

維持管理
(点検、補修等)

34. 青森県横浜漁港日常点検 スマートフォンを活用した漁港 点検システムによる日常点検

件名	横浜漁港日常点検
実施者	青森県下北地域県民局
工種	日常点検：19施設 (総延長：1,551.4m)

技術活用 of 目的

実施者が管理する16漁港は下北エリア全域に点在しており、点検後のデータ整理に多大な労力を費やしている。これらの負担軽減を目的として漁港点検システムの活用による業務の効率化を図った。

活用事例の概要

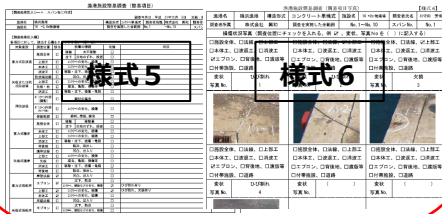
従来現地で用いていたデジタルカメラから専用アプリをインストールしたスマートフォンに持ち替え、施設の老朽化状況等を撮影、記録したデータをその場で送信。データは専用サーバに蓄積、整理されるため、事務所でのデータ整理が簡略化され労力が大幅に削減された。スマートフォンや事務所でのPC操作も選択方式のため容易に取り扱えるシステムである。

従来

【現地】
デジタルカメラで変状撮影、野帳へコメントを記録



【事務所】
デジタルカメラのデータをPCに取り込み、様式への貼り付けおよび野帳へ記録したコメント等を入力



ICT活用

【現地】
スマートフォンで変状撮影、コメント入力後、送信



データ蓄積



サーバ

【事務所】
データを受信 ↓ 検索機能で必要項目を選択後、出力機能で帳票を出力

日常点検記録			
場所名(港名)	横浜漁港		
対象施設名	係船岸(岸壁・物置場)	施設位置	エプロン、上部工、施設全体
状況内容	全景、ひび割れ、欠損	部位等	
コメント	老朽化の進行なし		
NO.1	登録日時：2020年1月28日 14:11	NO.2	登録日時：2020年1月28日 14:04
NO.3	登録日時：2020年1月28日 13:47	NO.4	登録日時：2020年1月28日 13:44

活用事例の効果

現地調査は機器等がコンパクト化したものの、作業能力は従来手法と同程度である。一方、内業面は従来現地調査に掛かる約2倍の4日程度を費やしていたのに対し、丸1日掛からず8割近い時間短縮など高い効果がみられた。

	従来の場合	ICT活用の場合	効果
費用(人件費含む)	40万円(1人当たり5万円/日として)	25万円(1人当たり5万円/日として)	15万円(4割) 縮減
工期	6日(現地2人×2日+内業1人×4日)	3日(現地2人×2日+内業1人×1日)	3日(5割) 短縮
仕事量	8人(現地2人×2日+内業1人×4日)	5人(現地2人×2日+内業1人×1日)	3人(4割) 省人化
精度	—	—	転記ミスの低減など
業務の軽減・効率	—	—	内業面で高い効率化

内業では『8割』近い縮減効果

活用技術の適用範囲

日常点検のほか、緊急点検(臨時点検)や不法投棄、不法係留など利用状況の管理にも適用可能。

適用できる項目(段階)

調査	計画	設計	施工				維持管理	
			測量	出来型管理	施工管理	監督・検査	点検	補修
△	×	×	×	×	×	×	○	△

○：基準類、実績あり適用可能 △：基準類はないが状況に応じて適用可能 ×：現時点では困難

適用場所

陸上	海上	水中	
		浅場	深場
○	○	×	×

適用条件

以下の条件では適用が困難なため留意が必要。

- ①Android OSもしくはiOS (iPhone・iPad) 以外のスマートフォンまたはタブレット
- ②インターネットに接続が困難な環境

活用事例の詳細

現場ではスマートフォン、事務所ではPCにて漁港施設点検システムを起動させ、それぞれ簡易な操作により点検結果を整理、出力することが可能なツールである。漁港毎、施設別にまとめて保管することで維持管理に役立っている。

実施フロー

1. スマートフォンに専用アプリをインストール

- ①アプリから「漁港施設点検システム」を検索
- ②インストール（無料）
- ③個人情報の登録※

※「ID」と「パスワード」は管理者が発行

2. 現地調査（日常点検）

サーバ

データ蓄積

- ①スマートフォンの「漁港施設点検システム」を起動
- ②表示される右図の操作画面①～⑪を順次操作
- ①「日常点検」を選択⇒②撮影⇒
- ③撮影方向を指定⇒④対象施設を選択⇒
- ⑤施設番号を選択（未入力可）⇒
- ⑥調査位置を選択⇒⑦老朽化状況を選択⇒
- ⑧画像の追加（適宜）⇒⑨コメント入力⇒
- ⑩緊急報告（適宜）⇒⑪データ送信

3. データ整理

- ①PCの「漁港施設点検システム」を起動
- ②ログイン ※「ID」と「パスワード」入力
- ③蓄積データを受信
- ④表示される右図の操作画面⑫～⑮を順次操作
- ⑫「日常点検」を選択⇒⑬検索パネルをクリック⇒
- ⑭パネルを適宜選択⇒⑮検索条件をクリック⇒
- ⑯帳票出力を選択⇒
- ⑰出力パネルと撮影画像を適宜選択⇒
- ⑱帳票出力

4. 日常点検結果

実施方法

【スマートフォン操作画面】



【PC操作画面】



【日常点検結果】



漁港毎、施設別にまとめて保管

ICT活用の現状

【完成度】：作業の効率化を向上させるツールとしては使い勝手も良く、第1回インフラメンテナンス大賞において農林水産大臣賞を受賞しており完成度は高い。ただし、日常点検としては点検項目を十分満たした機能とはいえず、改良が必要な段階のシステムといえる。

【普及度】：一部の自治体では定期的な活用が見られるが、未活用の自治体が多く現状は途上の段階である。

【標準化】：参考とした基準類および現時点での参考図書は以下のとおり。

- ①水産基盤施設ストックマネジメントのためのガイドライン／水産庁漁港漁場整備部，平成27年5月改定
- ②水産基盤施設機能保全計画策定の手引き／水産庁漁港漁場整備部，平成27年3月

現場の声

- 取り扱いが簡易でわかりやすいうえ、データ整理が非常に簡略化されたため負担が軽減され業務の効率化を図ることができた。今後、出力結果をガイドラインに記載のある様式5および様式6を満たす内容に改良されることを期待したい。
- 現場では前回点検の結果と見比べて点検を行うため、前回点検の資料の取り扱い（持ち運び等）が大変である。本システムの点検結果を次回点検時に見える化できるような機能があるとより便利に感じる。

