

「推進管到達部の位置調査方法について」

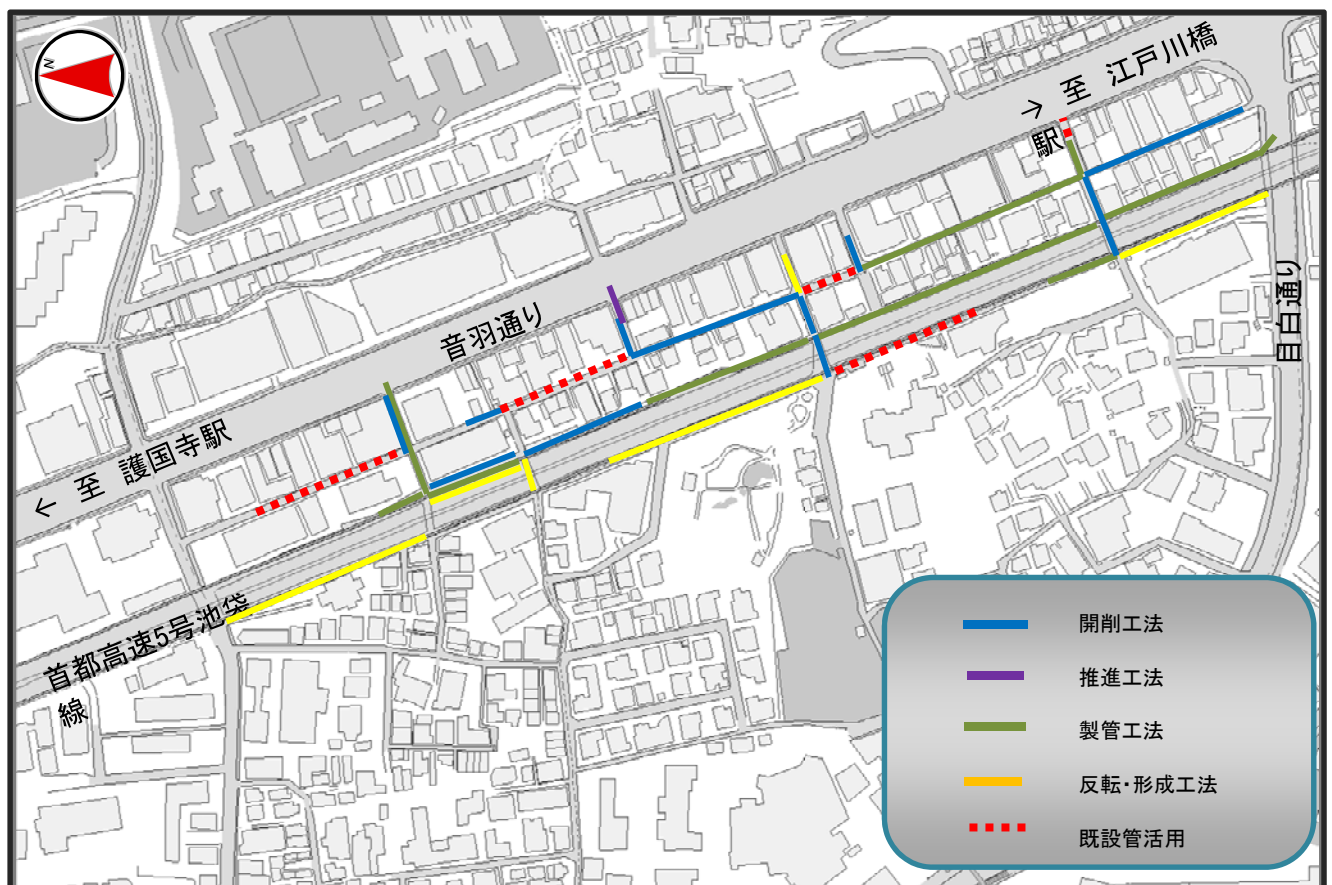
木内建設株式会社

土木部 工事課 塩澤 成文

1) 工事概要

工 事 名 : 文京区目白台3丁目、音羽1丁目付近再構築工事
工 事 場 所 : 東京都文京区目白台3丁目、音羽1丁目 地内
発 注 者 : 東京都下水道局北部下水道事務所
工 事 内 容 : 硬質塩化ビニル管 ϕ 250~600mm、約360m
鉄筋コンクリート管 ϕ 600mm、約40m
強化プラスチック管 ϕ 800mm、約20m
鋼製さや管(ϕ 800mm)式推進工法 ϕ 600mm、約15m
既設管改造(内面被覆工法) ϕ 210~1140mm、約1150m
新設人孔、11箇所
発進立坑 ϕ 2000、1箇所
既設人孔改造、42箇所
污水柵設置、107箇所
舗装復旧工、約2100m²

