

港湾の施設の新しい点検技術 カタログ (案)

本カタログ(案)は、国が定めた標準項目に対する性能値等について、開発者から提出された内容をカタログとしてとりまとめたものです。

令和5年3月現在

国土交通省
港 湾 局

はじめに

本カタログは、掲載された技術の評価を国が行ったものではないが、利用者の参考となるよう、国が定めた標準項目^{※1}に対する性能値^{※2}等について、開発者から提出された内容をカタログとしてとりまとめたものである。

今後も引続き公募を実施し、掲載する技術を増やすとともに、今後の技術開発の進展等に応じ、カタログに掲載した技術は適宜見直しを行う予定としている。

また、点検診断で本カタログに記載のない技術について検討する場合にあっても、本カタログに掲載された標準項目の性能値を求め、目的に適合するかを確認することで活用できるものと考えられる。

なお、掲載された技術の作業効率や経済性などの値は、種々の条件により変わるものであり、活用に際しては、技術の詳細も含め開発者に直接問い合わせ願いたい。

※1 点検技術の諸元や性能として表示すべき標準的な項目

※2 カタログにおいて、標準項目に対する性能を表示したもの

目次

機械点検技術

海中部の点検

水中ドローンを使用した海洋構造物の点検	3
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	8
自律型無人潜水機AUVを使用した外郭施設(防波堤・護岸)の水中部可視化技術	12
ペトラタム被覆用防食効果判定センサ「ペトモニ」	17
スキャニングソナーとレーザースキャナによる3次元計測技術	21
陸上から行う矢板式岸壁等点検支援ロボット視る・診る	26

海上部の点検

パノラマカメラを用いた構造物調査点検システム	31
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	35
光波測量機「KUMONOS」及び高解像度カメラを組み合わせた高精度点検システム「シン・クモノス」	40
ジンバルカメラ搭載水上ドローンによる港湾構造物下面の点検	45

陸上部の点検

AIや三次元点群モデルを活用した、港湾施設の定期点検支援技術	50
特殊地中レーダを用いた岸壁エプロン下の空洞探査システム	57
電源・配線が不要な港湾施設の遠隔モニタリングシステム	62

光ファイバーセンサーを使用した港湾外郭、係留構造物の変状計測技術	6 7
自動飛行ドローンを用いた港湾クレーンの点検	7 3
UAVヘリによる港湾施設の3次元形状測量システム	7 8

システム技術

港湾施設の維持管理支援システム(CASPort)	8 3
スマートフォンによる港湾施設の維持管理システム	8 9
港湾構造物の維持管理支援システム「SAMSWING(サムシング)」	9 5
三菱電機点検サポートサービスInsBuddy	1 0 1

対象施設等				
対象施設	水域施設	外郭施設	係留施設	その他
	構造形式		○	○
	点検部位・点検内容		重力式・矢板式・その他	重力式・矢板式・栈橋
概算費用	約67万円/1,200㎡（諸経費を含む） （内業：19万円、外業：48万円）			点検数量増加に伴う費用の削減あり
点検実績	4件	港湾2件（国1件、地方公共団体等1件）：沖縄総合事務局、秋田県 漁港2件（地方公共団体等2件）：秋田県 等		
現有台数	1台	基地住所	千葉県白井市	
追加機能等の開発予定	なし			
特許・NETIS、関連論文等	論文：西舘忍ほか，水中ドローンを使用した海洋構造物の調査事例の紹介，第75回年次学術講演会，第75回年次学術講演会,p.VI-296，2020.			

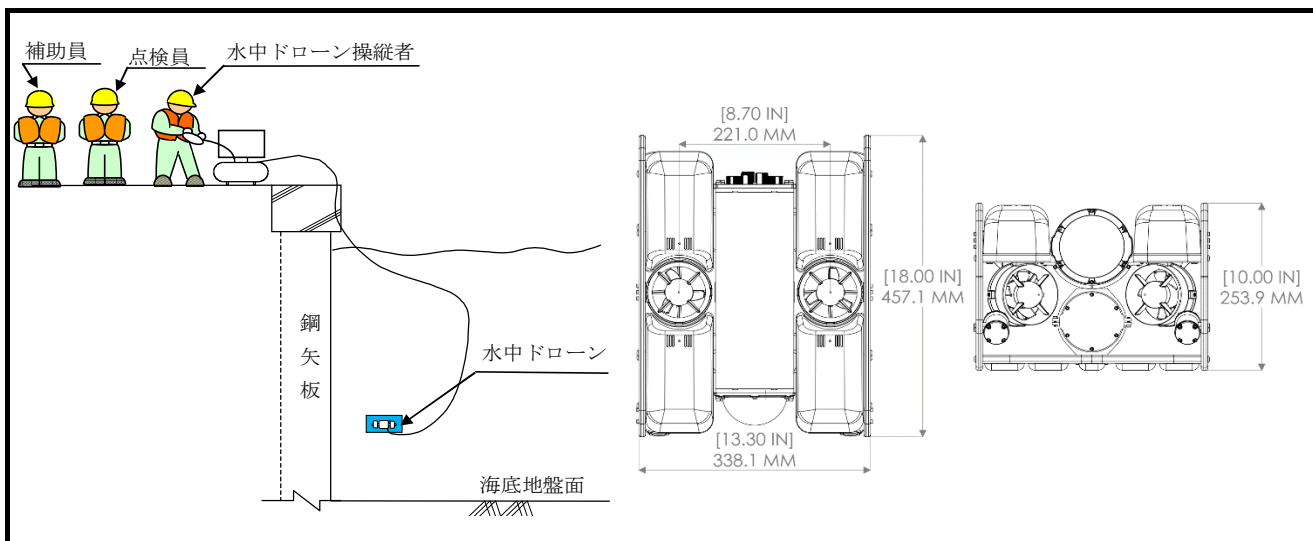
2. 基本諸元

外形寸法・重量	0.46m×0.34m×0.25m（全長×全幅×全高） 重量：10.0kg	
（独自で設定した項目） 水中移動速度	1.0m/s	
項目	適用条件	補足事項
現場条件		
周辺条件	海水が濁っていないこと	海水が濁っている場合、点検精度に難点あり
作業範囲	見通しが良い状態で100m程度	操縦者が浮上した状態で視認できる範囲
安全面への配慮	ケーブルがからまないように補助員を配置	-
現地への運搬方法	普通車で運搬、人力で着水	-
気象海象条件	波高1.0m以下 流速1.0m/s以下	-
（独自で設定した項目）	-	-
作業・運用体制、留意事項		
作業体制 （必要人員・構成）	内業：1名 外業：3名（操縦者1名、補助員1名、点検員1名）	-
日当たり作業可能量 （準備等含む作業時間）	約1,800m ³ /日	-
夜間作業の可否	不可	-
利用形態 （リース等の入手性）	リース不可	-
関係機関への手続きの必要性	海上保安部に申請が必要	-
解析ソフトの有無と必要作業 外注及び費用・期間等	不要	-
（独自で設定した項目）	-	-
パソコン等動作環境		
OS	Windows8.1以降	
メモリ	8GB 1867MHz DDR3 以上	
必要なソフトウェア	QGroundControl	

3. 運動性能・計測性能

項目	性能	補足事項
運動性能		
構造物近傍での安定性	流速が速い場合、安定性が悪い	-
狭小進入可能性能	静穏の場合は1×1m程度	-
最大稼働範囲	ケーブル長150mの範囲	-
連続稼働時間	2～3時間程度	-
自動制御の有無	姿勢自動制御あり	-
(独自で設定した項目) 水深による制限	最大水深100m	-
計測性能		
計測精度	孔食幅1cm程度	-
位置精度	-	水中部にポール等を設置し、目視にて位置を確認
色識別性能	有り	-
(独自で設定した項目) カメラ仕様	1080p デジタル Goproカメラも設置可能	-
その他		
操作に必要な資格の有無	なし	-

4. 図面

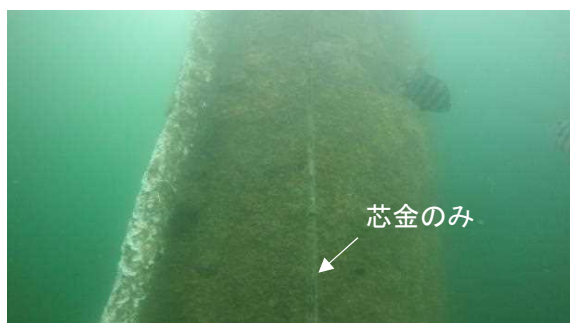


5. 点検概要図、状況写真

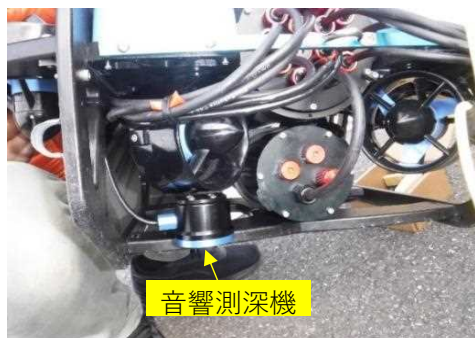
矢板の腐食調査



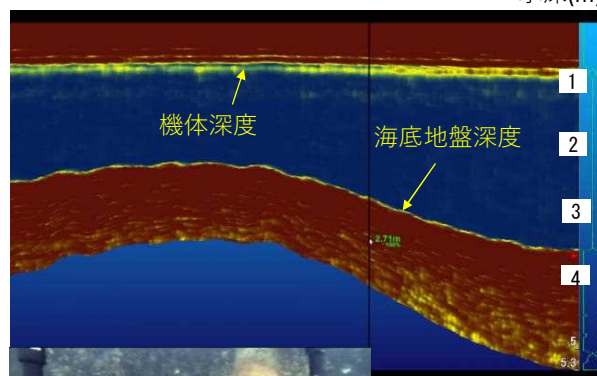
栈橋鋼管杭の陽極調査



音響測深機による海底地盤の点検



水深(m)




鋼矢板の腐食と吸出しによる海底地盤の水深の変化を同時に点検することで、従来技術に比べ吸出しの早期発見が可能となる。



同時点検

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
-----	----------------------------

1. 技術概要

特徴	作業効率	船舶艀装計測 8,333% 水底設置計測 208% (当技術/従来技術)	現地点検作業：人員目視（標準歩掛）と比較 当技術（最大値）：船舶艀装計測100,000㎡/日（最小値10,000㎡/日） 当技術（標準値）：水底静置計測2,500㎡/日 従来技術：1,200㎡/日（潜水目視調査）			
	経済性	船舶艀装計測 230万円/10,000㎡ 水底設置計測 390万円/10,000㎡	水深10m×護岸延長1,000m=10,000㎡を対象			
	品質	(独自で設定した項目) マルチビームよりも周波数が高いため点群密度が高く、複雑な形状や10cm程度の変状を計測可能。音波を横向きに発信することで水面付近の構造物の計測が可能。				
連絡先等	いであ株式会社 環境調査事業本部 環境調査事業部 技術開発室 古殿太郎 Tel：045-593-7602 E-mail：ftarou@ideacon.co.jp					
技術紹介URL（パンフレット等）	https://ideacon.jp/technology/inet/vol48/vol48_all.pdf					
技術概要	<p>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。</p> <p>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、電気防食工の摩耗・欠損、矢板・杭の開孔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。</p>					
活用状況写真	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>【船舶艀装計測】</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>【水底静置計測】</p>  </div> </div> 					
活用フロー	<div style="text-align: center;"> <p>当社実施範囲</p>  </div>					
当社の実施範囲（該当○）	点検機械	○				
	操縦者	○				
	受託業務	○		○		
	備考	点検機械、操縦者を含め当社にて点検業務を受託する。 2回目以降も同様の利用形態であり、点検機械のリース等は不可。				

対象施設等				
対象施設	水域施設	外郭施設	係留施設	その他
	構造形式	○	○	○
点検部位・点検内容	土砂堆積・洗堀、大きさ10cm以上の変状を対象とする。栈橋杭や消波ブロックの背面など音波をあてることが出来ない箇所については、潜水目視等の別の調査方法で補完することが必要となる。 (ケーソン開き、被覆・根固工のめくれ、矢板・杭開孔、電気防食工消耗・欠損、消波工沈下・損傷等)			
概算費用	【船舶艀装計測】 ：約110万円/日（最大100,000㎡/日） 艀装・艀装解除で別途130万円必要 【水底静置計測】 ：約100万円/日（標準2,500㎡/日） （ともに、計測1日+内業費用で、諸経費込み。諸手続き・移動にかかる費用は含まない。）			
点検実績	17件	港湾13件（国9件、民間4件）：北海道開発局室蘭開発建設部、新潟港湾空港技術調査事務所、伏木富山港湾事務所、千葉港湾事務所、京浜港湾事務所、横浜港湾空港技術調査事務所、和歌山港湾事務所、関門航路事務所、熊本港湾・空港整備事務所 等 漁港3件（地方公共団体等3件）：静岡県、大分県、長崎県 その他の土木構造物26件（国19件、地方公共団体等4件、民間3件）：河川事務所、国道事務所、水資源機構 等		
現有台数	2台	基地住所	神奈川県横浜市、大阪府大阪市、福岡県福岡市のいずれか2か所	
追加機能等の開発予定	無人ポートに艀装しての計測			
特許・NETIS、関連論文等	NETIS：KT-180031-A「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」 論文：三上信雄、古殿太郎ほか：漁港施設の水中部点検の高度化に向けた水中3Dスキャナーの適用に関する検討，土木学会論文集B3（海洋開発），Vol.76No.2，p.1_564-1_569，2020. その他：第3回インフラメンテナンス大賞優秀賞 日本水環境学会 2019年度技術奨励賞 橋梁定期点検 計測モニタリング技術（橋梁）BR030024-V0020			

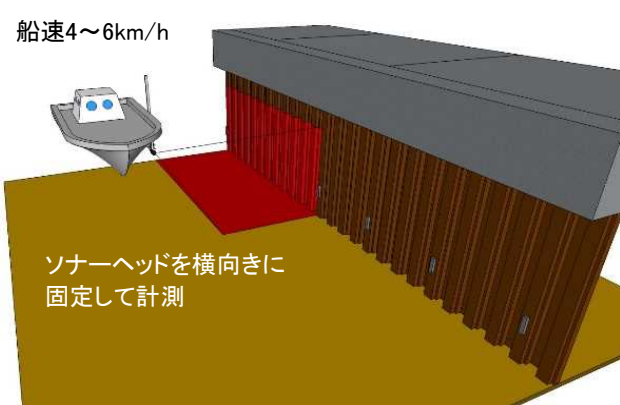
2. 基本諸元

外形寸法・重量	音波発信部 縦27cm×横24cm×高さ40cm 10kg（水中4kg）	
(独自で設定した項目) 計測速度	船舶艀装計測の場合は時速4～6kmで計測	
項目	適用条件	補足事項
現場条件		
周辺条件	作業船が航行可能な水深 (0.8m以上)	クローラー式運搬機に搭載して陸上からの計測も可能
作業範囲	船舶艀装計測は水深15m、水底静置は水深30mまで	水深30m～300mは3DSC搭載のROVで計測可能
安全面への配慮	通常の船上作業に準じる	-
現地への運搬方法	ワゴン車に全ての機材を積載可能	積み下ろしは人力のみで可能 (重機不要)
気象海象条件	波高1m以下	-
(独自で設定した項目)	-	-
作業・運用体制、留意事項		
作業体制 (必要人員・構成)	外業：3名 内業：1名	外業：艀装・艀装解除 操船、3DSC操作、補助
日当たり作業可能量 (準備等含む作業時間)	【船舶艀装計測】 艀装・テスト：1日、艀装解除0.5日 計測（最大）：100,000m ³ /日（最小10,000m ³ /日） 【水底静置計測】 計測（標準）：2,500m ³ /日	水深10mの垂直構造物を想定
夜間作業の可否	可能	作業船安全確保のためのライトが必要。昼間作業が望ましい。
利用形態 (リース等の入手性)	リース無し。 操作、解析を当社で行う。	-
関係機関への手続きの必要性	海上保安部への作業許可申請・届出	港湾管理者、港運関係者、漁業者への周知が必要な場合もある。
解析ソフトの有無と必要作業 外注及び費用・期間等	3D点群データ計測・補正・処理・メッシュ化・図化のソフトが必要	1日の計測で得られたデータ（約50GB相当）の解析に内業1日を想定
(独自で設定した項目) 計測精度	10cm以上の変状を対象とする。	微小なクラックや発錆・変色、肉厚は対象外
パソコン等動作環境		
OS	Windows7以降	
メモリ	16GB以上 (点群データ処理は32GB以上、グラフィックボード搭載が望ましい)	
必要なソフトウェア	成果物の確認には3Dモデルを表示するためのビューワーソフトが必要。 ビューワーソフトは成果物と合わせて納品（購入不要）	

3. 図面

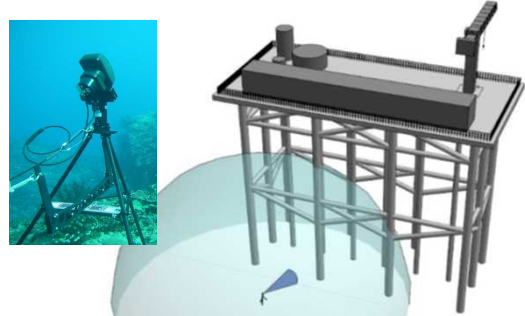
【船舶機装計測】

船速4~6km/h



ソナーヘッドを横向きに
固定して計測


【水底静置計測】



水底に静置して、
ソナーヘッドを回転させて計測

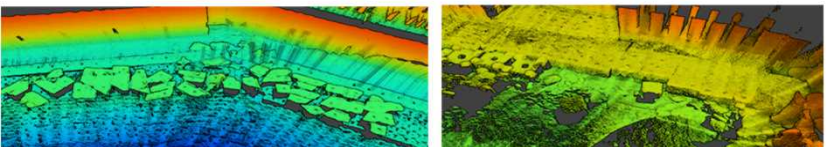
4. 点検概要図、状況写真

【船舶機装計測】

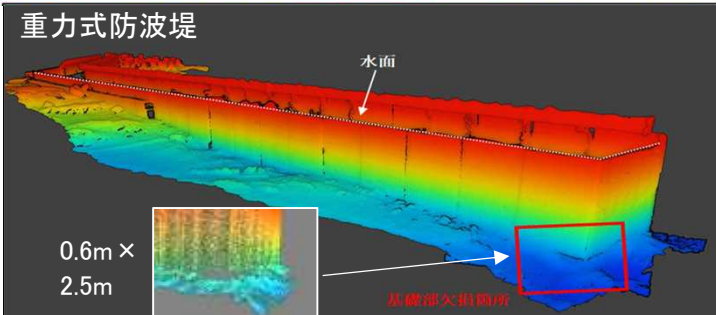


GNSS

水中3Dスキャナー



重力式防波堤




水面

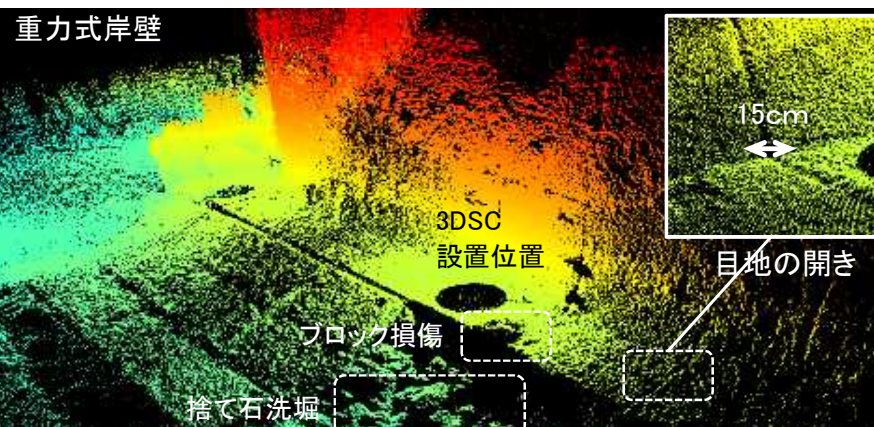
基礎部欠損箇所

0.6m × 2.5m

【水底静置計測】



重力式岸壁



3DSC 設置位置

ブロック損傷

捨て石洗堀

目地の開き

15cm

対象施設等				
対象施設	水域施設	外郭施設	係留施設	その他
	構造形式	○	○ 重力式	
点検部位・点検内容	水中部（被覆・根固・消波・基礎工等、海底地盤）の変状			
概算費用	約500万円/500,000㎡（諸経費込み） （外業：300万円、内業：200万円）			-
点検実績	7件	港湾2件（国2件）：広島港湾空港技術調査事務所、境港湾・空港整備事務所 漁港1件（地方公共団体等1件）：岡山市 その他土木構造物4件（地方公共団体等3件、民間1件）：島根県松江水産事務所、島根県浜田水産事務所、島根県隠岐支庁水産局、松村興産（株）		
現有台数	1台	基地住所	岡山県岡山市	
追加機能等の開発予定	位置精度の高いネットワーク型のGNSSを搭載			
特許・NETIS、関連論文等	論文：大本茂之ほか，貯水池の堆砂状況調査に対するAUV導入の有効性検証，令和2年度建設コンサルタント業務研究発表会論文集，Vol.20，p.5-8，2020.			

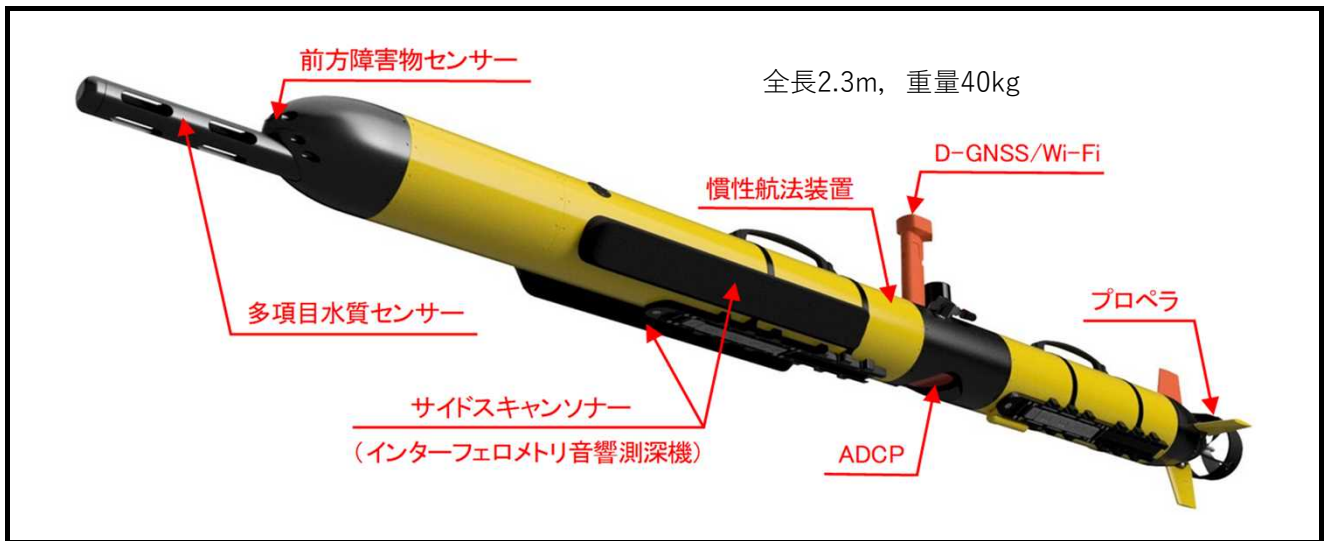
2. 基本諸元

外形寸法・重量	全長2.3m、重量40kg	
(独自で設定した項目) 位置計測装置	AUV本体の位置を水中で測位するために、慣性航法装置とドップラー速度計ADCPによるハイブリッド位置計測装置を搭載	
項目	適用条件	補足事項
現場条件		
周辺条件	水面・水中に漂流物が少ないこと	プロペラに漂流物が巻付くと、航行不能となる可能性があるため、漂流物を回避して航行する必要がある。
作業範囲	自律航行なので制限無し	ただし、AUVの手動制御（緊急停止等）の通信範囲：200m程度（経験値）
安全面への配慮	航行船舶が少ないこと	AUVとの衝突回避
現地への運搬方法	調査船に積み込んで現場海域へ運搬（陸上は商用車で運搬）	調査船は5t未満の漁船等を使用
気象海象条件	波浪(1.0m未満)や流れ(0.5m/s未満)の影響が小さいこと	AUVの潜航により波浪の影響を軽減可能
(独自で設定した項目)	-	-
作業・運用体制、留意事項		
作業体制 (必要人員・構成)	外業：2名 内業：1名	-
日当たり作業可能量 (準備等含む作業時間)	500,000m ³ /日（標準値）	潜水目視調査と比較して約420倍の効率を実現
夜間作業の可否	可能	航海灯(三色灯)を装備
利用形態 (リース等の入手性)	リース不可 調査・解析は当社で実施	-
関係機関への手続きの必要性	海上保安部への作業許可申請等の手続	-
解析ソフトの有無と必要作業 外注及び費用・期間等	音響画像の補正・結合、3次元地形データの補正を解析ソフトで実施	費用は200万円。解析期間は音響画像で2日、3次元地形データで3日(2GB相当)
(独自で設定した項目)	-	-
パソコン等動作環境		
OS	Windows10	
メモリ	8GB以上	
必要なソフトウェア	Adobe Acrobat Reader、DocuWorks Viewer	

