

超低空頭回転切削圧入工法による国道 246 号での鋼管杭路下施工報告

自動車往来 1 日 8 万台、地下空間で杭を打つ！

東急建設株式会社 正会員 ○田中康貴 池田澄人
中林拓真 折田紘一郎
鈴木 一

1. はじめに

本工事は、渋谷駅西口交差点の利便性向上のため、夜間に大規模規制を行いながら国道 246 号の地下空間に地下歩道及び地下車路を建設するものであり、国道整備事業の全体工程達成のため国道横断部分の土留壁を早期に完了させるという課題があった。本論文は、前述した課題の解決策として設計施工を行った「超低空頭回転切削圧入工法による鋼管杭路下施工」について報告するものである。図 1 に施工箇所の概要図を示す。

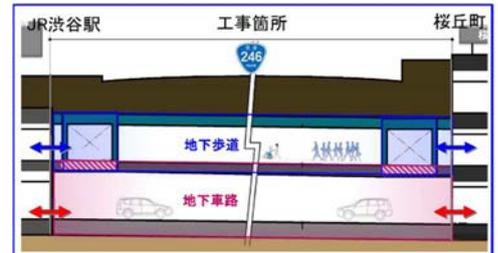


図1 施工箇所概要図

2. 仮設土留壁工(超狭隘部水平多軸式掘削工法)における問題点

国道 246 号渋谷駅西口交差点部に設置する土留壁の当初設計は、安定液プラント等の多大な設備用地を必要とする超狭隘部水平多軸式掘削工法(図 2)であった。当該工法は安定液を掘削箇所へ循環させ孔壁の崩壊を防止できるため、1日のうちに掘削から杭建込までの全工程が終了しなくても道路規制の開放を行うことが可能である。したがって、当工事のように夜間道路規制による限られた時間内でしか作業できない条件に対しては適するという当初設計条件であった。しかしながら、国道事業の全体最適工程を考慮すると、同一場所で施工を行う 1 工事を優先させる必要があるため、施工に必要なプラント用地を確保することが出来ず、また、作業エリアの輻輳により施工を行う作業帯が確保できないという問題が生じた。

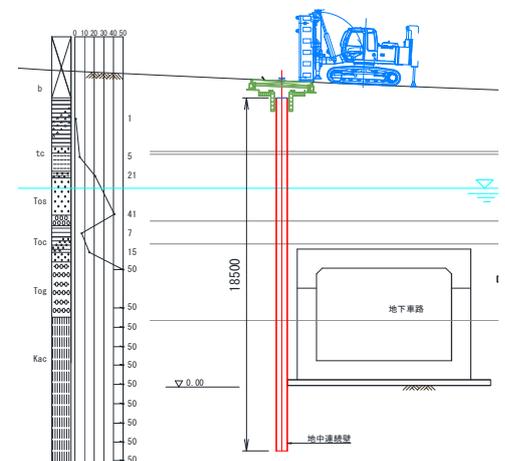


図2 施工概要図

3. 仮設鋼管土留壁工(超低空頭回転切削圧入工法)による問題への対応

前述した問題を解決するため、国道 246 号線の路下に地下作業空間を設置し、超低空頭回転切削圧入工法により鋼管杭土留壁を設置する変更計画を立案・実施した(図 3)。

超低空頭回転切削圧入工法とは、打設した鋼管杭を反力にし、先端ビット付き鋼管杭を回転圧入により地中に貫入させる工法である。当工事では路下という上空制限のある箇所の施工であったため、杭長 15.5m/本の鋼管杭(φ800mm)を 11 分割し、現場溶接継手にて鋼管杭打設を行った。施工フローとしては、まず、下杭を回転切削圧入機に建込み、所定の位置まで回転圧入したのち、中杭の建込みを行う。その後、下杭と中杭を半自動溶接で繋ぐ。溶接完了後に中杭を回転切削圧入機で掴み、回転圧入を行う。上記フローの繰り返しにより上杭を所定の高さまで圧入し、次の杭の施工に移るとい

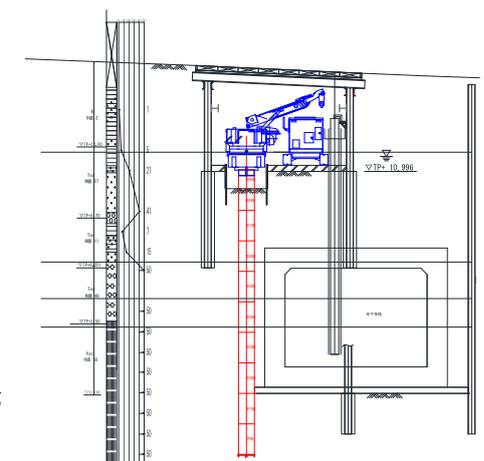


図3 施工計画図

うものである。超狭隘部水平多軸式掘削工法から超低空頭回転切削圧入工法に変更を行うことで、路下施工による作業エリアの確保ができたとともに、無排土工法であるためプラントヤードを必要とせず施工を行うことができた。また、中堀を

