

幹線道路の交差点直下での開削工事における工程短縮，生産性，施工性向上事例

東急建設	正会員	○佐竹亮一郎
東急建設	非会員	池田 澄人
東急建設	非会員	折田紘一郎
東急建設	非会員	鈴木 弘一
東急建設	正会員	対島 宏洋

1. はじめに

当工事は、1日7万台の車両、10万人の歩行者が通行する交差点において、歩行者、車両の利便性向上のため地下歩道及び地下車路を開削工法で構築する工事である。図1に施工箇所および周辺の概要を示す。当工事では、隣接する再開発事業に引き渡すことが条件となっているため、工程のバッファが無く、工程の短縮は必須課題であった。この課題に対し、仮設計画の変更により工程短縮を図り、併せて土留形式、施工方法を変更した。また生産性、施工性向上のため継手の分割、継手方法を変更した。本論文はその内容を報告する。

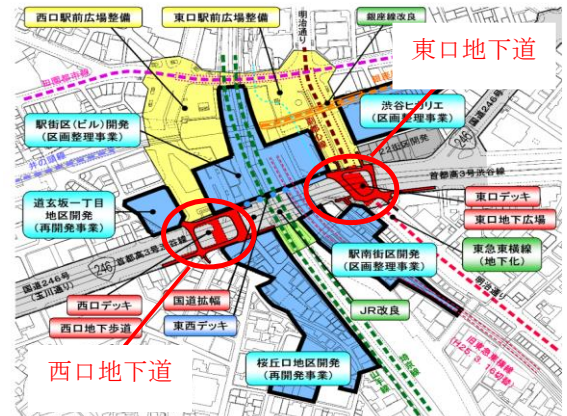


図1 施工場所概要図

2. 仮設計画の変更

2. 1 路下施工から路上施工への変更

本工事の発注時における設計思想では、隣接する工事と、交差点部において工事が輻輳する時期を考慮し、路下空間を先行構築し、路下で土留杭（鋼管杭 $\phi=800\text{mm}$ ， $L=10.2\text{m}$ ）を打設、土留壁を構築するというものであった（図2左）。しかし工事契約後に隣接工事の状況を確認したところ土留杭工の施工予定時期に工事が輻輳しないことから、路上施工にて土留杭を打設する計画とした（図2右）。路上施工の有利な点を以下に示す。

1. 路下施工空間構築用の土留杭打設（ $H350\times 350$ ， $L=8.5\text{m}$ ）が不要となり、打設数量が40本削減
2. 路下施工空間構築用土留杭打設のための仮覆工が不要となり、仮覆工面積が 120m^2 削減
3. 路下施工空間構築用の路下の掘削が不要となり、掘削量 230m^3 削減

