

港湾における i-Construction・インフラDX 推進委員会

第4回委員会 説明資料

令和 8年 3月 3日

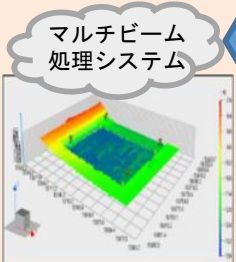
- ICT施工に係る取組
- 海上工事のオートメーション化の取組
- BIM/CIM活用に係る取組
- 人材育成に向けた取組

- 港湾の建設現場において、デジタル技術（ICT施工、3次元データ、オートメーション化）を最大限活用することで、少ない人数で安全かつ快適な環境で働けるようにするとともに、生産性の高い建設現場の実現を目指す。
- AIによる海底測量のノイズ除去の適用拡大を図るとともに、作業船の自動・自律化施工に向けた現地実証を行う。また、施工管理の効率化を図るため、港湾整備BIM/CIMクラウドシステムと各種システムとのデータ連携やそれに伴う改良を行う。

ICT施工

ICTを活用した施工の効率化、ICTの普及拡大を進める

AIによる海底測量の省力化（適用拡大）



事務所

- データ解析の高速化、省人化
- 作業員や作業船の拘束時間を低減

従来

解析期間が必要

PC処理
人によるノイズ除去

導入後

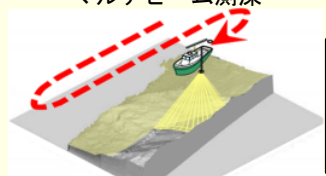
解析時間の大幅短縮

クラウド
クラウド処理
AIによるノイズ除去

ICT浚渫工

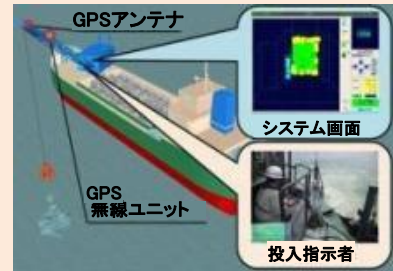
- マルチビームソナーによる面的測量
- 施工管理システムによる浚渫箇所の可視化

マルチビーム測深



面的に詳細な海底地形を測深

ICT基礎工



GPSアンテナ

システム画面

GPS無線ユニット

投入指示者

目標投入位置をリアルタイムで可視化

延べ作業時間
約23%削減
(令和6年度実績より試算)

3次元データ活用(BIM/CIM)

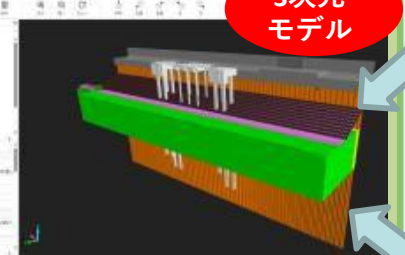
港湾整備BIM/CIMクラウドシステムと各建設生産プロセスにかかるシステムとの連携を進める

調査

測量結果
地盤調査結果

港湾整備BIM/CIMクラウドシステム

3次元モデル



設計

設計モデル

維持管理

補修履歴
点検履歴

データ連携

施工

施工記録
出来形情報

番号	A-1	A-2	A-3
設計値	+3.10	+3.10	+3.10
実測値	+3.12	+3.12	+3.13
差	+0.02	+0.02	+0.03
立会値		+3.12	
差		+0.02	
規格値			±5cm

海上工事のオートメーション化

自動・自律化施工と遠隔操作化施工の社会実装に向けた取組を進める。

作業船の自動・自律化施工（現地実証）



熟練オペレータによる操作（2人の交替制）



監視員1人で熟練オペレータと同等の作業効率

施工管理システム



帳票管理システム



電子納品物保管管理システム



BIM/CIM：建設事業で取扱う情報をデジタル化することにより、調査・測量・設計・施工・維持管理の建設事業の各段階に携わる受発注者のデータ活用・共有を容易にし、建設事業全体における一連の建設生産・管理プロセスの効率化を図ること

令和7年度 委員会の検討内容

■「港湾におけるi-Construction・インフラDX推進委員会」検討内容

港湾における
i-Construction
・インフラDX
推進幹事会
(11月21日)

第3回委員会(11/27)

◆ 港湾における i-Construction・インフラDXの取組状況 および 活用・拡大方針

令和7年度の具体的な取組内容 および 今後の活用・拡大の方向性 の検討。

- ICT施工に係る取組内容と今後の方向性 【意見聴取】
- 海上工事のオートメーション化の取組内容と今後の方向性 【意見聴取】
- BIM/CIM活用に係る取組内容と今後の方向性 【意見聴取】
- 人材育成に向けた取組他 【報告】

港湾における
i-Construction
・インフラDX
推進幹事会
(2月25日)

第4回委員会(3/3)

◆ 活用・拡大方針をふまえたICT活用、オートメーション化、BIM/CIM活用の各種要領、課題・対応策等の検討

令和7年度の業務・工事の実施結果、技術検討等をふまえた令和8年度から適用する各種要領 および 更なる活用に向けての課題・対応策等の検討。

- ICT活用工事 各種要領、課題への対応等 【審議】
各種要領のスリム化 等
- 海上工事のオートメーション化 【審議】
- BIM/CIM 各種要領、課題への対応等 【審議】
3次元モデルの工事契約図書化(3D-2D整合確認方法)、BIM/CIM積算 等
- 人材育成へ向けた取組 【報告】

■ ICT施工に係る取組

- ① ICT活用工事 各種要領のスリム化の検討
- ② ICT鋼杭工の導入検討
- ③ AIを活用した海底測量の効率化の取組
- ④ 衛星三次元測位の実用化に向けた検討
- ⑤ 中小企業向けICT活用の取組
- ⑥ ICTを活用した工事安全対策の取組(潜水作業)

① ICT活用工事に関する工種拡大(令和8年度)

2016 平成28年度	2017 平成29年度	2018 平成30年度	2019 令和元年度	2020 令和2年度	2021 令和3年度	2022 令和4年度	2023 令和5年度	2024 令和6年度	2025 令和7年度	2026 令和8年度 (予定)
ICT土工										小規模工事への拡大
ICT舗装工(平成29年度:アスファルト舗装、平成30年度:コンクリート舗装)										
ICT浚渫工										
ICT浚渫工(河川)										
ICT地盤改良工(令和2年度:深層混合処理) (令和元年度:浅層・中層混合処理)										(パーパードレーン工) (サンドコンパクションパイル工)
ICT法面工(令和2年度:吹付法砕工) (令和元年度:吹付工)										(吹付厚さへの適用拡大) (植生基材吹付工)
ICT付帯構造物設置工										
ICT舗装工(修繕工)										
ICT基礎工										(施工履歴データ対応) (マルチビームを活用した出来形管理)
ICTブロック据付工										(UAVを活用した出来形管理)
ICT構造物工(橋脚・橋台)										基礎工(既製杭工、矢板工、場所打杭工、橋梁上部) 基礎工(既製杭工) 拡大 (鋼管ソイルセメント杭)
ICT海上地盤改良工(床掘工・置換工)										(施工履歴データ対応)
ICT擁壁工										
ICTコンクリート堰堤工										
ICT本体工(ケーソン据付工)										
民間等の要望もふまえ更なる工種拡大										

港湾におけるICT施工の取組と検討スケジュール (案)

分野	施策	施策概要	～2019 ～令和元年度	2020 令和2年度	2021 令和3年度	2022 令和4年度	2023 令和5年度	2024 令和6年度	2025 令和7年度	2026 令和8年度	2027 令和9年度	2028～ 令和10年度		
ICT 施工 (情報通信技術を用いた施工を行うことで施工や品質・出来形管理の効率化を図る)	①ICT活用工事 ICT施工の推進	技術基準類の整備 ・3次元起工測量 ・3次元数量計算 ・ICTを活用した施工 ・3次元出来形管理 ・3次元データの納品 ・3次元データを活用した検査	ICT浚渫工(2017～)	ICT浚渫工の本格運用、要領等の改定										
			ICT基礎工モデル工事	ICT基礎工 試行工事						施工履歴による出来形管理(機械均し)	MBC活用(起工測量) 各種要領の スリム化 (検討)	各種要領 のスリム化 (運用)		
			ICTブロック据付工モデル工事	ICTブロック据付工 試行工事							マルチビームによる出来形管理(人力均し等) MBC活用(起工測量)			
			ICT海上地盤改良工(床掘工・置換工)先行工事	ICT海上地盤改良工(床掘工・置換工)試行工事				施工履歴による出来形管理(床掘)			UAVIによる出来形管理(工事後に完成形状となる場合)			
			ICT本体工モデル工事	ICT本体工 試行工事										
			ICT土工等 ※適用方法について規定はなく、各局独自の判断で適用	ICT土工等 ※適用方法について規定はなく、各局独自の判断で適用						ルール化	ICT活用工事(土木) 運用			
	②ICT鋼杭工の導入検討								ICT鋼杭工の導入検討 現地試験	マニュアル(案) 策定		現場へ導入 (新技術)		
	③AIを活用した海底測量の効率化(MBCの運用)	・マルチビームの測深結果を自動解析し図化するシステムを構築し、測量に係る作業を省人化する			システム(MBC)の開発、基準・ガイドライン等の整備	試験運用(港湾業務艇)	試験運用(工事)		ICT活用工事でのMBC活用		水路測量(浚渫工)	本格運用		
	④衛星三次元測位の実用化	・港湾工事における衛星三次元測位の活用						衛星三次元測位の実用化に向けた検討			モデル工事(浚渫工)			
⑤中小企業向けICT活用	・ICTの活用が進んでいない中小企業でも活用しやすいICT機器の活用方策を検討する			モデル工事(遠隔臨場、電子小黑板、電子検査)	中小企業向けICT活用施工管理モデル工事			検証			標準化			
⑥ICTを活用した工事安全対策	・潜水士による作業の効率化・安全性向上に資する検討を実施し標準化を目指す			モデル工事			検証		試行工事(潜水作業)					

※ MBC : マルチビームデータクラウド処理システム

① ICT活用工事 各種要領のスリム化の検討

- 港灣におけるICT活用工事に関する各種要領は、平成30年度から順次整備が進められてきたが、令和7年度4月時点で26種類に達し、内容の重複や複雑化により、受発注者にとって分かりづらく、使いにくい状況となっている。
- 国土交通省(直轄土木分野)では、同様の課題に対応するため「3次元計測技術を用いた出来形管理要領(案)」のスリム化を実施(令和7年度から運用)している。この取組を参考に、国土交通省港灣局においても、**令和7年度は、受発注者が理解しやすく使いやすい要領とすることを目指し、現行の各種要領のスリム化に取組み、令和8年度からの運用を予定する。**

【港灣】 ICT活用工事に使用する現行の各種要領 (5工種26種類)

区分	要領 (令和7年度 運用中)
ICT 浚渫工	<ul style="list-style-type: none"> マルチビームを用いた深浅測量マニュアル(浚渫工編) 3次元データを用いた港灣工事数量算出要領(浚渫工編) 3次元データを用いた出来形管理要領(浚渫工編) 3次元データを用いた出来形管理の監督・検査要領(浚渫工編) ICT活用工事積算要領(浚渫工編)
ICT 基礎工	<ul style="list-style-type: none"> マルチビームを用いた深浅測量マニュアル(基礎工編) 3次元データを用いた港灣工事数量算出要領(基礎工編) 3次元データを用いた出来形管理要領(基礎工編) 3次元データを用いた出来形管理の監督・検査要領(基礎工編) 施工履歴データを用いた出来形管理要領(基礎工編) 施工履歴データを用いた出来形管理の監督・検査要領(基礎工編) ICT活用工事積算要領(基礎工編)
ICT ブロック据付工	<ul style="list-style-type: none"> ICT機器を用いた測量マニュアル(ブロック据付工編) 3次元データを用いた出来形管理要領(ブロック据付工編) 3次元データを用いた出来形管理の監督・検査要領(ブロック据付工編) ICT活用工事積算要領(ブロック据付工編)
ICT 海上地盤改良工	<ul style="list-style-type: none"> マルチビームを用いた深浅測量マニュアル(海上地盤改良工:床掘工・置換工編) 3次元データを用いた港灣工事数量算出要領(海上地盤改良工:床掘工・置換工編) 3次元データを用いた出来形管理要領(海上地盤改良工:床掘工・置換工編) 3次元データを用いた出来形管理の監督・検査要領(海上地盤改良工:床掘工・置換工編) 施工履歴データを用いた出来形管理要領(海上地盤改良工:床掘工編) 施工履歴データを用いた出来形管理の監督・検査要領(海上地盤改良工:床掘工編) ICT活用工事積算要領(海上地盤改良工:床掘工・置換工編)
ICT 本体工	<ul style="list-style-type: none"> ICT機器を用いた出来形管理要領(本体工:ケーソン据付工編) ICT機器を用いた出来形管理の監督・検査要領(本体工:ケーソン据付工編) ICT活用工事積算要領(本体工編)

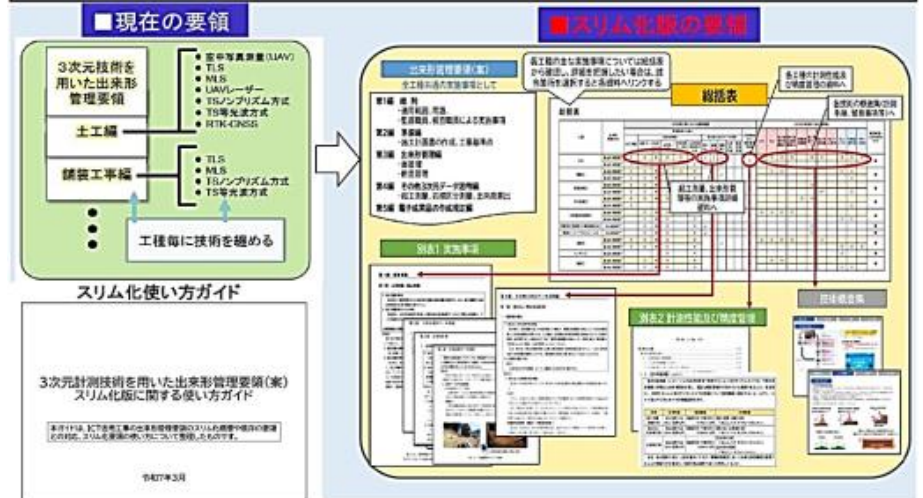
問題点・課題

- ・ 工種拡大や計測技術の追加等による内容の重複などから、受発注者にとって、分かりづらく使いにくい状態。
→ 全体的な見直しが必要(重複箇所の統合や、内容の簡素化等)

同様の問題点・課題

【直轄土木】 3次元計測技術を用いた出来形管理要領(案)のスリム化

- 受発注者が理解しやすいような要領を目指し、重複部の削減(共通化)と要領の構成の見直しを実施。
- 令和7年4月1日から新しい要領での適用を開始する。
- また、始めてICT施工を行う人でも容易に活用できるように「使い方ガイド」を新たに作成



対応策・期待される効果

- 分かりやすく使いやすい要領を目指して、現行の各種要領をスリム化
⇒ 判断・確認の迅速化による業務効率化(生産性向上)、
内容の明確化によるミスの防止等

資料: 「ICT導入協議会(第20回)」(R7.2.26 国土交通省)
<https://www.mlit.go.jp/tec/constplan/content/001868675.pdf>

【港湾】

■ ICT活用工事 各種要領のスリム化 検討方針

共通事項

- 他基準類の改定および用語の定義等の変更に伴う見直し
- 試行業務・工事のアンケートをふまえた見直し
- その他、誤字・脱字、表現が不明瞭なものの修正

個別事項

◆測量マニュアル（4種類）:

- 出来形管理要領との重複の解消 ⇒ 出来形管理要領への統合

◆出来形管理要領（7種類）:

- 各工種編の統合 ⇒ 直轄土木分野と同様のスリム化・簡素化

➢ 総括表（1枚）

➢ 出来形管理要領

（共通事項、実施事項、計測マニュアル、計測性能・精度管理、提出書類様式）（1種類）

➢ 技術概要集（1種類）

※ 「総括表」を軸とし、出来形管理要領（現行の各工種の測量マニュアルを統合）、「技術概要集」、「参考資料」が連携する構成とする。

◆出来形管理の監督・検査要領（7種類）:

- 基本的に共通事項（記載内容の分かり易さ）

◆数量算出要領（3種類） ◆積算要領（5種類）:

- 基本的に共通事項（記載内容の分かり易さ、および港湾積算基準との関係）

区分	要領（令和7年度 運用中）
ICT 浚渫工	<ul style="list-style-type: none"> マルチビームを用いた深浅測量マニュアル（浚渫工編） 3次元データを用いた港湾工事数量算出要領（浚渫工編） 3次元データを用いた出来形管理要領（浚渫工編） 3次元データを用いた出来形管理の監督・検査要領（浚渫工編） ICT活用工事積算要領（浚渫工編）
ICT 基礎工	<ul style="list-style-type: none"> マルチビームを用いた深浅測量マニュアル（基礎工編） 3次元データを用いた港湾工事数量算出要領（基礎工編） 3次元データを用いた出来形管理要領（基礎工編） 3次元データを用いた出来形管理の監督・検査要領（基礎工編） 施工履歴データを用いた出来形管理要領（基礎工編） 施工履歴データを用いた出来形管理の監督・検査要領（基礎工編） ICT活用工事積算要領（基礎工編）
ICT ブロック 据付工	<ul style="list-style-type: none"> ICT機器を用いた測量マニュアル（ブロック据付工編） 3次元データを用いた出来形管理要領（ブロック据付工編） 3次元データを用いた出来形管理の監督・検査要領（ブロック据付工編） ICT活用工事積算要領（ブロック据付工編）
ICT 海上地盤 改良工	<ul style="list-style-type: none"> マルチビームを用いた深浅測量マニュアル（海上地盤改良工：床掘工・置換工編） 3次元データを用いた港湾工事数量算出要領（海上地盤改良工：床掘工・置換工編） 3次元データを用いた出来形管理要領（海上地盤改良工：床掘工・置換工編） 3次元データを用いた出来形管理の監督・検査要領（海上地盤改良工：床掘工・置換工編） 施工履歴データを用いた出来形管理要領（海上地盤改良工：床掘工編） 施工履歴データを用いた出来形管理の監督・検査要領（海上地盤改良工：床掘工編） ICT活用工事積算要領（海上地盤改良工：床掘工・置換工編）
ICT 本土工	<ul style="list-style-type: none"> ICT機器を用いた出来形管理要領（本土工：ケーソン据付工編） ICT機器を用いた出来形管理の監督・検査要領（本土工：ケーソン据付工編） ICT活用工事積算要領（本土工編）

① ICT活用工事 各種要領のスリム化の検討

○ 現行の「測量マニュアル」(4種類)と「出来形管理要領」(7種類)を「港湾工事における3次元計測技術を用いた出来形管理要領」に統合し、構成毎に目次を整理するとともに、記載内容の重複の解消を図る。

【港湾】

「港湾工事における3次元計測技術を用いた出来形管理要領」構成

名称	構成	目次	備考	種類数(冊数)
3次元計測技術を用いた出来形管理要領 港湾工事における	本編	第1編 総則 第2編 準備 第3編 出来形管理 第4編 工事数量算出 第5編 その他3次元データ活用 第6編 電子成果品の作成規定	<ul style="list-style-type: none"> 各工種での共通事項を記載 具体的な工種別の内容については、「別紙1～3」、「参考資料」に記載 工事数量算出は、「3次元データを用いた数量算出要領(各工種編)」の参照を記載 	測量マニュアル【各工種編】4種類 出来形管理要領【各工種編】7種類 ↓ 出来形管理要領(測量マニュアル統合)(工種統合)1種類
	別紙1 出来形管理の実施事項	第1編 面管理 第2編 施工管理システムを用いた管理 第3編 施工履歴データを用いた管理	<ul style="list-style-type: none"> 計測方法については、「別紙2」に記載 計測性能および精度確認については、「別紙3」に記載 	
	別紙2 計測マニュアル	第1編 マルチビーム 第2編 UAV	<ul style="list-style-type: none"> 現行の各工種の測量マニュアルを統合 	
	別紙3 計測性能および精度管理	第1章 浚渫工 第2章 基礎工 第3章 ブロック据付工 第4章 海上地盤改良工(床掘工・置換工) 第5章 本体工(ケーソン据付工)	<ul style="list-style-type: none"> 工種ごとに計測機器の計測性能および精度管理を記載 	
	参考資料	設計データチェックシート、計測関連チェックシート等	<ul style="list-style-type: none"> 現行の様式類を整理・統合 	
技術概要集	マルチビーム UAV写真測量 UAVレーザー測量 施工履歴データ(基礎工) 施工履歴データ(地盤改良工:床掘工) 施工管理システム(本体工:ケーソン据付工)	<ul style="list-style-type: none"> 本要領等に示す補助的・概要的な資料として整理 	1種類 (新規作成)	
総括表	一覧表(工種、適用範囲、3次元計測技術等)	<ul style="list-style-type: none"> 本要領の記載項目を一覧表に図示 	1枚 (新規作成)	

