

地下調節池構築工事の施工段階におけるCIM適用事例

東京都建設局 正会員 根津 和近, 近藤 智浩
(株)大林組 正会員 ○貫井 孝治, 杉浦 伸哉

1. はじめに

東京都北西部に位置する東久留米市を流れる荒川水系の一級河川・黒目川と落合川は、豊かな湧水に支えられた清流と自然豊かな環境を有している。本工事は、両河川の合流部に洪水時の河川水を一時的に貯留する地下調節池等を築造するもので、東京都発注の技術提案型総合評価方式物件である。工期短縮を唯一の評価項目としている中で、施工者は躯体工事に逆打ち工法を提案した。本稿では、提案工期厳守が命題の地下調節池構築工事に対して、CIM（Construction Information Modeling）を効果的に適用した事例を報告する。

2. 調節地の概要と工事の特徴

(1) 黒目川黒目橋調節池の概要

1号池と2号池は既に完成しており（貯留量合計 159,400m³）、平成14年には落合川からの取水を開始している。今回工事は、3号池（貯留量 61,600m³）の躯体構築と黒目川からの取水堰を築造するものである（図-1・2）。3号池が完成すると調節池全体の貯留量は221,000m³となり、東京都内でも最大級の調節池となる。

(2) 工事の特徴

本工事における技術提案の唯一の評価項目は、「標準工法案による計画工期からの短縮日数」というものであった。一般的に逆打ち工法を採用する事例は、「大規模な地下階のある建築構造物」における工期短縮を目的とすることが多い。これは地下部分の完成を待たずに地上工事を開始できることが、順打ち（地下最下階から上階へ順次躯体構築）に比べて工期短縮に繋がるからである。

今回は主に地下部分だけの土木構造物であるが、①異工種の複数同時施工が可能である ②仮設工事を大幅削減できる ③荒天による工程遅延リスクを減らせる ④逆打受支柱の根固めが被圧地下水への浮力対策となる ⑤施工中の荷重を本設構造物が負担することで力学的安定と周辺環境への負荷低減に寄与する、等の逆打ち工法の利点を重要視し、採用するに至った。

しかし逆打ち工法は本設柱をSRC構造とし、逆打受支柱のH鋼を芯材鉄骨として利用する。このため梁と柱の接続部は非常に複雑となり（図-3）、鉄筋工事の成否が全体工事進捗のカギを握るものとなった。

3. 施工段階でのCIM適用について

(1) 鉄筋工事の問題点

本調節池は、豪雨により増水した河川水を一時的に貯留することが目的であるため、各階とも壁・梁・柱による構造体であり床版がない（図-4）。このため柱と梁は特に鉄筋量が多く、鉄筋間隔も小さい。

そうした条件に加えて柱の芯材にH鋼が存在するため、梁鉄筋が貫通できず、H鋼支柱に取り付けた接続プレート



図-1 工事区域平面図

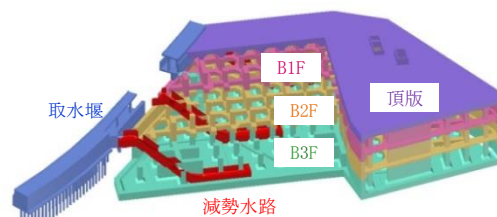


図-2 3号調節池 構造モデル

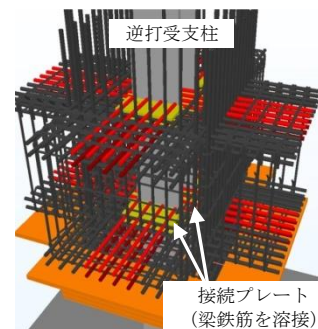


図-3 柱梁接合部配筋



図-4 3号調節池断面図

キーワード 地下調節池、逆打ち工法、高流動コンクリート、CIM

連絡先 〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2 (株)大林組東京本店 土木事業部工事部 TEL 03-5769-1260

