTKアンテナで構成される。使用者は、スマートフォンを手に持ち、計測したい対象物付近を歩行しながらスキャンを行う。
	運動制御機構	通信	ネットワークVRSにて測位するため、WiFiなどのインターネット通信が必要。
		測位	ネットワークRTKで測位を行う 使用するGNSSデータ補正サービスにもよるが、VRSが基本となる。
		自律機能	非該当
		衝突回避機能（飛行型のみ）	非該当
	外形寸法・重量		スマートフォン使用時の外形寸法：33cm x 15cm x 7cm スマートフォン使用時は700グラム程度（アンテナと持ち手が420グラム＋使用するモバイル機器の重量）

2. 基本諸元

移動装置	搭載可能容量 (分離構造の場合)		非該当
	動力		スマートフォン内蔵のバッテリー、及び小型RTKアンテナの内蔵バッテリー（公称16時間稼働）。 内蔵バッテリーのほか、USBケーブルから供給し、充電しながらの利用も可能。
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		16時間
計測装置	設置方法		移動装置と一体的な構造 スマートフォンにRTKアンテナを装着し、使用者が計測対象物付近を歩行することで計測を行う
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)		移動装置と同じ
	センシングデバイス	カメラ	スマートフォン内蔵のカメラを使用
		パン・チルト機構	スマートフォン手持ちのため、使用者が任意の方向に機器を向ける
		角度記録・制御機構機能	スマートフォン内蔵のジャイロセンサーデータを使用
		測位機構	小型のRTKアンテナより測位を行う
	耐久性		小型のRTKアンテナはIP68 スマートフォンは、機器によるがiPhone 16 Pro はIP68
	動力		移動装置と同じ
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		移動装置と同じ

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	iPhoneメモリ内に保存
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	-
	データ収集・記録機能	USBメモリやWiFiを経由して、PCにデータを移動
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	-
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	-
	動力	-
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	-

3. 運動性能

項目	性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載 無 —	—
最大可動範囲	検証の有無の記載 無 —	—
運動位置精度	検証の有無の記載 無 —	—

4. 計測性能

項目		性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	撮影速度	検証の有無の記載	無	日照条件が悪い場合は、画像がブレないように、遅めの歩行が必要な場合がある。
		一般的な歩行速度を想定		
	計測精度	検証の有無の記載	無	-
		-		
	長さ計測精度 (長さの相対誤差)	検証の有無の記載	無	地上解像度を確保するため、高解像度で撮影を行うか、対象物近傍で計測を行う。
長さの計測精度は、撮影する際の地上解像度に依存。 地上解像度がmm単位の場合、計測精度もmm単位で、概ね実寸法の0.5%以内程度。				
位置精度	検証の有無の記載	無	RTK FIXのため、上空視界を確保する。	
	RTK FIX時の絶対位置精度は水平、高さ方向で±5cm以内。			
色識別性能	検証の有無の記載	無	-	
	-			

5. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順		取得した静止画の目視確認を行うほか、生成した3D点群上で形状の変化を伴う変状を目視で検出する。 ① 取得した画像からSFM処理にて、3D点群化を行う。 * ソフトウェア内で、自動で撮影された位置情報の最適化や、画像同士の相関・接合を行うため、ユーザーへの負荷は最低限となる。 ② 静止画や3D点群上で変状の目視確認を行う。 ③ 検出された変状は、直線状の距離や深さなどを点群上でトレースし、計測を行う。 ④ 計測した変状はDXFとして出力する他、一覧レポートとして出力することも可能。	
ソフトウェア情報	ソフトウェア名	Pix4D社製 PIX4Dcatch v2.20.0 Pix4D社製 PIX4Dmatic v2.0.1 Pix4D社製 PIX4Dcloud （ソフトは1か月～数か月おきに新しいバージョンがリリースされる。そのときの最新版で問題ない。）	
	検出可能な変状	堤防（亀裂／陥没や不陸／法崩れ／沈下／堤脚保護工の変形／はらみ出し／寺勾配／モグラ等の小動物の穴／排水不良／樹木の侵入／侵食（ガリ）・植生異常／漏水・噴砂／ 護岸・被覆工の破損／端部の侵食／接合部の変形、破断／鋼矢板の変形、破損／鋼矢板の腐食（サビ、孔、肉厚の減少）／背後地盤の沈下、陥没／笠コンクリートの変形、破損）／ 河川構造物（周辺堤防のクラック、緩み、取付護岸のクラック／函体底版下等の空洞化／函体等の破損／継手の変形、破断／門柱等の変形、破損／函体内の土砂堆積／函体の過大な沈下／堰柱、床版、胸壁、翼壁、水叩き等の変形、破損／水路内の土砂堆積／上下流の河床の洗掘／魚道の変形、破損／ 河道内（ゲート周辺）、本体上流部、閘門内、魚道内の土砂堆積）	
	変状検出の原理・アルゴリズム	ひびわれ	静止画、点群、オルソ・壁面オルソより目視確認。
		ひびわれ幅および長さの計測方法	判別したひびわれに対して、点群上もしくはオルソ上にてトレースを行い、長さの計測を行う。 計測精度は、画像の地上解像度による。
		ひびわれ以外	静止画、点群、オルソ・壁面オルソより目視確認。 判別したひびわれに対して、点群上もしくはオルソ上にてトレースを行い、長さの計測を行う。場合により、変状の深さや体積などを算出し、立体的に評価も可能。

5. 画像処理・調書作成支援

ソフトウェア情報	変状検出の原理・アルゴリズム	画像処理の精度	—
		変状の描画方法	点群データとして出力可能なほか、ポリラインやポリゴンとして描画も可能。
	取り扱い可能な画像データ	ファイル形式	JPEG
		ファイル容量	使用するモバイル機器に依存するが、一般的には1920 x 1440ピクセル、あるいは 4032 x 3024ピクセル（iPhone のPro機種を使用の場合）
		カラー／白黒画像	カラー
		画素分解能	検出可能な変状は、画素寸法（mm/Pixel）の概ね2～3倍程度
		その他の留意事項	本技術は、スマートフォンのカメラを使用するため、スマートフォンのカメラの性能に依存する。
	出力ファイル形式	LAS/LAZ（点群） OBJ/PLY（メッシュ） PLY（3DGS/Gaussian Splatting） GEOTIFF（DSM/オルソモザイク/立面オルソ） DXF/SHP（ベクトル化・図化・ポリライン・ポリゴン） PDF（品質レポート）	
調書作成支援の手順		出力したデータを用いて、任意のサードパーティソフトにて調書を作成	
調書作成支援の適用条件		—	
調書作成支援に活用する機器・ソフトウェア名		—	

6. 留意事項(その1)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
点検時現場条件	周辺条件	山間部など、インターネット接続が困難な場所では、RTKの使用は不可。 作業者がスマートフォンを手持ちでスキャンを行うため、人員が立ち入れる範囲である必要がある。	
	安全面への配慮	計測を行う環境にもよるが、スマートフォン画面に注視しすぎず、足元の転倒リスクや、周囲との衝突リスクに注意しながら、スキャンを行う。	
	無線等使用における混線等対策	特になし	
	濁度、水流、流木への対策 (水中型のみ) (独自に設定した項目)	特になし	
	気象条件 (独自に設定した項目)	特になし 日中など、十分な照度が確保できる状態であることがのぞましい。	
	その他	特になし	

6. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	特に技量は不要	
	必要構成人員数	操作 1名	
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	資格不要	
	操作場所	使用者がスマートフォンを持ち、計測対象周辺を歩行する。概ね、計測対象の5m～10m以内が望ましい。	
	点検費用	特になし	
	保険の有無、保障範囲、費用	保険には加入していない	
	自動制御の有無	なし	
	利用形態：リース等の入手性	基本は購入品を使用	
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	サポート体制あり	
	センシングデバイスの点検	特になし	
	その他	計測者が立ち入れる箇所での使用が求められる	

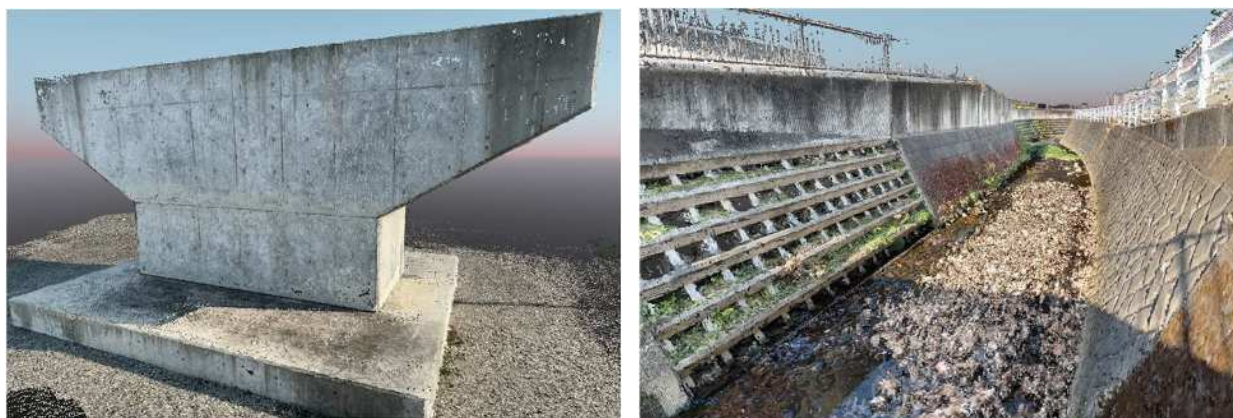
7. 図面

機器の概要



機器は、スマートフォン、小型のRTKアンテナ（Emlid Reach RX）、取り付け用の手持ちハンドルで構成される。

データの取得例



RTK位置精度の持った、3D点群モデルやGaussian Splattingなどが、モバイル機器を使って生成可能。



3Dモデルに対して、位置、長さ、面積、体積などの計測が可能。

1. 基本事項

技術番号		画像-23		
技術名		画像解析を用いたコンクリート構造物のひびわれ定量評価技術		
	技術バージョン	Ver. 01		-
開発者		大成建設株式会社		
連絡先等		TEL : 03-6892-4512	E-mail : t.wave@seiwa.co.jp	成和コンサルタント 橋口稔秀
現有台数・基地		-	基地	成和コンサルタント株式会社 土木設計部
技術概要		本技術は、コンクリートのひびわれをデジタル画像からAIにより抽出し、定量評価する技術であり、ひびわれ幅算出にウェーブレット変換を用いることを特徴とする。また、ひびわれを抽出して、定量的に評価するためには、いくつかの処理プロセスを経る必要があるが、本技術ではこれらを手順通りに実施できるようにひとつのプログラムソフト（クラウド）に集約してシステム化している。これにより、コンクリートのひびわれ図（CAD図）を半自動で描画できる。また、ひびわれ幅ごとのひびわれ長さのヒストグラムを自動で描画し、ひびわれ総延長、平均ひびわれ幅、およびひびわれ密度（単位面積あたりのひびわれ長さ）を自動で算出できる。 本技術の主な処理プロセスは、以下①～④のとおりである。①コンクリートのひびわれの写ったデジタル画像を入力画像として、AIによるひびわれ自動検出を行い、ひびわれ候補領域を指定する。②この範囲の全ての画素に対してウェーブレット変換を行い、一つひとつの画素ごとに得られるウェーブレット係数に基づいてひびわれを判別する。③ひびわれと判別された画素を抽出して、ひびわれ図をCAD形式ファイルに出力する。④ウェーブレット係数から画素ごと、ひびわれ1本ごとにひびわれ幅を算定し、ひびわれ長さのヒストグラムを描画し、ひびわれ総延長、平均ひびわれ幅、およびひびわれ密度（単位面積あたりのひびわれ長さ）を算出する。 ウェーブレット変換による画像解析は、ひびわれ位置の画素とその周囲の画素の輝度値を用いた処理の結果に基づいてひびわれを判別しており、単に輝度値の差のみに基づくひびわれの判別よりも、画像の明るさや色合いなどの影響を受けにくいため、デジタル画像上のひびわれを検出するのに適している。また、ウェーブレット係数とひびわれ幅の相関が高いことから、カメラの種類や撮影方法によらず、検出したいひびわれの最小幅に対応した画質の画像を撮影できれば、目視が困難な箇所でも画像からひびわれの位置を特定し、幅、長さなどを算定できる。		
技術区分	対象部位	堤防・水路等のコンクリート構造物		
	変状の種類	ひびわれ		
	物理原理	静止画		

2. 基本諸元

計測機器の構成			本技術は、①撮影条件設定、②分解能計算、③あおり補正、④画像合成、⑤ひびわれ検出、ならびに⑥ひびわれ画像解析の各プログラムから構成されており、これらをひとつのプログラムソフト（スタンドアロン）に統合してシステム化したものである。
移動装置	移動原理		－
	運動制御機構	通信	－
		測位	－
		自律機能	－
		衝突回避機能（飛行型のみ）	－
	外形寸法・重量		－

2. 基本諸元

移動装置	搭載可能容量 (分離構造の場合)		-
	動力		-
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		-
計測装置	設置方法		-
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)		-
	センシングデバイス	カメラ	-
		パン・チルト機構	-
		角度記録・制御機構機能	-
		測位機構	-
	耐久性		-
	動力		-
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		-

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	-
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	-
	データ収集・記録機能	-
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	-
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	-
	動力	-
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	-

3. 運動性能

項目	性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載	有／無	
	—		
最大可動範囲	検証の有無の記載	有／無	
	—		
運動位置精度	検証の有無の記載	有／無	
	—		

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	撮影速度	検証の有無の記載 ☐ 有 ☐ 標準試験方法 (2019) 実施年 2023年 0.013m ² /sec	・撮影面積：16.5 m ² ・被写体距離：3.2 m ・撮影時間：1237秒 ・風速：0.0～7.3 m/s
	計測精度	検証の有無の記載 ☐ 有 ☐ 標準試験方法 ひびわれ 地上 (2019) 実施年 2023年 最小ひびわれ幅：0.1mm ・ひびわれ幅0.05mm 計測精度：0.11mm ・ひびわれ幅0.1mm 計測精度：0.23mm ・ひびわれ幅0.2mm 計測精度：0.05mm ・ひびわれ幅0.3mm 計測精度：0.22mm ・ひびわれ幅1mm 計測精度：0.10mm	・被写体距離：3.2 m ・照度：8.12～74.6kLux ・風速：0.0～7.3 m/s
	長さ計測精度 (長さの相対誤差)	検証の有無の記載 ☐ 有／無 ☐ -	-
	位置精度	検証の有無の記載 ☐ 有／無 ☐ -	-
	色識別性能	検証の有無の記載 ☐ 有 ☐ 標準試験方法 ひびわれ 地上 (2019) 実施年 2023 ・フルカラーチャート識別可能	・被写体距離：3.2 m ・照度：10.3～66.8 kLux ・風速：0.0～5.5 m/s

5. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順		本技術では、コンクリートのひびわれをデジタル画像から抽出し、ひびわれの幅や長さを定量的に評価できる、ひびわれの抽出結果や定量的な評価結果は、以下に示すような処理プロセスごとの個別のプログラムソフトを実行することで得られるが、各プログラムソフトをひとつに集約して、ひびわれ画像解析システムとしている。 ①撮影条件設定（半自動）：目標とする空間分解能のデジタル画像を撮影するために、使用するカメラやレンズごとに撮影距離や焦点距離を設定する。 ②分解能計算（半自動）：撮影画像が、目標とした空間分解能で撮影されていることを確認する。 ③あおり補正（半自動）：画像内に矩形の隅角部を基準点に指定して、正対画像に補正する。 ④画像合成（自動）：分割して撮影した画像の重なる領域を指定して、ひとつの画像に合成する。 ⑤ひびわれトレース（自動）：AIひびわれ自動検出によりひびわれ直上をひびわれ幅より数倍太い線でトレースする。 ⑥ひびわれ画像解析（自動）：トレース範囲内の全ての画素を対象に、ウェーブレット変換による画像解析を実行する。また、この結果に基づいて、ひびわれ図やひびわれの幅、長さなどを出力する。	
ソフトウェア情報	ソフトウェア名	コンクリートのひびわれ画像解析プログラムt.WAVE（ティー・ドット・ウェーブ） 動作環境：Windows10,11 64bit, MS Excel2016以降 t.WAVEスタンドアロン	
	検出可能な変状	ひびわれ（幅、長さ、ひびわれ密度（単位面積あたりのひびわれ長さ）をひびわれ全画素に対して算定）	
	変状検出の原理・アルゴリズム	ひび割れ	・ウェーブレット変換による画像解析は、ひびわれ位置の画素とその周囲のコンクリート面の画素の輝度値を用いた解析処理の結果に基づいてひびわれを判別しており、単に輝度値の差のみに基づくひびわれの判別よりも、画像の明るさや色合いなどの影響を受けにくい。 ・撮影条件・仕様等 1) 本画像解析技術を適用できる撮影画像の空間分解能の範囲：0.2～0.8mm/pixel 2) カメラ：デジタル一眼レフカメラ（推奨）、デジタルカメラ 3) 撮影設定：三脚固定の場合は絞り優先設定（F6.3以上を推奨）、UAV撮影の場合は露出速度優先設定（1/500秒以下を推奨） 4) ISO感度：200以下 5) ラップ率：30% 6) 画質：最高（ファイン） 7) 画質フォーマット：JPEG 8) 注意事項： デジタルズーム機能は使用しないこと
		ひび割れ幅および長さの計測方法	【ひびわれ幅】 ひびわれと判別された画素のウェーブレット係数は、ひびわれ幅の実測値と高い相関がある、これを用いて、本画像解析システムには、予めウェーブレット係数からひびわれ幅を算定する計算式が組み込まれているため、ひとつの画素ごとにひびわれ幅を算定できる。 ただし、これにより算定できるひびわれ幅は、撮影画像の空間分解能の1/4倍から2倍の範囲となる、例えば、撮影画像の空間分解能が0.8mm/pixelの場合、算定できるひびわれ幅は0.2mmから1.6mmの範囲となる。 【ひびわれ長さ】 撮影画像の空間分解能と、ひびわれと判別された画素の数を乗じて算定される。ただし、隣り合う画素が斜め45° 方向の部分については、空間分解能を$\sqrt{2}$倍した長さで算定される

5. 画像処理・調書作成支援

ソフトウェア情報	変状検出の原理・アルゴリズム	画像処理の精度(学習結果に対する性能評価)	実際のコンクリートのひびわれ幅の実測値と本手法による解析値を比較したところ、以下の通りであった。 ・撮影画像の空間分解能が0.4mm/pixelの場合 測定点数144点に対して、解析値が実測値の±0.2mmの範囲にある割合は79%、±0.3mmの範囲にある割合は93% ・撮影画像の空間分解能が0.8mm/pixelの場合 測定点数216点に対して、解析値が実測値の±0.2mmの範囲にある割合は68%、±0.3mmの範囲にある割合は81% なお、実測値は2人の点検員が同じ場所のひびわれ幅をクラックスケールで計測したものであり、解析値はカメラを3機種用いて同じ場所のひびわれ幅を本手法により推定したものであり、ここではその全てのデータに対して比較している。
		変状の描画方法	ひびわれ：ポリライン
	取り扱い可能な画像データ	ファイル形式	JPEG
		ファイル容量	10000×10000pixel
		カラー／白黒画像	カラー
		画素分解能	本画像解析技術を適用できる撮影画像の空間分解能の範囲は0.2～0.8mm/pixelである。この時に算定できるひびわれ幅は、撮影画像の空間分解能の1/4～2倍の範囲である。 ・例えば、空間分解能0.4mm/pixelの場合、検出可能なひびわれ幅は0.1～0.8mm となる。 ・例えば、空間分解能0.8mm/pixelの場合、検出可能なひびわれ幅は0.2～1.6mm となる。 ただし、定量的に評価できるひびわれ幅の最小値は0.1mmである。すなわち、空間分解能0.2mm/pixelの画像であっても、この場合に評価できるひびわれ幅の最小値は、空間分解能の1/4である0.05mmではなく、0.1mmとなる。
		その他留意事項	ひびわれ直上がチョーキングされている場合は、ひびわれを正確に検出することが難しい。また、検出された場合で、ひびわれ幅を正確に定量的に評価することも難しい。
	出力ファイル形式	JPG／DXF／MS Excel	
調書作成支援の手順	本画像解析を実行すると、出力結果がJPG形式やDXF形式、Excelファイルとして、自動的に所定のフォルダー内に保存される。また、これらをExcelのシート上に一括して貼付したファイルが自動的に生成される。そのため、点検調書などを作成する時に、個別ファイルを専用のアプリケーションを立ち上げることなく、Wordなどの文書ファイルに効率的に貼付することができる。 本画像解析を実行して得られる結果は以下のファイルである。 1) 入力画像（あおり補正、画像合成などを実施した後の画像）（JPG形式） 2) ひびわれ図（DXF形式） 3) 入力画像上にひびわれ図を重ねた画像（JPG形式） 4) ひびわれ幅ごとのひびわれ長さに関するヒストグラム（MS Excelファイル） このひびわれ図は、ひびわれ幅の範囲ごとに色分けして表示することができる。 また、Excelファイルのヒストグラム上には、以下の値が自動的に表示される。 5) ひびわれ総延長 6) 平均ひびわれ幅 7) ひびわれ密度（単位面積あたりのひびわれ長さ）		
調書作成支援の適用条件	・以下の条件の画像データが得られるように撮影すること。 1) 撮影画像の空間分解能が、0.2～0.8mm/pixelの画像であること。 2) 検出したいひびわれの最小幅に対して、空間分解能をその最小幅の2倍以下の範囲に設定した画像であること。（例えば、検出したいひびわれの最小幅が0.2mmのとき、撮影画像の空間分解能を0.8mm/pixel以下に設定） 3) 被写体に正対した時の法線に対して、30° 以内の角度で撮影した画像であること。		
調書作成支援に活用する機器・ソフトウェア名	コンクリートのひびわれ画像解析プログラムt. WAVE（ティー・ドット・ウェーブ） 動作環境：Windows10、11 64bit、MS Excel2016以降 t. WAVEスタンドアロン		

6. 留意事項（その1）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	コンクリート面が濡れている場合は、検出精度に影響が出るおそれがある。	
	安全面への配慮	－	
	無線等使用における混線等対策	－	
	濁度、水流、流木への対策 （水中型のみ） （独自に設定した項目）	－	
	気象条件 （独自に設定した項目）	－	
	その他	－	

6. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	特に必要なし	マニュアルに従って操作すれば解析可能
	必要構成人員数	ひびわれ画像解析プログラム操作1人	-
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	-	-
	操作場所	現場，オフィス等	-
	点検費用	橋梁条件 橋脚の側面 3,000m ² （高さ10m×周長15mの橋脚側面20面） ※橋梁橋脚の側面を地上から視認して操縦可能なUAVを用いて撮影して、本技術によるひびわれ画像解析を実施した場合（現地撮影費用と屋内画像解析費用の合算） 調査費用：100万円（現地撮影）、200万円（画像解析） 機械経費：30万円（UAV使用） その他費用：100万円（交通費・管理経費など） 合計：430万円	-
	保険の有無、保障範囲、費用	-	-
	自動制御の有無	-	-
	利用形態：リース等の入手性	スタンドアロン（PC内で作動）での解析。契約者は枚数無制限で追加料金なしで利用可能 月間利用者：10万円/月（スタンドアロン版（3ライセンス）） 年間契約者：90万円（スタンドアロン版（3ライセンス））	-
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	プログラムの導入および使用方法に関するサポートあり	-
	センシングデバイスの点検	-	-
	その他	-	-

7. 図面



1. 基本事項

技術番号		画像-24		
技術名		水上ロボット		
	技術バージョン	-		-
開発者		株式会社ウォールナット		
連絡先等		TEL : 042-537-3838	E-mail : e_g@walnut.co.jp	-
現有台数・基地		1台	基地	東京都立川市幸町1-19-13
技術概要		本技術は、壁面画像の撮影、覆工背面の空洞探査、覆工厚の測定、気中部の断面計測が可能です。 水路調査全体の効率性・安全性が向上し、スピードアップと低コスト化を実現します。 AI自動解析ソフトで解析スピード、空洞的中率が格段にアップします。		
技術区分	対象部位	上下水道、農業用水路トンネル、電力用水路トンネル		
	変状の種類	ひび割れ、漏水、破損、腐食（サビ等含む）、背面空洞		
	物理原理	静止画/動画、電磁波レーダ		

2. 基本諸元

計測機器の構成			本計測機器は、カメラ（GoPro）、LIDER、電磁波レーダを搭載した一体型の計測機器で、カメラや電磁波レーダはアタッチメント可能となっており、状況に応じて様々な用途で使うことが出来る。 計測した映像データはカメラのSDカードに記録・保存され、計測データはUSBに保存される。 計測終了後にデータを取り外して処理を行う。
移動装置	移動原理		自然流下型、フロート下部に4つのスクリューがあり一部任意操作可能
	運動制御機構	通信	通信が届く範囲であれば、リモコンで人が操作することが可能。
		測位	LIDER（レーザー距離計）
		自律機能	自律機能有、測位センサ（LiDAR）とIMU（ジャイロセンサ）
		衝突回避機能（飛行型のみ）	－
	外形寸法・重量		円盤型、Φ×H＝500mm×510mm、重量17kg

2. 基本諸元

移動装置	搭載可能容量 (分離構造の場合)		-
	動力		Li-Poバッテリー
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		約5時間程度
計測装置	設置方法		移動装置と一体的な構造
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)		-
	センシングデバイス	カメラ	GoPro
		パン・チルト機構	-
		角度記録・制御機構機能	カメラ3台設置により、180度撮影可能
		測位機構	LiDAR、IMU及び姿勢制御用スラスター
	耐久性		防水、防塵等の保護有
	動力		動力は自然流下型のため不要、照明をバッテリーから供給
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		約5時間程度

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	移動装置と一体的な構造
	外形寸法・重量 （分離構造の場合）	－
	データ収集・記録機能	・記録メディア（SDカード、USB）に保存
	通信規格 （データを伝送し保存する場合）	－
	セキュリティ （データを伝送し保存する場合）	－
	動力	移動装置（PC）のバッテリーより供給
	データ収集・通信可能時間 （データを伝送し保存する場合）	－

3. 運動性能

項目	性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載 有／無 実証実験の結果からIMU搭載により、常に水路トンネル内の中心位置を保持します。	流速2m/s以下
最大可動範囲	検証の有無の記載 有／無 自然流下型のため操作は不可であるが、距離制限はない。	人が上流から流し、下流で回収できることが条件
運動位置精度	検証の有無の記載 有／無 カメラ画像を用いたSLAMにより、距離データを取得し移動距離を検出します。	

4. 計測性能

項目		性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	撮影速度	検証の有無の記載	有／無	
		流速2m/s以下で撮影可能		
	計測精度	検証の有無の記載	有／無	
		最小ひび割れ幅0.3mmを検出可能		
	長さ計測精度 (長さの相対誤差)	検証の有無の記載	有／無	
		概ね誤差なし		
	位置精度	検証の有無の記載	有／無	
		±数cm		
	色識別性能	検証の有無の記載	有／無	
		カラー、グレイどちらでも対応可能		

5. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順		①動画から画像の切り出し、あおり補正等の設定を行う。補正時は型枠や目地等を参考に補正値を設定する。 ②切り出し画像のつなぎ合わせの設定を行い、画像を合成する。 ③画像の距離補正を行う。距離補正は図面や現地の距離標をもとに横断、縦断方向の補正を行う。 ④合成した画像から変状を目視で検出する。 ⑤画像をJPEG、変状をDXFで出力する。 ⑥画像と変状をCAD上で合わせて表示させる。 ⑦抽出した変状を変状一覧としてエクセルで出力する。	
ソフトウェア情報	ソフトウェア名	・「画像合成ソフトVer2.0」（自社開発ソフト） ・「TunnelVW Ver.1.0α」（自社開発ソフト） ・ファースト社製「CFTracing Ver.1.0.2.1」	
	検出可能な変状	・ひび割れ（幅および長さ）、漏水・滞水、鋼材の腐食、遊離石灰、はく落、豆板、コールドジョイント。	
	変状検出の原理・アルゴリズム	変状検出	・人が画像を確認して、変状を人力でトレース
		ひび割れ幅及び長さの計測方法	・幅：ひび割れと自動検出された画素（pixel）の数を計測し、1pixel当たりの長さを算出する。1pixel以下のひび割れについては黒色の濃度から幅を算出する。 ・長さ：距離補正された画像からpixelの数から算出する。
		その他変状の面積の算出	距離補正された画像のpixelの数から距離等を算出し、囲われた範囲の面積を算出する。

5. 画像処理・調書作成支援

ソフトウェア情報	変状検出の原理・アルゴリズム	変状の描画方法	・ ひび割れ、目地、コールドジョイント：ポリライン（線で表記） ・ うき、はく落、鋼材の腐食、遊離石灰、豆板：ポリライン（囲みで表記） ・ 漏水：漏水の出ている場所に漏水マークで表記
	取り扱い可能な画像データ	ファイル形式	mp4
		ファイル容量	制限なし
		カラー/白黒	どちらでも対応可
		画像分解能	・ ひび割れ幅0.3mmを検出するためには1.5mm/pixel以下であることが必要。 ・ ただし検出可能なひび割れの最小値は、画像分解能の性能にかかわらず0.3mmである。
		その他留意事項	・ ひび割れにチョークが重なっている場合は検出が困難。 ・ 水にぬれていて、黒くなっているところも検出精度が落ちる。（ひび割れとコンクリートの明暗がなくなるため）
	出力ファイル形式	JPEG、DXF	
調書作成支援の手順		－	
調書作成支援の適用条件		－	
調書作成支援に活用する機器・ソフトウェア名		－	

6. 留意事項（その1）

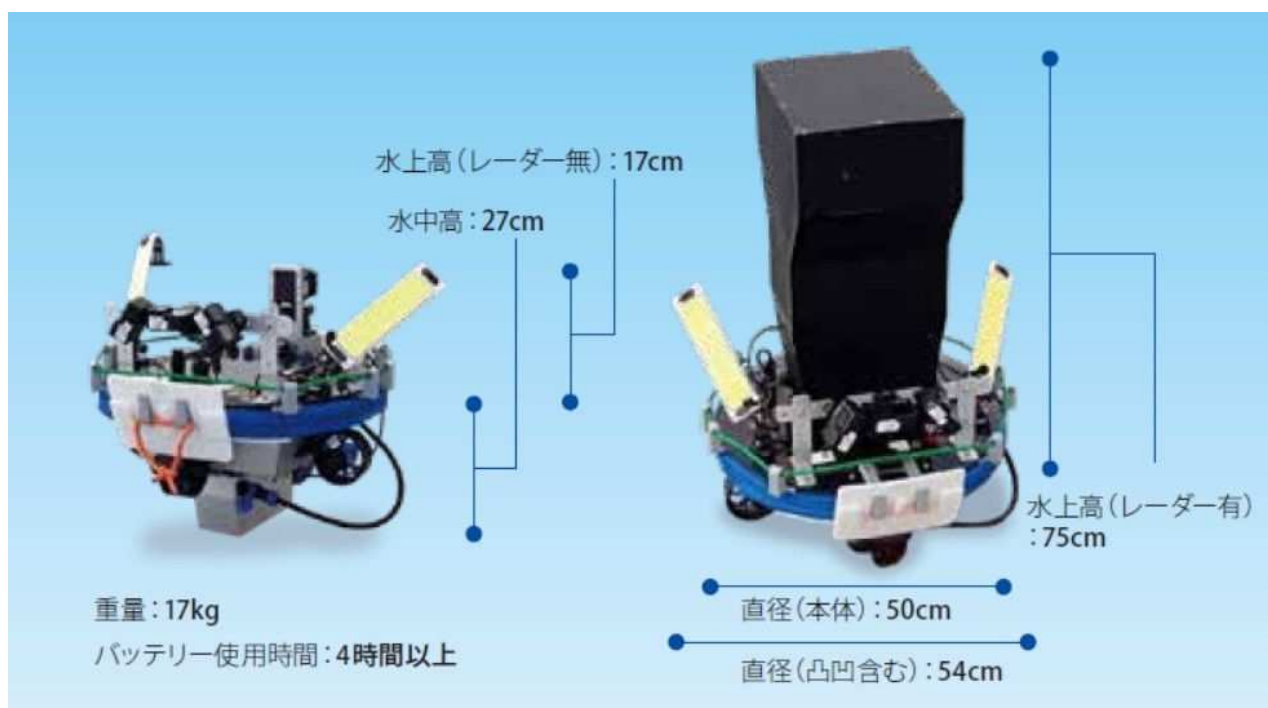
項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	サイフォンや水路分岐点等での機器のロスト時に回収ができない現場では、対応困難	
	安全面への配慮	投入及び回収時にはライフジャケットの着用	
	無線等使用における混線等対策	使用する周波数を変動させながら使用している。	
	濁度、水流、流木への対策（水中型のみ） （独自に設定した項目）	流下中の自動方向制御技術により水路内での操作を不要にしている。	
	気象条件 （独自に設定した項目）	水深50cm以上・流速2.0m/s未満	
	その他	気中高さ離隔1～2m 搬入出口寸法：Φ600mm以上	

6. 留意事項(その2)

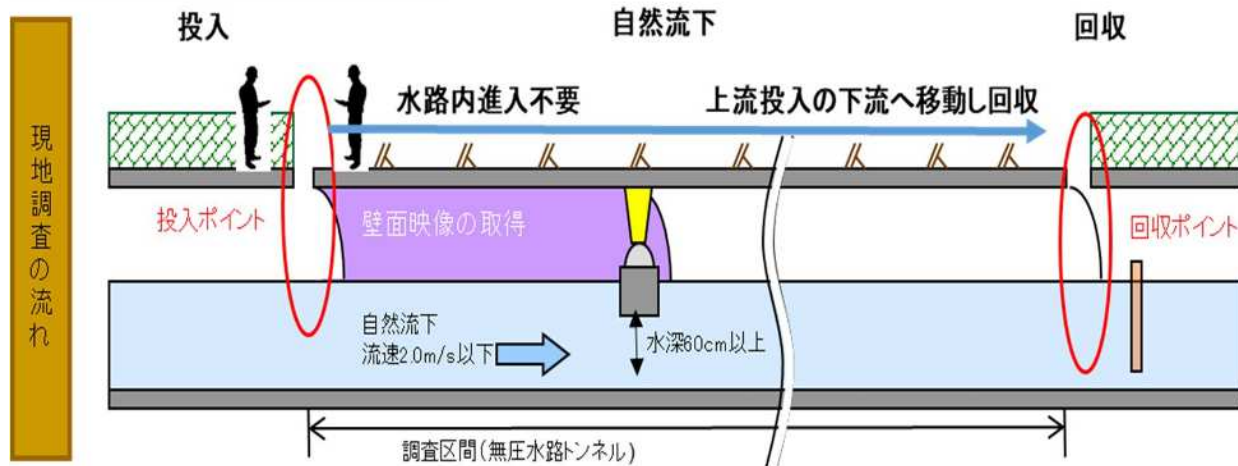
項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	自然流下させて回収だけのため専門技術は不要	
	必要構成人員数	現場責任者及び操作1人、補助員1人 合計2名	
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	自然流下させて回収だけのため専門技術は不要	
	操作場所	操作不要	
	点検費用	管路延長：約1kmの場合 約1,000,000円（直接調査費として）	
	保険の有無、保障範囲、費用	－	
	自動制御の有無	自動制御有	
	利用形態：リース等の入手性	販売及びレンタルなし	
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	販売不可のためサポート体制なし	
	センシングデバイスの点検	－	
	その他	サイフォンや水路分岐点等での機器の ロスト時に回収ができない現場では、 対応困難	

7. 図面

機材写真



施行方法



1. 基本事項

技術番号		画像-25		
技術名		高所点検・撮影用昇降ポール		
	技術バージョン	Ver. 1. 00		2025/3/4作成
開発者		株式会社ルミカ		
連絡先等		TEL : 0355696080	E-mail : t_Yamada@lumica.co.jp	担当 : 山田
現有台数・基地		50台	基地	東京都江東区
技術概要		・ 当該技術の特徴 本機は伸縮幅が1.6mから11.5mまで伸長可能なロングポールとその先端にとりつけるセンシングデバイスとの組合せから構成され、本技術の活用により足場や梯子、高所作業車なしで最大高さ11.5mまでの高さの撮影ができ、作業効率、安全性の向上が図れる。		
・	対象部位	・ 河川構造物		
	変状の種類	函体等の破損／継手の変形、破断／ 門柱等の変形、破損／函体内の土砂堆積／函体の過大な沈下／堰柱、床版、胸壁、翼壁、水叩き等の変形、破損		
	物理原理	静止画／動画		

2. 基本諸元

計測機器の構成		・本計測機器は伸縮機能のあるポールの上にセンシングデバイスであるデジタルカメラを固定して、高所等の計測を行うものである。 ・カメラは一般的なカメラ用のアタッチメントで固定するため、種々のデジタルカメラ（規定の重量内）を用いることが可能であり、計測したデータはカメラに内蔵されるSDカードに記録・保存される。計測データは計測終了後にカメラから取り外して処理を行う。	
移動装置	移動原理		・本機は伸長可能なロッドであるため、人力で持ち運び、撮影箇所に必要な長さに伸長させて撮影を行う。
	運動制御機構	通信	・カメラとICT機器間の画像確認、操作等の通信はカメラの仕様による
		測位	－
		自律機能	－
		衝突回避機能（飛行型のみ）	－
	外形寸法・重量		・最大外形寸法（11.5m仕様：伸長時11,500mm、縮長時1,700mm、直径50mm 7.5m仕様：伸長時7,500mm、縮長時1,550mm、直径38mm ・最大重量（11.5m仕様：3.5kgf、7.5m仕様：1.6kgf）

2. 基本諸元

移動装置	搭載可能容量 (分離構造の場合)		300g(三脚使用時最大2.5kg)
	動力		カメラは付帯しない。使用者の機材を取り付け可能
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		カメラは付帯しない。使用者の機材を取り付け可能
計測装置	設置方法		ロッド先端部分の雲台の1/4wボルトで設置
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)		登載重量は0.3kg/ f、（但し、4.5mモデルで三脚使用時2.5kg/ f、7.5mモデルで三脚使用時は1.5kg/ f）
	センシングデバイス	カメラ	カメラは付帯しない。使用者の機材を取り付け可能 (ICT機器との通信機能があるものが望ましい)
		パン・チルト機構	パン：360度（ロッドひねりにより対応） チルト：360度（追加器材 電動雲台搭載時）
		角度記録・制御機構機能	なし
		測位機構	なし
	耐久性		－
	動力		－
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		－

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	・ポール上端部分にデータ収集・通信装置などをボルトにより固定する。 ・データ収集・通信装置には1/4Wボルトの差込孔が必要である。
	外形寸法・重量 （分離構造の場合）	・カメラは付帯しない。使用者の機材を取り付け可能
	データ収集・記録機能	－
	通信規格 （データを伝送し保存する場合）	－
	セキュリティ （データを伝送し保存する場合）	－
	動力	－
	データ収集・通信可能時間 （データを伝送し保存する場合）	－

3. 運動性能

項目	性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載	有 ☒ 無	
	-		
最大可動範囲	検証の有無の記載	☒ 有 無	
	地上より11500mmまたは7500mm（機種による）		風速5m以下であること
運動位置精度	検証の有無の記載	有 ☒ 無	
	-		

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	撮影速度	検証の有無の記載 有／無 カメラは付帯しない。使用者の機材を取り付け可能	
	計測精度	検証の有無の記載 有／無 －	
	長さ計測精度 (長さの相対誤差)	検証の有無の記載 有／無 －	
	位置精度	検証の有無の記載 有／無 先端部分のポールしなりによる地上部分の位置のずれは150mm程度	ポールを垂直に伸長し、無風状態、計測機器重量300gの場合
	色識別性能	検証の有無の記載 有／無	

5. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順		用途に合わせて市販のソフトウェア等を使用する	
ソフトウェア情報	ソフトウェア名	-	
	検出可能な変状	-	
	変状検出の原理・アルゴリズム	-	
		-	
		-	

5. 画像処理・調書作成支援

ソフトウェア情報	変状検出の原理・アルゴリズム	-	
		-	
	取り扱い可能な画像データ	-	
		-	
		-	
		-	
		-	
	出力ファイル形式	-	
調書作成支援の手順		-	
調書作成支援の適用条件		-	
調書作成支援に活用する機器・ソフトウェア名		-	

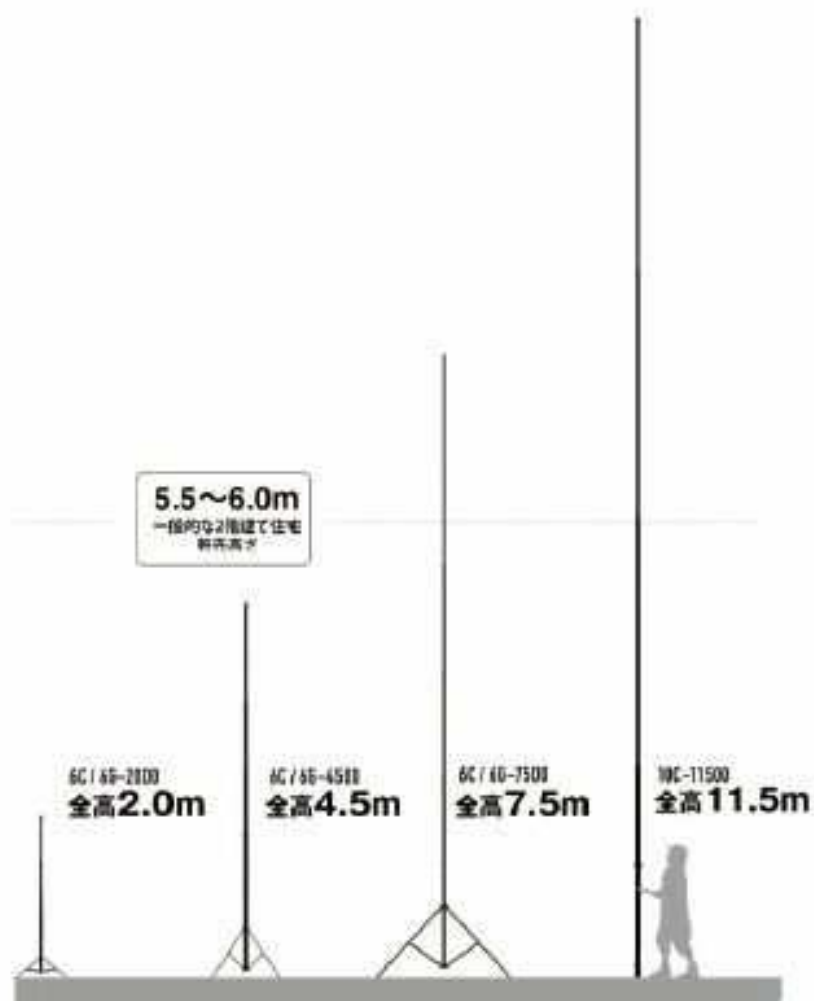
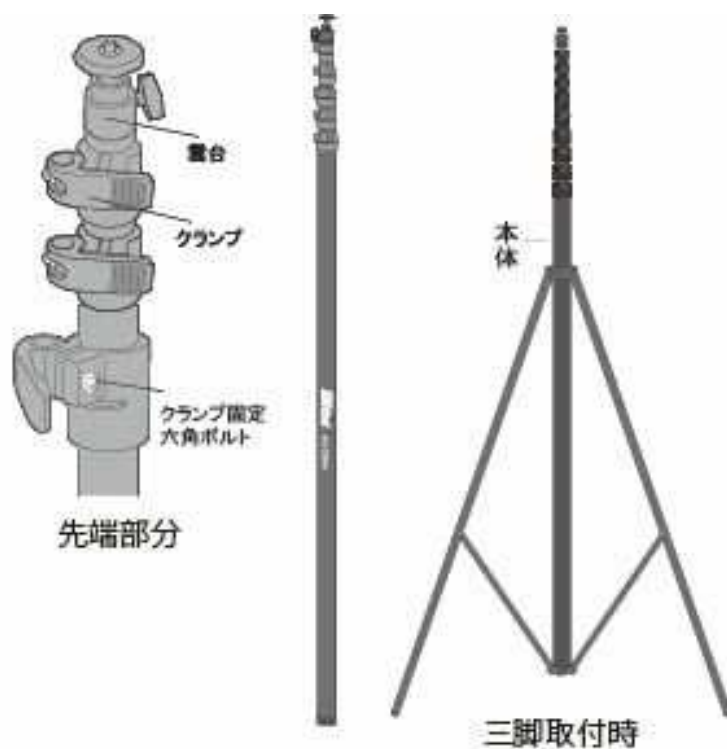
6. 留意事項（その1）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	高圧電線の近くでは感電の可能性があるため使用不可	
	安全面への配慮	－	
	無線等使用における混線等対策	－	
	濁度、水流、流木への対策（水中型のみ） （独自に設定した項目）	－	
	気象条件 （独自に設定した項目）	風速5m/s以上での使用不可	
	その他	－	

6. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	特になし	
	必要構成人員数	2名（操作員、撮影補助）	
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	特になし	
	操作場所	ポールの操作が可能な足場の安定した場所	
	点検費用	－	
	保険の有無、保障範囲、費用	保険には加入していない	
	自動制御の有無	なし	
	利用形態：リース等の入手性	購入品のみ	
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	問い合わせ窓口あり	
	センシングデバイスの点検	カメラは付帯しない。使用者の機材を取り付け可能	
	その他	－	

7. 図面



1. 基本事項

技術番号		画像-26		
技術名		画像解析による水域検知技術		
	技術バージョン	AX-8000		作成：2026年 2月
開発者		三菱電機株式会社		
連絡先等		TEL：03-3218-2633	Hitomi.Koji@dw.MitsubishiElectric.co.jp	建防課 人見晃司
現有台数・基地		要相談	基地	東京都千代田区丸の内二丁目7番3号（東京ビル）
技術概要		水域判定はAI（人工知能）による深層学習モデルで水域と非水域に判別し、事前に設定した危険水位等のしきい線を水域が超過したか否かで水域状態（危険、判断、注意、安全）を自動判定する。これによって量水板が設置されていない場所でも増水状態を把握できる。 (1) 深層学習モデルは河川ごとの個別学習を不要とするために水防災オープンデータ提供サービスなどから取得した国土交通省の河川映像を教師映像として活用し、当社独自の誤検知対策を施すことで汎用性の高い学習モデルとしている。 (2) 水域と非水域の判別には画素単位でのクラス分類可能で水域のような特定の形を持たない領域を識別することに適しているセマンティックセグメンテーション方式を採用している。		
技術区分	対象部位	・ 堤防（土堤、護岸） ・ 河川構造物（河川構造物、樋門等構造物周辺の堤防） ・ 河道		
	変状の種類	・ 堤防（増水） ・ 河川構造物（増水） ・ 河道（増水）		
	物理原理	静止画		

2. 基本諸元

計測機器の構成			計測機器（データ収集・通信装置）は画像処理ユニットと操作PCで構成される。
<pre>graph LR subgraph OnSite [機側装置] L2SW1[L2SW] MC1[MC] IPU[画像処理ユニット] L2SW1 --- MC1 IPU --- L2SW1 end subgraph Office [事務所] MC2[MC] L2SW2[L2SW] PC[操作PC] MC2 --- L2SW2 PC --- MC2 end HD[HDカメラ] --- L2SW1 L2SW1 --- MC1 MC1 --- L2SW2 L2SW2 --- MC2 MC2 --- PC HD -- "H.264、HDストリーム" --> IPU PC -- "ブラウザ画面" --> IPU</pre>			
移動装置	移動原理		－（非該当）
	運動制御機構	通信	－（非該当）
		測位	－（非該当）
		自律機能	－（非該当）
		衝突回避機能（飛行型のみ）	－（非該当）
	外形寸法・重量		－（非該当）
	搭載可能容量（分離構造の場合）		－（非該当）
	動力		－（非該当）
	連続稼働時間（バッテリー給電の場合）		－（非該当）

2. 基本諸元

計測装置	設置方法		－（非該当）
	外形寸法・重量 （分離構造の場合）		－（非該当）
	センシングデバイス	カメラ	－（非該当）
		パン・チルト機構	－（非該当）
		角度記録・制御機構機能	－（非該当）
		測位機構	－（非該当）
	耐久性		－（非該当）
	動力		－（非該当）
	連続稼働時間 （バッテリー給電の場合）		－（非該当）

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	平置き (CCTVカメラに併設される機側装置内などに設置し、国土交通省仕様CCTVカメラのH. 264 (HD) ストリームが受信可能な場所とする。)
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	(1) 外形寸法：約190 (W) × 92 (D) × 45 (H) mm (付属品、突起物等除く) (2) 重量：1.4kg以下(付属品除く)
	データ収集・記録機能	本体装置内に保存
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	－(非該当)
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	－(非該当)
	動力	専用ACアダプタより供給
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	－(非該当)

3. 運動性能

項目	性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載 有／無 — (非該当)	— (非該当)
最大可動範囲	検証の有無の記載 有／無 — (非該当)	— (非該当)
運動位置精度	検証の有無の記載 有／無 — (非該当)	— (非該当)

4. 計測性能

項目		性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	撮影速度	検証の有無の記載	有／無	－(非該当)
		－(非該当)		
	計測精度	検証の有無の記載	有／無	－(非該当)
		－(非該当)		
	長さ計測精度 (長さの相対誤差)	検証の有無の記載	有／無	－(非該当)
		－(非該当)		
	位置精度	検証の有無の記載	有／無	－(非該当)
		－(非該当)		
	色識別性能	検証の有無の記載	有／無	－(非該当)
		－(非該当)		

5. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順		(1) 水域を確認したいカメラ方向やレンズ(広角等)を調整する。(画角を設定する) (2) カメラストリームを受信できるネットワーク設定等をする。 (3) 水域判定不要なエリアをマスクする。 (4) 「計測枠」および「しきい線」を設定する。	
ソフトウェア情報	ソフトウェア名	自社開発ソフト（データ収集・通信装置に内蔵）	
	検出可能な変状	水域	
	変状検出の原理・アルゴリズム	水域検出	水域判定はAI（人工知能）による深層学習モデルで水域と非水域を画素（ピクセル）単位で判別する。 [撮影条件] (1) 入力映像数 入力1映像とし、国交省仕様カメラ映像ストリーム（H.264、フルHD）とする。入出力端子はRJ45、入出力信号はLAN（1000Base-T/100Base-TX）である。 (2) 画像圧縮レート 入力映像ストリームの画像圧縮レートは6Mbps以上を想定している。 (3) カメラ画角 画像処理時のカメラ画角は変更しない。正しいイベント通知を行うために、旋回型カメラでは指定するプリセット位置での画像処理が必要である。 (4) 夜間映像の対応 ① モニタ画面上で河川状況が確認できないような暗い映像の場合は照明灯などで計測箇所を照射し、画像処理が可能な照度確保が必要である。 ② 必要な照度（ルクス）はカメラの最低被写体照度の性能に左右される。CCTVカメラ設備機器仕様書におけるHDIPカメラ装置（高感度）の最低被写体照度は、0.009ルクス以下であるが、カメラ実機で画像処理が可能な映像が得られるか確認することが望ましい。
		しきい線判定	水域検出結果の「しきい線」超過状況から、画像処理にて水域状態（危険、判断、注意、安全）を判定する。
		マスク処理	画像処理しないエリアを指定する。

5. 画像処理・調書作成支援

ソフトウェア情報	変状検出の原理・アルゴリズム	画像処理の精度 （学習結果に対する性能評価）	正解率は昼間90%以上、夜間80%以上。 （注1）正解率：しきい線判定結果が正しい割合 （注2）モニタ画面上で水域が確認できないような暗い映像の場合は照明灯などで計測箇所を照射し、画像処理が可能な照度が確保されていること。
		判定結果の表示方法	(1) 画素単位で水域と判定したところを「水色」で描画する (2) 水域のしきい線超過判定結果を操作画面に表示する 表示例は「7. 図面 (3) WEBブラウザ画面例」参照。
	取り扱い可能な画像データ	ストリーム多重方式	TSまたはTTS
		映像画素数	1920×1080画素
		画像圧縮方式	H. 264 (HD)
		伝送速度	6Mbps程度
		カラー/白黒画像	カラー画像推奨
		その他留意事項	(1) カメラ画角が変わると正しい判定はできない。 (2) 照明白とび、影、夜間映像特有のノイズがある場合は正しい判定ができない場合がある。
	出力ファイル形式	画像：JPEG形式 データ：CSV形式	
調書作成支援の手順		－（非該当）	
調書作成支援の適用条件		－（非該当）	
調書作成支援に活用する機器・ソフトウェア名		－（非該当）	

6. 留意事項(その1)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
点検時現場条件	周辺条件	(1) 機側内または屋内設置とする。 (防塵防水が確保できる場所) (2) 周囲温度-20℃～+50℃ (エアフローありの時)	ネットワーク接続できる環境 (LAN SW) が必要。
	安全面への配慮	特になし	
	無線等使用における混線等対策	－(非該当)	
	濁度、水流、流木への対策 (水中型のみ) (独自に設定した項目)	－(非該当)	
	気象条件 (独自に設定した項目)	直射日光、風雨に晒されない事	
	その他	特になし	

6. 留意事項(その2)

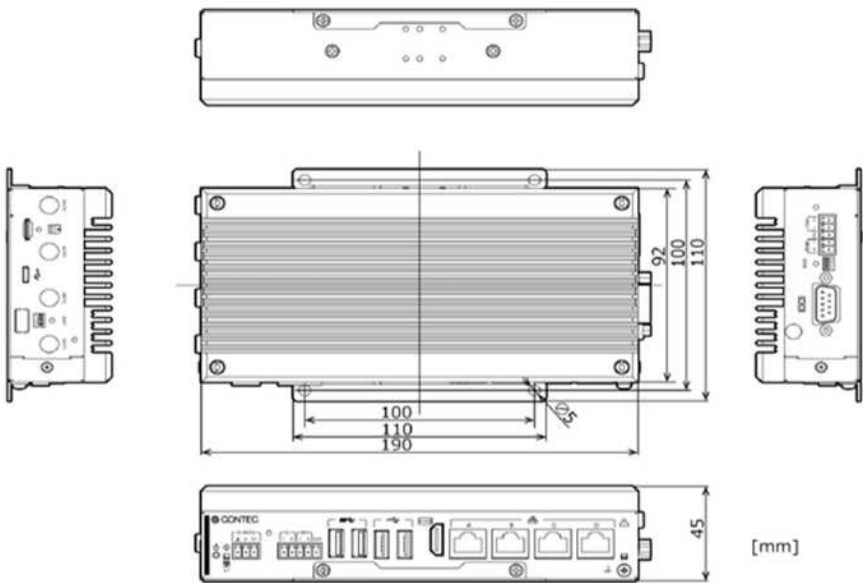
項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	なし	
	必要構成人員数	運用者 1 人	
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	－(非該当)	
	操作場所	操作室	
	点検費用	点検不要	画像処理対象カメラは外観目視確認、清掃が必要。
	保険の有無、保障範囲、費用	保険には加入していない	
	自動制御の有無	自動制御無し	
	利用形態：リース等の入手性	購入品のみ	
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	サポート体制あり	
	センシングデバイスの点検	－(非該当)	
	その他	なし	

7. 図面

(1) 外観



(2) 外形図



(3) WEBブラウザ画面例

画像処理ユニットによる再配信映像

【判定日時】
最新の
判定変化日時

計測枠・しきい線

【水色箇所】
画像処理ユニット
が判定した水域

最終判定結果

【最新判定結果】判定した水域領域と、設定した計測枠・しきい線から
水域状態（危険、判断、注意、安全）を判定

[AX-8000 Pro-C-Daki]

画像処理開始 画像処理停止 現在停止画 過去停止画 管理モード

伏撃番号	伏撃選択時刻	計測差分	状態
250307-1	2025年03月07日 10時16分24秒	日-時間-分-秒	注意(2.2)
250307-1	2025年03月07日 14時06分07秒	日-時間-分-秒	欠測(高)
250228-13	2025年02月28日 18時51分48秒	日-時間-分-秒	欠測(高)
250228-12	2025年02月28日 18時52分39秒	日-時間-分-秒	欠測(高)
250228-11	2025年02月28日 18時53分06秒	日-時間-分-秒	欠測(高)

種別 最終更新時刻 状態

SSDエラー		発生無し
時刻同期		

2025年03月07日 10時29分24秒

Copyright © 2024 METAL MEDIA ELECTRIC COMPONENTS. ALL RIGHTS RESERVED.

1. 基本事項

技術番号		画像-27		
技術名		AR体積計測「GENBA-Scan」		
	技術バージョン	0.0.32(1)		2026/1/6
開発者		株式会社イクシス		
連絡先等		TEL：044-589-1500	E-mail：ixs-rpd@ixs.co.jp	花田
現有台数・基地		70台	基地	神奈川県川崎市幸区新川崎
技術概要		本技術はスマートフォンの持つLiDARセンサーを利用し、測定対象の立体形状・体積・容積・指定2点間の距離、指定平行四辺形領域の面積を測定する技術である		
技術区分	対象部位	堤防/河川構造物		
	変状の種類	亀裂/陥没や不陸/法崩れ/構造物のクラック/土砂堆積		
	物理原理	AR技術による端末の相対的自己位置検知とLiDAR技術による立体形状測定。		

2. 基本諸元

計測機器の構成			スマートフォン又はタブレット1台
移動装置	移動原理		使用者は、スマートフォン又はタブレットを手に持ち、計測したい対象物付近を歩行しながらスキャンを行う。
	運動制御機構	通信	なし
		測位	ARライブラリによる自己位置検知、参考情報としてGPS情報記録
		自律機能	なし
		衝突回避機能（飛行型のみ）	なし
	外形寸法・重量		149.6mm X 71.5mm X 8.25mm 199g （iPhone16Proの場合）

2. 基本諸元

移動装置	搭載可能容量 (分離構造の場合)		非該当
	動力		非該当
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		非該当
計測装置	設置方法		使用者による手持ち
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)		149.6mm X 71.5mm X 8.25mm 199g (iPhone16Proの場合)
	センシングデバイス	カメラ	iPhone内蔵カメラ
		パン・チルト機構	使用者による手動
		角度記録・制御機構機能	ARライブラリによるIMU
		測位機構	ARライブラリによるIMU、参考情報として内蔵GPS
	耐久性		使用機器による
	動力		使用者による手動
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		約1時間

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	使用機器内部ストレージ
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	－
	データ収集・記録機能	使用機器内部ストレージ
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	－
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	－
	動力	－
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	－

3. 運動性能

項目	性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載 有 / 無	—
最大可動範囲	検証の有無の記載 有 / 無 計測開始位置から60m	内蔵カメラの撮影を妨害しないこと 装置に衝撃を与えないこと 撮影位置が下る方向に移動しないこと
運動位置精度	検証の有無の記載 有 / 無	—

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	撮影速度	検証の有無の記載 ☒ 有 ☐ 無	計測漏れの無い範囲で徒歩程度。
		一般的な歩行速度を想定	
	計測精度	検証の有無の記載 ☒ 有 ☐ 無	-
		体積誤差±10%	
	長さ計測精度 (長さの相対誤差)	検証の有無の記載 ☒ 有 ☐ 無 20mm程度または2%程度の大きい方	-
	位置精度	検証の有無の記載 ☒ 有 ☐ 無 緯度経度誤差 10m程度	-
	色識別性能	検証の有無の記載 ☒ 有 ☐ 無 -	-

5. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順		目視確認によりデータ取得	
ソフトウェア情報	ソフトウェア名	イクシス社製 Stock Measure Verse 0.0.32(1) 「GENBA-Scan」（自社開発ソフト）	
	検出可能な変状	土砂堆積（非水中）	
	変状検出の原理・アルゴリズム	体積測定	LiDARセンサーによる立体検出

5. 画像処理・調書作成支援

ソフトウェア情報	変状検出の原理・アルゴリズム	なし	
	取り扱い可能な画像データ	なし	
	出力ファイル形式	OBJ（メッシュ） XYZ（点群） CSV（計測データ） html（帳票）	
	調書作成支援の手順		アプリ内の「作成ボタン」押下で自動作成
調書作成支援の適用条件		データ取得が完了していること	
調書作成支援に活用する機器・ソフトウェア名		-	

6. 留意事項（その1）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	計測対象物の5m以内へ接近できること	
	安全面への配慮	歩行しながら計測のため周囲の安全確認	
	無線等使用における混線等対策	なし	
	濁度、水流、流木への対策 （水中型のみ） （独自に設定した項目）	なし	
	気象条件 （独自に設定した項目）	映像撮影可能な周辺照度 スマートフォン運用が可能な気象条件	
	その他	なし	

6. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	なし	
	必要構成人員数	1人	
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	なし	
	操作場所	使用者がスマートフォンを持ち、計測対象周辺を歩行する。概ね、計測対象の4m以内が望ましい。	
	点検費用	機器セット35,000円/月、アプリのみ提供20,000円/月	
	保険の有無、保障範囲、費用	なし	
	自動制御の有無	なし	
	利用形態：リース等の入手性	機器セットレンタル/アプリのみ提供	
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	サポート体制あり	
	センシングデバイスの点検	なし	
	その他	計測者が立ち入れる箇所での使用が求められる	

7. 図面



1. 基本事項

技術番号		画像-28		
技術名		ハンディ型レーザスキャナ「Terra SLAM RTK」		
	技術バージョン	(特記事項なし、最新版)		
開発者		Terra Drone（テラドローン）株式会社		
連絡先等		03-6419-7118	info@terra-drone.co.jp	
現有台数・基地		(特記事項なし)	基地	(特記事項なし)
技術概要		SLAM技術（位置推定と地図作成の同時実行）を用いた高精度ハンディ型レーザスキャナ。歩行しながら計測することで、短時間で3次元点群データを取得可能。		
技術区分	対象部位	護岸、堤防、樋門・樋管、橋梁等の構造物全般、河道		
	変状の種類	欠損、変形、沈下、崩落、堆積状況の変化		
	物理原理	レーザ（LiDAR）によるTime of Flight（ToF）方式およびSLAMアルゴリズムによる自己位置推定		

2. 基本諸元

計測機器の構成			ハンディ型スキャナ本体、GNSS受信機（Dropper等）、タブレット端末
移動装置	移動原理		歩行による移動
	運動制御機構	通信	ネットワーク通信、Wi-Fi通信、Ntrip通信
		測位	GNSS（GPS、GLONASS、Galileo、BeiDou、QZSS対応）＋SLAM
		自律機能	（特記事項なし）
		衝突回避機能（飛行型のみ）	（特記事項なし）
	外形寸法・重量		320mm（頭部分130mm）×190mm×130mm・1.9Kg

2. 基本諸元

移動装置	搭載可能容量 (分離構造の場合)		(特記事項なし)
	動力		リチウムイオンバッテリー
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		約1時間（バッテリー1個あたり）
計測装置	設置方法		手持ち
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)		320mm(頭部分130mm)×190mm×130mm・1.9Kg
	センシングデバイス	カメラ	15MP 高解像度カメラ（カラー点群作成用） レーザスキャナ：320,000 点/秒、レンジ 0.05m～120m
		パン・チルト機構	FOV（水平）：360° FOV（垂直）：30°（-15°～+15°）
		角度記録・制御機構機能	FOV：360°×270°
		測位機構	IMU、GNSS、SLAM
	耐久性		防塵防水性能（IP64相当）
	動力		リチウムイオンバッテリー
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		FOV：360°×270°

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	手持ち
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	320mm(頭部分130mm)×190mm×130mm・1.9Kg
	データ収集・記録機能	内蔵HDD
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	有線・無線(Wi-Fi通信)
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	Wi-Fi通信方式全般対応
	動力	リチウムイオンバッテリー
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	計測範囲による

3. 運動性能

項目	性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載 ☒有 ☐無 構造物近傍でもSLAMにより安定	SLAMの特徴点となる構造物があること
最大可動範囲	検証の有無の記載 ☒有 ☐無 半径120m（レーザ到達距離）	計測者が視認できる範囲内（半径60m）
運動位置精度	検証の有無の記載 ☒有 ☐無 リアルタイム自己位置推定	・衛星通信による誤差補正 ・ループ閉じ（Loop Closure）による誤差補正

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	撮影速度	検証の有無の記載 ☒ 有 ☐ 無	衛星通信・非衛星通信下での計測
		1m/秒	
	計測精度	検証の有無の記載 ☒ 有 ☐ 無	衛星通信・非衛星通信下での計測
		絶対精度5cm以内	
	長さ計測精度 (長さの相対誤差)	検証の有無の記載 ☒ 有 ☐ 無 1cm以内	計測ルートの適切なオーバーラップ
	位置精度	検証の有無の記載 ☒ 有 ☐ 無 点群密度（厚み）平均2cm以下	後処理解析（Terra SLAM Desktop）の適用
	色識別性能	検証の有無の記載 ☒ 有 ☐ 無 ・15MPカメラによるRGB着色	十分な照度がある環境

5. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順		1. 現場計測（タブレットでリアルタイム確認） 2. PCソフトによる後処理（点群合成・精緻化） 3. 3Dモデル生成・寸法計測
ソフトウェア情報	ソフトウェア名	Terra SLAM Desktop
	検出可能な変状	3次元モデル上での地形、構造物の大きなひび割れ、大きな欠損、断面欠損等の視覚的確認
	変状検出の原理・アルゴリズム	SLAM処理による点群合成、点群フィルタリング、画像処理による色付け

5. 画像処理・調書作成支援

ソフトウェア情報	変状検出の原理・アルゴリズム	3次元モデル上での地形、構造物の大きなひび割れ、大きな欠損、断面欠損等の視覚的確認	SLAM処理による点群合成、点群フィルタリング、画像処理による色付け
	取り扱い可能な画像データ	ファイル形式	JPEG
		ファイル容量	512GB
		カラー/白黒画像	カラー/白黒画像の取り扱い可
	出力ファイル形式	LAS, LAZ, E57, PLY, JPEG（写真のみの場合）	
調書作成支援の手順		LAS, LAZ, E57, PLYを点群処理ソフトで出力する。	
調書作成支援の適用条件		LAS, LAZ, E57, PLY	
調書作成支援に活用する機器・ソフトウェア名		点群処理ソフト	

6. 留意事項（その1）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	可	GNSSが入らない屋内や橋梁下でも計測可能だが、SLAMの特徴点が極端に少ない
	安全面への配慮	可	歩行しながらの計測のため、足元の安全確認が必須
	無線等使用における混線等対策	無	（特記事項なし）
	濁度、水流、流木への対策（水中型のみ） （独自に設定した項目）	不可	（特記事項なし）
	気象条件 （独自に設定した項目）	不可	雨天・強風時の使用は避ける（精密機器のため）
	その他	精密機器の為水濡れ厳禁	

6. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	不要	特別の資格は不要だが、SLAM計測特有の「歩き方のコツ（ループを作る等）」の習熟が望ましい
	必要構成人員数	1～2名	1名でも計測は可能だが補助者がいると周りの環境や計測導線に配慮できる。
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	無	(特記事項なし)
	操作場所	計測機器と操作デバイスのWi-Fi通信範囲	(特記事項なし)
	点検費用	150,000円/回	(特記事項なし)
	保険の有無、保障範囲、費用	任意保険	保険加入有無は所有者の任意
	自動制御の有無	無	(特記事項なし)
	利用形態：リース等の入手性	可	リース購入可能 ※リースのみは販売代理店に問い合わせ必要
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	サポート制あり	(特記事項なし)
	センシングデバイスの点検	国土地理院では半年に1回を推奨。 点検作業はLidar SLAMの性能及び精度の点検の実行～記録簿の作成。	(特記事項なし)
	その他		

7. 図面



1. 基本事項

技術番号		画像-29	
技術名		LiDAR機器を用いた三次元測量アプリ「mapry測量」	
	技術バージョン	—	—
開発者		株式会社マプリィ	
連絡先等		0795-86-7515	contact@mapry.co.jp —
現有台数・基地		—	基地 兵庫県丹波市春日町多田
技術概要		・スマホアプリ「mapry測量」と専用GNSSレシーバー「R2」、スマホ内蔵や中長距離用LiDAR「LA01-2」を用いて、三次元の点群を取得するシステム。 【新技術の特長①mapry測量アプリケーション】 ・高精度な点群や位置を取得 ・公共座標の点群をRTKで補正して取得することが可能で、PLY形式やTXT形式での出力にも対応 ・杭打ち、座標やレベルを検索（SIMAやCSVでインポートしたデータの検索が可能で、RTKを用いて近くなると、距離や方向を案内、指定した地点に到着で音が鳴る。また、高さの取得も可能） ・面積、延長、断面を取得しDXF化（現場の面積や長さ、法面の断面図などが簡易な操作で取得可能で、データは座標値やDXFデータで出力が可能） ・点群データの解析（計測した点群データをmapryPC版に取り込むことで、各種解析作業が可能） 【新技術②LA01-2との組合せ】 ・地上移動体搭載型レーザースキャナー「LA01-2」は現場での点群管理や、地上でのデータ取得に最適なLiDAR機器で、中長距離測距で定点設置に加えて、手持ちでの計測も可能。 ・地上移動体搭載型レーザースキャナー「LA01-2」と解析ソフト「mapryPC」を用いることで、さらに高精度な三次元の点群データを取得できる。 ・地上移動体搭載型レーザースキャナー「LA01-2」とGNSSレシーバー「R2」を組み合わせることで位置情報の精度を担保し、国土交通省「三次元計測技術の出来形管理要領（土工編）」の精度基準に準拠した計測を可能。 （「三次元計測技術を用いた出来形管理の活用手引き（案）」（令和4年12月23日） ※令和6年3月一部改訂 第2編土工編 参照）	
技術区分	対象部位	河道形状の把握（低水路・高水敷） 洗掘・堆積等の河床変動把握 護岸・法面・河川構造物の変状確認 出水前後の地形・状況比較 河川巡視・維持管理・災害対応支援	
	変状の種類	亀裂/法崩れ/護岸・被覆工の破損/端部の浸食/漏水・噴砂/はらみ出し/堰柱、床版、胸壁、翼壁、水叩き等の変形、破損/魚道の変形、破損	
	物理原理	点群3次元モデル/画像	

2. 基本諸元

計測機器の構成			LiDAR機器（LA01-2、iPhone15Pro以降のスマートフォン）やGNSS（R2）、mapry測量アプリケーションを用意。
移動装置	移動原理		—
	運動制御機構	通信	—
		測位	—
		自律機能	—
		衝突回避機能（飛行型のみ）	—
	外形寸法・重量		—

2. 基本諸元

移動装置	搭載可能容量 (分離構造の場合)		—
	動力		—
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		—
計測装置	設置方法		ハンディで計測装置一式を保持して撮影、またはポールに設置して撮影
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)		iPhone 15Pro : H147.5mm×W71.5mm×D7.85mm 206g LA01-2 : W170mm×D190mm×H210mm 約2.7kg
	セン シン グデ バイ ス	カメラ	スマートフォン（iPhone15Pro以降）内臓のカメラ
		パン・チルト機構	—
		角度記録・制御機構機能	—
		測位機構	—
	耐久性		IEC規格60529に基づくIP68等級
	動力		iPhone : スマートフォン内臓バッテリー（リチウムイオン） LA01-2 : モバイルバッテリー（リチウムイオン）
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		3時間

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	—
	外形寸法・重量 （分離構造の場合）	—
	データ収集・記録機能	—
	通信規格 （データを伝送し保存する場合）	携帯電話用回線（LTE、5G等）またはwi-fiにより、Web上にアップロードする
	セキュリティ （データを伝送し保存する場合）	—
	動力	スマートフォン内蔵のバッテリーによる
	データ収集・通信可能時間 （データを伝送し保存する場合）	データ転送通信可能時間：10分 都市部は3Dモデル×1（30MB）2分で伝送可 山間部は3Dモデル×1（30MB）10分以内なら伝送可

3. 運動性能

項目	性能			性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載	有／無		—
	・ 出水時の状況把握 ・ 被災状況の迅速把握			
最大可動範囲	検証の有無の記載	有／無		—
	・ iOS : 撮影最大距離5m以下の計測 ・ LA01-2 : 撮影最大距離30m以下の計測			
運動位置精度	検証の有無の記載	有／無		—
	—			

4. 計測性能

項目		性能			性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測 装置	撮影速度	検証の有無の記載	無		—
		—			
	計測精度	検証の有無の記載	無		—
		—			
	長さ計測精度 (長さの相対誤差)	検証の有無の記載	無		—
		—			
	位置精度	検証の有無の記載	無		GNSSレシーバー（R2）を使用する場合は上空 が開けていてGNSSを受信できる環境であるこ と
		GNSSレシーバー（R2）を装着することで 座標精度50mm以内			
	色識別性能	検証の有無の記載	無		出来る限り明るい環境下で計測を行うこと
		色付き点群は取得可能			

5. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順		—	
ソフトウェア情報	ソフトウェア名	—	
	検出可能な変状	—	
	変状検出の原理・アルゴリズム	—	—
		—	—
		—	—

5. 画像処理・調書作成支援

ソフトウェア 情報	変状検出の原理・ アルゴリズム	画像処理の精度（学 習結果に対する性能 評価）	—
		変状の描画方法	—
	取り扱い可能な 画像データ	ファイル形式	—
		ファイル容量	—
		カラー/白黒画像	—
		画素分解能	—
		その他留意事項	—
	出力ファイル形式	—	
調書作成支援の手順		—	
調書作成支援の適用条件		—	
調書作成支援に活用する 機器・ソフトウェア名		—	

6. 留意事項(その1)

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	・ GNSSレシーバー（R2）を使用する場合は上空が開けていてGNSSを受信できること ・ インターネットへの接続が可能な通信環境	—
	安全面への配慮	・ 安全を確保しながら計測対象物を歩行しながら撮影できること	—
	無線等使用における混線等対策	-	
	濁度、水流、流木への対策（水中型のみ） （独自に設定した項目）	-	
	気象条件 （独自に設定した項目）	デバイスが正常に動作する気温0～35℃の場所、非雨天時の環境（防水・防塵の規定は現在ありません）	
	その他	-	

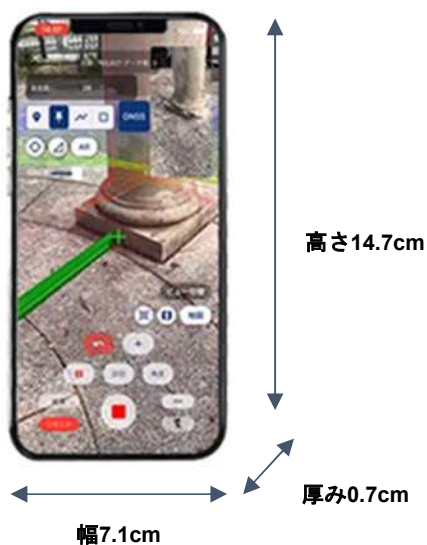
6. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業 条件・ 運用 条件	調査技術者の技量	操作方法習得者	—
	必要構成人員数	1名以上	—
	操作に必要な資格等の有無、 フライト時間	—	—
	操作場所	—	—
	点検費用	アプリケーション購入契約可（月額 10,000円）	—
	保険の有無、保障範囲、費用	—	—
	自動制御の有無	—	—
	利用形態：リース等の入手性	・アプリケーション購入による技術利用 ・LA01-2リースあり	—
	不具合時のサポート体制の有 無及び条件	有	—
	センシングデバイスの点検	—	—
	その他	—	—

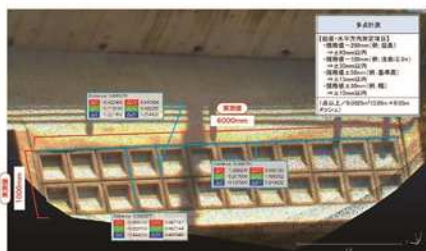
7. 図面

■ 図面

- ・ 技術について以下に紹介する。



LA01-2を併用でモデルの解析



LA01-2 (<https://service.mapry.co.jp/LA01-model2>)

性能カタログ技術番号：BR030068-V0025

1. 基本事項

技術番号		画像-30		
技術名		3Dデータ差分解析による動態観測技術		
	技術バージョン	1.0.0		NETIS:KK-250049-A
開発者		基幹構造株式会社		
連絡先等		03-3415-6888	ksc-honsiya@key-s-c.co.jp	
現有台数・基地		-	基地	東京都世田谷区鎌田3丁目12番16 2F
技術概要		地上レーザースキャナにより取得した高密度点群データを基盤とし、複数時期のデータを用いた三次元差分解析を行うことで、構造物や地盤の変状を面的かつ立体的に把握する技術である。また、XYZ方向のベクトル変位解析および微小変位を増幅させた可視化により、従来手法では把握が困難であった面的な変状の見落としリスクを低減し、クラックなどの変状が起きる前の微細な変状やその原因を推定することで、効率的かつ高度な維持管理を可能とする。		
技術区分	対象部位	堤防、法面、護岸、ダム、構造物、橋面、橋脚側面、崖等		
	変状の種類	沈下、隆起、はらみ出し、横滑り、転石、侵食、堆積等		
	検出原理	三次元レーザ一点群同士の比較と解析		
	検出項目	変位量		

2. 基本諸元

計測装置	計測機器の構成	地上型3Dレーザースキャナ (Leica P40, P50)、三脚、ターゲット、解析用PC
	設置方法	三脚による設置
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	238 mm × 358 mm × 395 mm 重量12.25 kg（メーカースペック）
	耐久性	IP54相当（防塵・防滴）
	センシングデバイス	3Dレーザースセンサー、HDRカメラ（着色用）(Leica P40, P50)
	計測原理	測距儀より計測対象物へレーザを照射し、その反射を検出して時間差を計測、光の速度を利用して対象物までの距離を算出する。また、そのレーザを発射した角度と計算された距離から測距儀と計測対象物間の正確な相対位置を取得する。
	計測の適用条件	視準の確保：レーザを用いた計測原理であるため、スキャナ設置位置から計測対象物との間に遮蔽物がないことが必須条件。 データの重なり：差分解析を行うためには、複数時期のデータにおいて同一の箇所が計測されており、かつ位置合わせのための基準点や重複領域が十分に存在する必要がある。 対象物の反射特性：レーザの反射を利用するため、強い光を吸収する材質や鏡面体、または水面下などレーザが透過・乱反射する箇所は計測が困難な場合あり。
	精度に影響を及ぼす要因	計測距離と角度：スキャナから対象物までの距離が遠くなるほど、またレーザの入射角が鋭角になるほど、点群の密度が低下し誤差が生じやすくなります。 気象環境：激しい陽炎（ヒートヘイズ）による空気の揺らぎや、霧・降雨・降雪などの浮遊物はレーザの散乱を引き起こし、精度低下の原因となる。

2. 基本諸元

計測装置	計測・解析プロセス	①観測点・標定点(基準点)設置・点検 ②地上型3Dレーザースキャナによる三次元点群計測 ③複数時期のデータの座標系一致、合成処理 ④XYZの三軸方向の差分計算の実行 ⑤変位分布の増幅表現による可視化資料を調査報告書として作成
	アウトプット	調査報告書：解析結果を報告書として、変状経緯をビジュアル的に示しながら提示

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	本体に内蔵
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	238mm × 358mm × 395mm 12.25kg （バッテリーなし）※カタログスペック
	データ収集・記録機能	計測時：レーザースキャナの内部HDDに保存 計測後：レーザースキャナから外部HDD or SSDに保存
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	－
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	－
	動力	バッテリー
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	－

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	計測速度	検証の有無の記載 無 最大100万点/秒	-
	距離精度	検証の有無の記載 無 1.2 mm + 10 ppm (120 m/270 mモード) 3 mm + 10 ppm (570 m/ > 1kmモード) ※カタログスペック	-
	測角制度	検証の有無の記載 無 8" (水平) ; 8" (鉛直) ※カタログスペック	-
	色識別性能	検証の有無の記載 無 -	-

5. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順		-	
ソフトウェア情報	ソフトウェア名	-	
	検出可能な変状	-	
	変状検出の原理・アルゴリズム	-	-
		-	-
		-	-

5. 画像処理・調書作成支援

ソフトウェア情報	変状検出の原理・アルゴリズム	-	-
		-	-
	取り扱い可能な画像データ	-	-
		-	-
		-	-
		-	-
		-	-
	出力ファイル形式	-	
調書作成支援の手順		-	
調書作成支援の適用条件		-	
調書作成支援に活用する機器・ソフトウェア名		-	

6. 留意事項（その1）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	計測対象への視準が確保されていること、安定した設置地盤	-
	安全面への配慮	作業エリアの立ち入り管理、レーザー照射時の周囲安全確認	-
	気象条件 （独自に設定した項目）	強雨、霧、降雪時などレーザーが遮られる環境は避けること	-
	その他	-	-

6. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	特になし	－
	必要構成人員数	2人	－
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	不要	－
	操作場所	測量機設置場所	－
	点検費用	1面調査訳20万円からご相談 (初期値と二回目以降で価格差あり)	－
	自動制御の有無	なし	－
	センシングデバイスの点検	12か月に1回	－
	その他	－	－

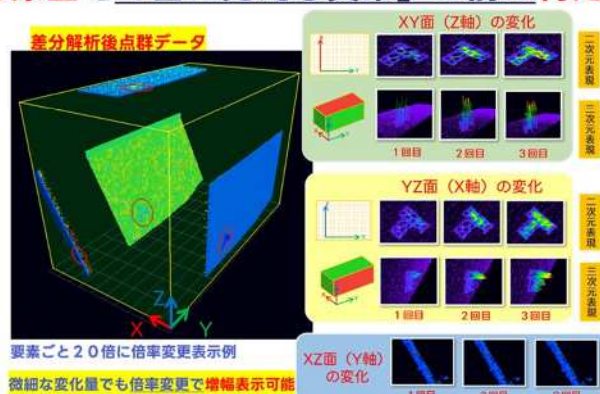
7. 図面

三次元差分解析とは

三次元測量の差分解析技術であり、
構造物や、斜面の変位状況を立体的に可視化可能。

→XYZ各軸の変位分析で、**変動の傾向と原因**を「目に見える異常」の前に**特定**

- 地上型3Dレーザースキャナーの定点観測により、高い精度で記録・蓄積が可能
- 微量な変化量でも倍率変更で増減表示可能視覚的に変位をとらえやすくなる
- 3軸での変位要素を分解することにより変動の傾向、原因を特定可能に



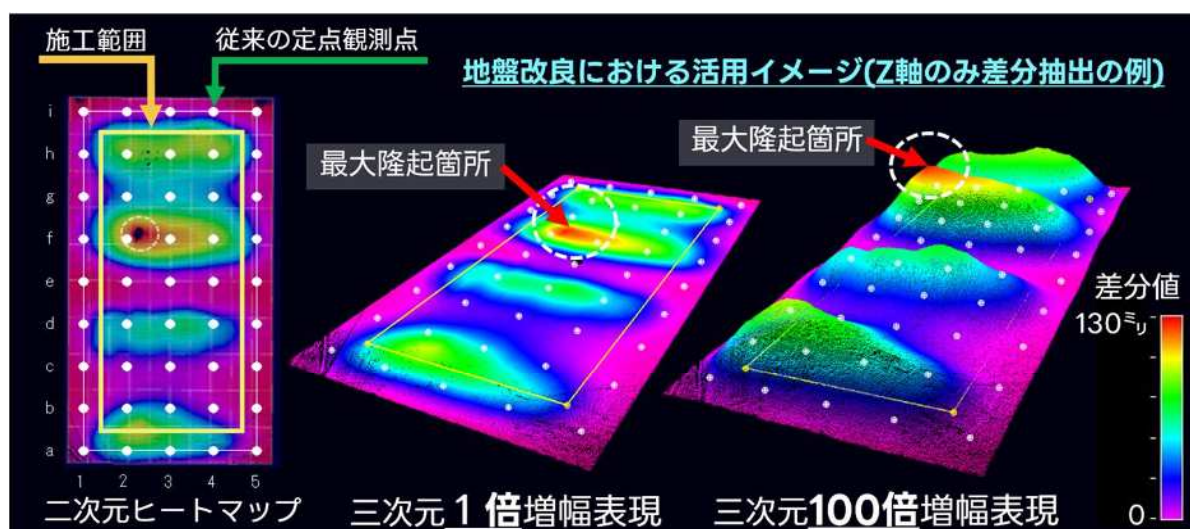
→クラックや破損など、視認できる異常が現れる前段階でも微細な変位(3mm以上)を捉えることができる



