

港湾におけるICT導入検討委員会

第1回 委員会資料

平成28年6月

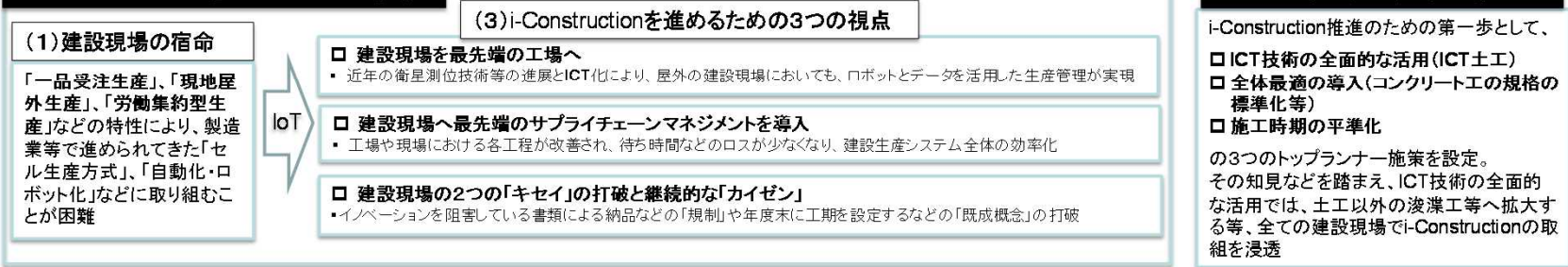
1. 国土交通省「i-Construction委員会」 の検討概要

i-Construction～建設現場の生産性革命～

1. 今こそ生産性向上に取り組むチャンス

- 労働力過剰を背景とした生産性の低迷:バブル経済崩壊後の投資の減少局面では、建設投資が建設労働者の減少を上回り、労働力過剰の時代
- 労働力過剰時代から労働力不足時代への変化:技能労働者約340万人のうち、約110万人の高齢者が10年間で離職の予想
- 安全と成長を支える建設産業:激甚化する災害に対する防災・減災対策、老朽化するインフラの戦略的な維持管理・更新、強い経済を実現するためのストック効果を重視したインフラ整備など役割
- 安定的な経営環境:建設投資、公共事業予算が下げ止まる状況の中、建設企業の業績も上向き、建設企業においても、未来に向けた投資や若者の雇用を確保できる状況になりつつある
- 生産性向上の絶好のチャンス:我が国は世界有数のICT技術を有しており、生産性向上のためのイノベーションに突き進むことができるチャンスに直面している国

2. i-Constructionを進めるための視点



4. ICT技術の全面的な活用 (ICT土工)

- (1)ICT技術の全面的な活用にあたっての課題
 - ① 監督・検査基準等の未整備
 - ② ICT建機の普及が不十分
- (2)直ちに取り組むべき事項
 - ① 新基準の導入
 - ② ICT土工に必要な企業の設備投資に関する支援
 - ③ ICT土工に対応できる技術者・技能労働者の拡大
 - ④ 技術開発等

5. 全体最適の導入 (コンクリート工の規格の標準化等)

- (1)全体最適に向けた課題
 - ① 個別最適な設計、施工方式に伴う支障
 - ② 優れた新工法、新技術に関する基準が未整備
- (2)直ちに取り組むべき事項
 - ① 全体最適の導入に向けた検討
 - ② 要素技術の一般化に向けた検討
 - ③ サプライチェーンマネジメントの導入に向けた検討

6. 施工時期の平準化

- (1)年度末を工期末とする既成概念からの脱却 (既成概念の打破)
 - ・2カ年国債の積極的な設定、繰越制度の適切な活用
- (2)繁閑の差が激しい地方公共団体への取り組みの浸透
 - ・地域発注者協議会を通じた連携、入札契約適正化法等を活用した要請
- (3)長期的な平準化
 - ・戦略的なインフラの維持管理・更新に関する計画の策定、地域特性を踏まえた発注

7. i-Constructionの目指すべきもの

- (1)生産性の向上
 - ・ICT技術の全面的な活用により、将来的には生産性は約2倍、施工時期の平準化等による効果とあわせ、生産性は5割向上
- (2)より創造的な業務への転換
 - ・ICT化による効率化等により、技術者等は創造的な業務や多様なニーズに対応
- (3)賃金水準の向上
 - ・生産性向上や仕事量の安定等により、企業の経営環境が改善し、賃金水準が向上
- (4)十分な休暇の取得
 - ・建設工事の効率化、施工時期の平準化等により、安定した休暇取得が可能
- (5)安全性の向上
 - ・重機周りの作業や高所作業の減少等により、安全性向上が期待
- (6)多様な人材の活用
 - ・女性や高齢者等の活躍できる社会の実現
- (7)地方創生への貢献
 - ・地域の建設産業の生産性向上により、地域の活力を取り戻す
- (8)希望がもてる新たな建設現場の実現
 - ・「給与、休暇、希望」を実現する新たな建設現場

