

2.2 工事概要

今回工事は、西日暮里幹線に流域を切り替えるために、主要枝線の新設と取水人孔を設置するものである。主要枝線は、□ 1100mm～1500mm、延長約 650mを泥濃式推進工法で布設し、立坑は、両発進立坑となる TNo. 3、到達立坑の TNo. 2 及び TNo. 5、割込人孔を設置するための TNo. 1 及び TNo. 4 の 5 箇所を行う。(図 3)

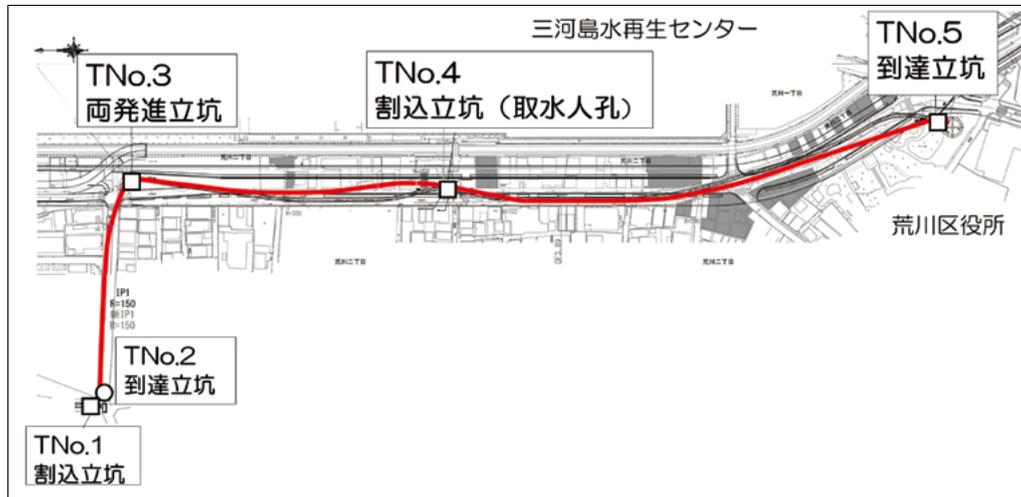


図 3 工事概要

3. 当初の設計

3.1 道路整備事業との調整について

東京都は、木密地域の整備・改善に向け、市街地の延焼遮断や避難路、緊急車両の通行路となる特定整備路線の整備を行っている。新設主要枝線の布設予定地には、特定整備路線である補助第 90 号線の計画があり、平成 27 年度に事業認可されてから、建設局が長期にわたり事業を進めてきた。このため、工事实施に当たっては、道路整備事業と調整を行う必要があり、協議の結果、事業着手の支障とならない時期までに下水道工事を完了させる条件で工事着手の理解が得られた。また、工事の事業用地提供についても、着手前の令和 6 年 6 月までに返還する条件で、借用が許可された。

3.2 線形の検討

道路管理者である建設局との設計協議を開始した平成 30 年度段階では、道路事業用地は未買収の場所が多く残っていた。建設局からは、用地買収の影響で下水道工事の着手が遅れることが無いよう、未買収用地を避けた線形で計画することを要望された。この条件を満足するため、主要枝線は、図 4 のような曲率半径 $R=35\text{m}$ の急曲線を含む線形とした。