当現場の工事内容は、文京区音羽1丁目地内にて開削工法による下水道管の新設および敷設替え、内面被覆工法による既設管の改造、推進工法による新設、取付管・取付污水柵設置撤去、人孔設置撤去、人孔改造および各路線の舗装復旧であった。



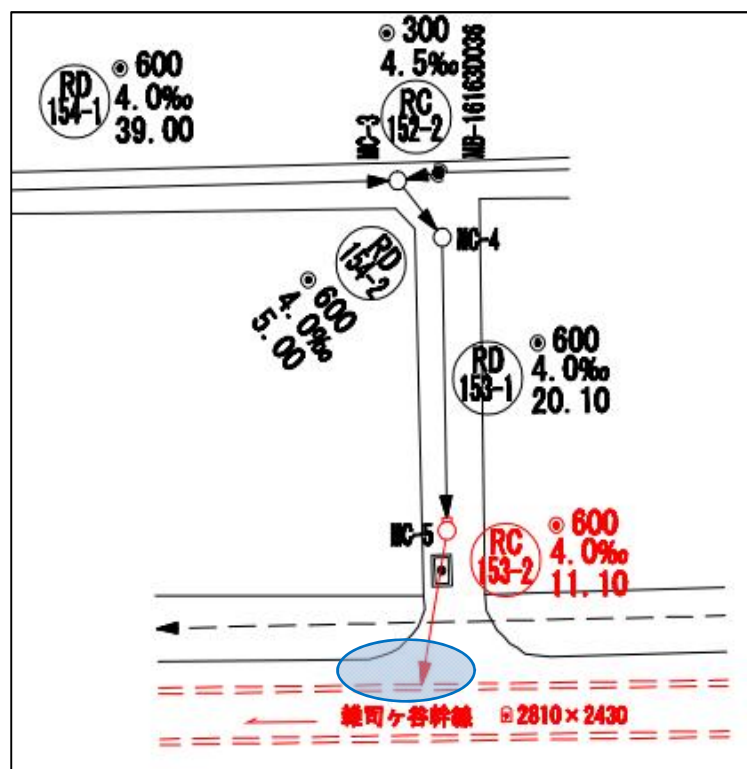
2) 施工上の問題点

今回行った推進工法は、到達部に薬液注入を行い、GLマイナス4.58mの位置で推進管を既設幹線の外壁へ当てて削孔し、新設の管路を接続する計画であった。しかしこの幹線は内空が約2500×2800mmの馬蹄形の管路であること、既に内面被覆が施工されているという状況以外は、発注図面に詳細な断面図等の情報が無い状態であった。その上、この幹線の直下には東京メトロ有楽町線が走っており、横にはNTTの管理用ボックスがあるほか、φ150ガス管、φ200水道管、3条3段東電管、5条5段NTT管、他不明管2本の下を推進工により横断しなければならなかった。

そのため幹線内に入り詳細な測量を行う必要があったが、この幹線は平成20年8月5日に発生した「ゲリラ豪雨により5名の作業員が流され命が奪われた」事故現場の「雑司ヶ谷幹線」であり、降雨時だけでなく常時大量の下水が轟音とともに流れているため、幹線内に入って測量をすることは不可能であることが想定できた。

