

令和2年度 i-Construction大賞 優秀賞 受賞

一関遊水地舞川水門新設工事 i-Constructionへの取り組み

広大な遊水地における巨大水門の施工

一関遊水地の概要



一関遊水地の全景

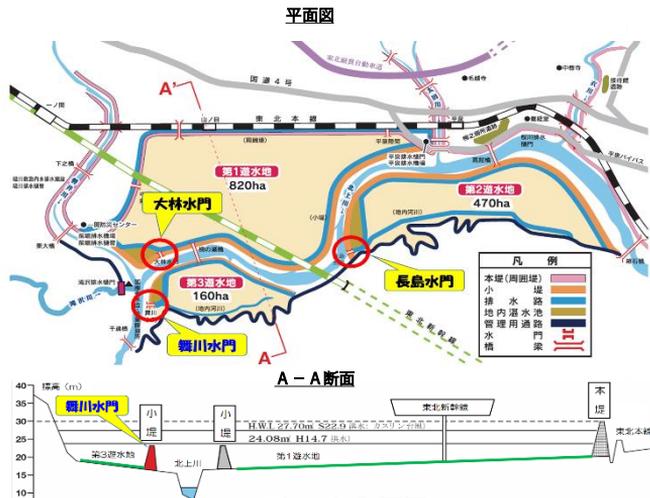
一関遊水地は、昭和22年カスリン台風および23年アイオン台風の洪水による大水害を契機に計画され、昭和47年より事業を開始しています。

遊水地には①洪水調節、②市街地等の水害防御、③遊水地内の土地利用を目的としています。

洪水時の遊水地内への流入防止および洪水後の滞留水の排水のために水門は不可欠です。

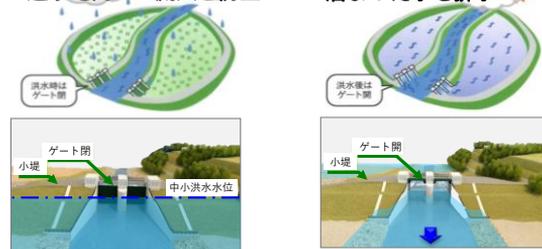


遊水地の目的



一関遊水地計画図

- ①中小規模の洪水時に遊水地内への流入を防止
- ②洪水後は遊水地内に溜まった水を排水

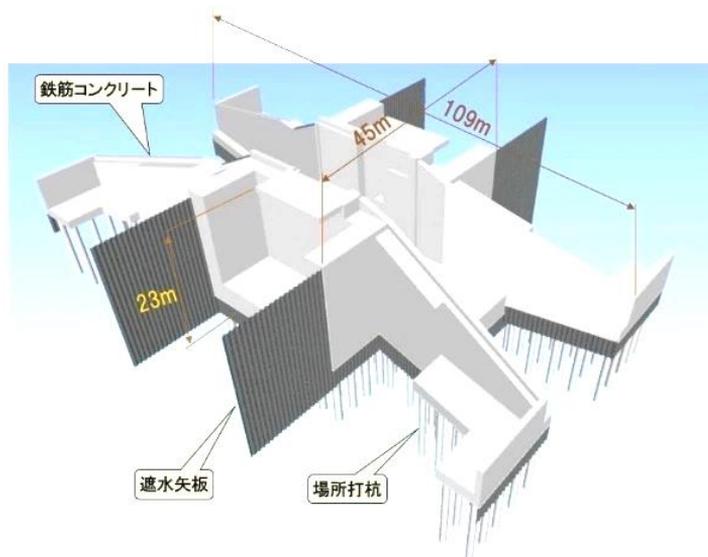


水門の役割

一関遊水地舞川水門新設工事 工事概要

【工事概要】

工事名：一関遊水地舞川水門新設工事
 発注者：国土交通省 東北地方整備局
 工事場所：岩手県一関市舞川地内
 工期：2017年8月11日～2020年3月12日
 工事目的：洪水調整機能を有する遊水地（水田）への
 流入防止と内水排除
 工事内容：水門 一式 *ゲートは別途工事
 （幅45～60m×長さ109m×高さ23m）
 ゲート 横転式W14m×H16.3m×1門
 掘削 32,200m³
 場所打杭φ1.2～1.5m 205本
 （φ1200～1500 L=14.0～16.5m）
 遮水矢板（4.5～25m） 600枚
 コンクリート 24,950m³
 築堤 一式 （盛土62,700m³）
 鉄筋 2,617t
 仮設工 一式



