

ボックスカルバートのプレキャスト化に対応した土留支保工の計画

清水建設株式会社 正会員○和田 一彬
 東日本高速道路株式会社 大田 寛、宗像 慎也
 清水建設株式会社 正会員 三木 浩、麻生 大策

1. はじめに

近年、我が国の建設産業は、若年労働者の減少、技能労働者の著しい高齢化という厳しい状況に直面している。国交省の建設産業活性化会議がまとめた「建設業の総合的な人材確保・育成対策」では、技術開発・新工法の開発による現場の省力化・効率化で担い手不足を乗り切る方向性も打ち出されている。その具体策として「プレキャスト製品の標準設計化の検討、現場活用の促進」が示されている。

本稿では、大断面ボックスカルバートのプレキャスト化に対応した土留支保工変更についての検討・施工について述べる。

2. 工事概要

東京外環自動車道（以下、外環）は、都心から半径約15kmの地域を環状に結ぶ幹線道路で、都心部から伸びる放射道路を相互に連絡して、都心方向に集中する交通を分散するとともに、都市部の通過交通をバイパスさせるなど、首都圏の渋滞緩和に大きな役割を果たす道路である。

本工事は、外環京葉ジャンクション千葉県区間において高速道路本線及びランプ（本線総延長約1,668m）を開削工法により構築するものである。ランプから本線への合流区間では、高速本線とランプ部を同一開削断面内で構築するものであった（図-1）。

大断面ボックスカルバートの施工の省力化・効率化を図るため、より深い位置にあるランプ躯体の側壁をハーフプレキャストで構築することとした。

ハーフプレキャスト構造は図-2に示すようにプレキャストコンクリート版とその間に充てんされる中詰コンクリートで構成され、プレキャスト版はクレーンなどの重機によって現地に据え付ける。

3. 土留計画

当初、躯体は現場打ちとしており、本線躯体・ランプ躯体共に土留掘削後に躯体構築と切梁の盛替を繰り返して施工する計画であった。ランプ躯体の側壁をプレキャストで施工するためには、プレキャスト版設置時の施工空間確保が必要であるが、当初配置では切梁が存在しており、施工が困難であった（図-3）。そこで、土留支保工である切梁に除去式グラウンドアンカーを追加することで、2,3段目切梁が撤去可能となり、施工空間を確保することを可能とした（図-4）。

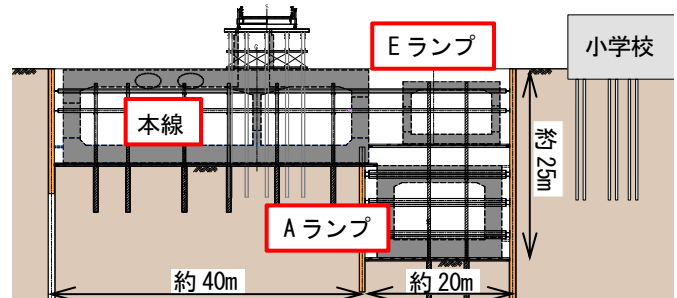


図-1 横断面図

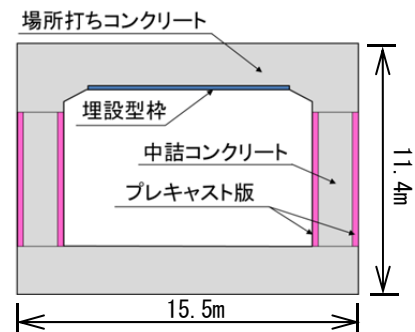


図-2 ハーフプレキャスト構造 (Aランプ)

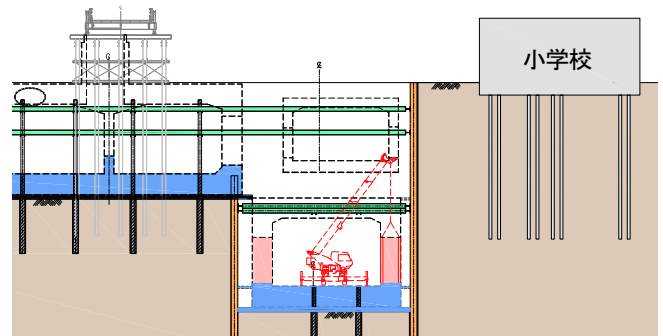


図-3 当初配置 (切梁形式)

