

小石原川ダム建設事業の今 ~ダム本体建設工事 最盛期を迎えて~

朝倉総合事業所

小石原川ダム完成予想図

こいしわらがわ
小石原川ダム建設事業は、洪水調節、流水の正常な機能の維持、新規利水の開発を目的に持つ多目的ダムとして、筑後川水系小石原川に小石原川ダムを建設するとともに、隣接する佐田川から、小石原川ダム下流に向けて、延長約5kmの導水施設を築造するものです。今回は、九州北部豪雨を乗り越えてダム建設事業最盛期を迎えた小石原川ダムの現状と、新技術への取り組みを紹介します。



ダム・貯水池	
型式	ロックフィル
堤高/堤頂長	139m / 553m
総貯水容量	40,000 千 ³ m
有効貯水容量	39,100 千 ³ m
洪水調節容量	4,100 千 ³ m
導水路	
延長	5 km

小石原川ダムの概要

I 小石原川ダム建設事業の現状

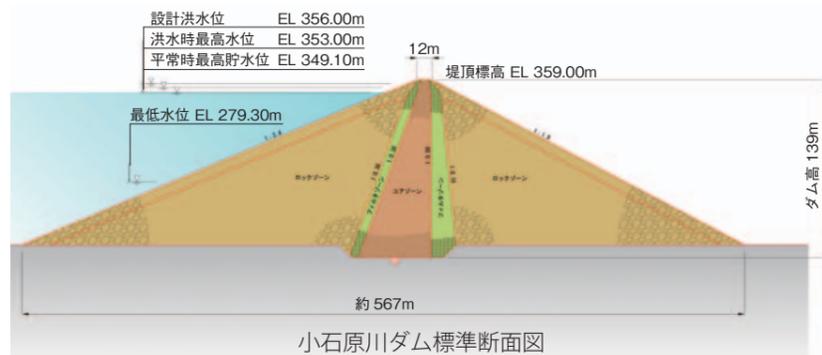
1 小石原川ダム本体建設工事

小石原川ダムの本体建設工事は、平成28年4月に建設に着手し、同年8月より基礎掘削を開始しました。

平成29年7月には、概ね基礎掘削を終了し、ダム堤体盛立の開始に向けて準備や基礎処理を進めていたところ、平成29年7月九州北部豪雨に襲われることとなりました。

ダム本体については、基礎掘削がほぼ終わっていたこともあり、低い部分に配置していた基礎処理のボーリングマシン等の機械類が水

没してしまったほか、周辺の仮設備や施工広場については損壊や流失等の被害を受けた施設もあり、上流部の施工広場や発生土受入地のように長



H29. 7. 8 UAVにより撮影したダムサイト水没状況
(撮影：鹿島・竹中土木・三井住友特定建設工事共同企業体)

期にわたる復旧作業を余儀なくされる施設もありました。

本体工事の復旧は、洪水が流れ込んで池のようになった水を排水することから始まりました。下流で電柱が倒れ停電していたことから、現場に発電機を配置して昼夜で排水を続けた結果、被災後約10日で基礎処理工事の再開が可能となりました。

その後、引き続き復旧作業を行いながら工事の進捗を図り、被災した翌月の8月には堤体ロックゾーンの盛り立てを、9月には放流設備(洪水吐き)のコンクリート打設を、10月にはダムの心臓部ともいえるコアゾーン(止水部)の盛り立てを開始しました。

平成30年1月末現在で、盛り立て(コアゾーン)の高さが約20mに達したほか、取水設備や放流設備のコンクリート打設も並行して行っています。



H29.12末 盛り立て状況(コアゾーン)



H29.12末 洪水吐きコンクリート打設状況

2 導水施設建設工事

平成27年7月に着手した導水施設建設工事は、平成28年9月に放流口側(小石原川江川地区)から、平成29年4月には取水口側(佐田川木和田地区)からシールドマシンにて水路トンネルの掘進

を開始しました。順調に掘進が進み始めたその時に、九州北部豪雨に襲われることとなりました。

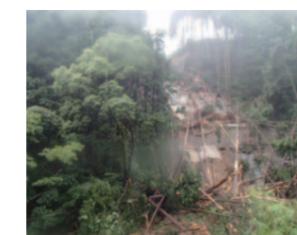
なかでも、取水口側については、流入してきた大量の土砂や流木によりシールドマシンが水没・損傷し大規模修理が必要となったほか、ほぼ完成していた護岸も流木や土砂で埋没する等の大きな被害を受けました。