① ICT活用工事 各種要領のスリム化の検討

○ 「港湾工事における3次元計測技術を用いた出来形管理要領」は、記載項目を一覧表に図示した「総括表」を軸とし、「出来形管理要領」、「技術概要集」、「参考資料」等が連携。

【港湾】 「港湾工事における3次元計測技術を用いた出来形管理要領」総括表

※ 電子データ(PDF等)での閲覧を前提として、表中の「○」をクリックすると要領の対象箇所にリンクする

工種	出来形管理方法	ICT活用工事における適用範囲（港湾工事における3次元計測技術を用いた出来形管理要領）											3次元計測技術(技術概要集)								
		出来形管理の実施事項										計測マニュアル (別紙2)	精度管理能力及び 工事数量算出 電子成果品作成規定	その他 3次元データ活用			マルチビーム測深	UAV写真測量	UAVレーザー測量	施工履歴データ	施工管理システム
		起工測量	出来形管理（別紙1）							完成形状	維持管理			災害対応							
			設計データ作成 データチェック (参考資料)	出来形計測	データ点群処理	出来形管理	資料作成管理	出来形管理基準	出来形管理写真基準												
浚渫工	面管理	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
基礎工	面管理	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	施工履歴	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
ブロック据付工	面管理	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
海上地盤改良工	床掘工 置換工	面管理	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	床掘工	施工履歴	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
本体内工 (ケーソン据付工)	施工管理システム				○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	

<期待される効果>

- 各資料・各項目へアクセスするための総合的なナビゲーション機能の提供
- 各工種・各工程に必要な要件を漏れなく、かつ効率的に把握できる環境の整備
- スリム化された要領を統一的に運用することによる事務負担の軽減と作業効率の向上
- 受発注者間で確認事項を共有しやすくすることによるコミュニケーションの円滑化・認識の統一
- ICT活用および3次元計測の全体像を一貫して理解・把握できる仕組みの構築

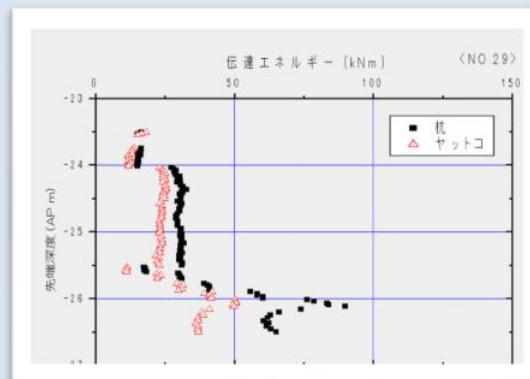
② ICT鋼杭工の導入検討

- 打撃中のハンマ直下での計測作業が必要で新技術の現場導入ニーズが高い鋼杭工において、測定用ヤットコを用いた鋼杭の打撃施工管理技術の現地試験を実施。試験で得られたデータをもとに、施工管理手法の検討、適用性・生産性等の検証を実施した。(令和6～7年度)
- 現時点では適用性および生産性向上に課題が残る結果となったため、**令和8年度に「施工管理マニュアル(案)」として成果をとりまとめ**、新たな技術として適用が有用な工事での活用を目指す。

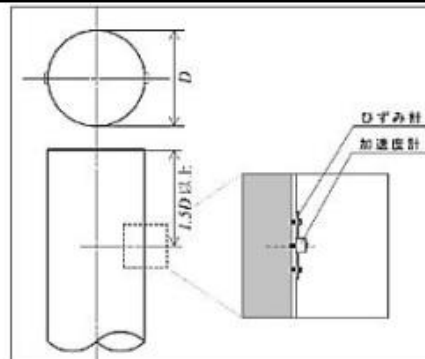
↑期待される効果↓

- ・ ばらつきの多いハイリー式からの脱却
- ・ ハンマ直下での計測作業員による測定作業なし

- 打止め管理の精度向上
 - ・ 間接的な衝撃载荷試験による精度の高い**支持力確認**
 - ・ 連続計測による**支持層到達確認**
- 施工開始後の**载荷試験**や追加土質調査等による**工期延伸リスクの低減**
- **工事安全性の向上**



取得データ(伝達エネルギー)



ひずみ計および加速度計の例
(通常の衝撃载荷試験で用いられているシステムと同様のものを使用する)

スケジュール(案)	R6年度	R7年度	R8年度	R9年度以降
ICT鋼杭工の導入検討	現地試験 (データの収集)		検証・ 「マニュアル(案)」の策定	適用が有用な工事へ導入

※マニュアル(案) : 有用な面はあるが、生産性や適用性等に関する課題が残っており、全国展開には至らないもの

令和7年度の検討結果 (1/1)

- 現地試験を2件実施し、汎用ヤットコおよび汎用的な計測機器の現場適用性、施工管理手法、工法の生産性を検証した。
 - 1) 通常工事で使用する鏡面式ヤットコは、断面変化の影響があり、良好な計測波形が得られなかった。
 - 2) 汎用的な計測機器の有用性は確認できた。一方で、データ伝送の無線化は、応答周波数による課題が確認された。
 - 3) 計測器から算出される全抵抗を用いた杭の打止め時の施工管理手法(支持層到達確認、打止め判断)を整理した。
 - 4) 従来方法と比較して、安全性向上と打ち止め時の施工リスクの低減がみられた。

1) 汎用ヤットコの適用性検討

- 鏡面を有し、インピーダンス変化が大きいヤットコでは、全抵抗算出に適した波形が得にくい。
- 現状では、鏡面を有するヤットコの使用は避け、現場ごとに特注のヤットコを製作する必要がある。



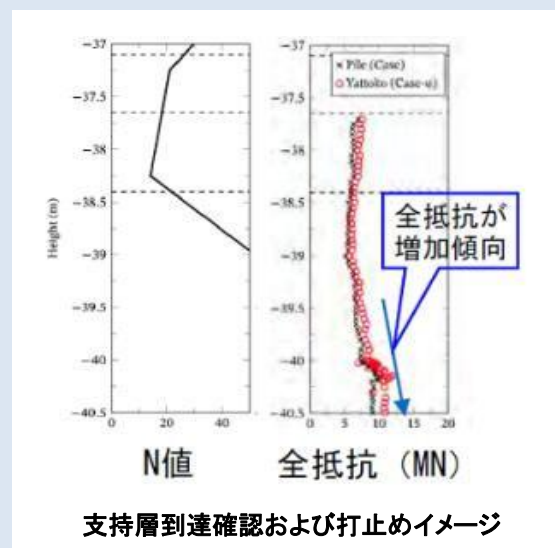
2) 汎用計測機器の検証

- 有線の汎用計測機器は、PDAと遜色ない結果が得られている。
- 無線の場合、送信可能なサンプリング周波数に制限があり、特に加速度データの品質が低下し、波の分解を正確に行えない。



3) 打ち止め時の施工管理手法

- 支持層の到達確認
 - 支持層に近づくほど全抵抗が増加し、減少しないこと。
 - 全抵抗の変化が N値・平均貫入量と同じ傾向であること。
 - 周囲の杭と比べて特異な挙動がないこと。



- 打止め判断
 - 試験杭*1で確認した打止め時の全抵抗と同程度であること。
 - または、全抵抗から算出した静的抵抗*2が設計上必要な支持力を満たしていること。

*1: 試験杭とは施工管理指標をきめる杭

*2: 静的抵抗の算出には衝撃载荷試験と波形マッチング解析が必要

■令和7年度の検討結果 (2/2)

4) 生産性の検討

青字:メリット 赤字:デメリット

施工管理法の概要		従来方法	測定用ヤットコを用いた施工管理	
			CASE-1	CASE-2
施工条件	通常施工でヤットコ使用	—	×	○
生産性	施工時間	—	+5分/本*1	変化なし
	施工リスク*2	—	低減	低減
安全性	安全性	△ (油圧ハンマ下で計測)	向上 (油圧ハンマ下の計測が不要)	向上 (油圧ハンマ下の計測が不要)

*1 : 港湾土木請負工事積算基準 鋼管杭1本当り準備時間 5n+16分/本 n:継杭吊込み回数(ヤットコを含む)

*2 : 施工リスク 追加の地盤調査や載荷試験、潮待ち等

◆ 測定用ヤットコを用いた鋼管杭の打撃施工管理の適用性

以下の現場等への適用が有用である。

○ 打止め管理(支持力推定)に課題のある現場

- ✓ ハイリー式等から得られる動的支持力管理値から杭の設計支持力を満足するか判定が難しく、衝撃載荷試験などで支持力を確認する必要がある現場(通常の打止め管理値の適用が困難)
- ✓ 支持層に不陸がある現場(支持層の到達確認が困難)
- ✓ 支持層が薄い現場(支持層の到達確認が困難)
- ✓ 大口径鋼管杭の現場(先端抵抗力の推定が必要)

○ 従来の打止め管理(打設中のハンマー直下での貫入量計測)の実施が困難な現場

- ✓ 杭天端が潮位の影響を受ける現場(潮待ちによる中断)
- ✓ 計測の安全性や安定性(足場の確保)に課題のある現場

③ AIを活用した海底測量の効率化の取組

- 海底地形の3次元測量に用いるマルチビーム測深は、これまでノイズ除去を手動で行っており多大な時間を要していた。このため、AIを活用し、これまでの解析データを学習させることで、大半のノイズを自動除去する「マルチビームデータクラウド処理システム(MBC)」を開発(令和2~6年度)。
- 令和7年7月に、ICT活用工事における全直轄工事の起工測量(工事実施前の海底地形の測量)での活用を開始。データ解析の効率化を図るとともに、港湾業務艇等による水深測量、大規模災害発生時等でも活用可能とした。
- **令和8年度より、ICT浚渫工の出来形測量(水路測量)への適用を開始する。**
- 令和8年度以降は、基礎工への対応、ジオイド対応等の改良を行い、適用を拡大する。

AIを活用した海底測量の効率化

従来

PC処理



- ① 計測データの読み込み
- ② 点群データ作成(手動)
- ③ ノイズ除去(手動)
- ④ 図面作成(手動)

解析期間が必要

- 手動によるノイズ除去、図面作成に多大な時間と労力
- 出来形不足・手戻りの発生に備え、解析中は、作業員や機材を拘束

導入後

クラウド処理(後処理機能)



- ① 事務所にてデータのアップロード
- ② 点群データ作成
- ③ AIによるノイズ除去※
- ④ システムによる自動図化

解析時間の大幅短縮

- データ解析の効率化
- 作業員や作業船の拘束時間が大幅に低減

※最終的には人の目により、削除した点群も含めて全点群データの確認を行う必要がある。

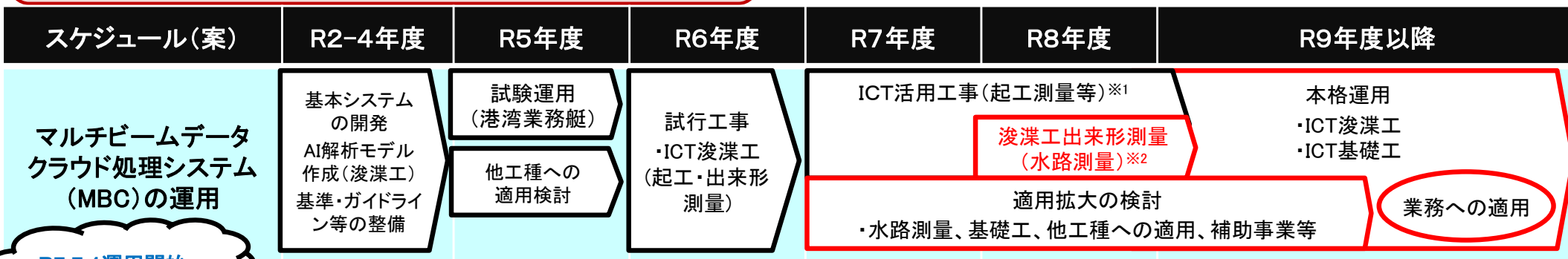
MBCの開発目標

短期(2020年代後半)

- ICT基礎工(出来形管理)におけるAI解析モデルを作成し、MBCに実装。
- 水路測量(浚渫工の出来形測量)への適用検証。
- ジオイド(最低水面モデル)への対応。
- AI解析の作業性向上の検討。

中期(2030年代前半)

- 浚渫工での水路測量(出来形管理)への適用。
- 他工種(ブロック等)への適用拡大。
- AIを活用した海底測量の効率化の適用範囲拡大の検討。



※1 ICT浚渫工・ICT基礎工・ICT海上地盤改良工の起工測量、ICT浚渫工の施工中等での出来形把握に使用可能とする。当面は、ICT基礎工での捨石均しの出来形管理には、精度検証中のため利用することはできない。

※2 令和8年度より、浚渫工の出来形測量(水路測量)にもMBCを使用可能とする。

■ICT浚渫工の出来形測量(水路測量)への適用拡大(令和8年度～)

- MBCは解析ツールとして使用し、最後は有資格者の目で各種補正等のデータのチェックをしっかりと行うことが前提であれば、水路測量業務準則(第4条)でいう「新しい技術」ではなく、水路測量業務準則施行細則「CUBE処理によらない場合」に該当。
- **MBC使用時の留意事項を「港湾工事における3次元計測技術を用いた出来形管理に係る計測マニュアル・出来形管理要領」に記載した上で、令和8年度から適用する。**

1.8 データ解析

水中音速度計測結果、潮位観測結果を適用し補正を行った後、電気的ノイズや水中浮遊物、魚群等のエラーデータを除去した上で、海底地形を適切に表現した点群データを作成するものとする。AIフィルタを使用してデータ処理を行った場合でも、最終的には人の目により削除した点群も含めて全点群データの確認を行う必要がある。

(1) ノイズ除去処理

ノイズには音響的、電気的なものの他、浮遊物、魚群、泡など海中を浮遊する物体などがある。ノイズの除去は、解析ソフトにより統計的・予測的にある程度削除することができるが、統計的な処理や機械学習によるデータ処理(マルチビームデータクラウド処理システムによる自動ノイズ除去等)では限界があるため、最終的にはプロファイル表示し手作業による復元または除去作業を行う必要がある。判断に迷う記録については画像等を残し他測線の記録などから総合的に判断する。

(2) 水深編集時の留意点

各種補正データが正しく作成できている事が重要であると共に、マルチビーム測深における特徴的な誤差要因である現象が発生していないことを特に注意して確認する必要がある。また、ノイズ除去によりデータ数が減少しても、必要データ数が確保されている事が必要である。

【コラム】マルチビームデータクラウド処理システム

マルチビームによって収録された測深データをクラウド上で処理するシステムで、リアルタイムの測量状況の確認(リアルタイム処理機能)およびノイズ処理等のデータの後処理(後処理機能)を行うことができる。

このうち後処理機能は、AIを活用し、これまでの解析データを学習させることで、大半のノイズを自動除去するAIノイズ処理プログラムを搭載しており、令和7年度より、直轄港湾工事の起工測量等のデータ解析に適用されている。

解析データを水路測量に活用する場合は、作業従事者が目視により最終確認を行い、必要に応じて手作業による復元または除去作業を行うことから『水路測量業務準則施行細則』における「CUBE処理によらない場合」に該当する。

(改定概要)

- MBCを使用した場合でも、「最終的には人の目により確認を行う必要がある」旨を本文枠内に明記
- 機械学習によるデータ処理では限界がある旨を明記
- MBCに限定していないため、他のシステムでも同様の取扱となる。
- コラム(参考情報)として、MBC(後処理機能)の解説を追加。

マルチビームを用いた
水深測量マニュアル(浚渫工編)
(令和5年4月改定版)

令和6年3月
国土交通省 港湾局

港湾工事における
3次元計測技術を用いた出来形管理に係る
計測マニュアル・出来形管理要領

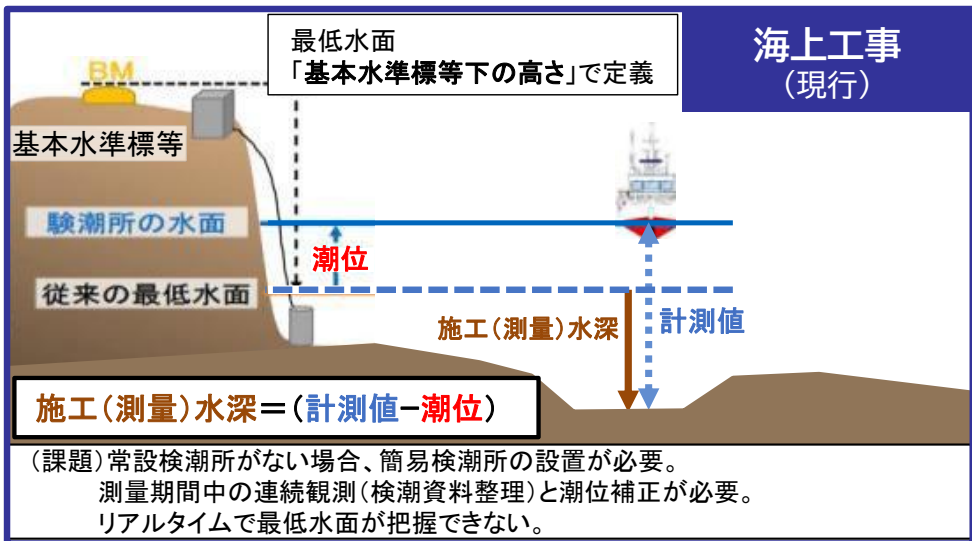
意見照会反映欄
(2026.2.6 2026PT)

令和8年3月

国土交通省 港湾局

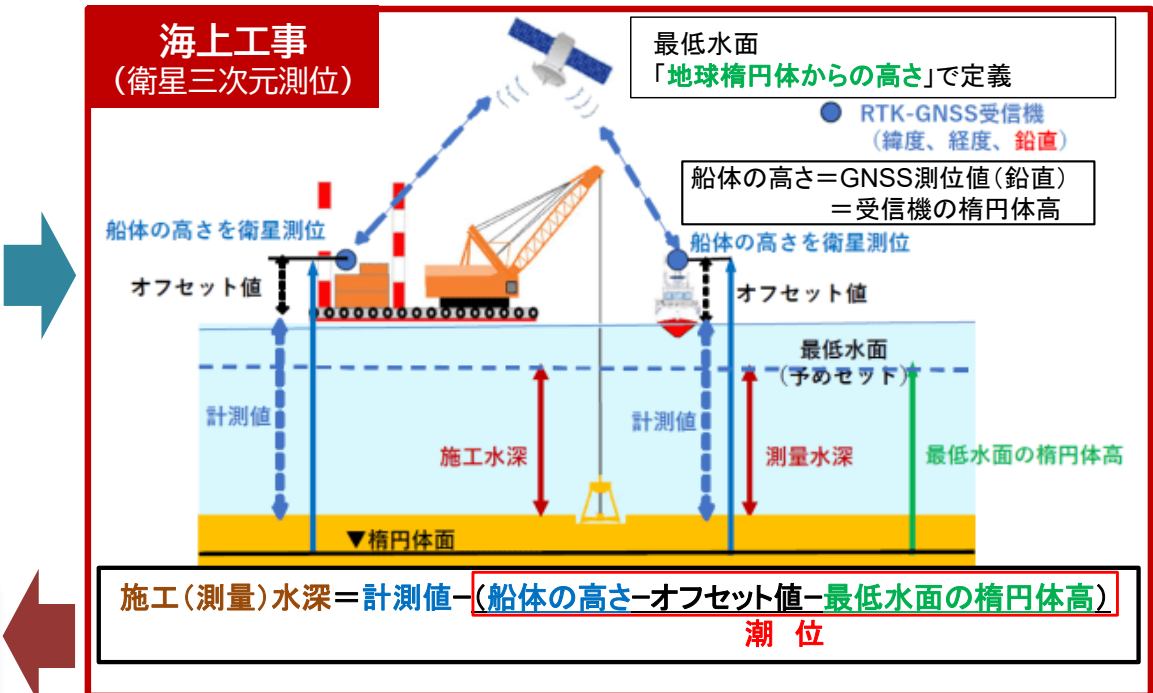
④ 衛星三次元測位の実用化に向けた検討

- 令和4年度から令和6年度において、「浚渫工・床掘工(グラブ浚渫船)」および「水深測量」を対象として、港湾工事における衛星三次元測位の実証試験を行い、対象港湾で一定の精度が確認されたが、作業船への適用には課題が見られた。
 - 令和7年度は、「浚渫工・床掘工」の測位方法の検討を行うとともに、その実施要領等を作成した。
 - **令和8年度よりモデル工事を実施し、作業船への適用性確認および全国での適用を検証する。**
 - 他工種(地盤改良工、基礎工、ブロック据付工)についても令和8年度以降、順次実証試験・モデル工事を実施し、全工種での適用性確認を終えた後、全ての港湾において、衛星三次元測位の実用化を目指す。
- ※ 衛星三次元測位を導入した場合、従来の最低水面(港湾管理用基準面)は「最低水面モデル」に置き換わり、以後の港湾での工事や測量は、原則、基本水準標等(BM)からの高さではなく、「地球楕円体からの高さ」で行うことになる。



