



# ダム現場の働き方改革事例集

～ダム建設・ダム管理における新4K推進～

2025.12  
Ver.1.0

国土交通省 水管理・国土保全局  
河川環境課、治水課 編

※画像は現場での自動化施工や遠隔地での施工管理など、  
将来のダム現場をイメージして生成AIを用いて作成したものです。

# はじめに

政府は社会全体のデジタル化に向け、デジタル行財政改革や地方創生2.0を進めており、国土交通省では「デジタル社会の実現に向けた重点計画」（令和6年6月閣議決定）に基づき、行政手続のデジタル化やオープンデータの活用、行政データの連携強化に取り組んでいます。

水管理・国土保全分野（河川・ダム・砂防・海岸・下水道など）においても、調査・計画から維持管理に至る各段階でのデジタル化、生産性向上、及びインフラへの国民理解を促進する「インフラ分野のDX」を進めています。また、防災・減災の観点からも、先端技術を活用したデータ収集や可視化、情報発信などによって、住民の安全・安心の向上を図ることが重要です。

建設業界においては、生産年齢人口の減少や熟練技能者の不足といった問題が深刻化しており、現場における人材確保や技術継承がますます困難になっています。特にダム建設は、山間部に位置するため、都市部からのアクセス性が低く、豪雪地帯では冬期休工となるなど施工条件が厳しく、担い手の確保や、生産性の向上が課題となっています。

一方で、大規模なダムの建設は、同様の作業を繰り返す工程が多く、広大な施工ヤードを有していることから、新技術・新材料・新工法を活用した試験的な取組に適しているという特徴があります。また、ダム完成後の維持管理においては、建設段階からの多種多様なデータを蓄積・活用し、施設の健全性を確保するとともに、長期にわたって施設の機能を維持していくことが使命となっています。

このような状況において、各ダムの現場においては、デジタル技術等の活用による効率化や課題解決に取り組んでいますが、発注者、受注者が試行錯誤している状況であり、好事例を横展開し、さらなるダム事業の底上げを目指していくことが必要です。

そのため、ダム事業におけるさまざまな段階で実施されている働き方の改革にむけた取組を広く紹介することを目的とし、『ダム現場の働き方改革事例集～ダム建設・ダム管理における新4Kの推進～』としてとりまとめました。第1章では、全国のダム事業において実施されているDXに関する取組を紹介し、第2章では、ダム現場の適切な労働環境を確保しつつ、生産性向上を実現することを目的に募集している新技術・新材料・新工法のこれまでに選定されている技術について紹介しています。

国土交通省、水資源機構、都道府県のダムにおける先進的な事例を収集・整理していますが、今後も、継続的に内容の更新・拡充を行います。

本事例集が、ダム事業におけるDX推進の参考となり、建設現場の新4K（給与がよく、休暇が取れ、希望が持てて、カッコいい）の達成につながることを期待しています。

# 目次

## 第1章 ダム現場におけるDX取組事例

活用段階	取組名	事業名、ダム名等	ページ
調査・ 測量	1 携帯GNSS端末を活用した通信サービスエリア外での安全管理	北海道開発局	1
	2 ドローンによる3D測量等	鳥羽河内ダム建設事業	2
	3 大野ダムにおける3次元点群測量の実施について	大野ダム	3
計画・ 設計	1 CIMモデルの活用	鳴瀬川総合開発事業	4
	2 3次元モデルを活用したゲート設備工事	我谷ダム	5
	3 3次元モデルを用いた景観検討	阿蘇立野ダム	6
	4 CIMを活用した情報共有（電柱CIM）	本明川ダム建設事業	7
施工	1 犬型ロボットによる調査横坑調査	幾春別川総合開発事業	8
	2 3次元データの活用	幾春別川総合開発事業	9
	3 マルチスペクトルカメラを使用した地質判定の試行	駒込ダム建設事業	10
	4 世界最先端の自動化施工によるダム建設	成瀬ダム建設事業	11
	5 堤体材料（CSG）の品質管理の自動化	成瀬ダム建設事業	12
	6 堤体材料の迅速・正確・定量的な材料判定	成瀬ダム建設事業	13
	7 建設機械の自動化システム「T-iROBO Rigid Dump」	成瀬ダム建設事業	14
	8 ICタグ骨材運搬管理システム	成瀬ダム建設事業	15
	9 CIMデータの蓄積および維持管理への反映	成瀬ダム建設事業	16
	10 比抵抗値測定によるCSGの締固め品質の面的管理	成瀬ダム建設事業	17
	11 堤体保護コンクリート打設用の置き型枠スライド作業の自動化	成瀬ダム建設事業	18
	12 堤体傾斜部コンクリート打設用のスライド作業の自動化	成瀬ダム建設事業	19
	13 タワークレーンの遠隔操作、自動運転	成瀬ダム建設事業	20
	14 ダム基礎処理工の段階確認のビデオオンデマンド化	成瀬ダム建設事業	21
	15 AR技術の活用	鳴瀬川総合開発事業	22
	17 ドローンによる3D計測（点群）の実施活用、 KOLC+（クラウドシステム）にてデータ管理	川内沢ダム建設事業	23
	18 濁水処理設備遠隔管理システム	川内沢ダム建設事業	24
	19 GPS運行管理システム 骨材誤搬入防止システム	川内沢ダム建設事業	25
	20 「I・S・Dグラウチング」システムを活用したダムグラウト現場 におけるICT施工管理	鶴川ダム建設事業	26
	21 自律型コンクリート打設システム	新丸山ダム建設事業	27
	22 3次元データを利用した工事用道路計画	設楽ダム建設事業	28
	23 3次元データを利用した鉄筋干渉チェック	設楽ダム建設事業	29
	24 基礎処理改良データのクラウドシステム及び3Dモデル管理	内ヶ谷ダム建設事業	30
	25 ケーブルクレーンの自動運転	足羽川ダム建設事業	31

# 目次

活用  
段階

	取組名	事業名、ダム名等	ページ
26	袋状ベルトコンベアを活用したコンクリート運搬設備 (SC プレミアムベルコン) の実装	足羽川ダム建設事業	32
27	AI を活用した温度予測システム活用による プレクーリング稼働の定量的判断	足羽川ダム建設事業	33
28	遠隔グラウチング管理システム	足羽川ダム建設事業	34
29	ボーリングマシンの遠隔操作	足羽川ダム建設事業	35
31	ドローンによる3D測量等	足羽川ダム建設事業	36
32	ダムコンクリート締固め評価システムを活用した コンクリートの品質確保	吉野瀬川ダム建設事業	37
33	打継面処理評価システムを活用したコンクリートの品質確保	吉野瀬川ダム建設事業	38
34	グラウチング自動・遠隔管理システムを活用した グラウチング作業の一元管理	吉野瀬川ダム建設事業	39
35	三次元CIMモデルを徹底活用したダム本体工事	阿蘇立野ダム	40
36	統合モデルによる工事間調整	阿蘇立野ダム	41
40	自動運転建設機械による堤体盛立	思川開発事業	42
41	ダム施工管理情報の一元管理	思川開発事業	43
42	生コン施工情報のリアルタイム可視化	思川開発事業	44
43	二次元比抵抗探査と三次元地質モデルによる効率的な材料採取	思川開発事業	45
44	ダム原石採取管理システムを用いた効率的な材料採取	思川開発事業	46
45	層厚管理システム・転圧管理システムを搭載した重機	思川開発事業	47
46	UAV空撮画像を用いた粒度分布解析による盛立面での粒度管理	思川開発事業	48
47	粒度・水分量連続監視システムを用いたトランジション材の 品質確保	思川開発事業	49
48	トランジション盛立の施工、品質管理の工夫による所要密度 と出来形・平滑性の確保	思川開発事業	50
49	MGフラットプレートコンパクション(FPC)によるトランジ ションゾーン表面の締固め	思川開発事業	51
50	工事用車両運行支援システムによる運行・安全管理	思川開発事業	52
51	UAVとAIを用いたフェイスラブ面の状況確認	思川開発事業	53
52	CIMを用いた水位計測データのマップ表示	思川開発事業	54
53	シールド坑内監視情報集約	思川開発事業	55
54	工事マネジメント・プラットフォーム	思川開発事業	56
55	施工情報の一元管理	思川開発事業	57
56	現場管理における取組	思川開発事業	58
57	情報共有・広報に関する取組	思川開発事業	59
58	施工管理に関する取組	思川開発事業	60
59	安全管理に関する取組	思川開発事業	61
60	TBMの正確な線形管理システム	思川開発事業	62
61	運行車両の近接自動停止装置	思川開発事業	63
62	地質変化部予測システム	思川開発事業	64

施工

# 目次

活用段階	取組名	事業名、ダム名等	ページ
施工	63 三次元計測の活用	思川開発事業	65
	64 据付時の風速の遠隔監視による安全性の向上	思川開発事業	66
	65 施設内の通信環境整備	思川開発事業	67
	66 試験湛水中の貯水池周辺斜面監視システムの構築	思川開発事業	68
	67 フェイススラブの計測・点検	思川開発事業	69
事業監理	1 工事進捗管理ツール	幾春別川総合開発事業	70
	2 CIMを活用した情報共有	成瀬ダム建設事業	71
	3 事業監理プラットフォームの構築	鳴瀬川総合開発事業	72
	4 一元化プラットフォームを活用したダム事業監理	新丸山ダム建設事業	73
	5 4Dによる施工管理	設楽ダム建設事業	74
施工計画 検討	1 3Dモデルを活用した干渉チェック	川内沢ダム建設事業	75
	2 CIMを活用した重ね合わせによる確認	設楽ダム建設事業	76
監督検査	1 遠隔臨場	幾春別川総合開発事業	77
		鳴瀬川総合開発事業	78
		鳥海ダム建設事業	
		月光川ダム	79
		足羽川ダム建設事業	80
	2 ダム基礎処理工の遠隔臨場	城原川ダム建設事業	81
		思川開発事業	82
		早明浦ダム再生事業	
		成瀬ダム建設事業	83
		成瀬ダム建設事業	84
4 ウェアラブルカメラによる遠隔臨場	阿蘇立野ダム	85	
5 工事マネジメント・プラットフォーム「T-iDigitalField」を活用した現場状況のリアルタイム把握	思川開発事業	86	
監理	1 試験湛水CIM	阿蘇立野ダム	87
地元説明 協議	1 ARを活用した説明性の向上	設楽ダム建設事業	88
	2 CIMを活用した情報共有	城原川ダム建設事業	89
	3 CIMを活用した情報共有	城原川ダム建設事業	90
	4 CIMを活用した情報共有（用地CIM）	本明川ダム建設事業	91
維持管理	1 空中ドローン・画像診断AI サービスによるひび割れ調査	長谷ダム	92
	2 管理CIM	阿蘇立野ダム	93
	3 汎用アプリを活用した点検巡視記録の電子帳票化	水資源機構	94
	4 ネットワークカメラとAI画像解析を用いた巡視・点検の遠隔化	水資源機構	95

# 目次

活用  
段階

取組名

事業名、ダム名等

ページ

流水  
管理

1	AI技術を活用したダムの流入量予測システムの構築	三国川ダム	96
2	AIによるダム洪水予測（72時間）	青森県	97
3	AIを活用したダム流入量予測システム導入	秋田県	98
4	AIを活用した流出予測	木曾川水系ダム統合管理事務所	99
5	AIを活用した丸山ダム流入量の予測	木曾川水系ダム統合管理事務所	100

日常  
業務

1	ビジネスチャットツールの活用	幾春別川総合開発事業	101
2	Teams普段活用による情報集約化	烏海ダム建設事業	102
3	Web会議での3Dモデルの活用	設楽ダム建設事業	103
4	3次元モデルを用いたWEB会議	阿蘇立野ダム	104

広  
報

1	バーチャル現場見学会	幾春別川総合開発事業	105
2	VR技術の活用	鳴瀬川総合開発事業	106

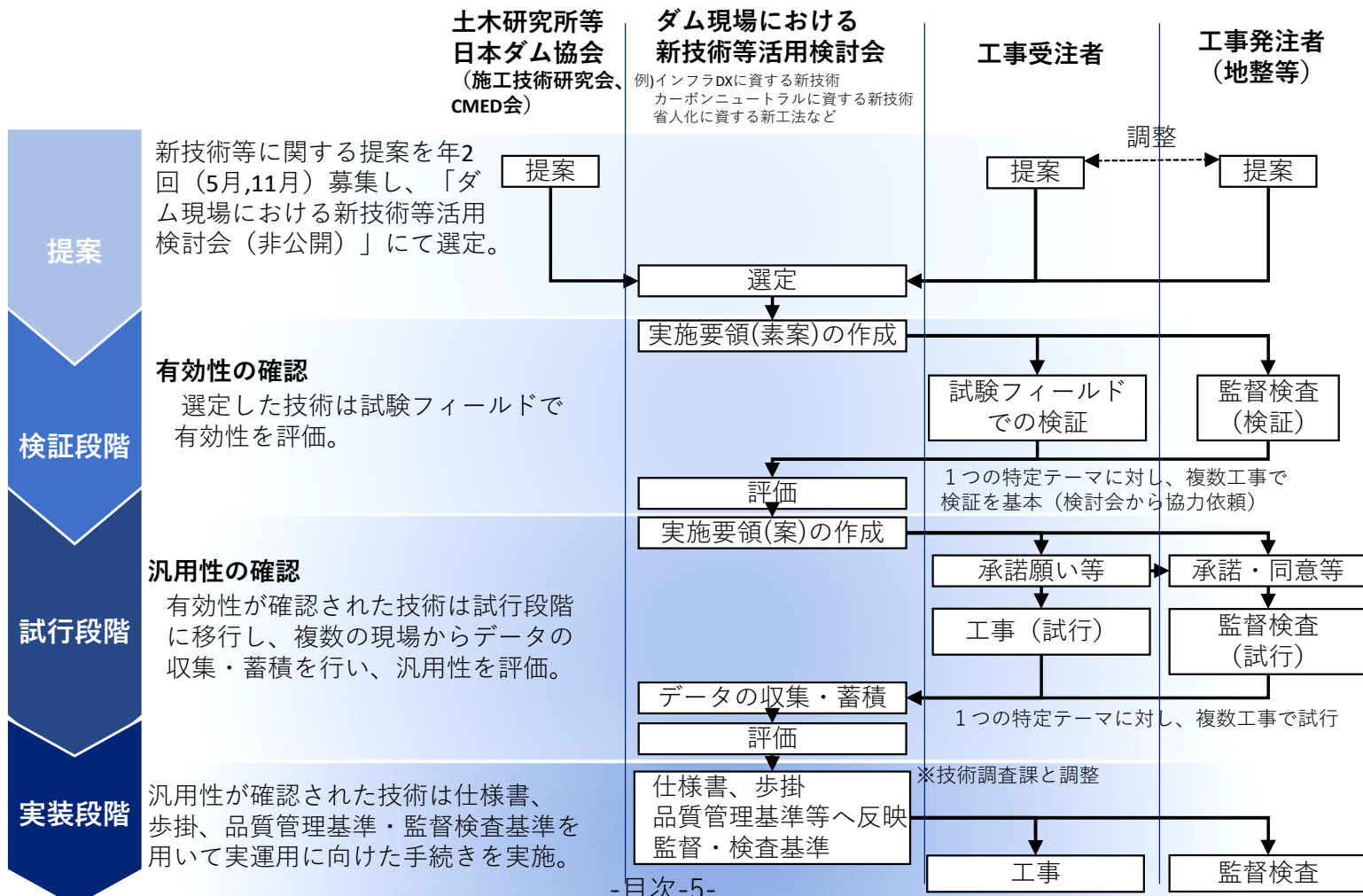
# 目次

## 第2章 ダム現場に実装したい「新技術・新材料・新工法」

現場での実装に向けて、これから試験フィールドでの検証を行うこととした新技術等。（提出順）

段階	提案名	提案者	ページ
検証段階	自動施工(削孔)機械による基礎処理工ボーリング作業	日本基礎技術株式会社	107
検証段階	ダム現場における弱材齢時の打継面処理確認試験		108
検証段階	ダム構造のフルPCa化における3Dプリンタ技術の適用	新丸山ダム工事事務所 株式会社大林組	109
検証段階	高精度デジタルツインによる任意時点の監督検査		110
検証段階	急速減圧法を活用した岩石材料の密度・吸水率測定	大成建設株式会社	111
検証段階	CO <sub>2</sub> 排出量削減が可能なセメント系材料のダム本体コンクリートへの適用検討	鹿島・戸田・竹中土木 特定建設工事共同企業体	112
検証段階	CSG材表面水量全量管理システムの適用	鹿島・飛鳥特定建設工事共同企業体	113
検証段階	CSG締固め品質の面的測定システムの適用	三笠ぼんべつダムJV工事事務所	114

### 新技術等の実装に向けてのフロー



# 第1章 ダム現場におけるDX取組事例

## 1

## 携帯GNSS端末を活用した通信サービスエリア外での安全管理

事業者：北海道開発局 旭川開発建設部  
受注者：(株)福田水文センター

目的  
目指す姿

山間部の水文観測所保守点検作業や積雪調査など、通信サービスエリア外での作業員の工程管理・安全管理を図る。

## 概要

ダム保守点検において受注者が、携帯GNSS端末を活用し、作業員の位置確認とテキストメッセージの送受信を適宜行うことで、連絡が取りづらい通信サービスエリア外の作業状況を把握する。また、異常時でも、その場から位置情報と状況把握が図られる。



## 効果・得られたノウハウ

- ・簡単な操作で位置情報とメッセージ送受信が可能。
- ・通信費が安価である。

## 課題

メッセージ送受信には、イリジウム通信衛星を使用しているが、若干の遅延がある。(ある程度天空が開けている必要がある。)

## 2 ドローンによる3D測量等

事業名：鳥羽河内ダム建設事業  
事業者：三重県 志摩建設事務所  
受注者：前田・水谷・磯部特定建設工事共同企業体

### 目的 目指す姿

省力化

### 概要

ドローンによる撮影及び測量を実施している。



### 効果・得られたノウハウ

従来の横断測量から、面的な3D測量を行ったことで、地形上の課題の早期抽出及び詳細図を基にした対応策の検討を行うことができた。

### 課題

なし

### 3 大野ダムにおける3次元点群測量の実施について

事業名：大野ダム

事業者：京都府 大野ダム総合管理事務所

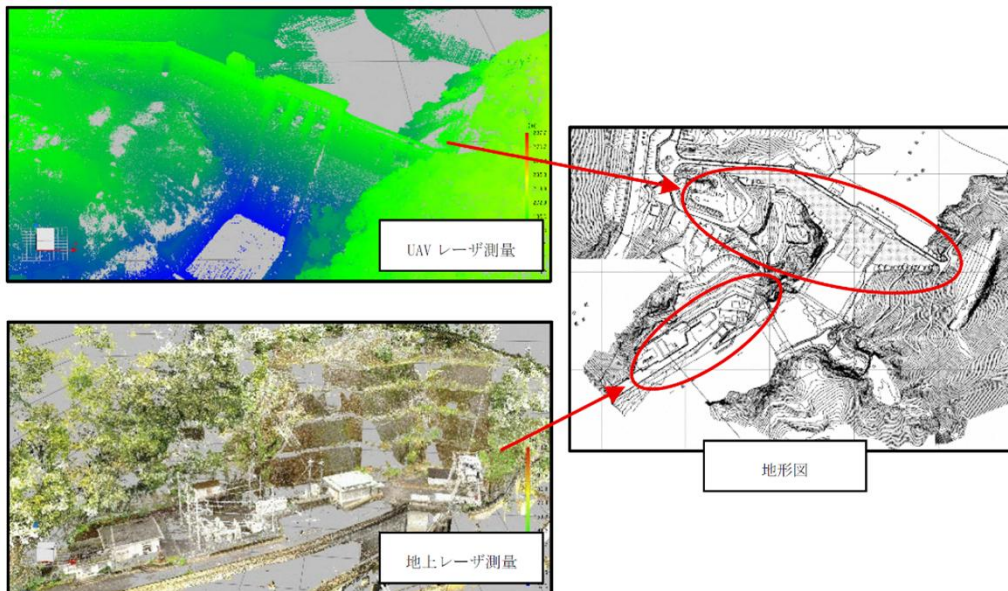
受注者：(株)京都イングス

#### 目的 目指す姿

省人化・省力化  
安全性向上  
発注者の生産性向上

#### 概要

受注者は、大野ダム周辺における施設管理及び改良工事に必要となる地形データを取得するため、UAVレーザ測量、地上レーザ測量を実施し、地形図を作成した。



#### 効果・得られたノウハウ

施設管理に加え、管理用道路の拡幅や流木撤去のための斜路検討に必要な箇所の詳細な平面図や横断面図を容易に作成することが出来る。

#### 課題

測量データが非常に膨大であるため、職員が使用するパソコンの性能向上やハードディスク容量の増が必要である。

# 1 CIMモデルの活用

事業名：鳴瀬川総合開発事業  
 事業者：東北地方整備局 鳴瀬川総合開発工事事務所  
 受注者：岩田地崎建設(株)・(株)本間組

## 目的 目指す姿

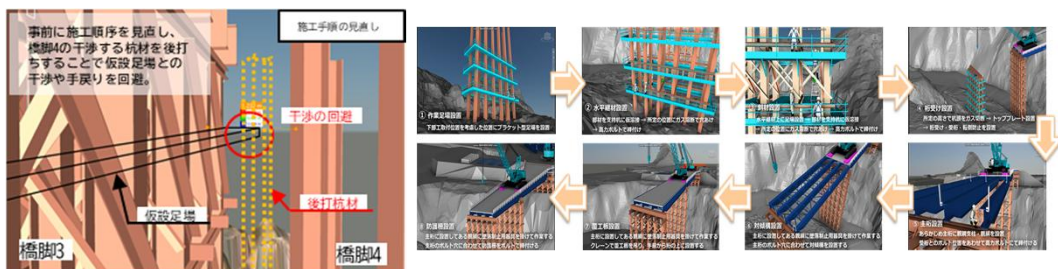
### 橋梁等の施工計画における適切な施工手順の検討

## 概要

【工事受注者の取り組み】  
 CIMモデルにより鋼材が密集する箇所において足場との干渉について把握。

【工事受注者の取り組み】  
 施工手順のアニメーション化による現場作業員の理解補助。

【発注者の取り組み】  
 地元説明会で活用。



## 効果・得られたノウハウ

- ・従来の2次元の図面では、密集す箇所の干渉を把握することは困難であったが、CIMモデルを活用することにより、干渉する箇所の把握が容易になり、適切な施工手順を検討することで手戻りを回避。
- ・施工手順のアニメーション化により現場作業員や地元説明会での理解度が向上。

## 課題

なし

## 2

## 三次元モデルを活用したゲート設備工事の施工計画検討

事業名：我谷ダム

事業者：石川県 大聖寺川ダム統合管理事務所

受注者：(株)北日本ジオグラフィ

目的  
目指す姿

ゲート設備工事の仮設備等を三次元化し適切な施工計画の検討

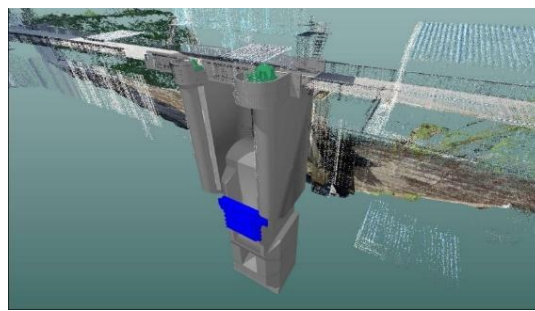
## 概要

設計段階において、ダムの限られた天端幅で施工が可能かどうかを発注者が確認した。

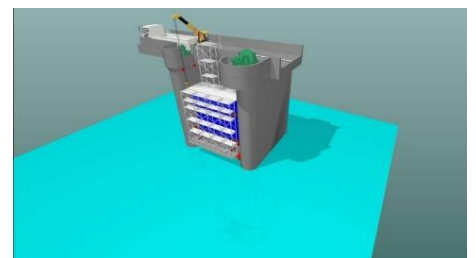
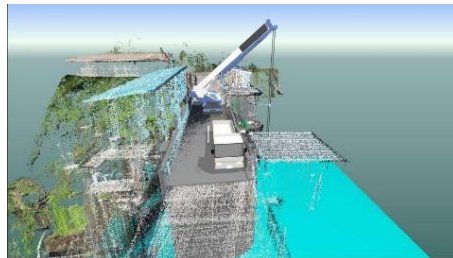
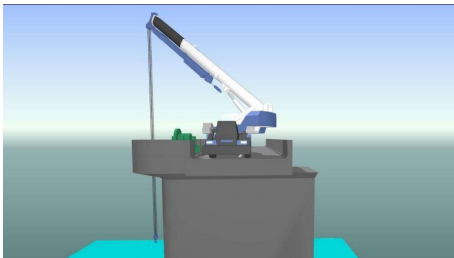
【ダム全体図】



【コンジット予備ゲート】



【仮設計画】



## 効果・得られたノウハウ

- ・ 三次元化により限られたダム堤体内の資材の搬入が可能である。
- ・ 現場見学会や対外協議における説明で活用できる。

## 課題

なし

### 3 3次元モデルを用いた景観検討

事業名：阿蘇立野ダム

事業者：九州地方整備局 熊本河川国道事務所

#### 目的 目指す姿

設計段階における情報共有の高度化、フロントローディング

#### 概要

景観検討において3次元モデルを活用し、関係者間のイメージの確認及び統一を図ることで、細部に至るデザイン検討を行い、意図の取り違い防止を図る。



景観検討結果（統合モデル）と工事完成状況

#### 効果・得られたノウハウ

景観検討後に3次元設計図が完成するため、現地にイメージと相違ない物を創出できる。モデルから検討時の意図を汲み取ることができるため、現場での手直しが容易である。

#### 課題

会議、検討の都度、3次元モデルを頻繁に修正する必要があるため、専属のモデル管理者が必要。

## 4 CIMを活用した情報共有（電柱CIM）

事業名：本明川ダム建設事業

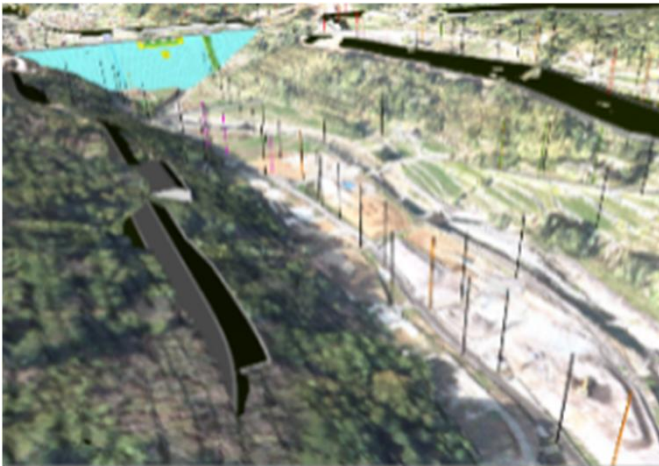
事業者：九州地方整備局 本明川ダム工事事務所

### 目的 目指す姿

省力化等

### 概要

移設物件において、既設電柱の撤去状況を管理できるプログラム及びCIMモデルを作成し、進捗管理や関係機関との情報共有に活用する。



### 効果・得られたノウハウ

本明川ダム工事事務所での

- ・ 移設申請時の申請漏れがなくなった。
- ・ 移設対象電柱の把握において現場での確認が不要となった。
- ・ 撤去済、未撤去をCIMモデル上で可視化することができ進捗を容易に把握することが可能となった。
- ・ 移設対象電柱の優先順位を検討することができた。