直接の出水被害が軽微であった放流口側においても、停電によるポンプ設備の停止から、掘削機械の配管が閉塞するなどの被害を受け、掘進の再開までには約2か月を要しましたが、8月下旬には再開しました。その後は順調に掘進を続け、平成30年1月には、掘進延長が50%を超える(全長5,040mのうち2,538m)こととなりました。

多量の土砂が流入した取水口側では、護岸の堆積土砂の撤去は終了したものの、損傷したシールドマシンについては整備中であり、平成30年夏期の掘進再開に向けて整備を進めているところです。



H29. 7.11 導水施設取水口



H29. 7. 8 工事用道路(江川ダム貯水池左岸)

3 付替道路工事

ダムに水没する道路の補償としてダム湖岸に整備する国道および林道については、約8割が完成または工事中でしたが、出水により建設機械の水没や工事用道路の損壊がありました。片側から順番に施工する必要があるため、完全復旧までに2か月ほどかかり、9月中旬に全工区の工事を再開しました。なお、一部の付替国道工事では工事用道路の被災により、工程の見直しが生じるなどの計画変更も生じました。

現在は、新規工区の発注も進み、付替国道は起点側接続部を除き、付替林道は全工区の発注を終え、完成に向けて施工中です。

II 小石原川ダムの新技術への取り組み

1 i-Construction & Management

国土交通省では、「情報化施工の全面的な活用」等の施策を建設現場に導入することによって、建設生産システム全体の生産性向上を図り、魅力ある建設現場を目指す取組である i-Construction を進めています。

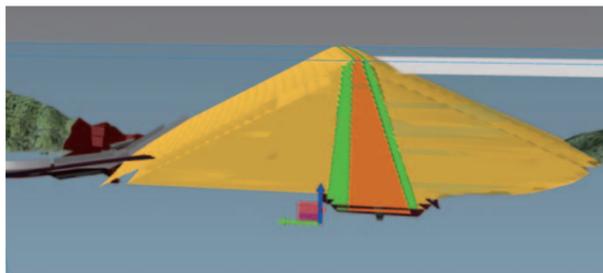
水資源機構においては、調査・測量から、設計、施工及び維持管理までの一連の段階で生産性の向上を図るための、i-Construction & Management として取り組むことを決定し、取り組みを進めています。

小石原川ダムでは、ICT※ 施工を推進するとともに、これらで得られる各種情報を一元管理しながら、設計、施工、維持管理の各段階での全面的な CIM の展開を進めています。

2 施工 CIM※ の活用

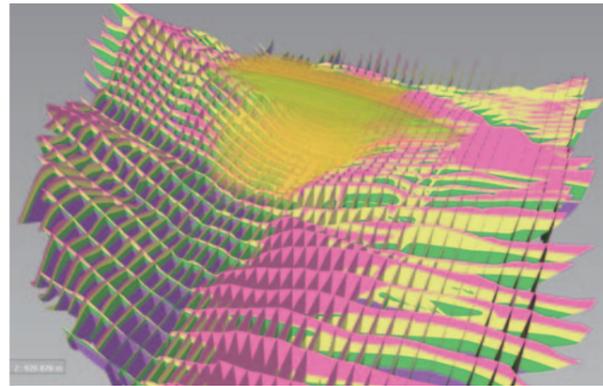
小石原川ダムでは、平成 27 年度から開始した小石原川ダム本体工事の発注手続きと並行して、ダムにおける設計・施工・維持管理の一貫した CIM モデルの検討を開始し、国土交通省による平成 29 年 3 月の「CIM 導入ガイドライン(案)」の公表に先立ち CIM モデルを構築しました。

小石原川ダムの CIM は地形、地質をはじめとして、ダム本体、洪水吐き等の施設を対象として、3次元



ダム堤体 3D モデル

モデル化を行っています。これらのモデルに施工段階で得られる密度や含水比等の各種情報を取り込むことにより情報の蓄積と共有化を図っています。

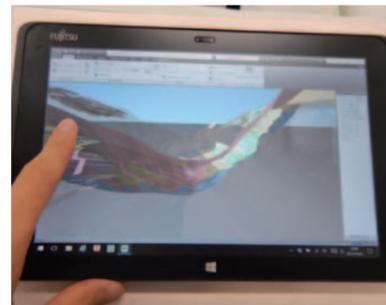


ダムサイト地質(岩級区分)モデル

さらに、CIM モデル内に施工位置等の情報を付与して各種の情報を蓄積・保管することにより、施工管理のツールとして活用する他、ダム完成以降の管理段階において異常事態等の不測の事態が生じた場合のトレーサビリティに活用することを計画しています。

