

NTT関西設備建設総合センタ 土木技術部 正員○大 谷 堅 也
 田 代 勝 彦
 (株) 東 電 通 原 口 孝 志

1. 工事目的

本工事は、大阪圏における光幹線ループの福島エリアを担うルートを整備拡充するために、既設の電気通信用トンネルと共同溝とを連絡することを目的とする工事である。

2. 工事概要

本工事は、大阪市福島4丁目地先の国道2号線福島西通交差点北西部付近に位置する立坑と、隣接する既設の電気通信用トンネルをつなぐために連結用トンネルを建設するものである。

推進距離は僅か6.7mと短い距離であるが、天満砂礫層内の高水圧下での手掘り作業による推進工法のため、施工時の安全性には十分考慮した。

発進立坑 土留壁 : 地下連続壁工法
 深 度 : GL-37.6m
 壁 厚 : 0.8m
 本 体 : 矩形(11.4×7.4)
 深 度 : GL-27.9m
 壁 厚 : 0.8m

連結トンネル 工 法 : 手掘り工法
 (セグメント推進工法)

セグメント 外径 : $\phi 4058\text{mm}$
 推進長 : 6.7m
 土被り : GL-21.0m

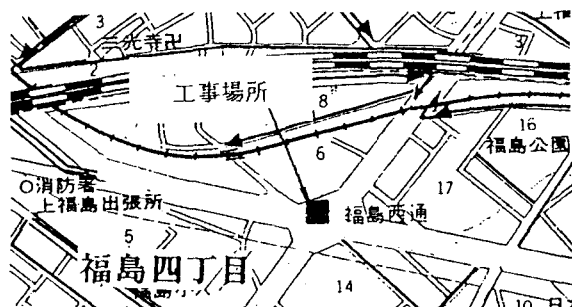


図1 位置図

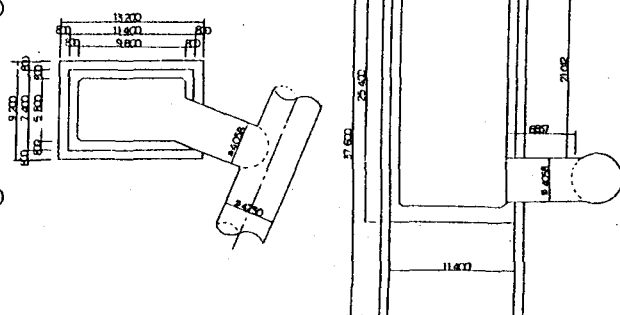


図2 ドッキング部の平面図および断面図

3. 土質概要

施工場所は、大阪市のほぼ中央に位置し、沖積層の平坦地(大阪平野)である。元々この地域は淀川の灌漑地域であったため、その影響で現在の地形が構成されている。地質は、地表面より上部沖積層、下部沖積層、上部洪積層の3層で構成されている。沖積層は、平地の軟弱地盤を構成している地層でこの地域では淀川が運んできた砂、レキ、粘土が30m以下の浅い海底を埋めてできたもので、河川のデルタに相当する。それ以下は上部洪積層の砂質土、粘性土層となっている。推進箇所は、下部沖積層と上部洪積層にかかっており、下部沖積層はシルト混じりの細砂が主体であり、有機物を混入している。N値は6~10と

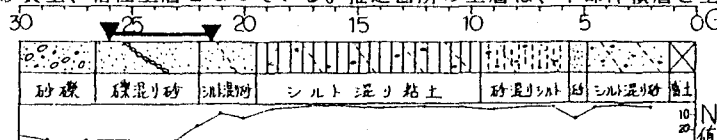


図3 土質柱状図

中程度の締まりである。上部洪積層は、大阪地盤図にいう天満レキ層内となり、細~中粒砂を中心とした砂層でN値は32~50と良く締まり、また、豊富な地下水を含有する地層である。