### 課題

未撤去から撤去済へのモデル更新は、Excelファイルへの入力→3次元データ更新という手順だったが、3次元データ更新の際はコンサルへ依頼していた。職員で更新できる方法を検討すべきであった。

# 1 犬型ロボットによる調査横坑調査

事業名：幾春別川総合開発事業

事業者：北海道開発局 札幌開発建設部幾春別川ダム建設事業所

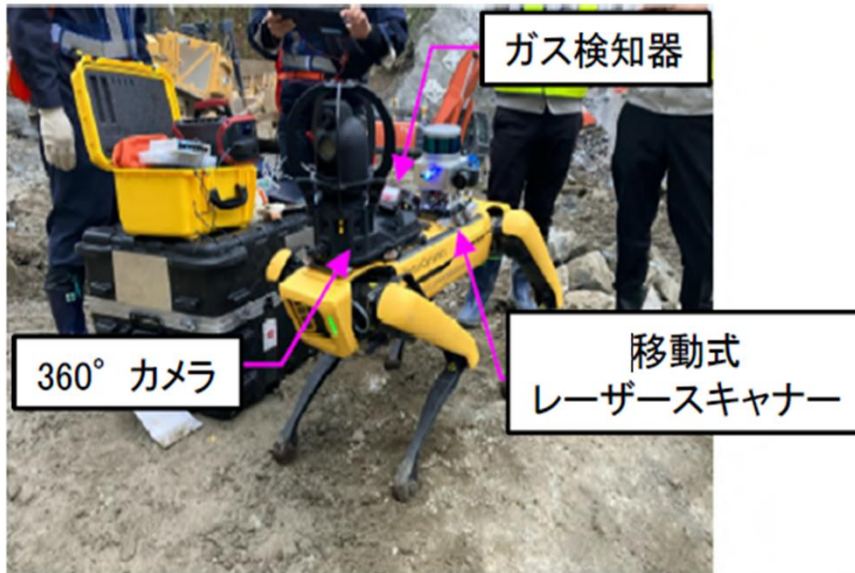
受注者：鹿島・飛島特定建設工事共同企業体

目的  
目指す姿

生産性向上

## 概要

調査横坑閉塞工の着手前に横坑内を点検調査するために受注者が用意した犬型ロボットを使用して安全確認(坑内観察、有毒ガスの有無、酸素濃度)を行った。



## 効果・得られたノウハウ

有毒ガスや岩盤崩落箇所など人が寄り付かない危険個所では効果がある。

## 課題

凹凸の多いところは犬型ロボットが歩行出来ない。

## 2 3次元データの活用

事業名：幾春別川総合開発事業

事業者：北海道開発局 札幌開発建設部幾春別川ダム建設事業所

受注者：鹿島・飛島特定建設工事共同企業体

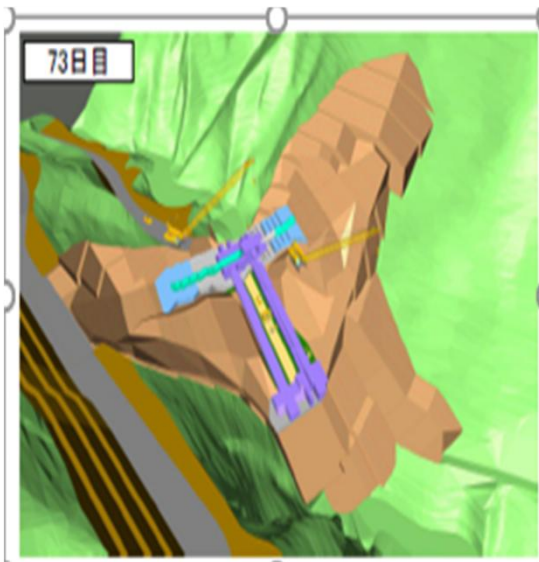
目的  
目指す姿

生産性向上  
説明性向上

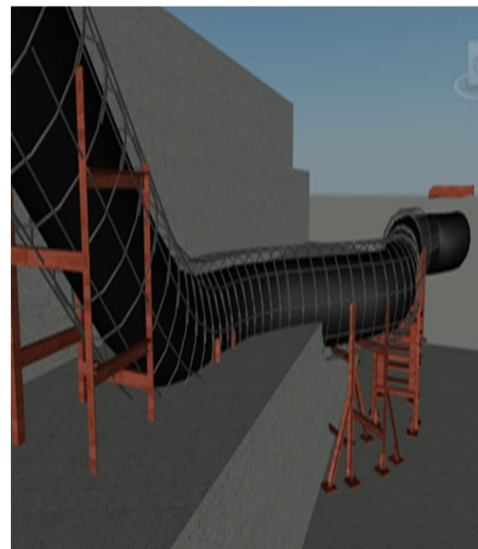
### 概要

発注機関から貸与した設計図を元に、受注者が施工進捗説明資料や構造物と鉄筋の干渉状況を3次元的に確認出来るよう3次元閲覧ソフトで確認できる3次元データを作成した。

【堤体施工状況】



【鉄筋干渉確認】



### 効果・得られたノウハウ

3次元閲覧ソフトによりあらゆる角度から見られるので説明時に理解度が向上する。

### 課題

作図には専門のCADオペが必要となる。

### 3 マルチスペクトルカメラを使用した地質判定の試行

事業名：駒込ダム建設事業

事業者：青森県 東青県土整備事務所

受注者：安藤ハザマ・日本国土開発・鹿内組JV

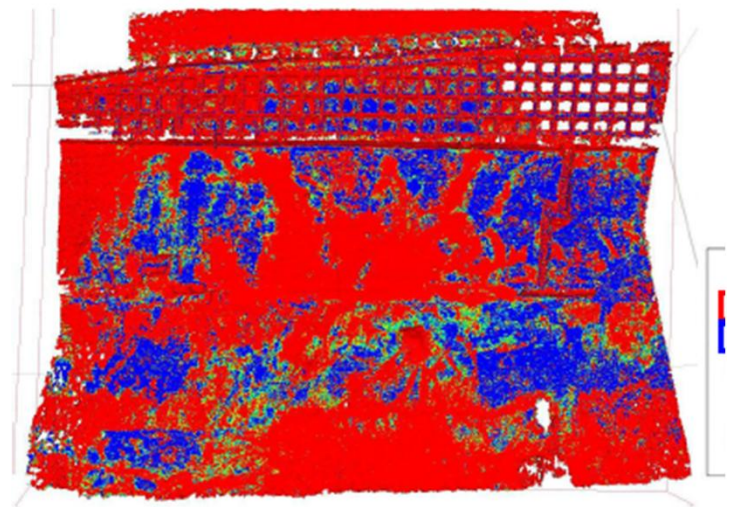
#### 目的 目指す姿

地質判定の定量化、地質判定作業の効率化

#### 概要

マルチスペクトルカメラ画像の画像解析により地質を判定する。熱水変質など、施工の問題となる地質を効率的に、見落としなく抽出することを目的とする。

工事受注者が開発・活用している。



画像解析結果

低溶結部を赤、中溶結部を青で表示  
地質技術者によるスケッチ（右図）  
と概ね同等の判定結果を得られている。

#### 効果・得られたノウハウ

UAV搭載型マルチスペクトルカメラを用いて掘削面を撮影することで溶結凝灰岩（H-wt層）の判定基準が明確化できた。

#### 課題

当該手法は、判定基準が確立されていないため、対象とする地質毎に判定基準を検討する必要がある。判定基準を設定できない場合は、他の手法と組み合わせて運用するなどの工夫が必要である。

## 4 世界最先端の自動化施工によるダム建設

事業名：成瀬ダム建設事業

事業者：東北地方整備局 成瀬ダム工事事務所

受注者：鹿島・前田・竹中土木JV

### 目的 目指す姿

建設業が抱える課題解決（省人化、生産性向上、安全性向上、作業環境改善等）

### 概要

#### 【鹿島建設の取組】

自動化施工システム「A<sup>4</sup>CSEL<sup>®</sup>（クワッドアクセル）」は、最適化された施工計画と作業手順にもとづき、最小限の人員で自動化建設機械を自律的に稼働させることで安全性と生産性の飛躍的な向上が可能。遠隔地からの管制により、自動化改造したブルドーザ、振動ローラ、ダンプトラックの複数機種連携作業を実施することで大幅な省人化を達成。



A<sup>4</sup>CSELによる施工状況



約400km離れた遠隔管制室

### 効果・得られたノウハウ

- ・省人化・働き方改革:14台の自動化建設機械を3人の管制員で遠隔地から自動化施工
- ・生産性向上:自動ブルドーザによるまき出し量は有人施工と比較して約2倍(休憩なし)
- ・安全性向上：人と重機の完全分離、有人重機とのエリア制御
- ・品質確保：敷均し厚・転圧仕様を確実に厳守、均質な品質を担保
- ・省エネ：燃料使用量が有人運転より約40～50%削減（まき出し作業1m<sup>3</sup>当たりの比較）

### 課題

- ・採用にあたっては、技術的な課題はない
- ・ICT施工、自動化施工を行うためには通信インフラの整備が必須

## 5 堤体材料（CSG）の品質管理の自動化

事業名：成瀬ダム建設事業

事業者：東北地方整備局 成瀬ダム工事事務所

受注者：鹿島・前田・竹中土木JV

### 目的 目指す姿

品質管理の合理化・省人化（堤体材料（CSG）製造時におけるCSG材の粒度・含水率の自動測定）

### 概要

#### 【鹿島建設の取組】

粒度分布と含水率から表面水量をリアルタイムで全量算出し、品質管理の合理化を達成した。

①CSG材料の粒度分布を全量管理する「AI画像粒度モニタリング®システム」による連続測定

②CSG材料の含水率を全量管理する「近赤外線水分計」による連続測定



AI画像粒度モニタリングシステム



近赤外線水分計

### 効果・得られたノウハウ

- ・従来法による試験結果と同様な傾向を確認
- ・抜取り検査による従来法と比較して、連続測定による全量把握が可能
- ・リアルタイムに粒度測定と表面水量測定が可能となることで、CSG製造時の現場配合にフィードバックして運用が可能
- ・従来法に比べて試験人員を約9割削減するとともに全量の品質管理を実現

### 課題

- ・採用にあたっては、技術的な課題はない（表面水量全量管理システムとCSG製造設備との連携を含めた運用が可能）
- ・測定結果を配合にフィードバックすることは可能だが、測定結果を反映する最適な時間間隔は検討の余地がある

## 6 堤体材料の迅速・正確・定量的な材料判定

事業名：成瀬ダム建設事業

事業者：東北地方整備局 成瀬ダム工事事務所

受注者：大成・佐藤・岩田地崎JV

### 目的 目指す姿

原石採取時における迅速・正確・定量的な材料判定

### 概要

#### 【大成建設の取組】

- ①インテリジェントクローラードリルで取得した穿孔エネルギーにより岩級判定を行い、地山内部の岩盤状況を3次元で可視化
- ②2種類の装置（コンクリートテスターとエコーチップ）を使用し、2軸による迅速かつ正確な材料区分の把握
- ③粒度・表乾密度・吸水率を測定し、材料のトレーサビリティ（採取日、採取標高、品質）を管理



インテリジェントクローラードリル



インテリジェントクローラードリル内に搭載する監視モニタ



コンクリートテスター測定



エコーチップ測定

### 効果・得られたノウハウ

原石山における材料判定手法として適している。

### 課題

2019年運用開始以降、判定トラブルはなく、現時点で課題等はない。

## 7 建設機械の自動化システム「T-iROBO Rigid Dump」

事業名：成瀬ダム建設事業

事業者：東北地方整備局 成瀬ダム工事事務所

受注者：大成・佐藤・岩田地崎JV

### 目的 目指す姿

建設業界における労働力不足の解消および安全性の向上

### 概要

#### 【大成建設の取組】

有人走行によるルートを記憶させ、走行シナリオを整理・作成することで土運搬作業を自動で実施している。



写真2 骨材原石の運搬作業手順

更なる取組として、「オートメーション化」の実証を行っている。

(施工のオートメーション化)

遠隔操作の積込トラック(1台)とT-iROBO Rigid Dump(2台)を組合せて、夜間作業時に完全無人エリアを構築(データ連携のオートメーション化)現場の各種データを一つのプラットフォームへ集約する「T-I Digital Field (大成建設(株)独自システム)」を活用し、クラウド上へ施工データを収集(施工管理のオートメーション化)建設機械や作業員の位置情報の見える化・メンテナンスや故障等の復帰サポートのリモート化

### 効果・得られたノウハウ

- ・ ダンプアップ時の閉塞、縁石付近での自動停止、地形変化による走行不能などへの対応を実施している。
- ・ オートメーション化により、安全性（作業エリアの無人化）・生産性（自動化による省人化、データ整理に要する時間削減）・快適性（遠隔化による室内作業など）が向上

### 課題

- ・ 無線の通信データ容量により中途切断することがある。

## 8 ICタグ骨材運搬管理システム

事業名：成瀬ダム建設事業

事業者：東北地方整備局 成瀬ダム工事事務所

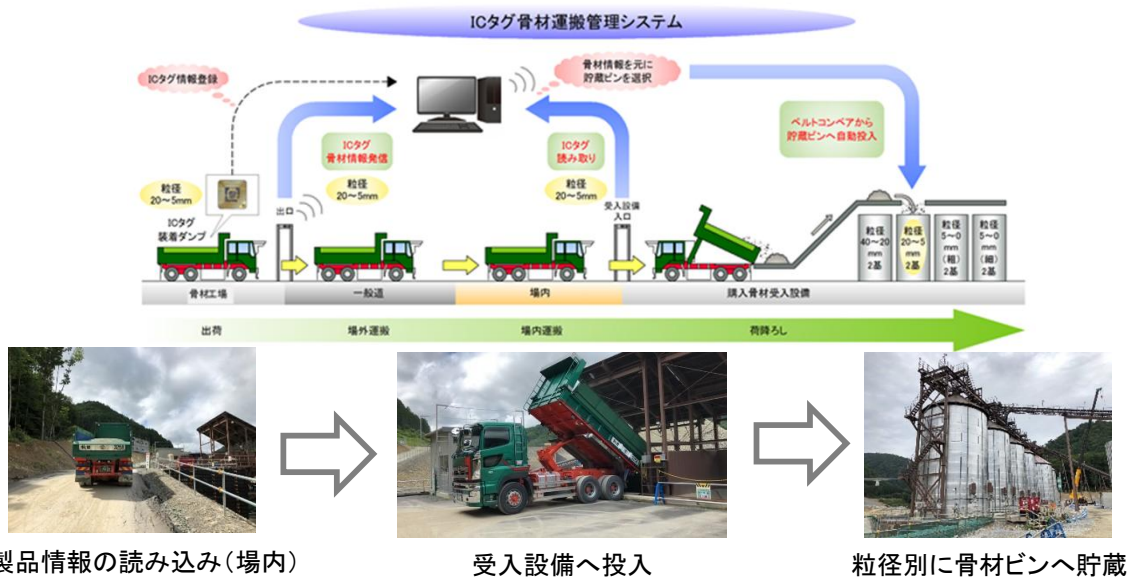
受注者：大成・佐藤・岩田地崎JV

### 目的 目指す姿

### 購入骨材の誤投入防止

### 概要

粒径の異なる4種類のコンクリート骨材を採石場で購入し、ダンプトラックにて運搬、ダム現場内でコンクリートの製造を行っている。各骨材の混在を防ぐため、採石場においてダンプトラックのICタグに骨材種類を登録、ダム現場内で読み取り、誤投入を防止している。



### 効果・得られたノウハウ

当現場では事前に調整した骨材搬入計画に基づいて運用しており、頻繁に種類が変わることがないように誤投入のリスクを下げているが、二重の策として機能していると考える。

### 課題

なし

事業名：成瀬ダム建設事業

事業者：東北地方整備局 成瀬ダム工事事務所

目的  
目指す姿

維持管理での生産性向上

概要

【発注者の取組】

設計段階よりCIMデータを作成、データを蓄積し将来の維持管理へ反映する。

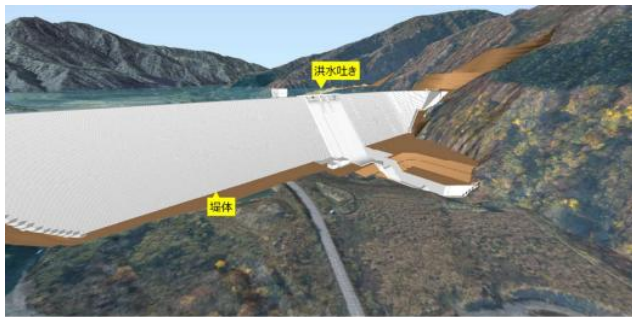


写真-1 成瀬ダム堤体の CIM モデル

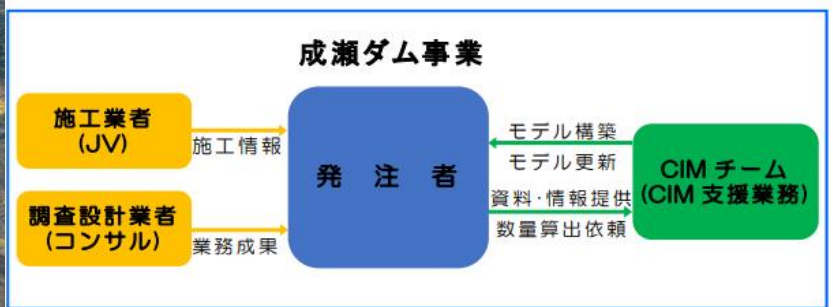


図-3 成瀬ダムにおける CIM の運用体制

効果・得られたノウハウ

今後、堤体の変位や不具合箇所などを3次元で円滑に確認できるなどの効果が期待できる。

課題

施工時に得られるデータが膨大であるが、管理段階に必要な無いデータも多いため、PC負荷軽減のためデータの整理などが必要となる。

10

比抵抗値測定によるCSGの締固め品質の面的管理

事業名：成瀬ダム建設事業

事業者：東北地方整備局 成瀬ダム工事事務所

受注者：鹿島・前田・竹中土木JV

目的  
目指す姿

品質管理の合理化・省人化（締固め品質の面的把握）

概要

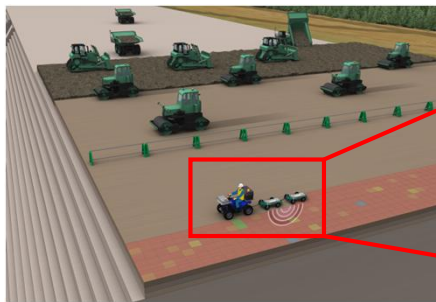
【鹿島建設の取組】

締固め後の現場密度試験を従来法（砂置換やRI法）の抜き取り検査から、面的把握ができる比抵抗法（電流/電位差による比抵抗値測定）に変更し、広域かつ面的な現場密度の可視化を実現する「Geo - DX Compaction®」を開発した。



従来の締固め品質管理

Geo - DX Compactionによる  
締固め品質管理



効果・得られたノウハウ

- ・試験員を約7割削減
- ・試験孔の削孔作業や試料採取、RI計器などの運搬がなくなり、就労環境を改善
- ・施工面全域のCSGの締固め品質のリアルタイムな可視化が可能
- ・人力作業がなくなり、重機と人の分離による安全性が向上

課題

- ・採用にあたっては、技術的な課題はない
- ・測定面の不陸が大きい場合や乾燥が著しい場合は、データがうまく取得できない場合がある
- ・膨大なデータが得られるため、統計処理方法は検討の余地がある

## 11

## 堤体保護コンクリート打設用の置き型枠スライド作業の自動化

事業名：成瀬ダム建設事業

事業者：東北地方整備局 成瀬ダム工事事務所

受注者：鹿島・前田・竹中土木JV

### 目的 目指す姿

建設業が抱える課題解消（省人化、生産性向上、安全性向上等）

### 概要

#### 【鹿島建設の取組】

「置き型枠自動スライドシステム」は、置き型枠自動スライドリフタ、止水板台車、おもり台車の3つで構成され、保護コンクリートの型枠設置、打設および目地・止水板設置作業における施工速度・安全性・生産性の向上を実現。これにより堤体上のクレーン作業が削減された。



置き型枠自動スライドシステム

### 効果・得られたノウハウ

- ・堤体上の作業制約を受けずに、いつでも置き型枠のスライド作業が可能
- ・作業効率が5倍に向上
- ・スライド作業にかかる技能者を5人から2人に削減
- ・堤体外で高所である置き型枠揚重作業が回避され安全性が向上

### 課題

- ・採用にあたっては、技術的な課題はない
- ・打設リフト上昇に伴うスライドリフタ自体の盛替時のみクレーン作業が必要

## 12

## 堤体傾斜部コンクリート打設用のスライド作業の自動化

事業名：成瀬ダム建設事業

事業者：東北地方整備局 成瀬ダム工事事務所

受注者：鹿島・前田・竹中土木JV

目的  
目指す姿

建設業が抱える課題解消（省人化、生産性向上、安全性向上等）

## 概要

## 【鹿島建設の取組】

「自動スライド型枠」は、油圧ジャッキによるセルフクライミング装置と、電動モータを動力とした鋼製型枠の自動脱型・水平移動機構を組み合わせることで、一連の型枠スライド作業をクレーン作業なしで全自動化した。技能者1人がタブレット操作で作業を完結できる。



自動スライド型枠

## 効果・得られたノウハウ

- ・スライド作業にクレーンが不要、不安定な足場上の作業をなくし、安全性向上
- ・堤体上の作業制約を受けずに、型枠スライドに必要な強度確保後、いつでもスライド作業が可能
- ・作業効率が約1.5倍向上
- ・スライド作業にかかる技能者を5人から1人に削減
- ・スライド作業に必要な特殊技能が不要なため、普通技能者で作業が可能

## 課題

- ・採用にあたっては、技術的な課題はない
- ・通常のダム用スライド型枠に加えて、追加で自動化設備が必要

13

タワークレーンの遠隔操作、自動運転

事業名：成瀬ダム建設事業

事業者：東北地方整備局 成瀬ダム工事事務所

受注者：鹿島・前田・竹中土木JV

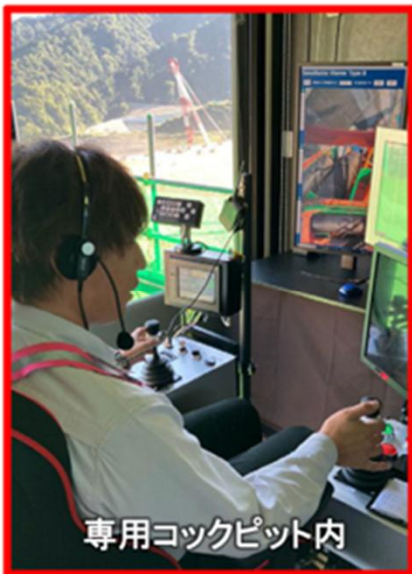
目的  
目指す姿

建設業が抱える課題解消（生産性向上、作業環境改善等）

概要

【鹿島建設の取組】

タワークレーンオペレータの運転席への昇降や作業環境改善および生産性向上のため、地上からの遠隔操作システム「TawaRemo®」とタワークレーンの「自動運転システム」を組み合わせ、施工を行った。



専用コックピット内



自動運転中の  
タワークレーン

TawaRemo の  
専用コックピット

「TawaRemo」と「自動運転システム」で約500m離れた場所からコンクリート打設

効果・得られたノウハウ

- ・運転席への移動時間の短縮によりクレーン稼働時間16%向上
- ・運転席への昇降が不要となり、作業環境が改善
- ・ティーチングプレイバック機能を有する自動運転により、運転サイクルが短縮し、コンクリート打設速度を5%向上

課題

- ・採用にあたっては、技術的な課題はない
- ・遠隔操作室やタワークレーンと遠隔操作室を接続する通信機器・配線敷設工事が必要
- ・自動運転を行うには事前に現場条件（風を受けやすい等）など、パラメータの設定が必要

14

ダム基礎処理工の段階確認のビデオオンデマンド化

事業名：成瀬ダム建設事業

事業者：東北地方整備局 成瀬ダム工事事務所

受注者：鹿島・前田・竹中土木JV

目的  
目指す姿

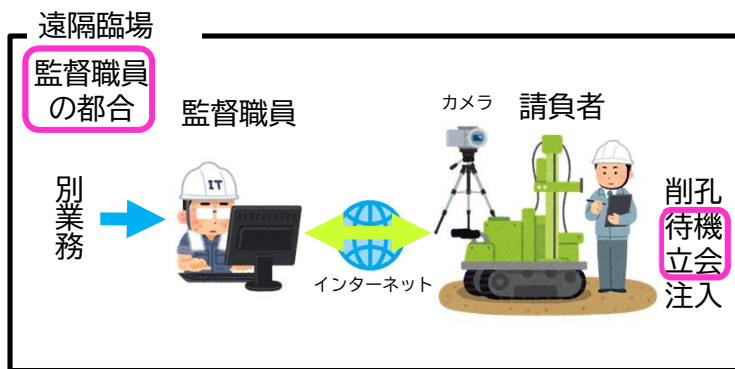
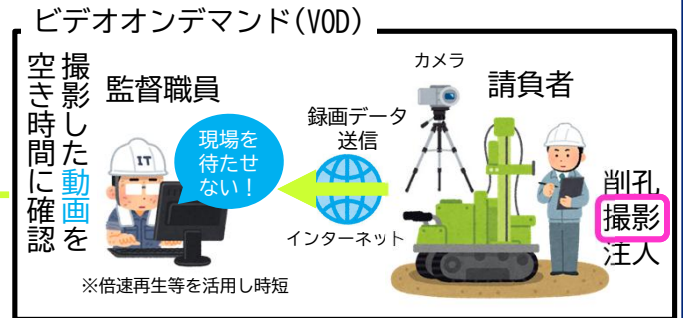
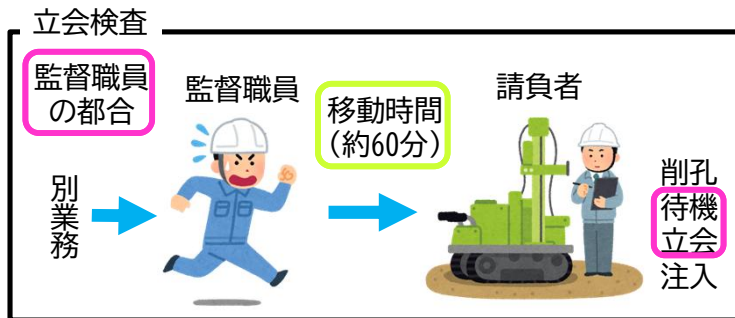
生産性向上

概要

【鹿島建設の取組】

監督職員の臨場確認に負担の大きいダム基礎処理工におけるボーリングの段階確認（穿孔長確認）をビデオオンデマンド化を実施した。

■ 現状とビデオオンデマンド検査のイメージ



■ 改善による効果 (イメージ)

		工程					時間的コスト
		監督職員	別業務	移動(60分)	引き抜き立会(60分)	移動(60分)	
立会検査	監督職員	-	別業務	移動(60分)	引き抜き立会(60分)	移動(60分)	180分
	請負者	削孔	待機(α)	待機(60分)	注入	削孔	120+α分
遠隔臨場	監督職員	-	別業務	引き抜き立会(60分)	-	-	60分
	請負者	削孔	待機(α)	注入	削孔	削孔	60+α分
ビデオオンデマンド	監督職員	-	別業務	空き時間に確認(倍速等を活用)			15分
	請負者	削孔	引き抜き撮影(60分)	注入	削孔	引き抜き撮影(60分)	60分

▲次の作業に着手可能!