期待される効果

➢ 最低水面モデルの導入により、リアルタイムで潮位の把握が可能に
⇒ 潮位観測値記録待ちの解消による業務効率化(生産性向上)



スケジュール(案)	~R5年度	R6年度	R7年度	R8年度	R9年度	R10年度	R11年度	R12年度~
-----------	-------	------	------	------	------	-------	-------	--------

衛星三次元測位	最低水面モデルの検証 (従来の潮位補正との精度比較等)	モデル工事に向けた要領等の作成	モデル工事の実施 各種要領の作成・更新、説明会 協議が整った港湾・航路から順次、最低水面モデル導入					
---------	--------------------------------	-----------------	---	--	--	--	--	--

※モデル工事: 現行手法を正として適用しつつ、衛星三次元測位を用いた測量・出来形管理手法等も実施する。

⑤ 中小企業向けICT活用の取組

- ICT施工や新たなICT機器の導入に関して、中小企業では大手企業と比べ取組が少ないという現状があるが、要因として設備投資の負担や対応人員の不足などが考えられる。
- このため、中小企業にとって負担の少ない汎用のICT機器を用いた出来形計測等を実施するとともに、市販の施工管理システムを用いて工事関係書類を作成する「中小企業向けICT活用施工管理モデル工事」を令和6年度より開始。
- 令和7年度は、前年度に得られたデータの分析・評価、「モデル工事前データ取得要領」の作成を行った。
- **令和8年度は、引き続きデータの分析・評価、出来形管理要領の作成、普及方策の検討を行う。**

中小企業向けICT活用施工管理モデル工事

■対象工事

・発注等級を**B等級以下**とする港湾・港湾海岸工事を対象とする。(ただしA等級まで拡大した場合は対象としない)

■モデル工事の実施内容

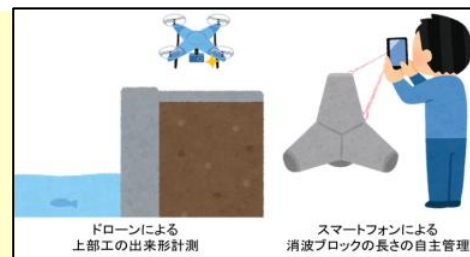
① ICT機器の活用(A:出来形計測 または B:出来形計測以外(起工測量、配筋検査、材料検収等))

(目的:A) 要領策定のための計測精度検証と、生産性向上効果の確認

⇒従来方法との計測結果の比較、生産性向上効果、課題抽出等 **【各種要領・基準の作成】**

(目的:B) 港湾工事への適用性確認と、ICT機器の利用促進

⇒適用性の確認、生産性向上効果、課題抽出等 **【事例収集・展開】**

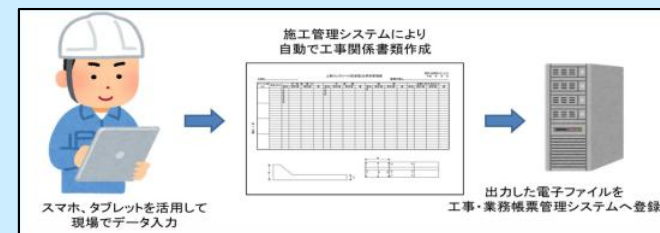


② 施工管理システムによる帳票作成

(目的) 将来のデータ連携を見据えた施工管理システムの導入促進

(電子小黑板とのデータ連携が可能であり、他システムとの連携も検討中)

⇒施工管理システムを用いた工事帳票作成を行い、工事帳票作成時間の短縮効果を把握するための調査を実施 **【導入を前提とした課題抽出】**



スケジュール(案)	R6年度	R7年度	R8年度	R9年度	R10年度以降
中小企業向けICT活用モデル工事			モデル工事(データの収集)		
令和7年度 約150件程度 の工事が対象 【令和6年度:46件】		導入可能なICT機器の抽出、各種要領策定、事例集作成 データ取得要領作成		順次試行工事化 (各種要領の適用)	

・モデル工事:従来要領を正として適用しつつ、ICT機器を用いた測量・出来形管理手法等も実施し、比較データを収集するとともにICT機器に習熟する。
・試行工事:ICT機器を用いた測量・出来形管理要領等を正として適用可能とし、従来手法の重複実施は求めない。

令和7年度の検討結果

- 令和7年度は、令和6年度工事でデータが得られた上部工、ブロック製作および鉄筋出来形計測データの検証を実施。工事毎の測定方法にバラツキが見られ、十分なサンプル数が得られていないことから、検証用のデータ計測方法を示した「モデル工事前データ取得要領」を作成した。
- 令和8年度から、モデル工事にデータ取得要領を適用。検証に必要なデータ数が得られた工種から分析・評価を行い、「出来形管理要領」を作成、段階的に適用する。

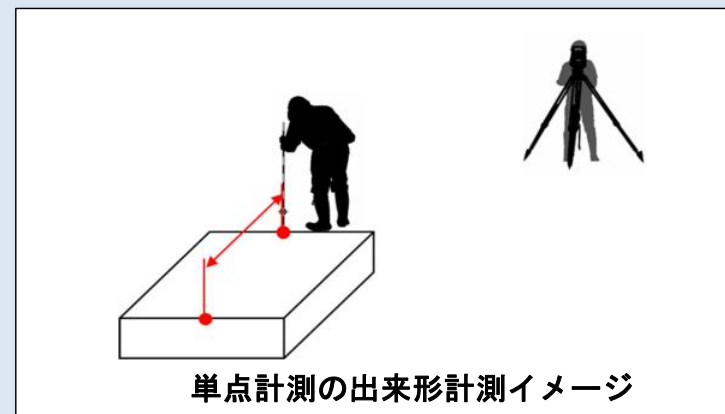
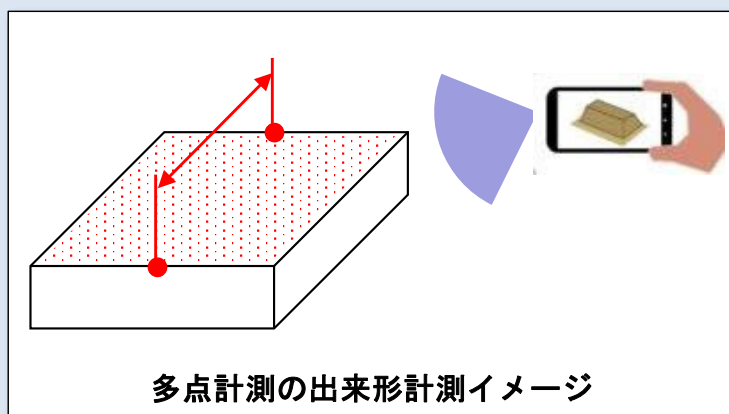
「モデル工事前データ取得要領」の対象工種・計測機器

種類	対象工種	出来形管理手法	計測機器						配筋検査
			多点計測				単点計測		
			汎用型 UAV	LiDAR付 モバイル 端末	地上 レーザ スキャナ	LiDAR SLAM	TS (ノンプリ)	TS等 光波方式	
上部工	上部コンクリート工 上部ブロック工 (上部ブロック据付)	多点計測管理			●				
		単点計測管理							
ブロック 製作	根固ブロック製作	多点計測管理		●	●	●			
		単点計測管理						●	
	上部ブロック製作	多点計測管理		●	●	●			
		単点計測管理						●	
	被覆ブロック製作	多点計測管理		□		□			
		単点計測管理							
	消波ブロック製作	多点計測管理		□		□			
		単点計測管理							
鉄筋 出来形計測	ケーソン製作	-						●	

●:R7dモデル工事前データ取得要領を作成 □:定量的な出来形管理基準がないため対象外

■ 「モデル工事前データ取得要領(案)」の概要(上部工、ブロック製作)

記載項目	内容(例)
対象工種	上部工(上部コンクリート工/上部ブロック工(上部ブロック据付))、 ブロック製作(上部ブロック製作/根固ブロック製作)
計測機器	LiDAR付きモバイル端末・LiDAR SLAM、地上レーザスキャナ、TS等光波方式
実施内容	出来形計測フロー、計測計画立案、出来形計測、精度管理、従来手法との比較、報告書作成
データ計測時に確認・ 注意すべきポイント	計測時の気象、精度管理、点密度の確保、計測時の工夫、欠測データの有無の確認、安全管理 など
データ処理時に確認・ 注意すべきポイント	ノイズ除去、取得データの精度確認 など
成果品に必要なデータ、 成果品作成の際に確認・ 注意すべきポイント	施工計画書、計測報告書、出来形管理資料、写真、点群データ、ビューワソフト、データ形式 など

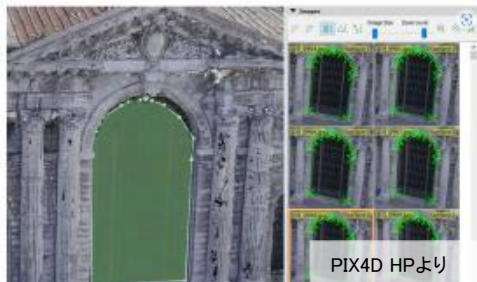


■「中小企業向けICT活用施工管理モデル工事」で想定する機器一覧

(1) 汎用型UAV



汎用型UAV(写真測量)



- 活用方法
- ・事前測量、施工管理、出来形計測
 - ・ヤード内の資材配置検討
 - ・作業員の安全教育
 - ・ガット船上での材料検収

(2) LiDARスキャナ付モバイル機器



LiDARスキャナ付モバイル機器



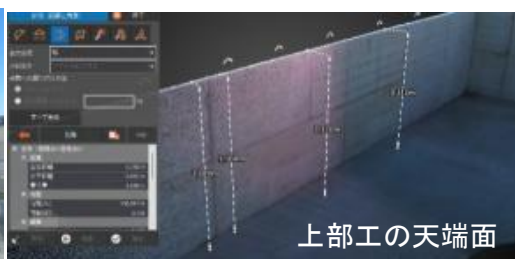
OPTiM HPより

- 活用方法
- ←R6d実施(根固ブロック製作)
 - ・事前測量、施工管理、出来形計測
 - ・仮置土などの土量計測
 - ・ガット船上での材料検収
 - ・配筋検査

(3) 地上レーザスキャナ



地上レーザスキャナ



上部工の天端面

- 活用方法
- ←R6d実施(上部ブロック据付)
 - ・事前測量、施工管理、出来形計測
 - ・配筋検査

(4) 配筋検査機器



配筋検査機器

- 活用方法
- ←R6d実施(配筋検査)
 - ・配筋検査

※自動追尾機能や自動振向き機能を備えるTS(いわゆるワンマン測量機器)は、本モデル工事では対象外とする。

⑥ ICTを活用した工事安全対策の取組(潜水作業)

- ICTを活用した安全対策の標準化を図るため、ICT活用による安全性の向上効果の大きい海中作業の可視化や潜水士の位置を把握するためのICT機器を潜水士や作業船に装備し、その定着を図るモデル工事を令和4年度より開始。
- 令和7年4月から、潜水作業の安全対策に関する実施要領を改定し「ICTを活用した工事安全対策試行工事」として実施。
- **新たに活用が見込まれるICT機器を抽出整理し、令和8年度以降に活用を図る。**

■ 潜水作業の安全対策試行工事(令和7年度～)[運用改善]

令和6年度までのモデル工事により、ICT機器の効果の検証を実施し、令和7年度より標準化に向けた試行工事を実施。

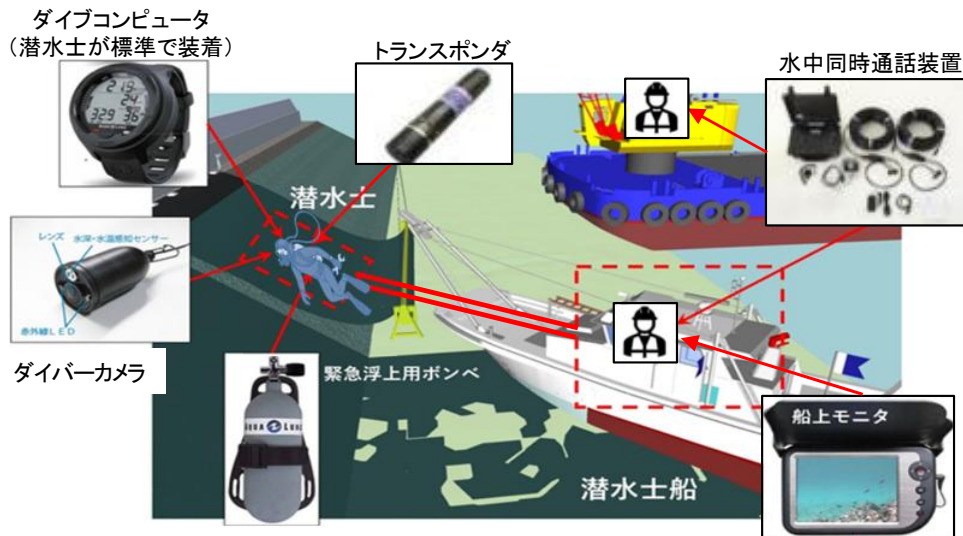
【実施内容】 緊急時浮上用ポンペ[必須]

[選択] ダイバーカメラ(リアルタイム)

水中同時通話装置

トランスポンダ(作業船使用時に潜水士の位置を把握可能な機器)

その他(有効性が確認される機器について、受発注者協議により実施)



○活用が見込まれるICT機器(ソフトウェア含む)の例 (R7d検討結果)

活用目的	ICT機器 (ソフトウェアを含む)	主な適用工種
通信環境の高度化(映像・通話) 潜水士の視点共有、同時通話を実施	・ダイバーカメラ (リアルタイム表示装置) ・水中同時通話装置	潜水作業全般
潜水士位置管理の高度化 高精度位置・深度データを活用	・トランスポンダ、 作業可視化システム ・GNSS(潜水士船用)	起重機船・ クレーン作業
潜水士の安全管理の高度化 潜水士のバイタルや送気データを活用	・バイタルサインセンサー、 送気センサー、表示機器	潜水作業全般
減圧管理の自動化・高度化 高精度深度・時間データを活用	・圧力式水深センサー、 潜水管理・表示システム ・緊急浮上用ポンペ※	減圧潜水を伴う 大水深・長時間 作業
接触防止管理 吊り荷・潜水士の位置情報を活用	・トランスポンダ、 GNSS(吊り荷用)、 作業可視化システム	合図・連携を 要する作業

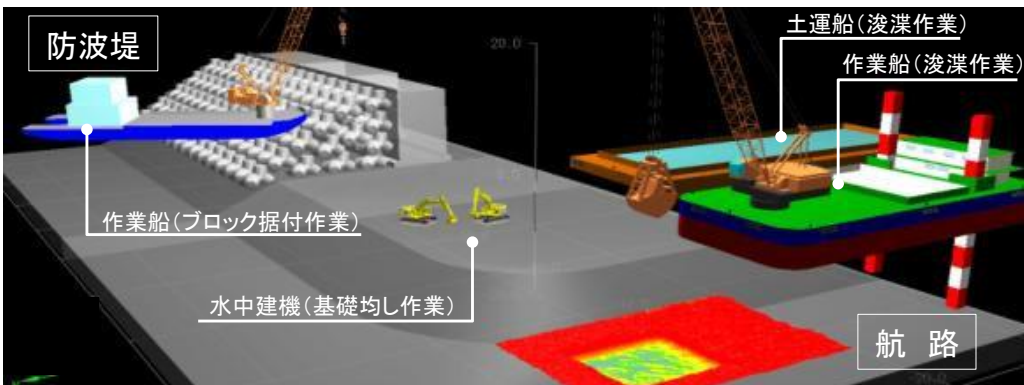
※緊急浮上用ポンペは、減圧管理に限らず適用する。



■ 海上工事のオートメーション化の取組

- ① 作業船の自動・自律化施工の社会実装に向けた取組
- ② 水中建機の遠隔操作化技術の社会実装に向けた取組

- 海上工事における施工のオートメーション化として、「作業船の自動・自律化施工」と「水中建機の遠隔操作化技術」の社会実装に向けた取組を加速化。
- 令和7年度より、自動・遠隔施工における基本的な安全確保のあり方を検討し、安全管理・施工管理ルールを策定するとともに、施工データを蓄積・共有するデータ連携基盤(試行工事用)の構築を実施中。



②水中建機の遠隔操作化技術(基礎均し作業)

現状

- ・濁った海域では潜水士の人力作業
- ・大水深での肉体的負担、時間制約
- ・石による挟まれ事故の発生可能性



水中ICT建機・遠隔操作化技術

目標

- ・機械施工により約5倍の作業効率
- ・遠隔操作による労働環境の改善
- ・安全性の向上



①作業船の自動・自律化施工 (浚渫作業)



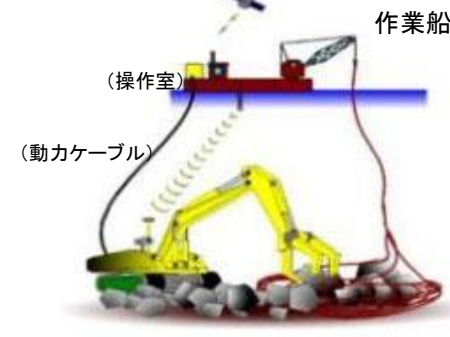
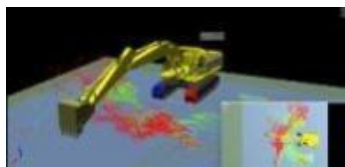


現状
熟練オペレータによる操作
(2人の交替制)

↓
自動・自律化施工



目標
監視員1人で熟練オペレータと同等の作業効率



検討スケジュール(案)	R6年度	R7年度	R8年度	R9年度	R10年度～
作業船の自動・自律化施工	自動・自律化施工の検討	安全管理・施工管理ルールの検討 データ連携基盤の構築		作業・工種拡大に向けた検討 ガイドライン類等の改定	
	現地試験(埋浚協会)	現地試験(直轄工事等【浚渫工】)		直轄工事で検証・段階的導入	
水中建機の遠隔操作化技術	マシンガイダンス技術 遠隔操作技術 水中の情報共有技術の研究	作業性・安全性の検証(実海域試験) 安全管理・施工管理ルールの検討 適応工種拡大による普及検討		ガイドライン類等の改定	
				直轄工事で検証・段階的導入	

- 令和7年6月に、「遠隔操作・自動自律化施工ワーキンググループ」を設置。
- 令和7年度は、安全対策の検証や自動運転に必要となる施工データを収集するため、直轄工事等において浚渫作業の自動・自律化現地試験を6件実施済。また、水中バックホウ使用時の安全対策検討に関する実験を令和8年2月に実施済。
- **令和8年度は、作業船の実証試験を4件程度、水中建機の実証試験を実施するとともに、WGでの議論を進め、①安全管理ガイドラインの策定、②施工管理マニュアルの策定、③データ連携基盤(試行工事用)の構築等を行う。**