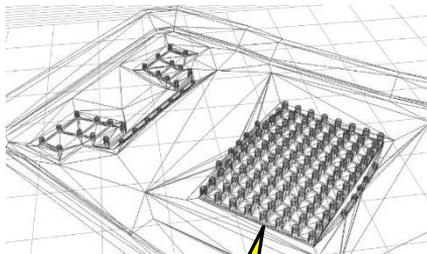
最先端そして魅力ある現場を目指して～次世代のために～

鴻池組では「舞川水門」の施工にあたり、先進のICT/IoTの活用、CIM活用など生産性向上に向けた多様な取り組みを行うとともに、現場週休2日の実現など、次世代に繋ぐ最先端そして魅力ある建設現場の最適モデルの構築を目指しました。

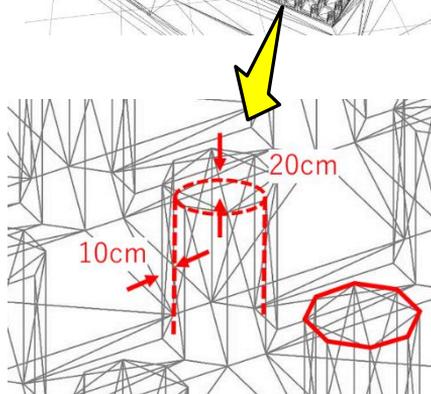
ICT 土工の活用

ICT建機による掘削

水門掘削は、ICT建機（MCバックホウ）を用いて施工しました。3次元設計データを登録し、杭頭へのバケット接触や過掘りがないよう自動制御することで、安全で効率的な作業を行うとともに杭頭の損傷を防止することができました。杭頭の3次元モデルは設計より大きくするなど工夫しました。



掘削全景



杭頭部の3次元設計データ



MCバックホウによる水門掘削



ガイダンスモニター

ICT 土工の活用

ICT建機による盛土施工

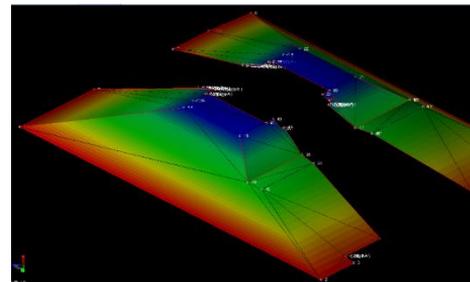
築堤盛土において、ICT建機を用いた敷均し、転圧、法面整形を行いました。盛土の出来形管理は3次元設計モデルと施工後の3次元測量データを用いて、パソコンで合否の確認を行いました。このため、従来の**直接測定や書類が不要**となりました。