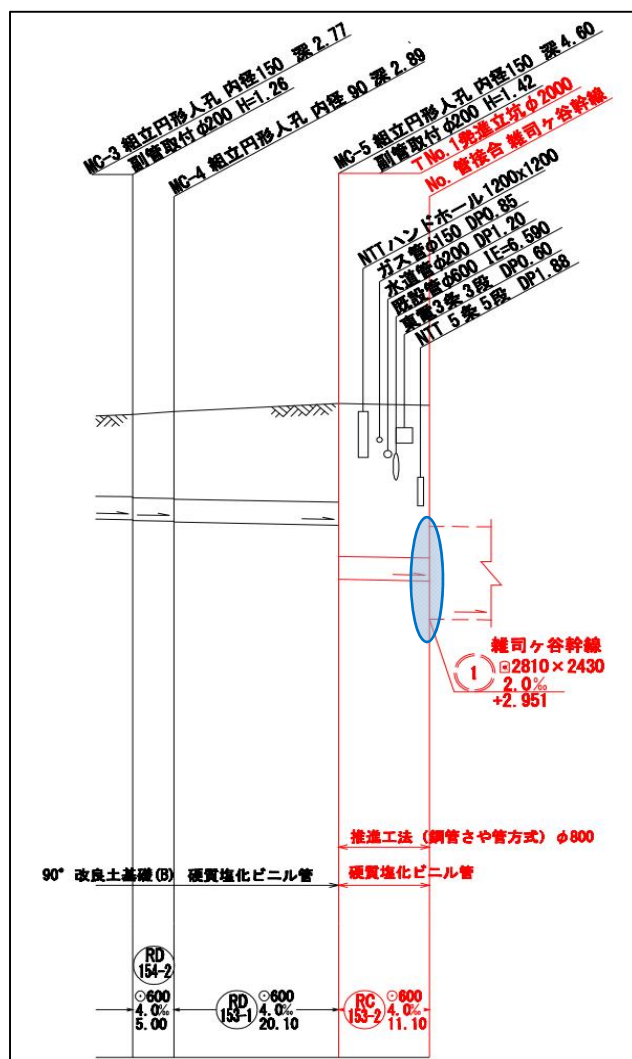
そのため、NTTボックスの図面や地下鉄の図面を参考としながら下水道局と計画を進めることとなった。