効果・得られたノウハウ

- ・監督職員の現地までの移動時間と、現地立会待ち時間が短縮
- ・動画再生速度を変更することで、確認時間が短縮
- ・現場作業における施工者側の立会待ち時間を最小化

課題

- ・採用にあたっては、技術的な課題はない
- ・適用前に受発注者間の双方で、実施内容を確認・協議が必要

15

AR技術の活用

事業名：鳴瀬川総合開発事業

事業者：東北地方整備局 鳴瀬川総合開発工事事務所

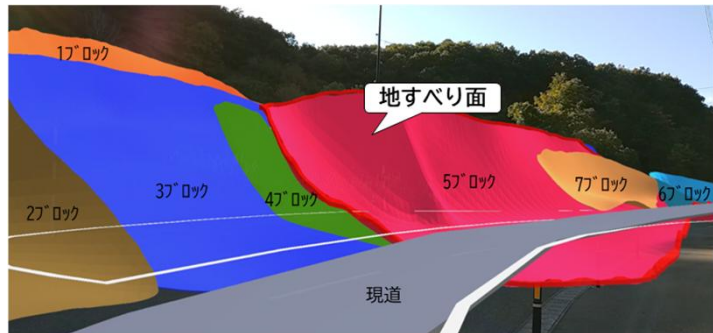
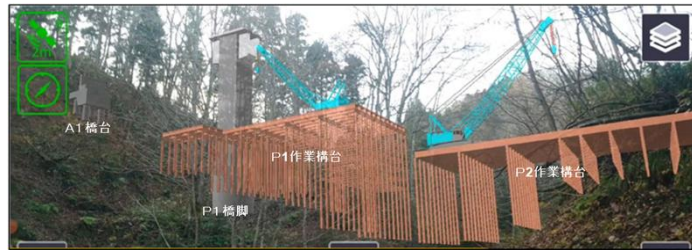
受注者：パシフィックコンサルタンツ(株)・日本工営(株)

目的  
目指す姿

ARにより現地で視覚的に橋梁計画や地すべり面等を確認

概要

- ・設計業務受注者において、設計の現地との整合性、施工性の妥当性を確認した。
- ・工事受注者が河川増水時の水位シミュレーションを確認した。



効果・得られたノウハウ

- ・設計内容と現地との整合性の確認には、十分な知識と経験が必要であったが、AR技術の活用により、容易に確認が可能となった。
- ・現場作業員の安全性が向上した。

課題

なし

16

ドローンによる3D計測（点群）の実施活用、  
KOLC+（クラウドシステム）にてデータ管理

事業名：川内沢ダム建設事業  
 事業者：宮城県 仙台地方ダム総合事務所  
 受注者：西松・奥田・グリーン企画JV

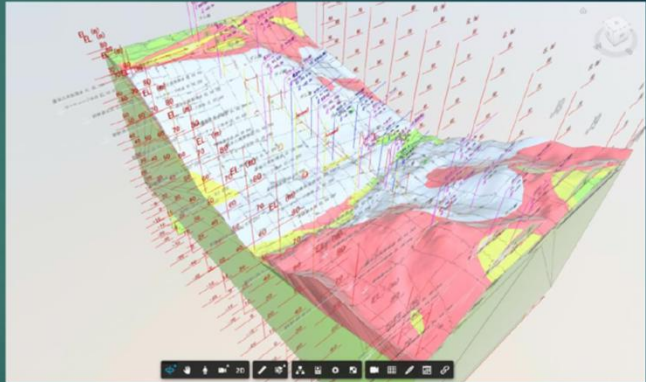
目的  
目指す姿

測量業務の簡素化  
 情報共有の効率化

概要

ドローンによる3D計測を行い、取得した点群データと3Dモデルを対比し日々の進捗を管理する。点群データや3Dモデルの閲覧・操作はKOLC+を利用し、業務の簡素化を図る。  
 工事受注者をはじめ、発注者、地質調査業者、計画検討業者それぞれがデータを共有し活用した。

**クラウドシステム**  
 CADソフト等の専用ソフトウェアのインストールが必要。  
 →クラウド上のためユーザー登録のみ！わかりやすい操作！



川内沢ダムJV ↔ 発注者 ↔ 地質調査業者  
 計画検討業者

・3Dモデルの共有・操作が容易で誰もが3次元的に確認可能

効果・得られたノウハウ

- ・光波による現況測量を省略できた。
- ・土量進捗管理が効率化した。
- ・データ管理、共有や3Dモデルの閲覧操作が容易となった。

課題

なし

## 17 濁水処理設備遠隔管理システム

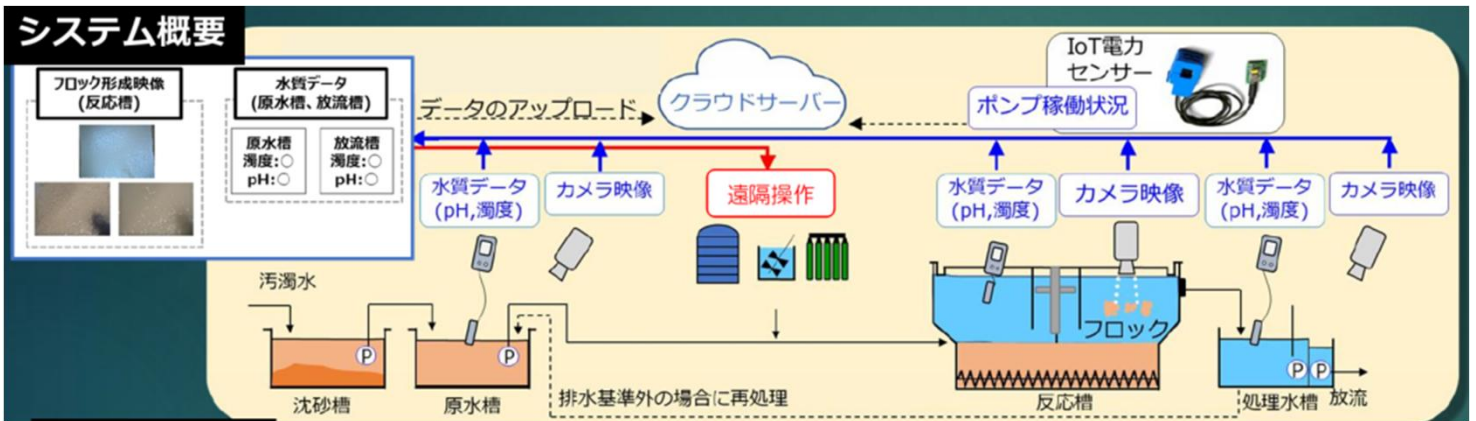
事業名：川内沢ダム建設事業  
 事業者：宮城県 仙台地方ダム総合事務所  
 受注者：西松・奥田・グリーン企画JV

目的  
 目指す姿

業務の簡素化

### 概要

濁水処理設備内で取得できるデータをクラウドに共有し、遠隔地でも稼働状況を確認することができ、各薬品の注液量もカメラ映像・水質データをもとにして調整することができるので、現場への移動時間が削減される。※独自システム  
 工事受注者が活用した。



### 効果・得られたノウハウ

- ・濁水処理設備運転管理業務が簡素化された。
- ・異常発生 of 早期発見と迅速な対応が可能となった。

### 課題

なし。  
 ※濁水のカメラ映像・水質データからAIが自動で判断し薬品を自動添加するシステムを開発中。

18

GPS運行管理システム、骨材誤搬入防止システム

事業名：川内沢ダム建設事業  
 事業者：宮城県 仙台地方ダム総合事務所  
 受注者：西松・奥田・グリーン企画JV

目的  
 目指す姿

購入骨材運搬中の事故防止  
 貯蔵設備への粒径サイズの誤搬入防止

概要

購入骨材運搬ダンプに対し、運搬経路の危険個所で運転手へ音声警告するとともに車両間隔を調整する。また貯蔵設備入庫時に粒径サイズを読み込んだICタグをカードリーダーに認証させ、運搬先の貯蔵設備をパトライトで指示する。

工事受注者が活用。

- ※運行管理システム→既存システム
- 誤搬入防止システム→独自システム



効果・得られたノウハウ

- ・骨材運搬中の接触事故防止となる。
- ・粒径サイズの誤搬入を防止できる。

課題

なし

19

「I・S・Dグラウチング」システムを活用したダムグラウト現場におけるICT施工管理

事業名：鵜川ダム建設事業

事業者：新潟県 柏崎地域振興局地域整備部

受注者：前田・東急・植木特定共同企業体

目的  
目指す姿

基礎処理工の施工エリアの拡大や数量の増大にも柔軟な対応を可能とし、“効率的”かつ“省力的”な通信・データ処理環境を確立していく。

概要

受注者による現場内ネットワーク環境（WiFi等）を利用した通信機材の活用とICT管理システムの構築・運用により、下記項目の改善を目指して取り組む。

- ・ LAN環境構築による現場環境の「快適化」
- ・ 作業員に対する施工状況の「見える化」による施工性の向上及び人為的ミスの削減
- ・ 遠隔注入の導入による「担い手不足や残業時間の短縮」を目指した効率的な作業形態の確立



効果・得られたノウハウ

ISDグラウチングを導入し、人為的ミスの削減、作業環境の改善、作業の効率化を確認。また、試験的に実施した遠隔注入の施工（2カ月間）により、熟練技能を要する注入オペレーターによる複数現場の集中管理が可能であり、現場管理室の無人化や施工歩掛（一人当たりの削孔、注入歩掛）が約1.5倍向上した結果が得られた。

課題

現場外遠隔地のグラウト管理室より注入管理を行うことで、人員、労働時間の削減、現場管理室の削減などを目指し試行中である。

事業名：新丸山ダム建設事業

事業者：中部地方整備局 新丸山ダム工事事務所

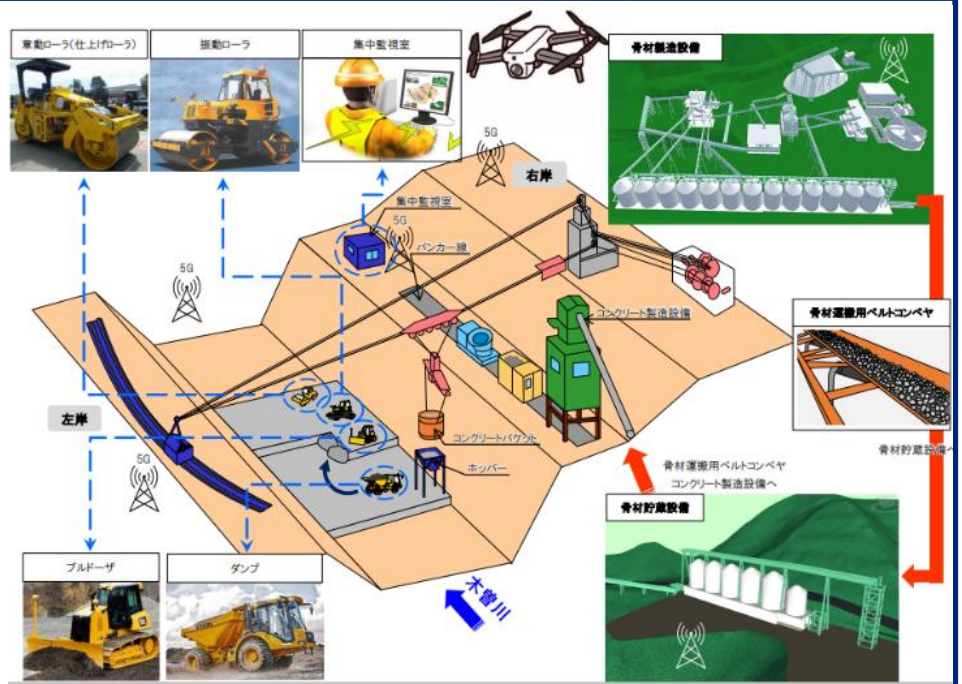
受注者：新丸山ダム本体建設工事 大林・大本・市川特定建設工事共同企業体

目的  
目指す姿

生産性向上、省力化  
建設労働者の負担軽減及び安全性向上

概要

発注者と受注者はダム本体建設工事において、骨材製造からコンクリート打設までの一連の工程を集中監視室で制御する自律型コンクリート打設システムの導入を目指しており、国内初の先進的な取り組みである。



効果・得られたノウハウ

令和5年2月から計4回の実証実験を行い、以下を確認した。今後も段階的に実証実験を重ね、自律型コンクリート打設システムの導入を目指す。

- ・第1回：ブルドーザの敷き均し作業の自動・遠隔運転を確認
- ・第2回：複数の重機が連動して自動運転できることを確認
- ・第3回：ケーブルクレーンの運搬容器移動操作で発生する揺れなどを自律運転により制御可能であることを確認
- ・第4回：コンクリートの締固めに用いる機械（バイバック）の自動・遠隔運転を確認

課題

- ・骨材製造からコンクリート打設までの一連の工程における、個々の建設機械の自動・自律化
- ・バイバックの自律化においては、締固めを行った際のコンクリートの挙動や高さを見て適切な箇所に締固めを行う自律運転の開発を進める必要がある。

## 21

## 三次元データを利用した工事用道路計画

事業名：設楽ダム建設事業

事業者：中部地方整備局 設楽ダム工事事務所

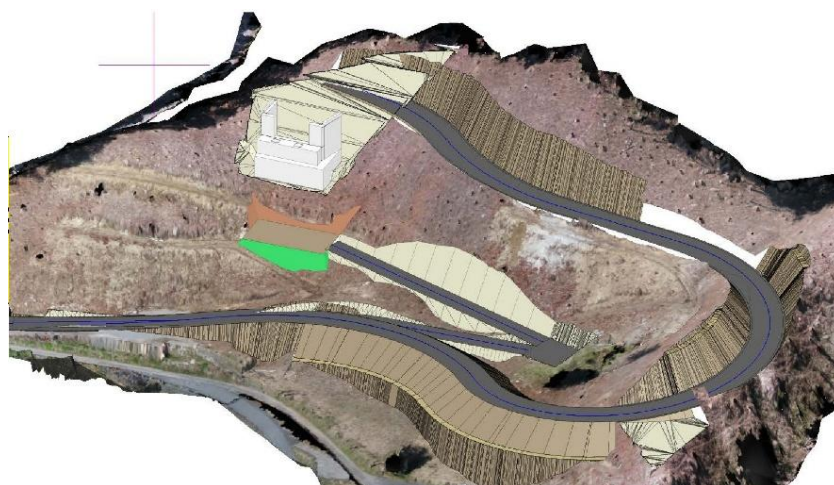
受注者：矢作建設工業(株)

目的  
目指す姿

省力化

## 概要

受注者がドローンや3Dスキャナで現況点群データを取得し、3次元で工事用道路図を作成することで、現況と計画との差が視覚的に捉えやすくなり、図面作成や切土量などの土量計算に係る時間を削減し作業の省略化を図る。



3次元で作成した工事用道路計画図

## 効果・得られたノウハウ

3次元で表現できるため、視覚的にとらえやすい。

図面作成や土量計算に係る時間を削減でき作業を省力化できる。

## 課題

なし

22

三次元データを利用した鉄筋干渉チェック

事業名：設楽ダム建設事業

事業者：中部地方整備局 設楽ダム工事事務所

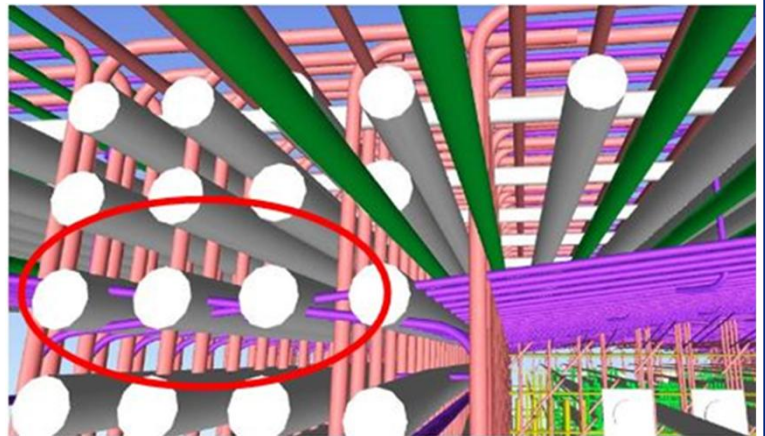
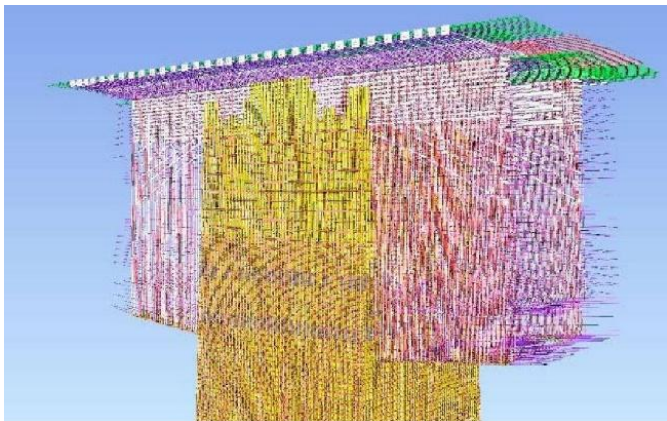
受注者：矢作建設工業(株)

目的  
目指す姿

品質向上、省力化等

概要

受注者がBIM/CIMを活用して発注図を3次元モデル化することで、着色にて橋台躯体工の鉄筋同士の干渉部分を判断することができ、受注者・発注者ともに鉄筋干渉の確認に係る時間の省略を図る。



3次元モデルを活用した鉄筋干渉を確認

効果・得られたノウハウ

今までは、配筋図を重ね合わせて見づらいながらも干渉を見せていた。

BIM/CIMでは3次元でモデルを作成でき、干渉箇所も着色され分かりやすい資料となった。

課題

なし

23

基礎処理改良データのクラウドシステム及び3Dモデル管理

事業名：内ヶ谷ダム建設事業

事業者：岐阜県 長良川上流河川開発工事事務所

受注者：前田・大日本・市川・TSUCHIYAJV

目的  
目指す姿

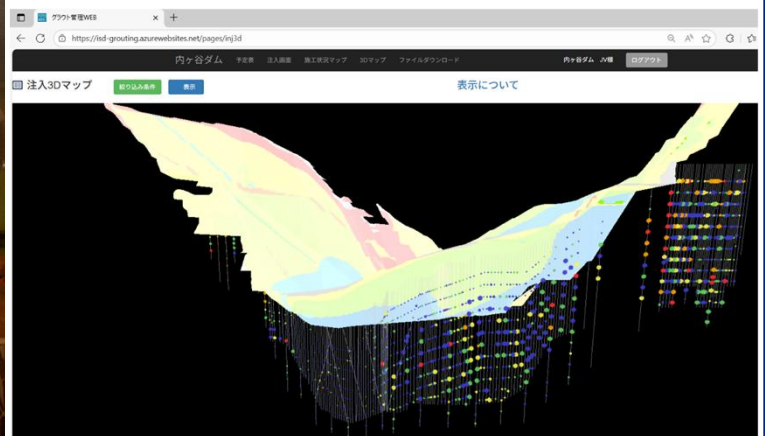
省力化・情報共有化

概要

基礎処理工の施工データをクラウドシステムで一元管理



施工データをソフトウェアに集積・統合



3Dモデルを利用した可視化

効果・得られたノウハウ

各孔における改良効果確認のために複数帳票を横断的に参照していたところを、一つのインターフェースからの画面遷移で確認できる。

課題

なし

## 24

## ケーブルクレーンの自動運転

事業名：足羽川ダム建設事業

事業者：近畿地方整備局 足羽川ダム工事事務所

受注者：清水・大林JV

目的  
目指す姿

熟練運転手と同等以上の運転速度で完全無人化運転の実現  
生産性の向上・省人化

## 概要

## 【受注者の取組】

ケーブルクレーンの運転を自動化。



ケーブルクレーンの運転状況

## 効果・得られたノウハウ

運転手の経験量による運転速度の個人差を低減できる。

## 課題

- ・自動運転は可能だが、熟練技術者による運転の方が速く正確に運搬できるため、精度向上が必要である。
- ・法令により、運転手1人でケーブルクレーン2基の監視を同時に出来ないため、省人化の余地がある。

事業名：足羽川ダム建設事業

事業者：近畿地方整備局 足羽川ダム工事事務所

受注者：清水・大林JV

目的  
目指す姿

ボタン1つで急傾斜法面でのコンクリートの高速運搬を実現  
生産性の向上

概要

【受注者の取組】

急勾配（38度）でコンクリートの品質を保持して、連続大量運搬可能である、SCプレミアムベルコンを実装。



効果・得られたノウハウ

- ・ 熟練の経験は不要で、ボタン一つで稼働できる。
- ・ 足羽川ダムで設置しているケーブルクレーン（18t吊）の2倍以上の運搬が可能である。（足羽川ダムではバッチャープラント同等の180m<sup>3</sup>/h達成、実証試験では最大240m<sup>3</sup>/h）
- ・ 足羽川ダムでは、2基あるケーブルクレーンの内1基を雑運搬に活用できるため、確実な工程確保につながる。

課題

将来目指す全自動化（骨材引き出しからコンクリート運搬まで）を実現するにあたって、SCプレミアムベルコンが何らかの理由で停止した場合、バッチャーからの放出を自動停止する等どのように安全を確保するかといった、自動運転によるあらゆるリスクを抽出して、その対策を取っておく必要がある。

事業名：足羽川ダム建設事業

事業者：近畿地方整備局 足羽川ダム工事事務所

受注者：清水・大林JV

目的  
目指す姿

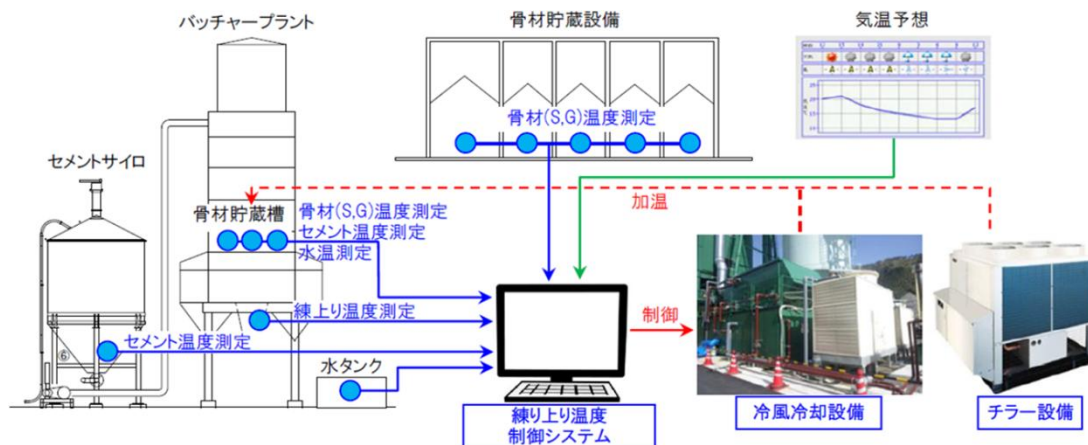
AI 予測とプレクーリング稼働フロー全体の自動化による、生産性向上・省エネルギー化

概要

【受注者の取組】

リアルタイムで、粗骨材温度、コンクリート練上がり温度をモニタリングし、AI予測でコンクリートの温度を予測することで、プレクーリングの最適化を図るコンクリート練上がり温度予測システムを実装。

コンクリート温度予測システム



効果・得られたノウハウ

- ・ 定性的な感覚、経験からではなく、AI予測に基づく定量的な基準で稼働することにより、練上がり温度の制約条件を効率よく遵守できる。
- ・ その結果、発電機使用燃料を削減し、カーボンニュートラルに貢献（20日分停止できた場合250kWh 削減：一般家庭60世帯1年分相当）できる。
- ・ 現場職員がプログラムの数か所を変更するだけで、容易（数10分程度）に新規データによる各現場に応じたAI予測システムを構築できる。

課題

なし

## 27 遠隔グラウチング管理システム

事業名：足羽川ダム建設事業

事業者：近畿地方整備局 足羽川ダム工事事務所

受注者：清水・大林JV

### 目的 目指す姿

生産性の向上・省人化

### 概要

#### 【受注者の取組】

遠隔地からグラウチングの管理、注入が可能な遠隔グラウチング管理システムを導入した。



### 効果・得られたノウハウ

- ・ 現場外遠隔地からの注入管理が可能になる。
- ・ グ라우チングデータのリアルタイム共有が可能（発注者、元請、専門工事会社）
- ・ 複数の現場を集中管理室で管理（個人の技量差はあるが、5set 前後/人可能）し、技能者不足にも対応できる。
- ・ 若手技術者にも違和感なく取り組めている。

