

大分川ダムにおけるICT施工

国土交通省 九州地方整備局 岩崎 征弘, 櫻井 祥貴
鹿島建設(株) 正会員 ○奈須野 恭伸, 寺本 淳一, 上本 勝広

1. はじめに

大分川ダム建設工事は、大分県大分市の南西に位置し、大分川水系七瀬川に建設中の堤体積約3,800,000m³、堤高91.6m、総貯水容量2,400万m³の中央コア型ロックフィルダムである。本工事では、発注者から受領した2Dモデルを3D化し、それをもとに①設計照査・施工計画シミュレーション②施工③品質管理(竣工時は維持管理への移行)④出来形・出来高管理の4段階においてICTを駆使した合理化を図り成果を上げている。また、堤体盛立工事においては、フィルター材製造における画像粒度モニタリングによる粒度変動監視の採用、埋設計器の無線化など様々な諸施策を実施し、盛立工事を完了している。

2. ICT施工の方針

大分川ダム建設工事では仮想クラウドを設け、設計時の情報(構造物、材料、地質等のデータ)に対して、ICT等を利用した施工で得られる情報を追加・更新していき、工事事務所・コンサルタント・施工者で共有している。そのデータを施工管理および品質管理に迅速にフィードバックさせるとともに、試験湛水、維持管理までデータを引き継ぐことで、「設計-施工-維持管理」を一体化したCIM(Construction - Information - Modeling, Management)を有意義に活用している。以下にこれらの取り組みの目的を示す。また、図-1に取り組みの実施例を上げる。

1) 飛躍的な生産性の向上

2) 管理(特に品質管理)の合理化

- ①施工により得られる各種情報の、構造物モデルにおける一元的管理(仮想クラウドでの共有)
- ②上記を用いた、施工協議、設計へのフィードバックの迅速化
- ③建設生産物の品質トレーサビリティと維持管理段階への活用



図-1 大分川ダムにおけるICT施工の概要

キーワード ICT, CIM, UAV、マシンガイダンス、マシーンコントロール

連絡先 〒107-8348 東京都港区赤坂 6-5-11 鹿島赤坂別館 鹿島建設(株)土木管理本部技術部 TEL 03-5544-1111

2. ICT施工の内容とその効果

大分川ダムでは図—1に示すように19項目に及ぶICT施工を行った。本報告では近年飛躍的に向上しているMG（マシンガイダンス）、MC（マシンコントロール）を利用した丁張りレス施工とUAVを使用した写真測量による出来高算出について述べる。

① MG、MCの利用による丁張りレス施工

重機にGPSシステムと3D-CADシステムを搭載することにより、目的物の位置や形を運転席のモニターで確認できるシステムである。重機オペレーターは予め機械に入力された目的物データに基づきモニターに表示されるガイドに従うことによって、目標とする形状に掘削や整形を行うことができる。これにより均一な出来形を確保するとともに、測量作業の省略により機械稼働率が向上した。また、測量による位置出し確認のために人間が重機の作業エリアに近づく頻度が激減するため、安全性も向上した。

オペレーターも丁張りミスや丁張り待ちを心配することなく施工できるとともに、関連機器の耐久性の向上および遠隔アシスタントによる目的物データの早期同期により生産性の向上が図れた。大分川ダムではバックホウおよびブルドーザを合わせて20台の機械にGPSシステムを設置しており現場の丁張りが9割削減された。また、リップラップ作業においては、丁張りを確認するために繰り返し重機の昇降をする必要が無いため、過去のロックフィルダムの実績より平均施工量が約4割向上した。



写真—1 MGによるリップラップの施工

課題は、昔よりは安価になってきたが、機械コストがまだ高いことと、依然として発注図面が2Dであるため図面を3Dにするためにコストを要するとともにCADオペレーターの絶対的人数が不足していることがある。

② UAVを使用した写真測量による出来高算出

UAVによる写真測量を利用して高精度な3次元図面を短時間で作成し、土量管理および工事の進捗管理に利用している。本システムは、空撮からデータ処理までの一連の作業において、ドローンやカメラ等の機器の選定、作業方法や使用ソフトの最適化を図ることで高精度な測量を実現した。現状の3Dデータと地質の3Dデータを組み合わせることで、材料の残数量の把握および出来形管理、堤体の外部変形管理の推移等の把握に利用することができた。また、設計データをオルソ画像に重ね合わせることで設計と現況の差異が確認でき、進捗状況把握が容易に行えた。



写真—2 UAVによる写真測量状況



図—2 UAVによる写真測量結果

3. おわりに

大分川ダムでは、ICTによる「飛躍的な生産性の向上」と「管理（特に品質管理）の合理化」を図り成果を挙げた。今後、建設業はますます高齢化が進み、このままでは携わる人材がいなくなることが懸念される。そのため、建設業を魅力あるものにしていき、若者や女性も活躍でき、少人数で生産性を上げていくためには、便利なものは便利なものとして利用し、それに知恵を加えて、人が行うことを極力減らしていく取り組みが安全・品質の向上にも寄与していく。そういうことを現場で日々考え、投資していくということが今後ますます重要であると考える。