

大規模アスファルトフェーシングダム工事への情報化施工(IT 施工)の適用

鹿島建設(株) ○正会員 菅野 義人
 鹿島建設(株) 正会員 向井 昭弘
 北海道電力(株) 正会員 飯塚 一人
 (株)トプコン 江藤 隆志

1. はじめに

最新の3次元測量技術を利用し、急速に発展している情報技術(IT)を活用して施工管理を行うシステムがIT施工管理システムである。このシステムは、調査、設計、施工、施工管理まで全てを一体として管理することにより、従来に比べ時間と労力を大幅に合理化できる画期的なものである。現在、北海道電力(株)が虻田郡京極町に建設を進めている京極水力発電所(純揚水式)の上部調整池工事は短期間で大土工量を扱う急速施工となり、IT施工の活用による施工の合理化が工事の主要な課題となっている。今回、このIT施工管理システムを開発し様々な改良を行った結果、工事に採用できるシステムが実用の域に達したのでその概要を報告する。

2. 開発から採用までの経緯

一般的に土工事では航空写真測量等から作成した地形図と設計図をもとに地形及び設計の断面図を作成し、また丁張り設置の座標計算も事務所で事前に行い現場で設置していた。しかし、本工事は広範囲の面積を改変し大土工量を扱う大規模土工事であり、調整池形状も複雑なことから以下の問題点があげられ、抜本的な解決が必要であった。

- 平面的に 64%が曲面形状で測量作業も煩雑であり、また、航空写真測量等で作成した現況地盤標高線は精度の問題から、事前に計算した結果をすべて現場では使えない。
- 掘削土量が 619 万 m^3 と多く、また、積雪の影響により稼働期間が夏期の 7 ヶ月に限定されるため、1 日当りの土工量が極めて多く、昼夜に渡り丁張りを多数設置する必要がある。
- 出来形を迅速に把握し、土量計算、土量変化率を次工程へ反映させる必要がある。

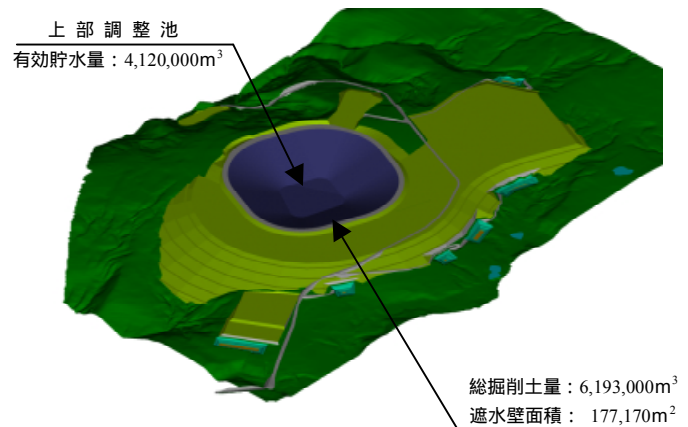


図 - 1 京極上部調整池完成図(景観 CG)

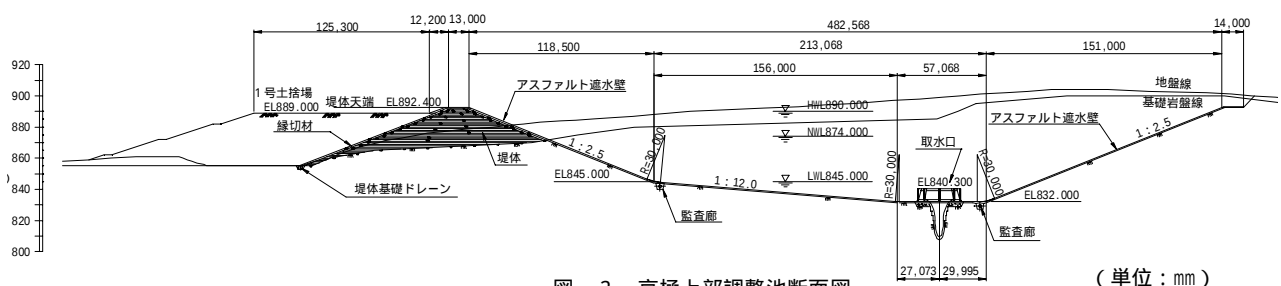


図 - 2 京極上部調整池断面図

3. システムの概要

IT施工管理システムは、構成図(図-3 参照)に示す(a)~(d)の4種類から構成され、システムの中では情報化設計施工支援システムで作成される3次元の現況データ、設計データ等の情報が共有される。