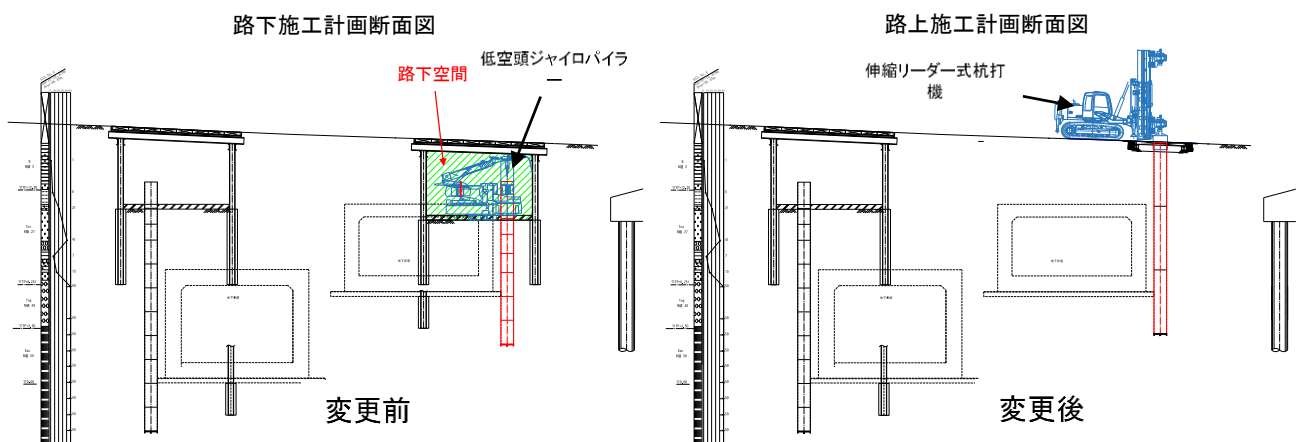


図2 仮設計画の変更 左：当初施工計画（路下施工） 右：変更施工計画（路上施工）

キーワード 土留杭 鋼管杭 工程短縮 施工省力化

連絡先 〒150-0031 東京都渋谷区桜丘町9-3 東急建設株式会社 東日本土木支店 Tel: 03-6427-0895

この結果路下施工用の仮覆工として約1ヶ月、土留杭として約2ヶ月、路下掘削として約0.5ヶ月の短縮となり、仮設の省力化によって計3.5ヶ月分の短縮が可能となる。

2. 2 土留壁形式及び施工方法の変更

路上施工への変更に伴い、土留壁形式及び施工方法を検討した。施工箇所は首都高橋脚と近接した制限範囲内であり、変位量抑制のため剛性の高い土留壁であることが前提であった。地中連続壁工法（TMX工法）、BH杭工法（大口径ボーリングマシン）、鋼管中掘工法（低空頭伸縮リーダー式杭打機）の3工法で比較検討した結果、工程と費用に最も優れ、施工ヤード等の制約を最も受けない工法として低空頭伸縮リーダー式杭打機を使用した鋼管中掘工法を採用した（図2右）。

2. 3 生産性、施工性向上への取り組み

路上施工では道路使用許可時間内に確実に施工を完了する必要があるため、1本あたりの施工時間短縮を図った。路上施工への変更に伴い鋼管杭は覆工支持杭兼用の土留杭に変更し、杭長はL=10.2mからL=11.9mに延長した。施工方法変更により杭打機の空頭制限に余裕ができたことを活かし、鋼管杭の分割数を7から3とした。また、施工時間の短縮、品質の確保が容易な機械式継手であるラクニカンジョイントを採用した。図3に施工概要を、図4に実際の杭打設時の状況を示す。上側鋼管に「ボックス継手」、下側鋼管に「ピン継手」を工場円周溶接し、ボックス継手をピン継手に挿入後、セットボルトを回転挿入することでボックス継手内に配置された荷重伝達キーをピン継手側の溝に入り込ませ、継手部材を一体化させることで接合が完了する。品質管理は荷重伝達キーの挿入深さを、深さゲージと呼ばれる小金属片がボルト孔の最奥まで挿入されることをもって確認する（図5）。ボックス継手の挿入から接合完了までは10分程度であり、溶接と比較して1箇所あたり1/3の時間（ $\phi=800\text{mm}$ の場合）で接合できる。上記の工夫により、当初計画より1本当たり160分短縮することができた。

4. まとめ

工程短縮を目的に仮設計画を変更し、路上施工から路下施工へ変更した。また仮設計画の変更に伴い土留壁の形式、施工方法を変更し、低空頭伸縮リーダー式杭打機を使用した鋼管中掘工法を採用した。加えて生産性、施工性向上を目的に杭の継手数の削減、継手方法の変更を行い、施工時間を1本あたり160分短縮できた。これらの取り組みにより、3.5ヶ月の工程短縮を達成できた。本施工における取組が類似工事の参考になれば幸いである。

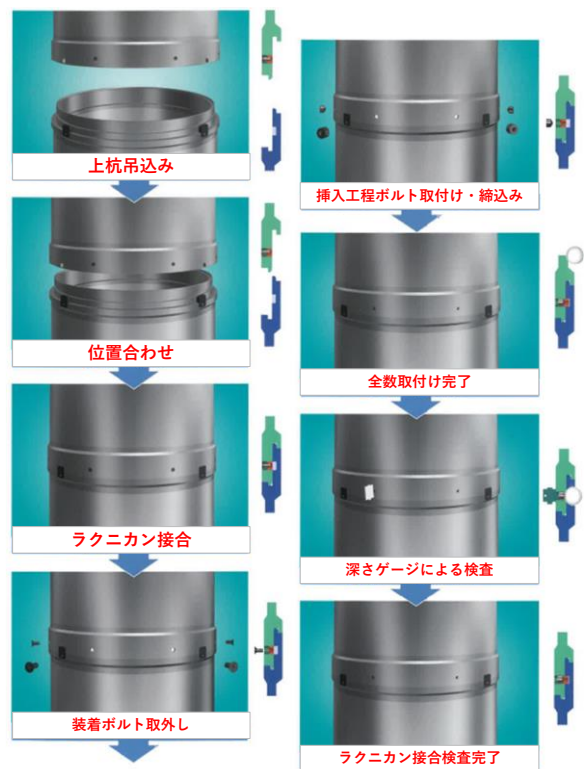


図3 鋼管機械式接手施工概要



図4 鋼管杭打設状況



図5 鋼管機械式接手品質管理