〈設計平面図〉

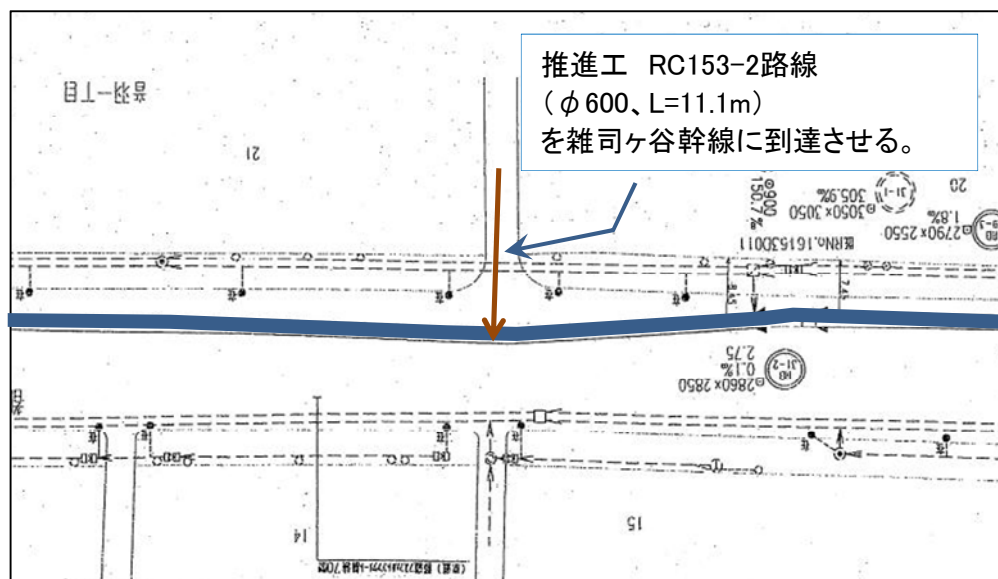


↑ → 当初図面だけでは推進管到達部である雑司ヶ谷幹線の詳細位置が不明であった。

〈設計縦断面図〉



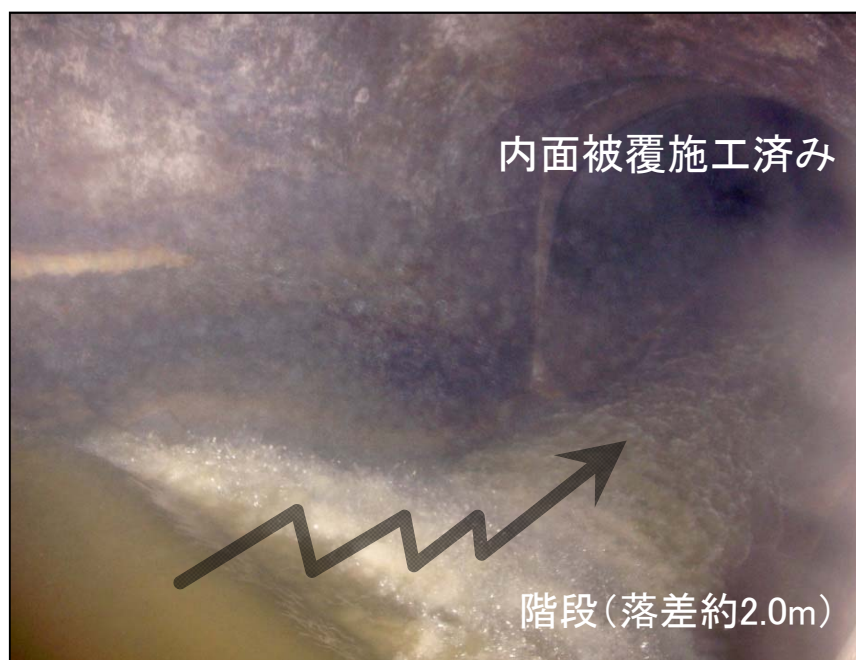
3) 雑司ヶ谷幹線の位置確認方法の検討

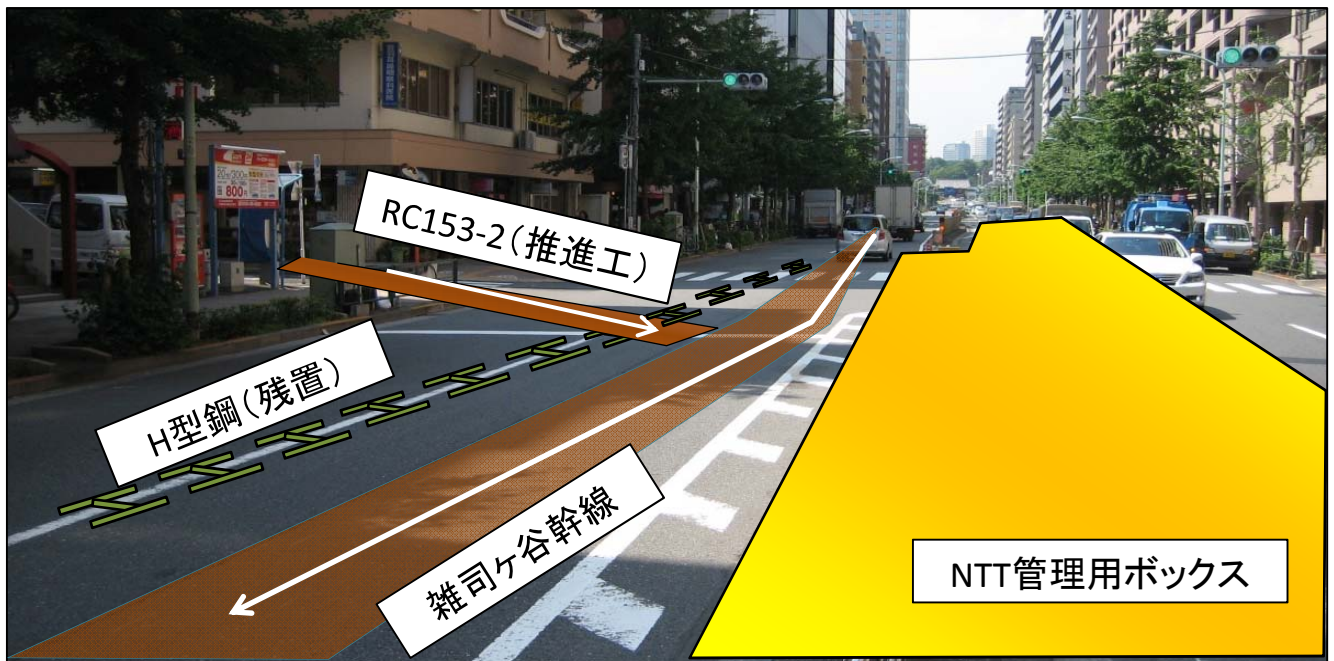


幹線位置確認方法の検討を進めていくと参考資料の中に雑司ヶ谷幹線の線形が屈曲しているものが見つかり、その屈曲位置が当工事の推進管接続位置付近であったため、雑司ヶ谷幹線の詳細な位置を調査する必要性がさらに高まった。

