

既設下水幹線に新設下水幹線を直接接続するための開口部補強の検討

東急建設株式会社 正会員 ○藤井 貴裕 北口 茂
北沢 宏和 前田 欣昌

1. はじめに

本工事は、港区虎ノ門～芝公園において、公園の地下等に布設され約 90 年が経過した既設下水幹線を使用廃止にするために、耐震性及び流下能力を確保した新たな下水道管を布設し、新設下水幹線を構築するものである。当初、既設下水幹線と新設下水幹線との接合は、開削工法により連絡管きょおよび人孔を構築し、人孔部での接合となる計画であったが、試掘調査の結果、接合箇所において水道管と人孔が支障し、人孔の構築が不可能であることが判明した。本稿は、既設下水幹線への接合方法について検討した結果について報告する。

2. 現況と問題点の整理

図 2 に示すように、当初設計では①既設下水幹線と新設管きょとの接合部には、維持管理上の必要性から人孔を設けること、②推進工法の場合は、水道管と推進管との離隔を 1.0D 以上 (D は管の外径) 確保とすること、③開削工法の場合は、水道管と新設管きょ、人孔の離隔を 500mm 以上確保することを条件としていた。しかし、試掘調査結果より、①水道管の分岐および防護コンクリートが RSN0.4 人孔と干渉すること。②水道管と新設人孔の離隔が 500mm 未満の 432mm であったこと。③既設下水幹線の管底が設計よりも低いことが判明した。これらの条件に基づき検討を行ったが、水道管と RSN0.4 人孔の離隔を 500mm 以上確保できないため、前述の設計条件を満足できないことが分かった(図 3)。これらのことから、維持管理上の問題点を解決しつつ、水道管との離隔 1.0D 以上を確保し、かつ、水道管と新設管きょとの離隔を 500mm 確保できる計画に変更する必要性が生じた。

3. 設計変更

既設下水幹線と新設管きょの接合については、経済的および工期的にも有利となる最短ルートとし、水道管と新設管きょとの離隔を確保するため推進工法によって新設管きょを構築し、直接既設下水幹線に接合することとした。なお、既設下水幹線と新設管きょを直接接合することについては、下水道維持管理部署に確認を行い、今回は新設管きょの長さが 7.54m と短いことから、維持管理のために人が行き来できる大きさとしてφ800mm 以上を確保することを条件に了承された。



図 1 工事位置図

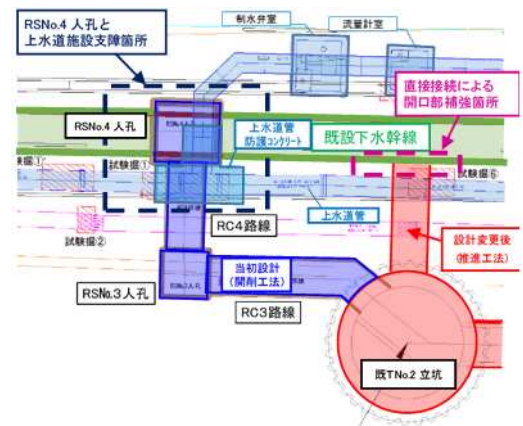


図 2 既設・新設下水幹線の接合部

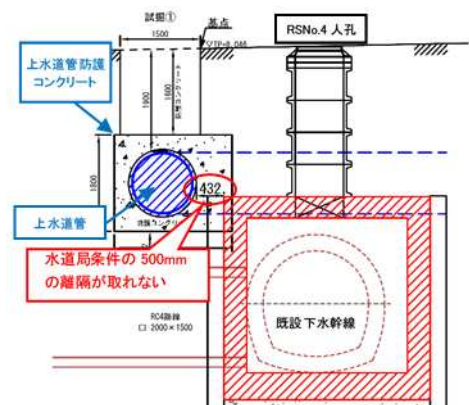
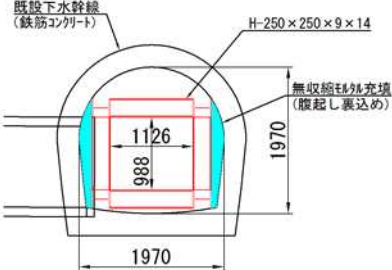
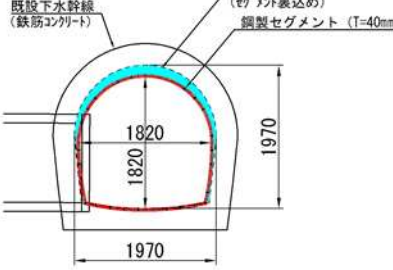


