

## 3-2-6 複雑な現場状況に対応した支障物撤去型推進工法への変更について

北部下水道事務所 建設課 古畑 陽平

### 1. 全体概要

#### 1.1 補助 94 号線道路拡幅事業の概要

補助 94 号線道路拡幅事業は都道不忍通りにおける道路拡幅事業であり、第六建設事務所が管轄している。この道路拡幅事業に併せて各企業の浅層埋設を解消するために、既設矩形渠の上部撤去、それに先立つ主要枝線の布設を北部下水道事務所にて行う。

また、既に北側では H25 に主要枝線(図 1 上の青色)の布設、H28 に既設矩形渠上部撤去(図 1 上の緑色)が完了している。



図 1 補助 94 号線道路拡幅事業全体図

#### 1.2 工事概要

本工事は、補助 94 号線(都道不忍通り)道路拡幅事業に先立ち新たに主要枝線を整備するものである。(図 1 上の黄色)

文京区が管轄している、ふれあい館前に両発進立坑を設置し、上下流合わせて約 400m の下水道管を拡幅される歩道部に泥濃式推進工法にて布設する工事である。

また、今回の内容である支障物撤去型推進工法に変更した路線は(図 2 上の緑)で記載している下流側の路線であり、令和 6 年 10 月に人孔まで到達し施工が完了している。

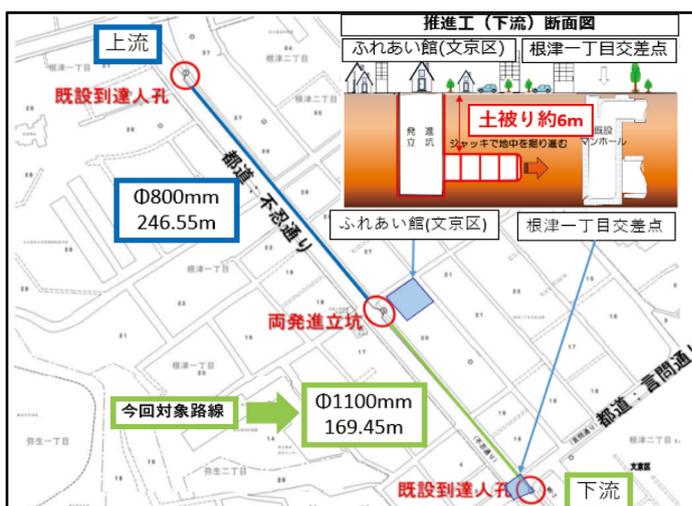


図 2 工事概要図

### 1.3 施工環境

工事箇所は、中高層ビルとメトロの残置物及び旧千駄木幹線と民地に挟まれた歩道部であり、限られたスペースに推進管を布設する必要があった。また、当該歩道部は事業用地であるため、旧民地箇所も施工範囲にかかることから予測できない残置物がある可能性が高かった。



図3 メトロの残置物及び旧千駄木幹線(赤)



図4 中高層ビル(赤)

## 2. 想定支障物概要

本工事の当初設計では、路線上の支障物がないことを前提としてツーウェイ工法を採用していた。ツーウェイ工法は既設の人孔に直接到達可能であり、到達後も推進機を分解して回収できる工法である一方、支障物がある際には施工することが出来ない。そのため、支障物がある場合には【支障物の撤去】または【支障物に対応出来る推進工法】で、施工する必要がある。

本現場では、推進工に先立ち両発進立坑を築造した際に、(図6)の通り予期しない支障物が見つかったことを背景として、推進路線上の支障物有無について再度確認を行った結果想定される支障物が浮上したため報告する。

### 2.1 発進立坑築造時に予期しない残置物が発覚

推進工に先立ち、両発進立坑を文京区が管轄しているふれあい館前に築造したが、この立坑を築造する際に(図6)のような巨大な残置コンクリートが発見された。区役所や道路管理者に確認しても把握していないため、設計段階で事前に当該残置物を想定するのは困難であった。当該残置物は、想定になるが恐らくふれあい館を築造する際に使用したクレーンの基礎コンクリートと思われる。