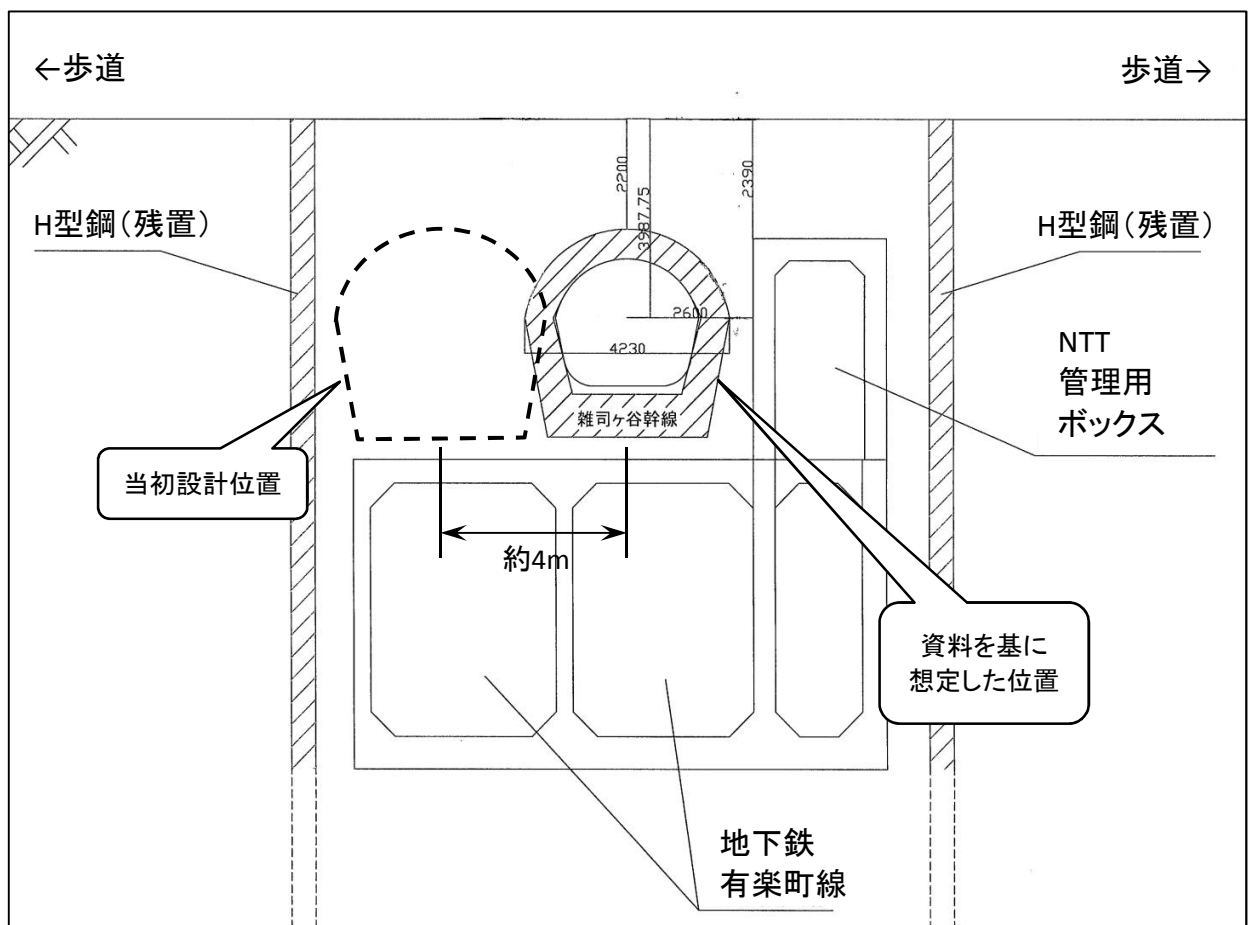
まず雑司ヶ谷幹線の内部の様子を知るために、直近のマンホールを降り中へ入って確認したところ、降りた場所のすぐ下流の箇所では階段(落差約2.0m)となっていた。また、幹線内は情報通り内面被覆処理が施工されており、足元がすべり易く非常に危険な状態であった。

