

解

説

トラブルゼロ

φ2,400mm泥土圧推進工における 「斜め発進直後の急曲線」「残置杭遭遇」「大土被り」のリスク対策

む か さ のりたろう
武笠 伯太郎



さ と う ひでろう
佐藤 英郎

奥村・竹中土木・
豊和工業共同企業体
監理技術者



1 はじめに

推進工法は、構築する管体が施工時に常時土中を「動く」ことが、他のトンネル工法と相違する点である。このことから、推進距離が長い場合や曲線通過の場合には推進管と地山との摩擦抵抗が大きくなり、推進力の増大に留意が必要である。また、他工法に比べ、一時推進を中断した場合、施工再開後の地山の締め付けに伴う摩擦抵抗増大により、推進不能となることがあり、十分な施工上の配慮が必要となる。

一方、推進工法は規格化された推進管を使用することにより、他工法に比べて工期・工事費等で有利な場合が多く、短中距離や小中口径トンネル構築では一般的な工法として広く適用されている。

本工事においては、急曲線・既設構造物の残置杭・大土被り等の非常に厳しい施工条件のもとに、シールド工法と推進工法との総合的な比較検討を行った。その結果、上記の推進工法の

特性や留意事項を考慮し、種々の課題を抽出しそれぞれの対策を立案の上、経済性で有利となる推進工法を選択し、施工した。結果として、周辺的重要構造物等に影響を与えることなく計画通り到達することができたので、ここにその過程を報告する。

2 工事概要

工事目的：建築計画に伴い、移転する電気設備への電源ルート構築。

工事名称：内幸町1丁目付近管路新設工事（その2）

工事場所：千代田区日比谷公園1番地先～千代田区内幸町2丁目1番地先

発注者：東京電力㈱東京支店東京工事センター都心管路工事グループ

請負者：奥村・竹中土木・豊和工業共同企業体

工期：平成21年7月27日～平成

24年5月25日（推進工：平成22年12月～平成23年4月）

工事内容：

工法 泥土圧推進工法

管径 内径2,400mm、
外径2,810mm

管材 合成鋼管、L = 1.0m

推進延長 L = 177.9m

平面線形 R = 50m×1箇所、
CL = 70.29m、
IA = 80.55°

縦断線形 R = 300m×1箇所、
0.20%→6.24%

土被り 18～23m

土質 洪積砂質土層Ds、細砂・中砂、換算N値100以上、地下水位GL－3m

管路の線形は、発進立坑から斜め10度の角度で発進（勾配0.2%）し、約8m直進後、R = 50mの曲線を70.29m進み、曲線完了部で残置杭区間を抜け、ここから急激に上り勾配6.24%で直進し到達となる。

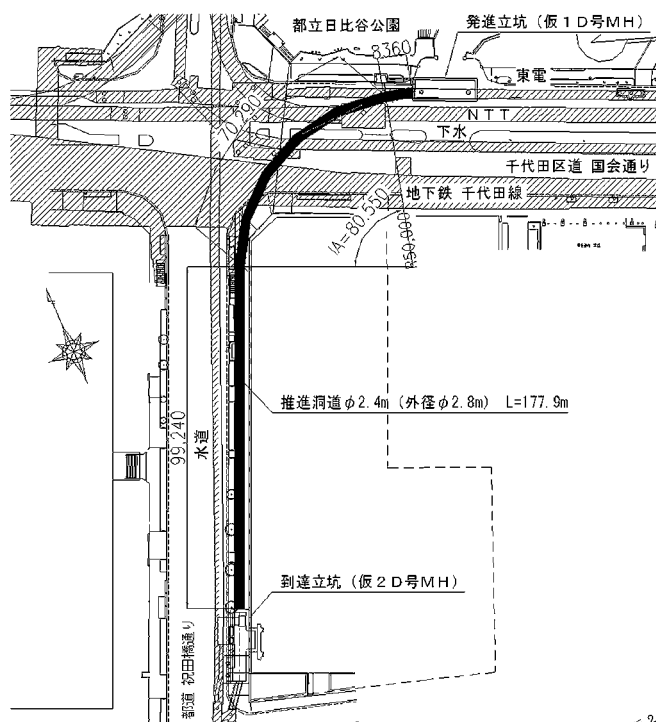


図-1 平面計画図

推進ルートには地下鉄千代田線霞ヶ関駅、NTTマンホール、NTTシールド洞道、NTTカルバートと水道、下水カルバート、東電シールド洞道、水道管、等の重要地下構造物が近接し、その直下を推進することから、発進直後の急曲線、急勾配、斜め発進、大土被り、高水圧等の非常に厳しい条件下での施工となった。図-1～3に計画図を示す。

