

# BIM / CIM · DX 推進

## 港灣空港WG

## 目標

港湾整備における3次元データをベースとした受発注者間の情報共有の実現

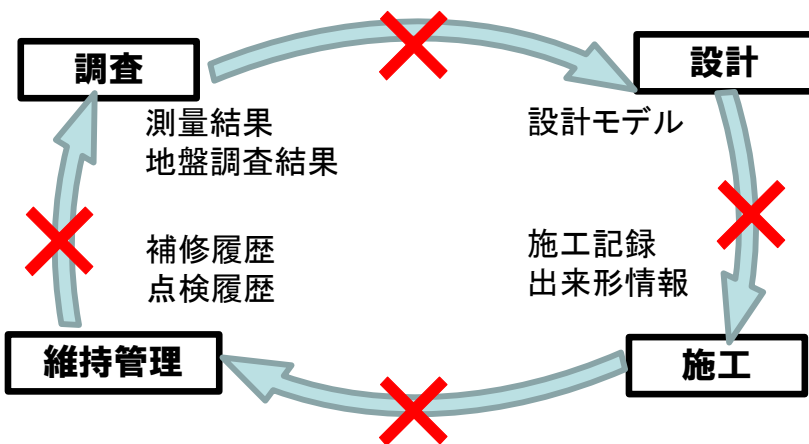
## 取組内容

- 調査、設計、施工、維持管理までの3次元データを、各事業者や受発注者間においてクラウド上で共有するとともに、データ形式を標準化することで、データの統合を容易にする。
- 統合モデルから、工程管理や品質・出来形管理に必要なデータを抽出し、監督・検査の遠隔化や効率化を実現する。

### Before

#### 形式の異なるデータを個々に受け渡し

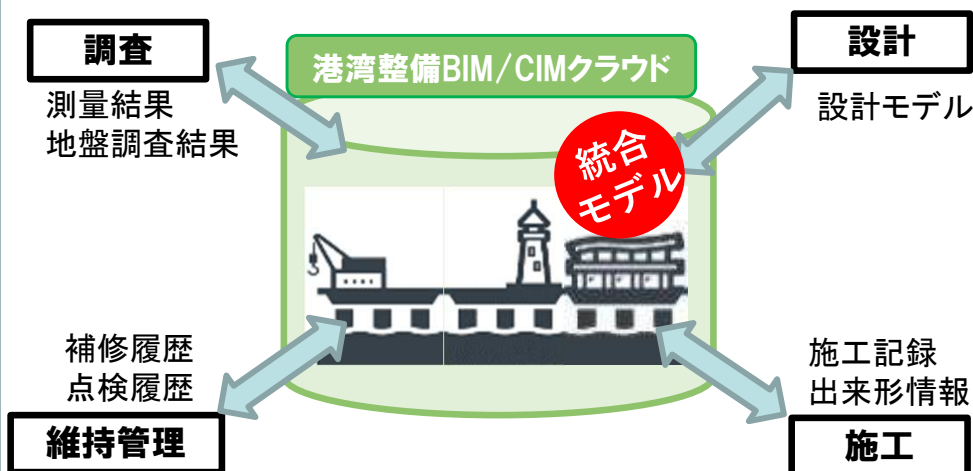
- 共有すべき3次元データの形式が標準化されていない。
- プロセス間、受発注者間、事業者間でのデータ共有に手間と時間を要する。
- 書類や現場での接触型の監督・検査



### After

#### クラウド上で3次元データを共有、統合

- データ形式の標準化により3次元データの統合が容易に
- クラウド上で3次元データをシームレスに引継ぎ
- 遠隔での3次元モデルを活用した監督・検査



令和3年度

令和4年度

令和5年度

令和6年度

令和7年度

クラウドの構築、特定工種での試行

他工種への拡張・試行、基準・ガイドライン等の整備

本格運用

他プロジェクトへの拡大

※今後の予定は現時点での想定であり、現地実証等の進捗状況により、変更等が生じる場合があります。

### R3実施目標・実施状況

- ・ICT施工、BIM/CIMを活用
  - ICT施工試行工事16/26件、BIM/CIM活用業務・工事25/36件を実施。
- ・工事契約、設計照査、監督・検査の各段階毎の課題抽出を行い、課題解決に向けた検討の実施
  - 課題を踏まえ、施工管理(出来形管理、品質管理)を対象として、クラウド上に海上地盤改良工、基礎工、本体工のプラットフォームを構築。