3. 運動性能・計測性能

項目	性能	補足事項
運動性能		
構造物近傍での安定性	自律航行中は針路・姿勢を自動制御	-
狭小進入可能性能	幅5m程度の間隙であれば自律航行で進入可能	前方障害物センサーを装備
最大稼働範囲	-	自律航行なので制限無し
連続稼働時間	6時間	-
自動制御の有無	航行～データ取得まで全て自動制御	事前に調査仕様(コース・深度、データ取得位置等)を設定
(独自で設定した項目) 水深による制限	水深1m以上	最大潜航深度は100m
計測性能		
計測精度	±0.25m (平均値)	-
位置精度	2m以内	潜航時には精度低下 (誤差: 潜航深度 × 0.3%)
色識別性能	無し	-
(独自で設定した項目) 高分解能	計測対象の分解能6mm	周波数1,600kHzのサイドスキャンソナーを搭載
その他		
操作に必要な資格の有無	なし (当社で実施)	-

4. 図面



5. 点検概要図、状況写真

【外業】

①調査仕様の作成

②慣性航法装置のキャリブレーション

③浮力調整

④AUVの運搬・投入

⑤調査仕様の送信（自動計測）

⑥AUVの回収

【内業】

①音響画像の作成


②3次元地形の作成

音響画像の作成: 0 40m, 北 (N), 線礫石, 非計測領域, 石の敷在場所

3次元地形の作成: 清浄ブロック, 線礫石, 汚濁ブロック

技術名	ペトロラタム被覆用防食効果判定センサ「ペトモニ」
-----	--------------------------

1. 技術概要

特徴	作業効率	1,600% (従来技術と比べた効率)	現地点検作業：従来技術との比較 当技術：0.5時間/箇所（現地モニタリング：陸上） 従来技術：8時間/箇所（開放点検：潜水）			
	経済性	42万円/箇所	センサ+モニタリング装置初期費用（27万円/箇所）+点検費用（15万円/箇所）			
	(独自で設定した項目) 点検頻度	センサ等の設置後は、潜水を要さず地上からの遠隔監視が適宜可能となり、安全性確保にも資する。				
連絡先等	株式会社ナカボータック 事業開発本部 事業開発部 開発二課 星野雅彦 Tel：03-5541-5827 E-mail：m.hoshino@nakabohtec.co.jp					
技術紹介URL（パンフレット等）	-					
技術概要	<p>従来、ペトロラタム被覆は外観目視を中心に定性的な点検を行い、必要に応じて潜水士による開放点検を実施していた。そのため、開放点検を行うまで防食材内部の鋼材状態について正確な評価は困難であった。当技術は、防食材の劣化に伴う海水浸入によりセンサと鋼材間に形成される回路電流を検知することで、潜水作業を伴う開放点検を必要とせず、非破壊で陸上から鋼材の防食状態を定量的かつ効率的に評価可能なセンサである。</p> <p>当技術は、事前に試験体で得られる回路電流の積算電気量とセンサ未設置試験体の鋼材平均腐食速度の関係性を整理し、これと現地での回路電流とを照らし合わせることで鋼材の防食状態を評価するものであり、必要に応じ遠隔装置を導入することで現地に行くことなく評価が可能となる。</p>					
活用状況写真						
活用フロー	<p style="text-align: center;">当社実施範囲</p> <pre> graph LR subgraph 外業 A[・センサ設置 ・点検（データ回収）の実施] end subgraph 内業 B[・データ解析 ・解析結果のフィードバック] C[・維持管理 ・補修計画立案（+助言）] end A --> B B --> C </pre>					
当社の実施範囲（該当○）	点検機械	○				
	操縦者					
	受託業務	○		○		△
	備考	外業、内業ともに当社で実施する。 測定装置等の装置一式はリース不可。 △：当社への委託でも可能				

対象施設等				
対象施設	水域施設	外郭施設	係留施設	その他
	構造形式		○ 矢板式	○ 矢板式・栈橋
点検部位・点検内容	飛沫帯～海水中にかけて施工されるペトロラタム被覆の防食状態			
概算費用	約42万円/箇所（諸経費込み） （外業：27万円、内業：15万円）			-
点検実績	0件	試験的な実績のみ。		
現有台数	5個（測定装置等）	基地住所	埼玉県上尾市	
追加機能等の開発予定	なし			
特許・NETIS、関連論文等	特許：特願2018-113393（鋼構造物の防食状態監視システム） 特願2018-113394（鋼構造物の腐食検知装置） 論文：星野雅彦ほか,ペトロラタム被覆工法の防食効果持続性評価手法の構築，土木学会年次学術講演会講演概要集，Vol.73，VI-240，2018.			

2. 基本諸元

外形寸法・重量	寸法：幅20mm×長さ145mm×厚さ1mm、重量：約15g	
(独自で設定した項目) 安定供給	レアメタルや半導体などの特殊材料を要さず、安定した供給が可能。	
項目	適用条件	補足事項
現場条件		
周辺条件	鋼材表面に浮き錆や貝類が付着していないこと	ペトロラタム被覆施工時の鋼材表面清掃にともない、前処理は必要なし
作業範囲	制限なし	ペトロラタム被覆の施工が可能な範囲であれば制限なし
安全面への配慮	必要なし	-
現地への運搬方法	現地へ郵送または作業車で運搬	-
気象海象条件	なし	ペトロラタム被覆の施工条件による（風速10m/s以下、波高1.0m以下、視程1,000m以上、潮流1ノット以下）
(独自で設定した項目)	-	-
作業・運用体制、留意事項		
作業体制 (必要人員・構成)	設置作業：外業5名、内業1名 点検作業：外業2名、内業1名	初期設置時：外業は潜水業者4名+当社1名 点検時：安全上、外業は2人体制
日当たり作業可能量 (準備等含む作業時間)	設置作業：3箇所/日、1箇所/日（初期設定） 点検作業：16箇所/日	潜水調査と比較して高効率を実現
夜間作業の可否	設置作業、点検作業ともに不可	安全上、昼間に実施
利用形態 (リース等の入手性)	リース不可、当社で実施 (設置作業は当社への再委託でも可能)	-
関係機関への手続きの必要性	設置時：海上保安部への作業許可申請等の手続	点検は遠隔監視も可能なため申請手続き不要
解析ソフトの有無と必要作業 外注及び費用・期間等	汎用ソフト(EXCEL)で可能	自社で解析可能
(独自で設定した項目) 計測精度	±0.01mV（平均値）	電圧測定時（データロガーの精度に依存）
パソコン等動作環境		
OS	Windows10	
メモリ	8GB以上	
必要なソフトウェア	Excel、Adobe Acrobat Reader	

3. 図面

寸法：幅20mm×長さ145mm×厚さ1mm
重量：約15g

4. 点検概要図、状況写真

【外業】

①センサの設置

②ペトロラタム被覆 (防食材)

③カバー材、端部処理

④モニタリング

④モニタリング (クラウドへデータ送信)

⑤データ収集

遠隔監視を用いる場合

遠隔画面

②遠隔監視
データ解析 (積算電気量)

【内業】

①データ解析 (積算電気量)

データ解析用検量線

技術名	スキャニングソナーとレーザースキャナによる3次元計測技術
-----	------------------------------

1. 技術概要

特徴	作業効率	海中部(SS) : 208% <small>(当技術/従来技術)</small> 陸海上部(LS) : 270% <small>(当技術/従来技術)</small>	現地点検作業：人員目視（標準歩掛）と比較 SS : 当技術（標準値）：2,500㎡/日 従来技術：1,200㎡/日（潜水目視調査） LS : 当技術（標準値）：3,000㎡/日 従来技術：1,100㎡/日（陸上目視調査）			
	経済性	海中部(SS) : 120万円/2,500㎡ 陸海上部(LS) : 60万円/3,000㎡	海中及び陸海上の3次元計測と成果作成までの概算費用。			
	再現性	(独自で設定した項目)	3次元計測のため、次回以降の計測結果との比較により、面的な変状が把握可能である。また、補修工事等に計測データを活用することができる。			
連絡先等	クモノスコーポレーション株式会社 宮本 彬彦 Tel : 072-749-1188 E-mail : miyamoto@kankou.co.jp					
技術紹介URL (パンフレット等)	SS : https://www.kankou.co.jp/3d/teledyne-blueview/ LS : https://www.kankou.co.jp/3d/					
技術概要	スキャニングソナー (SS) とレーザースキャナ (LS) を組み合わせて、外郭施設や係留施設を3次元計測する技術。護岸や岸壁といった海中部・海上部・陸上部にまたがる港湾施設の形状をシームレスな3次元データとして取り扱うことができ、コンクリートの亀裂・損傷や鋼材の孔食、消波ブロックの移動・沈下を計測することができる。					
活用状況写真						
活用フロー	<div style="border: 1px dashed red; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; color: red;">当社実施範囲</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> SS計測 LS計測 <small>外業</small> </div> <div style="font-size: 2em; color: blue;">➔</div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; text-align: center;"> <ul style="list-style-type: none"> ・音響画像の作成 ・3次元地形の作成 ・海中部の変状確認等 <small>内業</small> </div> <div style="font-size: 2em; color: blue;">➔</div> <div style="border: 1px dotted black; padding: 5px; text-align: center;"> <ul style="list-style-type: none"> ・維持管理計画 ・補修設計 <small>内業</small> </div> </div> </div>					
当社の実施範囲 (該当○)	点検機械	○				
	操縦者	○				
	受託業務	○		○		
	備考	外業、内業ともに当社で実施する。 SS等はリース不可。LSはリース可能。				

対象施設等				
対象施設	水域施設	外郭施設	係留施設	その他
	構造形式		○ 重力式・矢板式	○ 重力式・矢板式・栈橋
点検部位・点検内容	海中部（被覆・消波・基礎工等、海底地盤）の変状、陸海上部の変状。			
概算費用	海中部（SS）：約120万円/日（2,500㎡） 陸海上部（LS）：約60万円/日（3,000㎡） （ともに、諸経費込み。）		潜水士による設置作業が必要な場合は別途。	
点検実績	0件	-		
現有台数	1台	基地住所	大阪府箕面市	
追加機能等の開発予定	なし			
特許・NETIS、関連論文等	点検支援技術性能カタログ（国土交通省道路局）			

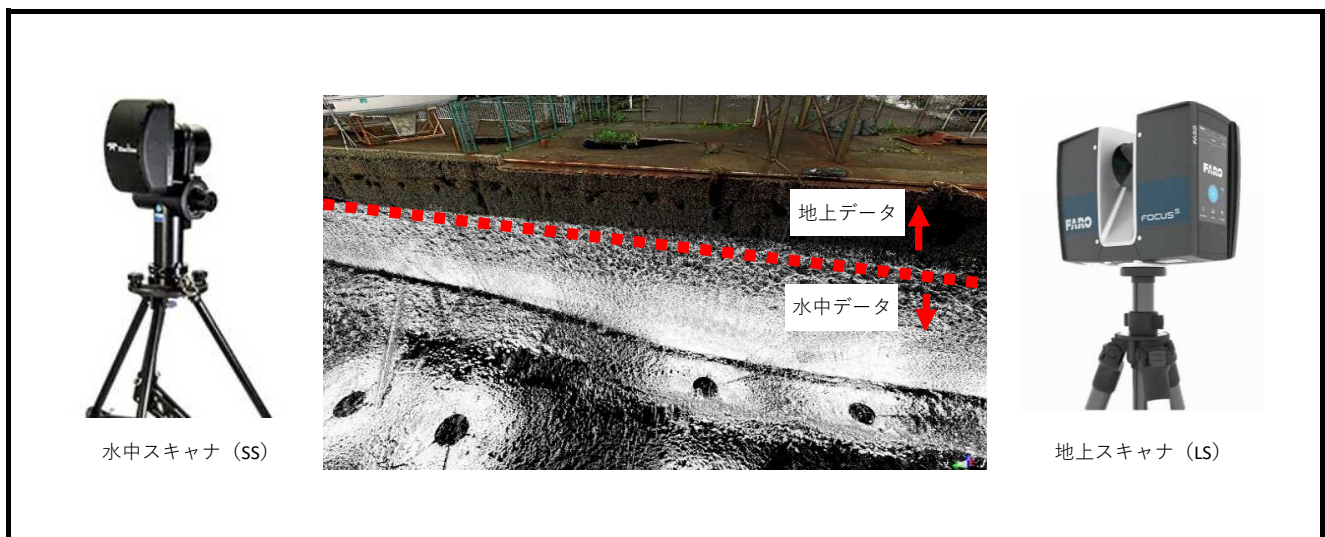
2. 基本諸元

外形寸法・重量	SS（海中部）：最大外形寸法（高さ21.5cm×幅13.6cm×奥行25.7cm）、重量（3.9kg） LS（陸海上部）：最大外形寸法（高さ18.3cm×幅23cm×奥行10.3cm）、重量（4.2kg）	
（独自で設定した項目） 計測装置	SSは海中部をソナーにより、LSは陸海上部をノンプリズムレーザーにより対象物を3次元計測する。	
項目	適用条件	補足事項
現場条件		
周辺条件	SS：機器を海中に投入する作業床が必要 LS：機器を安定に設置できる地面が必要	計測は地上部から行うため、作業できる場所が必要になる。
作業範囲	SS：水深30m以内	海底形状によりSSの三脚設置が困難な場合は潜水士による機器設置が必要
安全面への配慮	機器周辺を重機や車両が往来しないこと。	計測時（LSは約8分程度）は移動不可のため。
現地への運搬方法	商用車に積み込み運搬する。地上からの計測が困難な場合は小型船舶を使用する。	SS：海中投入の調査船は5t未満の漁船等を使用
気象海象条件	SS：波浪（1.0m未満）や流れ（2.0m/s未満）の影響が小さいこと LS：雨天等で対象物が濡れている場合、計測精度が低下。	-
（独自で設定した項目） 計測範囲	SS：機器から15m以内 LS：機器から350m以内	-
作業・運用体制、留意事項		
作業体制 （必要人員・構成）	外業：SS2名、LS2名 内業：SS、LSともに1名	SS：調査船使用時は操船者が別途必要 潜水士が機器設置する場合は別途必要
日当たり作業可能量 （準備等含む作業時間）	SS：2,500㎡/日（標準値） LS：3,000㎡/日（標準値）	人員目視と比較し、海中部は約2.1倍、陸海上部は約2.7倍の効率を実現
夜間作業の可否	可能	安全確保のための照明が必要。 LS：カラーデータ取得の場合、照明が必須
利用形態 （リース等の入手性）	SS等：リース不可 LS：リース可能	-
関係機関への手続きの必要性	海上保安部への作業許可申請等の手続	-
解析ソフトの有無と必要作業 外注及び費用・期間等	音響画像の補正・結合、3次元地形データの補正を解析ソフトで実施	データ合成、損傷図作成業務：60万円 （データ容量10GB程度）
（独自で設定した項目） 海中計測条件	SS：濁った海中での計測が可能。	気泡や土砂の浮遊がないこと。
パソコン等動作環境		
OS	Windows10	
メモリ	32GB以上	
必要なソフトウェア	点群ビューワーソフト、CADソフト	

3. 計測性能

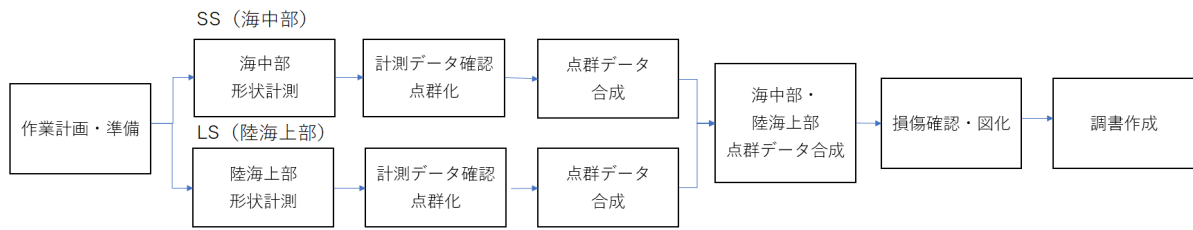
項目	性能	補足事項
計測性能		
計測精度	SS：10cm以上の欠損等の変状を抽出可能 LS：1cm以上の亀裂等の変状を抽出可能	-
位置精度	-	-
色識別性能	SS：無し LS：有り	-
(独自で設定した項目) 計測時間	SS：約10分/器械点、LS：約8分/器械点 (器械点：計測器を設置し、360°計測)	LS：1日40器械点計測可能 SS：1日30器械点計測可能
その他		
操作に必要な資格の有無	なし（当社で実施）	-

4. 図面

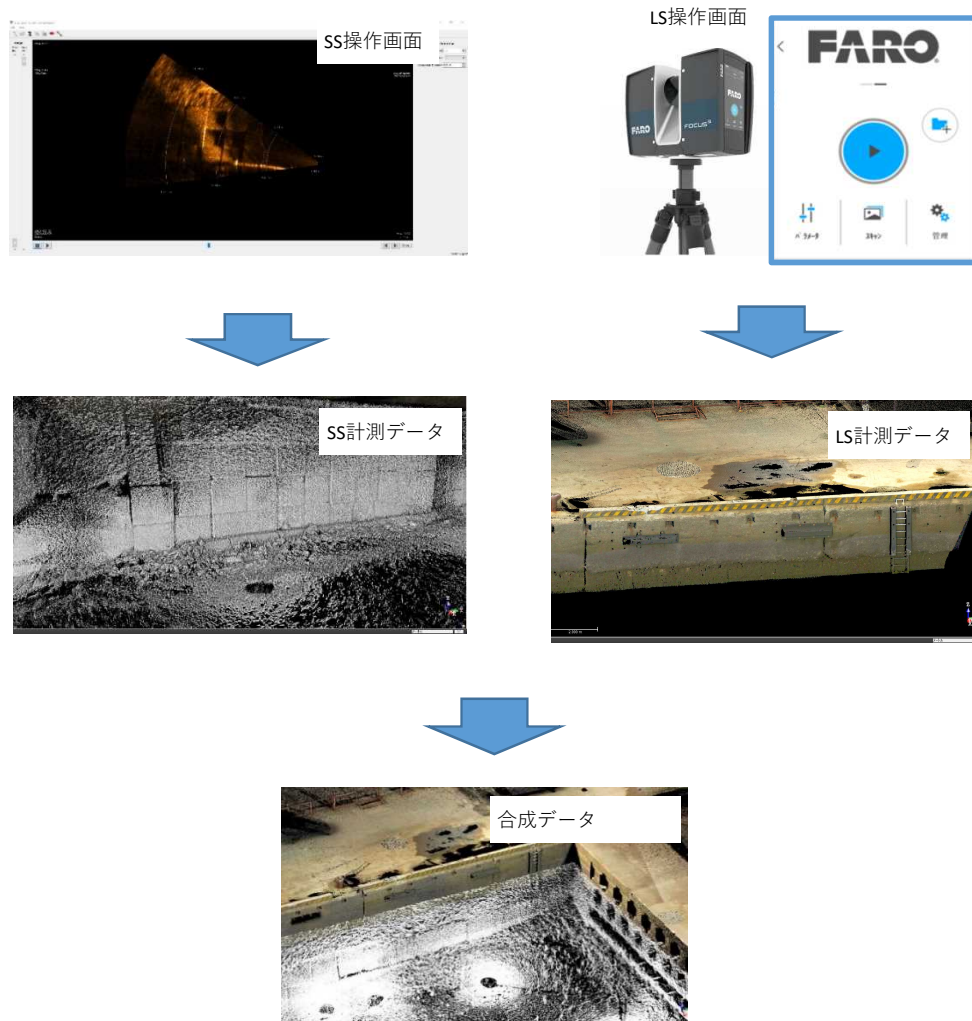


5. 点検概要図、状況写真

【業務手順】



【計測データ】



対象施設等				
対象施設	水域施設	外郭施設	係留施設	その他
		○	○	
構造形式		矢板式 ※作業台車の搬入が可能な場所に限る	矢板式	
点検部位・点検内容	水中部の鋼矢板の肉厚測定			
概算費用	約330万円/400箇所（諸経費込み） （外業：290万円、内業：40万円）			-
点検実績	0件	-		
現有台数	1台	基地住所	福井県福井市	
追加機能等の開発予定	<ul style="list-style-type: none"> ・エプロン下-13.0mまで対応可とする(詳細定期点検診断に対応) ・岸壁など水中構造物可視化に伴う3D音響スキャナ計測を可能とする 			
特許・NETIS、関連論文等	特許出願中			

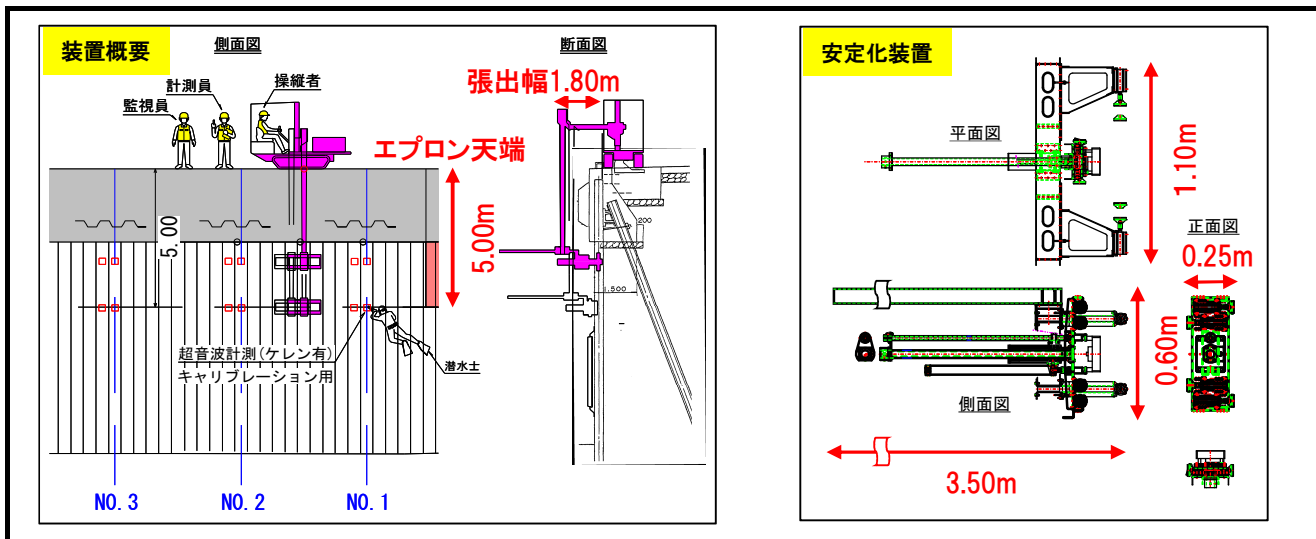
2. 基本諸元

外形寸法・重量	全長3.2m、重量2,650kg (クローラ台車含む)	
(独自で設定した項目) 安定化装置	検査機器は微細な可動に対して測定不可となる精細な機器である。検査機器の測定姿勢を安定させるため本装置を開発して測定値の精度を向上させた。	
項目	適用条件	補足事項
現場条件		
周辺条件	作業箇所に作業台車の搬入及び侵入が可能。	荷役作業がないこと
作業範囲	測定域海中に漁網および係船ロープその他障害物がないこと	岸壁エプロン海側延長方向が作業台車の走行に支障がないこと(幅5.0m・高さ0.8m以上)
安全面への配慮	警戒船の配置、作業員の救命胴衣着用、岸壁から海面へのロープ梯子、救命用浮輪の装備	-
現地への運搬方法	3tセルフローダーで運搬	当車両が侵入できない場合は作業台車を降ろして侵入できれば可
気象海象条件	波高0.7m以上、風速7m以上は測定不可	-
(独自で設定した項目) 水質条件	透明度2~3m以下の場合は作業が困難。	ソナーによる位置の特定でセンサー周辺の状況確認が困難になるため。
作業・運用体制、留意事項		
作業体制 (必要人員・構成)	外業：2~3名 内業：1名	ロボットオペレータ1名、肉厚測定員1名、作業補助員1名、警戒船1名
日当たり作業可能量 (準備等含む作業時間)	80箇所/日 (標準値)	測定箇所が5~10mピッチで連続した現場状況を想定。
夜間作業の可否	不可	-
利用形態 (リース等の入手性)	リース不可 調査・解析は当社で実施	-
関係機関への手続きの必要性	海上保安部・港湾管理者への許可手続き	-
解析ソフトの有無と必要作業 外注及び費用・期間等	不要	-
(独自で設定した項目) 準備工	準備工として、肉厚の真値を求めるために潜水士によるリファレンス作業が必要	板厚の変化、鋼矢板材質(製造メーカーの違い等)の変化がある場合、その都度変更箇所毎に1回(約1~2時間程度)リファレンス作業が必要
パソコン等動作環境		
OS	Windows10	
メモリ	8GB以上	
必要なソフトウェア	Excel等	