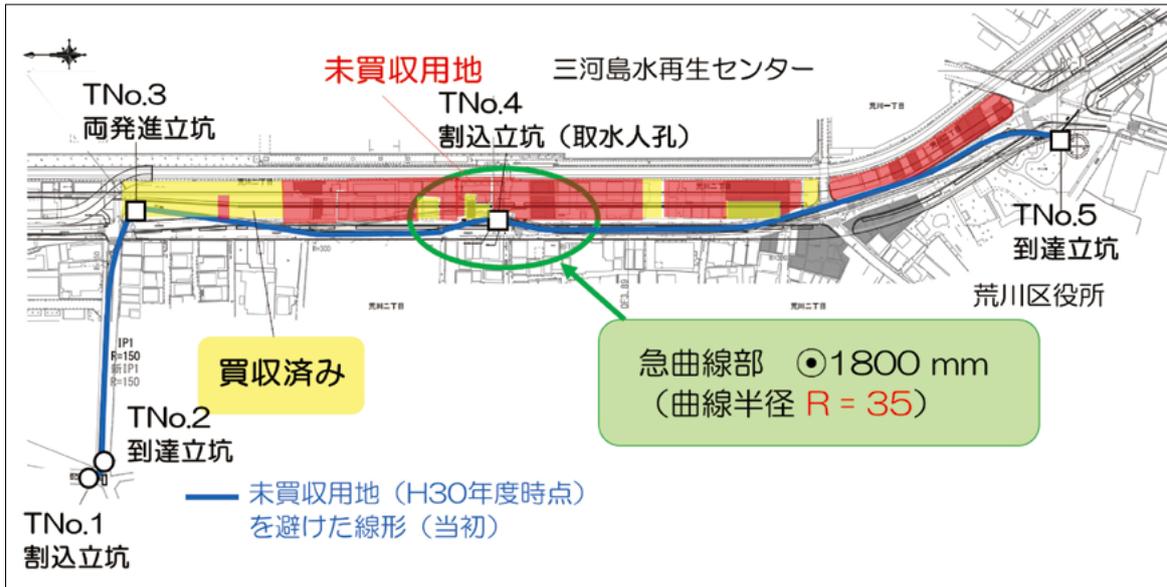


図 4 平成 30 年度時点の用地買収状況・線形案

4. 工期短縮に向けた再検討

4.1 工程の遅延（～令和 3 年度）

令和 2 年度時点では、全体工期を約 21 か月と想定しており、令和 4 年 2 月に起工することで、令和 5 年度末に工事が完了し、期限までに用地を返却できると考えていた。（図 5）しかし、道路管理者である建設事務所との協議が難航し、令和 3 年度中の起工が行えなかった。令和 3 年度中旬時点では、建設事務所との協議はほぼ完了していたが、本工事は、建設局の道路管理部との占用協議（都知事占用協議）対象となっており、ようやく協議が始まった状況であった。工程を再精査したところ、協議期間を 15 か月と想定した場合、返還期限を約 9.5 か月超過することが明らかとなった。

道路整備事業開始までに当局工事を完了することが出来ない工程では、工事起工が認められないため、工程を大幅に見直す必要があった。

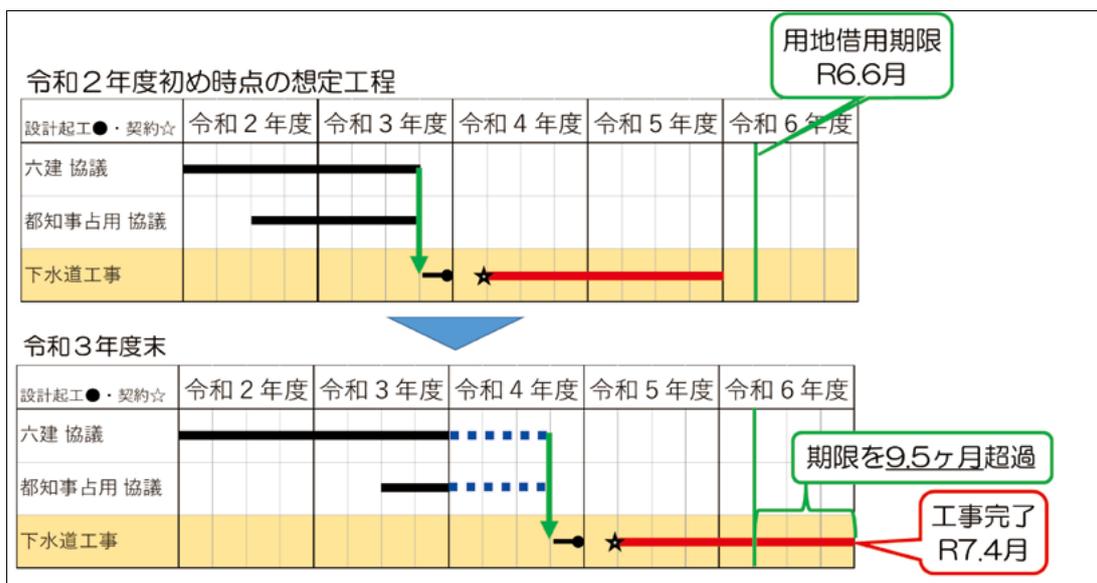


図 5 工程の精査

4.2 推進工の工期短縮の検討（令和4年度）

最初に、工事の中で最も工程が長い推進工事の期間を短縮する方法について検討を行った。工事規模の割に期間が長くなっているのは、急曲線があることが影響している。曲線部分は、標準管より長さが短い半管や1/3管等を使用するが、推進管の投入回数が増えることで日進量が落ちる。また、推進工法は、路線上に曲線箇所があるとそこを通過する全ての管材が曲線対応のものになる。当初計画の線形は、発進立坑側に寄ったTNo.4の位置に急曲線箇所があるため、標準管を使用できるのは、発進立坑からTNo.4付近までであり、途中から半管、その先は全て1/3管（図6）となる。結果として、1/3管が全体の半分以上を占め、平均的な日進量が非常に低いものとなっていた。