### R3実施状況

実施項目	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期
ICT施工、BIM/CIM活用 (クラウド含む)	ICT施工(基礎工、浚渫工等)の実施			クラウドシステム構築 (海上地盤改良工、基礎工、本体工)
各段階毎の課題抽出		課題抽出、解決に向けた検討		
港湾整備BIM/CIMクラウド検討会※	第1回 4/20	第2回 5/25	第3回 7/13	第4回 9/7
			第5回 10/26	第6回 12/14
				第7回 2/22
WG			第1回WG 9/27	第2回WG 10/19
				勉強会 3/2

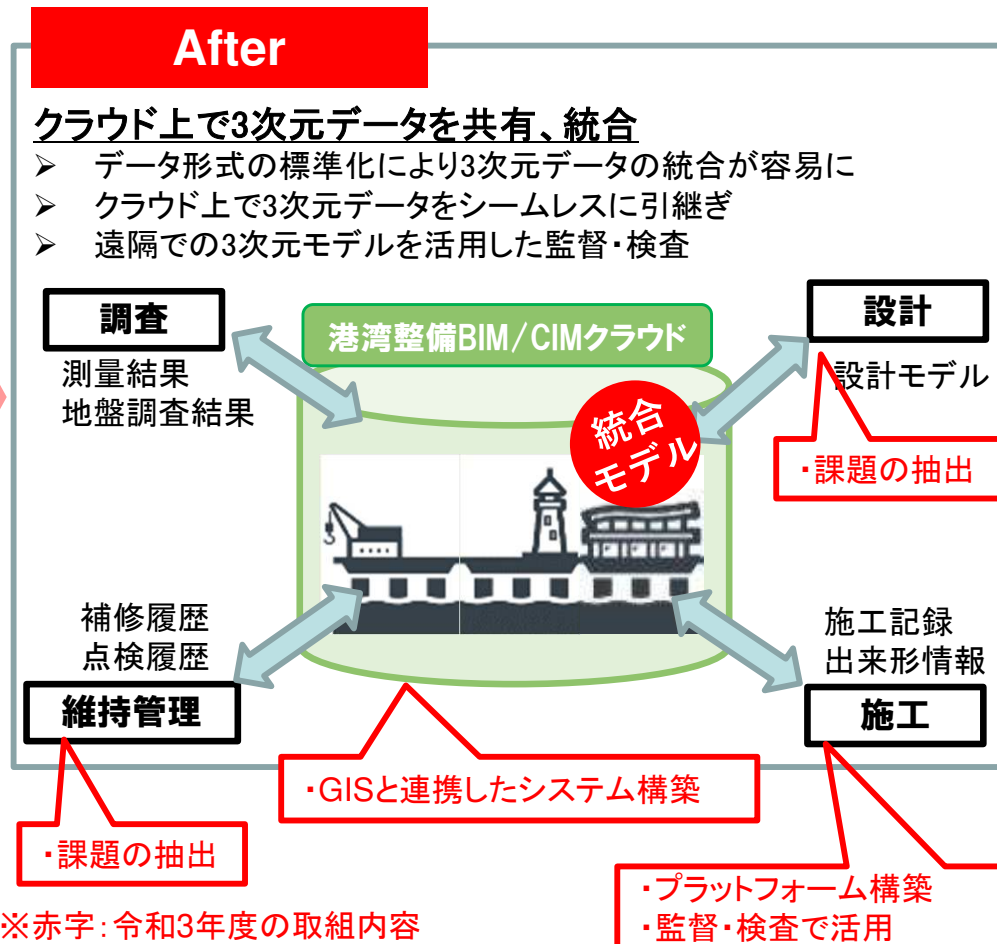
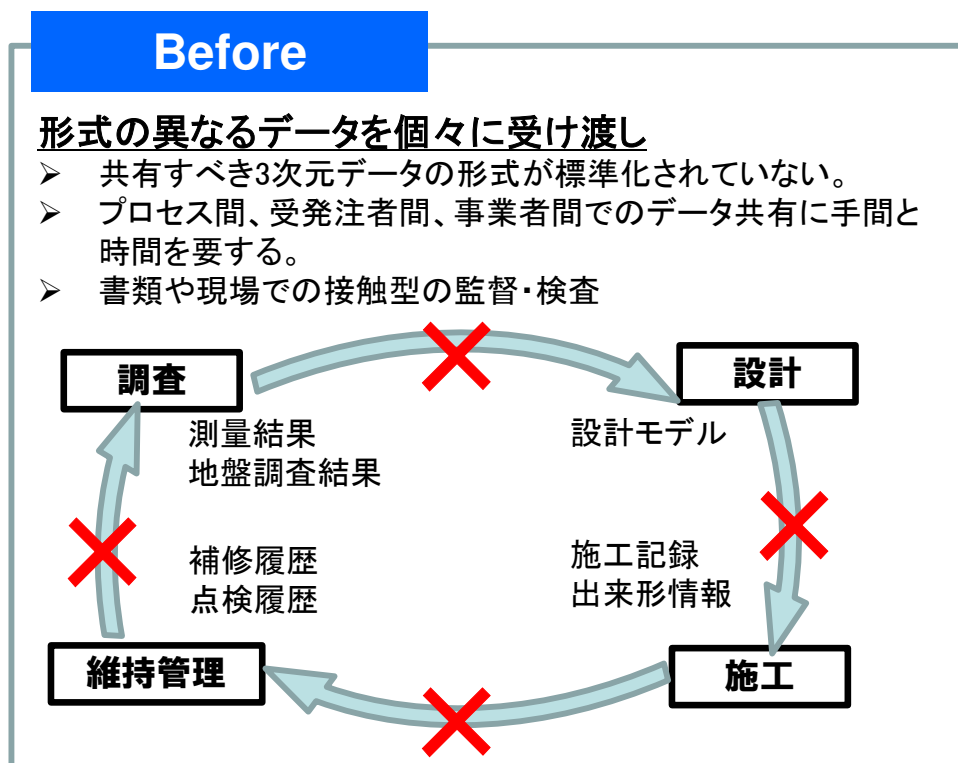
※港湾整備BIM/CIMクラウド検討会:本省港湾局、国総研、港空研、横浜市、(一社)日本埋立浚渫協会、(一社)港湾技術コンサルタント協会、関東地整(本局、京浜港湾)