対応事例の概要

本活用事例における対応事例は、自前で実施のため特になし。

①評価方法	②設計図書記載例	③各種基準・要領	④経費の計上
発注段階・成績・なし	あり・なし	あり・なし	発注者（当初・変更）・なし

①【評価方法】：発注段階における受注者提案、工事、業務成績に対する評価等

②【設計図書記載例】：入札説明書や特記仕様書等への記載例

③【各種基準・要領】：参考、必要となる積算やガイドライン等、設計図書。実施に当たって使用した他省庁の資料等

④【経費の計上】：発注者側の経費計上の有無、計上額。または受注者との協議による計上結果等

35. 宮古市漁港施設点検 UAVを活用した写真撮影 による漁港施設点検

件名	日常点検
実施者	宮古市産業振興部水産課漁港係
工種	漁港施設日常点検、臨時点検

技術活用の目的

立ち入り困難な沖防波堤、防波堤の沖側からの確認、および泊地への土砂堆積状況に対し、安全性の確保や業務の効率化、さらには精度向上を目的として、容易に扱えるUAV（Unmanned Aerial Vehicle：無人航空機）を活用した点検を実施している。

活用事例の概要

漁港施設の日常点検、臨時点検にUAVを活用している。継続的に撮影することで漁港施設の変化が確認でき、施設が被災した場合も一目瞭然の写真撮影が可能である。

従来

【現地】
沖防波堤のため陸上アクセス不可。よって遠方目視もしくは海上目視。



【海上目視】

遠方目視



注）従来の事例データは未収集のため図写真はイメージ

ICT活用

【UAV】



機器仕様

重量：2845g
対角寸法：581mm
最大風圧抵抗：10m/s
最大飛行時間：約18分

【現地】
立ち入り困難であった沖防波堤を空撮により確認可能となった。



日出島漁港

活用事例の効果

職員による日常点検の範囲拡大に加え、工事検討箇所の状況および範囲における確認作業の簡便化。また、従前よりも海象状況に左右されない海上の漁港施設の点検の実施が可能となった。

	従来の場合	ICT活用の場合	効果
費用（人件費含む）	－	－	－
工期	－	－	－
仕事量	－	－	－
精度	遠方目視	空撮による近景からの確認	遠方から近景による精度向上
業務の軽減・効率	備船	UAV（所有）	点検範囲の拡大、海象条件の緩和

活用技術の適用範囲

日常点検のほか、緊急点検（臨時点検）や工事の施工状況確認、不法投棄など利用状況の管理にも適用可能。

適用できる項目（段階）

調査	計画	設計	施工				維持管理	
			測量	出来型管理	施工管理	監督・検査	点検	補修
○	△	△	○	○	○	○	○	△

○：基準類、実績あり適用可能 △：基準類はないが状況に応じて適用可能 ×：現時点では困難

適用場所

陸上	海上	水中	
		浅場	深場
○	○	△	×

①強風や突風の恐れがある気象条件

②写真が鮮明に撮れないなど暗い場合

③日差しが強く影部が鮮明に撮れない場合

④草や木などで地面が覆われている場合

活用事例の詳細

令和2年1月末現在、操縦可能な職員は2名、UAV2台を保有している。漁港施設の維持管理として、日常点検や臨時点検にてUAVを活用している。

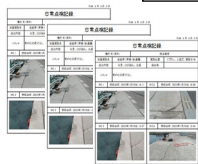
実施フロー

1. 現地

- ①準備
- ②空撮による状況確認
- ③適宜記録（動画、静止画）

2. 事務所

- ①空撮データをPCへ移動
- ②記録の整理
- ③保管



漁港毎、施設別に整理して保管

実施状況

【台風前後の沖防波堤の変化】

【台風前】



【台風後】



【被災したケーソンの状況】



【泊地への土砂堆積状況】



ICT活用の現状

【完成度】：使用機器のUAVは市販品であり**完成度は高い**。

【普及度】：使用機器のUAVは市販品であり**普及度は高い**。

【標準化】：漁港管理者として、UAVによる空撮についての規制や基準は設けていない。職員が使用する際は、国土交通省のUAVの飛行についてのガイドラインを遵守して行っている。参考とした基準類および現時点での参考図書は以下のとおり。

- ①無人航空機（ドローン、ラジコン機等）の安全な飛行のためのガイドライン／国土交通省航空局，令和元年8月
- ②無人航空機（UAV）を活用した水産基盤施設の点検の手引き／水産庁漁港漁場整備部整備課，平成31年3月

現場の声

- 主に漁港の日常点検に利用している。また、高波浪時の状況写真撮影にも利用。
- 漁港の整備計画の説明用、災害査定現地調査時の説明用に非常に役立っている。

対応事例の概要

本活用事例における対応事例は、自前で実施のため下記の③以外は特になし。

①評価方法	②設計図書記載例	③各種基準・要領	④経費の計上
発注段階・成績・ なし	あり・ なし	あり ・なし	発注者（当初・変更）・ なし

①【評価方法】：発注段階における受注者提案、工事、業務成績に対する評価等

②【設計図書記載例】：入札説明書や特記仕様書等への記載例

③【各種基準・要領】：参考、必要となる積算やガイドライン等、設計図書。実施に当たって使用した他省庁の資料等

④【経費の計上】：発注者側の経費計上の有無、計上額。または受注者との協議による計上結果等

36. 京都府漁港維持管理 UAVを活用した漁港施設の 維持管理

件名	舞鶴漁港、中浜漁港の日常管理
実施者	京都府水産事務所
工種	日常管理点検：2 漁港

技術活用目的

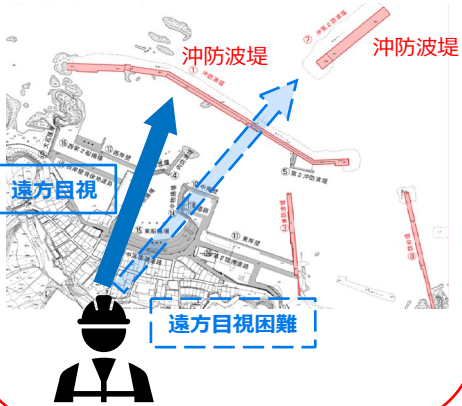
事務所で管理する2漁港は、職員による日常点検において陸上目視では確認が困難な施設がある。これらの施設を職員自らが確認可能とすることを目的に、UAV（Unmanned Aerial Vehicle：無人航空機）を導入・活用することで日常点検等、維持管理の範囲拡大を図った。