### 課題

- ・ システム本体としては技術的課題はクリアしているが、現場によって異なるネットワーク環境（光ファイバーがない等）への対応が必要である。
- ・ 一人で複数現場を管理できる人材の育成推進が必要である。
- ・ 国土交通省の電子納品仕様の改良が必要である。

## 28

## ボーリングマシンの遠隔操作

事業名：足羽川ダム建設事業

事業者：近畿地方整備局 足羽川ダム工事事務所

受注者：清水・大林JV

目的  
目指す姿

省人化・生産性の向上

## 概要

## 【受注者の取組】

遠隔操作で削孔、ロッドの引き上げ、ロッドの交換ができる無人ボーリングマシンの試験施工を実施。



遠隔操作でのボーリング作業実施に向けた、試験施工の様子

## 効果・得られたノウハウ

遠隔地から1人で複数台のボーリング操作が可能となるため、省人化および生産性の向上につながる。

## 課題

遠隔操作は削孔深度が5m程度までとなっており、5m以上の削孔となると人の手でロッドを補充する必要がある。

29

ドローンによる3D測量等

事業名：足羽川ダム建設事業

事業者：近畿地方整備局 足羽川ダム工事事務所

受注者：清水・大林JV

目的  
目指す姿

省人化・生産性の向上

概要

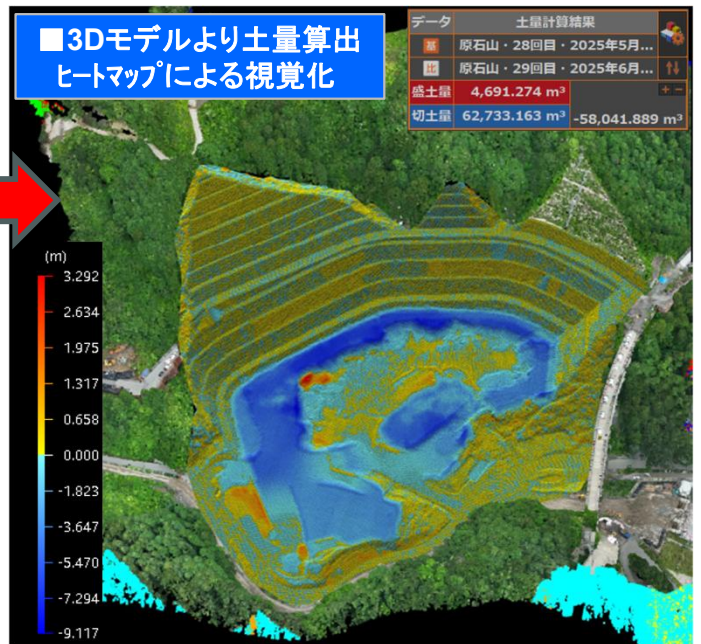
【受注者の取組】

ドローンによる撮影及び測量

■ドローンによる撮影結果を3Dモデル化



■3Dモデルより土量算出  
ヒートマップによる視覚化



効果・得られたノウハウ

基礎掘削：人による縦横断測量が不要となり、数量計算も含め大幅な人員削減、生産性向上が図れた。更に、基礎掘削時の測量は急斜面での作業となるので、そのかわりにドローン測量のみとなれば安全性も向上する。

コンクリート打設数量：仕上掘削後に3D測量（数時間）することで、数量計算も含め大幅な人員削減につながる。

課題

なし

## ダムコンクリート締固め評価システムを活用したコンクリートの品質確保

事業名：吉野瀬川ダム建設事業

事業者：福井県 吉野瀬川ダム建設事務所

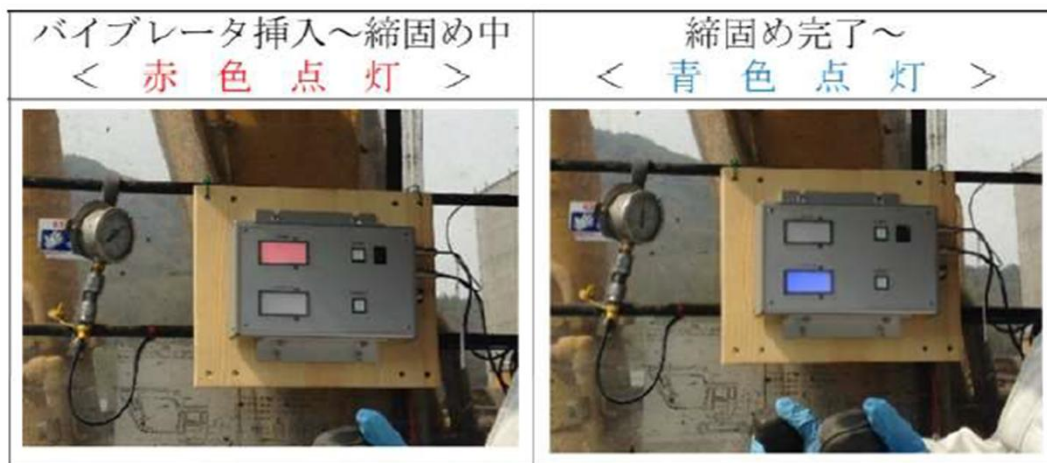
受注者：(株)安藤・間福井営業所、(株)建世、(株)清水組、谷口建設(株)、吉野瀬川ダム建設工事(ダム本体) 特定建設工事共同企業体

### 目的 目指す姿

働き方改革・担い手不足への対応

### 概要

従前、締固め完了判断については、熟練技術者（受注者）の目視確認によるものであったが、安藤ハザマが開発した評価システム「しまりす」を受注者（堤体打設担当業者）が活用することで、締固め完了を定量的に判断。締固め不良を防止し品質を確保。[NETIS(2015～2020年登録)]



### 効果・得られたノウハウ

必要な締固め完了判断が定量的にできることにより、経験が浅い技術者においても熟練技術者の目視確認と同等の品質を確保することができたが、配合やバッチごとの性状の差による締固め時間に差があることが明確となった。

### 課題

締固め完了判断のほかにコンクリートの打ち上がり高さを管理する必要があるため2つの要素を同時に管理することが課題となる。

## 31 打継面処理評価システムを活用したコンクリートの品質確保

事業名：吉野瀬川ダム建設事業

事業者：福井県 吉野瀬川ダム建設事務所

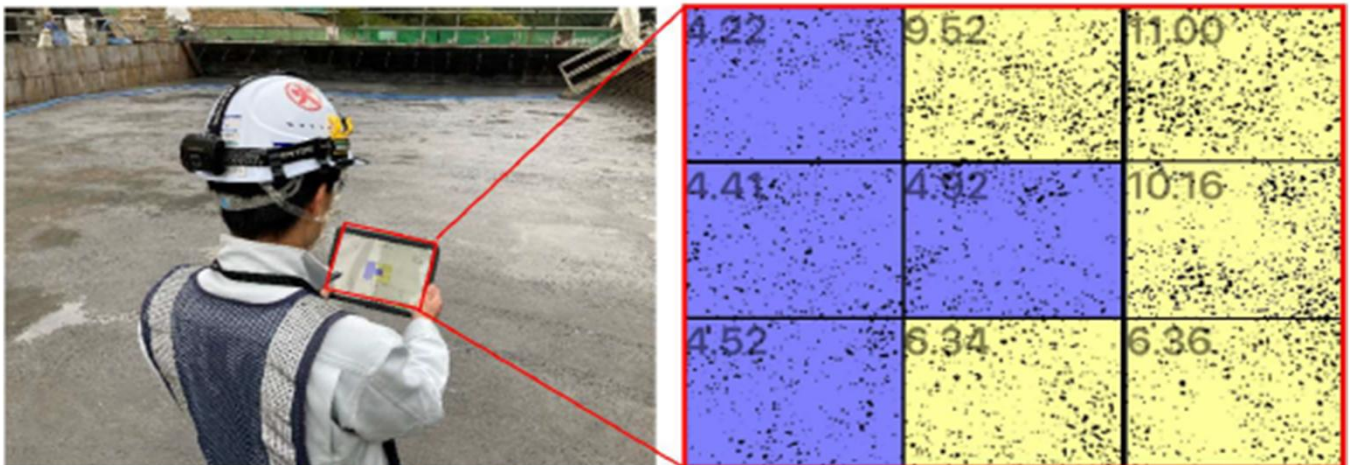
受注者：(株)安藤・間福井営業所、(株)建世、(株)清水組、谷口建設(株)、吉野瀬川ダム建設工事(ダム本体) 特定建設工事共同企業体

### 目的 目指す姿

働き方改革・担い手不足への対応

### 概要

従前、打継面処理良否判定については、熟練技術者（受注者）の目視確認によるものであったが、安藤ハザマが開発した打継面処理評価システム「ミドリガメ」を受注者（安藤ハザマ）が活用することで、誰でも瞬時に適切に評価。打継不良を防止し品質を確保。



吉野瀬川ダムにおけるシステム活用状況

### 効果・得られたノウハウ

配合（骨材径や骨材の形状）や締固めの状態について、目視と併用で実施する必要があるが、1配合：60箇所程度のサンプルを確保できれば、その後は定量的に判断できる。

### 課題

締固め状態や養生水による見え方の違いが発生するためAIにより多くのサンプルを解析する必要があるが現場初期ではそのサンプル数が不足することが課題である。

事業名：吉野瀬川ダム建設事業

事業者：福井県 吉野瀬川ダム建設事務所

受注者：(株)安藤・間福井営業所、(株)建世、(株)清水組、谷口建設(株)、吉野瀬川ダム建設工事(ダム本体) 特定建設工事共同企業体

目的  
目指す姿

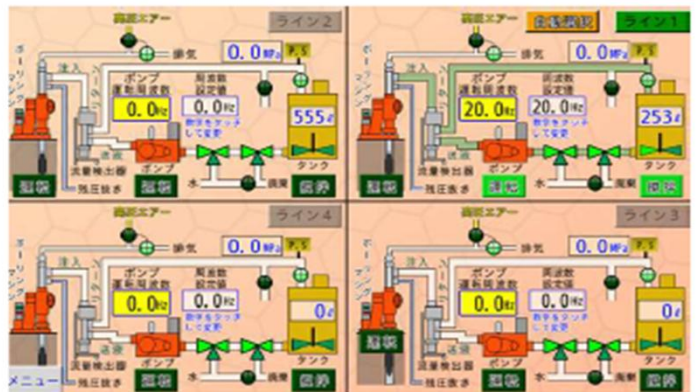
働き方改革・担い手不足への対応

概要

従前、現場での有人作業・管理（受注者）が必須であったグラウチング作業において、日特建設が開発した「ISD grouting」を受注者（基礎処理担当業者）が活用することで、現場外遠隔地の集中管理室で情報を一元管理し注入機材を遠隔制御。働き方改革・担い手不足対応。



遠隔注入管理室における作業状況



遠隔操作対応の注入プラント制御装置

効果・得られたノウハウ

遠隔制御により複数の現場を限られた人員で管理することができ、熟練者による管理が可能となった。

課題

遠隔操作のため通信トラブル対策が課題となる。本工事ではスターリンク（衛星）を使用した通信状況が安定しないことがあった。

事業名：阿蘇立野ダム

事業者：九州地方整備局 熊本河川国道事務所

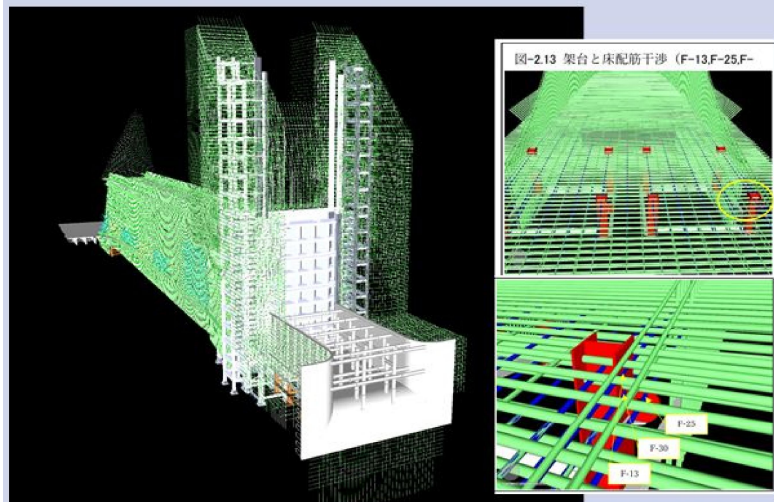
## 目的 目指す姿

三次元CIMモデルを活用した効率的な放流設備の鉄筋干渉チェック

## 概要

機械設備工事施工者から架台を含めた放流設備CIMモデルをダム本体（土木）工事施工者で受領して、ダム本体（土木）工事施工者において、鉄筋のCIMモデルを作成し、鉄筋の干渉チェックに活用。なお管理ダムに移行する段階でも三次元モデルを活用した。

【鉄筋・放流管統合モデル】



## 効果・得られたノウハウ

三次元CIMモデルは、プログラム内で自動で干渉チェックができるので干渉部を取りこぼしなく確認できる。このため精度向上や工程管理におけるフロントローディングが行えた。

## 課題

三次元CIMモデルではモデル作成に手間が掛かる。

事業名：阿蘇立野ダム

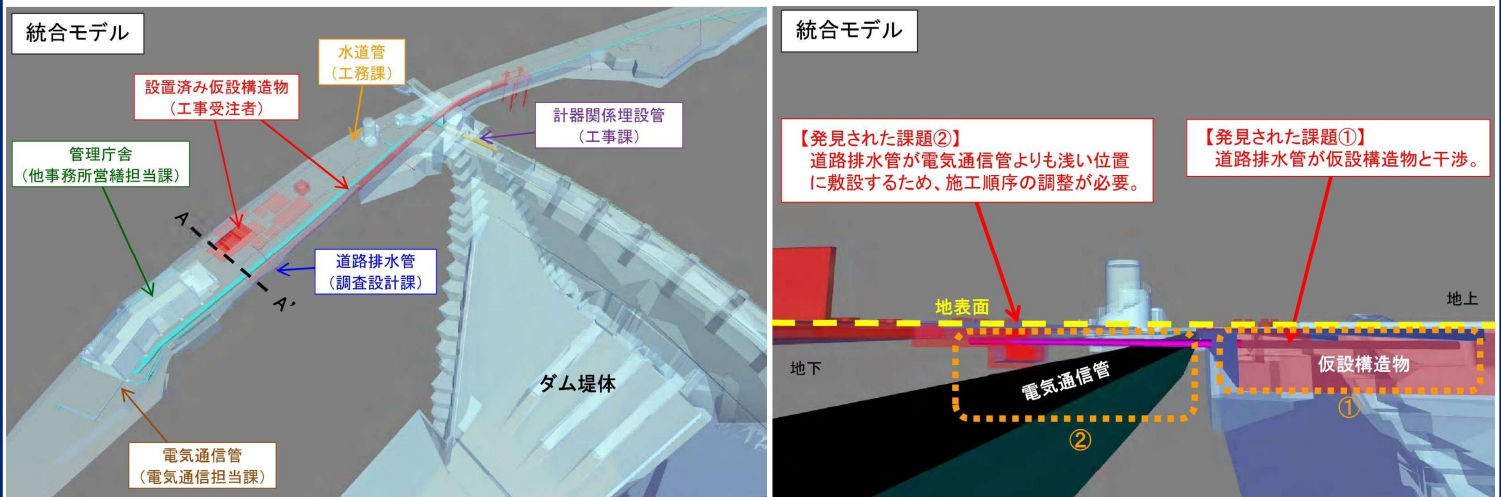
事業者：九州地方整備局 熊本河川国道事務所

目的  
目指す姿

事業監理におけるフロントローディング

概要

電気、通信、排水等の地下埋設物を3次元モデルで表現することで二次元情報で判読、共有が困難な位置関係、上下関係を確実に受発注者間で共有し作業工程の手戻り防止を図り、事業監理に資する。モデル統合は発注者において実施。



効果・得られたノウハウ

目的を達するための局所的な簡易モデルを用いるだけで工事調整には十分であった。

課題

簡易なモデルではあるが、作成できる者が限られてしまう。

35

自動運転建設機械による堤体盛立

事業名：思川開発事業

事業者：独立行政法人水資源機構 渡良瀬川ダム総合管理所思川開発建設所

受注者：大成建設(株)

目的  
目指す姿

建設機械の自動運転による、建設機械オペレーター不足への対応と、無人化施工による安全性の向上を図る。

概要

【受注者の取組】

- ・重機にGNSSと自動運転プログラムを搭載し、設定された作業シナリオを自動実行。
- ・システムが位置情報と作業進捗を監視しながら、協調運転を実施。



効果・得られたノウハウ

- ・協調運転制御システムを活用し、自動運転中の建機キャビン内を無人の状態を実施。
- ・安全衛生法の観点から、重ダンプトラックの自動運転化はできなかったが、本取組を通して、今後夜間・休日作業において活用が見込まれることなどを確認。

課題

- ・重機が自律自動運転する技術は一定レベルで確立したが、機器や通信トラブルにより実施効率が悪かった。
- ・今後は、効率的な動きによる作業量の向上を図るとともに、無人化に合わせた安全法令整備や施工仕様の変更等でさらなる有効性が発揮できると考える。

## 36

## ダム施工管理情報の一元管理

事業名：思川開発事業

事業者：独立行政法人水資源機構 渡良瀬川ダム総合管理所思川開発建設所

受注者：大成建設(株)

目的  
目指す姿

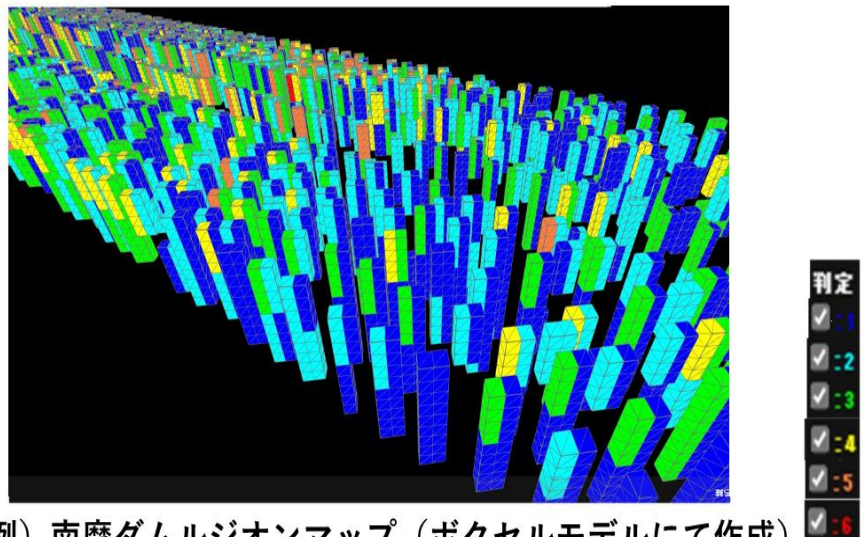
施工管理用システムによる、膨大な施工データの集約・加工作業の削減。

## 概要

## 【受注者の取組】

- ・ 施工管理用システム「T-CIM/Dam」（ボクセルモデル）を構築し、施工管理情報を一元管理。
- ・ 基礎処理状況、コンクリート品質等の項目について、ボクセルモデルを用いてデータ蓄積。

## ICT施工による計測データを一元管理



(例) 南摩ダムルジオンマップ（ボクセルモデルにて作成）

## 効果・得られたノウハウ

- ・ ICT施工等により取得したデータをボクセルモデルへ紐付けることにより、膨大な施工データの集約・加工作業を削減。
- ・ ダムの維持管理で活用が見込まれる施工データをCIMモデルに自動で紐付けし、管理業務を高度化。

## 課題

建設から管理移行後に必要なデータを選別しないと、雑多なデータが集約されることになり使いづらくなることが懸念される。

37

生コン施工情報のリアルタイム可視化

事業名：思川開発事業

事業者：独立行政法人水資源機構 渡良瀬川ダム総合管理所思川開発建設所

受注者：大成建設(株)

目的  
目指す姿

生コン情報をリアルタイムにモニタリングすることにより、現場内での情報共有する時間を削減。

概要

【受注者の取組】

・コンクリート品質管理システム「T-CIM/Concrete」を用いて、生コン情報(単位水量、スランプ等)を一元管理。

・練り混ぜ～打ち込み



効果・得られたノウハウ

- ・事務所、プラント操作室、打設担当職員が、タブレット端末等で生コン情報をリアルタイムでモニタリングでき、情報共有する時間を削減。
- ・計測値から異常の兆候が見られた時点で、コンクリート製造設備にフィードバックしているため、品質の確保に寄与している。

課題

異常の兆候を統計処理して自動的にアラームが出る機能があると良い。

事業名：思川開発事業

事業者：独立行政法人水資源機構 渡良瀬川ダム総合管理所思川開発建設所

受注者：大成建設(株)

目的  
目指す姿

岩種・岩級情報を二次元比抵抗探査により把握し、効率的な掘削計画を立案。

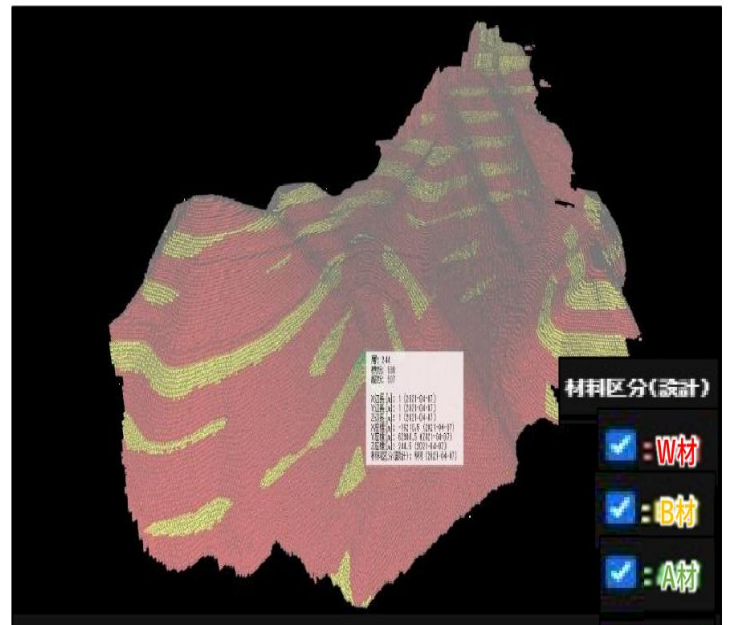
概要

【受注者の取組】

一般的に発破掘削後に、目視やロックハンマー打撃により材料判定を行い、材料採取をしている。

- ・当現場では掘削に先立ち、二次元比抵抗探査を実施し、岩種等の境界を詳細に把握。
- ・既往調査と併せて、三次元地質モデルを作成し、効率的な掘削計画を立案。

・三次元的に材料分布を把握



効果・得られたノウハウ

- ・掘削開始前に原石山の岩種・岩級情報を把握でき、設計時の想定との相違を確認。
- ・効率的な掘削計画を立案することができ、作業の効率化が図られた。

課題

なし

事業名：思川開発事業

事業者：独立行政法人水資源機構 渡良瀬川ダム総合管理所思川開発建設所

受注者：大成建設(株)

目的  
目指す姿

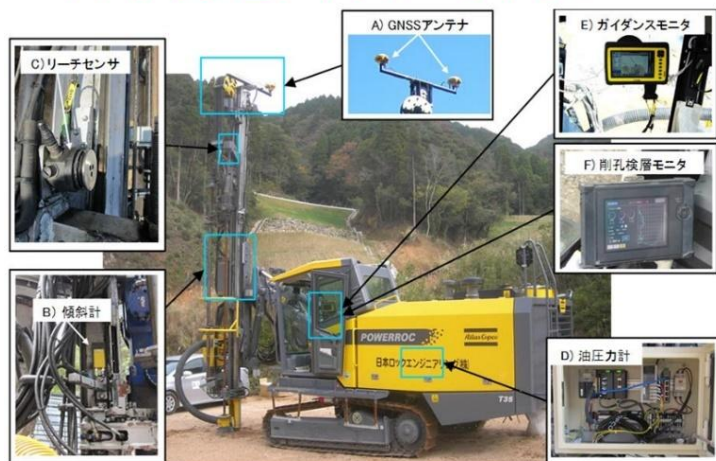
オンサイト測定法を用いた岩種・岩級判定による立会時間の短縮や業務効率化、簡素化。

概要

【受注者の取組】

- ・マシンガイダンス機能を持つインテリジェントクローラドリルから穿孔エネルギーを取得。
- ・穿孔エネルギーにより岩級判定を行い、掘削ベンチ内の岩盤状況を三次元で可視化。

・インテリジェントクローラドリル (2基)



・オンサイト測定法



効果・得られたノウハウ

- ・掘削ベンチ内部の岩級を発破前に確認し、廃棄岩の混入もなく、盛立品質を確保できている。
- ・定量的に判断できるデータが得られるため、立会での確認時間を短縮。
- ・帯磁率計・エコーチップ硬度計による岩種・岩級判定により、岩種・岩級のしきい値を得たため、立会時において判定時の個人差がなくなり、立会時間の短縮や業務の効率化・簡素化につながった。

課題

なし

40

層厚管理システム・転圧管理システムを搭載した重機

事業名：思川開発事業

事業者：独立行政法人水資源機構 渡良瀬川ダム総合管理所思川開発建設所

受注者：大成建設(株)

目的  
目指す姿

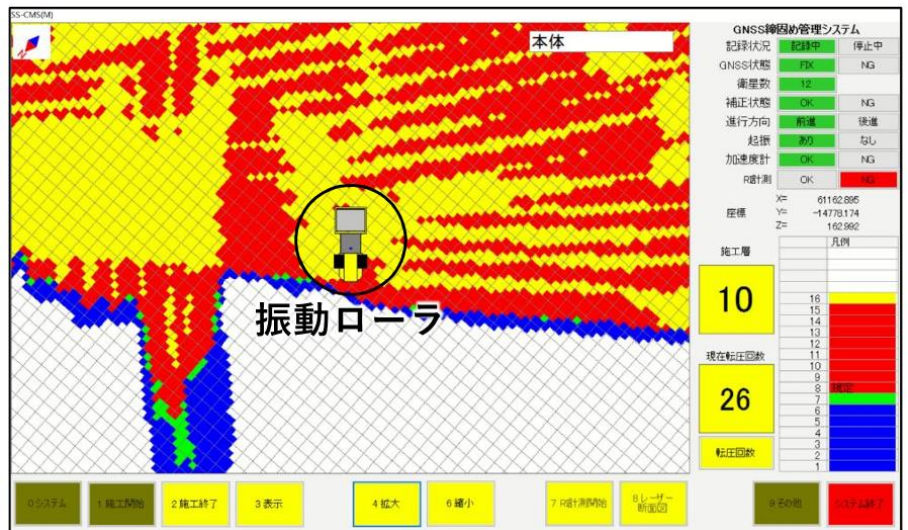
GNSSを用いた盛立管理システムを搭載した建設機械を活用することによる丁張作業の削減や、重機オペレータの作業効率の向上。