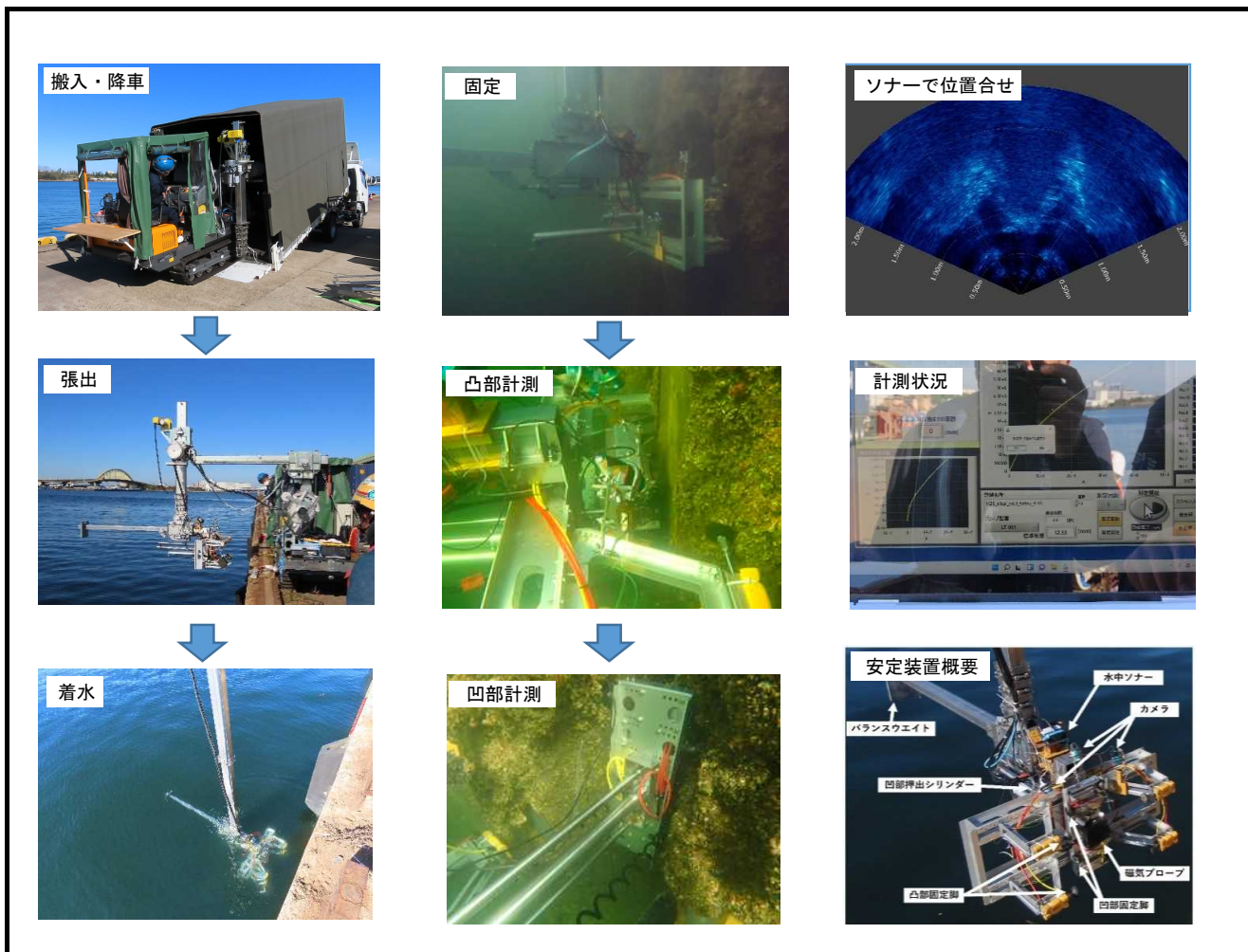
3. 運動性能・計測性能

項目	性能	補足事項
運動性能		
構造物近傍での安定性	接近及び離隔又は位置の微移動等の動作を緩速度で実施可能。	測定時の姿勢安定度の確実性が高く測定値の誤差が少なく高い精度を維持できる。
狭小進入可能性能	陸側は岸壁から幅が3.5m、海側(海中含む)は岸壁から幅が3.5mあれば進入可能	作業台車の方向転換に5.0m四方のスペースが必要
最大稼働範囲	岸壁エプロン天端から海底方向に5.0mまで測定可能	計測地点の海側1.6m、陸側1.0mに施設(浮きや係船柱等)がある場合は計測不可
連続稼働時間	-	搭載する検査機器の電源に依存する
自動制御の有無	なし	-
(独自で設定した項目) 測定方法	準備工以外の測定や作業は、すべて陸上からの遠隔操作で実施する。	-
計測性能		
計測精度	鋼板腐食検査器 (SPEC-01 : KK-220042-A) の仕様精度、±5%以内を確保できる	水中で検査機器の微細な動きを抑止することができる。
位置精度	水平鉛直方向とも0.05m以内	-
色識別性能	有り	水中カメラにて映像が確認できる
(独自で設定した項目) 測定時間	測定時間 約50秒/1箇所	1測線 矢板の上位、下位のそれぞれ凹部、凸部の4点測定における1点当たりの測定時間
その他		
操作に必要な資格の有無	なし (当社で実施)	作業台車操縦者は不整地運搬車の特別教育の受講者であること

4. 図面

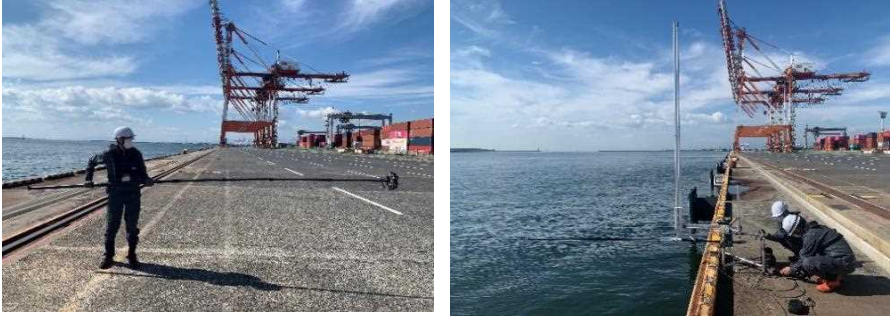


5. 点検概要図、状況写真



技術名	パノラマカメラを用いた構造物調査点検システム
-----	------------------------

1. 技術概要

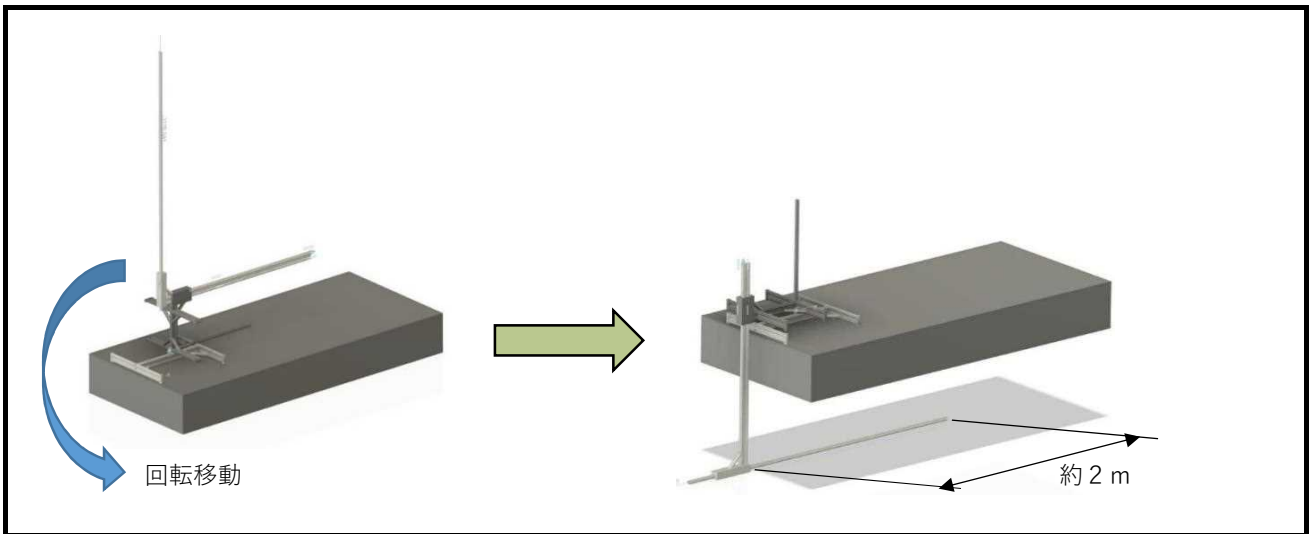
特徴	作業効率	120% (当技術/従来技術)	現地点検作業：人員目視（標準歩掛）と比較 当技術（標準値）：1,500㎡/日 従来技術：1,240㎡/日（船上目視調査）				
	経済性	140万円/3,000㎡	成果品作成までの概算費用				
	(独自で設定した項目) 品質	詳細な全周写真により客観的な診断 データの履歴管理により経年劣化の把握が可能					
連絡先等	株式会社アプリコアMSIS 技術開発部 成田真朗 Tel：0584-83-1078 E-mail：narita@applicore.co.jp						
技術紹介URL（パンフレット等）	http://www.applicoremsis.co.jp/service/robotics/#inspec						
技術概要	<p>本技術では、現場で撮影したパノラマ写真より机上で点検を行う。LEDを搭載したパノラマカメラを用いるため、暗い場所であっても、影のない鮮明な撮影が可能である。</p> <p>撮影したパノラマ写真は、点検情報管理システムで管理される。損傷は、写真上に空間タグを配置し、そのタグに損傷データベースを紐づけることで管理される。損傷データベースは、ユーザー側で自由に設計でき、撮影位置はシステムに登録した図面上で管理される。また、任意フォーマットの報告書出力が可能であるため、成果品作成工数を減らすことができる。</p> <p>鮮明なパノラマ写真を登録した点検情報管理システムは、損傷の確認及び報告書の作成をするだけでなく、施設管理者への状況報告ツール、損傷部位に対する修繕方法の検討ツールとして多様な活用が期待できる。</p>						
活用状況写真							
活用フロー	<p style="text-align: right;">当社実施範囲</p> <pre> graph LR A[現場撮影 外業] --> B[パノラマデータ作成 内業] B --> C[点検情報入力 内業] C --> D[データベース出力による報告書作成 内業] </pre>						
当社の実施範囲（該当○）	点検機械	○					
	操縦者	○					
	受託業務	○	○		△		△
	備考	<p>点検機械、操縦者を含め当社にて点検業務を受託する。2回目以降も同様の利用形態であり、点検機械のリース等は今後の検討課題。</p> <p>△：直営または業者への委託も可能</p>					

対象施設等					
	対象施設	水域施設	外郭施設	係留施設	その他
	構造形式			○	
	点検部位・点検内容	栈橋下面の劣化度判定			
概算費用	約140万円/3,000㎡（諸経費込み） ※標準撮影枚数100枚の場合			点検数量増加に伴う費用の削減あり	
点検実績	28件	港湾7件（民間7件）：ENEOS（株）、日本製鉄（株）、（株）デンカリノテック等 その他土木構造物21件（国13件、地方公共団体等3件、民間5件）：（株）IHIインフラシステム、（株）シーテック等 ※国交省発注のBIM・CIM活用工事の採用技術含む			
現有台数	2台	基地住所	岐阜県大垣市		
追加機能等の開発予定	各種点検アームの開発 画像解析などのソフトウェア開発				
特許・NETIS、関連論文等	NETIS：CBK-170001-A「構造物点検用パノラマカメラによる構造物点検」				

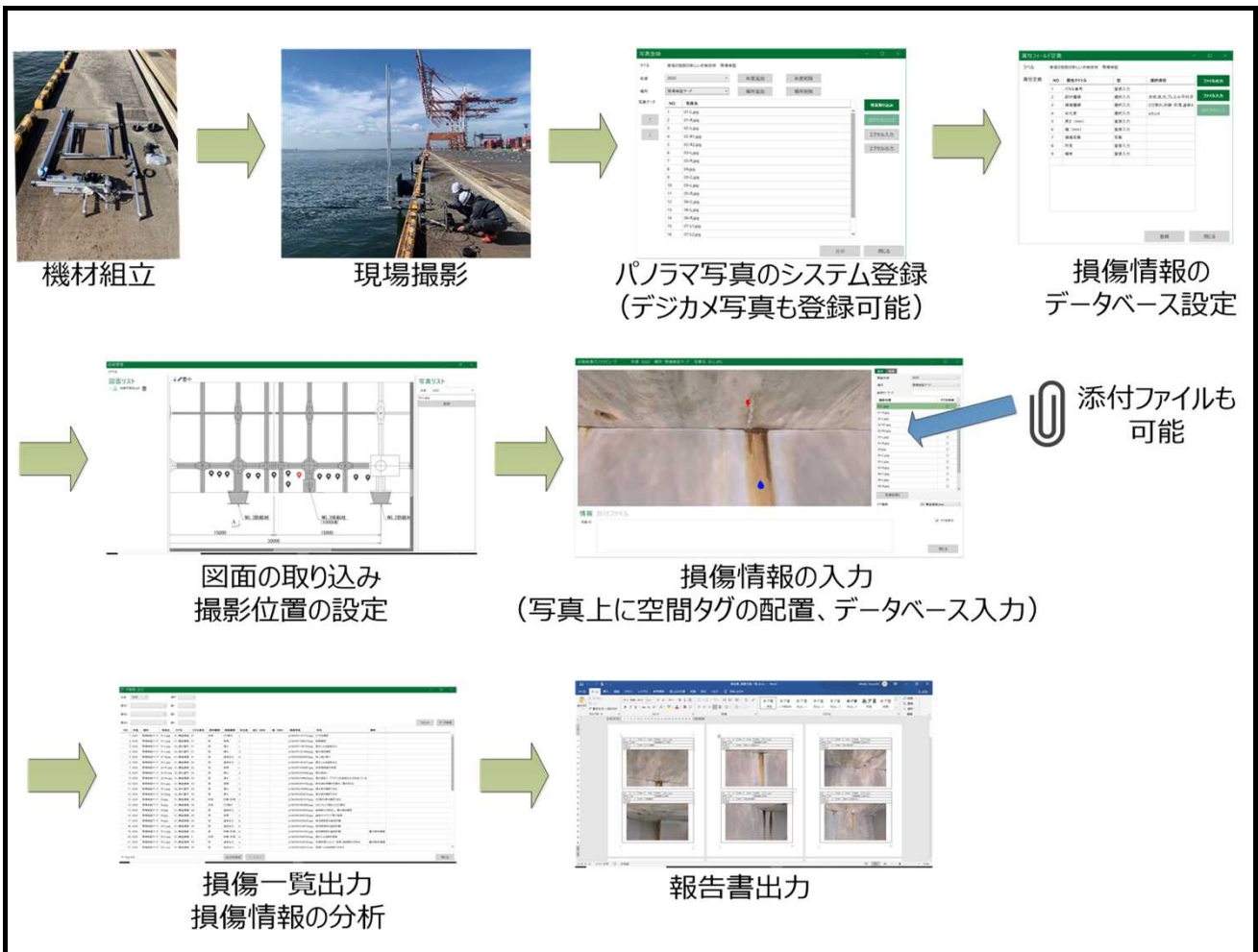
2. 基本諸元

外形寸法・重量	構造物点検用カメラ：200mm×200mm×110mm（全長×全幅×全高） 狭隘部撮影用カメラ：40mm×90mm×160mm（全長×全幅×全高）	
（独自で設定した項目）	-	
項目	適用条件	補足事項
現場条件		
周辺条件	栈橋上面に撮影機材を展開するスペース（2×2m程度）が必要	船上からポール撮影も可能
作業範囲	カメラは2m程度挿入可能	船上撮影の場合は、5m程度挿入可能
安全面への配慮	-	-
現地への運搬方法	普通車1台で全ての機材の運搬可能	-
気象海象条件	雨天・降雨時での撮影は不可	船上撮影の場合は、風速5m/s以下、波高20cm以下が望ましい。
（独自で設定した項目）	-	-
作業・運用体制、留意事項		
作業体制（必要人員・構成）	内業：1名 外業：2～3名	-
日当たり作業可能量 （準備等含む作業時間）	標準値：1,500㎡/日 ※写真1枚の撮影対応面積による	撮影標準枚数：100枚(0.3～2.2GB)/日 撮影範囲：15～20㎡/枚
夜間作業の可否	可能	LED照明付きのカメラを使用
利用形態 （リース等の入手性）	リースなし。パノラマ写真は専用ソフトウェアに登録して納品	点検情報の入力、他社でも可能
関係機関への手続きの必要性	船上撮影の場合は、港湾管理者による水域占用許可が必要	-
解析ソフトの有無と必要作業 外注及び費用・期間等	点検情報管理ソフトを成果物と同梱 図面、写真、損傷情報を一元管理	撮影数量によりその費用は変動
（独自で設定した項目） 計測精度	対物平均解像度（距離1m） カメラ①：1.03（mm/pix） カメラ②：0.53（mm/pix） カメラ③：0.38（mm/pix）	有効解像度 カメラ①：1800万画素LED照明付 カメラ②：6000万画素LED照明付 カメラ③：1億2000万画素
パソコン等動作環境		
OS	Windows10	
メモリ	8GB以上を推奨	
必要なソフトウェア	EXCEL	

3. 図面



4. 点検概要図、状況写真



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
-----	-------------------------------------

1. 技術概要

特徴	作業効率	240% (当技術/従来技術)	現地点検作業：人員目視（標準歩掛）と比較 当技術（標準値）：3,000㎡/日 従来技術：1,240㎡/日（船上目視調査）	
	経済性	406万円/3,000㎡	算定条件：基地港からの距離25km未満とし、事前協議・計画・機材運搬・現地調査・報告書作成までの諸経費込みとする。 成果物として、画像などの点検情報を有した3Dモデル(BIM/CIM)が追加される。	
	(独自で設定した項目) 品質	無線操作によるボートを用いて、効率的に栈橋下面の写真撮影を行うとともに、自動劣化診断ソフトによる客観的な診断と経年劣化の把握が可能		
連絡先等	五洋建設株式会社 技術研究所 土木技術開発部 水野剣一 Tel：0287-39-2105 E-mail：kenichi.mizuno@mail.penta-ocean.co.jp			
技術紹介URL（パンフレット等）	http://www.penta-ocean-int.com/current_research/5444			
技術概要	<p>栈橋下部に専門技術者が立ち入らずに、効率的に調査することを目的とした技術である。ボートには動揺抑制装置を備えたカメラを搭載し、波浪の影響を低減しながら構造物の画像を大量に効率的な撮影ができる。また、撮影した画像を用いて栈橋下面全体を3Dモデル化し、ひび割れや剥落等の劣化箇所を3Dモデル内に図示するとともに、自動かつ客観的な劣化度判定を行う。さらに、これらの点検情報を3Dモデル(BIM/CIM)で管理するシステムであり、栈橋の劣化状態を3Dモデル(BIM/CIM)により確認でき、点検結果などを一元管理することで、構造物の経年変化を把握することが可能である。</p>			
活用状況写真				
当社の実施範囲（該当○）	当社実施範囲			
	<div style="border: 1px dashed red; padding: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-right: 10px;"> i-Boatによる点検を実施 <small>外業</small> </div> ➡ <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; display: inline-block; margin-right: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・画像解析による3Dモデル化 ・劣化診断ソフトによる劣化抽出 ・自動劣化度判定 <small>内業</small> </div> ➡ <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; display: inline-block;"> 3Dモデルで点検情報を管理 <small>内業</small> </div> </div>			
	点検機械	○		
	操縦者	○		
受託業務	○	○	○	
備考	点検機械、操縦者を含め当社にて点検業務を受託する。 2回目以降も同様の利用形態であり、点検機械のリース等は不可。			

対象施設等					
	対象施設	水域施設	外郭施設	係留施設	その他
	構造形式			○	
	点検部位・点検内容	栈橋下面の劣化度判定			
概算費用	406万円/3,000㎡（諸経費込み） （内業：346万円、外業：60万円）			点検場所、対象面積等により増減あり	
点検実績	6件	港湾6件（国1件、民間5件）：近畿地方整備局、東北グレーンターミナル（株）等			
現有台数	1台	基地住所		栃木県那須塩原市	
追加機能等の開発予定	未定				
特許・NETIS、関連論文等	<p>特許：特開2019-159379「三次元画像生成システム」</p> <p>論文：水野剣一， System of Inspection and Diagnosis for Port Structures Using Unmanned Boat, PIANC YEARBOOK, p.3-20, 2018 - De Paepe-Willems Award First place</p> <p>水野剣一ほか，ラジコンボートを用いた栈橋下面部の点検・診断システム，土木学会論文集B3（海洋開発），Vol. 73No. 2, p.L_432-L_437, 2017.</p> <p>その他：第2回インフラメンテナンス大賞特別賞</p>				

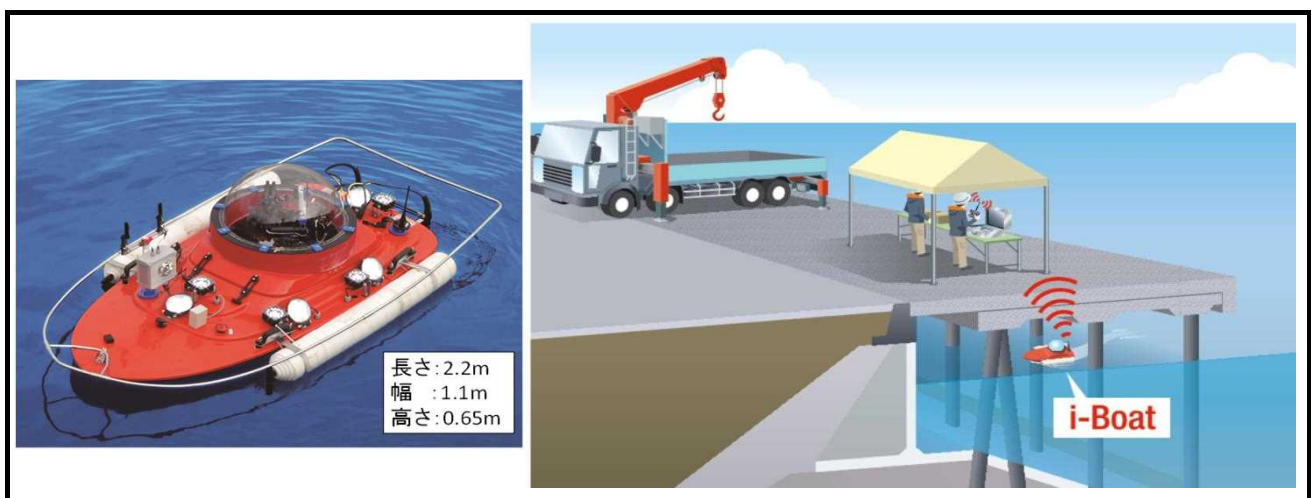
2. 基本諸元

外形寸法・重量	2.2m×1.1m×0.65m（全長×全幅×全高） 重量：57.5kg	
（独自で設定した項目） 最高速度	約4m/s	
項目	適用条件	補足事項
現場条件		
周辺条件	栈橋側面から栈橋内部へ進入する際、幅1.5m×高さ0.8m以上の離隔が必要	進入可能高さは、波高により若干の変動あり
作業範囲	ボート操作及び画像通信可能距離：60～80m（栈橋下部）	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	無線が途切れた場合、スラスタ停止機能有り	-
現地への運搬方法	ユニック車で運搬、海上に投入する	-
気象海象条件	雨天・降雨時は測定不可 波高1.0m以下	波高0.5m以上では調査効率低下
（独自で設定した項目）	-	-
作業・運用体制、留意事項		
作業体制 （必要人員・構成）	内業：1～2名 外業：4名（監督者1名、操船者1名、点検者1名、ユニック車オペ1名）	-
日当たり作業可能量 （準備等含む作業時間）	3,000㎡/日	人員目視と比較し、2.4倍の調査効率を実現
夜間作業の可否	可能	LED照明を12灯完備
利用形態 （リース等の入手性）	リースなし 業務委託（操船・解析は当社が行う）	-
関係機関への手続きの必要性	港湾管理者による水域占用許可が必要	-
解析ソフトの有無と必要作業 外注及び費用・期間等	自社開発ソフト有り 解析期間は約1ヶ月/3,000㎡	解析には3,000㎡あたり画像約5,000枚（約20GB相当）の使用を想定
（独自で設定した項目）	-	-
パソコン等動作環境		
OS	Windows7以降	
メモリ	16GB以上	
必要なソフトウェア	Microsoft Excel2013以降 AutoCad LT2016以降	