遠隔操作・自動自律化施工WG

構成メンバー

【座長】

岩波 光保 東京科学大学 環境・社会理工学院 教授

【構成メンバー】

日本港湾空港建設協会連合会

全国浚渫業協会

(一社)日本海上起重技術協会

(一社)日本潜水協会

(一社)日本埋立浚渫協会

(一財)港湾空港総合技術センター

国土交通省港湾局

【オブザーバー】 厚生労働省労働基準局

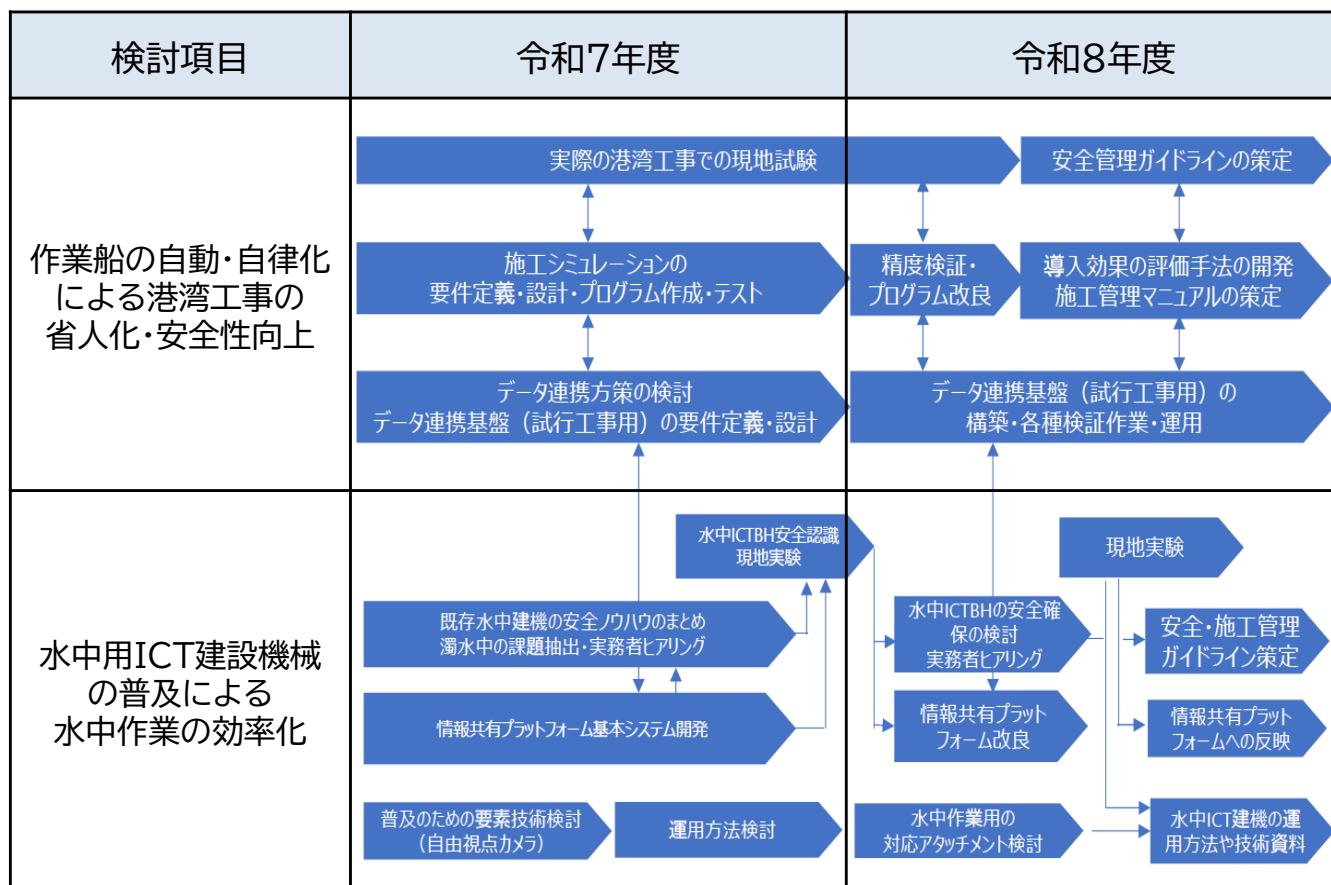
【事務局】

国土交通省港湾局

国土技術政策総合研究所

(国研)海上・港湾・航空技術研究所 港湾空港技術研究所

WGでの検討スケジュール(令和7~8年度)



① 作業船の自動・自律化施工の社会実装に向けた取組

■令和7～8年度の検討内容 (1/2)

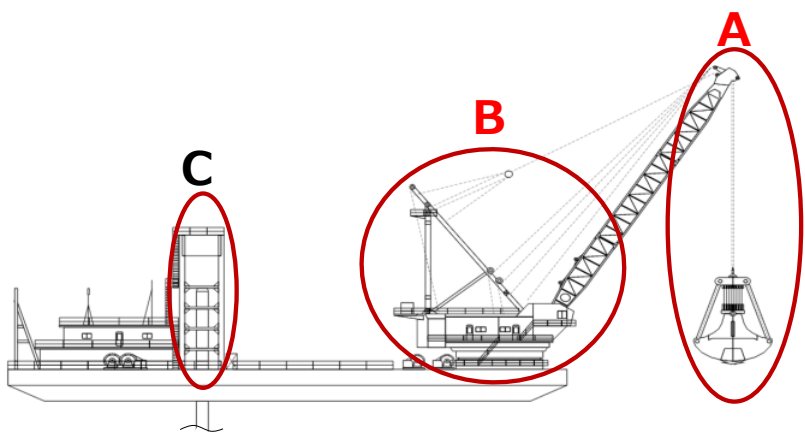
(令和7年度)

- 直轄工事等において浚渫作業の現地試験を6件実施し、安全対策の検証および施工データの収集・分析を行った。
- 「自動運転の安全管理ガイドライン」および「自動運転の施工管理マニュアル」の目次案を作成した。
- 施工シミュレーションの基本設計を実施し、「Grab浚渫船自動運転施工シミュレータ(R7d版)」を作成予定。
- データ連携基盤の基本設計を実施。「プロトタイプ」を作成し妥当性を確認しつつ、詳細設計まで完了予定。

(令和8年度)

- 直轄工事等において浚渫作業の現地試験を4件程度実施し、施工データの収集および分析を行う。
- 運転席が無人の場合の安全対策の検討を行い、「自動運転の安全管理ガイドライン」を策定する。
- 自動運転導入効果の定量的評価手法の検討を行い、「自動運転の施工管理マニュアル」を策定する。
- 現地試験のデータで検証等を行い、「Grab浚渫船自動運転施工シミュレータ(R8d版)」を作成する。
- プロトタイプ版をもとに「データ連携基盤(試行工事用)」の正式版を作成する。

Grab浚渫船のクレーン・バケットの自動運転を対象



レベル	A バケット (昇降/開閉)	B クレーン (旋回/起伏)	C 操船 (移動)	E 人の サポート	条件
5	全て自動・自律			無	いかなる場所でも
4	全て自動・自律			無	特定の場所
3	全て自動 (一部機能自律)			緊急時有	特定の場所
2	全て自動			有	-
1	いずれかが自動			有	-
0	全て手動			有	-

検討対象範囲

※ 日本埋立浚渫協会資料をもとに作成

令和7～8年度の検討内容 (2/2)

1) 実際の港湾工事での現地試験の実施と安全管理ガイドラインの策定

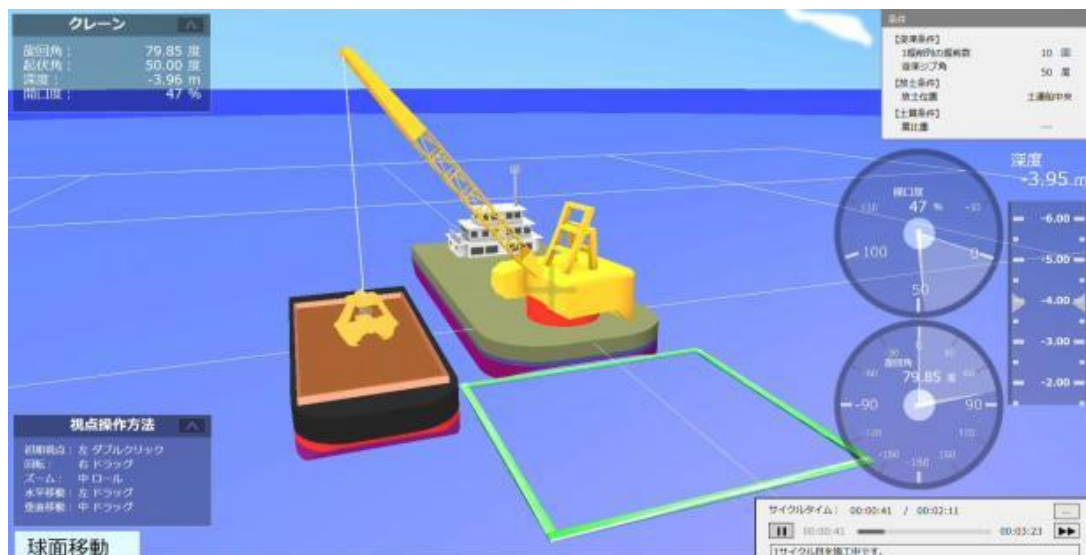
(課題) 自動・自律化技術の活用実績が少なく、現場管理や安全管理の方法が確立されていない。

(対応) **実際の港湾工事での現地試験**を実施し、立入禁止区域の設定・作業中止基準・緊急停止手順など、現地試験結果をふまえた必要な安全対策等を検討して、**安全管理ガイドライン**を策定。

1) 現地試験での検証項目

- 浚渫作業開始時の合図
- 浚渫時のグラブ旋回範囲内の立入禁止措置
- 作業中に運転席を離れるときの安全措置
- 土運船への浚渫土砂の投入指示
- 土運船への浚渫土砂の積み過ぎ防止
- 夜間作業の照明設備

2) グラブ浚渫船自動運転施工シミュレータのイメージ



2) 施工シミュレーションによる導入効果の定量的評価と施工管理マニュアルの策定

(課題) 現場条件毎の自動・自律化の効果がわからず、技術の活用/導入判断ができない。

(対応) **施工シミュレーション**を活用した、技術の導入による作業性・安全性の向上等の効果を定量的に評価する手法を開発し、民間企業の導入判断を支援。

(対応) 施工管理の検討手順や留意事項等を取りまとめ、**施工管理マニュアル**を策定。

3) データ連携基盤のイメージ



3) 作業船の自動・自律化のためのデータ連携基盤(試行工事用)の構築

(課題) 単独企業では、自動運転データが蓄積できず、多現場への展開が難しい。

(対応) 自動・自律化施工のパラメータ設定で使用する施工条件、設計情報、クレーン操作・動作記録等の教師データの共有方法を検討し、**データ連携基盤(試行工事用)**を構築。

令和7～8年度の検討内容

(令和7年度)

- 水中バックホウ使用時の危険性や必要機能を調査し、濁水中における安全対策を検討、実海域で検証した。
- 情報共有プラットフォーム上でクレーン台船の位置やクレーン姿勢を表示するための改良を実施し、実海域で検証した。
- 遠隔操作性と安全性の向上を目的として自由視点ROVを提案し水槽実験を実施した。新工種への一例として被覆ブロック把持アタッチメントを提案した。

(令和8年度)

- 水中ICT建機を用いた濁水中での模擬作業実験、安全管理方法の実証を行い「安全管理ガイドライン(案)」を策定する。
- 実証実験等により水中ICT建機に求められる要件を整理し、「施工管理ガイドライン(案)」を策定する。
- 民間における研究開発の参考となる水中ICT建機の技術資料を作成する。

1) 実海域における現地試験の実施と安全管理ガイドライン案の策定

(課題)濁水中での水中建設機械利用は直接目視による安全確認が困難であり、水中バックホウの全国普及には目視確認に代わる安全管理が必要。

(対応)透明度の低い海域での実証実験をふまえた必要な安全対策を検討し、安全管理ガイドライン(案)を策定。



水中測位装置による潜水士位置関係の監視や、フラッシュライトによるバックホウ端部(旋回半径)の認識など、濁水中での安全管理方法を提案

実海域での模擬試験により有効性を確認し、潜水士ヒアリングによる改善や実現性について評価

(R8d)濁った海域でも水中バックホウを利用するための安全管理ガイドライン(案)

2) 周辺作業船との情報共有プラットフォーム開発および水中ICT建機用施工管理ガイドライン案の策定

(課題)水中建設機械は海上からの状況を確認することができないため、単独作業となり効率が低い。

(対応)水中建設機械の位置や作業状況を他の作業船舶と共有・データ連携を行い、複数の機械や船舶との協調作業について検討。水中ICT建設機械用の新たな施工管理方法を検討。



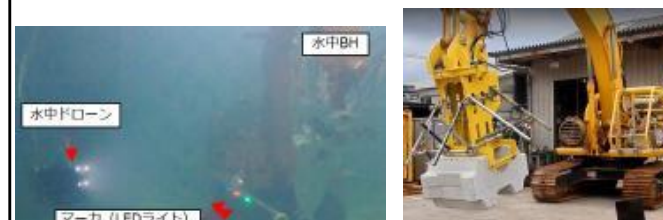
水中バックホウ、作業船、クレーン、潜水士の位置や、既設構造物をCG上で再現。水中作業を見える化し、協調的作業や安全性の向上を目指す。

(R8d)ICTバックホウ運用の手引きとなる施工管理ガイドライン(案)

3) 水中バックホウの適応工種拡大による普及

(課題)活用できる工種が限られるため、導入(投資)しづらい。

(対応)アタッチメント状況認識のためのセンサや水中適応のための改造検討、新たに適応する工種の運用方法、安全性を検討。水中用ICT建機の適応工種を拡大させ、普及を目指す。



精度の必要な作業に対し誘導潜水士の代替となる水中ドローン技術(視点位置の提示や自動制御等)

工種拡大の一例としてブロック把持の水中アタッチメントを提案

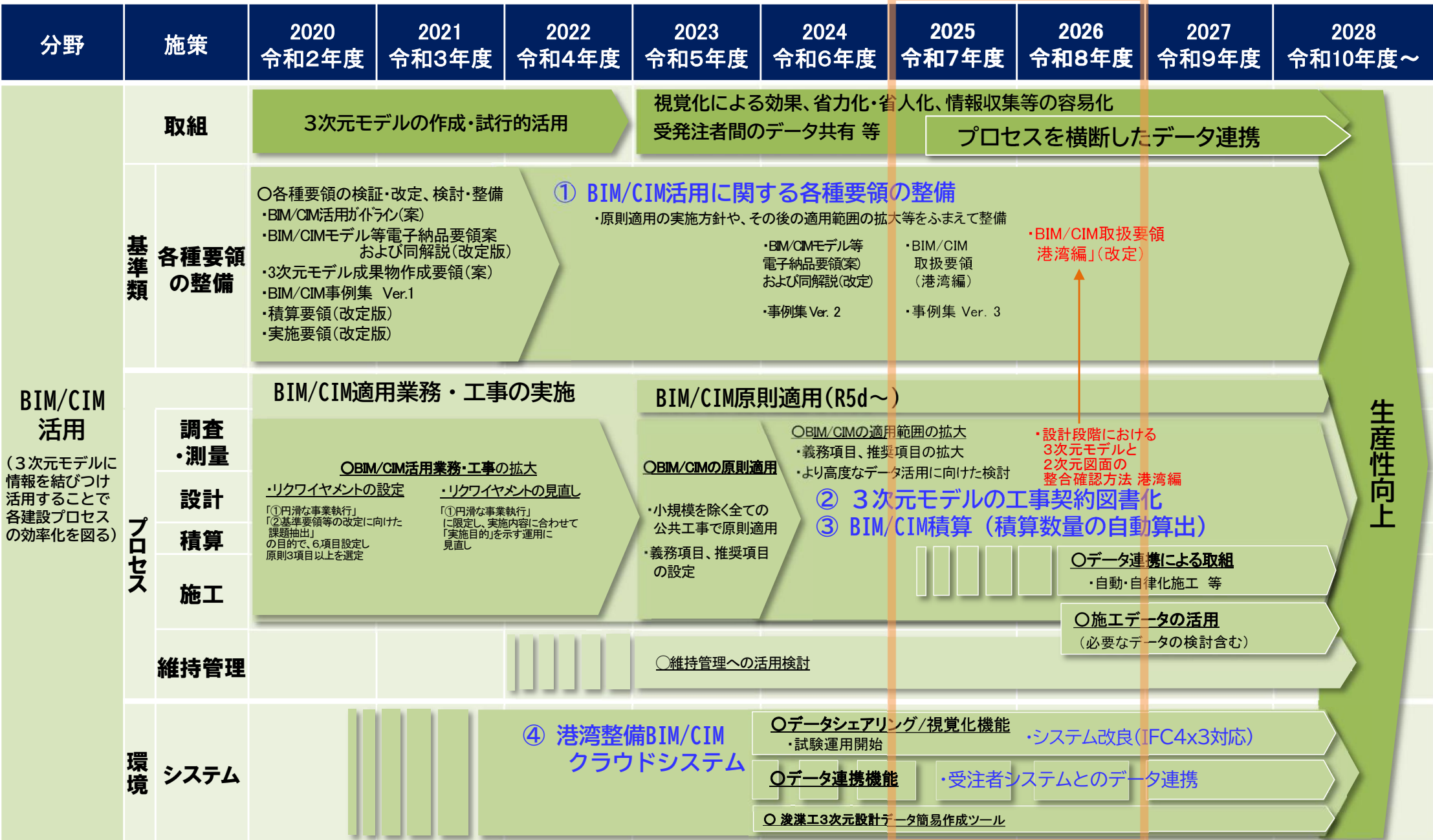
(R8d)民間の研究開発(競争領域)につながる技術資料

■ BIM/CIM活用に係る取組

- ① BIM/CIM活用に関する各種要領の整備
- ② 3次元モデルの工事契約図書化に向けた検討
- ③ BIM/CIM積算(積算数量の自動算出)の検討
- ④ 港湾整備BIM/CIMクラウドシステムの運用・改良

BIM/CIM活用に係る取組の検討スケジュール

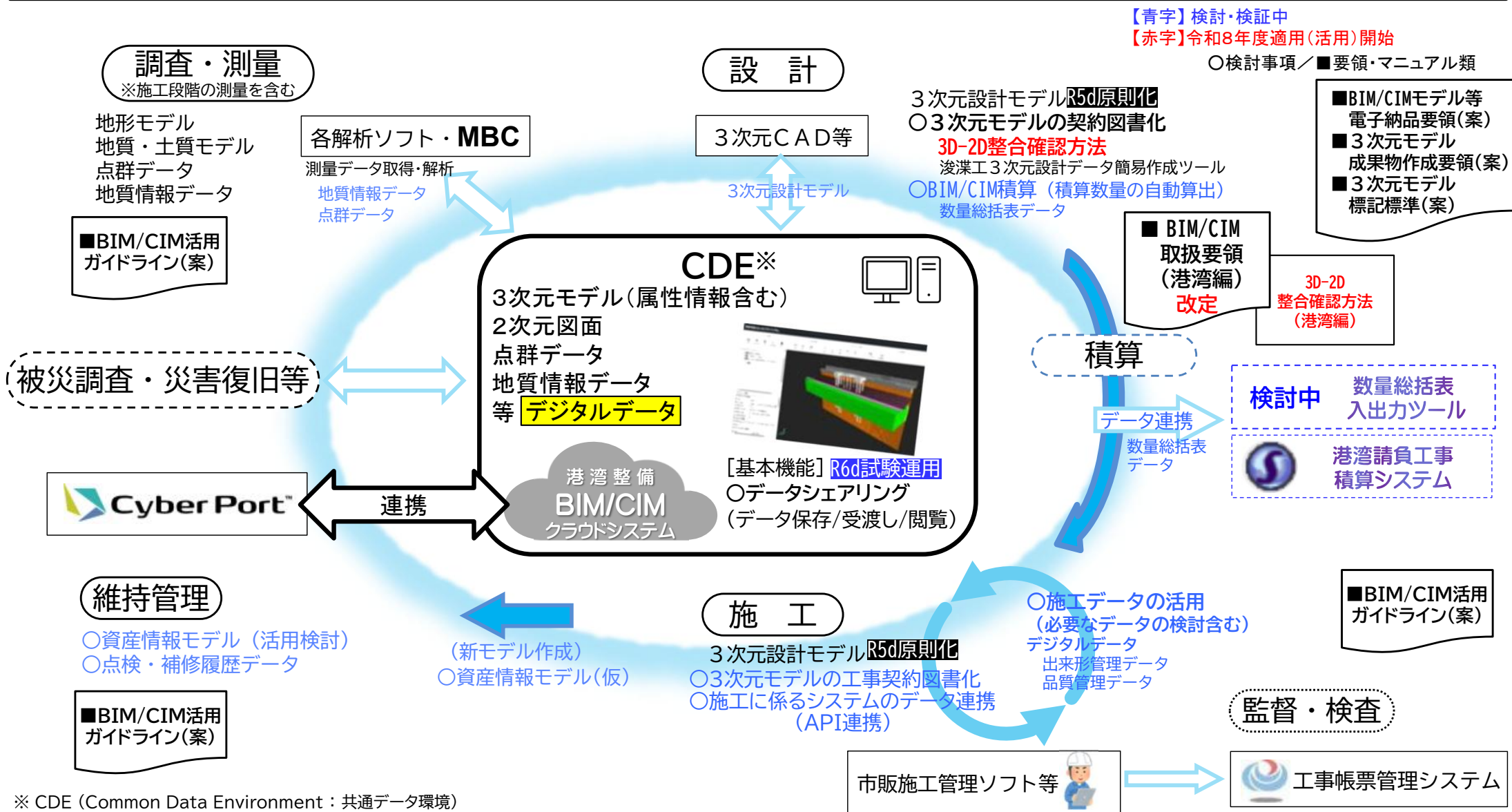
【青字】継続検討



生産性向上

BIM/CIM活用に係る取組の全体像(イメージ)