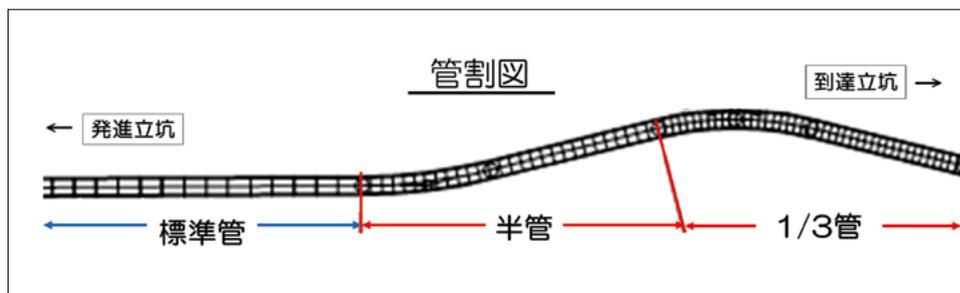


図6 管割図

曲線部分が多い原因は、未買収用地を避けることによるものであり、令和4年度時点では、大幅に買収が進んでいたことから、線形の見直しにより、曲線部分の解消次第で工期が短縮できる可能性があった。

建設事務所から用地買収状況を入手し、これをもとに線形を見直したところ、最大R=35mだった曲線部分が150mまで緩和できることがわかった（図7）。この程度の曲線であれば、全て標準管で施工することが可能であり、日進量は1日当たり平均4.9mから8.5mまで増加する。以上の検討により、推進工の施工日数を8.5か月から5か月へと約3.5か月短縮できる見込みとなった。

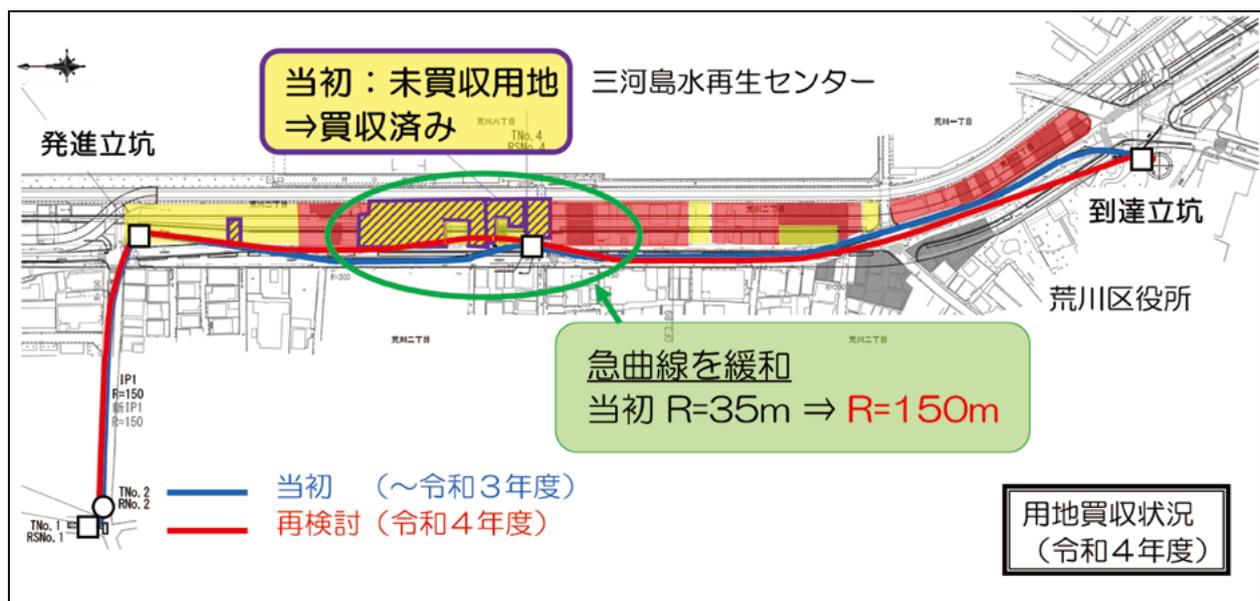


図7 令和4年度時点の用地買収状況・線形案

4.3 特殊人孔形状の見直し

次に、都知事占用協議に要する期間に相当する短縮が必要であることから、様々な検討を行ったが、工事工程の工夫だけでは不可能という結論となった。さらに、協議期間の短縮について検討したが、管理者との協議については、想定できない部分が多々あり、短縮どころか想定より長い期間となる可能性もあった。