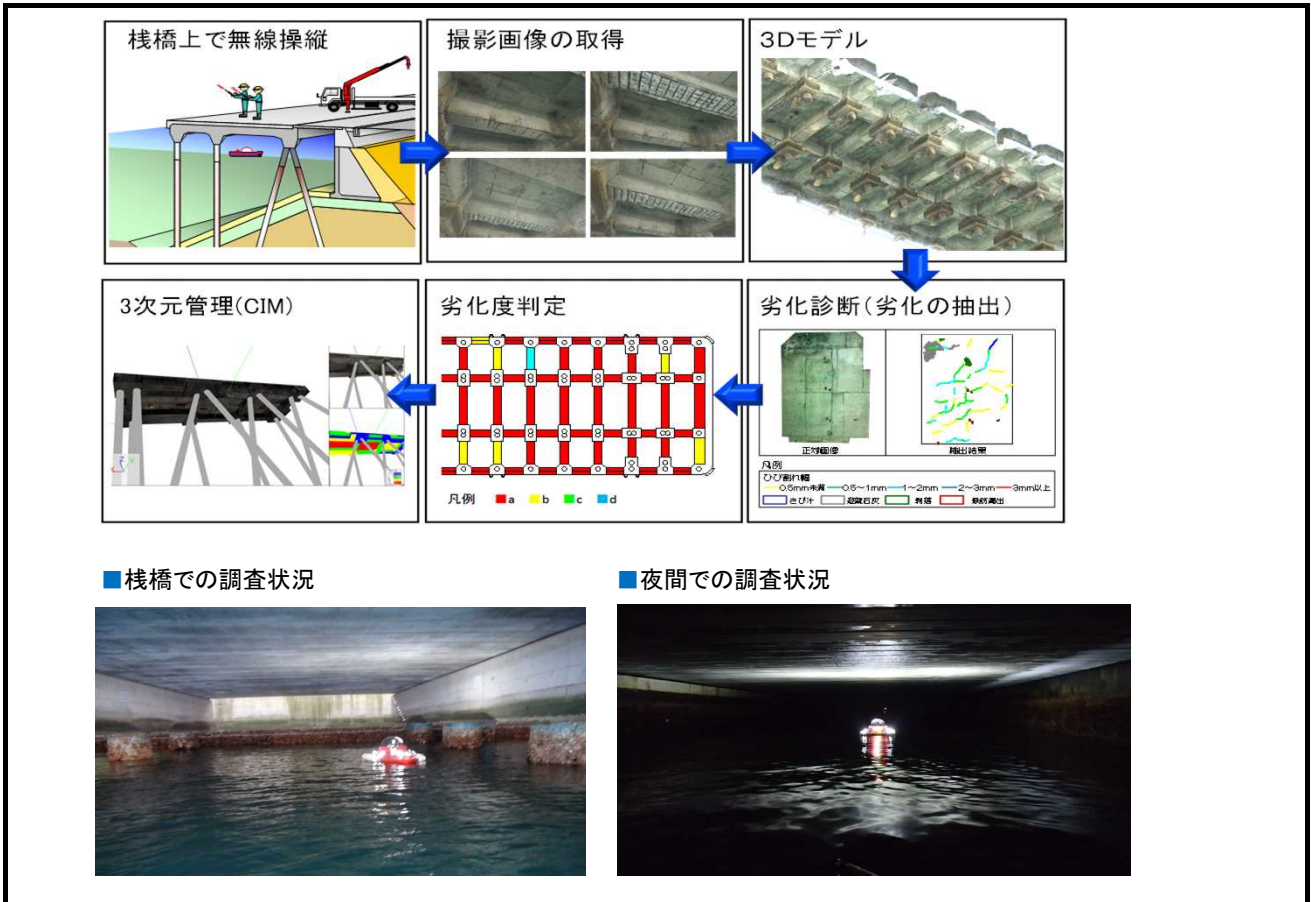
3. 運動性能・計測性能

項目	性能	補足事項
運動性能		
構造物近傍での安定性	常に安定	ボート外周に緩衝材あり
狭小進入可能性能	栈橋側面から栈橋内部へ進入する際、幅1.5m×高さ0.8m以上が必要	進入可能高さは波高により若干の変動あり
最大稼働範囲	200m程度（見通しの良い海域）	-
連続稼働時間	約2時間	冬季は1.5時間程度
自動制御の有無	なし	-
（独自で設定した項目）	-	-
計測性能		
計測精度	0.5mm以上のひび割れ幅を抽出可能	-
位置精度	数cm	-
色識別性能	有り	-
（独自で設定した項目） カメラ仕様	撮影用：一眼レフカメラ 操作用：小型防水カメラ	様々なスペックの撮影用カメラに載せ替え可能
その他		
操作に必要な資格の有無	なし（当社で実施）	-

4. 図面


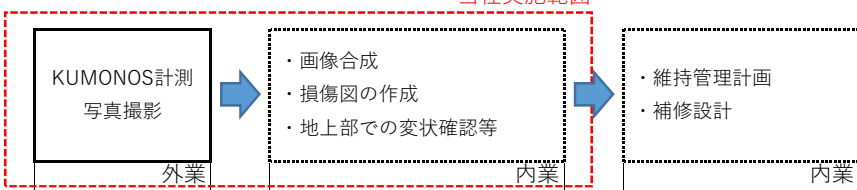


5. 点検概要図、状況写真



技術名	光波測量機「KUMONOS」及び高解像度カメラを組み合わせた高精度点検システム「シン・クモノス」
-----	--

1. 技術概要

特徴	作業効率	270% (当技術/従来技術)	現地点検作業：人員目視（標準歩掛）と比較 当技術（標準値）：3,000㎡/日 従来技術：1,100㎡/日（陸上目視調査）			
	経済性	180万円/3,000㎡	算定条件：護岸の上部工側面を地上から計測できる場合			
	(独自で設定した項目) 再現性	座標を用いた変状の計測が可能であり、過去の点検結果との比較ができる。				
連絡先等	クモノスコーポレーション株式会社 宮本 彬彦 Tel：072-749-1188 E-mail：miyamoto@kankou.co.jp					
技術紹介URL（パンフレット等）	https://www.kankou.co.jp/kumonos/					
技術概要	<p>本技術は、遠方より対象物の形状・変状を計測できる「KUMONOS」※と高解像度カメラ（フルサイズセンサーのデジタル1眼レフカメラ）の撮影・補正を組み合わせることで、従来のカメラ点検より短時間で正確に現場における点検とデータ解析が可能な技術である。</p> <p>※ トータルステーションにクラックスケールを内蔵し、対象物及び変状の形状・幅を遠方より正確に計測し、自動図化（CAD化）できるシステム。</p>					
活用状況写真	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>KUMONOS計測状況</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>高解像度カメラ撮影状況</p>  </div> </div>					
活用フロー	<div style="text-align: center;"> <p>当社実施範囲</p>  </div>					
当社の実施範囲（該当○）	点検機械	○				
	操縦者	○				
	受託業務	○		○		
	備考	<p>外業、内業ともに当社で実施する。 点検機械のリースは可能。（クモノス技術者検定の修了が必要）</p>				

対象施設等				
対象施設	水域施設	外郭施設	係留施設	その他
	構造形式		○ 重力式・矢板式・その他	○ 重力式・矢板式・栈橋
点検部位・点検内容	陸上部（エプロン等）及び海上部（上部工側面）の変状			
概算費用	約180万円/3,000㎡（諸経費込み）		現地計測から変状図作成まで	
点検実績	0件	-		
現有台数	4台	基地住所	大阪府箕面市、福岡県福岡市、 神奈川県川崎市	
追加機能等の開発予定	AIを使用した損傷判定			
特許・NETIS、関連論文等	特許：第3996946号 論文：トータルステーションとデジタル画像を組み合わせたひび割れ計測手法の開発，土木学会論文集F3(土木情報学)，Vol.73，No.2，I_173-I_180，2017. その他：点検支援技術性能カタログ（国土交通省道路局）			

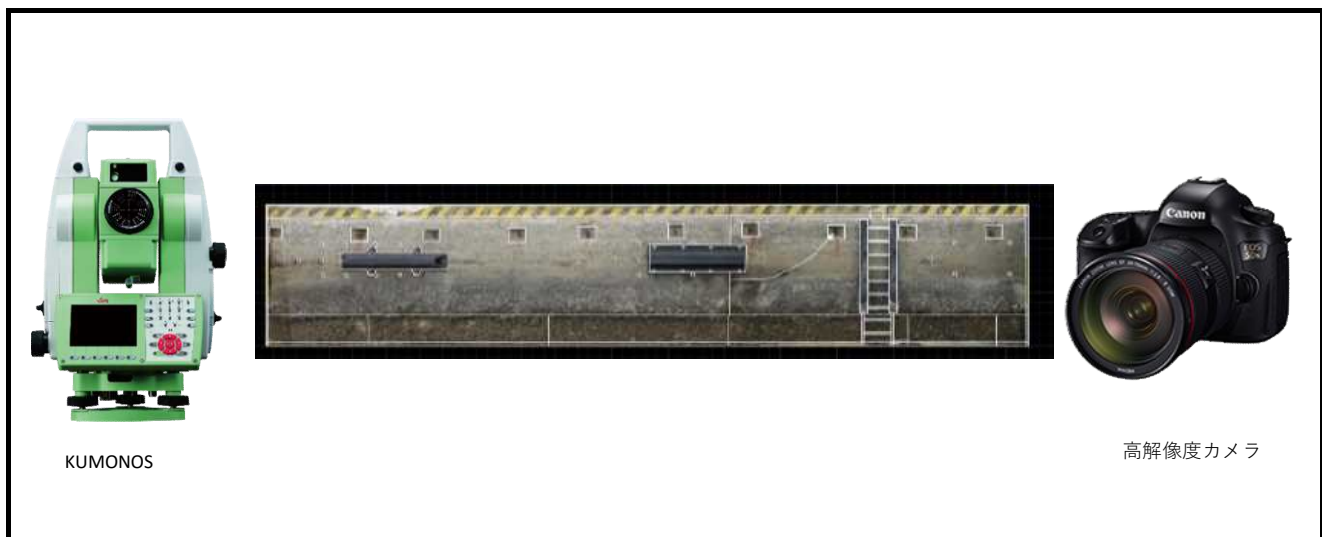
2. 基本諸元

外形寸法・重量	KUMONOS：203×226×325（mm）※測量三脚を除く 高解像度カメラ：152×117×76（mm）※望遠レンズを除く	
（独自で設定した項目） 使用機材	KUMONOS：2級Aトータルステーション「KUMONOS」 高解像度カメラ：CANON EOS 5DS（5040万画素）	
項目	適用条件	補足事項
現場条件		
周辺条件	固定された栈橋や地面等の地上にKUMONOSを設置する必要がある。	-
作業範囲	地上部および海上部	-
安全面への配慮	車両等の往来がある場合は作業エリアをカラーコーン等で明示する。	-
現地への運搬方法	乗用車で移動可能	-
気象海象条件	風速10m/秒以下	雨天の場合は画像撮影ができない。望遠レンズを使用する場合は無風が望ましい
（独自で設定した項目） 計測範囲	KUMONOS：機器から120m以内 高感度カメラ：機器からの距離が水面と対象物までの距離と同等程度（船舶等を用いて撮影する場合）	高感度カメラにより海上の船舶にて撮影をする場合、調査船は5t未満の漁船等を使用
作業・運用体制、留意事項		
作業体制 （必要人員・構成）	外業：2～4名 内業：1名	調査船使用時は操船者が別途必要
日当たり作業可能量 （準備等含む作業時間）	3,000㎡/日（標準値）	人員目視と比較して約2.4倍の効率を実現
夜間作業の可否	可能	投光器等により照度の確保が必要
利用形態 （リース等の入手性）	リース可	リース時は別途技術指導が必要
関係機関への手続きの必要性	船舶にて調査する場合、海上保安部への作業許可申請等の手続き	-
解析ソフトの有無と必要作業 外注及び費用・期間等	計測データの図化、画像編集、図面編集で解析ソフトを使用	撮影枚数、抽出損傷により費用が変動
（独自で設定した項目） 経年変化	経年計測を行うことができる。	現場内に固定点2点設置する必要あり
パソコン等動作環境		
OS	Windows10	
メモリ	16GB以上	
必要なソフトウェア	CADビューワーソフト、PDFビューワーソフト	

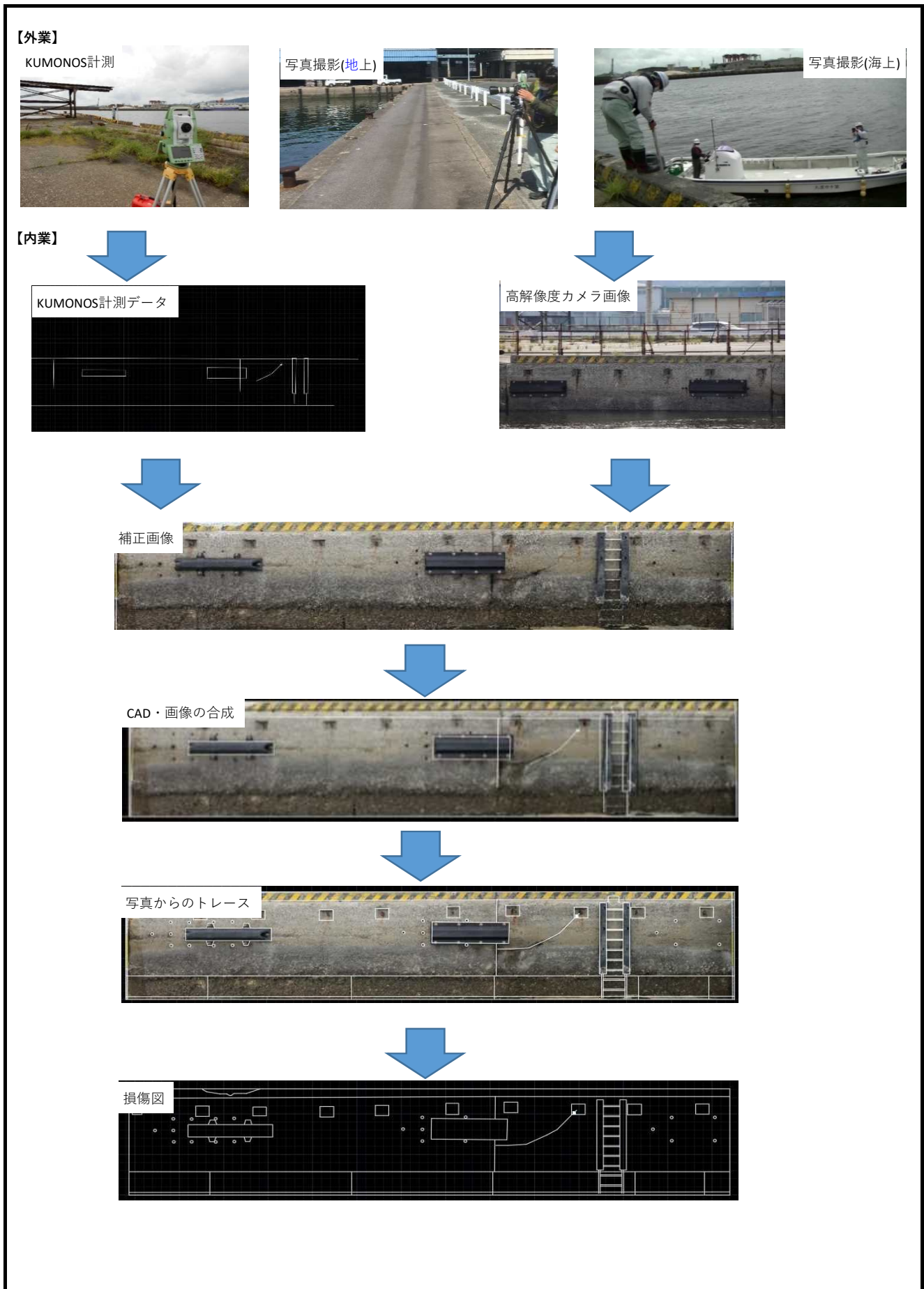
3. 計測性能

項目	性能	補足事項
計測性能		
計測精度	KUMONOS : 0.2mm以上のひび割れ幅が計測可能 (離隔距離45m以内)	-
位置精度	-	-
色識別性能	有り	-
(独自で設定した項目) ひび割れ計測可能距離	KUMONOS : 離隔距離45m以内 高感度カメラ : 離隔距離120m以内	ひび割れ幅0.2mmを計測する場合 (ひび割れ幅3mmであれば150mの計測実績あり)
その他		
操作に必要な資格の有無	クモノス技術者検定の修了	-

4. 図面

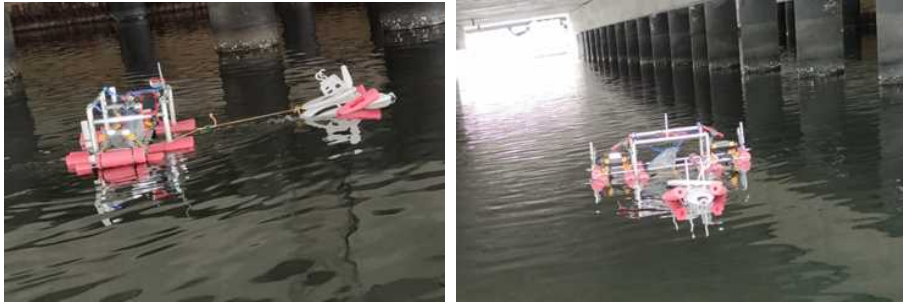


5. 点検概要図、状況写真



技術名	ジンバルカメラ搭載水上ドローンによる港湾構造物下面の点検
-----	------------------------------

1. 技術概要

特徴	作業効率	240% (当技術/従来技術)	現地点検作業：人員目視（標準歩掛）と比較 当技術（標準値）：3,000㎡/日 従来技術：1,240㎡/日（船上目視調査）			
	経済性	220万円/3,000㎡	算定条件：作業員3名の出張費含まず、成果品は損傷図及び劣化度判定資料を想定。85万円/日(1,000㎡)より作業可能。			
	(独自で設定した項目) 品質	無線操作による水上ドローンを用いて、効率的に栈橋下面の写真撮影を行うとともに、SfMソフトによる自動合成を行うことで、現地調査職員以外の人の客観的な損傷調査、劣化度判定が可能となる。				
連絡先等	株式会社エイテック西日本支社 空間情報調査部 木村光晴 Tel：06-4869-3365 E-mail：kimura-mt@kk-atec.jp					
技術紹介URL（パンフレット等）	https://www.kk-atec.jp/service/					
技術概要	栈橋下部等に点検調査員が立入らずに、効率的に調査することを目的としたドローン点検技術である。ドローンには揺れを抑制するジンバルカメラを搭載し、波浪の影響を低減しながら構造物の画像を効率的に撮影、取得できる。撮影後は市販の三次元SfMソフトを用いて、3D点群及びオルソ合成画像を生成し、ひび割れや剥落等の損傷箇所を判読し、客観的な損傷調査資料作成、劣化度判定を行うことができる。					
活用状況写真						
活用フロー	<p style="text-align: center; color: red;">当社実施範囲</p> <pre> graph LR A[水上ドローンによる点検の実施 外業] --> B[合成画像の作成 画像判読による損傷状況調査 劣化度判定 内業] B --> C[維持管理計画 補修設計 内業] </pre>					
当社の実施範囲（該当○）	点検機械	○				
	操縦者	○				
	受託業務	○		○		△
	備考	外業、内業ともに当社で実施する。 点検機械のリース等は不可。 △：当社への委託でも可能。				

対象施設等				
対象施設	水域施設	外郭施設	係留施設	その他
	構造形式			○ 栈橋
	点検部位・点検内容	栈橋下面の劣化度判定		
概算費用	約220万円/3,000㎡（諸経費込み） （外業：60万円、内業：160万円）		点検場所、対象面積等により増減あり	
点検実績	2件	港湾2件（民間2件）：大阪ガス(株)姫路製造所、関西電力(株)姫路発電所		
現有台数	1台	基地住所	兵庫県尼崎市	
追加機能等の開発予定	未定			
特許・NETIS、関連論文等	特になし			

2. 基本諸元

外形寸法・重量	ドローン部：縦0.5m、横0.30m、重量2.5kg、カメラ部：縦0.6m、横1.0m、重量4.0kg	
(独自で設定した項目) 画像伝送システム	スマホアプリにより、リアルタイム画像(カメラ3台分)をPC1台に伝送可能。伝送に際しては、WiFi無線中継器を1台配置する。	
項目	適用条件	補足事項
現場条件		
周辺条件	棧橋下面進入に際し、棧橋下面の杭間は1.0m以上、高さ空間は0.5m以上が必要	状況に応じて撮影機材のカスタマイズは可能なため、左条件の緩和も可能
作業範囲	ドローン操作可能距離：300m程度（見通し良好の場合）、リアルタイムでの画像通信可能距離：60～80m	リアルタイムでの画像確認を行わない場合は、現地ではドローンによる計測のみを行い、画像合成処理後に施設の確認を行う。
安全面への配慮	無線が途切れた場合用に必要に応じて安全ロープを装着	緊急用にゴムポートを準備
現地への運搬方法	普通作業車で運搬、簡易ロープで海上に投入	-
気象海象条件	雨天以外、風速：平均5m/s以下、視程：200m以上、波高：0.2m以内	-
(独自で設定した項目)	-	-
作業・運用体制、留意事項		
作業体制 (必要人員・構成)	外業：3名(監督者、操縦者、安全監視者) 内業：1名～2名	-
日当たり作業可能量 (準備等含む作業時間)	3,000㎡/日(標準値)	作業箇所が分かれた場合は増減あり
夜間作業の可否	不可	安全面での当社判断
利用形態 (リース等の入手性)	リース不可 業務委託	-
関係機関への手続きの必要性	海上保安部への作業許可申請等、港湾管理者等への作業届等、周辺漁業組合への周知。	漁業組合に関しては、市場や漁港がある場合に限る。
解析ソフトの有無と必要作業 外注及び費用・期間等	解析ソフトなし、合成画像等を人員目視で損傷を判読し、劣化度判断を行う。	-
(独自で設定した項目)	-	-
パソコン等動作環境		
OS	Windows10	
メモリ	16GB以上	
必要なソフトウェア	SfMソフトPIX4D、AutoCAD、Adobe Acrobat Reader、DocuWorks Viewer	

3. 運動性能・計測性能

項目		性能	補足事項
運動性能			
	構造物近傍での安定性	基本ドローンの安定性に問題はない。栈橋上からの操縦は60m以内	構造物の込合い具合で安全ロープを装着、無線の途切れに備える。
	狭小進入可能性能	幅1.0m、高さ0.5m以上で進入可能	状況に応じて撮影機材のカスタマイズは可能なため、左条件の緩和も可能
	最大稼働範囲	見通し良好で200m程度	画像通信可能距離は80m
	連続稼働時間	約2時間	バッテリー交換で連続稼働可能
	自動制御の有無	なし	-
	(独自で設定した項目)	-	-
計測性能			
	計測精度	撮影距離3.0mで0.5mm以上のひび割れ幅を抽出可能	毎回、撮影時前後にサンプルゲージを撮影し、品質を確認
	位置精度	数cm	-
	色識別性能	有り	-
	(独自で設定した項目) 画像揺れ抑制性能	ジンバル搭載により、波高0.2m以内の揺れは、ほぼ水平画像として取得	-
その他			
	操作に必要な資格の有無	なし（当社で実施）	-

4. 図面

ドローン部 縦0.5m、横0.30m、重量2.5kg	カメラ部 縦0.6m、横1.0m、重量4.0kg	PC部 リアルタイム画像伝送(3台分)
-------------------------------	-----------------------------	------------------------

栈橋側壁撮影用カメラ
栈橋側壁撮影用カメラ
栈橋下面撮影用ジンバルカメラ

5. 点検概要図、状況写真

【外業】

①撮影コース計画

②撮影機材(ジンバル)のキャリブレーション

③海上への投入(人員による)

【内業】

④無線中継器の配置、画像伝送確認

⑤サンプルゲージの画質確認後に撮影

⑥画像合成(自動処理)

⑦損傷の判読、損傷図の作成、劣化度判定(人員による)

項目	各部材の劣化度の判定結果						合計		
	a	割合	b	割合	c	割合	d	割合	
スラブ	0	0%	0	0%	5	42%	7	58%	12 100%
はり	0	0%	1	7%	8	57%	5	36%	14 100%
ハンチ(杭頭部)	0	0%	0	0%	3	50%	3	50%	6 100%
合計	0	0%	1	3%	16	50%	15	47%	32 100%
1ブロックにおける劣化度	-	-	-	-	○	-	-	-	劣化度c

技術名	AIや三次元点群モデルを活用した、港湾施設の定期点検支援技術
-----	--------------------------------

1. 技術概要

特徴	作業効率	364% (当技術/従来技術)	外業作業量： 当技術(標準値)：4,000㎡/日 従来技術：1,100㎡/日 従来技術に比べ、内業の作業時間は増加する。 ※全長400mの防波堤を想定
	経済性	260万円/4,000㎡	成果物として、対象範囲全ての撮影画像（オルソモザイク画像可）、一元管理モデル（三次元点群モデル）が追加される。 ※従来点検と同様の成果物のみ作成することも可能。
	品質 <small>(独自で設定した項目)</small>	従来技術では損傷箇所のみを撮影していたことに対し、当技術では点検対象範囲全てを記録できる。また、AIによる高精度画像解析や断面図の作成、解析結果を三次元点群モデル上で一元管理できることから、変状位置把握や経過観察が容易となり、維持管理業務の効率化に繋がる。	
連絡先等	[本件全般に関するお問合せ先]三信建材工業株式会社 開発室 室長 石田晃啓 Tel : 0532-34-6066 E-mail : info@sanshin-g.co.jp [ひびみっけに関するお問合せ先]富士フィルム株式会社 産業機材事業部 佐藤康平 Tel : 03-6447-5179 E-mail : infra_service@fujifilm.com		
技術紹介URL (パンフレット等)	三信建材工業株式会社 https://sanshin-g.co.jp/business/drone/bridge-inspection-support-technology 富士フィルム株式会社 https://www.fujifilm.com/jp/ja/business/inspection/infraservice/hibimikke		
技術概要	<p>当技術は防波堤や護岸を対象に、国産ドローンで撮影した画像をクラウド上でAI解析することで、ひび割れ等の変状部を抽出し、損傷図を作成する。また、取得画像から復元した三次元点群モデルより断面図を生成し、ずれ、段差などの変状を検出する。</p> <p>更に、三次元点群モデル上に損傷写真や損傷図をリンクさせ一元管理することにより、変状位置把握とその写真の確認及び今後の経過観察が容易となるため、維持管理業務の効率化が期待できる。一元化されたデータはビューアとして出力され、複数箇所（現場と事務所等）にて同時閲覧が可能。</p>		
活用状況写真			