MGブル、GNSSロ-ラによる敷均し・転圧



MGバックホウによる法面整形



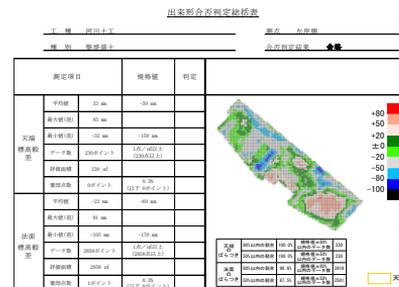
3次元設計モデル



ローラーの転圧管理モニター



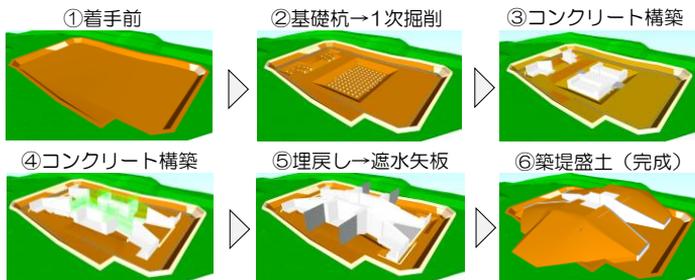
バックホウのガイダンスモニター



C I M の 活 用

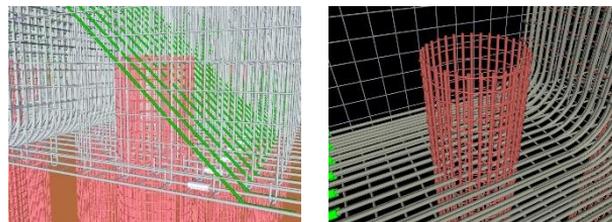
本体構造物を対象に**CIM (3次元モデル)**を活用し、**施工管理の効率化**を図りました。

施工シミュレーション



⇒ 施工計画の妥当性確認、関係者との協議・打合せなどに活用

鉄筋干渉チェック



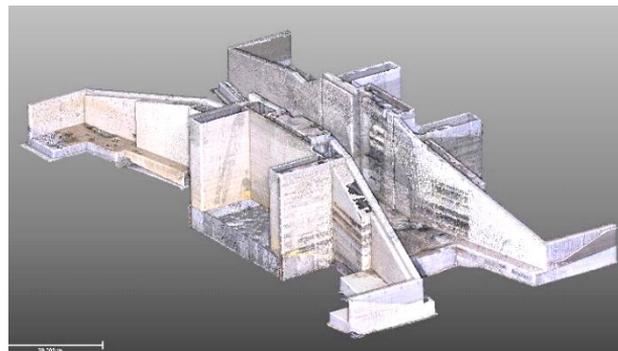
⇒ 過密鉄筋部の干渉チェックを実施して手戻り防止

出来形管理・維持管理への活用

⇒ 3次元計測を用いた出来形管理、部材情報、コンクリートの品質や出来形などの属性情報を3次元モデルへ付与し維持管理に活用



3次元出来形計測



3次元出来形モデル

IoTを活用した施工管理の効率化

ウェアラブルカメラを用いた遠隔臨場

現場職員が装着したウェアラブルカメラと発注者事務所のパソコンをつなぎ、音声と映像で東北地方整備局管内では初めてとなる遠隔臨場を試行しました。
受発注者双方に課題はありますが、発注者においては検査員の移動時間短縮、受注者においてはリアルタイムに検査ができることによる待ち時間の短縮等の効果がありました。

【建設現場】

ウェアラブルカメラ

現場立会検査

無線WiFi

インターネット
端末

クラウドサーバ

【発注者事務所】

パソコン画面

事務所PC



IoTを活用した施工管理の効率化

ウェブカメラによる現場監視

ウェブカメラ7台を設置し、現場事務所のモニタやスマートフォンで現場全体を常時監視できるシステムを構築し、現場と事務所間の不要な移動や待機時間を減少しました。また、盗難抑止などさまざまな効果が期待できます。

【建設現場】



ウェブカメラ

【現場事務所】



事務所モニター

モニター画面

職員スマートフォン



【期待できる効果】

現場確認等にかかる移動時間短縮

現場内資機材の盗難抑止

ビデオ化による若手への技術伝承

工事関係者の緊張感維持

IoTを活用した施工管理の効率化

電子黒板による工事記録の効率化

電子黒板機能を持つ「葦衛門Pad」を当初より全面導入しました。黒板情報の電子化、工事写真の自動取込・整理により、従来のアナログ黒板を用いた写真撮影とデータの手動整理と比較し**1/4程度の時間短縮効果**がありました。