8. i-Constructionを推進するために

- (1)i-Constructionの推進体制
 - ・直轄事業における推進及び地方公共団体等他の発注者へのi-Construction普及を支援するため、本省及び地方整備局に推進体制を整備
- (2)i-Constructionを推進するためのコンソーシアム
 - ・急速に発展するIoTなど最新技術の動向等を踏まえるため、産学官よりなるコンソーシアムを設立
- (3)i-Constructionに伴うビッグデータの活用
 - ・あらゆるプロセス (調査・測量、設計、施工、維持管理・更新など)において作成される3次元データ等をビッグデータとして活用し、更なる生産性向上の実現や維持管理・更新等に活用
- (4)他の屋外生産分野との連携強化
 - ・他の屋外生産分野である鉱業、農業、林業等に横展開するため、i-Constructionのノウハウを情報発信
- (5)海外展開
 - ・我が国の建設生産システムが世界のトップランナーになることを期待。各種基準類の国際標準化、i-Constructionで取組んだICT技術、発注方式、検査基準等をパッケージ化し、海外展開

3(2). トップランナー施策から全ての建設現場へ

○建設現場の生産性向上を実現するため、i-Constructionトップランナー施策を先行的に進め、得られた知見等を踏まえて他の施策への展開を図り、全ての建設現場にi-Constructionの取組を浸透

- ICTの全面的な活用(ICT土工) → 浚渫工等への拡大
- 全体最適の導入(コンクリート工の規格の標準化等) → 他の工種へ
- 施工時期の平準化 → 書類の簡素化など、他のキセイのカイゼンへ

1. 国土交通省「i-Construction委員会」での検討概要

■トッパーナー施策の内容

●ICT技術の全面的な活用 (ICT土工)

- 調査・測量、設計、施工、検査、維持管理・更新のあらゆる建設生産プロセスにおいてICT技術を全面的に導入するため、3次元データを一貫して使用できるよう、15の新基準を整備。
- 平成28年度より、ICT土工に必要な企業の設備投資への支援をするため、ICT土工に対応した新積算基準を導入し、一定期間、ICT導入コストを負担。
- 官民で共同した推進体制を構築し、ICT土工に対応できる技術者・技能者を拡大するため、民間の協力を得ながら全国の技術事務所等の30ヶ所程度の研修施設を活用し講習を開催予定。

●全体最適の導入 (コンクリート工の規格の標準化等)

- コンクリート工の生産性を向上させるため、フロントローディングの考え方を導入し、調査・設計から施工、維持管理・更新までプロセス全体の最適化を目指す
- 規格の標準化により、現場作業の屋内作業化(工場製作)を図る
- 新技術を導入しやすくし、施工の自由度を高めるために、仕様規定から創意工夫が可能な性能規定へ

