

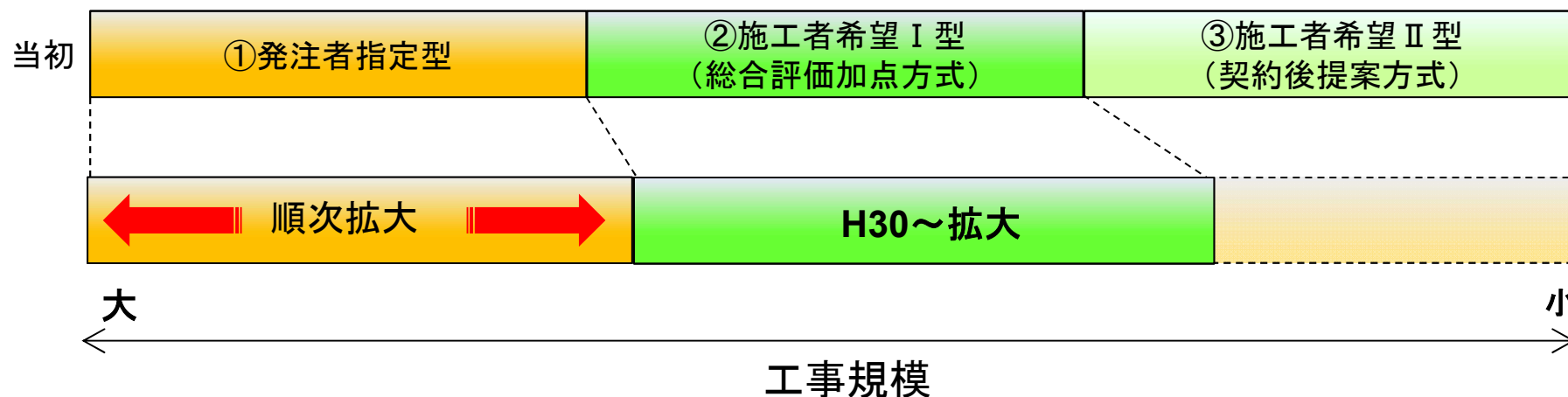
今後の取組について

1-1:ICT活用工事の拡大

- 道路土工、河川土工、海岸土工及び砂防土工に限定していたが、ICT土工の技術が適用出来る他の工種においても、ICT活用工事の適用を拡大
- 以下の発注方式のうち、発注者指定型、施工者希望Ⅰ型の工事規模の下限をそれぞれ引き下げ、入札段階でのICT活用の選択をさらに促す。