この内部確認により、改めて幹線内での測量は不可能であると判断した。





↑ 地上の様子。雑司ヶ谷幹線の上にある都道音羽通りは、日中の交通量が非常に多い道路。
 ↓ 参考とした資料をもとに作成した地中の様子。



当初設計位置と資料を基に想定した位置は約4mもの差があった。

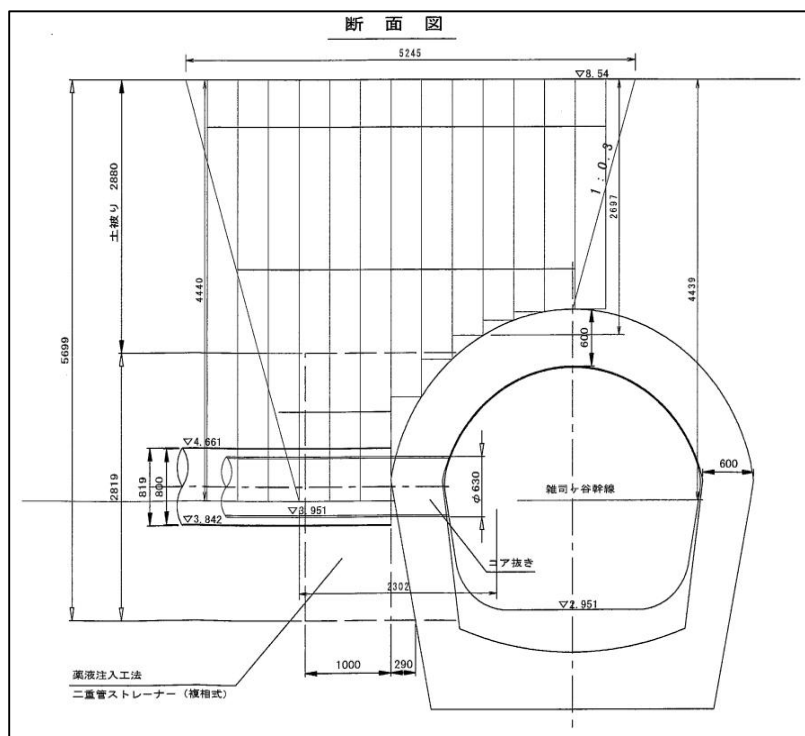
外部からの調査調査方法の検討

①試掘→即日開放

所轄の警察に相談をしたが、昼間及び昼夜間での道路使用許可の取得は非常に困難であった。夜間作業だけで試掘を行い、約4.5m下の雑司ヶ谷幹線の推進到達位置を確認してから、翌朝までに舗装仮復旧を行うことは時間的に不可能であった。

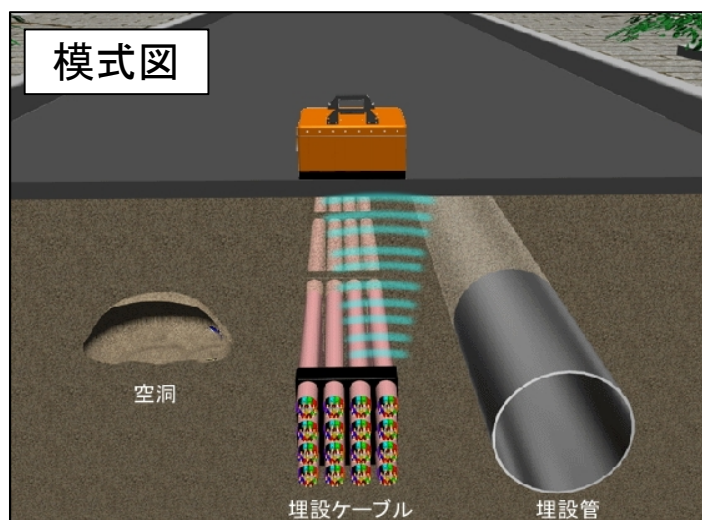
②鋼矢板土留め+覆工板

次に、4.5mの掘削が出来るよう鋼矢板土留め支保工＋覆工板設置を検討したが、地下鉄がすぐ真下にあるため、鋼矢板の施工は困難であり、十分な根入れ長が確保出来なかった。