活用事例の概要

平成30年度にUAVを1台導入し、担当職員4名全員が操縦可能としたことで、これまで立ち入りが困難で十分な管理が出来なかった沖防波堤等の施設について、上空からの日常点検や施工状況の確認等を可能とした技術である。

従来

【現地】
沖防波堤のため陸上アクセス不可。よって遠方目視もしくは船舶による立ち入り。



ICT活用

【UAV】



機器仕様

重量：320g
サイズ：224×67×65mm（収納時）
175×240×65mm（飛行時）
最大風速抵抗：50km/h
最大飛行時間：25分
最大速度（水平飛行）：15.3m/s
最大速度（垂直飛行）：4m/s
最大操作可能範囲：4km
（コントローラ使用時）
上昇限度：海拔4500m

【空撮画像】

立ち入り困難であった沖防波堤を空撮により確認可能となった。



中浜漁港

活用事例の効果

職員による日常点検の範囲拡大に加え、工事検討箇所の状況および範囲における確認作業の簡便化。また、従前よりも海象状況に左右されない海上の漁港施設の点検の実施が可能となった。

	従来の場合	ICT活用の場合	効果
費用（人件費含む）	－	－	－
工期	－	－	－
仕事量	－	－	－
精度	遠方目視	空撮による近景からの確認	遠方から近景による精度向上
業務の軽減・効率	備船	UAV（所有）	点検範囲の拡大、海象条件の緩和

活用技術の適用範囲

日常点検のほか、緊急点検（臨時点検）や工事の施工状況確認、不法投棄など利用状況の管理にも適用可能。

適用できる項目（段階）

調査	計画	設計	施工				維持管理	
			測量	出来型管理	施工管理	監督・検査	点検	補修
○	△	△	○	○	○	○	○	△

適用場所

陸上	海上	水中	
		浅場	深場
○	○	△	×

○：基準類、実績あり適用可能 △：基準類はないが状況に応じて適用可能 ×：現時点では困難

- ①強風や突風の恐れがある気象条件
②写真が鮮明に撮れないなど暗い場合
③日差しが強く影部が鮮明に撮れない場合
④草や木などで地面が覆われている場合

活用事例の詳細

取り扱いが簡便であり、かつ折り畳み機能によりコンパクトに収納可能なため現場への持ち運びが非常に便利。撮影画像も鮮明なため近景としての施設状況確認が可能であり、海象状況によっては水域施設等の土砂堆積状況も確認できる。

実施フロー

1. 現地

- ①準備
②空撮による状況確認
③適宜記録（動画、静止画）

2. 事務所

- ①空撮データをPCへ移動
②記録の整理
③保管



漁港毎、施設別
に整理して保管

実施状況

【日常点検での活用状況】



【工事の施工状況確認での活用状況】



その他機能



本機種は折り畳みによる収納が可能でコンパクトなため持ち運びが非常に便利。

【収納サイズ】
224×67×65mm

ICT活用の現状

【完成度】：使用機器のUAVは市販品であり**完成度は高い**。

【普及度】：使用機器のUAVは市販品であり**普及度は高い**。

【標準化】：漁港管理者として、UAVによる空撮についての規制や基準は設けていない。職員が使用する際は、国土交通省のUAVの飛行についてのガイドラインを遵守して行っている。参考とした基準類および現時点での参考図書は以下のとおり。

- ①無人航空機（ドローン、ラジコン機等）の安全な飛行のためのガイドライン／国土交通省航空局，令和元年8月
②無人航空機（UAV）を活用した水産基盤施設の点検の手引き／水産庁漁港漁場整備部整備課，平成31年3月

現場の声

- 取り扱いが簡易で扱いやすいこともあり、操作できる4名ともに特別な訓練や日々の訓練も行っていない。実践＝訓練という状況である。緊急時においても迅速な対応が期待できる。
○比較的海象状況に左右されず、点検の実施が可能である。状況により土砂の堆積状況も確認可能である。また、工事の施工状況確認でも利用価値が高い。

対応事例の概要

本活用事例における対応事例は、自前で実施のため下記の③以外は特になし。

①評価方法	②設計図書記載例	③各種基準・要領	④経費の計上
発注段階・成績・なし	あり・なし	あり・なし	発注者（当初・変更）・なし

①【評価方法】：発注段階における受注者提案、工事、業務成績に対する評価等

②【設計図書記載例】：入札説明書や特記仕様書等への記載例

③【各種基準・要領】：参考、必要となる積算やガイドライン等、設計図書。実施に当たって使用した他省庁の資料等

④【経費の計上】：発注者側の経費計上の有無、計上額。または受注者との協議による計上結果等

3 7. 福島県港湾施設の日常管理

UAVを活用した港湾施設の維持管理点検

件名	相馬港の日常管理
実施者	福島県相馬港湾事務所
工種	日常管理点検：1港

技術活用目的

相馬港は広域なうえ沖防波堤や離岸堤など陸上からのアクセスが困難かつ労力を要する。これらの施設に費やす職員の点検労力の軽減および維持管理の範囲拡大を目的に、UAV（Unmanned Aerial Vehicle：無人航空機）の導入・活用に取り組んだ。

活用事例の概要

これまで立ち入りが困難で十分な管理が出来なかった沖防波堤等の施設について、上空からの日常管理点検や施工状況の確認等を可能とした技術である。

従来

【現地】
沖防波堤のため陸上アクセス不可。よって遠方目視もしくは船舶による立ち入り。



ICT活用

【UAV】



機器仕様

重量：3290g
最大離陸重量：4000g
最大飛行時間：27 分
最大速度：94km/h
最大速度（上昇）：5m/s（P/Aモード）
6m/s（Sモード）
最大速度（下降）：4m/s
運用限界高：2500m（標準プロペラ）
5000m（高地用プロペラ）
動作環境温度：-20～40℃

【空撮画像】

立ち入り困難であった沖防波堤や離岸堤、労力を要する延長距離の長い防波堤などを空撮により確認可能となった。



相馬港

活用事例の効果

職員による点検の範囲拡大に加え、工事進捗等の説明資料、広報資料等の業務の効率化にも貢献。また、従前よりも海象状況に左右されない海上施設の点検の実施が可能となった。

	従来の場合	ICT活用の場合	効果
費用（人件費含む）	－	－	－
工期	－	－	－
仕事量	－	－	－
精度	遠方目視	空撮による近景からの確認	遠方から近景による精度向上
業務の軽減・効率	備船	UAV（所有）	点検範囲の拡大、海象条件の緩和