壁面動態調査の例



河川合流点下流部調査の例



・ 施工範囲の外側への影響、メッシュ点間の変状を詳細に捉えることができる。

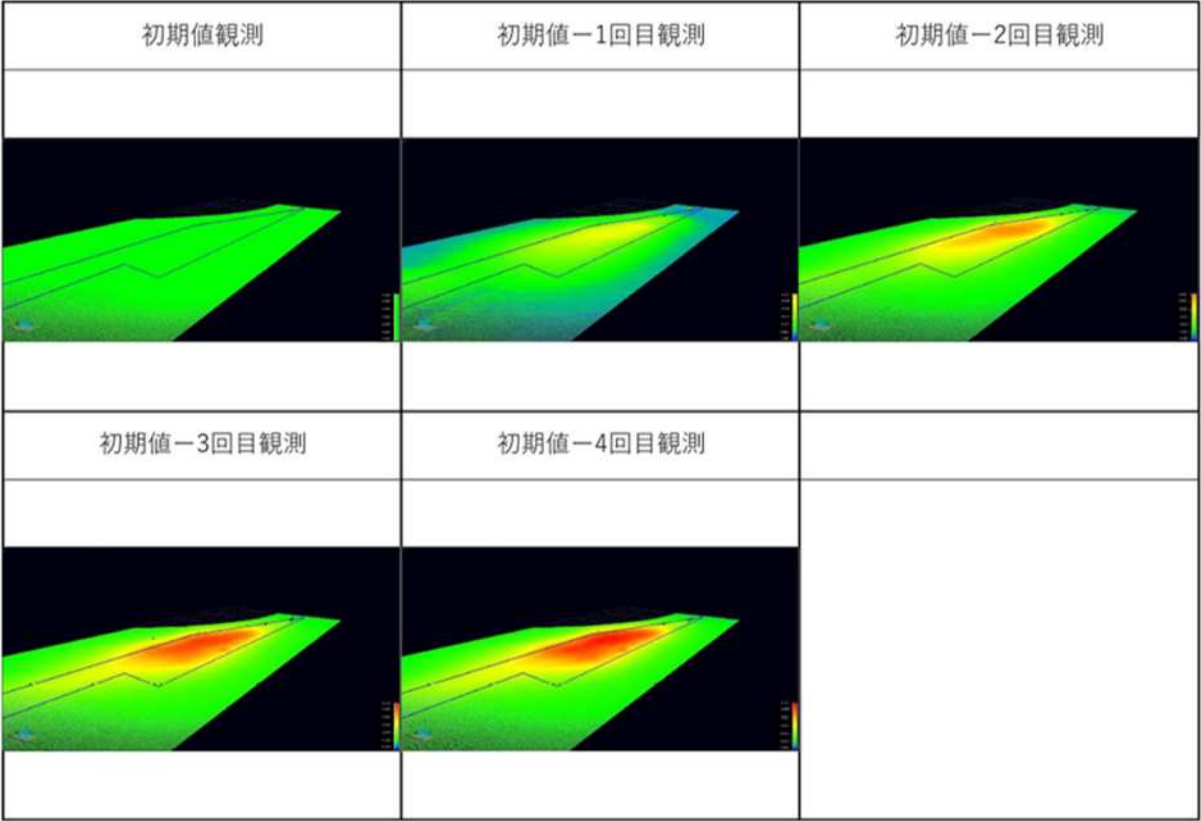
⇒ 定点観測で異常が見られない場合でも、周辺の微細な変状を捉える面的検知

・ 変位差分の三次元表示、及び増幅表現により、視覚的に明確化。

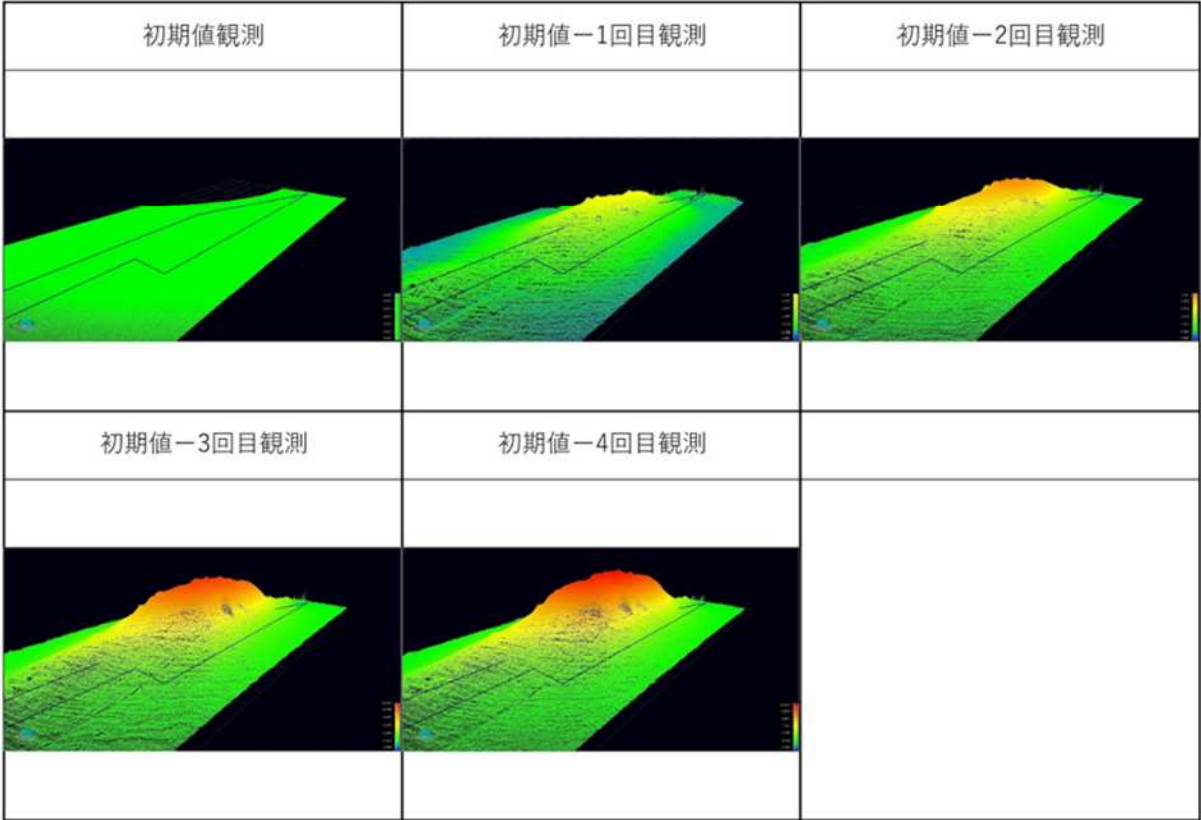
7. 図面

成果品の例 一部抜粋

高変位箇所拡大 俯瞰図（変位量 1 倍）



高変位箇所拡大 俯瞰図（変位量100倍）



1. 基本事項

技術番号		画像-31		
技術名		Handy SCAN 3D		
	技術バージョン			作成：2025年4月
開発者		株式会社トラスト / アメテック株式会社 / 株式会社システムクリエイト		
連絡先等		072-621-4164	k-murase@trust-gr.com 担当部署：工務部 担当者：村瀬	
現有台数・基地		1台	基地	(株)トラスト東京支店 〒123-0864 東京都足立区鹿浜3丁目4番3号
技術概要		従来は狭隘部において人力で差し金等を用いて計測しそれを基に3Dモデル作成を行うため、作業に時間を要するという課題があったが、本技術の活用により、計測時間が短縮され人的な計測誤差が生じないため施工性、経済性、品質の向上および工程の短縮が図られる。		
技術区分	対象部位	橋梁（橋台、橋脚支承部および構造物同士の隙間等の狭隘部など）		
	変状の種類	上記構造物などの計測		
	物理原理	ハンディタイプの3Dレーザースキャナで、構造物の三次元データの計測を行う		

2. 基本諸元

計測機器の構成			3Dスキャナー、PC、ターゲットマーカ等副資材
移動装置	移動原理		—
	運動制御機構	通信	—
		測位	—
		自律機能	—
		衝突回避機能 (飛行型のみ)	—
	外形寸法・重量		—

2. 基本諸元

移動装置	搭載可能容量 (分離構造の場合)		—
	動力		—
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		—
計測装置	設置方法		—
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)		79×142×288mm（3Dスキャナー）
	センシングデバイス	カメラ	—
		パン・チルト機構	—
		角度記録・制御機構機能	—
		測位機構	—
	耐久性		—
	動力		—
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		—

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	—
	外形寸法・重量 （分離構造の場合）	—
	データ収集・記録機能	—
	通信規格 （データを伝送し保存する場合）	—
	セキュリティ （データを伝送し保存する場合）	—
	動力	—
	データ収集・通信可能時間 （データを伝送し保存する場合）	—

3. 運動性能

項目	性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載	有／無	—
	—		
最大可動範囲	検証の有無の記載	有／無	—
	—		
運動位置精度	検証の有無の記載	有／無	—
	—		

4. 計測性能

項目		性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	撮影速度	検証の有無の記載	有／無	—
		—		
	計測精度	検証の有無の記載	有／無	—
		—		
	長さ計測精度 (長さの相対誤差)	検証の有無の記載	有／無	—
		—		
	位置精度	検証の有無の記載	有／無	—
		—		
	色識別性能	検証の有無の記載	有／無	—
		—		

5. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順		<<計測作業手順>> ①機材準備 ②ターゲットマーカ―設置 ③キャリブレーション ④ポジショニングターゲットの取得 ⑤スキャン ⑥計測結果確認 ⑦後片付け ⑧データ整理（3Dモデル） ⑨寸法データ等追加	
ソフトウェア情報	ソフトウェア名	Vxelements	
	検出可能な変状	—	
	変状検出の原理・アルゴリズム	—	

5. 画像処理・調書作成支援

ソフトウェア情報	変状検出の原理・アルゴリズム		
	取り扱い可能な画像データ	—	
	出力ファイル形式	.dae、.fbs、.ma、.obj、.ply、.stl、.txt、.wrl、.x3d、.x3dz、.zpr、.3mf	
調書作成支援の手順		—	
調書作成支援の適用条件		—	
調書作成支援に活用する機器・ソフトウェア名		—	

6. 留意事項(その1)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
点検時現場条件	周辺条件	①自然条件 ・動作温度は、5℃以上40℃未満の範囲 ・湿度10～90%（結露無し） ②現場条件 ・作業スペースは、0.5m×0.5m＝0.25m ² 以上必要	
	安全面への配慮	特になし	
	無線等使用における混線等対策	—	
	濁度、水流、流木への対策 （水中型のみ） （独自に設定した項目）	EC規格に適合、IP50	
	気象条件 （独自に設定した項目）	特になし	
	その他		

6. 留意事項（その2）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	主任技師相当	
	必要構成人員数	2名	
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	—	
	操作場所	—	
	点検費用	—	
	保険の有無、保障範囲、費用	—	
	自動制御の有無	—	
	利用形態：リース等の入手性	—	
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	—	
	センシングデバイスの点検	—	
	その他		

7. 図面



1. 基本事項

技術番号		画像-32		
技術名		全方向水面移動式ボート型ドローンを用いた点検支援技術		
	技術バージョン	1	作成：2025年3月	
開発者		株式会社ジャパン・インフラ・ウェイマーク		
連絡先等		TEL：06-6736-5355	E-mail：jiw_dbk@jiw.co.jp	事業推進部 インフラDX推進担当
現有台数・基地		-Waymark boat 【type-P】2台(カメラ) 【type-S】3台(ソナー)	基地	〒537-0021大阪府大阪市東成区東中本3-16-23 東成第一ビル3F
技術概要		【type-P】 本技術は、水面上を全方向で移動できるボート上面に4つのプロペラを有したボート型のドローンにより撮影された画像から損傷を把握する技術である。撮影画像は、手元のモニターで確認し、搭載されたデジタルカメラのSDカードに保存される。 【type-S】 水面上を全方向へ移動できる、ボート上面に4つのプロペラを有したボート型のドローン。機体中央部にソナーを搭載しており、ボート下の水中の底の形状を確認可能な技術である。計測された情報は手元のモニターで確認できる他、機体上にあるソナー本体内のSDカードに保存される。		
技術区分	対象部位	【type-P】 護岸（堤防護岸、高水護岸、低水護岸、特殊堤、鋼矢板護岸、樋門・樋管、水門、堰） 【type-S】 基礎部（水中部）		
	変状の種類	【type-P】 堤防（陥没や不陸／法崩れ／沈下／堤脚保護工の変形／はらみ出し／侵食（ガリ）・植生異常／漏水・噴砂／ 護岸・被覆工の破損／端部の侵食／鋼矢板の変形、破損／鋼矢板の腐食（サビ、孔）／鋼矢板継手部の開き、欠損／背後地盤の沈下、陥没／笠コンクリートの変形、破損） 河川構造物（周辺堤防のクラック、緩み、取付護岸のクラック／函体底版下等の空洞化／函体等の破損／継手の変形、破断／門柱等の変形、破損／函体内の土砂堆積／堰柱、床版、胸壁、翼壁、水叩き等の変形、破損／水路内の土砂堆積） 【type-S】 堤防（基礎部の洗掘） 河川構造物（上下流の河床の洗掘）		
	物理原理	静止画／動画		

2. 基本諸元

計測機器の構成		【type-P】 本計測機器は複数（4つ）のプロペラを有するボート型ドローンである。移動装置の前方上部にデジタルカメラを専用ジンバルに固定して撮影を行うものである。ボート型ドローンの機体上にLEDライトとデジタルカメラを搭載、遠隔映像伝送装置を通じて機体側のデジタルカメラと手元モニター間を接続し、手元モニターの映像を確認しながら、プロポ（送信機）を使ってボート型ドローンの操作を行う。手元モニターを見ながら撮影した画像は、デジタルカメラに内蔵されているSDカードに記録・保存される。計測終了後、計測データはデジタルカメラからSDカードを取り外しPCにデータを取り込んでから処理を行う。アタッチメントの変更により、既定のデジタルカメラ以外のカメラを用いることが可能であり、また、通信機器（プロポ、遠隔映像伝送装置）も仕様の変更が可能である。 ・ドローン本体（カメラ搭載） ・プロポ ・モニター ・三脚 ・遠隔伝送装置 ・PC（SDカード）	
		【type-S】 本計測機器は複数（4つ）のプロペラを有するボート型ドローンである。移動装置の中央部にソナー機器を搭載して橋脚周辺を航行することで、河床状況のデータを取得するものである。プロポ（送信機）を使ってボート型ドローンの操作を行い橋脚周辺の計測を行う。計測終了後、ソナーデータをソナー本体SDカードから読み取り確認を行う。または、手元のスマートフォンとソナー機器の接続を行い。画像を確認しながら記録を行う。 ・ドローン本体（ソナー搭載） ・プロポ ・スマートフォン ・三脚 ・PC（SDカード）	
移動装置	移動原理		【水上型ドローン】 上面に複数（4つ）のプロペラを有するボート型ドローン 浮遊型。複数のプロペラを異なった方向に有することにより希望する全方向への移動を可能にする。
	運動制御機構	通信	【無線】 周波数：2.4GHz帯、5GHz帯等（変更可）
		測位	【type-Sのみ】 ・GPS
		自律機能	・自律機能有、制御機構への入力GPS
		衝突回避機能（飛行型のみ）	-
	外形寸法・重量		【type-P】 ・固定構造（移動装置＋計測装置） ・最大外形寸法（L100cm×W70cm×H30cm） ・最大重量（7.5kg） 【type-S】 ・固定構造（移動装置＋計測装置） ・最大外形寸法（L105cm×W85cm×H38cm） ・最大重量（14kg）

2. 基本諸元

移動装置	搭載可能容量 (分離構造の場合)		約1.5 k g
	動力		【Type-P】 ・ バッテリーなどの仮設電源が必要 ・ 動力源：電気式 ・ 電源供給容量：バッテリー ・ 定格容量：14.8V、10A h 【type-S】 ・ バッテリーなどの仮設電源が必要 ・ 動力源：電気式 ・ 電源供給容量：バッテリー ・ 定格容量：14.8V、10A h
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		・ 30分（外気温：18℃の場合）環境、使用方法による
計測装置	設置方法		【type-P】 ・ 移動装置の前方上部に計測装置(カメラ)をボルト・ナット、両面テープ等により取付を行う。 【type-S】 ・ 移動装置の中央部に計測装置(ソナー)を積載する。
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)		-
	センシングデバイス	カメラ	【type-P】 SONY製カメラ DSC-RX100IV センサー：1.0型(13.2 x 8.8mm) Exmor CMOSセンサー 画素数：2100万画素 ※変更可 【type-S】 LOWRANCE製ソナー HDS-7 LIVE ※変更可
		パン・チルト機構	【type-P】 ・ 鉛直 最大稼働角度 100 度（-10° ～ 90°）
		角度記録・制御機構機能	【type-P】 ・ ジンバルにて制御可能
		測位機構	【type-S】 ・ GPS(みちびきCLAS対応)
	耐久性		-
	動力		・ バッテリーなどの仮設電源が必要 ・ 計測機器のバッテリーを充電
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		【type-P】 ・ 静止画：165分 動画：80分 【type-S】 ・ ソナー：45分

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	「移動装置と一体的な構造」
	外形寸法・重量 （分離構造の場合）	-
	データ収集・記録機能	・記録メディア（SDカード）に保存
	通信規格 （データを伝送し保存する場合）	-
	セキュリティ （データを伝送し保存する場合）	-
	動力	-
	データ収集・通信可能時間 （データを伝送し保存する場合）	-

3. 運動性能

項目	性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載 ※ 無	
最大可動範囲	検証の有無の記載 ※ 無 ・ 最大300m	転送範囲内
運動位置精度	検証の有無の記載 ※ 無	

※性能検証を実施している場合は「有」、実施していない場合は「無」と記載する。
「有」の場合は、根拠となる資料を巻末に添付する。

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	撮影速度	検証の有無の記載 ※ 無 【type-P】 ・ 0.3m/s 【type-S】 ・ ～0.8m/s	-
	計測精度	検証の有無の記載 ※ 有 【type-P】 ①ケース1 ひびわれ幅0.1mm 計測精度0.098mm 誤差0.02mm ひびわれ幅0.2mm 計測精度0.196mm 誤差0.04mm ひびわれ幅0.5mm 計測精度0.432mm 誤差0.068mm ②ケース2 ひびわれ幅0.1mm 計測精度0.119mm 誤差0.02mm ③ケース3 ひびわれ幅0.1mm 計測精度0.084mm 誤差0.016mm	①被写体距離1m 室内検証 横 大きさ5472×3648 f1.8 1/30 ISO125 焦点距離9mm 24.545mm(35mm換算) 横 1pixelあたり0.098mm 縦 1pixelあたり0.098mm ②被写体距離1.22m 屋外検証 横 大きさ5472×3648 f2 1/500 ISO125 焦点距離9mm 24.545mm(35mm換算) 横 1pixelあたり0.119mm 縦 1pixelあたり0.119mm ③被写体距離0.42m 屋外検証 縦 大きさ5472×3648 f2 1/500 ISO125 焦点距離9mm 24.545mm(35mm換算) 横 1pixelあたり0.042mm 縦 1pixelあたり0.042mm
	長さ計測精度 (長さの相対誤差)	検証の有無の記載 ※ 無 -	
	位置精度	検証の有無の記載 ※ 無 -	
	色識別性能	検証の有無の記載 ※ 有 準試験方法 (2019) 実施年 2022年 ・ フルカラーチャート識別可能	照度：10.9～26.3kLux

※性能検証を実施している場合は「有」、実施していない場合は「無」と記載する。

「有」の場合は、根拠となる資料を巻末に添付する。

5. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順		【type-P】 ①損傷の画像を撮影する（手動） ②対象損傷との離隔を計測、キャリブレーション用画像と取得画像を対比し、相対的にひびわれの幅及び長さを算出する（手動） 【type-S】 ①計測対象エリア周辺を複数回離隔を変えて計測を行う。 ②水面の高さの計測を行う。 ③底面の深さを図面及びデータとして記録する。	
ソフトウェア情報	ソフトウェア名	【type-P】 Windowsの写真編集ソフト（市販ソフト） 【type-S】 Leaf Master（市販ソフト）	
	検出可能な変状	【type-P】 ・ひびわれ（幅および長さ）、剥離・鉄筋露出 【type-S】 ・洗掘、底面形状	
	変状検出の原理・アルゴリズム	ひびわれ	【type-P】 撮影離隔測定後、キャリブレーションから幅を計測。 焦点距離24mm(35mm換算) 離隔30cm→幅0.05mm 離隔1m→幅0.1mm 離隔2m→幅0.2mm 離隔3m→幅0.3mm 離隔4m→幅0.5mm
		ひびわれ幅および長さの計測方法	【type-P】 画像及び撮影離隔からキャリブレーションの対比で寸法及び長さの算出を行う。離隔1mの場合撮影画角が幅0.55m縦0.366667mとなる。記録サイズが4864×3648なので、1pixelあたり0.11mmとなる。
		ひびわれ以外	【type-P】 伝送の画像を確認しながら取得を行う。 【type-S】 ソナーデータの解析を行う。

5. 画像処理・調書作成支援

ソフトウェア情報	変状検出の原理・アルゴリズム	画像処理の精度 （学習結果に対する性能 評価）	-
		変状の描画方法	-
	取り扱い可能な画像データ	ファイル形式	【type-P】 JPEG、MP4 【type-S】 SL2、SL3、MP4
		ファイル容量	-
		カラー／白黒画像	カラー
		画素分解能	-
		その他の留意事項	-
	出力ファイル形式	JPEG、MP4 【type-Sのみ】 csv	
調書作成支援の手順		【対応可能項目】 ①飛行前検討で、対象物の過去点検結果資料及び現地状況データを受領し、点検可否及び費用算出を行う ②計画書作成 ③現場撮影(自社システム)、現場データ記録（自社システム Waymark Note） ④データ整理(自社システム) ⑤点検調書作成 ⑥ひびわれ解析 ⑦データを納品	
調書作成支援の適用条件		-	
調書作成支援に活用する機器・ソフトウェア名		現地での撮影：Waymark Boat 現地での点検結果記録：Waymark Note	

6. 留意事項(その1)

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	-	
	安全面への配慮	【type-P】 最大100mで伝送範囲内の作業 流速が0.3m/s以上は中止 【type-S】 最大約300m程度で、伝送範囲内の作業 流速が0.85m/s以上は中止	
	無線等使用における混線等対策	-	
	濁度、水流、流木への対策（水中型のみ） （独自に設定した項目）	-	
	気象条件 （独自に設定した項目）	-	
	その他	【計測不可状況例】 【type-P】 ・降雨時（目安10mm/h～20mm/h）水滴がカメラにつくと不可 ・最浅水深10cm未満 ・流速が0.3m/s以上の箇所 ・ボート着水が困難な箇所 【type-S】 ・最浅水深20cm未満 ・流速が0.85m/s以上の箇所 ・ボート着水が困難な箇所	

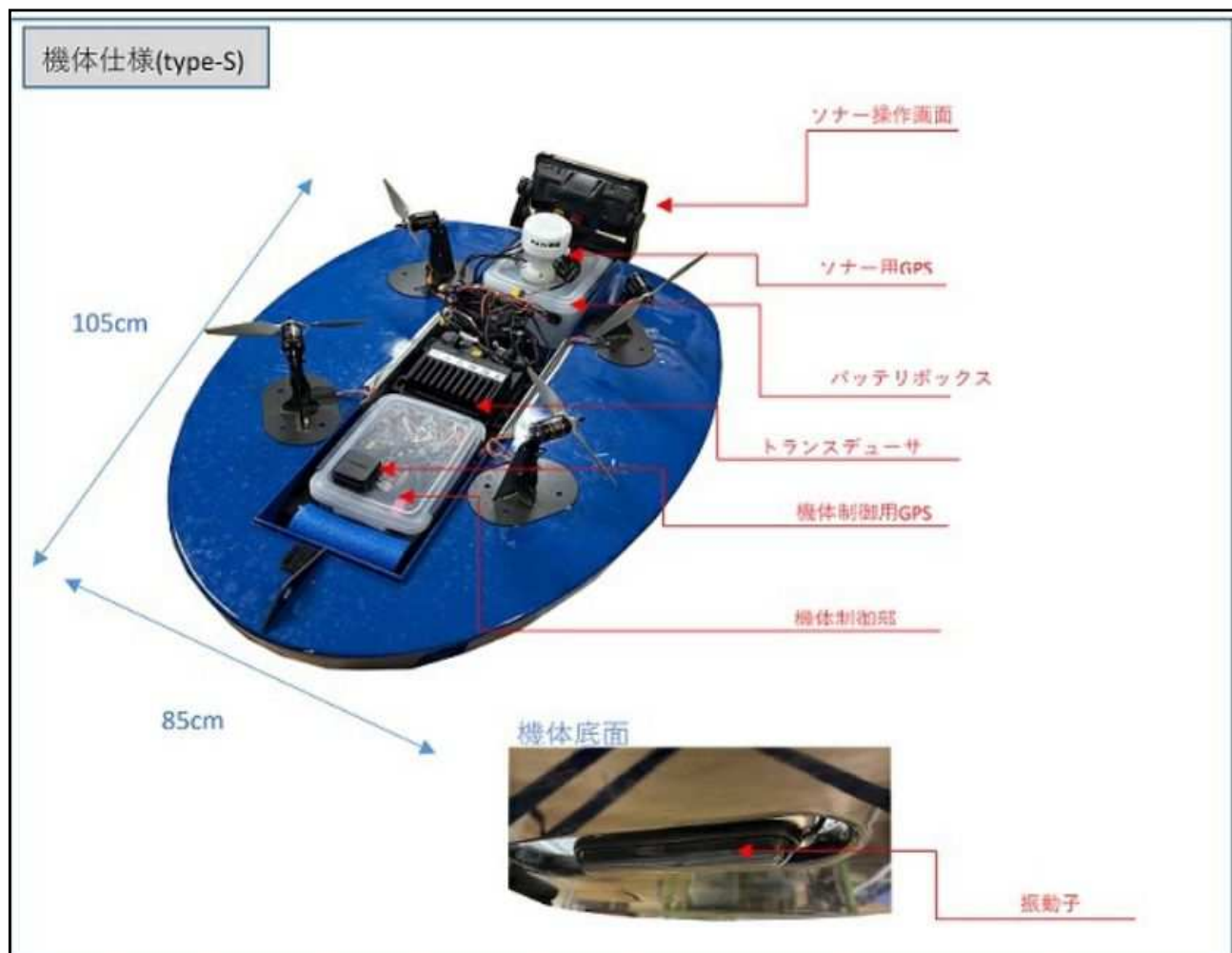
6. 留意事項（その2）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	社内の操作研修にて操作方法習得	
	必要構成人員数	現場責任者1名、船体操作1名、補助員1名、船体安全確認者1名 合計4名（最低人数3名 現場責任者除く3名）	
	操作に必要な資格等の有無 フライト時間	特になし	
	操作場所	操作場所：計測機器より300m以内	
	点検費用	見積対応	基本撮影条件、点検面積によって作業内容が異なるため見積り対応となります。 標準項目：事前調査、撮影ルート検討、点検前現地確認、現場撮影、データ整理、データ分析、損傷図作成、調書作成等
	保険の有無、保障範囲、費用	対人・対物補償保険有	
	自動制御の有無	-	
	利用形態：リース等の入手性	業務委託	
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	-	
	センシングデバイスの点検	-	
	その他	-	

7. 図面



7. 図面



河川点検技術カタログ

■計測・モニタリング技術

技術毎に以下の項目で整理

1. 基本事項
2. 基本諸元
3. 運動性能
4. 計測性能
5. 留意事項
6. 図面

1. 基本事項

技術番号		計測-1		
技術名		パトロール車に搭載できるMMS取得装置及び管理システム		
	技術バージョン	—		—
開発者		株式会社パスコ		
連絡先等		06-6635-2180	aikhis5204@pasco.co.jp	新空間情報事業部 新空間技術一部 今西 暁久
現有台数・基地		2台	基地	大阪市浪速区湊町2-2-45 オンテックス難波ビル
技術概要		着脱型のMMSをパトロール車/船舶に設置し、GNSSアンテナ・レーザースキャナー・カメラ等の機器を利用して、走行/航行しながら河川堤防周辺、護岸や橋梁の3次元空間データを高精度に取得できる仕組みと、広域的かつ面的に堤防天端等のモニタリングの実施と取得データ管理が可能なシステムの提供することができる技術		
技術区分	対象部位	堤防天端、堤体、護岸、橋梁		
	検出原理	撮影画像による目視判読 レーザ一点群による凹凸形状の変化量からの判読		
	検出項目	画像：天端の亀裂等の損傷、表・裏法面、高水・堤防護岸/橋梁等の状態 レーザ一点群：堤防の天端、堤防法面や橋梁の形状確認		

2. 基本諸元

計測機器の構成			本計測機器は以下の機器で構成され、各機器の計測データがPCの記録媒体に保存される。 GNSS/IMU、カメラ、レーザスキャナ、距離計（DMI）、PC
移動装置	移動原理		【接触型】 本計測装置は自動車/船舶に搭載し、走行/航行しながら計測するものである。
	運動制御機構	通信	—
		測位	FKP-GPS
		自律機能	自律機能なし
		衝突回避機能 (飛行型のみ)	—
	外形寸法・重量		W600×L780×H780、55kg（カメラの搭載台数により寸法が異なる）
	搭載可能容量 (分離構造の場合)		—

2. 基本諸元

移動装置	動力	動力源：内燃機関式（ガソリン）
	連続稼働時間 （バッテリー給電の場合）	—
計測装置	設置方法	・車両上部にルーフバーを取付け、ルーフバーに専用の取付金具、ナットで設置 ・船舶に搭載フレームを取付け、フレームに専用の取付金具、ナットで設置
	外形寸法・重量 （分離構造の場合）	W600×L780×H780、55kg（カメラの搭載台数により寸法が異なる）
	センシングデバイス	GNSS/IMU、カメラ、レーザスキャナ、距離計（DMI）
	計測原理	GNSS/IMUで計測した自己位置に対して、レーザスキャナで取得した点群、カメラで取得した画像を重畳し、3次元点群及びカメラデータを生成する。
	計測の適用条件 （計測原理に照らした適用条件）	以下の場合には適応不可 ・雨天（レーザ、画像が正常に記録できないため） ・夜間（取得画像の品質が低下するため）
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	3次元点群：衛星測位状況 画像：周囲の明るさ

2. 基本諸元

計測装置	計測プロセス	①計測 GNSS/IMU、レーザ点群、カメラ画像、距離のデータと機器の同期情報を取得 ②自己位置軌跡解析 GNSS/IMUと距離データ、電子基準点の補正情報から計測時の自己位置軌跡を解析処理する ③点群生成・カメラデータ変換 自己位置軌跡の各位置に対するレーザスキャナの点群位置を重畳計算し、3次元点群データを生成するカメラデータを変換（RAW⇒JPG）するとともに、カメラの撮影位置・方向データを生成する ④Viewerデータ作成 自己位置軌跡、3次元点群、カメラ画像データ、撮影位置・方向データからViewerで表示可能なデータ形式に変換する。
	アウトプット	PDMX形式（パスコ社製閲覧ソフトウェアPADMSでの表示形式） LAS形式での点群データ、Shp形式での自己位置軌跡データの出力も可能
	計測頻度	1回
	耐久性	—
	動力	バッテリーもしくは搭載車両の発電電力より供給
	連続稼働時間 （バッテリー給電の場合）	バッテリーの場合 6～7時間

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	MMS本体に内蔵
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	—
	データ収集・記録機能	計測時：記録用PCの内部HDDに保存 計測後：制御用PCから外部記録装置（HDD or SSD）に保存
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	LAN
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	—
	動力	バッテリー
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	—

3. 運動性能

項目	性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載	無	—
	—		
最大可能範囲	検証の有無の記載	無	—
	—		
運動位置精度	検証の有無の記載	無	—
	—		

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	計測レンジ (測定範囲)	検証の有無の記載 無 点群：装置位置より119m	十分なレーザの反射強度が確保できる場合
	校正方法	計測開始、終了時に静止と規定される走行が必要	衛星測位が良好な箇所（衛星測位数5個以上）
	感度	検出性能 検証の有無の記載 無 点群の位置精度：水平0.06m、高さ0.15m	衛星測位が良好な箇所（衛星測位数5個以上）
	検出感度	検証の有無の記載 有／無 ー	ー
	S/N比	検証の有無の記載 有／無 ー	ー
	分解能	検証の有無の記載 有／無 102万点/秒	レーザースキャナを200Hzで計測時
	計測精度	検証の有無の記載 無 レーザスキャナのレンジノイズ（r. m. s） :0.5mm	レーザスキャナ:10m先の黒色ターゲットを計測した場合

4. 計測性能

項目		性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	計測速度 (移動しながら計測する場合)	検証の有無の記載	無	—
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	検証の有無の記載 ※	無	衛星測位が良好な箇所（衛星測位数5個以上）
	色識別性能 (画像等から計測する場合)	検証の有無の記載 ※	無	—

5. 留意事項（その1）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	・ 車両が進入可能な道路 ・ 船舶が進入可能な河道	—
	安全面への配慮	—	—
	無線等使用における混線等対策	—	—
	濁度、水流、流木への対策 （水中型のみ） （独自に設定した項目）	—	—
	気象条件 （独自に設定した項目）	雨天時不可	—
	その他	—	—

5. 留意事項（その2）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	・車両を運転するため、自動車運転免許が必要 ・船舶を航行するために、船舶免許が必要	—
	必要構成人員数	2名	—
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	なし	—
	操作場所	車両内、船舶上	—
	点検費用	—	—
	保険の有無、保障範囲、費用	保険に加入（自賠責、任意）	—
	自動制御の有無	なし	—
	利用形態：リース等の入手性	—	—
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	—	—
	センシングデバイスの点検	半年もしくは年に1回メーカーでの点検が必要	—
	その他	—	—

6. 図面



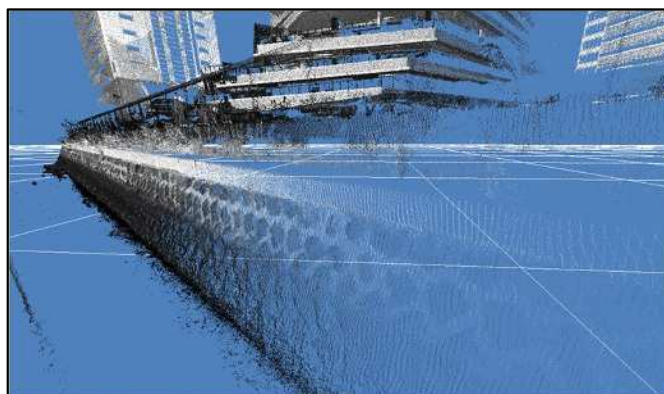
車両への搭載状況



堤防の3次元点群データ



船舶への搭載状況



護岸の3次元点群データ

1. 基本事項

技術番号		計測-2		
技術名		3Dレーザスキャナー一体型カメラ (Field Viewer®) を活用した地形状況解析技術		
	技術バージョン	FV-2100-1		—
開発者		三菱電機株式会社 / 三菱電機エンジニアリング株式会社		
連絡先等		TEL : 03-3218-1104	E-mail : Hara.Koji@eb.MitsubishiElectric.co.jp	建設防災課 原 康司
現有台数・基地		要相談	基地	東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 (東京ビル)
技術概要		【当該技術の概要】 ・ Full-HDによる映像監視およびレーザ測距機能を有する3Dレーザスキャナー一体型カメラ (Field Viewer®) (以下、FVという) とリアルタイム性の高い3D点群データ解析を可能とする地形状況解析装置を組み合わせた技術。 ・ FVで自動計測した3D点群データを地形状況解析装置機能を用いて時系列差分処理することで、計測エリアの地形状況変化 (出水前後等) を視覚的・定量的に把握することが可能。 【当該技術の特徴】 ・ FVは、屋外常設が可能であり、FV本体を中心に約300m範囲のカラー3D点群データの自動計測／取得が行える。 ・ FVは、国土交通省CCTVカメラ標準仕様に準じた制御が可能であり、空間監視用CCTVカメラ／3D点群データ計測用装置としての併用運用が行える。 ・ IPネットワークを介したWeb監視制御が可能であり、危険な現場に赴かずとも遠隔から状況把握が行える。 ・ レーザ計測で捉えることが困難な微細変状、破損等の抽出は対象としない。 ・ レーザ計測開始から地形状況解析まで最短40分程度で完了する。 【当該計測結果の活用】 ・ 河川維持管理業務支援や災害対応業務支援への活用が可能。		
技術区分	対象部位	堤防 (土堤の陥没や不陸、法崩れ、植生異常、護岸の変状や破損 ^(注1)) ／河道 (土砂堆積、河口閉塞) ／水門・樋門・樋管 (構造物の変状や破損 ^(注1)) (注1) : レーザ計測で捉えることが困難なクラック等の微細な変状、破損は除く。		
	検出原理	静止画・動画の撮像／レーザ測距 (レーザClass1M)		
	検出項目	Full-HD動画／静止画／2点間距離 (幅、高さ) ／任意エリア選択による体積変化量 (数値的、視覚的把握) ／断面図 (任意点間・指定座標間・同一断面時系列表示)		

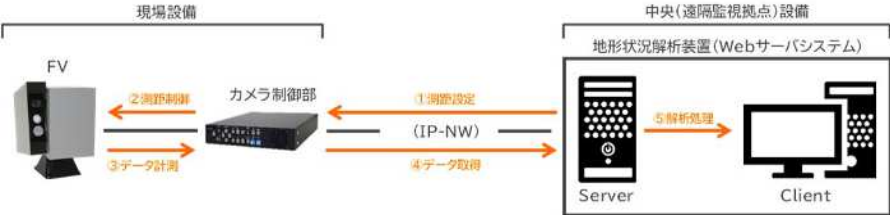
2. 基本諸元

計測機器の構成		・計測機器は、計測装置（FV、カメラ制御部^{（注2）}、伝送装置^{（注3）}、画像符号化装置^{（注4）}）とデータ収集・通信装置（地形状況解析装置）で構成される。 ・計測形態としては、屋外固定式による自動、手動計測と屋外可搬式による手動計測が可能である。 【屋外固定式の場合】 ・空間監視用CCTVカメラ同様にカメラポール等へFVを据付し、機側装置内にその他計測装置を実装する。 ・IPネットワークを介して、自動、手動計測／取得した静止画／3D点群データを、カメラ制御部から地形状況解析装置に伝送する。 ・地形状況解析装置が有する解析機能を用いた時系列差分処理を行うことで、計測エリアの地形状況変化を遠隔から視覚的・定量的に把握する。 【屋外可搬式の場合】 ・可搬計測用三脚にFVを据付し、その他計測装置は雨風の影響を受けない場所で一時的に据置する。 ・手動計測／取得した静止画／3D点群データを、カメラ制御部から地形状況解析装置でローカル記録する。 ・地形状況解析装置が有する解析機能を用いた時系列差分処理を行うことで、計測エリアの地形状況変化を視覚的・定量的に把握する。 （注2）：FVに対するカメラ制御処理およびレーザ測距制御処理機能を有する主要装置 （注3）：IPネットワークに接続するための装置（例：ルータ、メディアコンバータ等） （注4）：CCTVシステムとの併用運用を行う場合に必要。
移動装置	移動原理	—
	運動制御機構	通信
		測位
		自律機能
		衝突回避機能（飛行型のみ）
	外形寸法・重量	—
	搭載可能容量（分離構造の場合）	—

2. 基本諸元

移動装置	動力	—
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	—
計測装置	設置方法	①FV ・据置き設置(ボルト固定) ^(注5) または天吊り設置(ボルト固定) ^(注5) ②カメラ制御部 ・据置き設置(機側装置内に実装) ^(注5) (注5)：屋外固定式の場合。
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	①FV ・外形寸法：約240(W)×340(H)×260(D)mm(照明なし)／約444(W)×340(H)×260(D)mm(照明あり) ・重量：約13kg(照明なし)／約15kg(照明あり) ②カメラ制御部 ・外形寸法：約210(W)×44(H)×240(D)mm ・重量：約3kg
	センシングデバイス	①FV ・高感度Full-HDカメラ：1／2.8型CMOSセンサ ・レーザ測距部：Class1M ②カメラ制御部 ・—(非該当)
	計測原理	①FV ・レーザ測距：ToF方式測(TOF：Time-of-Flight) 対象物にレーザ光を照射し、 レーザが対象物から返ってくるまでの所要時間を対象物までの距離に換算。 ②カメラ制御部 ・—(非該当)
	計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	①FV ・測距距離：10～300m ・測距精度：±50mm(1σ@50m) ・測距範囲：測距範囲：水平336°×垂直27°(1スキャン当たり測距間隔0.1°時) ・測距間隔：0.1／0.025° ②カメラ制御部 ・—(非該当)
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	・濃霧、大雨、雪等、レーザ光が散乱する環境下。 ・明るい太陽光のもとでは、レーザ光と同一波長の光成分が多く含まれるため曇った日より測定範囲は短くなる。 ・反射率の低いターゲット(濃色の面)を測定する場合も測定範囲が短くなる。 ・空などの太陽光の入射、高い光沢のある面からの太陽光の反射や無色の液体、ガラス、発泡スチロール、半透明性の表面、黒色メタリック等はエラーとなる場合あり。 ・レーザ光が届かないまたは死角となる箇所。 ・植生もレーザ計測対象となるため、植生の影響が大きな環境下。

2. 基本諸元

計測プロセス	【屋外固定式+Webサーバシステムによる計測プロセス(例)】 ①地形状況解析装置にて測距設定(スケジュール、計測・解析エリア等)[手動] ②①の設定に応じた測距制御[自動] ③②の制御に応じたデータ計測[自動] ④③の計測データからカラー3D点群データ生成[自動]、地形状況解析装置向け伝送[自動] ⑤地形状況解析装置にて解析処理[自動] ・時系列差分処理による地形状況変化の把握、解析処理データの保存、カラー3D点群データ(相対座標または絶対座標)エクスポート。  【屋外可搬式+スタンドアロンシステムによる計測プロセス(例)】 ①地形状況解析装置にて測距設定(スケジュール、計測・解析エリア等)[手動] ②①の設定に応じた測距制御[手動] ③②の制御に応じたデータ計測[手動] ④③の計測データからカラー3D点群データ生成[自動]、地形状況解析装置向け伝送[手動] ⑤地形状況解析装置にて解析処理[手動] ・時系列差分処理による地形状況変化の把握、解析処理データの保存、カラー3D点群データ(相対座標)エクスポート。 
	・FVはレーザ計測モードとして、監視画面の中央1点に対する「ポイント測距」およびFV本体を中心に約300m範囲のエリアに対する「ロータリー測距^(注6)」の2モードを有している。 ・地形状況解析ではロータリー測距を利用する。 ・ロータリー測距ポイント数：約518,400ポイント/画面×最大7画面(H48°×V27°) (注6)：本体が高速で水平回転しながら連続で測距を行い、1周するごとに垂直角を変更して範囲内を計測するモード。
アウトプット	・③のデータ計測で、①で設定した計測エリアのカラー3D点群データ(相対座標)がカメラ制御部に保存される。 ・保存されたデータは地形状況解析装置にて取得され、①で設定した解析エリアを対象とした時系列差分抽出による地形状況変化をアウトプットする。また、屋外固定式+Webサーバシステムであれば、座標変換後(相対座標→絶対座標)のカラー3D点群データ(GSVファイル)をエクスポート可能。 ・計測に要する時間は、屋外固定式+Webサーバシステムであればレーザ計測開始から地形状況解析まで最短40分程度で完了する。 ・Full-HDによる映像配信(H.264符号化方式)。
計測頻度	・計測プロセスを考慮すると最短計測頻度は40分。 ・出水時等のイベント前後による計測(夜間1回/日程度)を推奨する。
耐久性	・FVは以下のとおり。 防塵防水性能：JIS C 0920 IP66(耐塵・防爆噴流型) 耐塩害塗装(耐重塩害塗装はオプション)
動力	①FV ・単相2線式 AC100V±10% 50/60Hz、85W(照明なし)、110W(照明あり) ②カメラ制御部 ・単相2線式 AC100V±10% 50/60Hz、48W
連続稼働時間(バッテリー給電の場合)	・バッテリー非搭載 ・発電機、モバイルバッテリー等の外部バッテリー(AC100V)による駆動は可能。稼働時間は外部バッテリーの容量による。

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	【屋外固定式+Webサーバシステムによる場合】 ・サーバ機 : ラックマウント設置(制御装置架への実装) ・クライアントPC : 据置き 【屋外可搬式+スタンドアロンシステムによる場合】 ・専用操作PC : 据置き
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	【屋外固定式+Webサーバシステムによる場合】 ・サーバ機 : 外形寸法 約434(W)×44(H)×424(D)mm程度、重量 約8kg ・クライアントPC : 外形寸法 約360(W)×23(H)×240(D)mm程度、重量 約2kg^(注7) 【屋外可搬式+スタンドアロンシステムによる場合】 ・専用操作PC : 外形寸法 約360(W)×23(H)×240(D)mm程度、重量 約2kg^(注7) (注7) : ノートPCの場合
	データ収集・記録機能	【屋外固定式+Webサーバシステムによる場合】 ・サーバ機内部ストレージに保存 【屋外可搬式+スタンドアロンシステムによる場合】 ・専用操作PC内部ストレージに保存
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	HTTP、FTP
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	パスワードによるログイン機能
	動力	単相2線式 AC100V±10% 50/60Hz
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	3D点群データのサイズと適用する通信回線の状況に依存

3. 運動性能

項目	性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載	無	—
	—		
最大可能範囲	検証の有無の記載	無	—
	—		
運動位置精度	検証の有無の記載	無	—
	—		

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	計測レンジ (測定範囲)	検証の有無の記載 無 ・ 測距距離：10～300m ^(注8) (注8)：カタログスペック	・ 最大測距距離300mは、 大きく平らなターゲットに対して、 レーザ光がほぼ垂直に入射した場合。 ・ 200m程度までの利用を推奨。
	校正方法	—	—
	感 度	検証の有無の記載 無 検出性能 —	—
		検証の有無の記載 無 検出感度 —	—
	S/N比	検証の有無の記載 無 —	—
	分解能	検証の有無の記載 無 ・ ロータリー測距ポイント数：約518,400 ポイント／画面×最大7画面 (H48° × V27°) ^(注9) (注9)：カタログスペック	—

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	計測精度	検証の有無の記載 無 ・ 計測精度：$\pm 50\text{mm}$ ($1\sigma @ 50\text{m}$) (注10) (注10)：カタログスペック	・ 計測値の68.5% (標準偏差1σ) が分布する範囲が精度となる。 ・ 100回計測した場合、69回分の計測値が精度範囲内になることを意味する。

4. 計測性能

項目		性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	計測速度 (移動しながら計測する場合)	検証の有無の記載	無	—
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	検証の有無の記載	無	—
	色識別性能 (画像等から計測する場合)	検証の有無の記載	無	—

5. 留意事項（その1）

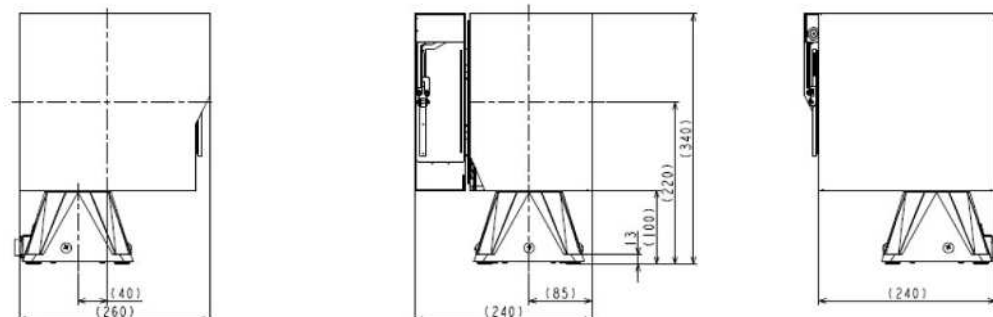
項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	・ 特になし	—
	安全面への配慮	【屋外固定式＋Webサーバシステムの場合】 ・ 遠隔からの定点自動計測が可能であるため、危険性はない。 【屋外可搬式＋スタンドアロンシステムの場合】 ・ 最大300mからのレーザ計測が可能であるため、災害発生時等で現地立ち入りが行えない状況下でも、遠隔から安全に計測が行える。	—
	無線等使用における混線等対策	・ VCCI ClassA 準拠	—
	濁度、水流、流木への対策 （水中型のみ） （独自に設定した項目）	—	—
	気象条件 （独自に設定した項目）	・ FVは以下のとおり。 動作湿度：10～90%RH（結露なきこと） 耐風速：40m/秒以下（動作可能） 60m/秒以下（非破壊）	—
	その他	・ 濃霧、大雨、雪等での測定はレーザ光が散乱するため、点群取得が満足に行えないか、ノイズ成分が多く含まれる点群となる可能性大。 ・ 明るい太陽光のもとでは、レーザ光と同一波長の光成分が多く含まれるため、夜間計測を推奨。 ・ 空などの太陽光の入射、高い光沢のある面からの太陽光の反射や無色の液体、ガラス、発泡スチロール、半透明性の表面、黒色メタリック等はエラーとなる場合あり。 ・ 植生の影響が大きな環境下、レーザ光が届かないまたは死角となる箇所の計測は点群取得が満足に行えない。	—

5. 留意事項(その2)

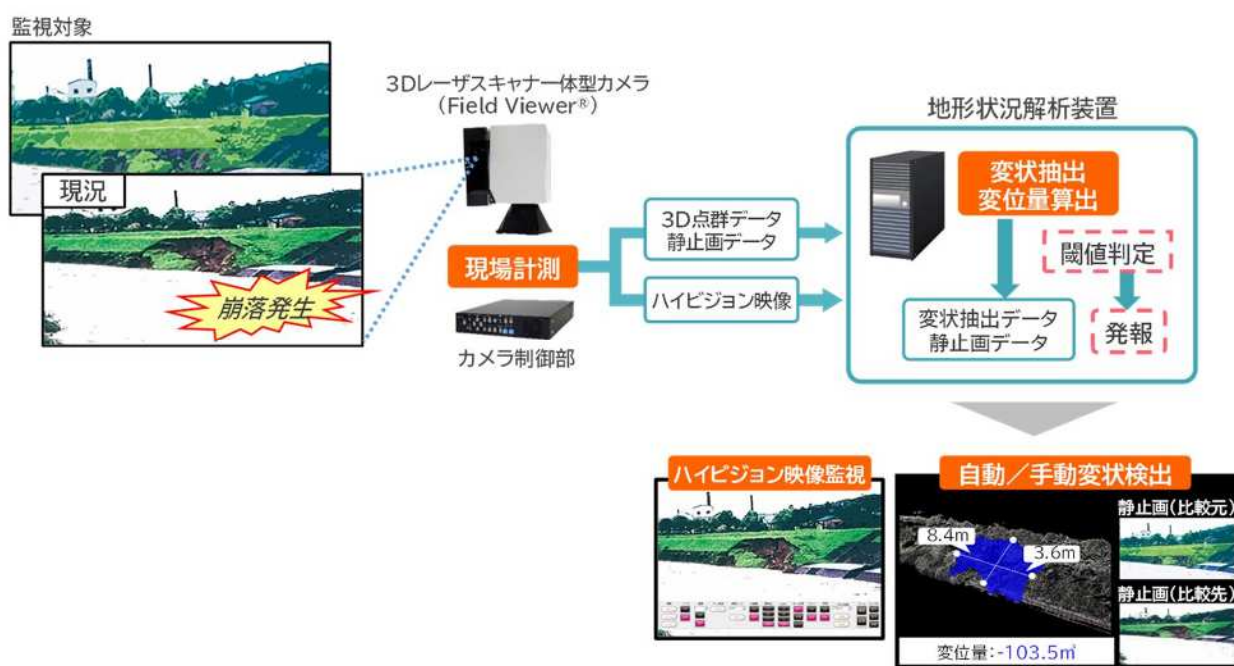
項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	・ 操作説明の受講を推奨。	—
	必要構成人員数	【屋外固定式＋Webサーバシステムの 場合】 ・ 監視必要時は監視員1名(常時監視は不要)。 【屋外可搬式＋スタンドアロンシステム の場合】 ・ 操作1名、補助員1名以上の計2名以上を 推奨。	—
	操作に必要な資格等の有無、 フライト時間	・ 不要	—
	操作場所	・ 比較的高い位置から計測エリアを死角 なく望める場所であるとともに、計測装 置を安全に据置可能な場所。	—
	点検費用	【屋外固定式＋Webサーバシステムの 場合】 ・ 不要 【屋外可搬式＋スタンドアロンシステム の場合】 ・ 現地作業人工費用	—
	保険の有無、保障範囲、費用	・ 保険には加入していない。	—
	自動制御の有無	【屋外固定式＋Webサーバシステムの 場合】 ・ スケジュールによる自動制御有 【屋外可搬式＋スタンドアロンシステム の場合】 ・ 自動制御無(手動制御のみ)	—
	利用形態：リース等の入手性	・ 購入品のみ	—
	不具合時のサポート体制の有 無及び条件	・ サポート体制有(平日9:00～17:00)	—
	センシングデバイスの点検	・ 特になし	—
	その他	・ 特になし	—

6. 図面

・ 3Dレーザスキャナー一体型カメラ (Field Viewer®) 外形図



・ 屋外固定式+Webサーバシステムによるシステム構成イメージ



1. 基本事項

技術番号		計測-3		
技術名		堤防内部の「見える化」技術開発		
	技術バージョン	—		—
開発者		応用地質株式会社		
連絡先等		TEL：048-652-0651	E-mail：eigyo@oyonet.oyo.co.jp	防災・インフラ事業部
現有台数・基地		牽引式電気探査：2式 表面波探査：2式	基地	埼玉県さいたま市北区土呂町2-61-5
技術概要		・堤防内部の比抵抗及びS波速度を堤防縦断方向の連続データとして把握することにより出水や地震外力に応じた物性の変化率より検討すべき重点調査箇所の絞り込みが行えるとともに、堤防点検作業の効率化も実現できる技術。 ・物理探査によって測定するのは地盤の電氣的性質／弾性的性質であることから、地盤構造については簡易ボーリングやサウンディング、あるいは既往資料等による土質情報と併せて、総合的に判断する。 ・比抵抗は地下水の影響を受けるため地下水位を把握しておくことが望ましい。		
技術区分	対象部位	堤体及び基礎地盤		
	検出原理	電位／弾性波（表面波）		
	検出項目	地盤の比抵抗値／S波速度		

2. 基本諸元

計測機器の構成			牽引式電気探査：電極、送信器、受信器、コントローラ、収録器で構成され、これらを接続し牽引しながら連続的に測定する。測定したデータはBluetoothまたはケーブルにより収録器に転送・収集・保存される。 表面波探査：地震計、ケーブル、収録器、およびカケヤ等の起振具で構成され、これらを接続し、カケヤ等で地盤をたたいて生じた表面波を収録器に収録する。起振位置および地震計を測線沿いに移動してこれを繰り返し、複数のデータを収録する。
移動装置	移動原理		牽引式電気探査：人力あるいは運搬車 表面波探査：人力あるいは運搬車
	運動制御機構	通信	—
		測位	—
		自律機能	—
		衝突回避機能（飛行型のみ）	—
	外形寸法・重量		—
	搭載可能容量（分離構造の場合）		—

2. 基本諸元

移動装置	動力	—
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	—
計測装置	設置方法	牽引式電気探査 ：地面に既定の順番で測定器を直線上に並べて接続し、牽引者が保持するシリアルコンバータにケーブルで接続する。（詳細は6.図面） 表面波探査 ：地面に1～2m間隔で地震計を複数個設置し、各換振器をケーブルに接続してそのケーブルを収録器に接続する。（詳細は6.図面）
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	牽引式電気探査 ：最大外寸：W0.15m×L10～65m(使用する電極および設定する離隔による)×H0.01m 表面波探査 ：最大外寸：W0.015m×L23～46m（設置間隔および使用換振器数による）×H0.01m
	センシングデバイス	牽引式電気探査 ：キャパシタ電極（ジオメトリクス社製） 表面波探査 ：4.5Hz速度型1成分上下動地震計（ジオスペース社製）
	計測原理	牽引式電気探査 ：地盤内の電氣的性質である電気の流れにくさ（比抵抗）を探索する手法。送信器より地盤内に電流を流し受信機で電位を測定することにより地盤の比抵抗分布を求める。 表面波探査 ：地盤のS波速度を探索する手法。カケヤ等で地盤を打撃することにより発生する表面波を地震計により測定する。測定した表面波を解析し地盤のS波速度分布を求める。
	計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	牽引式電気探査) ・原理として測定系の直線性が必要。極端な不陸や経路に屈曲がある箇所には適用できない。 ・測線の長さは測定系の全長程度より十分に長い必要がある。 ・測定する箇所は送信部と受信部の中点であることから、測定系端部の直下は測定対象とならない。このため、測線の両端には5～20m程度余地を持つ必要がある。 ・地下水が塩水の影響を受けている箇所、矢板等の金属製のものが近接する箇所、大電流設備が併設する箇所は適用不可。また、地表面に水が浮いている箇所は実施不可(雨天時は測定不可)。 ・探査深度は最大10m程度。 表面波探査) ・原理として地震計を直線状に設置する必要がある。極端な不陸や経路に屈曲がある箇所には適用できない。 ・地表面は地盤に対して打撃(起振力)を与えられる状態である必要がある。 ・測定対象範囲に対して、測線(地震計設置部分)は両端に10m程度長く設定する必要がある。 ・探査深度は10～20m程度。地震計設置間隔および地盤のS波速度によって変わる。
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	牽引式電気探査 ：地下水の位置、金属製のもの（例えば、矢板）、大電流設備等が近接する場合は、測定結果に影響を及ぼす要因となる。 表面波探査 ：カケヤ等により発生する弾性波を測定することから、周辺に振動源がある場合はノイズとなる。

2. 基本諸元

計測装置	計測プロセス	牽引式電気探査：電極、送信器、受信器、収録器を接続する。送信機により地盤に電流（I）を流し受信器により発生した電位（V）を測定し、V/I値として収録する。これを牽引しながら行うことにより、連続データを取得する。なお、電極の長さおよび送信機と受信機の距離により測定対象深度が異なることから、複数の電極長および電極数を用い、一つの測線に対して複数回測定することにより必要な深部までのデータを得る。 表面波探査：地震計を1～2m間隔で複数個設置し、ケーブルで収録器に接続する。カケヤ等により起振し発生した表面波を地震計で捉え収録器に収録する。地震計および起振箇所を移動しながらこの作業を繰り返す。
	アウトプット	牽引式電気探査：データは収録器に転送され、テキストデータとして保存されるとともに画面でモニターされる。得られたV/I値より見掛け比抵抗を算出し、逆解析を施すことにより比抵抗を求め、比抵抗断面図としてアウトプットする。 表面波探査：データが収録器に転送され、画面で確認する。データの品質を確認後収録器にバイナリデータとして保存する。得られた表面波を解析し分散曲線を求める。分散曲線に対して逆解析を施しS波速度を求め、S波速度断面図としてアウトプットする。
	計測頻度	牽引式電気探査：1秒に1回の測定。 表面波探査：1起振につき1波形測定。得られた波形の確認を含め、30～60秒に1回測定。
	耐久性	—
	動力	牽引式電気探査：専用バッテリー（送信機および受信器に装着） 表面波探査：汎用バッテリー
	連続稼働時間 （バッテリー給電の場合）	牽引式電気探査：4～6時間。地盤の比抵抗により消費電力が異なる。 表面波探査：8時間程度（使用するバッテリー容量によって異なる）

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	計測装置と一体的な構造
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	計測装置と一体的な構造
	データ収集・記録機能	牽引式電気探査 ：収録器とするPCのHDまたはタブレットのメモリ 表面波探査 ：収録器のHD
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	—
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	—
	動力	—
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	—

3. 運動性能

項目	性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載	無	—
	—		
最大可能範囲	検証の有無の記載	無	—
	—		
運動位置精度	検証の有無の記載	無	—
	—		

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	計測レンジ (測定範囲)	検証の有無の記載 無 牽引式電気探査：1～100,000 Ω m 表面波探査：特になし	—
	校正方法	牽引式電気探査：メーカーからの出荷時に、検 定場所で測定値を確認 表面波探査：特になし	—
	検出性能	検証の有無の記載 無 牽引式電気探査：10 μV程度 表面波探査：該当なし	—
	検出感度	検証の有無の記載 無 牽引式電気探査：10 μV程度 表面波探査：使用する地震計の周波数特性によ る	—
	S/N比	検証の有無の記載 無 牽引式電気探査：入力電圧に対し誤差3%以下 表面波探査：非公表	—
	分解能	検証の有無の記載 無 牽引式電気探査：非公表 表面波探査：18～24ビット	—
	計測制度	検証の有無の記載 無 牽引式電気探査：入力電圧に対し誤差3%以下 表面波探査：非公表	—
	計測速度 (移動しながら計測す る場合)	検証の有無の記載 無 —	—
	位置精度 (移動しながら計測す る場合)	検証の有無の記載 無 —	—
	色識別性能 (画像等から計測する 場合)	検証の有無の記載 無 —	—

5. 留意事項（その1）

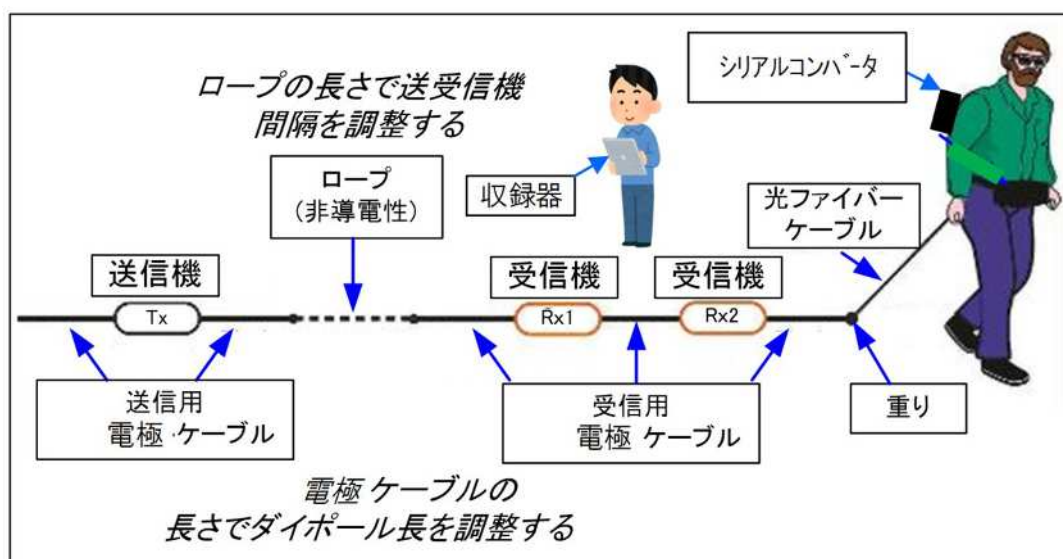
項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	原則的に平坦地	—
	安全面への配慮	道路上で測定する場合は、第三者や周辺車両との接触事故に注意する必要がある	—
	無線等使用における混線等対策	—	—
	濁度、水流、流木への対策 （水中型のみ） （独自に設定した項目）	—	—
	気象条件 （独自に設定した項目）	—	—
	その他	—	—

5. 留意事項(その2)

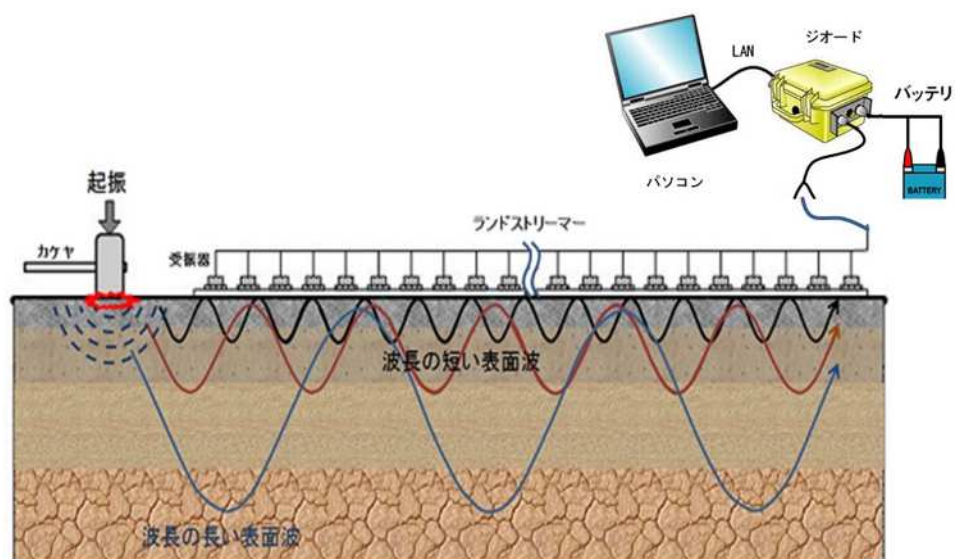
項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	測定員 ：物理探査技術者または物理探査技術者により指導を受けた者 牽引者、介助員、補助作業員 ：物理探査技術者により指導を受けた者	—
	必要構成人員数	牽引式電気探査 ：測定員4名、牽引者1名、補助作業員3名 表面波探査 ：測定員1名、起振者1名、補助作業員1名	—
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	—	—
	操作場所	—	—
	点検費用	牽引式電気探査 ：500万円/km 表面波探査 ：750万円/km ※解析費用込みの概算費用（税込、詳細は別途見積）	表面波探査は、測点間隔及び路面状況による補正係数あり
	保険の有無、保障範囲、費用	保険加入無し	—
	自動制御の有無	—	—
	利用形態：リース等の入手性	—	—
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	—	—
	センシングデバイスの点検	—	—
	その他	—	—

6. 図面

牽引式電気探査）



表面波探査）



1. 基本事項

技術番号		計測-4		
技術名		水中3Dスキャナーによる水中構造物の形状把握システム		
	技術バージョン	1		2022年11月
開発者		いであ株式会社		
連絡先等		TEL：022-263-5826	E-mail：ftarou@ideacon.co.jp	環境保全部 古殿 太郎
現有台数・基地		2台	基地	神奈川県横浜市、愛知県名古屋市、大阪府大阪市、福岡県福岡市のいずれか2箇所
技術概要		水中3Dスキャナー（以下3DSC）は水中構造物や水底形状を高精度・高密度な点群データとして計測する音響機器で、本来は水底に静置した状態で計測する。当社では動揺センサーと組み合わせて調査船へ艀装し、航行しながら計測する技術を開発した。本技術により船舶で航行しながらの水中インフラ形状の高精度把握が可能となり、安全性・効率性・経済性が飛躍的に向上した。3DSCは小型軽量のため調査員3名、ワゴン車1台、作業船1隻で運用でき（重機不要）、潜水士では対応できない濁水中や流速2m/secでも使用できる。10cm以上の変状が対象となるため、被覆工のめくれやブロックの散乱、目地の開き、矢板・杭の開孔、河床の洗堀・土砂堆積を効率よく計測可能であるが、クラックや発錆等は対象外となる。水中に気泡が多い場合は計測できない。		
技術区分	対象部位	護岸、水門、樋門、魚道等インフラ構造物の水中部形状、河床形状		
	検出原理	超音波		
	検出項目	水中構造物、水底地形の3次元形状と座標		

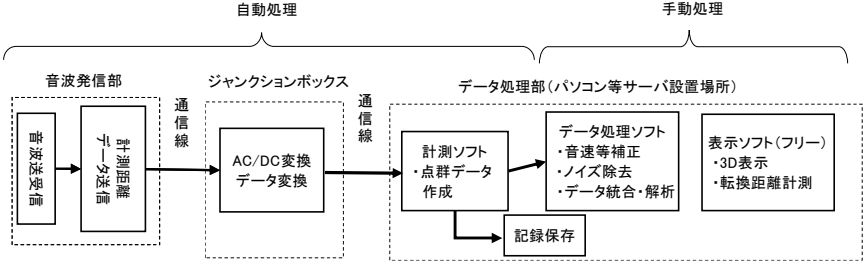
2. 基本諸元

計測機器の構成			【水底静置計測】 3DSによる水中計測システムは音波発信部、パンチルト雲台、三脚、ケーブル、ジャンクションボックス、ノートPCと専用のPCソフト、発電機から構成される。音波発信部をパンチルト雲台、三脚に固定してケーブルで船上のジャンクションボックスにつなぎ、ジャンクションボックスとノートPC、発電機（100V、45W）を接続する。計測したデータはリアルタイムで船上のノートPC画面で確認し、ハードディスクに保存する。 【船舶艦装計測】 作業船の舷側に金属製のポールを固定し、水中の下端に3DS音波発信部、上端に慣性航法装置のGNSSを固定する。3DSとGNSSをケーブルにより慣性航法装置本体に接続し点群データの歪みを補正するとともに点群の極座標を公共座標に変換する。動揺センサーをノートPCにケーブルで接続して計測状況をリアルタイムで確認するとともにハードディスク内にデータを保存する。
移動装置	移動原理		【据置】：水底静置計測 水底静置計測では、静置場所まで作業船または潜水士で3DSを運搬し水底に垂下・静置して計測を行うものである。 【接触型】：船舶艦装計測 3DSを作業船に艦装し、3ノットで航行しながら計測を行うものである。
	運動制御機構	通信	有線
		測位	【水底静置計測】 GNSS（水中3Dスキャナーを垂下する作業船の位置） 【船舶艦装計測】 GNSS
		自律機能	—
		衝突回避機能（飛行型のみ）	—
	外形寸法・重量		使用する作業船による。操船者、オペレーター、作業補助員の3名が乗船できる大きさ。
	搭載可能容量（分離構造の場合）		使用する作業船による

2. 基本諸元

移動装置	動力	【水底静置計測】 3DSによる計測は橋脚を囲むように静置して複数回実施する。静置場所を移す際の動力は潜水土または調査船となり、内燃機関はガソリンまたはディーゼル。出力は船による。仮設備不要。 【船舶艦装計測】 調査船は内燃機関でガソリンまたはディーゼル。出力は船による。仮設備不要。
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	—
計測装置	設置方法	【水底静置計測】 音波発信部を三脚に据え付けて、船上から水底に垂下・静置。 【船舶艦装計測】 作業船の舷側にステンレス製の架台をクランプで固定し、長さ3mのステンレスポールを架台にナットで固定する。ポール下端に3DS音波発信部を固定して水深約0.8mとなるよう調整し、ポールの上端にGNSSを固定する。作業船の中心部に動揺センサーをナット等で固定し、ケーブルで3DS、GNSSと接続する。動揺センサーをケーブルでノートPCに接続する。GNSS、動揺センサー、ノートPCは濡れないようにビニール袋や防水箱、小型物置等に入れる。
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	波発信部：縦27cm×横24cm×高さ40cm、10kg（水中4kg）
	センシングデバイス	3DS：Teledyne Benthos社製 BV5000(1350) 【船舶艦装計測】 GNSS、動揺センサー：Applanix社製POS/MV WaveMaster
	計測原理	【水底静置計測】 計測対象に指向性の高い1350kHzの音波を扇状に発信（256ビーム、上下42° 左右1°）し、反射波を受信して時間差を計測する。時間差から計測対象物の距離を算出する。音波発信機の上下角を固定して一定の速度で左右に回転することにより水中構造物・水底質までの距離を点で示し、形状を3D点群データとして可視化する。計測終了後、上下角を変更してさらに左右に回転させることにより、音波発信部を中心とした半径15mの球内を計測する。 【船舶艦装計測】 計測対象に指向性の高い1350kHzの音波を扇状に発信（256ビーム、上下42° 左右1°）し、反射波を受信して時間差を計測する。時間差から計測対象物の距離を算出する。音波発信機の上下角を固定して作業船の真横に音波を発信し、橋脚と平行に航行して水中構造物・水底までの距離を点で示し、形状を3D点群データとして可視化する。計測終了後、上下角を変更してさらに航行・計測することにより、水面付近から水深15mまでの橋脚を計測する。
	計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	【水底静置計測】 ・濁水中での計測可能、計測の際の環境条件は距離15m以内、水深は0.5m以上（ソナーヘッドが水没する必要有り） 水深50m以浅、流速2m/sec以下 ・計測対象のサイズは5cm以上で微細なクラックや錆等の色の変化は把握できない、堰下等の気泡が多い水中は計測できない、音波発信部の直上と直下は計測できない。 【船舶艦装計測】 ・水中での計測可能、計測の際の環境条件は水深0.8m以上（船舶航行 可能水深）、15m以浅、流速2m/sec以下・計測対象のサイズは10cm以上で微細なクラックや錆等の色の変化は把握できない、堰下等の気泡が多い水中は計測できない。
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	【水底静置計測】 音速は水温、塩分の影響を受けるため、海域・汽水域では適宜水温・塩分を計測してデータ処理時に音速を補正する。また、点群密度は水底静置計測では音波発信部の回転速度により変化し、速度が遅いほど点群密度は高くなるが計測に時間を要する。計測対象から離れるほど点群密度も低下する。 【船舶艦装計測】 音速は水温、塩分の影響を受けるため、海域・汽水域では適宜水温・塩分を計測してデータ処理時に音速を補正する。また、点群密度は作業船の航行速度により変化し、速度が遅いほど点群密度は高くなるが計測に時間を要する。計測対象から離れるほど点群密度も低下するため、橋脚計測時は5～10m程度離れたところから計測する。

2. 基本諸元

計測装置	計測プロセス	【水底静置計測】 ①計測対象から3～10m程度離れたところに水中3Dスキャナーを垂下し、音波発信部を回転させながら構造物および河床形状を3Dの点群データとして計測する。音波発信部は左右に最大360°、上下に65°～65°回転可能で、回転速度・角度は計測対象や目的によりノートPCにより専用ソフトで設定する。得られたデータはジャンクションボックスを介してノートPCに送られ、ハードディスク等に保存する。計測状況概要を「6. 図面」に示す。 ②3D点群データのノイズを処理し、複数の計測データを統合して構造物および周辺河床の3Dモデルを作成する。 ③構造物や河床の3Dモデルを設計図面に重ね合わせて変状や洗掘・堆積の規模を算出する。水底静置計測で得られる点群データは音波発信部を原点とする極座標のため、CAD等により設計図面と重ね合わせて公共座標系に変換する。現地調査時に構造物の水上部を3Dレーザースキャナーにより計測して公共座標系の位置情報を持つ3D点群データを取得し、水中部の点群データと統合することにより、3DSの極座標を公共座標に転換することもできる。 【船舶艦装計測】 ①水中3Dスキャナーのソナーヘッドの向きを作業船の真横に固定し、音波を発信する。構造物の計測前に同一箇所を複数回計測するパッチテストを行い、現地計測後のデータ処理時にソナーヘッドの取り付け角度を補正する。構造物から5～10m程度離れたところを構造物と平行に2～3ノットの船速で航行して構造物および河床形状を3Dの点群データとして計測する。得られたデータはジャンクションボックスを介してノートPCに送られ、ハードディスク等に保存する。水深が10mの場合はソナーヘッドの上下角（チルト角）を変えて3回計測する。計測状況概要を「6. 図面」に示す。 ②3D点群データのノイズを処理し、複数の計測データを統合して構造物および周辺河床の3Dモデルを作成する。 ③構造物や河床の3Dモデルを設計図面に重ね合わせて変状や洗掘・堆積の規模を算出する。船舶艦装計測はGNSSと水中3Dスキャナーが同期されるため、公共座標系の位置情報を持つ点群データが取得される。 
	アウトプット	【水底静置計測】 計測後、設定したスキャン速度と作動角度から点群の任意座標を自動計算し、水中3Dスキャナーオリジナルの収録ファイル（.son）と点群データ（.xyz）でアウトプットされる。 【船舶艦装計測】 計測ファイルはモーションスキャンオリジナルの収録ファイル（.pds）で保存される。モーションスキャンデータ収録・処理ソフト（PDS）で動揺方位補正、潮位補正、音速度補正、電子基準点による位置情報補正（橋梁下で衛星電波が届かない箇所等）、ノイズ処理等の作業を行った後、点群データ（.xyz）でアウトプットする。計測とは別に機器の艦装・テストに1日、艦装解除に1日必要。
	計測頻度	【水底静置計測】 1時間に3回（概査の場合は1時間に6回） 【船舶艦装計測】 100,000m²/日（水際～水深10mまでを計測対象とし、船速3ノットで計測した場合。上下角を変えて同一箇所を3回計測）。
	耐久性	耐圧水深1000m
	動力	ポータブル発電機により電力供給（100V、最大45W）
	連続稼働時間（バッテリー給電の場合）	—

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	【水底静置計測】 3DSとノートPCを有線で接続し、ノートPCにデータを保存する。専用のPCソフトが必要。 【船舶艀装計測】 3DSとノートPCを有線で接続し、ノートPCにデータを保存する。専用のPCソフトが必要。
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	幅40cm×奥行き25cm×高さ3cm、約2.5kg（ノートPCのサイズ）
	データ収集・記録機能	点群データはファイルサイズがギガ単位となるため、ノートPCのハードディスクか外付けハードディスクに保存
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	—
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	—
	動力	ノートPCはポータブル発電機により電力供給
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	—

3. 運動性能

項目	性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載 無	—
	使用する作業船による	
最大可動範囲	検証の有無の記載 無	—
	使用する作業船による	
運動位置精度	検証の有無の記載 無	—
	—	

4. 計測性能

項目		性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	計測レンジ (測定範囲)	検証の有無の記載	無	上段①【水底静置計測】 ・ソナーヘッドを中心とした半径15mの球体内 ・流速2m/sec未満、水深50m未満、水中に気泡が無い、橋脚周りにスキャナーやケーブルがひかかる様な障害物が無い 下段②【船舶艀装計測】 ・水面～水深15m ・流速2m/sec未満、水中に気泡が無い、波高0.5m以下、風速 8m以
	校正方法	—		—
	感度	検出性能	検証の有無の記載 無 10cm以上の変状や構造物が対象	音波により水中形状を可視化するため、ソナーヘッドと計測対象物との間に音波を反射する障害物がある場合は計測できない。
		検出感度	検証の有無の記載 無 大きさ10cm以上の変状であれば100%	—
	S/N比	検証の有無の記載	無	—
	分解能	検証の有無の記載	無	5m離れたところから速度2.5ノットで計測した際の分解能。より近いところから計測した場合は分解能は上がる。(点群密度は高くなる)
	計測精度	検証の有無の記載	無	—
	計測速度 (移動しながら計測する場合)	検証の有無の記載	無	船舶艀装計測 4ノットでも計測可能だが点群密度が低下する。
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	検証の有無の記載	無	—
	色識別性能 (画像等から計測する場合)	検証の有無の記載	無	—

5. 留意事項(その1)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
点検時現場条件	周辺条件	①水深：0.5m ②水深：0.8m	上段①【水底静置計測】 ・水深0.5m ・ソナーヘッドが水中にあることが計測に必須であるため 下段②【船舶艀装計測】 ・水深0.8m ・作業船の航行可能水深
	安全面への配慮	通常の船上作業に準じる	—
	無線等使用における混線等対策	無線は使用しない	—
	濁度、水流、流木への対策（水中型のみ） （独自に設定した項目）	・音響機器のため高濁水中でも計測可能 ・船舶艀装計測であれば流速2m/secでも計測可能 ・流木、浮遊物が多い場合は陸上から計測（垂直護岸等の場合のみ）	—
	気象条件 （独自に設定した項目）	船上作業の場合 ・風速7m/s以上は作業不可 ・流速2m/s以上は作業不可 ・波高0.5m以上は作業不可 ・視程300m以下は作業不可	—
	その他	—	—

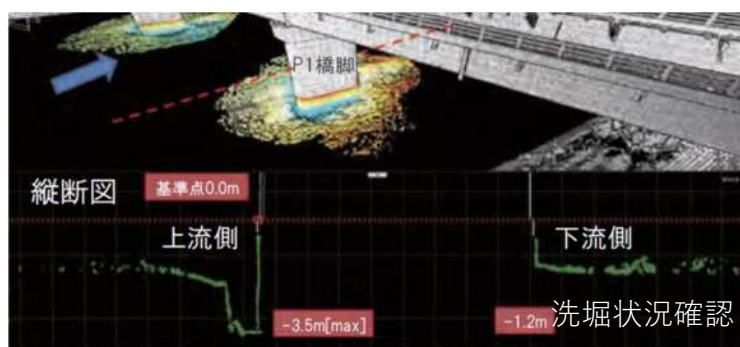
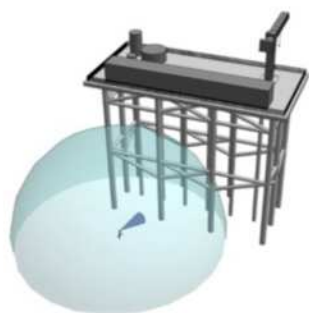
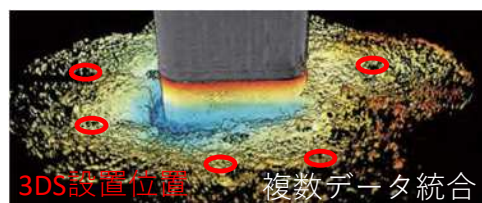
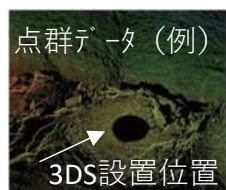
5. 留意事項（その2）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	【水底静置計測】 自社の現地実習1日、机上実習1日またはOJTが必要。 【船舶艀装計測】 ナローマルチビーム計測とほぼ同じ技術が求められる。	—
	必要構成人員数	【水底静置計測】 現場責任者1人（オペレーター）、補助員1人（3DS垂下・回収）、操船者1人、合計3名 【船舶艀装計測】 現場責任者1人（オペレーター）、補助員1人（艀装補助、航行時安全確認）、操船者1人、合計3名	ハイエースバン1台ですべての機材を積み込み可能、積み下ろしに重機不要
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	無し	—
	操作場所	計測作業、機器艀装に船上スペースが幅1.5m×長さ2.0m必要	—
	点検費用	【水底静置計測】： 現場1日37万円、内業27万円 【船舶艀装計測】： 艀装・計測・艀装解除で最低3日必要 現場126万円、内業27万円。 （諸手続き・移動にかかる費用、諸経費は含まない）	【水底静置計測】 橋脚及びその周辺の水底形状（10m×10m）を6箇所/日で計測 【船舶艀装計測】 水深10m以浅であれば最大計測距離は10km/日
	保険の有無、保障範囲、費用	機器動産保険に加入	—
	自動制御の有無	無し	—
	利用形態：リース等の入手性	当社調査員による計測・データ整理のみ対応（機器リースは対応していない。）	—
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	故障時は、別機器により後日再計測	—
	センシングデバイスの点検	点検は求められていないが、計測開始時に得られた点群データの計測値と設計図面等を比較して、故障が無いことを確認。	—
	その他	気泡の多い堰下や水深0.5m未満では対応困難	—

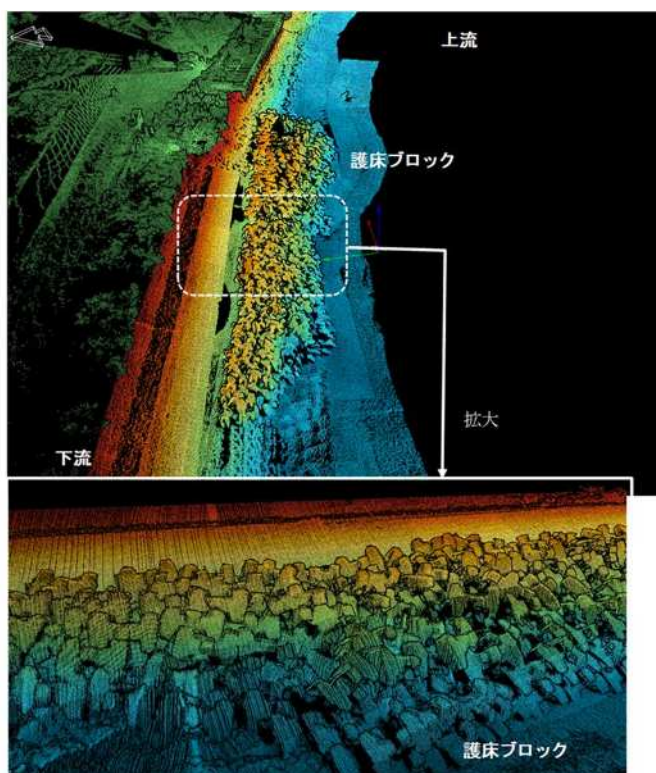
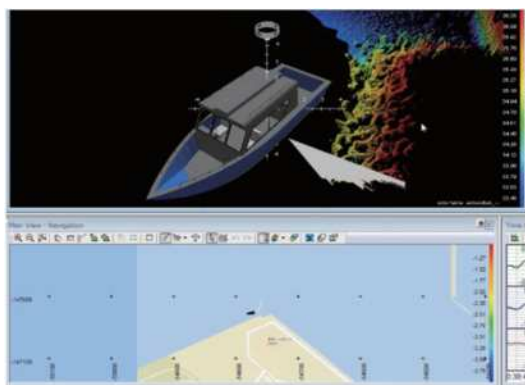
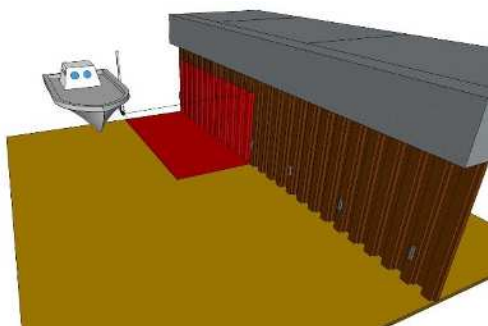
6. 図面

【水底静置計測】

音波発信部



【船舶機装計測（モーションスキャン）】



1. 基本事項

技術番号		計測-5		
技術名		河川・湖沼点検ロボットシステム（みずすまし）		
	技術バージョン	－		作成：2017年
開発者		株式会社アーク・ジオ・サポート		
連絡先等		TEL：03-5304-7899	E-mail：h_sakugawa@a-gs.jp	営業 佐久川春和
現有台数・基地		1台	基地	本社：東京都渋谷区 ステージングセンター：神奈川県相模原市緑区
技術概要		本技術は、水中部を探索する音響カメラ、水上部を撮影する光学カメラを搭載した自律航行型水上探査船（ASV）による河川・湖沼・海岸等の水底面および人工構造物等を点検するシステムである。 従来は、点検対象である水中構造物等に対して、潜水土による目視確認や防水カメラによる写真撮影であったが、本技術の活用により、潜水作業を省略することができるため、安全性の向上、作業の効率化が図れる。		
技術区分	対象部位	堤防：護岸、鋼矢板護岸、根固工、水制工 河川構造物：堰・床止め 河道：土砂堆積、樹木群の繁茂、河床低下、河岸侵食		
	検出原理	超音波ソナー（水中音響ビデオカメラによる映像取得、映像処理）		
	検出項目	収録映像からの状態確認		

2. 基本諸元

計測機器の構成			本計測機器は移動装置と計測装置、通信装置が一体化した構造で、自律航行型船舶（ASV）に搭載した水中音響ビデオカメラと光学式カメラで映像取得を行うものである。取得した映像データはASVに搭載したPCに保存されるとともに、無線LANにより外部（陸部）の遠隔操作用PCに転送される。
移動装置	移動原理		【水上航行型】電動船外機による航行
	運動制御機構	通信	遠隔操作および映像データ転送：無線 周波数2.4GHz
		測位	D-GNSS
		自律機能	自律機能有、航行地点の位置情報を事前入力、制御機構へ転送。搭載したD-GNSSの位置情報をもとに入力した地点を順次航行。
		衝突回避機能（飛行型のみ）	なし
	外形寸法・重量		一体構造（移動装置＋計測装置＋通信装置） ：最大外形寸法（長さ4,500mm×幅2,000mm（アウトリガー含む）×高さ600mm）、最大重量（180kg）
搭載可能容量 （分離構造の場合）		最大外形寸法（長さ3,100mm×幅1,700mm×高さ1,400mm）、最大重量（空中5.90kg、水中1.06kg）	

2. 基本諸元

移動装置	動力	・ 動力源：電気式 ・ 電源供給容量：バッテリー ・ 定格容量：24V、10A
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	8時間（移動装置による移動速度2.0～3.0knotを継続した場合）
計測装置	設置方法	移動装置の下部、後方に計測装置をボルト・ナットにより取付を行う。その際、ボルト位置の調整（取付角度の調整）が可能な専用のアタッチメント（長さ350mm×幅300mm×高さ300mm）が必要
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	計測装置：最大外形寸法（長さ3,100mm×幅1,700mm×高さ1,400mm）、 最大重量（空中5.90kg、水中1.06kg）
	センシングデバイス	・ 水中音響ビデオカメラ「SoundMetrics社 ARIS EXPLORER1800」 ・ 光学式カメラ
	計測原理	・ 水中音響ビデオカメラ 高周波数（1.8MHzまたは1.1MHz）の指向性の狭い音響ビームを多数（96本または48本）発信し、反射される音の強弱を濃淡に変換して、水中下の物体を映像化する。
	計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	・ 発信する音響が高周波のため映像取得範囲は0.7m～最大35m（1.8MHzは最大15m） ・ 動揺・方位の補正機能がないため移動装置に対する波動等による過度なロール、ピッチの揺れおよび急旋回がないこと。 ・ 映像取得対象物に対して音響ビームの照射角度が20～45°程度であること。 ・ 移動装置の移動速度は1.0～2.0knot程度であること。
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	・ 音響ビームは気泡や魚類にも反射するため、対象物を遮る場合がある。環境の事前チェックと映像データのリアルタイムチェック（再計測の有無）が必要となる。 ・ 移動装置の移動速度が速い場合や動揺・蛇行が大きい場合は映像がぼやけてしまい映像の把握が難しくなるため、環境の事前チェックと移動装置のコントロールに留意する必要がある。 ・ 凹凸がある対象物を撮影する場合は、音響ビームの死角が発生するため撮影方向の検討が必要となる。 ・ 橋脚下等GNSS信号がロストする環境下では位置情報が失われる。 ・ 水面付近の映像は水自体の揺れにより映像が乱れる場合がある。

2. 基本諸元

計測装置	計測プロセス	・映像収録後、処理作業により取得映像を解析 計測装置付属のアプリケーションソフトによる映像データ収録、確認
	アウトプット	Mp4フォーマット等の動画、pngフォーマット等の静止画
	計測頻度	3～15frames/sec
	耐久性	耐圧：300m
	動力	消費電力：15W 必要電力：AC100V 移動装置搭載のバッテリーより供給 DC→ACインバーター使用
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	8時間（外気温制限不明）