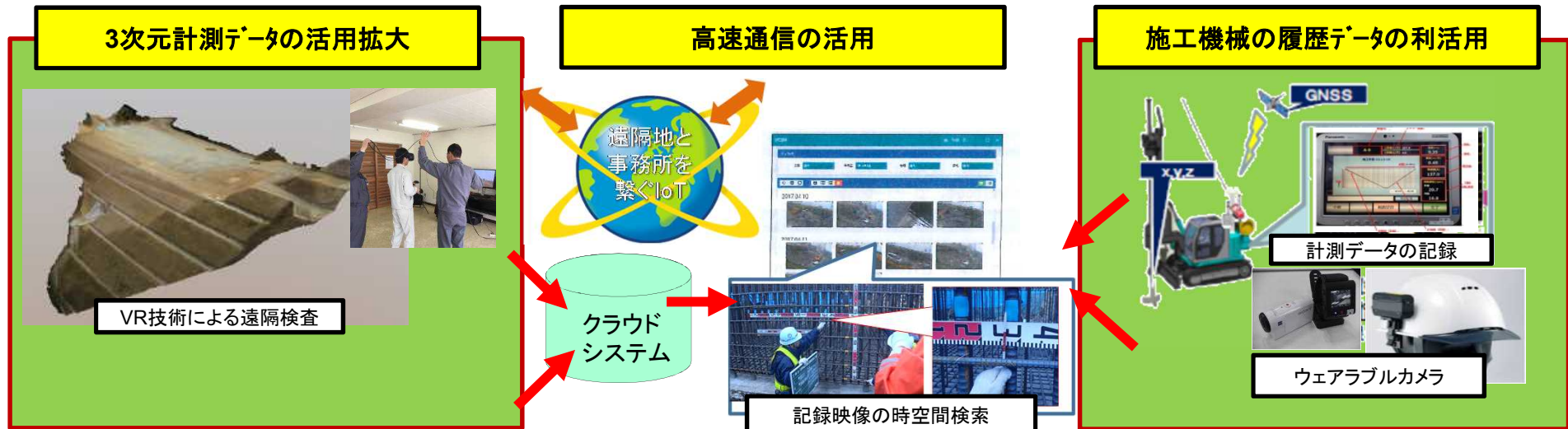
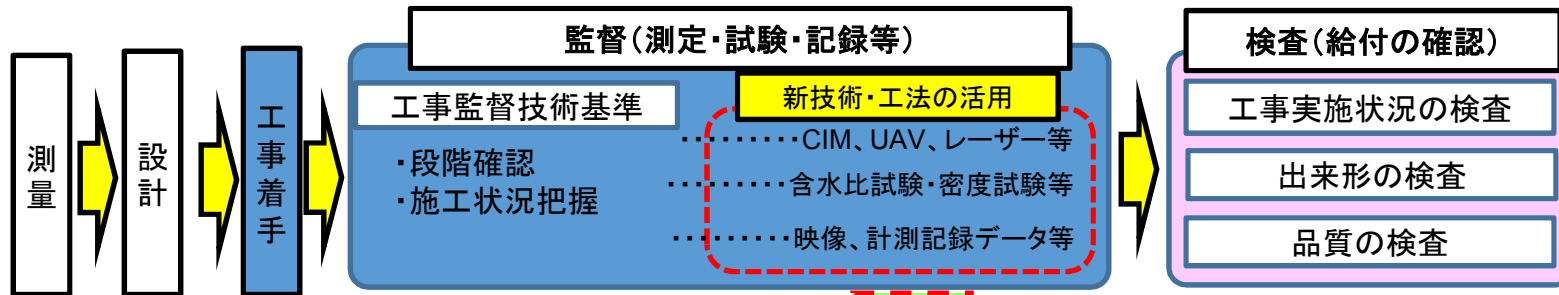
- ① 発注者指定型:ICT活用施工を前提として発注
- ② 施工者希望Ⅰ型:総合評価においてICT活用施工を加点評価
- ③ 施工者希望Ⅱ型:契約後、施工者からの提案・協議を経てICT活用施工を実施

【発注方式のイメージ】



1-2:IoT技術等の全面活用による監督検査の合理化

- 工事監督技術基準に基づく段階確認等に対して、遠方からの確認、網羅的な記録によりトレーサビリティ確保を実現する新技術・工法等を活用することにより、**監督・検査の合理化**を図る。