活用技術の適用範囲

日常管理点検の他、緊急点検（臨時点検）や工事の施工状況確認、不法投棄など利用状況の管理にも適用可能。

適用できる項目（段階）

適用場所

調査	計画	設計	施工				維持管理		陸上	海上	水中	
			測量	出来型管理	施工管理	監督・検査	点検	補修			浅場	深場
○	△	△	○	○	○	○	○	△	○	○	△	×

○：基準類、実績あり適用可能 △：基準類はないが状況に応じて適用可能 ×：現時点では困難

- ①強風や突風の恐れがある気象条件
- ②写真が鮮明に撮れないなど暗い場合
- ③日差しが強く影部が鮮明に撮れない場合
- ④草や木などで地面が覆われている場合

活用事例の詳細

取り扱いが簡便であり、操作性も良い。撮影画像も鮮明なため近景としての施設状況確認が可能であり、海象状況によっては水域施設等の土砂堆積状況の確認にも活用できる。

実施フロー

1. 現地

- ①準備
- ②空撮による状況確認
- ③適宜記録（動画、静止画）

2. 事務所

- ①空撮データをPCへ移動
- ②記録の整理
- ③保管



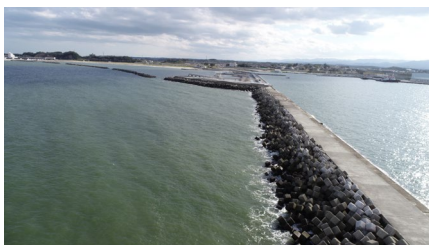
施設別に整理する等して保管

実施状況

【遠距離から港全体の状況確認に活用】



【立ち入り困難な防波堤や離岸堤での活用状況】



ICT活用の現状

【完成度】：使用機器のUAVは市販品であり**完成度は高い**。

【普及度】：使用機器のUAVは市販品であり**普及度は高い**。

【標準化】：漁港管理者として、UAVによる空撮についての規制や基準は設けていない。職員が使用する際は、国土交通省のUAVの飛行についてのガイドラインを遵守して行っている。参考とした基準類および現時点での参考図書は以下のとおり。

- ①無人航空機（ドローン、ラジコン機等）の安全な飛行のためのガイドライン／国土交通省航空局，令和元年8月
- ②無人航空機（UAV）を活用した水産基盤施設の点検の手引き／水産庁漁港漁場整備部整備課，平成31年3月

現場の声

- 立ち入り困難な施設を労力を掛けずに点検可能で導入効果はとても高い。
- 工事進捗等の説明資料、広報資料等、点検以外でも役立っている。

対応事例の概要

本活用事例における対応事例は、自前で実施のため下記の③以外は特になし。

①評価方法	②設計図書記載例	③各種基準・要領	④経費の計上
発注段階・成績・なし	あり・なし	あり・なし	発注者（当初・変更）・なし

①【評価方法】：発注段階における受注者提案、工事、業務成績に対する評価等

②【設計図書記載例】：入札説明書や特記仕様書等への記載例

③【各種基準・要領】：参考、必要となる積算やガイドライン等、設計図書。実施に当たって使用した他省庁の資料等

④【経費の計上】：発注者側の経費計上の有無、計上額。または受注者との協議による計上結果等

38. 大水深防波堤の水中部点検 マルチビームと潜水土を併用 した水中部点検

件名	美津島地区漁港施設機能保全工事 (調査設計業務委託)
発注者	長崎県
受注者	基礎地盤コンサルタンツ株式会社
工種	測量・設計

技術活用の目的

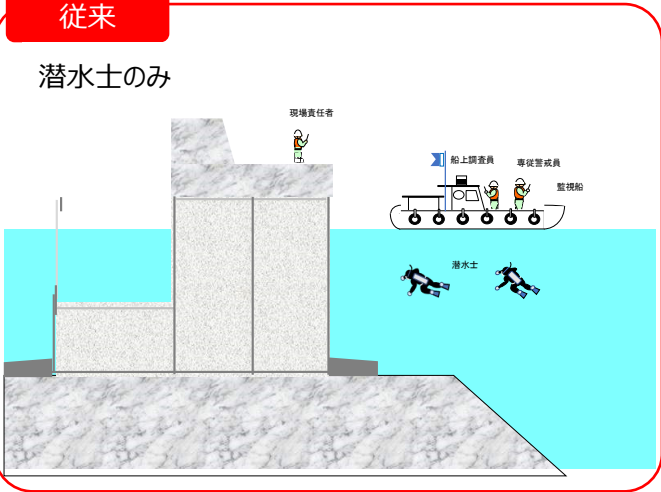
機能保全事業による水中部分の点検。
南防波堤の基礎工（標準部）の最深部は-20m。「最大設置水深は-46m（全国2位）」

活用事例の概要

当初契約は潜水土のみでの調査としていたが、受注者との協議によりマルチビーム併用（浅所は潜水土＋マルチビーム、深所はマルチビームのみ）で実施。

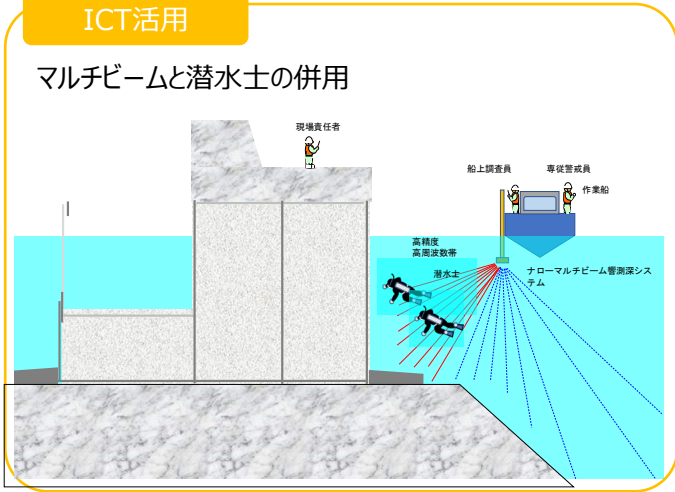
従来

潜水土のみ



ICT活用

マルチビームと潜水土の併用



活用事例の効果

	従来の場合（同規模点検）	本事例の場合	備考
費用縮減	約340万 潜水土測量24万円／日	約120万円 マルチビーム音響測深59万円／日	220万円削減
工期短縮	14日	2日	12日短縮
省人・省力効果	－	○3Dの確認により要所のみを潜水調査	潜水時間短縮
精度向上	△写真撮影・水中野帳のメモ程度	○全体像を3Dで確認可能	重点箇所の特定
業務の効率化	△	◎	ビジュアル化による重点的潜水調査の実現