※R4年度の取り組み方針(案)

- ・ICT施工、BIM/CIMのさらなる活用
- ・BIM/CIMクラウドの令和6年度本格運用に向けた他工種(中仕切り堤、上部工)への拡張・試行

## 令和3年度の成果

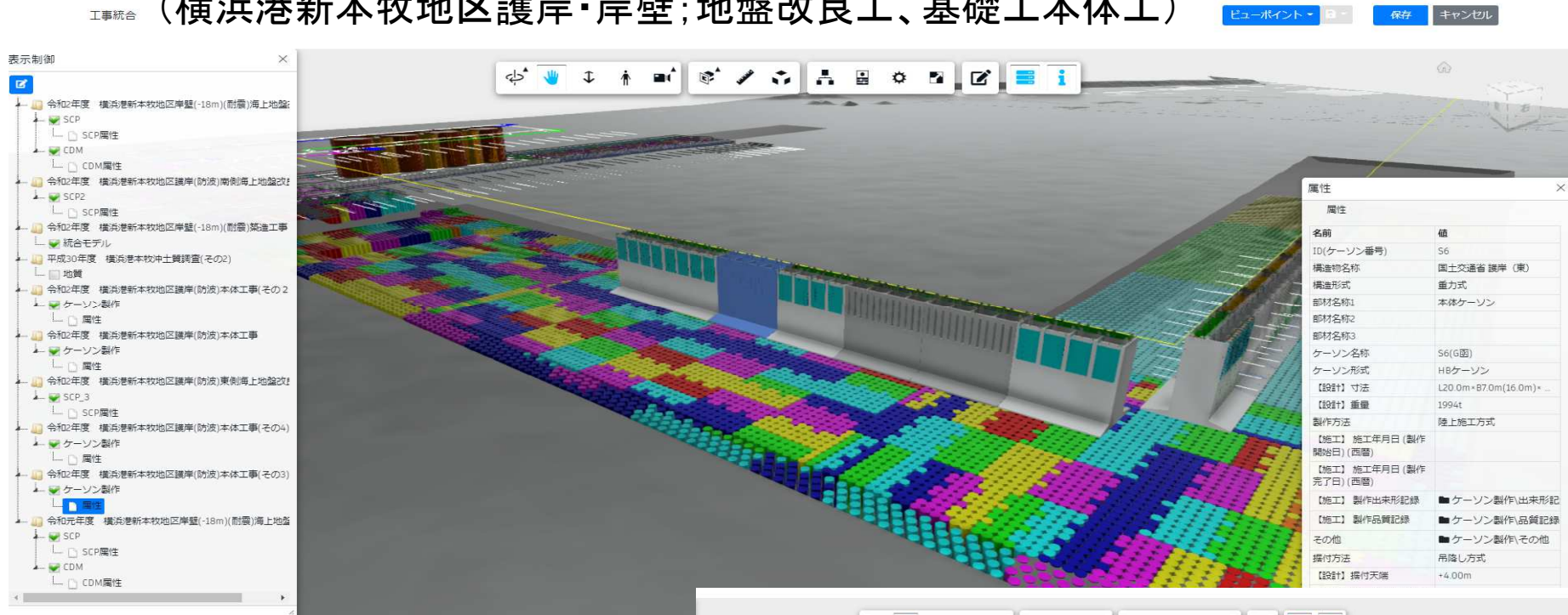
- 施工管理(出来形管理、品質管理)を対象として、クラウド上に海上地盤改良工、基礎工、本体工のプラットフォームを構築。
  - 10工事(海上地盤改良工3件、基礎工3件、本体工4件)で施工管理を試行し、監督・検査で活用。
  - 施工管理以外でも、設計、維持管理の既存の業務成果をクラウド上に取り込み課題の抽出。
  - 地理情報システム(GIS)と連携した情報管理システムの構築
- ※予定を含む



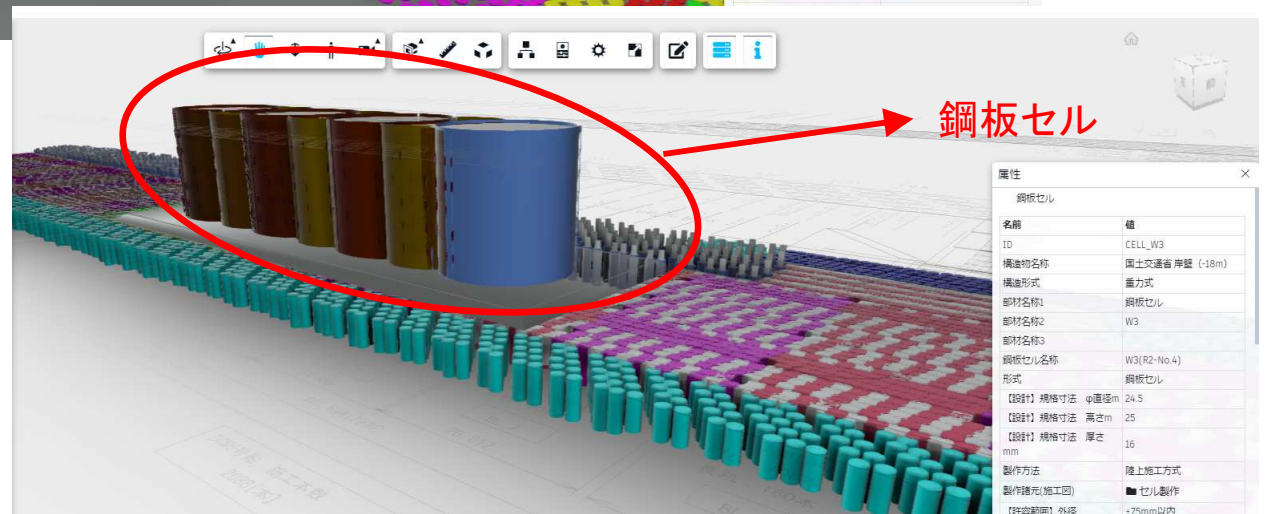
※赤字: 令和3年度の実施内容

## クラウドに登録した3D統合モデル例

(横浜港新本牧地区護岸・岸壁;地盤改良工、基礎工本体工)



