

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	<ul style="list-style-type: none"> ・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 INSPECTOR α II 7	株式会社フルテック	<p>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現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。</p> <p>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、飛行現場で点検する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。</p> <p>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現場システムは、広範囲な機種別の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。</p>
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	<p>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。</p> <p>この深淺測量機は、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。</p> <p>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。</p>
画像-4	KT-180073-VE	ヘリコプタによる航空レーザ深淺測量(ALB)を用いた定期縦横断測量	朝日航洋株式会社	<p>①何について何をやる技術なのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ヘリコプタ搭載型のレーザ測深機を用いて定期縦横断測量を行う技術 <p>②従来は、どのような技術で対応していたのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水部は音響測深機を用いた深淺測量、陸部はトータルステーション等を使った実測 <p>③公共工事のどこに適用できるのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・定期縦横断測量 ・河道内の植生・堆砂量のモニタリング ・河川の変状箇所の把握 <p>④その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ・航空レーザ測深機は、515ナノメートルの波長帯の緑色レーザを上空より水部・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の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により高品質なデータ取得が可能。 <p>*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。</p> <p>*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り。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の位置と姿勢を高精度に測定している。</p>
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	<p>①何について何をやる技術なのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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 <p>②従来はどのような技術で対応していたのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・潜水士による目視調査 <p>③公共工事のどこに適用できるのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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	<p>①何について何をやる技術なのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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 <p>②従来はどのような技術で対応していたのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地上レーザスキャナを用いた測量 <p>③公共工事のどこに適用できるのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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 <p>④その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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隙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	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	<p>①何について何をやる技術なのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・盛土内横断排水管(パイプカルバート)について、調査員が管内に入らず、Ex-Mole(パイプ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。 <p>②従来はどのような技術で対応していたのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・調査員がパイプカルバート内で近接目視点検調査を実施していた。 <p>③公共工事のどこに適用できるのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・横断排水管の定期点検及び道路陥没時等の詳細調査。 <p>④その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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と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ソフトを使用することで、鮮明に変状状況を確認できます。 ・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、たわみ性パイプカルバートの特性である断面変形量の把握が行えます。 ・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何について何をやる技術なのか? 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何について何をやる技術なのか? 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何について何をやる技術か? ・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*」および橋橋下面点検ロボット「ピアグ*」	株式会社大林組	①何について何をやる技術なのか? ・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何について何をやる技術なのか? ・遠隔操作により橋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、潜水士による目視点検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何について何をやる技術なのか? ・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? ・潜水士による目視点検 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「エアロポウイング」(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何について何をやる技術なのか? ・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: Vertical 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 ・NVIDIA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を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	<p>①何について何をやる技術なのか？ 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。</p> <p>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、高価な三次元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</p> <p>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。</p> <p>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。 ・任意横断面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、ガリーや崖壁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)。</p>
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	<p>①何について何をやる技術なのか？ ・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</p> <p>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</p> <p>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面、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</p> <p>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</p>
画像-19	KT-230233-A	コンクリート構造物向け検用高解像度カメラ	Phase One Japan株式会社 / 株式会社ジェビコ	<p>①何について何をやる技術なのか？ ・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度で高解像度の写真撮影を行う技術</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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。</p>
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	<p>①何について何をやる技術なのか？ ・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(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</p> <p>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)</p> <p>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。</p> <p>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定量化ができる技術</p>
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	<p>①何について何をやる技術なのか？ ・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</p> <p>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</p> <p>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)</p> <p>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</p>
画像-22	KT-230067-A	スマホ地上写真測量 PIX4Dcatch RTK	Pix4D株式会社	<p>①何について何をやる技術なのか？ ・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</p> <p>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</p> <p>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)</p> <p>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。</p> <p>※従来技術TS: トータルステーション</p> <p>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。</p>

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	<p>①何について何をやる技術なのか？ 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。</p> <p>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。</p> <p>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</p> <p>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。</p>
画像-24	KT-240111-A	水上ロボット	株式会社ウオールナット	<p>①何について何をやる技術なのか？ ・水中ロボットカメラに搭載した集音・撮影機能を用いて、水路や管渠内の漏水、破損箇所を特定する技術。</p> <p>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。</p> <p>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・管渠内点検調査 ・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</p> <p>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が、水路・管渠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。</p>
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	<p>①何について何をやる技術なのか？ ・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</p> <p>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</p> <p>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）</p> <p>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。</p>
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	<p>・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。</p>
画像-27	KT-250017-A	AR体積計測「GENBA-Scan」	株式会社イクス	<p>①何について何をやる技術なのか？ ・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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>
画像-28	KT-250016-A	ハンディ型レーザーキャナ「Terra SLAM RTK」	Terra Drone 株式会社	<p>①何について何をやる技術なのか？ ・SLAM技術を用いたハンディ型レーザーキャナ</p> <p>②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・地上型レーザーキャナ</p> <p>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</p> <p>④その他 ・本技術は、SLAM技術（レーザー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）</p>
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	<p>①何について何をやる技術なのか？ ・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</p> <p>②従来は、どのような技術で対応していたのか？ ・地上型レーザーキャナによる測量</p> <p>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)</p> <p>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。</p>