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	計測装置に有線で接続したPCとそのPCに有線で接続した通信装置を移動装置上部筐体内に固定
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	データ収録用PC：最大外形寸法（長さ150mm×幅200mm×高さ10mm） 通信装置：最大外形寸法（長さ150mm×幅150mm×高さ20mm）
	データ収集・記録機能	データ収録用PC本体のハードディスク
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	—
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	—
	動力	移動装置搭載のバッテリーより供給 DC→ACインバーター使用
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	移動装置搭載のバッテリーからの給電により連続8時間使用可能

3. 運動性能

項目	性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載	無	流速3.0knot以下 風速10m/sec以下 川波0.5m以下
	—		
最大可能範囲	検証の有無の記載	無	遮蔽物がなく、移動装置に対しての見通しが利く場合
	500m		
運動位置精度	検証の有無の記載	無	遮蔽物がなく、D-GNSSの測位が正常に行われている場合
	XY座標ともに0.5～1.0m程度		

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	計測レンジ (測定範囲)	検証の有無の記載 無 1.1MHz 0.7～35m 1.8MHz 0.7～15m	映像取得対象までの斜距離が左記レンジ内であること
	校正方法	特になし	—
	感 度	検証の有無の記載 無 検出性能 3～15frames/sec	—
		検証の有無の記載 無 検出感度 —	—
	S/N比	検証の有無の記載 無 —	—
	分解能	検証の有無の記載 無 レンジ分解能：3mm～10cm	—
	計測精度	検証の有無の記載 無 ・水中音響ビデオカメラの映像より変状箇所を抽出 ・寸法計測は計測装置付属のアプリケーションソフト内でcm単位で可能	—
	計測速度 (移動しながら計測する場合)	検証の有無の記載 無 0.5～1.0m/sec (1.0～2.0knot)	波動等による過度なロール、ピッチの揺れおよび急旋回がないこと
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	検証の有無の記載 無 0.5～1.0m程度	遮蔽物が無いこと
	色識別性能 (画像等から計測する場合)	検証の有無の記載 無 性能なし	—

5. 留意事項（その1）

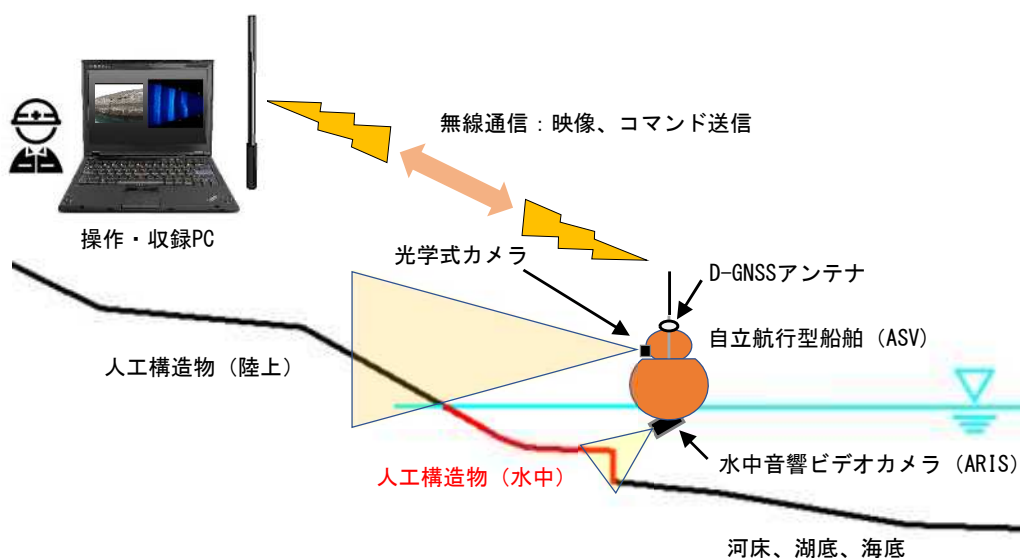
項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	自律航行型船舶（ASV）の進水・揚陸が可能な場所があること （※進水・揚陸可能場所付近まで車両進入ができること）	—
	安全面への配慮	・計測作業中はASVが停止した際の回収船を用意 ・計測装置の水底面の接触防止のためフレームを設置	—
	無線等使用における混線等対策	特になし	—
	濁度、水流、流木への対策（水中型のみ） （独自に設定した項目）	気泡発生箇所の映像取得は不可	—
	気象条件 （独自に設定した項目）	流速3.0knot以下 視界1,000m以上 風速10m/sec以下 川波0.5m以下	—
	その他	大雨、大雪の場合は作業不可	—

5. 留意事項（その2）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	特になし	—
	必要構成人員数	ASV操作1名、計測装置操作1名、警戒員1名、補助作業員1名 合計4名	—
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	特になし	—
	操作場所	・移動装置への見通しが利く場所 ・移動装置搭載の通信装置から映像データが転送可能な距離（500m以内）にある場所	—
	点検費用	河川平張り護岸 3,000m（水深1.0～4.0m程度）点検 現地作業日数5日 2,800,000円	・護岸異常有無の確認 ・作業計画・機材準備、現地作業、報告資料作成 ・移動に係る経費は別途計上
	保険の有無、保障範囲、費用	保険加入なし	—
	自動制御の有無	移動装置の自動制御有 ※計測装置の自動制御は無	—
	利用形態：リース等の入手性	購入品のみ	—
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	サポート体制有	・計測装置：水中音響ビデオカメラの損傷、動作不具合発生時はメーカー対応 ・代替装置無
	センシングデバイスの点検	・年1回社内における検査を実施。機能上問題がなく、メーカーの定める性能通り動作することを確認 ・機材準備時に簡易動作確認（導通テスト）を実施	—
	その他	—	—

6. 図面

「みずすまし」システム概要とワークフロー



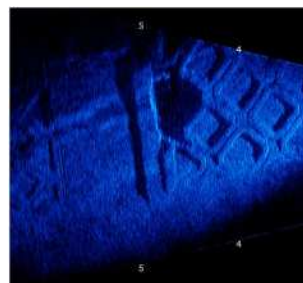
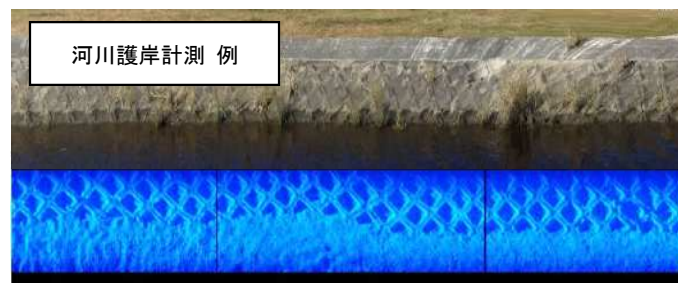
「みずすまし」外観と仕様



「みずすまし」仕様

全長（最大）	4,500mm
全幅（最大）	2,000mm
重量（最大）	180kg
船速（最大）	5knot
搭載機材	・ 水中音響ビデオカメラ ・ 光学式カメラ ・ D-GNSS

「みずすまし」計測・撮影成果 例



図：護岸損傷箇所
（ブロック欠損）

1. 基本事項

技術番号		計測-6		
技術名		3次元面変位計測システム ダムシスハイブリッド		
	技術バージョン	1.0.0		NETIS : KT-230013-A
開発者		計測ネットサービス株式会社		
連絡先等		TEL : 03-6807-6466	E-mail : kikaku@keisokunet.co.jp	
現有台数・基地			基地	東京都北区東田端2-1-3 天宮ビル
技術概要		プリズム計測と3次元レーザースキャンでの計測機能を組み合わせ、監視エリアをマルチステーションを使用してスキャンし、3次元面変位を自動的に計測しリアルタイムにヒートマップ化して表示するシステム		
技術区分	対象部位	堤体・堤防法面・橋面・橋脚側面		
	検出原理	レーザ一点群同士の比較		
	検出項目	変位量		

2. 基本諸元

計測機器の構成		ライカジオシステムズ Leica Nova MS60 Panasonic CF-20 アクセスポイント	
移動装置	移動原理		移動不可
	運動制御機構	通信	—
		測位	—
		自律機能	—
		衝突回避機能 (飛行型のみ)	—
	外形寸法・重量		—
搭載可能容量 (分離構造の場合)		—	

2. 基本諸元

移動装置	動力	—
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	—
計測装置	設置方法	架台への常設設置、又は三脚による設置
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	重量：7.7kg（メーカー仕様表による）
	センシングデバイス	光波測距儀
	計測原理	測距儀より計測対象物へレーザーを照射し、その反射を検出して時間差を計測、光の速度を利用して対象物までの距離を算出する。また、そのレーザーを発射した角度と計算された距離から測距儀と計測対象物間の正確な相対位置を取得する。
	計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	計測対象への視程が保てている事 計測対象に計測の阻害となる植生がない事 光波測距儀を設置する場所が動かない平坦な安定している場所である事 測距距離は2m～100m程度
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	光波測距儀、計測対象物間の視程を遮る環境（霧、もや、陽炎等） 光波測距儀を設置した場所が傾く、振動する等の設置環境 植生もレーザー計測対象となるため、植生の影響が大きな環境下

2. 基本諸元

計測装置	計測プロセス	①事前作業 ・計測データの管理値を明確にして、弊社技術者が初期設定の登録をする。 ・マルチステーションの位置、プリズムの位置及び設置方法を検討する。 ・マルチステーションにおいて「スキャン」により計測する範囲を明確にして初期設定をする。 ②準備工 ・既設構造物等にプリズムを設置する。 ・マルチステーション及び架台を設置する。この際、プリズムならびにスキャンで計測しやすい所であつ安定した場所に設置する。 ③施工 ・計測を開始し、計測端末で確認する。 ・24時間自動制御にて計測を行い、クラウド上にプリズムの変位情報とスキャンの分析結果画像を転送する。
	アウトプット	3D画像によるヒートマップ表示・点群表示・ワイヤーフレーム表示
	計測頻度	計測範囲と点群密度によるが、概ね30分～
	耐久性	測距儀：IP65、-20～50℃ P C：IP65、-10～50℃
	動力	バッテリー もしくは 100V/AC電源
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	5時間

2. 基本諸元

データ 収集・ 通信 装置	設置方法	架台による常設設置、又はハンドヘルド
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	重量：約1.76kg（メーカースペック表による）
	データ収集・記録機能	あり（PC内部のストレージに保存）
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	Wi-Fi
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	WPA2
	動力	バッテリー又は常時電源
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	3D点群データのサイズと比較元となる点群データに依存

3. 運動性能

項目	性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載	無	
最大可能範囲	検証の有無の記載	無	
運動位置精度	検証の有無の記載	無	

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	計測レンジ (測定範囲)	検証の有無の記載 ☐ 有 ☐ 30m (30m以上でも計測自体はできますが、 精度が下がります)	測距儀設置位置と同一の標高、且つ平坦な場合
	校正方法	メーカー規定の校正実施	
	感度	検証の有無の記載 ☐ 無 ☐ 検出性能 —	
		検証の有無の記載 ☐ 無 ☐ 検出感度 —	
	S/N比	検証の有無の記載 ☐ 無 ☐ —	
	分解能	検証の有無の記載 ☐ 無 ☐ —	
	計測精度	検証の有無の記載 ☐ 有 ☐ 30m付近で3～5mm	三脚による設置、同じ高さの平坦なコンクリート打設された対象を計測した場合

4. 計測性能

項目		性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	計測速度 (移動しながら計測する場合)	検証の有無の記載	無	
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	検証の有無の記載 ※	無	
	色識別性能 (画像等から計測する場合)	検証の有無の記載 ※	無	

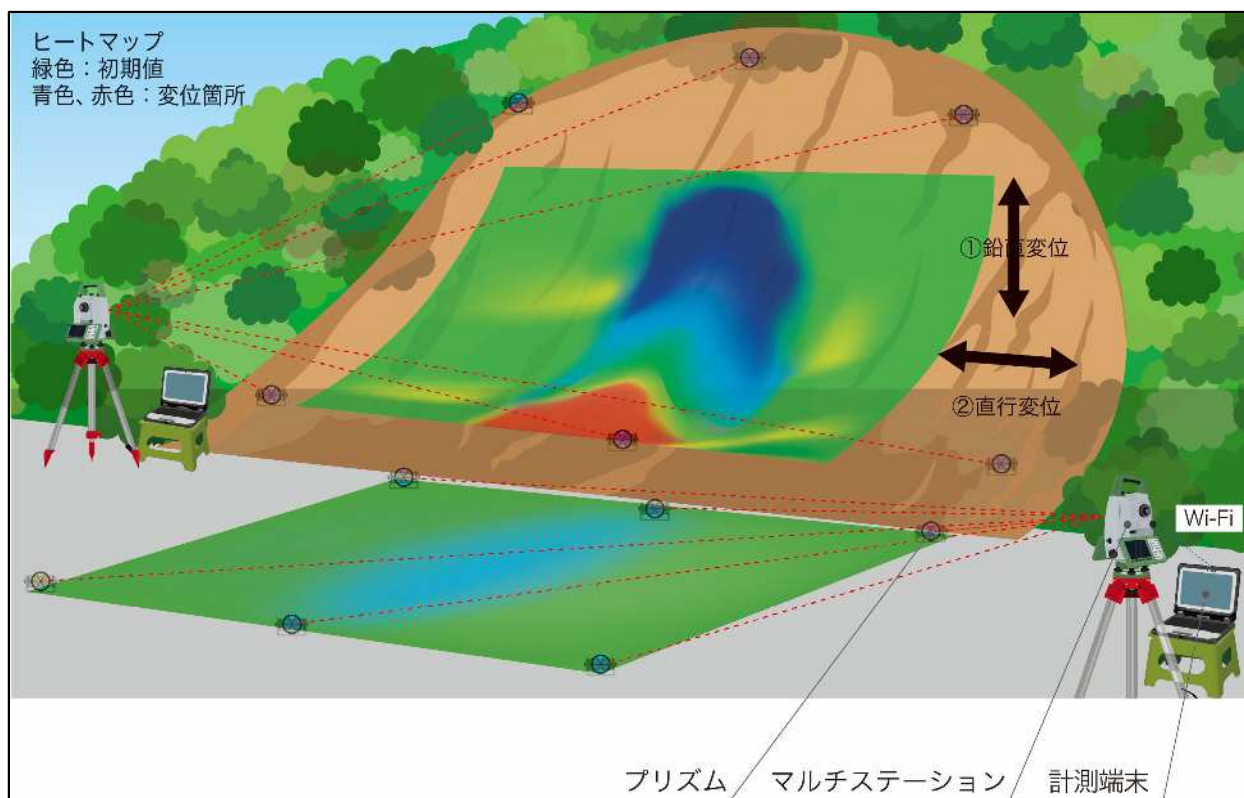
5. 留意事項（その1）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	特になし	
	安全面への配慮	—	
	無線等使用における混線等対策	—	
	濁度、水流、流木への対策 （水中型のみ） （独自に設定した項目）	—	
	気象条件 （独自に設定した項目）	特になし	
	その他	—	

5. 留意事項（その2）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	特になし	
	必要構成人員数	1人（環境により2人）	
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	不要	
	操作場所	測量機設置場所	
	点検費用	—	
	保険の有無、保障範囲、費用	動産保険加入必須	
	自動制御の有無	スケジュールによる自動制御あり	
	利用形態：リース等の入手性	リースのみ	
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	サポート体制あり（平日：9時～17時）	
	センシングデバイスの点検	12ヶ月に1回	
	その他		

6. 図面



1. 基本事項

技術番号		計測-7		
技術名		車載簡易装置による道路点検システム「GLOCAL-EYEZ」		
	技術バージョン	Ver3. 18		作成：2024年3月
開発者		ニチレキ株式会社 道路エンジニアリング部 / 株式会社スマートシティ技術研究所 / 東京大学大学院工学系研究科社会基盤学専攻		
連絡先等		TEL：048-961-6321	E-mail：naka.m@nichireki.jp	道路エンジニアリング部 那珂通大
現有台数・基地		10台	基地	〒343-0824 埼玉県越谷市流通団地3-3-1
技術概要		本技術は、一般車両に車載簡易装置（スマートフォン）を取り付けて、走行しながら車両前方画像と加速度を取得し、舗装点検（ひび割れ、わだち掘れ、IRI）と道路巡視（ポットホール、段差、区画線の摩耗、道路施設の異常）の点検項目を一度に把握する技術である。計測データはクラウドサーバ上でAIにて解析され、インターネット上で解析結果を確認できる。		
技術区分	対象部位	堤防天端部の道路（一般車両が通行可能な道路）		
	検出原理	画像（静止画／動画）、加速度、角速度、位置情報（GPS）		
	検出項目	ひび割れ・わだち掘れ・ポットホール・路面標示のかすれ・道路付属施設：画像解析 IRI・平坦性・段差：加速度、角速度による振動解析		

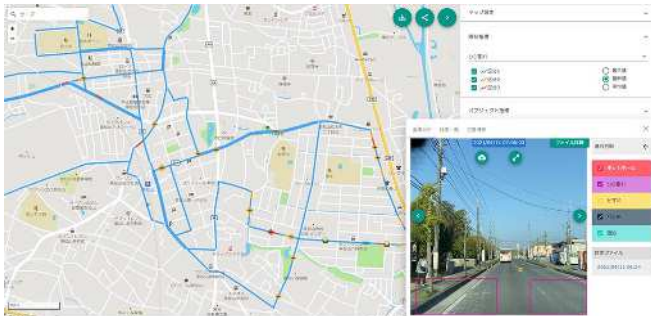
2. 基本諸元

計測機器の構成			車載簡易装置として、スマートフォン（推奨機種：iPhone13以上のiOS端末）と車両搭載用ステーを使用する。
移動装置	移動原理		車載簡易装置（スマートフォン）を車両搭載用ステーを用いて、車両のフロントガラス上部に設置して車両走行しながら計測する
	運動制御機構	通信	－
		測位	－
		自律機能	－
		衝突回避機能（飛行型のみ）	－
	外形寸法・重量		－
	搭載可能容量（分離構造の場合）		－

2. 基本諸元

移動装置	動力	動力源：一般車両の動力を使用
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	－
計測装置	設置方法	車両内部のフロントガラスないしリアガラスに、車両搭載用のステーを用いてスマートフォンを取り付ける 
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	・ iPhone15 (幅71.6mm、高さ147.6mm、厚さ7.80mm、重さ171g) ※使用するスマートフォンにより、サイズは異なる ・ 車両搭載用ステー (幅43mm、高さ97mm、厚さ50mm、重さ70g)
	センシングデバイス	内臓カメラ、内臓GPS、内臓加速度センサ
	計測原理	専用アプリケーションをインストールしたスマートフォンで取得した画像（静止画／動画）・加速度・角速度・位置情報（GPS）を、クラウドサーバへアップロードして、サーバ内ソフトウェア（AI）により画像解析、振動解析を行う。
	計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	以下の場合は適応不可 ・ 夜間（画像が鮮明に記録出来ない） ・ 大雨・大雪などの悪天候時（画像が鮮明に記録出来ない） ・ GPS測位が不可能（位置測位が出来ない） ・ 4輪車（2軸車）以外の車両（加速度を使用したIRI計算モデルの適応が不可能） ・ 一般車両が通行できない幅員（走行不可能）
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	・ 気象条件（鮮明な画像を得るための周囲の明るさや天候） ・ 衛星測位状況（健全な衛星数5個以上） ・ 計測速度（画像解析：0km/h～60km/h、振動解析：30km/h～60km/h）

2. 基本諸元

計測プロセス	①スマートフォンで専用アプリ（GLOCAL-EYEZ）を起動 ②スマートフォンを車両フロントガラス上部に設置 ③アプリ内で計測開始ボタンを押して計測（走行）し、計測終了ボタン通して計測終了 ④アプリ内で動画から画像を抽出し、自動解析クラウドサーバに画像・加速度等の計測データをアップロード  画像データアップロード AI解析(約1時間)  <table><tr><td></td><td>ひび割れ診断区分Ⅰ(損傷レベル小)</td></tr><tr><td></td><td>ひび割れ診断区分Ⅱ(損傷レベル中)</td></tr><tr><td></td><td>ひび割れ診断区分Ⅲ(損傷レベル大)</td></tr><tr><td></td><td>ポットホール発生箇所</td></tr><tr><td></td><td>段差発生箇所</td></tr></table>		ひび割れ診断区分Ⅰ(損傷レベル小)		ひび割れ診断区分Ⅱ(損傷レベル中)		ひび割れ診断区分Ⅲ(損傷レベル大)		ポットホール発生箇所		段差発生箇所
	ひび割れ診断区分Ⅰ(損傷レベル小)										
	ひび割れ診断区分Ⅱ(損傷レベル中)										
	ひび割れ診断区分Ⅲ(損傷レベル大)										
	ポットホール発生箇所										
	段差発生箇所										
計測装置	クラウドサーバ上でAIが解析した結果を、インターネット上で確認する。  鳥瞰図化による解析 ひび割れ解析  鳥瞰図 変換 										
計測頻度	最小計測回数：1回										
耐久性	—										
動力	内臓バッテリーと外部電源からの給電										
連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	内臓バッテリーのみの場合 3～6時間程度										

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	スマートフォン本体に内蔵
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	-
	データ収集・記録機能	計測時：スマートフォン内部のメモリーに保存 計測後：スマートフォンの通信方法によりクラウドサーバにアップロード
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	スマートフォン通信方式（5G/4G回線、Wi-Fi）
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	パスワードによるログイン機能
	動力	内臓バッテリー
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	スマートフォン機種、データ通信量、通信環境による

3. 運動性能

項目	性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載	無	-
	-		
最大可能範囲	検証の有無の記載	無	-
	-		
運動位置精度	検証の有無の記載	無	-
	-		

4. 計測性能

項目			性能			性能(精度・信頼性)を 確保するための条件		
計測装置	計測レンジ (測定範囲)		検証の有無の記載		無		-	
			-					
	感 度	校正方法		-			-	
		検出性能		検証の有無の記載		無		-
				-				
		検出感度		検証の有無の記載		無		-
	-							
	S/N比		検証の有無の記載		無		-	
			-					
	分解能		検証の有無の記載		無		-	
-								
計測精度		検証の有無の記載		無		-		
		点検支援技術性能カタログ参照 (R5. 03)						

4. 計測性能

項目		性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	計測速度 (移動しながら計測する場合)	検証の有無の記載	無	画像が鮮明記録出来る天候
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	検証の有無の記載 ※	無	—
	色識別性能 (画像等から計測する場合)	検証の有無の記載 ※	無	—

5. 留意事項（その1）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	一般車両が進入可能な道路のみ可能	幅員2.5m以上
	安全面への配慮	－	－
	無線等使用における混線等対策	－	－
	濁度、水流、流木への対策 （水中型のみ） （独自に設定した項目）	－	－
	気象条件 （独自に設定した項目）	大雨・大雪など悪天候以外の日中	－
	その他	－	－

5. 留意事項（その2）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	自動車運転免許	-
	必要構成人員数	1名	-
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	-	-
	操作場所	車両内	-
	点検費用	①1～5kmあたり：963千円 ②100kmあたり：2,907千円 ③一定期間毎（1ヶ月、1年等）のシステム利用費用（定額プラン） ・1ヶ月：60万円 ・3ヶ月：140万円 ・1年：360万円	①②について 調査費用（内業、外業）、機械経費、諸経費を含む ③について システム利用料のみのため、機器代、計測、報告書作成などの費用は含まれない
	保険の有無、保障範囲、費用	自動車保険（自賠責、任意）	-
	自動制御の有無	なし	-
	利用形態：リース等の入手性	自社機材（調査者所有のスマートフォンも可）	-
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	-	-
	センシングデバイスの点検	-	-
	その他	-	-

6. 図面

①専用アプリを起動 ②スマートフォンを設置



計測画面

③走行(点検)



④動画→画像抽出

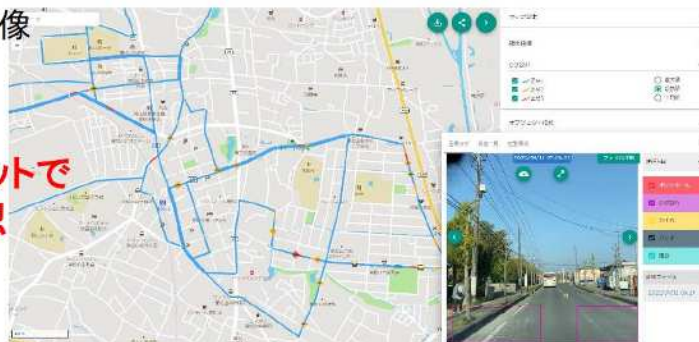


10mごとの前方画像



⑤画像データアップロード AI解析

⑥インターネットで 点検結果確認



1. 基本事項

技術番号	計測-8		
技術名	カメラ内蔵型GNSS測量機を用いた画像処理による座標抽出システム		
技術バージョン	-	-	-
開発者	株式会社ワキタCSS技術開発 / Shanghai Huace Navigation Technology Ltd.		
連絡先等	TEL : 042-373-2100	E-mail : css@css24.jp	
現有台数・基地	-	基地	東京都多摩市勾田1251サークビル3F 577 Songying Road, 201706, Shanghai, China
技術概要	カメラが内蔵されたGNSS測量機「i93」を使用し、複数方向から動画を撮影することで自動的に位置情報付きの写真を生成、それらを使用して座標値を抽出することでトータルステーション等を使用せずに測量を行うことができます。 基準点の設置や、プリズム設置を不要とし、加えて作業員1人で作業を行うことが可能となります。 また、対象物から10m以内に接近することができれば測定が可能のため高所や河川内の帯水部など危険個所に接近せず安全な測量作業を行うことができます。		
技術区分	対象部位	堤防（土堤、護岸、鋼矢板護岸、根固工、水制工、高潮堤防、特殊堤、陸閘）、河川構造物（樋門、水門、堰、床止め）、河道などGNSS測量機が使用可能かつ十分な光量が確保でき、対象物から10m以内に接近可能な場所	
	検出原理	GNSS測量と内蔵カメラによる画像解析の組み合わせによる座標値の抽出	
	検出項目	座標データ（X, Y, Z座標値）	

2. 基本諸元

計測機器の構成		GNSS測量機i93本体、制御端末(HCE600)、GNSSポール	
移動装置	移動原理		【人力】本計測機器は、使用者が手に持ち移動しながら計測を行うものである。
	運動制御機構	通信	-
		測位	-
		自律機能	-
		衝突回避機能 (飛行型のみ)	-
	外形寸法・重量		-
	搭載可能容量 (分離構造の場合)		-

2. 基本諸元

移動装置	動力	－
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	－
計測装置	設置方法	5/8インチ型GNSS用ポールの上部に固定する
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	最大外径寸法（GNSSポール設置時）高さ：最大2400mm 直径：Φ152mm 重さ（本体のみ）1.15kg
	センシングデバイス	GNSS、カメラ
	計測原理	GNSSで計測した自己位置に対して、対象物をカメラで撮影し、取得した画像から対象物位置を特定し、座標データを記録する
	計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	以下の場合は適応不可 ・夜間（対象物が画像に映らないため） ・GNSS測量機が使用不可の場所
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	座標データ：GNSS受信環境（必ずFIX状態であること） 画像：対象物との距離（10m以内であること）、周囲の明るさ、特徴点の有無（土のみの場所や壁一面は不可）

2. 基本諸元

計測装置	計測プロセス	①GNSS測量機の電源を起動 ②FIXさせる(基準点がある場合は、座標較差を確認することを推奨。必要に応じてローカライゼーションを行う。) ④「ビジュアル測量」を起動 「測量モード」に変更 ⑤撮影開始→終了 ⑥写真から座標付けたい場所を選択 ⑦⑥の作業を複数枚行う ⑧座標に名前を付けて保存
		  
		  
	アウトプット	対象物の座標データ（SIMA、TXTなど）
	計測頻度	1回
	耐久性	2mポールからの落下に耐える耐衝撃性能
	動力	バッテリー
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	最大24時間

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	専用アタッチメントでGNSSポールに設置
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	寸法：224mm×80mm×15.4mm 重さ：345g
	データ収集・記録機能	計測時：内蔵フラッシュメモリ（32GB）に記憶 計測後：制御端末からMicroSDHCまたはUSB-TypeCケーブルにて各種媒体に保存
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	通信方法：有線 通信規格：USB-TypeCケーブル
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	－
	動力	内蔵バッテリー
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	－

3. 運動性能

項目	性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載	無	-
	-		
最大可能範囲	検証の有無の記載	無	-
	-		
運動位置精度	検証の有無の記載	無	-
	-		

4. 計測性能

項目			性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	計測レンジ (測定範囲)		検証の有無の記載	有	対象物との距離が測定範囲を超えないこと
			対象物より10m以内		
	感 度	校正方法	-		-
		検出性能	検証の有無の記載	無	-
			-		
		検出感度	検証の有無の記載	無	-
	-				
	S/N比		検証の有無の記載	無	-
			-		
	分解能		検証の有無の記載	無	-
-					
計測精度		検証の有無の記載	無	FIX状態で対象物を様々な角度から撮影できる場合に限る	
		計測精度：水平±20mm、垂直±30mm			

4. 計測性能

項目		性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	計測速度 (移動しながら計測する場合)	検証の有無の記載	無	-
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	検証の有無の記載 ※	無	-
	色識別性能 (画像等から計測する場合)	検証の有無の記載 ※	無 フルカラー識別可能	-

5. 留意事項（その1）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	適用できない範囲 ・ GNSS測量機が使用不可な場所 ・ カメラ性能により対象との距離が10mを超える場合 ・ 特徴点がない場所（土のみや壁一面など）	-
	安全面への配慮	道路上で測定する場合は、第三者や周辺車両との接触事故に注意する必要あり	-
	無線等使用における混線等対策	-	-
	濁度、水流、流木への対策 （水中型のみ） （独自に設定した項目）	-	-
	気象条件 （独自に設定した項目）	-	-
	その他	-	-

5. 留意事項（その2）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	-	-
	必要構成人員数	測定者：1名	-
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	-	-
	操作場所	-	-
	点検費用	<購入の場合> GNSS測量機 i93 180万円/1台 GNSS補正データ使用量 2万円/月 <レンタルの場合> GNSSレンタル料 14万円/月 GNSS補正データ使用料 2万円/月	-
	保険の有無、保障範囲、費用	レンタル品のみ動産保険加入済み（免責保証あり）	
	自動制御の有無	-	-
	利用形態：リース等の入手性	購入もしくはレンタル	
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	不具合内容により国内又はメーカー（国外）修理可能	
	センシングデバイスの点検	GNSS測量機性能確認JSIMA113:2022に基づく点検可能	
	その他	-	-

6. 図面



GNSS測量機「i93」外観（GNSSポールを外した状態）



写真から座標抽出の様子



計測時の様子

参考

実験日時：2024 年 1 月 15 日

実験場所：東京都昭島市宮沢町 3 丁目地先

実験目的：カメラと対象間の精度が保たれる最大距離を確認する

実験方法：基準に対し 90 度の弧を描くように観測し、座標較差を求める。

座標は標定点の中心を抽出する。

点間距離は 5,10,15,20m とし、垂直及び水平に設置した標定点で行う。

実験条件：①基準となる座標はトータルステーションを用いて計測。

②精度の判断基準は GNSS 測量機の RTK 測位の精度と同様の ± 3 cm とする。

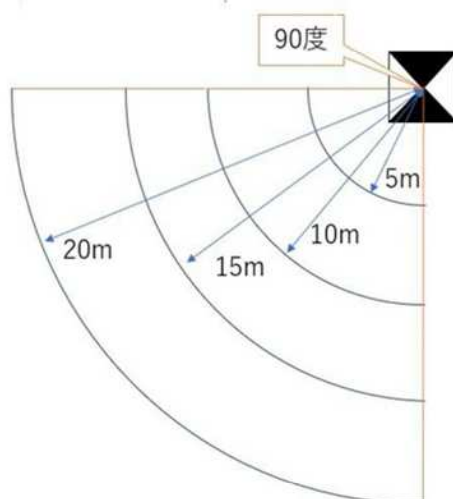


図1 実験の観測方法概要



図2 垂直に設置した標定点



図3 水平に設置した標定点

参考

実験結果

基準値				新技術					
	X	Y	Z	X	Y	Z	水平方向較差	垂直方向較差	3D較差
5m	-42454.278	-33597.508	84.726	-42454.266	-33597.518	84.745	0.016	-0.019	0.025
10m	-42454.278	-33597.508	84.726	-42454.272	-33597.512	84.739	0.007	-0.013	0.015
15m	-42454.278	-33597.508	84.726	-42454.315	-33597.457	84.744	0.063	-0.018	0.066
20m	-42454.278	-33597.508	84.726	-42454.298	-33597.479	84.743	0.035	-0.017	0.039

図4 垂直に設置した標定点の座標較差

基準値				新技術					
	X	Y	Z	X	Y	Z	水平方向較差	垂直方向較差	3D較差
5m	-42454.713	-33598.033	83.272	-42454.705	-33598.039	83.294	0.010	-0.022	0.024
10m	-42454.713	-33598.033	83.272	-42454.710	-33598.033	83.288	0.003	-0.016	0.016
15m	-42454.713	-33598.033	83.272	-42454.757	-33597.984	83.284	0.066	-0.012	0.067
20m	-42454.713	-33598.033	83.272	-	-	-			-

図5 水平に設置した標定点の座標較差

図4、図5は垂直及び水平に設置した標定点の座標較差をまとめたものである。結果としてどちらも最大10mまでは基準内に収まったが、15m以上になると精度にばらつきが出た。また、水平面においては20m離れると写真で標定点の判別が困難となり、座標を抽出することができなかった。

考察

点間距離が長くなるにつれ、写真の画素も荒くなってしまう。よって座標を抽出する作業時に判別が難しくなり、座標にばらつきが生じてしまったと考えられる。

1. 基本事項

技術番号		計測-9		
技術名		RoadManager路面評価		
	技術バージョン	-		作成： 2023年3月
開発者		株式会社アーバンエックステクノロジーズ / バンプレコーダー株式会社		
連絡先等		TEL：080-1619-5594	E-mail：customer-support@urbanx-tech.com	担当部署： プロダクト部
現有台数・基地		-	基地	-
技術概要		RoadManager 路面評価は、「低コストで路面性状調査と同等の評価を実施したい道路管理者」向けの「路面性状の評価を行うサービス」です。測定専用車両を使わずに、スマートフォン等で取得した動画と加速度データから国が指定している指標（ひび割れ率、IRI、MCI）で簡易的な評価を行います。		
技術区分	対象部位	堤防天端部道路（一般車両が通行可能な道路）		
	検出原理	動画像/加速度		
	検出項目	カメラによる画像解析/加速度センサー/座標位置		

2. 基本諸元

計測機器の構成			「専用アプリをインストールしたデバイス（スマートフォン）」を任意の車両に取り付け使用する。
移動装置	移動原理		【車両型】/スマートフォンを車両のフロントガラス上部等に設置して車両走行しながら計測する。
	運動制御機構	通信	-
		測位	-
		自律機能	-
		衝突回避機能 (飛行型のみ)	-
	外形寸法・重量		-
搭載可能容量 (分離構造の場合)		約 W76.6×H162.9×D8.9mm、重量 約212g (Google Pixel7Pro の場合。使用スマートフォンによる)	

2. 基本諸元

移動装置	動力	スマートフォンの内蔵バッテリー、または車両シガーソケットからの給電を使用する。
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	4時間程度（推奨スマートフォン機種を使用した場合）
計測装置	設置方法	スマートフォンを任意の車両のフロントガラス上部等に固定設置する。
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	約 W76.6×H162.9×D8.9mm、重量 約212g（Google Pixel7Pro の場合。使用スマートフォンによる）
	センシングデバイス	スマートフォン
	計測原理	ひび割れ率：動画像から3次元再構成を行い、カメラ姿勢推定・路面の鳥瞰図を生成する。路面上のひび割れをAIで検出して、路面の区間内のひび割れ率を算出する。 IRI：加速度データから車両特性を推定し、推定した特性に基づいて加速度データからIRIの算出を行う。
	計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	下記以外の条件。 ・雨天など路面が濡れた状態 ・夜間など周囲の環境が暗すぎる、もしくは明るすぎる場合。 ・山間部などGPS精度が低い場合。
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	下記以外の条件。 ・雨天など路面が濡れた状態 ・夜間など周囲の環境が暗すぎる、もしくは明るすぎる場合。 ・山間部などGPS精度が低い場合。

2. 基本諸元

計測装置	計測プロセス	①車両のフロントガラス上部等にスマートフォンを設置する。 ②スマートフォンにインストールした専用アプリを起動する。 ③専用アプリで撮影・計測を開始する。 ④専用アプリでの撮影・計測を停止する。
	アウトプット	・各路線 指定区間長ごとのひび割れ率・IRI・MCIのデータ一覧（ExcelまたはCSV形式） ・ひび割れ率・MCIの段階評価の色分けによる路線図（jpegまたはPDF形式）※オプションサービス ・ひび割れ率・IRI・MCIのデータのGIS可視化用データ（shapeファイル形式）※オプションサービス ・路面評価報告書（各路線のひび割れ率・IRI・MCIの割合のグラフなど、従来の報告書に近いものを作成）※オプションサービス
	計測頻度	最小計測回数：1回
	耐久性	－
	動力	スマートフォンの内蔵バッテリーまたはシガーソケットからの給電を使用する。
	連続稼働時間 （バッテリー給電の場合）	4時間程度（推奨スマートフォン機種を使用した場合）

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	車両のフロントガラス上部にスマートフォンを設置する。
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	約 W76.6×H162.9×D8.9mm、重量 約212g（Google Pixel7Pro の場合。使用スマートフォンによる）
	データ収集・記録機能	スマートフォンの内部ストレージ等に保存する。
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	－
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	－
	動力	スマートフォンの内蔵バッテリーまたはシガーソケットからの給電を使用する。
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	4時間程度（推奨スマートフォン機種を使用した場合）

3. 運動性能

項目	性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載	無	-
	-		
最大可能範囲	検証の有無の記載	無	-
	-		
運動位置精度	検証の有無の記載	無	-
	-		

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	計測レンジ (測定範囲)	検証の有無の記載 無	-
		使用するAndroidスマートフォンに依存する。	
	感 度	校正方法	-
		検出性能	-
		検出感度	-
	S/N比	検証の有無の記載 無	-
	分解能	検証の有無の記載 無	-
	計測精度	検証の有無の記載 無 ・ ひび割れ率：幅1mm以上のひび割れが識別可能な精度である。 ・ IRI：±15%（最大 最小）（GPS測位精度による区間ずれによる変動分を含む）	-

4. 計測性能

項目		性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	計測速度 (移動しながら計測する場合)	検証の有無の記載	無	-
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	検証の有無の記載	無	-
	色識別性能 (画像等から計測する場合)	検証の有無の記載	無	-

5. 留意事項（その1）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	-	-
	安全面への配慮	-	-
	無線等使用における混線等対策	-	
	濁度、水流、流木への対策 （水中型のみ） （独自に設定した項目）	-	-
	気象条件 （独自に設定した項目）	0° C～35° C車内の設置箇所付近が高温の場合、スマートフォンが正常に動作しない可能性がある。	-
	その他	日中に計測する必要がある。	-

5. 留意事項（その2）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	特になし	-
	必要構成人員数	操作1名	-
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	特になし	-
	操作場所	特になし	-
	点検費用	基本解析料金 700,000円 〜/100km （但し、オプションサービス、サポート費用については別途料金発生） ※解析距離等により価格は変動	-
	保険の有無、保障範囲、費用	無償のスマートフォン保証サービス有り	-
	自動制御の有無	-	-
	利用形態：リース等の入手性	自社機材	-
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	あり	-
	センシングデバイスの点検	-	-
	その他	①特許状況：特開2024-013788 プログラム、方法、システム、道路マップ、および道路マップの作成方法 株式会社アーバンエックステクノロジーズ ②気象条件：：夜間・雨天時は使用を避ける。車内の設置箇所付近が高温になる場合は使用を避ける ③作業条件：なし ④適用できない条件：雨天など路面が濡れた状態。夜間など周囲の環境が暗すぎる、もしくは明るすぎる場合。山間部などGPS精度が低い場合。	-

6. 図面

専用アプリがインストールされたスマートフォンを、フロントガラス上部の運転席側もしくは助手席側 車両側面付近に設置する。



1. 基本事項

技術番号		計測-10		
技術名		巡視業務の高度化を実現する技術（インフラパトロール）		
	技術バージョン			作成：2025年2月
開発者		首都高技術株式会社		
連絡先等		TEL：03-3578-5757	E-mail：info@shutoko-eng.jp	
現有台数・基地		100台	基地	東京都港区虎ノ門3-10-11 虎ノ門PFビル
技術概要		本技術は、時刻等を有する画像（動画）を取得し、リアルタイムストリーミング映像の配信や、保存した画像（動画）を活用するシステムであり、本技術の活用により従来は車上などからデジタルカメラで画像（静止画）を撮影していた巡視業務を高度化、効率化することができる。		
技術区分	対象部位	堤防（土提、護岸）、道路（管理用通路）		
	検出原理	画像（静止画／動画）、加速度、位置情報（GPS）、赤外線温度、画像AI		
	検出項目	・堤防（土提）：沈下、隆起、はらみ、陥没、不陸、法崩れ、裸地、小動物の穴 ・堤防（護岸）：沈下、隆起、はらみ、損傷、ブロック脱落、摩耗 ・道路（管理用通路）：ひびわれ、ポットホール、段差、落下物、附属施設の損傷、路面温度		

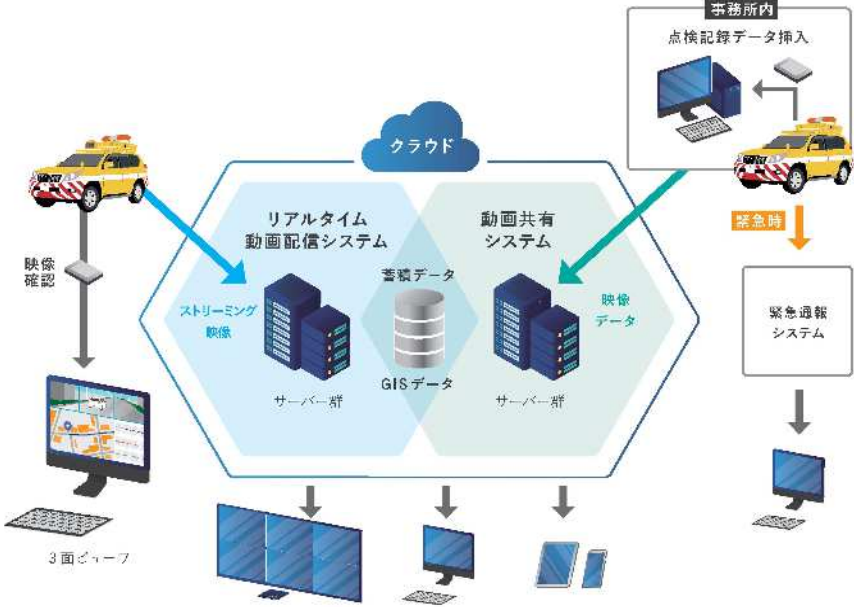
2. 基本諸元

計測機器の構成			・標準として、車載カメラ、車載器、リモコンスイッチ、GPS。 ・小型カメラ（ウェアラブルカメラ）、スマートフォンとの連携も可能。
移動装置	移動原理		・車載カメラをルーフやフロントガラス上部に設置して車両走行しながら計測。
	運動制御機構	通信	－
		測位	－
		自律機能	－
		衝突回避機能 （飛行型のみ）	－
	外形寸法・重量		－
	搭載可能容量 （分離構造の場合）		－

2. 基本諸元

移動装置	動力	・ 車両の動力を使用。
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	—
計測装置	設置方法	・ 車両のヒューズ電源もしくはシガーソケットより車載器に電源を供給。 ・ 車外カメラはルーフレールに固定、車内カメラはフロントガラスに固定。 ・ 小型カメラ（ウェアラブルカメラ）、スマートフォンの場合は、市販のステーを用いてフロントガラスに固定。
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	(車載器) ・ 外形寸法：幅 178 × 高さ 50 × 奥行 198 (mm) ・ 重量：1.2kg
	センシングデバイス	・ カメラ、GPS、車載器内臓加速度センサ、非接触赤外線温度センサ
	計測原理	・ カメラで撮影した画像（動画）の画像フレーム間に、時刻・位置・加速度センサ等の情報を格納し、リアルタイムでインターネットを通じて画面に表示。 ・ GIS情報と格納した画像（動画）情報をもとに、地図上の任意の位置や時刻情報から画像（動画）を検索、比較、再生。 ・ 取得した画像（動画）、加速度、位置情報（GPS）、路面温度を、クラウドサーバへアップロード、サーバ内ソフトウェア（AI）により画像解析を行う。
	計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	①自然条件 ・ 全天候型 ・ 気象条件に応じカメラにワイパーを取付けるなどのカスタマイズが可能。 ②現場条件 ・ 車載カメラを利用する場合は、車両（普通車～大型車・バス等も可）の通行が可能であること。 ・ 必要に応じて、管理路線のGIS情報の整備を行う。 ・ 単眼カメラ撮影範囲は幅10m程度。 ・ 3面カメラの撮影範囲は幅30m程度。
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	・ 荒天や照度不足により現場の状況が目視できない場合。 ・ 照度が確保されない場合、損傷の自動検知は困難。

2. 基本諸元

計測装置	計測プロセス	①車両のエンジンを始動、エンジンと連動して車載器が起動。 ②カメラで撮影した画像（動画）の画像フレーム間に、時刻・位置・センサ等の情報を自動で格納。 ③クラウドにアップロードされた画像（動画）等は、インターネットを通じて地図情報よりリアルタイムで配信される。 ④異常が発見された際は、リモコンスイッチを発報することで発報より10秒程度遡った画像（動画）がクラウドにアップロードされ報告書が自動で作成される。 ⑤時刻・位置・加速度センサ等を有する画像（動画）や赤外線温度センサが計測した路面温度が車載器の外部媒体に常時記録される。 ⑥クラウドにアップロードされた画像（動画）情報をもとに、地図上の任意の位置や時刻情報から画像（動画）を再生。時刻、位置、センサ情報より画像（動画）検索や比較、解析等を行う。 
	アウトプット	・撮影した画像（動画）、加速度、路面温度をインターネット上で確認する。 ・リモコンスイッチで発報された画像（動画）より自動作成された報告書をインターネット上で確認する。 ・クラウドサーバ上でAIが解析した結果を、インターネット上で確認する。
	計測頻度	・車両のエンジン始動時は常時記録
	耐久性	-
	動力	・車載器：外部電源からの給電 ・小型カメラ（ウェアラブルカメラ）・スマートフォン：内臓バッテリー
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	・小型カメラ（ウェアラブルカメラ）・スマートフォン：3～6時間程度

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	・車載器に有線でカメラ、リモコンスイッチを接続。 ・車載器は車内の安定した場所に固定。
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	(車載器) ・外形寸法：幅 178 × 高さ 50 × 奥行 198 (mm) ・重量：1.2kg
	データ収集・記録機能	・計測時：LTE通信によりクラウドにアップロード ・計測後：記録メディア（SSD）に保存されたデータをインターネットを通じてクラウドにアップロード
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	・通信規格：LTE回線 ・認証方式：IMSI認証 ・暗号化方式：ストリーミング暗号方式
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	・パスワードによるログイン機能。
	動力	・車両のヒューズ電源もしくはシガーソケットより車載器の電源を供給。
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	・データの通信・アップロード環境による。

3. 運動性能

項目	性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載 無	-
	-	
最大可能範囲	検証の有無の記載 無	-
	-	
運動位置精度	検証の有無の記載 無	-
	-	

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	計測レンジ (測定範囲)	検証の有無の記載 無	-
		-	
	感 度	校正方法	-
		検出性能	-
		検出感度	-
		検出感度	-
	S/N比	検証の有無の記載 無	-
		-	
	分解能	検証の有無の記載 無	-
		-	
	計測精度	検証の有無の記載 有	-
		・点検支援技術性能カタログ参照 No. PA020003-V0022	

4. 計測性能

項目		性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	計測速度 (移動しながら計測する場合)	検証の有無の記載	有	・ 解析用の画像（動画）を取得する場合は画像が鮮明に記録できる天候
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	検証の有無の記載 ※	無	—
	色識別性能 (画像等から計測する場合)	検証の有無の記載 ※	無	—

5. 留意事項（その1）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	・点検用車両（普通車～大型車・バス等も可）の通行が可能であること。	
	安全面への配慮	－	
	無線等使用における混線等対策	・無線機のアンテナや無線機より車載器やケーブルを遠ざけて配置する。 ・カメラにシールドを施す。	
	濁度、水流、流木への対策（水中型のみ） （独自に設定した項目）	－	
	気象条件 （独自に設定した項目）	・荒天や照度不足により現場の状況が目視できない場合や照度が確保されない場合、損傷の自動検知は困難。	
	その他	－	

5. 留意事項（その2）

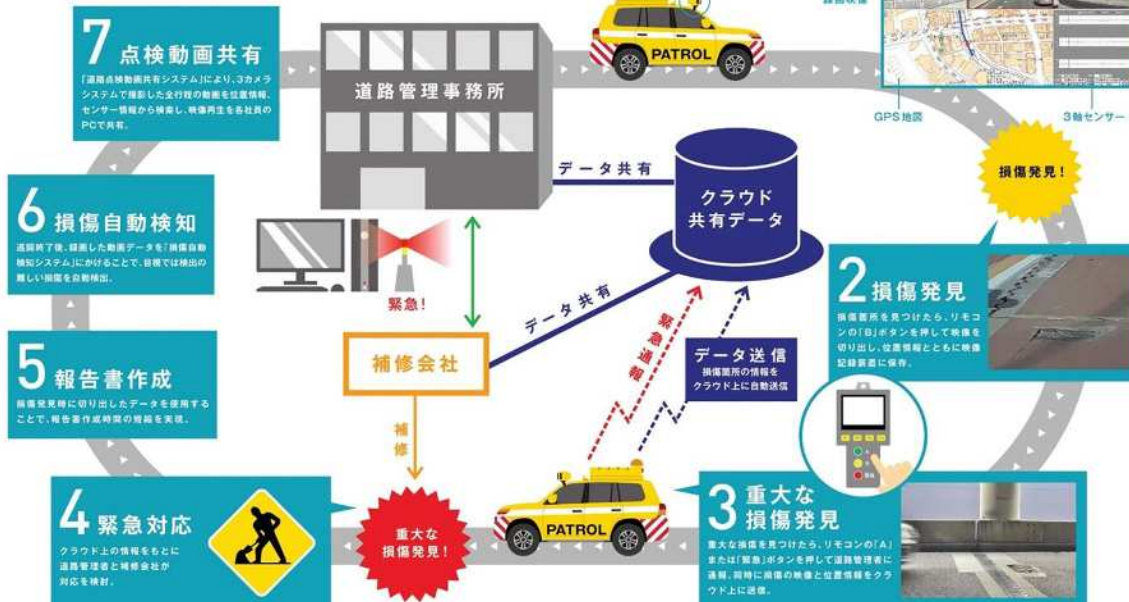
項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	自動車運転免許	
	必要構成人員数	1名	
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	無	
	操作場所	車両内	
	点検費用	（システムリース費用） ・映像配信用カメラ1台（車内） ・クラウド2TB、PC一式 ・映像アップロード用の回線は別途 ・270万円/年（税別）※概算	
	保険の有無、保障範囲、費用	自動車保険（自賠責、任意）	
	自動制御の有無	自律制御無	
	利用形態：リース等の入手性	自社機材	
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	サポート制あり	
	センシングデバイスの点検	常時連続して稼働している場合は、半年に1回程度の点検（稼働状況確認）を推奨	
	その他	-	

6. 図面

InfraPatrol[®] インフラパトロール

もっと安心できる、安全な道路であるために。
これからの道路管理業務を変える、画期的な巡回点検システム。

パトロールカーに搭載した高画質録画システムにより、日々の道路点検業務をより効率的かつ迅速に、さらに、損傷を認識し、自動検知する画期的なシステムが、日夜では検出の難しい損傷を検出、安全・安心な道路づくりに貢献します。



インフラパトロール[®]の概要

車両運行業務を映像の力で支援するシステム

- パトロール車両に搭載したカメラの映像に、位置情報と時刻などを連携させ『映像データ』を作成
- 作成された映像データは、クラウドを介していつでもどこでも閲覧・情報共有することが出来る
(ウェブブラウザを用いるためソフト等のインストールは不要)

インフラパトロール メイン3機能 リアルタイム動画配信

- ・現在の現場映像を情報共有
- ・常時、位置情報の共有
- ・現在の路面温度を情報共有



緊急通報

- ・異常発見時の情報共有
- ・報告書の自動作成
- ・運転日報の自動作成



日々の蓄積映像

- ・エンジン稼働中は常時フルHD映像を記録
- ・蓄積した映像の閲覧・情報共有
- ・注意喚起必要内容を地図上に表示 (付箋機能)



- 車載カメラにより撮影した動画映像をクラウドへアップロードし、位置情報又は計測時刻等を関連付けした動画映像を簡単に検索・抽出し、インターネット経由で閲覧できる機能 (※ウェアラブルカメラも利用可)
- エンジン稼働中は常時フルHD映像を記録
- 映像と位置情報や時刻を連携させることで、膨大なデータから必要な映像を簡単に検索

1. 基本事項

技術番号		計測-11		
技術名		コンパクトで脱着可能な可搬型MMS（簡易MMS N-QUICK）		
	技術バージョン	初版		作成：2020年4月
開発者		中日本航空株式会社 調査測量事業本部		
連絡先等		TEL：0568-28-4851	E-mail：ysenda@nnk.co.jp	
現有台数・基地		5台	基地	愛知県西春日井郡豊山町
技術概要		脱着可能なMMS（モバイルマッピングシステム）を所有する車に取り付けて、堤防道路を走行することで、堤防周辺の三次元データ（およびカメラ動画）を取得する技術。システムをレンタルし、堤防管理者が自らが計測できる簡便性により、三次元データの整備を推進する。また、パトロール車に取り付けることで、定期的にデータを収集することが可能となる。高頻度な計測により、堤防整備の進捗や圧密・変形の把握に役立つ。		
技術区分	対象部位	堤防天端、堤体		
	検出原理	GNSS/IMUとレーザーによる三次元点群		
	検出項目	三次元点群座標による堤防高管理（計画との比較） 2時期の点群の差分による変化（沈下や崩れの把握）		

2. 基本諸元

計測機器の構成			車両に取り付けるMMSは、GNSS/IMU、レーザースキャナ、カメラ、PCで構成される。インターネットに接続し、自己位置に関するGNSS補正情報を受信し、RTK処理によって高精度な位置姿勢情報を取得する。さらにレーザの三次元座標を即時計算し、堤防周辺の三次元座標をSSDに保存する。
移動装置	移動原理		【接触型】計測装置を自動車に搭載し、走行しながら三次元データを取得する。
	運動制御機構	通信	—
		測位	RTK-GNSSとIMUによる位置姿勢情報、レーザによる測距データを統合した三次元データ、（その他、カメラ動画）
		自律機能	—
		衝突回避機能 (飛行型のみ)	—
	外形寸法・重量		車両屋根に搭載するセンサーヘッドは、W200mm×L200mm×H200mm, 3kg 車両内に設置するPCはW200mm×L300mm×H150mm
搭載可能容量 (分離構造の場合)		—	

2. 基本諸元

移動装置	動力	一般的な乗用車（ガソリン、EVなど）
	連続稼働時間 （バッテリー給電の場合）	－
計測装置	設置方法	車両にルーフキャリアまたはマグネット式アタッチメントを取り付け、センサーヘッドを取り付ける。
	外形寸法・重量 （分離構造の場合）	車両屋根に搭載するセンサーヘッドは、W200mm×L200mm×H200mm, 3kg
	センシングデバイス	GNSS/IMU、レーザー、カメラ
	計測原理	自己位置に関するGNSS補正情報を受信し、RTK処理によって高精度な位置姿勢情報を取得する。さらにレーザーの三次元座標を即時計算し、堤防周辺の三次元座標をSSDIに保存する。
	計測の適用条件 （計測原理に照らした適用条件）	以下の場合には適応不可 ・雨天（レーザーが反射されずに欠測） ・衛星測位ができない高架下など ・車両が走行できない場所（台車などに乗せ換える場合は可）
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	衛星測位状況 携帯電話の通信環境

2. 基本諸元

計測装置	計測プロセス	①車両にセンサーを設置する。 ②システムを起動し、レーザーやGNSS/IMUが作動する（自動）。 ③補正情報がインターネット経由で取得され、測位計算が行われる（自動）。 ④車両を走行させ周辺の三次元データを面的に計測し、保存する（自動）。 ⑤衛星測位状況が悪い区間は、提供する後処理ソフトで精度を向上させる。 図
	アウトプット	LAS形式（点群データ）
	計測頻度	—
	耐久性	防滴（降雨に耐えるのでシステムを車両の屋根に搭載したままでよい）
	動力	車両の電源（シガーソケット）もしくはモバイルバッテリーを利用
	連続稼働時間 （バッテリー給電の場合）	7-8時間程度（オペレータによる操作不要）

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	車両に設置したPCに外付けSSDを取り付ける
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	車両内に設置するPCはW200mm×L300mm×H150mm
	データ収集・記録機能	車両に設置したPCで即時処理された三次元データ及びカメラ動画は外付けSSDに保存される。
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	SSDのフォーマットはNTFS
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	PCをインターネットに接続するための携帯通信はモバイル端末に準じる
	動力	車両の電源（シガーソケット）もしくはモバイルバッテリーを利用
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	システムの通電時間（バッテリーの場合は7,8時間）の連続収集

3. 運動性能

項目	性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載	無	—
	—		
最大可能範囲	検証の有無の記載	無	—
	—		
運動位置精度	検証の有無の記載	無	—
	—		

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	計測レンジ (測定範囲)	検証の有無の記載 無 最大到達距離は80m。 精度や取得点密度を鑑みて30-40mに制限 をして運用する。	レーザーの反射が十分で、対象物へ照 射される場合。対象が雨で濡れたり、 障害物で遮蔽されると範囲が狭くなる。
	校正方法	—	—
	感 度	検証の有無の記載 無 検出性能 レーザー一点群の間隔は4cm程度	—
		検証の有無の記載 無 検出感度 —	—
	S/N比	検証の有無の記載 無 —	—
	分解能	検証の有無の記載 無 —	—
	計測精度	検証の有無の記載 無 点群の測量精度 絶対精度10cm 相対位置5cm	GNSS測位が良く、RTKがFIX解の場合

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	計測速度 (移動しながら計測する場合)	検証の有無の記載 無 一般車両の走行速度は10～80km/h。 台車を使用する場合は4km/h程度。	—
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	検証の有無の記載 ※ 有／無 点群の測量精度 絶対精度10cm 相対位置5cm	GNSS測位が良く、RTKがFIX解の場合
	色識別性能 (画像等から計測する場合)	検証の有無の記載 ※ 無 —	—

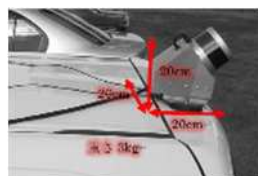
5. 留意事項（その1）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	センサーを取り付けた車両が走行する道路があること。	—
	安全面への配慮	—	—
	無線等使用における混線等対策	—	—
	濁度、水流、流木への対策（水中型のみ） （独自に設定した項目）	—	—
	気象条件 （独自に設定した項目）	レーザーが正確に対象物を測定するために、濡れていないこと。	雨天は欠落やノイズが発生するため測量目的の場合は避ける。
	その他	—	—

5. 留意事項（その2）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	特になし	—
	必要構成人員数	1名（自動車の運転手）	—
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	なし	自動車を使用する場合は自動車免許
	操作場所	なし（操作不要）	—
	点検費用	・機材購入：保守費60万円/年 ・レンタル：当社が実施。	—
	保険の有無、保障範囲、費用	・機材購入：動産保険を推奨 ・レンタル：当社で動産保険に加入。	事故による故障、盗難など
	自動制御の有無	なし	—
	利用形態：リース等の入手性	購入品またはレンタルを選択可能	—
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	サポート体制あり	—
	センシングデバイスの点検	キャリブレーションサイトで機器・パラメータの点検をお勧めする	—
	その他	—	—

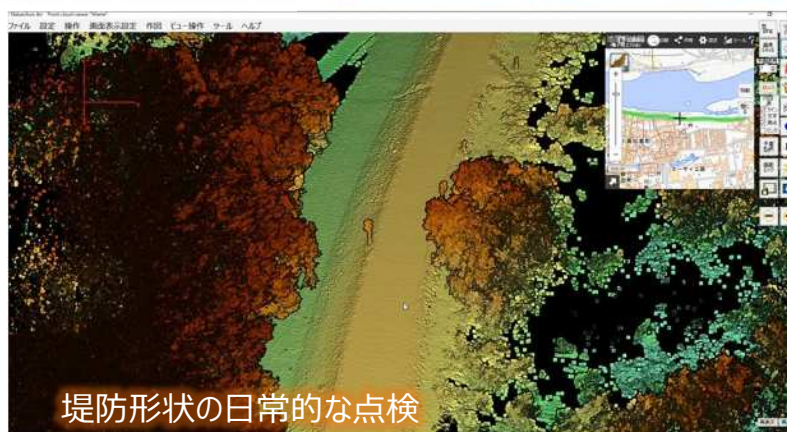
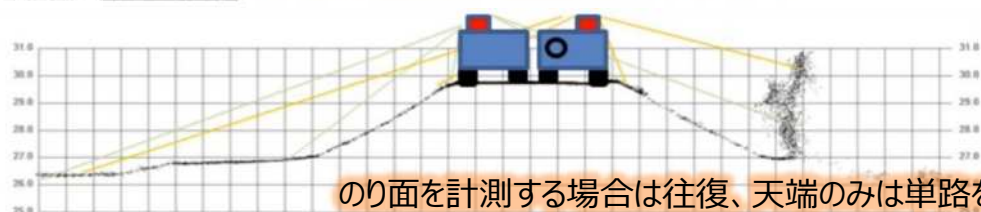
6. 図面



[コンテナサイズ]
53×38×33cm
重さ 11kg



コンパクトで脱着可能なシステム



1. 基本事項

技術番号		計測-12		
技術名		地中変位計「ShapeArray CLOUD」（シェイプアレイクラウド）		
技術バージョン				
開発者		株式会社GRIFFY / エコモット株式会社 / 新川電機株式会社		
連絡先等		TEL : 0120-985-368	E-mail : cst-info@griffy.co.jp	株式会社GRIFFY 企画部
現有台数・基地		（注文生産）	基地	
技術概要		・ 当該技術の特徴 当該技術は、一定間隔ごとに3軸重力加速度センサを搭載した、ロープ状の地中変位計（ShapeArray：略称SAA）により、三次元（X, Y, Z）かつmm単位の高精度で変位挙動を自動計測し、計測データをクラウドサーバー上で可視化する技術である。 SAAは鉛直設置／水平設置／曲面設置が可能であり、様々なユースケースに対応する。 ・ 計測の原理やプロセス ボーリング孔にガイド管を設置しガイド管内に計測区間長に対応したSAAを設置。250mm～1,000mm間隔で計測された変位量をSAAに有線接続した専用のデータ収集・通信装置（LTE回線使用）を介して、クラウドサーバーへ収集（最短で30分間隔でのデータ収集が可能）。計測結果はクラウド上の専用Webサイトで表示し、遠隔地からの閲覧が可能となる。 ・ 計測結果の活用 河川管理者や現場責任者は、いつでもどこでも当該現場用のWebサイトから可視化された計測データを閲覧することができ、対象部位の変位挙動を把握することが可能であるとともに、予め管理基準値を設定することにより、異常変位を観測した場合にはメール等でアラートを受信することが可能となる。		
技術区分	対象部位	地中に鉛直設置することで、地盤内の連続的な変位量の収集が可能であり、軟弱地盤上の堤防変位のモニタリングなどに適用可能。加えて水平設置による地盤や河川構造物の縦断的な隆起沈下変位、管路構造物でのアーチ状設置による内空変位や沈下のモニタリングにも活用できる。 モニタリング適用例： 土堤の法崩れ、隆起/沈下。護岸（鋼矢板等）の変位。水路内の内空変位。河川区域全体の隆起/沈下。		
	検出原理	3軸重力加速度センサ搭載の地中変位計を鉛直方向／水平方向／アーチ状（曲面）に設置し、重力方向に対する傾斜角を計算し、計測区間長（セグメント長）を乗じて、各関節座標を算出。 各関節座標値の時間変化から変位量を算出する。		
	検出項目	・ 変位量（3軸方向：鉛直設置、2軸方向：水平設置、曲面設置）		

2. 基本諸元

計測機器の構成			・ 本計測システムは移動装置と計測装置が一体構造であり、計測装置であるSAAを対象箇所固定し計測を行うものである。また、SAAで計測したデータは有線で接続されたデータ収集・通信装置によって、LTE回線を介してクラウドサーバーに転送される。																												
移動装置	移動原理		【据置型】 ・ 本計測システムは対象箇所に計測装置であるSAAを固定して計測を行うものである。																												
	運動制御機構	通信	対象外																												
		測位	対象外																												
		自律機能	対象外																												
		衝突回避機能 (飛行型のみ)	対象外																												
	外形寸法・重量		・ 移動装置と計測装置が一体構造であり、計測装置であるSAAは外径20mm、各モデルの長さは下記の通り。																												
			<table><tr><th>SAA モデル名</th><th>測定間隔 (セグメント長さ)</th><th>最大長さ</th><th>対応する 設置方法</th><th>備考</th></tr><tr><td>SAAV250</td><td>250mm</td><td>50m</td><td>鉛直設置・水平設置・曲面設置</td><td>小径の内空変位計測に最適(※曲面設置は最大長さ30mを推奨、設置可能な最小半径は1m)</td></tr><tr><td>SAAV500</td><td>500mm</td><td>150m</td><td>鉛直設置・水平設置・曲面設置</td><td>3種類の設置方法に対応(※曲面設置は最大長さ30mを推奨、設置可能な最小半径は3m)</td></tr><tr><td>SAAX1000</td><td>1000mm</td><td>200m</td><td>水平設置専用</td><td>広範囲の沈下計測に適している</td></tr><tr><td>SAAV EXTEND</td><td>500mm, 610mm (24インチ)</td><td>150m</td><td>鉛直設置専用</td><td>連結して長さ変更が可能</td></tr></table>				SAA モデル名	測定間隔 (セグメント長さ)	最大長さ	対応する 設置方法	備考	SAAV250	250mm	50m	鉛直設置・水平設置・曲面設置	小径の内空変位計測に最適(※曲面設置は最大長さ30mを推奨、設置可能な最小半径は1m)	SAAV500	500mm	150m	鉛直設置・水平設置・曲面設置	3種類の設置方法に対応(※曲面設置は最大長さ30mを推奨、設置可能な最小半径は3m)	SAAX1000	1000mm	200m	水平設置専用	広範囲の沈下計測に適している	SAAV EXTEND	500mm, 610mm (24インチ)	150m	鉛直設置専用	連結して長さ変更が可能
			SAA モデル名	測定間隔 (セグメント長さ)	最大長さ	対応する 設置方法	備考																								
			SAAV250	250mm	50m	鉛直設置・水平設置・曲面設置	小径の内空変位計測に最適(※曲面設置は最大長さ30mを推奨、設置可能な最小半径は1m)																								
			SAAV500	500mm	150m	鉛直設置・水平設置・曲面設置	3種類の設置方法に対応(※曲面設置は最大長さ30mを推奨、設置可能な最小半径は3m)																								
SAAX1000	1000mm	200m	水平設置専用	広範囲の沈下計測に適している																											
SAAV EXTEND	500mm, 610mm (24インチ)	150m	鉛直設置専用	連結して長さ変更が可能																											
・ 重量は下記の通り。																															
<table><tr><th>SAA モデル名</th><th>長さ</th><th>重量</th></tr><tr><td>SAAV250</td><td>-</td><td>0.2 [kg/セグメント]</td></tr><tr><td rowspan="2">SAAV500</td><td>≦ 全長90m</td><td>0.2 [kg/セグメント]</td></tr><tr><td>全長90m <</td><td>0.3 [kg/セグメント]</td></tr><tr><td rowspan="2">SAAX1000</td><td>≦ 全長144m</td><td>1.0 [kg/セグメント]</td></tr><tr><td>全長144m <</td><td>1.1 [kg/セグメント]</td></tr><tr><td rowspan="2">SAAV EXTEND</td><td>≦ ベースアレイの全長90m</td><td>0.2 [kg/セグメント]</td></tr><tr><td>ベースアレイの全長90m < 及びリフトアレイ全て</td><td>0.3 [kg/セグメント]</td></tr></table>				SAA モデル名	長さ	重量	SAAV250	-	0.2 [kg/セグメント]	SAAV500	≦ 全長90m	0.2 [kg/セグメント]	全長90m <	0.3 [kg/セグメント]	SAAX1000	≦ 全長144m	1.0 [kg/セグメント]	全長144m <	1.1 [kg/セグメント]	SAAV EXTEND	≦ ベースアレイの全長90m	0.2 [kg/セグメント]	ベースアレイの全長90m < 及びリフトアレイ全て	0.3 [kg/セグメント]							
SAA モデル名	長さ	重量																													
SAAV250	-	0.2 [kg/セグメント]																													
SAAV500	≦ 全長90m	0.2 [kg/セグメント]																													
	全長90m <	0.3 [kg/セグメント]																													
SAAX1000	≦ 全長144m	1.0 [kg/セグメント]																													
	全長144m <	1.1 [kg/セグメント]																													
SAAV EXTEND	≦ ベースアレイの全長90m	0.2 [kg/セグメント]																													
	ベースアレイの全長90m < 及びリフトアレイ全て	0.3 [kg/セグメント]																													
搭載可能容量 (分離構造の場合)		対象外																													

2. 基本諸元

移動装置	動力	対象外
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	対象外
計測装置	設置方法	・鉛直設置 地中変位計をガイド管の内側に沿ってジグザグに接するように最深部まで挿入し固定する。内径27mmのガイド管を使用する場合、ガイド管の先端付近(地表面側)でイモネジ等をガイド管の外側から差し込むことで地中変位計を固定する。内径47～100mmのガイド管内に設置する場合は、専用のコンプレッションクランプを使用して固定する。 ・水平設置 地中変位計をガイド管に挿入し、ガイド管の先端付近でイモネジ等をガイド管の外側から差し込むことで地中変位計を固定する。メーカー推奨のガイド管内径は49mm。 ・曲面設置 設置にはクランプを使用し、地中変位計のセグメントを壁面に沿って順番に固定していく。クランプは地中変位計の各関節から約5cm離れた場所に設置する。
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	移動装置の外形寸法・重量を参照
	センシングデバイス	3軸MEMS重力加速度計
	計測原理	・MEMS重力加速度センサにより、重力方向に対する傾斜角を計算する。各セグメントの傾斜角に対して、計測区間長(セグメント長)を乗じ、各関節座標を算出する。
	計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	・地中変位計にトルクをかけるような動作はしてはいけない。 →ガイド管に地中変位計を挿入する時、ねじりながら挿入してはいけない。 →ガイド管に入れた地中変位計に対して、ねじるような力を加えてはいけない。 ・SAAXを設置する時、各セグメントは水平に対して±30度以内で設置しなければならない ・SAAVを垂直設置する時、各セグメントは垂直に対して±60度以内に設置しなければならない。 ・SAAVを曲面設置する時、SAAの全長は同じ垂直平面(10度未満)に設置しなければならない。
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	・直射日光の様な急激な温度変化は誤差を与える要因になるため、屋外に設置する時は現場の状況に応じて断熱材を使用する必要がある。

2. 基本諸元

計測装置	計測プロセス	①SAAを計測箇所固定後、給電し計測を開始する。 ②各セグメントの傾斜角に対して、計測区間長（セグメント長）を乗じて、各関節座標を算出する。 ③この際、各セグメントに内蔵された温度計により 温度補正値を出力し各関節座標に反映させる。また各セグメント内に内蔵された小型マイクロプロセッサにより、通信制御並びにノイズ低減のための平均処理を行う。 ④SAAで計測したデータを有線で接続されたデータ収集・通信装置によって、LTE回線を介してクラウドサーバーに転送する。 ⑤計測結果はクラウド上の専用Webサイトで表示し、PC・タブレットにより遠隔地からの閲覧が可能。各関節の座標値の時間変化を見ることで、初期設置時からの変位量を算出する。
	アウトプット	・計測された三軸方向の変位量は、計測日時とわせてWeb管理画面上に表形式で表示される。必要に応じてCSVファイルでの出力が可能。あわせて2Dグラフ・3Dグラフにより可視化が可能であり、1～7日前の同時刻データとの重ね合わせ表示を行うことができる。
	計測頻度	・計測頻度は最短で30分に1回
	耐久性	200m耐水压、最大引張強度：225kgf
	動力	（下記のどちらかを選択） ソーラーパネル及びバッテリーより供給。 商用電源を準備できる場合は、ACチャージャー（100VAC → 18VDC）により供給。
	連続稼働時間 （バッテリー給電の場合）	（例） SAAV500 10m 1本、計測頻度は30分に1回の場合 ・約3日（バッテリー残量80%） ・約8日（バッテリー残量50%） 上記はソーラーパネルが発電していない状態の持続時間。 12V 12Ahのバッテリー、20Wソーラーパネルを使用。 連続稼働時間は地中変位計の長さ、及び本数によって異なる。 なお、連続して稼働させる場合、2～3年ごとにバッテリーの交換が必要

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	・計測装置に有線で接続し、接続金具により単管にデータ収集・通信装置を固定する。 ・有線接続にあたっては専用有線ケーブルを使用。標準は15mだが最大1kmまで延長が可能。
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	・データ収集・通信装置：最大外形寸法（40cm×34cm×20cm）、最大重量（約10kg）
	データ収集・記録機能	・計測機器のデータ収集・通信装置から、計測したデータをLTE回線経由でクラウドサーバーへ収集。
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	・通信方法・キャリア：LTE（ドコモ） ・通信距離：制限なし ・計測からデータ収集までの時間：数十秒～数分 （SAAの延長や計測開始からの経過日時、データ収集・通信装置を設置した箇所の通信環境により前後あり）
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	・TLSによる暗号通信をサポートした計測データ収集サーバーとデータ収集・通信装置内のロガーが通信を行う。（LTE通信網を利用）
	動力	（下記のどちらかを選択） ・ソーラー電源装置のバッテリーより供給 ・商用電源100Vにより供給
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	（例） SAAV500 10m 1本、計測頻度は30分に1回の場合 ・約3日（バッテリー残量80%） ・約8日（バッテリー残量50%） 上記はソーラーパネルが発電していない状態の持続時間。 12V 12Ahのバッテリー、20Wソーラーパネルを使用。 連続稼働時間は地中変位計の長さ、及び本数によって異なる。 なお、連続して稼働させる場合、2～3年ごとにバッテリーの交換が必要

3. 運動性能

項目	性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載	無	—
	対象外		
最大可能範囲	検証の有無の記載	無	—
	対象外		
運動位置精度	検証の有無の記載	無	—
	対象外		

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	計測レンジ (測定範囲)	検証の有無の記載 ☐ 無 ☐ 鉛直設置：垂直に対して±60度以内の変位 水平設置：水平に対して±30度以内の変位	—
	感 度	校正方法	—
		検出性能 検証の有無の記載 ☐ 無 ☐ 未検証	—
		検出感度 検証の有無の記載 ☐ 無 ☐ 未検証	—
	S/N比	検証の有無の記載 ☐ 無 ☐ 未検証	—
	分解能	検証の有無の記載 ☐ 無 ☐ 0.01mm	—
	計測精度	検証の有無の記載 ☐ 有 ☐ 計測試験用のSAAを安定した岩盤内に固定し、1ヶ月経過後に測定された変位量を4回確認し、測定誤差を検証。 ・初期値からの変位の測定誤差は約±1.5mm(32mのSAAの場合) ・測定誤差はSAAの長さの平方根に比例する	—

4. 計測性能

項目		性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	計測速度 (移動しながら計測する場合)	検証の有無の記載	無	—
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	検証の有無の記載 ※	無	—
	色識別性能 (画像等から計測する場合)	検証の有無の記載 ※	無	—

5. 留意事項（その1）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	通信装置のアンテナは、出来るだけ見通しの良い高い場所に設置しておく必要がある。	携帯通信回線の通信状況について、現地調査を行うこと
	安全面への配慮	データ収集装置の収納箱には、一般人が開けられないよう鍵を掛けること。	—
	無線等使用における混線等対策	—	—
	濁度、水流、流木への対策 （水中型のみ） （独自に設定した項目）	対象外	—
	気象条件 （独自に設定した項目）	—	—
	その他	—	—

5. 留意事項（その2）

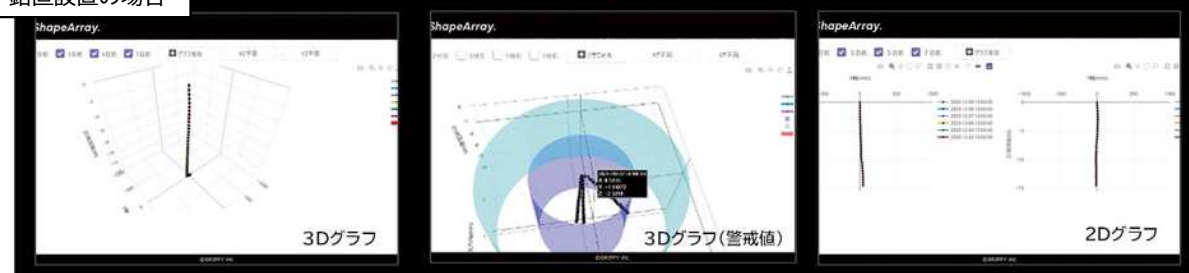
項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	特に無し	—
	必要構成人員数	設置時：現場責任者1人、作業員2人 合計3名	—
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	特に無し	—
	操作場所	特に無し	—
	点検費用	180日利用時（計測は期間中連続して実施） 約860万円 ※計測対象は地表面から10mまで（鉛直方向） ※計測対象箇所は1箇所 ※計測間隔は50cm	計測箇所数、計測対象区間の延長、計測期間により変動する
	保険の有無、保障範囲、費用	保険には加入していないため、利用者が任意に保険加入	—
	自動制御の有無	原則自動計測	—
	利用形態：リース等の入手性	購入品のみ	—
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	原則、有償にてサポート	—
	センシングデバイスの点検	原則メンテナンスフリー	—
	その他	特に無し	—

6. 図面

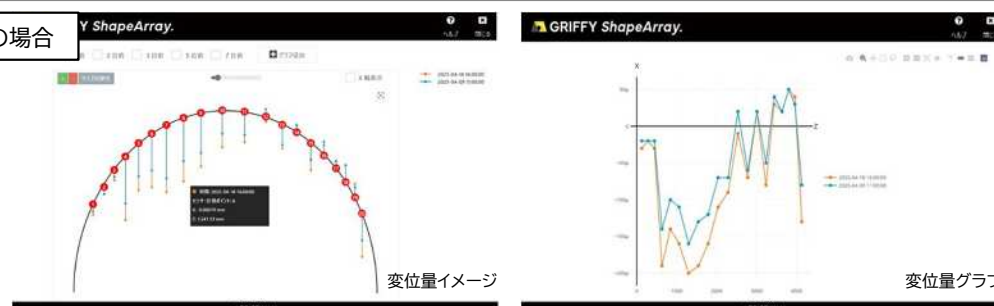
【システム概要】



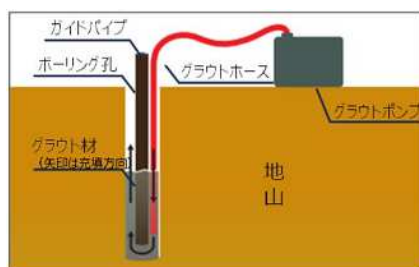
鉛直設置の場合



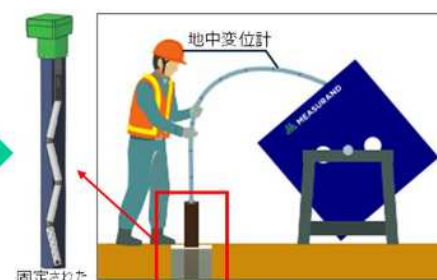
曲面設置の場合



【設置手順】



- ① 所要の深さまでボーリング削孔
- ② ガイドパイプと地山との隙間を問詰めするため、グラウトホースを最深部まで挿入し、ポンプによりグラウトを充填する



1. 基本事項

技術番号		計測-13		
技術名		コンクリートの塩害状況迅速診断システム		
	技術バージョン	-		-
開発者		国土防災技術株式会社		
連絡先等		TEL : 03-3432-3546	E-mail : to-ozaki@jce.co.jp	事業本部環境事業 部地盤環境事業課
現有台数・基地		2台	基地	〒960-0112福島県福島市南矢野目字清水前34番地12 試験研究所
技術概要		本技術は、自動試料微粉碎装置と蛍光X線分析法を組み合わせたコンクリートの塩害状況診断システムである。従来は、手動粉碎と電位差滴定法で対応していた。本技術の活用により、試料粉碎と塩化物イオン濃度測定時間が短縮できるため、施工性の向上と工程の短縮が図れる。		
技術区分	対象部位	鉄筋コンクリート構造物		
	検出原理	蛍光X線分析装置：エネルギー分散型蛍光X線分析法		
	検出項目	塩化物イオン濃度		

2. 基本諸元

計測機器の構成			自動粉碎装置により試料を微粉碎し、蛍光X線分析装置により塩化物イオン濃度の定量分析を行う。
移動装置	移動原理		自動粉碎装置：据置 蛍光X線分析装置：据置、人力
	運動制御機構	通信	－
		測位	－
		自律機能	－
		衝突回避機能 （飛行型のみ）	－
	外形寸法・重量		作業スペース：W2.0m×D2.0m
	搭載可能容量 （分離構造の場合）		－

2. 基本諸元

移動装置	動力	-
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	-
計測装置	設置方法	水平が保たれた安定面に設置する。
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	作業スペース：W2.0m×D2.0m
	センシングデバイス	自動粉碎装置、蛍光X線分析装置
	計測原理	蛍光X線分析装置：エネルギー分散型蛍光X線分析法
	計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	自然条件：温度：5～27℃、湿度：20～80% 現場条件：作業スペースW2.0m×D2.0m（風雨の影響を受けないこと）
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	・ JISで規格化された方法とは異なるため、精度確認のため一部検体（全検体数の5%程度）についてはJIS法も併用し、得られる分析値の相互関係を把握する必要がある。 ・ 十分な分析精度を担保するために、検体は75μm以下に粉碎する。汗による試料の汚染（コンタミネーション）を防ぐため、試料を取り扱う際には手袋を着用する。 ・ 使用機器は高温多湿など、金属の腐食が進行する環境下での保管は避ける。

2. 基本諸元

計測装置	計測プロセス	①試料を自動粉碎装置により75μm以下に粉碎 ②試料を専用容器に封入 ③蛍光X線分析法により塩化物イオン濃度を測定
	アウトプット	データ：CSV
	計測頻度	測定開始前に1回（蛍光X線エネルギー較正のため）
	耐久性	防水・防塵機能なし
	動力	AC電源
	連続稼働時間 （バッテリー給電の場合）	-

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	蛍光X線分析装置と操作用PCを有線で接続する。
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	作業スペース：W2.0m×D2.0m
	データ収集・記録機能	操作用PCの専用ソフトにより、データを収集・記録する。
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	通信方法：有線
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	－
	動力	AC電源
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	－

3. 運動性能

項目	性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載	無	-
	-		
最大可能範囲	検証の有無の記載	無	-
	-		
運動位置精度	検証の有無の記載	無	-
	-		

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	計測レンジ (測定範囲)	検証の有無の記載 無 塩化物イオン濃度0.1kg/m3まで測定が可能。	試料を75 μ m以下に粉砕することで、測定値のばらつきが小さくなり、精度向上が図れる。
	校正方法	測定開始前に校正用試料を使用し、蛍光X線強度の確認を行う。	—
	感度	検出性能 検証の有無の記載 無 —	—
	検出感度	検証の有無の記載 無 最低検出濃度：0.1kg/m3	試料を75 μ m以下に粉砕することで、測定値のばらつきが小さくなり、精度向上が図れる。
	S/N比	検証の有無の記載 無 —	—
	分解能	検証の有無の記載 無 —	—
	計測精度	検証の有無の記載 有 従来技術である電位差滴定法と比較し、 $R^2=0.90$ 以上であることを確認した。 (NETIS登録番号：KT-230335-Aを参照)	試料を75 μ m以下に粉砕することで、測定値のばらつきが小さくなり、精度向上が図れる。

4. 計測性能

項目		性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	計測速度 (移動しながら計測する場合)	検証の有無の記載	無	-
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	検証の有無の記載 ※	無	-
	色識別性能 (画像等から計測する場合)	検証の有無の記載 ※	無	-

5. 留意事項（その1）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	-	-
	安全面への配慮	-	-
	無線等使用における混線等対策	-	-
	濁度、水流、流木への対策 （水中型のみ） （独自に設定した項目）	-	-
	気象条件 （独自に設定した項目）	-	-
	その他	-	-

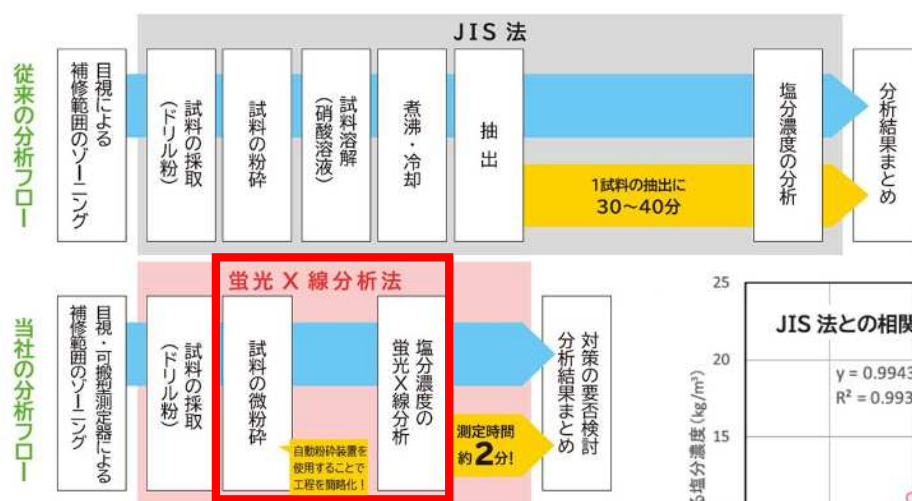
5. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	-	-
	必要構成人員数	操作：2名	-
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	3か月につき1.3mSvを超える恐れのある区域は、X線作業主任者を選任しなければならない。	-
	操作場所	3か月につき1.3mSvを超える恐れのある区域は、管理区域の設定が必要。	蛍光X線分析装置の導入には、労働基準監督署への届出が必要。
	点検費用	-	-
	保険の有無、保障範囲、費用	-	-
	自動制御の有無	-	-
	利用形態：リース等の入手性	-	-
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	-	-
	センシングデバイスの点検	蛍光X線分析装置は、適切なタイミング（定期検査、移動後）に装置校正を行う。	-
	その他	-	-