## 完成検査での活用



(横浜港新本牧地区鋼板セル岸壁)

## ICT施工の取組状況

工種	要領策定状況				実施 件数
	測量	設計・施工計 画	施工・出来形 計測	検査	
ICT浚渫工	○	○	○	○	3/4件
ICT海上地盤 改良工(床掘)	○	○	○	○	1/1件
ICT基礎工	○	○	○(施工のみ)	※	8/10件
ICT本体工	※	※	※注)	※	3/6件
ICTブロック 据付工	※	※	○(施工のみ)	※	1/5件

凡例 ○:要領策定済み  
※:今後策定予定

注)ICT本体工の施工・出来形計測は  
モデル工事で施工に取組

■ICT浚渫工(①～⑤の段階で活用)

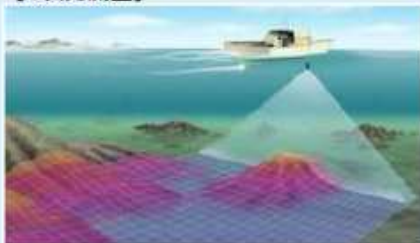
令和3年度成果

千葉港千葉中央地区、東京港中央防波堤外側地区、横浜港新本牧地区、横浜港本牧地区

① 3次元起工測量

- ・ 施工前に「マルチビーム」を用いた水深測量(3次元起工測量)を行う。

【3次元測量】

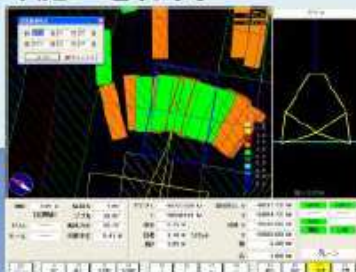


3次元測量により詳細な海底地形を把握

③ ICTを活用した施工

- ・ ICTを活用して、水中施工箇所をリアルタイムで可視化し、施工を行う。

【施工箇所の可視化】

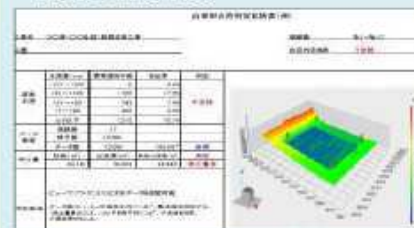


リアルタイムでの施工位置や出来形の可視化により施工管理を効率化

⑤ 3次元データを活用した検査

- ・ 3次元測量データから帳票等を作成し、工事完成図書として納品する。
- ・ 3次元データを活用した電子検査を行う。

【帳票の自動作成】



帳票自動作成により書類作成を効率化  
実測作業省略による検査効率化

【3次元電子検査】



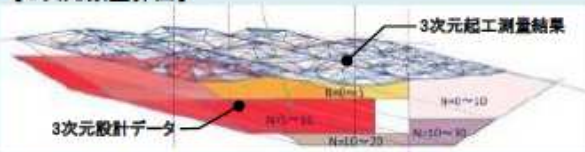
発注者



② 3次元データによる施工量算出

- ・ 3次元起工測量結果と、設計図書より作成した3次元設計データを用いて、施工量を算出する。

【3次元数量算出】

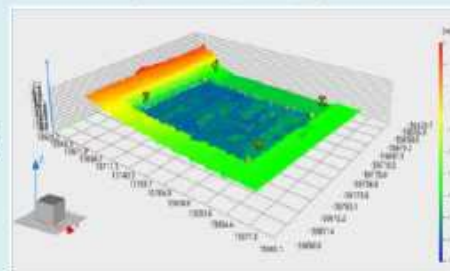


3次元起工(測量結果と3次元設計データから正確な施工量(浚渫土量)を算出

④ 3次元出来形測量

- ・ 浚渫工が完了した後、「マルチビーム」を用いた水深測量(出来形測量)を行い、出来形管理を行う。
- ・ 出来形測量の取得データは、水路測量にも使用可能とする。