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	<p>①何について何をやる技術なのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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 <p>②従来は、どのような技術で対応していたのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・TSの観測結果による差分解析 <p>③公共工事のどこに適用できるのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・構造物等の動態観測 <p>④その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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 / アメテック株式会社 / 株式会社システムクリエイト	<p>①何について何をやる技術なのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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 <p>②従来は、どのような技術で対応していたのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・狭隙部における人力での計測と3Dモデル作成 <p>③公共工事のどこに適用できるのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・構造物の3D計測 <p>④その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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	<p>①何について何をやる技術なのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・全方向水面移動式ドローンを用いて狭隙な溝橋や暗渠、河川構造物などを点検する技術 <p>②従来は、どのような技術で対応していたのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・近接目視による橋梁・暗渠等の点検 <p>③公共工事のどこに適用できるのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・橋梁（溝橋）、水路、暗渠および河川構造物の点検 <p>④その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ・(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コンベ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	株式会社バスコ	着脱型のMMSをパトロール車に設置し、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レーザー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	①何について何をやる技術なのか？ ・3Dレーザースキャナー一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土省仕様CCTVカメラである。国土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何について何をやる技術なのか？ ・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何について何をやる技術なのか？ ・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次元変位計測システム ダムシハイブリッド	計測ネットサービス株式会社	①何について何をやる技術なのか？ ・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し、3次元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何について何をやる技術なのか？ ・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何について何をやる技術なのか？ ・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何について何をやる技術なのか？ 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プロフィールメータ(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何について何をやる技術なのか？ 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？ ・車両に乗り込んだ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つ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。 ・事務所へ帰社後、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何について何をやる技術なのか？ ・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何について何をやる技術なのか？ ・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何について何をやる技術なのか？ ・コンクリート構造物について、自動試料微粉砕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砕し、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 ・本技術は自動粉砕装置と蛍光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砕する必要がある。 ・手動粉砕や通常の自動粉砕装置では微粉砕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砕することで、ごく短時間に微粉砕する特殊な自動粉砕装置を蛍光X線分析装置と組み合わせた手法を開発した。 ・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DX）	ジオ・サーチ株式会社	①何について何をやる技術なのか？ 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何について何をやる技術なのか？ ・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放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	車載式レーダー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何について何をやる技術なのか？ ・コンクリート床版について、車載式電磁波レーダー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、手押し式レーダーを用いていたため、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。 ・取得したレーダー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／ドローンレーダーによる護岸背面空洞調査機器開発	株式会社ウオールネット / 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、治具を利用した地中レーダーを使用し、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ー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。 当社は、これまで構造物背面の空洞を検査するためにトンネルや道路では地中レーダー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査においてはドローンに非接触地中レーダー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ー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ー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、多測線探査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、面的に探査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査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、現地の探査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ー探査およびAIシステムによる探査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何について何をやる技術なのか？ ・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(インフラキテクチュア・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査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査 ・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査 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性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査が主な使い方の装置であったが、高深度探査を可能にし、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査に加え、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何について何をやる技術なのか？ ・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隙部を点検する技術 ・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何について何をやる技術なのか？ ・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グ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何について何をやる技術なのか？ ・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	<p>①何について何をやる技術なのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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 <p>②従来は、どのような技術で対応していたのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・専門技術者による近接目視調査 <p>③公共工事のどこに適用できるのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・港湾構造物の点検・診断 <p>④その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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	<p>①何について何をやる技術なのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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 <p>②従来は、どのような技術で対応していたのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・目視点検 ・道路パトロール車 <p>③公共工事のどこに適用できるのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・道路維持修繕工事 <p>④その他</p> <p>○システム</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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 <p>○点検後</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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 <p>○全般</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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、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、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	クリノポールによる法面変状観測	応用地質株式会社	①何について何をやる技術なのか? 自然斜面・法面や構造物(コンクリート躯体を含む)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、センサー部と通信部が一体となったクリノポール本体と、クラウドサーバーから構成される。 1) クリノポール本体 ・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、クリノポ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何について何をやる技術なのか? ・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キャスト」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キャスト」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。
データ-4	HR-190007-VE	現場情報共有システム「All-sight」	株式会社Holostruction	①何について何をやる技術なのか? 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のか? 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何について何をやる技術なのか? ・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、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	①何について何をやる技術なのか? 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)なめらかな高精細な画質 ・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制できる。撮影者と検査員が映像を共有することで、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軸ジンバルによる手ぶれのない動画・静止画の撮影が可能。さらにジンバルを三脚に変形し、床置き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)映像と音声はローカル・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。 ・三軸ジンバルを狭い場合を考慮し、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。

