

総論

横浜市における 大土被り・高水圧下の施工事例

こだま よしひろ
児玉 吉広

横浜市環境創造局
政策調整部技術監理課
課長補佐担当係長
(土木基準担当)

1 はじめに

横浜市では、新たに下水道管きょを施工する際には、都市基盤整備の成熟による地下埋設物の輻輳、交通規制による市民生活への影響等、多くの制約条件を受けます。また、本市の地形は大部分が丘陵地となっており、地表面の高低差にあわせた下水道管の敷設が難しい状況にあります。

そのため、本市では、管径が大きくなる合流管や雨水管の整備では、非開削工法の採用が多く、また、他のインフラを避けるために土被りも大きくなる傾向があります。

最近の下水道管きょの整備は、大口径長距離といった大規模幹線の整備が減少してきており、管呼び径1000から2000程度の増強幹線や、整備延長が短い既設幹線への接続管きょの整備が主となってきていることから、非開削工法の中でも、推進工法の採用実績が多くなってきています。

本稿では、本市での施工事例を踏まえて、大土被り・高水圧下での施工の留意点を紹介します。

2 鶴見第二幹線左支線(直線施工)

本市の北部に位置するJR鶴見駅は、市内の主要な生活拠点となっており、既設下水道管きょの能力不足により鶴見駅西口を中心に、浸水被害が発生していました。

そのため、鶴見駅西口の雨水をJRおよび京浜急行の軌道や高架橋基礎杭を下越しし、東口にある既設雨水幹線(内径φ3,250mm)へ取り込むために鶴見第二幹線左支線を整備しました。

【工事概要(図-1)】

流域面積：約27ha

工 法：泥水式推進工法

呼 び 径：2000

推進延長：約L=268m

土 被 り：約24~27m(地下水位 GL-0.8m)

掘削対象土質：N値50以上の帯水細砂層が介在する泥岩

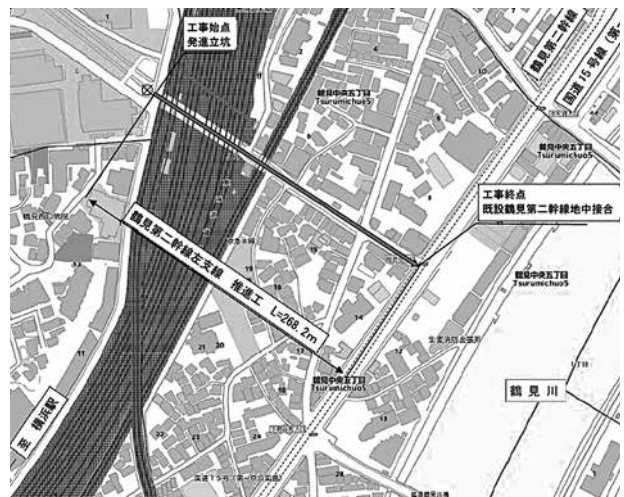


図-1 工事概要図

(1) 工法の選定

工法の一次選定では、施工延長が短いこと（経済性）、高水圧対応および既設幹線へ地中接続が可能となる工法であること（施工性）から、推進工法を採用しました。

また、二次選定の施工条件は、高水圧環境下での掘削であること、また、鉄道管理者から軌道への影響が最小限となる工法が求められました。そのため、切羽前方の緩みが少なく施工実績が豊富で信頼性が高いことから、泥水式推進工法を採用しました（写真-1）。

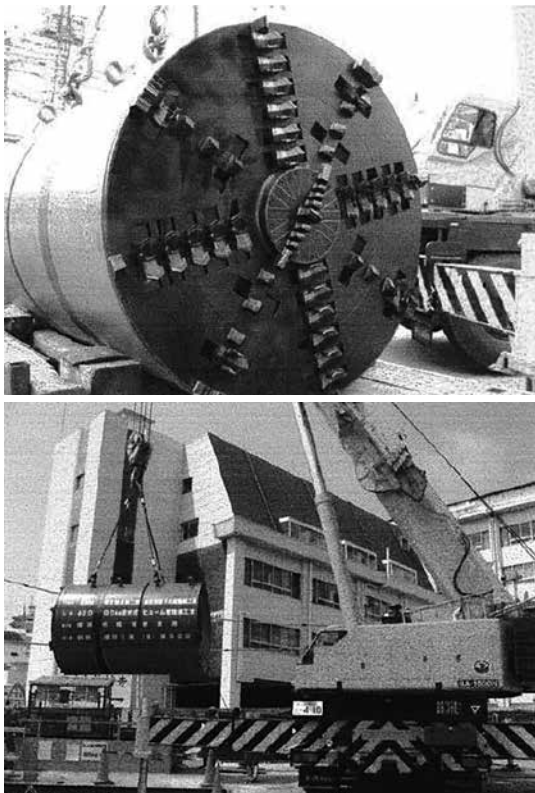


写真-1 泥水式掘進機

(2) 推進管の選定

推進管については、日本下水道協会規格（JSWAS A-2）に規定される「下水道推進工法用鉄筋コンクリート管」の使用について検討した結果、管本体は外圧強さ1種、圧縮強度 $50\text{N}/\text{mm}^2$ で対応できることが確認できましたが、継手性能が最大 0.2MPa であり、継手部に作用する外水圧が $0.2\sim 0.3\text{MPa}$ 以上と継手性能を上回るため、適用不可能となりました。

次に、比較検討の対象となったのが、大土被り・急曲線施工が可能で高水圧対応の合成鋼管です。管本体の強度、継手性能ともJSWAS A-2と比べて大きいため、問題なく適用できますが、本工事では管本体の強度を高める必要がなく不経済となります。

そこで、管本体の強度はJSWAS A-2と同等であり、継手部の接合性と水密性を向上させるために開発された高水密型推進工法用鉄筋コンクリート管を採用しました（写真-2）。これにより、コストアップを最小限に抑えながら、継手部の耐水圧 0.4MPa と十分な水密性を確保しました。



写真-2 高水密型推進工法用鉄筋コンクリート管

(3) 発進・到達防護

掘削の対象となる土質に、被圧された帯水砂層があることから、鏡切時での浸入水が懸念されます。そのため、地山の安定と作業の安全性を確保する必要があることから、帯水砂層を対象にした防護工が必要となります。特に、到達防護については、既設雨水幹線（内径 $\phi 3,250\text{mm}$ ）への地中接続となり、接続時は既設雨水幹線の一部を切断開放することから、止水対策が重要となります。

発進防護については、施工ヤードが確保されており、特に厳しい制約を受ける施工条件はなかったことから、最も経済的で一般的な薬液注入工法（複相式）を採用しました。地盤強度は有していることから、掘進方向の改良長さについては、水圧による押し抜きせん断応力の計算の結果、 3.7m となりました。

既設雨水幹線への地中接続となる到達部は、交通量