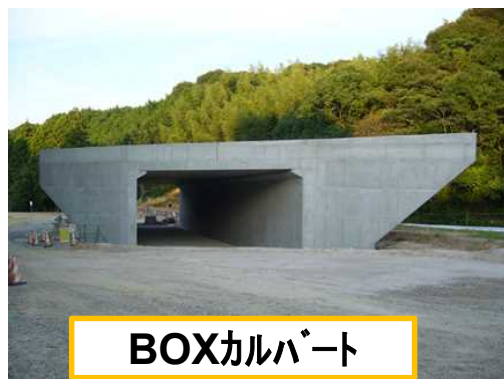


1-3:3次元計測データの活用拡大

□ICT土工と周辺工種とでシームレスに3次元データ活用を進めるべく工種拡大

- 土工に接続する構造物類が管理断面管理・2次元納品であり、土工の省力化が限定的。
全体的に3次元管理・3次元データ納品が可能となるよう基準類整備を実施

【点群データによる出来形管理の拡大】



BOXカルバート



側溝



護岸ブロック張・積

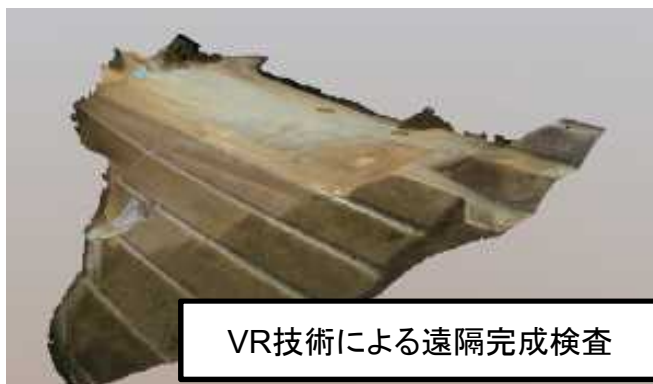


擁壁

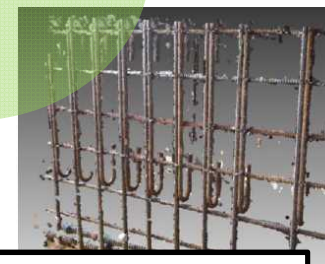
□3次元データによる現地立会での確認・検査行為の代替

- 土工の完成検査(実地検査における「出来栄え」)や、段階確認が行われる不可視部分の出来形について、3次元データの確認に代えられるよう、検証作業を実施

【点群データによる監督・検査の合理化】



VR技術による遠隔完成検査



3次元点群データによる遠隔段階確認

■出来形管理基準

(※)鉄筋工の例

- ・平均間隔D,
(1リフト1面当たり)

■工事監督技術基準

- ・上記の30%を段階確認

1-4: 高速通信の活用による段階確認等の遠隔実施

□通信を介した高精細な中継映像による段階確認等の遠隔実施

- 映像取得機器や現地作業員が装着したウェアラブルカメラ等で得られる高精細な映像を中継することにより、立会が必要な段階確認や施工状況把握を遠隔で実施可能とする。これにより、発注者の臨場待ちの時間を短縮する。
- 必要な基準類改訂のための検証作業を実施する。

現場

事務所(監督)

遠隔地と
事務所を
繋ぐIoT



ウェアラブルカメラによる現場作業員目線映像



■工事監督技術基準 (段階確認)

- (※) 掘削工の例
 - ・土(岩)質変化時点(変化毎)
- (※) 下層路盤工の例
 - ・プルフローリング試験(1回/工事)
- (※) 重要構造物鉄筋組立例
 - ・使用材料(30%/1構造物)