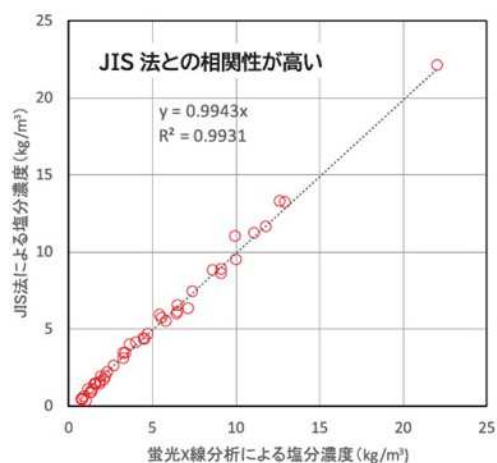
6. 図面



本技術の対象範囲



本技術の対象範囲



JIS法との相関性を示すグラフ

従来技術との精度比較

1. 基本事項

技術番号		計測-14		
技術名		床版劣化状況把握技術（スケルカビューDX）		
	技術バージョン	バージョン1		作成：2025年2月
開発者		ジオ・サーチ株式会社		
連絡先等		TEL：03-5710-0200	E-mail：skeleka-bp@geosearch.co.jp	減災事業本部・松田幸太
現有台数・基地		7台	基地	・東京都大田区（本社）、北海道札幌市（北海道事務所）、宮城県仙台市（東北事務所）、愛知県名古屋市（中部事務所）、大阪府大阪市（大阪事務所）、福岡県福岡市（九州事務所）
技術概要		電磁波レーダを搭載した車両を用いて、一般交通の中で走行しながら路面に電磁波を送信し、反射信号の特徴に基づきコンクリート床版内部の劣化を検出する非破壊検査技術である。		
技術区分	対象部位	橋梁床版		
	検出原理	電磁波		
	検出項目	床版内部の劣化（土砂化・滞水）		

2. 基本諸元

計測機器の構成		本計測機器は探査車に地中レーダ装置を搭載し、床版内部に送信された電磁波の反射応答を捉えてデータ取得を行うものである。また、走行位置確認のためのGPSや路面および周辺状況写真を撮影する装置も搭載している。移動装置と計測装置は一体構造となっており取得したレーダデータ及び位置情報、撮影映像は車載されているPCに記録される。	
移動装置	移動原理		【接触型】 計測装置の地中レーダ装置を車両後方下部に設置し、地中レーダ装置から電磁波を床版に送信し非破壊による調査を行うものである。移動装置と計測装置は一体となっており、電磁波の反射応答値は車載しているPCに記録される。
	運動制御機構	通信	－
		測位	－
		自律機能	－
		衝突回避機能 (飛行型のみ)	－
	外形寸法・重量		一体構造（移動装置＋計測装置）： 回送時：最大外形寸法（長さ6590mm×幅2000mm×高さ2660mm）、最大重量（4525kgf） 測定時：最大外形寸法（長さ6590mm×幅2040mm×高さ2660mm）、最大重量（4525kgf）
搭載可能容量 (分離構造の場合)		－	

2. 基本諸元

移動装置	動力	・ 内燃機関式 ・ 燃料の種類：軽油 ・ 総排気量又は定格出力：2.99L
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	－
計測装置	設置方法	・ 移動装置と一体的な構造
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	－
	センシングデバイス	・ 地中レーダ 有効探査幅：200cm
	計測原理	地中に送信された電磁波が、電気的特性（誘電率ϵ_rおよび導電率σなど）の異なる物質（埋設物や空洞）の境界で反射波を生じる性質を利用して、探査を行うものである。 計測原理は下図に示すとおりである。 送信アンテナから地中に向けて電磁波を発信して、地中の反射対象物から反射される電磁波を送信アンテナと並列された受信アンテナにて受信して、地中からの反射波を捉える。送信アンテナから発信されたタイミングと反射波が受信されるタイミングの時間差からアンテナからの距離（深さ）を算出する。 算出式については次式で表される。 $D(m) = V(m/s) \times T(s) / 2$ $V(m/s) = C(m/s) / \sqrt{\epsilon_r}$ $D(m)$：異物の深さ $V(m/s)$：対象物の電波の伝播速度 $T(s)$：入射波と反射波の時間差 $C(m/s)$：真空中における電波の伝播速度（$3 \times 10^8 m/s$） $\sqrt{\epsilon_r}$：地盤の比誘電率（通常、誘電率と称す）
	計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	・ 電磁波が透過しない状況ではデータ取得ができないため路面に滞水や積雪がない状態での計測が必要である。 ・ 床版上面に鋼板、炭素繊維、鋼繊維コンクリートなどマイクロ波が透過しない材料を使用していないこと。
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	・ アンテナ部と路面との離隔が大きくなるほど電磁波の反射応答の減衰が生じるので解析が難しくなる場合がある。 ・ 外来電波（違法無線）による干渉ノイズの影響。

2. 基本諸元

計測装置	計測プロセス	①地中レーダ装置から床版に向けて電磁波を送信し、反射応答を捉えたデータを取得する。 ②上記地中レーダと同期してGNSS、路面の映像の撮影および周辺の映像を撮影した画像を収録装置に記録する。
	アウトプット	地中レーダデータ ・ GNSSデータ ・ 路面映像画像 ・ 周辺映像画像
	計測頻度	－
	耐久性	－
	動力	・ バッテリーなどの仮設電源は不要。・ 移動装置に搭載しているバッテリー電源より供給。（移動装置の動力により発生する電力で充電される）
	連続稼働時間 （バッテリー給電の場合）	移動装置の動力稼働中は連続稼働が可能。

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	移動装置と一体的な構造
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	－
	データ収集・記録機能	車載PCに保存。
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	－
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	－
	動力	・ バッテリーなどの仮設電源は不要 ・ 移動装置に搭載しているバッテリー電源より供給。（移動装置の動力により発生する電力で充電される）
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	－

3. 運動性能

項目	性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載	有／無	-
	-	-	
最大可能範囲	検証の有無の記載	有／無	-
	-	-	
運動位置精度	検証の有無の記載	有／無	-
	-	-	

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	計測レンジ (測定範囲)	検証の有無の記載 有／無	
		－	－
	感度	校正方法	－
		検出性能	－
		検出感度	－
	S/N比	検証の有無の記載 有／無	
		－	－
	分解能	検証の有無の記載 有／無 ・取得ピッチ： 深さ方向、橋軸方向、幅員方向 (0.8、3.0、10.0) cm	－
	計測精度	検証の有無の記載 有／無 ①正解率：81% ②劣化適合率：56% ③劣化再現率：38% ④健全適合率：85% ⑤健全再現率：92% ※指標の説明 ① 正解率：検証面積のうち、正解していた面積の割合 ② 劣化適合率：電磁波レーダの劣化判定面積のうち、実際に劣化していた面積の割合 ③ 劣化再現率：実際の劣化面積のうち、電磁波レーダで劣化と判定した面積の割合 ④健全適合率：電磁波レーダの健全判定面積のうち、実際に健全だった面積の割合 ⑤健全再現率：実際の健全面積のうち、電磁波レーダで健全と判定した面積の割合	・路面に滞水や積雪がない状態であること。 ・床版上面に鋼板、炭素繊維、鋼繊維コンクリートなど電磁波が透過しない材料を使用していないこと。

4. 計測性能

項目		性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	計測速度 (移動しながら計測する場合)	検証の有無の記載	有／無	-
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	検証の有無の記載 ※	有／無	・道路線形が直線であること。 ・一定幅員の本線であること。 ・橋梁一般図等の基礎資料があること。
	色識別性能 (画像等から計測する場合)	検証の有無の記載 ※	有／無	-

5. 留意事項（その1）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時 現場条件	周辺条件	幅員3m以上必要	端部は、走行時 に機材の接触の危険があるため、50cm程度測定不可。
	安全面への配慮	計測中は回転灯と電光表示板を点灯して周囲への注意喚起を行う	—
	無線等使用における混線等対策	—	—
	濁度、水流、流木への対策 （水中型のみ） （独自に設定した項目）	—	—
	気象条件 （独自に設定した項目）	・ 電磁波が透過しない状況ではデータ取得ができないため、路面に滞水や積雪がない状態であること。	—
	その他	・ 鋼繊維コンクリートにより上面増厚した橋梁やサンドイッチ床版 は適用不可。 ・ 小型探査車も保有	—

5. 留意事項（その2）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	-	-
	必要構成人員数	運転手1人、操作1人、補助員1人合計3名	-
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	普通自動車第一種運転	-
	操作場所	操作場所：車両内	-
	点検費用	・床版上部コンクリート300㎡（計測幅3m×延長50m×2車線） の健全性判定 ①打合せ・協議：55,200円/式（直接費用） ②計画準備：56,630円/式（直接費用） ③車両型計測機材によるデータ取得：287,468円/日（直接調査費用） ④データ処理～カルテ作成（直接費用） ⑤報告書作成：89,750円/式（直接費用） ・記載床版上部コンクリート300㎡の健全性判定のために受注からカルテ作成までにかかる最小の直接費用は以下の通り。 529,423円（＝①55,200円＋②56,630円＋③287,468円＋④40,375円＋⑤89,750円）	・成果品：診断カルテ図 ・左記は参考価格。直接費用のみ。 ・令和5年度技術者単価。
	保険の有無、保障範囲、費用	車両に関わる保険（自賠責保険、任意保険）に加入	-
	自動制御の有無	自動制御無	-
	利用形態：リース等の入手性	業務委託	-
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	サポート体制あり	-
	センシングデバイスの点検	日常点検 ①頻度：調査前 ②点検方法：動作確認 検定 ①頻度：1年おき ②点検方法：テストフィールド及び専用治具による性能維持の確認	-
	その他		-

6. 図面

寸法



装置



1. 基本事項

技術番号	計測-15		
技術名	RC床版劣化・損傷検出システム(鉄筋コンクリート内部ひびわれ検出システム)		
技術バージョン	なし		
開発者	技建開発株式会社 / 国立大学法人東海国立大学機構		
連絡先等	TEL : 0265-52-0511	E-mail : eigyobu@gkc.co.jp	長野県飯田市北方1313-2
現有台数・基地	1	基地	長野県伊那市下新田3040-1
技術概要	本技術は、電磁波レーダを搭載した車両を用いて、一般交通の中を走行しながら橋梁床版の電磁波データを取得し、そのデータを用いて、機械学習分析手法によりコンクリート床版内部のひびわれ、土砂化の損傷推定範囲を検出する技術である。		
技術区分	対象部位	上部構造（床版）	
	検出原理	データ形式として、1走査の計測内での整列された位置情報（x, y, zの3次元位置に対応する情報）および位置情報にリンクした電磁波計測情報が含まれた、csv形式にて保存および出力されたデータ。	
	検出項目	コンクリート床版内部のひびわれ、土砂化	

2. 基本諸元

計測機器の構成		本計測機器は計測装置（地中電磁波レーダ）と一体構造となっている移動装置（車両等）を用いて、電磁波を床版に照射し反射応答を捉えてデータ取得を行うものである。また、移動装置には走行位置確認のためのRTK-GNSSや路面および周辺状況を撮影する全周囲カメラ装置も搭載している。取得したレーダデータは、位置情報、撮影映像と共に車載されているPCに記録される。	
移動装置	移動原理		（車両型・手押型） 計測装置の地中レーダ装置を車両中央の下部に設置し、地中レーダ装置から電磁波を床版に照射し非破壊による調査を行うものである。移動装置と計測装置は一体となっており、電磁波の反射応答値は車載しているPCに記録される。
	運動制御機構	通信	—
		測位	—
		自律機能	—
		衝突回避機能（飛行型のみ）	—
	外形寸法・重量		①トラックタイプ 【車両】 ・長さ：620cm・幅（地中レーダ含む）：210 or 240cm※ ・高さ：250cm ※使用するレーダにより異なる ・車両総重量：4475kg 【車両基地】 ・長野県 飯田市・愛媛県 松山市 ②SUVタイプ 【車両】 ・長さ：480cm ・幅（地中レーダ含む）：190cm ・高さ：230cm ・車両総重量：2465kg 【車両基地】 ・長野県 飯田市 ③軽自動車タイプ 【車両】 ・長さ：340cm ・幅（地中レーダ含む）：150cm ・高さ：280cm ・車両総重量：1220kg 【車両基地】 ・愛媛県 松山市 ④カートタイプ（手押し） 【車両】 ・長さ：230cm ・幅（地中レーダ含む）：120cm ・高さ：110cm ・車両総重量：100kg ・総排気量：— ・燃料：— 【車両基地】 ・東京都 足立区
搭載可能容量（分離構造の場合）		—	

2. 基本諸元

移動装置	動力	①トラックタイプ ・燃料：軽油 ・総排気量：2.99L ②SUVタイプ ・燃料：軽油 ・総排気量：2.69L ③軽自動車タイプ ・燃料：ガソリン ・総排気量：0.65L ④カートタイプ（手押し） ・燃料：－ ・総排気量：－
	連続稼働時間 （バッテリー給電の場合）	－
計測装置	設置方法	①～④共通 ・移動装置と一体型（取り外しが可能）
	外形寸法・重量 （分離構造の場合）	－
	センシングデバイス	①トラックタイプ ・メーカー：Kontur社 ・探査幅：180 or 210cm※ ・出力方式：ステップ周波数 ※使用するレーダにより異なる ・周波数：30-4500MHz ・チャンネル数：24 or 28 ②SUVタイプ ・メーカー：Kontur社 ・探査幅：150cm ・出力方式：ステップ周波数 ・周波数：30-4500MHz ・チャンネル数：20 ③軽自動車タイプ ・メーカー：Kontur社 ・探査幅：90cm ・出力方式：ステップ周波数 ・周波数：200-3000MHz ・チャンネル数：12 ④カートタイプ（手押し） ・メーカー：Kontur社 ・探査幅：90cm ・出力方式：ステップ周波数 ・周波数：200-3000MHz ・チャンネル数：12
	計測原理	路面画像 車両後方に搭載した全周囲カメラによって、車両全周囲を延長方向に連続的に撮影する。この全周囲画像から、路面画像を抽出する。 電磁波データ 路面に向かって電磁波を発信し、電気的特性（比誘電率）の異なる境界面で発生する反射信号を波形と強度の大小に応じて、256階調のモノクロのコンター画像（平面図・縦断図・横断図）に変換する。具体的には、データ変換処理ソフトウェア（Kontur社製）で「反射信号のノイズ除去→反射信号の強度（反射強度）をコンター画像に変換→複数回の測定によるコンター画像の結合→反射強度出力」を行う。横断図は、アンテナ内部に搭載した送受信素子により、橋軸直角方向にチャンネル数に応じた数を7.5cm間隔で取得する。縦断図は、橋軸方向に3cm～5cm間隔で取得する。また、電磁波は、30MHz～4.5GHz間の周波数を高速で段階的に切り替えて発信することで深度方向に平面図を3mm～6mm間隔で取得する。これにより、舗装および床版を3次元で捉えて評価することが可能である。幅員に応じて、複数回の測定を行う。例えば、幅員3.5m、電磁波レーダの有効探査幅1.5mの場合、3回測定する。
	計測の適用条件 （計測原理に照らした適用条件）	・路面に流水、滞水、凍結水が見られる状態で計測を行わないこと。 ・床版上面に鋼板、炭素繊維、鋼繊維コンクリートなどマイクロ波が透過しない材料を使用していないこと。
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	・床版上面の断面修復跡は、波形データが周囲の床版と異なる場合があるため、損傷と検出する可能性がある。 ・局所的な舗装の補修跡は、波形データが周囲の舗装と異なる場合があるため、損傷と検出する可能性がある。 ・床版上面に金属系補強板がある場合、補強板以下に電磁波が透過しないため、損傷と検出する可能性がある。 ・床版防水層の接着不良による空気層及び滞水は、床版上面と同位置であるため、床版上面の状態が的確に検出できない場合がある。

2. 基本諸元

計測装置

計測プロセス

1. 準備工程

- (1) PCに技術活用に必要なアプリをインストールする。
- (2) 埋設物がない健全なコンクリート試験体を作成し、十分に自然乾燥させた試験体に対して、調査に使用する電磁波レーダ機器で計測しデータの取得を行う。また計測は機器設定を調査使用時と同条件で行う。なお、取得したデータは探査車（電磁波レーダ機器）の基礎データとして、機械学習用入力データを作成する際に活用する。
- (3) 試験体の条件については、幅500mm×長さ800mm×高さ（厚み）200mm以上を推奨とする面的広さと厚みをもつ大きさで、表1に示す配合と同等のコンクリートを使用して作成する。乾燥条件としては、十分に内部まで乾燥した状態の試験体を計測対象とするため、養生期間終了後、屋内で3週間以上の自然乾燥（RH70程度）を行う。

2. データの移行

- (1) 電磁波レーダにより取得した計測データをCSV形式で出力する。
- (2) USB接続可能な電子記憶媒体を用いてレーダ機器からデータを取り出し、解析を行うPCへデータを取り込む。

3. 解析データの作成

- (1) 計測データの内容を確認しデータ内部の配列を変更する（マクロ処理）。データのサイズに応じて多行列データ編集アプリを活用した後マクロ処理を行う。
- (2) 配列を変更したデータを用いて、機械学習ソフト用の入力データを作成する（マクロ処理）。また、入力データについては、探査対象の領域（深さ方向）を指定して作成する。
- (3) マクロ処理による入力データの作成手順については、はじめに埋設物がない健全なコンクリート試験体の電磁波波形データ、測定対象の測定点の電磁波波形データをそれぞれフーリエ変換し、パワースペクトルデータを作成する。次に、電磁波波形データ、パワースペクトルデータそれぞれで、埋設物がない健全なコンクリートのデータと測定対象の測定点のデータの二つのデータを用いて共分散と積率相関係数を算出する。その後、得られた四つのデータを4次元の入力データとして作成する（機械学習の入力データ作成）（図1参照）。
- (4) 計測対象を複数の測線（走査）で計測した場合は、各測線ごとの入力データに名前付けを行い、1つのデータに統合する。

4. 解析・解析結果作成

- (1) 機械学習ソフトに作成した入力データを読み込ませ、規定の作業により機械学習ソフトによる分類処理を行う（SOM処理）。この方法により、データ処理方法に基づく一定の分類カテゴリーによるマッピングを次点以降の手順で行い、一定の類似性のあるカテゴリーであるクラスターを自動算出する。また、自動算出による分類結果は、分類データ群ごとにデータをExcelのワークブックとして出力・保存する。
- (2) 複数の測線がある場合は、分類結果内のデータをさらに測線ごとに振り分けを行う（マクロ処理）。
- (3) 分類結果のデータを用いて、描画アプリに合わせた形式の描画用データを作成する（マクロ処理）。
- (4) 描画アプリに描画用データを読み込ませ、解析結果（対象領域の平面分布のコンター）を表示させ、結果を視覚的に確認可能な状態にする（マッピング処理）。
- (5) 複数の測線がある場合は、測線ごとの描画結果を結合する。

5. 異常箇所の判定

- (1) コンターの分布に規則性がない特定の色の集合の領域を解析結果より選定する。
- (2) 楕円（円形）に近い形状の色の集合の領域を解析結果より選定する。
- (3) 選定した領域について全体像から分布・分布形状の再確認を行い、異常箇所と判断し報告対象とする。

表1 コンクリート配合例

W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)				
		W	C	S	G	AE (liter/m ³)
57	44.2	161	283	793	1022	2.83

2. 基本諸元

計測装置	データ作成に用いる数式 共分散 $S_{xy} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$ 積率相関係数 $r_{xy} = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$ 作成した入力データ例 □: 1測定データ内におけるデータ取得位置情報 図1 機械学習用のデータ作成イメージフロー 技術の適用方法（フロー）
アウトプット	・ 地中レーダデータ ・ GNSSデータ ・ 路面映像画像 ・ 周辺映像画像
計測頻度	—
耐久性	—
動力	—
連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	—

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	・ 移動装置と一体型
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	—
	データ収集・記録機能	・ データは車両に搭載したPCに保存する。
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	—
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	—
	動力	・ 移動装置の電力より供給。
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	—

3. 運動性能

項目	性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載	有／無	
	—		
最大可能範囲	検証の有無の記載	有／無	
	—		
運動位置精度	検証の有無の記載	有／無	
	—		

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	計測レンジ (測定範囲)	検証の有無の記載	有／無
		—	
	感 度	校正方法	—
		検出性能	検証の有無の記載
		—	有／無
	検出感度	検証の有無の記載	有／無
		—	
	S/N比	検証の有無の記載	有／無
		—	
	分解能	検証の有無の記載	有／無
		—	
	計測精度	検証の有無の記載	有／無
		模擬ひび割れ試験体における正誤率	
		深度方向	正誤率
		境界部周辺	99.4%
		鉄筋周辺	96.2%
		模擬土砂化試験体における正誤率	
		深度方向	正誤率
		境界部周辺	94.2%
		鉄筋周辺	96.2%
		標準試験方法 床板劣化（2025年） 検出率＝当該技術で検出した正解損傷面積／正解損傷面積 的中率＝当該技術で検出した正解損傷面積／当該技術で検出した損傷面積（誤検出含む） ・ 検出率：89% ・ 的中率：56% 損傷区分別 ・ 土砂化（深浅の区分なし） - 検出率＝90% - 的中率＝53% ・ 滞水 - 検出率＝100% - 的中率＝59% ・ 水平ひびわれ - 検出率＝76% - 的中率＝59%	

・ 2022年当社での試験結果

※アスファルトあり

※設計上の模擬試験体でのメッシュ判定と当該技術の分析結果でのメッシュ判定の重複したメッシュ数 / メッシュ総数（7.5cmピッチのため12×13）×100（%）

・ 2025年点検支援技術性能カタログ、標準試験結果より一部抜粋

・ データ取得手段（移動手段）：人力、徒歩
・ 移動手段：レーダ5m、徒歩5m（4分割で計測）

4. 計測性能

項目		性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	計測速度 (移動しながら計測する場合)	検証の有無の記載	有／無	
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	検証の有無の記載 ※	有／無	
	色識別性能 (画像等から計測する場合)	検証の有無の記載 ※	有／無	

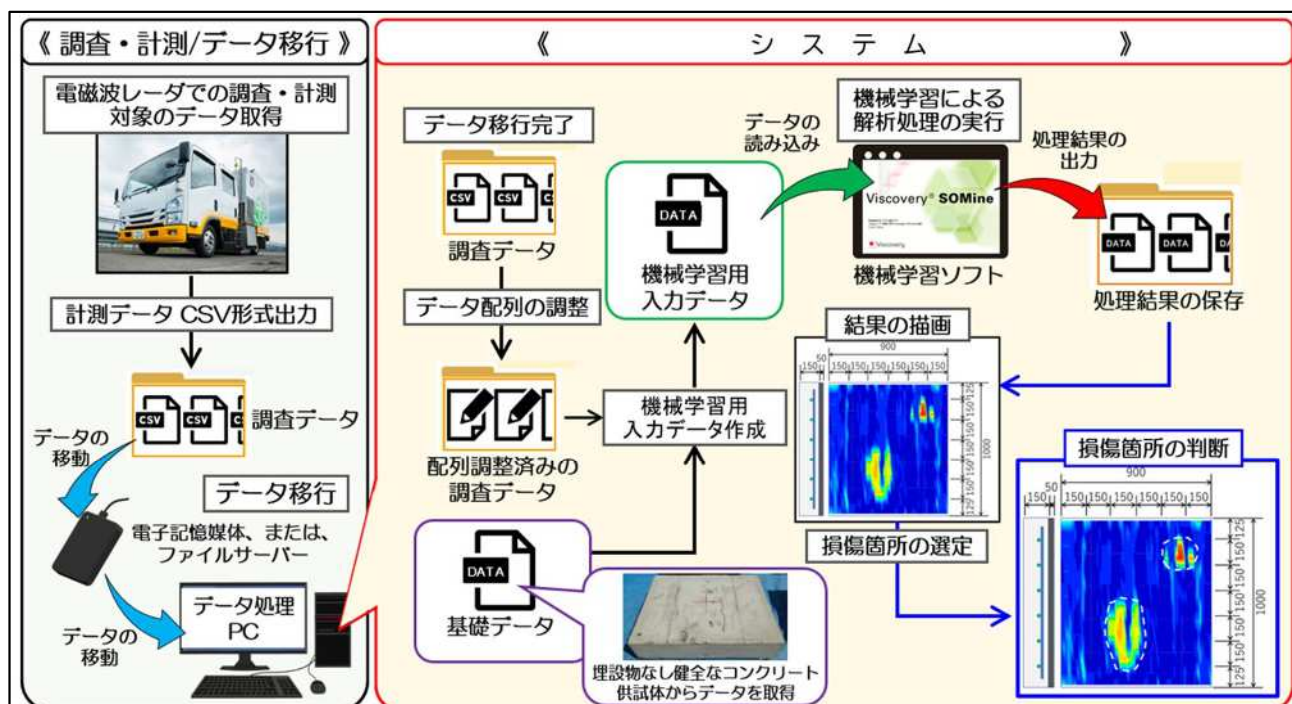
5. 留意事項（その1）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	—	
	安全面への配慮	—	
	無線等使用における混線等対策	—	
	濁度、水流、流木への対策 （水中型のみ） （独自に設定した項目）	—	
	気象条件 （独自に設定した項目）	—	
	その他	・ 過去、補修が行われた際に、電磁波を阻害する鋼繊維、炭素繊維を含む補修材が使用されている計測データは、適当な解析結果を得ることが困難である。 ・ 探査車（電磁波レーダ機器）が安定した状態で計測を行っていないデータを使用した場合は、適当な解析結果を得ることが困難である。 ・ 路面に流水、滞水、凍結水が見られる状態の計測データは、適当な解析結果を得ること困難である。	

5. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	特に必要なし	
	必要構成人員数	解析技術者：1名	
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	－	
	操作場所	オフィス等	
	点検費用	アスファルト舗装（橋長45.8m、幅員5.3m、 舗装厚60mm、面積243㎡） 合計費用149,868円 内訳：解析費、技師G3人 120,900円 （R7技術者単価） 機械経費 9,000円 システム使用料 19,968円	現場条件により変動する。年度により技術者単価は変動する。
	保険の有無、保障範囲、費用	－	
	自動制御の有無	－	
	利用形態：リース等の入手性	業務委託	
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	サポートあり	
	センシングデバイスの点検	－	
その他	－		

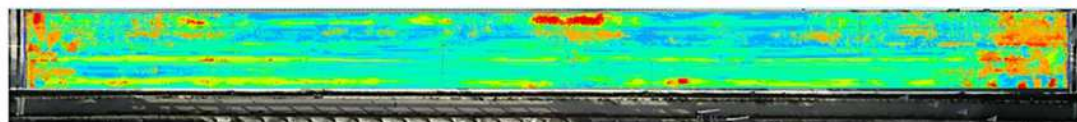
6. 図面



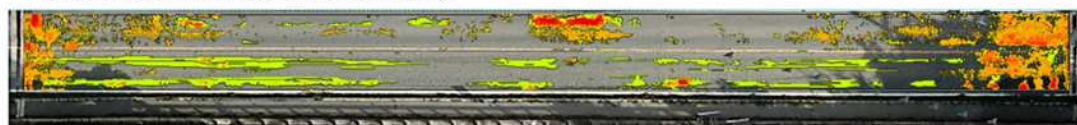
調査対象橋梁の上空視点(オルソ)画像



機械学習処理後の分布画像



損傷予想箇所の分布画像(選定判断後)



1. 基本事項

技術番号		計測-16		
技術名		車載式レーダ探査車による床版劣化調査技術		
	技術バージョン	Ver1.0		2025年3月
開発者		株式会社 土木管理総合試験所		
連絡先等		TEL : 03-5846-8387	E-mail : t-iguchi@ksiken.co.jp	DKCラボ 井口 達也
現有台数・基地		3	基地	大阪府堺市 群馬県館林市 北海道苫小牧市
技術概要		本技術は交通規制を行うことなく、走行しながら橋梁床版を調査することのできる技術である。 車載式電磁波レーダにより舗装～橋梁床版のデータを取得し、技術者の判定ではなくコンピュータによる高速自動解析によって床版の異常箇所を抽出する。		
技術区分	対象部位	上部構造（床版）		
	検出原理	電磁波		
	検出項目	電磁波の反射強度		

2. 基本諸元

計測機器の構成			・移動装置：車両 ・計測装置：電磁波レーダー（移動装置と一体構造） ・データ収集：PC（外付けSSDに記録） ・位置測位装置：RTK-GNSS
移動装置	移動原理		【車両型】 ・本計測機器は計測装置（マルチチャンネル電磁波レーダ）を車両に設置して、計測するものである
	運動制御機構	通信	－
		測位	－
		自律機能	－
		衝突回避機能（飛行型のみ）	－
	外形寸法・重量		①SUVタイプ ・最大外形寸法（全長 6.04m×全幅 2.42m×全高 2.23m），最大重（3.305t） ・車両基地（大阪府堺市） ②路面性状測定車タイプ ・最大外形寸法（全長 7.07m×全幅 2.50m×全高 2.91m），最大重（4.805t） ・車両基地（群馬県館林市） ③トラックタイプ ・最大外形寸法（全長 7.65m×全幅 2.49m×全高 3.02m），最大重（6.090t） ・車両基地（北海道苫小牧市）
搭載可能容量（分離構造の場合）		－	

2. 基本諸元

移動装置	動力	①SUVタイプ ・内燃機関式（ガソリン） ・総排気量：5.66L ②路面性状測定車タイプ ・内燃機関式（軽油） ・総排気量：4.00L ③トラックタイプ ・内燃機関式（軽油） ・総排気量：5.19L
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	－
計測装置	設置方法	・移動装置と一体的な構造。 ・ボルト・ナットによる取り外しが可能なため、移動時には計測装置を格納できる。
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	－
	センシングデバイス	①SUVタイプ ・電磁波レーダ：Kontur社（旧3D-Radar社）製 エアカップル型DXアンテナ ・周波数帯域：200MHz～3GHz，電磁波レーダ幅240cm，有効探査幅217.5cm ②路面性状測定車タイプ ・電磁波レーダ：Kontur社（旧3D-Radar社）製 エアカップル型DXアンテナ ・周波数帯域：200MHz～3GHz，電磁波レーダ幅210cm，有効探査幅187.5cm ③トラックタイプ ・電磁波レーダ：Kontur社（旧3D-Radar社）製 エアカップル型DXアンテナ ・周波数帯域：200MHz～3GHz，電磁波レーダ幅240cm，有効探査幅217.5cm
	計測原理	【原理】 ・電磁波レーダより路面に向かって電磁波を照射し，その反射信号を受信することにより非破壊で路面下の状態を把握する。 - 健全部であれば様な反射信号が得られ，損傷部では他とは異なる反射信号が得られる。このことに着目し，健全部波形との相互相関関数の最大値を求めることにより，定量的な損傷判定を行う。 【計測方法】 ・マルチアンテナ型の電磁波レーダを搭載した車両で，一般交通の中で走行しながら計測を行う。 - 計測時は運転手・ナビゲータ・計測者の3名編成を基本とする（条件によりナビゲータは計測者を兼任することがある）。 【キャリブレーション方法】 ・電磁波レーダ：社有試験ヤードにて検出性能確認を行う。 - 走行距離補正：年に1度，30mを実測しエンコーダーの距離補正を行う。
	計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	・鉄筋コンクリート床版であること ・調査車両により走行可能な幅の橋梁であること（アクセス道路を含め幅3m以上） ・降雨がないこと（測定機材の防水性が確保されていないため） ・路面に滞水がないこと（水があると電磁波が減衰してしまい，路面下に透過しないため） ・気温が0～50℃の範囲であること（計測器作動範囲のため）
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	・車両の振動によりアンテナが上下すると，電磁波レーダの入射/反射に影響する可能性がある。対策として，急加速/急減速のないよう，一定速度を保って計測する。 ・位置情報についてGNSSデータを取得しているものの，衛星電波の受信状況によっては適切に取得できない可能性がある。対策として，可能な限り白線に沿って直線的にデータを取得する。 ・レーダアンテナは精密機器であるため，直射日光等により高温となると作動不良を起こすことがある。対策として，日よけを設置するとともに，1時間に1回程度休憩をはさみ，機器のクールダウンを図る。これは運転者の精度確保の観点からも必要な措置である。 ・調査対象橋梁において金属や炭素繊維を含む素材で補修が行われていた場合，電磁波レーダが透過しないため調査が困難となる。対策として，事前の書類調査により適用の可否を検討したうえで作業を行う。

2. 基本諸元

計測装置	計測プロセス	①RSVにより交通の流れに乗って調査対象橋梁を走行し、電磁波レーダ計測を行う。 ②専用ソフトにより、取得した周波数領域データを抽出する。 ③FFTにより時間領域データに変換する。これにより一般的な電磁波レーダ画像が得られる。 ④地点毎の電磁波レーダのAモード波形の走行方向移動分散を計算する。健全箇所はほぼ均一であるのに対して損傷箇所にはランダム性があると想定されるため、移動分散の小さい箇所を選定することで大まかな健全箇所の推定が可能となる。ここを波形のリファレンス（参照）位置とする。 ⑤大まかな健全箇所の波形と他の地点の波形の相互相関関数を計算する。 ⑥相互相関関数の最大値はリファレンス位置との波形の相似性の指標である。これが低い場合には健全部と異なる波形が得られているということであり、損傷の生じている可能性が高い。相互相関関数の最大値が一定以上であった箇所を健全とフィルタリングすることにより、損傷の可能性のある箇所を抽出する。 ⑦損傷の可能性のある箇所を画像データとして出力する。 ⑧画像データをCAD等にまとめ、橋梁の維持管理の基礎情報とする。 <pre> graph LR subgraph Manual1 [手動処理] S1[①RSVによる計測] --> S2[②周波数データ取得] end subgraph Auto [自動処理] S2 --> S3[③FFTにより時間領域に変換] S3 --> S4[④ほぼ確実に健全と思われるリファレンス位置の設定] S4 --> S5[⑤相互相関関数の計算] S5 --> S6[⑥閾値処理] S6 --> S7[⑦損傷範囲の描画] end subgraph Manual2 [手動処理] S7 --> S8[⑧結果とまとめ] end </pre>
	アウトプット	・ 損傷の可能性のある箇所を画像データ（BMPまたはJPG）により示す。 ・ 手動処理で貼り付けることにより、dwgファイルやxlsxファイルとして報告することも可能である。
	計測頻度	
	耐久性	・ 車両外部に装備する電磁波レーダは防塵加工されている。
	動力	・ 移動装置のバッテリーより供給（バッテリーはエンジン始動の間は常に充電される）
	連続稼働時間 （バッテリー給電の場合）	－

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	・移動装置と一体的な構造。 ・ボルト・ナットによる取り外しが可能なため、移動時には計測装置を格納できる
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	－
	データ収集・記録機能	・測定データは車両のPCに保存される。 ・解析用PCへのデータを移動はSSD等により行う。 ・アウトプットデータは一般的なファイルと同じく、インターネット接続により送受信できる。
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	－
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	－
	動力	・移動装置のバッテリーより供給（バッテリーはエンジン始動の間は常に充電される）
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	－

3. 運動性能

項目	性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載	有／無	
	—		—
最大可能範囲	検証の有無の記載	有／無	
	—		—
運動位置精度	検証の有無の記載	有／無	
	—		—

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を確保するための条件
計測装置	計測レンジ (測定範囲)	検証の有無の記載	有／無
		性能値 ・ 最大深度1.5m	・ アンテナ性能に準拠 ・ 床版への適用時は鉄筋深度に当たる20cm程度
	感 度	校正方法	・ 日常点検及び定期点検による ・ 異常時にはメーカーに修理・校正を依頼する
		検出性能	・ 埋設物からの反射画像を目視により確認する。 ・ コンター画像の色調は任意に変更可能だが、原則としてデフォルト値で確認を行う。
		検出感度	・ 明確な基準はなく、相対的な反射の強弱により目視確認を行う。 ・ ゲイン調整やノイズ除去により改善されることがある。
	S/N比	検証の有無の記載	有／無
		性能値 ・ 緒元なし	・ 3D-RADAR社ではSN比（信号とノイズの比）を諸元としていない。ただし、ノイズについてはスカイショットによるシステムノイズ点検をユーザーにて実施している。【スカイショットによるシステムノイズ検査】アンテナを上空に向けた状態（周囲に障害物や妨害電波の存在しない）で10秒程度照射し、システムノイズの発生を確認する。システムノイズの発生がないこと（正常な振幅波形となっていること）により合格とする。
	分解能	検証の有無の記載	有／無
	計測精度	性能値 ・ 検出率 56.6% ・ 的中率 22.6%	・ 橋軸方向データ取得間隔は任意に変更可能だが、最高80km/hで計測するためには7cmとする必要がある。 ・ 橋軸直角方向データ取得間隔は送受信アンテナ間隔に依存するため固定。 ・ 2021年当社試験ヤードでの試験結果 ・ 出力画像と試験ヤード中の損傷範囲画像をピクセル単位で比較したもの ・ 不連続な端部付近の誤検知含む

4. 計測性能

項目		性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	計測速度 (移動しながら計測する場合)	検証の有無の記載	有／無	
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	検証の有無の記載 ※	有／無	・ RTK測量機の性能に準拠
	色識別性能 (画像等から計測する場合)	検証の有無の記載 ※	有／無	

5. 留意事項（その1）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時 現場条件	周辺条件	・ GNSS電波の受信に影響する障害物がないこと	・ 電磁波レーダデータ自体はGNSSとは無関係に取得可能
	安全面への配慮	・ LED表示板による後続車両への注意喚起	—
	無線等使用における混線等対策	—	—
	濁度、水流、流木への対策 （水中型のみ） （独自に設定した項目）		
	気象条件 （独自に設定した項目）		
	その他	・ 測定機材の防水性が確保されていないため、降雨がないこと水があると電磁波が減衰してしまい、路面下に透過しないため、路面に滞水がないこと	・ 電磁波レーダは比誘電率の大きく異なる物質間で反射するため、表面が乾燥し、損傷部に水の進入のある状態が最も検出しやすい。

5. 留意事項（その2）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	・機器の操作に習熟したもの（資格等なし）	-
	必要構成人員数	・計測時：ドライバー1名、ナビゲータ1名、オペレータ1名 ・解析時：解析担当者1名	・小規模調査の場合ナビゲータとオペレータは兼任可能 ・解析時は事務作業員が補助を行うことがある
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	・自動車運転免許（路面性状測定車タイプ・トラックタイプの場合は準中型免許）	-
	操作場所	・車両内で操作する	-
	点検費用	対象となる橋梁条件を設定し、その点検費用を記載する。 ただし、消費税、一般管理費、間接工事費、旅費交通費、諸経費は含まないものとする。 【橋梁条件】 橋種 [コンクリート橋/鋼橋] 橋長 500m 調査範囲 幅2.1m×延長500m×2車線 部位・部材 [床版] 活用範囲 [2100]m ² 検出項目 [床版上面の土砂化、床版の水平クラック、床版上面の滞水、舗装下面のはく離] ＜費用＞ 合計 668,079円	・労務単価は令和2年度設計業務委託等技術者単価による 計画準備及び交通費は別途必要 ・参考価格のため、測定条件・報告様式等によっては変動の可能性あり
	保険の有無、保障範囲、費用	・車両保険及びレーダアンテナに対する動産保険に加入	-
	自動制御の有無	・自律制御なし	-
	利用形態：リース等の入手性	・業務委託	・計測と解析
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	・有	・使用可能な車両は全3台（2023年2月現在）
	センシングデバイスの点検	・日常点検：目視により顕著な損傷のないことを確認する ・定期点検：年1回、社内試験ヤードにて埋設物検出性能確認を行う。	-
	その他	・凹凸や傾斜の大きい路線（勾配変化4度（7.5%）以上）では、社外に設置したアンテナが路面に接触してしまい、調査不可能。	-

6. 図面

①SUVタイプ

最大外形寸法（全長 6.04m×全幅 2.42m×全高 2.23m），最大重量（3.305t）
車両基地（大阪府堺市）



②路面性状測定車タイプ

最大外形寸法（全長 7.07m×全幅 2.50m×全高 2.91m），最大重量（4.805t）
車両基地（群馬県館林市）



③トラックタイプ

最大外形寸法（全長 7.65m×全幅 2.49m×全高 3.02m），最大重量（6.090t）
車両基地（北海道苫小牧市）



1. 基本事項

技術番号		計測-17	
技術名		河川護岸空洞探査ロボット	
	技術バージョン	-	作成：2026 年2月
開発者		株式会社ウォールナット / 日本工営株式会社	
連絡先等		TEL：042-537-3838	E-mail：e_g@walnut.co.jp 営業グループ
現有台数・基地		3台（各1台）	基地 東京都立川市幸町1-19-13
技術概要		本技術は、国土交通省 水管理・国土保全局が実施した「令和4年度 河川砂防技術研究開発公募（革新的河川技術部門）」において、株式会社ウォールナット・日本工営株式会社共同企業体により開発された技術である。 河川護岸におけるコンクリート構造物背面の空洞化を、遠隔操作が可能な移動式計測機器により自動検出する。計測機器は、護岸の形式により下記3種類を使い分ける。 1、壁登りロボット 急勾配護岸用（30度をを超えて90度まで） 2、カートロボット 緩勾配（30度未満） 3、飛行ロボット 貼ブロックの状況を広範囲で探査する場合 従来、急勾配護岸では足場を設置した上で、限定的な箇所を対象に探査を行っており、調査範囲が部分的となることから、調査位置の選定次第で結果にばらつきが生じる課題があった。本技術では、河川流下方向に沿って連続的な調査を実施することで、空洞化の見落としを防ぎ、護岸全体を面的に把握することが可能となる。 また、緩勾配護岸においても、従来は斜面上での人力作業が必要であり、安全性や作業効率に課題があったが、本技術では計測ロボットを導入することで、大規模な仮設を要せず安全かつ効率的な点検を実現している。	
技術区分	対象部位	堤防（コンクリート、積み石など、勾配90度未満、堤防上面） 河川構造物（取付擁壁、構造物周辺の空洞化）	
	検出原理	地中レーダ	
	検出項目	護岸の厚さ、背面空洞の有無及びその厚み	

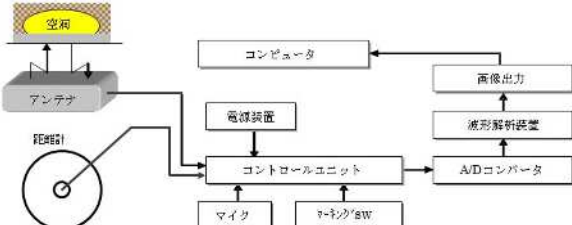
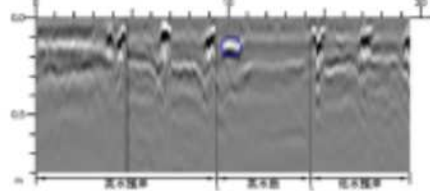
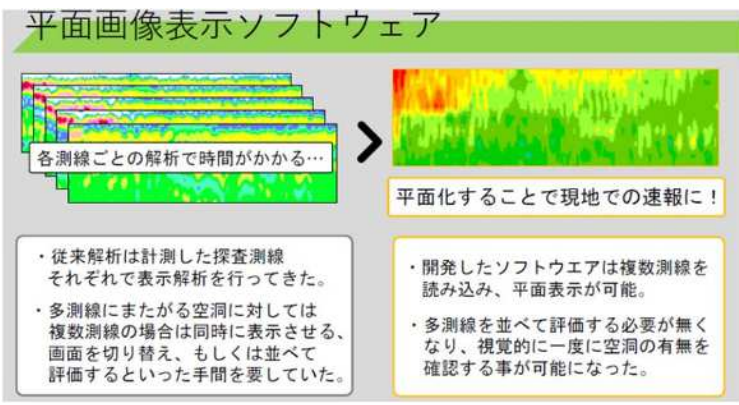
2. 基本諸元

計測機器の構成		・本計測機器は移動装置と計測装置が一体構造であり、河川堤体の上を走行させながら計測を行うものである。 また、計測したデータは無線又は有線で計測オペレータのPCに保存される。	
移動装置	移動原理		1、壁登りロボット 4輪に付いている、電動モータで駆動 2、カートロボット 4輪に付いている電動モータで駆動 3、飛行ロボット 計測器を搭載したドローンにて飛行
	運動制御機構	通信	周波数：2.4GHz帯，出力：10mW
		測位	・ホイールエンコーダ ・GPS ・RTK-GNSS
		自律機能	—
		衝突回避機能（飛行型のみ）	・プロペラガード（水平）
	外形寸法・重量		1、壁登りロボット 最大外形寸法（長さ600mm×幅580mm×高さ500mm）、最大重量（6kgf） 2、カートロボット 最大外形寸法（長さ1500mm×幅1100mm×高さ1300mm）、最大重量（120kgf） 3、飛行ロボット 最大外形寸法（長さ1200mm×幅1200mm×高さ1060mm）、最大重量（8kgf）
搭載可能容量（分離構造の場合）		3、飛行ロボット 最大ペイロード 8kg 制御用コントローラ、記録用PC（標準サイズ）	

2. 基本諸元

移動装置	動力	・動力源：電気式 ・電源供給容量：バッテリー ・定格容量：1、11.1V、6000mAh×2 2、24V、50Ah×1 3、22.2V、16000mAh×4
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	1、壁登りロボット 2、カートロボット 1セット 4時間 2セットで運用（外気温0℃の場合） 3、飛行ロボット 1飛行、10分（外気温0℃の場合）
計測装置	設置方法	移動装置と一体的な構造
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	1、壁登りロボット 最大外形寸法（長さ250mm×幅280mm×高さ120mm）、最大重量（2kgf） 2、カートロボット 最大外形寸法（長さ420mm×幅1050mm×高さ130mm）、最大重量（15kgf） 3、飛行ロボット 最大外形寸法（長さ325mm×幅260mm×高さ600mm）、最大重量（3kgf）
	センシングデバイス	地中レーダ：ウオールナット製
	計測原理	電磁波が、比誘電率の異なる境界で反射する、物理原理を用いて、反射が発生した時間を記録し、反射時間と伝搬速度より、各層厚を求める。
	計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	・電磁波が透過しない、導電帯で覆われていないこと ・河川護岸においては、気中部のみ計測可能 ・探査表面に水溜り、積雪が無いこと （測定は小雨や降雪時でも可能ではあるが、安全性、作業効率性から晴天時を推奨。）
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	表面の状況 堆積物や植生の影響を受けると、比誘電率のばらつきにより護岸厚の算定誤差が発生しやすくなる。

2. 基本諸元

	計測プロセス	①河川護岸の空洞をどのように把握するか確認の上、計測測線を設定する。 ②測線に沿って、センサーを移動させる。 ③取得した記録が測線延長と一致しているか確認。 
計測装置	アウトプット	・計測される反射波の強度は、図-1に示す波形図として表示され、オリジナルソフトの記録形式にて保存される。データは計測距離に同期して、移動距離にあわせ保存される。 ・現地計測に要する時間は、計測準備に30分、計測は、歩行速度、データ確認に3分、機器の撤去に30分程度を要する。  図-1 反射波の波形図  平面画像表示ソフトウェア 各測線ごとの解析で時間がかかる… 平面化することで現地での速報に！ ・従来解析は計測した探索測線それぞれで表示解析を行ってきた。 ・多測線にまたがる空洞に対しては複数測線の場合は同時に表示させる、画面を切り替え、もしくは並べて評価するといった手間を要していた。 ・開発したソフトウェアは複数測線を読み込み、平面表示が可能。 ・多測線を並べて評価する必要がなくなり、視覚的に一度に空洞の有無を確認する事が可能になった。 平面画像表示
	計測頻度	・1mに200回から20回を、条件により任意に選択
	耐久性	防滴程度
	動力	バッテリーより供給
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	8時間（外気温：0℃の場合）

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	計測機器のオペレーターが手持ちで運搬
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	一般的な市販ノートPC
	データ収集・記録機能	ノートPCのHDD及び、バックアップのため計測器付けのUSBメモリに同時保存
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	無線LAN IEEE 802.11
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	WPA3
	動力	ノートPCの内臓バッテリーに依存
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	リアルタイム

3. 運動性能

項目	性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載 ☒ 有 ☐ 無 3技術共通で、植生の繁茂が無いこと 1、壁登りロボット 傾斜角90度未満、護岸天端にアクセスできる 2、カートロボット 傾斜30度未満 3、飛行ロボット 風速1m/s以下	植生の繁茂がある場合には事前に下処理が必要 令和4年度革新的河川技術プロジェクト （護岸構造物空洞化点検の高度化）内 の実証実験で報告、評価
最大可能範囲	検証の有無の記載 ☒ 有 ☐ 無 1、壁登りロボット 20m 2、カートロボット 50m 3、飛行ロボット 50m	周囲に障害物が無く、機体を確実に目視できる状態に限る。
運動位置精度	検証の有無の記載 ☒ 有 ☐ 無 距離計精度 0.1%以内	使用する距離計に依存し0.1%～4%の装置を表面の状況により使用。 コンクリートの場合は、0.1%、石積み の場合は、4%以内に納める。

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	計測レンジ (測定範囲)	検証の有無の記載 ☒ 有 ☐ 無 1、壁登りロボット 護岸厚60cm＋空洞 2、カートロボット 護岸厚80cm＋空洞 3、飛行ロボット 護岸厚20cm＋空洞	探査可能深さは、探査可能護岸厚の条件において護岸背面にある空洞1～2mである。 令和4年度革新的河川技術プロジェクト（護岸構造物空洞化点検の高度化）内の実証実験で報告、評価
	感 度	校正方法	状況により、検証削孔を行い、伝搬速度の校正を行う。
		検出性能	検証の有無の記載 ☐ 有 ☐ 無 —
		検出感度	検証の有無の記載 ☐ 有 ☐ 無 —
	S/N比		検証の有無の記載 ☐ 有 ☐ 無 —
	分解能		検証の有無の記載 ☐ 有 ☐ 無 —
	計測精度		検証の有無の記載 ☐ 有 ☐ 無 —

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	計測速度 (移動しながら計測する場合)	検証の有無の記載 ☒ 有 ☐ 無 1、壁登りロボット 1.5m/秒以下 2、カートロボット 1.5m/秒以下 3、飛行ロボット 1.0m/秒程度以下	測線の保持、距離計精度を保つため、歩行速度程度以下を推奨。護岸表面状況により、多少の前後あり。 令和4年度革新的河川技術プロジェクト（護岸構造物空洞化点検の高度化）内の実証実験で報告、評価
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	検証の有無の記載 ※ ☒ 有 ☐ 無 1、壁登りロボット 0.1m程度以下 2、カートロボット 0.3m程度以下 3、飛行ロボット 0.5m程度以下	1、壁登りロボット 測線保持のためロープで補助を行う。 2、カートロボット 目視による測線保持 3、飛行ロボット 計測時の天候に依存するため、性能値を満たす状況にて実施する。
	色識別性能 (画像等から計測する場合)	検証の有無の記載 ※ ☐ 有 ☒ 無 —	—

5. 留意事項（その1）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	1、壁登りロボット 対象護岸の上部にアクセスできること 2、カートロボット 河川護岸へ走行しながらアクセスできること、できない場合には、クレーン付きトラック等の搬入スペースが必要。 3、飛行ロボット ドローン飛行ルールに従う。	—
	安全面への配慮	—	—
	無線等使用における混線等対策	—	—
	濁度、水流、流木への対策 （水中型のみ） （独自に設定した項目）	—	—
	気象条件 （独自に設定した項目）	・ 降雨時の計測は不可	—
	その他	計測対象面が露出していること。	・ 堆積土砂、草の繁茂、水溜り、積雪などにより表面が覆われている条件下では、計測結果の精度に影響を及ぼす場合がある。

5. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	・社内基準	—
	必要構成人員数	・ロボット操作員1人、計測機器操作1人、補助員1名、合計3名	—
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	3、飛行ロボットのみー、二等無人航空機操縦士免許	—
	操作場所	計測機器が視認できる範囲	—
	点検費用	○直接人件費 ・調査費：約30万 ・解析費：約15万	諸条件 護岸面積300m ² (1日当りの作業量) 令和7年度 設計業務委託等技術者単価を適用 調査計画、現地踏査、打合せ協議、報告書作成、諸経費等は左記費用に含んでおりません。
	保険の有無、保障範囲、費用	・加入済み、保証範囲：人＋自転車＋車、保証金額：無制限	—
	自動制御の有無	・無	—
	利用形態：リース等の入手性	・業務委託にて対応	—
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	有	—
	センシングデバイスの点検	・日常点検、始業前点検 年/1回定期点検	—
	その他	【特許状況】・特になし 【気象条件】・1mm/h以上の降雨時の計測は不可 【作業条件】・特になし	—

1. 基本事項

技術番号		計測-18		
技術名		構造物背面空洞化調査ローバー「ACR-M」		
	技術バージョン	バージョン1.0		作成：2024年3月
開発者		川崎地質株式会社 / FPV Robotics株式会社		
連絡先等		TEL：03-5445-2080 080-7243-7394	E-mail：yoshidak@kge.co.jp keisuke.yamada@fpvrobotics.com	
現有台数・基地		1台	基地	栃木県宇都宮市駒生町2931番地2号
技術概要		・当該技術の特徴 当該技術は、従来人力で対応していた護岸背面や天端下に生じた空洞を探索するための、地中レーダ探査を搭載した自動走行と遠隔操作が可能なローバーである。 主な搭載機器は、地中レーダ探査装置2台、慣性航法装置付きGNSS、周囲撮影用カメラである。 ・計測結果の活用 当該技術により検出した空洞の疑いがある箇所において、後続調査計画や補修計画を立案するために活用できる。		
技術区分	対象部位	堤防（護岸、天端）／河川構造物（樋門等構造物周辺の護岸、天端） ※2割勾配以下、10cm以上の段差がない場所		
	検出原理	電波／動画		
	検出項目	電波の距離方向の連続反射における異常信号		

2. 基本諸元

計測機器の構成		・本計測装置は移動装置（ローバー）と計測装置（地中レーダ）が一体構造であり、ローバーで護岸上を移動しながら計測を行うものである。また、計測したデータは無線で別途、オペレータが所持するタブレットにデータ送信され保存される。	
移動装置	移動原理		【接触型】 ・本計測装置は移動装置（ローバー）と計測装置（地中レーダ）が一体構造であり、ローバーで護岸上を移動しながら計測を行うものである。
	運動制御機構	通信	・通信方法：無線WiFi ・通信規格：2.4GHz
		測位	・RTK-GNSS。機体用と地中レーダー用の2つのGNSSアンテナを搭載しており、高精度な位置測位が可能。
		自律機能	・自律走行機能あり。制御機構への入力にはGNSS測位による位置情報および慣性航法を使用。あらかじめ決めた測線上を自動で走行することが可能。
		衝突回避機能（飛行型のみ）	飛行型でないため、なし
	外形寸法・重量		1050×1256×1042mm・150kg
搭載可能容量（分離構造の場合）		・分離構造でないため、なし	

2. 基本諸元

移動装置	動力	・ 動力源：電気式 ・ 電源供給容量：バッテリー（Li-Fe 8S） ・ 定格容量：25.6V、82,000mAh
	連続稼働時間 （バッテリー給電の場合）	・ 180分（外気温：0～40℃の場合）
計測装置	設置方法	・ 移動装置と一体的な構造
	外形寸法・重量 （分離構造の場合）	・ 移動装置と一体構造
	センシングデバイス	・ 地中レーダ探査 日本信号株式会社 GN-04
	計測原理	・ 移動装置と一体型の地中レーダから電波を地中へ放射し、地層境界や空洞など電気的な性質が変化する面で生じる反射波を受信する。走行しながら往復時間と強度を連続記録し、速度補正して深度断面の画像として可視化する。
	計測の適用条件 （計測原理に照らした適用条件）	・ 当該装置を走行させるため、計測範囲（護岸天端・小段・法面等）に機体が進入・走行できる通路幅の確保が必要である。 ・ 電波の周波数に探査可能深度は依存している。計測装置が探査可能な深度内に空洞があることが前提である。 ・ 計測装置が検知できる空洞の大きさが決まっているため、検知精度よりも小さい空洞には適用できない。
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	・ 表面部材が鉄筋コンクリートの場合、配筋間隔が密になると電波の散乱・多重反射が増え、背面空洞の反射が不明瞭になる。事前に配筋・部材条件を把握する必要がある。 ・ 計測面が雑草・堆積土砂等で覆われている場合アンテナ結合が低下し反射が不安定となるため、必要に応じて除草・清掃を行い、計測面を露出させる。 ・ 電波は、含水比が高い状態（雨後、湧水、飽和域）や粘土質等の導電性が高い材料では減衰が増え、有効探査深度が浅くなる。可能な範囲で含水条件が安定した時期・時間帯に実施し、雨後は条件差を考慮して解釈する。

2. 基本諸元

計測装置	計測プロセス	①あらかじめ決めた測線上において、地中レーダ探査を移動させて計測する。計測は、コントローラーによる手動での移動、あるいは位置（緯度経度）をインプットした測線を自動で移動しながら行う。 ②データ（反射波形）は、反射波形が地中レーダ探査（オペレータのタブレット端末）に保存される。 ③タブレット端末からデータをUSBで抜き取り、解析用パソコンに保存する。 ④解析は、反射波形を水平方向に並べて二次元断面で画像化し、波形データ処理を行って鮮明化する。鮮明化したデータを画像データ等で出力する。
	アウトプット	・計測される反射波形は、バイナリファイルにて保存される。保存されたデータは、USB等で解析パソコンに移動させ、波形データ処理を行った画像を保存する。 ・現地計測に要するおよその時間は、計測準備に30分、機器調整に15分、探査時間25分（1kmあたり）、データ確認に10分（1kmあたり）、機器撤去に30分程度を要する。
	計測頻度	・調査期間に1回
	耐久性	・JIS C 0920 IPx3相当（バッテリー収納部蓋が閉状態であること）
	動力	・専用ニッケル水素バッテリーより供給
	連続稼働時間 （バッテリー給電の場合）	・2時間（外気温0～40℃）

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	・ 計測装置に無線で接続し、タブレット端末でデータ収集・保存する。
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	・ タブレット端末：最大外寸（長さ270mm×奥行188mm×厚み19mm）
	データ収集・記録機能	・ タブレット端末に保存。USB等でデータをPCに保存。
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	・ 通信方法：無線WiFi ・ 通信規格：2.4GHz ・ 通信速度：200～300Mbps ・ 通信距離：～25m
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	・ 認証方式：WPA2 ・ 暗号化方式：AES
	動力	・ タブレット端末内蔵のバッテリー
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	・ 約11時間（気温-10～50℃）

3. 運動性能

項目	性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載	有	走行勾配が1:2.0以下、段差が0.10m以下、雑草丈が0.20m以下であること。また、バッテリー電圧（25.6V）が正常範囲内であること。
	クローラ（履帯）による接触走行方式で、15°（勾配1:2.0）までの斜面において安定した走行および静止が可能。		
最大可能範囲	検証の有無の記載	有	風速10m/s以下、動作環境温度0～40℃の範囲内であること。また、無線通信を妨げる遮蔽物がない環境での運用を推奨。
	フル充電状態で最大180分の連続稼働が可能。無線通信により半径25m圏内の遠隔操作に対応。		
運動位置精度	検証の有無の記載	有	上空が開放され、GNSS衛星の信号を良好に受信できる環境であること。また、機体用と地中レーダー用の2つのアンテナが正常に通信（115,200 bps）している必要がある。
	RTK-GNSSおよび慣性航法の併用により、あらかじめ設定された測線上を自律走行する機能。		

4. 計測性能

項目			性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件	
計測装置	計測レンジ (測定範囲)		検証の有無の記載	有	・ 無筋コンクリートの場合 ・ 表層部材、土質による変化	
			・ 探査深度～0. 6m（収録時間長40ns）			
	感度	校正方法	・ 年に1回探査試験場で空洞検出試験を実施。			舗装下0. 6mの埋設管を探知
		検出性能	検証の有無の記載	有	・ 深さ0. 6mまで ・ 部材厚0. 25m以下 ・ 鉄筋間隔0. 2m以下 ・ 地下水位より上層	
		検出感度	検証の有無の記載	無		
			・ 未計測			
	S/N比	検証の有無の記載		無	・ 未計測	
分解能	検証の有無の記載		無	・ 50mm±5%程度（ ε_r =14の場合）		
計測精度	検証の有無の記載		有	・ 深さ0. 6mまで ・ 部材厚0. 25m以下 ・ 鉄筋間隔0. 2m以下 ・ 地下水位より上層		
			・ 長さ0. 5m×幅0. 5m×厚さ0. 1m以上の空洞			

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	計測速度 (移動しながら計測する場合)	検証の有無の記載 有 ・ 1.8km/h	・ 勾配1:2.0以下に限る
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	検証の有無の記載 ※ 有 基準局からの補正情報を受け取るRTK-GNSSを採用しているため、単独測位（数メートル誤差）ではなく、静止・移動時ともにセンチメートル級の座標取得が技術的に可能。	上空が開放され、GNSS衛星から良好な信号を受信できる環境であること。測位が不安定な箇所では、内蔵の慣性航法装置（IMU）による補完および周辺映像による目視確認を併用すること。
	色識別性能 (画像等から計測する場合)	検証の有無の記載 ※ 無 ・ 色識別機能なし	

5. 留意事項（その1）

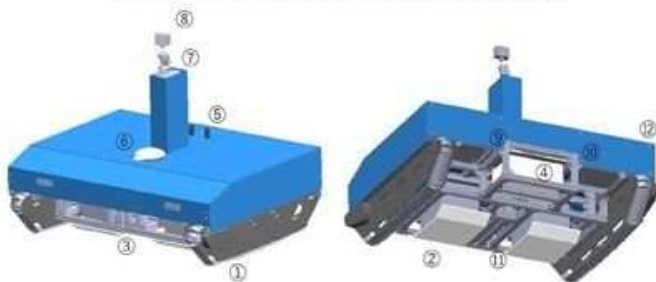
項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	・ インターネットおよびGPSに接続不可の場合、自動走行不可	
	安全面への配慮	・ 計測中は注意喚起の看板設置 ・ 通行者等があるときは調査中断	
	無線等使用における混線等対策	・ 混線による不具合はないため、特に対策なし	
	濁度、水流、流木への対策 （水中型のみ） （独自に設定した項目）	・ 特になし	
	気象条件 （独自に設定した項目）	・ 降雨、積雪時不可 ・ 風速10m/s以上不可 ・ 動作温度0～40℃	
	その他	・ コンクリート部材厚0.25m以下 ・ コンクリート配筋間隔0.20m以上 ・ 探査スペース幅2m以上 ・ 地下水位が低い場所 ・ 雑草丈0.20m以下 ・ 段差0.10m以下	

5. 留意事項（その2）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	・ 計測に伴う技量は特になし。 ・ 現場責任者は、職長・安全衛生責任者教育を受講していることが望ましい。	
	必要構成人員数	・ 現場責任者1人、操作1人 合計2名	・ 現地条件により、補助1名追加
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	・ 必要資格等は特になし	
	操作場所	・ 計測機器より15m以内	
	点検費用	・ 約280万円／1業務（報告書作成含む）	
	保険の有無、保障範囲、費用	・ 保険加入なし（調査者保険による）	
	自動制御の有無	・ 自動制御あり	
	利用形態：リース等の入手性	・ 開発者への調査委託	
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	・ 開発者への調査委託のため、サポートなし	
	センシングデバイスの点検	・ 自社基準にもとづく定期点検	
	その他	・ 特になし	

6. 図面

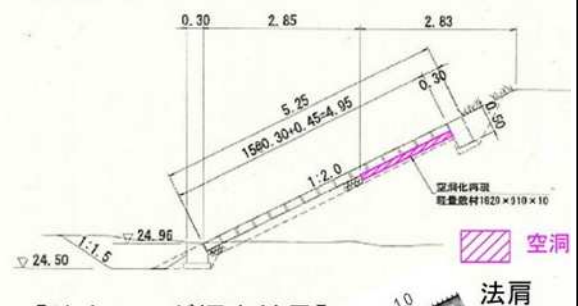
【計測機器外観（製品版）】



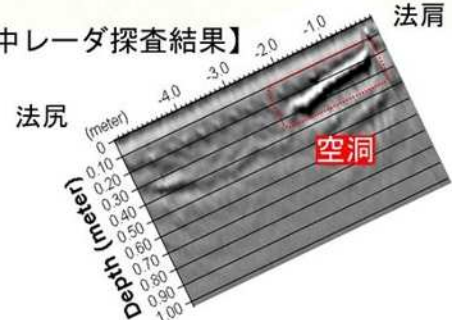
1. クローラ	8. ドライブレコーダー
2. 地中レーダ	9. 電源スイッチ
3. フレーム	10. 非常停止ボタン
4. バッテリー収納部	11. コネクションウィング
5. GPS アンテナ（機体用）	12. モーター制御ユニット
6. GPS アンテナ（地中レーダ用）	
7. カメラ	

【空洞検知実験】

【堤防断面】



【地中レーダ探査結果】



護岸背面の空洞を検出できていることを確認

【護岸探査状況】

従来技術



従来の人力による探査

当該技術



当該技術による遠隔探査

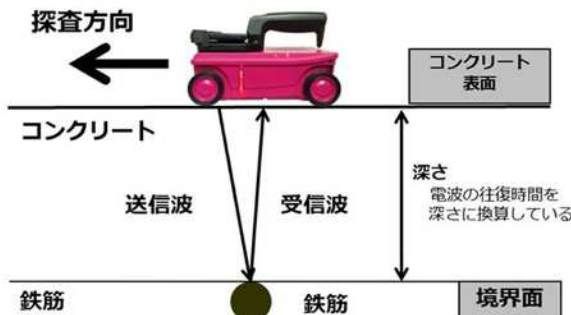
1. 基本事項

技術番号		計測-19	
技術名		コンクリート非破壊検査装置「ADSPIRE（アドスパイア）」	
	技術バージョン	ADSPIRE01	2026年2月3日
開発者		株式会社計測技術サービス / 東京大学 / JRCモビリティ株式会社	
連絡先等		TEL：06-4256-6539	E-mail：fujii@kgs-inc.co.jp 営業部 藤井
現有台数・基地		東京 5台 大阪 3台	基地 東京：東京都文京区後楽 大阪：大阪府大阪市西区土佐堀
技術概要		電磁波レーダー（iRadar ADSPIRE01）を用いた点検支援技術は、基本原理として電磁波レーダーを用い、その測定結果にデジタル信号処理で、ノイズ除去、画像の鮮明化を行った後、うきの検出を行うことを特長とした検査手法である。 本技術は、時間領域で測定された電磁波レーダーの信号を周波数領域に変換し、ノイズ除去や画像の鮮明化処理を行い、自社で開発した空隙の特徴量を算定する技術を用いて、コンクリート中の空隙の箇所を特定する手法である。本技術は、これらの技術を搭載したiRadarを用いて行う非破壊検査手法である。	
技術区分	対象部位	堤防、河川構造物、河道	
	検出原理	電磁波	
	検出項目	非破壊による内部変状の検出（浮き、豆板、空洞など）	

2. 基本諸元

計測機器の構成		iRadar ADSPiRE01（アイレーダー アドスパイア・ゼロワン）	
移動装置	移動原理		【人力】
	運動制御機構	通信	-
		測位	-
		自律機能	-
		衝突回避機能（飛行型のみ）	-
	外形寸法・重量		149mm×207mm×134.5mm 980g（バッテリー、ハンドル部を含む。スマートフォンを除く）
	搭載可能容量（分離構造の場合）		-

2. 基本諸元

移動装置	動力	-
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	-
計測装置	設置方法	移動装置と一体的な構造（コントローラー端末は分離も可能）
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	-
	センシングデバイス	レーダー部：JRCモビリティ社製 NJJ-200K（NETIS:KT-150040-VE）を用いる。 コントローラー部：スマートフォン、タブレット
	計測原理	当該技術のセンシングデバイスは、図2に示すように電磁波を放射し、反射波を受信する。対象がコンクリートの場合、電気的性質の異なる、鉄筋、空洞などからの反射波を受信し、その反射時間から深さ方向の距離を推定する。水平方向については、タイヤに組み込まれた距離検出機構により、水平位置を求める。 
	計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	本技術の適用にあたって、一般的に次のような場合、測定が不可能となる ・ コンクリート内部に電磁波が透過する必要があるため、表面が金属で覆われている場合 ・ 同じ理由で、コンクリート中に炭素繊維等の導電体が多く混入している場合 ・ 雨濡れ等で表面の電磁気的特性が極端に異なる場合
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	1) 機器精度に関する留意点 調査にあたり使用機器の校正と使用前点検を以下の通り行う ・ 性能を確保するため、校正は、装置メーカーにて、年1回、実施する ・ 使用前点検として、標準試験体または、同等品にて、鉄筋位置の検出が規定誤差内に入っていることを確認する 2) 精度と信頼性に関する留意点 うきの位置検出に関し、深さ方向については、比誘電率の設定誤差が直接、測定誤差につながる。しかし測定対象物の比誘電率を簡易に測る方法がないため、標準的な値で行うのが一般的である。その場合、極端な状況を除けば、誤差としては一般的に±10mm程度となる。また、うき位置の広さ方向については、解析パラメータによって変化するが、極端な場合を除き、誤差としては一般的に±20mm程度となる。また、うきの厚みが薄い場合（5mm以下）、解析パラメータの影響が大きくなり、それに伴って誤差が大きくなる傾向がある。

2. 基本諸元

計測装置	計測プロセス	手動処理 ①探査対象を電磁波レーダーで計測する → ②時間領域データを取得 自動処理 ③時間領域データをFFT解析により周波数領域データに変換 → ④周波数領域のデータをデジタル信号処理し、フィルタ特性を変更 → ⑤損傷の可能性のある変状箇所を検出 → ⑥損傷の可能性のある変状箇所を画像データとして出力する 手動処理 ⑥損傷の可能性のある変状箇所を画像データとして出力する
	アウトプット	変状の可能性のある箇所を画像データにより示す（保存は専用のファイル形式、出力はjpg形式）
	計測頻度	-
	耐久性	防滴，防塵加工されている（IP54）
	動力	電源給電方法：バッテリー
	連続稼働時間 （バッテリー給電の場合）	約7時間

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	移動装置と一体的な構造（コントローラー端末は分離も可能）
	外形寸法・重量 （分離構造の場合）	-
	データ収集・記録機能	・データはコントローラー端末（スマートフォンもしくはタブレット）のストレージに保存 ・現地でのデータ確認は、コントローラー端末もしくは端末を接続したパソコンで行う。
	通信規格 （データを伝送し保存する場合）	アンテナ部とコントローラー端末は、Wi-Fiを用いたPeer to Peerで接続され、データはコントローラー端末のストレージに 保存される。
	セキュリティ （データを伝送し保存する場合）	SSIDを用いて接続先を固定している。
	動力	電源給電方法：バッテリー
	データ収集・通信可能時間 （データを伝送し保存する場合）	-

3. 運動性能

項目	性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載	有／無	
最大可能範囲	検証の有無の記載	有／無	
運動位置精度	検証の有無の記載	有／無	

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	計測レンジ (測定範囲)	検証の有無の記載 有／無	
	校正方法		
	感度		
	検出性能	検証の有無の記載 有／無	
	検出感度	検証の有無の記載 有／無	
	S/N比	検証の有無の記載 有／無	
	分解能	検証の有無の記載 有／無	
	計測精度	検証の有無の記載 有／無	

4. 計測性能

項目		性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	計測速度 (移動しながら計測する場合)	検証の有無の記載	有／無	
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	検証の有無の記載 ※	有／無	
	色識別性能 (画像等から計測する場合)	検証の有無の記載 ※	有／無	

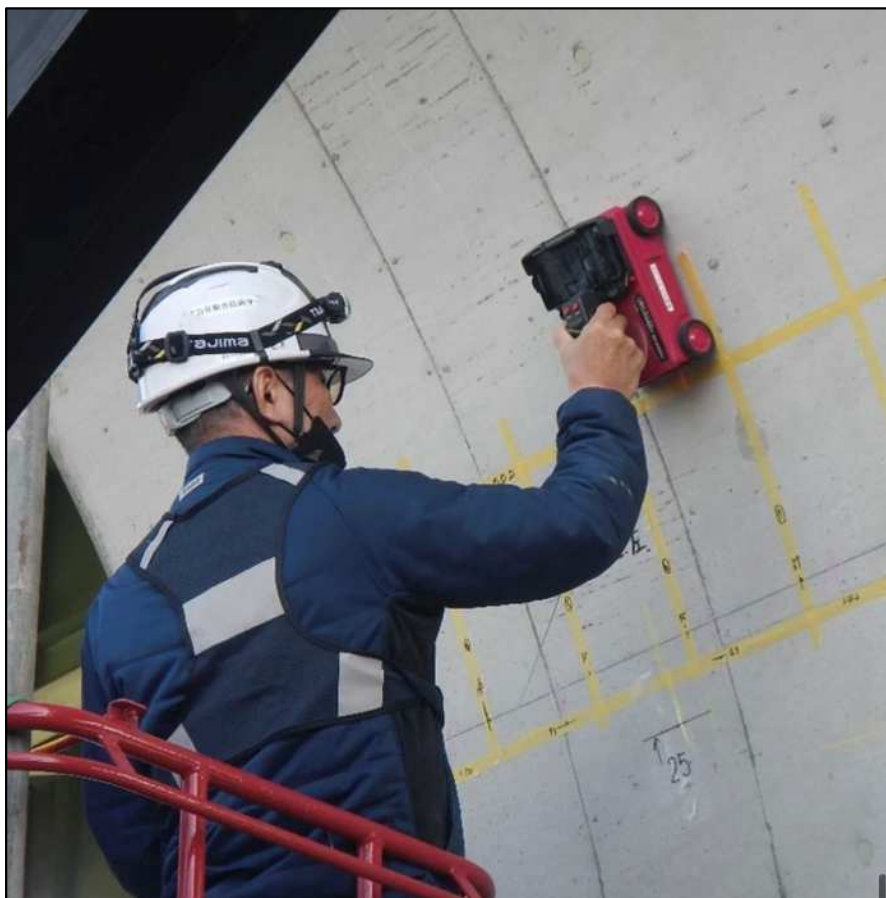
5. 留意事項（その1）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	-	-
	安全面への配慮	-	-
	無線等使用における混線等対策	-	-
	濁度、水流、流木への対策 （水中型のみ） （独自に設定した項目）	-	-
	気象条件 （独自に設定した項目）	-	-
	その他	-	-

5. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	-	-
	必要構成人員数	-	-
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	-	-
	操作場所	-	-
	点検費用	探査範囲：約10㎡の場合 ・探査11万（外業作業） ・結果報告書5万（内業作業）	[費用算定上の条件] ・現地1日（8h）を想定 ・旅費交通費、移動経費は別途計上
	保険の有無、保障範囲、費用	動産保険に加入	-
	自動制御の有無	自動制御無	-
	利用形態：リース等の入手性	購入，レンタル，業務委託	-
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	サポート体制あり	-
	センシングデバイスの点検	定期点検：年1回の校正	-
	その他	-	-

6. 図面



ADSPiRE 01
アドスパイア・ゼロワン



1. 基本事項

技術番号		計測-20		
技術名		ドローンを活用した橋梁点検技術（ELIOS 3）		
技術バージョン				2026年2月6日
開発者		ブルーイノベーション株式会社 / Flyability SA		
連絡先等		TEL : 03-6801-8781	E-mail : inspection@blue-i.co.jp	事業推進部 遠藤 将利
現有台数・基地		10台	基地	東京都文京区本郷5-33-10 いちご本郷ビル4F
技術概要		・当該技術の特徴：桁下高さが高い橋梁に対して、球体ガードのついたドローンで橋梁の下部構造や狭小部を点検する。ガードが付いているため安心して点検対象に接近できる。 ・計測の原理やプロセス：ドローンに搭載された高解像度カメラで近接撮影画像を取得するとともに、搭載したLiDARで構造物形状を3Dマッピング、後に撮影位置・飛行経路などを3Dマップ上で表示させ、記録の整理が可能。		
技術区分	対象部位	・橋脚や橋梁下部構造の点検 ・特に桁下、支承部、箱桁内部など狭小空間の点検		
	検出原理	・静止画・動画 による目視検査の代替		
	検出項目	・ひび、錆による浮き		

2. 基本諸元

計測機器の構成		・本計測機器は移動装置と計測装置が一体構造であり、遠隔操縦により河川構造物に接近して計測を行うものである。計測したデータは移動装置本体に保存され、移動装置を回収した後に、高速有線データ通信でPCに保存される。
移動装置	移動原理	【飛行型】自重を揚力で支え、平面方向、鉛直方向いずれの移動にも物理的制約が存在しないもの。
	通信	無線 周波数：2.4GHz帯、出力：29.68dBm（929mW）
	測位	ビジョンセンサー および LiDAR
	自律機能	自律機能有、制御機構への入力はビジョンカメラ、ToF距離センサー等のセンサーフュージョン
	衝突回避機能（飛行型のみ）	プロペラガード（球体）
	外形寸法・重量	一体構造（移動装置＋計測装置）：最大外形寸法（480mm×480mm×380mm）、最大重量（2.35kgf）
	搭載可能容量（分離構造の場合）	—

2. 基本諸元

移動装置	動力	・ 動力源：電気式 ・ 電源供給方法：バッテリー ・ 定格容量：22.8V、4350mAh
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	・ 9分（外気温20℃の場合）
計測装置	設置方法	・ 移動装置と一体的な構造
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	—
	センシングデバイス	・ カメラデバイス：Flyability SA社製 専用カメラ（画質：4K）
	計測原理	・ 計測対象に移動体と一体で接近し、近接撮影を行う。カメラは上下180度にチルトし、上方向と下方向を撮影。
	計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	・ 気温が0℃～50℃であること ・ 地上設置風速計にて最大風速5m/s未満であること ・ 降雨、降雪時以外であること
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	・ 突風など突然の環境変化が起きた場合に機体の飛行安定性に影響がある

2. 基本諸元

計測装置	計測プロセス	0. 事前現場踏査（必要に応じて実施） 1. 飛行計画策定（飛行申請の必要など含む） 2. 現地安全確保・確認 3. 現場飛行調査 (1) 充電済みのバッテリーをドローンにセット (2) テストフライトし、飛行計画を再度確認 (3) 本番フライトし、点検箇所の撮影・3Dマッピング（×n回） 3-2. 点検結果をリアルタイムで確認、追加飛行の是非を判断 4. 撮影データ・3Dマッピングしたデータを解析 5. 解析結果のまとめ・レポート出力
	アウトプット	・機体本体に保存された動画データ（mp4ファイル）、静止画データ（jpgファイル）および3Dの点群データは、Typ-CのUSBケーブルでPCに保存される。保存されたデータは専用ソフトウェア「Inspector」上で閲覧でき、撮影した状況と位置がセットで表示される。撮影した画像内のヒビ等の長さを測定でき、これらはWordファイル形式で出力することができる。
	計測頻度	—
	耐久性	・ IP44相当
	動力	・ 移動装置のバッテリーより供給
	連続稼働時間 （バッテリー給電の場合）	・ 1回のフライトあたり9分（外気温20℃の場合）

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	・ 移動装置と一体的な構造
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	—
	データ収集・記録機能	・ 機体内部SSDに保存 ・ 計測機器のデータ収集装置から計測したデータをType-CのUSBケーブルでPCに伝送しハードディスクに保存
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	・ Type-CのUSBケーブル
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	—
	動力	・ 移動装置のバッテリーより供給
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	・ 移動装置に搭載するバッテリーからの給電

3. 運動性能

項目	性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載 ☒ 有 ☐ 無	
	・ 構造物までの距離0.3mの位置、風速6.6m/sの環境でホバリング。	
最大可能範囲	検証の有無の記載 ☒ 有 ☐ 無	
	・ 構造物との距離0.3mを維持した状態で35m（桁長いっぱい）平行移動	
運動位置精度	検証の有無の記載 ☐ 有 ☒ 無	・ 機体の100m以内に特徴点がある空間であること
	・ 誤差 6mm / ドリフト0.1%	

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測 装置	計測レンジ (測定範囲)	検証の有無の記載 有 ☒ 無 ☐	
		・カメラ：2.71mm～ ・LiDAR：～100m	
	感度	校正方法 —	
		検証の有無の記載 有 ☐ 無 ☐	
		検出性能 —	
	検出感度	検証の有無の記載 有 ☒ 無 ☐	
		・1/2.3 CMOS ・有効画素数 12.3M ・低照度性能に最適化	
	S/N比	検証の有無の記載 有 ☒ 無 ☐	
		—	
	分解能	検証の有無の記載 有 ☒ 無 ☐	
		・4KウルトラHD：3840×2160 ・30fps	
	計測精度	検証の有無の記載 ☒ 有 ☐ 無 ☐	
		・壁面にあるP1を原点、P3を既知点としたときのP2の座標について、トータルステーションで計測した値を真値として、ドローンで計測した値と比較した。 ・その結果、真値と計測値の誤差はX座標誤差は0.031m、Y座標誤差は0.037mだった。	

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	計測速度 (移動しながら計測する場合)	検証の有無の記載 ☒ 有 ☐ 無 ・ 0.021m ² /sec	
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	検証の有無の記載 ※ ☒ 有 ☐ 無 ・ 位置精度6mm ドリフト0.1%	
	色識別性能 (画像等から計測する場合)	検証の有無の記載 ※ ☒ 有 ☐ 無 ・ 24色の色差の平均値14%	

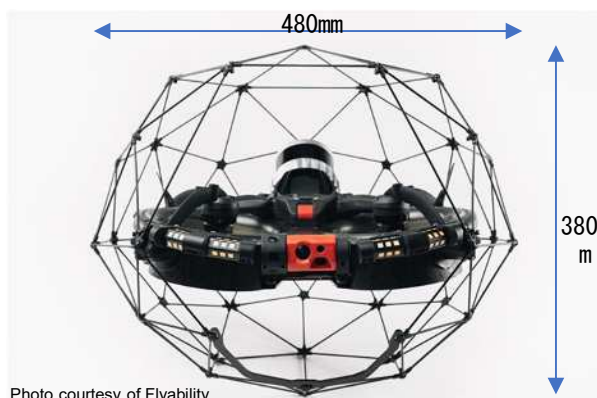
5. 留意事項（その1）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検 時現 場条 件	周辺条件	—	
	安全面への配慮	・ドローンの飛行範囲下に第三者の立入りを制限できること	
	無線等使用における混線等対策	—	
	濁度、水流、流木への対策 （水中型のみ） （独自に設定した項目）	—	
	気象条件 （独自に設定した項目）	・気温が0℃～50℃であること ・地上設置風速計にて最大風速5m/s未満であること ・降雨、降雪時以外であること	
	その他	・16,000 lmのLEDライトを搭載しており、箱桁内が暗闇でも問題なく撮影可能。	

5. 留意事項（その2）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	講習会の受講	
	必要構成人員数	現場責任者1人、操作1人、補助員1人 合計3人	
	操作に必要な資格等の有無、 フライト時間	社内講習有	
	操作場所	計測機器より200m以内	
	点検費用	計測 100万円～ （1日あたり）	
	保険の有無、保障範囲、費用	保険有（動産保険・賠償責任保険）	
	自動制御の有無	自動制御有	
	利用形態：リース等の入手性	購入品もしくは運用委託	
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	サポート制あり	
	センシングデバイスの点検	—	
	その他	—	

6. 図面



外形寸法
480×480×380 mm



【計測方法】

- ・パイロットは安全な位置から操縦。



- ・パイロットは手元のタブレットドローンからの映像をリアルタイムで確認。
- ・3Dマップで周辺状況を確認。



【計測時の運用】

- ・球体ガードにより橋梁の箱桁内など狭小空間の点検が可能

巻末資料：

- ・国土交通省道路局：点検支援技術性能カタログ（橋梁・トンネル）（令和6年4月）

1. 基本事項

技術番号		計測-21		
技術名		洗掘モニタリングシステム		
	技術バージョン	—		2023/5
開発者		株式会社きんそく / 公立大学法人大阪		
連絡先等		TEL : 075-682-7730	E-mail : domoto@kinsoku.com	システム開発部 土本裕之
現有台数・基地		—	基地	京都府京都市南区吉祥院嶋笠井町
技術概要		本システムは、水中ソナーを用いて橋梁基礎部（橋脚・橋台等）の河床深さを無人・遠隔で計測し、洗掘の進行状況をクラウド上で継続的に監視するシステムです 河床の深さを24時間リアルタイムで計測し、取得したデータは設定した時間間隔でクラウド上へ自動送信・記録され、蓄積された時系列データはグラフとして可視化し、日・月・年単位で洗掘の進行状況をモニタリングすることが可能 また、2段階の管理値設定、及びアラート機能を備えており、設定した管理値を超過した場合には、メールやパトライト、サイレン等によるアラート通知が行われる これにより、豪雨時など河川への接近が危険な状況下においても、安全かつ継続的に河床深さの計測・監視が可能となる		
技術区分	対象部位	橋梁基礎部（橋脚・橋台等）		
	検出原理	水中ソナーによる計測		
	検出項目	河床深さ（河床の洗掘状況）		

2. 基本諸元

計測機器の構成			洗堀測深器（水中ソナーセンサ・本体）、無線ユニット、IoT通信端末 ※電源供給ができない場合、ソーラーバッテリーユニット・ソーラーパネル
移動装置	移動原理		本システムは、モニタリング必要箇所に装置を固定設置し、計測を行うものである。
	運動制御機構	通信	—
		測位	—
		自律機能	—
		衝突回避機能 （飛行型のみ）	—
	外形寸法・重量		—
	搭載可能容量 （分離構造の場合）		—

2. 基本諸元

移動装置	動力	—
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	—
計測装置	設置方法	ソナーセンサは、橋脚柱部またはフーチング部側面に固定（水中部） 装置BOXは、センサーより10m以内に固定
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	ソナーセンサ部 W283mm * D130mm * H177mm 装置BOX W600mm * D600mm * H300mm
	センシングデバイス	水中ソナーセンサ
	計測原理	水中に音（超音波）を発射し、河床に当たって反射して戻ってくるまでの時間と水中を伝わる音速を用いて距離を算出、河床深さに変換する
	計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	装置の水中ソナーセンサが水中に浸かる形で設置可能な場所 水中ソナーセンサから河床までの間に遮蔽物がない場所
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	水中を流下する浮遊物や気泡が多量に混入している場合、超音波の伝搬条件が一時的に変化し、測定深度が瞬間的に浅く検出されることがある

2. 基本諸元

計測装置	計測プロセス	・計測 PC
	アウトプット	河床深さを時系列で表示・データ出力
	計測頻度	水中ソナーによる深度計測：2秒毎 クラウド上へのデータ転送：15分毎（可変）
	耐久性	防塵・防水保護あり
	動力	固定電源（AC100V）、またはソーラーバッテリー
	連続稼働時間 （バッテリー給電の場合）	—

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	装置BOX内に固定設置
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	—
	データ収集・記録機能	計測データはIoT通信端末内のデータロガーに一時保存後、通信機能によりクラウドへ自動送信されクラウド上に記録・保存される
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	無線規格：920MHz帯 ARIB STD-T108準拠 及び LTE回線
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	パスワードによるログイン機
	動力	100V電源により供給
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	通信可能時間：時間制限無し

3. 運動性能

項目	性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載	有／無	
	—		
最大可能範囲	検証の有無の記載	有／無	
	—		
運動位置精度	検証の有無の記載	有／無	
	—		

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	計測レンジ (測定範囲)	検証の有無の記載 ☐ 有 / ☐ 無 計測深度：1m～10m ※10mを超える深度の計測は要相談	
	感 度	校正方法	・装置設置時、及び定期点検時に現地実測値を用いてキャリブレーションを実施
		検出性能	検証の有無の記載 ☐ 有 / ☐ 無 —
		検出感度	検証の有無の記載 ☐ 有 / ☐ 無 検出感度は運用条件に応じて4段階に調整可能
	S/N比	検証の有無の記載 ☐ 有 / ☐ 無 —	
	分解能	検証の有無の記載 ☐ 有 / ☐ 無 分解能：5cm	
	計測精度	検証の有無の記載 ☐ 有 / ☐ 無 計測精度 キャリブレーション実施前：±30cm キャリブレーション実施後：±3cm	