概要

【受注者の取組】

層厚管理システム搭載の機械を使用し、高精度な施工（システムにより、まき出し厚や転圧回数・重複幅を面的管理）を実現。

- ・システムにより、まき出し厚や転圧回数・重複幅を面的管理



効果・得られたノウハウ

- ・まき出し厚を管理する丁張作業の削減や、重機オペレータの作業効率の向上につながった。
- ・測量員が不要となり、効率化に加え、安全性も向上した。
- ・施工過程がすべて記録に残り可視化されるため、品質確保が確実になる。

課題

なし

41

UAV空撮画像を用いた粒度分布解析による盛立面での粒度管理

事業名：思川開発事業

事業者：独立行政法人水資源機構 渡良瀬川ダム総合管理所思川開発建設所

受注者：大成建設(株)

目的  
目指す姿

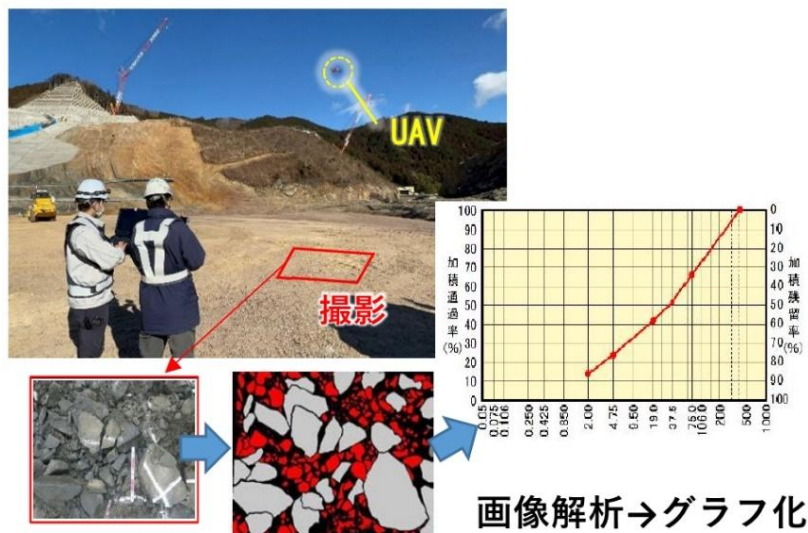
UAV空撮画像を用いた粒度分布解析による品質の确实性の向上。

概要

【受注者の取組】

・ UAV空撮画像をデジタル処理し、粒度分布の偏り・品質規格内か判定。

・ UAV空撮画像から粒度分布を確認



効果・得られたノウハウ

- ・ 粒度分布に偏りがなく、品質を満足していることを確認した。
- ・ 大玉の偏りを目視で確認するよりも品質の确实性が向上。

課題

- ・ UAV空撮画像による確認について、目視による確認と同等の品質が確保できていることを確認できている一方、UAV飛行時に作業が中断されるため、効率的ではない。
- ・ 盛立面の粒度を定量的に残せるのは客観性があるため良いが、そのデータ活用方法の更なる検討が必要である。

42

粒度・水分量連続監視システムを用いたトランジション材の品質確保

事業名：思川開発事業

事業者：独立行政法人水資源機構 渡良瀬川ダム総合管理所思川開発建設所

受注者：大成建設(株)

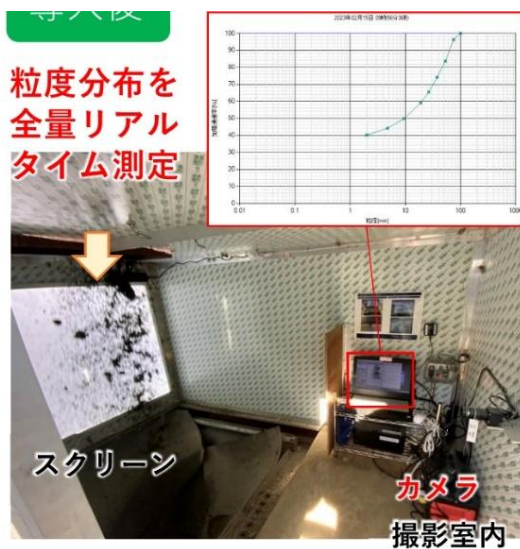
目的  
目指す姿

トランジション材の粒度分布をリアルタイムに測定、判定することによる品質の向上。

概要

【受注者の取組】

デジタル画像解析システムとRI水分計によりトランジション材の粒度分布を全量リアルタイムで測定。



効果・得られたノウハウ

トランジション材の粒度分布を全量読み取り、所定分布範囲内にあることをリアルタイムで判定することにより、品質の向上につながった。

課題

なし

43

トランジション盛立の施工、品質管理の工夫による所要密度と出来形・平滑性の確保

事業名：思川開発事業

事業者：独立行政法人水資源機構 渡良瀬川ダム総合管理所思川開発建設所

受注者：大成建設(株)

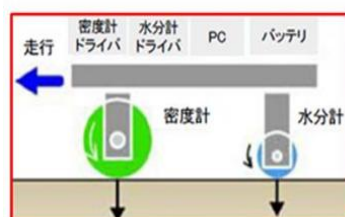
目的  
目指す姿

締固め品質管理システムによる盛立品質の確保、施工確実性の向上。

概要

【受注者の取組】

- ・地盤締固め品質管理システムによる密度の面的管理を実施。
- ・振動コンパクタにエコノマイザーを装備し締固め不足箇所の即時確認を実施。
- ・振動ローラに3Dスキャナーを搭載し、転圧後の仕上がり厚をリアルタイムで連続判定。
- ・転輪式RI装置により現場密度を即時把握。



効果・得られたノウハウ

システムにより、リアルタイムで盛立情報の可視化・情報集約が可能となり、盛立品質の確保、並びに施工確実性の向上につながった。

課題

なし

事業名：思川開発事業

事業者：独立行政法人水資源機構 渡良瀬川ダム総合管理所思川開発建設所

受注者：大成建設(株)

目的  
目指す姿

トランジション締固めの面的管理による施工確実性の向上。

概要

【受注者の取組】

GNSS搭載のFPCを用いて転圧位置・時間を管理し、トランジション表面の締固め品質を確保。



転圧位置・時間を  
データで管理することで、  
オペレータの技量による  
品質のばらつきを防止



効果・得られたノウハウ

- ・ 転圧時間・位置を面的に管理し、受発注者がデータをリアルタイムに確認して盛立品質を確保できるため、施工確実性が向上。
- ・ 誰もが同じレベルで品質確認でき、また、タブレットを活用することで移動時間及び情報共有時間の削減、監督業務の効率化・簡素化につながった。

課題

なし

45

工事用車両運行支援システムによる運行・安全管理

事業名：思川開発事業

事業者：独立行政法人水資源機構 渡良瀬川ダム総合管理所思川開発建設所

受注者：大成建設(株)

目的  
目指す姿

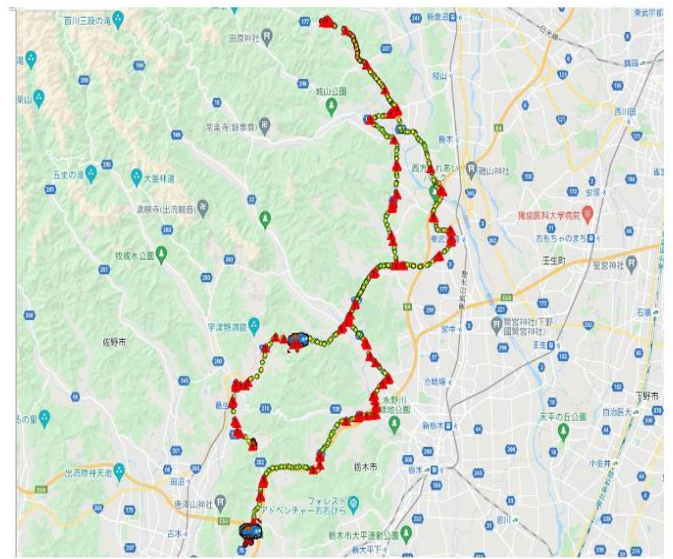
工事用車両管理システムを活用した運転手の安全意識の向上。

概要

【受注者の取組】

- ・ 工事用車両管理システム「VasMap」を車両に搭載。
- ・ 運搬路上の危険箇所手前で音声機能による注意喚起を行うなど、運転手の安全意識を向上。

- ・ 危険箇所手前で音声による注意喚起
- ・ 運搬状況をリアルタイムで把握



効果・得られたノウハウ

- ・ 骨材、セメント、生コンの運搬車両に「VasMap」を搭載し、急ブレーキ等を感知した場合は、車両位置情報を基に安全管理にフィードバック。
- ・ 運転手に見られている意識を持たせることができ、意識の向上につながる。
- ・ 運転手教育時に具体的な事例を提供することができ、受講者の当事者意識が高まる。

課題

なし

## 46

## UAVとAIを用いたフェイススラブ面の状況確認

事業名：思川開発事業

事業者：独立行政法人水資源機構 渡良瀬川ダム総合管理所思川開発建設所

受注者：大成建設(株)

### 目的 目指す姿

UAVとAIを活用し、フェイススラブ全面の画像解析を実施することによる現地調査時間の短縮、安全性の向上。

### 概要

#### 【受注者の取組】

- ・高解像度カメラの搭載のUAVにより、フェイススラブ全面の画像データを取得。
- ・AIにより亀裂を抽出し、画像解析により、クラック幅、長さを計測。
- ・試験湛水時、管理段階のモニタリング基礎データとして整理。

- ・ UAVによる画像データ取得（外業）
- ・ 解析により亀裂規模を確認（内業）



### 効果・得られたノウハウ

- ・現地調査時間の短縮、安全性の向上。
- ・計測結果の個人誤差の解消。
- ・広大な面積を対象とした点検としては有効な技術である。

### 課題

- ・解像度にかかる費用によって得られるクラックの幅が異なる。
- ・新たなクラックの発見より経過観察としての利用が効果的と思われる。

47

CIMを用いた水位計測データのマップ表示

事業名：思川開発事業

事業者：独立行政法人水資源機構 渡良瀬川ダム総合管理所思川開発建設所

受注者：鹿島建設(株)

目的  
目指す姿

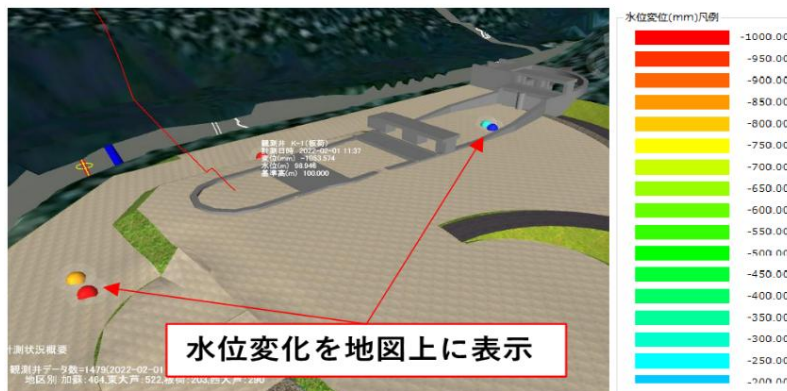
地下水位圧力分布を可視化することによる作業効率の向上を図る。

概要

【受注者の取組】

シールド機の水圧計データと付近の観測井のデータを用いて、地下水位圧力分布を地図上に示す（水位変化に応じて地図上に色を表示）ことで、適切な切羽水圧の維持管理を実施。

- ・ マップ表示により視覚的に地下水位の変位状況を確認可能



地下水位の見える化（表示例）

効果・得られたノウハウ

地下水観測井データより、切羽解放時に水位低下が確認できたため、ディスクカッタの交換時間・頻度の検討に活用できた。

課題

リアルタイムでデータを入手できるのであれば本技術の有用性や汎用性は高くなるが、観測井の地下水位データをリアルタイムで取得できていないため、切羽圧の適切な調整には有用ではなかった。

48

シールド坑内監視情報集約

事業名：思川開発事業

事業者：独立行政法人水資源機構 渡良瀬川ダム総合管理所思川開発建設所

受注者：鹿島建設(株)

目的  
目指す姿

管理室から入坑者全員の位置情報を把握することによる安全性の向上。

概要

【受注者の取組】

坑内にWi-Fiを整備し、専用のスマートフォンの接続情報からトンネル坑内の人員配置を把握し、業務効率化と安全性の向上を図る。



接続



坑内のWi-Fiルーター

Wi-Fiの接続情報から  
位置情報を取得

位置情報の管理画面→



効果・得られたノウハウ

管理室から入坑者全員の位置情報を把握可能。緊急トラブル発生時における迅速な連絡が可能となり、安全性の向上が図られている。

課題

なし

49

工事マネジメント・プラットフォーム

事業名：思川開発事業

事業者：独立行政法人水資源機構 渡良瀬川ダム総合管理所思川開発建設所

受注者：鹿島建設(株)

目的  
目指す姿

CIMやGNSSを使用して施工計画の検討を行うことによる生産性の向上。

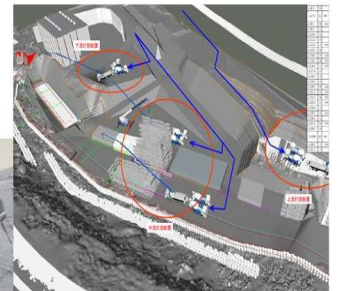
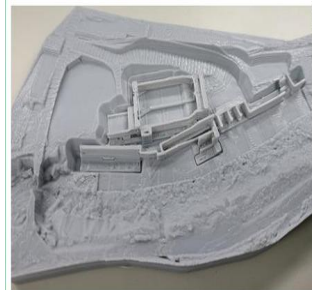
概要

【受注者の取組】

- ・ CIMやGNSSを使用した施工計画の検討。
- ・ 24時間稼働のWEBカメラによる現場監視システムを構築。
- ・ 日々変化する現場の状況を考慮した詳細な施工計画案に使用。

- ・ 現場状況を反映した3次元データを用いて施工計画を立案
- ・ 模型を作成することで、施工ステップごとに現場のイメージを共有することができる。

取水放流工の模型



3Dデータを用いた施工計画

効果・得られたノウハウ

- ・ GNSSを用いて日々変化する現場状況を反映した三次元データを作成し、施工計画を検討するなど生産性が向上。
- ・ CIMデータを用いて施工箇所の模型を作成することで、施工ステップごとに現場のイメージを共有することができた。
- ・ 24時間稼働のWEBカメラにより、離れた場所から簡単に現場の確認が可能、現地へ直接確認に向かう時間の削減、省力化。
- ・ 河川の水位などをカメラで監視できるため、安全管理にも寄与。

課題

なし

事業名：思川開発事業

事業者：独立行政法人水資源機構 渡良瀬川ダム総合管理所思川開発建設所

受注者：鹿島建設(株)

目的  
目指す姿

ICT施工により生産性の向上と業務効率化を図る。

概要

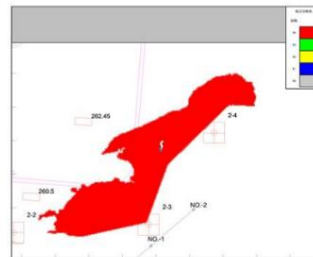
【受注者の取組】

MGを用いた重機によるICT施工により、土工の施工・品質管理を可視化し、生産性の向上と業務効率化を図る。

- ・ MG付きバックホウを採用
- ・ 人力作業を減らし、省力化と安全性を確保
- ・ 転圧回数などを見える化し、品質確保



バックホウの運転席画面



転圧回数の分布

効果・得られたノウハウ

- ・ 丁張作業がなくなることで、作業員と重機との接触の可能性がなくなり、安全性が向上。
- ・ 床付け高さを事前に入力しておくことで、重機のオペレーターによる高さ間違いを防止。

課題

なし

## 51 現場管理における取組

事業名：思川開発事業

事業者：独立行政法人水資源機構 渡良瀬川ダム総合管理所思川開発建設所

受注者：鹿島建設(株)

### 目的 目指す姿

デジタルサイネージを使用した災害事例周知、安全教育による安全意識の向上・作業効率の向上

### 概要

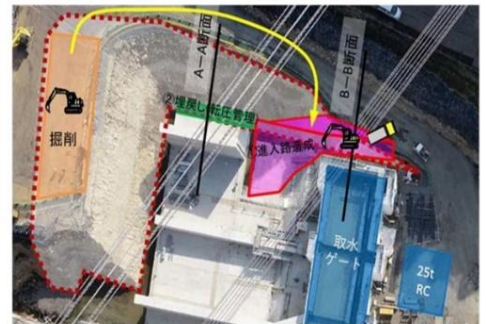
#### 【受注者の取組】

- ・朝礼看板へのデジタルサイネージ設置による情報共有。
- ・ドローンにより現場状況を上空から容易に確認でき、施工計画や安全管理、現場管理に活用できる。

- ・説明資料を1枚のスクリーンで全員に共有  
→資料の印刷が不要となる。
- ・災害事例周知や安全教育を動画を交えて説明  
→災害の発生状況等が理解しやすくなり、安全意識の向上
- ・ドローンによる現場状況の把握



R4.12より大芦川取水放流工へ導入



ドローン写真を用いた施工計画図

### 効果・得られたノウハウ

- ・朝礼や安全大会の資料共有や動画での安全教育などに活用し、安全意識の向上につなげている。
- ・ドローン写真を使用することで進捗状況を踏まえた資料作成が容易になるなど、作業効率の向上が図られた。

### 課題

なし

## 52

## 情報共有・広報に関する取組

事業名：思川開発事業

事業者：独立行政法人水資源機構 渡良瀬川ダム総合管理所思川開発建設所

受注者：鹿島建設(株)

目的  
目指す姿

大型モニターを使用した情報共有による理解度向上や準備作業の削減。

## 概要

【受注者・発注者が活用】

作業スケジュール等を大型モニターに表示することによる分かりやすい情報共有。

資料の共有に係る作業の短縮  
スケジュールなどを表示して情報共有



現場事務所の大型モニター

## 効果・得られたノウハウ

- ・ 共有した内容の理解度向上や準備に係る作業削減。
- ・ 汎用性の高い機器にて実施し、現地開催説明会、視察対応などで広く活用できた。

## 課題

なし

事業名：思川開発事業

事業者：独立行政法人水資源機構 渡良瀬川ダム総合管理所思川開発建設所

受注者：鹿島建設(株)

目的  
目指す姿

AI搭載カメラを用いた配筋検査による時間短縮。

概要

【受注者の取組】

AI搭載カメラによる配筋管理（カメラ映像から配筋ピッチ等を自動計測し、配筋検査にかかる手間を大幅に削減する）。

導入後

AI配筋検査端末の使用により省力化・業務効率化



検査前の鉄筋調書作成



検査AI配筋検査端末で撮影



端末画面の確認

鉄筋ピッチ、  
鉄筋径を  
判別・表示

※かぶり等、自動計測できない  
項目は手動での記録が可能

**■AI配筋検査端末**



正面                  背面                  側面

**■AI配筋検査端末と施工管理ソフトの連携**

端末で撮影した写真データと実測値データはクラウド経由で施工管理ソフトに取込可能

**1.写真帳票の作成**  
撮影写真をクラウド上で整理でき、簡単に写真帳票の作成が可能



**2.出来形帳票の作成**  
実測値が帳票に自動転記され、簡単に出来形帳票の作成が可能



効果・得られたノウハウ

検査前の調書作成から報告書作成まで時間短縮が見込まれる。

AI搭載カメラの改善により、広角なカメラ映像を取り込めるよう機能向上を図ることができた。

課題

なし

## 54 安全管理に関する取組

事業名：思川開発事業

事業者：独立行政法人水資源機構 渡良瀬川ダム総合管理所思川開発建設所

受注者：鹿島建設(株)

### 目的 目指す姿

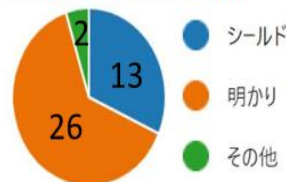
スマホを活用したヒヤリハット報告による現場全体の安全意識の向上。

### 概要

#### 【受注者の取組】

- ・現場内に掲示されたQRコードをスマホで読み取ることで、WEBアンケートフォームから誰でも簡単にヒヤリハットを報告。より多くの事例を収集し、早期に分析・周知することで安全管理に活用する。
- ・自動ガス検知機による安全確認。

- ・WEBアンケートフォームを作成 (Google Formsを使用)
- ・QRコードを現場各所に掲示することで、**スマホから誰でも簡単に報告が可能 (約6分)**
- ・報告データをWEB上で一括管理できるため、**素早く分析や周知を行うことが可能**



掲示したポスター

←導入後2カ月間の集計データより作成した発生場所毎の件数グラフ

### 効果・得られたノウハウ

- ・報告件数が大幅に増加し、安全意識の向上に寄与している。
- ・協力会社も含めた現場全体の安全意識の向上。
- ・自動ガス検知器は事前の確認が必要なく、安全性の確保ができる。

### 課題

なし

## 55 TBMの正確な線形管理システム

事業名：思川開発事業

事業者：独立行政法人水資源機構 渡良瀬川ダム総合管理所思川開発建設所

受注者：(株)奥村組

### 目的 目指す姿

TBM本体の位置を掘進管理システムでリアルタイムに把握することにより、測量作業時間の削減と作業効率の向上。

### 概要

#### 【受注者の取組】

従来は人力で測量を行っていたが、TBM本体の位置を自動追尾型トータルステーションで常時測量し、TBMの掘進管理システムにリアルタイムで反映させることにより掘進時に高度かつ効率的な線形管理を行う。



自動追尾型TSの設置

- ・機器再設置等の時間と労力を削減

#### 掘進管理システムへの反映

- ・最新のデータを基に掘進管理が可能



### 効果・得られたノウハウ

- ・自動追尾型TSによる常時測量により、昼夜作業間での測量作業を1日当たり2時間削減し、省力化と作業効率が向上する。

※当現場では2方施工をしており、従来的人力による測量では、昼勤、夜勤の引継時間中の掘削作業を実施していない時間に測量作業を実施することになるが、常時測量によりその時間の有効活用が図られている。

- ・測量結果と比較しながら掘進できるため、TBM蛇行量が縮小され品質、生産性が向上する。

### 課題

吹付時の坑内環境悪化および反力帯施工時は常時測量が行えない欠点がある。

56

運行車両の近接自動停止装置

事業名：思川開発事業

事業者：独立行政法人水資源機構 渡良瀬川ダム総合管理所思川開発建設所

受注者：(株)奥村組

目的  
目指す姿

入坑者と軌道車両との接触による事故防止を図るシステムを構築し、安全性を向上させる。

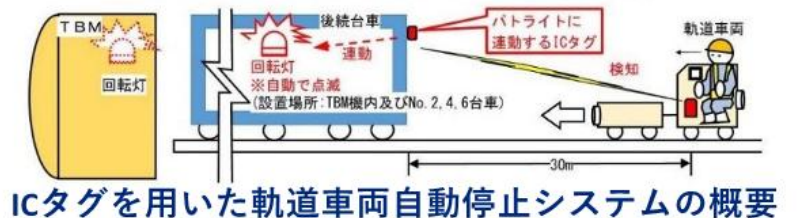
概要

【受注者の取組】

TBM施工時の入坑者と軌道車両との接触による事故防止を図るシステムを構築する。(ICタグ検知式の自動停止装置を装備したバッテリーロコを使用し、バッテリーロコ接近時にセンサーで自動点灯する回転灯をTBM機内および後続台車に設置。)



図1.5 軌道車両への人接近時自動停止装置 概要図



ICタグを用いた軌道車両自動停止システムの概要

効果・得られたノウハウ

連絡の不備や合図の見直しなどのヒューマンエラーを防ぐことができ、安全性が向上した。

課題

坑内は湿度も高く、精密機器については接点不良などの不具合が生じやすい。機器の信頼性は高いものの、あくまでも補助として使用するため作業員の負担軽減の効果は限定的である。

## 57 地質変化部予測システム

事業名：思川開発事業

事業者：独立行政法人水資源機構 渡良瀬川ダム総合管理所思川開発建設所

受注者：(株)奥村組

### 目的 目指す姿

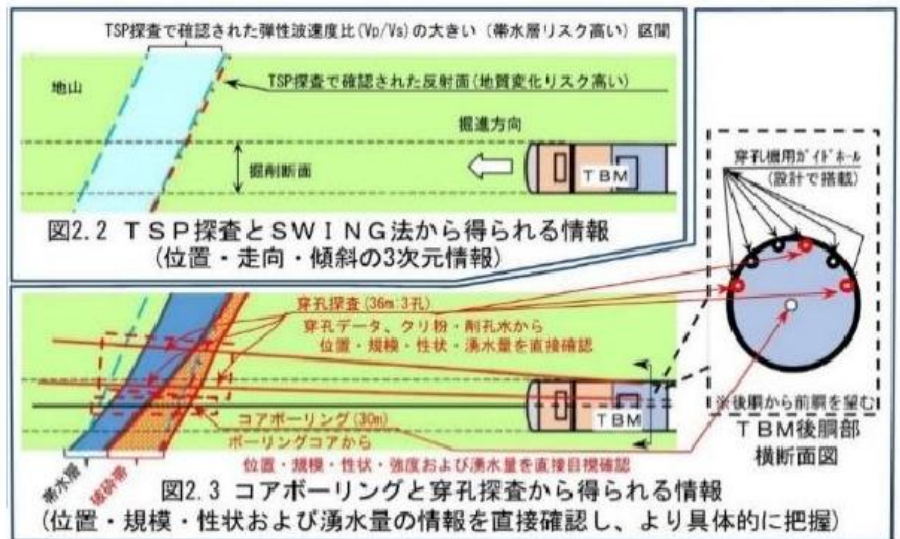
トンネル掘進前に可視化された地質情報等から、適切な補助工法、支保の選定でき、安定的な施工と安全性の向上を図る。

### 概要

#### 【受注者の取組】

前方の地質変化部や帯水層の位置等をトンネル掘進前に可視化し、適切な補助工法、支保の選定システムを構築する。

- ・ TSP(Tunnel Seismic Prediction)探査の実施
- ・ 地質情報を3次元で把握可能



TSP探査の概要図

### 効果・得られたノウハウ

地質情報等から適切な補助工法や支保パターンを選定でき、安定的な施工と安全性の向上を図ることができた。

### 課題

- ・ 地質が局所的に変わるところについては、探査で前方地山を把握することは困難であった。
- ・ 坑内の弾性波探査が、局所的な地質変化を捉えることが難しいため、近接トンネルの地質情報や施工記録を予測に使用した。
- ・ 小断面TBMでは、補助工法の方法に課題があり、前方の地質を的確に捉えても安定的な施工の実現が難しかった。