活用フロー	<div style="text-align: center;"> 当社実施範囲 </div>				
	点検機械		○		
	操縦者		○		
	受託業務		○	○	
備考	劣化度の判定は業務範囲外とするが、要望に応じて発注者により劣化度判定した結果を別途三次元モデルへ紐づけする作業は実施可能。				
対象施設等					
対象施設	水域施設				
	外郭施設		○		
	係留施設				
構造形式			重力式		
点検部位・点検内容	海上に現れているコンクリート面の外観目視				
概算費用	約260万円/4,000㎡（諸経費込み） ※防波堤(全長400m)の上部工上面及び側面を対象とした場合。			対象構造物、現場環境、納品する成果物により変動する。 詳細については別途、個別見積にて対応。	
点検実績	20件	その他土木構造物点検(国16件、地方公共団体等2件、民間2件) ：四国地方整備局、四国技術事務所 等			
現有台数	2台		基地住所	愛知県豊橋市	
追加機能等の開発予定	<ul style="list-style-type: none"> ・準天頂衛星システムへの対応。（飛行安定性の向上） ・ポリラインやポリゴンを用いて、三次元モデル上に損傷を直接記録。 ・当技術の向上と普及を目的とした技術講習・技能認定機関を設置。 (技術講習・技能認定機関：(一社)社会インフラメンテナンス推進協議会) 				
特許・NETIS、関連論文等	社会インフラ画像診断サービス「ひびみっけ」(富士フィルム)： NETIS(KT-190025-VR)、点検支援技術性能カタログ(案) 非GPS環境対応型ドローンを用いた近接目視点検支援技術(三信建材工業)： 点検支援技術性能カタログ(案)				

2. 基本諸元

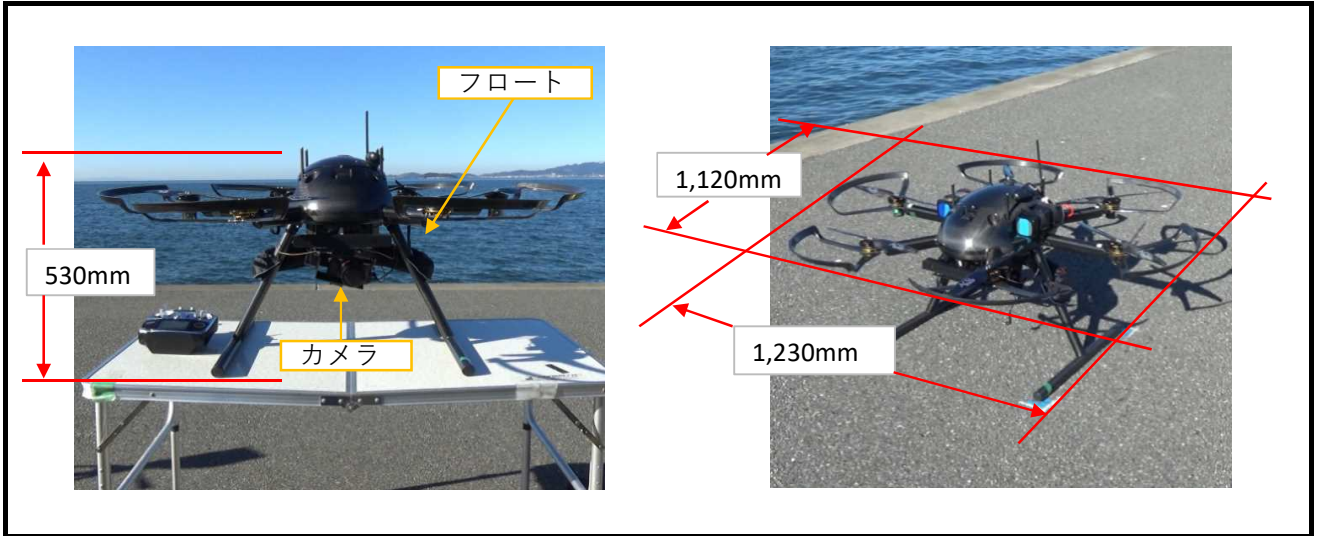
外形寸法・重量	1.12m×1.23m×0.53m（全長×全幅×全高） 重量：約9kg	
（応募者独自で設定した項目） 機種名	ドローン：ACSL-PF2（株式会社自律制御システム研究所（国内メーカー）） 搭載カメラ：約4,200万画素（単焦点）、約2,400万画素（16mm～210mm）	
項目	適用条件	補足事項
現場条件		
周辺条件	<ul style="list-style-type: none"> ・飛行経路付近に民家等の建物や電線がある場合は不可。 ・電波塔などがある場合は不可。 	（電波塔の例） 放送局、携帯電話電波発信基地、変電所等
作業範囲	<ul style="list-style-type: none"> ・目視内飛行の範囲。（約200m） ・離着陸に3m四方程度のスペースが必要。 	離着陸スペースは平坦な地面が望ましい。
安全面への配慮	<p><運用面></p> <ul style="list-style-type: none"> ・作業中は作業区域と注意喚起看板の設置。 ・飛行経路内には関係者であっても極力立ち入らない。 <p><機体面></p> <ul style="list-style-type: none"> ・機体にはプロペラガードを搭載。 ・通信異常、バッテリー低下等の非常時に離陸地点へ自動帰還。 ・前方距離の把握が可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ・必要に応じて作業区域内への第三者進入を防ぐため、監視者を設置する。
現地への運搬方法	現場へは一般的な業務用車両で運搬可能。	-
気象海象条件	<ul style="list-style-type: none"> ・気温0℃～40℃ ・雨天、降雪時は不可。 ・地上平均風速5m/s以下 	<ul style="list-style-type: none"> ・コンクリート表面が濡れている場合、画像解析精度が低下。
（独自で設定した項目） その他	<ul style="list-style-type: none"> ・機体のバッテリーや基地局PCの充電が必要となる場合、電源が必要(100V)。 ※電源がない場合は、発電機を設置する。 ・自動膨張のフロート搭載。 	-

作業・運用体制、留意事項		
作業体制 (必要人員・構成)	操縦者1名、補助者2名 合計3名	補助者の役割 ・基地局監視（機体のステータス確認） ・映像モニタリング
日当たり作業可能量 (準備等含む作業時間)	4,000㎡/日：外業（標準値）	現場環境、現場箇所により異なる。
夜間作業の可否	不可	-
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。	・所定の撮影条件を満たした場合、解析作業のみ受託可能。
関係機関への手続きの必要性	・ドローンの飛行許可申請。 ・港湾管理者等への作業届。 ・周辺漁業組合への周知。	・漁業組合に関しては、市場や漁港がある場合に限る。 ・施設周辺海上で船舶の往来がある場合は、関係各所へ要確認。
解析ソフトの有無と必要作業 外注及び費用・期間等	<画像解析> ・社会インフラ画像診断サービス 「ひびみっけ」（富士フィルム㈱） 画像自動合成、AIによる変状自動検出。 <SfM> ・Metashape (Agisoft) 三次元点群モデルの構築。 <一元管理> ・ScanSurveyZ (㈱ビーシステム) 三次元点群モデルへ各種データの紐づけ、ビューア出力。	・4000㎡当たりのデータ容量 成果物：8GB程度 撮影画像：12GB程度 ・4000㎡当たりの作業日数：15日程度 ※1人での作業を想定（複数人作業可） ※変状の程度や構造物の形状等により異なる ・AIの結果を作業員が確認し、必要に応じて修正を行う。
(独自で設定した項目)	-	-
パソコン等動作環境		
OS	<画像解析> Windows 64bit <SfM> Windows7 SP以降/64bit <一元管理> Windows7/8/10 64bit	
メモリ	<画像解析> 4GB以上（推奨8GB以上） <SfM> 4GB以上のRAM（推奨32GB以上） <一元管理> 8GB以上（推奨16GB以上）	
必要なソフトウェア	<画像解析> 当該ソフト、JPG,PNGデータ閲覧ソフト、CAD編集ソフト <SfM> 当該ソフト、.txt,.csvデータ閲覧ソフト <一元管理> 当該ソフト、JPG,PNG,txt,.csvデータ閲覧ソフト	

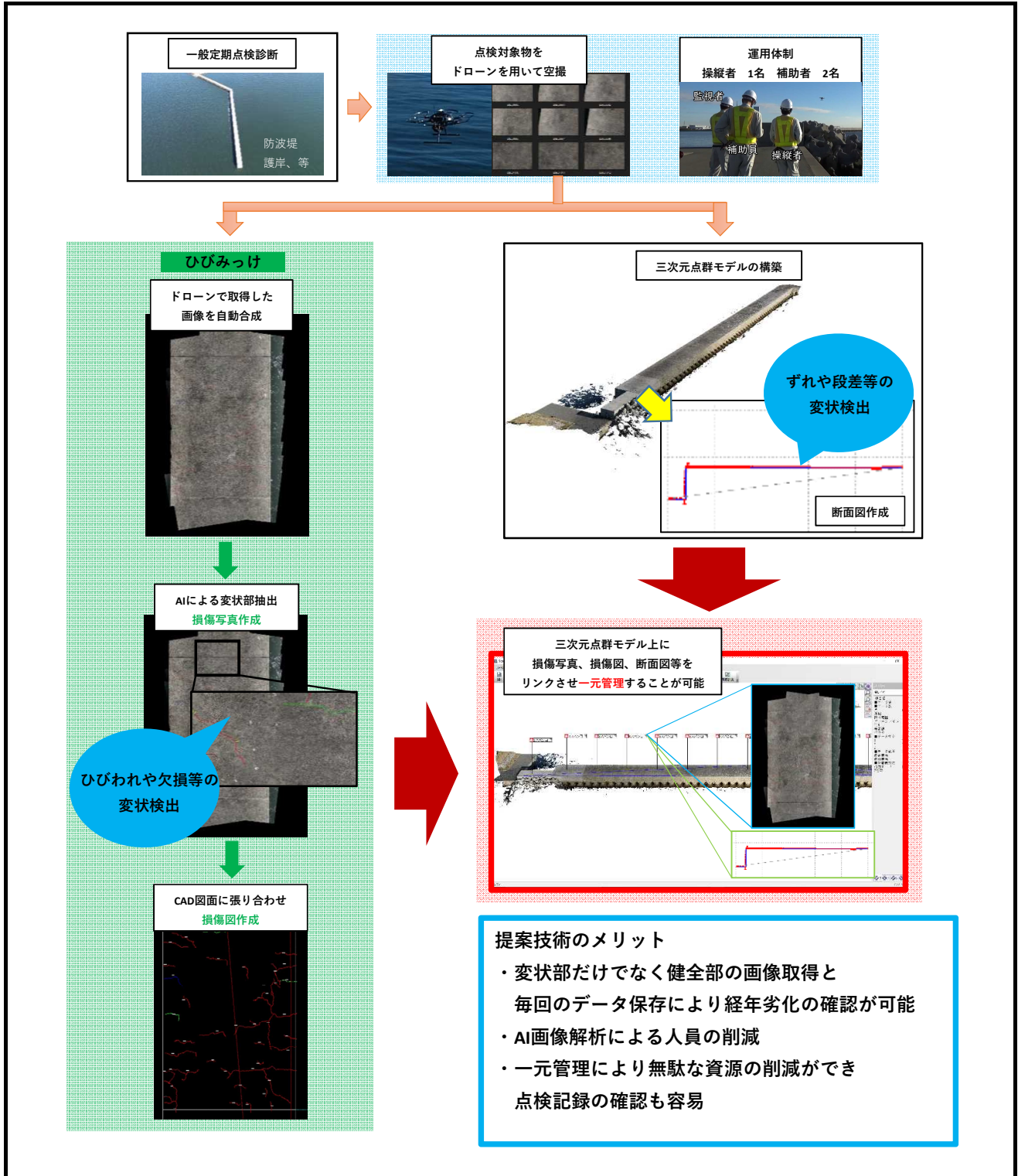
3. 運動性能・計測性能

項目	性能	補足事項
運動性能		
構造物近傍での安定性	・水平方向：±0.7m程度 ・垂直方向：±0.9m程度	検証時 最大瞬間風速 5m/s
狭小進入可能性能	5,000mm×5,000mm×4,550mm (縦×横×高さ)	-
最大稼働範囲	GNSSによる自律制御時 200m程度	見通しの良い海域。
連続稼働時間	約10～15分程度 (気温0～40℃)	-
自動制御の有無	GNSSによる自律飛行機能あり。	-
(独自で設定した項目) 撮影飛行速度	0.5m/s～1.0m/s	-
計測性能		
計測精度	・ひび割れ幅：0.2mmから検出可能。 ・段差、ずれ等の最小計測値：5cm程度から計測可能。 ※撮影離隔距離による。	・ひび割れ解析はAI画像解析（ひびみっけ）、段差・ずれ等の最小計測値は三次元点群モデルの断面図出力をし、実測値と解析結果を比較。
位置精度	0.1m以内	・3点に設置したマーカー位置を実測値と三次元点群モデル上で計測した数値を比較。
色識別性能	あり	-
(独自で設定した項目) 必要照度	300 lx以上 ※ひび割れ幅0.2mmの検出。	搭載カメラの換装も可能。 ・最大外形寸法：L200mm×W200mm×H100mm ・最大重量：約1kg
その他		
操作に必要な資格の有無	なし（当社で実施）	・国土交通省航空局の飛行許可・承認取得（当社で手続を実施） ・第三級陸上特殊無線技士（当社の担当者が取得済）

4. 図面



5. 点検概要図、状況写真



技術名	特殊地中レーダを用いた岸壁エプロン下の空洞探査システム
-----	-----------------------------

1. 技術概要

特徴	作業効率	車両型：600% 鉄筋対応型：300% (当技術/従来技術)	車両型：6,000㎡/日 (標準値) 鉄筋対応型：3,000㎡/日 (標準値) ※対象構造物の規模により、効率性がさらに向上 従来技術：1,000㎡/日 (カート型地中レーダ探査)			
	経済性	車両型：600円/㎡ 鉄筋対応型：1,100円/㎡	算定条件：調査面積6,000㎡ (岸壁総延長1,000m、幅6m) で障害物等がないものとして算出。			
	(独自で設定した項目) 再現性	時期を変えて同一測線を探査することにより、経時変化を確実にかつ効率的に把握可能。				
連絡先等	川崎地質株式会社 事業企画部 山田茂治 Tel：03-5445-2080 E-mail：yamadas@kge.co.jp					
技術紹介URL (パンフレット等)	https://www.kge.co.jp/technology.html					
技術概要	従来のエプロン下の空洞探査は、シングルチャンネルかつ手押しによるカート型地中レーダ探査システムで行っている。本技術は、①従来の探査可能深度を維持しながら、車両により探査速度を向上させたマルチチャンネル地中レーダ探査装置 (車両型)、②鉄筋コンクリートエプロンでの空洞探査精度を高めたマルチチャンネル地中レーダ探査装置 (鉄筋対応型) を用いて、岸壁エプロン下の空洞を探査するシステムである。					
活用状況写真	車両型 	鉄筋対応型 				
活用フロー	<div style="text-align: center;"> <p>当社実施範囲</p>  </div>					
当社の実施範囲 (該当○)	点検機械	○	○	△		
	操縦者	○	○	△		
	受託業務	○	○	△		
	備考	外業、内業ともに当社で実施する。 点検機械のリース等は不可である。 △：当社への委託でも可能				

対象施設等				
対象施設	水域施設	外郭施設	係留施設	その他
	構造形式		重力式・矢板式	○ 重力式・矢板式
点検部位・点検内容	アスファルト・コンクリート（有筋・無筋）のエプロン等舗装下の空洞			
概算費用	車両型：600円/㎡ 鉄筋対応型：1,100円/㎡		探査対象の規模に応じて費用の増減あり	
点検実績	1件	港湾1件（地方公共団体等）：青森県		
現有台数	車両型、鉄筋対応型ともに1台	基地住所	東京都港区	
追加機能等の開発予定	なし			
特許・NETIS、関連論文等	NETIS：KT-170075-A 資料：SIP インフラ維持管理・更新・マネジメント技術プロジェクト紹介－開発技術の概要－，研究番号13，p.36-37，2017.			

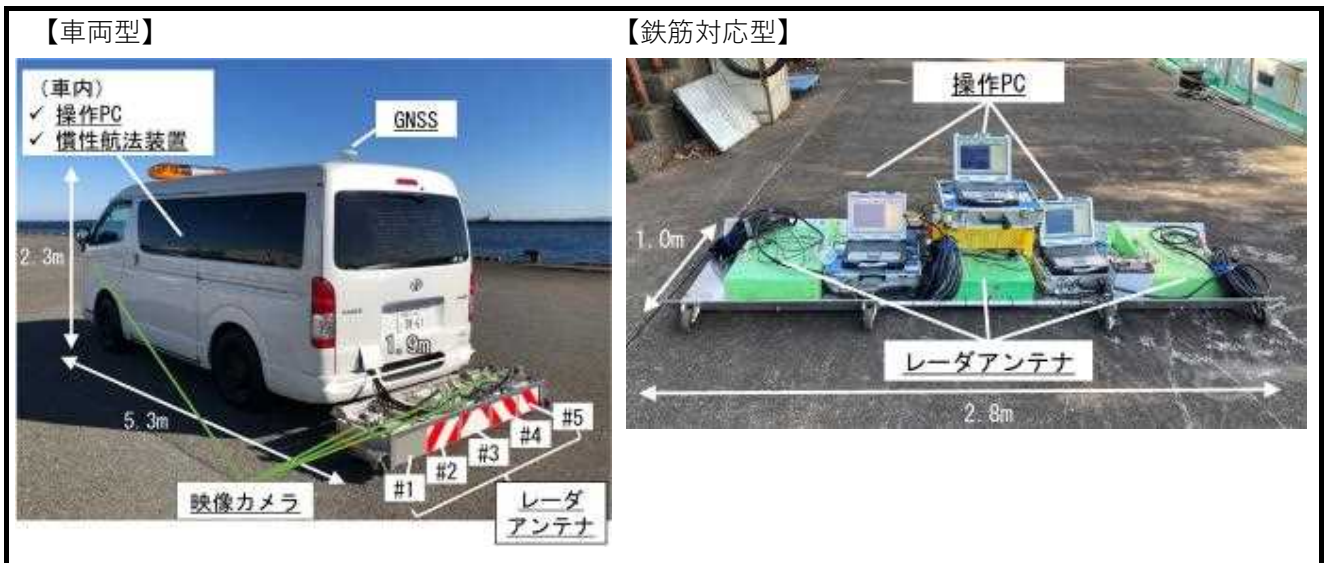
2. 基本諸元

外形寸法・重量	車両型：長さ5.5m、幅1.9m、高さ2.3m、重量3,300kg（車両重量含む） 鉄筋対応型：全長2.8m、重量50kg	
（独自で設定した項目） マルチアンテナ	複数のアンテナ（マルチアンテナ）を搭載することにより、面的探査が可能となり作業効率が向上。	
項目	適用条件	補足事項
現場条件		
周辺条件	・鉄板敷設・水溜まり箇所は調査不可 ・著しい不陸がないこと ・地下水以深の探査不可	障害物付近は小回りが利く従来のレーダ装置での探査が必要
作業範囲	車両型：車両が進入可能な場所 鉄筋対応型：特に制限なし	ただし、鉄筋対応型は2.8m以上の幅が確保できること
安全面への配慮	荷役等の作業がないこと	作業員等との接触回避のため
現地への運搬方法	商用車等の車両による運搬が可能	-
気象海象条件	雨天時は調査不可	雨天後の水溜まり箇所も調査不可
（独自で設定した項目） 舗装条件	車両型は無筋舗装、鉄筋対応型は有筋舗装も可能。路盤等に鉋さいが含まれないこと。	鉄筋対応型は舗装厚0.4m程度以下、鉄筋間隔は0.15m程度以上
作業・運用体制、留意事項		
作業体制 （必要人員・構成）	外業：2～3名 内業：3名	外業は車両型2～3名、鉄筋対応型3名
日当たり作業可能量 （準備等含む作業時間）	車両型：6,000㎡/日（標準値） 鉄筋対応型：3,000㎡/日（標準値）	従来技術（1,000㎡/日）と比較して3～6倍程度の効率化を実現
夜間作業の可否	可能	照明設備が必要
利用形態 （リース等の入手性）	リース不可 調査・解析は当社で実施	-
関係機関への手続きの必要性	港湾管理者による立入手続き	岸壁利用者への事前周知
解析ソフトの有無と必要作業 外注及び費用・期間等	各装置専用の解析ソフト有。データ画像化および異常信号抽出作業が必要(自社実施)。	車両型：350円/㎡、解析3.5日/1,000㎡ 鉄筋対応型：500円/㎡、解析5日/1,000㎡
（独自で設定した項目） -	-	-
パソコン等動作環境		
OS	Windows10以降	
メモリ	4GB以上	
必要なソフトウェア	PDF閲覧ソフト	

3. 運動性能・計測性能

項目	性能	補足事項
運動性能		
構造物近傍での安定性	-	-
狭小進入可能性能	幅5m以上の探査箇所であれば、進入可能	探査始終点での転回場所が必要
最大稼働範囲	-	-
連続稼働時間	-	車両型：車内電源のため、半永久稼働 鉄筋対応型：持参バッテリー数による
自動制御の有無	なし	-
(独自で設定した項目) 探査速度	車両型：時速55km以下 鉄筋対応型：時速4km以下	探査速度以下であれば、探査精度に影響なし
計測性能		
計測精度	最小検出空洞規模：長さ0.5m、幅0.5m、厚さ0.1m	舗装や地盤の条件によって、より小規模な空洞を発見できる場合あり
位置精度	車両型：0.5m以内 鉄筋対応型：0.2m程度以内	-
色識別性能	無し	-
(独自で設定した項目) 最大探査深度	車両型：地表面から2m程度 鉄筋対応型：地表面から1.5m程度	地盤・地下水条件により多少の変動あり
その他		
操作に必要な資格の有無	なし（当社で実施）	-

4. 図面



5. 点検概要図、状況写真

【外業】 【車両型】	【鉄筋対応型】	【内業】 車両型・鉄筋対応型共通作業
<p>1. 機材準備</p>	<p>1. 機材準備</p>	<p>1. 探査画像（2次元断面）の作成</p>
↓	↓	<p>2. 探査画像（3次元層別）の作成（必要に応じて作成）</p>
<p>2. 探査</p>	<p>2. 探査測線設定</p>	<p>3. 空洞が疑われる箇所の位置情報等の資料作成</p>
↓	↓	
<p>3. 片付け</p>	<p>3. 探査</p>	
↓	↓	
	<p>4. 片付け</p>	

技術名	電源・配線が不要な港湾施設の遠隔モニタリングシステム
-----	----------------------------

1. 技術概要

特徴	作業効率	199% (当技術/従来技術)	現地点検作業：従来技術と比較 当技術(標準値)：3,000㎡/日 (遠隔モニタリング) ※加速度センサーの設置個数により計測範囲は増減 従来技術：1,510㎡/日 (陸上目視調査)				
	経済性	185万円/3000㎡	ZE-GW (ゼロエネルギーゲートウェイ) + 加速度センサー5台 + モニタリングシステム構築費用 (185万円/3,000㎡) + モニタリング費用 (常時モニタリングのため、点検1回での費用は発生しない) ※3,000㎡の岸壁に5台の加速度センサー設置を想定。 ※常時モニタリング用のシステム運営費 (7.6万円/月) が別途必要。				
	精度 <small>(独自で設定した項目)</small>	傾斜量であれば、0.1度から通常の目視点検で確認困難な精度で傾斜検出が可能。洗掘の影響等も固有振動数の低下により劣化状況を数値化でき、判断する際に客観的数値により判定可能。斜張橋の斜材ケーブルの張力推定精度も0.01(t)の精度で張力劣化算出が可能。					
連絡先等	沖電気工業株式会社 DX事業推進センター 山道 昇 Tel：080-2055-1960 Email：yamamichi015@oki.com						
技術紹介URL (パンフレット等)	https://www.oki.com/jp/920M/zeroenergy_gw/						
技術概要	港湾施設 (構造物やパイプライン等) に関する揺れ、傾き、振動等による劣化兆候を配線や給電が不要な機器を利用し、映像と共に、監視制御端末から監視が可能な技術。						
活用状況写真							
活用フロー	<div style="border: 2px dashed red; padding: 10px;"> <p style="text-align: center; color: red; font-weight: bold;">当社実施範囲</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 20%;"> ・機器の設置 <div style="text-align: right; font-size: small;">外業</div> </div> <div style="font-size: 2em; color: blue;">➡</div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; width: 40%;"> ・構造物の情報登録 ・システムの稼働確認/データの保存 ・異常判定閾値/異常時の通知先登録 <div style="text-align: right; font-size: small;">内業</div> </div> <div style="font-size: 2em; color: blue;">➡</div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; width: 30%;"> ・システムの点検/ ・異常検出時や計測データの提供、および報告目的に応じたデータ作成 ・報告書作成 <div style="text-align: right; font-size: small;">内業</div> </div> </div> </div>						
当社の実施範囲 (該当○)	点検機械						
	操縦者						
	受託業務	△		○		○	
	備考	内業は当社で実施する。 機械のリースは可能。 △：当社への委託でも可能					

