

III-51 深部併設シールドトンネル間の地中切掘り工について

日本鉄道建設公団 東京支社 正会員 ○ 田口 博一
 日本鉄道建設公団 東京支社 山本 安広
 日本鉄道建設公団 東京支社 岩淵 桂也

1. はじめに

JR京葉線は、東京駅を起点として、外房線の蘇我駅(千葉県、千葉市)に至る延長約43kmの鉄道新線である。京葉線のルートのうち、東京駅から約4.6km区間は、東京都心のビル密集地を通過しており、この区間は、道路下を利用した地下ルートとなっている。

八丁堀駅は東京駅の次の駅であるが、当駅を建設した道路は、東京都心部のきわめて交通量の多い道路にもかかわらず、道路幅員は22mと比較的狭く、また、既設の地下鉄、幹線下水道との交差の関係から施工基面を道路下約30mと深くせざるを得なくなった。このため、駅のレイアウトは、ホーム部分を単線並列シールドトンネルを通し、トンネル間の切掘りを行い、所定の空間を確保し、駅舎部となる地下1・2階は、開削工法による2層3径間の箱型ラーメンとしたうえで、それらをつなぐ連結立坑からなる極めて特殊な構造形式を計画し、施工したものである。

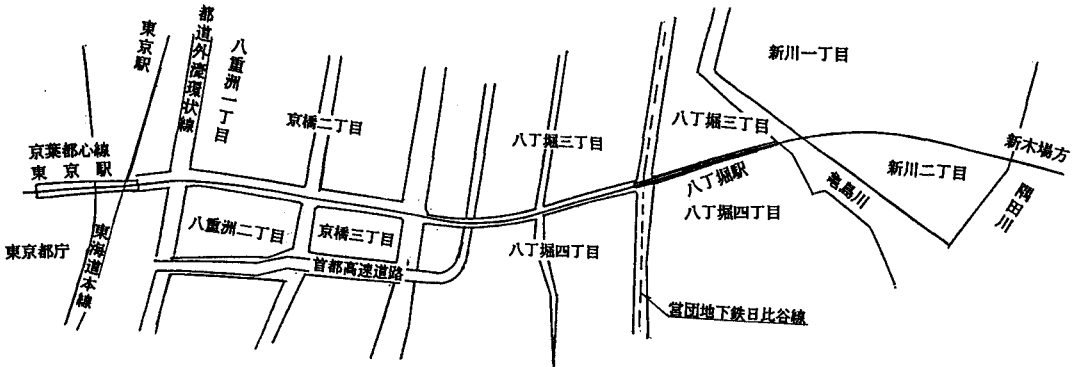


図-1 路線平面図

本論文はシールドトンネル間の切掘りを行うのにあたり、この前例のない工法を各種計測を行いながら、安全に施工を進めた現場での実績を報告するものである。

2. シールドトンネル切掘り工及び補助工法

地質については、図-2に示すとおりであるが、東京層下部の洪積粘土層が不透水層を形成し、施工基面で約 1.7kgf/cm^2 の水圧を示している。施工法としては、山岳方式の上半先進形式を採用したが補助工法として地盤改良工及び地下水位低下工法を実施した。

① 地盤改良工

地上よりの上部一次掘削完了後、掘削面(GL-10.0m)よりシールドトンネル間の頂部を幅10.9m、厚さ2.5m底部を幅8.7m、厚さ1.0mの範囲をコ

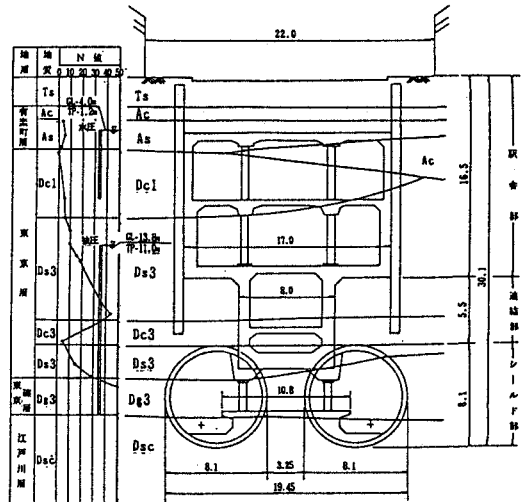


図-2 地質横断面図

ラムジェットで地盤改良を行った。その後シールドトンネル(単線併列 $\Phi 8.1$ m)を掘進する。

② 地下水位低下工

シールドトンネル通過後約30 mピッチ6本のディープウェル($0.5\text{ m}^3/\text{min}$, 11KW)をGL-約5.6 mの深さに設置し揚水する。