【3次元出来形測量】



3次元測量による出来形計測により、詳細な浚渫後の海底地形を把握、施工管理を効率化  
出来形測量と水路測量の一体化による時間・コストの削減

⑥ 点検等への活用

- ・ 完成時の3次元データをもとに経年変化等の確認に活用。
- ・ 埋没経過状況の把握。

■ICT海上地盤改良工(①～⑤の段階で活用)

令和3年度成果  
横浜港新本牧地区

①3次元  
起工測量

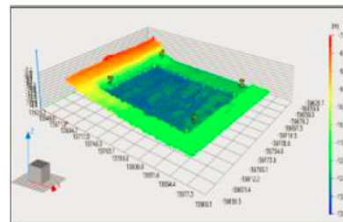
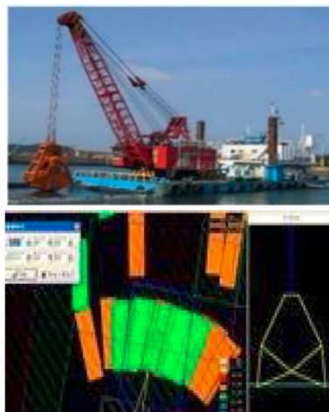
ICT浚渫工  
と同様の  
起工測量

マルチビーム  
による  
3次元測量

② 3次元測量  
データによる  
施工数量の  
算出

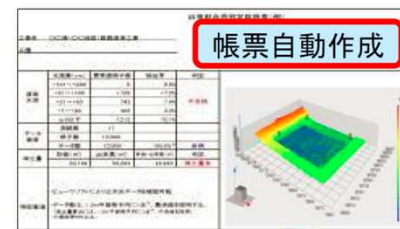
3次元測量結果と3  
次元設計モデルから、正確な施工量  
(床掘土量、置換  
砂量)を算出

③ 施工中の可視化、④ 3次元出来形測量、施  
工履歴の活用による効率化



リアルタイムでの施工中の  
出来形の可視化、3次元出  
来形測量、施工履歴の活  
用による効率化

⑤ICT活用による検査の効率化



発注者

3次元測量データから帳票自動作成  
により書類作成を効率化  
実測作業省略による検査効率化

測量

設計・  
施工計画

施工・出来形計測

検査

維持管理



■ICT基礎工(①～③の段階で活用)