58

三次元計測の活用

事業名：思川開発事業

事業者：独立行政法人水資源機構 渡良瀬川ダム総合管理所思川開発建設所

受注者：(株)丸島アクアシステム

目的  
目指す姿

利水放流管の三次元計測を行うことにより、設備全体の製作・据付精度の向上、計測作業の効率化を図る。

概要

【受注者の取組】

利水放流管の制作時及び据付時の寸法計測を三次元計測機で行い、効率的出来形管理を行う。



三次元計測器本体及び計測用パソコン

放流管製作・計測



放流管据付・計測（トンネル内）

効果・得られたノウハウ

計測人員の縮減（3名→2名、1名縮減）、計測までの準備や計測時間が短縮でき、省力化につながる。

課題

なし

59

据付時の風速の遠隔監視による安全性の向上

事業名：思川開発事業

事業者：独立行政法人水資源機構 渡良瀬川ダム総合管理所思川開発建設所

受注者：(株)丸島アクアシステム

目的  
目指す姿

風速の見える化を実施し、強風災害の防止を図る。

概要

【受注者の取組】

- ・風速の見える化を実施し、強風災害を未然に防止。（現場近傍の見やすい位置に風速計、表示灯を設置し、1時間後の風速が10m/s以上と予測された場合、現場代理人宛に警告メールに通知）
- ・強雨発生前に確実な作業中止、避難が行うよう、月1回避難訓練を実施し、状況を記録。



効果・得られたノウハウ

- ・1時間後の風速が予測されることから、事前に危険予知ができる。
- ・ダム工事のように大きい現場においては、いつ、どこにいても風速が確認でき、現場への作業中止命令や注意喚起ができる。

課題

なし

事業名：思川開発事業

事業者：独立行政法人水資源機構 渡良瀬川ダム総合管理所思川開発建設所

受注者：テクノ産業(株)

目的  
目指す姿

管理CIMの運用環境整備。

概要

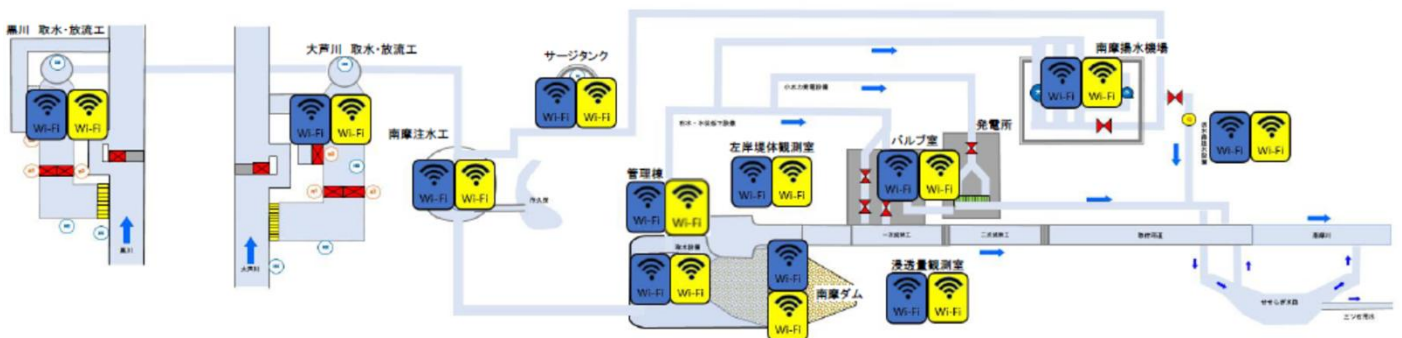
【受注者の取組】

内線電話のサービスエリア拡大延長やインターネットを用いた動画配信を現場にて実現するため、Wi-Fiのサービスエリアを整備する。

- 重要度の高いダム施設は全てWi-Fiのサービスエリアとすることで、安全性・確実性を考慮する。導水路施設は携帯電話の圏外をサービスエリアとすることで経済性を考慮した。
- 管理の効率化を図るため保守用端末にて通信ログの取得と機器の死活監視を行う。



Wi-Fi整備イメージ



効果・得られたノウハウ

- ・携帯電話の圏外をWiFiのサービスエリアにすることでリアルタイムな通信を確保。
- ・WiFiと自営ネットワーク接続することで災害時の輻輳を回避。

課題

なし

61

試験湛水中の貯水池周辺斜面監視システムの構築

事業名：思川開発事業

事業者：独立行政法人水資源機構 渡良瀬川ダム総合管理所思川開発建設所

受注者：国土防災技術(株)

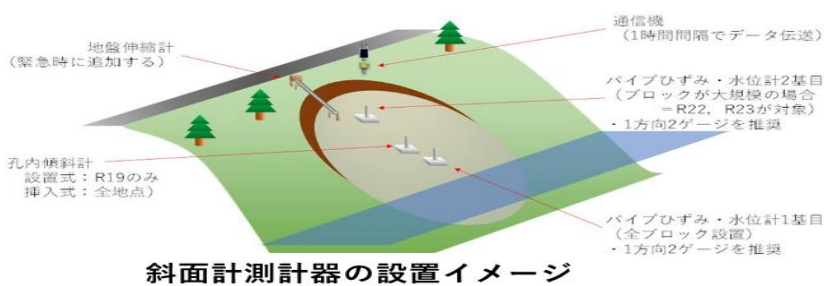
目的  
目指す姿

管理業務への有効活用。

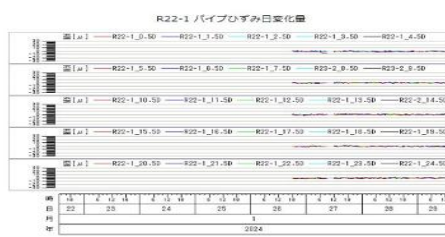
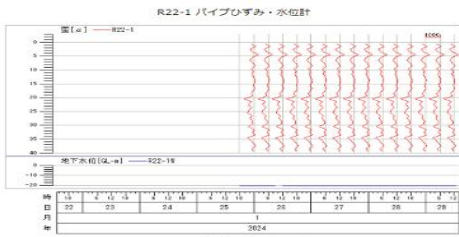
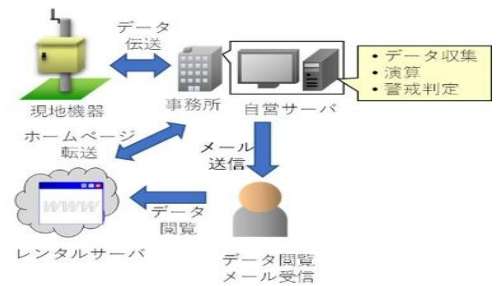
概要

【受注者の取組】

試験湛水中の貯水池斜面に計器の設置・監視システムの構築を行い、管理所、WEB上でリアルタイムにデータ・グラフをモニタリングできる体制を整えた。



斜面計測計器の設置イメージ



効果・得られたノウハウ

- ・試験湛水期間中の定期観測（1回/1日以上）を実施するための労力を大幅に削減している。
- ・豪雨などの悪天候時に現地に行かなくても状況を確認できるため、緊急時に安全性を確保する上で効果的である。

課題

なし

## 62 フェイススラブの計測・点検

事業名：思川開発事業

事業者：独立行政法人水資源機構 渡良瀬川ダム総合管理所思川開発建設所

受注者：大成建設(株)

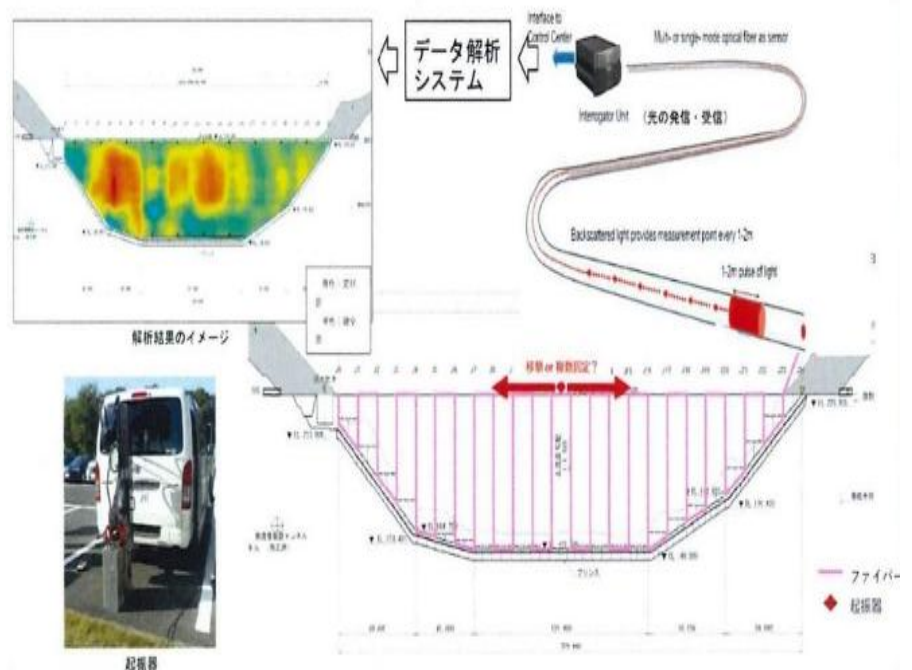
### 目的 目指す姿

フェイススラブのひび割れ等の早期発見と点検の省力化

### 概要

#### 【受注者の取組】

フェイススラブ内に光ファイバーを埋設し、内部ひずみを常時計測。起震機と光ファイバーケーブル分散型音響計測器（DAS）により、高周波表面波の伝播速度と振幅の関係を把握して、フェイススラブに生じたひび割れ等の変状の程度、位置を検出する。



### 効果・得られたノウハウ

面的、連続的に点検ができることで、ひび割れ等の早期発見と点検の省力化が実現できる。

### 課題

内部ひずみに関する評価基準がないなど、本技術は発展途上の技術であり、有用性、汎用性に課題がある。

# 1 工事進捗管理ツール

事業名：幾春別川総合開発事業  
 事業者：北海道開発局 札幌開発建設部幾春別川ダム建設事業所  
 受注者：鹿島・飛鳥特定建設工事共同企業体

目的  
目指す姿

生産性向上

## 概要

受注者が用意したMicrosoft Forms等の各種ソフトを活用し、現場に居ながらスマートフォンから工事進捗情報を入力するだけで施工記録表を作成できるプログラムを構築した。

施工進捗入力画面  
 孔番入力と工程選択、施工開始時間入力を行う  
 左岸アンカー進捗報告

Excelに集約された回答を元に関数を組めば、施工進捗管理表を自動的に作成できる

入力した回答がExcelに自動的に集約される

受注板にカーソルを合わせると、管理表の施工記録データが吹出しで表示される(トレーサビリティ可能)

## 効果・得られたノウハウ

書類整理の簡素化、施工進捗状況の見える化

- リアルタイムの施工進捗が誰でもいつでも把握でき、現場担当者から現場場所長まで円滑に工程を共有できるため生産的な工程管理が行えた。情報を吹き出しで表示できるため、簡単に施工のトレーサビリティが可能となった。
- 事務所での事務的なPC作業が必要なくなり、職員の生産性向上につながった。

## 課題

プログラムの構築技術が必要

## 2 CIMを活用した情報共有

事業名：成瀬ダム建設事業

事業者：東北地方整備局 成瀬ダム工事事務所

目的  
目指す姿

説明性向上

### 概要

#### 【発注者の取組】

所内会議の説明等においてCIMを活用。



### 効果・得られたノウハウ

これまで平面図や横断図などを用いてきたが、CIMを活用することで、3次元構造を視覚的に把握でき説明性や理解度が向上した。

### 課題

CIM編集作業等にかかる職員の技術力向上が必要

### 3 事業監理プラットフォームの構築

事業名：鳴瀬川総合開発事業

事業者：東北地方整備局 鳴瀬川総合開発工事事務所

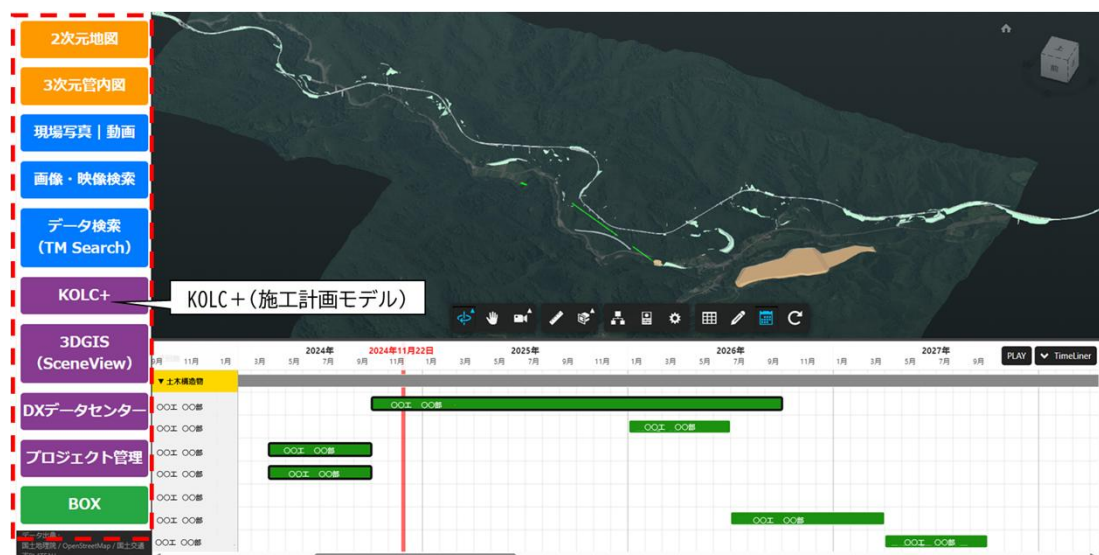
#### 目的 目指す姿

- ・ 情報共有の効率化
- ・ BIM/CIMの利用促進

#### 概要

##### 【発注者の取り組み】

- ・ webブラウザ上で、CIMモデルや各種資料・データを共有・閲覧できる環境を構築
- ・ CIMデータ更新方法のマニュアル化



#### 効果・得られたノウハウ

- ・ 現場見学会や対外協議における説明での活用
- ・ 構造物同士の干渉を視覚的に把握し設計の手戻りを回避
- ・ 4D工程表により事業進捗状況の把握を効率化

#### 課題

- ・ 共有情報の充実
- ・ 外部で使用する際の通信環境

# 4 一元化プラットフォームを活用したダム事業監理

事業名：新丸山ダム建設事業  
事業者：中部地方整備局 新丸山ダム工事事務所

## 目的 目指す姿

事業監理・ダム管理の効率化・生産性向上

## 概要

事業に関わる関係者（発注者、施工者、設計者、関係機関）が参加する事業監理プラットフォームを構築。導入が容易・各種クラウドサービスとの連携が可能・セキュリティが確保された稼働基盤・データ容量が無制限。この4つの特徴からJACICクラウド、Boxというサービスを使用して、報告書・図面・CIMモデルや観測データなどを格納・整理して、膨大なデータを一元管理することで関係者で迅速な情報共有が可能となる。



## 効果・得られたノウハウ

- ①専門的なアプリケーションを必要としない、一般的な情報端末（パソコン，スマートフォン等）とWEBブラウザのみで利用可能なシステムで構築しているため、外出先や会議中においてもアクセスが容易であり、その場で大容量のデータ等を確認・送付することが可能になる。
- ②事業監理プラットフォーム上のモデルに情報を紐づけることで感覚的に情報の検索が可能となり、複数の業務・地質調査結果を一元的に集約することで、データ共有の迅速化、情報共有漏れの防止が可能となる。
- ③視覚的に理解できるため、説明会で使用したり、関係者間の認識共有が容易になる。

## 課題

- ・ CIMモデルを誰が・どの範囲を・どういう詳細度で・どんな属性情報を与えるか検討が必要になる。
- ・ 今後、データ量が膨大となるため、データの保存ルール等を決めておかないと煩雑化してしまい、データを引き継ぐ際（管理の段階等）に支障をきたすため、ルールの設定が必要になる。

5

4Dによる施工管理

事業名：設楽ダム建設事業

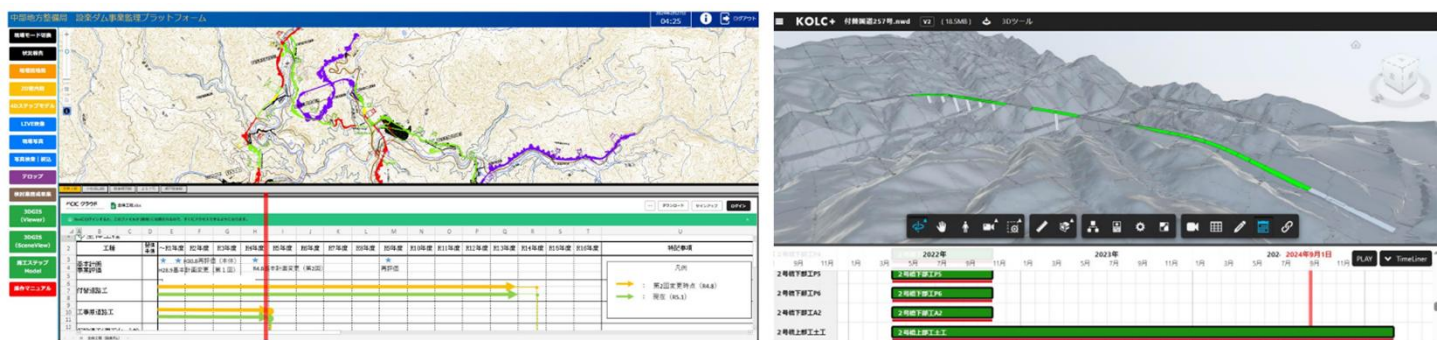
事業者：中部地方整備局 設楽ダム工事事務所

目的  
目指す姿

情報共有化

概要

設楽ダムにおける広域的な事業に対し、各工区の取り合いや施工計画を立体的に理解するために、2 DGISに工程やコストの要素を追加した4Dモデル（事業工程モデル）の作成や、各構造物毎などのより詳細な施工計画を確認するためにKOLC+を活用し施工ステップモデルを作成。これら2つのモデルを1つの画面からアクセスできる事業監理プラットフォームを構築し、見たい情報に素早くアクセスすることが可能。



事業工程モデル（左）と施工ステップモデル（右）

効果・得られたノウハウ

各工区の取り合いや施工ステップの検討を立体的に理解することができる。  
事業監理プラットフォームを構築し、見たい情報に素早くアクセスできる。

課題

3Dモデル更新の際（路線の追加等）は、外部委託に頼らざるを得ない。

# 1 3Dモデルを活用した干渉チェック

事業名：川内沢ダム建設事業  
 事業者：宮城県 仙台地方ダム総合事務所  
 受注者：西松・奥田・グリーン企画JV

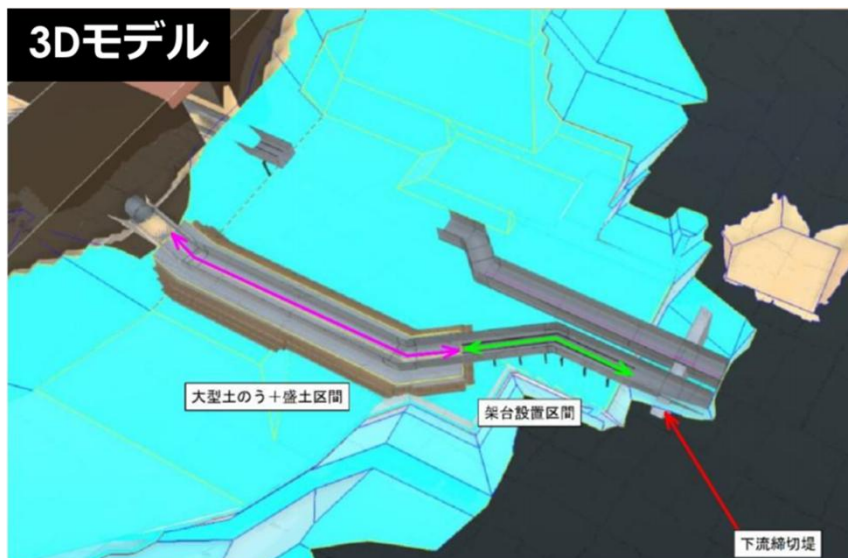
目的  
 目指す姿

高度化、効率化

## 概要

施工計画検討時に3Dモデルを用いることにより、細部まで対象物との干渉チェックを行い、施工中の手戻りを防ぐ。

工事受注者が活用。



## 効果・得られたノウハウ

2D図面からでは表現しづらい細部の干渉を可視化した。

## 課題

3Dモデルの作成手間

2

CIMを活用した重ね合わせによる確認

事業名：設楽ダム建設事業

事業者：中部地方整備局 設楽ダム工事事務所

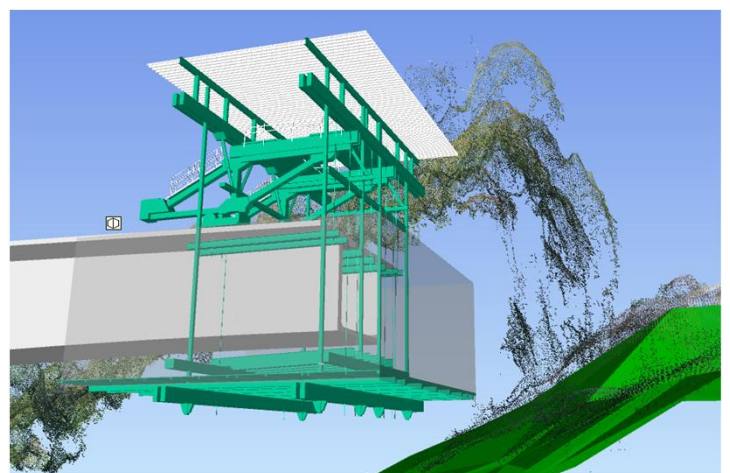
受注者：(株)安部日鋼工業

目的  
目指す姿

説明性の向上、省力化

概要

受注者が、工事着手時にUAVを使用して採取した現地の点群データに、構造物、施工機械等の3次元モデルを重ね合わせることで、施工時に支障がないか確認する。



効果・得られたノウハウ

移動作業車のリフトアップ計画の立案が可能となり、協議資料にそのまま活用できた。また、隣接業者との打合わせにも活用できたことから、発注者、隣接業者に対する説明性の向上に繋がった。

課題

PCの性能

# 1 遠隔臨場

事業名：幾春別川総合開発事業

事業者：北海道開発局 札幌開発建設部幾春別川ダム建設事業所

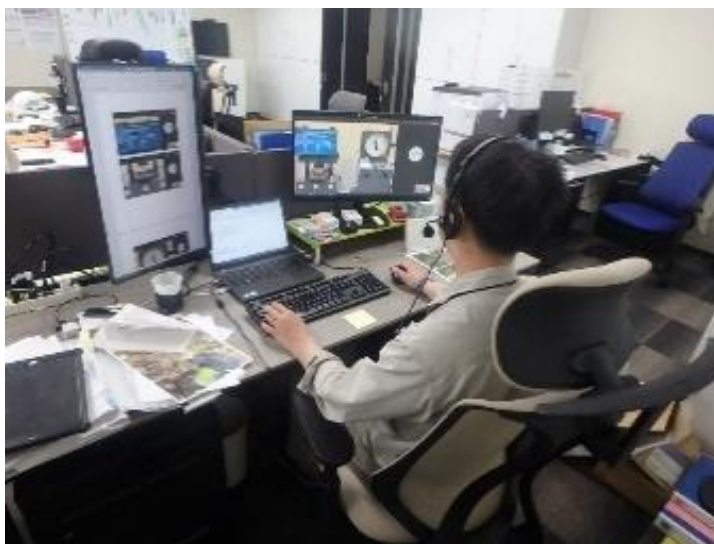
受注者：鹿島・飛島特定建設工事共同企業体

目的  
目指す姿

生産性向上

## 概要

コンクリート工場試験室での品質管理立会確認や法面工削孔長立会確認をオンラインソフト (Microsoft Teams) を利用して遠隔臨場を実施した。



## 効果・得られたノウハウ

移動時間の短縮、移動車両を使わないのでCO2削減に寄与

## 課題

発注者、事務所、現場で共有できるソフトを使用しなければならない

# 1 遠隔臨場

事業名：鳴瀬川総合開発事業、鳥海ダム建設事業

事業者：東北地方整備局 鳴瀬川総合開発工事事務所、鳥海ダム工事事務所

## 目的 目指す姿

受・発注者の業務の効率化

## 概要

### 【発注者の取り組み】

- ・ 監督職員や調査職員が工事の材料確認やボーリング調査の検尺等の立ち会い確認をリモート化



## 効果・得られたノウハウ

リモート化することにより移動時間（160分）を削減（鳴瀬川総合開発事業、鳥海ダム建設事業）

## 課題

なし

# 1 遠隔臨場

事業名：月光川ダム

事業者：山形県 庄内総合支庁河川砂防課

## 目的 目指す姿

受・発注者の業務の効率化

## 概要

立ち会い確認をリモート化  
発注者・工事受注者双方が活用した。

## 効果・得られたノウハウ

リモート化することにより移動時間（90分）を削減

## 課題

なし

# 1 遠隔臨場

事業名：足羽川ダム建設事業  
事業者：近畿地方整備局 足羽川ダム工事事務所  
受注者：清水・大林JV

## 目的 目指す姿

省人化・生産性の向上

## 概要

### 【受注者の取組】

以下の項目について、「Microsoft Teams」を活用し遠隔臨場を実施。

- ・圧縮強度試験（現場内試験室、地元生コン工場）
- ・基礎処理工 検尺
- ・材料検収（堤体工埋設物・濁水処理薬品）



## 効果・得られたノウハウ

リモート化することにより移動時間（30分/回）を削減できる。

## 課題

圏外となる場所は追加で通信環境の整備が必要となる。

# 1 遠隔臨場

事業名：城原川ダム建設事業  
 事業者：九州地方整備局 佐賀河川事務所  
 受注者：（株）中野建設・富士建設（株）

## 目的 目指す姿

受・発注者の業務の効率化

## 概要

- ・ 構造物工の出来形検査やタイヤローラの転圧検査などの立ち会い確認をリモート化
- ・ 矢板工及び地盤改良工に施工時・施工完了時の段階確認立ち会い確認をリモート化



