

水中躯体移動設置工法による地下水保全対策

- 大成建設(株)東京支店土木部 正会員 曾田 暢一
大成建設(株)東京支店土木部 正会員 向井 研

1. はじめに

東京都市計画道路環状第8号線は、昭和21年3月26日に戦災復興院第3号にて都市計画決定されており、その後、昭和59年3月21日に湾岸道路までの羽田区間が都市計画変更により延伸され、現在の環状第8号線(以下、環8)となっている。(図-1)

環8の整備状況は、平成16年3月末で、計画延長44.2kmのうち約90%の40.0kmが交通開放している。未開放区間は、練馬区及び板橋区の2地区、4.2kmであり、平成18年春に本線4車線の交通開放を目指し、鋭意事業を進めている。

本稿は、南田中トンネルの地下水保全対策に新工法を採用した概要について報告するものである。



図-1 環状第8号線 全体計画図

2. 地下水保全対策の必要性

平成9年に供用を開始した井荻トンネルの築造に伴い、近隣家屋において地盤沈下などの居住環境の悪化が問題となった。調査の結果、井荻トンネルの両側の地下水位に3m程度の水位差が生じていることが判明した。これはトンネル施工時の土留壁(L=30m)に起因する地下水流の遮断によるものと考えられ、今回の南田中トンネルの築造においては、この教訓を踏まえていくつかの地下水保全対策が検討されている。

検討の条件として、周辺の地盤沈下による家屋への影響を最小限に抑えるため、地下水の水位差1mを許容値として設定した。

3. 地下水保全対策工法の選定

選定にあたっては、住宅地域での工事であること、躯体外面と道路境界の離隔が少ないこと、地域の特性として地下水位が高いこと、躯体底版直下にある武蔵野レキ層と江戸川層が通水層となっていることなど、当路線固有の現場条件を踏まえて数種類の工法が比較検討された。

その結果以下の優位性により、今回工事においては水中躯体移動設置工法で通水区間を設ける方法が採用されることとなった。

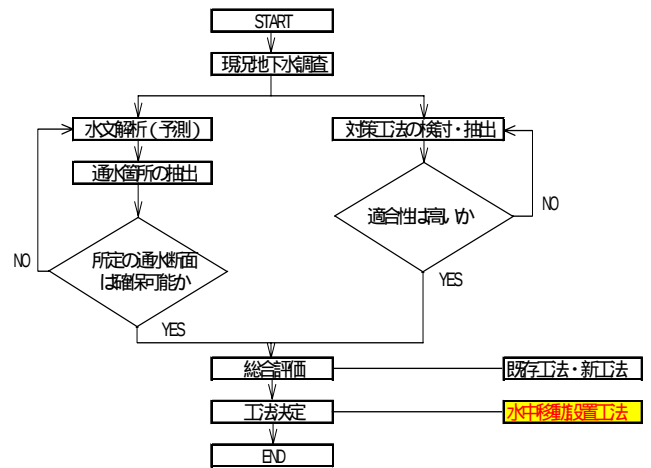


図-2 地下水保全対策工法選択フロー図

- a, トンネル躯体底版直下の地盤に手を加えないため施工に伴う通水層への影響が少なく、将来にわたって良好な通水層が確保できる。
- b, ニューマチックケーソンやパイプルフなど非開削工法より低コストで短い工期で施工できる。
- c, 他の開削工法(土留の背面に工事の影響が及ぶ通水管工法など)より狭い工事範囲で施工できる。

4. 水中躯体移動設置工法の概要

この工法は海洋技術である沈埋工法の原理を都市部に応用したものであり、トンネル躯体の一部を別の場所で構築し、水に浮かべて通水区間まで移動して本来の位置に沈設するという工法である。

通水区間においては、構築完了後に計画の通水断面積を確保できるよう、引抜き可能な鋼矢板にて土留を施す。施工中も通水層への影響を最小限に抑えるために鋼矢板の根入れを約3mと短くし、土圧・水圧を軽減するよう地下水位以下の掘削を水中にて行う。

以下の説明においては、構築する場所を構築立坑、沈設する場所(通水区間)を設置立坑と表現する。

キーワード: 都市開削トンネル 地下水保全対策 沈埋工法

連絡先: 東京都練馬区南田中 2-20 (電話 03-3995-5905 FAX: 03-3995-5915)

5. 水中躯体移動設置工法の施工

本工事では構造物のブロック長は20mであり、21BLは単体函で22BLにて、18、19BLは40m一体函として16、17BLにてそれぞれ製作し、2回の移動設置を行った。

