



総武トンネル湧水対策工事に ダクタイトル鉄管を採用して

東日本旅客鉄道株式会社

東京支社 施設部 工事課

秋山淳志

1. はじめに

総武(快速)線総武トンネル(東京～錦糸町間)は昭和47年7月に営業を開始した延長約3.0kmの地下トンネルである。

この総武トンネルは、開業当初から湧水を馬喰町駅及び銭瓶の排水所に集め、ポンプ圧送により東京都の公共下水道に排水していた。この排水量は東京都の地下水取水規制(昭和46年実施)以降の地下水位上昇に伴い年々増加し、現在では約4,500m³/日に達していた。

一方、東京都は水循環マスタープランを策定し、地下水や下水道処理水の利活用を図っており、総武トンネルの湧水についても当社と有効利用するための意見交換を進めてきた。その中で東京都から悪臭に対する苦情の多い、品川区の立会川へ放流するという提案があった。当社は地域の環境改善に貢献できる、現在支払っている下水道料金が削減できるというメリットがあることから設備整備を行うことに合意した。

以上のような経緯からJR総武快速線馬喰

町～東京駅間でトンネル内に流入する湧水を、立会川まで送水するための延長12.3kmの管路を敷設することとなった。(図1参照)

2. 工事概要

本事業は、馬喰町及び銭瓶排水所の地下水を銭瓶町高架橋下に新設する新銭瓶排水所に集約したうえで、東京トンネル～品川構内～大井町～品川区道を経由して立会川へ放流するルートで送水管路及びポンプ圧送設備を新設する工事である。(図2)工事費用は全額を当社が負担した。