活用技術の適用範囲

適用できる項目（段階）							適用場所			
調査	計画	設計	施工				陸上	海上	水中	
			測量	出来型管理	施工管理	監督・検査			浅場	深場
○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○

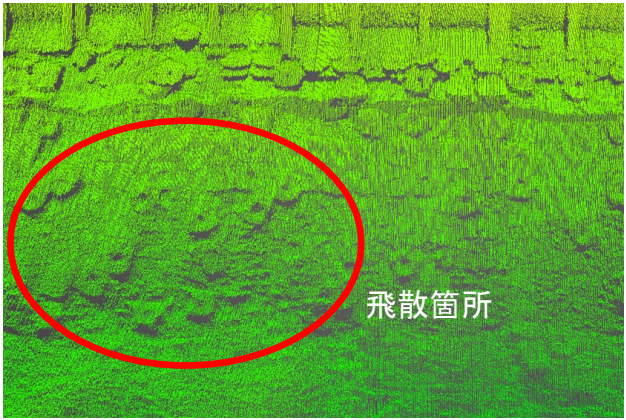
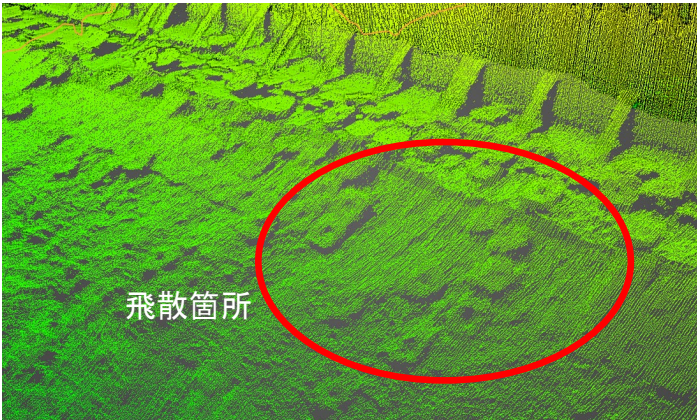
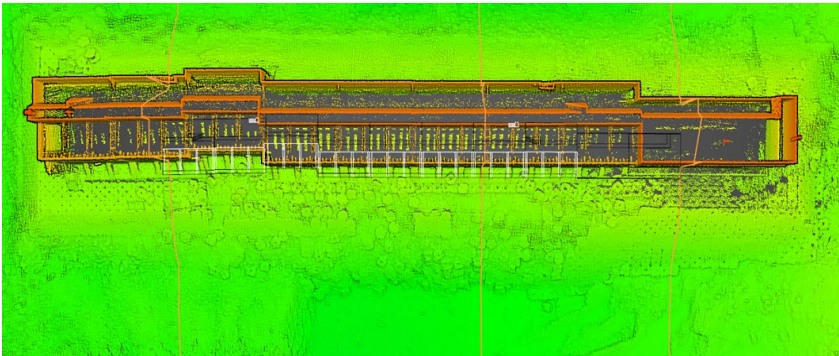
○：基準類、実績あり適用可能 △：基準類はないが状況に応じて適用可能 ×：現時点では困難

適用条件

- ①低周波数帯・スワ幅拡大の設定により大水深・広範囲でも計測可能である一方、水際線の計測は不可
- ②高密度水深データに合わせて、高解像度のサイドスキャンデータが取得できる
- ③大まかな変形を確認しやすいが、クラックなどの小規模な変状は確認できない

被覆ブロックの飛散を確認できた。

■ 調査結果 被覆ブロックの飛散箇所



現場の声

○追加増工したマルチビーム作業については専門の下請け測量業者にて実施。費用面については見積もり対応であり設計費用と実施費用の乖離はなかった。
○測深機械を保有している業者がまだ少ないため、測深機械の空き状況での作業可能期間が限られる懸念があった。

対応事例の概要

本活用事例における対応事例として、以下の項目の概要を示す。
コンサル提案理由：大深度における潜水調査に関して、安全衛生管理上の観点より浮上時間に制約があり、作業性も悪いことから、作業日数及び費用が高むことが懸念されるため、他の効率的な調査方法について提案する。

①評価方法	②設計図書記載例	③各種基準・要領	④経費の計上
発注段階・成績・なし	あり・なし	あり・なし	発注者（当初・変更）・なし

- ①【評価方法】：発注段階における受注者提案、工事、業務成績に対する評価等
②【設計図書記載例】：入札説明書や特記仕様書等への記載例
③【各種基準・要領】：参考、必要となる積算やガイドライン等、設計図書。実施に当たって使用した他省庁の資料等
④【経費の計上】：発注者側の経費計上の有無、計上額。または受注者との協議による計上結果等

②設計図書記載例	当初	変更	摘要
点検診断	点検診断	点検診断	
計画準備	計画準備	計画準備	
計画準備	計画準備	計画準備	
打ち合わせ協議	打ち合わせ協議	打ち合わせ協議	
調査	調査	調査	
移動量等の調査	移動量等の調査	移動量等の調査	
上部工の目視調査	上部工の目視調査	上部工の目視調査	
本体工の目視調査（潜水作業を伴う）	本体工の目視調査（潜水作業を伴う）	本体工の目視調査（潜水作業を伴う）	
本体工の目視調査（陸上部のみ）	本体工の目視調査（陸上部のみ）	本体工の目視調査（陸上部のみ）	
消波工（水中部）	消波工（水中部）	消波工（水中部）	
被覆工、根固工、基礎工、海底地盤の目視調査	被覆工、根固工、基礎工、海底地盤の目視調査	被覆工、根固工、基礎工、海底地盤の目視調査	
	艀装テスト		追加
	マルチビーム測深		追加
	報告書作成		追加