対象施設等				
対象施設	水域施設	外郭施設	係留施設	その他
	構造形式		○	○
点検部位・点検内容	構造物の傾斜・固有振動数			
概算費用	約185万円/3,000㎡（諸経費込み） （外業：130万円、内業：55万円） ※常時モニタリング用のシステム運営費（7.6万円/月）が別途必要。		単体型ZE-GW、加速度センサー 5台の機器&設置の場合	
点検実績	5件	その他土木構造物5件：（民間5件）,内2件は中日本ハイウェイ・エンジニアリング名古屋（株）		
現有台数	20台	基地住所	埼玉県蕨市	
追加機能等の開発予定	<ul style="list-style-type: none"> ・22年度に振動数の分析機能搭載により自動で固有振動数を抽出する機能を搭載予定。 ・センサーに地震検知後に加速度情報を収集する機能を搭載予定。 ・各種センサー（浸水センサー、腐食センサー、歪み計等）を接続可能なアナログIF付ZE-GWを開発中。 			
特許・NETIS、関連論文等	<ul style="list-style-type: none"> ・特許第5387239号、特許第5533964号、特許第5741651号、特許第6786999号 ・国土交通省性能カタログ：BR030036（無線加速度センサーによる橋脚の傾斜角モニタリング）、BR030033（無線加速度センサーによる斜張橋の斜材張力モニタリング）、BR030027（無線伝送装置を用いた変位計による支承移動量の測定） 			

3. 運動性能・計測性能

項目	性能	補足事項
運動性能		
構造物近傍での安定性	-	-
狭小進入可能性能	-	-
最大稼働範囲	-	-
連続稼働時間	-	-
自動制御の有無	-	-
(独自で設定した項目) 耐用年数	ZE-GW：5年 加速度センサーの耐用年数：10年	・環境条件は-20～60℃を想定 ・耐用年数は二次電池の寿命に依存
計測性能		
計測精度	傾斜精度：±0.1度 張力推定性能：0.01(t) 変位計測：±0.1mm	傾斜、固有振動数計測時の計測レンジ：加速度：±2G、周波数：0～62.5Hz
位置精度	-	-
色識別性能	-	-
(独自で設定した項目) 消費電力	傾斜10分間隔で5年間計測可能 固有振動数4回/日の計測で5年間計測可能	-
その他		
操作に必要な資格の有無	-	-

4. 図面

機種名	ゼロエナジーゲートウェイ 単体型	ゼロエナジーゲートウェイ 超音波水位計付	ゼロエナジーゲートウェイ 水圧式水位計付	ゼロエナジーゲートウェイ 高感度カメラ付	無線加速度 センサーユニット
外観					
外形寸法(mm)	230×284×378	本体:230×210×165 センサー部:φ234×H281	本体:230×210×165 センサー部:φ29.5×H190 (ケーブル除く)	本体:230×210×165 カメラ部:146×180×229	140×76×60
重量	約4kg	本体:約4kg センサー部:約2kg	本体:約4kg センサー部:約0.3kg ケーブル:約2kg(30m時)	約5kg	約530g

5. 点検概要図、状況写真

【外業】



①センサーの設置



②親機 (ZE-GW) の設置

【内業】

①傾斜監視



異常

②固有振動数監視



③張力監視



異常



異常を通知



技術名	光ファイバーセンサーを使用した港湾外郭、係留構造物の変状計測技術
-----	----------------------------------

1. 技術概要

特徴	作業効率	530% (当技術/従来技術)	現地点検作業：人員目視（標準歩掛）と比較 当技術（標準値）：1,000㎡/時間 従来技術：1,510㎡/日：189㎡/時間（陸上目視調査）	
	経済性	28万円/1,000m	算定条件：全長1,000m程度の護岸（棧橋、エプロン等）を想定（1m幅×1,000mの領域計測が可能）	
	(独自で設定した項目) 再現性	計測用ファイバーは一度、敷設工事を実施し保持すれば、同一の計測力所の経時・経年変化を確実にかつ効率的に診断可能。		
連絡先等	沖コンサルティングソリューションズ 新事業コンサルティンググループ 須藤 正之 Tel：080-1149-1314 E-mail：sutou627@oki.com			
技術紹介URL（パンフレット等）	https://www.oki.com/jp/sensing/optical_fiber/			
技術概要	<p>本技術は光ファイバーケーブル上のブルリアン散乱光の解析によるモニタリング技術である。</p> <p>本技術の活用により、光ファイバーの伸縮量の変化から、点検対象部位の伸縮歪み量をリアルタイムかつ広範囲（最大5km）に一括計測可能にすることができ、沈下／ひび割れ／破断／その他の変形等の損傷を捉えることが可能である。</p> <p>従って、設計値を超える異常な伸縮歪みの発生を伴う変状に対するモニタリング性能が向上し、点検効率化が期待できる。</p>			
活用状況写真	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>係船岸上部工の劣化・防波堤の劣化検出例</p> <p>光ファイバーセンサ装置</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>岸壁法線の凹凸検知例</p> <p>MAX：5km</p> <p>光ファイバーセンサ装置</p> </div> </div>			
活用フロー	当社実施範囲			
	計測用光ファイバーの敷設工事 外業	光ファイバーセンサによる点検支援（計測業務）実施 外業	点検対象変状確認 ・変状量、変状位置 ・時系列変化状況 内業	・維持管理計画 ・補修設計 内業
当社の実施範囲（該当○）	点検機械		○	
	操縦者		○	
	受託業務	△	○	○
	備考	外業、内業ともに当社または当社の指定する計測業者で実施する。 2回目以降も同様の実施体制であり、点検機械のリース等は不可である。 △：当社への委託でも可能		

対象施設等						
	対象施設	水域施設	外郭施設	係留施設	その他	
				○	○	○
	構造形式		重力式・矢板式・その他	重力式・矢板式・栈橋	橋梁等	
点検部位・点検内容	防波堤上部工（沈下、ひび割れ）の変状、護岸、岸壁エプロン等（沈下、ひび割れ）の変状					
概算費用	約28万円/1,000m（諸経費込み） （外業：3万円、内業：25万円）		光ファイバー敷設工事費、維持管理計画・補修設計費用は含まず			
点検実績	4件	その他土木構造物4件（公共団体関連3件、民間1件）：愛知県道路公社 等				
現有台数	6台	基地住所	埼玉県蕨市中央			
追加機能等の開発予定	空間分解能（現装置は1m）の向上					
特許・NETIS、関連論文等	特許：特許6308160、特許06376261、特許06489164、特許06705353、特許06358277、 特許06308184 NETIS：KT-210029-A（登録日：2021年7月1日）					

2. 基本諸元

外形寸法・重量		・外形寸法：幅430mmX奥行420mmX高さ132mm（突起物を除く） ・重量：約14kg
(独自で設定した項目)		-
項目	適用条件	補足事項
現場条件		
周辺条件	光ファイバー：-20℃～80℃ 光ファイバーセンサ装置： ・温度：0℃～40℃ ・結露無きこと、雨に濡れないこと	
作業範囲	光ファイバー敷設工事 ・光ファイバーに沿った1m以上の連続計測ができる凹凸のない現場調査（計測） ・装置設置場所：近隣の港湾建屋内または業務用事務室（貸プレハブ等） ・操作場所：計測機器付近	調査（計測）時、装置は安定して操作できる設置台上に設置が望ましい
安全面への配慮	光ファイバー敷設工事：波浪、強風等の影響で、転落等の危険がないこと	
現地への運搬方法	陸上輸送（防水梱包貨物）	業務用自動車（レンタカー）にて現地搬入 5人乗りライトバン（1.5L）相当
気象海象条件	光ファイバー敷設工事：波浪、強風等、工事への影響（作業品質、危険）がないこと	
(独自で設定した項目)		-
作業・運用体制、留意事項		
作業体制 (必要人員・構成)	外業：3名 内業：2名	計測規模により異なる。左記は最小人員'-
日当たり作業可能量 (準備等含む作業時間)		目視調査と比較して約5倍の効率を実現
夜間作業の可否	光ファイバー敷設工事：不可 調査（計測）/解析作業：可能	
利用形態 (リース等の入手性)	リース不可 調査・解析は当社または当社指定の計測業者で実施	※当社指定の計測業者：光ファイバーセンサ装置の操作、データ解析等の実績あり
関係機関への手続きの必要性	設置時：海上保安部への作業許可申請等、港湾管理者への作業届等 点検時：港湾管理者への作業届等	点検時は現地立ち入りに必要な手続きのみ必要。
解析ソフトの有無と必要作業 外注及び費用・期間等 (独自で設定した項目)	無し	
(独自で設定した項目)		-
パソコン等動作環境		
OS	Windows10	
メモリ	8GB以上	
必要なソフトウェア	Webブラウザ (Edge、chrome)	

3. 運動性能・計測性能

項目	性能	補足事項
運動性能		
構造物近傍での安定性	-	-
狭小進入可能性能	-	-
最大稼働範囲	-	-
連続稼働時間	-	-
自動制御の有無	-	-
計測性能		
計測精度	歪み（伸縮） ・測定性能： $\pm 20 \mu \varepsilon$	$1 \mu \varepsilon$ = 単位長さの 10^{-6} 歪み（伸縮） 例：1mが0.06mm伸縮した場合 = $60 \mu \varepsilon$
位置精度	無し	装置の位置精度は不要
色識別性能	無し	-
（独自で設定した項目） 検出感度	$\pm 20 \mu \varepsilon$ （再現性： σ ） $\pm 60 \mu \varepsilon$ （再現性： 3σ ）	再現性 = 複数回計測したときの計測値の「ばらつき」を表す。 $\pm 20 \mu \varepsilon$ の感度では誤検出率は約15% $\pm 60 \mu \varepsilon$ の感度では誤検出率は約0.03%
（独自で設定した項目） 検出範囲	0 ~ 7,500 $\mu \varepsilon$	
（独自で設定した項目） 空間分解能	1 m	光ファイバーを敷設した計測対象領域内で 1 m毎に歪み値を計測し、出力します。
その他		
操作に必要な資格の有無	無し	-
（独自で設定した項目） アウトプット	c s v ファイル	計測された歪み値データはc s v ファイル形式でアウトプットされる
（独自で設定した項目） 動力	・動力源：電気式（AC100V） ・定格容量：450W	-

4. 図面

4.1 計測装置（光ファイバーセンサ装置）



4.2 システム構成



5. 点検概要図、状況写真



技術名	自動飛行ドローンを用いた港湾クレーンの点検
-----	-----------------------

1. 技術概要

特徴	作業効率	400% (当技術/従来手法)	現地での点検作業：人による目視と比較 当技術：0.5日/1基 従来技術：2.0日/1基			
	経済性	250万円/基	算定条件：天候や周辺環境による影響がない、事前作業及び点検結果取りまとめの時間を含む。			
	(独自で設定した項目) 再現性	点検箇所の画像は定点カメラのように同画角で自動撮影できるため、操縦者の技量に依存しない画像が安定的に取得でき、経年変化の傾向を確認できる。				
連絡先等	株式会社三井E&S物流システム事業部テクノサービスセンター 吉田 健治 Tel : 0863-23-2440 E-mail : kenji-yoshida@mes.co.jp					
技術紹介URL (パンフレット等)						
技術概要	<p>港湾クレーンの点検は、従来、作業員による目視点検によって実施されてきた。本技術は、自動で飛行から点検箇所の画像撮影までを行うドローンを使用して、作業員の代わりに港湾クレーンの目視点検を実施するものである。この技術により、点検コスト改善や作業員の安全性向上が期待できる。自動で撮影した画像は、定点カメラのように同画角で取得できるため、経年変化の傾向を確認しやすい。</p>					
活用状況写真						
活用フロー	<p style="text-align: center;">当社実施範囲</p> <pre> graph LR A[自動飛行ドローンによる点検の実施 外業] --> B[点検箇所の画像管理 施設(外観)の状態評価 施設(外観)の経年劣化の比較 内業] B --> C[維持管理計画 補修方法検討 内業] </pre>					
当社の実施範囲 (該当○)	点検機械	○				
	操縦者	○				
	受託業務	○		○		
	備考	外業、内業ともに当社で実施する。 2回目以降も同様の実施体制であり、点検機械のリース等不可である。				

対象施設等					
対象施設	水域施設	外郭施設	係留施設	その他	
	構造形式				○ 荷役機械 (ガントリークレーン)
	点検部位・点検内容	ガントリークレーン等の変状（亀裂、塗装割れ、発錆などの有無）			
概算費用	250万円/1基 (内業：100万円、外業：150万円)		・点検2回目以降は、事前準備部分の内業費用を1/2に削減可能		
点検実績	1件	港湾1件（地方公共団体等1件）：鹿児島県大隅地域振興局			
現有台数	2台	基地住所	岡山県玉野市		
追加機能等の開発予定	自動飛行ファイル生成アプリケーションの外販 撮影画像の自動発錆検知、自動定量評価技術の構築				
特許・NETIS、関連論文等	-				

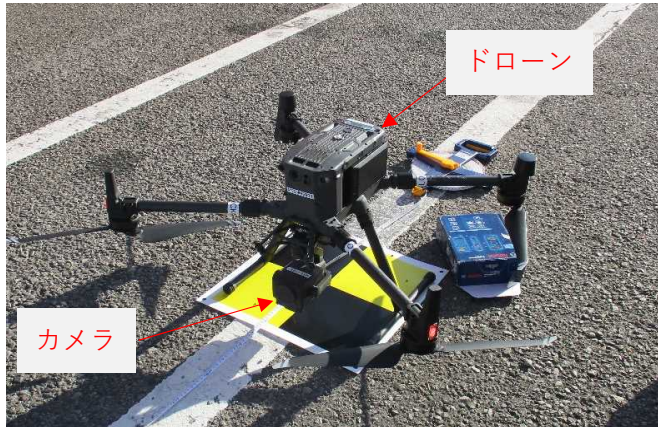
2. 基本諸元

外形寸法・重量	810 × 670 × 430 mm (長さ×幅×高さ)、重量6.3kg	
(独自で設定した項目) 位置計測装置	独自アプリケーションで生成された、自動飛行ファイルをドローン読み込むことで、3Dモデル上で設定した通りに自動撮影できる。	
項目	適用条件	補足事項
現場条件		
周辺条件	<ul style="list-style-type: none"> ・点検対象物周辺にドローン飛行の妨げになるものがないこと ・航空法でドローンの飛行が認められていない箇所でないこと 	<ul style="list-style-type: none"> ・空港周辺は高度制限が設けられており、対象物の一部を撮影できない場合あり
作業範囲	<ul style="list-style-type: none"> ・点検対象物から20m程度離れた範囲内 	-
安全面への配慮	<ul style="list-style-type: none"> ・点検作業時に関係以外の立ち入り禁止措置 	-
現地への運搬方法	<ul style="list-style-type: none"> ・車両による運搬 	-
気象海象条件	<ul style="list-style-type: none"> ・雨天、降雪時は不可 ・風速が常時10m/s以上は不可 	-
(独自で設定した項目) その他	<ul style="list-style-type: none"> ・RTKを用いた位置情報をドローンが取得可能であること 	-
作業・運用体制、留意事項		
作業体制 (必要人員・構成)	外業：2名 内業：1名	-
日当たり作業可能量 (準備等含む作業時間)	2基/日 (最大値)	点検対象物が終日点検のため利用可能であること
夜間作業の可否	不可	-
利用形態 (リース等の入手性)	リース不可 ※現状、撮影(点検)、評価は当社で実施	-
関係機関への手続きの必要性	<ul style="list-style-type: none"> ・ドローン飛行許可申請 ・港湾管理者等への作業届 	<ul style="list-style-type: none"> ・条例で制限ある場合は、別途許可承認を取得、海上保安庁へも確認が必要な場合あり
解析ソフトの有無と必要作業 外注及び費用・期間等	解析ソフトはなし	
(独自で設定した項目) 留意事項	点検対象物の3Dモデルが存在すること	存在しない場合は、図面を提供いただくことで、簡易モデルを作成対応も可能
パソコン等動作環境		
OS	Windows10	
メモリ	8GB以上	
必要なソフトウェア	Google Chrome、Microsoft Edge等、Webブラウザツール全般	

3. 運動性能・計測性能

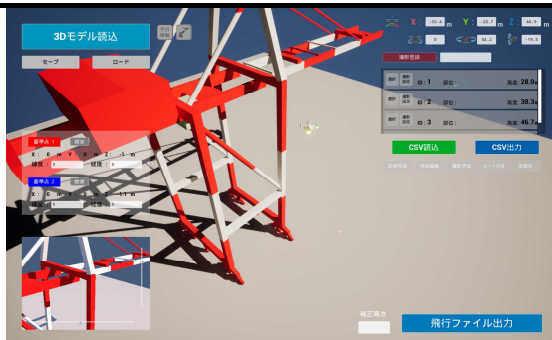
項目	性能	補足事項
運動性能		
構造物近傍での安定性	点検飛行中は、移動および撮影が全自動	-
狭小進入可能性能	狭小部は原則進入しない	対象物と離隔を保ち、光学20倍ズームカメラによる撮影ですべて対応
最大稼働範囲	機体と操縦者間の通信可能距離8km（最大値）	周囲に障害物がある場合を除く
連続稼働時間	30分程度（実績値）	バッテリー交換により30分以上の連続稼働可能
自動制御の有無	離着陸、飛行・撮影すべて自動	事前に専用アプリケーションで3Dモデルを用いて撮影個所を設定
（独自で設定した項目）	-	-
計測性能		
計測精度	0.5mm	撮影画角5mの場合で0.5mmの亀裂を画像から確認可能
位置精度	垂直：±0.1m（メーカー公称値） 水平：±0.1m（メーカー公称値）	RTKを使用、無風状態
色識別性能	無し	-
（独自で設定した項目）	-	-
その他		
操作に必要な資格の有無	なし（当社で実施）	-

4. 図面



810 × 670 × 430 mm (長さ×幅×高さ)、重量6.3kg

5. 点検概要図、状況写真



① 事前準備作業

アプリケーションで以下を実施

- ・点検対象物の3Dモデルを読み込み
- ・ドローンの撮影位置を設定
- ・撮影箇所(カメラ)の設定

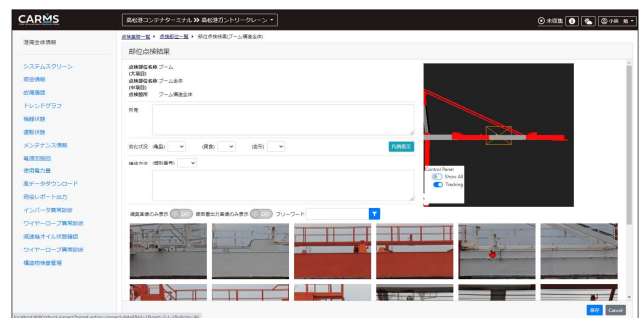
⇒ドローンに読み込ませる自動飛行ファイル自動生成



② 撮影作業

現地で以下を実施

- ・自動飛行ファイルをドローンへインストール
- ・設定した点検個所の撮影 (完全自動)
- ・リアルタイムで撮影される個所の確認



③ 評価及び点検結果


撮影画像から当社で点検個所の評価を実施

点検結果はWebアプリケーションで共有

- ・点検結果と撮影画像を一緒に確認
- ・同じ個所を撮影した過去の画像と並べて比較可能

技術名	UAVヘリによる港湾施設の3次元形状測量システム
-----	--------------------------

1. 技術概要

特徴	作業効率	2,400% (当技術/従来技術)	現地測量作業：延長600m、幅10mの沖合堤防の測量を陸上据置型レーザースキャナと比較 当技術：6,000㎡+堤防側面/1フライト15分 従来技術：6,000㎡/6h（据置型、堤防側面測量不可） ※当技術、従来技術（据え置き型レーザースキャナ）とも3D点群データを取得するため、内業の内容・時間に差はない。内業は作業効率の対象外としている。				
	経済性	62.5円/㎡	算定条件（外業及び内業）：測量対象施設上空に障害物が無く、およそ1km以内に10m四方程度の平坦な発着場が確保できること。1日4フライト実施、24,000㎡の測量の場合。				
	(独自で設定した項目) 柔軟な対応	対象施設の点群モデルを構築できるため、施設のどこに変状が生じても以前の状態を確認することが可能。					
連絡先等	いであ株式会社 環境調査事業本部 技術開発室 西林健一郎 Tel：045-593-7602 E-mail：nkenichi@ideacon.co.jp						
技術紹介URL（パンフレット等）	https://ideacon.jp/technology/inet/vol60/vol60_new04s.pdf						
技術概要	<p>ヘリコプタータイプのUAVに搭載したレーザースキャナにより、港湾施設の点群データを取得・構築した3Dモデルにより、形状・変状を把握するもの。ヘリコプタータイプのUAVは一般的なマルチコプタータイプのUAVと比較して積載可能重量が大きく、長距離・長時間の運用が可能であるため、測量の効率化が図れる。</p> <p>当該技術の利点として、作業時間の短縮、点密度の均一化、堤防側面や消波工などのデータ取得が挙げられる。（陸上据置型のレーザースキャナと比較）</p>						
活用状況写真							
活用フロー	<p style="text-align: center;">当社実施範囲</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> UAVヘリによる 点検の実施 <small>外業</small> </div> <div style="font-size: 2em; margin: 0 10px;">➡</div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; text-align: center;"> ・測量データの解析処理 ・3次元点群モデルの構築 <small>内業</small> </div> <div style="font-size: 2em; margin: 0 10px;">➡</div> <div style="border: 1px dotted black; padding: 5px; text-align: center;"> ・施設点検 ・維持管理計画 ・補修設計 <small>内業</small> </div> </div>						
	当社の実施範囲 (該当○)	点検機械	○				
	操縦者	○					
	受託業務	○		○			△
	備考	外業、内業ともに当社で実施する。 2回目以降も同様の実施体制であり、点検機械のリース等は不可である。 △：当社への委託でも可能					

対象施設等				
対象施設	水域施設	外郭施設	係留施設	その他
	構造形式		○ 重力式・矢板式・その他	○ 重力式・矢板式・栈橋
点検部位・点検内容	水中部の測量（点群データ取得）、UAVヘリによる測量のため栈橋裏面などは不可			
概算費用	約150万円/24,000㎡（諸経費込み） （外業：90万円、内業：60万円）		平坦な施設の場合、15分のフライトで平均200,000㎡の測量が可能	
点検実績	11件	港湾2件（国2件） 河川9件（国9件）		
現有台数	1台	基地住所	大阪府大阪市	
追加機能等の開発予定	マニピレータによる運搬機能			
特許・NETIS、関連論文等	-			

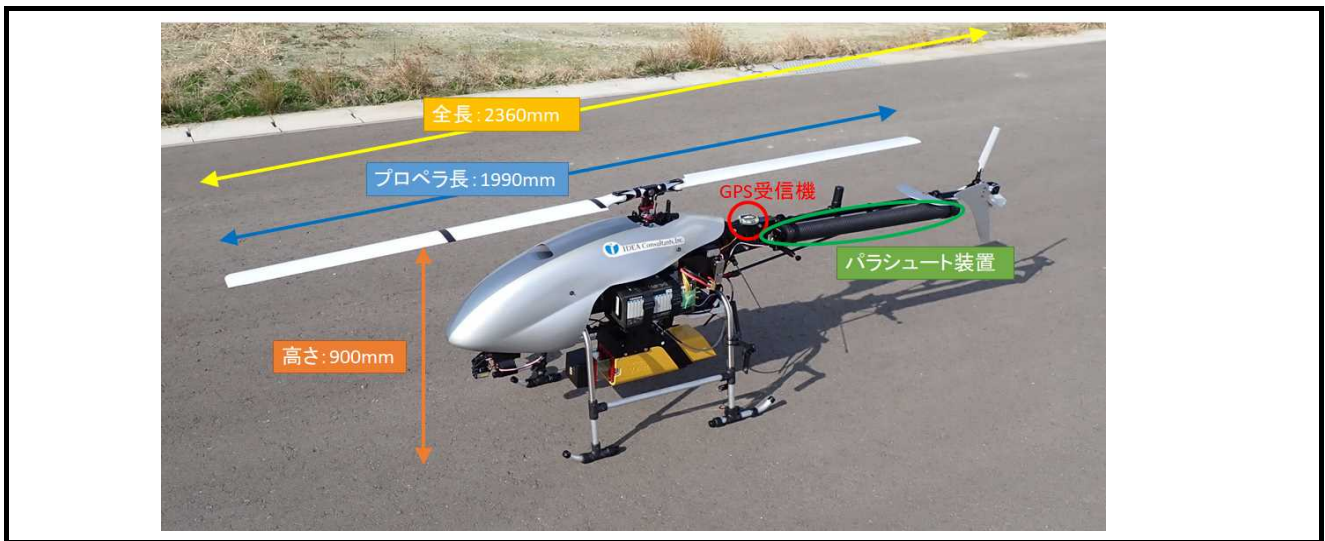
2. 基本諸元

外形寸法・重量	L:2,360×W:400×H:900mm、重量8kg（動力用バッテリー含まず）	
（独自で設定した項目） 安全対策	UAVヘリの位置を常時把握できるイリジウムビーコンを搭載 万一の墜落時のために自動射出パラシュートを搭載	
項目	適用条件	補足事項
現場条件		
周辺条件	離着陸のために10m×10m程度の平面が必要 平面上空に障害物が無いこと	-
作業範囲	飛行開始から25分以内に着陸場所に戻る範囲内（飛行開始から半径1km程度）	測量規模・現場条件によって移動可能距離が変化（測量に15分必要な場合、測量場所までの片道は最大5分）
安全面への配慮	航空法等の法令に則った運用	-
現地への運搬方法	ワゴン車で運搬	-
気象海象条件	降雨時は不可 風速10m/s以下	最大耐風速は15m/sであるが、安全を考慮し、10m/sを基準とした
（独自で設定した項目）	-	-
作業・運用体制、留意事項		
作業体制 （必要人員・構成）	外業：2名 内業：1名	-
日当たり作業可能量 （準備等含む作業時間）	24,000㎡/日（標準値）	堤防の場合、延長距離2.4km程度 平坦な施設の場合は作業可能量増加
夜間作業の可否	不可	-
利用形態 （リース等の入手性）	リース不可 調査・解析は当社で実施	-
関係機関への手続きの必要性	海上保安部への作業許可申請、港湾管理者等への手続	-
解析ソフトの有無と必要作業 外注及び費用・期間等	測量データの解析処理を専用ソフトで当社実施、出力データは様々なソフトで利用可能	1日分のデータ処理費用約60万円 解析期間3日程度、データ量は2~4GB
（独自で設定した項目）	-	-
パソコン等動作環境		
OS	Windows10	
メモリ	8GB以上	
必要なソフトウェア	インストール不要のフリービューワで提供可能	