以下に総武トンネル湧水対策工事の概要を記述する。

① 目的

総武トンネル内に発生する湧水を活用した立会川の水質浄化

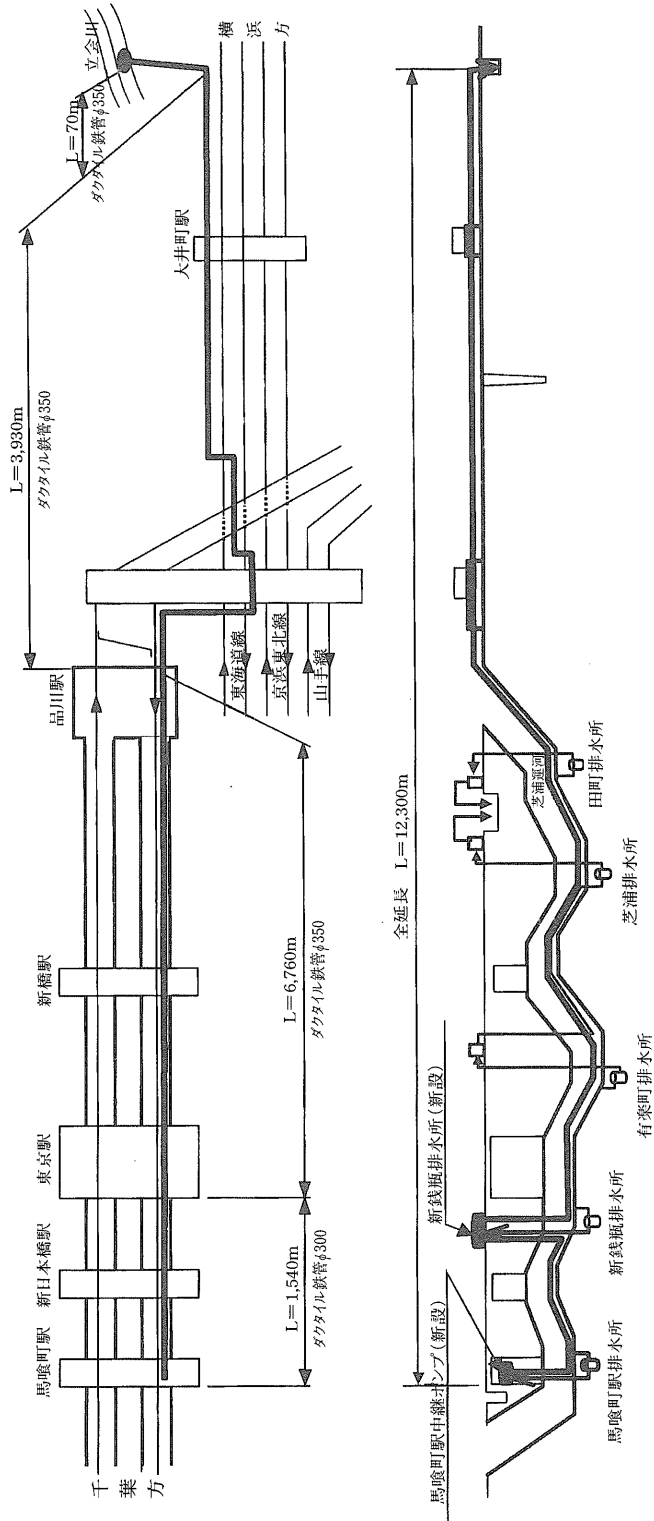
② 位置

東京都江戸川区馬喰町立坑～品川区月見橋

③ 送水管

施工延長:12.3km

図1 総武トンネル湧水対策ルート



内訳:総武トンネル区間:1.6km
 東京トンネル区間:6.6km
 地上部分:4.1km(品川駅～立会川間)
 管種:φ300、φ350K形・T形ダクトイル鉄管

④ ポンプ設備

2箇所(馬喰町立坑内、銭瓶排水所)

⑤ 工期

平成13年3月～14年6月

3. ダクトイル鉄管の採用

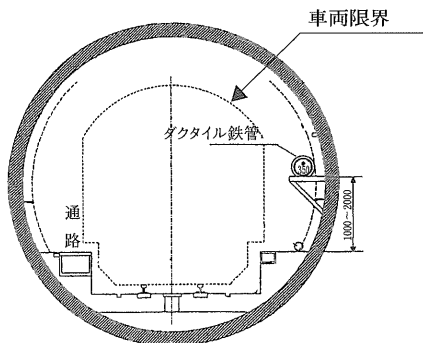
本工事の送水管にはK形ならびにT形ダクトイル鉄管を採用した。その採用の経緯を以下に述べる。

3.1 送水管の敷設条件

総武トンネル湧水対策工事における、送水管の特記すべき敷設条件は以下の通りである。

- ① 送水管はトンネル内の電車に当たらない車両限界外に配置する。すなわち、図2に示すようにできる限りトンネル内壁に接近させた、狭い空間に配管することが必要である。

図2 送水管の配置



- ② 作業時間は終電から始発までの約4時間である。さらに配管作業の前後に毎日おこなう準備・後片付けの時間が必要であり、短時間での配管が要求される。
- ③ 駅の構内、トンネル内には列車を動かす上で重要な設備が配置されており、直線配管が難しい箇所もあり、高い配管の自由度が要求される。
- ④ 通水後は車両が頻繁に走行するため、送水

管には高い水密性と信頼性が要求される。

- ⑤ 送水管はトンネル内の多湿な環境の中に露出した状態で設置されるため、高い防食性能が要求される。

3.2 配管材料の選択

送水管の管材を選択するに際し、上記の敷設条件を十分に考慮した結果、K形・T形ダクトイル鉄管を採用するに至った。その主な理由を以下に示す。

- ① 接合に特殊な工具が不要で、狭い空間でも短時間に施工ができる。
- ② 曲管と切管の組み合わせにより、現場での配管の自由度が高い。
- ③ 高い水密性を有している。
ダクトイル鉄管の耐水圧(内圧)を表1に示す。
- ④ 耐久性に優れている。