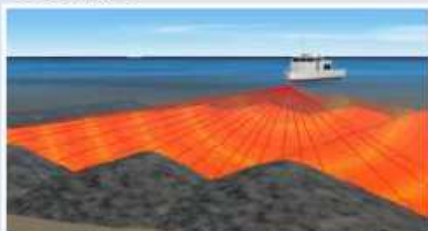
令和3年度成果

鹿島港外港地区、茨城港常陸那珂港区、東京港中央防波堤内側地区、横浜港新本牧地区

① 3次元起工測量

- ・ 施工前に「マルチビーム」を用いた水深測量(3次元起工測量)を行う。

【3次元測量】



3次元測量により詳細な海底地形を把握

③ ICTを活用した施工

- ・ ICTを活用して、水中施工箇所をリアルタイムで可視化し、施工を行う。

【施工箇所の可視化】



リアルタイムでの施工位置や出来形の可視化により施工管理を効率化

⑤ 3次元データを活用した検査

- ・ 3次元測量データから帳票等を作成し、工事完成図書として納品する。
- ・ 3次元データを活用した電子検査を行う。

【帳票の自動作成】



帳票自動作成により書類作成を効率化  
実測作業省略による検査効率化

【3次元電子検査】



発注者

※今後要領を策定予定



② 3次元データによる施工量算出

- ・ 3次元起工測量結果と、設計図書より作成した3次元設計データを用いて、施工量を算出する。

【3次元数量算出】

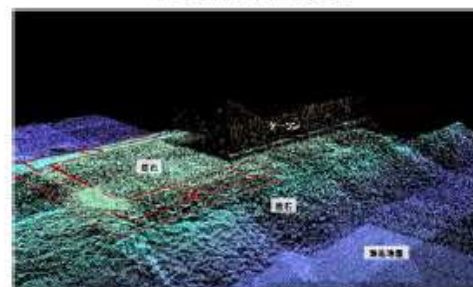


3次元起工(測量結果と3次元設計データから正確な施工量(捨石投入量)を算出

④ 3次元出来形測量

- ・ 基礎工(捨石均し)が完了した後、「マルチビーム」を用いた水深測量(出来形測量)を行い、出来形管理を行う。

【3次元出来形測量】



3次元測量による出来形計測により、詳細な捨石均し後の海底地形を把握、施工管理を効率化

※今後要領を策定予定

⑥ 点検等への活用

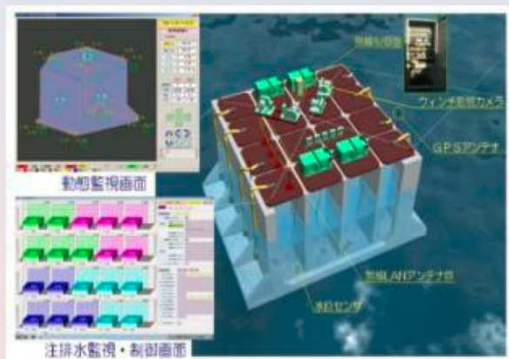
- ・ 完成時の3次元データをもとに被災後の復旧や、経年変化等の確認に活用。

■ICT本體工

令和3年度成果  
横浜港新本牧地区(①のうち青字の内容をモデル工事として実施)

① ケーソン据付システムの情報を活用した施工、出来形計測

- GNSSまたはトータルステーション、傾斜計、水位計等により据付中ケーソンの位置・姿勢・注排水状況を計測し、目標据付位置と据付用の現在位置(XYZ)を同時に表示して姿勢等を監視しながら、注排水ポンプ操作の自動制御を含むシステムで据付(施工)を行う。
- 上記のシステムから得られる情報(施工履歴データ)による出来形管理。



※ モデル工事を実施中

② ケーソン据付システムの  
施工履歴データを活用した検査

- 施工履歴データから帳票を作成し、検査書類作成を効率化
- 据付後の実測作業省略による検査効率化



OK



発注者

施工・出来形計測

検査

■ICTブロック据付工(③の段階で活用) **令和3年度成果**  
**東京港中央防波堤内側地区**

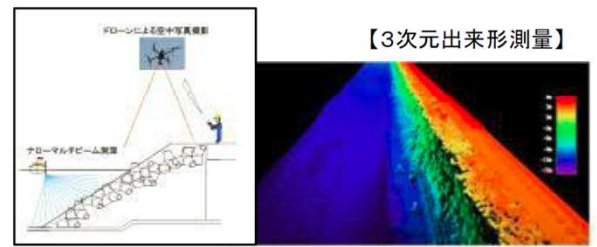
① 3次元起工測量※  
② 3次元データによる施工量算出

※ 必要に応じて、施工前にICT機器を用いた測量(3次元起工測量)を行う。

・ 3次元起工測量結果と、設計図書より作成した3次元設計データを用いて、施工量を算出する。

④ 3次元出来形測量

・ ブロック据付工(被覆、根固、消波)が完了した後、ICT機器を用いた測量(3次元出来形測量)を行い、出来形管理を行う。



【3次元出来形測量】

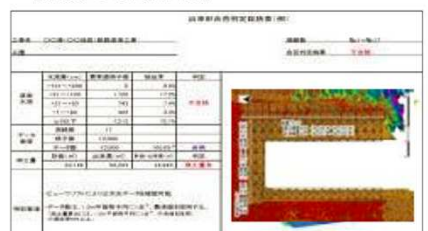
3次元測量による出来形計測により、詳細なブロックの据付形状を把握、施工管理を効率化