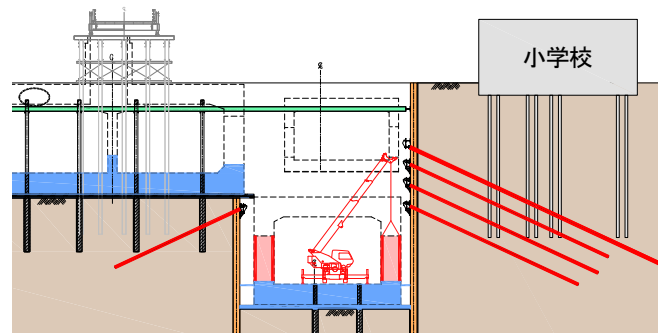


図-4 変更配置 (グラウンドアンカー追加)

キーワード：プレキャスト化、仮設計画、生産性向上、省力化

連絡先：〒104-8370 東京都中央区京橋二丁目 16-1 清水建設株式会社土木技術本部技術計画部 TEL:03-3561-3877

4. 設計条件・検討結果

当該箇所は、小学校が近接しており、小学校の校舍には基礎杭（PHC 杭）が多数施工されていた。

グラウンドアンカーを追加する上では、基礎杭の位置を正確に確認することが重要であることから、校舍の施工図から基礎杭の位置を把握すると共に、小学校の柱位置の実測による位置調査を実施した。

この結果を元に、グラウンドアンカーの配置計画を行った。配置条件を①～④に示す。

- ① 校舍基礎杭下には配置しない。
- ② 別途工事のシールド発進立坑が近接する。
- ③ グラウンドアンカーと基礎杭の離隔はアンカーおよび基礎杭の施工精度を勘案し、500mm 以上とする。
- ④ 定着体同士の中心間隔は 1.5m 以上を確保する。

校舍基礎杭との干渉を回避するためには、グラウンドアンカーは土留壁に対して水平方向に斜め施工する配置となる（図-5）。また、別途工事の発進立坑が近接することから、グラウンドアンカーは平面的に干渉する。

グラウンドアンカーの定着体同士の離隔を確認するため 3D CAD を利用し、定着体を $\phi 1.5\text{m}$ （＝最小離隔）で図示して配置検討を行った（図-6, 7）。グラウンドアンカーが密集する箇所では、隣接する定着体との定着深さを変更することで、離隔を確保した。

斜め施工するアンカーは土留芯材を（図-8）の様に切断することから、土留壁の検討の際は、芯材切断部は壁体の断面性能を健全部の 2/3 に低下させ照査を行った。

また、芯材切断時には、土留壁の前面に止水対策ができないため、削孔部において地山が露出することになる。芯材切断には相応の時間がかかるため、背面地山の状況に応じて、出水リスクが高い層や出水時に沈下する可能性がある層に対しては事前に薬液注入による止水工を行うこととした。

5. 施工

設計したグラウンドアンカーの安全性を確認するため、配置決定後に（図-5）に示す位置に水平ボーリングを行い、事前確認した。グラウンドアンカーの本施工に際しては、事前に試験施工（モニタリング）を行い削孔精度の確認を行った。工事は計画通り慎重に行った。万一異常が確認された場合には、迅速に施工データ値を設計にフィードバックする管理体制としたが、アンカー工事は順調に進んだ。現在現場では躯体構築を進めているところである。

6. おわりに

本工事では、土留支保工にグラウンドアンカーを追加することで、ランプ部のプレキャスト化に対応した仮設計画とした。今後、生産性向上の観点から大断面プレキャストによる施工が増えるが、本稿が一つの参考事例になれば幸いである。