到達後は、掘進機スキンプレートを残置（後に2次覆工）し、掘進機内殻を一体のまま発進立坑まで引戻して回収する「やどかり君工法」を採用した。

3 施工方法の決定

3.1 トンネル縦断線形の決定 (残置仮設物調査)

トンネルの発進立坑と到達立坑の位置は確定していた。しかし、縦断線形は、到達立坑の深さは確定しているものの路線上の埋設物の深度が明確でなかつ

たことから、埋設物の現地調査を行い、その結果から発進立坑の深さおよび縦断勾配を決定することとなった。

トンネルは、図-1に示すように、主に昭和40年代に施工された構造物の下を通過するが、構造物下部には土留杭や中間杭が残置されていることが事前調査により明らかとなった。ただし、これらの深度は既存資料どおりであることの確証がないため、施工時の残置杭との遭遇を回避するため安全側により深いトンネル深度を選択すれ

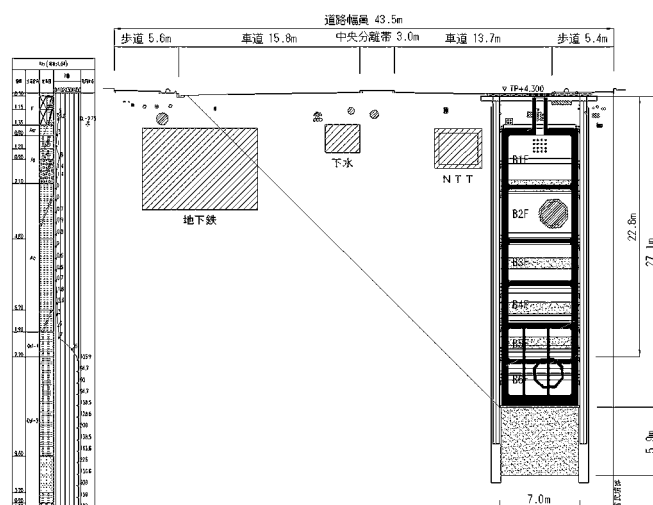


図-2 横断計画図

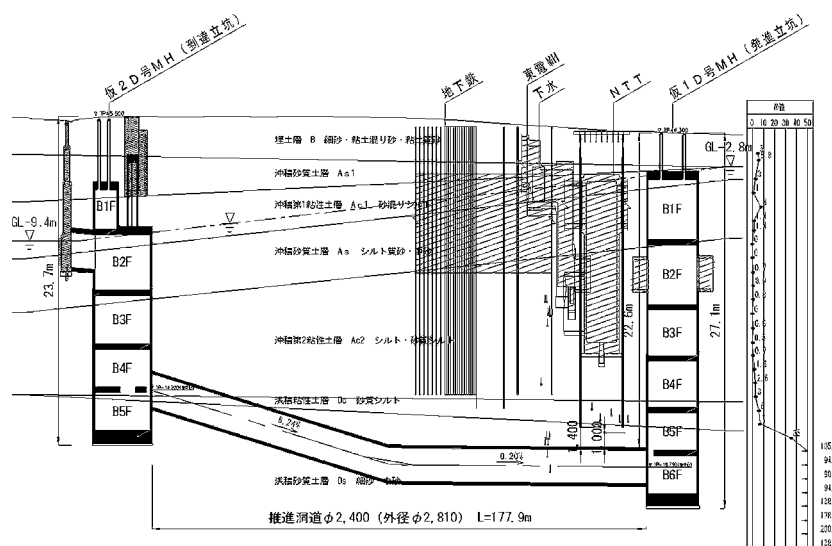


図-3 縦断計画図

ば、発進立坑やマンホール築造費、地盤改良等のコストアップを招くことが問題となる。一方、既存資料どおりの深度をそのまま想定し、残置された杭等の実際の深度が想定以上に大きかった場合には、施工不能または上部構造物への影響が懸念される事態となる。

このため、残置物深度を可能な限り現地調査し、トンネルが施工可能な深度を検討した。既設重要地下構造物の残置杭天端を掘削・露出し、杭に沿って想定深度以深までボーリングし、こ