⑤ 3次元データを活用した検査


・ 3次元測量データから帳票等を作成し、工事完成図書として納品する。

・ 3次元データを活用した電子検査を行う。

【帳票の自動作成】



【3次元電子検査】



発注者

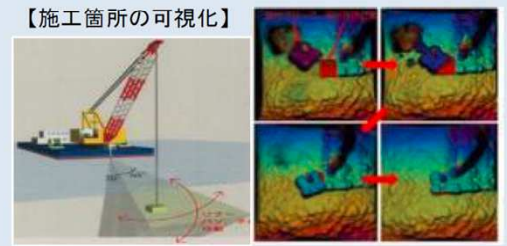
帳票自動作成により書類作成を効率化  
実測作業省略による検査効率化



③ ICTを活用した施工

・ ブロック(被覆、根固、消波)の据付箇所をリアルタイムで可視化し、施工を行う。

【施工箇所の可視化】

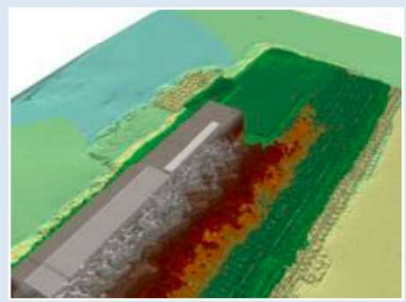


リアルタイムでの施工位置や出来形の可視化により施工管理を効率化

○ 3次元データによる完成形状の把握

・ 工事完成時において、出来形確認への使用を目的とするのではなく、後の維持管理のための完成形状を把握することを目的として、ICT機器(マルチビーム、UAV等)を使用した測量を行い、3次元データを取得する。

【完成形状(3次元)】



⑥ 点検等への活用

・ 完成時の3次元データをもとに被災後の復旧や、経年変化等の確認に活用。

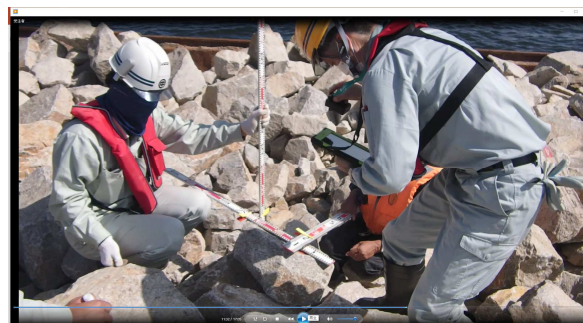
## ○ウェアラブカメラを活用した遠隔臨場の実施状況

- ・令和2年度より試行を開始し、令和3年度においては発注件数の約5割(27件;前年度からの継続工事含む)で実施。
- ・WTO案件は全て発注者指定型として試行、WTO以外の案件は、契約後に協議を行い設計変更の対象として試行。
- ・主な実施項目として、コンクリート圧縮強度試験、材料検査(石材等)、工場検査、土運船船積検収及び出来形確認を実施。
- ・工事完成検査(指定部分検査含む)への適用を含む、実施項目の拡充に向けて取り組む。

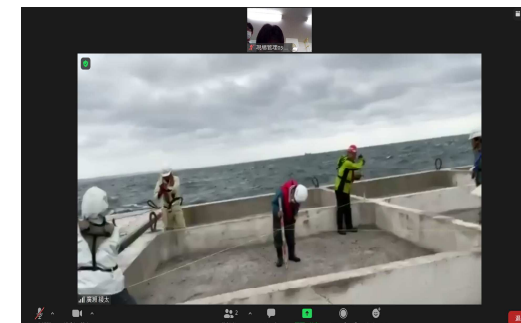
## ●遠隔臨場の状況



材料検査(石材) 監督職員による遠隔臨場



材料検査(石材) 監督職員による遠隔臨場(現地側)



出来形確認(ケーソン中詰め均し)



工場検査(防舷材)  
現場技術員による遠隔臨場



現地状況確認(養浜)



圧縮強度試験(コンクリート圧縮)

R4実施目標

- ・ICT施工、BIM/CIMのさらなる活用
- ・BIM/CIMクラウドの令和6年度本格運用に向けた他工種(中仕切り堤、上部工)への拡張・試行(注)

R4実施計画

実施項目	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期
ICT施工、BIM/CIM活用 (クラウド含む)	→			
各段階毎の課題抽出		↑ 課題抽出、解決に向けた検討	↑	
港湾整備BIM/CIMクラウド 検討会※	月1回程度開催			
WG	適宜開催			

※港湾整備BIM/CIMクラウド検討会：本省港湾局、国総研、港空研、横浜市、(一社)日本埋立浚渫協会、(一社)港湾技術コンサルタント協会、関東地整(本局、京浜港湾)

(注)特記事項

BIM/CIMクラウドの主な目標

令和3年度：海上地盤改良工、基礎工、本土工  
 令和4年度：中仕切り堤、上部工、設計及び維持管理との連携  
 令和5年度：埋立工、設計及び維持管理との連携  
 令和6年度：本格運用