③ 変形防止工及び導坑掘削

シールドトンネル内のインバートコンクリート、下床桁、鋼管柱、上床桁等トンネル内部構造物完成後切掘り作業を開始する。切掘り時のシールドトンネル本体の変形を防ぐため変形防止工(H-250 $\times$ 250 $\times$ 9 $\times$ 14)を2 m間隔で施工する。その後掘削機投入スペースを確保するため、人力による導坑掘削を行い、順次導坑を切掘り縦断方向約10 mを人力施工する。

④ 上半掘削及び上床版構築

掘削機械カッターローダー(CL9E, 37KW)で上半掘削を行い上段切梁(H-294 $\times$ 200, 可縮式 ctc=1.0m)を架設し、木矢板による山留、仮支柱の建込を行う。その後、ダクトイルセグメントをてっ去し斜材(H-200 $\times$ 200, ctc=1.0m)を建込み仮支柱のてっ去を行う。

上床版コンクリートは、鋼製カルバートホームを使用し、ハンチ部と一体で10.5mの打設とした。

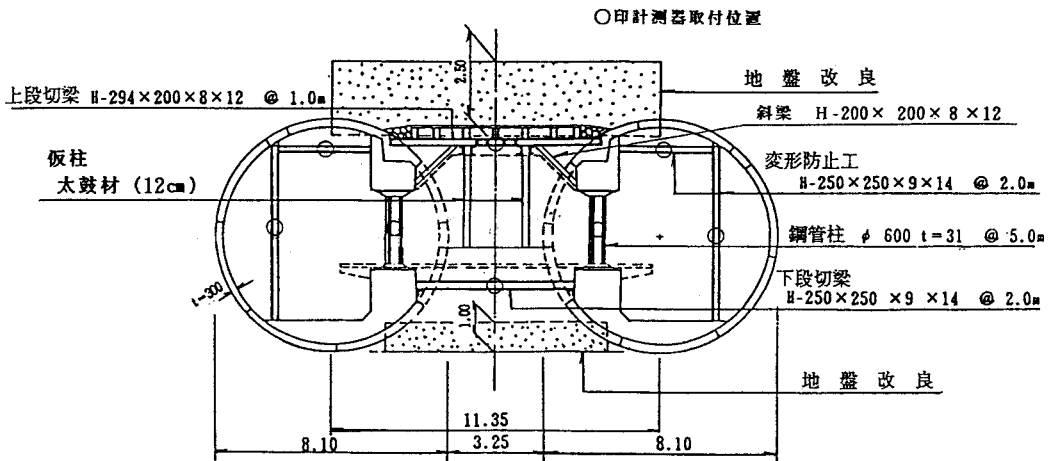


図-3 切掘り部詳細図

⑤ 下半掘削及び下床版構築

下半上部は、小型バックホー(0.1 m^3) 下半下部は、カッターローダーを使用し掘削を行ったが、セグメントてっ去到に時間を要するため、下段切梁(H-250 $\times$ 250, ctc=2.0m)の架設が掘削進行に比べ遅れがちとなったので仮梁を設置することで対処した。下床版コンクリートの打設は、掘削進行に見合わせ1打設8~15 mで施工した。最後に変形防止工を取りはずし切掘り工は完了となる。

3. おわりに

計測管理の測定結果は、鋼管柱に取りつけたひずみ計による軸力計測値で、事前解析値(最大425 t)の80%~90%を示し、経時変化の傾向もよく似た形であった。また内空変位についても、変位量は10 mm程度であるが、事前解析値と似通った傾向が見られた。又、進捗実績は上半(17.7 m^3) 1.92 m/日、下半(12.1 m^3) 3.00 m/日であった。

切掘り工完了の後、上部からの2次掘削、連結部の掘削、く体構築等の土木工事が行われ、トンネル内部では平行して軌道工事、電気工事が行われた。今後、都市部においてはトンネル工事がますます大深度化の傾向にある。本論文が、今後の大深部地下空間掘削技術の一助となれば幸いである。