に梁鉄筋を溶接することで力を伝達する構造となっている。

一方、逆打ち工法のデメリットの一つに「施工の難しさ」がある。鉄筋工事のそれは、上層階鉄筋が施工済なので下層階の鉛直方向鉄筋（壁・柱の縦方向鉄筋）に施工上の自由度がないことである。つまり上端固定の中で下階鉄筋に高精度な施工が求められる（図-5）。また過密配筋部では、相互干渉などの問題点を事前に把握することも肝要である。設定工期の厳しい本工事においては、こうした複雑な構造の鉄筋工事の施工精度向上と手戻り防止が不可欠で、高度な施工計画と管理を実現する必要があった。

(2) 三次元モデルによる施工手順の検討と実践

このような条件下での施工計画では、従来のような二次元 CAD 図の着色とステップ図の説明では問題点が把握しにくい。しかし配筋図を三次元モデル化し、さらに時間軸を加えて動画による検討を実施したところ（写真-1）、その画像からイメージの共有化が進み、気づきや発見により新しい改善案が出てきた。例えば柱や壁の縦方向鉄筋は、高所作業車で下階梁より先に施工することである（写真-2）。そうした検討によって当初計画（図-5）から変更した手順を採用することで、手戻りのない工程消化につなげることができた（写真-2・3）。



写真-1 三次元モデルによる検討

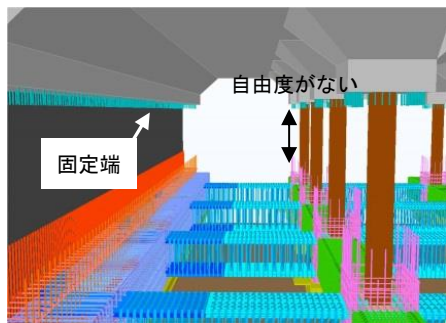


図-5 施工計画時の三次元モデル



写真-2 実施工での逆打ち施工状況



写真-3 柱部の実配筋状況

4. 結果と評価

(1) 施工計画時の懸案事項のうち「鉄筋工事の問題点」は、三次元モデル活用による改善策の実行で解決することができた。また躯体コンクリートを配合別にしたモデル（図-6）は、各種の協議や打設計画立案に役立った。これは三次元化で「見える化」が進み、発注者や受注者だけでなく、協力会社を含めた各々の立場での施工イメージの共有や判断の迅速化の効果によるところが大きい。さらに不具合の事前把握による「想定外事象」の減少にもつながり、手戻り防止の効果が非常に大きかったものと評価している。

(2) 本工事では施工段階での CIM 活用を行ったが、今後は形状・寸法以外の情報を 3 次元モデルに追加し、工事完了後の維持管理にも活用することが期待される。

5. おわりに

国土交通省が CIM を提唱して以来 1 年以上が経過し、今後は発注段階から CIM を導入する工事が増えていくことが予想される。そのため、これまでは CIM の適用が難しいとされていた工種についても、その可能性を検討する段階にある。また、より複雑で困難な制約条件が増える状況においては、CIM 適用の可能性も広がるものと期待できる。本稿が今後の CIM 展開の参考になれば幸いである。

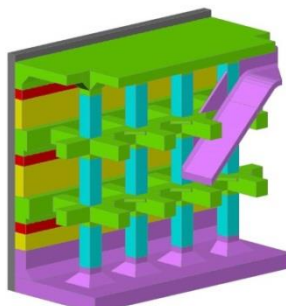


図-6 躯体コンクリート種別

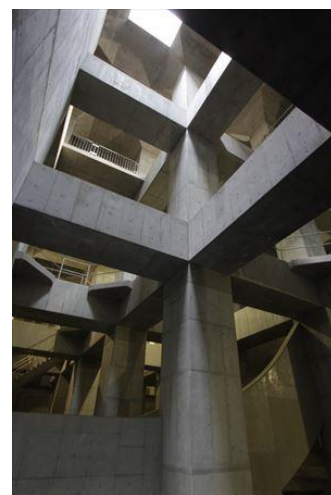


写真-4 躯体完了全景