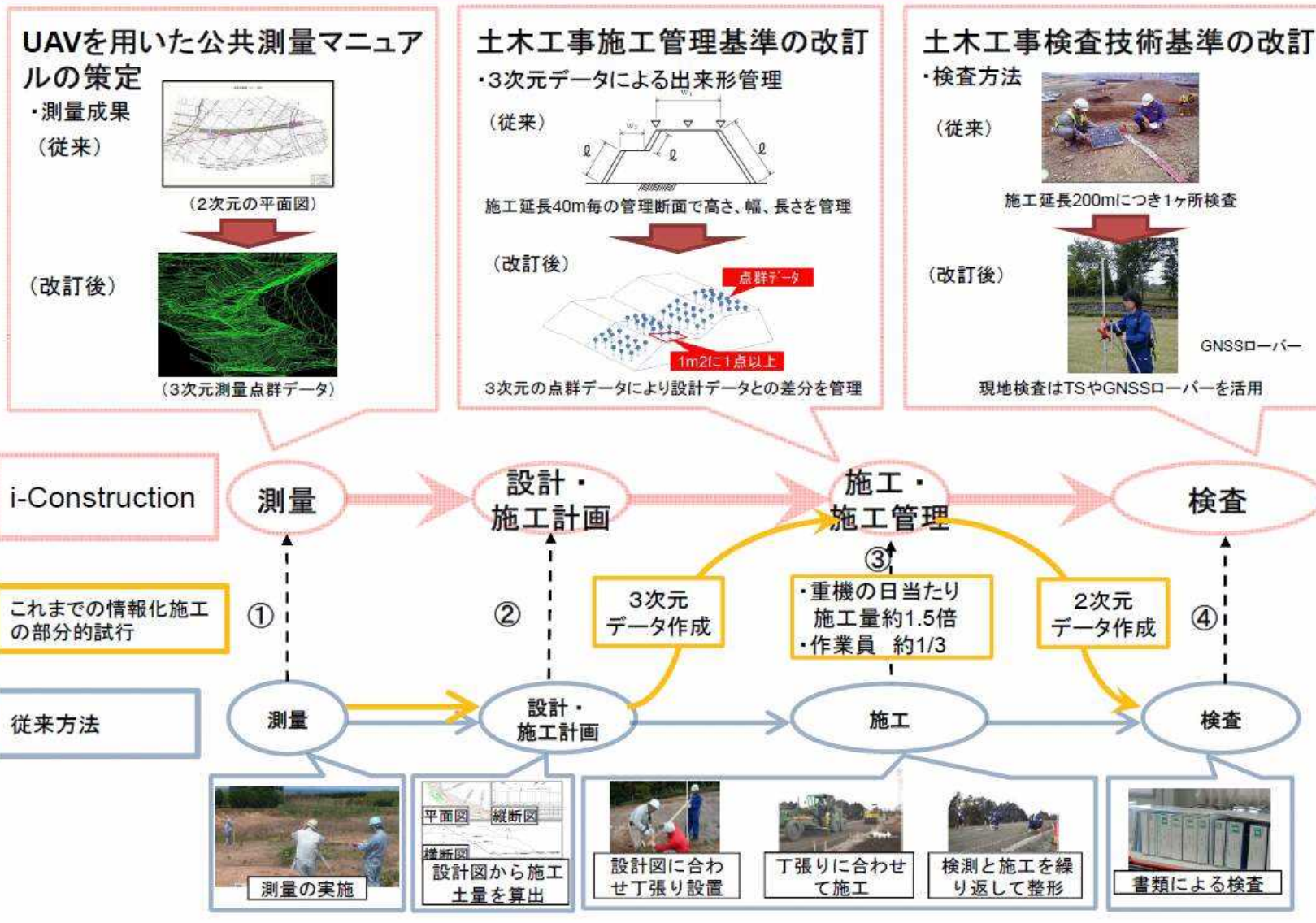
●施工時期の平準化

- 年度当初に事業が少なくなることや、年度末における工事完成時期が過度に集中することを避け、債務負担行為の活用などにより、施工時期を平準化する。
- 地域発注者協議会を通じて、国や地方公共団体等の発注機関が協働して平準化を推進。必要に応じて入札契約適正化法等を活用して国から地方公共団体に平準化を要請。
- 長期的な平準化を視野に入れた発注に関するマネジメントを実施。

平成28年度から導入する主な新基準の例



別紙



(出典) 新たに導入する15の基準及び積算基準(国土交通省 H28.3.30)

1. 国土交通省「i-Construction委員会」での検討概要

新たに導入する15の新基準及び積算基準

		名称	新規	改訂	本文参照先(URL)
調査・測量、設計	1	UAVを用いた公共測量マニュアル(案)	○		http://psgsv2.gsi.go.jp/koukyou/public/uav/index.html
	2	電子納品要領(工事及び設計)		○	http://www.cals-ed.go.jp/cri_point/ http://www.cals-ed.go.jp/cri_guideline/
	3	3次元設計データ交換標準(同運用ガイドラインを含む)	○		http://www.nilim.go.jp/lab/qbg/bunya/cals/des.html
施工	4	ICTの全面的な活用(ICT土工)の推進に関する実施方針	○		http://www.mlit.go.jp/common/001124407.pdf
	5	土木工事施工管理基準(案)(出来形管理基準及び規格値)		○	http://www.mlit.go.jp/tec/sekisan/sekou/pdf/280330kouji_sekoukanrikijun01.pdf
	6	土木工事数量算出要領(案)(施工履歴データによる土工の出来高算出要領(案)を含む)	○	○	http://www.nilim.go.jp/lab/pbg/theme/theme2/sr/suryo.htm http://www.mlit.go.jp/common/001124406.pdf
	7	土木工事共通仕様書 施工管理関係書類(帳票:出来形合否判定総括表)	○		http://www.nilim.go.jp/japanese/standard/form/index.html
	8	空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理要領(土工編)(案)	○		http://www.mlit.go.jp/common/001124402.pdf
	9	レーザースキャナーを用いた出来形管理要領(土工編)(案)	○		http://www.mlit.go.jp/common/001124404.pdf
検査	10	地方整備局土木工事検査技術基準(案)		○	http://www.mlit.go.jp/tec/sekisan/sekou.html
	11	既済部分検査技術基準(案)及び同解説		○	http://www.mlit.go.jp/tec/sekisan/sekou.html
	12	部分払における出来高取扱方法(案)		○	http://www.mlit.go.jp/tec/sekisan/sekou.html
	13	空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編)(案)	○		http://www.mlit.go.jp/common/001124403.pdf
	14	レーザースキャナーを用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編)(案)	○		http://www.mlit.go.jp/common/001124405.pdf
	15	工事成績評定要領の運用について		○	http://www.mlit.go.jp/tec/sekisan/sekou.html
積算基準		ICT活用工事積算要領	○		http://www.mlit.go.jp/common/001124408.pdf

H28年度からi-Constructionで建設現場が変わります！

検査日数が大幅に短縮



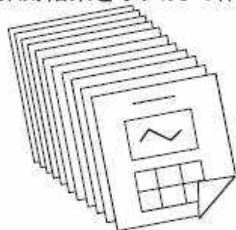
監督・検査要領（土工編）（案）等の導入により、
検査にかかる日数が
約 **1 / 5** に短縮
(2kmの工事の場合 10日→2日へ)