3. 運動性能・計測性能

項目	性能	補足事項
運動性能		
構造物近傍での安定性	自律飛行中は針路・姿勢を自動制御	障害物検知機能あり
狭小進入可能性能	進入不可	-
最大稼働範囲	飛行開始から25分以内に着陸場所に戻る範囲内（飛行開始から半径1km程度）	測量規模・現場条件によって移動可能距離が変化（測量に15分必要な場合、測量場所までの片道は最大5分）
連続稼働時間	カメラ搭載のみの場合50分 レーザー搭載時は25分（安全率考慮）	-
自動制御の有無	離発着時以外は自動制御 （マニュアルフライトも可能）	事前に飛行ルートを設定
（独自で設定した項目） 積載重量	最大積載重量16kg	-
計測性能		
計測精度	レーザーの測距精度(主に鉛直座標)±0.5cm 2cm以上の変状が検出可能（実績より記載）	
位置精度	水平座標±2.5cm	GPS衛星の航跡情報をもとに、測位座標を後解析処理した場合の精度
色識別性能	追加作業で可能	別途撮影した写真からRGB情報を抽出し、点群データに付与可能（オプション）
（独自で設定した項目） 高分解能	最大でおよそ7万点/秒の測量点 （下方向130° の範囲とした場合）	-
その他		
操作に必要な資格の有無	なし（当社で実施）	-

4. 図面



5. 点検概要図、状況写真

【外業】

①飛行ルートの設定 → ②慣性航法装置のキャリブレーション → ③自律飛行で測量

【内業】

3次元モデルの構築

構築した堤防の点群モデルの事例

ケーソン間的高低差1cm

レーザー測量による気中部データと水中部データを合成した事例

任意断面の抽出が可能

技術名	港湾施設の維持管理支援システム（CASPort）
-----	--------------------------

1. 技術概要

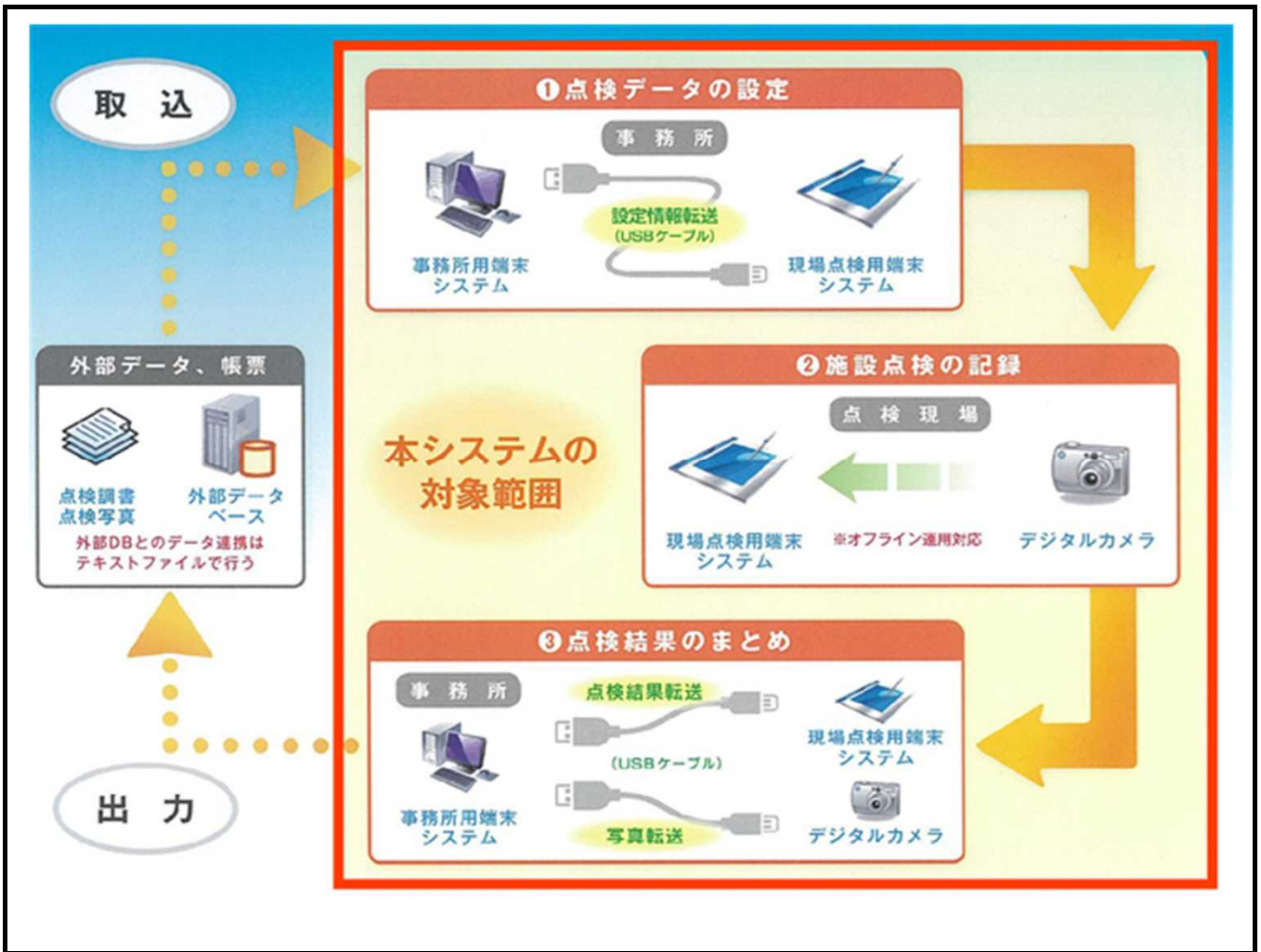
特徴	<p>1)点検に必要な情報を現場用端末（タブレット）に集約することで、点検時に多数の資料を携帯せずに安全な点検作業が可能【安全性の向上】</p> <p>2)タブレットのカメラ機能を利用した点検写真撮影や簡易な点検メモ入力により写真やメモが点検箇所に自動的に紐付けされるので、点検後の写真やメモの整理が容易【作業効率と経済性の向上】</p> <p>3)現地で過去の点検結果や劣化度判定事例写真を参照できるので、精度の高い点検が可能【点検結果の品質の向上】</p>
連絡先等	<p>一般財団法人港湾空港総合技術センター（SCOPE） 建設マネジメント研究所ライフサイクルマネジメント戦略室 兵頭武志 Tel：03-3503-2803 E-mail：hyoudou@scopenet.or.jp</p> <p>JIPテクノサイエンス株式会社</p>
技術紹介URL（パンフレット等）	https://www.scopenet.or.jp/main/casport1/index.html
技術概要	<p>目視を中心とした日常点検や一般定期点検診断では、過去の点検結果との食い違いや不良箇所の見落とし、経験不足による劣化度判定の迷い、煩雑な点検結果と写真の紐づけ作業等の課題があった。これらを解決すべく、本技術では点検前後の処理を行う事務所用端末（PC）と現場点検時の処理を行う現場用端末（タブレット）で構成されるシステム（アプリケーション）を開発し、作業の効率化や安全性、経済性、品質の向上を図った。</p> <p>本技術を利用することで、タブレットを使って現場で手軽に精度よく点検作業を行うことができ、点検結果の整理が効率的に実施できる。</p>
活用状況写真	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center;">事務所用端末 （パソコン）</p>  <p>■主な機能</p> <ul style="list-style-type: none"> ○点検前の処理 <ul style="list-style-type: none"> ・施設や点検項目の設定、点検位置作図 ○点検後の処理 <ul style="list-style-type: none"> ・点検結果の編集、写真の紐付け ・評価結果や補修概略コストの算定 ・帳票出力 </div> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center;">現場点検用端末 （タブレット）</p>  <p>■主な機能</p> <ul style="list-style-type: none"> ○現場での点検時の処理 <ul style="list-style-type: none"> ・点検結果や写真の記録 ・過去の点検結果や劣化判定例の参照 </div> </div>

活用フロー		<p style="text-align: center; color: red;">当社の実施範囲</p>							
当社の実施範囲 (該当○)	初回		△						
	2回目以降		不要						
	備考	システム導入後は講習会にて操作方法の習得を行うことで自前での運用が可能。また、Eメールにて問合せに対応。 △：直営または業者への委託も可能							
対象施設等									
対象施設	水域施設								
	外郭施設		○						
構造形式	係留施設				○				
	その他								
概算費用	1)システム導入費 ・システム構築費（初期費）45万円 ・システム維持費（年間）10万円 2)機械経費 ・事務所用端末（Windowsパソコン）購入費：約15万円 ・現場用端末（Androidタブレット）購入費：約15万円 3)調査費 ・初期データ入力（施設の諸元や構造図の取り込み、部材設定、過去の点検データ入力等）にかかる直接人件費（1施設当たり）約2万円				3)1施設当たりの調査費において、対象施設の規模や入力数量による依存は少ない。				
点検実績	0件								
ライセンス数等の制限の有無	有	事務所用端末（パソコン）の追加1つ当たりの初期費用と年次利用料が必要 ただし、複数ライセンスの契約による割引あり							
追加機能等の開発予定	・変状図の作成支援機能の追加（変状のポンチ図作成等） ・小規模施設を対象とした点検項目リスト形式による簡易入力の追加								
特許・NETIS、関連論文等	論文：兵頭武志ほか、係留施設の効率的な維持管理のための点検診断システムの開発、土木学会第70回年次学術講演会、VI-182、p.363-364、2015.								

2. 基本諸元

項目	適用条件	補足事項
現場条件		
作業範囲	タブレットによる点検作業においては、陸上からのアクセスが可能な範囲、または小型船舶による近接目視が可能な範囲	潜水を伴うような水中部の点検は適用外。インターネット接続の場合は音声によるメモ入力が可能。
安全面への配慮	-	-
(独自で設定した項目) 天候	タブレットによる点検作業において、雨天では使用不可	雨天ではタブレットの操作に支障がある
作業・運用体制、留意事項		
作業体制 (必要人員・構成)	パソコンによる初期データ入力に技師C：0.5人/施設	-
日当たり現場作業可能量 (準備等含む作業時間)	初期データ入力に2施設/日	エプロン幅30mで延長240m程度の直杭式横棧橋を対象とした場合
利用形態 (リース等の入手性)	試行利用の場合はタブレット貸出可能（ただし、数に制限あり）。パソコンの貸出はなし	-
関係機関への手続きの必要性	-	-
解析ソフトの有無と必要作業 外注及び費用・期間等	-	-
(独自で設定した項目)	-	-
動作環境		
OS	1)事務所用端末（PC） Microsoft 日本語版 Windows 8.1 (32bit/64bit)、または、Windows 10 (32bit/64bit) 2)現場用端末（タブレット） Android OS 6.0以降	
メモリ	1)事務所用端末（PC） CPU,RAM（メモリ）は基本ソフトの動作環境に準じる 2)現場用端末（タブレット） CPU,RAM（メモリ）は基本ソフトの動作環境に準じる	
必要なソフトウェア	帳票を出力するために、Microsoft Excel 2013/2016/2019（日本語版、32bit版）が必要	
(独自で設定した項目) その他要件	タブレットの画面サイズは10インチ以上が必要 パソコンとタブレットのデータ交換を行うため、USB経由でデータ通信を行うコネクタ及びUSBケーブル、又はUSB OTG(On-The-Go)対応のUSBメモリが必要	

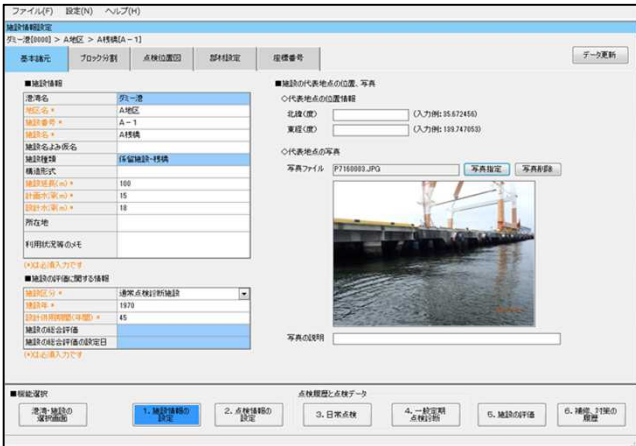
3. システム概要図



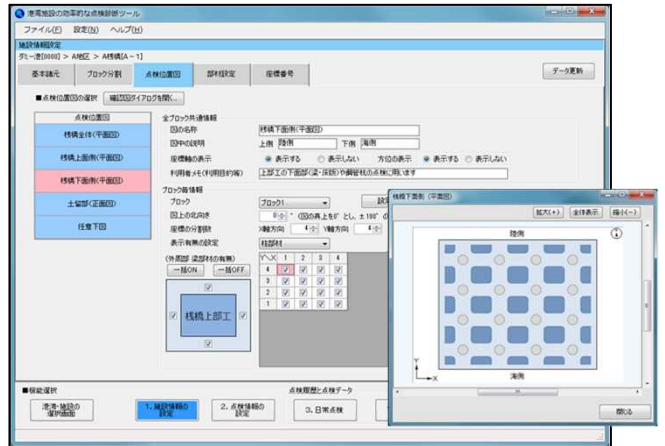
4. 表示画面等

(1) 事務所用端末 (パソコン) の表示画面 (栈橋の例)

1) 初期データ入力



施設の基本諸元



点検位置図等の設定

2) 点検結果出力



劣化度、性能低下度一覧表

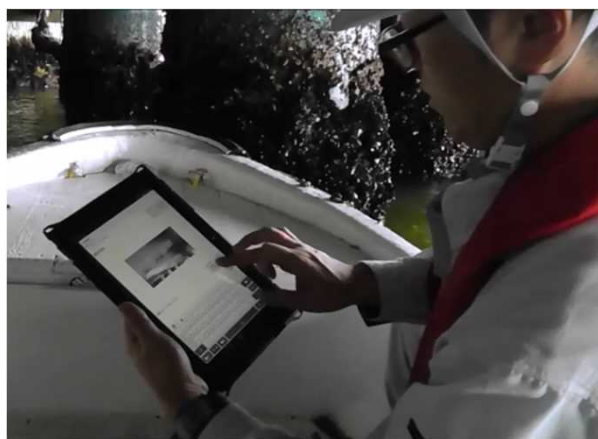
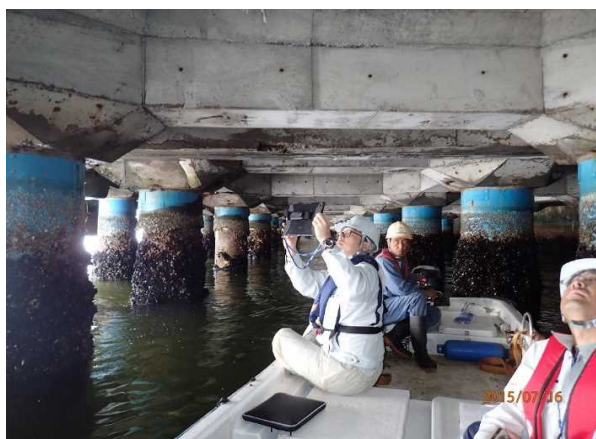


点検写真帳とメモ

(2) 現場用端末 (タブレット) の表示画面 (栈橋の例)



5. 概要図、状況写真



栈橋上部工（下面側）の点検状況



防波堤の点検状況

技術名	スマートフォンによる港湾施設の維持管理システム
-----	-------------------------

1. 技術概要

特徴	<p>1)利用者、地域に合わせた点検ネットワークの設定</p> <p>2)点検データ登録と蓄積データの検索、帳票出力設定の簡便さ</p> <p>3)施設被災時の気象条件の同期出力(オプション)</p>
連絡先等	<p>株式会社 センク 2 1 地域振興部</p> <p>丹羽真 Tel : 03-3667-1009 E-mail : niwa.makoto@senc21.jp</p>
技術紹介URL (パンフレット等)	http://senc21.jp/wp-content/themes/senc21/pdf/check-coast-sys.pdf
技術概要	<p>本システムは、WEBアプリとスマートフォン（以下「スマホ」）アプリから構成される。管理担当者自らが、港湾施設の日常点検や管理・利用点検及び災害点検の結果を現場で本システムに記録することで、予め設定した管理組織内の関係者に共有することができる。また、管理者がアクセスを許可した点検業務受託者や施設利用者等が点検を行いデータを登録することが可能であり、このシステムを通じて管理者と点検結果を共有することも可能となる。</p> <p>登録されたデータは、データベース化されるため、施設毎に過去の事象を時系列で把握でき、日頃の維持管理に役立てることができる。また、オプション機能として被害発生時の気象海象情報と同期させ前後の気象海象情報を表示することも可能である。</p>
活用状況写真	 <p>管理者のパソコンで閲覧</p> <p>スマートフォンによる点検写真、施設、位置の入力</p>

活用フロー	<p>当社実施範囲</p> <p>システムの構築</p> <p>港湾施設の点検</p> <p>利用管理点検</p> <p>日常点検</p> <p>点検データの確認・蓄積</p> <p>蓄積データの活用</p> <p>老朽化評価</p> <p>災害前後評価</p> <p>帳票の作成</p> <p>周辺検査</p> <p>気象情報表示</p> <p>被災時の</p>										
	初回	○	△	△	△	△	△	△	△	△	△
2回目以降	△									△	
当社の実施範囲（該当○）	備考	<p>管理者、点検担当者のネットワークを構築した後は、講習会による操作方法の周知を行い、対象施設の追加・削除を含め自前での運用が可能である。なお、担当者の追加・変更、利用アドレス変更等のネットワーク設定の変更については当社に依頼する必要がある。</p> <p>△：当社への委託可能</p>									
対象施設等											
対象施設	水域施設	外郭施設	係留施設	その他							
構造形式		○	○	○							
概算費用	港湾施設点検システム（利用者ID100程度） ・システム構築費（初期費）：250万円 ・システム維持費（年間）：150万円						管理港湾数及び施設数が多数あれば、ネットワーク参加人数の増加及びサーバーの規模が大きくなることから、システム構築費及び維持費は増加する。				
点検実績	2件	港湾・漁港2件（地方公共団体等2件）：長崎県、高知県									
ライセンス数等の制限の有無	有	利用者ID100件以内（ID追加オプション有り）									
追加機能等の開発予定	スマホのOSバージョンアップに合わせたアプリの更新										
特許・NETIS、関連論文等	論文：長野晋平ほか、漁港点検システムの機能保全計画等老朽化対策への活用について、日本水産工学会学術講演会学術論文集，p.127-130，2019.										

2. 基本諸元

項目	適用条件	補足事項
現場条件		
作業範囲	使用するスマホの規格に依存	水中用ハウジング等を利用することにより、水中（潜水）での使用も可能。
安全面への配慮	使用するスマホの規格に依存	耐衝撃カバー等で補強可能
(独自で設定した項目) 天候等	使用するスマホの規格に依存	耐水性のスマホであれば豪雨、激浪時でも使用可能。高感度カメラ搭載のスマホであれば夜間等でも使用可能。
作業・運用体制、留意事項		
作業体制 (必要人員・構成)	現場施設点検：1名 点検結果の受信・検索、蓄積データの活用：1名	-
日当たり現場作業可能量 (準備等含む作業時間)	点検施設が5施設/1港であれば、一日3港程度の現場点検が可能	1施設（例:外郭・係留施設上面約60m2あたり）の点検所要時間は、10～20分
利用形態 (リース等の入手性)	点検結果受信：一般的なPC及びスマホの購入 現場施設点検：スマホあるいはタブレットの購入	-
関係機関への手続きの必要性	不要	-
解析ソフトの有無と必要作業 外注及び費用・期間等	不要	-
(独自で設定した項目) 被災時の利用	施設被災時点の気象海況情報の同期出力にはオプション契約が必要	気象海況情報の取得蓄積費用 30万円/県・年
動作環境（点検データ管理用WEBアプリ）		
OS	OSには依存しない。「必要なソフトウェア」記載のウェブブラウザソフトが使用可能なOSを搭載したPC、スマホ、タブレット等	
メモリ	「必要なソフトウェア」記載のウェブブラウザソフトが使用可能なメモリ	
必要なソフトウェア	ウェブブラウザソフト（Google Chrome、Firefox、Microsoft Edge、Apple Safari）最新バージョン ※Microsoft IE11での使用は推奨していません。	
(独自で設定した項目) 点検アプリ用スマートフォン 又はタブレット	iPhone・iPad：iOS 8.0以上 Android：Android4.4以上 カメラ機能（必須）、GPS機能（推奨）	

3. システム概要図

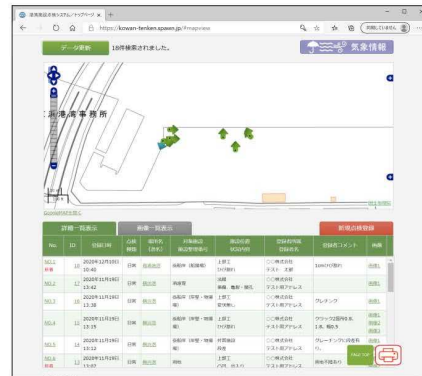


4. 表示画面等

点検データの蓄積と閲覧

点検データのデータベース化

- 登録された点検データが蓄積される。
- 港名、状況内容、点検期間等、様々な項目で検索することが可能。
- 管理者としてコメントの追加が可能。



帳票形式での出力

- 登録された点検データを帳票形式に出力することができる。
- 印刷し、報告書等に利用できる。



点検データの蓄積と閲覧

施設被災時の気象海況情報の表示(オプション機能)

- 災害点検において登録された推定被災時刻から、その時刻周辺の気象海況情報を取得し、点検データと共に表示させることができる。
- 推定被災時刻前後の最大降水量、最大有義波高が表示される。