○ BIM/CIMの活用については、国土交通省全体で推進する「3次元モデルの工事契約図書化」、「BIM/CIM積算」とともに、「施工データの活用」として後工程で必要となるデータ(出来形・品質管理情報等)を抽出し、仕分をした上で、作業効率化のためのデータ連携を検討していく。



※ CDE (Common Data Environment : 共通データ環境)
ISO19650シリーズで定義された、建設プロジェクトの情報を一元管理・共有するためのデジタルプラットフォーム

① BIM/CIM活用に関する各種要領の整備

- これまでに、国土交通省全体の方針や、適用業務・工事のアンケート結果等をふまえ、下記の要領を策定。
- 引き続き、国土交通省全体の方針をふまえ、必要に応じて迅速な策定・改定を行う。
- 「BIM/CIM取扱要領 港湾編(令和7年6月)」および令和7年度の検討結果をふまえ、必要事項を要領へ反映し、令和8年度から適用する予定。

区分	要領等 (令和8年度 運用・改定予定)
実施方針	<ul style="list-style-type: none"> ・ 港湾事業におけるBIMCIM活用に関する実施方針 ・ 「港湾事業におけるBIMCIM活用に関する実施方針」の解説
活用基準	<ul style="list-style-type: none"> ・ BIM/CIM 適用業務実施要領(令和7年4月改定版) ・ BIM/CIM 適用工事实施要領(令和7年4月改定版) ・ BIM/CIM活用ガイドライン(案)第8編 港湾編(令和4年4月改定版) ・ BIM/CIMモデル等電子納品要領(案)および同解説 港湾編(令和6年6月改定版) ・ BIM/CIM実施計画書(記載例)港湾編(令和7年4月) ・ BIM/CIM実施報告書(記載例)港湾編(令和7年4月) ・ BIM/CIM取扱要領 港湾編(令和7年6月) (附属資料2 設計段階における3次元モデルと2次元図面の整合確認方法 港湾編) ・ 3次元モデル作成引継書シート【港湾版】(令和7年4月) ・ 3次元モデル照査時チェックシート【港湾版】(令和7年4月) <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> 「BIM/CIM取扱要領 港湾編 (令和7年6月)」参照を明記 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> 「3D-2D整合確認方法 港湾編」を追加し、改定予定 </div>
参考とする事例	<ul style="list-style-type: none"> ・ 義務項目、推奨項目(例)の一覧 ・ BIM/CIM事例集 ver.1 港湾編(令和6年7月改訂版) ・ BIM/CIM事例集 ver.2 港湾編(令和6年7月版) ・ BIM/CIM事例集 ver.3 港湾編(令和7年5月版)
積算	<ul style="list-style-type: none"> ・ BIM/CIMモデル作成の積算要領(令和3年4月改定版) ※設計業務に適用
過去の基準	<ul style="list-style-type: none"> ・ 3次元モデル標記標準(案) 港湾編(構造物)(令和2年4月版) ・ 3次元モデル成果物作成要領(案) 港湾編(令和4年4月版)および 附属資料1～5

※ 「新規作成」、過年度版を「改定」、過年度版を「継続」

※ 【港湾におけるBIM/CIM活用に関する実施方針及び基準類】 https://www.mlit.go.jp/kowan/kowan_fr5_000061.html#yoryo

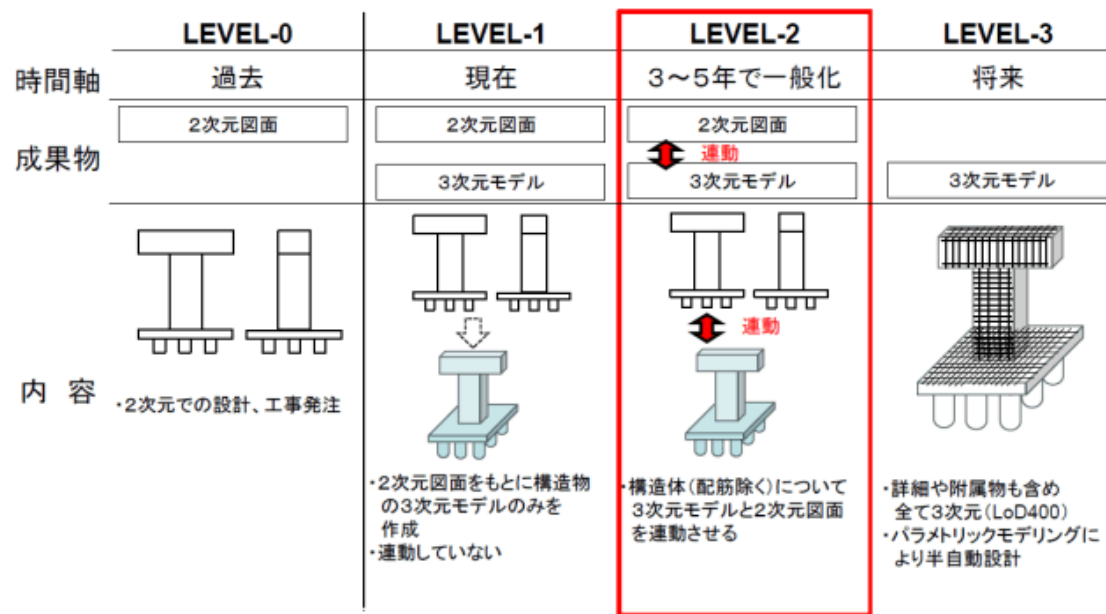
②3次元モデルの工事契約図書化に向けた検討

- 現在、参考資料となっている3次元モデルを将来的に設計図書とするため、「3次元モデルと2次元図面の連動」を推進。
- 令和7年度は、3次元モデルから2次元形状を切り出した場合の整合の要否を定め、適用を開始。
- 令和8年度より、設計情報を効率的に工事施工者に伝達することを目的とした整合確認方法を適用予定。

■ ロードマップ(案)

2D-3Dの連動	~2024(R6)	2025(R7)	2026(R8)	2027(R9)以降
2D-3Dの連動 2次元図面と3次元モデルの照査基準の作成、原則化		2D-3D照査ルール作成 (照査実施を確認する基準)	2D-3Dの連動 検証・原則化(港湾)	
	試行(直轄土木)		原則化(直轄土木)	
【直轄土木】		試行	試行拡大	本格導入 (2D-3D連動確認モデルのみ)
3Dモデルを工事契約図書として活用		連携	3Dモデルを契約図書とするガイドライン作成	
2Dの効率化 2Dの作成を簡素化し、3D中心の仕事を推進		3D活用の検討・試行 (2次元図面の削減を検討)		
		CAD製図基準の緩和 (2Dの作成基準を緩和し、3D中心の取り組みを促進)		

■ 3次元モデルと2次元図面の連動イメージ



BIM/CIM 取扱要領 港湾編(令和7年6月) 抜粋

3次元モデルから2次元形状を切り出して2次元図面を作成した場合、もしくは同一の情報から3次元形状および2次元図面を自動生成している場合は、それをもって整合を確認したとすることとする。また、3次元モデルに2次元形状を切り出した位置を示すことが望ましい。

なお、3次元モデルから2次元形状を切り出して2次元図面を作成する場合、「CAD製図基準」を満足するデータを作成できるソフトウェアが現状では整備されていないことから、切り出した2次元形状に対して「CAD製図基準」で定める「レイヤの名称」「色」「線の種類・太さ」「寸法の表し方」等の設定を考慮しなくてもよい。

資料: 「第14回 BIM/CIM推進委員会 資料1」(R7.6.17 国土交通省)をもとに港湾局作成
<https://www.mlit.go.jp/tec/content/001895372.pdf>

■ 設計段階における3次元モデルと2次元図面の整合確認方法 港湾編

<目標とする3次元モデルの水準>

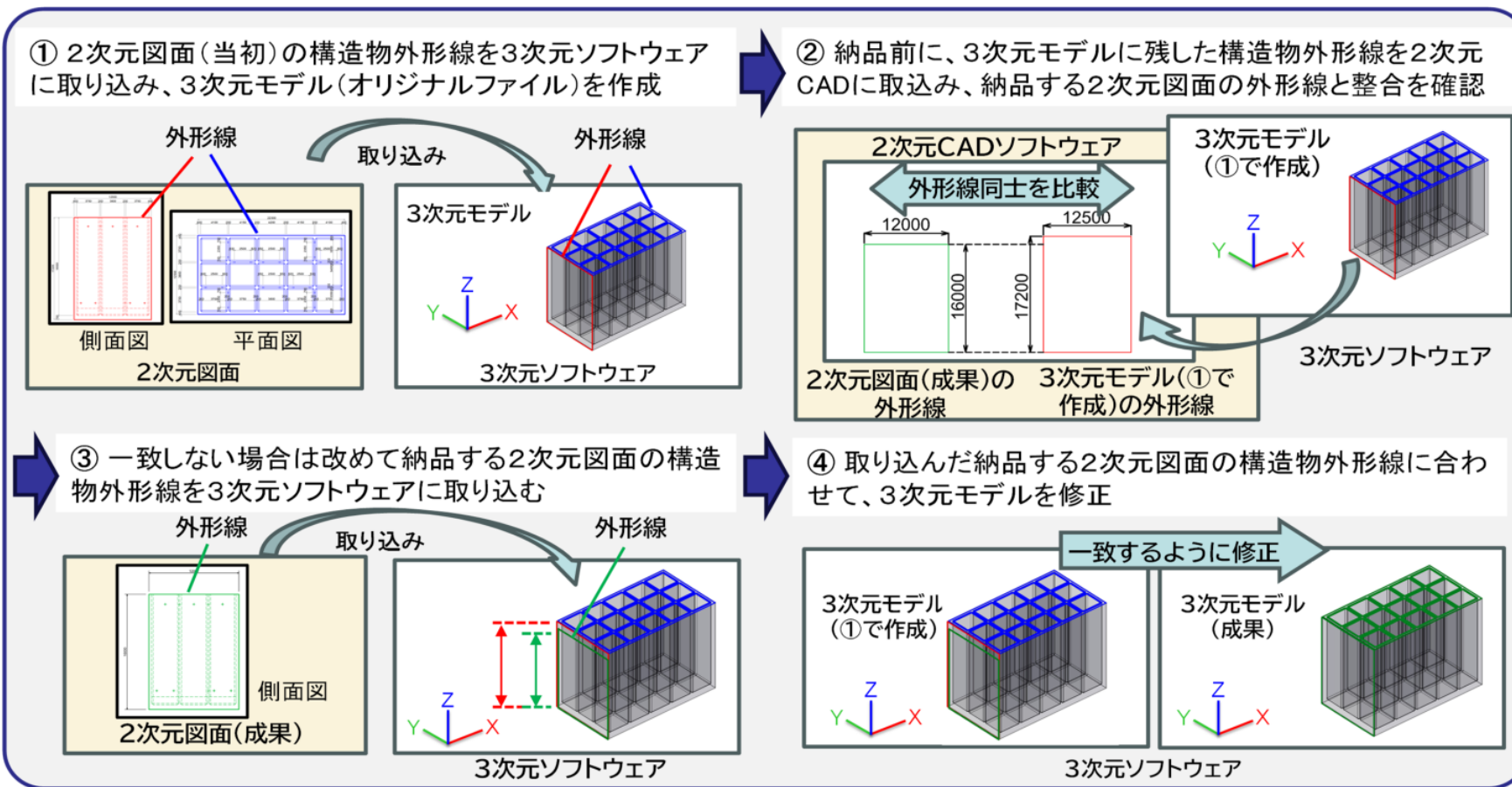
設計情報を効率的に工事施工者に伝達することを目的とし、当面は次の活用事項を目標に、3次元モデルの整合確認を行う。

- ア 主要構造物の3次元モデルの体積が設計数量として活用できること
- イ 基礎工・浚渫工・海上地盤改良工(床掘工・置換工)の3次元モデルが3次元数量計算のデータとして活用できること

<整合確認の方法>

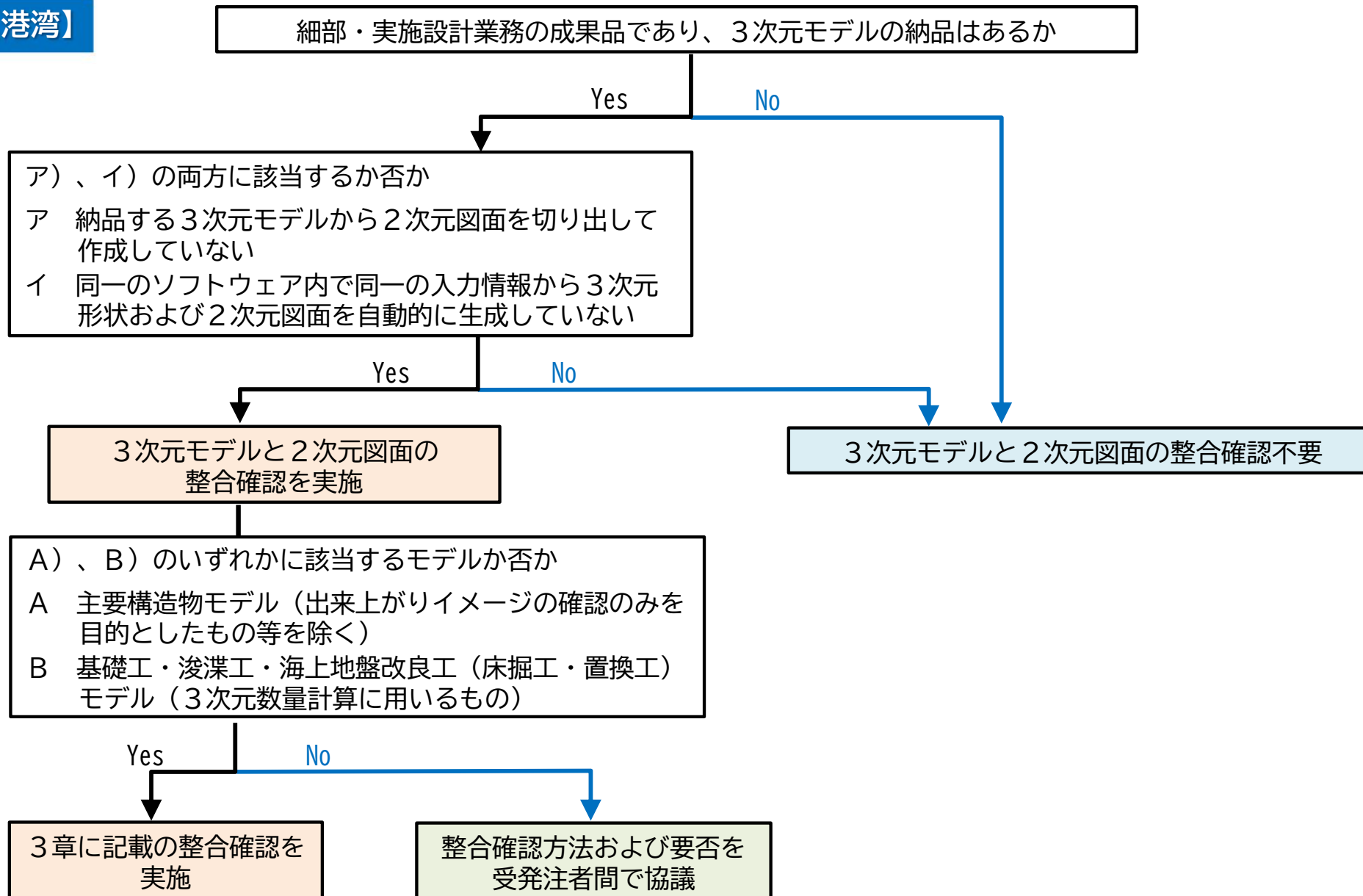
設計者は、形状の根拠となる2次元図面(平面図・断面図等)の外形線の情報をソフトウェアに取り込んで、3次元モデル(オリジナルファイル)を作成するものとする。3次元モデル上には、当該構造物外形線を残した状態とし、納品する前段階において、3次元モデルの元となった2次元図面の外形線が、最終成果物と同一であることをソフトウェア上で確認する。

<整合確認手順(例)>



■ 設計段階における3次元モデルと2次元図面の整合確認方法 港湾編 (参考) 整合確認実施に係るフロー

【港湾】

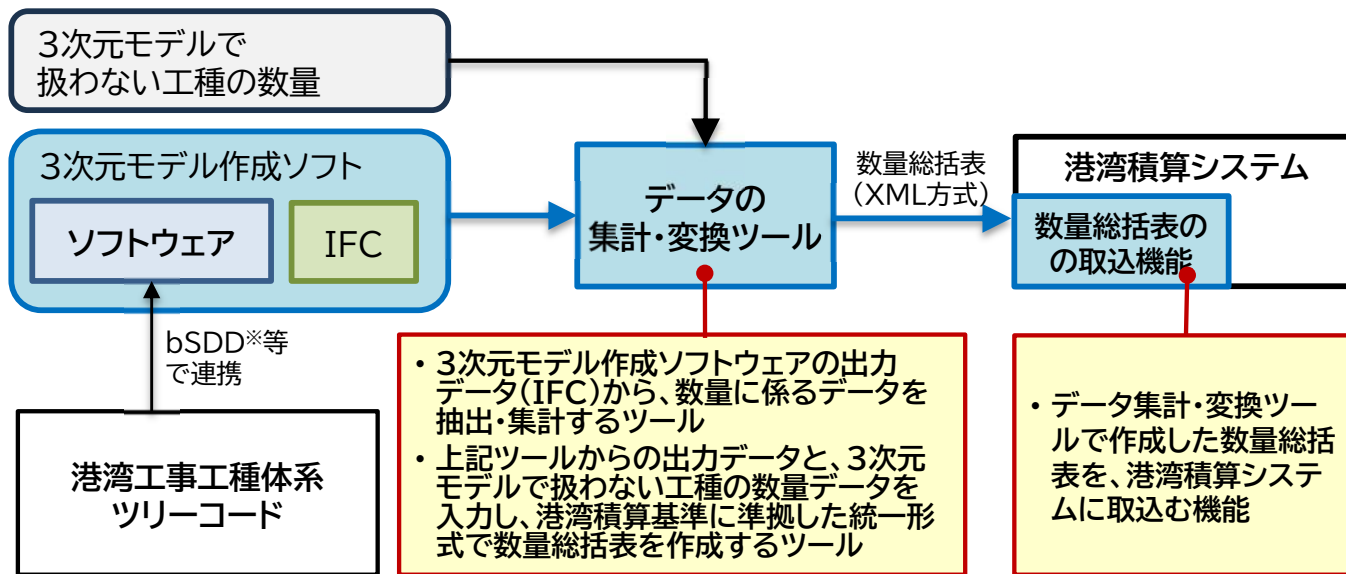


③ BIM/CIM積算(積算数量の自動算出)の検討

- 国土交通省では、3次元モデルに設定される属性情報を積算に直接活用するための取組(BIM/CIM積算)を推進。
- 令和6年度に、直轄土木分野で検討中の方法について港湾構造物への適用性を検討、令和7年度は、コンクリート構造物(ケーソン製作工)を対象として、設計・積算業務への活用を目的とした検討を実施、**令和8年度は、その他の工種へ検討を拡大する。**