GNSSローバー等で計測



検査書類が大幅に削減

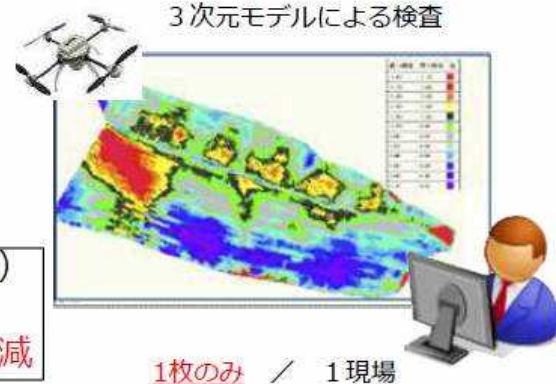
工事書類
(計測結果を手入力で作成)



受注者
(設計と完成形の比較図表)
50枚 / 2km

監督・検査要領（土工編）（案）等の導入により、
検査書類が **1 / 50** に削減

3次元モデルによる検査



○i-Constructionの目指すべきもの

i-Constructionの3つのトップランナー施策による生産性向上効果は、ICT技術の全面的な活用による省力化や工事時期の平準化などにより、1人あたりの生産性が**約5割向上**。

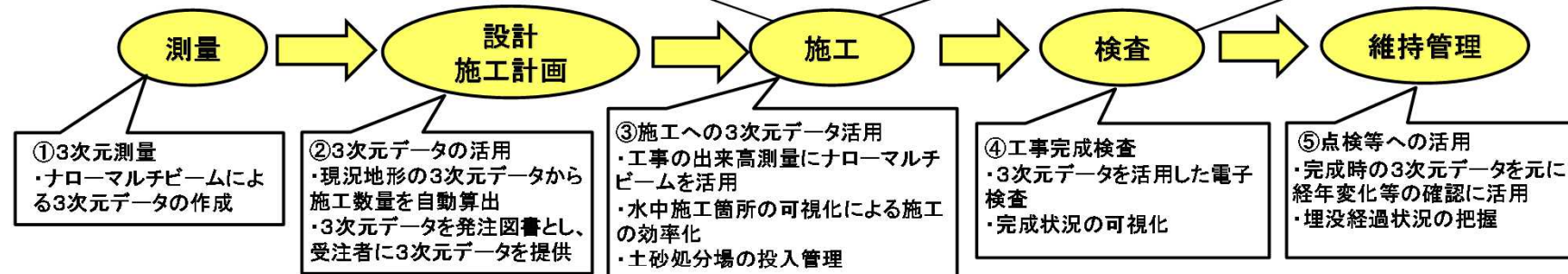
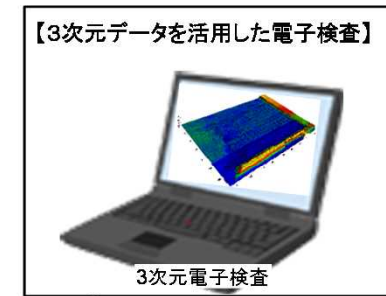
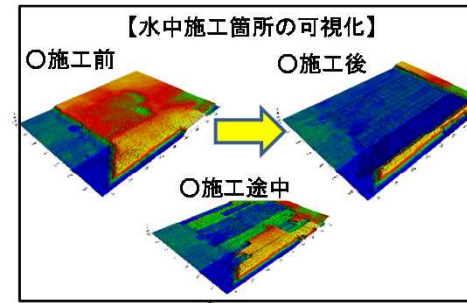
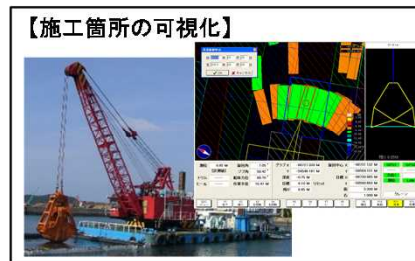
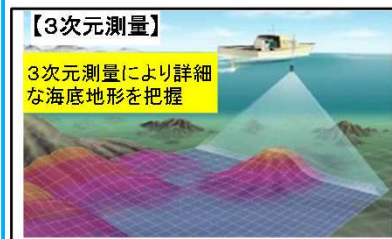
2. 「港湾におけるICT 導入検討委員会」 での取組み

2. 「港湾における ICT 導入検討委員会」での取組み

港湾工事における i-Construction

- ・測量から施工・維持管理までの一連の過程に3次元データを活用するとともに、各過程においてICTの活用を促進
- ・海上工事の生産性向上を図るとともに、現場の労働力不足の解消にも寄与

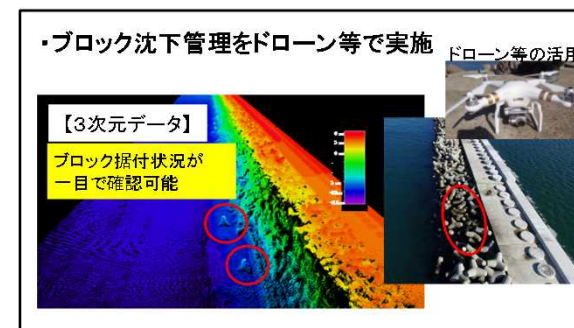
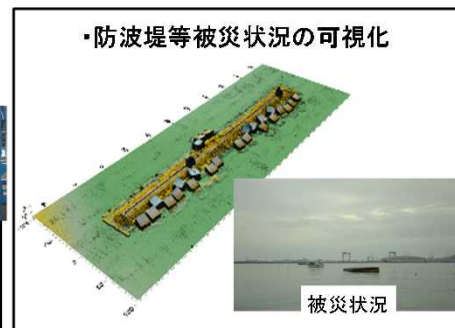
ICTの全面的な活用(浚渫工事)