39. 新技術活用の比較検証 水中ドローン調査・路面性状調査のメリット・デメリット

件名	-
発注者	宮崎県
受注者	-
工種	測量

技術活用の目的

水中ドローン調査・路面性状調査のメリット・デメリットを比較検証した。

活用事例の概要 水中ドローン

従来

潜水士目視

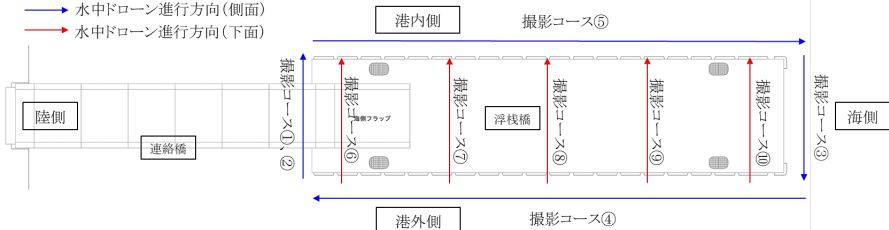
ICT活用

水中ドローン



水中ドローン進行方向(側面)

水中ドローン進行方向(下面)



活用事例の効果 水中ドローン

項目		潜水目視調査(従来の調査方法)	水中ドローン調査
作業効率性	メリット	-	・作業時間が短い (二人体制で2時間程度)
	デメリット	・作業時間が長い (三人体制で12時間程度) ・潜水時間に制限がある。	-
点検精度	メリット	・触診が可能	・連続的な画像を取得出来るため、全体を俯瞰する事に優れる。
	デメリット	・調査結果が調査員の技量により左右される。	・貝殻等の付着物がある場合、変状の把握が困難。
安全性		・潜水作業のため危険が伴う。	・陸上からの操作が可能ため、安全性が向上。
その他		・潜水土の減少・高齢化	-
コスト(直接調査費)		200㎡当たり5万円程度	200㎡当たり15万円程度

活用技術の適用範囲 水中ドローン

適用できる項目 (段階)							適用場所			
調査	計画	設計	施工				陸上	海上	水中	
			測量	出来型管理	施工管理	監督・検査			浅場	深場
△	△	△	△	△	△	△	○	△		

○：基準類、実績あり適用可能 △：基準類はないが状況に応じて適用可能 ×：現時点では困難

適用条件

①変状の触診や計測ができない

②カキ等付着物がある場合、変状の確認が不可

③従来の調査方法よりコストがかかる

P77

活用事例の概要 路面性状調査

従来

目視調査



ICT活用

路面性状調査



活用事例の効果 路面性状調査

項目		目視調査(従来の調査方法)	路面性状調査
作業効率性	メリット	・幅員が狭い場所でも実施可能 ・雨天時でも実施可能	・作業時間が短い (二人体制で6時間程度) ・計測と同時に周辺の画像データを取得出来る。
	デメリット	・作業時間が長い (三人体制で14時間程度)	・日差しや雨等、天気によっては作業を中断する必要がある。 ・幅員が狭い場所では使用出来ない。
点検精度	メリット	—	・計測車両を使用するため、精度が高い。 ・定量的なデータの評価・蓄積が可能。
	デメリット	・調査結果が調査員の技量により左右される。	—
安全性		・通行車両に対する安全管理が必要	—
コスト(直接調査費)		60万円程度	100万円程度

現場の声

- 水中ドローン調査の課題・問題点に対する対応策例は、次のとおり。
 - ・ドローンでの調査は目視調査段階にとどめ、**詳細調査は潜水土**による調査を行う
 - ・**カキ落とし作業を行う前提**の仕様書とする
 - ・**機材貸し出し**による費用負担の軽減
- 路面性状調査の課題・問題点に対する対応策例は、次のとおり。
 - ・**調査する時間帯**をずらす(夕方から実施する)
 - ・幅員が狭い場所がある場合は、**目視調査と併用**して行う
 - ・**機材貸し出し**による費用負担の軽減
- 要求性能や新技術での点検手法で何が一番効果的に実施できるかの検討及び選定に苦労するため、積極的な情報開示、資料の提供等を行ってほしい
- 発注毎に仕様書を作成し、見積り依頼を行うことになり、担当者の負担が大きいことから、統一した見積歩掛、仕様書を作成することで、事務の簡素化につながり、導入に向けて意欲的になる

対応事例の概要

本活用事例は検証事例であるため、該当しない。

40. 三次元データ化による点検効率化 UAV・マルチビーム等を活用 した施設点検

件名	(複数案件)
発注者	(複数案件)
受注者	国際航業株式会社
工種	測量

技術活用の目的

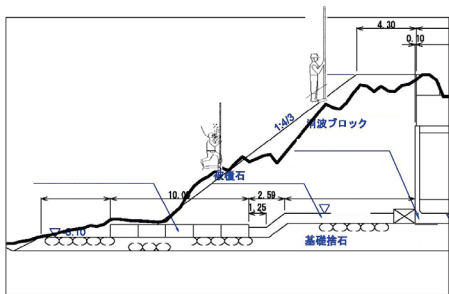
台風等による高波浪により、消波工の沈下・散乱等の変状が発生。
構造物の維持管理には、変状の確認が必要。

