

ケーソン工における小口径推進を用いた配管ルートのご検討

東日本旅客鉄道(株) 東京工事事務所 正会員 ○濱田 祐輔
 東日本旅客鉄道(株) 東京工事事務所 正会員 池本 宏文

1. はじめに

東京都市計画道路幹線街路環状第4号線(以下、環状第4号線)は、延長約28.8kmの都市計画道路であり、都心に集中する交通を分散する重要な役割を担っている。この環状第4号線は図-1に示すように品川駅の北部で当社の営業線、車両基地上空を横断することから、設計、施工の一部を当社が行っている。

本稿では、線間でケーソン基礎形式の橋脚を施工するために必要な送気・生コン配管ルートについて小口径推進を用いて検討、施工する内容について報告する。

2. 工事概要

2-1. 全体概要

当社で施工する複数の橋脚のうち、線間に位置する場合や将来的に道路など他構造物に近接する場合は、橋脚基礎をスリムな構造にする必要がある。そのため、当該の基礎構造はニューマチックケーソン工法を用いたスリムな構造を選定している。

2-2. 配管ルート整備概要

ニューマチックケーソン工法は躯体を構築し、さらにその底面の作業室に圧縮した空気を送り続けることにより周囲の土圧、水圧を抑えながら掘削し、地上で構築した躯体を沈めていく方法である。この

ため、ケーソンの施工中は施工箇所へ送気用の送気配管ルート及び躯体構築用の生コン配管ルートの2つを設ける必要がある。

3. 配管ルート・工法選定

当初計画では、品川駅部の開削工事箇所を利用して配管ルート(延長310m)を施工箇所まで伸ばす予定であったが、生コン配管を極力短くする等ケーソン工の施工性を優先し、小口径推進にて線路下で新たに最短ルートを検討した。

3-1. 計画概要

計画のポイントは以下の通りである。①生コン配管ルートを極力短くかつ直線ルートとし、生コンのロス及び閉塞の可能性を少なくする。②小口径推進は軌道に影響を与えるリスクが少ない工法とする。

3-2. 配管ルート・立坑位置の検討

図-2に示すように小口径推進が横断する直上には山手内・外回線、京浜北行・南行線、東海道上り線の計5線が通っており、推進工は営業線近接工事になる他、軌道への影響も考慮し施工は線路閉鎖間合いで行う。管径400mmを二条通す。当初、土被り2.0m、推進延長30m、発進立坑はGL-3mの床付け深さで計画した。

3-3. 工法選定

小口径推進工法には圧入型・オーガー式の二工程

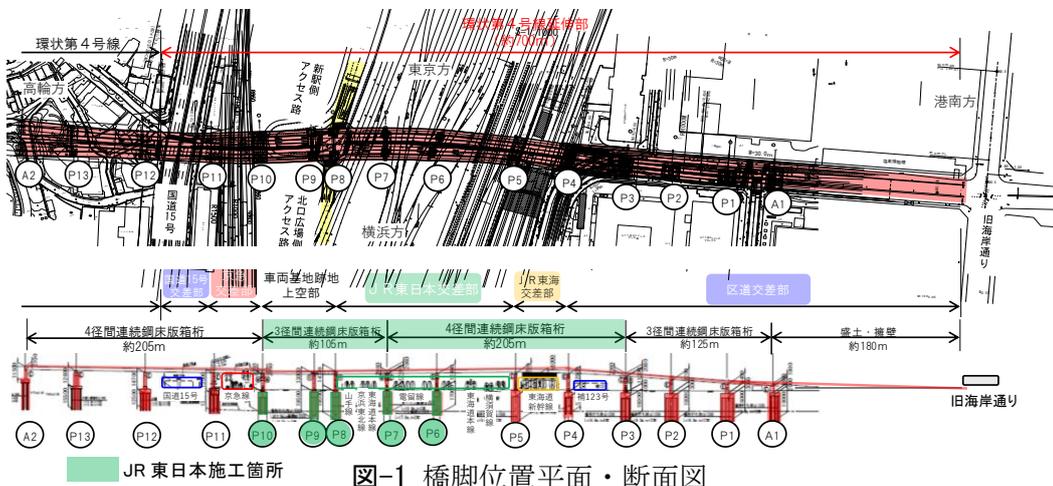


図-1 橋脚位置平面・断面図

キーワード ケーソン工、小口径推進、リンク式軌道計測器

連絡先 〒151-8512 東京都渋谷区代々木2-2-6 JR新宿ビル 東日本旅客鉄道(株) 東京工事事務所 TEL.03-3378-7147

方式を採用した。本工法は、**図-4**に示すように誘導管を先導体として方向修正を行いながら、到達立坑まで圧入推進させた後、誘導管に沿ってカッターヘッドを用いて掘削する。一工程目で誘導管を圧入することで探査ボーリングの役割を兼ねることができ、推進線上の支障物確認を行えるメリットがある。他の小口径推進工法では誘導管を用いる工法はなく、支障物を事前に探すためには別途探査ボーリングが必要となる。かつての車両基地財産図からの情報や、これまでの品川エリアでの工事経験を踏まえ、支障物がある可能性が非常に高いと想定できたため、探査ボーリングを兼ねられる本工法を採用した。