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	<p>①何について何をする技術なのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・メッシュネットワーク型無線センサ取り付け杭を斜面に設置し、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。 <p>②従来はどのような技術で対応していたのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 <p>③公共工事のどこに適用できるのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・斜面の変位計測・監視が必要な工事。 <p>④その他</p> <p><本システムの構成と特長></p> <p>センサ部とゲートウェイ、ASPサーバから構成されます。</p> <p>a)変位センサ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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に対応しています。 ・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。 <p>b)ゲートウェイ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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サーバにデータを送信。 ・電源はソーラーとバッテリーで動作。 <p>c)ASPサーバ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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、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	<p>①何について何をする技術なのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 <p>②従来は、どのような技術で対応していたのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 <p>③公共工事のどこに適用できるのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 <p>④その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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	<p>①何について何をする技術なのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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 <p>②従来は、どのような技術で対応していたのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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 <p>③公共工事のどこに適用できるのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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) <p>④その他</p> <p>OCIに弊社VMSクラウド環境を構築し運用しております。</p> <p>C21-0011-2</p> <p>・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/onlinedemo</p>
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	<p>①何について何をする技術なのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・建設工事現場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 <p>②従来は、どのような技術で対応していたのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・トータルステーション <p>③公共工事のどこに適用できるのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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 <p>④その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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 <p>【用語説明】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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	<p>①何について何をする技術なのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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 <p>②従来は、どのような技術で対応していたのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・TSを用いた人的測量 <p>③公共工事のどこに適用できるのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・トンネル等、工事中の変位観測 <p>④その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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	<p>①何について何をする技術なのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 <p>②従来は、どのような技術で対応していたのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・現場での臨場立会・確認 <p>③公共工事のどこに適用できるのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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 <p>例)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・建築工事 ・土木工事 ・設備工事 <p>④その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 <p>【特徴】</p> <p>(1)ポインター機能</p> <p>「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。</p> <p>(2)お絵描き機能</p> <p>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。</p> <p>(3)ゲスト入室機能</p> <p>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。</p> <p>(4)オフライン機能(端末データ共有機能)</p> <p>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。</p> <p>(5)AI議事録機能</p> <p>録画データの会話内容をAIが文字起こしして、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も簡単に情報共有することができる。現場でありながら「言った、言わない」問題の早期解決にも役立つ。</p>

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	<p>①何について何をする技術なのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> 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「変位見える化」を行う簡易型変位計測システム <p>②従来は、どのような技術で対応していたのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> TSによる計測管理 <p>③公共工事のどこに適用できるのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> 変位量の計測が必要な構造物 <p>④その他</p> <ul style="list-style-type: none"> 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台の制御用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	<p>①何について何をする技術なのか？</p> <p>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、</p> <ul style="list-style-type: none"> 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LTE-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PC・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 <p>②従来は、どのような技術で対応していたのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> トータルステーションによる計測管理。 <p>③公共工事のどこに適用できるのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 <p>④その他</p> <ul style="list-style-type: none"> 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$2 \pm 0.5 \text{ ppm} \times \text{Dmm}$、垂直方向$4 \pm 0.5 \text{ ppm} \times \text{Dmm}$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$\pm 2 \text{ cm}$。 ● 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： <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>①何について何をする技術なのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。 <p>②従来はどのような技術で対応していたのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> 防護板等の養生が必要なハンドガイド式芝刈り機。 <p>③公共工事のどこに適用できるのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> 公園除草工 堤防除草工 道路除草工 <p>④その他</p> <ul style="list-style-type: none"> 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)	株式会社バンブー苑 / KōPPL GmbH	<p>①何について何をする技術なのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。 <p>②従来はどのような技術で対応していたのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> 肩掛け刈払い機での草刈作業および、熊手での集草作業。 <p>③公共工事のどこに適用できるのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> 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	<p>①何について何をする技術なのか？</p> <p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 <p>②従来はどのような技術で対応していたのか？</p> <p>肩掛け式草刈機</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 <p>③公共工事のどこに適用できるのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> 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	<p>①何について何をする技術なのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 <p>②従来はどのような技術で対応していたのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ハンドガイド式(簡易搭乗型)草刈機 <p>③公共工事のどこに適用できるのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> 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	<p>①何について何をする技術なのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 <p>②従来は、どのような技術で対応していたのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> 従来技術：遠隔操縦式エンジン草刈機 <p>③公共工事のどこに適用できるのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> 堤防除草工事 <p>④その他</p> <ul style="list-style-type: none"> 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	<p>①何について何をする技術なのか？</p> <p>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。</p> <p>②従来は、どのような技術で対応していたのか？</p> <p>一般的なハンドガイド式草刈機(アップカット(逆転)のみ)</p> <p>③公共工事のどこに適用できるのか？</p> <p>堤防及び道路の除草</p> <p>④その他</p> <p>特になし</p>
除草-7	CG-230012-A	T字型バリカン	株式会社やまびこ	<p>①何について何をする技術なのか？</p> <p>除草作業において、飛散物を低減できる技術。</p> <p>②従来は、どのような技術で対応していたのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。 <p>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。</p> <p>③公共工事のどこに適用できるのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> 道路除草工事 公園除草工事 堤防除草工事 <p>④その他</p> <p>特になし</p>

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？ ・伐木根除工法 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度を越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。