各過程におけるICTの活用

測量から施工、維持管理までの各過程において、様々なICTの活用を促進する。

- ・ケーソン等の沈下管理
- ・被災状況の可視化
- ・ブロック撤去の無人化施工
- ・水中作業の無人化施工
- ・音響ビデオカメラの活用 等

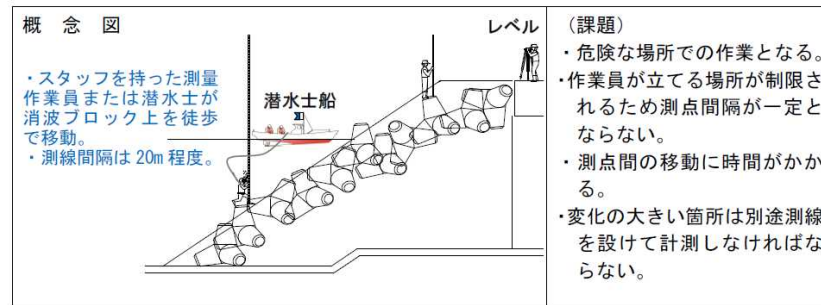


2. 「港湾における ICT 導入検討委員会」での取組み

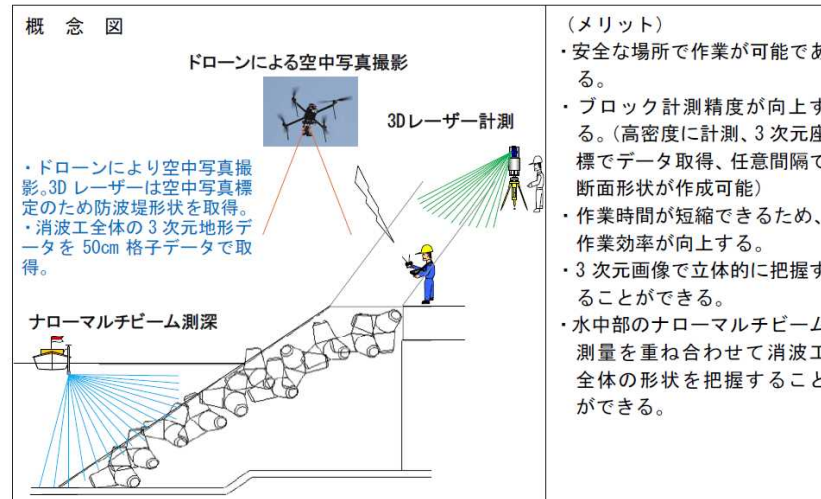
■ 港湾における ICT の活用事例①

ドローンおよびナローマルチビームによる3次元測量 (平成27年度 秋田港飯島地区防波堤(新北)現況調査)

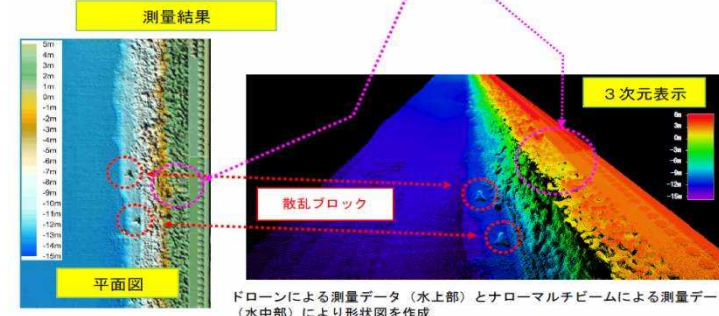
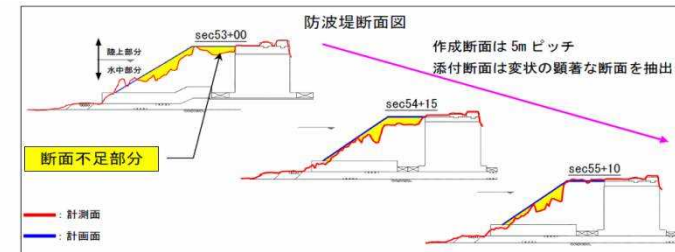
○従来の手法 (横断測量)



○今回の手法 (ドローンによる空中写真撮影及び3Dレーザースキャナー測量)



国土交通省は、生産性向上の新しい取り組みである i-Construction の一環として ICT 技術の積極的な活用を進めているところです。秋田港湾事務所では、昨年の9月から12月に、秋田港飯島地区防波堤(新北)において、水上部についてはドローン(小型無人航空機)を、水中部についてはナローマルチビームを使った3次元測量を東北の防波堤で初めて実施しました。その結果、安全に、しかも消波ブロックの変状を面的に計測できるとともに、防波堤の消波工の形状を3次元に捉え、変状箇所も正確に把握することが確認できました。