表1 ダクトイル鉄管の内圧

単位:MPa

呼び径	設計水圧	保証水圧
φ300	4.9	9.8
φ350	3.4	6.8

注)ダクトイル鉄管の耐水圧は、K形・T形とも共通の値である。表中の値はダクトイル鉄管(3種)のものである。

- ⑤ ダクトイル鉄管は敷設環境に応じた外面防食塗装を施すことができる。

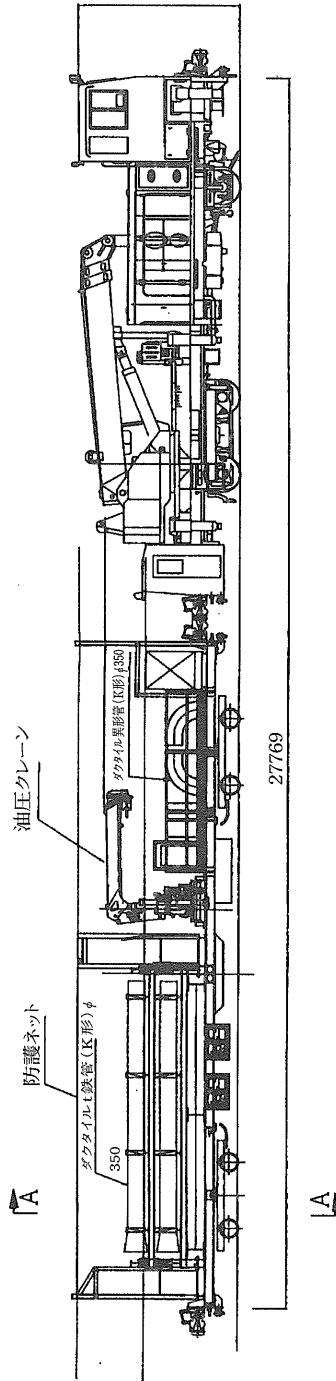
なお、本工事では工場内で実施する一次塗装として亜鉛溶射、2,3次ならびに現地塗装にエポキシ樹脂塗装を施し、防食性能を確実なものとした。(ダクトイル 鋳鉄管外面特殊塗装 JDP A Z 2009-1992 4C 仕様)

4. 施工機器の製作

本工事の重要な課題は1日の作業を4時間以内に完了することであった。そこで管の搬入・据え付けには、図3に示すような、搬送台が上下移動可能な台車を製作した。これによってダクトイル鉄管を据え付けの高さまで正確かつ容易に持ち上げることができた。

また、トンネル内側に設置した管受台には、配管時のトンネル内壁に沿った移動を容易にする目的で写真1に示すローラーを取り付けた。

図3 管運搬台車



詳細断面図 1/100

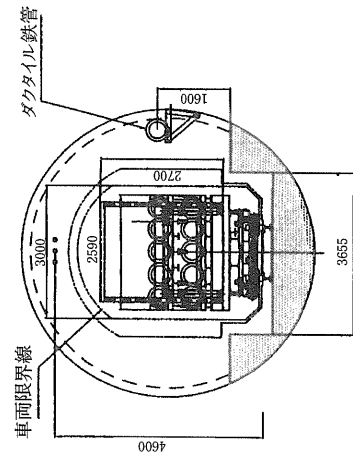
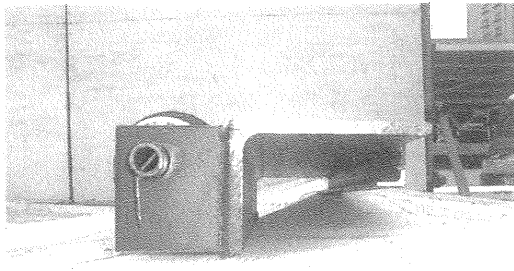


写真1 軸方向移動ローラー



5. 配管の施工手順

トンネル内配管の施工手順を以下に示す。

① 管受台の取付け(写真2)

トンネル内壁の所定の位置に管受台を取付け、アンカーボルトで固定した。

写真2 管受台の取り付け

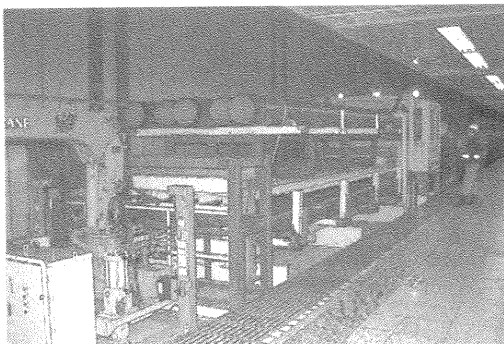
管受台の固定作業



② 搬送(写真3)

軌道上を走行できる管運搬台車を使うことにより、1日の使用量の10本を、1回で搬送することが可能となった。

写真3 搬送



③ 据え付け(写真4)

管運搬台車を配管位置に止めた後、あらかじめ設置した管受台に搬送台の高さを合わせた。搬送台から受台への管の移動は転がすことで行った。

管運搬台車を使うことによって、作業時間の短縮と安全が確保できた。

写真4 据え付け

管を転がしての移動作業



④ 管の挿入と接合(写真5,6)