今回工事は、外径 3000 mm 以上の人孔を都道上に築造するため都知事占用協議の対象となったが、規模を縮小できれば建設事務所との協議の範囲で対応できる可能性がある。このため、特殊人孔の形状の見直しを行うこととした。

当初設計は、都知事占用協議対象となる外径 3200mm と 3600mm の 2 つの人孔を設置する計画である。(図 8) 人孔形状については、機能や内空確保等の理由ではなく、接続する管きよの大きさから決定されている。そこで、接続管きよの縮径について検討を行った。RSNo. 4 は、管径 1800mm の推進管を標準勾配 1.6‰ で接続することとしていたが、許容できる流速の範囲の縮径により、管径 1500mm、勾配 3.8‰ と設定し、流速は 2.5m/s で許容範囲となった。本検討により人孔径を外径 2900mm まで小さくすることが出来た。(図 9、図 10) RSNo. 3 は同様の検討により、同じく外径 2900mm とした。以上の見直しの結果、工事内の両築造物は、建設事務所協議の範囲内で対応可能となった。



図 8 特殊人孔の形状

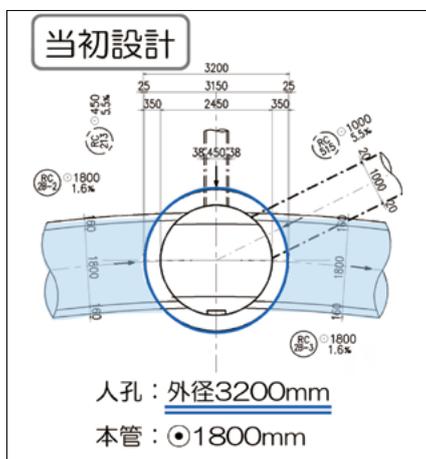


図 9 RSN0.4 (当初設計)

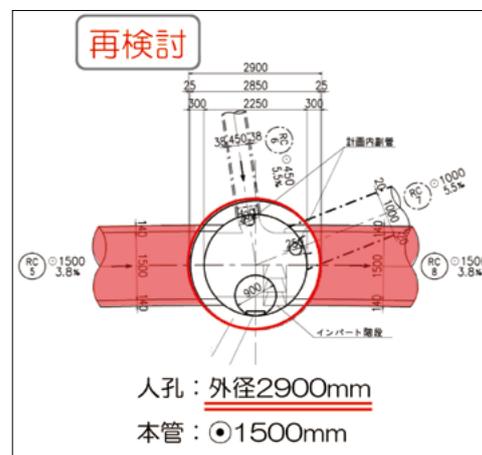


図 10 RSN0.4 (再検討)

5. まとめ

5.1 工程の見直し

今回、工期の返還期限を守るため、以下の2つの対応を行った。

1点目は、推進工の線形の見直しにより急曲線部を解消して、日進量を増加させることで、工期を3.5か月短縮させた。

2点目は、接続する本管の縮径により築造する特殊人孔の形状を縮小し、都知事占用協議の対象外となることで、協議に必要な6か月の期間を削減し、発注時期の遅延を防ぐことが出来た。

これらの結果、建設局から求められた条件である事業用地の返還期限までに施工完了する工程が可能となった。

5.2 工事費の縮減

工程確保を目的に行った対応であったが、管材の変更や本管の管径の縮小・築造物の縮小等を行ったことで、副次的に工事費の削減にもつながった。

特に、推進管を合成鋼管製の高価な1/3管や半管から標準管に変えたことで、材料費が約3.4億円減少し、施工内容の見直しに伴う実施設計費用約1,000万円を考慮しても、工事費を約5億円削減することが出来た。

6. おわりに

本工事は、上記検討の結果を反映させ、令和4年9月に工事を起工し、現在は、返還期限に向け工事を進めている。今後も工事完了に向け、工事担当部署である建設課と協力し、円滑な施工を進めるよう着実に取り組んでいく。

通常、推進工事やシールド工事に必要な工事用地の確保には、苦勞することが多く、本件は、道路整備事業の進捗に合わせて調整・連携を図りながら、用地確保を行い下水道事業を進めている事例である。

今回は、工程確保のため、事業用地の状況を確認し、管路の線形や管径・築造物の形状の見直し等、検討・工夫を行うことで、工事を起工することができた。

今後も、これまで局に蓄積されてきた知識やノウハウを活用し、課題に対して技術力を持って対応していきたい。