## 効果・得られたノウハウ

リモート化することにより移動時間（40～50分）を削減

## 課題

- ・ 通信環境の確認が必要
- ・ 高気温の場合、端末の不具合が発生する恐れがある。

# 1

## 遠隔臨場

事業名：思川開発事業、早明浦ダム再生事業

事業者：独立行政法人水資源機構

渡良瀬川ダム総合管理所思川開発建設所

吉野川上流総合管理所早明浦ダム再生事業推進室

### 目的 目指す姿

遠隔臨場による立会時間の削減、生産性の向上、業務効率化。

### 概要

出来形確認、段階確認、材料確認、工場検査等

移動時間の削減

業務の効率化



### 効果・得られたノウハウ

- ・ 立会箇所、遠方にある受注者工場への移動時間を削減。
- ・ 法面工等の高所での立会では、安全性が向上した。
- ・ 立会時間の調整の容易化。

### 課題

- ・ 通信状況が悪い箇所では活用が困難。
- ・ 機械設備工事において、目視や触手と違い、粗さや平滑さについて確認が困難な部分がある。
- ・ 工場検査において、現地立会に比べてカメラ専用の対応人数が多くかかり負担が増えた。
- ・ 機器製作精度から、汎用機器による確認が困難な場合が多く、場合によって4Kカメラを準備した。

## 2 ダム基礎処理工の遠隔臨場

事業名：成瀬ダム建設事業

事業者：東北地方整備局 成瀬ダム工事事務所

受注者：鹿島・前田・竹中土木JV

目的  
目指す姿

生産性向上

### 概要

【鹿島建設の取組】

ダム基礎処理工におけるボーリングの段階確認（穿孔長確認）を遠隔臨場にて実施。



### 効果・得られたノウハウ

現場への移動時間が削減されるとともに、こまめな立会が可能となり受注者側も生産性が向上した。

### 課題

監査廊内の一部では、通信環境が整っておらず、遠隔臨場が困難な箇所あり。

### 3 ダム地質調査の遠隔臨場

事業名：成瀬ダム建設事業

事業者：東北地方整備局 成瀬ダム工事事務所

目的  
目指す姿

生産性向上

#### 概要

##### 【発注者の取組】

ダム地質調査におけるボーリング検尺を遠隔臨場にて実施。



#### 効果・得られたノウハウ

現場への移動時間が削減されるとともに、こまめな立会が可能となり受注者側も生産性が向上した。

#### 課題

地すべりの一部では、通信環境が整っておらず、遠隔臨場が困難な箇所あり。

## 4 ウェアラブルカメラによる遠隔臨場

事業名：阿蘇立野ダム

事業者：九州地方整備局 熊本河川国道事務所

目的  
目指す姿

施工管理の合理化

### 概要

ウェアラブルカメラを用いた遠隔での現場確認  
Teamsを使用した基礎岩盤検査のリアルタイム  
情報共有（現地確認者以外の視点による確認）



### 効果・得られたノウハウ

移動による拘束時間の解消ができ、時間短縮の効果があつた。方位等、現地と遠隔地（書面）の照合を補助する表示があれば容易に現地把握が出来る。

### 課題

狭小な箇所など視野が狭くなる場合、現地対応者へ確認したい場所、画角等の細かな指示をする必要があり意思疎通に苦慮する場面があつた。確認者が任意の視点で確認出来る臨場と比較し時間を要することがあつた。

# 5 工事マネジメント・プラットフォーム「T-iDigitalField」を活用した現場状況のリアルタイム把握

事業名：思川開発事業

事業者：独立行政法人水資源機構 渡良瀬川ダム総合管理所思川開発建設所

受注者：大成建設(株)

## 目的 目指す姿

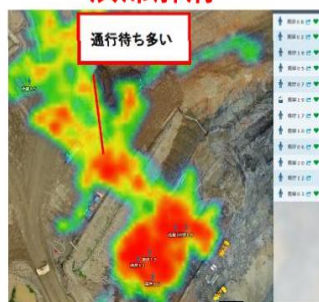
遠隔臨場を活用し、作業効率向上を図る。

## 概要

### 【受注者の取組】

- ・現場内にWi-Fi環境を整備。
- ・現場における人と機械の位置や状態等の情報を集約し、クラウドサーバ上で仮想空間を構築。
- ・現場情報をリアルタイム映像で確認。

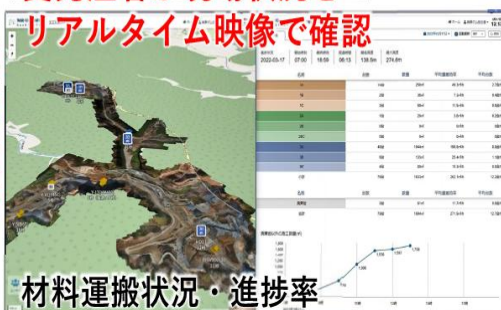
### ・生体センサによる 渋滞解消



### ウェアラブル端末 での健康管理



受発注者が現場状況を  
リアルタイム映像で確認



## 効果・得られたノウハウ

- ・基礎処理工、法面工及び盛立工（盛立前検査）の品質及び出来形確認、コンクリート打設前検査を遠隔で実施し、事務所から現場への移動時間を削減。
- ・生体センサーより作業動線上の渋滞箇所を特定し、作業員通路を増設して作業効率の向上を図った。

## 課題

受注者技術提案のため、システム使用及び操作権限などは受注者の裁量によるものが大きく、発注者としての汎用性に欠ける。

1

試験湛水CIM

事業名：阿蘇立野ダム

事業者：九州地方整備局 熊本河川国道事務所

目的  
目指す姿

試験湛水における挙動把握の高度化、合理化

概要

堤体及び貯水地周辺と計測機器を統合した3次元モデルに自動計測機器の取得データを紐付け、データ整理、図表作成の機能を有したシステムを構築、それらをクラウドで共有することで堤体等の挙動把握の高度化、合理化を図った。

試験湛水CIMの主な機能

**クラウドサービス画面 (Landlog Viewer)**

モデル等の表示・非表示が可能であり、任意の表示状態とすることが可能

**グラフ化**

各計測値のグラフが表示される。(自動更新)  
任意期間での表示が可能。

**定期報告様式への出力**

**閾値設定・アラート機能**

設定した閾値を超えた場合、該当観測計器のモデルの色が変わるとともに、メールが発報される。

効果・得られたノウハウ

事象の把握や計測位置の把握等が容易にできた。システムを構築することでデータ取得、整理の時間短縮に繋がった。クラウドを活用することで使用者のニーズに則した情報共有ができた。自動計測とすることで廊内の計測値(基礎排水)が見える化され計測の時間短縮ができた。

課題

ダム毎の特性とニーズを定め構築する必要がある。

立野ダムの試験湛水では、実運用時の水位上昇・下降は1日程度の事象であること、また、自然環境への影響を極力低減することから水位下降速度を速める計画とした。このため、一般的なダムの試験湛水と比較し計測・監視の高度化が必要であったため試験湛水用CIMを構築した。

# 1 ARを活用した説明性の向上

事業名：設楽ダム建設事業

事業者：中部地方整備局 設楽ダム工事事務所

受注者：（株）安部日鋼工業

## 目的 目指す姿

説明性の向上

## 概要

施工ステップ、構造物の完成形をARを使用して可視化することで、地元住民による現場見学・行政関係者の視察時等の説明性の向上に繋げる。



## 効果・得られたノウハウ

土木に興味のない方、橋の作り方が解らない方であっても、実際の風景に3次元モデルを重ねていることから、よりリアルに確認でき、説明性の向上に繋がっている。

## 課題

なし

## 2 CIMを活用した情報共有

事業名：城原川ダム建設事業  
 事業者：九州地方整備局 佐賀河川事務所  
 受注者：（株）中野建設

### 目的 目指す姿

### BIM/CIMの利用促進

### 概要

三次元データを活用した完成イメージ図の活用

- ・ 施工ステップの確認
- ・ 出来上がり全体イメージの確認
- ・ 現場作業員等への説明



### 効果・得られたノウハウ

- ・ 現場見学会や地元説明会での活用
- ・ 視覚化により、手戻り防止や事故防止につながった。
- ・ 作業間ロスが減少し円滑な推進につながった。
- ・ 完成イメージ図を共有することで、作業員への作業内容の理解促進に活用できた。

### 課題

なし

### 3 CIMを活用した情報共有

事業名：城原川ダム建設事業  
 事業者：九州地方整備局 佐賀河川事務所  
 受注者：（株）中野建設

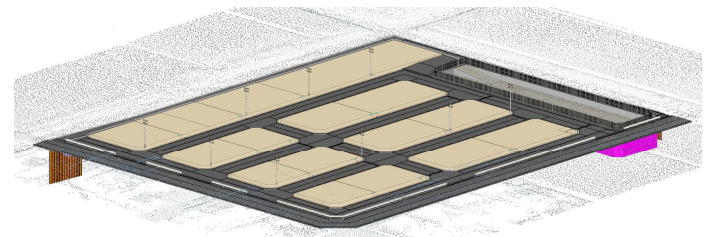
#### 目的 目指す姿

#### BIM/CIMの利用促進

#### 概要

三次元データを活用した完成イメージ図の活用

- ・ 施工ステップの確認
- ・ 二次元図面の理解補助
- ・ 現場作業員等への説明
- ・ 現場見学会や地元説明会での活用
- ・ 新規入場者教育での活用
- ・ 安全教育への活用



完成イメージ図



#### 効果・得られたノウハウ

3次元完成イメージで作業員への説明で理解度が向上

#### 課題

なし

## 4 CIMを活用した情報共有（用地CIM）

事業名：本明川ダム

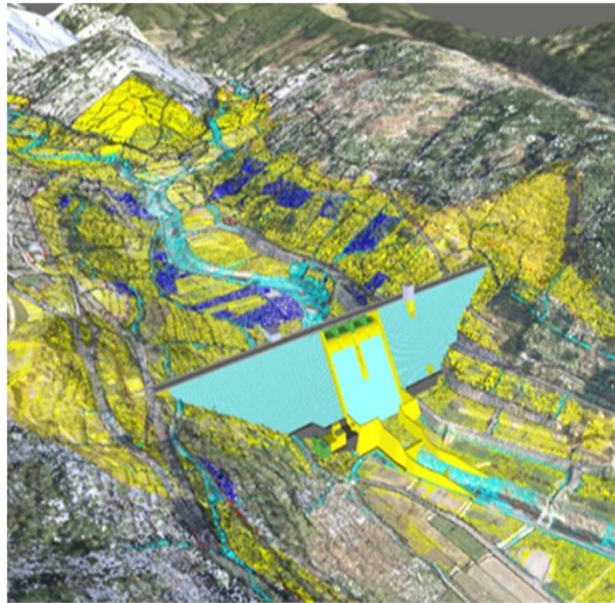
事業者：九州地方整備局 本明川ダム工事事務所

目的  
目指す姿

省力化等

### 概要

用地情報をCIMモデルに統合し、地権者との協議資料に活用する。



### 効果・得られたノウハウ

関連施設等のCIMモデルと重ねることで、土地の所有者等を早く、正確に確認することができた。

### 課題

AR機能を作成できていれば、借地協議や付替道路工事の取付道路協議で活用し大きな効果が得られたと思われる。

（今回はAR機能は作成できていない。）

# 1 空中ドローン・画像診断AI サービスによるひび割れ調査

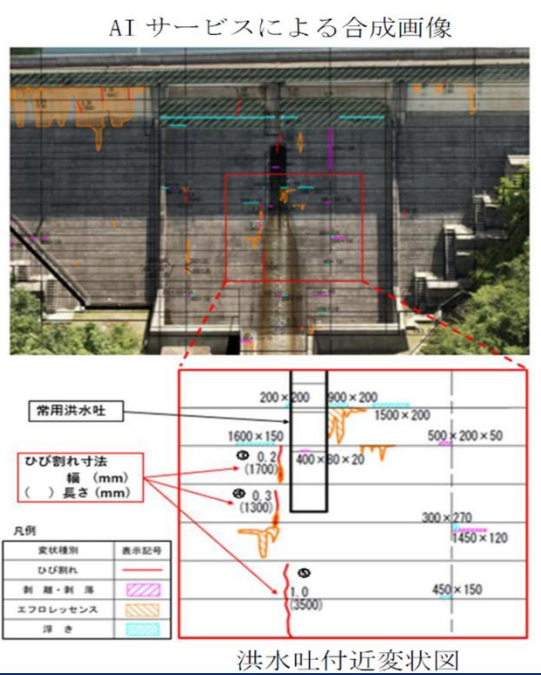
事業名：長谷ダム  
 事業者：兵庫県 西播磨県民局光都土木事務所  
 受注者：一般財団法人ダム技術センター

## 目的 目指す姿

省人化・省力化  
 安全性向上  
 コスト縮減

## 概要

堤体表面の劣化変状調査は従来、作業員が堤体へ直接アクセスすることによる近接目視の他、近接計測および近接が困難な範囲においては、双眼鏡を用いた遠方目視により実施してきた。しかし、足場のない堤体表面や陸上からの目視が困難な堤体上面へアクセスするためには、高所ロープ作業が伴い、作業面の安全性や効率、コスト面等、多くの課題がある。また、近年の少子高齢化社会の中では、経験豊富な作業員の不足が懸念されている。そこで本業務では、容易に近接ができない箇所を対象に空中ドローンにより堤体画像を取得し、画像診断AI サービスによりひび割れを定量的に評価する手法を受注者が導入した。



## 効果・得られたノウハウ

ドローンと画像診断による手法では、危険を伴う作業はなく、所要日数も1/2程度に短縮でき、座標処理によって正確にひび割れを検出できたことに加えて、安全性が低い作業を行わずにひび割れの定量的な評価ができた。また、コスト面では、堤体及び減勢工約4,600m<sup>2</sup>に対して、ドローン調査に要した概算費用は、約200万円であったが、ロープアクセスにより同様の調査を実施した場合は、約250万円（4人×3日）を要したと想定され、50万円程度のコスト面でのメリットも確認できた。なお、これらの費用は令和3年度当時の概算である。

## 課題

- ・ドローンの飛行機能について、今回は手動飛行だったが、自動飛行機能を導入し操縦者に依存せず同じ場所・ルートで飛行することで、経年変化を正確に把握する必要がある。
- ・画像診断AI サービスについては、今回は堤体表面のひび割れを2次元の合成画像から検出するものであったが、対象とする構造物の形状が複雑な場合は、正確な値が検出されない可能性があるため、3次元モデルを構築するなど、他の手法を検討する必要がある。

## 2 管理CIM

事業名：阿蘇立野ダム

事業者：九州地方整備局 熊本河川国道事務所

### 目的 目指す姿

### 維持管理業務の合理化

### 概要

試験湛水時に構築したシステムを元に管理時に必要な内容にブラッシュアップし普段使いできるシステムへ更新する。また、設計施工時のデジタルデータを有事の際に適時適切に使用できるよう事象毎に整理したデータベースを構築し、普段使いのシステムと紐付けを行うことで通常時、緊急時に対応した管理の合理化を図る。

### 効果・得られたノウハウ

3次元モデルを用いることでダム構造や機器配置等、管理諸元の把握が容易となった。計測データのグラフ化等をシステム処理することで業務の合理化、誤入力の防止を図れる。引継ぎ資料として活用出来る。

### 課題

初期投資が大きい。システム維持管理に費用が生じる。定期的な更新が生じる。

### 3 汎用アプリを活用した点検巡視記録の電子帳票化

事業者：水資源機構 本社ダム事業部

#### 目的 目指す姿

日常点検・巡視業務を、クラウド上に構築された点検シナリオに基づきロールプレイ形式で実施し、点検結果を電子帳票として自動記録・蓄積することで、業務の効率化と標準化を図る。

#### 概要

汎用アプリを活用し、日常点検および巡視業務をロールプレイ形式で実施できるシナリオを構築する。点検・巡視はタブレット端末を使ってクラウド化の点検シナリオに沿って実施し、点検結果はExcelの電子帳票に変換されて自動記録・蓄積され、業務の効率化と点検作業の標準化が図られる。

#### 効果・得られたノウハウ

巡視・点検の省力化、作業の標準化

#### 課題

現在は全国の水資源開発施設でシナリオ作成者により内容にバラツキがあり、点検シナリオ作成過程の標準化により、人事異動後の新任地でもスムーズに作業出来るシステムを目指す。

## 4 ネットワークカメラとAI画像解析を用いた巡視・点検の遠隔化

事業者：水資源機構 本社ダム事業部

### 目的 目指す姿

土砂崩落等によりダム管理所への参集ルートが通行不能になった場合など、危機的状況下において、洪水吐きゲートを遠隔操作可能とするため、放流前の下流巡視やゲート設備点検も遠隔により実施可能とする。

### 概要

下流河川の巡視地点及びゲート室内等にカメラを設置し、遠隔巡視・監視の補助システムを構築する。

クラウドで運用するAI画像解析システムで、下流河川の入川者を検出する技術を併用し、監視機能を強化することにより、目視による確認の省力化を進める。

### 効果・得られたノウハウ

巡視・点検の省力化、作業の標準化

### 課題

確認すべき箇所を満足するカメラ台数と通信環境の整備

# 1 AIによるダム洪水予測（72時間）

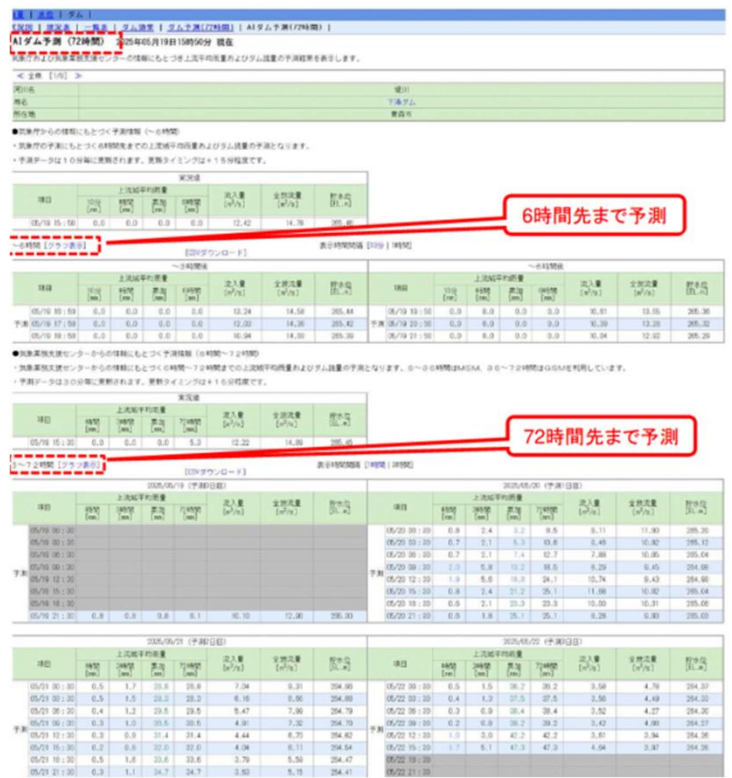
事業者：青森県 県土整備部 河川砂防課  
 受注者：（株）建設技術研究所 青森事務所

## 目的 目指す姿

職員の適時的な判断の効率化

## 概要

県管理のダムにおいて、竣工年以降に発生した洪水時のダム諸量データをAIに学習させ、洪水を予測するダム流入予測モデルを構築。発注者が業務委託によりシステムを構築し、県のダム管理に携わる職員が活用している。



## 効果・得られたノウハウ

ダム上流域での降り方と降雨量から、ダムへの流入量を予測し、判断材料とすることで、事前の想定ができ、ダム管理職員の適時的確な判断につなげることができる。

## 課題

AIモデルは学習した洪水を超過する規模の洪水の再現性は低いことから、順次再学習を行うことが必要。

事業者：秋田県 建設部河川砂防課

目的  
目指す姿

より効率的なダムの防災操作や事前放流等の確実な操作を行うため、精度の高い流入量予測技術を開発

概要

県が管理する13ダムに「AIを活用したダム流入量予測システム」を導入し、ダム管理に携わる職員が業務実施の判断支援として活用している。

表示ダム選択

日時選択

表示条件

降雨グラフ

ダム諸量グラフ

操作支援情報

事前放流判断テーブル  
→事前放流に必要な情報を集約(国システムの値)

帳簿ダウンロード  
→予測結果をcsvでダウンロード可

数値表  
→10分毎、1時間毎、毎正時の情報を閲覧可

96時間先までのダム流入量予測可能

公開情報のみを用いてダム流入量予測等を実施(ダムコンとの接続はなし)

クラウド (インターネット)

統一河川情報システム

流出予測サーバ

気象情報サーバ(実機)

気象情報サーバ(予測)

効果・得られたノウハウ

手入力作業による予測から、自動入力による予測となり、事務作業の効率化が図られた。

課題

- ・提供される雨量予測精度のばらつきがそのまま予測結果に反映されるため、雨量予測精度の向上が必要である。
- ・過去に経験の無い降雨に対する予測精度は高くないため、次年度以降の反映になる。

### 3 AI技術を活用したダム流入量予測システムの構築

事業名：三国川ダム

事業者：北陸地方整備局 三国川ダム管理所

受注者：(株)東京建設コンサルタント

目的  
目指す姿

ダム流入量に対する予測精度の向上

#### 概要

(株)東京建設コンサルタントが「AIを活用したダム流入量予測システム」を開発し、三国川ダム職員がダム貯水水位を適切に管理するために活用している。

【流入予測システム】



#### 効果・得られたノウハウ

- ・ AI技術を活用することにより、ダム流入量の予測精度が向上。
- ・ スマホでも閲覧可能なので、自宅や外出時でダム流入量予測を確認することが可能。

#### 課題

雨量データの購入費用がかかる。

4

AIを活用した流出予測

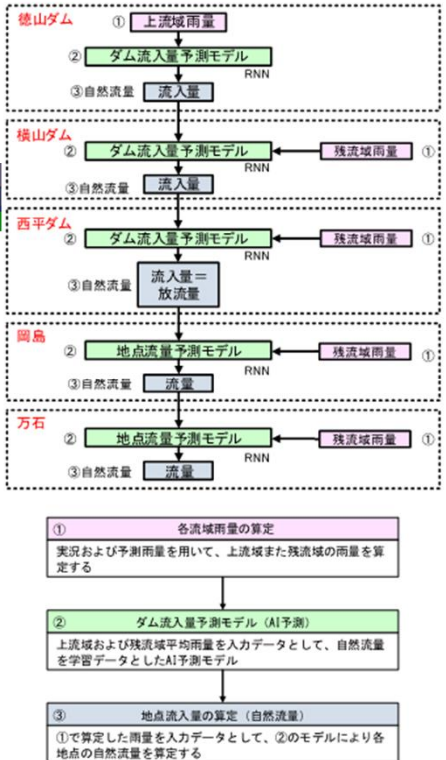
事業者：中部地方整備局 木曽川水系ダム統合管理事務所  
 受注者：（株）建設技術研究所

目的  
目指す姿

木曽川水系の低水管理の効率化

概要

AIを活用した流出予測モデル、低水管理の支援を行うシステムの検討



効果・得られたノウハウ

予測精度向上のため、予測降雨を考慮して予測計算を行う必要がある。

課題

なし

## 5

## AIを活用した丸山ダム流入量の予測

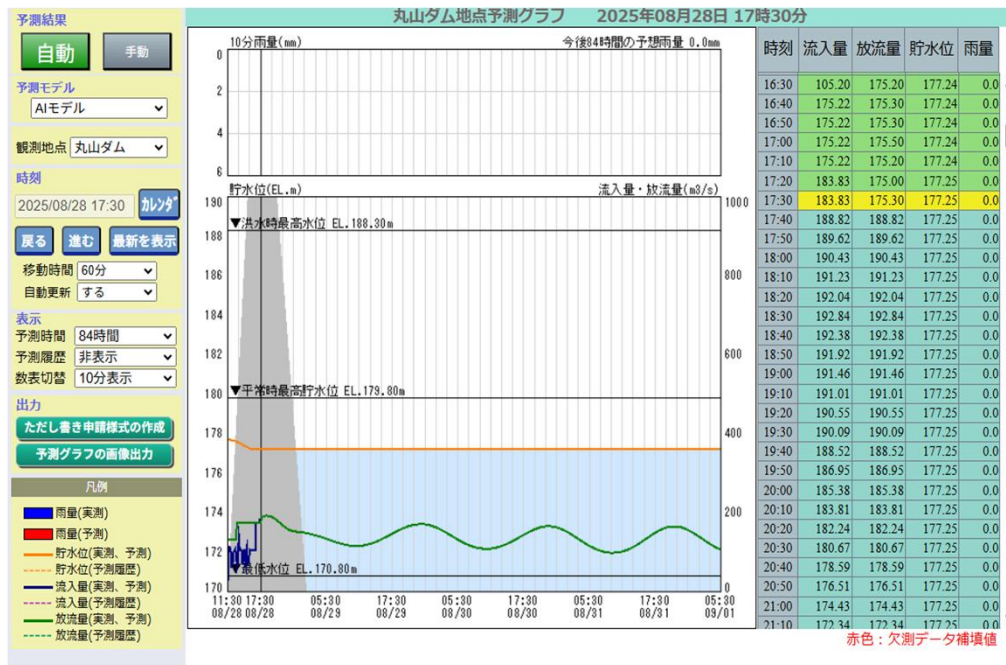
事業者：中部地方整備局 木曾川水系ダム統合管理事務所  
受注者：（株）建設技術研究所

目的  
目指す姿

中小規模の出水に対する予測精度の向上

## 概要

AIを活用した流入量予測システムの作成



## 効果・得られたノウハウ

さらなる予測精度の向上として、新しい出水をAIに学習させる。

## 課題

丸山ダム上流のダムの放流状況を勘案したシステム構築が必要。  
現在のAIのパッチに追加等について検討する必要がある。

## 1 ビジネスチャットツールの活用

事業名：幾春別川総合開発事業

事業者：北海道開発局 札幌開発建設部幾春別川ダム建設事業所

受注者：鹿島・飛島特定建設工事共同企業体

目的  
目指す姿

生産性向上

### 概要

受注者の元請け職員や下請けの職長等が工事で使用しているスマホにビジネスチャットツール (Wow Talk) をダウンロードし、迅速な情報共有をおこなうため文章だけでなく画像や動画を利用してチャット形式でやりとりを行う。



