

地盤改良を活用した大規模掘削の無支保工化による工程短縮

前田建設工業(株) 正会員 ○伊藤 雅通
 前田建設工業(株) 落合 秀和
 前田建設工業(株) 吉田 俊明

1. はじめに

当工事は農林水産省関東農政局が進める、栃木県の栃木市・小山市・下都賀郡野木町にまたがる農業地帯の湛水被害を軽減する栃木南部農業水利事業のうち、栃木県を流れる与良川、ならびにその周辺農地の洪水対策として利根川水系である渡良瀬遊水地へ強制排水を行うための排水機場を新設する工事である。当該工事では既設排水機場の老朽化と昨今の異常気象、集中豪雨により近年洪水被害が増加しているため、一刻も早い新排水機場建設による排水対策が求められている。その中で仮設工事である山留工において、一般的な切梁支保工方式ではなく地盤改良を用いることでオープン掘削可能とし工程の大幅短縮を実現したことを報告する。

2. 工事概要

工事件名：栃木南部農業水利事業 与良川統合排水機建設工事
 発注者：農林水産省関東農政局
 施工業者：前田建設工業株式会社
 工期：2019年10月～2024年3月(予定)
 工事内容：機場下部工(RC構造)、機場上屋工(鉄骨構造)
 吸込水槽工(RC構造)、吐出水槽工(RC構造)
 杭基礎工、遊水池工、東西連絡サイホン(RC構造)
 樋門接続柵(RC構造)、暗渠工(RC構造)



3. 工程短縮に至る背景

本工事は栃木南部における洪水対策のための排水機場新設工事であり、すでに既設排水機場のみでは昨今の異常気象により洪水被害が発生していることから、一刻も早い工事完了、新機場の稼働が求められている。

本工事における構造物の施工では、現況地盤高より最大約9m深度の掘削が必要となり、また40m四方の大空間となるため、鋼矢板による山留とグラウンドアンカーと切梁支保工による仮設工が計画されていた。しかしながら、本工事は極めて軟弱な地盤かつ、河川に近接し地下水位も非常に高いことから支保工材の間隔が狭くなる。これら支保工を配置した中での掘削および躯体構築が余儀なくされるため、工程に大幅な影響を与えていた。そのため、仮設工を再検討し、より効率的な掘削、躯体施工を実現することで工程短縮を図った。

4. 実施内容

掘削～躯体構築の工程において、掘削範囲内に切梁や中間杭などの支保工材が無数に存在し、各施工に干渉すること、掘削ステップごとに支保工材自体の設置が発生し、また躯体施工のリフト毎にも適宜盛替え、撤去が必要となるため、これらの支保工材を完全になくすことで工程の大幅短縮を検討した。

切梁支保工を用いない山留工法としては、グラウンドアンカーや山留材のみで自立が一般的に考えられる。しかし、アンカー施工の場合、掘削ステップごとのアンカー施工、および埋戻し時の撤去工は発生するため、大幅な工程短縮の効果は見込めない。自立の場合、軟弱地盤であることから山留材が現実的な仕様に収まらない。

キーワード 無支保工 切梁支保工 大規模掘削 中層混合処理工 地中連続壁工法 軟弱地盤

連絡先 〒102-0072 東京都千代田区飯田橋1-12-7 飯田橋センタービル TEL03-3222-0826

このことから、新たな工法として、掘削範囲周辺に中層混合処理工法による地盤改良を行うことにより、改良体自体を山留とし自立させることで支保工を不要とした。また山留め構造物としての地盤改良(中層混合処理工)に加え、地下水遮断のための地中連続壁工法による不透水層までの遮水壁構築、掘削時のトラフィカビリティ確保のための掘削範囲内の格子状改良も合わせて実施した。

表-1 当初一変更計画比較表

| | 当初計画 | 変更計画 |
|--------|--|---|
| 主要工種数量 | 地盤改良工：7095 m ³ 鋼矢板 (VL型 L=17.5~22.5m)：371枚 支保工(腹起し H500, 切梁 H500, 火打ち)：426t 中間杭(H350, L=10.5m)：42本 グラウンドアンカー工：50本 掘削工：10230 m ³ | 地盤改良工：17367 m ³ 地中連続壁工(L=17.5m)：85m 地中連続壁工(芯材 H400, L=14m)：29本 掘削工：11859 m ³ |
| 概要図 | | |

5. 実施結果

改良体による無支保工化により、施工手順が以下の通り大幅に削減されたことにより、全体工程として6か月以上の短縮が実現した。

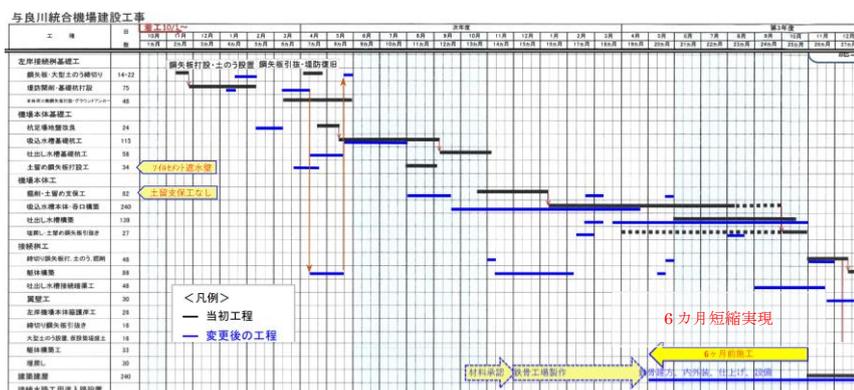


図-1 無支保工化後の工程



図-2 無支保工掘削状況

6. まとめ

今回の提案によって仮設工(山留)～躯体工にかかる工程を6か月以上短縮することを実現した。また、無支保工化により、中間杭等の支保工材による躯体への干渉をなくしたことで構造物の品質向上に繋がり、施工手順の簡素化、施工手間の大幅削減と合わせて、本提案は契約後 VE 提案として採用された。本工事のような軟弱地盤の掘削における、山留方法の選定、および躯体への干渉や山留材撤去時の周辺影響などの懸念は、常に課題となるところであるため、本工事のような地盤改良によるオープンカット施工の実現はこれらの課題に対する解答の一つとして期待できる。

最後に、本工事において的確な指示を頂いた農林水産省関東農政局栃木南部農業水利事業所、協力会社の関係者皆様に対し、心より御礼申し上げます。