活用事例の概要

従来は潜水土等による横断測線上の計測で効率が良くないため、陸上部はUAV、水中部はマルチビームを活用。

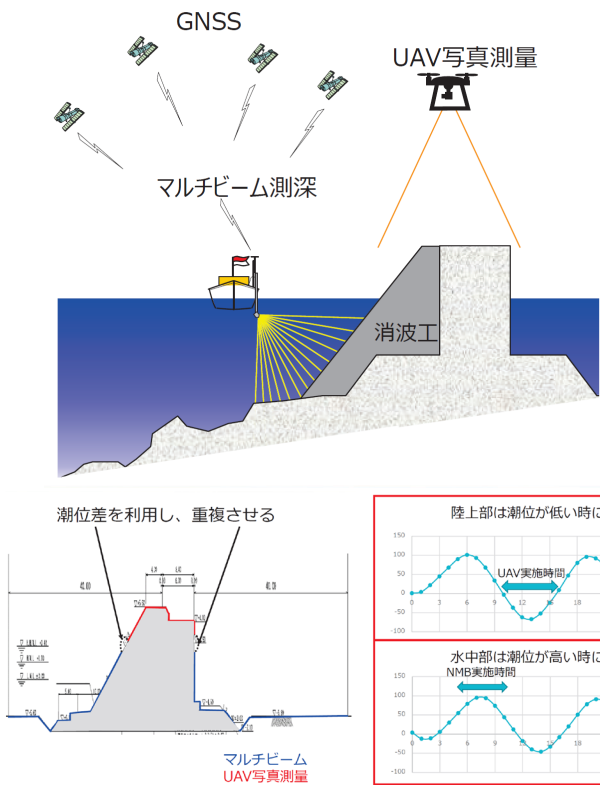
従来

潜水土等



ICT活用

UAVとマルチビームの併用



活用事例の効果

○生産性・効率性の向上

・従来手法と比較すると現地作業に要する時間が短縮でき、対象施設全体の三次元データが取得可能であり、建設現場の生産性向上に寄与する。

○業務効率の改善

・本手法の三次元地形データから不足している消波工の数量算定、消波工の散乱状況や変状把握の定量化及び可視化が可能である。

○性能・品質の確保

・本手法の三次元地形データや写真から客観性の高い現況資料の作成が可能である。

○安全性の向上

・本手法は、不安定で足場の悪い消波ブロック上での作業や潜水作業も不要となるため、現地作業の安全性が向上する。

活用技術の適用範囲

適用できる項目（段階）

調査	計画	設計	施工				維持管理	
			測量	出来型管理	施工管理	監督・検査	点検	補修
○	○	○	○	○	○	○	○	○

○：基準類、実績あり適用可能 △：基準類はないが状況に応じて適用可能 ×：現時点では困難

適用場所

陸上	海上	水中	
		浅場	深場
○	○	○	○

適用条件

①UAVは、構造的の死角となる場所の変状を確認できる。特に消波工の死角（天端からは確認できない）。写真で保存することにより変状の進行も確認。

②マルチビーム測深器は、潜水調査では濁って良くわからない変状を三次元データで確認できる。水中部の変状を定量的かつ効率的に計測・評価可能。

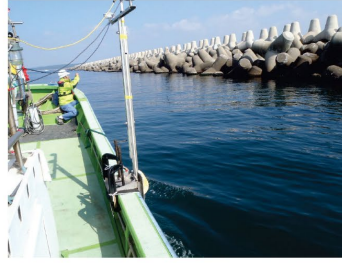
活用事例の詳細

UAV及びマルチビームで取得した三次元データにより、消波工の点検診断や不足数量の算出を行うことができる。

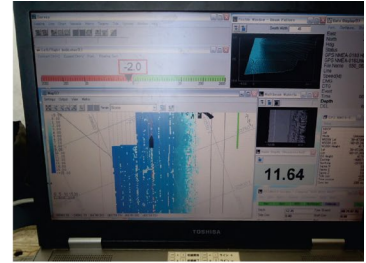
■ UAVによる消波工の死角の撮影



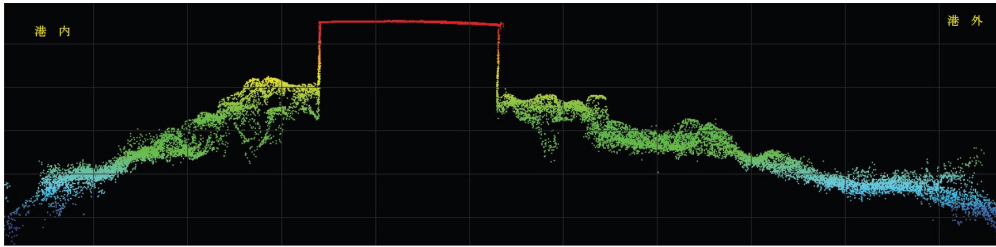
■ マルチビームによる測深状況



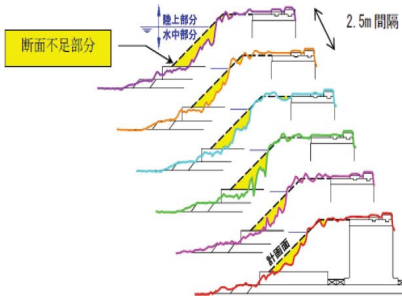
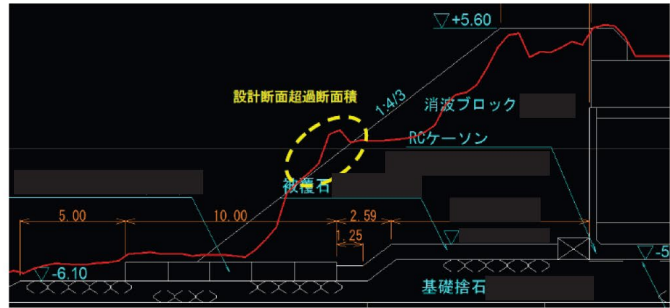
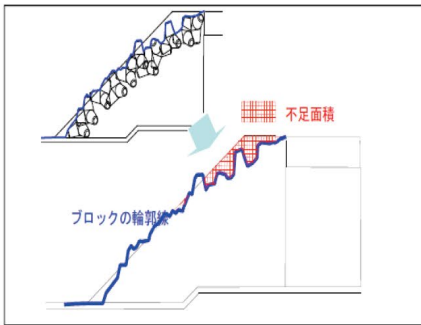
■ マルチビーム収録画面



■ 三次元データ



■ 消波工の不足数量算出



消波ブロックの所要個数（不足個数）の算出は、以下の式により行った。
なお、ブロック1個の堆積及び空隙率は、ブロックメーカーカタログ値を参照した。

$$N = \frac{V(1-P)}{v}$$

N: 所要個数 (個) V: 不足容積 (m³)
v: ブロック1個の体積 (m³) P: 空隙率 (50%)

現場の声

- 本手法が一般化され、多くの漁港の維持管理点検業務で活用されること。
- 本手法の歩掛が設定されること。

対応事例の概要

本活用事例における対応事例として、以下の項目の概要を示す。

①評価方法	②設計図書記載例	③各種基準・要領	④経費の計上
発注段階・成績・なし	あり・なし	あり・なし	発注者(当初・変更)・なし

- ①【評価方法】：発注段階における受注者提案、工事、業務成績に対する評価等
- ②【設計図書記載例】：入札説明書や特記仕様書等への記載例
- ③【各種基準・要領】：参考、必要となる積算やガイドライン等、設計図書。実施に当たって使用した他省庁の資料等
- ④【経費の計上】：発注者側の経費計上の有無、計上額。または受注者との協議による計上結果等

41. 長崎市漁業集落排水の遠隔監視 Web監視システムを活用した 集落排水施設の維持管理

件名	漁業集落排水施設の緊急対応
実施者	長崎市上下水道局
工種	終末処理場：3地区

技術活用 of 目的

当局が管理する集落排水施設は長崎市南部に位置しており、常駐場所から車で1時間程度の距離にある。異常等の発生時には迅速な対応が困難であり改善が必要であった。このため緊急時において迅速な対応を可能とすることを目的に、遠隔監視ができるWeb監視装置を導入した。