### 効果・得られたノウハウ

従前Eメール等で関係者の一斉周知を行っていたが、Wow Talkではより迅速な共有が可能になった。

### 課題

なし

## 2 Teams普段活用による情報集約化

事業名：鳥海ダム建設事業

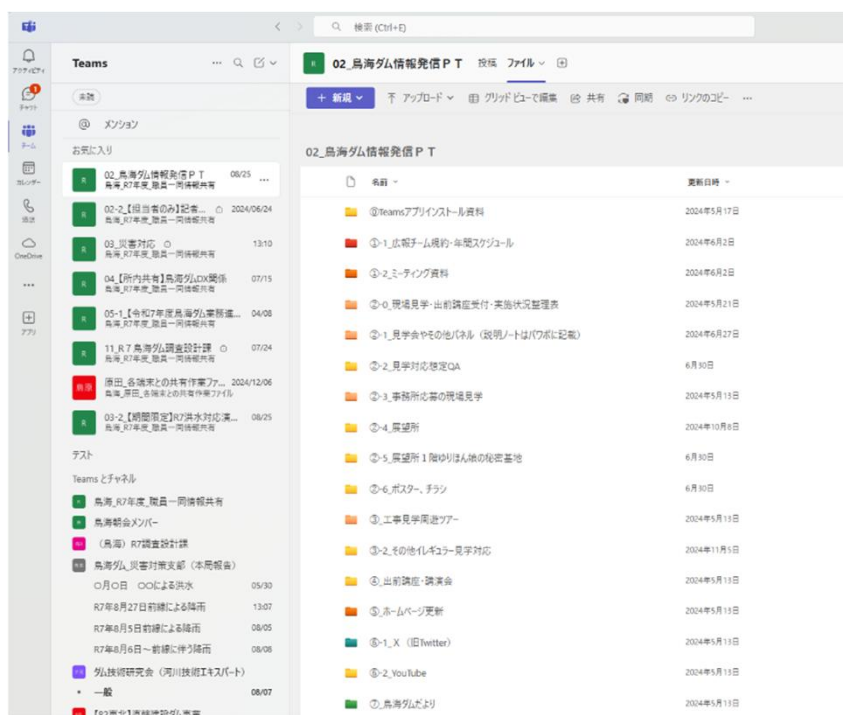
事業者：東北地方整備局 鳥海ダム工事事務所

目的  
目指す姿

生産性向上

### 概要

- ①Teams活用による資料同時並列更新
- ②メールとは別としたチャット利用



### 効果・得られたノウハウ

- ①Teams活用による資料同時並列更新による集約手間軽減
- ②メールとは別としたチャット利用による情報検索簡略化。

### 課題

職員によってスキル・利用に差がある。

### 3 Web会議での3Dモデルの活用

事業名：設楽ダム建設事業

事業者：中部地方整備局 設楽ダム工事事務所

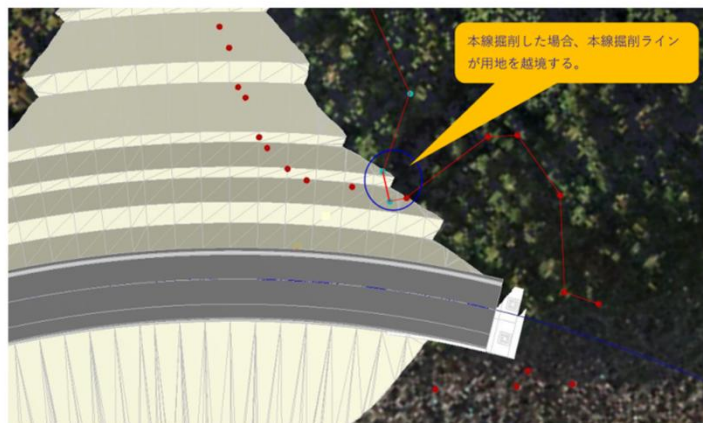
#### 目的 目指す姿

省力化、情報共有化

#### 概要

関係者との協議において、3Dモデルを用いて説明を行うことで、視覚的に内容を捉えることができ、理解度の向上に繋げる。

凡例



3Dモデルで作成した協議資料の一例

#### 効果・得られたノウハウ

協議資料を説明する際に、3Dモデルを使用することで、容易に内容を伝えることができた。

#### 課題

なし

## 4 3次元モデルを用いたWEB会議

事業名：阿蘇立野ダム

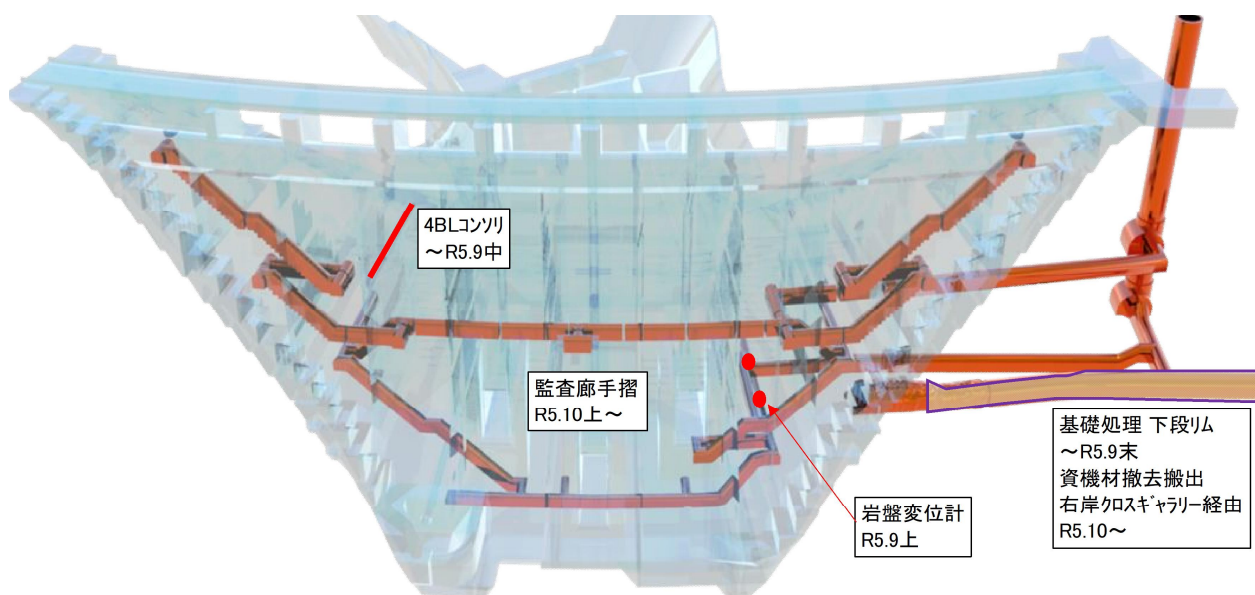
事業者：九州地方整備局 熊本河川国道事務所

### 目的 目指す姿

事業監理における合理化と情報共有の高度化

### 概要

WEB会議時に3次元モデルを活用することで二次元情報では共有が困難な事柄の関係者間の意思確認、イメージの統一を図り業務の手戻り防止を図る。



### 効果・得られたノウハウ

会議、打合せ内での確実な意思伝達が可能となった。実践のなかでモデルへの書き込み等、付加すべき機能の抽出ができた。

### 課題

3次元モデルを用いた遠隔でのプレゼン機能の充実(モデル操作のみならず手書きによる明示や説明箇所の強調など)

1

バーチャル現場見学会

事業名：幾春別川総合開発事業

事業者：北海道開発局 札幌開発建設部幾春別川ダム建設事業所

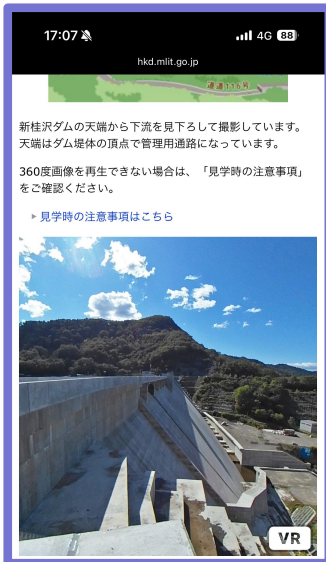
目的  
目指す姿

事業の透明化

概要

発注機関が撮影した写真をHPに掲載し、バーチャル見学会として一般の方向けに事業の透明化を図っている。

([https://www.hkd.mlit.go.jp/sp/ikushunbetu\\_damu/e1lg9o0000005pes.html](https://www.hkd.mlit.go.jp/sp/ikushunbetu_damu/e1lg9o0000005pes.html))



効果・得られたノウハウ

バーチャル技術を用いることで現場に直接行かなくても現場の様子を見学できる。

課題

リアルタイムの様子ではなく、既存の写真を用いているので、新しい写真などに更新が必要。HP更新作業に時間がかかる。

## 2 VR技術の活用

事業名：鳴瀬川総合開発事業

事業者：東北地方整備局 鳴瀬川総合開発工事事務所

### 目的 目指す姿

### VRによる事業整備内容の視覚的体験

### 概要

#### 【発注者の取り組み】

- ・発注者主体で鳴瀬川ダムや工所用道路等のVR画像を作成
- ・職員がイベント時にVR体験ブースを設置し、事業の概要説明等に活用



### 効果・得られたノウハウ

地元住民等へダム完成後のイメージが視覚的に伝わりやすく、ダムの役割や事業内容の理解促進

### 課題

なし

## 第2章 ダム現場に実装したい 「新技術・新材料・新工法」

## 提案名：自動施工(削孔)機械による基礎処理工ボーリング作業

### 【これまでの課題】

- ・ ボーリングマシンを扱う技能労働者の高齢化による退職増加、若年入職者の減少により、将来に向けた技術の継承と技術者不足が危惧されている。よって、厳しい環境で作業するダム現場において必要な施工能力を確保して安全に生産性を向上することが難しくなった。

### 【求められる新技術】

- ・ 熟練技能者(技術・技能・労働力)に変わる安全性と生産性を高めた「自動ボーリングマシン」による施工。
- ・ 削孔技術を「デジタル化」することによる施工の「オートメーション化」。

※ボーリングのオートメーション化：機械の削孔維持・ロッドの継足し・脱着を自動化し、ミスの軽減・効率化、省人化につなげる。

### 【新技術の効果】

- ・ 熟練技能者の経験に頼る機械操作、多様な工程を繰り返すボーリング作業を自動化し、遠隔施工することで省力・省人化を実現し、従来同様の品質や工期で施工できる。
- ・ 自動化により作業品質を均一化し、人為的ミスを防ぐことで生産性を向上できる。
- ・ 削孔に伴い取得される地質・岩盤の状態変化をリアルタイムでモニタリングし表示することができるため、地質状況の「デジタル化」が期待できる。
- ・ 自動化や遠隔化することにより人的被害が生じるリスクを限りなく低減し、はさまれ・巻き込まれ災害防止が期待できる。

### 【実施に向けた課題等】

- ・ 従来の代替手法として採用するには、各地の地質情報の収集が必要。
- ・ 少人数で複数台の機械を同時に管理することの試行・実証が必要。



写真-小口径自動削孔機ABM-10

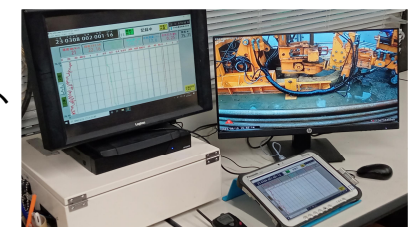
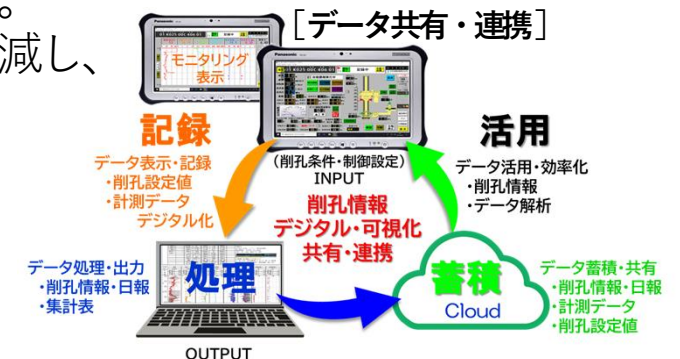


写真-管理室  
(遠隔操作・モニタリング)



# ダム現場における弱材齢時の打継面処理確認

## 【課題】

働き方改革によりグリーンカット（GC）の実施を考慮したリフトスケジュール管理が必要であり打設が捗らない

## 【求められる技術】

より早い段階から簡易的にGCが行える技術

## 【新技術の効果】

- ① 湛水仕切りを設け低めの圧力で早期のGCが行える  
※ 巡航RCD工法のソフトリートメントの応用
- ② 打設BLでも同時施工が行え、打設時間を延長出来る

## 【実施に向けた課題】

圧力が強いと骨材にゆるみを与える可能性があるため、表面のコンクリートの状態を確認しながら試験施工に基づく対応が必要



サニーホースによる湛水仕切り



作業エリアが完全に分断できるため、打設完了前でも作業が開始できる

湛水  
→ ソフトリートメント



R5年度 ダム工学会論文賞 川上ダムで実証

【課題】 技能労働者不足により、標準積算通りの日数・価格で構築が進まない

【求められる技術】 監査廊等のフルプレキャスト化を容易かつ、短時間で可能にする技術

【新技術の効果】

①非定型部でも短期間でプレキャスト製造が可能となる

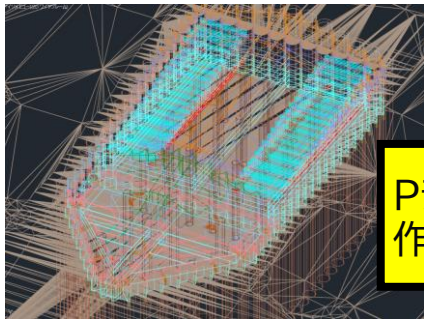
②フルプレキャスト化が容易となり、労働者不足の中でもダムの構築日程を短縮できる

【実施に向けた課題】

3DPの適用方法や設計的な考えは多岐にわたるため、要求性能を適切に設定し、確認試験を行う必要がある

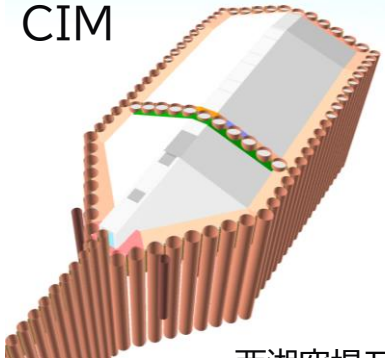
フルプレキャスト化に伴い発生する追加費用は別途、工事費として協議願います。

3次元モデル



Pデータ作成

CIM



西湘突堤モデル

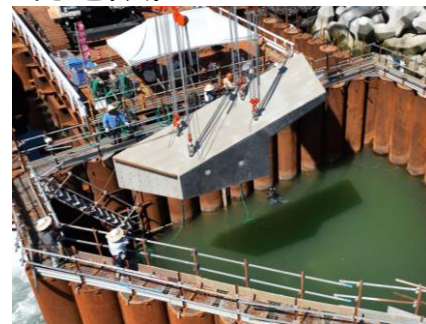
3Dプリント



複合部材製造



現地設置



ダム内部構造  
PCa部材へ適用

CIM



監査廊のフルPca化



川上ダムフルPCa事例

【課題】 法枠工の膨大な図面データ作成と現地立会

【求められる技術】 デジタルツインにより任意時点の段階確認検査が行える技術

【新技術の効果】

自律型UAVによる撮影で、誰でもデジタルツイン出来形が作成でき、上記課題を解決できる

【実施に向けた課題】

UAV操縦者・データ作成者の技能習得、自律型UAVによる計測精度の確認

現地立会



出来形計測



ICTを活用した測定



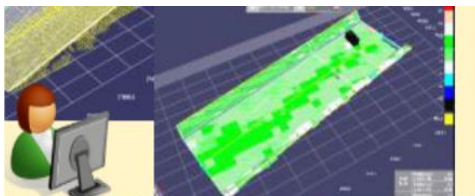
高性能UAV



デジタルツイン (点群)



変更図作成



- (4) 施工データを活用した立会い・協議
- ・円滑な協議、現地立ち会いの削減
- ・施工データをもとに任意時点の監督検査
- ・施工データをもとに客観的指標による評価

- ・**現地立会の削減**
- ・**任意時点の監督検査**

管理省力化 ▲60%

いつでも確認  
点群精度向上

R5年度 中部DX大賞 奨励賞

## 提案名

### 急速減圧法を活用した岩石材料の密度・吸水率測定

#### ●これまでの課題

岩石の比重吸水試験は「JIS A1110 2020粗骨材の密度及び吸水率試験方法」に基づき実施されるが、吸水、乾燥が必要となるため、結果が出るまでに、3日程度（最低でも2日）を要する。

#### ●求められる新技術

材料の品質管理は通常1日（1発破）に1回、従来技術による試験が基本となっているが、試験結果が得られるまでに3日程度を要するため、判定が出るまでの材料の取扱いの根拠が受発注者間の協議に基づくなど、あいまいなところがあった。

▽より短時間で従来技術による試験と同等の品質管理を行える技術。  
▽材料採取前に受発注者が現地で材料の判定が可能となる技術。

#### ●新技術の効果

▽推定値が30分から1時間程度で得られるため、材料採取前に現地で受発注者間で材料の判定が可能となる。  
▽試験室での品質管理試験の作業人員の低減もしくは全自動計測による省人化、試験結果が短時間で可能となる。  
▽水資源機構徳山ダム以降20年以上の実績がある。

#### ●実施に向けた課題等

岩質により吸水時間が異なる可能性があるため事前に関連試験が必要。

#### 急速減圧法

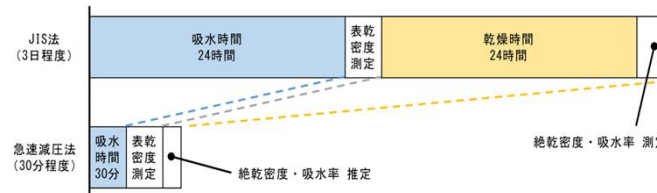
真空ポンプで減圧し、骨材中の気泡を膨張させて外に追い出し、その空隙を水に置き換え飽和させることで表乾密度を算定します。



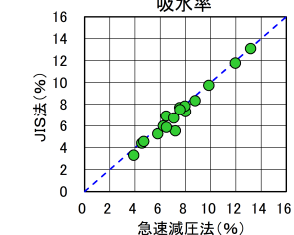
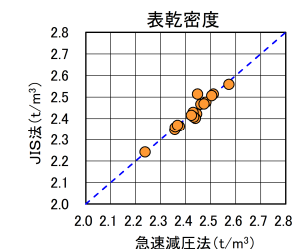
右写真：急速減圧法試験装置

#### 急速減圧法による測定 事例：金武(億首)ダム

- 吸水時間をJIS法の24時間から、30分に短縮できます。
- あらかじめ表乾密度(急速減圧法)と絶乾密度(JIS法)の相関関係を確認することで、吸水率を推定することが可能となります。それに伴い、乾燥時間24時間をなくすことが可能となります。



JIS法と急速減圧法の試験時間概念図



JIS法と急速減圧法の測定値の関係

#### 施工実績

- 成瀬ダム原石山採取工事
- 胆沢ダム原石山材料採取工事
- 南摩ダム本体建設工事
- 金武(億首)ダム本体建設工事

# CO<sub>2</sub>排出量削減が可能なセメント系材料の ダム本体コンクリートへの適用検討

鹿島・戸田・竹中土木特定建設工事共同企業体

## 【これまでの課題】

- ・ダム現場では一般構造物と比較し大量のコンクリート(セメント)を使用するため、コンクリート材料に起因して大量のCO<sub>2</sub>を排出している
- ・ダム現場では石炭火力発電所由来のフライアッシュを利用しているが、将来的に利用可能なフライアッシュが減少することが懸念される

## 【求められる新技術】

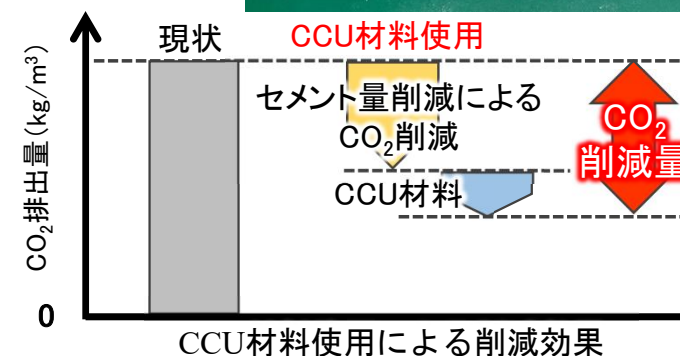
- ・フライアッシュを使用せず、現状よりCO<sub>2</sub>排出量が削減できる新しいセメント系材料(セメントおよび混和材)  
⇒CO<sub>2</sub>固定材料(CCU : Carbon Capture and Utilization材料)の利用

## 【新技術の効果】

- ・使用量 : 1トン⇒200kgのCO<sub>2</sub>削減が可能(カーボンネガティブ材料)
- ・セメントをCCU材料に置換した場合、セメント使用量削減によるCO<sub>2</sub>排出量削減効果が向上

## 【実施に向けた課題】

- ・長期強度および自然環境下における長期耐久性の把握が必要  
⇒仮設構造物への適用による暴露環境での耐久性・強度確認
- ・ダム本体への適用のためには、発熱特性の把握が必要  
⇒試験施工時に断熱温度上昇試験を実施予定



# CSG材表面水量全量管理システムの適用

【課題】 台形CSGダムの建設では、1～2時間ごとにCSG材の粒度、含水率試験を行い、その結果をもとにCSG製造時の給水量を補正する必要がある。この品質管理業務に**多大な労力**を要している。

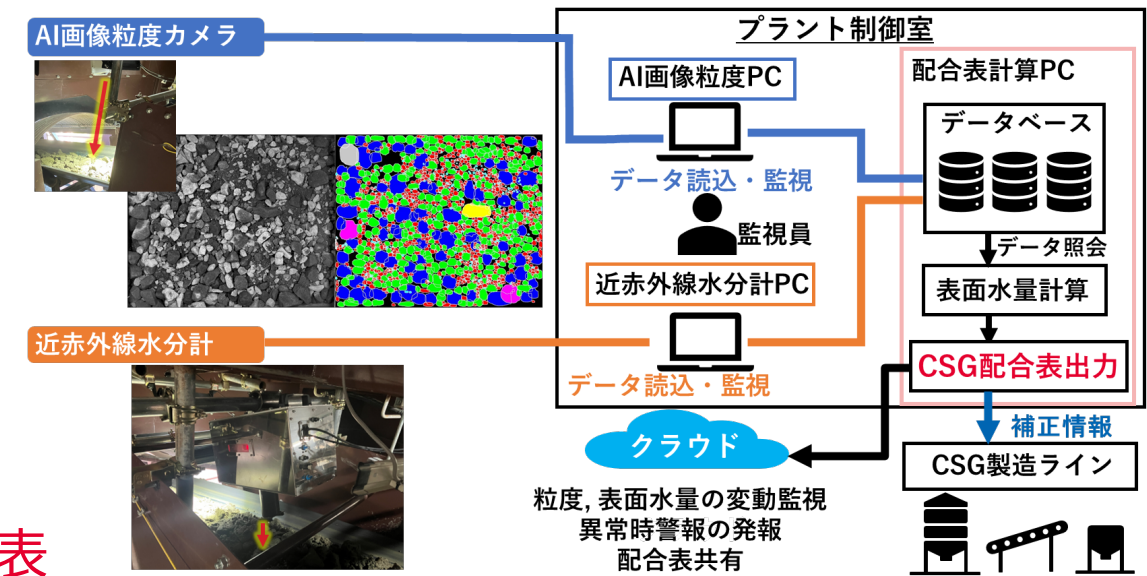
【新技術】 CSG製造設備内に設置したセンシング機器によって、**CSG材全量の粒度分布と含水率を自動測定**し、その結果をもとにCSG配合表を出力する。

- 【効果】 (東北地方整備局 成瀬ダム堤体打設工事実績)
- CSG材品質管理に要する**労力を9割削減(省人化)**。
  - CSG材の**全量品質管理**を実現(**インフラDX**)。

CSG材品質管理試験の状況



CSG材全量品質管理システムの概要



導入効果の例



【実施に向けた課題】 計測データを用いて**CSG配合表**を出力する**時間間隔**の検討が必要。

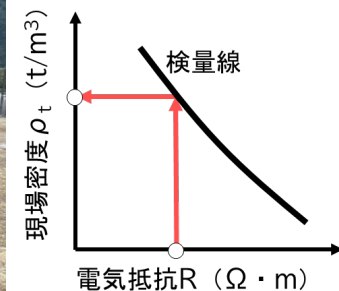
2025年土木学会技術開発賞、2024年ダム工学会技術開発賞などを受賞

# CSG締固め品質の面的測定システムの適用

【課題】 フィルダムや台形CSGダムの建設では、自動化重機の導入によって、省人化・生産性向上に対して一定の成果を挙げているが、締固め品質管理のための現場密度試験は、**重機施工範囲に近接した場所での複数人による手作業**となっている。また作業の性質上、膨大な日施工量に対して数点の**抜取検査**とならざるを得ない。



【新技術】 CSGの電気抵抗から現場密度を評価可能な締固め品質の面的測定システム「Geo-DX Compaction®」によって、現場密度試験の**省人化を達成**するとともに、施工範囲全体を**面的に網羅した品質管理**を行う。

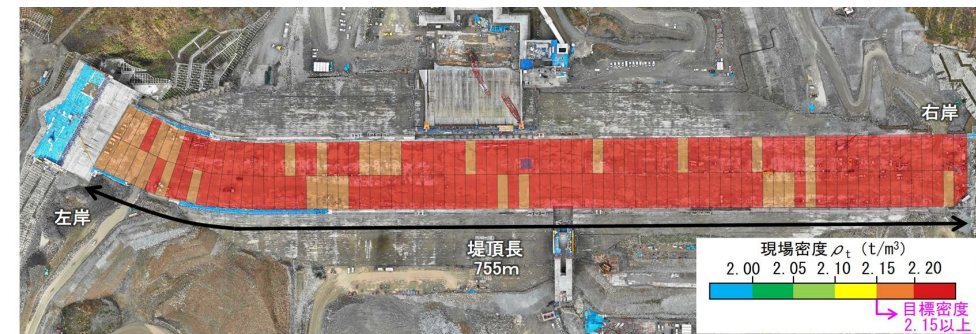


Geo-DX Compaction® の概要

- 【効果】 (東北地方整備局 成瀬ダム堤体打設工事実績)
- CSG締固め品質管理に要する**労力を7割削減(省人化)**。
  - CSG締固め品質の**面的管理**を実現(**インフラDX**)。

## 【実施に向けた課題】

- 現場密度試験の無人化が最終目標だが、それには**牽引車両の自動化**が必要。
- 面的管理を行う**面積単位**の検討が必要。



面的管理結果の例(成瀬ダム堤体打設工事)