キーワード 超低空頭回転切削圧入工法 鋼管杭 路下施工 省力化施工 ICT 活用

連絡先 〒150-8340 東京都渋谷区渋谷 1-16-14 東急建設株式会社 土木事業本部 技術統括部 03-5466-5162

行う超狭隘部水平多軸式掘削工法では孔壁崩壊防止のために先行して薬液注入を行う必要があったが、当該工法は無排土の鋼管杭回転圧入であるため先行注入を行う必要が無く、あと施工にて路下空間で注入が可能になるため次期工事の工程短縮にも繋げることができた。図4に超低空頭回転切削圧入工法概要図、図5に規制帯図(黄色:当工事、緑色:隣接工事)、写真1に実際の施工状況写真を示す。



図4 当該工法概要図

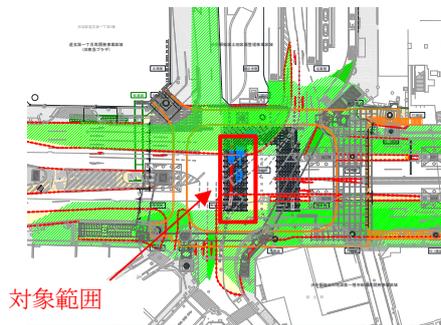


図5 規制帯図



写真1 施工状況写真

4. 路下空間設置における問題点と対応

路上での超狭隘部水平多軸式掘削工法から路下空間での超低空頭回転切削圧入工法に変更したことにより、土留杭(H鋼杭)、路面覆工、切梁・腹起しなどの施工に必要となる仮設構造物が大幅に増加することとなり、路下空間設置の工程短縮が必要となった。上記問題の短縮策として土留杭打設のための仮覆工の設置撤去を省略し、本覆工設置後に土留杭の打設を行った。工程短縮策の施工フローとして、0段梁である桁受け桁と覆工受け桁を土留杭とボルト接合できるように杭と桁の配置を決め、本覆工設置後に土留杭を打設した(図6)。土留杭打設のために必要な仮覆工の数量は102 m²であり、当工事の夜間規制の中での仮覆工の平均出来高は設置:13 m²/日・撤去17 m²/日であり、仮覆工の設置撤去を省いたことにより14日間の短縮を行った。

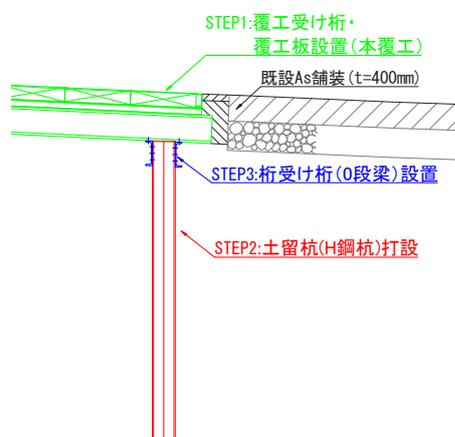


図6 変更施工計画図

5. 国道246号渋谷駅西口交差点部の路面覆工設置における問題点と対応

国道246号の渋谷駅西口交差点では、1日8万台という一般車通行量があり、交差点部への路面覆工設置に際して、路面段差に起因する一般車の交通事故が懸念された。

上記問題の対応として、3Dレーザースキャナを用いた路面標高測定により、道路勾配・交差点部のねじれを考慮した路面覆工設置高さの計画図を作成した。作成手順として、今回の検討箇所である交差点部を3Dレーザースキャナにて計測し、計測した点群を標高別に色分けし、等高線を作成した。その後、点群データと計画図の合成を行い、道路面と覆工板の段差が最小限となるように計画した。図7に点群データと計画図の合成を行った3Dの図を示す。

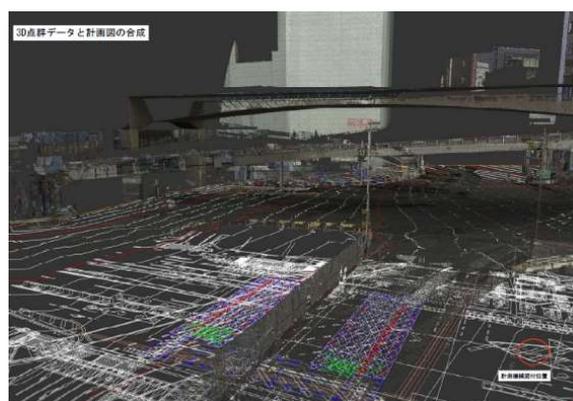


図7 点群データと計画図の合成(3D)

6. まとめ

国道整備事業の全体工程達成のため、1工事との規制帯の制約や輻輳作業を回避するため、「超低空頭回転切削圧入工法による鋼管杭路下施工」を立案・実施した。また、路下施工を実現するために、路面覆工の計画においてもICT活用や省力化施工など、現場での様々な工夫を盛り込み工期内に発注者への引き渡しを行った。本報告が今後の類似工事の参考になれば幸いである。