4. 計測性能

項目		性能			性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	計測速度 (移動しながら計測する場合)	検証の有無の記載	有／無		
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	検証の有無の記載 ※	有／無		
	色識別性能 (画像等から計測する場合)	検証の有無の記載 ※	有／無		

5. 留意事項（その1）

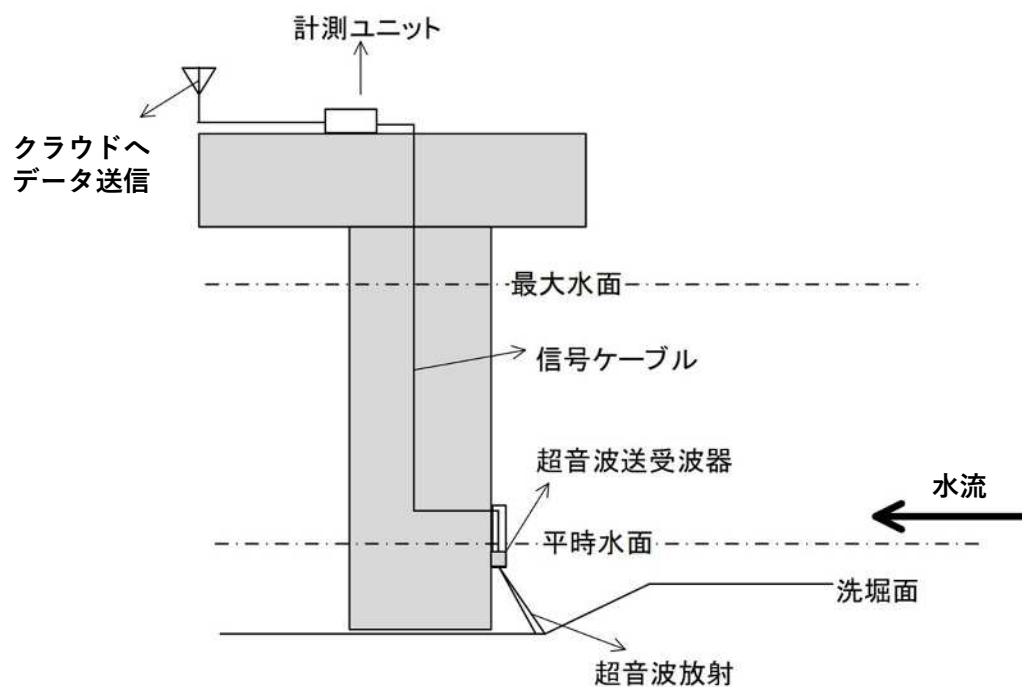
項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	クラウド上へのデータ送信にはLTE通信環境が必要	
	安全面への配慮	装置BOXは一般人に開けられないよう施錠すること	
	無線等使用における混線等対策	ARIB STD-T108に準拠	
	濁度、水流、流木への対策 （水中型のみ） （独自に設定した項目）	スチール製保護カバーを実装	
	気象条件 （独自に設定した項目）	ソーラーバッテリー利用時にはパネルへの日光照射が必要	
	その他	—	

5. 留意事項（その2）

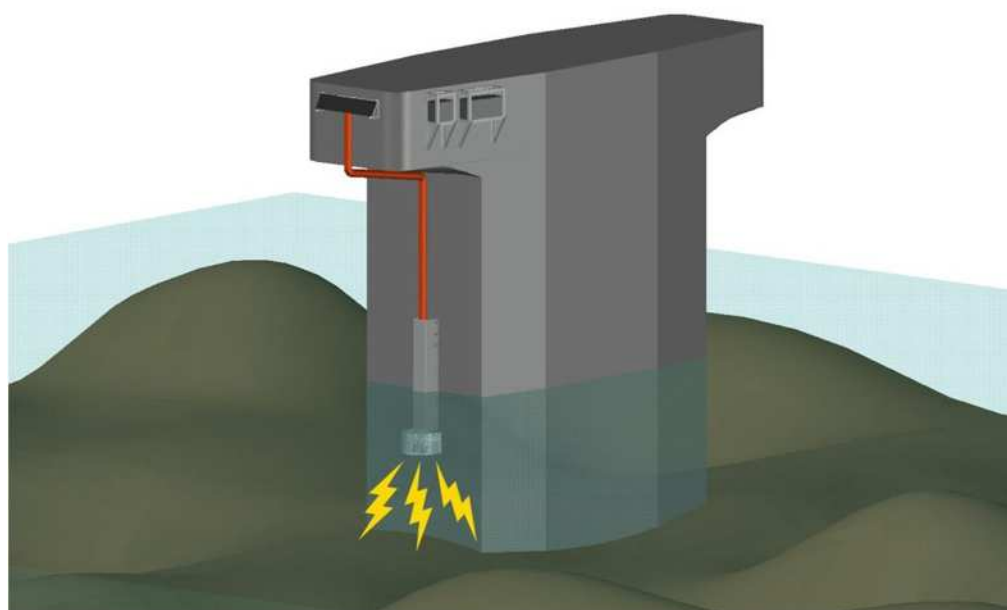
項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	計測時、完全無人化	
	必要構成人員数	設置時：現場責任者1人、作業員2人	
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	特になし	
	操作場所	特になし	
	点検費用	要問合せ ※環境条件、試用期間により変動	
	保険の有無、保障範囲、費用	—	
	自動制御の有無	—	
	利用形態：リース等の入手性	レンタルのみ	
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	サポート体制あり	
	センシングデバイスの点検	遠隔による死活監視・状態確認 異常発生時は現場にて点検（別途費用）	
	その他	—	

6. 図面

システム構成図

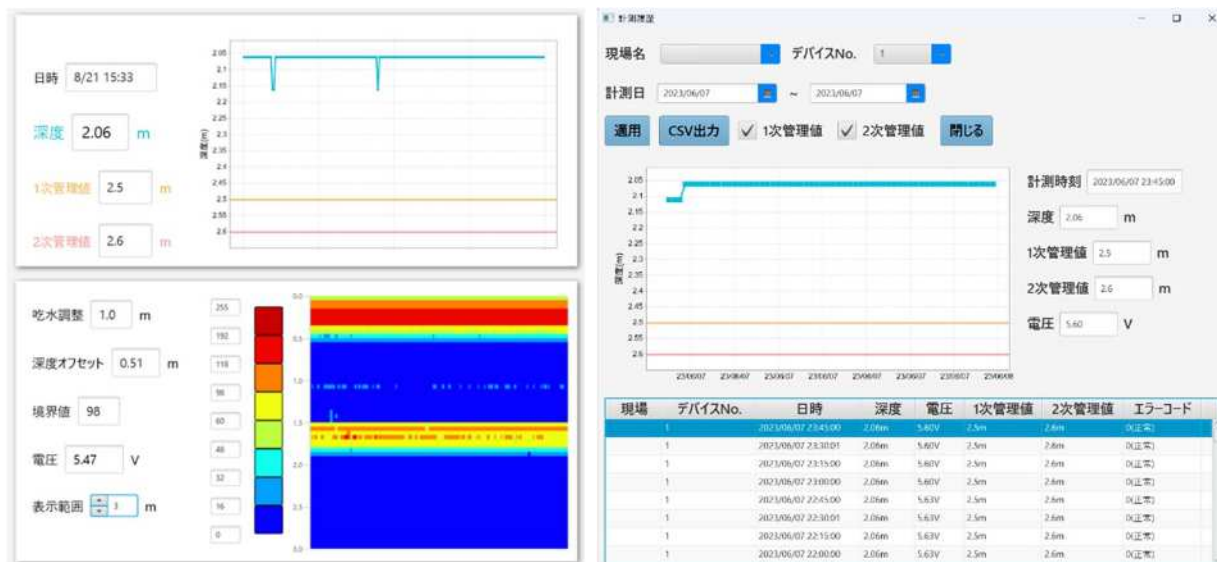


設置イメージ図



6. 図面

管理画面イメージ



設置状況



1. 基本事項

技術番号		計測-22		
技術名		レーザートラッカーによる鋼板巻立て工の効率化システム		
	技術バージョン			
開発者		奥村組土木興業株式会社 / 東京貿易テクノシステム株式会社		
連絡先等		TEL : 06-6572-5262	E-mail : y.okamoto@okumuradbk.co.jp	第二技術部 岡本泰彦
現有台数・基地		2台	基地	大阪市港区三先1丁目11番18号
技術概要		本技術は、橋脚などの計測をレーザートラッカーにより三次元点群測量を行うことで、足場等を必要とせずに実寸法に近い計測結果が得られる。躯体形状などがより実寸法に近いため鋼板巻立てなどの設計または、設計変更図面の作成が可能になる。		
技術区分	対象部位	河川構造物		
	検出原理	レーザー光		
	検出項目	3次元座標		

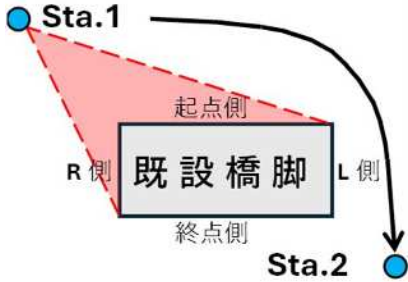
2. 基本諸元

計測機器の構成		レーザートラッカー本体、クイックマウントリリース、三脚、駆動バッテリー、本体コントローラ、制御PC、専用ソフトウェア（PolyWorks）	
移動装置	移動原理		計測は据え置きで行う。
	運動制御機構	通信	—
		測位	—
		自律機能	—
		衝突回避機能 （飛行型のみ）	—
	外形寸法・重量		—
搭載可能容量 （分離構造の場合）		—	

2. 基本諸元

移動装置	動力	—
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	—
計測装置	設置方法	クイックマウントリリースを取り付けた三脚にレーザートラッカー本体を固定する。
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	トラッカー本体サイズ：477×258×258mm 重量14.2kg、 コントローラーサイズ：249×148×59mm 重量1.65kg
	センシングデバイス	レーザー、カメラ
	計測原理	①リフレクター測定：本体から出ているレーザービームをリフレクター（SMR）に当てることによって、本体からリフレクターの中心座標値（x, y, z）を精密に算出する。 ②ダイレクトスキャン測定：本体からレーザーを直接対象物に当てダイレクト（ポイント及びスキャンニング）に計測し座標値（x, y, z）を精密に算出する。
	計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	①リフレクター測定 測定範囲：0.8m～80m（1.5” RRR） 絶対角度性能 eT※1：±15μm +6μm/m スピード（データ出力）：1,000Hz ②ダイレクトスキャン測定 測定範囲：1.5m～60m（スキャン） レンジノイズ※2：< 80μm 絶対精度※3：< ±300μm 角度性能 E two-face, MPE※4：±50μm +10μm/m 長さ測定 E distance, MPE※4：±150μm スピード（スキャン） スキャン周波数：1,000Hz スキャン速度 ※5：高速モードで < 10sec/m2 すべての精度は最大許容誤差（MPE）を表示、標準結果はMPEの半分 ※1 ISO 10360-10に準拠した角度性能横方向 e T ※2 最良適合面（78% アルベド）の標準偏差（1σ）、距離1.5～30m、標準測定モード、ターゲットアライメント ※3 平面の絶対位置（78% アルベド）の最大の偏差（MPE）、距離1.5～30m、入射角0°～±45° ※4 ASTM E 3125-17 表2, 3, 4 に準拠 ※5 デフォルト点間、ライン間距離（計測距離10m）
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	・本体が揺れないないように、なるべく振動しない場所への設置に注意する必要がある。

2. 基本諸元

計測装置	計測プロセス	橋脚の柱形状が角柱の場合（右図）、側面2面が見通せる「Sta.1」に器械を据えて基準計測を行った後、本計測を行う。これを「Sta.」ごとに繰り返す（図）。 基準計測は、巻き立てる鋼板の下端の位置を起点側の面とR側の面でそれぞれ2点ずつノンプリズム計測を行う。	
	アウトプット	点群データ、様々な寸法データ、txt形式での点群出力、Excelヒートマップ画像	
	計測頻度	最小計測回数（計測対象の形状による） 角柱：2回 円柱：3回	
	耐久性	防塵防滴等級：IP54（IEC60529）	
	動力	バッテリー（リチウムイオン電池、交換可）またはAC電源	
	連続稼働時間 （バッテリー給電の場合）	6時間（1バッテリー）	

2. 基本諸元

データ 収集・ 通信 装置	設置方法	—
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	—
	データ収集・記録機能	計測用PC内に保存
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	Wifi (IEEE 802.11n) 2.4GHz帯に対応
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	—
	動力	バッテリー
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	—

3. 運動性能

項目	性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載	有／無	—
	無		
最大可能範囲	検証の有無の記載	有／無	—
	無		
運動位置精度	検証の有無の記載	有／無	—
	無		

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件	
計測装置	計測レンジ (測定範囲)		検証の有無の記載有／無 ①リフレクター測定 測定範囲：0.8m～80m（1.5” RRR） ②ダイレクトスキャン測定 測定範囲：1.5m～60m	—
	感 度	校正方法	無	—
		検出性能	検証の有無の記載有／無 無	—
		検出感度	検証の有無の記載有／無 無	—
	S/N比		検証の有無の記載有／無 無	—
	分解能		検証の有無の記載有／無 無	—
	計測精度		検証の有無の記載有／無 絶対角度性能：±15 μm+6 μm/m レンジノイズ：<80 μm 絶対精度<±300 μm 長さ測定：±150 μm	—

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	計測速度 (移動しながら計測する場合)	検証の有無の記載 有／無 無	—
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	検証の有無の記載 ※ 有／無 無	—
	色識別性能 (画像等から計測する場合)	検証の有無の記載 ※ 有／無 無	—

5. 留意事項（その1）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時 現場条件	周辺条件	—	—
	安全面への配慮	計測中はカラーコーンを設置	—
	無線等使用における混線等対策	—	—
	濁度、水流、流木への対策 （水中型のみ） （独自に設定した項目）	—	—
	気象条件 （独自に設定した項目）	霧、降雪、降雨は不可	—
	その他	動作：気温が0度以上、40度以下が望ましい。	—

5. 留意事項(その2)

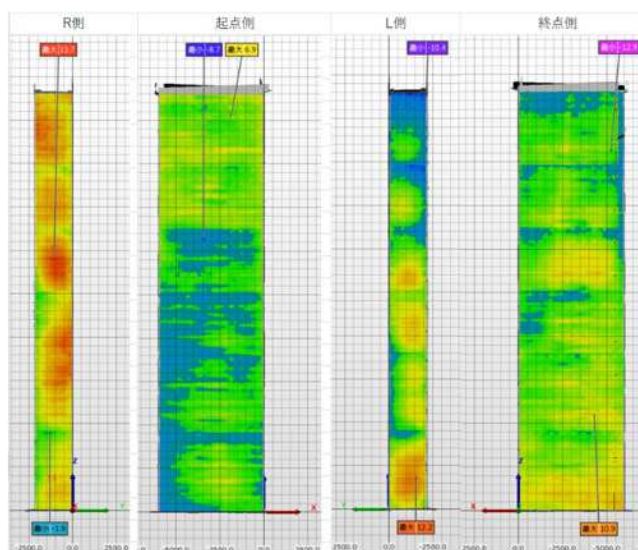
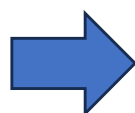
項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	—	—
	必要構成人員数	操作1人、補助員1人	—
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	—	—
	操作場所	計測機とPCの距離が10m以内	計測機とPCの間に遮蔽物がない場合
	点検費用	現地での点検費は無料	—
	保険の有無、保障範囲、費用	保険には加入していない。	—
	自動制御の有無	—	—
	利用形態：リース等の入手性	購入品のみ	—
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	平日：9:00～12:00／13:00～17:00（土日祝日を除きます。）	—
	センシングデバイスの点検	年1回の校正を推奨	—
	その他	—	—

6. 図面



Min1305mm～Max1825mm

Min960mm～Max1300mm



1. 基本事項

技術番号		計測-23		
技術名		i-Boat（無線LANボート）を用いた港湾構造物の点検・診断システム		
	技術バージョン			2017年
開発者		五洋建設株式会社		
連絡先等		TEL：03-3817-7567	E-mail：dobokukikaku@mail.penta-ocean.co.jp	土木部門 土木企画部
現有台数・基地		2（i-Boat、i-BoatⅡ）	基地	i-Boat：広島市中区上八丁堀4-17-バンビュ・グランドタワー7F i-BoatⅡ：栃木県那須塩原市四区町1534-1
技術概要		動揺抑制装置を備えたカメラを搭載したi-Boat（無線LANボート）を用いて、波浪の影響を低減しながら構造物の画像を撮影し、港湾構造物のひび割れや剥落等の劣化箇所を3Dモデル表示するとともに、自動かつ客観的な劣化判定を行うシステム		
技術区分	対象部位	栈橋下面		
	検出原理	静止画、動画		
	検出項目	幅0.5mm以上のひび割れや剥落等のコンクリートに生じた劣化		

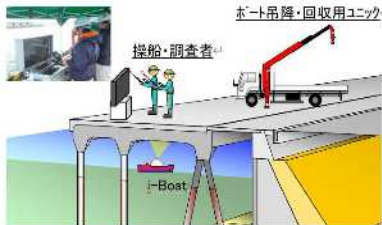
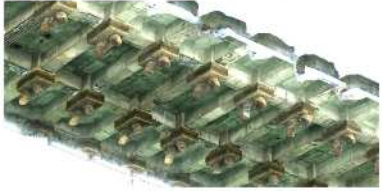
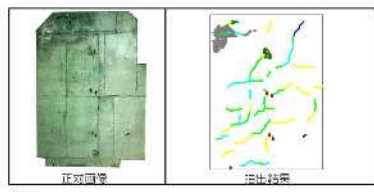
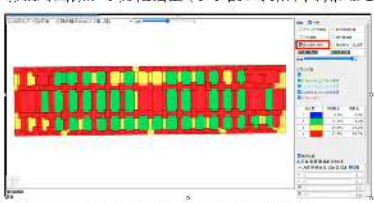
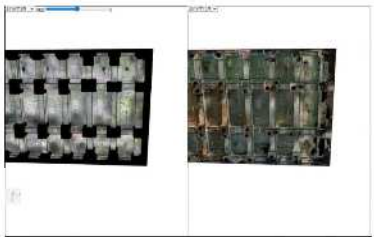
2. 基本諸元

計測機器の構成			動揺抑制装置を備えたカメラを搭載したi-Boat（無線LANボート）を用いて、波浪の影響を低減しながら構造物の画像を撮影し、港湾構造物のひび割れや剥落等の劣化箇所を3Dモデル表示するとともに、自動かつ客観的な劣化判定を行うシステム
② 移動装置	移動原理		無線操縦式浮体
	運動制御機構	通信	無線（2.4GHz）
		測位	GPS
		自律機能	なし
		衝突回避機能（飛行型のみ）	
	外形寸法・重量		i-Boat：2.2m×1.1m×0.65m i-BoatⅡ：1.2m×0.8m×0.64m
	搭載可能容量（分離構造の場合）		

2. 基本諸元

移動装置	動力	・ 動力源：電気式 ・ 電源供給容量：バッテリー
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	約2時間
計測装置	設置方法	一眼レフカメラを移動装置内部に動揺抑制装置（ジンバル）を介して設置
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	一眼レフカメラ
	センシングデバイス	なし
	計測原理	一眼レフカメラで静止画（インターバル）・動画を撮影
	計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	・ カメラから0.8m～5mの距離で点検できることを確認済み（5m以上は未確認であり、照明の検討が必要）
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	コンクリート表面の汚れや付着物など

2. 基本諸元

計測装置	計測プロセス	① i-Boatにより現地調査・画像取得 ② SfM/MVS解析で3次元モデルの作成 ③ 3次元モデルから部材ごとの正対画像を取得 ④ 施設・点検情報と正対画像を専用ソフトに登録 ⑤ 正対画像から劣化抽出（ひび割れ、錆汁、剥落など） ⑥ 部材と施設の自動劣化度判定 ⑦ 3次元維持管理システムで経時変化の把握   ① i-Boatにより現地調査・画像取得  ② SfM/MVS解析で3次元モデルの作成  ③ 3次元モデルから部材ごとの正対画像を取得  ④ 施設・点検情報と正対画像を専用ソフトに登録  ⑤ 正対画像から劣化抽出（ひび割れ、錆汁、剥落など）  ⑥ 部材と施設の自動劣化度判定  ⑦ 3次元維持管理システムで経時変化の把握	・ SfM/MVS解析による3次元モデル ・ 3次元モデル抽出した正対画像からの劣化抽出（ひび割れ、錆汁、剥落など） ・ 部材と施設の自動劣化度判定 ・ 3次元維持管理システムで経時変化の把握 アウトプット 計測頻度 必要に応じて実施 耐久性 防水性能あり（IPコードなし） 動力 バッテリー（一眼レフカメラ） 連続稼働時間（バッテリー給電の場合） 約2時間

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	・ 移動装置内部の動揺抑制装置に設置
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	
	データ収集・記録機能	・ 撮影画像を無線で栈橋上のPCに伝送
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	
	動力	・ 動揺抑制装置バッテリーより供給
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	・ 動揺抑制装置バッテリーからの給電により連続2時間程度使用可能

3. 運動性能

項目	性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載	無	
最大可能範囲	検証の有無の記載	無	
運動位置精度	検証の有無の記載	無	

4. 計測性能

項目		性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	計測レンジ (測定範囲)	検証の有無の記載	無	
	感度	校正方法		
		検出性能	検証の有無の記載 無	
		検出感度	検証の有無の記載 無	
	S/N比		検証の有無の記載 無	
	分解能		検証の有無の記載 無	
	計測精度		検証の有無の記載 無	

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	計測速度 (移動しながら計測する場合)	検証の有無の記載 有 ・ 約1.5m/s	
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	検証の有無の記載 ※ 無	
	色識別性能 (画像等から計測する場合)	検証の有無の記載 ※ 無	

5. 留意事項（その1）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	・ 進入可能な寸法：幅：1.5m、高さ：0.8m程度以上の開口部（ただし高さは波高によって変動） ・ 水深：約50cm以上 ・ ボート操作及び画像通信可能距離：60～80m（見通しの良い海域では200m程度の範囲で操船可能）	
	安全面への配慮	監視船や回収用ゴムボートの配備が望ましい	
	無線等使用における混線等対策	移動装置と計測装置の周波数帯を分けている	
	濁度、水流、流木への対策（水中型のみ） （独自に設定した項目）		
	気象条件 （独自に設定した項目）	・ 晴天or曇天（雨天不可）、波高：100cm以下（ただし波高50cm以上では効率が低下する可能性あり）	
	その他		

5. 留意事項（その2）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	特になし	
	必要構成人員数	現場責任者1名、操作2名 合計3名	
	操作に必要な資格等の有無、 フライト時間	特になし	
	操作場所	栈橋上	
	点検費用	合計 1,711,900 円／3000[m ²]あたり	
	保険の有無、保障範囲、費用	保険には加入していない	
	自動制御の有無	自律制御機能あり	
	利用形態：リース等の入手性	対応していない	
	不具合時のサポート体制の有 無及び条件	対応していない	
	センシングデバイスの点検	特になし	
	その他		

6. 図面



1. 基本事項

技術番号		計測-24		
技術名		簡易路面損傷度調査技術		
	技術バージョン			作成:2026年2月
開発者		株式会社 環境風土テクノ / 株式会社 愛亀 / 株式会社 建設IoT研究所 / 北海道大学 工学部土木部門 / 宮城大学		
連絡先等		TEL : 03-5318-9706	E-mail : k_suda@kani-kk. co. jp	株式会社 環境風土テクノ 技術部
現有台数・基地		3set	基地	東京都中野区新井1-1-5
技術概要		本技術は、安価な測定装置(市販のカメラ、GNSSレシーバー)とノートパソコン(処理装置)で構成されている。 AIによる画像処理技術により、リアルタイムにパソコン画面にポッドホール、クラックを位置情報と損傷度を色分け表示ができるリアルタイム装置、映像から損傷部の範囲等を記録をするポストプロセッシング装置の2系統のシステムである。		
技術区分	対象部位	堤防天端部の道路、堤内地の道路(一般車両が通行可能な道路)		
	検出原理	画像(動画)、位置情報(GNSS)		
	検出項目	ポットホール・ひび割れ・画像解析による点群化・三次元化		

2. 基本諸元

計測機器の構成			下記の機器（いずれも汎用品）で構成され、データはノートパソコンの記録媒体に保存される。 Webカメラ、GNSSレシーバー、アクションカメラ、ノートパソコン（エッジAI）
移動装置	移動原理		自動車（普通自動車・軽自動車）に取り付け、走行しながら計測する。
	運動制御機構	通信	—
		測位	—
		自律機能	—
		衝突回避機能（飛行型のみ）	—
	外形寸法・重量		—
	搭載可能容量（分離構造の場合）		—

2. 基本諸元

移動装置	動力	内臓バッテリー及び自動車(車両)からのアクセサリソケットからの給電
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	5時間
計測装置	設置方法	Webカメラは車両のボンネット部に強力マグネット固定、アクションカメラ、GNSSレシーバーは車両上部にルーフキャリアを取り付け、固定具で固定(ルーフキャリアを使用しない場合、強力マグネット固定) 設置状況 
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	Webカメラ ; 94 (L) × 43 (W) × 71 (H) ・ 162g アクションカメラ ; 71 (L) × 55 (W) × 34 (H) ・ 158g GNSSレシーバー ; 50 (L) × 50 (W) × 20 (H) ・ 50g エッジAI ; 100 (L) × 79 (W) × 21 (H) ・ 174g ノートパソコン ; 400 (L) × 300 (W) × 30 (H) ・ 2,000g
	センシングデバイス	映像、AI
	計測原理	道路路面の損傷状況をリアルタイムで解析表示される装置と映像AIから損傷状況を検出し画面及び地図上に損傷度として表示されるポストプロセッシング装置の2系統の機能を有している。
	計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	・ 雨天(路面が濡れている状態)及び強風(カメラがぶれる状態)等荒天時は不可 ・ GNSSの電波が受信できる道路 ・ 路面撮影時の照度不足、路面に大きな濃淡が出来る時間帯(夕刻・夜間等)は不可
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	・ 雨天(路面が濡れている状態)及び強風(カメラがぶれる状態)等荒天時 ・ GNSSの電波が受信できない道路 ・ 路面撮影時の照度不足、路面に大きな濃淡が出来る時間帯(夕刻等の道路面に生ずる影、夜間等)

2. 基本諸元

計測装置	計測プロセス	(1) 測定機器の車両への設置 (2) ノートパソコン(エッジAI)を起動 (3) カメラの画角調整 (4) 車両走行により測定(データ取得)を開始 (5) 下記URLを参照 ①https://www.youtube.com/watch?v=ReCnMUZnGVk ②https://www.youtube.com/watch?v=YlmtLwas5vc
	アウトプット	(1) リアルタイム装置:画面上に損傷表示、地図上に損傷部をレベル別表示(3秒毎) (2) ポストプロセッシング装置:画面及び地図上に道路損傷表示、帳票表示 簡易路面損傷度調査技術 処理画面説明図
	計測頻度	最小計測回数：1回
	耐久性	—
	動力	アクションカメラ:内臓バッテリー その他機器:ノートパソコンからの給電又は車内のアクセサリースOCKETからの給電
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	アクションカメラ:5時間程度

2. 基本諸元

データ 収集・ 通信 装置	設置方法	車内の助手席又は後方座席に設置
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	ノートパソコン;400(L)×300(W)×30(H)・2,000g エッジAI;100(L)×79(W)×21(H)・174g
	データ収集・記録機能	ノートパソコン内の記録装置
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	—
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	—
	動力	内臓バッテリー又は車内のアクセサリースOCKETからの給電
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	—

3. 運動性能

項目	性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載 有 / 無	—
最大可能範囲	検証の有無の記載 有 / 無	—
運動位置精度	検証の有無の記載 有 / 無	—

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	計測レンジ (測定範囲)	検証の有無の記載 有/無	道路車線幅(3m)は可能
		Webカメラ(解像度): 1080p アクションカメラ(解像度): 2.7K~4K	
	感 度	校正方法	—
		検出性能	—
		検出感度	—
		検証の有無の記載 有/無	—
	S/N比	検証の有無の記載 有/無	—
		—	—
	分解能	検証の有無の記載 有/無	—
		—	—
	計測精度	検証の有無の記載 有/無	本技術は、日常の道路パトロール等の 点検時に使用することで、損傷部の経 時的な傾向を把握・補修を行い道路管 理のLCCを図る技術として開発したも で損傷傾向の把握を主体としている。 (個々の損傷部の大きさ等計測は可能)
		リアルタイム装置: 3sec毎 ポストプロセッシング装置: 60~120fps	

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	計測速度 (移動しながら計測する場合)	検証の有無の記載 有 ☒ 無 ☐ 調査時の車両走行速度40～50km/h	道路面の撮影が可能なよう、前方車両との間隔の確保、運転中、急発進・加速等は避ける
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	検証の有無の記載 ※ 有 ☒ 無 ☐ —	—
	色識別性能 (画像等から計測する場合)	検証の有無の記載 ※ 有 ☒ 無 ☐ —	—

5. 留意事項（その1）

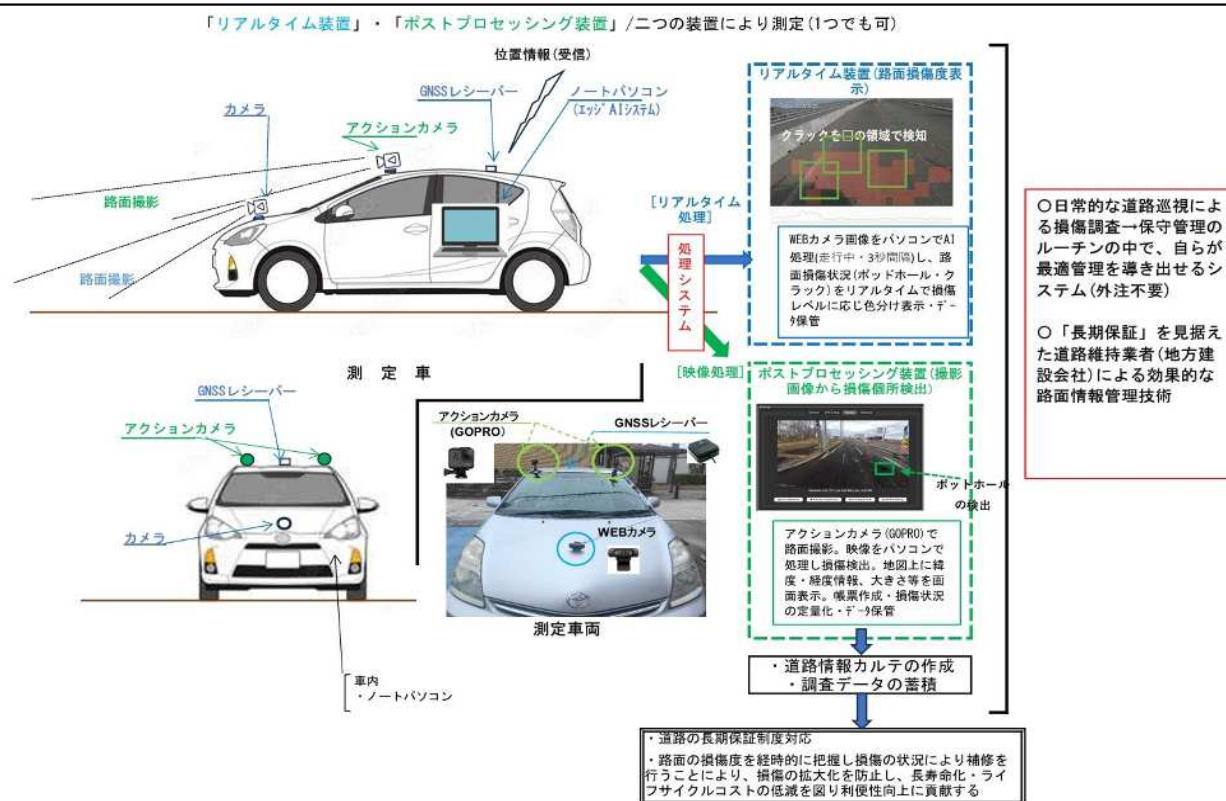
項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時 現場条件	周辺条件	車両が通行可能な道路	—
	安全面への配慮	車両運転は、該当法令を遵守し安全に行う	—
	無線等使用における混線等対策	—	—
	濁度、水流、流木への対策 （水中型のみ） （独自に設定した項目）	—	—
	気象条件 （独自に設定した項目）	・雨天（路面が濡れている状態）及び強風（カメラがぶれる状態）等荒天時 ・路面撮影時の照度不足、路面に大きな濃淡出来る時間帯（夕刻等の道路面に生ずる影、夜間等）	—
	その他	・GNSSの電波が受信できない道路	—

5. 留意事項（その2）

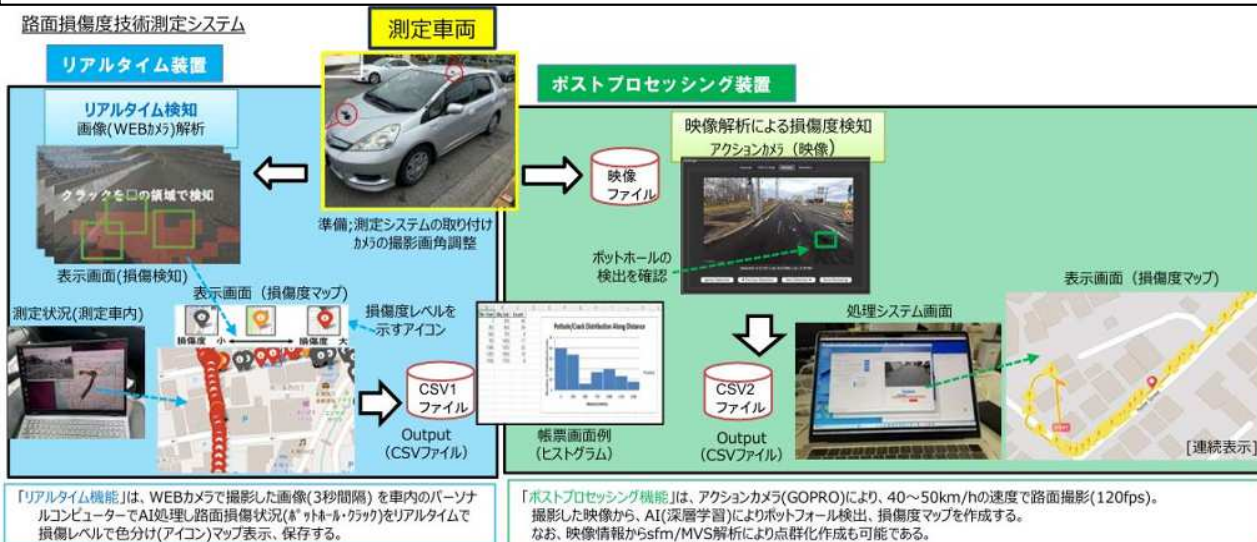
項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	・システムの操作に専門性は不要 ・車両運転者は、自動車運転免許証が必要	測定中は前方車両との間隔に留意し急加速・急発進を避ける
	必要構成人員数	2名（車両運転者及び操作者の各1名）	—
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	自動車運転免許証	—
	操作場所	車両内	—
	点検費用	840,000円/100km当たり	自社実施の場合の想定費用 調査機器一式の調査費
	保険の有無、保障範囲、費用	車両は保険に加入	—
	自動制御の有無	—	—
	利用形態：リース等の入手性	ノートパソコンはソフトウェアをインストールしてものを提供	使用料は点検費用に含む
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	あり	—
	センシングデバイスの点検	GNSSレシーバーの調整、教師データの確認	—
	その他	・点検費用は調査のみとし、前回記録等との整理は含まない ・点検費用は測定条件により変動あり	—

6. 図面

簡易路面損傷度調査技術 概念図



簡易路面損傷度調査技術 測定説明図



河川点検技術カタログ

■データ収集・通信技術

技術毎に以下の項目で整理

1. 基本事項
2. 基本諸元
3. 留意事項
4. 図面

1. 基本事項

技術番号	データ-1		
技術名	河床面の変動（堆砂量）を計測するセンサー		
技術バージョン	－		作成 2022年12月1日
開発者	株式会社拓和		
連絡先等	TEL：03-3291-5873	E-mail：fukuura@takuwa.co.jp	福浦 悟史
現有台数・基地	1台	基地	東京都千代田区内神田1丁目4番15号
技術概要	本技術は、河川水と河床（堆砂）の導電率が明確に異なる特性を利用しており、河床面の変動を連続で計測することが可能である。 またゴミや雨滴、および河川の濁りに対する誤検知防止機能を有してり、出水中でも10分間隔でデータを取得することができる。		

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	量水板や水位計を設置している既設のH形鋼、または新設のH形鋼等を利用してセンサー部を埋設する
	外形寸法・重量	センサー部：W86×H3156×D30mm（突起部除く）、7.5kg以下 通信制御装置（※河道内設置用）：φ267×226mm（突起部除く）、10kg以下
	データ収集・記録機能	センサー設置のH形鋼上部に取り付けた制御装置内のSDカードでデータを収集・記録する データ回収は定期（月に1回など）、または出水後に回収する
	装置の適用条件	水のない乾いた土砂中に設置した場合は空気との導電率に差異が生じないため、河床面の計測は不可 オプションの無線通信機能を使用した場合、出水により制御装置が水没した時には通信不可
	通信規格	オプションとして本体の無線機能および無線中継器を使用した場合、クラウド上で10分毎のデータ取得（表示）が可能 通信制御装置～無線中継器間 ・通信方法 プライベートLoRa変調無線通信 ・通信規格 920MHz帯 ARIB STD-T108 ・送信出力 20mW以下（ソフトウェアにより可変） ・送信距離 最大1.5km（見通し） 無線中継器～クラウド間 ・LTE回線
	セキュリティ	通信制御装置～無線中継器間 AES128暗号化キー対応 無線中継器～クラウド間 SSL/TLS (TLS 1.2)
	動力	太陽電池と内部バッテリーを搭載 太陽電池公称最大電力 : 1.74W 太陽電池公称最大開放電圧 : 12.5V バッテリー公称電圧 : DC7.2V バッテリー公称容量 : 4Ah
	データ収集・通信可能時間	制御装置の無日照稼働時間（バッテリー駆動時） 記録のみの場合：約10日間（10分間隔記録） ※無線機能を搭載した場合は約5日間

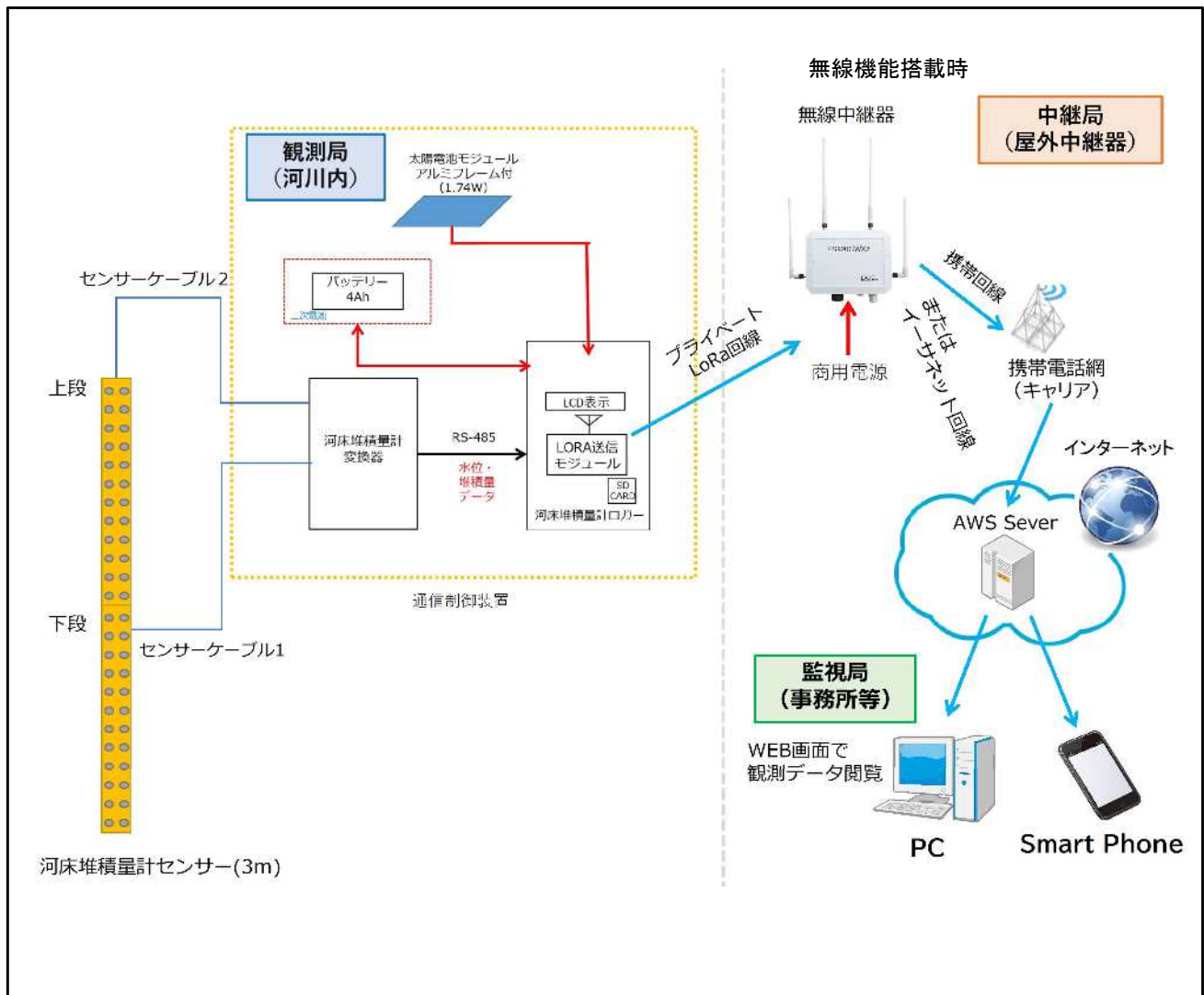
3. 留意事項(その1)

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	センサー部が水没している事が必須 （河床が乾燥すると計測不可）	—
	安全面への配慮	記録データの回収を行う際はH形鋼への 昇降作業が必要	平水時は無線機能を付加することで10分 毎の計測データをクラウド上で確認可能 となり、定期的なデータ回収が不要とな る
	無線等使用における混線 等対策	ARIB STD-T108規格のキャリアセンス・ 送信時間制限・送信休止および送信リト ライ機能により対策	無線機能を搭載時のみ
	その他	—	—

3. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	メーカー技術員、若しくはメーカーよ り点検方法講習を受講した者とする	—
	必要構成人員数	現場責任者 1名、操作員 1名、 補助員 1名 合計3名	—
	作業ヤード・操作場所	センサー設置H鋼半径5m以内	無線機能を使用した場合は受信側にも同 程度の作業エリアが必要
	特許状況	—	—
	データ収集・転送費用	点検（データ回収）時：¥200k／回（通 常点検、出水後等実施回数に依る）	—
	保険の有無、保障範囲、 費用	保険に加入無し	—
	自動制御の有無	—	—
	利用形態：リース等の入 手性	購入品のみ	—
	不具合時のサポート体制 の有無及び条件	全国9ヶ所の支店、営業所の技術員によ るサポート有	—
	その他	使用しているバッテリーは2年毎の更新 を推奨	—

4. 図面



1. 基本事項

技術番号	データ-2		
技術名	クリノポールによる法面変状観測		
技術バージョン	Ver. 01	—	
開発者	応用地質株式会社		
連絡先等	TEL : 029-851-5078	E-mail : seihin@oyo.jp	計測システム事業部 サービス開発部
現有台数・基地	約200台	基地	茨城県つくば市御幸が丘43
技術概要	・ 本技術は、表層傾斜計クリノポールを用いて法面変状観測をおこなう技術であり、傾斜センサを地中1mに設置し温度変化による影響を極力小さくしていますので、地盤変動をいち早く検知することが可能です。 ・ 取得データはクラウドにアップされ、しきい値に応じた警報メールが送信されるため、管理者による遠隔24時間監視が可能となります。 ・ 設置は簡便（伐採等は不要でφ25mm×1m程度の孔を開け挿入するのみ）であるため、法面上への多点配置が可能であり、法面の挙動を面的に把握することができます。 ・ あらかじめ角速度を設定し、自動で測定・送信間隔を変更できるため、変動が大きくなった際には、データを密に取得、送信し、変動状況を詳細にモニタリングできます。		

2. 基本諸元

データ 収集・ 通信 装置	設置方法	・土層強度検査棒で設置位置を確認し、T 型ポールやオーガドリルで設置孔を作ります。 ・クリノポールを設置孔に挿入します。 ・通信機底面の電源ボタンを押すことにより、観測が開始されます。
	外形寸法・重量	通信部：横175×縦130×高さ47mm 貫入部：Φ25×1000mm
	データ収集・記録機能	携帯電話回線（LTE-Cat. M1）を用いて、計測したデータを専用クラウドにアップします。
	装置の適用条件	・携帯電話回線を用いてデータ伝送することから、回線状況によってはデータの欠損やデータ取得できない場合があります。
	通信規格	・ LTE-Cat. M1
	セキュリティ	・ ISO 27001取得済み。 ・ セキュリティ診断試験は不定期に実施します。 ・ データ閲覧用クラウドのログインID、パスワードは契約者にて設定するため、他者がデータを閲覧することはできません。
	動力	・ 専用リチウム電池（3V）を内蔵（交換不可）
	データ収集・通信可能時間	・ 内蔵された専用リチウム電池（3V）にて最大5年間稼働※ ※1時間に1回データ測定・1日1回データ送信、月に1回監視モード発生として試算

3. 留意事項（その1）

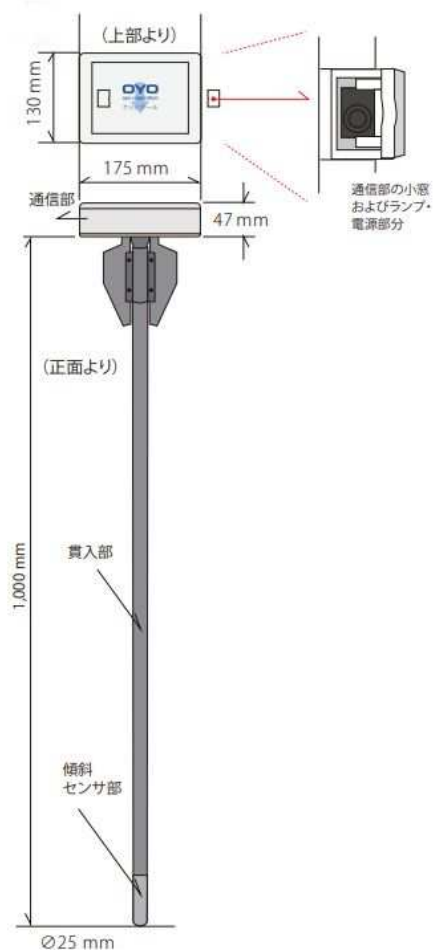
項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	NTTドコモのサービスエリア以外適用不可	NTTドコモのサービスエリアに準じる
	安全面への配慮	計測中は動物や人などが接触しないよう、対策が必要	—
	無線等使用における混線等対策	—	—
	その他	—	—

3. 留意事項（その2）

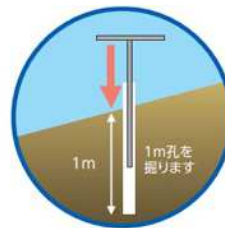
項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	設置の経験を有する技術者の立ち合いが望ましい	設置方法如何でデータの質が変わる可能性があるため
	必要構成人員数	現場責任者1人、補助員1人	—
	作業ヤード・操作場所	設置現場での作業（現場付近での事前準備は不要）	—
	特許状況	特許取得済み 特許番号：第7301485号	—
	データ収集・転送費用	データ閲覧およびクラウド利用料 月額6,000円/（通信費を含む）。	—
	保険の有無、保障範囲、費用	保険加入無し	—
	自動制御の有無	・2段階のしきい値設定により、データ取得および送信間隔が自動で変更される ・不定期なファームウェアのアップグレードがある	—
	利用形態：リース等の入手性	リース・レンタルのお取扱いがなく購入のみとなる	—
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	1年間の機器保証（工場出荷時から）が付与されるほか、サポート体制も確立している	—
	その他	NETIS登録済み 登録番号：QS-240007-A	—

4. 図面

構成図



設置方法



①設置位置を確定後、削孔パイプや削孔ドリルで設置孔を作成します。



③クリノポールのセンサ部を設置孔に挿入しX 軸の向きを斜面下方方向に合わせ設置する。



③通信部裏面のボタンを押し、観測が開始されます。

1. 基本事項

技術番号	データ-3		
技術名	現地調査効率化システム「スマート調査」		
技術バージョン	－		－
開発者	中電技術コンサルタント株式会社 / 株式会社近計システム / 茨城工業高等専門学校		
連絡先等	TEL : 082-256-3370	Email:tnisimur@cecnet.co.jp	先進技術センター インフラDX2.0プロジェクト 西村 紀彦
現有台数・基地	5台	基地	〒734-8510 広島市南区出汐
技術概要	・本システムは、「RTK-GNSS測位システム」、「モバイル端末用アプリ」、「GISクラウドサーバー」から構成される。 ・「RTK-GNSS測位システム」は、ローコスト受信機を用いた「ローカルGNSS基準点」と「RTK搭載GNSSポール(移動局)」、「Ntripキャスター」で構成される。「ローカルGNSS基準点」と「RTK搭載GNSSポール(移動局)」で受信した衛星データを「Ntripキャスター」で解析し、位置情報補正データを「RTK搭載GNSSポール（移動局）」が受け取ることで測位精度が向上する。 ・「モバイル端末用アプリ」は、地理院地図やハザードマップ等のオープンソースデータに加え、最新の空中写真やCAD図面をレイヤとして背景に重ねて表示させることができるほか、RTK測位結果の表示保存、調査表の作成、撮影写真の位置図作成等の機能がある。 ・GISクラウドサーバーは、本部(事務所)において全体の進捗を把握し、現場情報を共有化する「GISを活用した情報共有サイト」と連動することを目指している。 ・移動点側のモバイル端末アプリをサーバより最新のアプリがダウンロード可能で、市販のGISアプリも使用できる。		

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	ローカルGNSS基準局は、測量用三脚を用いて座標が既知である箇所にアンテナを設置する。 アンテナはGNSS受信機等を格納したボックスにケーブルで接続する。
	外形寸法・重量	外形寸法(W×H×D)：190×141mm×280mm（突起物を除く） 重量：1,640g
	データ収集・記録機能	調査データはクラウド上に保存される。
	装置の適用条件	①自然条件 ・雨天時は、使用不可。 ②現場条件 ・ローカル基準点が10km以内に設置可能であること。 ・モバイル通信網のサービス提供エリア内であること。（他の通信手段でも使用可能な場合があります。お問い合わせください。） ・使用するモバイル端末がアプリのインストール条件を満たしていること(OSはAndroid 5.0以降)。 ・使用するモバイル端末にBluetooth通信機能があること。
	通信規格	「ローカルGNSS基準点」～「Ntripキャスター」～「RTK搭載GNSSポール(移動局)」：LTE 「RTK搭載GNSSポール(移動局)」～「モバイル端末用アプリ（スマホ）」：Bluetooth class1
	セキュリティ	LTE回線、Bluetooth規格の認証方式、暗号化方式に従っている。
	動力	「ローカルGNSS基準点」及び「RTK搭載GNSSポール(移動局)」：市販のモバイルバッテリー(20000mAh)を外付けで使用する。 「モバイル端末用アプリ（スマホ）」：スマートフォン内蔵のバッテリーを使用する。
	データ収集・通信可能時間	外付のバッテリー(20000mAh)で約20日（48時間）の稼働実績あり。

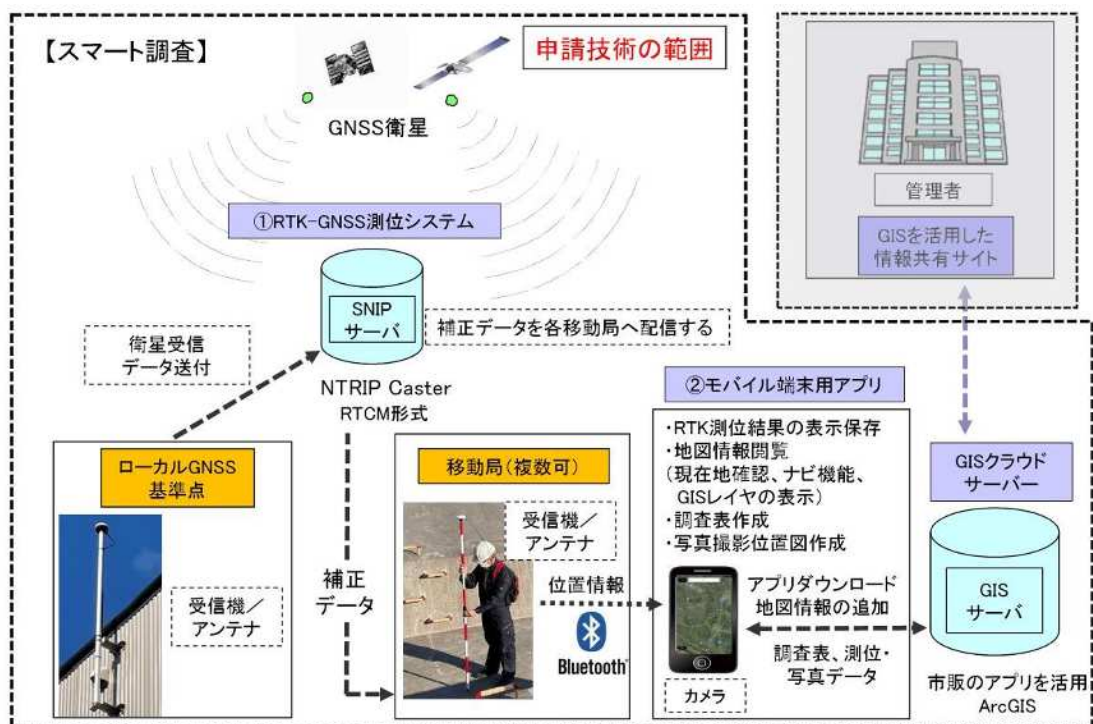
3. 留意事項（その1）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	人工衛星による測位のため屋内等の閉鎖空間では使用不可。	森林内や建物の近く等上空視界が不良な箇所では品質（位置精度）が低下する。
	安全面への配慮	歩きながらスマートフォンの操作はしない。	—
	無線等使用における混線等対策	—	—
	その他	—	—

3. 留意事項（その2）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	—	—
	必要構成人員数	（例）災害の被災状況調査（合計4人） 現場責任者1人、作業員2人、補助員1人	対象とする調査内容による
	作業ヤード・操作場所	「ローカルGNSS基準点」から「RTK搭載GNSSポール（移動局）」までは10km以内。 「RTK搭載GNSSポール（移動局）」から「モバイル端末用アプリ（スマホ）」までは50m以内。	Bluetooth通信は直線見通しが良好な場合に限る。
	特許状況	—	—
	データ収集・転送費用	—	—
	保険の有無、保障範囲、費用	保険には加入していない	—
	自動制御の有無	—	—
	利用形態：リース等の入手性	レンタル	—
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	メールまたは電話にて対応	—
	その他	—	—

4. システム構成



1. 基本事項

技術番号	データ-4		
技術名	現場情報共有システム「All-sighte」		
技術バージョン	Ver1.7.0		作成 2026年2月
開発者	株式会社Holostruction		
連絡先等	TEL：0256-32-0006	E-mail：infomail@a-sighte.com	担当：吉田
現有台数・基地	無制限	基地	〒955-0047 新潟県三条市東三条一丁目21番5号
技術概要	①装置の構成 スマートフォン／スマートフォンアプリ／データ通信／データ管理 ②上記装置毎の技術的特徴 カメラ・GPS／位置情報取得、写真・動画撮影、コメント入力／モバイルデータ通信／Web画面による一元管理／点検簿フォーム作成および点検入力・既存帳票へ差込印刷 ③本技術はスマートフォンのGPS機能を使って現在地の写真を位置情報付きで即座に報告・共有することができる。これにより管理者によるデータ取り纏めの時間短縮が図られ、生産性が向上する。		

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	・スマートフォンのストアよりアプリをダウンロードしインストールする。 ・アプリを起動後、管理者から受領した認証IDを入力する。
	外形寸法・重量	（アプリの為に利用するスマートフォン機種による）
	データ収集・記録機能	・計測データ（写真・動画、位置情報、コメント）をクラウドサーバ上に送信 ・クラウドサーバ上では複数人から送付された情報を保存 ・スマートフォンの現在位置情報を収集・記録 ・現場での点検内容をフォーム入力しクラウドサーバへ送信
	装置の適用条件	【スマートフォン】 OS：iOS 15.4以降 またはAndroid6.0以降 GPS：位置情報を測位できるGPS機能があること 通信環境：インターネット接続可能なモバイル通信回線(4G/5G/LTE) バッテリー：作業時間に見合うバッテリー残量、あるいは充電が可能な環境 その他：システムをスマートフォンで使用するにあたり、無料アプリのインストールと管理者が発行したユーザアカウントが必要 【パソコン】 CPU：1Ghz以上のプロセッサ メモリ：8 GB以上 OS：Windows10以降 ハードディスク領域：16GB以上の空き容量 ディスプレイ：1280x768 以上の解像度 通信環境：通信速度1Mbps以上のインターネット接続環境 ブラウザ：Microsoft Edge , Google Chrome等 その他：システムをパソコンで使用するにあたり、管理者が発行したユーザアカウントが必要
	通信規格	【スマートフォン】 通信方法：モバイルデータ通信（無線、LTE、4G/5G/LTE） 【パソコン】 通信環境：有線/無線インターネット通信 通信速度1Mbps以上
	セキュリティ	SSLによるデータ暗号化
	動力	（利用するスマートフォン機種による、バッテリー稼働可能）
	データ収集・通信可能時間	トラッキング機能有効時、端末の位置情報を1分周期で収集する。 通信可能時間はスマートフォンの電源環境による。

3. 留意事項（その1）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	スマートフォンの利用に際し豪雨・豪雪・強風下での注意が必要。	—
	安全面への配慮	スマートフォンの画面を見ながらの徒歩での移動や車両の運転を行わない。	—
	無線等使用における混線等対策	無線が不通でデータが送信できない場合は通信可能なエリアに移動して再送信を行う。	—
	その他	・スマートフォンの電波状況の確認を行うこと。 ・作業時間に見合うバッテリー容量または充電環境があること。	—

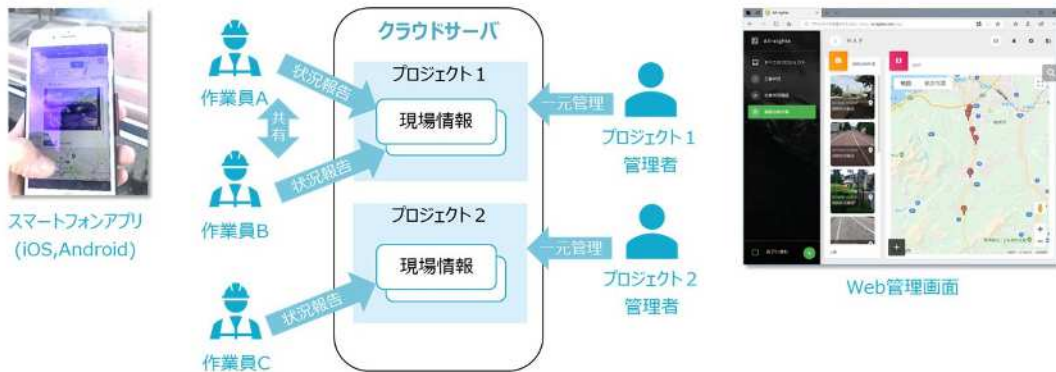
3. 留意事項（その2）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	一般的なスマートフォン操作が行えること。	カメラ撮影操作、文字入力、タップ操作
	必要構成人員数	現場作業員 1人	—
	作業ヤード・操作場所	—	—
	特許状況	特許第 6387202号	—
	データ収集・転送費用	データ収集費用は契約プランによる。 転送費用はスマートフォン通信契約による。	1法人契約あたり（税込） ライトプラン 16,500円 30Gバイト スタンダードプラン 44,000円 50Gバイト アドバンスプラン 66,000円 300Gバイト
	保険の有無、保障範囲、費用	保険には加入していない	—
	自動制御の有無	自動制御無	—
	利用形態：リース等の入手性	月額サブスクリプション契約	—
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	サポート体制有り	—
	その他	—	—

4. 図面

● All-sighteとは

現場状況(写真、GPS位置情報、コメント)の報告と共有がスマートフォンを用いて行える、クラウドサービスです。



● Web管理画面による複数プロジェクトの一元管理



- ・管理者は複数のプロジェクトから報告される現場情報を、横断的に一元管理することができます。
- ・タイムライン上に新着情報、地図上に撮影場所を示すピンが自動的にプロット。
- ・見たい情報をプレビューで確認したり、報告書形式での帳票として印刷できます。

【システム構成】

- ・ハードウェア：
 - (担当者) スマートフォン(Android/iOS)
 - (管理者) パソコン（インターネットが閲覧できる環境）
- ・通信回線：モバイル回線(4G/5G/LTE 全ての国内キャリアに対応)

【機能概要】

- ・担当者はスマートフォンアプリにて所在地の位置情報に対する写真(または動画)を撮影し、状況コメントを入力後送信する。
- ・複数の担当者から送信された現場情報はクラウドサーバ上に蓄積され、他の担当者とも共有することができる。
- ・管理者は全ての現場情報をWeb画面のマップ上にて一元管理することができる。
- ・管理者は担当者に対し参集指示や作業指示を行う事ができ、担当者はスマートフォンアプリにて指示内容の確認と返信を行う事ができる。
- ・トラッキング機能を有効にすることでスマートフォンの現在位置情報を地図上でリアルタイムに確認できる。
- ・点検機能により予め作成した点検フォームを用いた報告が行え、結果を管理・帳票出力できる。

1. 基本事項

技術番号	データ-5		
技術名	写真動画による現場情報共有システム「ハザードビュー」		
技術バージョン	-	-	-
開発者	テレネット株式会社		
連絡先等	TEL : 0265-26-1855	E-mail : t21-support@telenet.co.jp	-
現有台数・基地	-	基地	-
技術概要	①何について何をする技術なのか？ ・本技術は、現場情報共有システム専用機で撮影した写真及び動画を自動で管理パソコンに送って共有するシステムである。 ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・従来はクラウド型の地図サービスと電子メールを利用しており、2つのソフトを利用していた。 ・スマートフォンで地図サービスのWeb画面を開いて、手動にて位置情報を設定し、写真撮影を行い、アップロード後、撮影日時、コメントなどを、メールにて送信し入力していた。 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・道路工事、河川維持管理工事等の日々の作業報告 ・道路、河川、除雪、公共施設の点検・パトロール ・災害発生時の被災状況管理 ④その他 ・担当者は、現場情報共有システム専用機にて現在地の位置情報に対する写真（または動画）を撮影し、状況コメントを入力後送信する。 ・現場情報はクラウドサーバー上に蓄積され、他の担当者とも共有することができる。 ・現場情報共有後、重要度、画像、文字データと紐づけることが可能で、時系列、位置情報、重要度、撮影者で絞り込みができる。 ・管理者は、全ての現場情報をパソコン画面のマップ上にて一元管理することができる。 ・管理者は、担当者に対し参集指示や作業指示を行うことができ、担当者は現場情報共有システム専用機にて指示内容の確認と返信を行うことができる。		

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	－
	外形寸法・重量	利用端末に拠る
	データ収集・記録機能	端末で撮影された写真はLTE通信を通してクラウド上に保存され、専用サイトの管理画面より閲覧可能
	装置の適用条件	無線通信を用いてインターネット経由にてデータ伝送することから、電波状況によってはデータの欠損やデータ取得できない場合がある。
	通信規格	LTE通信
	セキュリティ	ID/パスワードによるログイン認証
	動力	利用端末に拠る
	データ収集・通信可能時間	利用端末に拠る

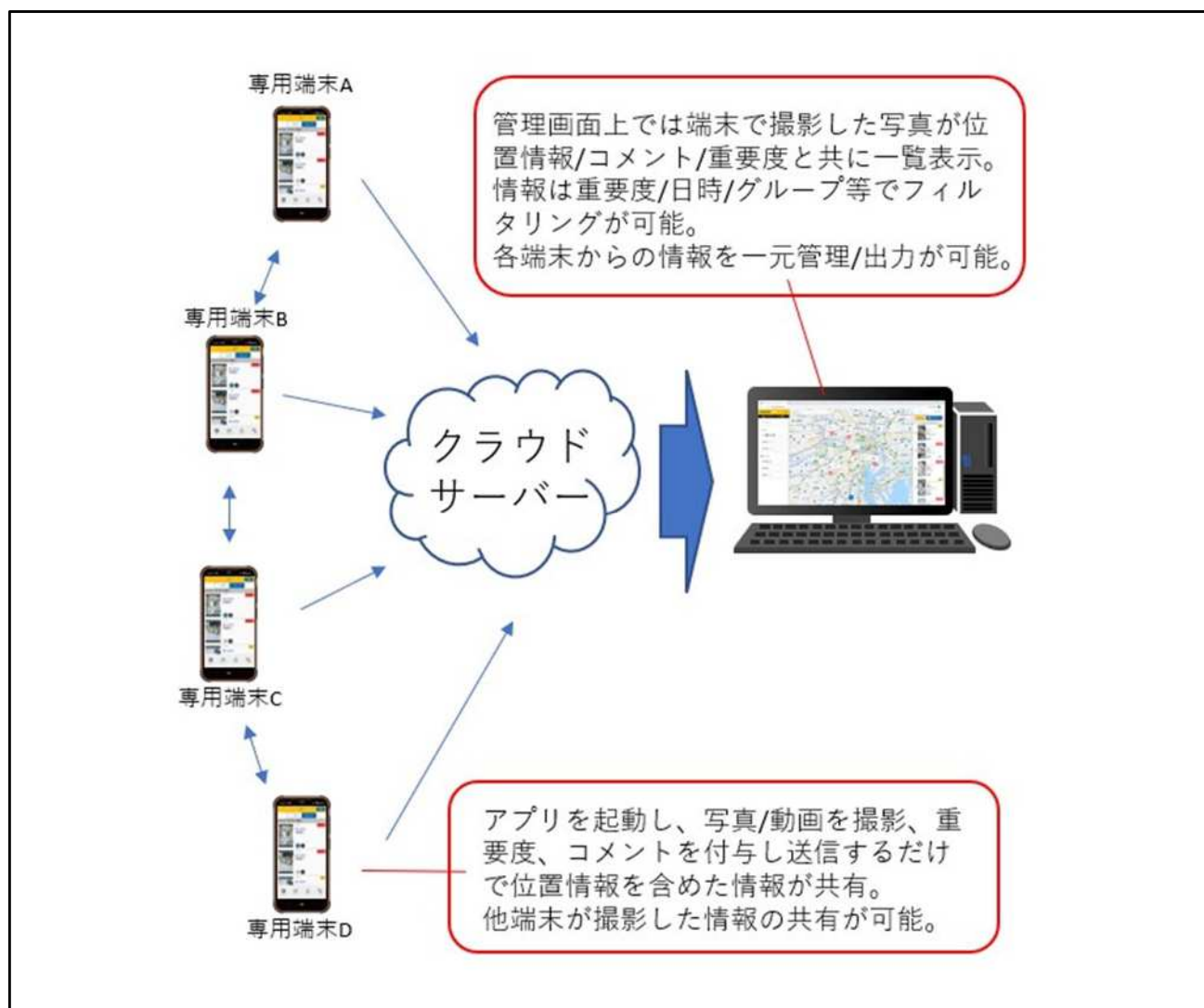
3. 留意事項(その1)

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	GPS測位、インターネット接続が可能であること	
	安全面への配慮	台風の接近、豪雨、豪雪、強風下においては注意する。 極端な低温においては、システムが機能しない可能性がある。	
	無線等使用における混線等対策	通信データ容量を抑えることで対策	
	その他	管理ページはwebブラウザ上で動作	・推奨ブラウザ：GoogleChrome

3. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	・スマートフォンが使用できる人なら可能。 ・管理画面はPC操作に熟練してなくても感覚的に操作が可能。	
	必要構成人員数	－	
	作業ヤード・操作場所	－	
	特許状況	－	
	データ収集・転送費用	ソフトウェアシステム利用料月額 ¥300/ID（管理画面利用料含む）	最低利用ID数の制限あり
	保険の有無、保障範囲、費用	保健には加入していない	
	自動制御の有無	－	
	利用形態：リース等の入手性	可（要相談）	
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	有（平日9:00～18:00）	
	その他	－	

4. 図面



1. 基本事項

技術番号	データ-6		
技術名	遠隔臨場システム「Gリポート」		
技術バージョン	-	-	
開発者	株式会社GRIFY / エコモット株式会社 / 株式会社中山組		
連絡先等	TEL : 0120-985-368	E-mail : sales-front@griffy.co.jp	株式会社GRIFY カスタマーサービス課
現有台数・基地	約800台	基地	〒060-0031 北海道札幌市中央区北一条東1丁目2-5
技術概要	・現場用端末（スマートフォン）と専用アプリ、専用クラウドサーバによるモバイルコミュニケーションツール。国土交通省「建設現場における遠隔臨場に関する実施要領（案）」に準拠。 ・高画質映像の低遅延での共有および録画が可能であり、音声通信も可能であるため、ストレスフリーな双方向コミュニケーションを実現。特徴は下記の通り。 （特徴1）なめらかで高精細な画質 ・画質はQVGA（320×240）／VGA（640×480）／HD（1280×720）／FullHD（1920×1080）。検査側PCより切替可能。 ・メジャーの目盛はミリ単位で視認可能で、離れていても現場臨場と遜色ないほど鮮明な画質での通信コミュニケーションを実現。 （特徴2）検査に最適なハンディタイプ ・三軸ジンバルとセットでの提供（ハンディタイプの採用）により、撮影者自身が映像を認識可能となるとともに、被写体を捉える際に不自然で安全を損なうような体勢で撮影することを抑止できる。 （特徴3）1台のデバイスで2つの撮影スタイルに対応 ・被写体を意識しない記録撮影に適しているウェアラブルカメラ（現場側の作業員ヘルメットに装着）をオプションで追加可能。 （特徴4）Wi-fi環境へ対応 ・4G/LTE回線（ドコモ）のみならずWi-fiにも対応。被災地域で構築された、衛星通信回線や屋外用無線LANによるネットワーク環境下でも利用可能。 （特徴5）お互いの顔が見えるから安心 ・現場用端末でのアプリ画面上のボタンをタップすることでインカメラ・アウトカメラの切り替えが可能。 ・なおリアルタイム映像共有時には、検査側のPCやタブレットを最大4台まで接続可能。 （特徴7）映像と音声をローカル・クラウド双方で録画が可能 ・ローカル環境下においては WebM 形式、クラウドサーバにおいては MP4 形式で録画され、簡単に再生が可能。クラウド録画データはダウンロード前でも再生・確認が可能。 （その他特徴） ・リアルタイム映像共有時に静止画を撮影・保存する機能（スナップショット機能）を利用可能。 ・録画済映像については、マーキング機能、動画・静止画切り出し機能、ファイル分割機能による編集が可能。 ・現場用端末（スマートフォン）および検査側のPCやタブレットについては、いずれもソフトのインストールは要さない。検査側ではインターネットブラウザにより現場側映像を閲覧可能。 ・組織管理者アカウントによる複数現場の一括管理が可能。		

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	・現場側端末（スマートフォン）のロック画面を解除すると専用アプリが起動するため、「カメラ起動」をタップ ・PC側では所定の初期設定を行った（初回起動時のみ）のち、専用ページにログインし、臨場対象の端末を選択する
	外形寸法・重量	3軸ジンバル寸法：展開時：276×119.6×103.6（mm） 重量：ジンバル：390g 磁気スマートフォンクランプ：32.6g 現場側端末の寸法・重量は提供されるスマートフォンにより異なる
	データ収集・記録機能	録画済の音声・映像データがクラウドサーバ上に保存される（保存期間はレンタル終了後1ヶ月間） なお、クラウドサーバへの保存期間中にダウンロードを行い利用者のPC・タブレットへローカル保存することで、永続的な記録保持が可能
	装置の適用条件	・現場側端末は、モバイル通信のサービスエリア圏内あるいは衛星通信回線や屋外用無線LANによるネットワーク環境下で利用可能 ・検査側での映像の閲覧や通話は、インターネットへ接続済の端末（PC／タブレット等）が必要 ・視界不良により目視での確認が不可能な対象物については、同様に適用不可能
	通信規格	（現場側端末） 通信規格：4G/LTE回線（ドコモ）、Wi-fi ※Wi-fi規格は提供されるスマートフォンに依存する （検査側PC／タブレット） 通信環境：有線/無線LANによるネットワーク通信
	セキュリティ	・TLSまたはDTLSを利用した暗号通信を使用 ・専用クラウドサーバのログインID、パスワードは株式会社GRIFFYにて設定し利用者にお知らせするため、他社のデータ閲覧はできない ・不正アクセス防止策として、2段階認証機能を利用可能
	動力	・現場側端末および三軸ジンバルについては内蔵のバッテリーを使用 ・ウェアラブルカメラについては現場側端末に接続し給電する
	データ収集・通信可能時間	・通信プラン25GB/月の容量内であれば通信可能。 （HD画質でのリアルタイム映像共有は月15～16時間が概ねの上限）

3. 留意事項(その1)

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	現場側端末は、モバイル通信のサービスエリア圏内あるいは衛星通信回線や屋外用無線LANによるネットワーク環境下で適用可能	—
	安全面への配慮	撮影しながら移動する場合は進行方向の段差・障害物の有無を確認するなど、安全対策に留意すること	—
	無線等使用における混線等対策	—	—
	その他	機器利用前には現場側端末および三軸ジンバルのバッテリー容量を確認し、必要に応じて充電を行うこと。	—

3. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	一般的なスマートフォンの操作が行えること	—
	必要構成人員数	現場作業員（Gリポート端末所持者）1人 PC側管理者1人	—
	作業ヤード・操作場所	—	—
	特許状況	—	—
	データ収集・転送費用	初期費用30,000円 レンタル料（通信料込）月額50,000円 ウェアラブルカメラ（オプション） レンタル料 日額640円	詳細は見積り対応となるため、株式会社GRIFYに問合せのこと
	保険の有無、保障範囲、費用	無し	—
	自動制御の有無	—	—
	利用形態：リース等の入手性	レンタル契約	最低利用日数30日
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	株式会社GRIFYにカスタマーサポートセンターを設置し、ユーザーからの問合せ対応を随時実施。	—
	その他	—	—

4. 図面

製品外観



利用イメージ



現場での撮影



検査側PCでの閲覧



モバイル通信エリア外での利用イメージ



現場での撮影



検査側PCでの閲覧



※本頁に掲載の撮影・閲覧状況の写真は、国土交通省北海道開発局「第4回 現場ニーズと技術シーズのマッチング」での実績です

1. 基本事項

技術番号	データ-7		
技術名	斜面変位監視システム		
技術バージョン	—	—	
開発者	株式会社近計システム 森安 貞夫 株式会社近計システム 小林 浩		
連絡先等	TEL : 03-3803-4173	E-mail : tatara@kinkei.co.jp	社会システム事業部 多田羅 徹
現有台数・基地	6台	基地	〒559-0031 大阪府大阪市住之江区南港東8-2-61
技術概要	本システムは、斜面 及び 構造物等の変位計測・監視が必要な場所に適用できる。 従来は基礎工事が必要で設置作業に時間がかかり、また、変位の発生をすぐに知ることができないなどの課題があったが、本システムでは杭を打込み、センサを取り付けるだけで運用が可能で、設定した閾値を超えた変位は警報メールですぐに通知される。 また、観測データはASPサーバにてスマートフォン等により、どこでもグラフにて確認できる。 さらに、遠隔監視及び遠隔地から設定変更ができるようにしたことにより、監視期間中は現地に立ち入る必要がなくなり、安全性が向上した。 変位を監視する角度センサは高精度の物を採用し、温度変化がある場所でも誤差変動がほとんど無く（±0.05° 以内）、測定間隔も短い（最短20秒）。 また、オプション機能として以下の機能がある。 ・雨量計により雨量や土壌雨量指数をグラフで監視 ・静止画カメラによる画像監視		

2. 基本諸元

データ 収集・ 通信 装置	設置方法	杭を地面に打ち込み、そこに変位センサを取り付ける。 ゲートウェイとソーラー、バッテリー等は架台に設置する。
	外形寸法・重量	変位センサ 本体：W×D×H = 135mm × 185mm × 89mm 変位センサ センサ部：W×D×H = 52mm × 65mm × 27mm 変位センサ 重量：1,100g ゲートウェイ：W×D×H = 300mm × 300mm × 151mm , 重量：2,950 g
	データ収集・記録機能	データはサーバーに記録される。
	装置の適用条件	設置場所の温度が-10℃～50℃の範囲であること。 傾斜センサ間が見通し可能であること。 連続不日照時間が14日を超えるような日照時間が少ない場所や、積雪、降灰でソーラーパネルの稼働できない場所では使用できない。
	通信規格	・変位センサ～ゲートウェイ間：特定小電力無線（2.4Ghz帯） ・ゲートウェイ～サーバー間：携帯電話通信（LTE）
	セキュリティ	・変位センサ～ゲートウェイ間：複数の鍵を使用する 128 ビットの AES ベースの暗号。 ・ゲートウェイ～サーバー間：LTE通信の認証方式、暗号化方式に準ずる。
	動力	・変位センサ～ゲートウェイ間：1次リチウム電池（CR123×4本） ・ゲートウェイ～サーバー間：ソーラーパネル 及び 鉛蓄電池
	データ収集・通信可能時間	・変位センサ：3年（通信周期＝20秒） ・ゲートウェイ：日照がある限り連続運転可能。

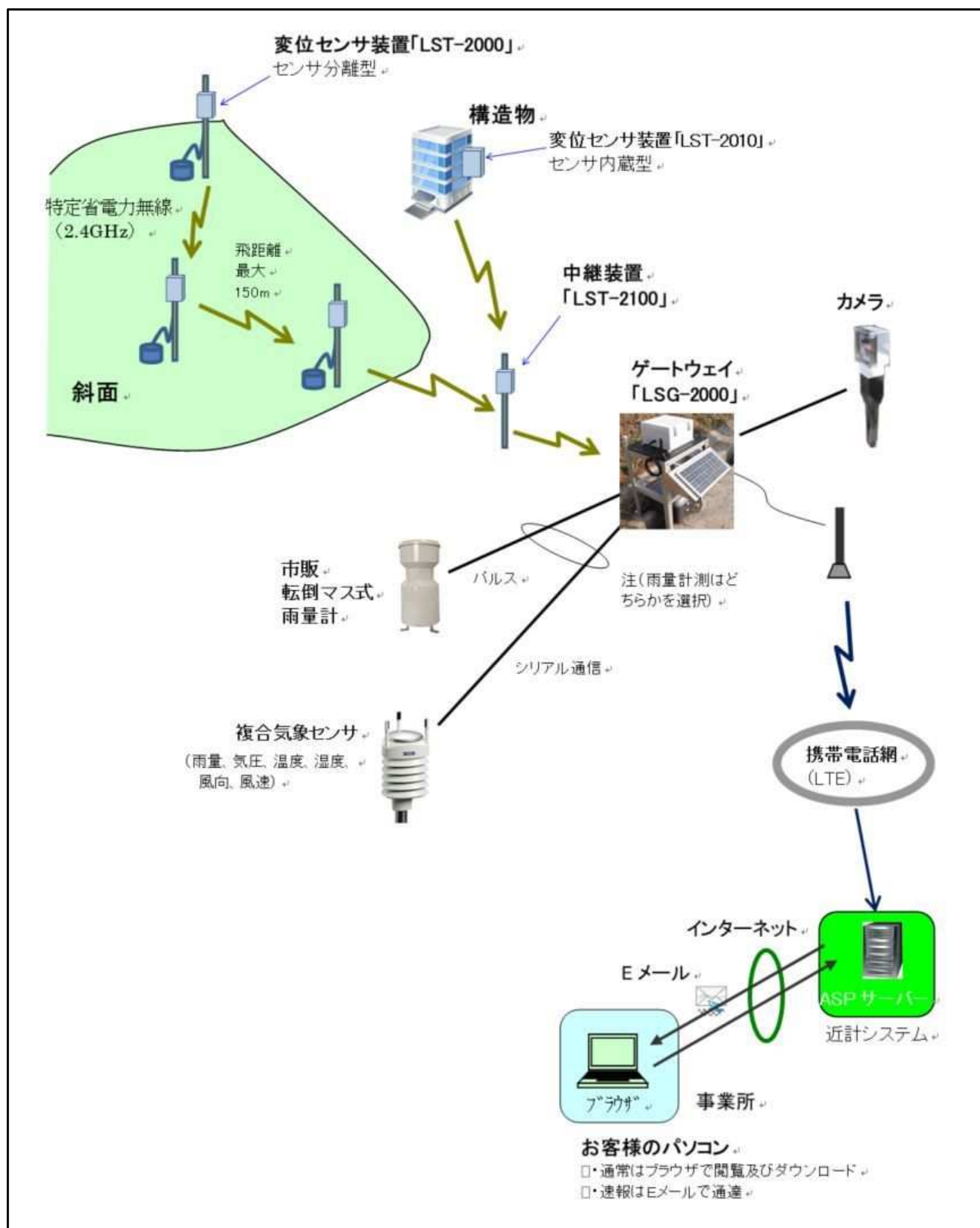
3. 留意事項(その1)

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	・ソーラーパネルに十分な日照が必要。 ・LTE通信の圏内であること。	—
	安全面への配慮	歩きながらスマートフォンの操作はしない。	—
	無線等使用における混線等対策	—	—
	その他	—	—

3. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	—	—
	必要構成人員数	（例）災害の被災状況調査（合計3人） 現場責任者1人、作業員1人、補助員1人	対象とする調査内容による
	作業ヤード・操作場所	・インターネットが使える環境。 ・現場でデータを見る場合は、LTE通信が入る場所であること。	—
	特許状況	—	—
	データ収集・転送費用	—	—
	保険の有無、保障範囲、費用	保険には加入していない	
	自動制御の有無	—	—
	利用形態：リース等の入手性	レンタル	—
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	メールまたは電話で対応	—
	その他	—	—

4. 図面



1. 基本事項

技術番号	データ-8		
技術名	施設維持管理システム「BIMSTOK」		
技術バージョン	—	—	
開発者	株式会社アーリーリフレクション		
連絡先等	TEL : 03-5577-7440	E-mail : sales@bimstok.com	建設DX事業部
現有台数・基地	—	基地	〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1-22-2 4F
技術概要	BIMSTOKは、施設の維持管理業務を効率化し、持続可能な管理と安全を支えるBIM/CIMを基盤としたデータ活用クラウドである。 図面や書類の散在をなくし、施設の維持管理に必要な情報を一元化。直感的な操作と蓄積された情報の活用により、スマートで持続可能な施設管理を実現する。 BIMSTOKの強みは、BIM/CIM と連携し“欲しい情報”にすぐにアクセスできること。 「どこで・いつ・何が」起きたかを3次元空間上で視覚的に把握でき、空間と情報を統合する「維持管理プラットフォーム」として、施設管理の新たな基盤となる。 また、AIアシスト機能によりモデルの操作や情報把握、判断をサポートし、業務効率を向上。スモールスタートで導入でき、長期的な業務の変化に合わせて、システム連携やIoT連携などへ段階的に拡張可能。		

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	動作環境はWEBブラウザのみで、特別なソフトのインストールは不要。
	外形寸法・重量	利用するPC/タブレット端末による。
	データ収集・記録機能	・施設の維持管理情報（点検・異常・履歴・計画）の記録、保存 ・関連する情報を1つのノートに集約し、BIM/CIMモデルに紐づけて保存 ・PDFやCADなどの図面ファイルや、マニュアル等のドキュメント保存
	装置の適用条件	【動作環境】 ・ Windows : Microsoft Edge、Google Chrome ・ macOS : Google Chrome 【CPU／メモリ／HDD】 上記ブラウザが快適に動作する環境 【BIM/CIMモデル】 IFC形式（他のファイル形式のサポートは、今後のアップデートで対応予定）
	通信規格	【パソコン】 通信環境：有線/無線インターネット通信 【タブレット】 通信方法：モバイルデータ通信（無線、LTE、3G/4G/5G/LTE） ※全ての端末についての動作確認は行なっておりません。 一部タブレット端末では、正常に動作しない場合もございます。
	セキュリティ	・ データの暗号化 ・ 通信の暗号化（SSL/TLS） ・ ログ管理 ・ ISMS取得企業による開発・運用
	動力	利用するPC/タブレット端末のバッテリーによる。
	データ収集・通信可能時間	通信環境、利用するPC/タブレット端末による。

3. 留意事項(その1)

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	インターネット等の通信環境に支障がないこと。	—
	安全面への配慮	PC/タブレット画面を見ながらの徒歩での移動や車両の運転を行わない。	—
	無線等使用における混線等対策	通信環境に支障があり、データが送信できない場合は通信可能なエリアに移動して再送信を行う。 ※オフラインモードの利用は今後のアップデートで対応予定	—
	その他	—	—

3. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	一般的なPC/タブレット操作	—
	必要構成人員数	1人	—
	作業ヤード・操作場所	作業・操作場所は問わない	インターネット等の通信環境に支障がない場所
	特許状況	特許第7506201号	BIM/CIMと維持管理情報の連携技術
	データ収集・転送費用	・データ収集費用は契約プランによる ・転送費用は利用端末の通信契約による	契約プランについては要問い合わせ
	保険の有無、保障範囲、費用	無	—
	自動制御の有無	無	—
	利用形態：リース等の入手性	サブスクリプション契約	・最低ご契約ユーザー数：2ユーザー ・ご契約期間：年間契約
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	有（平日10:00-17:00）	—
	その他	—	—