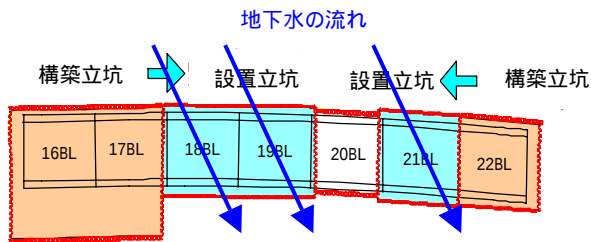


図 - 3 立坑平面図

施工の主なフローを以下に示す。

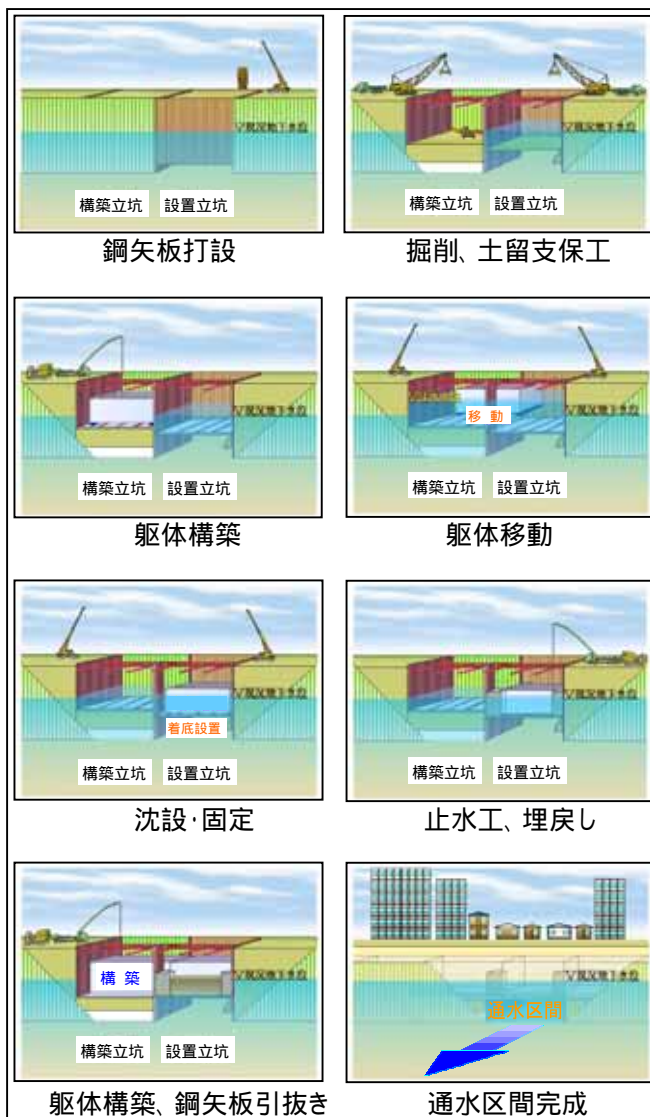


図 - 4 施工手順図

移動時の躯体の壁高は、浮力(施工時の想定地下水位より)と躯体重量のバランスにより、図-5のように決定した。躯体の両側部には止水用の仮壁を設置し、表-1に示す水量を山留内に注水して函体を浮上させた。移動は前後2台ずつのチルホールにて、表-1に示すスピードで行った。沈設は排水により坑内水位を下げることによって、慎重に位置決めしながら行った。

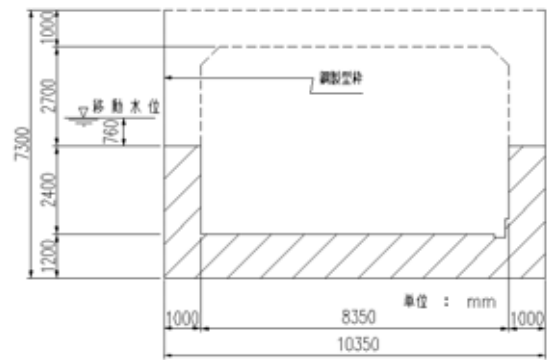


図 - 5 移動時躯体断面図

ブロック	延長 (長さ) (m)	移動時 躯体重量 (t)	注水量 (m³)	水深 (m)	移動距離 (m)	移動速度 平均 (m/分)
18BL 19BL	40	1792.4	4562	4.929	42	0.8
21BL	20	902.6	1751	4.960	22	0.4

表 - 1 躯体移動諸元表



写真 - 1 躯体移動状況 1



写真 - 2 躯体移動状況 2

6. おわりに

施工中においても両側の地下水位差が80cmであり地下水保全の効果は伺えるが、今回施工した本工法は地下水保全のため通水層を極力自然状態のまま存置できることが特徴であり、これを継続的に検証し効果を確認することが重要であると考えている。

また現場の施工条件等を考慮の上、本工事の経済性、施工期間などについて評価すると、在来工法(非開削工法等)に比べて有利な部分が多く、今後改良を加えることで同様な問題を抱えている他の工事への適用も十分に可能と考えている。