2. 「港湾における ICT 導入検討委員会」での取組み

■ 港湾におけるICTの活用事例②

ドローンおよびナローマルチビームによる3次元測量

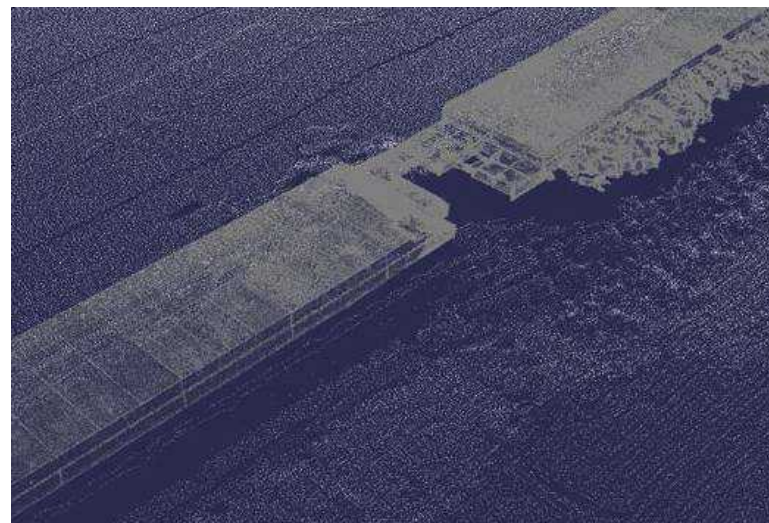
(平成27年度 むつ小川原港東防波堤被災状況調査)

平成28年1月に発生した低気圧により被災した「むつ小川原港外港地区防波堤(東)」の被災状況について、被災原因の究明及び施設復旧設計の基礎資料とすることを目的として、UAV測定およびナローマルチビーム測深を使用した調査を実施。

3次元画像(写真)



3次元画像(点群)



3次元画像(TIN)



(出典) 「国土交通省東北地方整備局 八戸港湾・空港整備事務所」 報告書

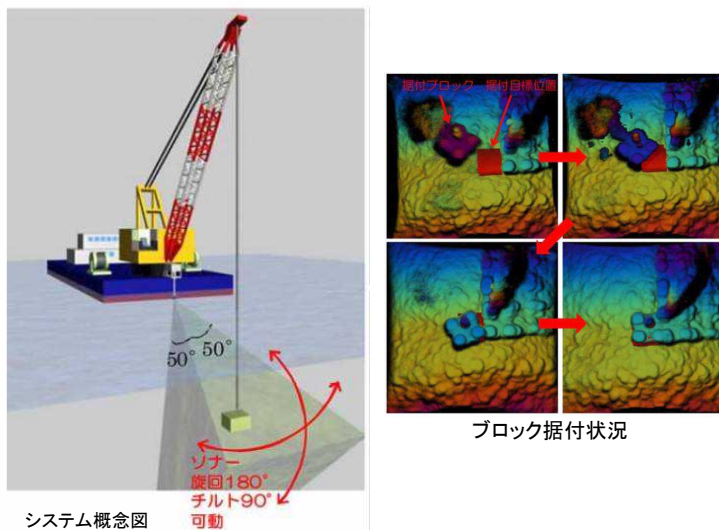
2. 「港湾における ICT 導入検討委員会」での取組み

■ 港湾における ICT の活用事例③

ICTを用いた施工管理システム

4Dソナーによる施工管理システム

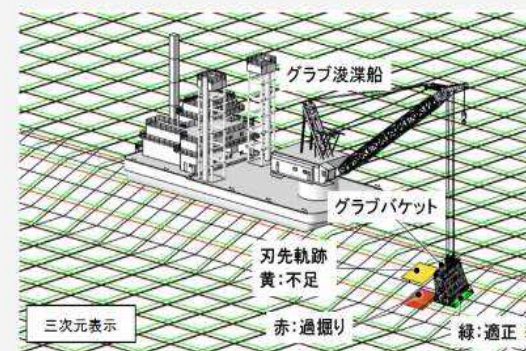
「4 D ソナーによる施工管理システム」は、海底や水中構造物の形状を 4 次元 (X,Y,Z,時刻) で計測し、船体の動揺を補正した計測データをリアルタイムに表示および記録することができる施工管理システムである。これにより、港湾工事における、捨石均し、潜水作業、ブロック据付、障害物撤去などの水中作業状況をリアルタイムに監視しながら、船舶機械の重機オペレータが作業を行えるため、施工精度、作業効率および安全性の向上を図ることができる。これまでに港湾関係の工事において、ブロック据付工事、水中障害物撤去工事、捨石均し工事、浚渫工事等において用いられ、合計 1 6 件の実績がある。



(出典) 五洋建設(株) 資料

3D浚渫施工管理システム

従来のグラブ浚渫管理システムは、グラブバケットの平面位置と深度を計測し掘り跡を記録していました。当社が開発した3D浚渫施工管理システムは、目標浚渫深度を3次元情報として設定しておくことで、グラブバケットの平面位置から目標浚渫深度を表示するガイダンスシステムです。法面浚渫を行うときには法面の勾配に合わせてグラブバケットの位置によって浚渫深度を変えて掘削する必要があり、ガイダンスに従って施工することで過不足なく掘削することが可能となり浚渫精度が向上します。