(a) 情報化設計施工支援システム(3D-DAM CAD)

鹿島建設(株)が開発したシステムであり、ダムの設計・施工に伴う膨大なデータを3次元図形処理により、計画の変更・追加に迅速に対応し、大幅な省力化及び高品質化を実現した設計施工支援システムである。

キーワード: IT施工, 測量, 3次元CAD, GPS, アスファルトフェーシング

連絡先: 〒044-0072 北海道虻田郡倶知安町字八幡440-1 鹿島建設(株) TEL0136-21-5377

(b) 3次元位置誘導システム(3D-NAVi)

RTK-GPS, 自動追尾トータルステーション等をポジショニング機器として使用し, ペンタイプコンピュータに予め3D-DAM CADで作成したデータを3次元登録し, 画面上で指示することで, ワンマンで測定者を指定した位置に誘導することができるシステムである. この基本機能を利用してリアルタイムに現況地盤の標高を測定し実際の法面の切出し位置, 盛立て位置への誘導を簡便, 迅速にできるのが, 最大の特徴である.



写真-1 3D-NAViによる測定状況

(c) 3次元施工システム(3D-MC)

3次元設計データと前述のポジショニング機器によって測定された重機の位置情報をリアルタイムに照合させ, ブルドーザ, 油圧ショベル等のブレードやバケットを設計データどおりに制御したり設計と現在位置との差を画面に表示することができるシステムである. この結果丁張り等の設置をほとんど行わなくても施工することができる.



写真-2 3D-MC(ブルドーザ)による作業状況

(d) 3次元出来形管理システム

現場で測定した記録データを本システムに取り込み, 日付, 岩種, 切盛りの区分を自動で識別し土量計算及び帳票出力, 出来形図の作成ができるシステムである. 位置記録は3D-MCで施工途上に記録することを基本とし, 形状の複雑な箇所については, 3D-NAViで補足する.

4. 導入による効果

前述のように, IT施工管理システムは種々の情報技術(IT)を活用した各システムを組み合わせ, 調査・設計 - 測量 - 施工 - 施工管理を一体として管理していくものであり, その導入によって以下のような多大な効果を生み出すと考えられる.

- 建設CALSを意識した電子納品が設計及び施工からの一連の流れの中で可能となる.
- ほぼ, 丁張りを設置することなく施工可能なため, 大規模な土工事にもかかわらず少人数での現場管理が可能である.
- 曲面部において連続的に設計形状を重機オペレーターが運転席で確認できるため, 従来よりも高精度の施工が可能である.
- 出来形図の自動作成, 土量, 面積等の自動数量計算が可能である.
- 完成後の供用期間中の維持, 管理にも本システムをそのまま活用することができる.

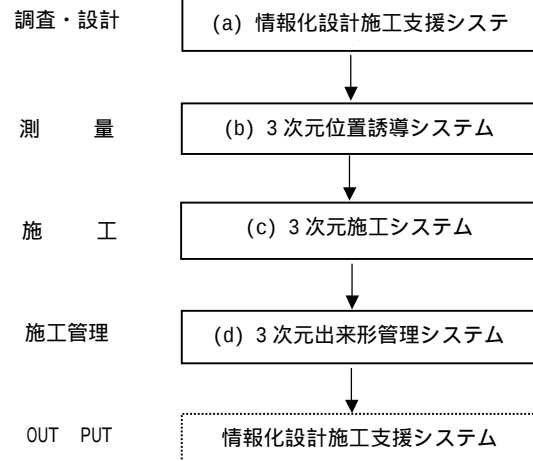


図-3 システム構成図

5. まとめ

IT施工管理システムを構成するシステムの一部は, 単独では海外の工事で適用例があり, その有効性も確認されている. 今回, 各システムを有機的に組み合わせることによってその効果を飛躍的に拡大することが可能となった.

京極発電所上部調整池のアスファルトフェーシング工事は, 国内最大規模であり, 日本で初めて斜面部の厚層舗設工法を採用している. この工事の実施要因のひとつにIT施工管理システムの採用があげられ, 迅速な施工と, 曲面部での高い施工精度の確保が実現できると考えられる.

最後に本システムの導入にあたり御指導・御協力を頂いた北海道大学菅原照雄名誉教授をはじめとする関係各位に深く感謝の意を表します.