③地中レーザー探査法

地中レーダ探査とは電磁波を出しながら移動する測定器を用い、その電磁波の反射、屈折、透過現象を利用して地中の構造を把握する手法である。



掘削をせず調査が可能であるためこの方法を採用したかったが、下記の問題点があり採用を見送った。

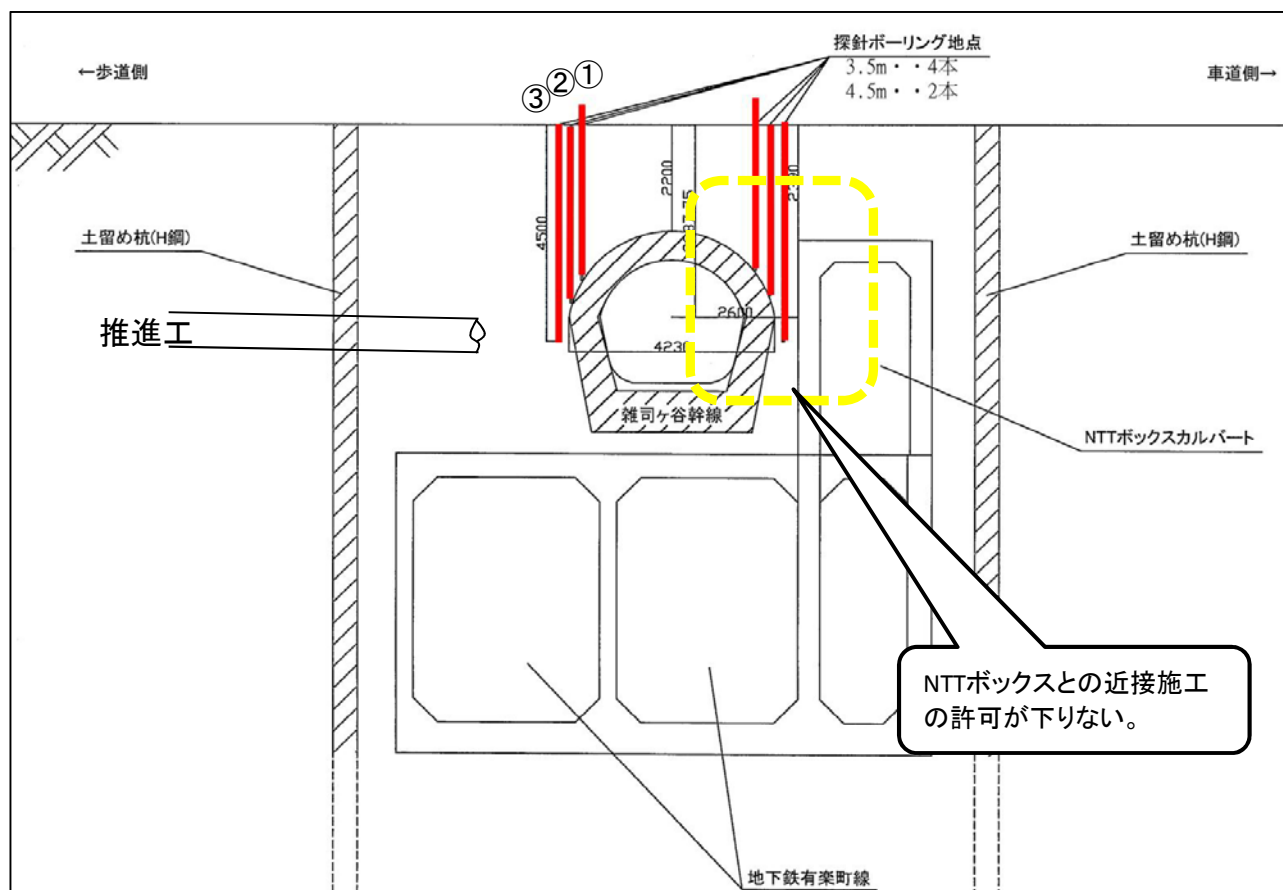
1. 残置されたH鋼材により電磁波がうまく伝わらない(吸収される)可能性が高い。
2. NTT管理用ボックスと地下鉄のコンクリート構造物によって、電磁波が乱反射する。
3. 地下水位が高く測定結果に影響が出る。