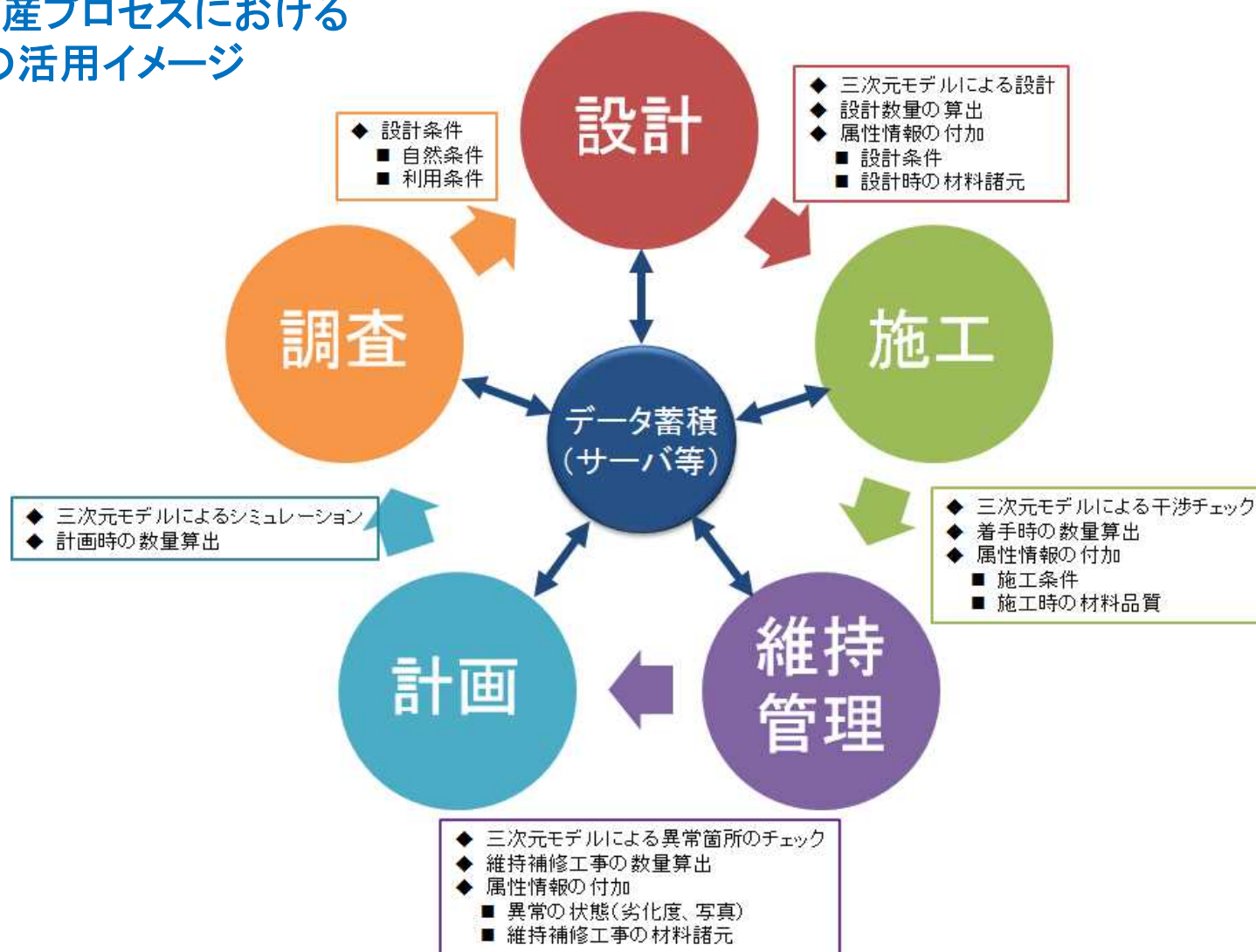


(出典) 東洋建設(株) ホームページ

2. 「港湾における ICT 導入検討委員会」での取組み

■ 港湾におけるICTの活用事例④

港湾の建設生産プロセスにおける
3次元データの活用イメージ



(出典) 港湾施設事業へのBIM適用について(SCOPE)

2. 「港湾における ICT 導入検討委員会」での取組み

■ ICTの全面的な活用(課題と取組方針)

＜港湾工事の特徴＞

- ◆ 海上や海中での工事が多く、工事の出来高の確認や作業の進捗状況の把握が困難な場合が多い。
- ◆ 波浪や潮流、風による影響が大きいため、一般の陸上工事に比べ作業日数が限定される。
- ◆ 大型の船舶や機械を使用する。
- ◆ 風、塩の影響で構造物や部材が劣化しやすい。／等