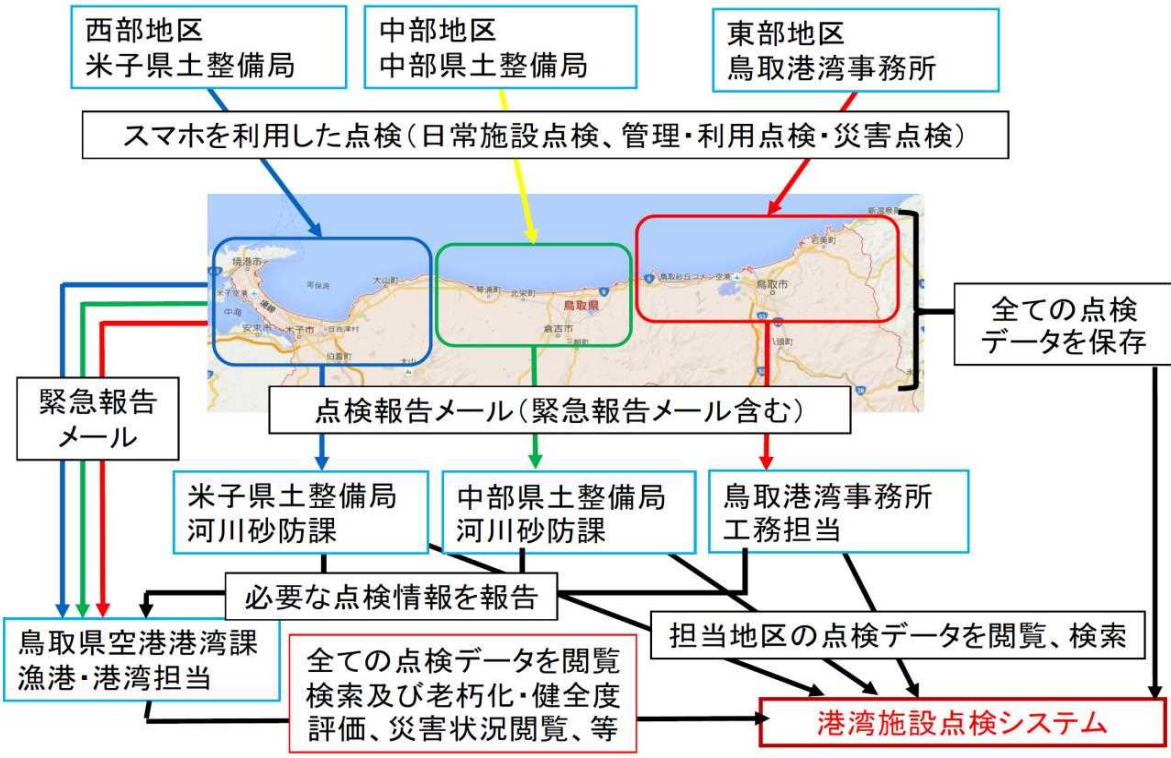


5. 概要図、状況写真



鳥取県の港湾点検システムネットワーク図

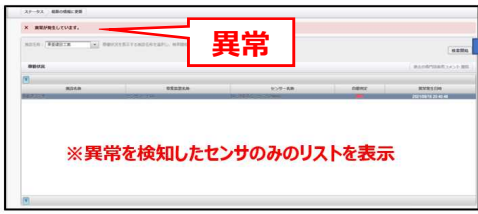

※1 鳥取県県土整備部空港港湾課、スマートフォンを活用した漁港施設点検システムの試験的導入、2019、vol63,7p32-35、月間建設



地図データ ©2020 Google

技術名	港湾構造物の維持管理支援システム「SAMSWING（サムシング）」
-----	-----------------------------------

1. 技術概要

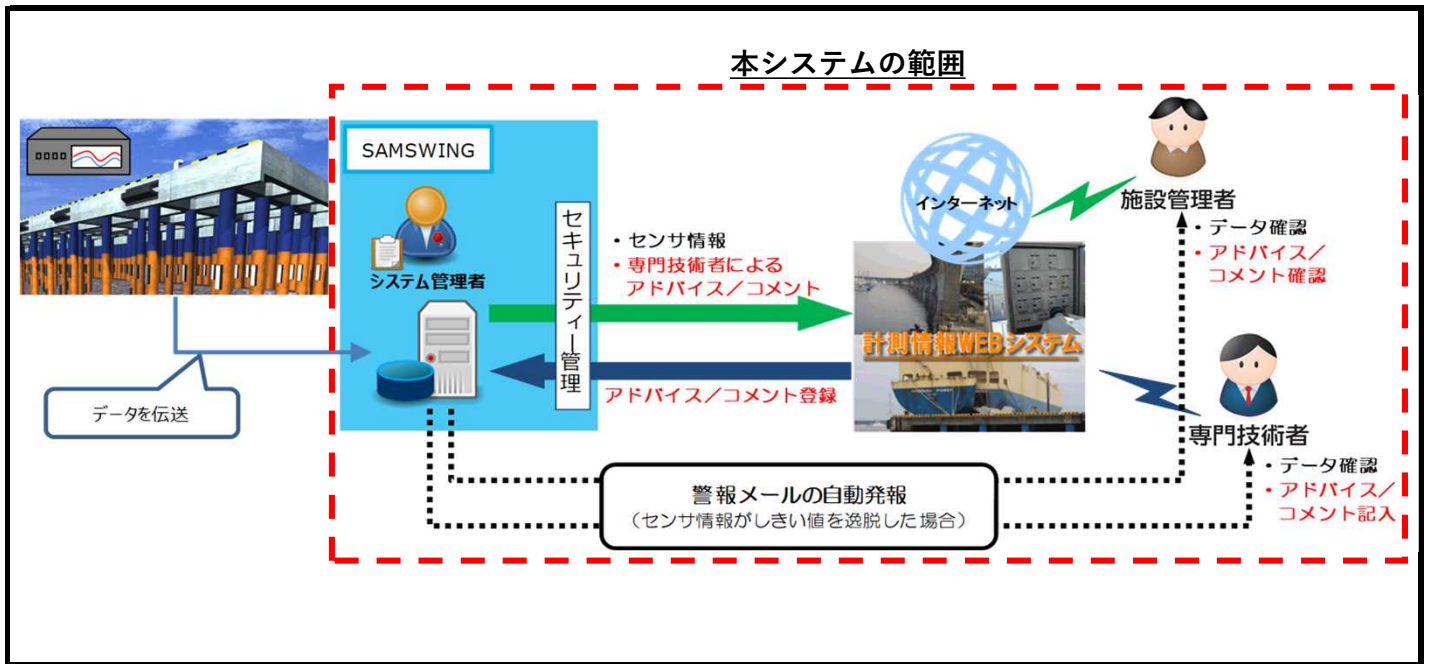
特徴	<p>1)現状および過去に取得したセンサ情報と専門技術者のコメントをいつでも閲覧可能。</p> <p>2)センサ情報が閾値を逸脱した場合に、施設管理者および専門技術者宛に自動で警報メールを発報する。</p> <p>3)センサ情報に対する専門技術者の判定結果および、その対処方法に対するコメントをWEB画面上に表示する。</p>
連絡先等	<p>東亜建設工業株式会社 技術研究開発センター新材料・リニューアル技術グループ</p> <p>網野 貴彦 Tel : 045-503-3741 E-mail : t_amino@toa-const.co.jp</p>
技術紹介URL（パンフレット等）	<p>https://www.toa-const.co.jp/tech/sensor_aided_maintenance_system_with_information_technology/</p>
技術概要	<p>本システムは、構造物に設置されたセンサの連続的な計測情報や専門技術者による対応方針等のコメントをインターネットを介して施設管理者に提供するシステムである。</p> <p>ステータス画面（専門技術者が各センサに設定した閾値を逸脱したセンサのみをリスト表示させる機能）の確認だけで構造物の状態を把握でき、施設管理者の維持管理業務の負担軽減に資する。また、閾値を逸脱したセンサ情報に対する専門技術者の判定結果・コメントもWEB画面上に表示させる機能も備え、施設管理者は安心して維持管理業務を行うことができる。なお、センサ情報が閾値を逸脱した場合、自動で施設管理者に警報メールを発報する機能も備える。</p>
活用状況写真	<p style="text-align: center;">ステータス画面を一目見れば、異常の有無をすぐに確認できる</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>異常を検知したセンサがある場合のステータス画面</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>異常を検知したセンサがない場合のステータス画面</p>  </div> </div> <p style="text-align: center;">※施設管理者は、基本的にステータス画面のみを定期的を確認すればOK</p>

活用フロー	<div style="text-align: right; color: red;">当社実施範囲</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> センサ・データ 伝送装置の設置 外業 </div> <div style="border: 1px dashed red; padding: 5px; text-align: center;"> 等の 構造 データ ベース 登録 内業 </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; text-align: center;"> システム稼働確認※ 内業 </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; text-align: center;"> 点検 取得データの 確認・蓄積 警報メール発報 異常値の検出、 内業 </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; text-align: center;"> 専門技術者による コメント入力 内業 </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; text-align: center;"> 測定データの 整理・報告書作成 内業 </div> </div>										
	当社の実施範囲（該当○）	初回	対象外	○	○	○	○	△	△		
	2回目以降	対象外	○	○	○	○	△	△			
備考	※WEB画面上の更新状況および警報メールの発報状況を確認する作業 △：当社への委託でも可能										
対象施設等											
対象施設	水域施設	外郭施設	係留施設	その他							
構造形式		○	○	○	臨港交通施設等						
概算費用	費用算定条件 ・計測対象施設数：10件程度 ・1施設当たりを設置するセンサ数：50個程度を想定 ○データベース構築、システム稼働確認費：100万円（初回のみ） ○システム維持・管理費：200万円/年（専門技術者に係る費用は除く）				計測対象施設数が10件未満の場合や1施設当たりのセンサ数が50個程度以上となる場合は、左記の費用より高くなることもある。						
点検実績	1件	港湾1件（国0件、地方公共団体等0件、民間1件）									
ライセンス数等の制限の有無	有	1施設あたりの利用者15件以内									
追加機能等の開発予定	なし										
特許・NETIS、関連論文等	論文：網野貴彦他， 棧橋の点検診断の高度化のためのセンサモニタリング技術の導入， 土木学会論文集B3(海洋開発)， Vol.74， No.2， p.l_13-l_18， 2018										

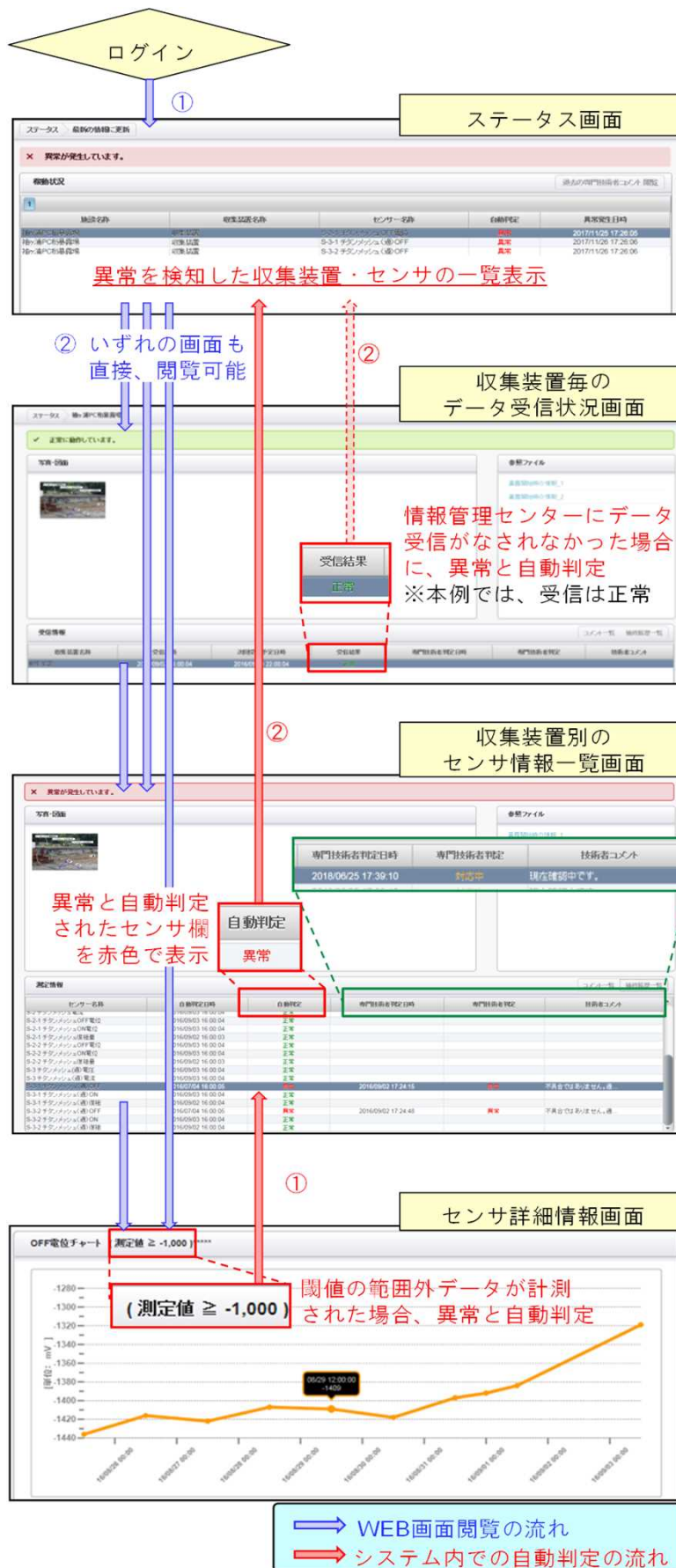
2. 基本諸元

項目	適用条件	補足事項
現場条件		
作業範囲	-	当技術は、現地に設置済みのセンサ情報を閲覧するサービスであり、センサ及び回収装置、伝送設備等並びにその設置作業は、対象外である。
安全面への配慮	-	
(独自で設定した項目)	-	
作業・運用体制、留意事項		
作業体制 (必要人員・構成)	構造物情報・センサ等のデータベース構築作業：3名程度	-
日当たり現場作業可能量 (準備等含む作業時間)	1施設あたり5~30分程度の内業で日常点検又は定期点検の一部に代替可能。	-
利用形態 (リース等の入手性)	当社から施設管理者へシステム使用权（ログインIDとパスワード）を付与	サムシングの販売およびリースは想定していない
関係機関への手続きの必要性	-	-
解析ソフトの有無と必要作業 外注及び費用・期間等	-	センサ情報の表示のためにデータ解析を伴う場合には、別途解析ソフトが必要
(独自で設定した項目) モニタリング項目	1) 鋼材の電位 2) 塩分浸透センサ 3) ペトラタム被覆防食による鋼材防食状態 4) 温度・湿度等の環境情報	1) 電気防食工法の効果確認、鋼材腐食開始時期の判定 2) コンクリート中の塩分浸透状況 3) ペトラタム被覆防食の劣化状況
動作環境		
OS	OSには依存しない。「必要なソフトウェア」記載のウェブブラウザソフトが使用可能なOSを搭載したPC、スマホ、タブレット等	
メモリ	「必要なソフトウェア」記載のウェブブラウザソフトが使用可能なメモリ	
必要なソフトウェア	ウェブブラウザソフト（Microsoft IE、Google Chrome、Firefox、Microsoft Edge、Apple Safari）最新バージョン	
(独自で設定した項目)	-	

3. システム概要図



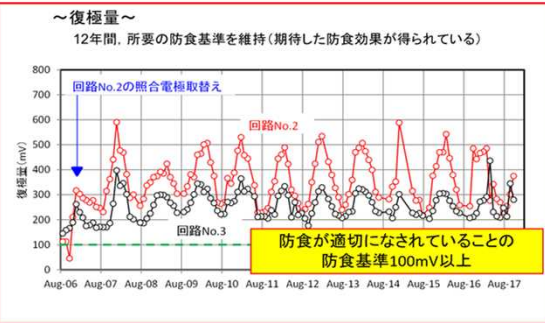
4. 表示画面等



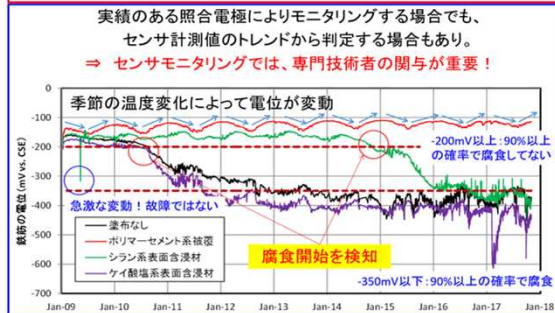
5. 概要図、状況写真

【SAMSWINGの適用事例】

● 民間のPC橋橋に適用した電気防食工法モニタリング

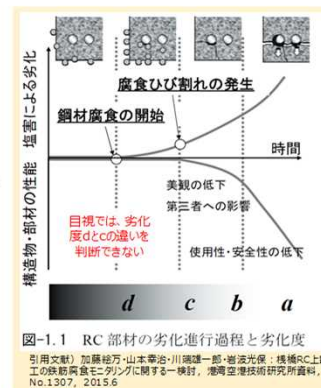


● 照合電極による鉄筋電位モニタリング (コンクリート中の鉄筋腐食の開始時期の判定)



【センサモニタリングの活用により、従来の維持管理と変わる点】

- 1) 目視中心の**事後保全型**から**予防保全型**への移行
 - ➔ 外観上の変状がない劣化度dでは判定できなかった劣化状態も把握可能！
 - ➔ **迅速な対処の検討・実施が可能** (劣化を最小限に食い止め、効果的な補修提案)
 - ➔ 鋼材腐食を最小限に留めた維持管理の実現により、**LCC低減**にも繋がる。
- 2) 複数の施設を管理する**港湾管理者が現地に赴く頻度**や**点検コストの縮減**
 - ➔ 特に、**定期点検診断における計測を伴う調査** (塩化物イオン量調査やはつり調査など)に係る、**諸関係機関との調整、仮設足場の設置撤去、調査自体の手間、調査結果の整理等を省略**できる。
調査時期にも左右されない (台風シーズンでも、点検「データ取得」が可能)。
- 3) 容易にアクセスできない**目視が難しい箇所**や**不可視部分**の点検診断が可能
 - ➔ 目視点検の一部代用としての効果
- 4) 定量的なデータに基づく**高度な点検診断 (主に評価) の実現**
 - ➔ **構造物 (部材) の劣化予測**や**最適な補修提案**に必要なデータとしての活用



【SAMSWING活用により期待される港湾施設管理者の負担軽減効果】

- 日々蓄積される膨大なセンサ情報を**自動で記録管理**
 - ➔ いつでも、知りたい期間のリアルタイムかつ過去のセンサ情報を確認できる
 - ➔ 本技術 (SAMSWING) では、過去の設計図書、維持管理記録、補修履歴等も保管できる
- **変状が生じた施設や部位の特定作業の省力化**
 - ➔ センサ情報一覧表示と、異常の有無を色で識別により、変状が発生した部位を即座に把握可能
 - ➔ 専門技術者コメントを確認することで、**迅速に対処方法の検討に着手可能**
- 港湾管理者の疑問や不安に対し短時間かつ的確にサポートできる体制の構築システムとしての利用
 - ➔ **港湾管理者と専門技術者の連携強化**により、**安心かつ安全な維持管理体制の提供**
- 本システム導入後に異なるセンサを用いることになった場合でも、常に同じWEB画面上で情報確認が可能
 - ➔ 施設管理者の交替が生じてても、**引継ぎが容易**
- **厳重な情報セキュリティー管理** (関係者のみの情報開示)

技術名	三菱電機点検サポートサービスInsBuddy
-----	------------------------

1. 技術概要

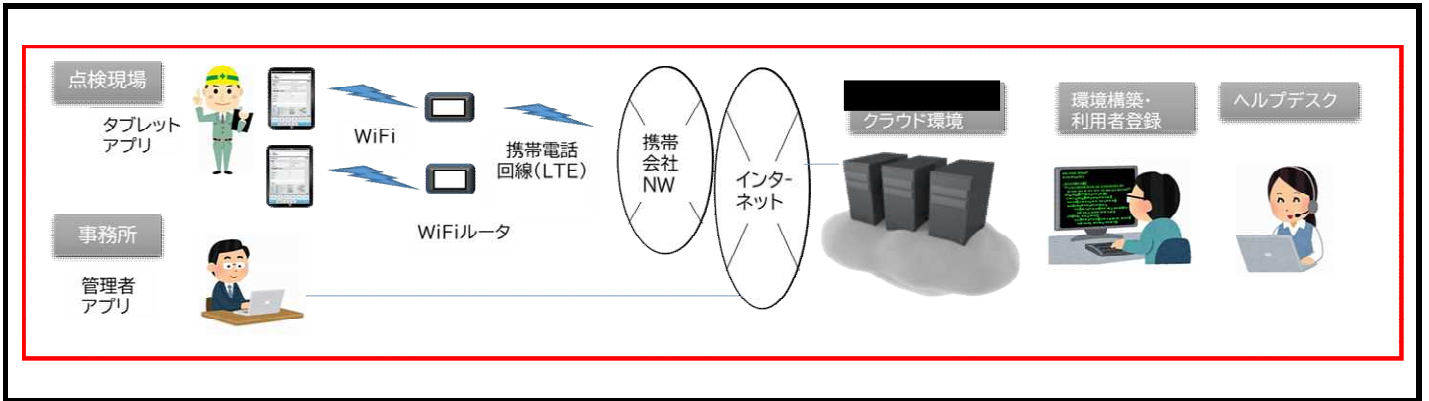
特徴	<p>1)必要なデータをすべてペーパーレス化</p> <p>2)点検データの整理が容易</p> <p>3)どこからでも点検計画作成・共有・確認が可能</p> <p>4)成績書^{※1}の簡単入力、成績書・報告書^{※2}は自動生成</p> <p>※1 点検項目（設備・部材）ごとの点検結果</p> <p>※2 成績書の取りまとめ（主に施設毎の取りまとめ）</p>
連絡先等	<p>三菱電機株式会社 社会システム第二部</p> <p>板山勝典 Tel : 03-3218-2633 E-mail:Insbuddy@rc.MitsubishiElectric.co.jp</p>
技術紹介URL（パンフレット等）	https://www.mitsubishielectric.co.jp/society/insbuddy/
技術概要	<p>本システムは、クラウドシステムとタブレット端末を活用して、点検業務のDX化を支援するサービスです。点検結果の記録方法は紙への記入からタブレットへの入力になり、点検業務に関する各種データ（点検計画、点検結果等）はクラウドで管理されます。そのため、後日必要なデータを容易に検索・整理することができ、複数の部署（場所）でそれらデータの閲覧・活用が可能となります。また、成績書・報告書を自動生成する、前回点検結果の成績書を表示する、といった様々な機能により、これまでの点検業務に比べ、手間削減などによる効率化、点検結果記載ミス・漏れの防止・削減などによる品質向上が期待できます。</p>
活用状況写真	<p>The diagram illustrates the workflow of the InsBuddy system, divided into digital and paper-based processes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ① お客様と点検対象装置を決定 (Client and target equipment determination): Paper-based agreement on terms, followed by digital confirmation on a screen. ② 点検工程・要務成検討支援 (Inspection engineering and equipment support): Digital scheduling and assignment of personnel. ③ 成績書準備 (Report preparation): Digital setting of the inspection plan on a screen. ④ 現地点検 (On-site inspection): Paper-based entry of results on-site, followed by digital input on a tablet. ⑤ 報告書作成 (Report generation): Automatic generation of Excel files from digital data. ⑥ 分析（補修提案） (Analysis and repair proposals): Digital analysis of equipment status to provide repair proposals. <p>Central data components include: 点検サーバー/台帳サーバ (Inspection server/register server), 該当機器故障DB (Current equipment failure DB), 長期点検データ (Long-term inspection data), and 取扱説明書/関連図面 (Manuals/related drawings).</p>

活用フロー												
	当社の実施範囲（該当○）	初回		○		△			△			
		2回目以降		△								
備考	<p>管理者、点検担当者をユーザ登録した後は、講習会による操作方法の周知を行い、対象施設および点検項目の追加・削除を含め自前での運用が可能である。なお、担当者の追加・変更、利用アドレス変更等のユーザ情報の登録・変更は当社に依頼が必要です。</p> <p>△：当社への委託可能</p>											
対象施設等												
対象施設	水域施設			外郭施設		係留施設		その他				
	構造形式			○		○		○				
	重力式・矢板式・その他 ※陸上からの目視調査に限る			重力式・矢板式・栈橋		臨港交通施設・荷役機械等						
概算費用	港湾施設点検システム（利用者ID、5人分を想定） ・初期登録料（初年度のみ）：200万円 ・アカウント料（月額）：1万円/1ID ※最低5IDから契約可能						・初期登録料は初回のみ発生。 クラウドサーバ上にユーザ環境を生成します。 ・アカウント料は点検員の同時アクセス数分のID契約が必要です。					
点検実績	3件	その他土木構造物3件（国3件）：関東・東北・中部地方整備局										
ライセンス数等の制限の有無	有	利用者ID最低5IDから（ID追加オプション有り）										
追加機能等の開発予定	・ユーザーニーズおよびWindowsOSバージョンアップに合わせたアプリの更新 ・iOS対応											
特許・NETIS、関連論文等	点検サポートサービス InsBuddy(インスバディ) NETIS登録番号：KT-190142-A											

2. 基本諸元

項目	適用条件	補足事項
現場条件		
作業範囲	使用するタブレット端末の規格に依存	WiFi、携帯電波の届かない地下室などでも利用可能。
安全面への配慮	使用するタブレット端末の規格に依存	耐衝撃カバー等で補強可能。ショルダーベルト等利用により点検作業・移動時は両手を塞がず携帯可能。
(独自で設定した項目) 天候等	使用するタブレット端末の規格に依存	耐水性のタブレット端末でなくても防水カバー等を利用することにより豪雨、激浪時でも使用可能。
作業・運用体制、留意事項		
作業体制 (必要人員・構成)	点検員(外業)：1名～ 管理者(内業)：1名～	-
日当たり現場作業可能量 (準備等含む作業時間)	点検対象が2施設/1港であれば、一日2港程度の現場点検が可能	<ul style="list-style-type: none"> ・1施設(例：荷役機械 機械設備関係)の点検表が23枚の場合の所要時間は70分程度と想定 ・現場への往復・港湾間の移動は片道60分とし、1日180分程度の移動時間を想定 ・現場点検結果の報告書への転記作業が不要になることで、作業の効率化を実現
利用形態 (リース等の入手性)	点検員(外業)：市販タブレットPCの購入またはリース、レンタル 管理者(内業)：現状利用中のPCで利用可能	-
関係機関への手続きの必要性	不要	-
解析ソフトの有無と必要作業 外注及び費用・期間等	不要	-
(独自で設定した項目) WiFi等電波不通箇所での利用	WiFiなど電波環境の悪いエリアでも安心してご利用いただけます。	WiFi電波通信可能エリアに移動した時に自動で点検データがアップロードされます。
動作環境(点検データ登録用タブレット端末)		
OS	Windows10	
メモリ	8GB以上	
必要なソフトウェア	Excel2013以上、GoogleChrome77以上	
(独自で設定した項目) 点検データ登録用 タブレット端末	CPU：インテルPentiumGold4415以上 画面解像度：FullHD以上 内臓カメラ：HDカメラ(100万画素以上)、全面カメラ、背面カメラ	

3. システム概要図



4. 表示画面等

カレンダー画面

視認性の良い白基調画面、可読性の良いフォント

表示切替ボタン

白を基調とした画面にして視認性を向上

フォントを“游ゴシック”に変更して、可読性を向上

点検対象リスト画面の追加

点検対象を見つけやすいリスト表示

スクロール操作で、点検対象が探しやすく

4. 表示画面等

Excelイメージのプレビュー表示機能
 選択した項目が成績書のどこに入力されるのか、
 確認しながら入力できます。

点検ガイダンス表示機能
 点検箇所、点検方法、注意事項等を
 確認しながら入力できます。



機能切替ボタン

5. 概要図、状況写真

InsBuddy®の構成

