

BIM/CIMによる効率的な事業推進 ~石神井川上流地下調節池の事例~

1. はじめに

石神井川上流地下調節池事業は、一気通貫工事の試行案件としてBIM/CIMを導入している。本発表では、設計時に直面した課題と解決策をもとに、BIM/CIMを用いた事業の効率化について報告する。

2. 建設事業におけるBIM/CIM

建設事業では、測量・調査、設計の段階から3次元モデルを作成し、施工、検査、維持管理・更新においても3次元モデルを連携・発展させるBIM/CIMの導入を図っている。それにより事業全体にわたる関係者間の情報共有を容易にし、一連の建設生産・管理システムの効率化・高度化が可能となる。

3. 石神井川上流地下調節池事業

石神井川上流地下調節池は、武蔵野市の武蔵野中央公園から西東京市の南町調節池を結ぶ地下トンネル式調節池であり、地下約30mの箇所に延長1.9kmのトンネルを整備して、30万 m^3 程度の水を貯留する(図1)。

トンネルの構築は泥水式シールド工法によるものとしており、本管トンネルは外径15.2m(内径14.3m)、連絡管トンネルは外径6.3m

(内径5.8m)である。また、発進立坑(外径35.5m、内径28.5m)、到達立坑(外径34.1m、内径26.3m)及び連絡管立坑(外径18.3m、内径13.9m)はニューマチックケーソン工法を予定している。



図1 石神井川上流地下調節池

4. 石神井川上流地下調節池工事の設計における課題とその解決

4. 1. 大規模工作物における配筋設計

シールドトンネルの発進及び到達立坑の設計において、ケーソンの鉄筋本数は多くかつ鉄筋径を大きくする必要がある。しかし、2次元CADによる配筋図上では太さの無い線で示すため、適切な配筋密度となっているのか視覚的に判断することが容易でない。このため、現場施工の段階で干渉が見られたり、施工性が悪いことが発覚したりするケースがあり、その場合設

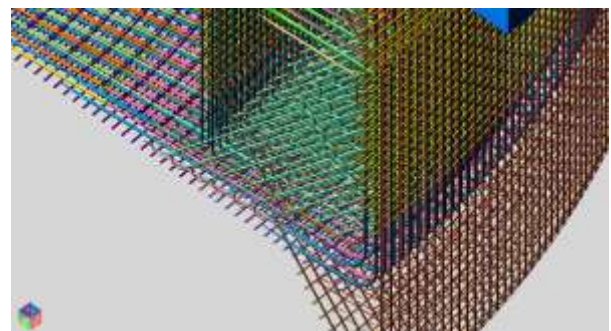


図2 3次元配筋図

計の手戻りとなり、工事変更などに時間を要している事例が見られる。

そこで、配筋図を3次元データとし、鉄筋の太さを表現することで、干渉がないか、施工が可能であるかの判断を行った(図2)。今回は適切な範疇に収まっていたため、工事着手後も手戻りなく施工を続けることが可能であることを確認できた。

4. 2. 点群データによる横断図の作成

設計協議中、新たに横断図が必要となった。一般的にこうした際は再度測量を実施するか、地形図や標高点、周辺の横断図等の情報をもとに推定の図面を作成し、その上で横断図を作成するため、その間協議が止まる可能性がある。

そこで、3次元測量図を活用して横断図の作成を行うこととし(図3)、点群データを用いて、再測量や推定作業を挟まず横断図を作成すること

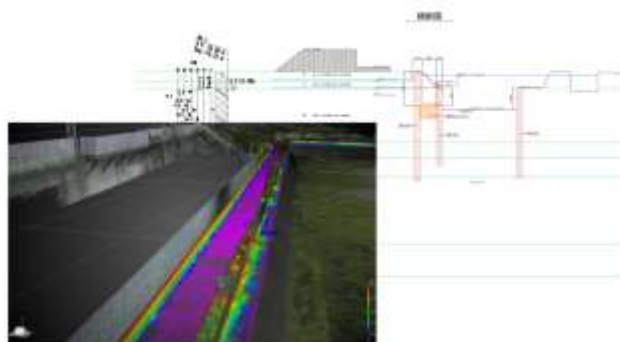


図3 点群から切り出した横断図及び段彩表示

で、協議を止めることなく進めることができた。3次的に確認しにくい点情報については、標高毎に段彩表示をすることによって視覚的にチェックを行い、手戻りなく横断図を作成した。さらに、これらの3次元測量図は、支障物の見落とし確認や工事計画における干渉確認にも活用した。

4. 3. 説明会及び地域との合意形成

作成した3次元モデルは説明会や地元折衝にも活用した。2次元の平断面図での説明では、内容を理解いただくのに時間を要していた。

そこで、測量の点群データに施工ステップの仮設及び工事車両を反映させ、3次元で施工状況を表示することで平断面図を読み慣れていない方にも一目でわかる資料を作成し、効率的に理解を得ることができた(図4)。



図4 3次元施工図

5. 一気通貫工事に向けた今後の展望

今回作成したBIM/CIMデータは、今後、工事の受注者へ提供し、施工、検査で活用をしていく。ボーリングデータより作成した3次元地質・土質データを用いることで、視認できない地質を従前よりも正確に把握し、シールドマシンの掘削管理を行うことが期待できる。また、レーザ測量による点群データと3次元構造図を組み合わせ、ICT建設機械と連携することで、より安全かつ工期短縮につながるICT施工により効率的な工事施工を実現させる。

工事が完了した後は維持管理部署に3次元データを納め、点検結果や補修内容といった情報を反映することで施設状態を一元管理する基盤とし、その先の再整備等に繋げていくことが目標である。