④探査ボーリング

探査ボーリングは地上からボーリングマシンで削孔を行い、ロッドの先端が構造物に当たった反応から高さを測定し、断面図を作成していく方法である。単純な方法であり、ボーリングマシンを操作する作業員の勤によるところは大きい。前調査の段階である程度の位置と高さを想定した上での作業のため、対象物がよほどずれていなければその位置を確認できると判断した。

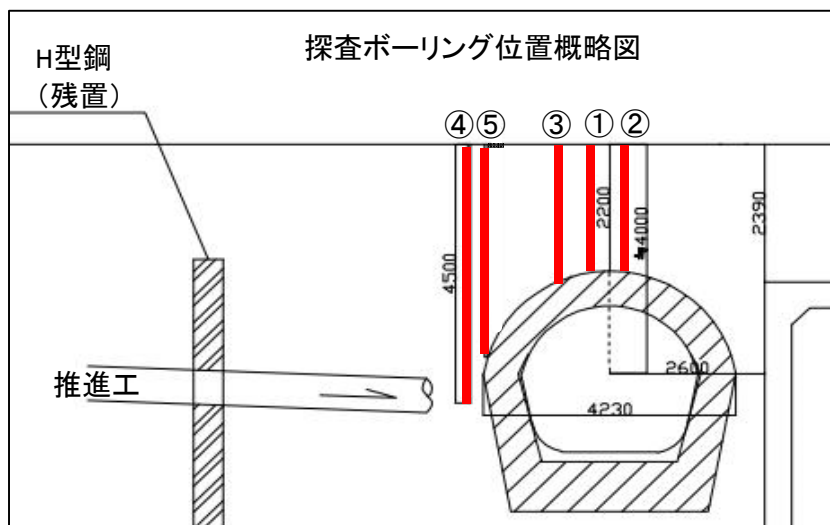
ボーリング本数の検討

まず片側2本を雑司ヶ谷幹線へ当て想定していた位置と実際の位置との差を確認し、最後の3本目は雑司ヶ谷幹線に当たらない位置となるよう削孔、これを左右行い雑司ヶ谷幹線の位置を決定させる計画とした。

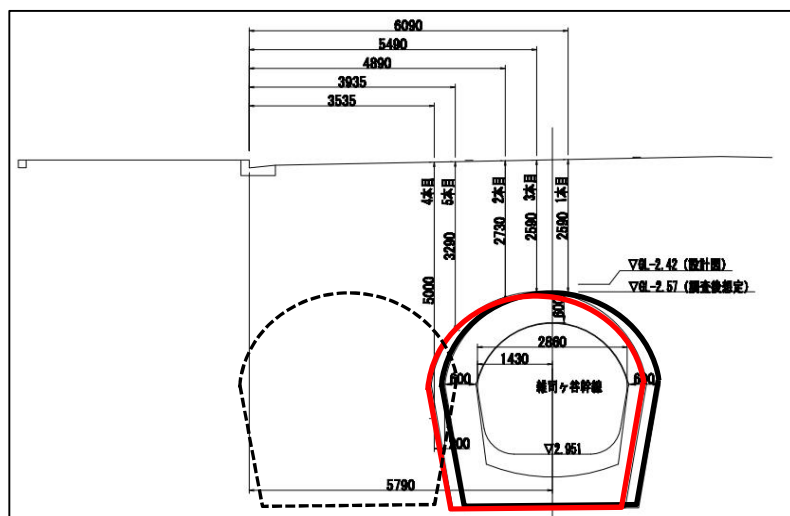


この計画でNTTと近接施工の協議をしたが、図中右半分はNTTボックスを損傷する恐れがあるため近接施工の許可が下りなかったことと、推進工は図の左側からの施工であるため、右側の探査ボーリングは取りやめて次のように削孔位置と本数の計画を見直した。

構造物を傷つけないように地中1.5m以下はプラスチックビットに付け替えて削孔を行う。



(黒線:資料を基に想定した位置。赤線:調査結果。黒破線:当初設計の位置。)



雑司ヶ谷幹線本体の施工年度は昭和初期と非常に古く、詳細な位置が不明確でした。既に工事が終わっていた内面被覆工事は、対象となる管路の断面と延長が分かれば管路の位置がはっきりしていなくても施工が出来てしまうため、詳細な位置を追求をしなかったのだと思われます。しかし今回は推進工事到達部分ということ、公共性の高い構造物が近接している場所ということを考慮すれば当初設計の段階でもっと詳細な位置を確認すべき事項であったはずと思われます。