専用ソフトが入ったタブレットでの工事写真撮影

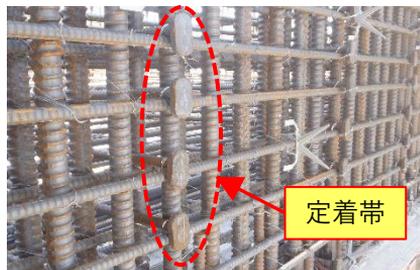
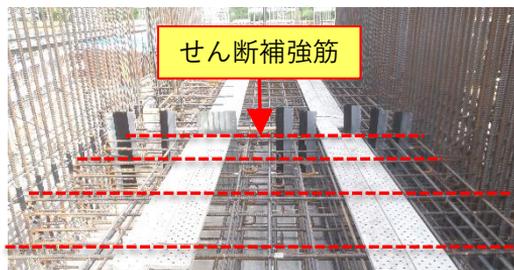


電子黒板入り工事写真

その他の取組み

機械式定着鉄筋の採用

本構造物の鉄筋（D13～D51 2,600t）には、底版および壁にせん断補強筋（D25 550 t）が多量に配置されており、せん断補強筋を機械式定着鉄筋に変更することで、約200 tの鉄筋量を低減しました。これにより配筋作業が簡素化しました。本体壁は塑性化を考慮した耐震設計となっており、2タイプの定着体を使用しました。



機械式定着鉄筋の配置



次世代足場の採用

作業足場は、従来の1段高H=1.7mの枠組足場ではなく、1段高H=1.8mのくさび式足場を採用しました。この足場は軽量であり、足場組立解体工数を削減するとともに作業性・安全性の向上が図られました。

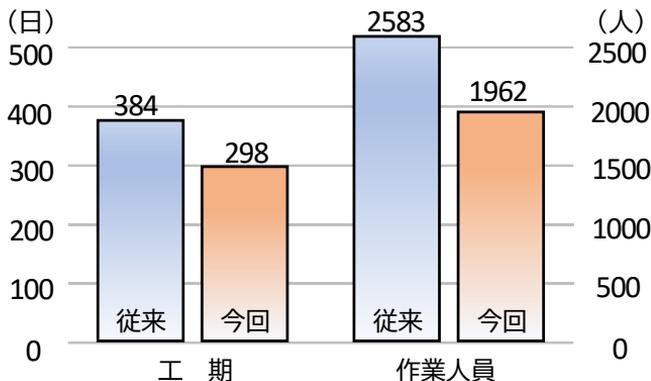


次世代足場

従来工法との比較

今回の生産性向上に関する多様な取組みにより、**工期は86日の短縮**、**作業人員は621人の削減**が実施できました。

従来工法と工期・作業人員の比較



内訳

取組み事項	数量	工期 (日)			作業人員 (人)			備考
		従来	今回	短縮日数	従来	今回	削減数	
ICT土工 (掘削)	18000m ³	80	62	18	394	248	146	
機械式定着鉄筋の採用	1940t	220	170	50	1,760	1,360	400	
次世代足場の採用	3000掛m ²	38	33	5	212	186	26	
ICT土工 (盛土)	18000m ³	46	33	13	211	165	46	
ウェアラブルカメラの活用	1式	-	-	-	6	3	3	
計		384	298	86	2,583	1,962	621	

※数量は全体ではなくクリティカルパスにかかる範囲を示している

現場週休2日の達成

週休2日のモデル現場

当工事は、東北地整直轄工事で週休2日を試行する初のWTO案件です。
モデル現場として週休2日の実現に向けて、効率化を図りながら施工を進めました。

【週休2日の考え方】

十日の現場閉所など1週間当たり2日の休日を確保するのではなく、当該工事の工期内において週休2日相当の現場閉所を行うことを言います。



現場週休2日のイメージ(東北地方整備局「週休2日応援サイト」より)

【 休日取得数 = 現場閉所率 (%) × 7日 】

現場閉所率 = 現場閉所日数 / 対象日数



全工期を通して **週休2日** を達成！！

完 成 写 真

本工事は先進のICT/IoT、CIMを活用した生産性向上に取り組み、
高度な施工管理のもと高品質な構造物を構築し、令和2年3月に竣工しました。