中継映像による遠隔実施により、立会での段階確認の頻度をゼロもしくは極小化を目指す
例えば、立会を1回/工事程度にする等



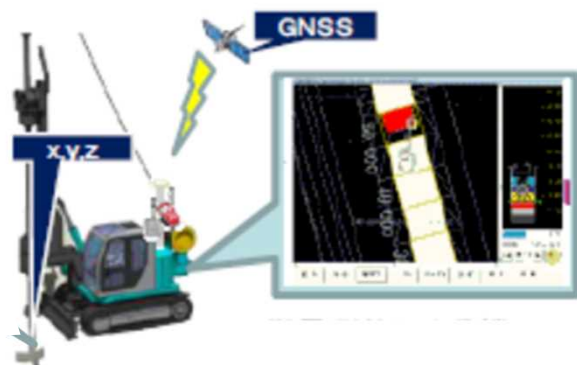
常設WEBカメラによる現場俯瞰映像



1-5: 施工機械の履歴データの監督・検査への利活用

■ 進め方: 地盤改良等において、施工機械の履歴データを活用した出来形管理等を実現する。

【検査の自動化・確認頻度の省力化】



自動作成

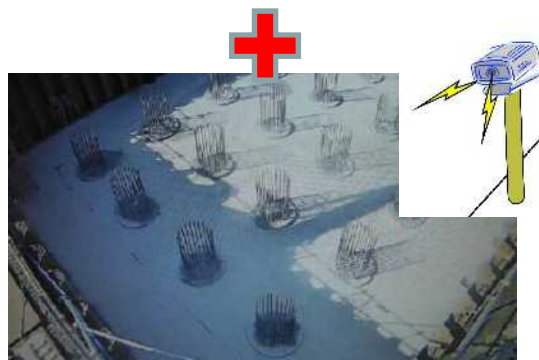


従来
巻き尺等による
偏心管理

発注者

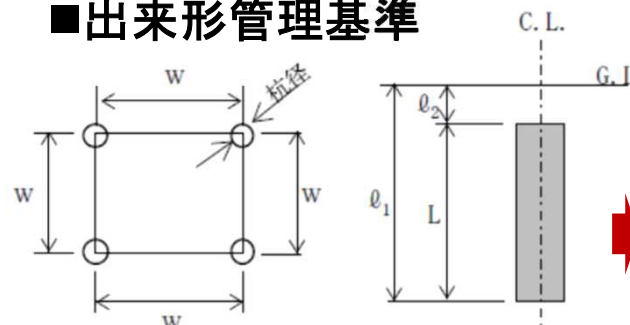
ICT建設機械による施工を通じて得られる施工機械の履歴データ

衛星測位による機械位置情報から自動帳票作成



常時記録画像によるトレーサビリティ確保

- 工事監督技術基準
- 出来形管理基準



- (※) 固結工の例
- ・基準高、杭間間隔 w , 深度 L (全数)
 - ・杭径(1/100本) ($>4/D$)

記録・蓄積されたデータにより、立会での段階確認の頻度をゼロもしくは極小化を目指す

2-1. 人力施工の改善に関する検討

■ 課題

1. ICT施工により機械土工の生産性は向上するが**人力施工を改善しないと支障が出る**
2. 人力施工は高齢化・人手不足により**将来的に担い手が居なくなる**ことが懸念される



■ 検討内容

1. **人力施工実態アンケート調査**(39者)を実施し、データを解析。
 - ⇒ 人力施工の割合が高い工種、苦渋作業、などの**実態を把握**。
 - ⇒ 人力施工の機械化、苦渋作業の解消、などの**工夫事例を収集**。
 - ⇒ **人力施工の機械化、苦渋作業の解消、などを促進する施策を検討・提案**



■ 検討結果

1. 以下の視点から**施工改善「事例集」**を作成し、好事例の普及を促進
 - ① **既存の機械・アタッチメント・治具等を活用**する事で、作業環境を改善
 - ② **新たな機械・アタッチメント・治具等を開発・導入**する事により、作業環境を改善
 - ③ **設計段階から工事目的物を工夫する事等**により、作業環境を改善
 - ※ H30モニタリング調査にて、改善事例を収集し、事例集をブラッシュアップ
2. 人力施工の改善に努めた施工者への**インセンティブの検討(継続)**
(例: 下請・専門工事業者への表彰制度、等)

2-2. 人力施工の改善事例

■ 既存の機械・アタッチメント・治具等を活用する事で、作業環境を改善

1. Co二次製品メーカーによる**専用吊り具の提供**
⇒専用吊り具により安全性・施工性が向上。



2. **電動アシスト輪車**の導入・活用
⇒電動アシストにより重量物運搬の苦渋性を改善。



3. **小型不整地運搬車**の導入・活用
⇒現場内での重量物小運搬の苦渋性を改善。



4. 現場条件に適した**荷揚げ機**の有効活用
⇒荷揚げ機により重量物運搬の苦渋性を改善。



2-2. 人力施工の改善事例

■ 新たな機械・アタッチメント・治具等を開発・導入する事により、作業環境を改善

1. コンクリート二次製品の据付け専用アタッチメントを備えた小型機械(外国製)の導入
⇒コンクリート二次製品の小運搬・据付け作業の機械化施工により安全性・施工性が向上