4. 図面

施設管理クラウド

BIMSTOK

BIM/CIMで変える
維持管理の新常識

特許取得済
特許第7506201号

NETIS
登録技術
KT-240070

ノートをモデル上の空間位置と連動して可視化

関連情報を1つのノートにまとめて管理

1. 基本事項

技術番号	データ-9		
技術名	遠隔臨場システム「LINKEYES」およびSmart LinkView Cameraシステム		
技術バージョン	-	-	-
開発者	株式会社ティ・エム・エフ・アース		
連絡先等	TEL : 03-5459-1801	E-mail : contact@tmf-e.com	営業部
現有台数・基地	約400台	基地	東京都渋谷区
技術概要	Smart LINK View Camera システム 技術概要 1. 装置の構成 ・データ収集: LINKEYESまたは、Smart LINK View Camera（高圧縮装置内蔵屋外対応カメラ） ・データ記録保存: Smart LINK View VMS (EZ-Pro)（クラウド型ビデオマネジメントシステム） ・データ通信: LTE（4G）通信 2. 各装置の技術的特徴 2.1.1 Smart LINK View Camera ・高画質・低帯域幅: 4Kレベルの動画を400kbps、高鮮明動画を150-250kbpsの低帯域幅で伝送 ・高感度: 夜間0.005ルクスの低照度下でもカラー撮影可能 ・耐環境性: 屋外設置に対応 ・高圧縮技術: 高画質を維持しつつ、データ量を大幅に削減 2.1.2 LINKEYES ・Androidスマートフォン筐体を使用したウェアラブルカメラで、可搬性に優れる ・高鮮明動画を250Kbpsの低帯域幅で伝送 2.2 Smart LINK View VMS (EZ-Pro) ・高機能: タイムラプス、モーション検知、YouTube連動など、多様な機能を搭載 ・高信頼性: 大手企業での大規模導入実績があり、高い信頼性と安定性を誇る ・拡張性: RESTful APIに対応し、AI解析や他のセンサーシステムとの連携が可能 ・低コスト: ストレージ容量を大幅に削減し、運用コストを低減 2.3 LTE（4G）通信 ・低遅延: 実績としてLTE接続率99.9%を超え、安定した通信を実現 ・広範囲な利用: 電波環境の悪い場所でも、LTE回線を利用することで広範囲な監視が可能 ・低コスト: 小さな通信帯域で伝送するため、通信運用コストを低減 3. 本システムのメリット ・高画質・低コスト: 従来のカメラシステムに比べて、大幅に少ない帯域幅とストレージ容量で高画質な映像を実現 ・高信頼性: 長期間の運用実績があり、高い信頼性と安定性を誇る ・柔軟性: 様々な環境や用途に対応できる豊富な機能と拡張性 ・環境負荷低減: ストレージ容量の削減による電力消費量の低減とCO2排出量の削減に貢献 ・簡単操作: 直感的な操作で、誰でも簡単にシステムを運用できる 4. その他 ・360度カメラ対応: 360度カメラに対応し、広範囲な監視が可能 ・オンプレミス環境対応: クラウドだけでなく、オンプレミス環境での導入も可能 本システムは、高画質、低コスト、高信頼性、柔軟性、環境負荷低減といった特徴を備えた、次世代の監視システムです。特に、LTE回線を利用することで、従来では困難であった場所での監視を可能にする点が大きな特徴です。		

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	Smart LinkView Camera：鋼製ポール等への単管クランプを介した設置とAC電源への接続 LINKEYES：携行時は特に設置不要／スマートフォン用三脚等に固定して定置使用可能
	外形寸法・重量	Smart LinkView Camera LBC250A ルーターセット：180mm×273.2mm×163.5mm 2.15Kg Smart LinkView Camera LBC100 ルーターセット：180mm×273.2mm×117.9mm 1.6Kg LINKEYES：69mm×140mm×8.9mm 162g
	データ収集・記録機能	高画質・低帯域・低遅延での動画データの収集で、クラウドサービス上で過去30日間（オプションで変更可能）の動画を閲覧可能
	装置の適用条件	SmartLinkView：カメラIP67 IK10 ルーター部IP66 LINKEYES：端末機IP68 LTE回線接続可能な場所であること
	通信規格	LTE回線（4G）（現場→クラウド） NTTDocomo/Softbank回線 インターネット回線（限定無し）（クラウド→閲覧端末）
	セキュリティ	OpenVPNによる暗号化
	動力	AC100V電灯線電源（Smart LinkView Camera）又は同等の電源 内蔵バッテリー（LINKEYES）4000mAh
	データ収集・通信可能時間	24時間365日（Smart LinkView Camera） 8時間/日365日（LINKEYES）※オプションにより24時間365日

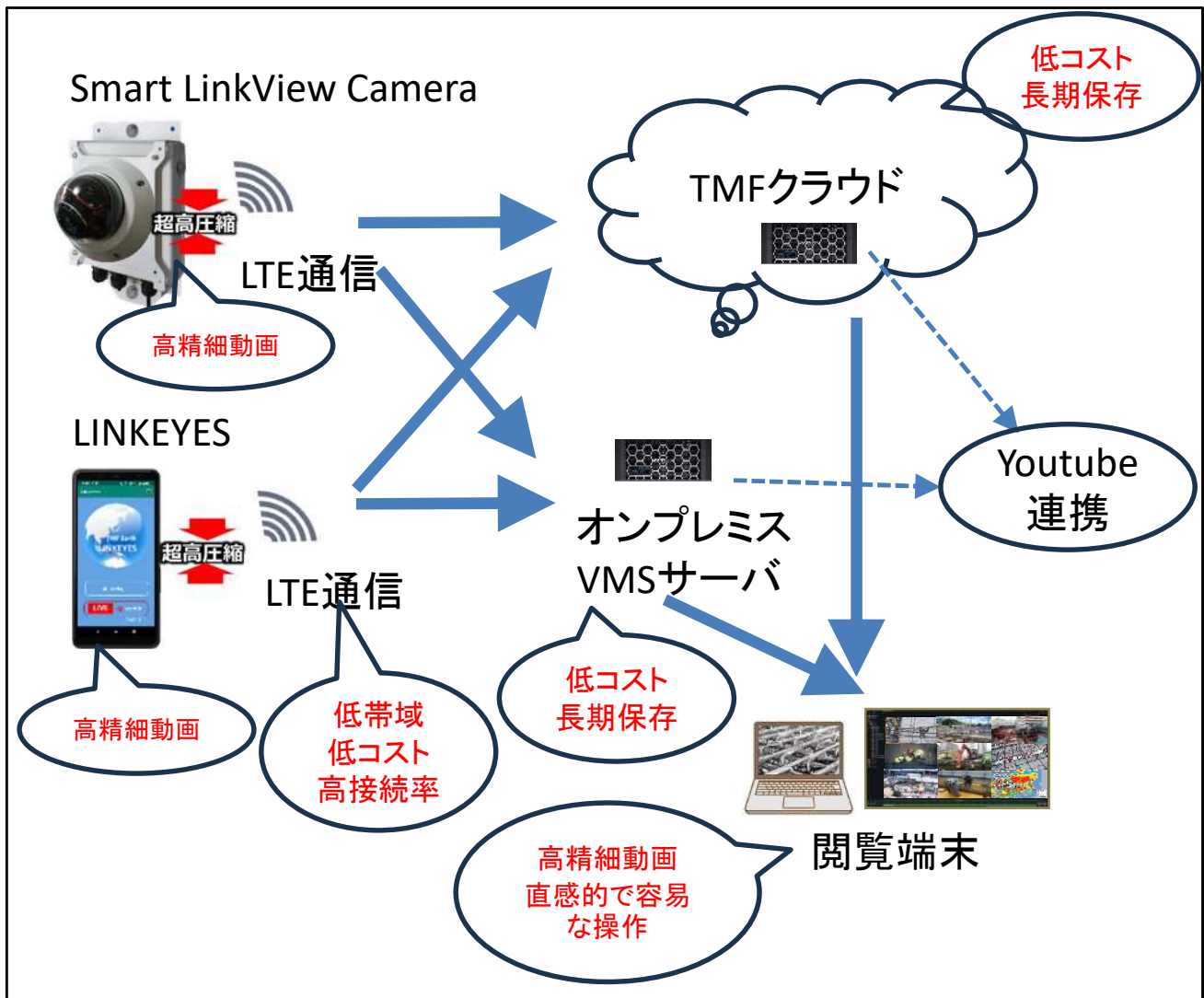
3. 留意事項(その1)

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	LTE回線のため、トンネル内等LTE通信圏外は使用不可	Wifi (2.4GHz帯) での接続が可能であれば、接続可能
	安全面への配慮	LINKEYES 携帯電話のため、歩行中の操作には注意する。	
	無線等使用における混線等対策	-	
	その他	-	

3. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	特に不要（管理者側がスキル要）	
	必要構成人員数	現場1名（設置時のみ） 閲覧側1名（閲覧時のみ）	閲覧アカウントはデフォルト2アカウント（オプションで追加可能）
	作業ヤード・操作場所	設置後の操作はVMSクライアントから実施のため、特定の作業場所不要	
	特許状況	無し	
	データ収集・転送費用	通信サービス費として一括請求 画質プランにより金額が変わる	
	保険の有無、保障範囲、費用	機器は1年間保証（先出センドバック方式）	
	自動制御の有無	ピント合わせ・露光自動 固定カメラは夜間赤外線LED照明で撮影	
	利用形態：リース等の入手性	レンタル/機器買取＋通信サービス （年額払・毎月払）	
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	メール対応	
	その他	-	

4. 図面



1. 基本事項

技術番号	データ-10		
技術名	障害物に強いGNSS動態観測システム「Quartet S」		
技術バージョン	-		作成：2025年1月
開発者	清水建設株式会社 フロンティア開発室 宇宙開発部		
連絡先等	TEL：03-3561-1111	E-mail：quartets@shimz.co.jp	宇宙開発部 菅原・寺岡
現有台数・基地	10台程度	基地	東京都中央区京橋二丁目16-1
技術概要	・ 当該技術の特徴 当該技術は、最新のGNSS（GPS）技術を活用した高精度な変位計測システムである。独自開発のRTK-GNSS測位アルゴリズムを採用し、障害物が多い環境でも安定した測位を行えることが特徴である。そのため従来のGNSS測位では周囲の障害物によって計測が難しかった部位も含め河川堤防、周辺斜面、関連構造物などの部位を対象に、三次元（X・Y・H）でミリ単位の精度を持ち、無人かつ準リアルタイムで常時監視が可能である。これにより、施工中の安全管理や施工管理計測、維持管理時の健全性評価や異常検知に活用できる。 ・ 計測の原理やプロセス 基準局、観測局、電源で構成される。各計測点に設置された観測局および基準点として対象部位近傍の不動地盤上に設置された基準局が持つ小型GNSSアンテナがそれぞれ測位衛星から位置情報を取得し、LTE通信を通じてデータをクラウド上に集積し、独自の統計的手法を用いた時系列データ解析による誤差処理を行うことで計測点の初期位置からの変位を準リアルタイムで計測することが可能である。計測結果は専用Webサイトでの表示または定期的なメール配信（1日1回および異常検知時アラート）等で確認することができる。 ・ 計測結果の活用 河川管理者は対象現場専用アカウントを使用することでWebサイトにアクセスし、計測開始時からの計測結果を閲覧することが可能であり、観測対象部位の挙動を把握することができる。また、予め設定をした管理値をもとに、異常変位を検知した場合には、メールでアラート通知が発信されるため、管理者は対象部位の点検等の対応を行うことができる。		

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	【据置型】 ・本計測システムは、計測部である観測局（小型GNSSアンテナおよび受信器）を観測対象部位に固定し計測を行う。また同様の構成の基準局を計測点近傍の基準点（観測点から概ね1km以内、最大でも5km以内が推奨）の不動地盤に設置。
	外形寸法・重量	主なGNSS計測機器の外形寸法・重量を下記に示す。 【観測局・基準局共】 ・GNSSアンテナ部：外形寸法 W:60 × H:22.5 × D:82[mm] ・GNSS受信機部：外形寸法 W:190 × H:100 × D:280[mm]
	データ収集・記録機能	GNSS測位衛星から位置情報を受信し、一時的に各計測器の内部メモリに記録する。各計測器は携帯電話LTE回線を用いてクラウドサーバに送信する。
	装置の適用条件	・GNSSアンテナ設置位置は、上空視野が開けていることが望ましいが、天空率（上空視野における開放率）50%程度を限度として計測が可能。 ・携帯電話LTE回線を用いてデータ伝送を行うため、LTE回線の通信速度が10Mbps以上確保できること。
	通信規格	・通信方法 LTE通信 ・通信規格 800MHz～2.1GHz帯 ・通信速度 10Mbps以上 ・通信距離 -
	セキュリティ	・認証方式：CHAP ・暗号化方式：SSL
	動力	・AC100V電源により供給 ・ソーラー電源装置のバッテリーより供給
	データ収集・通信可能時間	・無日照3～5日（ソーラー電源装置仕様による）

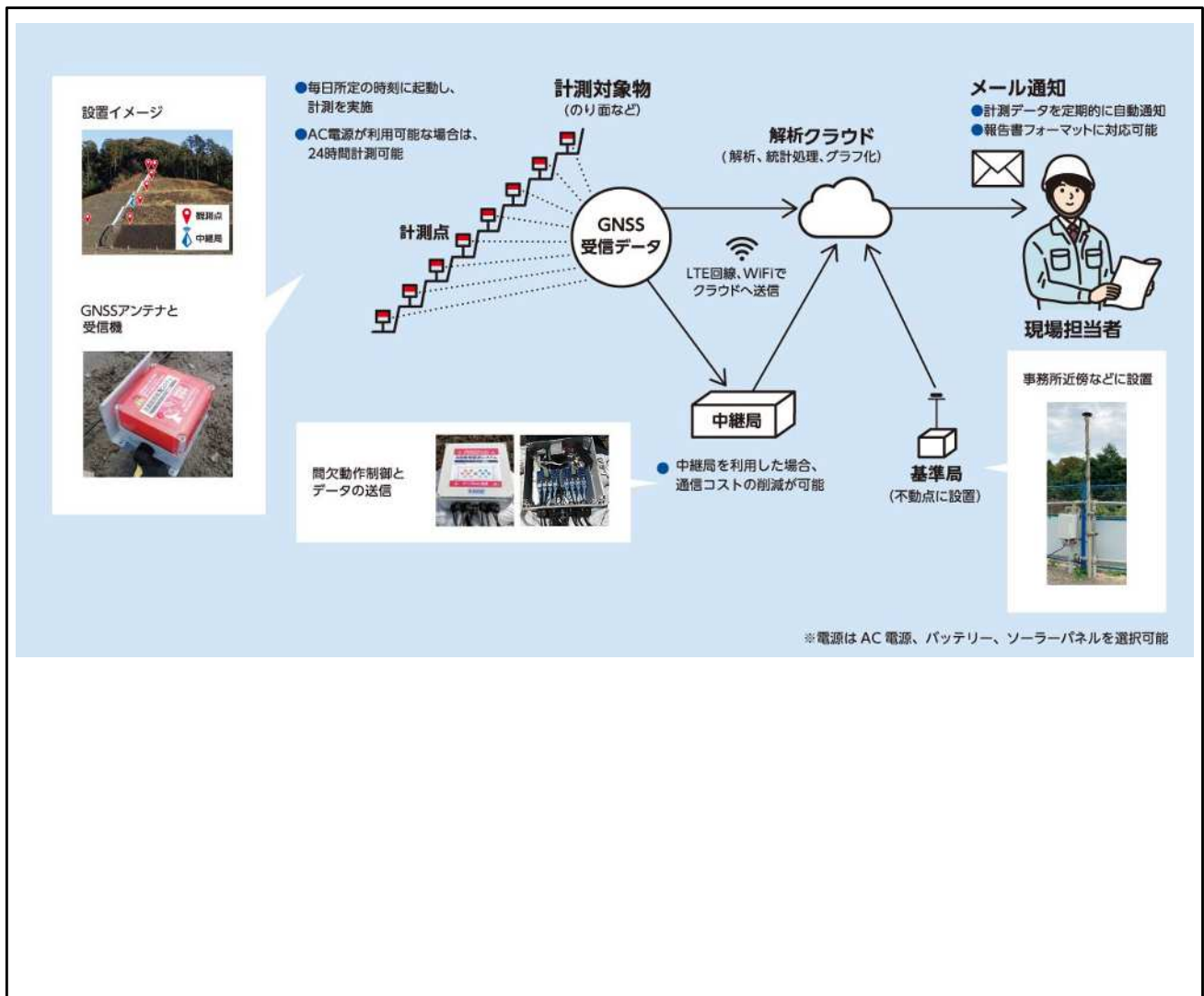
3. 留意事項(その1)

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	・ GNSSアンテナ設置位置は、上空視野が開けていることが望ましいが、天空率（上空視野における開放率）50%程度を限度として計測が可能。 ・ 携帯電話LTE回線を用いてデータ伝送を行うため、LTE回線の通信速度が10Mbps以上確保できること。	・ GNSS測位衛星は、日本国内においては北側の衛星数が少ないため、GNSSアンテナ設置位置の上空視野はできるだけ南側が開放されている条件を確保する。 ・ GNSS計測機器設置場所は十分な現地確認を行うこと。
	安全面への配慮	・ 一般人の立ち入りが想定される場所での計測の際は、注意喚起の看板を設置する。	・ 計測箇所の環境条件に留意
	無線等使用における混線等対策	・ 携帯電話基地局付近では電波干渉により計測精度低下の場合がある。	・ GNSS計測機器設置場所近傍の携帯電話基地局との位置関係に注意する。
	その他	・ GNSSアンテナへの積雪により誤差発生の可能性はある。 ・ 太陽フレア又は電離層異常により誤差発生の可能性はある。	・ 豪雪地帯での計測時には積雪対策GNSSアンテナを使用する。

3. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	特になし	
	必要構成人員数	設置時：現場責任者1人、作業員2人 合計3名	
	作業ヤード・操作場所	特になし	
	特許状況	特許取得済み	
	データ収集・転送費用	計測点数や使用機器に因る	
	保険の有無、保障範囲、費用	任意に保険加入有無を判断	
	自動制御の有無	原則として自動計測	
	利用形態：リース等の入手性	計測点数にも因るが 概ね1年以上の計測期間であれば購入が優位 概ね1年未満の計測期間であれば機器レンタルが優位	
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	サポート制あり	
	その他	原則メンテナンスフリーである、草木等の周辺環境変化の確認を含めて年1回程度の現地メンテナンスの実施が望ましい	

4. 図面



1. 基本事項

技術番号	データ-11		
技術名	GNSSによるクラウド型変位計測システム		
技術バージョン	-	-	
開発者	株式会社アカサカテック		
連絡先等	TEL : 045-774-3570	E-mail : ihara.yousuke@akasakatec.com	営業部・伊原
現有台数・基地	80台程度	基地	神奈川県横浜市
技術概要	・技術概要 GNSSを用いた変位計測システムです。斜面及び関連構造物などの変位を長期的に監視します。2周波GNSSによる静的干渉測位法(スタティック測位)による解析手法を用い、過去6時間のデータから15分に1回解析を行います。±5mm程度の高精度測位を実現し、人の目では判定できないような細かな変化を検知。24時間365日位置情報の変位をモニタリングします。GNSSで取得した計測データをクラウドサーバへ自動送信。送信された計測データをもとにスタティック解析処理を行い、解析されたデータはPCやタブレット端末でいつでも閲覧できます。 ・静的干渉測位法の概要 複数のGNSS受信機を使用し、長時間にわたって静止した状態で観測データを収集し解析する方法。基準局(固定局)と移動局との間でキャリアフェーズ観測を行い、整数アンビギュイティを解決することでミリオーダーレベルの高精度測位を行う。また基準局と移動局の相対測位により、大気遅延誤差(電離層・対流圏)や衛星軌道誤差の影響を低減できる。		

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	移動装置と一体的な構造 単管パイプ等、支柱への固定
	外形寸法・重量	- 計測装置（GNSS受信機、通信機） 275×360.2×163.1mm（コネクタ、取り付け金具は含まず） - ソーラーパネル 295×505×25mm - GNSSアンテナ 直径：140mm 高さ：145.5mm ※基地局、観測局共通
	データ収集・記録機能	GNSS受信機に内蔵された通信機能を利用してクラウド上の解析サーバに送信し保存する 同様に解析結果もクラウドサーバに保存される
	装置の適用条件	- GNSSアンテナ設置位置において、上空が大きく開けていること - 計測場所がGNSS情報取得可能エリア、かつ、NTTDocomo, KDDI, Softbankのいずれかの通信エリア内であること。 - 基地局および観測局に20WソーラーパネルもしくはAC100V電源を確保する。 - GNSSアンテナ設置用の単管は最低2方向に控えを取り、強固な地盤へ固定し、アンテナの風による揺れ対策を施す。
	通信規格	NTTDocomo, KDDI, Softbank LTE
	セキュリティ	- 認証方式：非公開 - 暗号化方式：SSL
	動力	20WソーラーパネルもしくはAC100Vにより供給
	データ収集・通信可能時間	－

3. 留意事項(その1)

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	計測場所がGNSS情報取得可能エリア、かつ、NTTDocomo, KDDI, Softbankのいずれかの通信エリア内であること。	GNSSアンテナ設置位置より仰角15度以上の範囲内に遮蔽物がある場合位置精度が低下する
	安全面への配慮	-	
	無線等使用における混線等対策	-	
	その他	-	

3. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	-	
	必要構成人員数	現場責任者1人、作業員1人 合計2名	
	作業ヤード・操作場所	-	
	特許状況	-	
	データ収集・転送費用	基地局1、観測局3(初期費用別途) 年間 315万円	
	保険の有無、保障範囲、費用	保険には加入していない	
	自動制御の有無	自動計測	
	利用形態：リース等の入手性	購入、レンタル	
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	サポート制あり	
	その他	-	

4. 図面



1. 基本事項

技術番号	データ-12		
技術名	遠隔支援ツール「SynQ Remote（シンクリモート）」		
技術バージョン	-	-	-
開発者	株式会社クアンド		
連絡先等	TEL：050-5830-3789	E-mail：info@quando.jp	-
現有台数・基地	無制限	基地	-
技術概要	・河川点検現場の「これ、見てほしい」を遠隔の判断者にその場でつなぐ ー遠隔から現地の点検担当者とスマホ/タブレットでつながるビデオ通話ツール。ポイントや写真への書き込みで、指摘箇所・範囲・優先度を視覚的にすり合わせ、その場で判断を揃えられる。 ・点検の“証跡”が残り、報告がラクになる ー通話中の会話・写真・動画が点検履歴としてまとめて保存され、AIが議事録や報告書の下書きを自動作成。「言った・言わない」や記録漏れを減らす。 ・指摘事項の対応ステータスが見える化 ー指摘事項の共有と対応ステータス管理で、どの現場の何が未対応かを把握しやすく、引き継ぎもスムーズ。突発対応や現場調査、検査立会い等にも活用できる。 【特徴】 (1) ポインター機能 「あれ、これ、それ」といった抽象的な言葉や専門用語を使用せず、直感的な意思疎通が可能になる機能。知識や経験に差がある場合でも、煩雑な説明をなくすことで、コミュニケーションコストを引き下げることができる。 (2) お絵描き機能 撮影した写真に図形やフリーハンドでの描画、テキストを記載することが可能。リアルタイムでの共有はもちろん、通話終了後はクラウドからダウンロードして記録を残すことができる。 (3) ゲスト入室機能 お手持ちのスマートフォンやタブレットでQRコードを読み込むだけですぐに通話がスタート。ゲストの方はアプリダウンロードやアカウント登録なしでご利用可能。 (4) AI議事録・報告書作成 写真・動画が発言と時系列でひも付く議事録と報告書が自動作成できる。。AIが会話を話者別に整理・要約し、重要キーワードから該当シーンへ即ジャンプできるため、報告・共有の手間を削減する。現場のやり取りが可視化され、通話に参加していない人に簡単に情報共有することができる。 (5) 黒板タグ機能 ビデオ通話で撮った写真やアップロードした写真に、工事名・工種・場所・備考をタグ付けて整理可能。 (6) 是正指示機能（やりとり機能） 通話の録画（ポイント付き）や画像を添えて、相手を指定して是正指示が可能。現場ごとに「いつ・誰が・何を」指示したかを記録し、対応状況もステータス管理できる。話した内容がそのまま証跡になり、文字起こしの手間も減らせる。 (7) 端末データ共有機能（オフライン機能） 通信環境の不安定な地下や山中でも、画質を落とさず写真や映像をスマホ等のモバイル端末に残して、オンライン環境に戻ったときにデータがアップロードされ、通話中に共有してポイント指示・お絵描きすることが可能。		

2. 基本諸元

データ 収集・ 通信 装置	設置方法	通話のみ：発行されたURLやQRコードを読み込みアプリ登録・アカウント登録なしで利用可能。 録画保存データ閲覧・管理：専用のアプリケーションをダウンロードまたはウェブブラウザを使用し、アカウント登録をして利用可能。
	外形寸法・重量	（アプリ・ウェブブラウザ利用の為、利用する端末機種による）
	データ収集・記録機能	・通話データ（静止画・動画）をクラウドサーバ上に送信 ・クラウドサーバ上では複数人から送付された情報を保存・閲覧可能
	装置の適用条件	スマートフォン（iOS・Android）／タブレット／PC端末 ◇スマートフォン／タブレット ・メモリ：4GB以上推奨 ・OS： - Android8以降利用可能、最新推奨 ※Googleモバイルサービスが入っていないOSは利用不可 - Androidタブレット非対応 - iOS16.4以降利用可能、最新推奨 ◇WEBブラウザ ・OS：windows11(32bit/64bit)最新推奨 ・ブラウザ：Google Chrome最新推奨 ◇デスクトップアプリ ・メモリ：8GB ・OS：Windows11(32bit/64bit)最新推奨
	通信規格	【スマートフォン】 通信方法：モバイルデータ通信（無線、LTE、3G/4G/5G/LTE） 【パソコン】 通信環境：有線/無線インターネット通信通信速度1Mbps以上 【ネットワーク速度】 ・PC-スマホ通話時：10Mbps以上 ・スマホ-スマホ通話時：10Mbps以上 ※10Mbps以上であっても接続に時間を要したり、映像が乱れたりする可能性があります。
	セキュリティ	ISO/IEC 27001:2022取得済
	動力	内蔵されるバッテリーを使用
	データ収集・通信可能時間	通信可能時間は利用する端末機種の電源環境による。

3. 留意事項（その1）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	スマートフォンの利用に際し豪雨・豪雪・強風下での注意が必要。	
	安全面への配慮	足場の悪い環境ではウェアラブルカメラを推奨	スマートフォンの画面を見ながらの徒歩での移動や車両の運転を行わない。
	無線等使用における混線等対策	無線が不通でデータが送信できない場合は通信可能なエリアに移動して再送信を行う。	
	その他	・スマートフォンの電波状況の確認を行うこと。 ・作業時間に見合うバッテリー容量または充電環境があること。	

3. 留意事項（その2）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	一般的なスマートフォン操作が行えること。	
	必要構成人員数	操作者1名で利用可能	
	作業ヤード・操作場所	特になし	
	特許状況	特許 (6945905/7115790/7362177/7445350)	
	データ収集・転送費用	データ収集費用は契約プランによる。転送費用はスマートフォン通信契約による。	1法人契約あたり（税抜） ・ライトプラン 50,000円 ・スタンダードプラン58,000円～
	保険の有無、保障範囲、費用	特になし	
	自動制御の有無	特になし	
	利用形態：リース等の入手性	年間サブスクリプション契約	
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	サポートあり	
	その他	特になし	

4. 図面

シンクリモート
SynQ Remote

現場を楽に、未来に残す。
現場コミュニケーションから始めるDX。
シンクリモート。

遠隔支援 + 議事録

国土交通省 新技術開発推進システム
NETIS
登録番号 KT-240088-A



デスクレスSaaS
映像コミュニケーション部門



こんな時に使える！シンクリモートの新機能

いつもの業務がぐーんと楽に！

#安全パトロール

#是正指示

#遠隔巡視

▼安全パトロールの報告書作成業務。

行きたくても行けない、安全パトロールが遠隔で可能になります。忙しくても、隙間時間で安パト。しっかり伝えられるから、AIのサポートで現場報告書も時間0でしっかり残せます。

▼是正指示業務が一段と楽になる！

修正して欲しいところを写して話すだけ。適切な是正指示が作成され、メールに送るだけで完了。30分以上かかっていた資料作成は不要に。やりとりを使えば是正指示の対応状況も簡単にわかります。



新人教育が効率的に！

#現場メモ

#遠隔からのサポート

▼現場での指示、打ち合わせのメモに。

知識の少ない新人×わかって当然と思っているベテランでのやり取り。実は新人の理解が追いついていないことも。シンクリモートなら、文字起こしと、写真をセットで時系列に残せるので、教育の効率化に有効です。

▼遠隔からの新人サポートに。

現場に行かなくても、ベテランが新人をリアルタイムで支援。映像と音声で「今ここ」を共有でき、迷った瞬間にすぐ相談・指示ができるから、安心して学べる環境を実現。もちろん指示内容は後から見返せます。



1. 基本事項

技術番号	データ-13		
技術名	モバイル変位計		
技術バージョン	Ver. 2		作成：2026年2月
開発者	株式会社演算工房 特殊計測部 計測コンサルティング課		
連絡先等	TEL：06-6769-5670	E-mail：k-tsujimura@enzan-k.com	辻村
現有台数・基地	3台	基地	大阪市平野区
技術概要	①装置の構成 レーザー距離計（防水型）／タブレットPC（Wi-Fi、ワイヤレスWAN内蔵型）／防水PCケース ②上記装置毎の技術的特徴 レーザー距離計はタブレットPCとBluetooth接続され、PCから無線で制御される。取得したデータはWi-FiもしくはワイヤレスWAN（LTE、5G）を介してインターネットで閲覧できるほか、設定したしきい値に応じて警報装置の作動やメール配信などで注意喚起できる。 ③当該装置が他の汎用装置に比べて優れている点 簡易に計測が開始できるため労務費、施工費を削減でき、経済性と施工性が向上する。 変位を常時監視でき、警報発報機能による安全性が向上する。		

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	レーザー距離計は専用のマグネットスタンドにて鋼材などにワンタッチで取付できる。（クランプで単管に固定できるオプションもあり）
	外形寸法・重量	レーザー距離計：154×68×25mm, 230g 専用マグネットスタンド：300×200×100mm, 2.35kg PCおよび防水ケース：400×300×180mm, 5.25kg
	データ収集・記録機能	PC内蔵ストレージまたはネットワーク経由でクラウドサーバに保存。
	装置の適用条件	PC1台に接続できるレーザー距離計の台数に制限はない。 標準付属ソフトウェアの仕様は10台（以上オプション）
	通信規格	PC－レーザー距離計間通信：Bluetooth v5.0（約10m） PC－外部機器間通信：Wi-Fi, ワイヤレスWAN（LTE, 5G）
	セキュリティ	Wi-Fiの規格による
	動力	100V商用電源 （短時間であればPCおよびレーザー距離計の内蔵バッテリーで駆動可能）
	データ収集・通信可能時間	常時通信

3. 留意事項(その1)

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	レーザー距離計とターゲット（対象物）間に障害物がなければ適用可	
	安全面への配慮	特になし	
	無線等使用における混線等対策	特になし	
	その他		

3. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	不問	
	必要構成人員数	1人	
	作業ヤード・操作場所	ターゲット板有：0.05m～200m ターゲット板無：約65m	
	特許状況	なし	
	データ収集・転送費用	レーザー距離計：¥30,000／台月 制御PC：¥30,000／台月 システム使用料：¥60,000／月	
	保険の有無、保障範囲、費用	弊社での保険加入なし	
	自動制御の有無	自動制御有	
	利用形態：リース等の入手性	レンタルのみ	
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	サポート体制あり	
	その他		

4. 図面

共通 計測モニタリング NETIS:KT-240173-A

モバイル変位計

いつでも、どこでも、だれでも変位計測がはじめられる



概要

レーザー距離計を使用し、対象物との2点間距離（相対変位）を計測する簡易型変位計測システムです。

制御用タブレットとレーザー距離計の接続はBluetooth通信となっています。

レーザー距離計は専用マグネットスタンドタイプのため、取り付け場所を選ばないうえ、設置、撤去、移設が容易です。マグネットスタンドタイプの他、単管にワンタッチで取り付けが可能なクランプタイプもご用意しております。

場所、用途を問わず、様々なシーンで簡単に変位計測が実施できます。



モバイル変位計

特徴

カメラ搭載

レーザー距離計の照射位置が分かりやすい。



複数台制御

1台の制御タブレットで複数台制御が可能です。
（最大10台まで）



簡単設置

マグネットスタンドで取り付けるため設置、撤去が容易です。



ワイヤレス

レーザー距離計と制御タブレットはBluetoothによる無線通信です。



データの見える化

計測データはタブレットで可視化されその場で確認できます。



警報機能

管理値との比較による警報機能も使えます。
（警告灯・メール）※オプション



本システムに関するお問い合わせはコチラ

TEL. 075-417-0100

株式会社 演算工房

所在地：〒602-8268 京都府京都市上京区山崎町237-3
URL: <https://www.enzan-k.com>

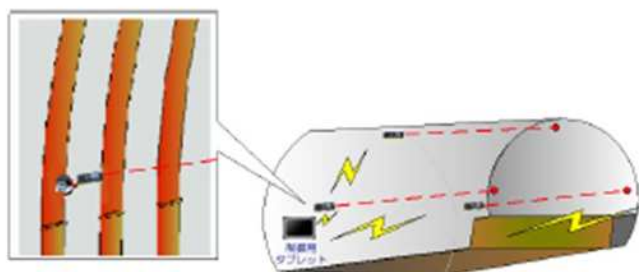
4. 図面

現場での活用例

事例①

トンネル坑内で、切羽(吹付けコンクリート面)にレーザーを照射し、切羽の押出し変位量を計測した例

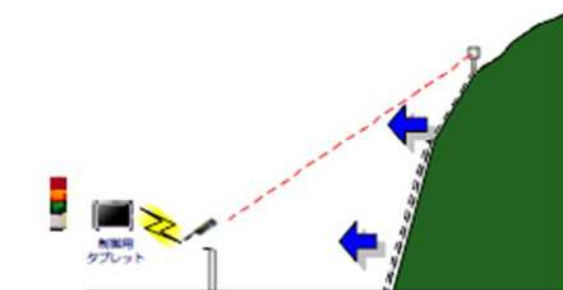
切羽吹付けコンクリート面のノンターゲット計測で距離約65m、精度±1.0mm以内を確保しました。



事例②

斜面を切土掘削する際のの変位計測に活用した例

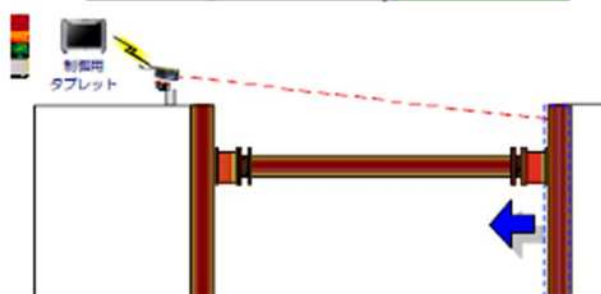
切土作業時の気になる部分に、傾斜計などを設置することなく安全監視を行うことができました。



事例③

開削現場での土留め壁の安全監視に活用した例

不動点となり得る箇所にモバイル変位計を設置し、対岸側土留め壁に照射して安全監視を行うことができました。



仕様

測距範囲(ターゲット有)	0.05～200m(10mまで／標準偏差の2倍)
測距範囲(ターゲット無し)	0.05～60m(10mまで／標準偏差の2倍)
測距精度	±1.0mm
最小測定範囲	0.1mm
通信方法	Bluetooth v5.0
IPコード(保護等級)	IP65(耐じんあい・噴射流・water jet)
タブレットPCディスプレイ	12.1型LEDバックライト液晶
電源	タイプC 給電
使用温度範囲	－25～70℃

1. 基本事項

技術番号	データ-14		
技術名	LOCATOR ONE（GNSS内蔵の変位計）を用いて変位計測システム		
技術バージョン	Ver. 1		2026年3月
開発者	グレートスタージャパン株式会社 / Basetime B.V.		
連絡先等	TEL : 045-228-8677	E-mail : s.nakamura@greatstarjapan.co.jp	中村 聡
現有台数・基地	2	基地	神奈川県横浜市中区
技術概要	本技術は、GNSSを内蔵した変位計（Locator One）を用いて、堤防、河川構造物、河道などの点検対象において、計測点座標および高さ・沈下・変位等の状態を定量的に把握するシステム。		

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	Locator Oneは、単管等に固定して設置する計測デバイス。 安定した位置に1台の基地局を設置し、測定対象となる計測点に1台または複数配置する構成。 測定点の固定構造物に単管を固定する方法のほか、単管を地面へ打ち込み設置も可能。
	外形寸法・重量	寸法：215mm×300mm×140mm 重量：1.45kg
	データ収集・記録機能	取得されたデータはLTE-M通信を介してクラウドへ送信され、クラウド上で記録・保存・処理される。毎回50分前後にシステムへ反映。 システムの管理画面から閲覧・ダウンロードが可能で、継続的な解析や報告資料の作成に活用可能。
	装置の適用条件	・本技術はGNSSを使用しますので、上空の見通しが確保されたエリア（GNSS衛星受信環境が良好な）に設置。 ・LTE-M通信（ソフトバンクやKDDI回線）可能なエリアのみ計測可能。 ・基準点は計測点の影響を受けない安定した場所に設置。 ・計測点は1台から複数台まで設置可能。 ・計測点は基準点から4km以上離れると計測精度は低下する。 ・太陽光で給電により、日照を確保できる場所に設置。
	通信規格	LTE-M通信（700MHz帯）
	セキュリティ	本システムでは、Amazon Web Services（AWS）をクラウド基盤としている。計測データはAWS上に安全に保存され、不正アクセスやデータ損失を防ぐためのセキュリティ対策が施されている。デバイスとクラウド間の通信は暗号化されており、認証されたユーザーのみがデータへアクセス可能。また、AWSの冗長化構成と定期バックアップにより、障害や災害時でもデータの可用性と迅速な復旧を確保。
	動力	・ソーラーパネルを用い稼働・充電 ・太陽光充電が無くても充電したスーパーキャパシタにより稼働（10日間利用可能）
	データ収集・通信可能時間	・ソーラーパネルを用い稼働場合に、制限なし ・太陽光充電が無くても充電したスーパーキャパシタにより稼働する場合には、10日間通信可能。

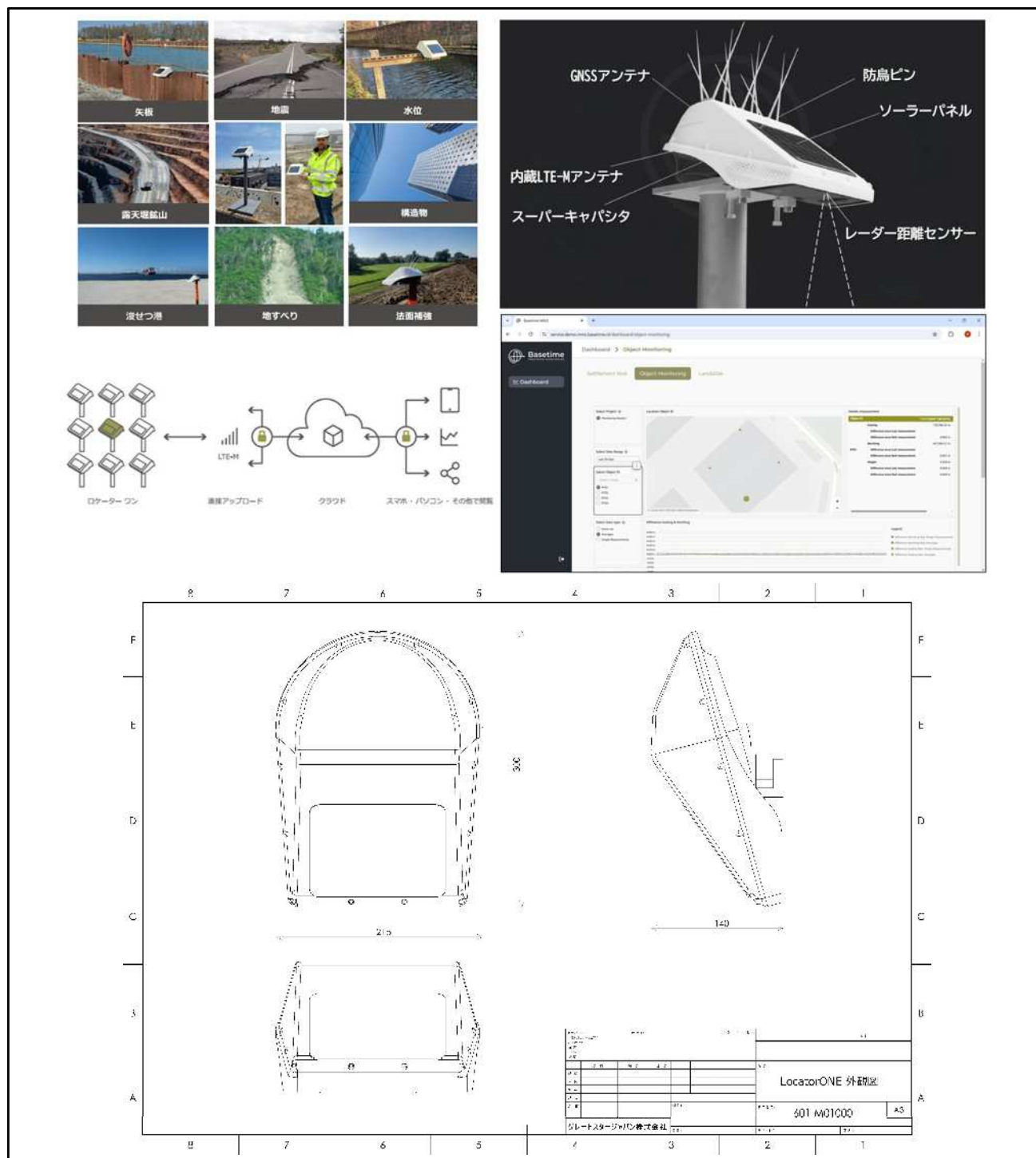
3. 留意事項(その1)

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	・ GNSS衛星受信環境が良好な周辺条件。 ・ LTE-M通信（ソフトバンクやKDDI回線）環境が良好な周辺条件。	
	安全面への配慮	－	
	無線等使用における混線等対策	－	
	その他	－	

3. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	資格不要	
	必要構成人員数	・ 現場設置者1人、補助員1人 合計2名 ・ システム運用最小1人	
	作業ヤード・操作場所	5m ² 単管設置作業	
	特許状況	－	
	データ収集・転送費用	・ 課金制：基地局と組み合わせて使用。 データ収集費用：約50円／1回・1デバイス ・ 転送費用なし	
	保険の有無、保障範囲、費用	－	
	自動制御の有無	大きなデータ偏差が発生し、その後のデータに同様の偏差が見られない場合、システムの自動制御機能により当該偏差データは除外される。	
	利用形態：リース等の入手性	弊社から購入のみ。 弊社から購入したレンタル会社からレンタルは可能。	
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	サポート体制有り。	
	その他	－	

4. 図面



河川点検技術カタログ

■除草技術

技術毎に以下の項目で整理

1. 基本事項
2. 基本諸元
3. 運動性能
4. 留意事項
5. 図面

1. 基本事項

技術番号		除草-1		
技術名		Automower AWDシリーズ		
	技術バージョン	—		作成：2023年 1月
開発者		ハスクバーナ・ゼノア株式会社		
連絡先等		技術 049-243-7274 営業 049-243-3062	技術 haruo.hiruma@husqvarnagroup.com 営業 tomohiro.mochimaru@husqvarnagroup.com	技術 比留間 治雄 営業 持丸 知宏
現有台数・基地		—	基地	—
技術概要		本技術は境界ワイヤーからのパルス信号により自律走行を可能としたロボット型バッテリー動力式芝刈り機で、従来は防護板等の養生が必要なハンドガイド式芝刈り機で対応していた。本技術の活用により作業員が削減されるため、経済性の向上及び施工性の向上が図れる。		
技術区分	対象部位	—		
	変状の種類	—		
	物理原理	—		

2. 基本諸元

移動装置	移動原理		接触型（タイヤによる走行）
	運動制御機構	通信	300～80000Hz 最大25mW（60m）
		測位	GPS
		自律機能	自律走行
	外形寸法・重量		L93cm x W55cm x H29cm 17.3kg
	耐久性		チャージステーション IPX1 その他 IPX4
	動力		チャージステーションによる充電式。
	連続稼働時間 （バッテリー給電の場合）		芝刈平均100分、充電平均30分。

3. 運動性能

項目	性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載	無	事前に実作業エリアで適用可能かご確認ください。
最大可動範囲	検証の有無の記載	無	事前に実作業エリアで適用可能かご確認ください。
運動位置精度	検証の有無の記載	無	—

4. 留意事項(その1)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
点検時現場条件	周辺条件	・ 公園、河川、道路等の除草作業。 ・ 1台あたりの作業範囲が3500m²以内。 ・ 芝または雑草の高さが10cm以下であること。 ・ 製品の設置と稼働が可能であること。	・ 機械及びチャージステーションの水没は避けること。
	安全面への配慮	・ 作業対応角度が最大35° であるため傾斜地を含む作業が無人化され、作業員が傾斜地に立ち入る機会が無くなる。 ・ センサーにより製品持ち上げ時に刈刃回転が停止。	—
	無線等使用における混線等対策	—	—
	濁度、水流、流木への対策 (水中型のみ) (独自に設定した項目)	—	—
	気象条件 (独自に設定した項目)	—	—
	その他	—	—

4. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	無	—
	必要構成人員数	無	機械の設置、回収、点検には人員が必要
	操作に必要な資格等の有無、	無	—
	操作場所	無	—
	点検費用	リース元又は購入元にご相談ください。	—
	保険の有無、保障範囲、費用	保険無、取扱説明書に準じた内容で保証有	—
	自動制御の有無	自律走行有	—
	利用形態：リース等の入手性	リース又は購入	—
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	リース元又は購入元にご相談ください。	—
	センシングデバイスの点検	リース元又は購入元にご相談の上、取扱説明書に準じて各部の清掃、点検、消耗品交換等メンテナンスを実施ください。	—
	その他	—	—

5. 図面



1. 基本事項

技術番号		除草-2		
技術名		遠隔操作草刈機・集草機（CRAWLER）		
	技術バージョン	—		作成：2023年 1月
開発者		株式会社バンブー苑（総輸入元）／ KöPPLGmbH（メーカー）		
連絡先等		TEL 0565-33-5904	E-mail：kenzo_w@bamboo-en.co.jp	若松 憲造
現有台数・基地		2台	基地	愛知県豊田市高崎町新池5-3
技術概要		本技術は、傾斜角35度を超え42度までの搭乗式のハンマーナイフモアおよびヘーメーカーが作業できない場所でのハンマーナイフ・ヘーメーカー作業を可能にする。 これにより、従来は、肩掛け式刈払機にて草を刈り熊手で集草していた作業が、早く安全に行える。		
技術区分	対象部位	堤防		
	変状の種類	—		
	物理原理	—		

2. 基本諸元

移動装置	移動原理		走行型
	運動制御機構	通信	ラジオコントロール
		測位	—
		自律機能	オプション設定では有 国内にデモ機なし
	外形寸法・重量		—
	耐久性		—
	動力		—
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		—

3. 運動性能

項目	性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載 ※ 無 —	—
最大可動範囲	検証の有無の記載 ※ 無 42度の作業が可能であり、45度程度が限界（滑りが発生） 斜面での転回は35度以上になると難易度が上がるため困難。	—
運動位置精度	検証の有無の記載 ※ 無 —	—

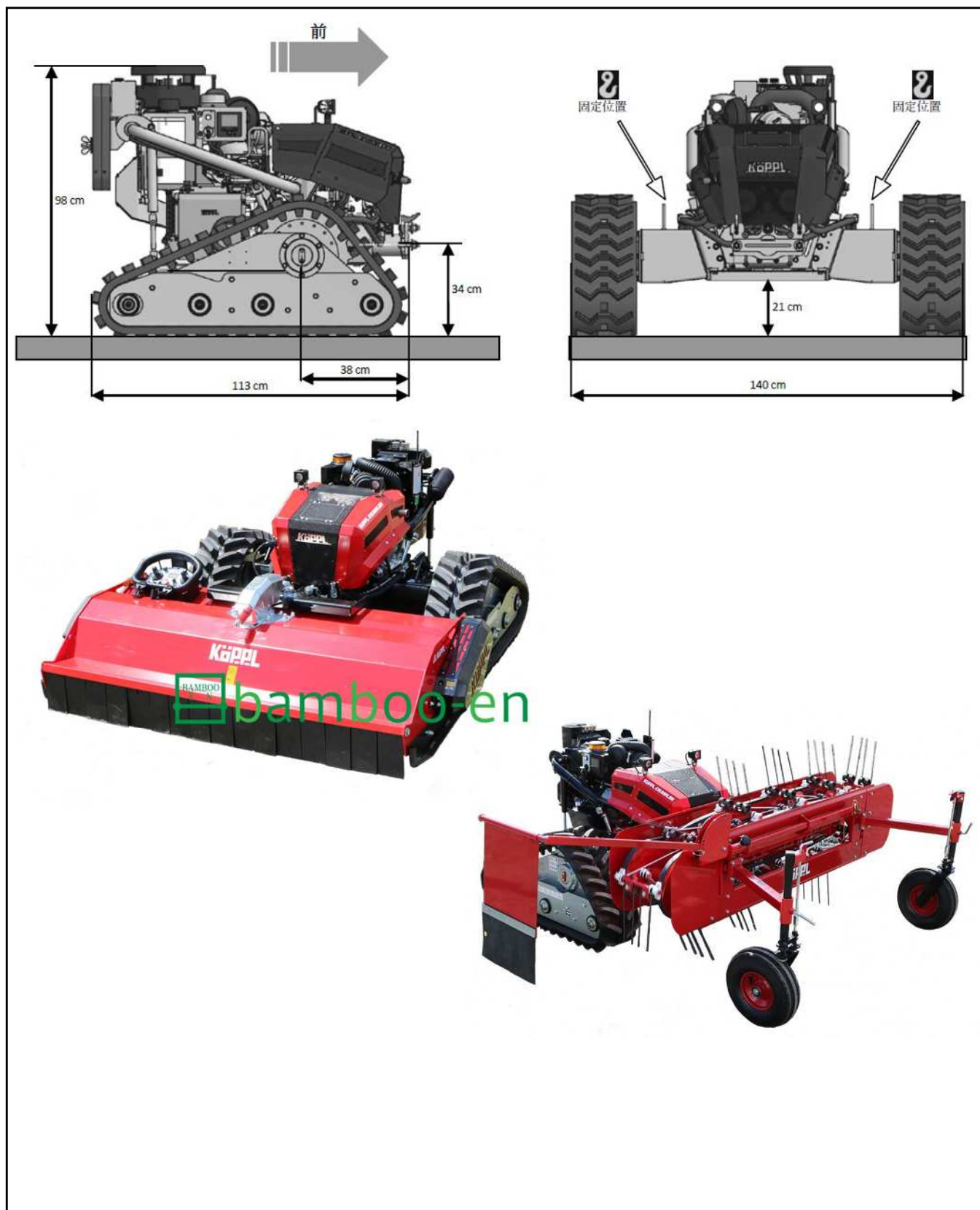
4. 留意事項（その1）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	・ 機械重量に耐える斜面であること。 （含水量の多い畦畔は困難） ・ ハンマーナイフは1.7m、ヘーメーカーは1.9mの搬入間口があること、もしくは小型移動式クレーンで吊り上げ搬入ができること。 ・ 法枠ブロックがないこと。	—
	安全面への配慮	—	—
	無線等使用における混線等対策	—	—
	濁度、水流、流木への対策 （水中型のみ） （独自に設定した項目）	—	—
	気象条件 （独自に設定した項目）	・ 降雨時、降雨後は斜面が滑りやすく、作業可能な傾斜角が減少する。	—
	その他	—	—

4. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	—	—
	必要構成人員数	—	—
	操作に必要な資格等の有無、	なし	—
	操作場所	本体から100m以内	—
	点検費用	自社歩掛 河川堤防 1000m ² あたり 傾斜42度までの範囲で草刈22,694.8円+ 集草12,886円＝計35,580.8円 草刈・集草 35.58円/m ² 【参考】 国土交通省 急傾斜面等に適用できる 草刈り技術 試験結果参考値 草刈 9.534円/m ² 国土交通省九州地方整備局 セイバンモロコシ群 試験結果参考値 1,455m ² /日（2度刈）	内訳 ・自社測定歩掛による。 算出条件 ・CRAWLERはレンタルでの使用の計算 ・積算単価は令和2年3月 愛知県豊田 加茂1にて計算。建設物価2020年4月 （令和2年度公共工事設計労務単価愛 知県）、建設機械等損料表R2 P20- 11。 ・CRAWLERで刈ることができない箇所 を肩掛式刈払機にて刈る作業を織り 込んであります。 ・ハンマーナイフとヘーメーカーは 脱着式のアタッチメントで現場で付 け替え可能。付け替え所要時間10分。
	保険の有無、保障範囲、費用	—	—
	自動制御の有無	—	—
	利用形態：リース等の入手性	—	—
	不具合時のサポート体制の有 無及び条件	—	—
	センシングデバイスの点検	—	—
	その他	—	—

5. 図面



1. 基本事項

技術番号		除草-3		
技術名		急勾配法面对应ラジコン式草刈機「スパイダー」		
	技術バージョン			作成：2004年
開発者		株式会社レンタルコトス		
連絡先等		0736 - 44 - 1551	hara@kotos. co, jp 橋本営業所 原正幸	
現有台数・基地		ILD01×7台 ILD2SGS×8台	基地	和歌山県橋本市高野口町伏原1346 - 1
技術概要		除草作業をラジコン操作で安全に行うことができる技術 ・ウインチ併用で最大斜度55° の法面を作業可能 ・タイヤが360° 回転し、全方向に俊敏に移動可能 ・ラジコンによる遠隔操作が可能 ・水平ブレードによるカッティングであるため、刈高を均一にできる。		
技術区分	対象部位	—		
	変状の種類	—		
	物理原理	—		

2. 基本諸元

移動装置	移動原理		—					
	運動制御機構	通信	—					
		測位	—					
		自律機能	—					
	外形寸法・重量		ILD01	135.6×120×91.3cm	288kg	ILD2SGS	164×143×82.5cm	387kg
	耐久性							
	動力		ガソリンエンジン					
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		—					

3. 運動性能

項目	性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載 ※ 無 切り株や構造物等、障害物付近は肩掛け式による仕上げ処理が必要である	—
最大可動範囲	検証の有無の記載 ※ 無 ILD01 登坂能力(機体のみ)：最大40° 登坂能力(ウインチ併用)：最大55° ILD2SGS 登坂能力(機体のみ)：最大41° 登坂能力(ウインチ併用)：最大55°	—
運動位置精度	検証の有無の記載 ※ 無 —	—

4. 留意事項(その1)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
点検時現場条件	周辺条件	ウインチ使用で最大傾斜角度55° まで作業可能	55° を超える法面では適用不可
	安全面への配慮	—	—
	無線等使用における混線等対策	リモコンと本体のペアリングが遮断・混線した場合は本体のエンジンが強制的に停止する	—
	濁度、水流、流木への対策 (水中型のみ) (独自に設定した項目)	—	—
	気象条件 (独自に設定した項目)	強風、強雨、降雪時には施工を行わない	—
	その他	—	—

4. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	—	—
	必要構成人員数	—	—
	操作に必要な資格等の有無、	現在のところ、なし	—
	操作場所	機械本体を目視でき安全に操作できる範囲	—
	点検費用	レンタル（近畿地区の場合） ILD01 22,350円/日 ILD2SGS 36,450円/日 販売 ILD01 4,010,000円 ILD2SGS 6,060,000円	内訳 レンタル ILD01 ILD2SGS 本体 18,000円/日 30,000円/日 補償料 350円/日 450円/日 レンタル刃 4,000円/日 6,000円/日 販売 ILD01 ILD2SGS 本体 3,850,000円 5,900,000円 補償料 160,000円 160,000円
	保険の有無、保障範囲、費用	—	—
	自動制御の有無	—	—
	利用形態：リース等の入手性	レンタル日極・月極 販売もあり	—
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	—	—
	センシングデバイスの点検	—	—
	その他	—	—

5. 図面

スパイダー2SGS



1. 基本事項

技術番号		除草-4		
技術名		ラジコンハンマーナイフモア「RCシリーズ」		
	技術バージョン			2023年1月11日
開発者		株式会社新宮商行		
連絡先等		047-361-4701	machinery@shingu-shoko.co.jp	営業推進課・小林
現有台数・基地		—	基地	—
技術概要		ラジコンによる遠隔操作が可能なハンマーナイフモア。 最大作業傾斜角50度。 作業者は安全な場所から作業が可能となり、安全性との向上が図れる。 従来のハンドガイド式(簡易搭乗型)草刈機と比較して小型なため可搬性の向上と、障害物周辺での作業性が向上する。 また、ロータリーブレード式のラジコン草刈り機と比較してハンマーナイフモアのため作業効率に優れる。		
技術区分	対象部位	—		
	変状の種類	—		
	物理原理	—		

2. 基本諸元

移動装置	移動原理		—
	運動制御機構	通信	—
		測位	—
		自律機能	—
	外形寸法・重量		RC-1000 : 1970 × 1112 × 685mm, 563kg RC-751 : 1877 × 865 × 600mm, 345kg
	耐久性		—
	動力		4サイクルガソリンエンジン
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		—

3. 運動性能

項目	性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載	無	—
	—		
最大可動範囲	検証の有無の記載	無	—
	—		
運動位置精度	検証の有無の記載	無	—
	—		

4. 留意事項（その1）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	傾斜角が50度までの法面および平地	傾斜角が50度を超える法面では適用不可
	安全面への配慮	機械の下側に作業者が位置して、傾斜で作業する場合、傾斜が始まる場所から12M以上の安全距離を保つこと	—
	無線等使用における混線等対策	周波数のチャンネル変更可能	—
	濁度、水流、流木への対策 （水中型のみ） （独自に設定した項目）	—	—
	気象条件 （独自に設定した項目）	滑落等の防止のため、雨天時仕様不可	—
	その他	—	—

4. 留意事項（その2）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	—	—
	必要構成人員数	—	—
	操作に必要な資格等の有無、	なし	—
	操作場所	最大約100Mの距離から遠隔操作可能	—
	点検費用	仕様：RC-1000 刈幅1,000mm 日当たり作業量：約7,700㎡ 費用合計（1日当たり）：79,719円/日	内訳 機械損料（1日当たり）35,719円/日 特殊作業員 労務費（1日当たり） 21,200円/人 土木一般世話役 労務費（1日当たり） 22,800円/人
	保険の有無、保障範囲、費用	—	—
	自動制御の有無	—	—
	利用形態：リース等の入手性	購入またはレンタル	—
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	購入元にて対応	—
	センシングデバイスの点検	—	—
	その他	—	—

5. 図面

RC-751



RC-1000



コントローラー



1. 基本事項

技術番号		除草-5		
技術名		急勾配でも除草できる無人化・遠隔化技術 ユニモワーズ		
	技術バージョン			
開発者		株式会社ユニック		
連絡先等		TEL : 03-5647-9188	E-mail : info@uniq-eng.com	竹内
現有台数・基地			基地	東京都足立区堀之内1-16-16
技術概要		特徴 バッテリー駆動のラジコン操作方式オール電動草刈機で、45度傾斜地で安定した草刈が可能、草丈1m以上でもパワフルに草刈が可能、1充電での作業時間が草の状況により4～7時間と長時間作業が可能、石飛が非常に少ないことが特徴。 技術概要 ・高接地圧クローラーベルト＋左右独立サスペンション、低重心設計により45度斜面で安定した走行を実現 ・ツインロータリー刃を中心部で上下にラップさせ、モーターの高トルク領域で回転数制御することにより回転刃が草を挟み込んで刈る草刈機構を採用。背の高い草も倒した後に引き込んで粉碎し、ツル類も高トルクで挟み込んでカットするので巻き込みしにくい。さらに草刈機構周囲を囲むことが可能となり、石飛がほとんどない。 ・クローラーベルトとしてチェーンをベースにしたことによりゴムベルトの1/2のエネルギーで走行が可能であり、草刈機構も同等の性能を有するエンジン駆動機の1/4のエネルギーで草刈することで、1充電での長い作業時間を実現。省エネの草刈機です。 ・作動時の騒音レベルは5m離れた位置で70dBと家庭用掃除機並みと低く、ゼロエミッションと相まって、住宅街の近く、公園等の環境性能が要求される場所での草刈に最適。 ・コンパクトで操作な操作系、電動の扱いやすさにより老若男女誰でもすぐに操作可能。、低騒音でゼロエミッションの人と環境にやさしい草刈機。 ・運搬トレイを取り付ければ200kgの荷物を運ぶことも可能で、草刈シーズン以外でも活用可能 ・機体に装着した前後のカメラ映像をプロポで見ながら遠隔操作可能な機能もオプションで装着可能。涼しい場所での草刈操作が可能で熱中症対策に効果的。		
技術区分	対象部位	河川敷、道路脇、公園、公共施設周辺の緑地		
	変状の種類	—		
	物理原理	—		

2. 基本諸元

移動装置	移動原理		電動駆動高接地圧クローラと左右独立サスペンションによる走行にて移動
	運動制御機構	通信	プロポ無線操作
		測位	—
		自律機能	—
	外形寸法・重量		960×810×425（全長×全幅×全高）
	耐久性		ステンレス製による高い防錆性能
	動力		リチウムイオンバッテリー
	連続稼働時間 （バッテリー給電の場合）		4～7時間（草の状態により変動）

3. 運動性能

項目	性能	性能(精度・信頼性)を確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載 無 高接地圧クローラーベルト＋左右独立サスペンションにより凹凸のある傾斜地でも確実に接地し、制御無でも安定した走行が可能	雨天時を除く
最大可動範囲	検証の有無の記載 無 45度の傾斜地での除草が可能 50度になると警告のため一時停止	—
運動位置精度	検証の有無の記載 無 —	—

4. 留意事項(その1)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
点検時現場条件	周辺条件	畦畔の泥ねい地では高接地圧ベルトのため機体が沈み走行が困難	—
	安全面への配慮	傾斜での除草中は機体より谷側にいかない事	—
	無線等使用における混線等対策	—	—
	濁度、水流、流木への対策 (水中型のみ) (独自に設定した項目)	—	—
	気象条件 (独自に設定した項目)	機体は防水対策をしてあるが、プロポは非防水のため、基本的には雨天時は使用不可。急な天候悪化時はプロポをカバー等での防水対応が必要。	—
	その他	公道走行不可	—

4. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	容易であり説明を受けた者なら誰でも可能	—
	必要構成人員数	1人	—
	操作に必要な資格等の有無、	無	—
	操作場所	機体を目視可能な位置から操作	—
	点検費用	毎年の定期点検費用として 2万6千円（税別、送料別）	—
	保険の有無、保障範囲、費用	—	—
	自動制御の有無	—	—
	利用形態：リース等の入手性	購入、および、リース	—
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	原則弊社工場へ発送	都内であればお伺いするケース有り
	センシングデバイスの点検	—	—
	その他	—	—

5. 図面



映像モニター付き遠隔操作付（オプション）

1. 基本事項

技術番号		除草-6		
技術名		正逆切替ハンドガイド草刈機		
	技術バージョン	-		-
開発者		株式会社オーレックR&D		
連絡先等		技術：0943-32-5002 営業：0570-009-315	技術： s.kato.gf@orec.co.jp 営業： m.hoshi.dg@orec.co.jp	技術：加藤伸一 営業：帆土正彦
現有台数・基地		-	基地	-
技術概要		本技術は堤防及び道路の除草工に関する技術である。ロータリーの回転方向を切り替えることができ、前方へ飛び石などの飛散を軽減し安全性の向上が期待できる。		
技術区分	対象部位	-		
	変状の種類	-		
	物理原理	-		

2. 基本諸元

移動装置	移動原理		ゴムクローラーによる走行
	運動制御機構	通信	-
		測位	-
		自律機能	-
	外形寸法・重量		(HRS815) 全長×全幅×全高：1670mm×960mm×1000mm 重量：255kg (HRS815A) 全長×全幅×全高：1670mm×960mm×1000mm 重量：260kg
	耐久性		-
	動力		4サイクルガソリンエンジン
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		-

3. 運動性能

項目	性能		性能(精度・信頼性)を確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載	無	—
最大可動範囲	検証の有無の記載	無	・ 崖や側溝などの段差では目印を設け近づかないこと ・ 滑りやすい場所では作業しないこと
運動位置精度	検証の有無の記載	無	—

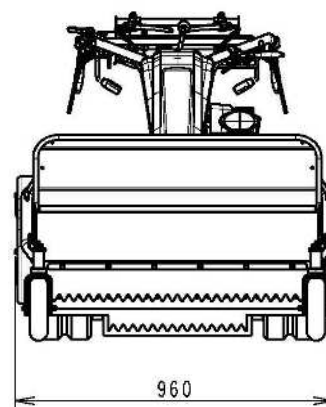
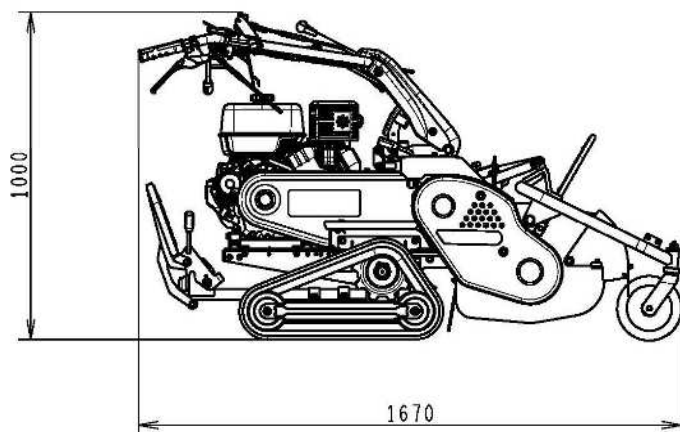
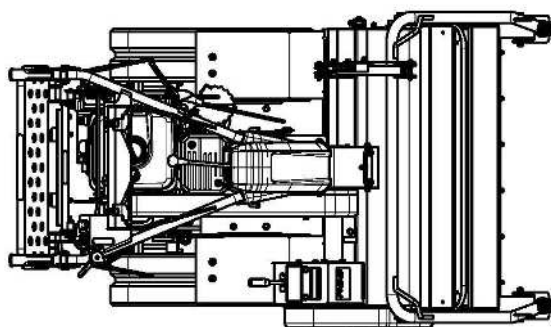
4. 留意事項(その1)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
点検時現場条件	周辺条件	法面傾斜角度:歩行時25°以下(勾配1:2.2以上)、ステップ乗車時10°以下(勾配1:5.7以上)	法面傾斜角度が適用可能な範囲を超える場合、使用不可
	安全面への配慮	必要に応じて飛散防止措置を行うこと。	-
	無線等使用における混線等対策	-	-
	濁度、水流、流木への対策 (水中型のみ) (独自に設定した項目)	-	-
	気象条件 (独自に設定した項目)	雨天時や大量の水を浴びるような条件では使用しないこと。	その他気象条件等に留意し、作業実施の判断や装備の選択に充分配慮すること。
	その他	-	-

4. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	・取扱説明書を読み、安全な運転作業と正しい取扱い方法を理解していること。 ・納品指導を受けた作業者が操作することが望ましい。	-
	必要構成人員数	現場責任者1名、機械作業員1名の合計2名が望ましい。	-
	操作に必要な資格等の有無、	資格は不要	-
	操作場所	-	-
	点検費用	-	-
	保険の有無、保障範囲、費用	-	-
	自動制御の有無	無	-
	利用形態：リース等の入手性	購入	-
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	販売店で対応。	-
	センシングデバイスの点検	-	-
	その他	-	-

5. 図面



1. 基本事項

技術番号		除草-7		
技術名		T字型バリカン		
	技術バージョン	-		-
開発者		株式会社やまびこ		
連絡先等		TEL : 0428-32-1005	E-mail : k_sakuraxx@yamabiko-corp. co. jp	櫻 訓一
現有台数・基地		-	基地	-
技術概要		本技術は飛散物を低減できるバリカン式草刈機で、従来は飛散防止策を伴う肩掛け式草刈機による除草工で対応していた。本技術の活用により、除草作業中の飛散物に対する防護ネットなどの飛散防止策や交通規制の頻度を低減でき、安全性の向上と経済性の向上が期待できる。		
技術区分	対象部位	-		
	変状の種類	-		
	物理原理	-		

2. 基本諸元

移動装置	移動原理		本作業機を手で持って除草作業を行う
	運動制御機構	通信	-
		測位	-
		自律機能	
	外形寸法・重量		長さ1482mm x 幅475mm x 高さ273mm・3.6kg(バッテリーを除く)
	耐久性		IPX4
	動力		Li-Ion電池を電源とするDCブラシレスモータ駆動
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		約40分(1Pバッテリー)、約80分(2Pバッテリー) ※使用状況によって変動

3. 運動性能

項目	性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載	有／無	
	-		
最大可動範囲	検証の有無の記載	有／無	
	-		
運動位置精度	検証の有無の記載	有／無	
	-		

4. 留意事項(その1)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
点検時現場条件	周辺条件	・ 肩掛け式草刈機での除草範囲の中で特に飛散物を抑制したい場面に適用	
	安全面への配慮	・ 作業者は保護具を着用する	・ 至近距離に人、車、建物等がある場合は必要に応じて防護ネットや交通規制などの安全対策を講じる。
	無線等使用における混線等対策	－	
	濁度、水流、流木への対策 （水中型のみ） （独自に設定した項目）	－	
	気象条件 （独自に設定した項目）	・ 悪天候時は使用しない	
	その他		

4. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	特になし	取扱説明書に従う
	必要構成人員数	1人	必要に応じて人員を増やし、安全対策を講じる。
	操作に必要な資格等の有無、	特になし	取扱説明書に従う
	操作場所	・ アスファルトやコンクリート上 ・ 凹凸の少ない草地	
	点検費用	－	
	保険の有無、保障範囲、費用	－	
	自動制御の有無	刈り取る草の密度によって負荷を検知し、 刈刃速度を2段階で自動的に切り替える	
	利用形態：リース等の入手性	購入またはレンタル	
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	販売店またはレンタル店にて対応	
	センシングデバイスの点検	－	
	その他	標準刃より短い刈刃をオプション設定	

5. 図面



1. 基本事項

技術番号		除草-8		
技術名		リモコン小型ハンマーナイフモア		
	技術バージョン	—		作成：2025年2月
開発者		株式会社 I H I アグリテック / 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究所 / 福島県農業総合センター		
連絡先等		TEL：0533 - 84 - 1221	E-mail：harui.yoshitaka@baroness.co.jp	担当部署：営業部 担当者：治居 義貴
現有台数・基地		—	基地	—
技術概要		本技術は畦畔，河川，堤防，道路周辺，公園緑地等の除草作業をリモコンによる遠隔操作により安全な場所から最大傾斜角45度まで対応する草刈機である。 ・軽量コンパクトで低重心設計により傾斜角45度までの除草作業が可能。 ・軽トラックで運搬できる機体でありながらも，ハンマーナイフ式刈取部によりさまざまな草種，草丈の除草作業に適合する。 ・急勾配法面等においてもリモコンを用い，安全な場所から遠隔操作で高い能率の除草作業を行うことで作業者の労力を軽減する。		
技術区分	対象部位	—		
	変状の種類	—		
	物理原理	—		

2. 基本諸元

移動装置	移動原理		移動は左右のクローラにより走行する。クローラは油圧モータにより駆動され作動油を可変容量式油圧ポンプから供給する。 人がリモコン送信機を遠隔から操縦して移動させる。
	運動制御機構	通信	リモコン送信機により左右クローラへ繋がる油圧ポンプの流量を制御する。 周波数：2.4GHz帯
		測位	—
		自律機能	—
	外形寸法・重量		全幅1105 × 全長1683 × 全高762mm，重量340kg
	耐久性		リモコン送信機：IP65
	動力		4サイクルガソリンエンジン
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		—

3. 運動性能

項目	性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載	無	—
	—		
最大可動範囲	検証の有無の記載	無	—
	—		
運動位置精度	検証の有無の記載	無	—
	—		

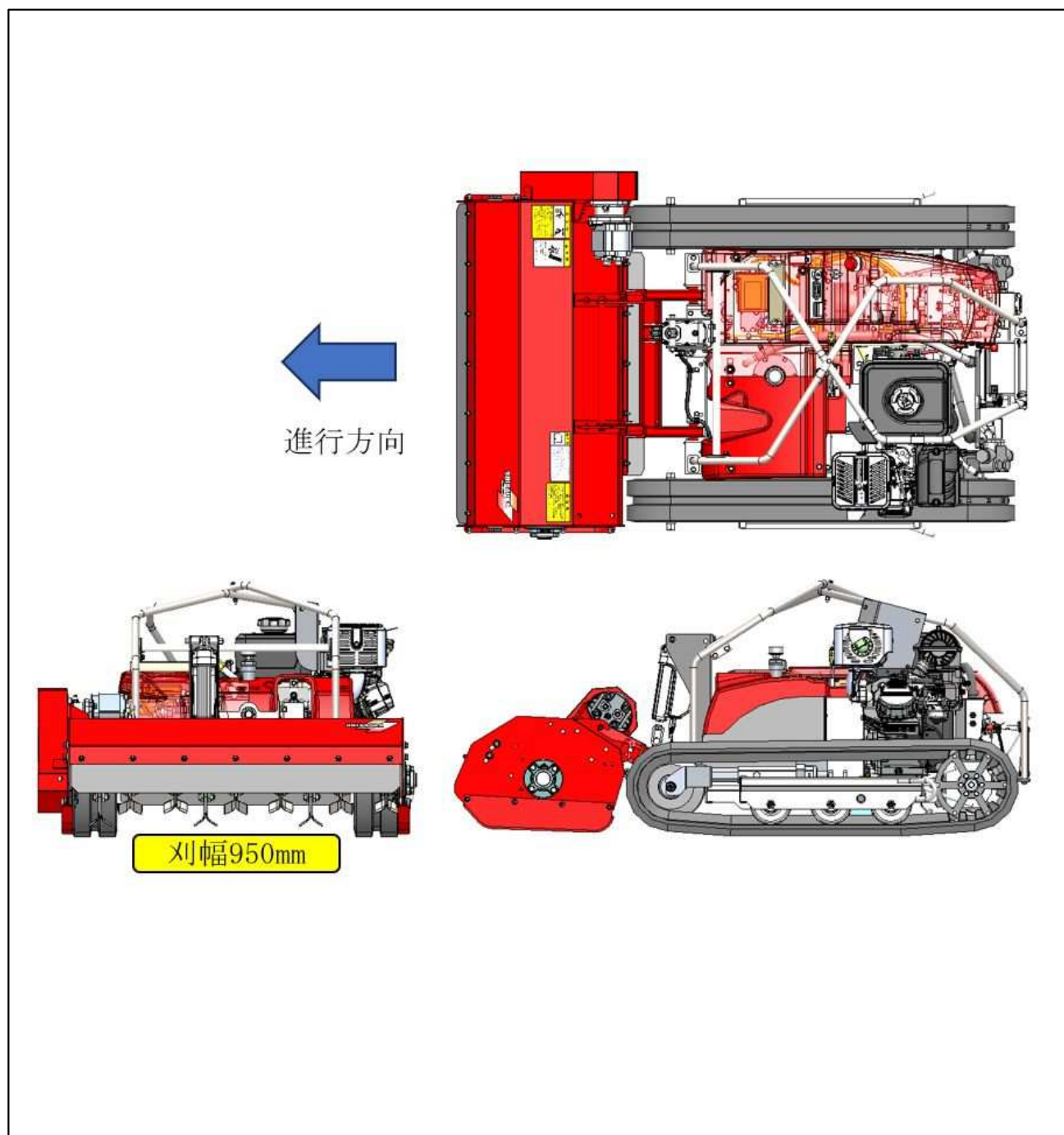
4. 留意事項(その1)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
点検時現場条件	周辺条件	・ 露出した大きな石の上など凹凸の激しい地面ではクローラが浮いてしまい走行できなくなる場合がある。又、転倒の恐れがある。 ・ 軟弱な地面やぬかるんだ状態の地面では作業可能傾斜角度が減少する恐れがある。	最大傾斜角45度
	安全面への配慮	・ 傾斜地作業に於いては転倒リスク抑制のため傾斜角度に応じて走行速度を制限する。併せて警告ブザーとランプにより注意喚起を行う。 ・ 急傾斜地の作業であっても安全で足場の安定した場所から操作ができる。	—
	無線等使用における混線等対策	Cat3-Plc Stop Functionにより直ちにエンジンを停止する	—
	濁度、水流、流木への対策 (水中型のみ) (独自に設定した項目)	—	—
	気象条件 (独自に設定した項目)	・ 少雨可 ・ 豪雨/降雪/強風は作業を行わない	—
	その他	—	—

4. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	納入指導により取扱注意事項の講習を受けた上、実作業事前に一連操作を習得すること	—
	必要構成人員数	操作者1名、現場安全確認責任者1名	—
	操作に必要な資格等の有無、	無し	—
	操作場所	機械本体や機械周囲の障害物を目視可能な足場の安定した場所から操作をする。機械からの距離10m程度を推奨。	石や刈草くず等が飛散する機械前方では操作しない。又、他人や動物等を立入れさせない。
	点検費用	—	—
	保険の有無、保障範囲、費用	—	—
	自動制御の有無	—	—
	利用形態：リース等の入手性	購入， レンタル， リース対応可能	—
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	販売店やレンタル店にて対応し 対応困難な事象は弊社品質保証部にて	—
	センシングデバイスの点検	—	—
	その他	—	—

5. 図面



1. 基本事項

技術番号	除草-9		
技術名	小型ハンドガイド式草刈機（ハンマーナイフモアZHR800シリーズ）		
技術バージョン	-		-
開発者	株式会社オーレックR&D		
連絡先等	技術：0943-32-4832 営業：0943-32-5057	技術：y.hirano.go@orec.co.jp 営業：t.maeda@orec-jp.com	技術：平野裕太郎 営業：前田武志
現有台数・基地	-	基地	-
技術概要	本技術は除草工に関する技術である。従来の小型ハンドガイド式草刈り機は旋回半径が大きく、草刈り速度も遅かったが、旋回半径を小さくし、速度を速くしたことで機動性が向上し、草刈りの日当たり作業量が増加する為、経済性の向上及び工程が短縮する。		
技術区分	対象部位	-	
	変状の種類	-	
	物理原理	-	

2. 基本諸元

移動装置	移動原理		立ち乗り用自走式 (HST方式での走行)
	運動制御機構	通信	-
		測位	-
		自律機能	-
	外形寸法・重量		ZHR800：全長×全幅×全高[mm]：1,725×1,000×1,140・重量：320kg ZHR800A：全長×全幅×全高[mm]：1,725×1,000×1,140・重量：335kg
	耐久性		-
	動力		4サイクルガソリンエンジン
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		-

3. 運動性能

項目	性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載	無	—
最大可動範囲	検証の有無の記載	有	・ 崖や側溝などの段差では目印を 設け 近づかないこと ・ 滑りやすい場所では 作業しないこと
運動位置精度	検証の有無の記載	無	—

4. 留意事項（その1）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	法面傾斜角度：傾斜角度20° 以下	-
	安全面への配慮	-必要に応じて飛散防止措置を行うこと。	-
	無線等使用における混線等対策	-	-
	濁度、水流、流木への対策 （水中型のみ） （独自に設定した項目）	-	-
	気象条件 （独自に設定した項目）	雨天時や大量の水を浴びるような条件では使用しないこと。	その他気象条件等に留意し、作業実施の判断や装備の選択に充分配慮すること。
	その他	-	-

4. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	・取扱説明書を読み、安全な運転作業と正しい取扱い方法を理解していること。 ・納品指導を受けた作業者が操作することが望ましい。	-
	必要構成人員数	現場責任者1名、機械作業員1名の合計2名が望ましい。	-
	操作に必要な資格等の有無、	資格は不要	-
	操作場所	-	-
	点検費用	-	-
	保険の有無、保障範囲、費用	-	-
	自動制御の有無	無	-
	利用形態：リース等の入手性	購入	-
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	販売店で対応	-
	センシングデバイスの点検	-	-
	その他	-	-

5. 図面

ZHR800



ZHR800A



1. 基本事項

技術番号		除草-10		
技術名		護岸・水路の樹木根枯死技術		
	技術バージョン			作成：2025年2月
開発者		日本ロード・メンテナンス株式会社 / 東京農業大学		
連絡先等		TEL：03-3454-2211	E-mail：t-Inagaki@nihon-road.co.jp	担当者：稲垣 孝
現有台数・基地		—	基地	—
技術概要		河川護岸ブロックの隙間や水路のコンクリートの隙間から雑草だけではなく、樹木や樹木の株や根が生育している場合が多く見受けられる。本技術は、護岸ブロック等の隙間から出ている樹木の株や根の中心に直接、熱を加えることで、植物のタンパク質を破壊し、樹木の株や根を根本から枯死させる技術である。 従来技術では、護岸ブロックの設置・撤去の手間があったが、本技術では樹木根に直接、熱を加えてタンパク質を破壊するため、ブロック設置・撤去の時間が不要となり施工性が向上する。また、高温水を活用することで環境に影響はない。		
技術区分	対象部位	河川構造物の護岸・水路		
	変状の種類	河川構造物（取付護岸の変形、破損） ・ 樹木による成長により護岸に損傷を受けるため、樹木根を枯死する		
	物理原理	—		

2. 基本諸元

移動装置	移動原理		4tトラック（温水システム、水タンク、50mホース）
	運動制御機構	通信	－
		測位	－
		自律機能	－
	外形寸法・重量		車両寸法4m×8m 重量4t
	耐久性		－
	動力		ガソリン・軽油
	連続稼働時間 （バッテリー給電の場合）		－

3. 運動性能

項目	性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載 有／無 —	—
最大可動範囲	検証の有無の記載 有／無 50mのホースにより、対象樹木に高温水を散布する。	—
運動位置精度	検証の有無の記載 有／無 —	—

4. 留意事項(その1)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
点検時現場条件	周辺条件	特になし	—
	安全面への配慮	・ 高温水が飛散しないように注意する	—
	無線等使用における混線等対策	—	—
	濁度、水流、流木への対策 (水中型のみ) (独自に設定した項目)	—	—
	気象条件 (独自に設定した項目)	—	—
	その他	—	—

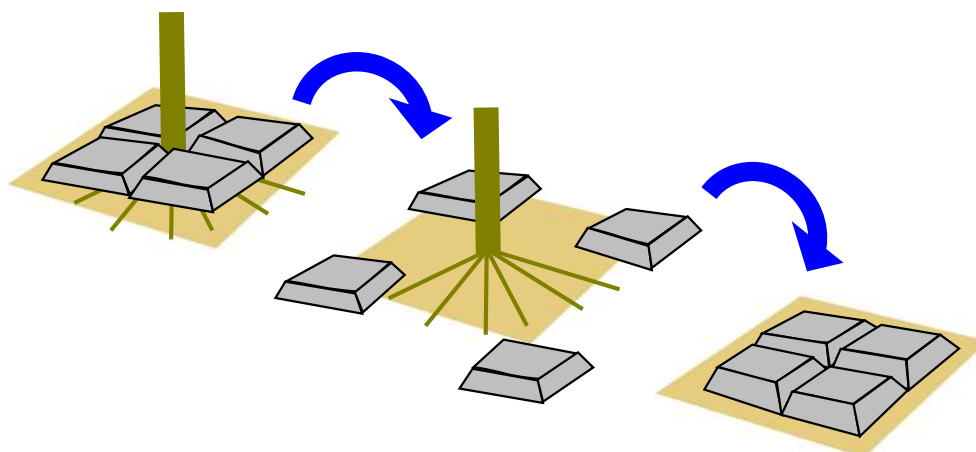
4. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	樹木種別毎に散布する技術を要する	—
	必要構成人員数	5人	—
	操作に必要な資格等の有無、	無し	—
	操作場所	樹木近傍	—
	点検費用	37万円／日～ (樹木の種別幹周りの太さにもよる)	樹木により、施工時間が大きく異なる場合がある。
	保険の有無、保障範囲、費用	—	
	自動制御の有無	—	
	利用形態：リース等の入手性	施工請負	
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	—	
	センシングデバイスの点検	—	
	その他	—	

5. 図面

従来技術

- ・ 樹木周辺の既設ブロック類を撤去し、ブロック下に繁茂する根を全て撤去する。その後地ならし（盛土）を行い、最後に撤去したブロック類を再設置する。



樹木根枯死技術

- ・ 樹木根に直接、高温水を散布し、樹皮下の辺材や形成層のタンパク質の構造を崩すことにより、枯死できるものです。



施工前：クヌギ幹径12cm



施工後6ヶ月：枯死している。

1. 基本事項

技術番号		除草-11		
技術名		急傾斜法面対応ラジコン草刈機「アラフォー傾子」		
	技術バージョン			
開発者		株式会社筑水キャニコム		
連絡先等		TEL：0570-0-72824	E-mail：m_tsuji@canycom.co.jp	企画：辻正和
現有台数・基地		-	基地	-
技術概要		本技術は、 ・河川やため池などの堤防除草工事 ・道路周辺の除草工事 ・公園除草工事 急傾斜地用の草刈機であり、作業員の安全性かつ労力軽減となり、経済性の向上が図られる。 【技術】 ・飛散防止を極力抑える為にダウンカット式の刈取方式を採用。 ・クローラが左に200mmスライドすることで運搬時等は小さく、傾斜で使用する際より安定した状態で除草作業が可能 ・ハンマーナイフ式で長い草や密集した草も粉碎し、刈り取り部が路面に合わせて追従するため刈跡を均一にすることが可能		
技術区分	対象部位	-		
	変状の種類	-		
	物理原理	-		

2. 基本諸元

移動装置	移動原理		【製品本体】HST方式でのクローラ走行 【操作】送信機によるラジコン操作
	運動制御機構	通信	429. 2500～ 429. 7375MHz（12. 5kHz間隔 40波中 1 波自動選択）
		測位	
		自律機能	
	外形寸法・重量		全長×全幅×全高 2320mm（①2010mm）×1175mm（②1410mm）×905mm（③1220mm） 機械質量740kg ①ゲージ輪外し＋ガードを閉じた状態 ②左クローラトレッド拡張＋モアスライド時） ③アンテナを立てた時
	耐久性		送信機：IPX-5 本機：長時間の雨の中では使用不可
	動力		走行はガソリンエンジン、刈刃回転駆動はガソリンエンジン及びHST
連続稼働時間 （バッテリー給電の場合）			

3. 運動性能

項目	性能		性能(精度・信頼性)を確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載	無	—
最大可動範囲	検証の有無の記載	有	・ 地形や障害物の関係上、機械が送信機の電波を正しく受け取れないことがあります。 - 機械と運転者の間は10～20m位が最も作業し易い距離となります。 ・ 走行については地面や天候条件によっては最大走行傾斜度未満でも滑り等が発生する場合があります。
運動位置精度	検証の有無の記載	無	—

4. 留意事項(その1)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
点検時現場条件	周辺条件	・ 長時間の雨の中や推進や泥濘地では使用不可。 - 機械寸法（全長2.32m、全幅1.44m、全高1.22m）よりも広く特に車両幅に対して左右20cm余裕がある圃場であること。 - 傾斜度左方向傾斜45°以上、登坂方向及び右方向は25°以上は使用不可。	
	安全面への配慮	・ 異物飛散により人や動物、農作物、建築物、自動車等へ被害を及ぼさない様に注意すること。 ・ 傾斜での作業は必ず左側クローラーが傾斜谷側になる様に作業すること。 ・ ラジコン操作は機体の左後方を10m程離れた位置で操作すること。 ・ 15°以上の傾斜で作業する場合はクローラートレッド幅を最大にして作業すること。 ・ 刈った草が蓄積すると発火の危険がある為、使用2時間（枯草刈の場合1時間）毎にエンジンルームを清掃すること。	
	無線等使用における混線等対策	・ 混戦時は自動的に電波を遮断し本体との通信を停止する。	
	濁度、水流、流木への対策 （水中型のみ） （独自に設定した項目）		
	気象条件 （独自に設定した項目）	・ 強雨天時や水深や泥濘地では作業を行わない。	
	その他		

4. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	資格等は不要だが作業時は取扱説明書を熟読し、納品指導時に使用方法や注意点の講習を受けた者が望ましい。	
	必要構成人員数	ラジコン操作：1人 現場責任者及び周辺安全確保：最低1人以上	
	操作に必要な資格等の有無、	資格不要	
	操作場所	機体左後方を10m程離れた位置で行う。	
	点検費用		
	保険の有無、保障範囲、費用		
	自動制御の有無	傾斜走行時の直進性 保持制御有	
	利用形態：リース等の入手性	購入、リース、レンタル可	
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	販売店やレンタル店にてメンテナンスを行い、対応不可の場合はメーカーにて対応。	
	センシングデバイスの点検		
	その他	・45°を超える傾斜 ・溝や土手の端 ・水深や泥濘地 ・下方に人や車のある斜面、下方に平坦地が無くすぐ河川になっている斜面 ・夜間等十分な照明が確保されていない場場所 ・換気の悪い場所	

5. 図面



1. 基本事項

技術番号	除草-12		
技術名	雑木&草刈り機 クサカルゴン・クサカルゴン スリム		
技術バージョン			
開発者	株式会社タグチ工業		
連絡先等	TEL : 086-292-4377	E-mail : moritani@taguchi.co.jp eiko@taguchi.co.jp	技術 : 森谷 創 広報 : 田口 詠子
現有台数・基地	レンタル機各機種 合計300台	基地	岡山本社 : 他、北広島（輪厚）・仙台・秋田・郡山・新潟・長岡・東松山・海老名・静岡・名古屋・大阪・広島・高松・松山・徳島
技術概要	油圧ショベルにアタッチメントとして取付け、雑草から竹やぶ・雑木の伐採を迅速・安全に行う草刈り機 ・道路、河川、公園等の除草工において、雑草だけでなく、竹やぶや雑木の伐採を安全にしかも迅速に行う油圧ショベル用のアタッチメント ・クサカルゴン スリムはコンパクトな設計で、ガードレール下や電柱周りなどの小スペースの除草に特化した技術		
技術区分	対象部位	-	
	変状の種類	-	
	物理原理	-	

2. 基本諸元

移動装置	移動原理		油圧ショベルのアタッチメント
	運動制御機構	通信	-
		測位	-
		自律機能	-
	外形寸法・重量		-
	耐久性		-
	動力		油圧
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		-

3. 運動性能

項目	性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載	有／無	-
	-		
最大可動範囲	検証の有無の記載	有／無	-
	・ 1.2トン～22トンクラスの油圧ショベル の作業範囲		
運動位置精度	検証の有無の記載	有／無	-
	-		

4. 留意事項（その1）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	油圧ショベルが使用できる現場であること	-
	安全面への配慮	・作業範囲に人がいる場合は、操作しない ・ロータが完全に停止したことを確認するまで、近づかない	-
	無線等使用における混線等対策	-	-
	濁度、水流、流木への対策（水中型のみ） （独自に設定した項目）	-	-
	気象条件 （独自に設定した項目）	-	-
	その他	・ボルト・ナット等の緩み確認、油圧系統の油漏れ、異常音の確認、給油等、取扱説明書に記載の始業前点検を行う	-

4. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	取扱説明書を読み、安全な運転作業と正しい取扱い方法を理解していること。	-
	必要構成人員数	現場責任者1名、機械作業員1名の合計2名が望ましい。	-
	操作に必要な資格等の有無、	アタッチメントを取り付けた油圧ショベルを運転し作業する方は、「労働安全衛生法および同施行令」に定められた車両系建設機械運転技能講習等の受講、および修了証の取得が必要な場合があります。	-
	操作場所	油圧ショベルの作業範囲	-
	点検費用	3トンクラスの油圧ショベル＋クサカルゴンKS-32で2000㎡の除草作業 費用合計：46,772円 作業日数：0.84日	内訳：油圧ショベルレンタル料（1日）10,000円、KS-32レンタル料（1日）13,000円、 特殊作業員労務費23,772円
	保険の有無、保障範囲、費用	-	-
	自動制御の有無	-	-
	利用形態：リース等の入手性	購入またはレンタル	-
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	弊社営業所にて対応	-
	センシングデバイスの点検	-	-
	その他	-	-

5. 図面



クサカルゴン



クサカルゴン スリム

5. 図面

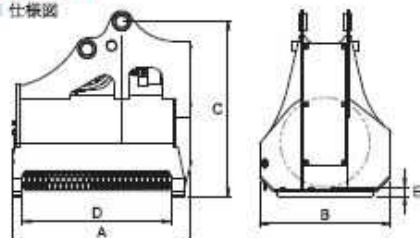
雑木&草刈り機

クサカルゴン

■クサカルゴン

KS/KSH

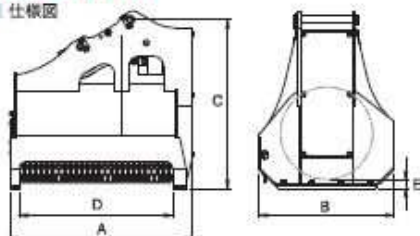
■仕様図



■＜完全油圧式ワンキャッチシリーズ仕様＞クサカルゴン

KS/KSH-HP

■仕様図



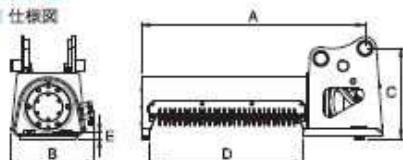
草刈り機

クサカルゴン スリム

■クサカルゴン スリム Lタイプ

HM-L

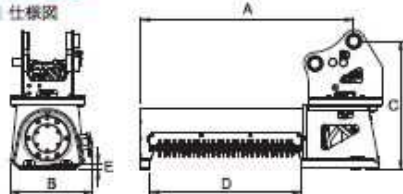
■仕様図



■＜リモコン旋回式＞全旋回クサカルゴン スリム

HM-SC

■仕様図

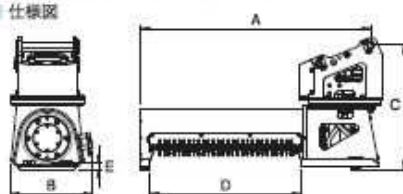


■全旋回クサカルゴン スリム

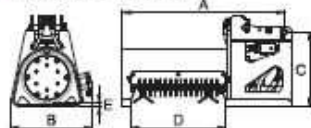
＜完全油圧式ワンキャッチ・完全油圧式ワンキャッチ プラス仕様＞

HM-S-HP/HM-SC-EHP

■仕様図



■HM-05L-HP-P仕様図



■主な仕様

型 式	KS-17	KSH-32-2	KSH-37-2	KS-62	KS-122-2	KS-202
耕深mm	1,2~2	2~4	3~5	6~8	12~14	20~22
全 長 A mm	590	885	1000	1380	1960	2420
全 幅 B mm	575	655	660	830	1020	1030
全 高 C mm	675	870	940	1100	1480	1450
刈 幅 D mm	450	745	830	1150	1690	2090
刈 高 E mm	30	45	45	50	45	50
爪 枚 数 枚	12	18	24	36	48	
ナイフ周速 m/s	59	60	62	63	79	
質 量 kg	130	230	300	540	1250	1760

※ブレーカ配管又は1仕量の油圧配管が必要です。※背圧が3.4MPaを超える油圧シリンダでは使用できません。

■主な仕様

型 式	KS-17-HP	KSH-32-2-HP	KSH-37-2-HP	KS-62-HP	KS-122-2-HP	KS-202-HP
対応完全油圧式ワンキャッチ	OC-17HP OC-17EHP	OC-32P-OC-32SP OC-37HP-OC-37EHP	OC-37HP OC-37EHP	OC-62HP	OC-122HP OC-122EHP	OC-202HP
全 長 A mm	590	885	1000	1380	1980	2420
全 幅 B mm	575	655	660	830	1020	1030
全 高 C mm	695	820	830	1000	1370	1450
刈 幅 D mm	450	745	830	1150	1690	2090
刈 高 E mm	30	45	45	50	45	50
爪 枚 数 枚	12	18	24	36	48	
ナイフ周速 m/s	59	60	62	63	79	
質 量 kg	160	240	320	560	1270	1790

※ブレーカ配管又は1仕量の油圧配管が必要です。※背圧が3.4MPaを超える油圧シリンダでは使用できません。

※完全油圧式ワンキャッチシリーズ専用機器です。

■主な仕様

型 式	HM-09L-P	HM-32L-2P	HM-32SC-2P	HM-37L-2P	HM-37SC-2P	HM-62L-2P	HM-62SC-2P
耕深mm	0.7~1.5	3~4		4~5		6~8	
全 長 A mm	785	1080	1040	1140	1060	1180	1100
全 幅 B mm	360			405			465
全 高 C mm	400	440	630	455	670	475	710
刈 幅 D mm	465			745			
刈 高 E mm	15			30			
爪 枚 数 枚	8			18			
ナイフ周速 m/s				24			
シガーソケット電圧 V	—	—	DC12	—	DC12	—	DC24
質 量 kg	90	160	220	160	220	170	290

＜Lタイプ＞※ブレーカ配管又は1仕量の油圧配管が必要です。

＜SCタイプ＞※1仕量の油圧配管が必要です。※使用される油圧シリンダのシガーソケット電圧が上記と異なる場合は当社販売店にご相談ください。

■主な仕様

型 式	HM-05L-HP-P	HM-32S-HP-P	HM-32SC-EHP-P	HM-62S-HP-P	HM-62SC-EHP-P
対応完全油圧式ワンキャッチ	OC-05EHP-PC	OC-32HP-OC-37HP	OC-32EHP-OC-37EHP	OC-62HP	OC-62EHP
全 長 A mm	795	1130		1220	
全 幅 B mm	400	405		465	
全 高 C mm	365	600	610	680	
刈 幅 D mm	465		745		
刈 高 E mm	15		30		
爪 枚 数 枚	8		18		
ナイフ周速 m/s			24		
シガーソケット電圧 V	—	—	DC12	—	DC24
質 量 kg	100	230		300	

＜SCタイプ＞※2仕量の油圧配管が必要です（※L・HM-32S-HP-P以外の機種は、背圧中の背圧が2MPaを超える場合、油圧配管が必要です）。

※完全油圧式ワンキャッチ専用機器です。

＜SCタイプ＞※1仕量の油圧配管が必要です。※使用される油圧シリンダのシガーソケット電圧（※動作スイッチ用）が上記と異なる場合は当社販売店までご相談ください。※完全油圧式ワンキャッチ プラス専用機器です。

＜Lタイプ＞※完全油圧式ワンキャッチ プラス専用機器です。

※クサスが異なるシリンダには取付けすることができません。※仕様は、改良のため予告なく変更することがあります。

1. 基本事項

技術番号		除草-13		
技術名		ICT を活用した自動運転草刈機		
	技術バージョン	—		—
開発者		株式会社アテックス		
連絡先等		TEL : 089-924-7162	E-mail : kenzo_isshiki@m2.atexnet.co.jp	担当部署 : 営業本部 担当者 : 一色賢三
現有台数・基地		—	基地	—
技術概要		・ 本技術は、ネットワーク型RTK-GNSSを用いた自動運転草刈機である ・ 自動運転モードと遠隔操作モードがあり、任意に選択できるため、状況に応じた除草作業が可能 ・ 自動運転モードでは、タブレット端末で生成した走行ルートに沿って自動運転を行う ・ 遠隔操作モードでは、プロポ送信機を用いて作業員が草刈機の操縦操作を行う ・ 刈刃の駆動はエンジン、走行はモータのハイブリッド構成のため、エンジン停止状態でも自走することができる		
技術区分	対象部位	—		
	変状の種類	—		
	物理原理	—		

2. 基本諸元

移動装置	移動原理		・ モータによって駆動するクローラ走行装置により走行する
	運動制御機構	通信	・ 周波数：2.4GHz（プロポ送信機、タブレット端末）
		測位	・ ネットワーク型RTK-GNSS
		自律機能	・ RTK-GNSSによる自律走行制御有
	外形寸法・重量		全長1700×全幅1110×全高975 重量405kg
	耐久性		・ 草刈機：防水防塵性能なし ・ プロポ送信機：IP65 ・ タブレット端末：防水防塵性能なし
	動力		・ 刈刃及び発電機の駆動：ガソリンエンジン ・ 走行モータの駆動：バッテリー
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		・ 約1時間走行可能（エンジン停止状態、平地の場合） ・ バッテリーはエンジン始動により充電される

3. 運動性能

項目	性能		性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載	無	—
最大可動範囲	検証の有無の記載	無	・ 通信障害がなく、プロポ送信機及びタブレット端末と草刈機との通信が可能であること ・ インターネット通信が可能であり、上空視界が開けていてGNSS信号が受信できること
運動位置精度	検証の有無の記載	無	・ 平地の場合

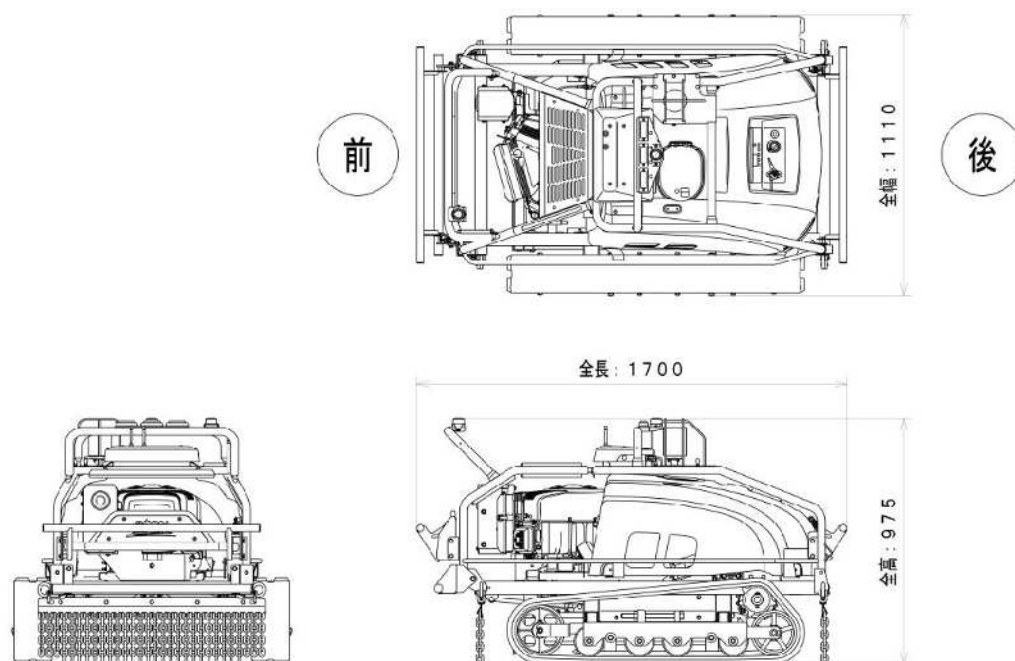
4. 留意事項(その1)

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	・ 傾斜角度30度以下（自動運転時） ・ 傾斜角度45度以下（遠隔操作時）	・ 傾斜角度25度以上では等高線方向に走行させる
	安全面への配慮	・ 自動運転エリア周辺には立入禁止の警告看板を設置する	—
	無線等使用における混線等対策	・ 通信が遮断されると、エンジン及び自動運転が停止する	—
	濁度、水流、流木への対策 （水中型のみ） （独自に設定した項目）	—	—
	気象条件 （独自に設定した項目）	・ 強風、強雨、降雪時は作業を行わない	—
	その他	—	—

4. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	・ ロボット農機の利用者訓練講習の受講及び合格	・ (株)アテックス認定の指導者が在籍する販売店等で受講可能
	必要構成人員数	1人以上	—
	操作に必要な資格等の有無、	—	—
	操作場所	・ 草刈機を目視可能な位置	—
	点検費用	—	—
	保険の有無、保障範囲、費用	—	—
	自動制御の有無	・ 自律走行制御有	—
	利用形態：リース等の入手性	・ 購入又はレンタル	—
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	・ 原則販売店又はレンタル店にて対応	—
	センシングデバイスの点検	—	—
	その他	—	—

5. 図面



付録1 河川点検技術カタログの標準項目

以下の4技術について、カタログの標準項目を示す。

■画像計測技術

■計測・モニタリング技術

■データ収集・通信技術

■除草技術

河川点検技術カタログ

■画像計測技術

技術毎に以下の項目で整理

1. 基本事項
2. 基本諸元
3. 運動性能
4. 計測性能
5. 画像処理・調書作成支援
6. 留意事項
7. 図面

1. 基本事項

技術番号		(集約時に記入)		
技術名		NETIS等の技術名		
	技術バージョン	該当技術のバージョンナンバー等を記載する		作成： 年月（西暦で記載）
開発者		会社名（必要な場合は部署名まで、個人名は記載しない） 共同開発者の場合は、開発者名の間に「/」を入れる		
連絡先等		TEL：	E-mail：文字情報を記載（mailto:等のリンクは削除する）	担当部署・担当者
現有台数・基地		現有台数を記載する (即稼働可能な数)	基地	基地の所在地を記載する（市区町村まで）
技術概要		・当該技術の特徴 (計測機器の構成、計測対象となる部位、検出する変状や項目、新設時や状態把握、監視、補修後の確認といった計測のタイミングを記載する) ・計測の原理やプロセス ・計測結果の活用 (本カタログに記載した内容を包括し、技術の全体像を俯瞰的に捉えることができるように技術概要を記載する) ※①当該技術で出来る範囲内のみを記載する（範囲外・予測・期待・憶測等は記載しない） ※②当該技術の性能を記載し、取り扱いの詳細については「技術マニュアル」へ記載する		
技術区分	対象部位	堤防（土堤、護岸、鋼矢板護岸、根固工、水制工、高潮堤防、特殊堤、陸閘）／河川構造物（河川構造物、樋門等構造物周辺の堤防）／河道／その他(具体名を記載する) ※複数可能 (堤防等河川管理施設及び河道の点検・評価要領に記載されている部位名を記載する)		
	変状の種類	堤防（亀裂／陥没や不陸／法崩れ／沈下／堤脚保護工の変形／はらみ出し／寺勾配／モグラ等の小動物の穴／排水不良／樹木の侵入／侵食（ガリ）・植生異常／漏水・噴砂／護岸・被覆工の破損／基礎部の洗掘／端部の侵食／接合部の変形、破断／鋼矢板の変形、破損／鋼矢板の腐食（サビ、孔、肉厚の減少）／鋼矢板継手部の開き、欠損／背後地盤の沈下、陥没／笠コンクリートの変形、破損）／河川構造物（周辺堤防のクラック、緩み、取付護岸のクラック／函体底版下等の空洞化／函体等の破損／継手の変形、破断／門柱等の変形、破損／函体内の土砂堆積／函体の過大な沈下／堰柱、床版、胸壁、翼壁、水叩き等の変形、破損／水路内の土砂堆積／上下流の河床の洗掘／魚道の変形、破損／河道内（ゲート周辺）、本体上流部、閘門内、魚道内の土砂堆積）／その他(具体名を記載する) ※複数可能 (堤防等河川管理施設及び河道の点検・評価要領に記載されている変状の名称を参考に記載する)		
	物理原理	静止画／動画		

2. 基本諸元

計測機器の構成		計測機器を構成する主要な装置（移動装置、計測装置、データ収集・通信装置）がどのような装置でどのような全体構成となっているのかを記載する。 具体的には、一体的な構造（一体構造）なのか、移動装置に対して計測装置やデータ収集・通信装置を任意に付け替えが可能な構造（分離構造）なのかなど、当該技術の計測機器の全体構成を俯瞰的に把握できるように構成概要を記載する。 （記載例） ・本計測機器は6枚羽のドローンである移動装置の上部にセンシングデバイスであるデジタルカメラを専用のアタッチメントにより固定して計測を行うものである。 - アタッチメントにより種々のデジタルカメラ（規定の重量以内）を用いることが可能であり、計測したデータはカメラに内蔵されるSDカードに記録・保存される。 - 計測データは計測終了後にカメラから取り外して処理を行う。
移動装置	移動原理	移動装置がどのような機構のものか、次に示す型式から1つを選択して記載するとともに、その原理を簡潔に記載する。 （型式）【据置】／【人力】／【飛行型】／【アーム型】／【懸架型】／【接触型】 ※各形式が何を対象とするのかは以下を参考とすること。 例示した6型式に該当しない場合は、移動原理が分かるように詳述する。 【据置】 計測装置を一定箇所に据え置いて（固定して）計測するもの。 【人力】 人が計測装置を持ち運びながら計測を行うもの。 【飛行型】 自重を揚力で支えることで、平面方向、鉛直方向いずれの移動にも物理的制約が存在しないもの。 【アーム型】 静止した本体から、ブーム・アーム等の稼働機構で撮影対象場所にアプローチするもの。移動範囲は稼働機構の物理的制約（伸長最大長や形状と、構造物との干渉状況に制限される。） 【懸架型】 固定されたレールやロープ上を移動する機構で撮影対象場所にアプローチするもの。移動範囲は、レール、ロープ上に限られる。 【接触型】 車両やなんらかの吸着機構により、構造物からの反力で自重を支える機構を有し、構造物上を移動できる範囲で撮影対象場所にアプローチするもの（記載例） 【飛行型】 ・機体は4枚羽のドローンであり、基本的にGNSS測位により自律飛行が可能であるが、現場条件によっては人が操縦して飛行させる。
	通信	飛行型、懸架型、接触型など、人が装置を操縦あるいは装置が自律的に動いて計測を行う場合、有線か無線かの別を記載する。無線であれば、周波数帯（Hz）と出力（W）を記載する。 （記載例） ・周波数：〇.〇Hz帯，出力：△W
	測位	飛行型、懸架型、接触型など、人が装置を操縦あるいは装置が自律的に動いて計測を行う場合、運動制御に利用している測位機構を記載する。衛星測位であれば、RTK-GNSS等の測位方式、センサー利用であれば、レーザー、写真等の機構を記載する。 （記載例） ・GPS ・RTK-GNSS
	自律機能	飛行型、懸架型、接触型など、人が装置を操縦あるいは装置が自律的に動いて計測を行う場合、測位結果等を運動制御にフィードバックする機構の有無及び機構を有する場合は入力ソース（測位結果、画像等）を記載する。 （記載例） ・自律機能有、制御機構への入力：GPS-GNSS
	衝突回避機能（飛行型のみ）	飛行型の場合、最小侵入可能寸法を保証する衝突回避機構について具体的に記載する。 （記載例） ・安全ロープの装着 ・プロペラガード（水平）
	外形寸法・重量	計測機器が一体構造の場合は、移動装置、計測装置、データ収集・通信装置を含めた全体の外形寸法（長さ×幅×高さ）・重量を記載する。 一方、計測機器が分離構造の場合は、移動装置の最大外形寸法（長さ×幅×高さ）・最大重量を記載する。 （記載例） ・一体構造（移動装置＋計測装置） ・最大外形寸法（L〇〇mm×W△△mm×H◎◎mm） ・最大重量（□□kgf）

2. 基本諸元

移動装置	搭載可能容量 (分離構造の場合)		計測機器が分離構造の場合、移動装置に搭載可能な計測装置、データ収集・通信装置の最大外形寸法（長さ×幅×高さ）、最大重量を記載する。 (記載例) ・最大外形寸法（長さ〇〇mm×幅△△mm×高さ◎◎mm） ・最大重量（□□kgf）
	動力		計測装置の動力源を記載する。 具体的にはセンシングデバイスであるカメラに搭載されるバッテリー、移動装置からの電源供給、又は別の動力源からの供給かを詳述する。 (記載例) ・移動装置のバッテリーより供給（Type-CのUSBケーブル接続）
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		計測の連続性を把握するため、計測装置が連続して稼働（計測）することが可能な時間を記載する。なお、連続計測の時間の条件（気温、撮影頻度等）をあわせて記載する。 (記載例) ・〇時間（外気温：▲▲℃、◆分に1回計測の場合）
計測装置	設置方法		計測機器が一体構造の場合は、「移動装置と一体的な構造」と記載する。 分離構造の場合は、移動装置に対してどのようにデータ収集・通信装置を固定するのか、移動装置に対してデータ収集・通信装置を上部に装着させるか、下部に装着させるか、装着に必要なアタッチメントの有無など、その方法を具体的に記載する。 (記載例) ・移動装置の上部にデータ収集・通信装置をボルト・ナットにより取付を行う。その際、ボルト位置の調整が可能な専用のアタッチメント（5cm×10cm鉄板）が必要である。
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)		計測機器が分離構造の場合は、データ収集・通信装置の外形寸法（長さ×幅×高さ）・重量を記載する。 (記載例) ・データ収集・通信装置：最大外形寸法（長さ〇〇mm×幅△△mm×高さ◎◎mm） ・最大重量（□□kgf）
	センシングデバイス	カメラ	機器（デジカメ等）の諸元 センサーサイズ（mm）、ピクセル数、焦点距離（mm）、ダイナミクスレンジ（bit）他 (記載例) ・〇〇製カメラ型番〇〇 ・センサーサイズ（縦〇mm×横〇mm）、ピクセル数（縦△pixel×横〇pixel）、焦点距離（◇◇mm）
		パン・チルト機構	パン・チルト機構部の可動範囲、設定できる角度を列挙する。 (記載例) ・水平〇°～〇° ・鉛直□°～□°
		角度記録・制御機構機能	撮影位置・方向を制御、ないし記録できる機構を有するかどうか (記載例) ・ジンバルにて全方向の制御可能
		測位機構	画像に対して座標を付すための測位機構として、運動制御とは別に有するものを記載する。 (記載例) ・IMU、運動制御機構と共用
	耐久性		計測機器の防水・防塵性能について、IPコード（電気機器器具の外郭による保護等級JIS C 0920）を記載する。 (記載例) ・IP〇△（〇は防塵等級、△は防水等級を記載）
	動力		計測装置の動力源を記載する。 具体的にはセンシングデバイスであるカメラに搭載されるバッテリー、移動装置からの電源供給、又は別の動力源からの供給かを詳述する。 (記載例) ・移動装置のバッテリーより供給（Type-CのUSBケーブル接続）
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		計測の連続性を把握するため、計測装置が連続して稼働（計測）することが可能な時間を記載する。なお、連続計測の時間の条件（気温、撮影頻度等）をあわせて記載する。 (記載例) ・〇時間（外気温：▲▲℃、◆分に1回計測の場合）

2. 基本諸元

データ収集・通信装置	設置方法	計測機器が一体構造の場合は、「移動装置と一体的な構造」と記載する。 分離構造の場合は、移動装置に対してどのようにデータ収集・通信装置を固定するのか、移動装置に対してデータ収集・通信装置を上部に装着させるか、下部に装着させるか、装着に必要なアタッチメントの有無など、その方法を具体的に記載する。 （記載例） ・移動装置の上部にデータ収集・通信装置をボルト・ナットにより取付を行う。その際、ボルト位置の調整が可能な専用のアタッチメント（5cm×10cm鉄板）が必要である。
	外形寸法・重量 （分離構造の場合）	計測機器が分離構造の場合は、データ収集・通信装置の外形寸法（長さ×幅×高さ）・重量を記載する。 （記載例） ・データ収集・通信装置：最大外形寸法（長さ〇〇mm×幅△△mm×高さ◎◎mm）、最大重量（□□kgf）
	データ収集・記録機能	計測装置で計測したデータをどのように保存するのか、例えば、計測装置の記録メディアに保存するのか、計測機器とは別の場所にデータを伝送して保存するのかなど、具体的に記載する。 （記載例） ・記録メディア（SDカード）に保存 ・計測機器のデータ収集・通信装置から計測したデータをインターネット（VPN）経由で地上の受信側PCに伝送しハードディスクに保存
	通信規格 （データを伝送し保存する場合）	計測装置で計測したデータを計測機器から別の場所に伝送して保存する場合の通信規格、データ伝送が可能な伝送距離を具体的に記載する。 （記載例） ・通信方法有線・無線、LTE、WiFiなど ・通信規格〇.〇GHz帯 ・通信速度〇〇Mbps-〇〇〇Mbps ・通信距離〇m～〇km
	セキュリティ （データを伝送し保存する場合）	計測装置で計測したデータを計測機器から別の場所に無線により伝送して保存する場合のセキュリティ対策（通信規格、暗号化方式、認証方式）を記載する。 （記載例） ・認証方式：WPA、WPA2など ・暗号化方式：TKIP、AESなど
	動力	データ収集・通信装置の動力源を記載する。具体的にはデータ収集・通信装置に搭載されるバッテリーに、移動装置からの電源供給、又は別の動力源からの供給かを詳述する。 （記載例） ・移動装置のバッテリーより供給（Type-CのUSBケーブル接続）
	データ収集・通信可能時間 （データを伝送し保存する場合）	データを収集し、別の場所へ伝送する機能を連続して使用可能な最大時間を記載する。 （記載例） ・移動装置に搭載するバッテリーからの給電により連続〇時間（気温△℃の場合）使用可能

3. 運動性能

項目	性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載 有／無 構造物に接近した状態で静止中に外乱を与えた際の位置の変化が収束するまでの変化量(cm)により評価する。外乱については、例えば「瞬間風速3m/s未満の自然風」というように、風速や風の条件を右に記載する。	※本項目には、計測機器の性能（精度・信頼性）が発揮されるための現場条件や環境条件を具体的に記載する（以下同様）。 左記の安定性能の前提となる条件を記載する。
最大可動範囲	検証の有無の記載 有／無 【飛行型・水中型・接触型】 操作場所からの最大距離を記載する。 【アーム型】 可動機構の物理的限界（最大伸長）を記載する。高さ〇m×深さ〇m等と記載するとともに、別葉にて作業範囲図を記載する。 【懸架型】 ロープあるいはレールの長さ〇mと記載するとともに、別葉にて作業範囲図を記載する。 その他の技術についても操作場所からの最大距離を記載する。	左記の性能の前提となる条件を記載する。
運動位置精度	検証の有無の記載 有／無 移動しながら計測する場合、座標成分別の測位誤差を記載する。	左記の運動位置精度の前提となる条件を記載する。

※性能検証を実施している場合は「有」、実施していない場合は「無」と記載する。

「有」の場合は、根拠となる資料を巻末に添付する。

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を確保するための条件
計測装置	撮影速度	検証の有無の記載 有／無 所要の品質の画像を取得する際の移動速度（m/s）を、動作条件と併せて記載する。	※本項目には、計測機器の性能（精度・信頼性）が発揮されるための現場条件や環境条件を具体的に記載する（以下同様）。左記の撮影速度の前提となる条件を記載する。
	計測精度	検証の有無の記載 有／無 供試体による模擬ひびわれ、模擬変位等において、その有無が検出できた「最小ひびわれ幅」・「最小変位」と、そのひびわれ幅、変位に対する「計測精度」を記載する。 最小ひびわれ幅及び最小変位が示す数値は、取得された生画像から当該数値の幅のひびわれが視認できるかどうかを表すものである。一方、計測精度については、画像を合成して寸法を規格化する等、ソフトウェア処理を行う前提で画像のみから幅を計測するとき、最小ひびわれ幅・最小変位（a）の複数（n個）の模擬ひびわれ・模擬変位の計測結果 x_i ($1 \leq i \leq n$) の二乗平均平方根誤差（mm）により評価する。なお、その検証条件等は「5. 画像処理方法」において詳述する。また、超解像技術等を用いる場合は、その旨付記する。 ○ひびわれ幅計測精度 E （mm） $E = \sqrt{\frac{(x_1 - a)^2 + \dots + (x_n - a)^2}{n}}$ なお、超解像技術等を用いる場合は、その旨付記する。 （記載例） 「最小ひびわれ幅： ○.○mm 記載可能な場合は記載 ・ひびわれ幅0.05mm 計測精度△.△mm ・ひびわれ幅0.10mm 計測精度△.△mm」 （最小ひびわれ幅以上の計測精度をすべて記載する）	左記の計測精度の前提となる条件を記載する なお、ソフトウェア処理を行う場合は、「5. 画像処理方法」において詳述すること
	長さ計測精度 （長さの相対誤差）	検証の有無の記載 有／無 ひびわれ長さ等、画像から得られる2点間距離の計測結果の真値との誤差の性能値について、相対誤差（誤差÷真値）（%）で評価する。また、この性能を発揮する条件を記載する。	左記の長さの計測精度の前提となる条件を記載する。
	位置精度	検証の有無の記載 有／無 損傷図と同一の座標系での損傷位置座標の誤差の保証値について、各座標成分毎の絶対誤差（mm）で評価する。また、この性能を発揮する条件を記載する。	左記の位置精度の前提となる条件を記載する
	色識別性能	検証の有無の記載 有／無 色調変化の把握可否を表す指標として、色調もしくは色の識別が可能なことを示す性能。ガイドラインに記載された方法により性能を確認し、下記のいずれかを記載する。 ・フルカラーチャート識別可能 ・グレースケールチャート識別可能	左記の色識別性能の前提となる条件を記載する。

※性能検証を実施している場合は「有」、実施していない場合は「無」と記載する。

「有」の場合は、根拠となる資料を巻末に添付する。

5. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順		計測で得られた画像データから変状を検出する具体的な手順を詳述する。その際、画像データのつなぎ合わせや変状の検出プロセス、変状の計測（ひびわれ幅等）方法などについて、具体的に記載する。 （記載例） ①あおり補正等を行い画像を正対画像として処理する。 ②処理した画像を1径間ごとにつなぎ合わせる。つなぎ合わせでは、型枠跡や付属物を参考にする。 ③ひびわれの自動抽出機能（下記アルゴリズム参照）により、ひびわれを抽出する。 ④抽出したひびわれを目視で確認し、筋状の汚れ等ひびわれ以外の抽出結果を手動で削除する ⑤ひびわれ幅を自動抽出する（下記アルゴリズム参照）。 ⑥抽出したひびわれをDXFに変換し、CADソフトにてひびわれの起終点を指定し、その直線長さをひびわれの長さとする。 ⑦ひびわれ以外の変状については、目視にて撮影画像を確認しながら手動で抽出する。	
ソフトウェア情報	ソフトウェア名	画像処理に使用するソフトウェア名（市販ソフト/自社開発ソフト）、バージョンを記載する。 （記載例） ・〇〇社製「△△△ ver1.2」（市販ソフト） ・「●●● ver3.0」（自社開発ソフト）	
	検出可能な変状	画像処理によって検出可能な変状を記載する。 （記載例） ・ひびわれ（幅および長さ）、鋼材の腐食、漏水・滞水	
	変状検出の原理・アルゴリズム	ひびわれ	ひびわれを検出するための原理・アルゴリズムを記載する。なおAIを利用した検出方法の場合は、その ①機械学習の方法（クラスタリング等）、 ②ディープラーニングの学習方法（畳み込みニューラルネットワーク等）、 ③学習に利用した教師データ（対象とした構造物、部位、変状やその概算数量等）、 ④使用したAIにより解析する画像（写真）の撮影条件・仕様、 ⑤ひびわれ抽出のアルゴリズム（空間）等を併記する。 （記載例） ・AI（畳み込みニューラルネットワーク）による自動検出 ・AI教師データはコンクリート構造物としてはRC床版橋、RCT桁橋の下部構造（橋脚、橋台）、上部構造（主桁、床版）におけるひびわれ、床版ひびわれに関する写真に、技術者による点検成果を重ね合わせ、寸法等の情報を付与したデータ（約10橋分）。また、AI教師データは構造物ごと（下部構造、主桁、床版）に分割して学習させている。 ・撮影条件・仕様等 1)カメラ：デジタル一眼レフ 2)撮影設定：絞り優先設定 3)ISO感度：ISO200以下 4)ラップ率：オーバーラップ80%、サイドラップ30% 5)画質：最高（ファイン） 6)画質フォーマット：JPEG 7)注意事項： デジタルズーム機能は使用しないこと ・コンクリート部分とひびわれ部の画素ごとの輝度の違いからひびわれを特定することで自動検出（ひびわれのみ、その他は手動検出）
		ひびわれ幅および長さの計測方法	アルゴリズムにより検出したひびわれの長さ及び幅の計測方法を記載する。 （記載例） ・幅：ひびわれと自動検出された画素（pixel）の数を計測し、1pixelあたりの長さを乗することでひびわれ幅を算出する。そのため、1pixelの長さ未満のひびわれ幅は検出はできず、1pixelの長さに切り上げて算出される。 ・長さ：起終点を人力で指定し、CAD上で直線距離を計測又はソフトによりひびわれ沿いの長さを〇〇〇〇という手法により算出。
		ひびわれ以外	ひびわれ以外の変状を検出するための原理・アルゴリズムを記載する。 （記載例） ・人が画像を確認して、変状を人力でトレース ・AI教師データはコンクリート構造物としてはRC床版橋、RCT桁橋の下部構造（橋脚、橋台）、上部構造（主桁、床版）における剥離・鉄筋露出、漏水・有利石灰に関する写真に、技術者による点検成果を重ね合わせ、寸法等の情報を付与したデータ（約10橋分）。また、I教師データは構造物ごと（下部構造、主桁、床版）に分割して学習させている。

5. 画像処理・調書作成支援

ソフトウェア情報	変状検出の原理・アルゴリズム	画像処理の精度 （学習結果に対する性能評価）	機械学習、ディープラーニングによる学習の性能評価を記載する。性能評価結果の記載にあたっては、学習結果の検証を行い、モデルの出力結果と正答の集計結果の比較等により表記する方法（例えば、実際に損傷だったデータのうち、正しく損傷として分類できたデータの割合を表す再現率の算出等）などが考えられる。なお、その際はどのような場合に正しく検出したと判断するのか、その考え方を記載することが望ましい。 （記載例） ・ ひびわれの検出：再現率80%（〇〇〇〇の場合にモデルの出力結果が正しく損傷を分類したと判断している）
		変状の描画方法	検出した変状の描画方法（ポリライン、ポリゴン、点群データ等）を記載する。 （記載例） ・ ひびわれ：ポリライン ・ ひびわれ以外：ポリゴン
	取り扱い可能な画像データ	ファイル形式	JPEG等、対応可能な画像ファイルの形式を記載する。
		ファイル容量	取り扱い可能な1ファイルあたりの画像容量を記載する。
		カラー/白黒画像	カラー／白黒画像の取り扱いの可否を記載する。
		画素分解能	解析に必要となる画素分解能を記載する。 （記載例） ・ ひびわれ幅0.3mmを検出するためには0mm/Pixel以下であることが必要 ・ ただし検出可能なひびわれ幅の最小値は、画素分解能の性能に関わらず0.05mmである。
		その他の留意事項	上記以外の留意事項を記載する。 （記載例） ・ ひびわれにチョークが重なっている場合は検出が困難 ・ ひびわれと蜘蛛の巣の見分けが困難 ・ 超解像技術を利用
	出力ファイル形式	【汎用ファイル形式の場合】 JPEG／DXF等、出力可能なファイル形式を記載する。 【専用ファイル形式の場合】 使用ソフトウェア独自のファイル形式を使用する場合に、ビューワの有無を含めて記載する。	
	調書作成支援の手順	計測あるいは画像処理により得られる画像データから損傷の種類や位置を把握し、調書作成を支援する方法などについて、その手順を具体的に記載する。 （記載例） ①適応条件に記載の条件により画像データを取得する。 ②点検調書の様式をタブレットに取り込み、タブレット上で画像データの確認、操作が可能となるように調整する。 ③画像データをタブレットに取り込み、画像データに番号を付ける。 ④点検調書の様式に従い、径間番号、部材名、要素番号を手動入力する。 ⑤損傷が映っている写真を手動で抽出し、点検調書の所定の項目に張り付けるとともに、損傷の種類、その状況を旗揚げする。 ⑥タブレットに入力したデータをクラウドに保存する。 ⑦クラウドから点検調書データをダウンロードし、出力する。	
	調書作成支援の適用条件	調書作成支援ソフトを活用するために求められる画像計測方法や画像データの条件（画質等）、ネットワーク環境等について具体的に記載する。 （記載例） ・ 以下の条件の画像データが得られるように撮影すること。 1）被写体に対して正対して撮影 2）画像の解像度は0.3mm/pix以下となるよう撮影 3）ひびわれの計測精度が「最小ひびわれ幅0.2mm、計測精度0.1mm」となるように撮影 ・ タブレットで入力したデータをクラウドに保存するため、現地でインターネット環境（無線の電波状）が整っている方が望ましい。	
調書作成支援に活用する機器・ソフトウェア名	調書作成支援に使用する機器、ソフトウェア名（市販ソフト/自社開発ソフト）、バージョンを記載する。 （記載例） ・ 現地での入力：タブレット（iPad） ・ 点検調書データのダウンロード：OS Windows8.1以降、ブラウザChrome ・ 〇〇社製「△△△ ver1.2」（市販ソフト） ・ 「●●● ver3.0」（自社開発ソフト）		

6. 留意事項（その1）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	その他現場条件があれば記載する。 （記載例） 山間等の機器のロスト時に回収ができない現場では対応困難	
	安全面への配慮	安全対策等があれば記載する。 （記載例） 計測中は注意喚起の看板の設置等	
	無線等使用における混線等対策	混戦対策等があれば記載する。 （記載例） 使用する周波数を変動させながら使用している等	
	濁度、水流、流木への対策 （水中型のみ） （独自に設定した項目）	水中作業において想定される濁度等の対策があれば記載する。 （記載例） 画像鮮明化技術により、濁りやかすみを除去する。	
	気象条件 （独自に設定した項目）	風速等の条件があれば記載する。 （記載例） 風速〇m/s以上では不可	
	その他	計測時間や時期的な制限や天候や気温に制限があれば記載する。 （記載例） 夜間に計測する必要がある。 気温5℃以下は計測不可。 大雨の場合、計測不可。 高所を計測する場合には、足場あるいは高所作業車が必要である。	

6. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	センシングデバイスにより計測を行うために技術者に求められる技量（資格保有、講習会・研修の修了等）を記載する。	
	必要構成人員数	必要構成人員数を記載する。 (記載例) 現場責任者1人、操作1人、補助員1人 合計3名	
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	操作に必要な資格等を記載する。 (記載例) 社内講習〇〇時間以上など	
	操作場所	操作が必要場合は記載する。(記載例) 計測機器より10m以内	
	点検費用	点検費用を記載する。 (記載例) 年間〇〇円 1回計測〇〇円等	
	保険の有無、保障範囲、費用	計測時装置の故障などにより第三者などに被害が生じた場合の保険に関して記載する。 (記載例) 保険には加入していない	
	自動制御の有無	装置の自動制御の有無を記載する。 (記載例) 自律制御有	
	利用形態：リース等の入手性	購入品あるいはレンタルで装置を入手するのかを記載する。 (記載例) 購入品のみ	
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	装置の故障時の対応について記載する。 (記載例) サポート制あり	
	センシングデバイスの点検	適切に計測が可能となるよう、センシングデバイスに点検が求められる場合は、その頻度や点検方法（JISOに基づく点検）等について記載する。	
	その他	(記載例) 山間等の機器のロスト時に回収ができない現場では対応困難	

7. 図面

※外形寸法や、計測機器の構成及び全体像が把握できるような図面を記載する。

- ・カタログ記載事項を説明するために必要な最低限の図・写真・表等を記載する。
 - ・技術を使用して測定する状態が視覚的にわかるようにする。
 - ・計測精度等の説明など、補助的な事項は確認シートに記載すること。
 - ・技術を説明した他の文献の抜粋等は、カタログ記載事項を説明するためにやむを得ない場合のみに限定する。
- （記載したい場合は、開発者が準備する技術マニュアルへ記載すること。）

河川点検技術カタログ

■計測・モニタリング技術

技術毎に以下の項目で整理

1. 基本事項
2. 基本諸元
3. 運動性能
4. 計測性能
5. 留意事項
6. 図面

1. 基本事項

技術番号	(集約時に記入)		
技術名	NETIS等の技術名		
技術バージョン	該当技術のバージョンナンバー等を記載する	作成： 年月（西暦で記載）	
開発者	会社名（必要な場合は部署名まで、個人名は記載しない） 共同開発者の場合は、開発者名の間に「/」を入れる。		
連絡先等	TEL：	E-mail：文字情報を記載（mailto:等のリンクは削除する）	担当部署・担当者
現有台数・基地	現有台数を記載する (即稼働可能な数)	基地	基地の所在地を記載する（市区町村まで）
技術概要	・ 当該技術の特徴 (計測機器の構成、計測対象となる部位、検出する変状や項目、新設時や状態把握、監視、補修後の確認といった計測のタイミングを記載する) ・ 計測の原理やプロセス ・ 計測結果の活用 (本カタログに記載した内容を包括し、技術の全体像を俯瞰的に捉えることができるように技術概要を記載する) ※①当該技術で出来る範囲内のみを記載する（範囲外・予測・期待・憶測等は記載しない） ※②当該技術の性能を記載し、取り扱いの詳細については「技術マニュアル」へ記載する		
技術区分	対象部位	堤防（土堤、護岸、鋼矢板護岸、根固工、水制工、高潮堤防、特殊堤、陸閘）／河川構造物（河川構造物、樋門等構造物周辺の堤防）／河道／その他（具体名を記載する） ※複数可能 (堤防等河川管理施設及び河道の点検・評価要領に記載されている部位名を記載する)	
	検出原理	光／静止画・動画／加速度／圧力／超音波／電圧／レーザー／その他（具体名・説明を簡潔に記載する） ※複数可能	
	検出項目	2点間のひずみ（伸縮量）／変位量／張力／反力／振動数／鋼材の電位変化量／水底地形 3次元座標／その他（具体名を記載する） ※複数可能	

2. 基本諸元

計測機器の構成		計測機器を構成する主要な装置（移動装置、計測装置、データ収集・通信装置）がどのような装置で、どのような全体構成となっているのかを記載する。 具体的には、一体的な構造（一体構造）なのか、移動装置に対して計測装置やデータ収集・通信装置を任意に付け替えが可能な構造（分離構造）なのかなど、当該技術の計測機器の全体構成を俯瞰的に把握できるように構成概要を記載する。 （記載例） ・本計測機器は移動装置と計測装置が一体構造であり、河川堤体に固定し計測を行うものである。 また、計測したデータは有線で別途、堤頂に固定したデータ収集・通信装置によって保存される。 保存されたデータはLTEで、サーバーに転送される。
移動装置	移動原理	移動装置がどのような機構のものか、次に示す型式から1つを選択して記載するとともに、その原理を簡潔に記載する。 （型式）【据置】／【人力】／【飛行型】／【アーム型】／【懸架型】／【接触型】 ※各形式が何を対象とするのかは以下を参考とすること。 例示した6型式に該当しない場合は、移動原理が分かるように詳述する。 【据置】 計測装置を一定箇所に据え置いて（固定して）計測するもの。 【人力】 人が計測装置を持ち運びながら計測を行うもの。 【飛行型】 自重を揚力で支えることで、平面方向、鉛直方向いずれの移動にも物理的制約が存在しないもの。 【アーム型】 静止した本体から、ブーム・アーム等の稼働機構で計測対象場所にアプローチするもの。移動範囲は稼働機構の物理的制約（伸長最大長や形状と、構造物との干渉状況に制限される。） 【懸架型】 固定されたレールやロープ上を移動する機構で計測対象場所にアプローチするもの。移動範囲はレール、ロープ上に限られる。 【接触型】 車両やなんらかの吸着機構により、構造物からの反力で自重を支える機構を有し、構造物上を移動できる範囲で計測対象場所にアプローチするもの （記載例） 【据置型】 ・本計測機器は移動装置と計測装置が一体構造であり、橋脚に固定し計測を行うものである。
	通信	飛行型、懸架型、接触型など、人が装置を操縦あるいは装置が自律的に動いて計測を行う場合、有線か無線かの別を記載する。無線であれば、周波数帯（Hz）と出力（W）を記載する。 （記載例） 周波数：〇.〇GHz帯、出力：△W
	測位	飛行型、懸架型、接触型など、人が装置を操縦あるいは装置が自律的に動いて計測を行う場合、運動制御に利用している測位機構を記載する。衛星測位であれば、RTK-GNSS等の測位方式、センサー利用であれば、レーザー、写真等の機構を記載する。 （記載例） ・GPS ・RTK-GNSS
	自律機能	飛行型、懸架型、接触型など、人が装置を操縦あるいは装置が自律的に動いて計測を行う場合、測位結果等を運動制御にフィードバックする機構の有無及び機構を有する場合は入力ソース（測位結果、画像等）を記載する。 （記載例） ・自律機能有、制御機構への入力GPS-GNSS
	衝突回避機能（飛行型のみ）	飛行型の場合、最小侵入可能寸法を保証する衝突回避機構について具体的に記載する。 （記載例） ・安全ロープの装着 ・プロペラガード（水平）
	外形寸法・重量	計測機器が一体構造の場合は、移動装置、計測装置、データ収集・通信装置を含めた全体の外形寸法（長さ×幅×高さ）・重量を記載する。 一方、計測機器が分離構造の場合は、移動装置の最大外形寸法（長さ×幅×高さ）・最大重量を記載する。 （記載例） ・一体構造（移動装置＋計測装置）：最大外形寸法（長さ〇〇mm×幅△△mm×高さ◎◎mm）、最大重量（□□kgf）
	搭載可能容量（分離構造の場合）	計測機器が分離構造の場合、移動装置に搭載可能な計測装置、データ収集・通信装置の最大外形寸法（長さ×幅×高さ）、最大重量を記載する。 （記載例） ・最大外形寸法（長さ〇〇mm×幅△△mm×高さ◎◎mm）、最大重量（□□kgf）

2. 基本諸元

移動装置	動力	移動装置への動力源（内燃機関式又は電気式）を記載する。 内燃機関の場合は燃料の種類（ガソリン、ディーゼル、灯油など）と定格出力（W又はmAh）を記載する。電気式の場合は電源供給方法（有線又はバッテリー）と定格容量（電圧、電流）を記載する。 （記載例） ・ 動力源：電気式 ・ 電源供給容量：バッテリー ・ 定格容量：○. ○V、▽▽▽mA
	連続稼働時間 （バッテリー給電の場合）	作業の連続性を把握するため、移動装置が連続して稼働することが可能な時間を記載する。なお、連続稼働時間の条件（気温等）を併せて記載する。 （記載例） ・ ○分（外気温：▲▲℃の場合）
計測装置	設置方法	計測機器が一体構造の場合は、「移動装置と一体的な構造」と記載する。分離構造の場合は、移動装置に対してどのように計測装置を固定するのか、移動装置に対して計測装置を上部に装着させるか、下部に装着させるか、装着に必要なアタッチメントの有無など、その方法を具体的に記載する。 （記載例） ・ 移動装置の上部に計測装置をボルト・ナットにより取付を行う。その際、ボルト位置の調整が可能な専用のアタッチメント（5cm×10cm鉄板）が必要である。
	外形寸法・重量 （分離構造の場合）	計測機器が分離構造の場合は、計測装置の最大外形寸法（長さ×幅×高さ）・最大重量を記載する。 （記載例） ・ 計測装置：最大外形寸法（長さ○mm×幅△mm×高さ◎mm）、最大重量（□kgf）
	センシングデバイス	計測装置に用いるセンシングデバイスを具体的に記載する。 （記載例） ・ ひずみゲージ◇◇社製□□型番単軸 ・ 3軸加速度センサ○○社製△△型版
	計測原理	センシングデバイスにより何をどのように計測するのか、その原理や計測方法を具体的に記載する。その際、計測にあたってキャリブレーションの方法や再現性能についても記載する。 （記載例） ・ 橋脚に三軸加速度センサを設置し、振動データを計測する。計測した振動データから固有値解析を行い、土被り量の変化と固有値振動数の関係について把握する。
	計測の適用条件 （計測原理に照らした適用条件）	構造物に計測装置を適用するための条件、計測にあたっての留意点等を記載する。 （記載例） ・ センサー（ひずみゲージ）貼付けのために計測部位に近接できる必要がある。また、計測部位から計測装置（測定器）までケーブルを配線する必要がある。 ・ 鋼材のひずみゲージ貼付箇所は塗装などを剥がして鋼材素地を露出する必要がある。また、コンクリートの計測の場合は、ひずみゲージの倍程度の面積で下地処理やコーティング材（樹脂）の塗布を行う必要がある。 ・ 母材とひずみゲージの密着性を図るため、雨水が流れたりする湿潤状態ではゲージ貼付作業はできない（測定は雨天や積雪時でも可能）。
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	計測原理に照らして誤差を生む要因、計測のために検討すべき対応策等を具体的に記載する。 （記載例） ・ ひずみ計測にあたり計測精度向上のため、S/N比の向上に留意する必要がある。適切な測定結果が得られるよう、計測機器の感度（レンジ）やフィルタ機能、A/D変換の分解能、サンプリング周期などを適切に設定する必要がある。 ・ 温度変化による見かけひずみが生じるため、計測データの温度ドリフトに留意が必要である。 ・ コンクリートでの計測にあたっては、不均質な材料の特性や表面密度の不均一などの影響を受けないように対策が必要である。

2. 基本諸元

計測装置	計測プロセス	センシングデバイスにより変状を計測するプロセスを具体的に記述する。その際、データの計測、変換（A/D変換）、処理、記録などについてできるだけ詳述するとともに、手動で作業する部分、プログラム等により自動処理を行う部分を区分して記載すること。なお、自動処理を行う場合は、そのアルゴリズムを記載する。また、センシングデバイスの設置場所、計測時の位置関係がわかるように「6. 図面」に詳述する。 （記載例） ①橋脚に設置した加速度センサにより加速度の時刻歴および周波数スペクトルを計測する。加速度センサの設置場所や計測時の位置関係を「6. 図面」において詳述する。 ②橋脚の振動モデルによる固有値解析（FFT解析）を行い、土被り量の変化と固有振動数の関係を把握する。 ③基礎の安定計算を行い、安定計算上限界となる土被り量を算定して限界状態時の固有振動数（閾値）を算出する。 ④橋脚の振動を常時モニタリングし、計測されたデータから振動数を算出、固有振動数（閾値）との比較を行うことで、洗掘の進行状況を把握する。
	アウトプット	計測プロセスを経て具体的にアウトプットされるデータの種別、項目、データ形式等を記載する。また、計測データが当初の目的に応じて取得できているかどうかを現地で確認可能な機能があれば具体的に記載するとともに、アウトプットを得るまでに要する時間（目安）を記載する。 （記載例） ・計測される加速度の時刻歴及び周波数スペクトルのデータはc s vファイルにて保存される。保存されたデータはサーバに転送され、FFT解析を行い基礎の安定性を満足する固有振動数の閾値をアウトプットする。 ・現地計測に要する時間は、計測準備に〇分、計測に〇分、データ確認に〇分、機器の撤去に〇分程度を要する。
	計測頻度	計測データを得るための最小計測回数を記載する。 （記載例） ・〇時間に△回
	耐久性	計測機器の防水・防塵性能について、I Pコード（電気機器器具の外郭による保護等級JIS C 0920）を記載する。 （記載例） ・I P〇△（〇は防塵等級、△は防水等級を記載する）
	動力	計測装置の動力源を記載する。 具体的に、計測装置に搭載されるバッテリー、移動装置からの電源供給、又は別の動力源からの供給かを詳述する。 （記載例） ・移動装置のバッテリーより供給（Type-CのUSBケーブル接続）
	連続稼働時間 （バッテリー給電の場合）	計測の連続性を把握するため、計測装置が連続して稼働（計測）することが可能な時間を記載する。なお、連続計測の時間の条件（気温、撮影頻度等）をあわせて記載する。 （記載例） ・〇時間（外気温：▲▲℃、◆分に1回計測の場合）

2. 基本諸元

データ 収集・ 通信装置	設置方法	計測機器が一体構造の場合は、「移動装置と一体的な構造」と記載する。 分離構造の場合は、移動装置に対してどのようにデータ収集・通信装置を固定するのか、移動装置に対してデータ収集・通信装置を上部に装着させるか、下部に装着させるか、装着に必要なアタッチメントの有無など、その方法を具体的に記載する。 （記載例） ・計測装置に有線で接続し、梁部上面にデータ収集・通信装置を固定する
	外形寸法・重量 （分離構造の場合）	計測機器が分離構造の場合は、データ収集・通信装置の最大外形寸法（長さ×幅×高さ）・最大重量を記載する。 （記載例） ・データ収集・通信装置：最大外形寸法（長さ〇〇mm×幅△△mm×高さ◎◎mm）、最大重量（□□kgf）
	データ収集・記録機能	計測装置で計測したデータをどのように保存するのか、例えば、計測装置の記録メディアに保存するのか、計測機器とは別の場所にデータを伝送して保存するのかなど、具体的に記載する。 （記載例） ・記録メディア（SDカード）に保存 ・計測機器のデータ収集・通信装置から計測したデータをインターネット（VPN）経由で地上の受信側PCに伝送しハードディスクに保存
	通信規格 （データを伝送し保存する場合）	計測装置で計測したデータを計測機器から別の場所に伝送して保存する場合の通信規格、データ伝送が可能な伝送距離を具体的に記載する。 （記載例） ・通信方法有線・無線、LTE、WiFiなど ・通信規格〇.〇GHz帯 ・通信速度〇〇Mbps-〇〇〇Mbps ・通信距離〇m～〇km
	セキュリティ （データを伝送し保存する場合）	計測装置で計測したデータを計測機器から別の場所に無線により伝送して保存する場合のセキュリティ対策（通信規格、暗号化方式、認証方式）を記載する。 （記載例） ・認証方式：WPA、WPA2など ・暗号化方式：TKIP、AESなど
	動力	データ収集・通信装置の動力源を記載する。具体的にはデータ収集・通信装置に内蔵されるバッテリーによるのか、移動装置のバッテリーを併用するのか、別の動力から確保するのかなどを記載する。 （記載例） ・移動装置のバッテリーより供給（Type-CのUSBケーブル接続）
	データ収集・通信可能時間 （データを伝送し保存する場合）	データを収集し、別の場所へ伝送する機能を連続して使用可能な最大時間を記載する。 （記載例） ・移動装置に搭載するバッテリーからの給電により連続〇時間（気温△℃の場合）使用可能

3. 運動性能

項目	性能	性能(精度・信頼性)を確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載 有／無 構造物に接近した状態で静止中に外乱を与えた際の位置の変化が収束するまでの変化量(cm)により評価する。外乱については、例えば「瞬間風速3m/s未満の自然風」というように、風速や風の条件を右に記載する。	※本項目には、計測機器の性能（精度・信頼性）が発揮されるための現場条件や環境条件を具体的に記載する（以下同様）。左記の安定性能の前提となる条件を記載する。
最大可能範囲	検証の有無の記載 ※ 有／無 【飛行型・水中型・接触型】 操作場所からの最大距離を記載する。 【アーム型】 可動機構の物理的限界（最大伸長）を記載する。高さ〇m×深さ〇m等と記載するとともに、別葉にて作業範囲図を記載する。 【懸架型】 ロープあるいはレールの長さ〇mと記載するとともに、別葉にて作業範囲図を記載する。 その他の技術についても操作場所からの最大距離を記載する。	左記の性能の前提となる条件を記載する
運動位置精度	検証の有無の記載 ※ 有／無 移動しながら計測する場合、座標成分別の測位誤差を記載する。	左記の運動位置精度の前提となる条件を記載する。

※性能検証を実施している場合は「有」、実施していない場合は「無」と記載する。

「有」の場合は、根拠となる資料を巻末に添付する。

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を確保するための条件
計測装置	計測レンジ (測定範囲)	検証の有無の記載 ☐ 有 / ☐ 無 計測可能なレンジを記載する。 (記載例) $\blacksquare \mu \varepsilon \pm \bullet \mu \varepsilon$ (F.S.= $\blacktriangle$) $\mu \varepsilon$ など	本項目には、計測機器の性能（精度・信頼性）が発揮されるための現場条件や環境条件を具体的に記載する（以下同様）。左記の計測レンジの前提となる条件を記載する。
	校正方法	センシングデバイスの校正方法を記載する。 (記載例) JIS〇〇に基づき校正を実施	左記の校正方法の前提となる条件を記載する。
	感度	検出性能 検証の有無の記載 ☐ 有 / ☐ 無 センシングデバイスにより計測項目（加速度、超音波等）を検出できるか否か、その性能を記載する。 (記載例) 検出率〇%	左記の検出率計測時の条件及びその性能が発揮されるための現場条件等を具体的に記載する。
	検出感度	検証の有無の記載 ☐ 有 / ☐ 無 感度（入力に対する出力の割合）を記載する 感度はセンサに応じて記載すること。	左記の検出感度の前提となる条件を記載する。
	S/N比	検証の有無の記載 ☐ 有 / ☐ 無 計測装置のS/N比を記載する。 (記載例) S/N比= $\bullet$	左記のS/N比の前提となる条件を記載する
	分解能	検証の有無の記載 ☐ 有 / ☐ 無 計測装置の分解能を記載する。 (記載例) フルスケールの $\bullet$ % 又は $\blacklozenge$ bit	左記の分解能の前提となる条件を記載する。
	計測制度	※次のページ参照	※次のページ参照

※性能検証を実施している場合は「有」、実施していない場合は「無」と記載する。
 「有」の場合は、根拠となる資料を巻末に添付する。

項目		性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件		
計測装置	計測精度	<table><tr><td>検証の有無の記載 ※</td><td>有／無</td></tr></table> 各々の検出項目に応じた計測精度を記載する。その際、精度の考え方、その算出方法をあわせて記載する。 (記載例①：センサーの例) ・フルスケールの●% (x方向のみ、yz方向は検出不可) (記載例②：変位・ひずみ・たわみ等の例) 変位等の相対差で記載する ・検証側技術 (例：非接触レーザー距離計) による計測値との相対差 ・加重状態 (荷重車走行によるなど) 変位の相対差橋軸方向： X.X mm (x. x %) 鉛直方向： Y.Y mm (y. y %) など 変位の相対差 算出方法： $X(\text{mm}) = \sqrt{\frac{\delta_a^2 + \delta_b^2 + \delta_l^2}{n}}$ $x(\%) = \sqrt{\frac{\delta_a^2 + \delta_b^2 + \delta_l^2}{n}} \div \left(\frac{ A+B+I }{n} \right) \times 100$ δ_a＝検証側技術による測定値 (1 回目)－当該技術による測定値 (1 回目) δ_b＝検証側技術による測定値 (2 回目)－当該技術による測定値 (2 回目) δ_l＝検証側技術による測定値 (n 回目)－当該技術による測定値 (n 回目) A＝検証側技術による測定値 (1 回目) B＝検証側技術による測定値 (2 回目) I＝検証側技術による測定値 (n 回目) (記載例③：加速度等の例) 加速度から振動数 (変位量を含む) を導出する技術 (導出値の相対差で記載する) ・検証側技術 (記載例：3 軸加速度計など) による計測値から導出した値 (例：FFT解析値) との相対差 ・加重状態 (記載例： 荷重車走行によるなど) 鉛直方向：固有振動数 (1 次) の相対差 X.X Hz (x. x %) 変位の相対差 算出方法： $X(\text{mm}) = \sqrt{\frac{\delta_a^2 + \delta_b^2 + \delta_l^2}{n}}$ $x(\%) = \sqrt{\frac{\delta_a^2 + \delta_b^2 + \delta_l^2}{n}} \div \left(\frac{ A+B+I }{n} \right) \times 100$ δ_a＝検証側技術による測定値 (1 回目)－当該技術による測定値 (1 回目) δ_b＝検証側技術による測定値 (2 回目)－当該技術による測定値 (2 回目) δ_l＝検証側技術による測定値 (n 回目)－当該技術による測定値 (n 回目) A＝検証側技術による測定値 (1 回目) B＝検証側技術による測定値 (2 回目) I＝検証側技術による測定値 (n 回目)	検証の有無の記載 ※	有／無	左記の計測精度の前提となる条件を記載。
		検証の有無の記載 ※	有／無		

※性能検証を実施している場合は「有」、実施していない場合は「無」と記載する。
「有」の場合は、根拠となる資料を巻末に添付する。

4. 計測性能

項目		性能	性能(精度・信頼性)を 確保するための条件
計測装置	計測速度 (移動しながら計測する場合)	検証の有無の記載 有／無 所要の品質の画像を取得する際の移動速度 (m/s) を、動作条件と併せて記載する。	左記の計測精度の前提となる条件を記載する。
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	検証の有無の記載 ※ 有／無 移動して計測する場合、その位置精度 (mm)	左記の位置精度の前提となる条件を記載する。
	色識別性能 (画像等から計測する場合)	検証の有無の記載 ※ 有／無 当該技術で把握させたい損傷と構造物の色に近いものを含んだ適切なカラーチャートが識別可能な環境照度 (単位: ルクス) を示す。なお、一つの画像で日影と日なたのように著しい輝度比がある場合でもその状況下でも識別できる照度の範囲として記載する。	左記の色識別性能の前提となる条件を記載する。

5. 留意事項（その1）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時 現場条件	周辺条件	周辺条件等があれば記載する。 （記載例） 民家等の建物や電線がある場合は不可 電波塔などがある場合は不可 等	
	安全面への配慮	安全対策等があれば記載する。 （記載例） 計測中は注意喚起の看板の設置 等	
	無線等使用における混線等対策	混線対策等があれば記載する。 （記載例） 使用する周波数を変動させながら使用している 等	
	濁度、水流、流木への対策 （水中型のみ） （独自に設定した項目）	水中作業において想定される濁度等の 対策があれば記載する。 （記載例） 画像鮮明化技術により、濁りやかすみを 除去する。	
	気象条件 （独自に設定した項目）	風速等の条件があれば記載する。 （記載例） 風速〇m/s以上では不可	
	その他	計測時間や時期的な制限や天候や気温 に制限があれば記載する。 （記載例） 夜間に計測する必要がある。 気温5℃以下は計測不可。 大雨の場合、計測不可。 高所を計測する場合には、足場あるい は高所作業車が必要である。	

5. 留意事項（その2）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	センシングデバイスにより計測を行うために技術者に求められる技量（資格保有、講習会・研修の修了等）を記載する。	
	必要構成人員数	必要構成人員数を記載する。 （記載例） 現場責任者1人、操作1人、補助員1人 合計3名	
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	操作に必要な資格等を記載する。 （記載例） 社内講習〇〇時間以上など	
	操作場所	操作が必要場合は記載する。 （記載例） 計測機器より10m以内	
	点検費用	点検費用を記載する。 （記載例） 年間〇〇円 1回計測〇〇円等	
	保険の有無、保障範囲、費用	計測時装置の故障などにより第三者などに被害が生じた場合の保険に関して記載する。 （記載例） 保険には加入していない	
	自動制御の有無	装置の自動制御の有無を記載する。 （記載例） 自律制御有	
	利用形態：リース等の入手性	購入品あるいはレンタルで装置を入手するのかを記載する。 （記載例） 購入品のみ	
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	装置の故障時の対応について記載する。 （記載例） サポート制あり	
	センシングデバイスの点検	適切に計測が可能となるよう、センシングデバイスに点検が求められる場合は、その頻度や点検方法（JISOに基づく点検）等について記載する。	
	その他	その他現場条件があれば記載する。 （記載例） 山間等の機器のロスト時に回収ができない現場では対応困難	

6. 図面

※外形寸法や、計測機器の構成及び全体像が把握できるような図面を記載する。

- ・カタログ記載事項を説明するために必要な最低限の図・写真・表等を記載する。
 - ・技術を使用して測定する状態が視覚的にわかるようにする。
 - ・計測精度等の説明など、補助的な事項は確認シートに記載すること。
 - ・技術を説明した他の文献の抜粋等は、カタログ記載事項を説明するためにやむを得ない場合のみに限定する。
- （記載したい場合は、開発者が準備する技術マニュアルへ記載すること。）

河川点検技術カタログ

■データ収集・通信技術

技術毎に以下の項目で整理

1. 基本事項
2. 基本諸元
3. 留意事項
4. 図面

1. 基本事項

技術番号	(集約時に記入)		
技術名	NETIS等の技術名		
技術バージョン	該当技術のバージョンナンバー等を記載する	作成： 年月（西暦で記載）	
開発者	会社名（必要な場合は部署名まで、個人名は記載しない） 共同開発者の場合は、開発者名の間に「／」を入れる。		
連絡先等	TEL：	E-mail：文字情報を記載（mailto:等のリンクは削除する）	担当部署・担当者
現有台数・基地	現有台数を記載する（即稼働可能な数）	基地	基地の所在地を記載する（市区町村まで）
技術概要	当該技術の特徴やデータ収集・通信のプロセスなど、本カタログに記載した内容を包括し、技術の全体像を俯瞰的に捉えることができるように技術概要を記載する。例えば、以下の事項を記載するとよい。 ①装置の構成 データ収集／データ記録保存／データ通信／その他（具体名を記載する） ②上記装置毎の技術的特徴 ソフトウェア／ストレージ／通信方法／その他（具体的に記載する） ③当該装置が他の班用装置に比べて優れている点など、装置を使用することによるメリット等を簡潔に記載する③当該装置が他の汎用装置に比べて優れている点など、装置を使用することによるメリット等を簡潔に記載する ※①当該技術で出来る範囲内のみを記載する（範囲外・予測・期待・憶測等は記載しない） ※②当該技術の性能を記載し、取り扱いの詳細については「技術マニュアル」へ記載する		

2. 基本諸元

データ 収集・ 通信 装置	設置方法	どこにデータ収集・通信装置を固定するのか、装着に必要なアタッチメントの有無など、その方法を具体的に記載する。 （記載例） ・ 梁部上面にデータ収集・通信装置をボルトで固定する。
	外形寸法・重量	データ収集・通信装置の外形寸法（長さ×幅×高さ）・重量を記載する。 （記載例） ・ 装置寸法（長さ〇〇mm×幅△△mm×高さ◎◎mm） ・ 重量（□□kgf）
	データ収集・記録機能	計測装置で計測したデータをどのように保存するのか、例えば、計測装置の記録メディアに保存するのか、計測機器とは別の場所にデータを伝送して保存するのかなど、具体的に記載する。 （記載例） ・ 記録メディア（SDカード）に保存 ・ 計測したデータをインターネット（VPN）経由で地上の受信側PCに伝送しハードディスクに保存
	装置の適用条件	データ収集及びデータ伝送を行うにあたって、技術を適用するための条件、留意点等を具体的に記載する。 （記載例） ・ 本技術と接続できるセンサはひずみセンサ、ひずみ式変換機である。 ・ 計測器１台に接続できるセンサは、ひずみセンサは４つまで、ひずみ式変換機は２つまで。 ・ 無線通信を用いてインターネット経由にてデータ伝送することから、電波状況によってはデータの欠損やデータ取得できない場合がある。
	通信規格	計測装置で計測したデータを計測機器から別の場所に伝送して保存する場合の通信規格、データ伝送が可能な伝送距離を具体的に記載する。 （記載例） ・ 通信方法有線・無線、LTE、WiFiなど ・ 通信規格〇.〇GHz帯 ・ 通信速度〇〇Mbps-〇〇〇Mbps ・ 通信距離〇m～〇km
	セキュリティ	計測装置で計測したデータを計測機器から別の場所に無線により伝送して保存する場合のセキュリティ対策（認証方式、暗号化方式）を記載する。 （記載例） ・ 認証方式：WPA、WPA2など ・ 暗号化方式：TKIP、AESなど
	動力	データ収集・通信装置の動力源を記載する。具体的に、計測装置に内蔵されるバッテリーによるのか、移動装置のバッテリーを併用するのか、別の動力から確保するのかなどを記載する。 （記載例） ・ 移動装置に内蔵されているバッテリー（〇〇〇〇mAh）を使用する。その際、両端子がType-CのUSBケーブルを用いて接続する。
	データ収集・通信可能時間	データを収集し、別の場所へデータ伝送する機能を連続して使用可能な最大時間を記載する。 （記載例） ・ 内蔵するバッテリーからの給電により連続〇時間（気温△℃の場合）使用可能 ・ データ伝送頻度によりバッテリーの持ちが変わってくる（４回/日では約５年、２４回/日では１年相当）。

3. 留意事項（その1）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	周辺条件等があれば記載する。 （記載例） 民家等の建物や電線がある場合は不可 電波塔などがある場合は不可等	
	安全面への配慮	安全対策等があれば記載する。 （記載例） 計測中は注意喚起の看板の設置等	
	無線等使用における混線等対策	混線対策等があれば記載する。 （記載例） 使用する周波数を変動させながら使用している等	
	その他		

3. 留意事項（その2）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	センシングデバイスにより計測を行うために技術者に求められる技量（資格保有、講習会・研修の修了等）を記載する。	
	必要構成人員数	必要構成人員数を記載する。 （記載例） 現場責任者1人、操作1人、補助員1人 合計3名	
	作業ヤード・操作場所	作業ヤードや操作場所の必要性とその範囲 （記載例） 計測機器より10m以内 作業ヤード範囲5m ²	
	特許状況	特許がある場合は条件等を記載する。	
	データ収集・転送費用	点検費用を記載する。 （記載例） 年間〇〇円 1回計測〇〇円等	
	保険の有無、保障範囲、費用	計測時装置の故障などにより第3者などに被害が生じた場合の保険に関して記載する。 （記載例） 保険には加入していない	
	自動制御の有無	装置の自動制御の有無を記載する。 （記載例） 自立制御有	
	利用形態：リース等の入手性	購入品あるいはレンタルで装置を入手するのかを記載する。 （記載例） 購入品のみ	
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	装置の故障時の対応について記載する。 （記載例） サポート制あり	
	その他		

4. 図面

※外形寸法や、計測機器の構成及び全体像が把握できるような図面を記載する。

・カタログ記載事項を説明するために必要な最低限の図・写真・表等を記載する。

・技術を使用して測定する状態が視覚的にわかるようにする。

・計測精度等の説明など、補助的な事項は確認シートに記載すること。

・技術を説明した他の文献の抜粋等は、カタログ記載事項を説明するためにやむを得ない場合のみに限定する。

（記載したい場合は、開発者が準備する技術マニュアルへ記載すること。）

河川点検技術カタログ

■除草技術

技術毎に以下の項目で整理

1. 基本事項
2. 基本諸元
3. 運動性能
4. 留意事項
5. 図面

1. 基本事項

技術番号		(集約時に記入)		
技術名		NETIS等の技術名		
	技術バージョン	該当技術バージョンナンバー等を記載する	作成： 年 月 (西暦で記載)	
開発者		会社名 (必要な場合は部署名まで、個人名は記載しない) 共同開発者の場合は、開発者名の間に「/」を入れる		
連絡先等		TEL：	E-mail：文字情報を記載 (mailto:等のリンクは削除する)	担当部署・担当者
現有台数・基地		現有台数を記載する (即稼働可能な数)	基地	基地の所在地を記載する (市区町村まで)
技術概要		・当該技術の特徴 (計測機器の構成、計測対象となる部位、検出する変状や項目、新設時や状態把握、監視、補修後の確認といった計測のタイミングを記載する) ・計測の原理やプロセス ・計測結果の活用 (本カタログに記載した内容を包括し、技術の全体像を俯瞰的に捉えることができるように技術概要を記載する) ※①当該技術で出来る範囲内のみを記載する (範囲外・予測・期待・憶測等は記載しない) ※②当該技術の性能を記載し、取り扱いの詳細については「技術マニュアル」へ記載する		
技術区分	対象部位	堤防 (土堤、護岸、鋼矢板護岸、根固工、水制工、高潮堤防、特殊堤、陸閘) / 河川構造物 (河川構造物、樋門等構造物周辺の堤防) / 河道 / その他 (具体名を記載する) ※複数可能 (堤防等河川管理施設及び河道の点検・評価要領に記載されている部位名を記載する)		
	変状の種類	堤防 (亀裂 / 陥没や不陸 / 法崩れ / 沈下 / 堤脚保護工の変形 / はらみ出し / 寺勾配 / モグラ等の小動物の穴 / 排水不良 / 樹木の侵入 / 侵食 (ガリ) ・植生異常 / 漏水・噴砂 / 護岸・被覆工の破損 / 基礎部の洗掘 / 端部の侵食 / 接合部の変形、破断 / 鋼矢板の変形、破損 / 鋼矢板の腐食 (サビ、孔、肉厚の減少) / 鋼矢板継手部の開き、欠損 / 背後地盤の沈下、陥没 / 笠コンクリートの変形、破損) / 河川構造物 (周辺堤防のクラック、緩み、取付護岸のクラック / 函体底版下等の空洞化 / 函体等の破損 / 継手の変形、破断 / 門柱等の変形、破損 / 函体内の土砂堆積 / 函体の過大な沈下 / 堰柱、床版、胸壁、翼壁、水叩き等の変形、破損 / 水路内の土砂堆積 / 上下流の河床の洗掘 / 魚道の変形、破損 / 河道内 (ゲート周辺)、本体上流部、閘門内、魚道内の土砂堆積) / その他 (具体名を記載する) ※複数可能 (堤防等河川管理施設及び河道の点検・評価要領に記載されている変状の名称を参考に記載する)		
	物理原理	静止画 / 動画		

2. 基本諸元

移動装置	移動原理		移動装置がどのような機構のものか、次に示す型式から1つを選択して記載するとともに、その原理を簡潔に記載する。 （型式）【据置】／【人力】／【飛行型】／【アーム型】／【懸架型】／【接触型】 ※各形式が何を対象とするのかは以下を参考とすること。 例示した6型式に該当しない場合は、移動原理が分かるように詳述する。 【据置】 計測装置を一定箇所に据え置いて（固定して）計測するもの。 【人力】 人が計測装置を持ち運びながら計測を行うもの。 【飛行型】 自重を揚力で支えることで、平面方向、鉛直方向いずれの移動にも物理的制約が存在しないもの。 【アーム型】 静止した本体から、ブーム・アーム等の稼働機構で撮影対象場所にアプローチするもの。 移動範囲は稼働機構の物理的制約（伸長最大長や形状と、構造物との干渉状況に制限される。） 【懸架型】 固定されたレールやロープ上を移動する機構で撮影対象場所にアプローチするもの。 移動範囲は、レール、ロープ上に限られる。 【接触型】 車両やなんらかの吸着機構により、構造物からの反力で自重を支える機構を有し、構造物上を移動できる範囲で撮影対象場所にアプローチするもの （記載例） 【飛行型】 ・機体は4枚羽のドローンであり、基本的にGNSS測位により自律飛行が可能であるが、現場条件によっては人が操縦して飛行させる。
	運動制御機構	通信	飛行型、懸架型、接触型など、人が装置を操縦あるいは装置が自律的に動いて計測を行う場合、有線か無線かの別を記載する。無線であれば、周波数帯（Hz）と出力（W）を記載する。 （記載例） ・周波数：〇.〇Hz帯，出力：△W
		測位	飛行型、懸架型、接触型など、人が装置を操縦あるいは装置が自律的に動いて計測を行う場合、運動制御に利用している測位機構を記載する。衛星測位であれば、RTK-GNSS等の測位方式、センサー利用であれば、レーザー、写真等の機構を記載する。 （記載例） ・GPS ・RTK-GNSS
		自律機能	飛行型、懸架型、接触型など、人が装置を操縦あるいは装置が自律的に動いて計測を行う場合、測位結果等を運動制御にフィードバックする機構の有無及び機構を有する場合は入力ソース（測位結果、画像等）を記載する。 （記載例） ・自律機能有、制御機構への入力はGPS-GNSS
	外形寸法・重量		計測機器が一体構造の場合は、移動装置、計測装置、データ収集・通信装置を含めた全体の外形寸法（長さ×幅×高さ）・重量を記載する。 一方、計測機器が分離構造の場合は、移動装置の最大外形寸法（長さ×幅×高さ）・最大重量を記載する。 （記載例） ・一体構造（移動装置＋計測装置） ・最大外形寸法（L〇〇mm×W△△mm×H◎◎mm） ・最大重量（□□kgf）
	耐久性		移動装置の防水・防塵性能について、IPコード（電気機器器具の外郭による保護等級JISC 0920）を記載する。 （記載例） ・IP〇△（〇は防塵等級、△は防水等級を記載する）
	動力		計測装置の動力源を記載する。 具体的にはセンシングデバイスであるカメラに搭載されるバッテリー、移動装置からの電源供給、又は別の動力源からの供給かを詳述する。 （記載例） ・移動装置のバッテリーより供給（Type-CのUSBケーブル接続）
	連続稼働時間 （バッテリー給電の場合）		計測の連続性を把握するため、計測装置が連続して稼働（計測）することが可能な時間を記載する。なお、連続計測の時間の条件（気温、撮影頻度等）をあわせて記載する。 （記載例） ・〇時間（外気温：▲▲℃、◆分に1回計測の場合）

3. 運動性能

項目	性能	性能(精度・信頼性)を確保するための条件
構造物近傍での安定性能	検証の有無の記載 有／無 構造物に接近した状態で静止中に外乱を与えた際の位置の変化が収束するまでの変化量(cm)により評価する。外乱については、例えば「瞬間風速3m/s未満の自然風」というように、風速や風の条件を右に記載する。	※本項目には、計測機器の性能（精度・信頼性）が発揮されるための現場条件や環境条件を具体的に記載する（以下同様）。 左記の安定性能の前提となる条件を記載する。
最大可動範囲	検証の有無の記載 有／無 【飛行型・水中型・接触型】 操作場所からの最大距離を記載する。 【アーム型】 可動機構の物理的限界（最大伸長）を記載する。高さ〇m×深さ〇m等と記載するとともに、別葉にて作業範囲図を記載する。 【懸架型】 ロープあるいはレールの長さ〇mと記載するとともに、別葉にて作業範囲図を記載する。 その他の技術についても操作場所からの最大距離を記載する。	左記の性能の前提となる条件を記載する。
運動位置精度	検証の有無の記載 有／無 移動しながら計測する場合、座標成分別の測位誤差を記載する。	左記の運動位置精度の前提となる条件を記載する。

※性能検証を実施している場合は「有」、実施していない場合は「無」と記載する。

「有」の場合は、根拠となる資料を巻末に添付する。

4. 留意事項（その1）

項目		適用可否／適用条件	特記事項（適用条件等）
点検時現場条件	周辺条件	その他現場条件があれば記載する。 （記載例） 山間等の機器のロスト時に回収ができない現場では対応困難	
	安全面への配慮	安全対策等があれば記載する。 （記載例） 計測中は注意喚起の看板の設置等	
	無線等使用における混線等対策	混戦対策等があれば記載する。 （記載例） 使用する周波数を変動させながら使用している等	
	濁度、水流、流木への対策 （水中型のみ） （独自に設定した項目）	水中作業において想定される濁度等の対策があれば記載する。 （記載例） 画像鮮明化技術により、濁りやかすみを除去する。	
	気象条件 （独自に設定した項目）	風速等の条件があれば記載する。 （記載例） 風速〇m/s以上では不可	
	その他	計測時間や時期的な制限や天候や気温に制限があれば記載する。 （記載例） 夜間に計測する必要がある。 気温5℃以下は計測不可。 大雨の場合、計測不可。 高所を計測する場合には、足場あるいは高所作業車が必要である。	

4. 留意事項(その2)

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件等)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	センシングデバイスにより計測を行うために技術者に求められる技量（資格保有、講習会・研修の修了等）を記載する。	
	必要構成人員数	必要構成人員数を記載する。 (記載例) 現場責任者1人、操作1人、補助員1人 合計3名	
	操作に必要な資格等の有無、	操作に必要な資格等を記載する。 (記載例) 社内講習〇〇時間以上など	
	操作場所	操作が必要場合は記載する。(記載例) 計測機器より10m以内	
	点検費用	点検費用を記載する。 (記載例) 年間〇〇円 1回計測〇〇円等	
	保険の有無、保障範囲、費用	計測時装置の故障などにより第3者などに被害が生じた場合の保険に関して記載する。 (記載例) 保険には加入していない	
	自動制御の有無	装置の自動制御の有無を記載する。 (記載例) 自律制御有	
	利用形態：リース等の入手性	購入品あるいはレンタルで装置を入手するのかを記載する。 (記載例) 購入品のみ	
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	装置の故障時の対応について記載する。 (記載例) サポート制あり	
	センシングデバイスの点検	適切に計測が可能となるよう、センシングデバイスに点検が求められる場合は、その頻度や点検方法（JISOに基づく点検）等について記載する。	
	その他	その他現場条件があれば記載する。 (記載例) 山間等の機器のロス時に回収ができない現場では対応困難	

5. 図面

※外形寸法や、計測機器の構成及び全体像が把握できるような図面を記載する。

- ・カタログ記載事項を説明するために必要な最低限の図・写真・表等を記載する。
 - ・技術を使用して測定する状態が視覚的にわかるようにする。
 - ・計測精度等の説明など、補助的な事項は確認シートに記載すること。
 - ・技術を説明した他の文献の抜粋等は、カタログ記載事項を説明するためにやむを得ない場合のみに限定する。
- （記載したい場合は、開発者が準備する技術マニュアルへ記載すること。）