図 5 現場状況図



図 6 発進立坑築造時に予期しない残置物

## 2.2 想定支障物

不明な残置コンクリートが発覚したことをきっかけに、再度他企業協議等を入念に行い懸念点が無いかを確認した。言問通り（都道）と不忍通り（都道）の交差点に、NTTマンホールが埋設されているのは、当初より把握していたが、規模が大きいため築造時に使用した仮設構造物が残置されている可能性があるのではないかと想定した。仮に、支障物があり推進機が衝突した場合、不忍通り（都道）と言問通り（都道）の交差点であることから交通機関に多大な影響を与えてしまうことになる。

そのため、追加で試掘を行い想定支障物の有無の確認を行った。



図 7 想定支障物位置図

### 3 支障物の調査

前項に記載の通り、言問通り（都道）と不忍通り（都道）の交差点に、NTT マンホール築造時の残置物があるのではないかと推測のもと、推進線形路線上かつ NTT マンホール近辺（図 8）を調査範囲とした。

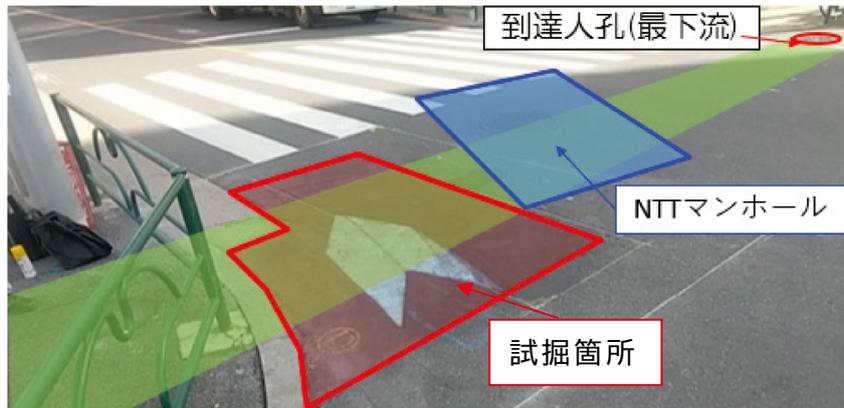


図 8 試掘箇所

#### 3.1 試掘

（図 8）において、想定通りに NTT マンホール築造時に残置されたと思われる H 鋼が確認された（図 9）。今回は、GL-2m 程度までの試掘であることから H 鋼の最深部が不明のため、推進線形への干渉が懸念された。また、仮に支障物が推進線形上にあった場合、施工が止まってしまうため、事前に支障物を撤去する必要がある。しかし、当該箇所は不忍通り（都道）と言問通り（都道）の交差点であることから、作業帯の設置が困難であり支障物を開削により撤去することが現実的でないため、推進線形への影響の有無について確認する調査を行った。



図 9 試掘時に H 鋼を確認

### 3.2 調査方法

試掘で見つかったH鋼が、推進線形上に影響するかを確認するため、調査を実施した。調査方法としては、ウォーターホールズ工法による鉛直磁気探査を採用した。今回の調査方法を選定した主な理由としては、調査対象箇所が不忍通り（都道）と言問通り（都道）の交差点であることから埋設物が輻輳しており、その中で埋設物を損傷させずに調査を行うためである。ウォーターホールズ工法は、ウォータージェットにて掘削し、地上から目視確認もできるため構造物や埋設管への損傷の可能性を少なくして施工ができる工法である。

### 3.3 調査状況

埋設企業者を集い現地立会のもとマーキングを行い、施工を行ったが（図10）のように埋設管が露出することがあった。しかしウォーターホールズ工法にて掘削を行っているため、埋設管に損傷も無く、施工ができた。最終的には、ウォーターホールズ工法にて約GL-10mまでの掘削を行い、鉛直磁気探査の調査も完了した。



図10 ウォーターホールズ工法掘削時に埋設管が露出

### 3.3 調査結果

（図11）右側の波形図が支障物に近い箇所での鉛直磁気探査の結果である。波形の代わり目が金属物の有無の境界となるが、H鋼の最下端部と思われる箇所については反応①と赤丸で囲んだ箇所の通り、波形の変化が顕著に見られた。（図12）のように、推進の線形と重ね合わせると、支障物の想定最下端部がGL-5.6mで、マシン外殻の土被りがGL-6.2mなので、机上では約0.6mの離隔があり当たらないことが想定されるが非常に近接する結果となった。