これらの情報は、常時携帯端末(工事監督用タブレット)でも確認可能で、ダム現場に持参して設計図、施工管理情報や品質管理情報の確認を行っています。また、ダム現場のカメラとも連動し、執務室や出張先においても、ダム現場の状況をリアルタイムで確認することができます。

加えて、各種情報を組み合わせた表示が可能で、基盤の透水性改良のためのグラウチングの結果を 3次元モデル化したものでは、ボーリング孔を円柱単位で表示し、色でルジオン値(透水性)、円柱の径でセメント注入



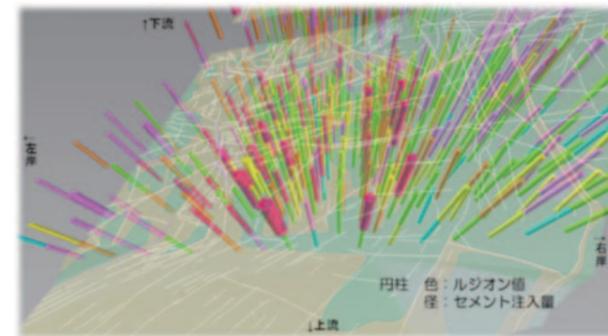
タブレットにより情報の確認

※ ICT : Information and Communication Technology (情報通信技術) の略称。
ICT 施工は、情報通信技術を活用して多様な情報を効率的に活用することで、施工の合理化を図る技術(情報化施工)

※ CIM : Construction Information Modeling/Management の略称。
最新の ICT 技術を活用して建設生産システムの計画、設計、施工、管理の各段階において情報を共有することで、効率的で質の高い建設生産システムを構築することを目指すもの。

量を表すことで、各位置毎の透水係数、セメント注入量を同時に一画面で識別可能となり、視覚的に理解しやすくなっています。加えて、新たな施工情報を取り込むことにより、即座に更新・表示することが可能です。

小石原川ダム建設においては、これらの施工 CIM システムを活用した情報共有と、3次元の視覚化情報によって、迅速で的確な対応を行っています。



グラウチング(基礎処理)区分の3Dモデル化

3 維持管理 CIM への展開

建設段階で蓄積した膨大な ICT 施工の情報が管理段階への引き継ぎが十分になされていないということが、従来より問題となっていました。施工 CIM システムと維持管理 CIM システムを連携可能に構築することで、ダム完成後の維持管理段階での情報の散逸が防止できます。

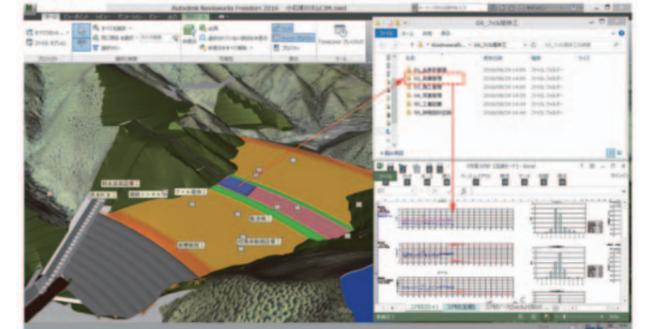
さらに、維持管理を行う者の視点から、計画、調査設計、施工の各段階で作成した膨大な情報を将来の維持管理段階で活用できる情報蓄積ツ



維持管理 CIM イメージ

ルとして CIM システムを構築し、維持管理の効率化、高度化を図ることが可能です。

現在、維持管理段階の視点で、設計段階及び施工段階の情報を視覚化してデータベースとして蓄積し、埋設計器等の施工段階からの計測データは継続して監視できる維持管理 CIM システムの構築を目指しています。



蓄積された施工管理情報の表示イメージ

おわりに

小石原川ダム建設事業は最盛期を迎えており、ダム堤体盛立、洪水吐き及び監査廊のコンクリート打設、取水塔、基礎処理等ダム工事のみならず、導水施設工事や付替道路工事を含めた膨大な施工を、これまでに類を見ない短期間で進めていくことになります。

私たちは、事業の進捗はもとより、新技術への取り組みを発展させながら、設計時あるいは施工時の膨大な情報を効率的に蓄積・活用し、工事監督の効率化につなげるとともに、効率的な維持管理へ継承を進め、より高度かつ効率的な施設の維持管理を目指しています。

小石原川ダム建設事業に携わる私たち機構職員をはじめ、受注者である企業体や協力会社、さらには地元自治体が力を合わせて、工期短縮や環境保全の工夫を行いつつ、事業の完成まで努力を続けていきます。

最後に、九州北部豪雨により被災された皆様に、心からのお見舞い申し上げますとともに、関係する多くの皆様には、引き続き今後とも変わらぬ、ご理解とご支援・ご協力をお願いします。