付録2 技術の性能確認シート

◇画像計測技術

R7年度 カタログ 番号	技術掲載元 (NETISの場合は NETIS登録番号)	技術名称	開発会社	技術概要
画像-1	マッチングイベント	ドローン搭載型グリーンレーザスキャナを用いた計測	株式会社パスコ	・グリーンレーザスキャナを搭載したドローン(UAV)を用いた調査(計測)。 ・100点/m2以上の照射密度で、陸部と水部の地形や地物の三次元点群情報をシームレスに取得。 ・水制工や河川護岸などの河川構造物の形状や周辺状況を詳細に把握することが可能。 ・広域的な調査が可能のため、水中部基礎の異状把握のスクリーニング技術として活用。
画像-2	革新的河川技術 プロジェクト	全天候型ドローン INSPECTORα II 7	株式会社フルテック	本技術は風速15m/s以下の強風降雨下で運用可能なUAVを対象とした画像撮影システムである。使用する機体は一定の防水性を備え、15m/s以下(プロペラガードなし/小型カメラ搭載時)の強風下の飛行が可能であり、GPSによる位置補正による自律飛行性能を有している。画像撮影の際は、モニターおよび送信機を使用して、機体の操作と並行して対象物の撮影を行う。このような特性から、強風下においては機体の操作に専念し、撮影専門の作業者を用意することが望ましいが、撮影者を補助するこの画像撮影システムは、UAVの送信機と画像転送装置を接続することにより、操縦者の目視外の地点に設置したビデオモニターに伝送されたUAVからのリアルタイムな映像や音声を確認しながら相互通信することにより、対象部分をより正確に撮影することを通じて遠隔臨場を可能とするものである。また、物件投下用のアームの装着や使用カメラの選択も可能である。 本システムを用いて送信された映像や音声は、構造物の劣化損傷を診断する専門家により監視され、飛行現地で点検するUAVオペレータに対し、相互通信により、撮影対象部位や詳細な映像取得位置や撮影方法を指示することなどを行うことができる。 画像診断システムを使用する際の解析精度はUAV搭載カメラの性能に左右されるが、本システムは必要に応じて撮影機器の選択が可能である。また、ここで使用する遠隔臨場システムは、広範囲な機種のUAVや撮影機器に対応できることから、河川砂防のオルソ画像のみならずコンクリートや鋼構造物など、撮影機器の特徴を活かした画像情報の取得を支援することができる。
画像-3	革新的河川技術 プロジェクト	ドローン搭載グリーンレーザー測量機器（水中ドローン）	TEAM-FALCON	河川において河床部の計測に適した設計をされたグリーンレーザーの距離計です。軽量・コンパクトなこの装置はUAVに搭載することで、飛行ルートがそのまま河床部の断面データを取得することになり、ポートなどの進入が難しい浅瀬などにおける河床部の断面データ取得に威力を発揮します。 この深浅測量機は、コンベンセーター、IMU/GNSSシステム、GNSSアンテナ、コントロールユニットから構成されているターンキーソリューションです。 本レーザシステムはシングルライン方式での計測のため、面的なデータ取得はできません。
画像-4	KT-180073-VE	ヘリコプタによる航空レーザー深浅測量(ALB)を用いた定期縦横断面測量	朝日航洋株式会社	①何について何をする技術なのか？ ・ヘリコプタ搭載型のレーザー測深機を用いて定期縦横断面測量を行う技術 ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・水部は音響測深機を用いた深浅測量、陸部はトータルステーション等を使った実測 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・定期縦横断面測量 ・河道内の植生・堆砂量のモニタリング ・河川の変状箇所把握 ④その他 ・航空レーザー測深機は、515ナノメートルの波長帯の緑色レーザーを上空より水部・陸部に向け発振し、水底を含む地形から反射するレーザー光との時間差より得られる地形までの距離とGNSS(*1)及びIMU(*2)から得られる航空機的位置情報から地形形状を三次元座標として取得するシステム。高度400mで約290mの計測幅を任意の速度で計測し、連続した高密度の点群データが取得できる。操縦士を含め3名で実施。併装する近赤外線レーザーにより高品質なデータ取得が可能。 *1: GNSSとは、衛星測位システムと呼ばれ、地球上での現在位置を調べるためのシステムを指す。GNSS衛星からの電波を受信することで、地球上の、いつでもどこでも緯度・経度・高さを連続的に測定できる。 *2: IMUとは、慣性計測装置のことで、移動体の姿勢であるロール、ピッチ、ヨー(ヘディング)の傾きについて角速度と加速度を求めることが出来る装置のことである。またIMUは50～200Hzという高い頻度でデータを出力し、短時間において極めて高精度な相対位置と姿勢方位角を検出できる。一方で、内蔵されたジャイロのドリフトによりその姿勢方向角の誤差が時間の経過とともに急激に増大するという欠点があり、これをGNSS情報で補って合成することで移動する航空機的位置と姿勢を高精度に測定している。
画像-5	KTK-210002-VE	水中自航型ロボットカメラ(水中ドローン)による水中設置物の保全点検技術	株式会社ジュンテクノサービス	①何について何をする技術なのか？ ・水中構造物の点検において、水中自航型ロボットカメラ(水中ドローン)を用いて調査を行う技術 ②従来はどのような技術で対応していたのか？ ・潜水士による目視調査 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・海洋工事等における水中構造物の調査点検 ・下水道施設の管路内等における狭小水中箇所の調査点検 ・浄水場内および管内調査点検 ・護岸工事の河岸状況や水際部の再生状況調査 ・河川橋脚水中部の点検撮影、クラック視認 ・堆積した土砂等の浚渫確認
画像-6	KT-200117-A	無人航空機(ドローン)によるリアルタイム3次元計測システム『SPIDER-ST』	ルーチェサーチ株式会社	①何について何をする技術なのか？ ・ライダー・SLAMを実装した無人航空機(ドローン)を用いた、リアルタイム3次元計測システム ②従来はどのような技術で対応していたのか？ ・地上レーザスキャナを用いた測量 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・土工事の起工測量 ・砂防工事の起工測量 ・河川維持における地形測量 ・道路工事の起工測量 ・土量管理 ・災害対策工事における地形調査 ・既設橋梁の維持管理 ④その他 ・本技術は、ライダー・SLAM(レーザスキャナを用いた自己位置推定と地図作成を同時に行う技術)を活用することで、災害現場や急傾斜地など人の立ち入りが困難な場所において、従来は地上レーザを器械点毎に盛り返して計測する必要があったが、本技術では上空から連続して計測できる。 ・従来は器械点毎に計測したデータを合成する後処理が必要であったが、本技術では計測と同時にリアルタイムで三次元データが取得できるため、被災地における測量調査の他、トンネル・工場建屋内や橋梁等構造物の点検調査に活用が可能。 ・また、新たに設計したアルゴリズムにより、飛行中に障害物を検知し、自動で回避とリルートを行う制御機能を有するため、これまで無人航空機(ドローン)が不得意としていた、トンネルや工場建屋などの閉鎖空間に加え、狭い林道や橋梁等構造物の点検調査に求められる狭隘空間を安全に自律飛行することが可能となる。
画像-7	CG-220001-A	バイブカルバート点検ロボットを用いた間接目視調査技術	西日本高速道路エンジニアリング中国株式会社／ルーチェサーチ株式会社	①何について何をする技術なのか？ ・盛土内横断排水管(バイブカルバート)について、調査員が管内部に入らず、Ex-Mole(バイブカルバート点検ロボット)(以下、「点検ロボット」という。)を管外から操作用モニターで確認しながら、無線操縦で管の劣化状況等を把握する間接目視点検調査手法です。 ②従来はどのような技術で対応していたのか？ ・調査員がバイブカルバート内で近接目視点検調査を実施していた。 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・横断排水管の定期点検及び道路陥没時等の詳細調査。 ④その他 ・無線操縦式点検ロボットは、有線式調査ロボットと比較しケーブル(100m程度)や操作車両が不要なため、調査機器全体がコンパクトです。このため、操作車両が近傍まで近づくことが困難な山間部や沢部の盛土箇所など、有線式調査ロボットでは点検できない箇所でも、調査を実施することができます。 ・点検ロボット本体の主部材はアルミで軽量(約17kg)です。更に、車体と調査機器が分離構造になっており、搬入出作業の労力を軽減する仕様になっています。 ・360° 4Kカメラ(800万画素)による画像撮影は、高解像度画像が取得できます。撮影された画像は専用のビューワソフトを使用することで、鮮明に変状状況が確認できます。 ・エンコーダーによる距離測定で、GPS電波が受信できない場所においても変状位置が特定できます。 ・2次元レーザスキャナによる計測データは、エンコーダーで取得した距離計測データとマッチングし、3次元化加工します。そこから任意の位置を切り出し、断面変形量を確認することができ、たわみ系バイブカルバートの特性である断面変形量の把握がええます。 ・点検ロボットの動力は、バッテリーをフル充電状態で30分以上の使用が可能で、1箇所の調査に必要な容量があります。

付録2 技術の性能確認シート

◇画像計測技術

R7年度 カタログ 番号	技術掲載元 (NETISの場合は NETIS登録番号)	技術名称	開発会社	技術概要
画像-8	KTK-200007-VE	水中ドローン(DiveUnit)を用いた水中計測・目視点検支援技術	株式会社FullDepth	①何について何をする技術なのか？ 産業用水中ドローン「DiveUnit300」及び同等性能の「DiveUnitKAI」「DiveUnit300Lite」「DiveUnitHAYATE」で使用して以下の技術が可能になる。 ・アクチュエータ搭載し軽作業を行う点検技術。 ・水中でのカメラ映像による目視点検 (高濁度環境では、映像鮮明化技術を使用) ・イメージングソナーを使用して水中を計測する技術 ・高圧洗浄機を使用した洗浄作業と超音波式厚み測定器を使用した鋼材肉厚計測技術 ②従来はどのような技術で対応していたのか？ 潜水士による水中構造物の点検 100m以深は潜水士が潜水できないので、未確認 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・港湾・橋梁などの構造物点検業務 ・水中の測量業務 ・海洋調査業務
画像-9	CB-220017-A	非GNSS環境対応型ドローンやボールカメラを用いた近接目視点検支援技術	三信建材工業株式会社 / 株式会社ACSL	①何について何をする技術なのか？ 橋梁点検の際に、橋梁の上部構造及び下部構造のコンクリート部材に対し、非GPS環境においても自動飛行を可能としたドローンを用いて近接撮影画像を取得し、画像解析することにより、変状位置、変状規模を測定する技術。 ②従来はどのような技術で対応していたのか？ 橋梁点検車や高所作業車等の特殊作業車を用いた作業員の直接目視による点検、もしくは双眼鏡等による遠望目視点検。 ③公共工事のどこに適用できるのか？ 橋梁点検 特に橋梁点検車や高所作業車ではアクセスの難しいハイビア等。
画像-10	KT-190008-VR	遠方自動撮影システム	株式会社東設土木コンサルタント / 有限会社ジーテック / キヤノンマーケティングジャパン株式会社	①何について何をする技術か？ ・デジタルカメラ・望遠レンズ・自動雲台を用いて遠方からコンクリート構造物を自動撮影し、その静止画像により劣化・変状調査を行う技術。 ②従来はどのような技術で対応していたのか？ ・ロープアクセスによる近接目視調査。 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・ダム堤体法面、橋梁・橋脚、堤防法面、ビル壁面等のコンクリート構造物の変状・劣化調査。 ④その他 システムの構成:デジタルカメラ、望遠レンズ、自動雲台、三脚 使用するデジタルカメラ: 撮影の方法:最初に撮影範囲を設定する以外は自動撮影である。
画像-11	KTK-150011-VR KTK-180006-A	水中点検ロボット「ディアグ®」および棧橋下面点検ロボット「ピアグ®」	株式会社大林組	①何について何をする技術なのか？ ・水中での構造物の点検に使用する ②従来はどのような技術で対応していたのか？ ・潜水士が水中に潜り目視で点検を行っている ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・ダムの近接目視の代替又は支援 ・ダムの堆積物の状況の把握 ・港湾構造物の点検
			株式会社 大林組	①何について何をする技術なのか？ ・遠隔操作により棧橋下面の点検を行う技術 ②従来はどのような技術で対応していたのか？ ・小型船舶に乗船した点検員または潜水士による目視点検 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・港湾構造物の点検
画像-12	マッチングイベント	UAV/GIS/AIをFULL活用し、中小河川の維持管理を高度化・効率化する技術	株式会社復建技術コンサルタント	本システム（e-Inspection）の特長は以下のとおりです。 1.二時期のUAVオルソ画像、三次元点群データを比較し、変化した箇所を検出します。 2.AI画像解析により堤防天端舗装のひび割れを検出します。 3.周辺の標高と比較して、閾値以上の変化がある箇所を抽出し、樋門・樋管の抜け上がりや沈下、不陸等を検出します。 主な用途は、以下の変状の検出です。 土砂堆積、浸食、植生繁茂、護岸破損、ひび割れ、抜け上がり、沈下、不陸
画像-13	マッチングイベント	リアルタイム水中モニタリングシステム（USB接続タイプ）	炎重工株式会社	本技術は、水中構造物の状態を水中カメラを使用する事でリアルタイムで陸上から点検できるシステムである。点検対象である水中構造物等に対して、潜水士による目視確認による写真撮影が主体であり陸上作業者のリアルタイムでの点検が出来なかったが、本技術の活用により、潜水作業を省略することができるため、安全性の向上、作業の効率化が図れる。
画像-14	HRK-220003-A	音響カメラ搭載型ROV	株式会社本間組	①何について何をする技術なのか？ ・遠隔操作型無人潜水機ROV（Remotely Operated Vehicle）に音響カメラ「ARIS」を搭載し、濁水下での水中映像撮影を可能にした。 ・水中での構造物点検等に使用する。 ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・潜水士による目視調査 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・水中構造物の調査点検 ・濁水中や暗所での水中調査 ・災害時の海底のがれき調査 ・定置網や漁礁等の水産資源調査 ・沈没船の調査 ・常設アンカー等の海底部施設点検 ④その他 ・特になし
画像-15	マッチングイベント	日本製巡視用自動飛行ドローンシステム	TEAD（株） / パナソニック システムデザイン（株） / 東京航空計器（株）	・河川上空の巡視ルートをドローンで自動飛行し、画像を撮影、ドローンに搭載したコンピュータからAI画像解析により異常を瞬時に判定し、遠隔地の異常が 検出された地点を表示するシステム。 ・河川上空からの撮影で、目視では発見が困難な異常を記録、地図上に自動でマッピングが可能。
画像-16	KT-230103-A	垂直離着陸型固定翼ドローン「エアロボウイング」（NETIS登録番号：KT-230103-A）による広域点検	エアロセンス株式会社	①何について何をする技術なのか？ ・自動飛行する垂直離着陸型固定翼ドローンによって広範囲な現場の砂防関係施設等を遠隔撮影する技術 ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・点検調査員の目視による確認 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・道路、河川、ダム、砂防、海岸、港湾の点検調査における施設全体や周辺状況の俯瞰画像撮影 ④その他 【主な特徴】 ◇全自動垂直離着陸型固定翼ドローン（VTOL：Vertial Take-off and Landing） ・マルチコプターモードで滑走路不要の離発着が可能である。 ・固定翼モードを用いて50kmの飛行距離を実現し、長距離や広範囲の飛行を可能にしている。 ◇NVIDIAチップ ・NVIDAの組込みスーパーコンピューターを搭載し、自社製のフライトコントローラーと同一基盤で統合し、自動飛行や様々なアプリケーションに対して最適なシステムを構築する。 ◇LTE + Long Range 2.4GHz ・飛行中の周囲の映像確認や制御を確保するためにLTE通信モジュールを標準搭載している。 ・第三級陸上特殊無線技士の資格があれば、遠距離での活用範囲を更に広げることができる。 ・LTEが使えない現場においても、2.4GHz長距離通信モジュールの搭載によって映像信号を確認でき、安全な飛行が可能である。 ・2.4GHz長距離通信モジュールは、2本のアンテナにより、機体の信号と映像信号含めてLow power版で1500m、High power版で6000mまでの長距離通信を行うことができる。 ◇Sony UMC-R10C（APS-C large size image sensor） ・レンズ交換式の大型レンズを用いて、業界最速の毎秒1枚2000万画素の撮影が可能である。

付録2 技術の性能確認シート

◇画像計測技術

R7年度 カタログ 番号	技術掲載元 (NETISの場合は NETIS登録番号)	技術名称	開発会社	技術概要
画像-17	CB-220002-VE	三次元点群ビューワ「Mierre」（ミエール）による変状検出	中日本航空株式会社	①何について何をする技術なのか？ 山地斜面について、三次元点群データから地形・地物の可視化や、斜面解析を行い、斜面防災調査等における机上スクリーニング（災害要因となる微地形判読）を行うシステムである。 ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・三次元点群データの確認は、高額な三次元GIS等のソフトと高性能PCを用いた解析処理が必要。 ・「道路防災カルテ点検業務」における現地スケッチを基本とした落石・転石調査 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・河川、砂防、道路防災分野における三次元点群データの解析(特に山間地等で適用効果大きい)。 ・道路防災カルテ点検業務における落石・転石調査をはじめとした災害要因の机上調査。 ・地すべり調査の地形変動状況の把握。 ・災害現場における被災状況の迅速な現状把握。 ④その他 （1）三次元点群データの表示 ・色付き点群の鳥瞰表示。 ・自動フィルタリングによる植生下の地表面データの分類。 ・任意横断箇所の断面形状の可視化。 （2）斜面データ解析 ・標高段彩図や地形起伏図等の斜面状況の可視化。 ・「S-DEM解析」による斜面に点在する転石・浮石等の他、ガリーや崖錐等の微細な災害要因地形の可視化。 ・2時期のデータを用いた「変動ベクトル解析」による地すべり性の地形変動状況可視化。 （3）その他機能 ・2 時期の差分解析。 ・単木抽出（森林解析）。
画像-18	KT-240080-A	計測画像データへの測点落としが可能な路面性状測定システム	株式会社サンウェイ	①何について何をする技術なのか？ ・路面性状測定車で路面の性状データ（始点からの距離、ひび割れ、わだち掘れ、平坦性）と写真画像データを同期して取得し、写真の画像上に測点（10m、20mピッチ）を任意に書き込むことができる技術 ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・路面性状測定車の走行前にガラス繊維製巻尺を使用して人力でマーキングしていた ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・路面性状調査 ・路面の維持修繕事前調査（現況測定） ・道路修繕工事の縦横断計画、体積計算 ・舗装のライフサイクル調査 ・距離測定 ・周辺環境と道路損傷の関係調査等 ④その他 ・写真画像データ上の留意点（気になる点）を0点として指定することが可能 ・0点が決められている場合は、事前に路面に0点のみを白色マーキングして写真画像に取り入れて始点として扱う
画像-19	KT-230233-A	コンクリート構造物向け点検用高解像度カメラ	Phase One Japan株式会社／株式会社ジェビコ	①何について何をする技術なのか？ ・橋梁などコンクリート構造物の点検を遠方から可搬式の高解像度カメラを用いノートPCなどで対象物をリアルタイムに確認しながら広い範囲(標準レンズで、約10m x 7.5m)を1度に高解像度の写真撮影を行う技術 ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・橋梁点検車を用いた目視点検 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・橋梁、栈橋などのコンクリート構造物の調査、点検作業 ④その他 ・画素サイズの大きいセンサを搭載したカメラを使用することにより、晴天時の日陰など暗所部分を後処理により明るくして確認することが可能。 ・本技術で用いるカメラは、標準レンズでは15m先の幅0.2mmのひび割れが広範囲に視認可能である。 ・レンズを変更することにより撮影対象の精細さ(分解能)の変更が可能。 ・操作用PCを用い、専用ソフトウェアを通じてライブビュー画像をリアルタイムに確認することができるため、点検対象表面の状況を確認しながら撮影データに収めることができる。 ・全ての橋梁に対して常に近接目視と同じ精度が得られるとは限らず、遠方から視認できるエリアの点検に限られる。 ・カメラから対象面までの距離や状態等の条件によっては部分的にピンボケ状態になる可能性がある。 ・本技術には画像判断は含まれておらず、世の中で提供されている診断ソフトを自由に選択可能である。
画像-20	KK-230049-A	点群データを活用したインフラ構造物の経年変化差分解析	株式会社土木管理総合試験所	①何について何をする技術なのか？ ・点群データを活用することにより、「点群」と比較対象となる「TINモデル」との差分量（法線距離）を色で表現し、構造物のうきや剥落等の損傷部を抽出する技術 ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・遠望目視および非破壊検査（赤外線サーモグラフィ装置を用いた画像解析技術） ③公共工事のどこに適用できるのか？ 維持管理や補修工事の分野において、経年劣化の進行状況の把握、損傷箇所の把握、定期点検や補修後の追跡調査、施工前と施工後の差分比較など、経年変化の基礎資料として適用できる。 ④その他 ・差分解析結果を活用することにより直接色の境界線をトレースして損傷図を短時間で、かつ精巧に作成する技術 ・損傷図を描くための現地スケッチ作業を短縮化し、より精巧な図面作成が行えることで年度別の損傷図の比較ができる技術 ・点群データを使用することにより、損傷部や補修量の面積やボリューム計算など量化ができる技術
画像-21	KT-230060-A	画像点検向けAI「インスペクションEYE for インフラ Cloud Edition」	キヤノン株式会社	①何について何をする技術なのか？ ・コンクリート構造物を撮影した高解像度画像を基に構造物の劣化・損傷をAIにより自動検出するシステム ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・人による近接目視調査 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・橋梁床版（PC、RC）、橋脚、橋台点検 ・トンネル点検などコンクリート構造物の点検、調査(変状・劣化・損傷) ④その他 ・損傷の位置や規模（幅、長さ、面積など）の情報をデータ化・図面化し、表示することが可能である。 ・結果の出力は、画像：JPEG、CAD：DXF、損傷データ：CSV、の汎用ファイル形式で提供することが可能である。 ・本技術は、平成30年度国土省技術公募「道路橋点検記録作成支援ロボット技術」に参加し検証
画像-22	KT-230067-A	スマホ地上写真測量 PIX4Dcatch RTK	Pix4D株式会社	①何について何をする技術なのか？ ・モバイル端末で取得した位置情報と画像データから距離、面積、体積の計測ができるシステム ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・TSおよびGNSSレシーバーによる測量と手作業集計 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・起工測量、出来形管理（ただし、工種によっては適用できない場合がある） ④その他 【概要】 本技術は、フォトグラメトリとLiDAR技術による3次元計測ソリューションPIX4Dシリーズ（構成要素は下記概要表参照）で、スマートフォンやタブレットで位置情報と画像を取得し、取得したデータから被写体のデジタルマップや3Dモデルを作成し、そのモデル上で距離、面積、体積の計測を行うことができるシステムである。 ※従来技術TS：トータルステーション PIX4Dシリーズに使用されるモバイルアプリ、「PIX4Dcatch」は、複数のメーカーのGNSSアンテナをサポートしております。最新の対応状況は、Pix4Dのホームページの記載を確認するか、Pix4Dへお問合せください。

付録2 技術の性能確認シート

◇画像計測技術

R7年度 カタログ 番号	技術掲載元 (NETISの場合は NETIS登録番号)	技術名称	開発会社	技術概要
画像-23	KK-240060-A	画像解析を用いたコンクリート構造物のひびわれ 定量評価技術	大成建設株式会社	①何について何をする技術なのか？ 本技術は、コンクリート表面のひび割れをCAD図上に自動で描画し、さらにひび割れの幅や長さを定量的に自動で算出する技術である。 具体的には、コンクリート表面のひび割れのデジタル画像から、 1) AIによるひび割れの自動検出、 2) ウェーブレット変換を用いた画像解析処理 による幅や長さの定量評価を行う技術である。 ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・人による近接目視点検 従来は人の近接目視による躯体表面へのチョーキング、および手書きのスケッチによる記録とクラックスケールによる局所的な幅計測で対応してい た。そのため、ひび割れ検出や幅の評価の精度が、点検員の経験に左右されるために客観性などの問題点があった。 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・橋梁、高架橋、トンネルなどのコンクリート構造物全般のひび割れ調査に適用可能である ④その他 留意事項 ・検出したいひび割れ幅に対応した画質で撮影すること、そのため、撮影画像の空間分解能（撮影距離とレンズ焦点距離に依存する）を事前に確認 すること。 ・対象物のひび割れ上にチョークなどでトレースしていないこと。
画像-24	KT-240111-A	水上ロボット	株式会社ウオールナット	①何について何をする技術なのか？ ・水中ロボットカメラに搭載した集音・撮影機能を用いて、水路や管内内の漏水、破損箇所を特定する技術。 ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・潜水士による目視点検調査、音聴棒を用いて調査員による地上からの音響診断。 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・上下水道維持管理工事 ・水路・管内内点検調査 ・水中構造物の調査点検 ・浄水場配水池・配水塔・貯水槽施設の調査点検 ・ダム法面 ・沈砂池 ④その他 ・従来、埋設管の漏水箇所の特定には音聴棒を用いるか、水路・管内内に潜水士が進入し目視点検・撮影が必要であった。本技術では、水中ロボッ トカメラにより漏水箇所特定調査と異常箇所撮影が可能である。これにより安全性および施工性が向上する。
画像-25	KK-240030-A	高所点検・撮影用昇降ポール	株式会社ルミカ	①何について何をする技術なのか？ ・本技術は、構造物点検のための伸縮ロングポールを活用し撮影する技術 ・ポールは1.6mから最大11.5mまで伸縮可能で、先端にカメラを取り付けて撮影する ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ 足場や梯子等を使用した近接目視点検 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・建築屋根・壁面点検 ・橋梁点検 ・上下水道点検（人孔等内部） ④その他 本技術は、ポール先端に市販の無線LAN（Wi-Fi）付き撮影機材を搭載することで、作業者のICT端末への映像転送を可能とし、リアルタイムでの点 検ができる。撮影された映像は、画像解析ソフト等での分析に利用できる。 ・国土交通省仕様CCTVカメラのH.264(HD)ストリームを受信し、画像処理ユニットで画像処理を行い、画像処理機能で描画した「しきい線」を水 位が越えたときの日時と画像処理前後の静止画を記録する技術。 ・画像処理ユニットにより、水域をわかりやすく表示。 ・操作PCから画像処理ユニットにアクセスし水域検知結果を確認することが可能。
画像-26	マッチングイベント	画像解析による水域検知技術	三菱電機株式会社	①何について何をする技術なのか？ ・土砂等の体積測定について、スマートフォンのアプリケーションを用いて自動で測定出来る技術。 ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・作業員の手作業による測定。 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・残量管理等のための土量測定。 ・掘削部の容量測定。 ・盛土等の体積測定。 ④その他 ・自動で計測及び帳票作成：体積・面積・メジャー機能を用いて測定し、CSV形式の出力及び3Dモデルの保存による。 ・各モードごとの測定方法は次の通り。 例1.体積モード：「LiDAR」により立体形状を把握し設定した床面より上側の凸部の体積を計算 例2.差分モード：「LiDAR」により立体形状を把握し設定した床面より上の体積から下側の容積を引いた値を計算 例3.容積モード：「LiDAR」により立体形状を把握し設定した床面より下側の凹部の容積を計算 ・測定結果について、アプリケーションで結果を表示しCSV形式及び3Dモデルの保存が可能。 ・掘削部の容量測定：掘削部の埋め戻しに必要な土量を推定することを想定。 ・盛土等の体積測定：作業結果の体積測定を想定。 ・ARは、計測時に計測領域を設定する際に活用。 ・提供方法：基本的には機材とソフトウェアのセットによる提供です。ユーザー自身の端末を使いたい場合は個別対応です。 ・使用端末：当社提供を基本とします。 ・その他詳細な情報及び資料のご要望は、「問合せ先(営業)」までご連絡ください。
画像-27	KT-250017-A	AR体積計測「GENBA-Scan」	株式会社イクス	①何について何をする技術なのか？ ・SLAM技術を用いたハンディ型レーザースキャナ ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・地上型レーザースキャナ ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・土木工事における構造物および地形の測量（起工測量、出来形測量） ・ICT施工現場等3次元点群データを取得、出力が必要な工事 ④その他 ・本技術は、SLAM技術（レーザ点群の特徴点をマッチングして、自己位置と点群を同時に推定する技術）を搭載したハンディ型3Dスキャナーで測 量精度5cmの高精度な点群データが取得できる。 ・ネットワークRTK機能、PPK機能、標定点における座標付与によって、即座に座標付きの点群が生成される。また、構造物の形状も鮮明に点群取 得ができるため、3次元データの保存や3次元モデルの作成も可能である。 ・LidarSLAM技術を用いた公共測量マニュアル（令和5年9月）に準拠。 ・3次元計測技術を用いた出来形管理要領（令和4年12月 国土交通省関東地方整備局）に準拠。 （※ただし、補備測量、公共測量、現況測量および起工測量。その他測量については計測精度、計測条件等を確認のこと）
画像-28	KT-250016-A	ハンディ型レーザースキャナ「Terra SLAM RTK」	Terra Drone 株式会社	①何について何をする技術なのか？ ・アプリケーション「mapry測量」と組み合わせた①スマートフォンや②地上移動体レーザースキャナと専用のGNSSレシーバーR1で安価かつ簡易 に3次元の点群データを取得できるシステム ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・地上型レーザースキャナによる測量 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・起工測量 ・出来形管理(土工編 面管理による出来形管理に対応) ④その他 【新技術の特長①mapry測量アプリケーション】 ・高精度な点群や位置を取得 ・公共座標の点群をRTKで補正して取得することが可能で、PLY形式やTXT形式での出力にも対応 ・杭打ち、座標やレベルを検索（SIMAやCSVでインポートしたデータの検索が可能で、RTKを用いて近くなると、距離や方向を案内、指定した地 点に到着で音が鳴る。また、高さの取得も可能） ・面積、延長、断面を取得しDXF化（現場の面積や長さ、法面の断面図などが簡易な操作で取得可能で、データは座標値やDXFデータで出力が可 能） ・点群データの解析（計測した点群データをmapryPC版に取り込むことで、各種解析作業が可能） 【新技術②LA01-2との組合せ】 ・地上移動体搭載型レーザースキャナ 「LA01-2」は現場での点群管理や、地上でのデータ取得に最適なLiDAR機器で、中長距離測距で定点設置 に加えて、手持ちでの計測も可能。 ・地上移動体搭載型レーザースキャナ 「LA01-2」と解析ソフト「mapryPC」を用いることで、さらに高精度な3次元の点群データを取得でき る。
画像-29	KT-250009-A	LiDAR機器を用いた三次元測量アプリ「mapry測 量」	株式会社マブリー	①何について何をする技術なのか？ ・アプリケーション「mapry測量」と組み合わせた①スマートフォンや②地上移動体レーザースキャナと専用のGNSSレシーバーR1で安価かつ簡易 に3次元の点群データを取得できるシステム ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・地上型レーザースキャナによる測量 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・起工測量 ・出来形管理(土工編 面管理による出来形管理に対応) ④その他 【新技術の特長①mapry測量アプリケーション】 ・高精度な点群や位置を取得 ・公共座標の点群をRTKで補正して取得することが可能で、PLY形式やTXT形式での出力にも対応 ・杭打ち、座標やレベルを検索（SIMAやCSVでインポートしたデータの検索が可能で、RTKを用いて近くなると、距離や方向を案内、指定した地 点に到着で音が鳴る。また、高さの取得も可能） ・面積、延長、断面を取得しDXF化（現場の面積や長さ、法面の断面図などが簡易な操作で取得可能で、データは座標値やDXFデータで出力が可 能） ・点群データの解析（計測した点群データをmapryPC版に取り込むことで、各種解析作業が可能） 【新技術②LA01-2との組合せ】 ・地上移動体搭載型レーザースキャナ 「LA01-2」は現場での点群管理や、地上でのデータ取得に最適なLiDAR機器で、中長距離測距で定点設置 に加えて、手持ちでの計測も可能。 ・地上移動体搭載型レーザースキャナ 「LA01-2」と解析ソフト「mapryPC」を用いることで、さらに高精度な3次元の点群データを取得でき る。

付録2 技術の性能確認シート

◇画像計測技術

R7年度 カタログ 番号	技術掲載元 (NETISの場合は NETIS登録番号)	技術名称	開発会社	技術概要
画像-30	KK-250049-A	3Dデータ差分解析による動態観測技術	基幹構造株式会社	①何について何をする技術なのか？ ・三次元データから面的に差分解析（XYZ）し、構造物の動きを可視化する技術 ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・TSの観測結果による差分解析 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・構造物等の動態観測 ④その他 ・本技術は、初期値との差を全ての面で対象とするため、動きがあることが一目で確認できる ・三次元立体表示に加えて数値的なデータ（定量値）も取得できる
画像-31	KK-250002-A	Handy SCAN 3D	株式会社トラスト / アメテック株式会社 / 株式会社システムクリエイト	①何について何をする技術なのか？ ・ハンディタイプの3Dレーザースキャナで、構造物の三次元データの計測を行うシステム ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・狭隙部における人力での計測と3Dモデル作成 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・構造物の3D計測 ④その他 ・本技術は、三脚や外部追跡機器が不要で携帯性に優れている
画像-32	KK-240085-A	全方向水面移動式ポート型ドローンを用いた点検支援技術	株式会社ジャパン・インフラ・ウェイマーク	①何について何をする技術なのか？ ・全方向水面移動式ドローンを用いて狭隘な溝橋や暗渠、河川構造物などを点検する技術 ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・近接目視による橋梁・暗渠等の点検 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・橋梁（溝橋）、水路、暗渠および河川構造物の点検 ④その他 ・(株)エイト日本技術開発社との協力関係 共同提案：（エイト日本技術）令和4年度 近畿地方整備局 DXコンペ表彰技術の実証フィールド試行（馬路川排水機場） 広報活動：（エイト日本技術）九州建設技術フォーラム2023等への出展、技術紹介。役所機関向け技術勉強会の開催等 点検実施、技術提供：（JIW）

付録2 技術の性能確認シート

◇計測・モニタリング技術

R7年度 カタログ 番号	技術掲載元 (NETISの場合は NETIS登録番号)	技術名称	開発会社	技術概要
計測-1	マッチングイベント	パトロール車に搭載できるMMS取得装置及び管理システム	株式会社パスコ	着脱型のMMSをパトロール車に設置し、G N S S アンテナ・レーザースキャナー・カメラ等の機器を利用して、走行しながら河川堤防周辺の3次元空間データを高精度に取得できる仕組みと、広域のかつ面的に堤防天端のモニタリングの実施と取得データ管理が可能なシステムの提供することができる技術
計測-2	KT-240123-A	3Dレーザスキャナー体型カメラ(Field Viewer®)を活用した地形状況解析技術	三菱電機株式会社 / 三菱電機エンジニアリング株式会社	①何について何をする技術なのか？ ・3Dレーザスキャナー体型カメラのレーザ測距機能とAR基準線描画機能により施工進捗管理における省力化を実現する技術。 ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・TS（トータルステーション）により対応していた。 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・盛土工および掘削工の施工管理に適用できる。 ④その他 [概要説明] ・3Dレーザ測距機能を搭載した国交省仕様CCTVカメラである。国交省仕様エンコーダと組み合わせて平時は空間監視用のIPカメラとして、崖崩れなどの有事には地形状況監視サーバと組み合わせて3D差分データによる地形変化の確認などに使用することができる。 本カメラは施工の進捗管理の効率化にも適しており、搭載されたAR基準線描画機能により予め進捗管理高さに計画AR基準線を画面上に設定し、実際の進捗と計画AR基準線との差を表示画面上で目視確認することで進捗確認の作業効率を図ることができる。 [機能説明] ・AR基準線描画機能 カメラの撮影方向やズーム倍率にかかわらず、被写体の同じ位置に描画されるAR基準線（カラー直線）を複数本描画することが可能である。 ・3D点群データ着色機能 カメラ映像の色情報で3D点群データを着色することで、モニタに表示される3D点群データと実物との関係性が把握しやすくなる。 ・カメラ機能 撮像素子 ： 1/2.8型CMOS 有効画素数 ： 約218万画素 最低被写体照度： 0.03ルクス（FV-2100）、0.004ルクス（FV-2200） ズーム比 ： 20倍ズーム
計測-3	マッチングイベント	堤防内部の「見える化」技術開発	応用地質株式会社	・堤防内部の比抵抗及びS波速度を堤防縦断方向の連続データとして把握することにより、出水や地震外力に応じた変化率を検討すべき重点調査箇所の絞り込みが可能となり、さらに堤防点検作業の効率化も実現できる技術。・物理探査によって測定するのは地盤の電気的性質／弾性的性質であることから、地盤構造については簡易ボーリングやサウンディング、あるいは既往資料等による土質情報と併せて、総合的に判断する。 ・比抵抗は地下水の影響を受けるため地下水位を把握しておくことが望ましい。
計測-4	KT-180031-VE	水中3Dスキャナーによる水中構造物の形状把握システム	いであ株式会社	①何について何をする技術なのか？ ・水中3Dスキャナー(音響機器)を用いた水中構造物・底面形状計測システム ②従来はどのような技術で対応していたのか？ ・潜水士による目視点検 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・河川工事の施工管理、出来高管理 ・河川維持管理における地形測量 ・河川の災害対策工事における地形測量 ④その他 ・水中3Dスキャナーは、水中構造物や水底面に音波を発信して反射した音波を受信することにより、座標情報を持つ3D点群データ(3Dモデル)として形状を測定する。調査対象に応じて最適なプラットフォーム(ROVや作業船、陸上運搬機、三脚)に搭載する。濁水中でも測定可能で、マルチビームでは測定できない構造物側面や隅角部も計測可能。小型・軽量で省電力のため搬入・計測に重機不要。調査員3名で実施。潜水士観察と比較し低コスト。気泡や魚群の測定も可能。 ・平成27年に実施された国土交通省「次世代社会インフラ用ロボットの開発・導入」では、試行的導入に推奨かつ★★★★の最高評価を獲得した。 ・既設水中インフラの施工管理や維持管理点検、3D形状測定によるCIMへの活用、底面洗掘や土砂等堆積による変状の確認、大規模災害時の緊急点検、新規水中インフラ建設時の微地形把握、漁礁効果検討、環境アセスの生物調査、パイプラインの点検、CCS事業のCO2漏出点検に活用できる。
計測-5	KT-190073-A	河川・湖沼点検ロボットシステム（みずすまし）	株式会社アーク・ジオ・サポート	①何について何をする技術なのか？ ・音響ビデオカメラ(ARIS)等を搭載した自律航行型水上探査船(ASV)による河川・湖沼の底面および河川の人工構造物を点検するシステムである。 ②従来はどのような技術で対応していたのか？ ・潜水士による目視点検 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・河川・湖沼における人工構造物の点検作業 ・河川・湖沼の水中部状況調査 ④その他(システムの特徴) ・自律航行型水上探査船(ASV)に搭載したGNSSにより得られる位置情報を使用することにより、事前に設定した測線上を自律航行することができる。 ・音響ビデオカメラ(ARIS)による取得データは、自律航行型水上探査船(ASV)に搭載するデータ収録PCに保管するとともに、無線LANを用いて収録画面を陸上局に転送し、陸上から音響ビデオカメラ(ARIS)の発振出力や計測レンジ等を遠隔操作しながら対象物の状況を確認できる。 ・自律航行型水上探査船(ASV)に搭載した光学カメラによる水上部の画像と音響ビデオカメラ(ARIS)による水中部の画像と合成し、水陸一体の状況確認をすることができる。 ・独自で開発した部分は自律航行型水上探査船(ASV)本体、システムの構成、データ合成ソフトである。
計測-6	KT-230013-A	3次元面変位計測システム ダムシスハイブリッド	計測ネットサービス株式会社	①何について何をする技術なのか？ ・プリズム計測と3次元レーザースキャンでの計測機能を組み合わせ、監視エリアをマルチステーションを使用してスキャンングし、3次元面変位を自動的に計測しリアルタイムにヒートマップ化して表示するシステム ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・手動式3Dスキャナーにより構造物を測量し変位を算出する技術 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・法面等の変位計測 ・構造物の出来形管理 ・アンダーパスや道路周辺工事の影響を監視 ・コンクリート打設面の確認 ④その他 ・点（プリズム）と面（3次元レーザースキャン）のハイブリッド計測ができる。 ・垂直方向の挙動（Z値）と法面の傾斜に直交する方向の挙動を管理できる。 ・スキャンデータをその場で比較することができる。 ・24時間無人で監視することができる。 ・危険時には回転灯の点灯でのお知らせ、登録したメールアドレスへ警報メールを送信してお知らせすることができる。
計測-7	KK-230048-A	車載簡易装置による道路点検システム「GLOCAL-EYEZ」	ニチレキ株式会社 / 株式会社スマートシティ技術研究所 / 国立大学法人東京大学	①何について何をする技術なのか？ ・スマートフォンにより、道路パトロール（ポットホール・段差等の調査）と同時に舗装道路の路面点検（ひび割れ・わだち掘れ・縦断凹凸の調査）を実施する技術 ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・目視点検と専用車両による路面性状調査 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・道路パトロール ・路面点検 ④その他 ○点検後の処理 ・計測データをクラウドサーバに送信し、AI等による自動解析を行うことで、インターネット上から解析結果を確認できる ・スマートフォンで撮影した道路前方画像を鳥瞰図化し、AIにより舗装調査・試験法便覧に基づくメッシュ法解析によるひび割れ率（％）の評価ができる ・ひび割れ、わだち掘れ、縦断凹凸の評価結果をまとめた点検記録帳票（舗装点検記録様式A）が出力できる ○道路パトロール向け機能 ・ポットホール検知（損傷程度評価とサイズ検知） ・段差3ランク評価（1～2cm、2～3cm、3cm以上） ・路面標示かすれ4ランク評価※全国道路標識・標示業協会の目視評価ランクに基づく ・道路付属施設の異常 ・損傷検知箇所の写真と位置図の帳票出力 ・道路パトロール日誌作成・写真撮影アプリ ○路面点検向け機能 ・ひび割れ、わだち掘れ、縦断凹凸、MCIの評価（診断区分Ⅰ、Ⅱ、Ⅲの3ランク評価） ・舗装調査・試験法便覧のメッシュ法解析に基づくひび割れ率（％）の評価 ・点検結果帳票（舗装点検記録様式A）の出力

付録2 技術の性能確認シート

◇計測・モニタリング技術

R7年度 カタログ 番号	技術掲載元 (NETISの場合は NETIS登録番号)	技術名称	開発会社	技術概要
計測-8	KT-240078-A	カメラ内蔵型GNSS測量機を用いた画像処理による座標抽出システム	株式会社ワキタCSS技術開発 / Shanghai Huace Navigation Technology Ltd.	①何について何をする技術なのか？ ・カメラが内蔵されたGNSS測量機「I93」を使用し、複数方向から動画を撮影することで、自動的に位置情報付きの写真を生成する。それらを使用して座標値を抽出する技術。 ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・GNSS測量機を使用し、衛星が捕捉できない場所では補助的にトータルステーションを使用していた。 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・起工測量 ・土工（掘削工、盛土工） ④その他 ・水平±20mm、垂直±30mmの計測精度
計測-9	KT-240033-A	RoadManager路面評価	株式会社アーバンエックステクノロジーズ / パンプレコーダー株式会社	①何について何をする技術なのか？ 本技術は、車内に設置したスマートフォンで取得した路面の動画・画像とセンサー情報からひび割れ率とIRIを計測し、評価するシステムです。 ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ひび割れ率の解析、IRIの計測に対してそれぞれ下記のような技術で対応していました。 ・ひび割れ率の解析：スケッチによる方法 ・IRIの計測：3mプロファイルメータ(人力けん引) ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・路面性状調査業務 ④その他 下記のデータを提供できます。 ・Excelデータ・CSVデータ（各路線 20m/100mピッチのひび割れ率、IRI、MCI） ・Shapeデータ（GISソフトウェアで読み可能なデータ）※オプション ・路線評価結果図（路線図にひび割れ率などの結果をマッピングしたPDF・画像データ）※オプション ・路面評価報告書 ※オプション
計測-10	CB-240005-A	巡視業務の高度化を実現する技術（インフラパトロール®）	首都高技術株式会社	①何について何をする技術なのか？ 本技術は、位置、時刻、各種センサー情報を有する映像を取得し、映像のリアルタイムストリーミング配信や、保存した映像を活用するシステムである。また、報告書・運転日報の自動作成や、車両走行しながら路面の温度を測定しGISプラットフォーム上に表示させる機能、ポットホールといった舗装の損傷を自動検知する機能を有している。本技術の活用により巡視業務の情報共有の強化、点検精度の向上、業務の高度化、効率化を図ることができる。 ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・車両に乗車した点検技術者が遠望目視により点検。 ・損傷を車上よりデジタルカメラで撮影。 ・損傷の見落としなどがあった場合は再度現場に向かい再撮影を実施。 ・携帯電話にて現場の情報を事務所へ伝達。 ・降車して路面温度を測定。 ・事務所に帰社後、報告書や運転日報をパソコンで作成。 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・巡回点検業務（巡視業務時にパトロール車両から目視点検） ・舗装点検補助 ・定期点検 ④その他 ・180度の画角を確保した3台のカメラで撮影した映像（映像）の画像フレーム間に、時刻・位置・センサー等の情報を格納し、3台のカメラの映像を同時に、画面に表示する技術。 ・GIS情報と格納した映像情報をもとに、地図上の任意の位置や時刻情報から映像を再生、時刻、位置、センサー情報からの検索や比較等が短時間に行える。 ・映像をクラウドサーバーにアップすることで、インターネットを介して情報の共有が可能。 ・映像および発見場所（GPS情報）を、関係者に直ちに送信することができる
計測-11	KT-240081-A	コンパクトで脱着可能な可搬型MMS（簡易MMS N-QUICK）	中日本航空株式会社	①何について何をする技術なのか？ ・コンパクトで脱着可能な可搬型MMSを用いて、様々なタイプの車両に後付け搭載し、走行中に点群データを自動作成し、3次元測量を行うシステム。 ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・TLS ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・道路及び周辺の三次元計測：道路付属設備の位置や形状の把握 ・測量作業：地図情報レベル500 新技術（作業規程の準則第17条）であり、国土地理院に提出済みのマニュアル"可搬型MMS(MMS N-QUICK)を用いた三次元点群測量マニュアル令和5年6月"を適応する。 ④その他 ・車載搭載レーザ測量システム（MMS）は既に実現されているが、大型で高価なシステム、取得データの処理（点群作成）にコストが必要である。 本技術は下記の特徴により、データ収集の負担を低くすることができる。 ・システムは後付けで使用できるため、遠隔地では機材を配送し現地の車両を使用することができる。また、軽自動車やリアカーなどの小型モビリティを使用して狭い道路のデータを収集することもできる。 ・測量用の専用車両ではなく、調査業務などに使用する車両（道路点検パトロール、映像調査車両）や旅客車両（バスやタクシー）を使用することができる。 ・計測中に点群データをリアルタイムで生成し、従来の車載写真レーザ測量に比べて、処理に必要な時間や費用を軽減するメリットがある。
計測-12	QS-240001-A	地中変位計 ShapeArray CLOUD（シェイプアレイクラウド）	株式会社GRIFFY / エコモット株式会社 / 新川電機株式会社	①何について何をする技術なのか？ ・鉛直・水平・曲面にレイアウト可能な3軸重力加速度センサ搭載の地中変位計（ShapeArray：略称SAA）により得られた変位量を、クラウドサーバー上で可視化し、隔地からの変位監視を可能とするシステム ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・挿入式孔内傾斜計による調査 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・地中変位の計測を要する工事の施工管理 ④その他 ・特になし
計測-13	KT-230335-A	コンクリートの塩害状況迅速診断システム	国土防災技術株式会社	①何について何をする技術なのか？ ・コンクリート構造物について、自動試料微粉碎技術と組合わせた蛍光X線分析法を用いて、コンクリート中の塩化物イオン濃度を迅速に分析する技術。 ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・従来は採取した試料を手動粉碎し、電位差滴定法で対応していた。 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・コンクリート橋梁やトンネルの修繕に係る調査。 ④その他 ・本技術は自動粉碎装置と蛍光X線分析法を併用するものである。 ・従来の電位差滴定法では、試料の作製に対して、酸によるpHの調整、加熱煮沸、ろ過などの化学的操作を伴う煩雑な処理が必要であった。 ・蛍光X線分析法は分析に要する時間が電位差滴定法に比べて短いという利点があるが、電位差滴定法と同等の分析精度を得るには試料を微粉碎する必要がある。 ・手動粉碎や通常の自動粉碎装置では微粉碎に多くの時間を要するため、分析時間が短いという利点が相殺されてしまう。 ・そこでコンクリート試料6検体を別々に同時に高速回転で粉碎することで、ごく短時間に微粉碎する特殊な自動粉碎装置を蛍光X線分析装置と組み合わせる手法を開発した。 ・これにより電位差滴定法と同等の精度の分析値を短時間で得ることが可能となった。 ・従来技術では、巨大な躯体から1～数検体程度の密度で分析が行われることが多く、要補修箇所の見落としや緊急的には対策不要の箇所にまで補修を施してしまうといった危険性を有していた。 ・本技術では、短時間で数多くの検体を分析できるため、上記問題が解決される。
計測-14	HK-230016-A	床版劣化状況把握技術（スケルカビューD X）	ジオ・サーチ株式会社	①何について何をする技術なのか？ 橋梁鉄筋コンクリート床版の劣化状況把握技術 ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ 橋面舗装の開削調査 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・道路橋定期点検業務 ・橋梁補修設計業務 ・橋梁舗装補修工事 ④その他 技術詳細説明 劣化箇所の把握：マイクロ波の反射応答波形を平面処理した画像の数値化とAI処理をもとにした点検技術者による妥当性確認により、かぶりコンクリート部の劣化箇所を把握する。

付録2 技術の性能確認シート

◇計測・モニタリング技術

R7年度 カタログ 番号	技術掲載元 (NETISの場合は NETIS登録番号)	技術名称	開発会社	技術概要
計測-15	KT-230122-A	RC床版劣化・損傷検出システム(鉄筋コンクリート内部ひび割れ検出システム)	技建開発株式会社 / 国立大学法人東海国立大学機構	①何について何をする技術なのか？ ・電磁波レーダーを用いた非破壊検査結果の試験測定データに基づき、機械学習分析手法を採用した鉄筋コンクリート表面及び内部のひび割れ、土砂化の損傷推定範囲の検出を行うシステム ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・電磁波レーダー計測結果の白黒コンター図より、損傷推定範囲を目視判定する方法 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・道路橋の定期点検、維持修繕工事等 ④その他 ・従来技術の特性：電磁波レーダーの計測結果※について、測定器又はPCに表示される画面上において熟練した技術者が比誘電率の傾向より表示される白黒のコンター図面より、経験的知見を元に直接読み取る方法である。いずれの機器を採用する場合においても、画面上に直接表示される白黒のコンター図より、舗装とコンクリート床版の境界部分からコンクリート床版内部までを対象に、鉄筋のひび割れ、コンクリートの土砂化による床版の損傷状況を読み取ることを共通とする。 ※電磁波レーダー探査機から発射された電磁波が物体に発信することにより、材質（比誘電率）の異なる境界面で反射する特性を利用し、反射の特性を白黒のコンター図の波形データから確認する計測結果
計測-16	KT-220164-A	車載式レーダ探査車による床版劣化調査技術	株式会社土木管理総合試験所	①何について何をする技術なのか？ ・コンクリート床版について、車載式電磁波レーダによるデータ取得と波形データ自体を対象としたコンピュータによる高速解析で、土砂化などの異常箇所を非破壊で抽出する技術である。 ②従来はどのような技術で対応していたのか？ ・従来技術は、手押し式レーダを用いていたため、調査時に交通規制が必要となり、調査に時間とコストを要していた。 ・取得したレーダ画像を技術者が目で見て床版の異常箇所を抽出していたため、解析に時間を要し、判定にバラつきが生じていた。 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・橋梁（床版）調査・点検
計測-17	革新的河川技術プロジェクト	地中レーダロボット／ドローンレーダによる護岸背面空洞調査機器開発	株式会社ウオールナット / 日本工営株式会社	護岸構造物の背面空洞調査については、従来、目視や打音等による点検で異常が確認された箇所について、部分的に人力による手押し式や、器具を利用した地中レーダを使用し、安全面でのリスクを抱えつつ、詳細な点検を実施されてきた。予防保全の観点から護岸表面等に大きな変状が発生する前に、護岸構造物全体を面的、広域に把握し、定期的に点検を実施していくことが求められている。そのため、護岸構造物背面の空洞化を自動検出する自動又は遠隔移動式機器および点検技術を開発する必要性が高まっており、これまで護岸空洞で実績のある電磁波を用いた地中レーダを利用した調査機器および点検技術の技術開発を提案する。 当社では、これまで構造物背面の空洞を点検するためにトンネルや道路では地中レーダを車両に搭載し走行しながら面的、広域に空洞を探索する機器開発を行ってきた。吹付法面のような高所の探索においてはドローンに非接触地中レーダを搭載し飛行しながら空洞を探索する機器（図-1）を開発した。また、護岸においても効率化のために地中レーダを搭載したリモコン式GPS搭載走行台車（図-2）を開発し、いずれも実用化し実績をあげている。 今回の護岸構造物の背面空洞化点検に対してもこれまでに開発した機器を応用することで、スピーディーに実現性の高い機器を開発することができる。急斜面にはドローンを使った機器を開発し、緩斜面には無線で走行する台車を開発することにより、目的を達成できると考えている。また、得られた地中レーダデータはデータ解析に経験ある専門技術者があたる必要があり、データ結果報告に時間がかかるという従来の点検技術での課題を有していたが、多測線探索したものをタイムスライスソフトウェアによるプログラミング開発することで平面図化し、面的に探索結果を把握することができるものになるとともに、社内でも用いているIoTを利用したAI解析システムを利用することで早急な探索結果報告が可能になる。
計測-18	革新的河川技術プロジェクト	構造物背面空洞化調査ローバー「ACR-MJ」	川崎地質株式会社 / FPV Robotics株式会社	本開発は、護岸構造物背面の空洞化を自動検出する自動（自律）または遠隔式移動機器および点検技術の開発により、現地の探索および解析作業を効率化するために、自動制御による地中レーダ探索およびAIシステムによる探索データの自動解析をパッケージ化した新技術を開発することを目的とした
計測-19	KK-250021-A	コンクリート非破壊検査装置「ADSPIRE（アドスパイア）」	株式会社計測技術サービス / 東京大学 / JRCモビリティ株式会社	①何について何をする技術なのか？ ・本技術は従来の電磁波レーダーでは判別困難であったコンクリート内部の浮きや空洞、トンネルにおける巻厚不足などの変状の検出を可能にするために開発された技術であり、iRadar(インフラキテクトゥア・インスペクション・レーダー)を用いる。 ・コンクリート構造物内の鉄筋、電配管等の位置およびかぶり深さを非破壊で探索する従来技術に加え、リアルタイム・オンサイトでそれらの変状も検出でき、かつ、目視・打音では認識困難な変状を個人の能力に関係なく、デジタルデータとして表示、保存する技術。 ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・電磁波レーダーによる非破壊検査装置 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・新規コンクリートの出来形検査 ・既設コンクリート構造物の維持補修管理 ・維持補修工事における穿孔前の埋設物および変状の探索 ・落橋防止装置工のコンクリート削孔前、事前埋設物および変状の探索 ④その他 ・平成24年の笹子トンネルのコンクリート崩落事故後、コンクリート構造物の浮き、剥離を未然に防ぐために空洞調査の重要度が高まっている一方で、これらの変状を検出する為の点検調査においてはおもに打音点検が上げられるが、作業効率化、属人化からの脱却が課題とされている。 電磁波レーダーは比較的かぶり深さが浅い建築構造物での鉄筋および配管探索が主な使い方の装置であったが、高深度探索を可能にし、取得データの鮮明さも各段にアップ。建築構造物と比較しても、かぶり深さが深い、土木構造物（橋梁やトンネル）においても、鉄筋や電配管等の探索に加え、浮き、空洞、ジャンカ（豆板）、巻厚不足などの変状の検出が可能となり、打音点検に置き換わる技術として土木の分野でも活用が進んでいる。
計測-20	KK-250014-A	ドローンを活用した橋梁点検技術（ELIOS3）	ブルーイノベーション株式会社 / FLYABILITY SA	①何について何をする技術なのか？ ・桁下高さが高い橋梁に対して、球体ガードのついたドローンで橋梁の下部構造や狭陰部を点検する技術 ・ドローンに搭載された高解像度カメラで近接撮影画像を取得するとともに、搭載したLiDARで高精度3D測量をする ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・橋梁点検車を用いた近接目視点検 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・橋脚や橋梁下部構造の点検 ・特に桁下、支承部、箱桁内部など狭小空間の点検 ④その他 ・ガードが付いているため安心して点検対象に接近できるほか、安定性の高い飛行性能で操縦難易度が低いことが特徴
計測-21	KK-240110-A	洗掘モニタリングシステム	株式会社きんそく / 公立大学法人大阪	①何について何をする技術なのか？ ・定期点検の結果、監視が必要とされた橋梁において河川上に建造された橋梁水中部分について河床深さを測定し、洗掘の状況を調査するシステム ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・道路橋定期点検要領による目視点検 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・橋脚の調査業務 ・橋梁の維持修繕工事 ④その他 システムのデータロガー蓄積は計測値のクラウド転送により、計測データの即時取得が可能であり遠隔で常時閲覧が可能
計測-22	KK-250048-A	レーザートラッカーによる鋼板巻立て工の効率化システム	奥村組土木興業株式会社 / 東京貿易テクノシステム株式会社	①何について何をする技術なのか？ ・本技術は耐震補強などの補強が必要となる既設構造物の形状を3次元計測可能なレーザートラッカーを用いて、効率的・高精度に取得し、巻き立て鋼板の図面化を支援する技術である ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・高所足場上でのスケールや下げ振りを用いた人力計測 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・橋梁の耐震補強工事における既設構造物の3次元計測 ④その他 使用するレーザートラッカー「ATS600」の特徴 ・スキャン計測、単点計測、多点計測が1台で可能。 ・計測後に現場で直ちに計測結果の確認ができるため、手戻り（再計測）をなくすることができる。 ・計測レンジ リフレクター計測：0.8m～80m スキャン計測：1.5m～60m ・計測精度 リフレクター計測：±15μm+6μm/m スキャン計測：±0.3mm(精度保証30mまで、入射角45°まで)

付録2 技術の性能確認シート

◇計測・モニタリング技術

R7年度 カタログ 番号	技術掲載元 (NETISの場合は NETIS登録番号)	技術名称	開発会社	技術概要
計測-23	KTK-250015-A	i-Boat（無線LANポート）を用いた港湾構造物の点検・診断システム	五洋建設株式会社	①何について何をする技術なのか？ ・港湾構造物の点検・診断について、動揺抑制装置を備えたカメラを搭載したi-Boat（無線LANポート）を用いて、波浪の影響を低減しながら構造物の画像を撮影し、港湾構造物のひび割れや剥落等の劣化箇所を3Dモデル表示するとともに、自動かつ客観的な劣化判定を行うシステム ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・専門技術者による近接目視調査 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・港湾構造物の点検・診断 ④その他 ・特になし
計測-24	CB-250019-A	簡易路面損傷度調査技術	株式会社環境風土テクノ / 株式会社愛亀 / 株式会社建設IoT研究所 / 北海道大学 / 宮城大学	①何について何をする技術なのか？ ・車載した小型カメラからの映像・GNSSレシーバーからの位置情報をエッジAIで処理し、路面損傷状況（ポットホールやクラック）を検出・評価し、リアルタイム及び映像処理解析の2系統により、画面及び地図上で損傷度に応じた表示を行う技術 ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・目視点検 ・道路パトロール車 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・道路維持修繕工事 ④その他 ○システム ・測定システムは市販品のカメラ、GNSSレシーバー、ノートパソコン（エッジAI搭載）で構成され簡易で安価 ・システム操作に専門性は不要また、エッジAIによる処理により損傷度評価の専門性不要 ・道路路面の損傷状況はリアルタイムで解析表示される装置と、撮影映像から損傷状況を検出し画像及び地図上に損傷度として表示される2系統の機能を有している ・道路損傷度は、損傷の度合い別に色分け、ピンをクリックすることにより、解析された画像や解析結果を閲覧が出来る ○点検後 ・損傷状況のデータを経時的に蓄積することにより、損傷の進行についての指針が得られ、効率的な路面の維持修繕の施工計画が立案でき、今後求められる道路インフラのライフサイクルコストの低減と長寿命化が図れる ・データ化に際し調査漏れ、誤記等の防止となり統一されたデータとなる ○全般 ・日常的に路面測定・評価を行えることから、従来実施よりも測定頻度が高まり施工性の向上、省人化、解析時間の短縮等、経済性の向上と工期の短縮が図れる ・地方の公共交通を利用し、より広範囲の路面データを収集する運用も可能である

付録2 技術の性能確認シート

◇データ収集・通信技術

R7年度 カタログ 番号	技術掲載元 (NETISの場合は NETIS登録番号)	技術名称	開発会社	技術概要
データ-1	マッチングイベント	河床面の変動（堆砂量）を計測するセンサー	株式会社拓和	本技術は、河川水と河床（堆砂）の導電率が明確に異なる特性を利用しており、河床面の変動を連続で計測することが可能である。 またゴミや雨滴、および河川の濁りに対する誤検知防止機能を有してり、出水中でも10分間隔でデータを取得することができる。
データ-2	QS-240007-A	クリノボールによる法面変状観測	応用地質株式会社	①何について何をする技術なのか？ 自然斜面・法面や構造物（コンリート躯体を含む）について、傾斜変動を遠隔自動監視することが可能な技術である。 ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ 据置型傾斜計のデータを遠隔で収集できるようにしたシステム ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・斜面の変位計測 ・構造物（擁壁、矢板など）の変位計測 ・地すべり対策工事 ・土留め壁の変位計測 ④その他 <本システムの構成と特徴> 本システムは、センサ部と通信部が一体となったクリノボール本体と、クラウドサーバーから構成される。 1) クリノボール本体 ・地盤へ1.0m程度の深さに挿入し、地盤の動きを傾斜角度として計測する。 ・計測開始は電源スイッチを押すだけである。 ・計測したデータは、通信部より広域省電力無線通信LPWA（docomoLTE-Cat.M1）（※）を利用してクラウドサーバへ送信する。 （※）LPWA：Low Power Wide Areaの略 2) クラウドサーバ（クラウド表示画面） ・インターネット上の管理画面でデータを常時確認可能である。 ・閾値の判定を行い、閾値を超えた場合は測定・送信間隔の変更と警報メールを送信することが可能である。 ・クラウドサーバから、クリノボール本体の設定を変更することも可能である。 ・データはCSV形式でダウンロード可能である。
データ-3	CG-220008-A	現地調査効率化システム「スマート調査」	中電技術コンサルタント株式会社／株式会社近計システム／茨城工業高等専門学校	①何について何をする技術なのか？ ・本システム「スマート調査」は、災害調査の進捗状況、調査員の位置、調査結果などの情報をリアルタイムに一元管理し、調査作業を効率化する調査支援システムである。 ②従来はどのような技術で対応していたのか？ ・スマートフォンの内蔵GPSを使用した被災位置の確認、音声通話による作業指示や報告、デジタルカメラを使用した写真撮影で対応していた。 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・防災工事 ・災害調査 ・公共インフラの維持管理 ④その他 ・本システムは、「RTK-GNSS測位システム」、「モバイル端末用アプリ」、「GISクラウドサーバー」から構成される。 ・「RTK-GNSS測位システム」は、ローコスト受信機を用いた「ローカルGNSS基準点」と「RTK搭載GNSSポール(移動局)」、「Ntripキャスター」で構成される。「ローカルGNSS基準点」と「RTK搭載GNSSポール(移動局)」で受信した衛星データを「Ntripキャスター」で解析し、位置情報補正データを「RTK搭載GNSSポール（移動局）」が受け取ることで測位精度が向上する。 ・「モバイル端末用アプリ」は、地理院地図やハザードマップ等のオープンソースデータに加え、最新の空中写真やCAD図面をレイヤとして背景に重ねて表示させることができるほか、RTK測位結果の表示保存、調査表の作成、撮影写真の位置図作成等の機能がある。 ・GISクラウドサーバーは、本部(事務所)において全体の進捗を把握し、現場情報を共有化する「GISを活用した情報共有サイト」と連動することを目指すしている。 ・移動点側のモバイル端末アプリをサーバより最新のアプリがダウンロード可能で、市販のGISアプリも使用できる。
データ-4	HR-190007-VE	現場情報共有システム「All-sighte」	株式会社Holostruction	①何について何をする技術なのか？ スマートフォンアプリにて自動取得した位置情報に対し、写真(または動画)を撮影し、撮影者、撮影日時、更新日時、状況コメントを加えて送信し、情報共有および一元管理を行う技術。 ②従来はどのような技術で対応していたか？ 地図の共有はクラウド型の地図サービスと電子メールを利用して行っていた。スマートフォンで地図サービスのWeb画面を開き、手動にて位置情報を設定、写真をアップロードした後、補足情報(撮影日時、コメントなど)をメールにて別送していた。 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・道路工事、河川維持管理工事等の日々の作業報告 ・道路、河川、除雪、公共施設の点検・パトロール ・災害発生時の被災状況管理 ④その他 【機能概要】 ・担当者はスマートフォンアプリにて現在地の位置情報に対する写真(または動画)を撮影し、状況コメントを入力後送信する。 ・複数の担当者から送信された現場情報はクラウドサーバ上に蓄積され、他の担当者とも共有することができる。 ・管理者は全ての現場情報をWeb画面のマップ上にて一元管理することができる。 ・管理者は担当者に対し参集指示や作業指示を行う事ができ、担当者はスマートフォンアプリにて指示内容の確認と返信を行う事ができる。 【システム構成】 ・ハードウェア： (担当者)スマートフォン(Android/iOS) (管理者)パソコン（インターネットが閲覧できる環境） ・通信回線：モバイル回線(4G/LTE 全ての国内キャリアに対応)
データ-5	CB-230001-A	写真動画による現場情報共有システム「ハザードビュー」	テレネット株式会社	①何について何をする技術なのか？ ・本技術は、現場情報共有システム専用機で撮影した写真及び動画を自動で管理パソコンに送って共有するシステムである。 ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・従来はクラウド型の地図サービスと電子メールを利用しており、2つのソフトを利用していた。 ・スマートフォンで地図サービスのWeb画面を開いて、手動にて位置情報を設定し、写真撮影を行い、アップロード後、撮影日時、コメントなどを、メールにて送信し入力していた。 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・道路工事、河川維持管理工事等の日々の作業報告 ・道路、河川、除雪、公共施設の点検・パトロール ・災害発生時の被災状況管理 ④その他 ・担当者は、現場情報共有システム専用機にて現在地の位置情報に対する写真（または動画）を撮影し、状況コメントを入力後送信する。 ・現場情報はクラウドサーバ上に蓄積され、他の担当者とも共有することができる。 ・現場情報共有後、重要度、画像、文字データと紐づけることが可能で、時系列、位置情報、重要度、撮影者で絞り込みができる。 ・管理者は、全ての現場情報をパソコン画面のマップ上にて一元管理することができる。 ・管理者は、担当者に対し参集指示や作業指示を行うことができ、担当者は現場情報共有システム専用機にて指示内容の確認と返信を行うことができる。
データ-6	HK-220010-VE	遠隔臨場システム「Gリポート」	株式会社GRIFFY／エコモット株式会社／株式会社中山組	①何について何をする技術なのか？ 遠隔臨場による検査・立会・安全衛生管理活動等 ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ 臨場による検査・立会・安全衛生管理活動等 ③公共工事のどこに適用できるのか？ 現場での立会や検査等が必要となる全ての公共工事を対象に、下記において適用可能 ・監督職員による「段階確認」「品質確認」「立会」 ・自社による検査や安全衛生教育 ・事故や災害等の報告 ④その他 (特徴1)なめらかで高精細な画質 ・画質は320×240のQVGAから最大で1920×1080のFull HD（出荷時は1280×720のHD）。 ・メジャーの目盛はミリ単位で視認可能で、離れていても現場での臨場と遜色ないほど鮮明な画質での通信コミュニケーションを実現。 (特徴2)検査に最適なハンディタイプ ・ハンディタイプの採用により、撮影者自身が映像を確認可能となるとともに、被写体を捉える際に不自然で安全を損なうような体勢で撮影することを抑止できる。撮影者と検査員が映像を共有できることで、面角調整のために生じる無用なコミュニケーションや、時間浪費、ストレスを排除し、円滑な意思疎通を可能とするコミュニケーションデザインである。3輪ジンバルによる手ぶれのない動画・静止面の撮影が可能。さらにジンバルを三脚に変形し、床置きにしてご利用することも可能。 (特徴3)お互いの顔が見えるから安心 ・コミュニケーションの基本はフェイス to フェイス。それは離れていても同様であるべきとの考えに基づき、画面上のボタンをタップすることでインカメラ・アウトカメラの切り替えが可能。 ・単に映像と音声だけでなく、撮影者・検査員が互いに顔認識できること、そして隔地間でこそ、始まりと終わりの挨拶は心を通わす重要な役割を果たす。 (特徴4)映像と音声をローカル・クラウド双方で録画が可能 ・ローカル環境下においてはWebM形式、クラウドサーバにおいてはMP4形式で録画が可能。 ・WebMファイルはGoogle Chromeで、MP4ファイルはWindows Media Playerで再生可能。 ・またクラウド録画データはダウンロード前でも再生・確認が可能。 その他 ・現場用端末（スマートフォン）および検査側のPCやタブレットについては、いずれもソフトのインストールは要さない。検査側ではインターネットブラウザにより現場側映像を閲覧。 ・ライブ配信時には、検査側のPCやタブレットを最大4台まで接続可能。 ・三輪ジンバルを携行しにくい場合を考慮し、スマートフォン単体で利用されるシーンを考慮し、縦向き画面に対応。 ・被写体を意識しない記録撮影に適しているウェアラブルカメラ（現場側の作業員に装着）をオプションで追加可能。 ・録画消映像については、マーキング機能、動画・静止面切り出し機能、ファイル分割機能による編集が可能。

付録2 技術の性能確認シート

◇データ収集・通信技術

R7年度 カタログ 番号	技術掲載元 (NETISの場合は NETIS登録番号)	技術名称	開発会社	技術概要
データ-7	KT-220069-A	斜面変位監視システム	株式会社近計システム	①何について何をする技術なのか？ ・メッシュネットワーク型無線センサ取り付けた杭を斜面に設置し、斜面の傾きを計測・遠隔監視し、計測条件の変更も遠隔にて行う技術。 ②従来はどのような技術で対応していたのか？ ・据置型地盤傾斜計とデータロガーを有線接続し、そのデータを携帯回線を使用して、サーバ等の受信装置でデータを取得できるようにしたシステム。データ受信は人の操作により行う。 ・計測条件の変更は現場にて実施していた。 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・斜面の変位計測・監視が必要な工事。 ④その他 <本システムの構成と特長> センサ部とゲートウェイ、ASPサーバーから構成されます。 a)変位センサ ・地面に打ち込んだ杭の傾斜角度を計測します。 ・無線でデータを受信し、装置間の無線通信距離の最長はおよそ150mです。 ・無線はデータのマルチホップ通信(端末を中継しての通信)機能やその経路を自動選択するメッシュネットワーク対応しています。 ・マルチホップ通信(端末を中継しての通信)により、経路を延長して長距離通信が可能となります。 ・通信障害時、自動的に有効な経路の再検索を行います。 ・低消費電力で最大3年以上、バッテリー無交換で動作可能です。 ・無線が混雑しないように自動的に周波数チャンネルを変更することができます。 ・杭は廃プラスチックを使用した再生プラスチックを使用することができます。 b)ゲートウェイ ・種々のセンサデータを収集しサーバにデータを送信します。 ・変位センサ装置を無線通信にて接続(最大30台) ・上記計測データを携帯電話網経由にて、ASPサーバーにデータを送信。 ・電源はソーラーとバッテリーで動作。 c)ASPサーバー ・ゲートウェイからのデータ受信 及び 蓄積 ・Web画面での計測設定機能(設定対象=サーバー、ゲートウェイ、センサ装置)。 ・メール発信機能(異常時、変位発生時)により事象発生をすぐに把握でき、安全性が向上する。 ・Web画面で計測データ数値、グラフ表示。
データ-8	KT-240070-A	施設維持管理システム「BIMSTOK」	株式会社アーリーリフレクション	①何について何をする技術なのか？ ・維持管理データ（点検報告、異常情報、修繕更新履歴、計画等）について、クラウド上に一元管理した上で、設備軸での情報整理及びデータ間の連携や経時変化を可視化する技術。 ・3次元モデル（BIM/CIMデータ）を取り込み、維持管理情報とBIM/CIMを連携する技術。 ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・Excelでの報告書作成、紙またはCD-Rで事務所に保管。 ・手作業による情報探索及び情報整理。 ・2次元図面の利用。 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・公共建築物・建築物設備全般（ダム、上下水施設、橋梁、道路等）における点検の実施、報告。 ・公共建築物・建築物設備全般（ダム、上下水施設、橋梁、道路等）における維持管理情報の管理、対応方針の検討。 ④その他 ・BIM/CIM上に着目や異常箇所を紐付けて視覚的に把握可能。 ・あらゆる維持管理情報を設備ごとに時系列で自動整理。 ・点検や目視で発見した着目や異常を管理。設備ごとにサマリ情報を確認でき、経時変化も追え、共有漏れや見逃しを防止。 ・設備ごとの対応方針や修繕計画を管理。予定の完了/未完了の管理、優先度付けもでき、対応漏れを防止。 ・BIM/CIMだけでなく、PDFやCADなどの図面ファイルや、マニュアル等のドキュメントをフォルダに分けて保存可能。
データ-9	KT-240067-A	遠隔臨場システム「LINKEYES」およびSmart LinkViewCameraシステム	株式会社ティ・エム・エフ・アース	①何について何をする技術なのか？ ・超圧縮伝送技術により無線でTVと同等画質の動画のリアルタイム（遅延約0.5秒）利用を実現したウェアラブルカメラによる動画撮影・配信システム ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・現場での臨場確認 臨場を伴う段階確認や材料確認などの立会時、監督職員が施工現場まで行き、現地で目視による検査を行い対応していた ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・段階確認・材料確認又は立会を、映像で確認できる土木・建築工事、工場製作工（共通） ④その他 OCIに弊社VMSクラウド環境を構築し運用しております。 C21-0011-2 ・オンラインデモをご覧になりたい方はこちらへお申し込み下さい。 Zoomを使ってデモをご紹介します。 https://www.tmf-e.com/online demo
データ-10	KT-230280-A	障害物に強いGNSS動態観測システム「Quiet S」	清水建設株式会社	①何について何をする技術なのか？ ・建設工事現場ののり面や補強土壁などの動態を上空視野が狭い場所でも高精度で計測ができるRTK測位アルゴリズムを用いてクラウドサーバーで常時・遠隔計測可能なシステム ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・トータルステーション ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・のり面などの斜面の動態観測 ・擁壁/補強土壁/土留めなどの壁面の動態観測 ・埋立地などの地盤の動態観測 ・ダムや橋梁の付帯設備などの構造物の動態観測 ・高層ビルなどの建築物の動態観測 ④その他 ・クラウドサーバーを利用することで、常時、遠隔で計測することが可能 ・クラウドサーバーから解析結果をメール等で配信 ・電源は、AC100V電源、バッテリー、ソーラーパネルから選択可能 【用語説明】 ・RTKとは、「Real-time kinematic(リアルタイムキネマティック)」の略で、計測したい地点に設置した「観測局」と呼ぶGNSS受信機で取得した計測データを、安定した地盤に別途設置した「基準局」で得られた位置情報データによって補正し、高い精度の測位を実現する技術のことである。
データ-11	QS-230011-A	GNSSによるクラウド型変位計測システム	株式会社アカサカテック	①何について何をする技術なのか？ ・GNSSで挙動をミリ単位で24時間遠隔監視できる変位計測システム ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・TSを用いた人的測量 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・トンネル等、工事中的変位観測 ④その他 ・測定精度：1周波GNSSによる静的干渉測位法（スタティック測位）による解析手法を用いて、15分に1回解析を行い、±5mm程度の高精度測位を実現した。人の目では判定できないような細かな変化を検知するとともに、24時間365日位置情報の変位をモニタリングする。
データ-12	KT-240088-A	遠隔支援ツール「SynQ Remote（シンクリモート）」	株式会社クアンド	①何について何をする技術なのか？ ・スマホやタブレット端末を用いて現場と遠隔地をビデオ通話で繋ぎ、双方向からポインター等で指示確認しながら対話する現場向け遠隔支援ツール。 ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・現場での臨場立会・確認 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・現場で立会検査や進捗管理が必要となる全ての公共工事の施工管理、安全パトロール等 例) ・建築工事 ・土木工事 ・設備工事 ④その他 ・視覚的なコミュニケーションで「あれ、これ、それ」が簡単に伝わり、突発的な不具合対応や現場調査、検査立会、リモートメンテナンスなどに活用されている。 【特徴】 (1)ポインター機能 「あれ、これ、それ」といった抽象的な言葉や専門用語を使用せず、直感的な意思疎通が可能になる機能。知識や経験に差がある場合でも、煩雑な説明をなくすることで、コミュニケーションコストを引き下げることができる。 (2)お絵描き機能 撮影した写真に図形やフリーハンドでの描画、テキストを記載することが可能。リアルタイムでの共有はもちろん、通話終了後はクラウドからダウンロードして記録を残すことができる。 (3)ゲスト入室機能 お手持ちのスマートフォンやタブレットでQRコードを読み込むだけですぐに通話がスタート。ゲストの方はアプリダウンロードやアカウント登録なしでご利用可能。 (4)オフライン機能（端末データ共有機能） 通信環境の不安定な地下や山中でも、画質を落とさず写真や映像をスマホ等のモバイル端末に残すことができる。オンライン環境に戻ったときにデータがアップロードされ、通話中に共有してポインタ指示・お絵描きすることが可能。 (5)AI議事録機能 録画データの会話内容をAIが文字起こして、簡易的な議事録を作成可能。現場のやり取りが可視化され、通話に参加していない人に簡単に情報共有することができる。現場でありがちな「言った、言わない」問題の早期解決にも役立つ。

付録2 技術の性能確認シート

◇データ収集・通信技術

R7年度 カタログ 番号	技術掲載元 (NETISの場合は NETIS登録番号)	技術名称	開発会社	技術概要
データ-13	KT-240173-A	簡易型変位計測システム「モバイル変位計」	株式会社演算工房	①何について何をする技術なのか？ ・対象物との2点間距離（相対変位）についてレーザー距離計で計測し、得られた距離と初期値との差分から変位量を演算することにより「変位の見える化」を行う簡易型変位計測システム ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・TSによる計測管理 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・変位量の計測が必要な構造物 ④その他 ・制御用タブレットとレーザー距離計（DISTO）の接続は、無線接続（Bluetooth通信）でありケーブルが不要である。 ・レーザー距離計は専用マグネットスタンドタイプ（クランプタイプも選択可能）のため、取付け場所を選ばないうえ、設置、撤去、移設が容易である。 ・計測データは制御用タブレットに可視化され、その場で確認できる。 ・管理値との比較による警報機能（警告灯・メール）を搭載している。※オプション（別途料金） ・乾電池、バッテリーによる測定も可能なため、短時間の簡易計測の場合は電源不要である。 ・1台の制御タブレットで複数台制御が可能である。（最大10台まで）
データ-14	KT-250028-A	LOCATOR ONE（GNSS内蔵の変位計）を用いて変位計測システム	グレートスタージャパン株式会社 / Basetime BV	①何について何をする技術なのか？ 橋梁や斜面、地盤の変位計測をリアルタイムで測定するシステムで、 ・内蔵GNSSを活用し、三次元変位を高精度で測定 ・測定データはLET-M通信でクラウドに送信するため、専用ウェブモニターやP C・スマートフォンで確認可能 ・ソーラーパネルを用い内蔵バッテリーに充電・稼働するため外部電源の確保が不要 ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・トータルステーションによる計測管理。 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・地すべりの計測監視 ・ダムや橋梁などの重要構造物の維持管理における計測監視 ・近接施工の計測監視 ④その他 ・24時間365日、計測対象箇所三次元変位量をモニタリングする。計測結果は、LTE-M通信を介してクラウド上の専用WEBサイトを通じて、PCやスマートフォンでリアルタイムに閲覧できる。監視システムでは、Locator One の状態や変位の有無を常時監視し、異常が発生した場合管理者に通知する。 ● 「GNSS三次元変位計測」精度は水平方向2±0.5ppm x Dmm、垂直方向4±0.5ppm x Dmmで、地盤や構造物の変位を高精度で検出可能。「D」は計測対象箇所と基地局の距離。 ● 「バルスレーダー距離計」による水位や土砂の流入の計測管理。Locator One の底面から約2m下の地面または水面に対して、垂直方向変位測量精度±2cm。 ● Locator Oneの設置した高さを計測し、同様にクラウドに自動送信する。 ・データ処理の流れは以下の通り： - 計測点のLocator Oneが設定の時間に座標及び受信機の高さを測定。 - データはLTE-M通信を通じてクラウドに自動転送。 - 基地局のLocator Oneに対して基線解析を行い、三次元座標の変位量をミリ単位で検出。 - 変位量が管理基準値を超えた場合、システムが自動的にアラートを発動し警告メールで管理者に通知。

付録2 技術の性能確認シート

◇除草技術

R7年度 カタログ 番号	技術掲載元 (NETISの場合は NETIS登録番号)	技術名称	開発会社	概要
除草-1	KT-200061-A	Automower AWDシリーズ	ハスクバーナ・ゼノア株式会社	①何について何をする技術なのか？ ・境界ワイヤーからのパルス信号により自律走行を可能としたロボット型バッテリー動力式芝刈り機。 ②従来はどのような技術で対応していたのか？ ・防護板等の養生が必要なハンドガイド式芝刈り機。 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・公園除草工 ・堤防除草工 ・道路除草工 ④その他 ・作業エリアの境界に敷設されたワイヤーから発信されるパルス信号を機械側が受信する事で作業エリアを機械が把握し、そのエリア内の走行と除草を均等に行える様にプログラミングされた機械が除草を行う。 ・作業対応角度が最大35°であるため傾斜地を含む作業が無人化され、作業員が傾斜地に立ち入る機会が無くなる。 ・芝が伸びる前に刈るため刈草が微量となり、芝の成長を妨げずすぐに分解されるため集草の必要が無くなる。 ・作業エリア内の芝高さが均一となる様に刈りながらランダム走行するため、轍や刈跡の発生を抑制。 ・4輪駆動により走行時のスリップや芝へのダメージを低減。 ・センサーにより製品持ち上げ時に刈刃回転が停止。 ・設定でPINコードによる操作ロック可能。 ・設定でヘッドライト使用可能。 ・防水規格IPX4適合。 ・騒音保証値62dB。 ・専用スマートフォンアプリで作業停止や作業開始等の遠隔操作、作業時間や刈高等の設定、追跡や異常時アラーム受信が可能。
除草-2	CB-200010-A	遠隔操作草刈機・集草機（CRAWLER）	株式会社パンプー苑／KöPPL GmbH	①何について何をする技術なのか？ ・35度以上の斜面での草刈作業および、集草作業の効率化を図る技術。 ②従来はどのような技術で対応していたのか？ ・肩掛け刈払い機での草刈作業および、熊手での集草作業。 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・河川堤防をはじめとした草刈、芝刈の傾斜42度までの範囲。
除草-3	KK-200061-VR	急勾配法面对応ラジコン式草刈機「スパイダー」	株式会社レンタルコトス	①何について何をする技術なのか？ 除草作業をラジコン操作で安全に行うことができる技術 ・ウインチ併用で最大斜度55°の法面を作業可能 ・タイヤが360°回転し、全方向に俊敏に移動可能 ・ラジコンによる遠隔操作が可能 ・水平ブレードによるカッティングであるため、刈高を均一にできる ②従来はどのような技術で対応していたのか？ 肩掛け式草刈機 ・法面の勾配がきつくなるほど作業が困難 ・作業員の転倒事故や接触事故のリスクがある ・作業員の熟練度により仕上がりに差が出る ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・堤防除草工事 ・道路除草工事 ・公園除草工事
除草-4	KT-210102-A	ラジコンハンマーナイフモア「RCシリーズ」	株式会社新宮商行	①何について何をする技術なのか？ ・ラジコンによる遠隔操作で安全に除草作業を行う草刈機 ②従来はどのような技術で対応していたのか？ ・ハンドガイド式(簡易搭乗型)草刈機 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・堤防除草工事 ・道路除草工事 ・公園除草工事
除草-5	KT-240061-A	急勾配でも除草できる無人化・遠隔化技術 ユニ モワーズ	株式会社ユニック	①何について何をする技術なのか？ ・急斜面でも除草ができるクローラタイプのラジコン式全電動草刈機 ・全電動であるため低重心設計が実現でき、傾斜地でも効率的な除草が可能 ・独自のクローラベルトを採用しており、45°の斜面でも除草が可能 ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・従来技術：遠隔操縦式エンジン草刈機 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・堤防除草工事 ④その他 ・50°以上の傾斜検知で機体停止 ・バッテリー式であるため、燃料費がかからない ・CO2の排出がない ・静穏性に優れている ・軽トラックで運搬可能 ・従来技術では、エンジン駆動による騒音、重心の高さが危惧されていた ・稼働時間が2～4時間のため、長時間作業する場合はバッテリーの交換が必要
除草-6	QS-220042-A	正逆切替ハンドガイド草刈機	株式会社オーレックR&D	①何について何をする技術なのか？ ナイフの回転方向は従来はアップカット(逆転)のみだったが、新技術ではナイフの回転方向を切替え前方へ飛び石などの飛散を抑える。 ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ 一般的なハンドガイド式草刈機(アップカット(逆転)のみ) ③公共工事のどこに適用できるのか？ 堤防及び道路の除草 ④その他 特になし
除草-7	CG-230012-A	T字型バリカン	株式会社やまびこ	①何について何をする技術なのか？ 除草作業において、飛散物を低減できる技術。 ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・飛散防止策を伴う肩掛け式草刈機による除草工 草刈機の作業中に防護ネットを立てて飛散物を低減していた。 草刈機の作業中に周囲の交通を規制していた。 周囲の交通を優先させる場合は、草刈機の作業を中断していた。 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・道路除草工事 ・公園除草工事 ・堤防除草工事 ④その他 特になし

付録2 技術の性能確認シート

◇除草技術

R7年度 カタログ 番号	技術掲載元 (NETISの場合は NETIS登録番号)	技術名称	開発会社	概要
除草-8	HR-240014-A	リモコン小型ハンマーナイフモア	株式会社IHIアグリテック / 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 / 福島県農業総合センター	①何について何をする技術なのか？ 遠隔操縦式草刈機 ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ 肩掛式草刈機 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・河川維持堤防除草工 ・道路維持修繕道路除草工 ・公園除草工 ④その他 追記 ・刈幅950mmのハンマーナイフ式で、1m以上の草丈でも刈取り可能 ・除草作業は、法面傾斜角度 0～45° まで可能 ・小型軽量化（350kg以下）により軽トラックや商用バンに積載できる重量とサイズで可搬性が高い ・刈幅1m以下のハンマーナイフ式では初の国内生産機のため、海外輸入機より廉価で、交換部品やサービス情報などの入手が容易 ・独自の保護フレーム構造により、機械横転時の損傷を軽減でき、引き起し作業が容易
除草-9	QS-240018-A	小型ハンドガイド式草刈機（ハンマーナイフモア ZHR800）	株式会社オーレックR&D	①何について何をする技術なのか？ 道路等の除草作業において、狭い場所で効率的に作業できる小型ハンドガイド式草刈機 ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ 一般的なハンドガイド式草刈機（小型）による除草 ③公共工事のどこに適用できるのか？ 道路脇や公園・堤防の除草工 ④その他 特になし。
除草-10	HR-240011-A	護岸・水路の樹木根枯死技術	日本ロード・メンテナンス株式会社 / 東京農業大学	①何について何をする技術なのか？ ・熱的手法による樹木根枯死技術 ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・伐木除根工法 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・河川維持工事 ④その他 河川護岸ブロックの隙間や水路のコンクリートの隙間に生育する樹木を熱的手法を用いて枯死する技術である。
除草-11	HR-240010-A	急傾斜法面对応ラジコン草刈機「アラフォー傾子」	株式会社 筑水キャニコム	①何について何をする技術なのか？ ・ラジコン草刈機による急傾斜法面での除草工 ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・肩掛式の草刈機 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・河川やため池などの堤防除草工事 ・道路周辺の急傾斜法面での除草工事 ・公園除草工事 ④その他 ・クローラが左に200mmスライドすることで運搬時等は小さく、傾斜で使用する際より安定した状態で除草作業が可能 ・ハンマーナイフ式で長い草や密集した草も粉碎し、刈り取り部が路面に合わせて追従するため刈跡を均一にすることが可能
除草-12	CG-240010-VE	雑木＆草刈り機 クサカルゴン・クサカルゴン スリム	株式会社タグチ工業	①何について何をする技術なのか？ ・道路、河川、公園等の除草工において、雑草だけでなく、竹やぶや雑木の伐採を安全にしかも迅速に行う油圧ショベル用のアタッチメント ・クサカルゴン スリムはコンパクトな設計で、ガードレール下や電柱周りなどの小スペースの除草に特化した技術 ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ 肩掛け式草刈り機を利用した人力による除草工 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・道路除草工 ・堤防除草工 ・公園除草工 ④その他 ・飛散防止チェーンを採用しており、石などの飛散を防止して安全（クサカルゴン スリムはオプション設定） ・竹やぶや雑木の伐採も可能
除草-13	HR-250005-A	ICTを活用した自動運転草刈機	株式会社アテックス	①何について何をする技術なのか？ ・ネットワーク型RTK-GNSSを用いた自動運転草刈機 ②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・ハンドガイド式草刈機 ③公共工事のどこに適用できるのか？ ・河川やため池の堤防除草工事 ・道路周辺の除草工事 ・公園除草工事 ④その他 ・自動運転モードと遠隔操作モードがあり、任意に選択できるため、状況に応じた除草作業が可能。 ・タブレット端末にて作業範囲を指定するだけで自動的に走行ルートが生成されるため、複雑な操作が不要。 ・機体前後のバンパーセンサーにより、障害物と接触すると自動運転及びエンジンが停止するため、安全性が高い。 ・任意の地点から作業が再開できるので、緊急停止等により作業が中断した場合でも再開が容易。 ・遠隔操作モードでは衛星通信ができない場所や傾斜角度30度を超える箇所も除草作業が可能のため、適用範囲が広い。 ・刈刃の駆動はエンジン、走行はモータのハイブリッド構成のため、エンジン停止状態でも自走することができる。