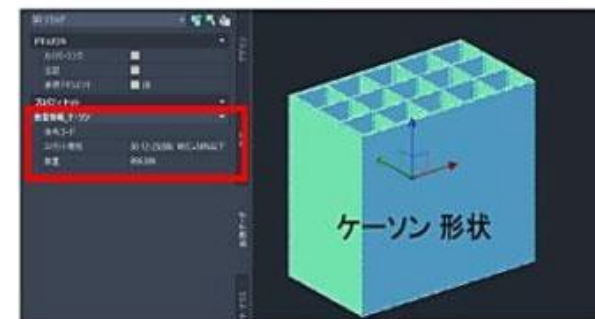
【港湾】

■ BIM/CIM積算の流れ(令和7~8年度検討)



<令和7年度>

コンクリート構造物(ケーソン製作工)を対象とした検討



<令和8年度> その他の工種に拡大

※bSDD (buildingSMART Data Dictionary):

IFCモデルで参照する用語のライブラリを利用するためにbSIが無料で提供しているWEBサービスのこと。

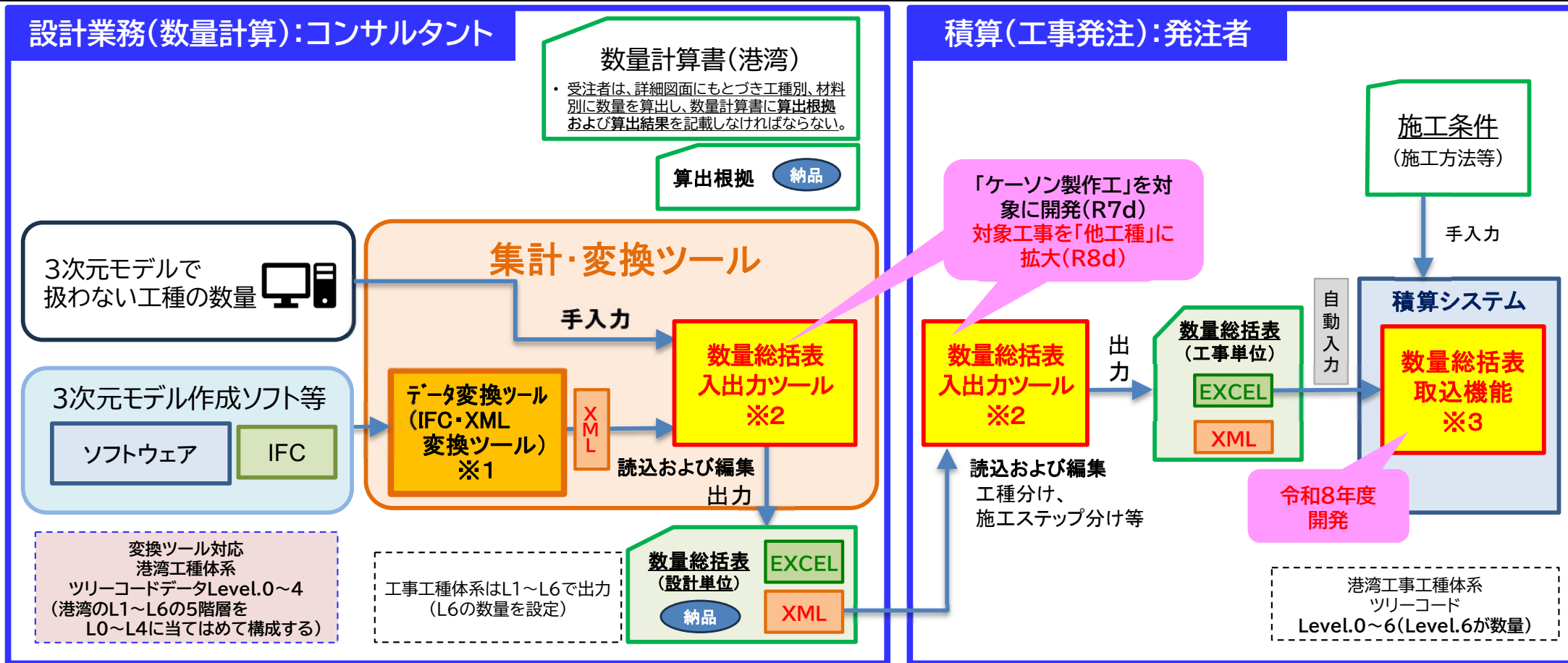
3次元モデルに登録するデータの品質と情報の一貫性の向上に貢献。<https://technical.buildingsmart.org/services/bsdd/>

スケジュール(案)	R6年度	R7年度	R8年度	R9年度以降
港湾分野 BIM/CIM積算	直轄土木分野で検討中の方法についての港湾構造物への適用性の検討	設計・積算業務への適用検討(コンクリート構造物) ・データの集計・変換ツール ・数量算出用の属性情報 等	設計・積算業務への適用検討(その他の工種に拡大) ・R7d継続(ツール、属性情報) ・数量総括表の取込機能 等	試行業務の実施 随時更新改良

③ BIM/CIM積算(積算数量の自動算出)の検討

令和7年度、令和8年度の検討内容

- 令和7年度は、対象をコンクリート構造物(ケーソン製作工)に限定して、港湾工事体系ツリーコードの検討、「数量総括表入出力ツール」の開発を実施。
- 令和8年度は、その他の工種(1工種)へ検討を拡大し、「数量総括表入出力ツール」の拡張、積算システムへの「数量総括表取込機能」の開発を予定。



- ※1: 3次元モデル作成ソフトウェアの出力データ(IFC)から、数量に係るデータを抽出・集計(XML)するツール (R8d 設計・開発・テスト:ケーソン製作工以外の1工種)
- ※2: 「IFC・XML変換ツール」からの出力データ(XML)と、3次元モデルで扱わない工種の数量データを入力し、港湾積算基準に準拠した統一形式で数量総括表を作成する機能 (データ自体はXML形式で保持し、外部出力機能でExcel形式の数量総括表をアウトプットする) 【R8d 設計・開発・テスト:他工種対応】
- ※3: 積算システムへの「数量総括表入出力ツール」からの出力データ(数量総括表:EXCEL)を取り込む機能 (積算システム内に構築:R8d 設計・開発・テスト)

■ システムの運用(データシェアリング)

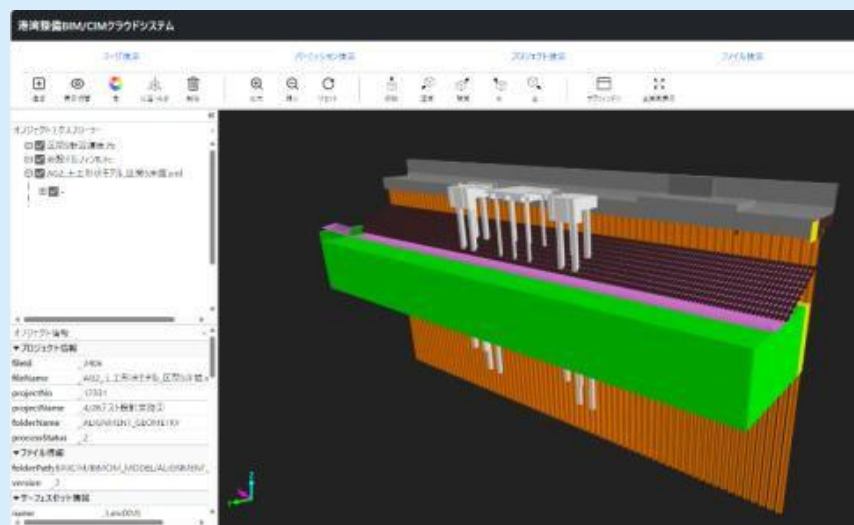
- 調査、設計、施工、維持管理までの3次元モデルや属性情報等を、各事業者や受発注者間においてクラウド上でデータ共有する「港湾整備BIM/CIMクラウドシステム」の試験運用を令和6年5月開始。
- BIM/CIM適用業務・工事実施要領(令和7年4月版)に、港湾整備 BIM/CIM クラウドシステムの活用を明記。
- **令和7年度は、IFCファイルの属性情報表示機能の拡張を行い、令和8年4月より運用開始。**

■試験運用の内容

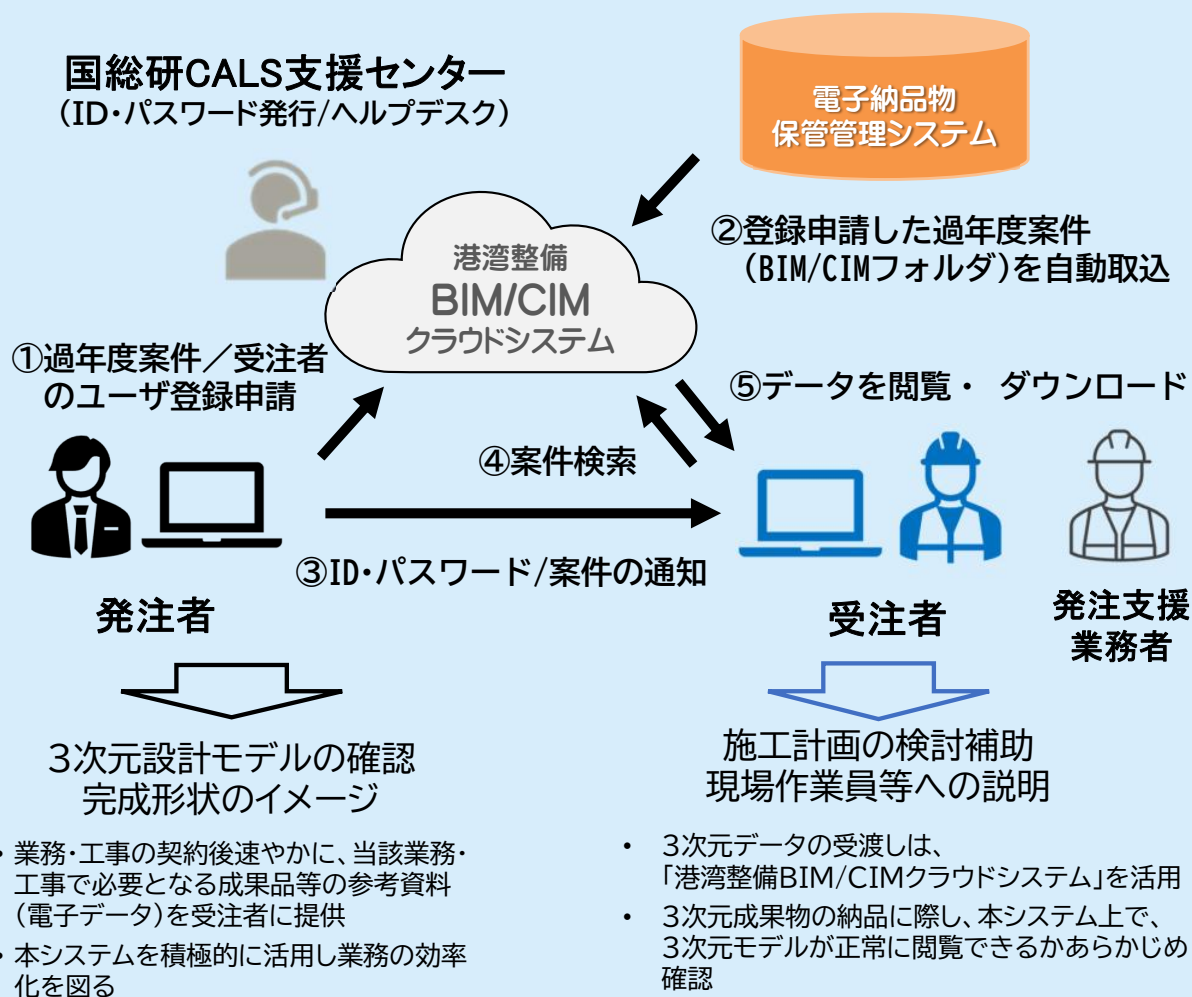
直轄港湾・港湾海岸工事・業務における受発注者の円滑なデータシェアリング(大容量データの受渡し、情報共有)

■主な機能

3次元データの表示(IFC,J-LandXML)、検索、ダウンロード、アップロード



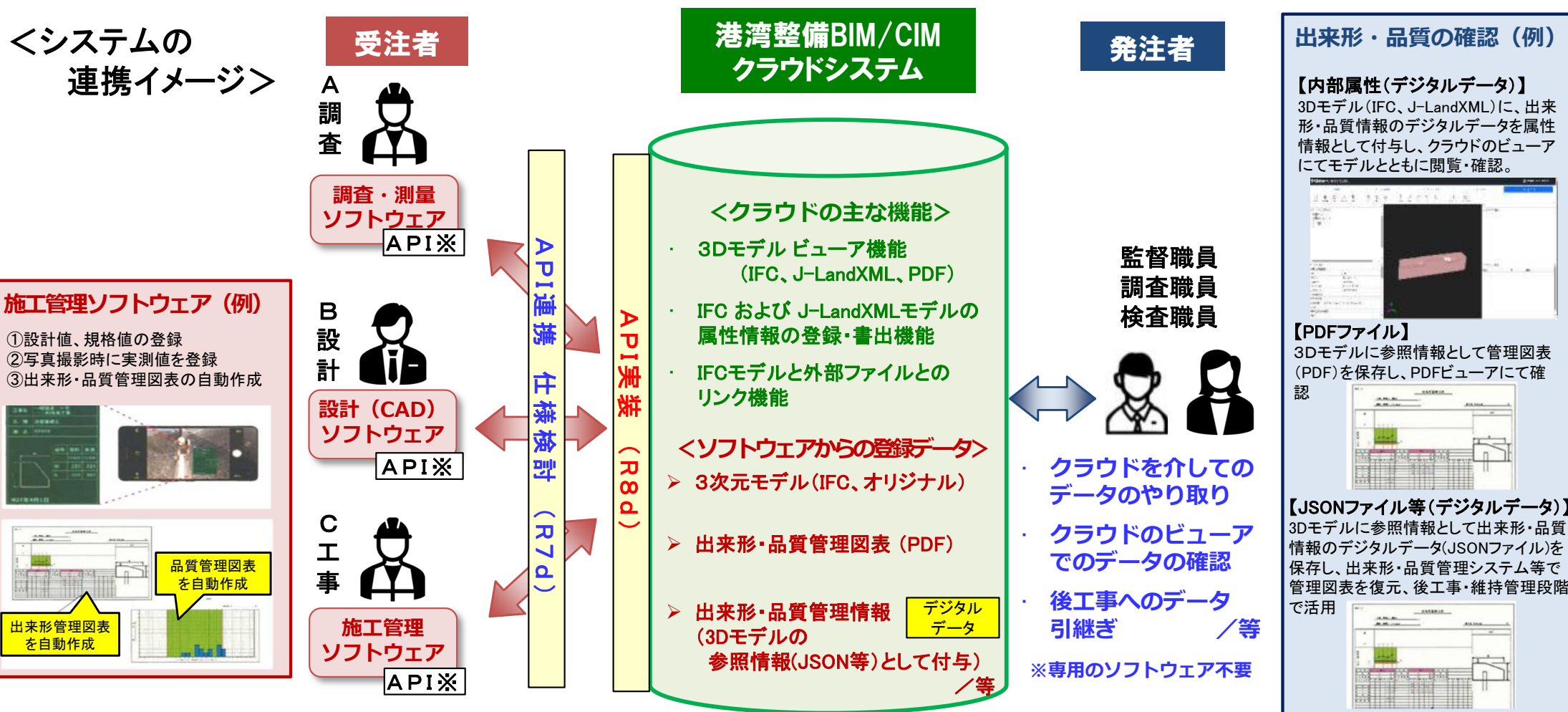
閲覧機能(表示イメージ)



■ 市販ソフトウェアとのデータ連携の検討

- 後工事および維持管理段階で必要となる出来形・品質管理データを抽出し、仕分(内部属性情報と参照情報)をした上で、「市販の施工管理ソフトウェア」等との連携を検討。
- 令和7年度は、3次元CAD、施工管理ソフト等とのデータ連携の仕様を検討(報告書としてとりまとめ、公表予定)。
- 令和8年度は、検討した仕様にもとづき、クラウドシステムへのAPIの実装改良を行う。受注者側のソフトウェアベンダーと情報共有し、機能の活用を目指す。

<システムの連携イメージ>



※各ソフトウェアのAPIは、ソフトウェアベンダーが仕様にもとづき実装する必要がある。

■ システムの改良予定（令和8年度）

○ 今後、設計・施工の効率化に資するデータ連携や、それに伴う改良を実施予定。

<実装機能>

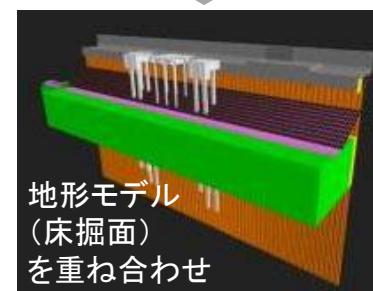
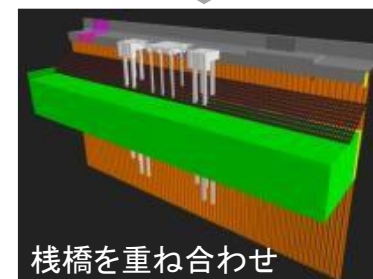
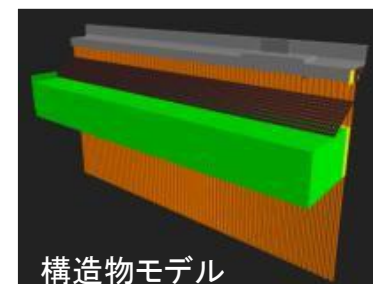
分類	機能	実装
システム管理	ユーザ管理機能 (同時使用ユーザ数 1,500人を想定)	済
	サイバーポート(インフラ分野)との連携 (ID・パスワードの共通化)	R7d済
アプリケーション機能	3Dモデル ビューア機能 (対応ファイル形式: IFC、J-LandXML、PDF) ・各ファイル形式の単独表示 ・IFC、J-LandXMLの重ね合わせ表示	済
	IFC4x3への対応	R8d実装
	IFC および J-LandXMLモデルの属性情報の登録・書出機能	済
	IFCモデルと属性情報(外部ファイル)とのリンク機能	済
	属性情報表示機能の拡張	R7d済
データ連携等	3次元CAD、施工管理ソフト等とのデータ連携 (IFCファイル等・外部参照ファイルの入出力連携)	R7d検討 R8d実装
	電子納品物保管管理システム連携 フォルダ構成変更への対応	R6d済
	統合モデル(重ね合わせ表示)保存	R6d済

<利用場面(例)、検討事項>

【青字】令和7年度対応
【赤字】令和8年度実施予定

- ・ ユーザ別のアクセス権限の設定
(1-ザ やプロジェクト外の表示、登録、削除等)
- ・ BIM/CIMクラウドユーザが、サイバーポート(インフラ分野)のID・パスワードでログインし、システム間連携をスムーズに
- ・ クラウド上での格納ファイル(PDF、IFC、J-LandXML)の閲覧(原則適用の義務項目への対応)
- ・ 格納ファイルの概要の視覚的な確認(検索補助)
- ・ 3Dモデルビューア機能のIFC4x3への対応
- ・ 「3次元モデル成果物作成要領(案)港湾編」に規定のない属性情報も表示可能
- ・ API連携の実装に向けた仕様検討
- ・ API連携の実装
- ・ 3次元モデルの電子納品物保管管理システムからのオンライン読み出し
- ・ モデルの重ね合わせ表示の状態を保存

3次元モデルの表示イメージ

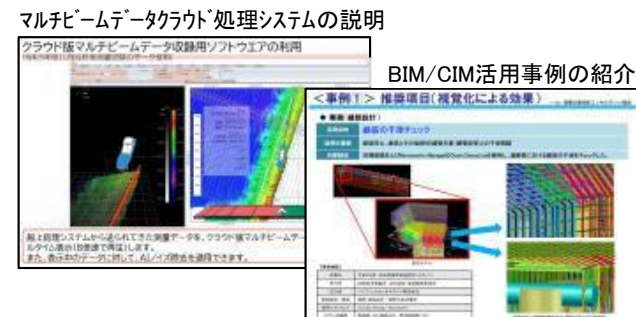


■ 人材育成に向けた取組

- 港湾局では、ICT施工やBIM/CIMの普及拡大・知見を深めるため、受発注者向けのオンライン研修を年2回実施。令和6年度よりICT機器やBIM/CIMソフトウェア等の操作方法を示したコンテンツを拡充し、オンデマンド配信を開始。
- **令和8年度も、研修資料の充実や開催方法の改善を図りつつ、オンライン研修等を引続き実施予定。**