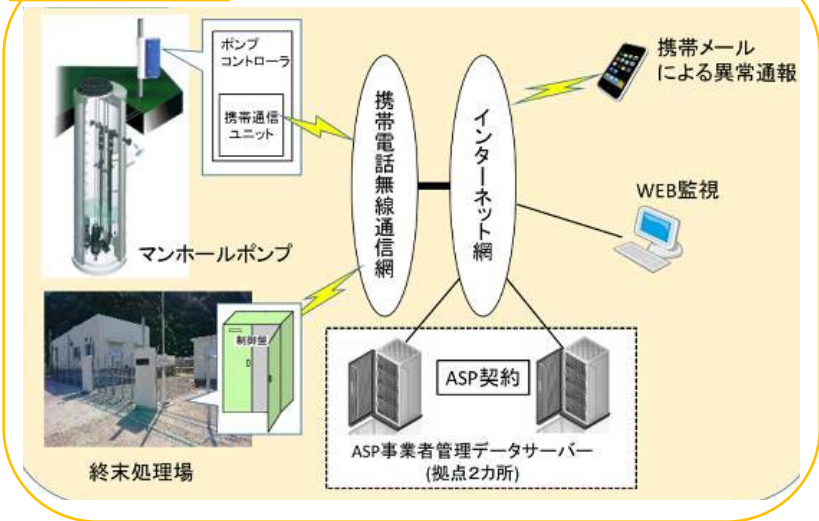
活用事例の概要

従来は異常発生時に通報装置より警報（故障）の連絡が電話（メール）であったものの、現場まで行かないと詳細な状態が把握できなかった。本システムの導入により、どこにいてもスマートフォンやPC等で施設の状態監視を可能とした。

従来



ICT活用



活用事例の効果

本システムは漁業集落排水処理施設とマンホールポンプについて導入している。導入目的である異常発生時に迅速で正確な対応が可能となった効果は大きい。

	従来の場合	ICT活用の場合	効果
費用（人件費含む）	－	－	－
工期	往復2時間＋詳細状態の確認時間	Web監視による画面上での確認時間	1回の異常時で2時間以上の時間短縮効果
仕事量	往復2時間の車両運転の労力	通常時とほぼ同等	車両運転削減による省力効果
精度	定期監視（巡回）	常時監視	常時監視による早期発見や予防保全が可能となることによる維持管理精度の向上
業務の軽減・効率	－	－	異常発生時の迅速で正確な対応が可能となり効率化の効果は高い

活用技術の適用範囲

専用のシステムのため、漁業集落排水処理施設とマンホールポンプの適用に限る。

適用できる項目（段階）

調査	計画	設計	施工				維持管理	
			測量	出来型管理	施工管理	監督・検査	点検	補修
△	○	×	×	×	×	×	○	△

適用場所

陸上	海上	水中	
		浅場	深場
○	×	△	×

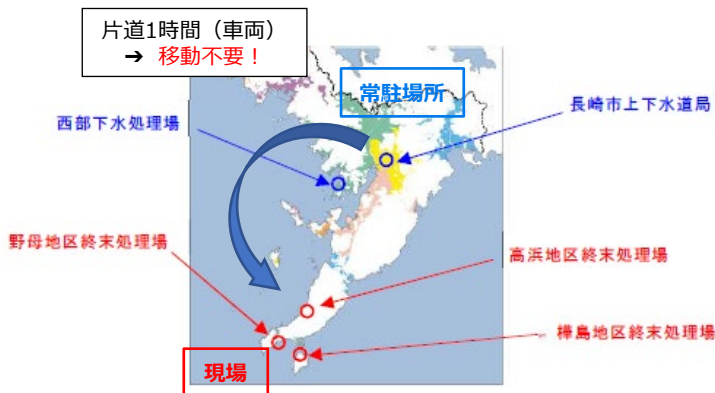
○：基準類、実績あり適用可能 △：基準類はないが状況に応じて適用可能 ×：現時点では困難

①インターネットに接続が困難な環境

活用事例の詳細

Web画面上で運行履歴、警報履歴、トレンドグラフ等が確認できる。また、処理フロー画面においても、どの機器で警報が出ているかが確認できる。

現場と常駐場所との関係



タブレット・スマートフォン



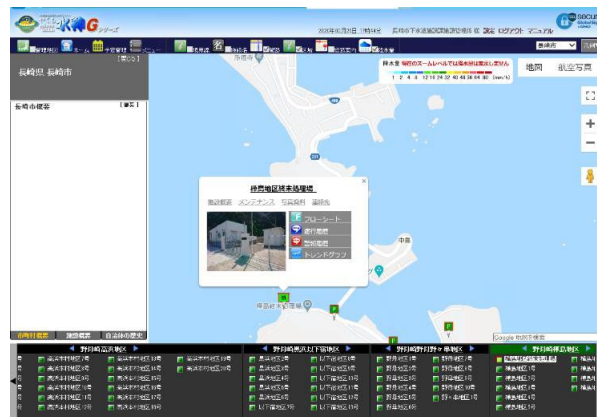
【状態表示画面】

外出先から現場の状況を把握、遠隔操作で施設を管理。警報メールの内容で事前に緊急性などを判断できるほか、関係者へ一斉送信されるため複数の人数で連携した対応が可能。

休日問わず24時間どこにいても対応可能なため異常発生時には特に有効。

システムメニュー

【管理地図画面】



【処理フロー画面】



ICT活用の現状

【完成度】：本システムは2013年、国土交通省「下水道ICT活用検討会」において、ICT成功事例として紹介されており**完成度は高い**。

【普及度】：本システムは2000年の発売以来、上下水道をはじめ全国の水関連施設で770自治体、13,000施設で採用実績があり**普及度は高い**（2020年1月現在）。

【標準化】：規制や基準は特にない。

現場の声

○いつでも、どこにいてもスマートフォンで施設の状態が監視可能となり、異常発生時においても直接現場に行かなくても確認できるので、業務の効率性が非常に高まった。

対応事例の概要

本活用事例における対応事例は、自前で実施のため特になし。

①評価方法	②設計図書記載例	③各種基準・要領	④経費の計上
発注段階・成績 なし	あり なし	あり なし	発注者（当初・変更） なし

①【評価方法】：発注段階における受注者提案、工事、業務成績に対する評価等

②【設計図書記載例】：入札説明書や特記仕様書等への記載例

③【各種基準・要領】：参考、必要となる積算やガイドライン等、設計図書。実施に当たって使用した他省庁の資料等

④【経費の計上】：発注者側の経費計上の有無、計上額。または受注者との協議による計上結果等