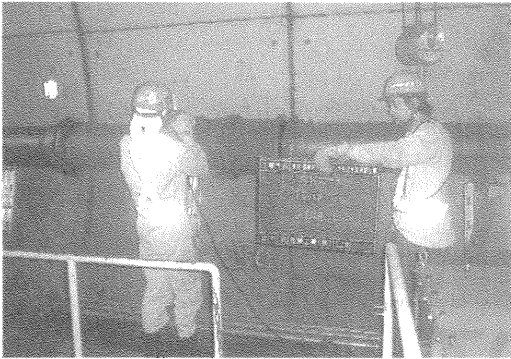
管受台に取付けられた軸方向移動用ローラーによって、配管・接合時のトンネルに沿った移動は容易になった。

写真5 管の挿入

軸方向移動用ローラー



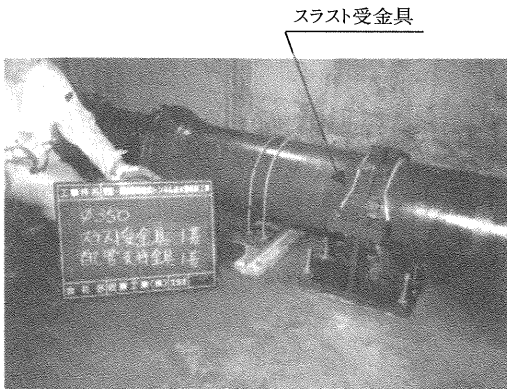
写真6 K形ダクタイトイル鉄管の接合



⑤ スラスト力への対応(写真7)

スラストが発生する位置での管体防護は、施工時間短縮のため、コンクリート防護とせずスラスト受金具を使用した。

写真7 スラスト受金具の設置



⑥ 完成(写真8,9)

トンネル内、地上部分とも、配管施工は順調に行われ、作業は無事完了した。

写真8 トンネル部の配管

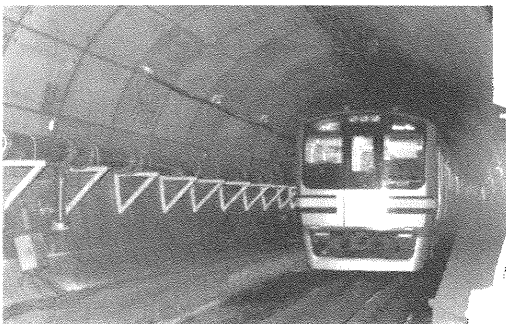
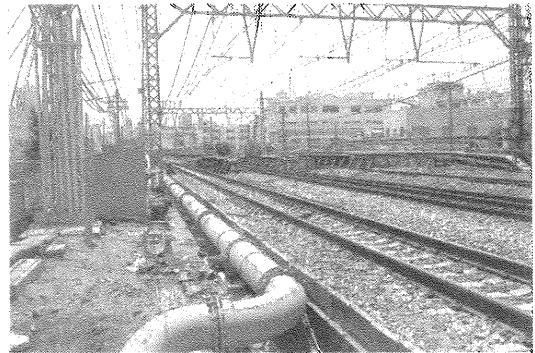


写真9 地上部の配管



5. おわりに

総武トンネル湧水対策工事は1日に4時間という短い作業時間に加え、配管位置をトンネル内壁にできる限り近づける必要があるという厳しい施工条件のなかで実施された。

しかし、管運搬台車と軸方向移動用ローラー等の製作、さらには迅速な接合が可能なダクタイトイル鉄管を採用したことで工期内に作業を終えることができた。

また、ダクタイトイル鉄管は高い内水圧に耐える上に、外面に重防食塗装を施しており、多湿なトンネル内の環境でも十分な耐食性能を有していることから、今後長期間にわたって安心して使用できると考えている。

今後は、この管路によって送水された総武トンネル内の湧水が、立会川の水質汚濁の改善に大きな効果を上げていくことを期待するものである。

当社では「快適な環境の提供を通じてお客様に貢献し、かつ環境にも優しい施策」を全社的に推し進めている。今回紹介した内容が同様な環境保護事業に取り組んでおられる皆様方の参考になれば幸いである。

最後にこの「総武トンネル湧水対策工事」の実施にあたり、関係者各位および安全に施工をおこなっていただいた施工業者の方々に深く感謝申し上げる次第である。