2. ブロック(インターロッキング)把持用の専用アタッチメントを備えた小型機械(外国製)の導入
⇒ブロックの運搬・据付けの機械化施工により、安全性・施工性が向上



3. コンクリート二次製品の運搬・据付け用に、バキューム動力を利用した小型運搬機(外国製)を導入
⇒コンクリート二次製品の小運搬・据付け作業の機械化施工により安全性・施工性が向上



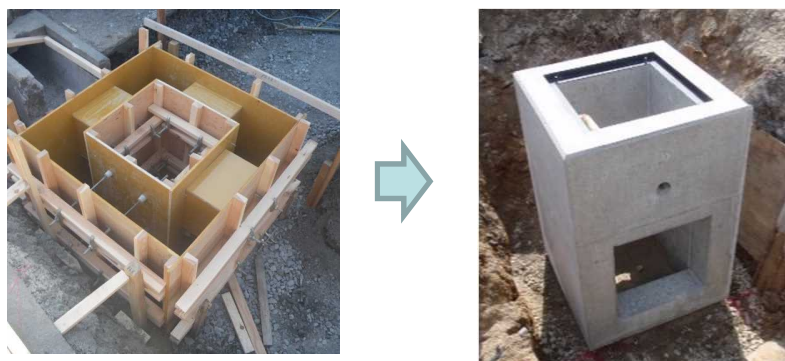
4. ブロック等運搬用の簡易型運搬機(外国製)の導入
⇒ブロックの運搬の機械化により、安全性・施工性が向上



2-2. 人力施工の改善事例

■ 設計段階から工事目的物を工夫する事により、作業環境を改善

1. 現場打ち集水枡を**コンクリート二次製品に変更**
⇒現場での施工手間が省けるため人力作業が減少。



2. コンクリート側溝に替えて、**軽量の樹脂製を採用**
⇒ 作業員が運搬・施工するコンクリート重量物が、樹脂製に軽量化されることで、作業員の苦渋性が改善。



3. 山間部や吹付法面の小段側溝等に、**モルタル吹付による簡易的な側溝を採用**
⇒ 構造物の性能を必要最小限度に抑えることで、現場での施工工種(二次製品側溝の設置)が削減され、作業が合理化できる。



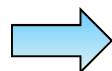
4. コンクリート二次製品に専用**治具取付け用の加工**を施す
⇒ 専用治具が簡単・確実に取り付けられることで、安全性や施工性が向上。



2-3. 人力施工改善事例集のイメージ (1)

工事概要：道路改良工事における 人力運搬に補助機械を併用

荷揚げ機の利用⇒



小型不整地運搬車の利用

アシスト一輪車を使用⇒



◆実施による効果

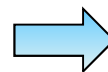
- ①工期：〇〇日 → 〇〇日(〇%減)
- ②人工：〇〇人 → 〇〇人(〇%減)
- ③コスト：〇〇円 → 〇〇円(〇%増)

★採用に当たっての留意事項

- ・機械搬入路、機械動線の確保
- ・安全性の確保、操作方法の周知
- ・設計変更の協議が必要

2-3. 人力施工改善事例集のイメージ (2)

工事概要：道路改良工事において、コンクリート製U字溝を
ポリエチレン製U字溝に変更



◆実施による効果

- ①工期:〇〇日 → 〇〇日(〇%減)
- ②人工:〇〇人 → 〇〇人(〇%減)
- ③コスト:〇〇円 → 〇〇円(〇%増)

★採用に当たっての留意事項

- ・強度、流量計算の確認
- ・納期、輸送費の確認
- ・設計変更の協議が必要