4. 設 計

推進工法については、推進距離が短いことから押抜き工法か手掘り工法かのいずれかに絞られたが、立坑本体が推進反力に耐えられないこと、及びドッキング精度に問題があることから、手掘り工法となった。地盤改良工法については、大深度、高水圧下の施工でしかも人力により地山を解放するため防護工としては、当初は確実な遮水性と均質な強度が期待できる凍結工法を考えていたが、周辺工事の大規模な地下水の汲み上げによる地下水流の発生の影響を考慮し、凍結工法は採用せず、それに代わる地盤改良工法としてC J G工法と薬液注入工法とにより改良する方法を採用した。特に今回の工事で、安全性を考慮した設計内容としては、①C J Gの改良範囲を既設とう道の背面部まで実施した。②C J Gの設計可能改良径1.8 mに対し、1.6 mを有効改良径とした。③推進施工前、施工中、施工後に計測を行い既設とう道の挙動を監視した。万が一の出水事故に対しては、④ディーブウェルを改良区間のすぐ横に設置した。⑤既設とう道内には地下水の流入を防ぐために遮水壁を設置した。⑥推進セグメントの先端部にも同様に遮水壁を設置した。

5. 施工概要

立坑内部からドッキング箇所まで、計8カ所の水平チェックボーリングにより、C J Gの効果確認を実施した後、立坑のはつりを行った。既設とう道周辺部の薬液注入後の止水確認は、坑内よりロッドを改良範囲内に計36本削孔し、その後ロッドを引抜き5分間放置して水漏れがないかどうか確認した。

次に推進工の施工日数を列挙すると、鏡はつり工：10日、手掘り推進工：12日（内昼夜施工：9日）であった。コラム改良体のはつり進捗状況は、日進長約0.3 m（実働5時間）、掘削はつり量平均0.7 m³/hであった。これは当初予測していた数値であり、順調にトラブルもなく施工できた結果である。総合的に判断するとコラムによる改良体は非常に精度よく施工できていたと思われる。効果試験結果を見ても、設計基準圧縮強度30 kg/cm²のところ、27（粘性コア）～48 kg/cm²（砂質コア）まで改良されており、地盤の強度は十分確保できていたと判断できる。しいて問題点を挙げるとすれば数ヶ所ではあったが、コラム改良体はつり中に溜水箇所があった程度であった。この溜水箇所が発生した原因としては、スライムを完全に排土することができず、エアー溜まりやブリージングによる分離で、コラム体内に水部分だけの箇所ができたためと思われる。

6. おわりに

非常に施工条件の厳しい中で着手した工事であったが、大きなトラブルもなく無事に完成できたのも、ひとえに関係者各位の御支援と御協力の賜物であると感謝するとともに、今後の関西地区の地下工事に対して少しでも本工事の成功例が参考になれば幸甚である。

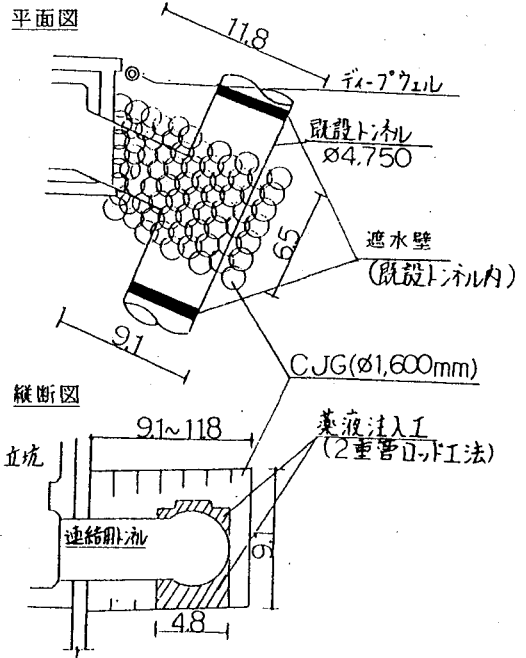


図4 地盤改良工の平面図および断面図

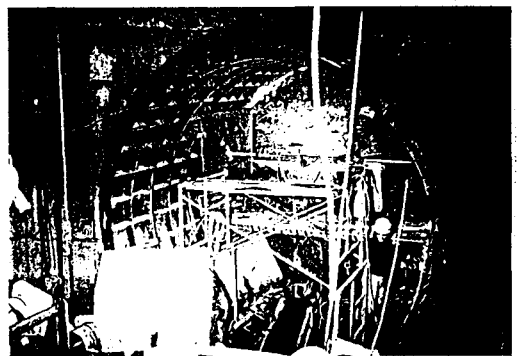


写真 1 セグメント推進施工途上