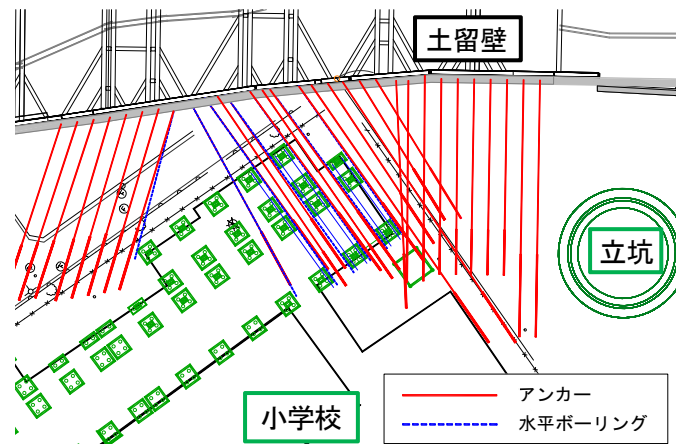


図-5 グラウンドアンカー、水平ボーリング位置図

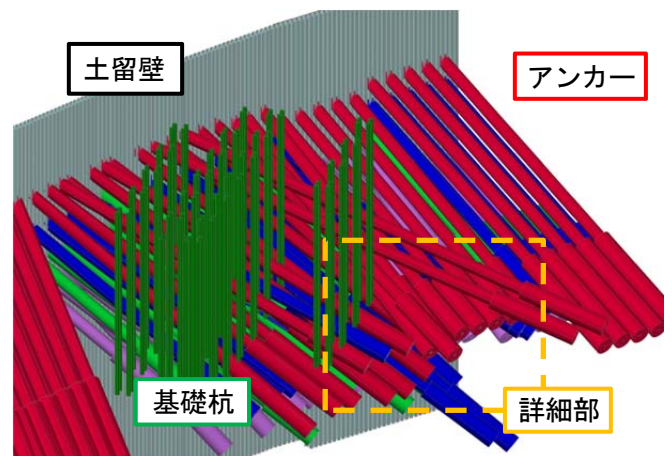


図-6 3D CAD によるアンカーの離隔確認（全体）

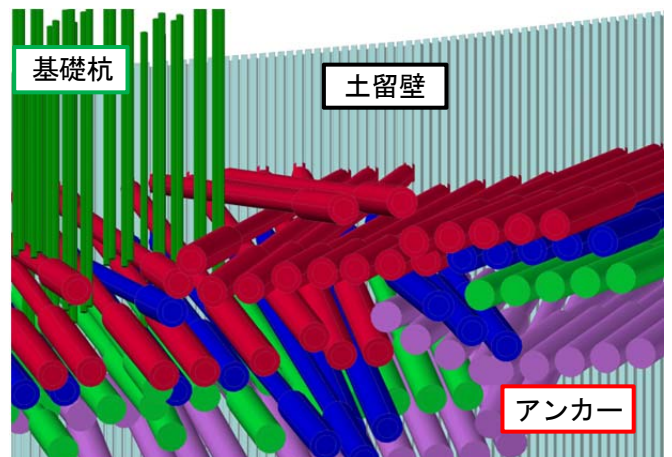


図-7 3D CAD によるアンカーの離隔確認（詳細）

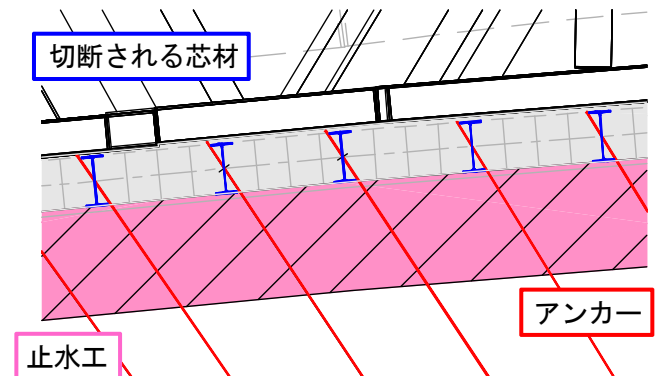


図-8 芯材切削部平面図