＜工事区分＞

- ・浚渫揚土工事
- ・捨石基礎工事
- ・防波堤工事
- ・護岸工事
- ・岸壁工事 ／等

＜作業船＞

- ・浚渫船
- ・土運船
- ・杭打船 ／等

＜作業員＞

- ・船員
- ・潜水土 ／等

＜基準＞

- ・港湾工事共通仕様書
- ・港湾設計・測量・調査等業務共通仕様書
- ・港湾の施設の技術上の基準・同解説
- ・港湾土木請負工事積算基準 ／等

＜課題・取組み＞

- ◆ 陸上工事とは異なる港湾工事の特徴をふまえた i-Construction への対応
 - ICT導入に向けた基準類の整備
 - ICT推進のための環境整備(関連機器、人材育成等)
 - ICTの標準化(データ管理を含む)／等

港湾における
ICT導入検討委員会

2. 「港湾における ICT 導入検討委員会」での取組み

■ H28年度の具体的な取組み(案)

◆ 港湾における建設生産プロセスにおいてICTを全面的に導入するための初期の取組みとして、**浚渫工事において3次元データを一貫して使用できるよう、新たな基準を整備**

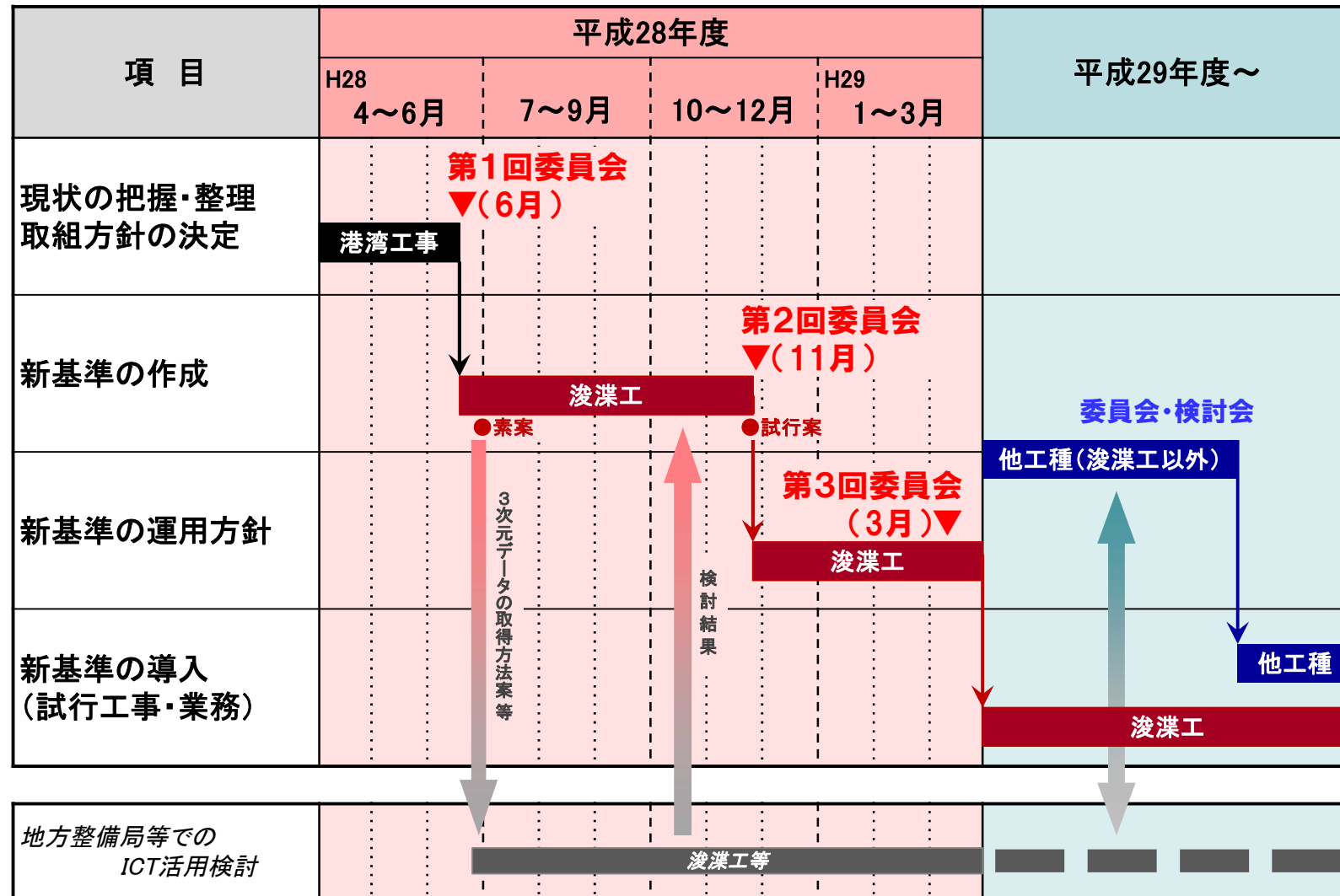
＜新たな基準(浚渫工)整備による変化のイメージ＞



※新基準はイメージであり、現行基準の改定を含む。

2. 「港湾における ICT 導入検討委員会」での取組み

■委員会のスケジュール(案)



港湾の建設生産の全プロセスで「i-Construction」を標準化