

(VI-13) NATMによる京橋トンネルの施工

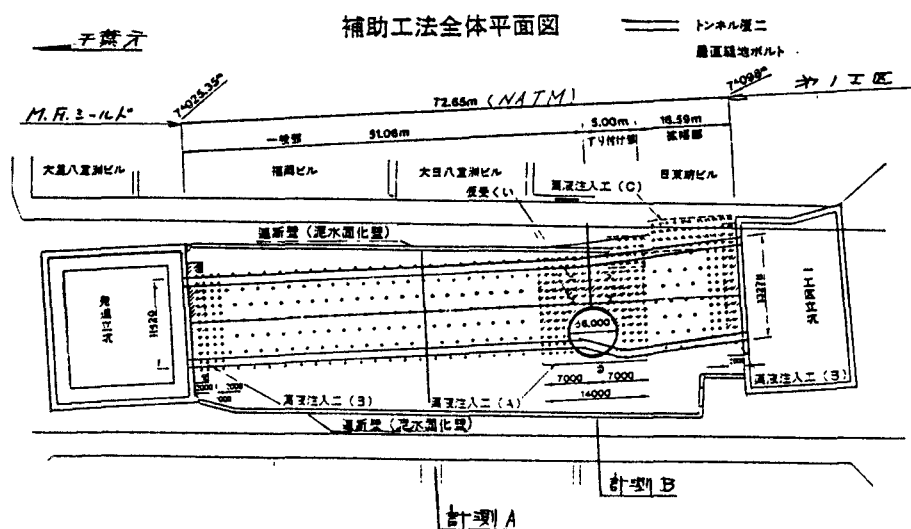
J R 東日本 東京工事事務所 小野 浩克

京葉線京橋工区 (L=794 m) は東京地下駅東部に位置し複線トンネル (マルチフェイスシールド L=620 m) と駅部トンネル (NATM L=74 m) から成り、トンネルはすべて道路 (交通量 5万台/日) の直下 (土かぶり約25 m) にあり、トンネル周辺には15階建てをはじめとする多数のビルが林立する典型的な都市トンネル区間である。また本区間は複線トンネルから駅部へのアプローチ区間のため、施工断面も複線トンネル標準断面から駅部断面へと変化するとともに、路下10 mまでを開さく工法で施工し、M・Fシールドで施工される複線トンネル工事の後方基地として使用することが施工条件のひとつとなっている。

トンネル周辺は地盤高TP 3 mの洪積台地で、GL-5 mから安定した洪積層となっている。

トンネルはGL-25 mにクラウン部が位置しており、高層ビルの基礎となる東京レキ層の下部の江戸川層を掘削することとなる。この土層は、N値80前後の砂質土(Dsc)で、数cmから3 m程度の土丹 (固結粘性土) を不規則に挟んでいるため、自立性に富んだ地質といえる。

地下水は豊富で、東京レキ層上部の土丹を境に、上部地下水がTP-6 mの水頭を有する自由水、下部地下水がTP-12 mの水頭を有する被圧水となっている。



トンネルの掘削工法は都市トンネルとして、これまでに多く採用されているサイロット工法とCD工法について比較検討した。検討は、施工ステップ毎に沈下量を求める弾塑性FEM解析により行った。

その結果、地表沈下が約25%少ない、サイロットNATMが有利となり、今回は2段サイロットで計画した。

沈下を抑制するために以下の補助工法を採用することとした。

① 遮断(水)壁

トンネルの両端にはたて坑があることから、両サイドに、建物防護及び砂層からの地下水の流入湧出を防止する目的で遮断壁を施工した。

$t = 50\text{ cm}$ の泥水固化壁で、28日強度で 10 kg/cm^2 相当とし、一部ビルに近接する区間には鋼材(H-300)を1 mピッチで建て込んだ。

なお、現場の状況から遮断壁が施工できない箇所は、2重管ダブルパッカーによる薬液注入工で連続性を確保した。また、遮断壁の深さは、トンネル最下端より約2 m深くした。

② 垂直縫地ボルト

地山を補強し切羽の自立性を高めるために、垂直縫地ボルトを施工した。

垂直縫地ボルトは、道路下10 mの一次掘削面から施工するもので、 $\phi 90\text{ mm}$ の削孔にモルタルをてん充し、D32の鋼棒を建て込んだものである。

打設ピッチは、中間たて坑からの切抜け部及びたて坑付近を1 mとし、一般部は2 mの千鳥配置とした。ボルトは、トンネル掘削に先立ち施工したもので、深さは上半サイロットインパートよりやや深い、トンネルスプリングラインまでとした。

③ 地下水位低下工法

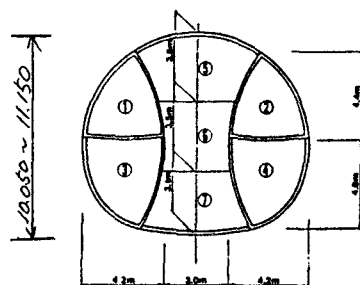
下部被圧地下水の水位が高いことから、ディープウェルを遮断壁内側に設置し、水位低下を図った。

④ 薬液注入工

中間たて坑からの切抜け部及びたて坑付近のたて坑工事に伴う地盤のゆるみが想定される区間に薬液注入工を施工した。

加 背 割 図

(一般部)



- ① サイロット上半(東京側)掘削
- ② サイロット上半(有楽町側)掘削
- ③ サイロット下半(東京側)掘削
- ④ サイロット下半(有楽町側)掘削
- ⑤ 上半掘削
- ⑥ 大貫掘削
- ⑦ インパート掘削

補助工法標準断面図