また、（図11）の反応②と青丸で囲んだ箇所にも若干の反応もあるため、H鋼以外の支障物の可能性もあり、確実に支障物に当たらないと断定するのは困難であった。

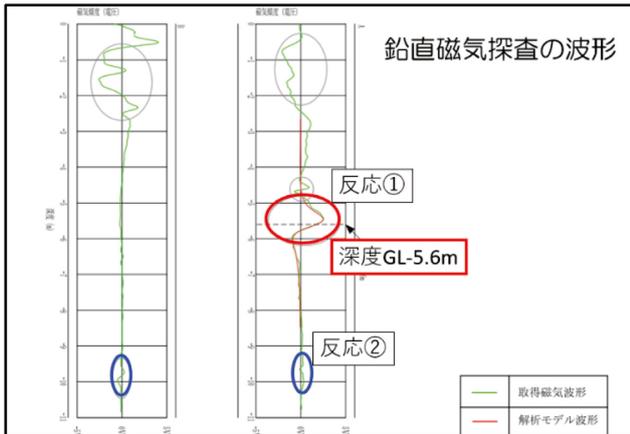


図 11 鉛直磁気探査の波形

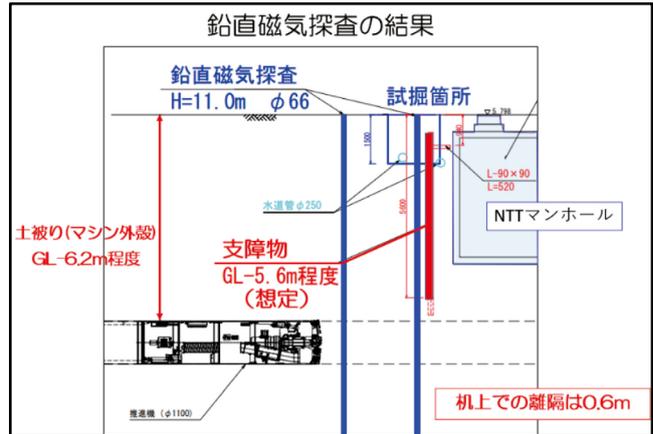


図 12 鉛直磁気探査の結果

#### 4. 支障物撤去型推進工法への変更

##### 4.1 推進機の工法選定

調査の結果を踏まえて、当初設計で採用したツーウェイ工法では支障物を撤去することができないため、支障物撤去型推進工法への変更を検討した。支障物撤去型推進工法の選定にあたり、Do-jet 工法とミリングモール工法の 2 種類を比較し、道路拡幅事業への影響を最小限に抑えるため、本現場ではより短期間で施工が可能なミリングモール工法を採用した。



図 13 ミリングモール工法の推進機面盤

## 4.2 支障物の切削

ミリングモール工法にて推進を発進し、実際に金属支障物にぶつかったため、低速（0.1mm/分）で切削を行った。金属支障物の破碎距離は418mmであるが、カッターヘッドの長さ分（470mm）も切削する際に低速で行う必要があるため、合計した888mmを低速推進で行い、破碎期間は28日間かかった。（図14）に記載しているのは、破碎した金属破片を採取している状況であり、マシン内部にて円形の磁石を排泥された土砂に入れ、水で洗うと切削された金属物を確認することができた。



図14 破碎した金属破片採取

## 5 道路管理者との協議及び手続き

支障物撤去型推進工法に至るまでには、支障物の有無についての検討、道路管理者に道路占用手続き、施工承諾等の事務処理、協議などに多くの時間を要した。また、下流側の到達人孔が都知事占有対象物件であるが、検討に時間がかかったことから都知事占有の延伸が認められず、再申請となり約7カ月の時間を要した。加えて、地盤改良、流動化処理土使用に関する手続きや他企業との協議など、変更をするにも対外的な部分で多くの調整を行い、時間を要した。

## 6 まとめ

都心部は特に地下埋設物の輻輳や多くの古い工作物が残置されているリスクも懸念されることから、事前埋設物調査では確認できない支障物が障害になるケースが少なくない。道路拡幅事業としての工期に制約がある中で、不測の事態に対し短期間で最善の検討を行い、道路管理者等との協議及び手続きを進めることは困難であるが、常に危機管理を怠らなずに対処することで最終的には施工を完了することができた。

本報告が、今後の類似事例における参考となれば幸いである。