二工程目の掘削では、カッターヘッド前面の地盤の安定を確保するため、推進内部に掘削土砂を充填した状態で掘削を行い、土砂の取り込み過ぎを防止する。また、作業休止中には発進立坑側の推進管端部にねじ込み式により固定するキャッピングを行い、閉塞を行うこととした。

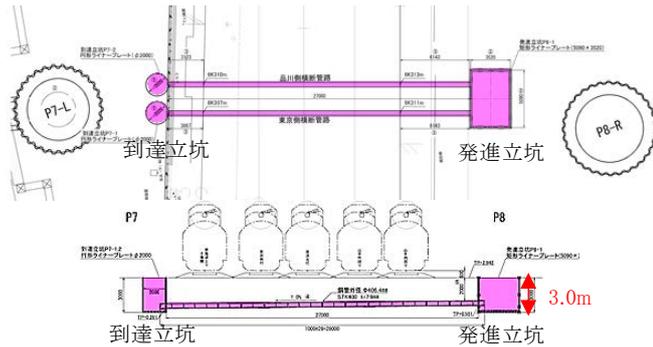


図-2 当初計画推進ルート図

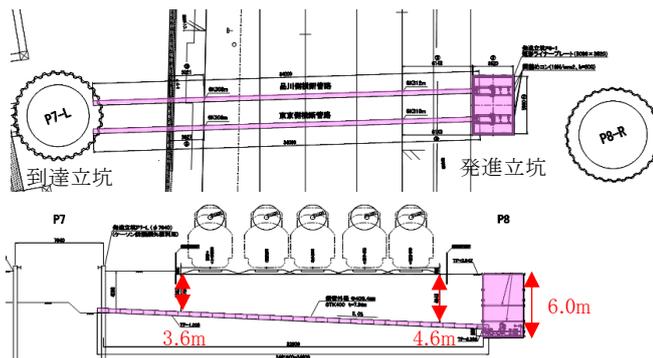


図-3 変更後計画推進ルート図

4. 地中障害物に伴う計画変更

推進施工に着手したところ推進ルート側に旧車両基地の構造物が地中障害物として見つかった。そのためさらに3m追加掘削して障害物を下にかわすことで推進ルートを確認するよう計画を変更した。

発進立坑側を深くしたため、当初計画の到達立坑深さでは推進可能な勾配範囲を超えてしまい、到達

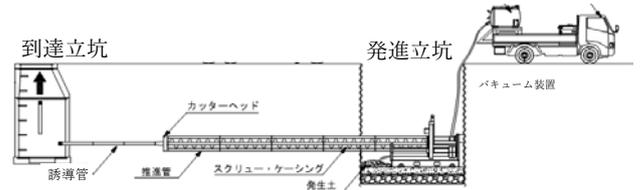


図-4 推進施工時状況図



写真-1,2 誘導管施工

立坑についても計画を変更した。到達立坑は、施工スペースの問題から軌道脇(離隔約3m)の位置に予定していたが(**図-2**)、軌道脇での追加掘削は軌道への影響が高まることから、P7橋脚のケーソン用の円形鋼矢板内の空間を到達立坑として兼ねる計画に変更した(**図-3**)。

5. 推進直上の軌道監視について

推進直上の山手内・外回線、京浜北行・南行線、東海道上り線の計5線はいずれの軌道もバラスト軌道である。施工中の軌道監視はリンク式軌道計測器を用いた常時監視を採用した。今回リンクを設置した箇所には保守用車を隣の線路へ渡すための横取り装置があるが、横取り装置の取り扱いに支障しない位置を事前に確認し、リンクを取り付ける位置を場所により左右のレールや軌間・軌間外を使い分けながら設置した(**写真-3**)。今後本管を施工する際には、作業開始前、作業終了後の値を抜き出し変位を比較し監視体制を強化して施工を進めていく予定である。

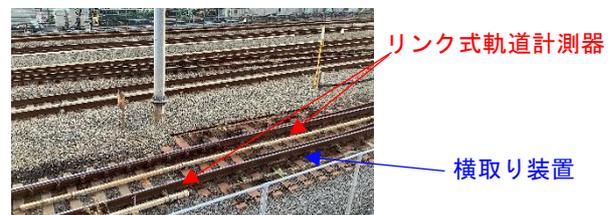


写真-3 横取り装置箇所へのリンク設置状況

6. まとめ

環状第4号線は2027年に開通することを目標としている。また、JR東海関連工事や京急連立事業とも関連し、弊社周辺プロジェクトとも密接に関わってくることから、関係者と一体となって施工を推進していく。