■ 研修等の実施内容

- ・ 行政機関および民間企業等の職員を対象に、オンライン研修を開催。
- ・ 研修資料および録画をHPにて公表。
- ・ オンデマンド動画を収録し、Web上で公開(R6d~)



■ 研修等の実施状況(実績・予定)

名称	令和7年度 港湾におけるi-ConstructionおよびBIM/CIM講習会	令和8年度 港湾におけるインフラDXコース【国土技術政策総合研究所 研修】
目的	<p><現場での利用を想定した実務レベルでの知識向上と実演></p> <p>港湾に係る行政機関および民間企業等の職員を対象に、i-ConstructionおよびBIM/CIMに関する基礎知識の習得、理解を深める。</p>	<p><港湾におけるインフラ分野のDXの取組全般について基礎知識の向上></p> <p>i-Constructionやインフラ分野のDXを推進するための基礎知識の習得や能力の向上、海上工事のオートメーション化等、港湾における取り組みの最新情報の理解促進を図る。</p>
実施日 実施方式	<ul style="list-style-type: none"> ・ 令和8年1月15日 ・ オンライン方式(無料) ・ 動画を公表中 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 令和8年6月22日(月)、23日(火)[2日間] ※4/20申込開始予定 ・ オンライン形式(費用負担あり)
対象者等	<ul style="list-style-type: none"> ・ 民間企業および行政機関等の職員 ・ 参加者:約400名(R7d) <p>https://www.mlit.go.jp/kowan/kowan_fr5_000080.html</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 国、自治体および民間企業等の職員 ・ 参加者:約200名(R7d)
内容	<ol style="list-style-type: none"> ① i-Construction・インフラ DX の概要と港湾における取組 ② ICT測量について(マルチビームデータクラウド処理システム) ③ ICT施工について(ICT活用工事) ④ BIM/CIMについて(港湾分野におけるBIM/CIM活用事例) ⑤ その他資料【操作編】の紹介 <p>【操作編】中小企業向けICT施工管理モデル工事等で使用するICT機器や港湾整備BIM/CIMクラウド等で取扱う3次元モデル関連のソフトウェア等の操作方法を示した資料(動画等をオンデマンド配信)</p>	<ol style="list-style-type: none"> ① i-Construction・インフラ分野のDXの概要と港湾における取組 ② 港湾分野のi-Construction(ICT活用工事等) ③ 港湾における3次元測量 (UAV、マルチビーム等機器) ④ マルチビーム測量(マルチビームデータクラウド処理システム) ⑤ 港湾分野のBIM/CIM適用 ⑥ 港湾におけるBIM/CIMに関する事例 ⑦ 港湾工事におけるDX活用事例 ⑧ サイバーポート(インフラ分野) <p>国土技術政策総合研究所HP</p> <p>https://www.ysk.nilim.go.jp/kensyu/index.html</p>

過去の研修資料:https://www.mlit.go.jp/kowan/kowan_fr5_000080.html (i-ConstructionおよびBIM/CIM研修資料)

- 令和6年度より、講習会の実施にあわせて、関係団体の協力を得て作成した ICT機器等の具体的な操作方法を解説する「操作編」のオンデマンド動画を公開(令和7年度更新)。

<参考>

「令和7年度 港湾における i-Construction 及び BIM/CIM 講習会」 「操作編」

令和8年1月28日

上記講習会の実施にあわせて、関係団体の協力を得て作成したICT機器の具体的な操作方法を解説する「操作編」を作成いたしました。

操作編の資料と動画 (YouTube) を公開します。今後、順次追加していくことを予定しています。なお、この操作編の動画は、許可なく2次利用することはできませんのでご注意ください。

ICT施工関係

汎用型UAVを用いた港湾構造物の出来形計測	資料	動画 (27分)
地上レーザースキャナを用いた港湾構造物の出来形計測	資料	動画 (23分)
LIDARスキャナ付モバイル機器を用いた港湾構造物の出来形計測	資料	動画 (14分)
施工管理システム (市販ソフトウェア) の工事帳票作成等への活用	資料	動画 (23分)

BIM/CIM関係

ビューアソフト (無償版) を用いた3次元モデル (統合モデル) の閲覧	資料	動画 (31分)
「港湾整備BIM/CIMクラウドシステム」を用いた3次元モデル (IFC、J-LandXML) の閲覧	資料	動画 (19分)
市販ソフトウェアを用いた3次元設計モデル (土工形状モデル: 数量計算用) の作成	資料	動画 (44分)
市販ソフトウェアを用いた3次元データによる数量算出 (床掘土量)	資料	動画 (24分)
市販ソフトウェアを用いた3次元モデルからの2次元図面の切り出し	資料	動画 (14分)

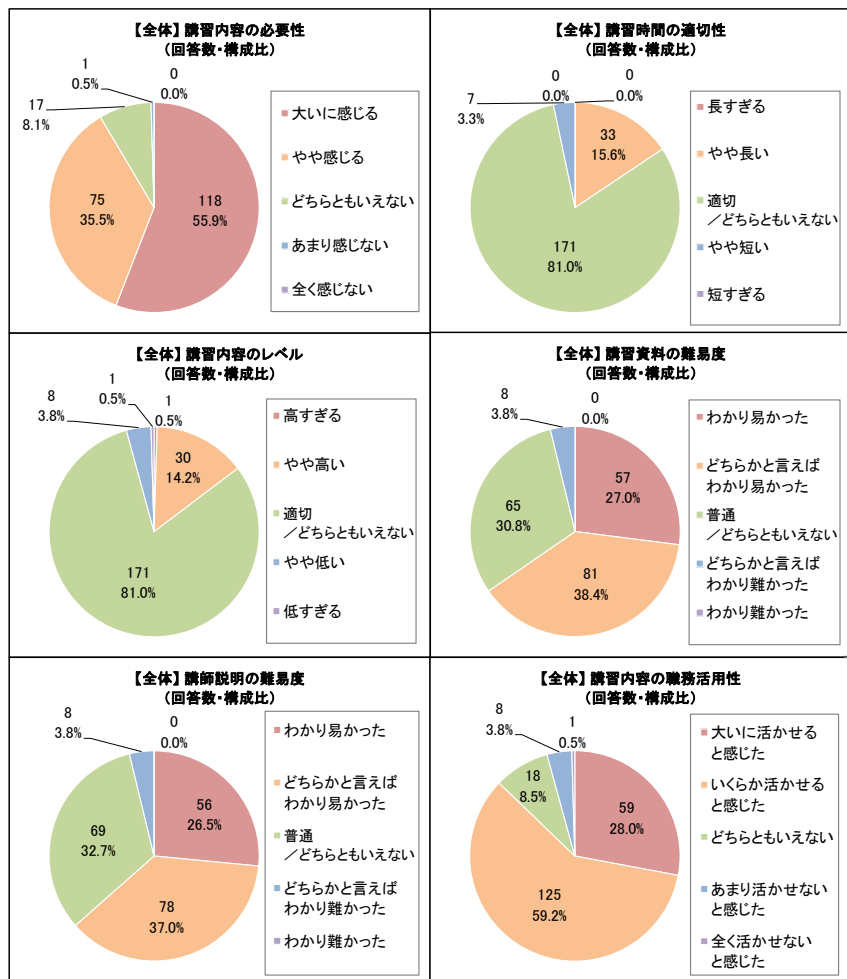
※動画は、YouTubeにリンクします

操作編(令和7年度)へのリンク: https://www.scopenet.or.jp/main/course/html_20260115_i-Con-sousa.html

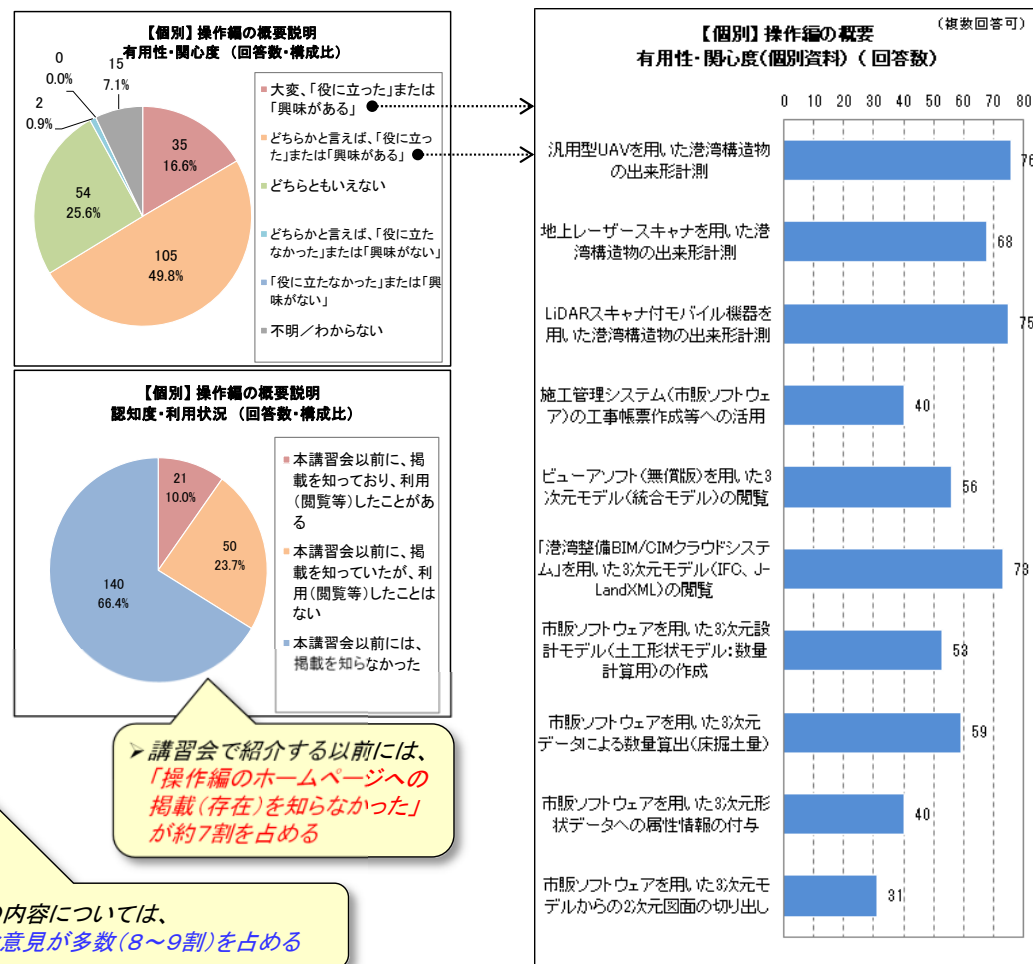
「令和7年度 港湾におけるi-ConstructionおよびBIM/CIM講習会」アンケート調査結果

- 講習会の実施内容について、参加者の意見等を把握し今後の研修等に活用するため、アンケート調査を実施。
(参加者全員に対して無記名・Webでの回答方式)
- アンケートの回答者数は、211名(回答率 約53%)。
- 講習会の内容について肯定的な意見が多数を占めたが、令和6年度に公開した操作編動画の認知度が低く、引続き研修等での情報発信が必要。

【アンケート設問】講習会の実施内容



【アンケート設問】操作編の認知度・利用状況、有用性・関心度





<参考資料>

(参考) インフラDX大賞(令和7年度)

- 前年度に完了した国や地方公共団体等が発注した工事・業務に関する企業の取組や地方公共団体等の取組、i-Construction・インフラDX 推進コンソーシアム会員の取組を対象とし、有効性・先進性・波及性の観点、特に波及性の観点を重視し、受賞者を決定。
- 令和7年度は、計33団体(国土交通大臣賞 4団体、優秀賞 27団体、スタートアップ奨励賞2団体)を受賞者に決定。港湾分野では、工事・業務部門において、2工事の施工者が優秀賞を受賞した。
- 受賞団体は、総合評価落札方式での加点対象となる。※発注機関により詳細は異なる。

○工事・業務部門 (令和6年度に完成した工事・業務のうち優れた実績を挙げた取組)

表彰の種類	団体名	発注地等
国土交通大臣賞	(株)中和コンストラクション	近畿
優秀賞	(株)砂子組	北海道
優秀賞	(株)橋本店	東北
優秀賞	藤根建設(株)・(株)高福組・(有)吉忠組・高橋重機(株)・(株)高建重機・佐藤建設(資)地域維持型共同	岩手県
優秀賞	応用地質株式会社	関東
優秀賞	小川・初雁特定建設工事共同企業体	埼玉県
優秀賞	株式会社岡部	北陸
優秀賞	新丸山ダム本体建設工事 大林・大本・市川特定建設工事共同企業体	中部
優秀賞	五洋・若築・大本特定建設工事共同企業体	近畿
優秀賞	(株)鴻治組	中国
優秀賞	(株)月の輪建設工業	中国
優秀賞	(有) 礪部組	高知県
優秀賞	五洋・不動テトラ特定建設工事共同企業体	九州
優秀賞	(株)銭高組九州支店	沖縄

※赤字は、港湾空港部関係

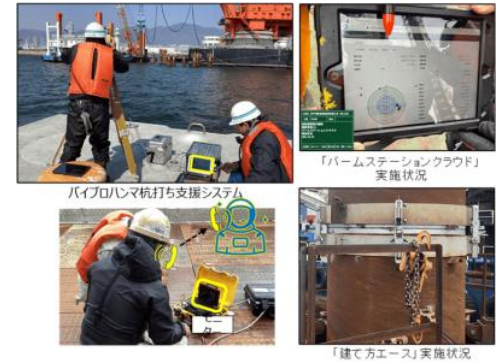
○地方公共団体等の取組部門 (他の模範となる地方公共団体等の取組)

表彰の種類	団体名	地域
国土交通大臣賞	和歌山県田辺市	近畿
国土交通大臣賞	熊本県玉名市	九州
優秀賞	北海道札幌市	北海道
優秀賞	福島県福島市	東北
優秀賞	長野県	関東
優秀賞	山口県	中国
優秀賞	徳島県	四国

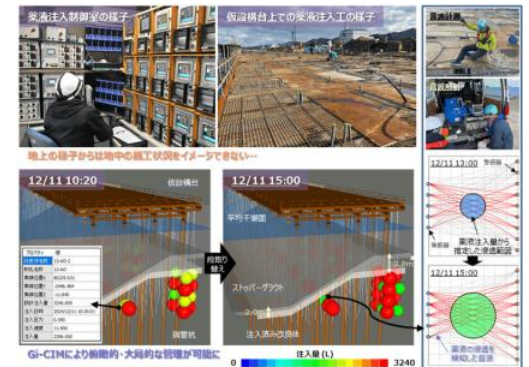
○i-Construction推進コンソーシアム会員の取組部門 (各団体が独自に実施した取組)

表彰の種類	団体名	本社所在地
国土交通大臣賞	①前田建設工業株式会社 ②法政大学	①東京都 ②東京都
優秀賞	植村建設株式会社	北海道
優秀賞	鹿島建設株式会社	東京都
優秀賞	①ニチレキ株式会社 ②株式会社スマートシティ技術研究所	①東京都 ②東京都
優秀賞	西松建設株式会社	東京都
優秀賞	国土開発工業株式会社 植村建設株式会社	神奈川県
優秀賞	大日コンサルタント株式会社	岐阜県
優秀賞	①東邦ガスネットワーク株式会社 ②株式会社アンドパッド	①愛知県 ②東京都
優秀賞	梅田土建株式会社	京都府
優秀賞	株式会社奥村組	大阪府
スタートアップ奨励賞	nat株式会社	東京都
スタートアップ奨励賞	株式会社GRIFY	東京都

■令和7年度 港湾空港関係受賞団体の取組



ICT技術の複合による鋼管杭打設
【五洋・若築・大本特定建設工事共同企業体】



地盤改良の3次元可視化
(薬液浸透状況リアルタイム音波計測技術)
【五洋・不動テトラ特定建設工事共同企業体】



https://www.mlit.go.jp/report/press/kanbo08_hh_001273.html

(参考)神戸港臨港道路載荷試験工事(第1工区)

推薦者	近畿地方整備局 神戸港湾事務所
発注者	近畿地方整備局
業者名	五洋・若築・大本特定建設工事共同企業体
工期	2023年9月27日～2025年2月28日
施工場所	兵庫県神戸市
請負金額	1,548,800,000円

【取組概要】

本工事は、将来海域に大深度の鋼管井筒基礎を施工する目的に対し、大口径鋼管杭の高精度な鉛直性保持と確実な打込み深度管理が主要課題でした。これに対し、バームステーションクラウド、建て方エース、バイブロハンマ杭打ち支援システム、水中ビデオカメラといったICT技術を複合的に導入し、鋼管杭打設の品質・効率・安全性を大幅に向上させるとともに、測量人員の大幅な省力化を実現し、高い海上基礎工事における顕著な成功事例となりました。



バイブロハンマ杭打ち支援システム



「バームステーションクラウド」
実施状況



鋼管杭打設中の水中カメラによる確認状況



「建て方エース」実施状況

- **「バームステーションクラウド」の導入により、一人で高精度な杭誘導を可能とし、従来方法の複数人での測量作業から大幅に人員を削減した。加えて独自の焦点鏡とリアルタイム計測で、杭の鉛直性、施工の確実性、誘導のしやすさが飛躍的に向上した。**
- **「建て方エース」とデジタル傾斜計の併用により、上杭建込み時の傾斜が全体(施工数10本)の平均値で調整前の1/72から調整後1/153へ約2倍の精度向上を実現したことで、極めて高い打設精度と効率性向上に大きく貢献した。**
- **バイブロハンマ杭打ち支援システムの導入により、リアルタイムに確実な打止め管理が可能となり、従来の「結果確認型」から「プロセス管理型」の変換による施工リスクを大幅に低減した。**
- **水中部での計測機器設置作業において、水中ビデオカメラと潜水士と水中電話を積極的に活用することで、困難な水中作業の確実性と安全性を大幅に向上させ、作業リスクを大幅に低減した。**

(参考)令和6年度佐伯港(女島地区)岸壁(-10m)(改良)地盤改良工事

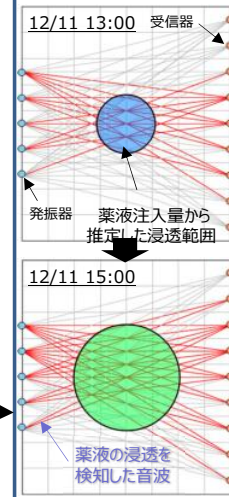
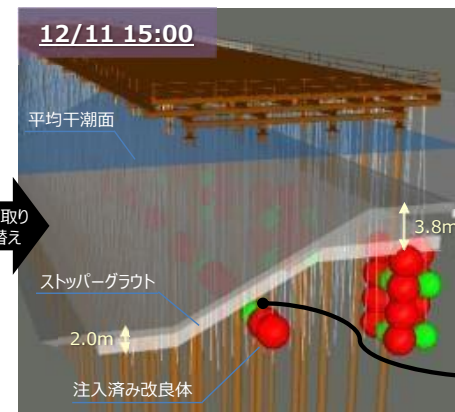
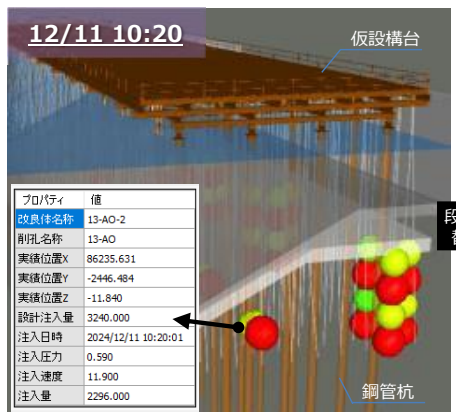
推薦者	九州地方整備局
発注者	九州地方整備局 別府港湾・空港整備事務所
業者名	五洋・不動テトラ特定建設工事共同企業体
工期	2024年5月21日～2025年3月21日
施工場所	大分県佐伯市東浜地先
請負金額	1,293,600,000円



地上の様子からは地中の施工状況をイメージできない...

【取組概要】

岸壁の老朽化と大規模地震対策を目的とした薬液注入工法による地盤改良工事。土被り圧が小さく薬液のリークにより品質が低下するリスクが高い点、改良体配置や注入順序が複雑なため段取り替えが煩雑化し工程遅延が懸念される点に課題があった。これに対し、薬液の浸透状況を音波で計測する技術と、地盤改良中の施工情報を三次元的に可視化するシステム（Gi-CIM）を導入し、施工管理を高度化した結果、薬液注入工における生産性と品質の飛躍的な向上を実現した。



Gi-CIMにより俯瞰的・大局的な管理が可能に

注入量 (L) 0 3240

- 2つのDX技術により地中不可視部の施工状況をリアルタイムに可視化し、**施工管理の高度化と効率化**を実現。
- **薬液浸透状況リアルタイム音波計測技術**を用い、**薬液がリークすることなく地盤内へ確実に浸透**する過程を可視化し、設定した**注入速度・圧力の妥当性を検証**することで、**施工の確実性が向上**。
- **地盤改良リアルタイム三次元可視化システム（Gi-CIM: NETIS登録の自社技術）**で**施工情報を一元管理**し、**オペレータの認知負荷の軽減**、**注入位置の誤認防止**、**段取り替えの効率化**を実現。これにより**2球同時注入**が可能となり、注入セット数が増加したことで**生産性が飛躍的に向上**。
- これらの結果、従来の管理方法に比べて、**薬液注入作業の大幅な効率化（注入時間32%、労務人数50%削減）**と、**高品質な改良地盤の造成（事後調査合格率100%）**を同時に達成。

(参考)「港湾工事関係書類スリム化の手引き」の改定

- 令和6年4月の改正労働基準法の完全施行にあわせて、現場技術者の時間外労働の大きな要因である工事関係書類の簡素化等を目的として、「港湾工事関係書類スリム化の手引き」を策定したところである。
- **令和8年度より、更なる負担軽減を図るため、施工管理ソフト(ICTツール)が品質・出来形管理基準を満たしていることが確認出来る場合は、施工管理ソフト(ICTツール)を活用した品質・出来形管理図表を使用する。**

■手引きに記載している項目(港湾局HP公表)

着工時	工事契約	着-① 全書類の電子化 着-② コリンズ(CORINS)登録時の簡素化 着-③ 工事書類の二重化防止対策 着-④ 照査結果による作業分担の明確化
	施工計画書作成	着-⑤ 施工計画書作成時の簡素化 着-⑥ 施工体制台帳作成資料の簡素化および提出省略
	品質確保調整会議	着-⑦ 工事品質確保調整会議における書類作成の役割分担の明確化 着-⑧ 会議・打合せ時におけるペーパーレス化 着-⑨ 工事現場環境改善の周知徹底
施工時	施工	施-① 提出書類の削減 施-② 工事打合せ簿の簡素化、作成分担明確化 施-③ クイックレスポンスの徹底 施-④ 週間工程表様式による書類の集約 施-⑤ 支給品・貸与品資料の提出省略 施-⑥ 産業廃棄物管理表(マニフェスト)の提出省略 施-⑦ 排出ガス対策型・低騒音型建設機械写真の提出省略 施-⑧ 特殊車両通行許可書の提出省略 施-⑨ 安全教育・訓練等の実施状況資料の提出省略 施-⑩ 建退共 購入状況報告書の提出省略
	施工状況確認等	施-⑪ 臨場確認時の実施項目、頻度確認および臨場写真省略 施-⑫ 材料確認時の臨場写真省略および提出書類の簡素化 施-⑬ 遠隔臨場活用による効率化 施-⑭ 工事写真 撮影頻度の簡略化
	工事検査	検-① 検査書類限定型試行工事の取組 検-② 工事検査の簡略化 検-③ 品質管理・出来形管理資料の簡素化 検-④ 創意工夫・社会性等に関する資料の簡素化 検-⑤ 現場環境改善費 実施報告書の提出省略
	目的物引き渡し	検-⑥ オンライン電子納品の活用



【検査時】
検-③ 品質管理・出来形管理資料の簡素化

「品質管理図表」・「出来形管理図表」のみ提出。

- 港湾工事共通仕様書に基づく、各種様式にて資料を提出する。
- 提出は「品質管理図表」「出来形管理図表」のみとして、これ以外の書類(測定結果総括表、測定結果一覧表等)は提出不要。
- **監督職員は、施工管理ソフト等の様式が品質・出来形管理基準を満たしていることが確認できる場合は、施工管理ソフト等を活用した品質・出来形管理図表を使用する。**

出来形管理図表

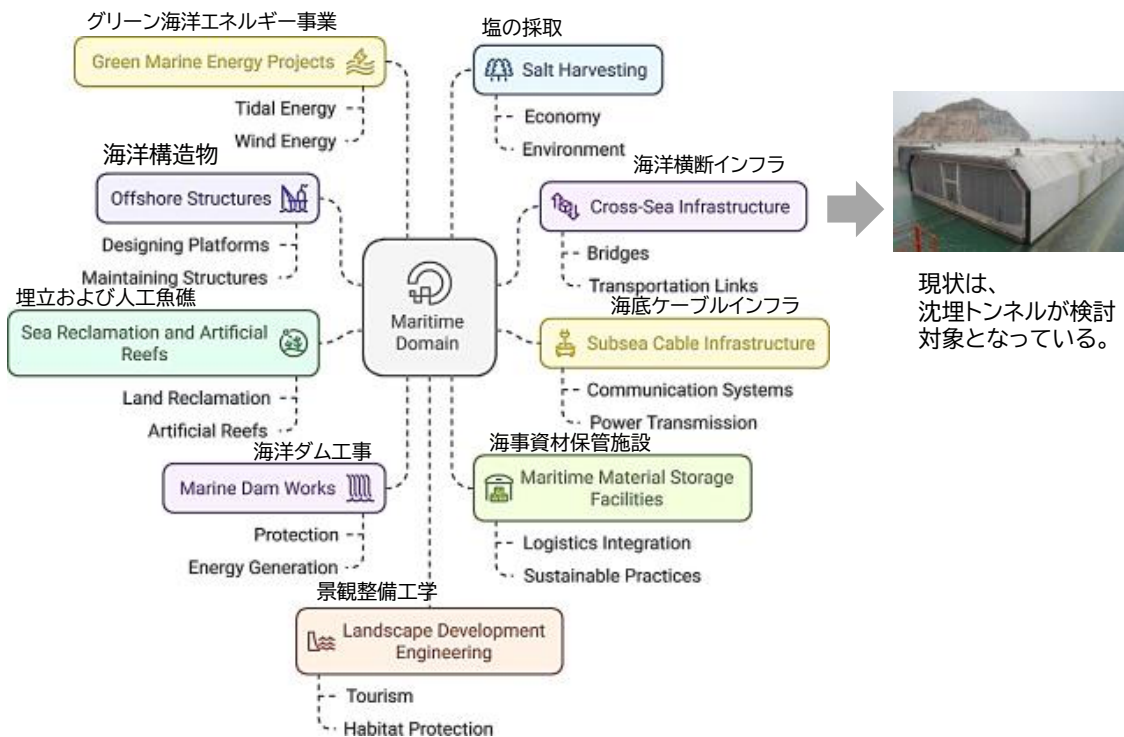
品質管理図表

◆ bSI 海事分科会(取組概要)

- buildingSMART International※1(以下、「bSI」)では、Maritime Domain(以下、「海事分科会」)を設立し、港湾・海事分野における3次元データ活用に取り組んでいる。
- 現在の海事分科会での取組は、制度設計や実装仕様を確定する段階ではなく、openBIM※2の海事分野への適用可能性を試行による実証を通じて検証する段階にあり、検討は、特定の国や運用ルールを前提とせず、沈埋トンネルおよび港湾・水路プロジェクトPhase2を対象として進められている。
- IFC4.3やISO19650等の既存国際標準を前提に、まず既存枠組みでの適用可能範囲と課題を整理し、その知見をbSI全体へフィードバックすることを主眼としている。

※1 buildingSMART International :建設・インフラ業界のデジタル化(BIM)を推進するオープンスタンダード(IFCなど)を策定する国際的な標準化団体
※2 openBIM :特定のソフトウェアベンダーの独自形式に依存せず、中立かつ公開された国際標準規格(オープン規格)を用いてデータのやり取りを行う手法

海事分科会の想定範囲



検討体制(主要組織)

- Cardiff University(イギリス)
⇒研究および学術的検討を担当
- China Communications Construction Company(中国)
⇒実プロジェクトを背景とした検討を担当
- Royal HaskoningDHV(オランダ)
⇒港湾・水路分野の検討整理を担当

海事分科会の成立経緯

- 2023年8月 bSIとCCCC(中国)が覚書を締結
- 2024年3月 海事分科会立ち上げ
- 2024年10月 活動計画の議論
- 2025年3月 活動計画初版を公表
- 2025年9月 これまでの経緯と進捗の共有

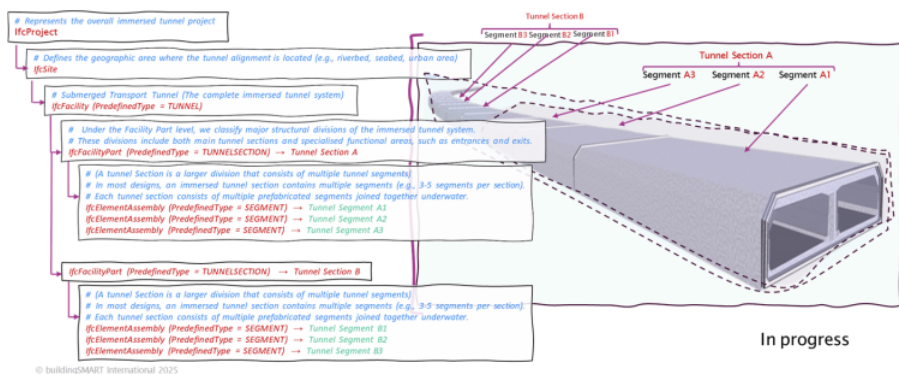
◆ bSI 海事分科会 (3次元データ活用事例)

- 海事分科会では、港灣・海事分野において、沈埋トンネル、高杭式棧橋、運用・環境分野等の事例を対象に、3次元データを設計・施工・運用を通じた共通の情報構造として整理している。
- これらの多様な事例から、構造階層および情報単位の共通性を抽出することにより、bSIのオープンスタンダード(IFC、bSDD※1、IDS※2等)を前提とした情報交換および標準化に展開可能な情報基盤の構築を検討している。

※1 bSDD (buildingSMART Data Dictionary) : openBIMにおけるデータの一貫した定義および利用を支援するための、統一された用語と属性のデータベース

※2 IDS (Information Delivery Specification) : プロジェクトにおける情報要件を定義する仕様

IFCの適用検討



Hong Kong-Zhuhai-Macao Link
沈埋トンネル



Shenzhong Link
沈埋トンネル

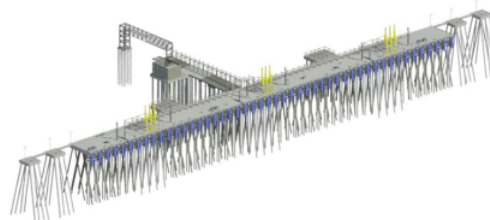


Dalian Bay
海底トンネル

沈埋トンネルの事例

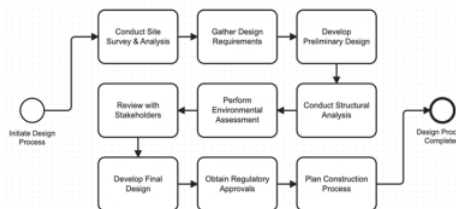
3次元モデルをトンネル全体から継手まで、設計・施工・運用を通じて共通の構造分解構造、沈埋トンネルと橋梁の接続条件、モデルの条件の差を吸収できる情報構造などを検討する。

モデルの論理的階層検討



- High-Pile Wharf Collaborative Design
 - Operational & Logistical Stakeholders
 - Port Operators
 - Terminal Managers
 - Shipping Companies
 - Cargo Handlers
 - Material & Equipment Suppliers
 - Concrete & Steel Suppliers
 - Corrosion-Resistant Coatings Providers
 - Pile Fabricators
 - Construction Equipment Suppliers
 - Research & Academic Institutions
 - Universities & Marine Research Centres
 - Hydrodynamic & Structural Research Labs
 - Maritime Safety Research Institutes
 - Financial & Insurance Bodies
 - Project Investors
 - Insurance Companies
 - Risk Assessment Experts
- Government & Regulatory Bodies
 - Port Authorities
 - Environmental Agencies
 - Safety & Standards Organizations
 - Maritime Administrations
- Engineering Disciplines
 - Geotechnical Engineers
 - Soil Investigation Specialists
 - Foundation Design Experts
 - Structural Engineers
 - Wharf Superstructure Designers
 - Load-Bearing Analysts
 - Marine Engineers
 - Hydrodynamic Analysts
 - Corrosion & Material Specialists
 - Hydrodynamic Experts
 - Wave & Current Modelers
 - Mooring & Berthing Analysts
 - Construction Engineers
 - Pile Installation Experts
 - Wharf Construction Managers
 - Surveyors & Inspectors
 - Bathymetric Surveyors
 - Structural Integrity Inspectors

データ連携プロセス検討



情報交換検討

Information Exchange	From	To
Soil investigation data, foundation recommendations, pile design feedback	Geotechnical Engineers	Structural Engineers
Hydrodynamic force impact analysis to optimize structure resilience	Hydrodynamic Experts	Structural & Marine Engineers
Corrosion-resistant materials suited for marine exposure	Material Scientists	Structural Engineers & Marine Engineers
Validate alignment, depth, and construction accuracy	Surveyors & Inspectors	Construction Engineers
Real-world operational feedback for design optimizations	Port Operators	Engineers & Planners

高杭式棧橋の事例

地盤調査結果、杭基礎設計、上部構造設計、波浪・流体力解析等の分野別情報を整理し、3次元モデルを分野間で設計条件や前提を調整するための共有基盤としての位置づけを検討する。

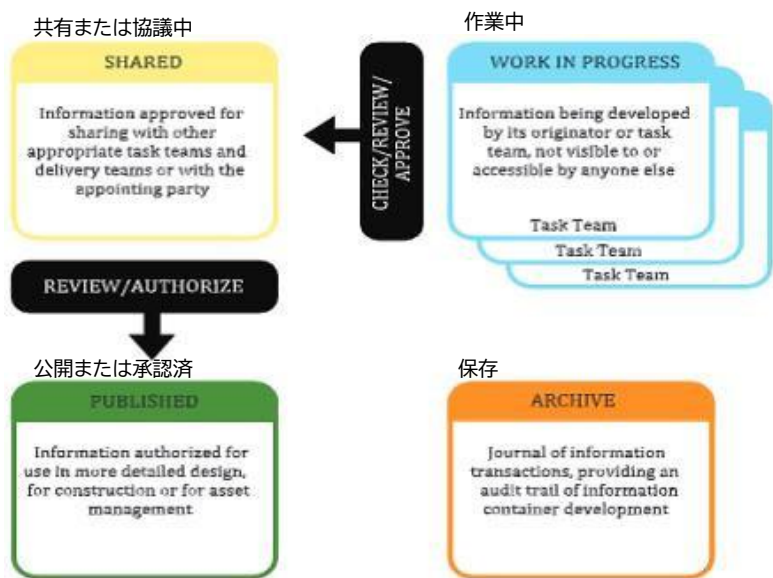
◆ 令和6年度 BIM/CIM海外調査

- 国土交通省では、BIM/CIM原則適用の取組みを更に進め、受発注者双方の仕事の効率化、生産性を向上するため、「BIM/CIMのユースケース」、「CDE(共通データ環境)の運用」を含めてプロジェクト全体での情報共有を中心に、各国の取組み状況を把握し、日本の取組みの参考にするため、フランス、イギリス、ドイツを訪問し関係機関のヒアリングを実施（調査結果の詳細は、報告書としてBIM/CIMポータルサイト等に掲載）。

BIMユースケース	CDEの運用
<ul style="list-style-type: none"> ◆ 発注方法 <ul style="list-style-type: none"> ・設計施工分離発注とする組織が多い。 ・設計施工の協働促進のため専用の発注制度(フレームワーク契約)を設け連帯スコアに対するインセンティブを支給。[EA] ◆ BIM適用状況 <ul style="list-style-type: none"> ・大規模案件に先行適用とする組織が半数。 ・実施内容は、規模・複雑度によって段階分け。[DEFRA] ・すべての案件に適用。データ一元管理の効果は規模によらずコストに見合う。[HNE] ◆ BIMの用途と効果 <ul style="list-style-type: none"> ・可視化:国内同様に「3次元による可視化」(理解・意思決定支援、シミュレーション)の事例が多い。 ・属性活用:「属性情報の活用」の一環として干渉チェックを実施。[BMDV] ・GX:特に「炭素排出量算出」は多くの組織で共通して取組まれている。 ・成果物の自動検証:受領データのチェックを自動化。[EA, BMDV] ・情報管理:データを活用するための情報管理を重視。[EA, DEFRA] ・維持管理での活用:3次元モデルからデータを抽出して「維持管理システム」に取り込み。[EA] ◆ 3次元モデルの作成・活用 <ul style="list-style-type: none"> ・3次元での作業が理想とされつつ、多くの組織が2次元と3次元を併用。 ・BIM適用の実事例において、完全な3次元化が実現されている事例はない。 ◆ 3次元モデルの納品 <ul style="list-style-type: none"> ・多くの組織でオリジナル形式とIFC形式を併用。 ・発注者側ではすべての形式に対応したビューワを用いる。[EA] ・IFCで統合モデルを作成。[SGP] ・受注者が変わる場合、互換性の問題は発生する。[BMDV] 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ CDEの構成 <ul style="list-style-type: none"> ・いずれの組織も発注者CDEを整備済み/整備予定。 ・CDEのパターンは図2-1に示す3パターン。 ・CDE間を連携する場合、データの移行方法・移行責任者を明確に規定。[EA, DEFRA] ◆ CDEの用途 <ul style="list-style-type: none"> ・ファイル共有・管理システムとしてだけでなく、成果物の集約・検証ツール、モデルを介したコミュニケーションツール等としても活用。 ◆ CDEの管理方法 <ul style="list-style-type: none"> ・アクセス権は管理担当が存在。 ・資料のバージョン管理はCDEの機能で自動更新を標準とすべきと考えられている。 ◆ 作成・提出データの指定 <ul style="list-style-type: none"> ・多くの組織で、要求データの一覧を整備(整備中も含む)。 ・ドキュメント形式・機械判読可能な形式で受注者に提示。[EA, BMDV] ・ファイル名によってメタデータを付加。そのための命名規則を規定。[EA] ・BIM-Portal(構築中)で発注者の要求仕様(EIR)の作成支援を準備。提出されたモデルを要求仕様に基づいてチェックする機能も整備中。[BMDV] <p>【組織略称】</p> <ul style="list-style-type: none"> SGP :フランス_交通機関に関連する公共組織 EA :イギリス_環境庁 DEFRA :イギリス_環境・食料・農村地域省 BMDV :ドイツ_連邦デジタル・交通省 HNE :ドイツ_ハンブルグ配電網会社

◆ 「CDE(共通データ環境)」について

- CDE(Common Data Environment:共通データ環境)は、ISO19650シリーズで定義された、建設プロジェクトの情報を一元管理・共有するためのデジタルプラットフォーム。
- プロジェクト関係者全員が「作業中、共有・協議中、公開・承認済、保存」の各段階で最新かつ正確なデータにアクセスできる場所として機能する。



CDEの基本構成(ISO19650)

3次元データは単体の成果物としてではなく、設計、施工、運用を通じて共通に参照し段階を越えて引き継ぐ情報の一部として管理する。

- 情報の状態管理を区別する
作業中の情報と、確認や承認を経た情報を混在させずに管理し、判断材料の混乱や段階進行時の再整理を抑制する。
- 設計・施工・運用の各段階を継続的に扱う
段階の区切りは前提としつつ、情報を段階を越えて参照することを想定し、初期段階から将来利用を見据えた情報粒度や構造単位を整理する。
- CDEの構成や運用を段階的に発展させる
一度作成して完成形にせず、実務で検証した結果を反映した統制と改善を重ねる。

主要機能

- 複数の利用者を登録し、役割や権限に応じて閲覧
- 編集範囲を制御するためのユーザ管理およびアクセス制御
- 更新履歴を保持し、過去の状態を参照できるバージョン管理
- 作業中の情報と確認・承認を経た情報を区別して管理
- CDEから別システムへのデータ連携

CDEの段階的発展