図 3 上水道管と既設下水幹線位置図

キーワード：リニューアル、開口部補強、下水道、推進工法
連絡先：東京都渋谷区渋谷 1-16-14 TEL：03-5466-5812

表 1 補強方法の比較検討

①H形鋼 (切梁腹起し) H-250×250×9×14 (山留材)	②鉄板 (鋼管) φ1900mm t=14mm+補強鋼材	③鋼製セグメント (馬蹄形) W=240mm t=40mm
 内空断面積: $A=1.68\text{m}^2$	 内空断面積: $A=2.53\text{m}^2$	 内空断面積: $A=2.84\text{m}^2$

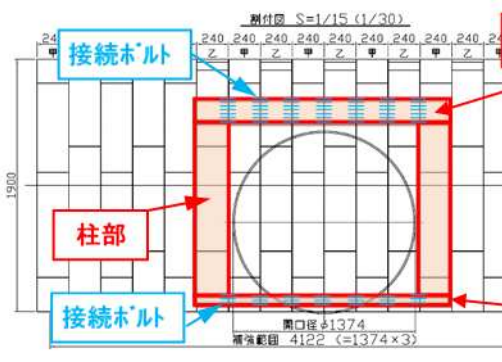


図 4 セグメント補強側面図

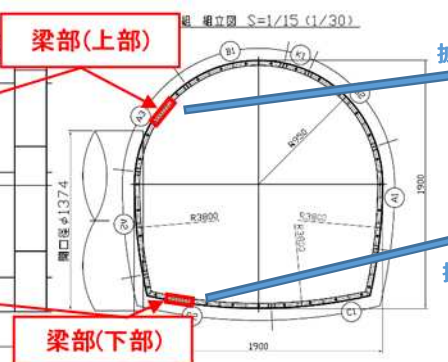


図 5 セグメント補強断面図

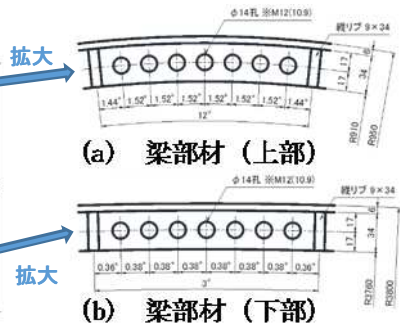


図 6 ボルト配置図

以上より、管きよの仕上がり内径をφ1100mm以上とし、水道管との離隔を確保しつつ、計画流量を満足できる新設管きよを構築する方法を検討することとした。既設下水幹線と新設管きよとを直接接合するためには、開口部補強が必要となる。表1に開口部補強案を示す。H形鋼による補強を行う場合は、搬入・組立は比較的容易であるが、既設下水幹線内に切梁・腹起しを設置するため下水流下への阻害率が高くなり、降雨時に溢水する可能性がある。また鋼管による補強の場合は、下水流下への阻害影響は小さいが、鋼管の分割搬入と組立が溶接となるため、施工性、安全性において問題があった。このため、検討を重ねた結果、開口部補強は搬入・組立が容易で、下水流下への阻害影響が小さい馬蹄形の鋼製セグメントを用いることとし、鋼材の腐食対策としてポリエチレン部材による内面被覆を行うこととした。

本工事における鋼製セグメントの側面図を図4に、断面図を図5に示す。本補強の特徴は、開口部補強の梁部材にあたる部分のセグメントを剛体とみなせるよう接続ボルトを密に配置したことにある(図6)。これにより補強のための梁部材、柱部材が鋼製セグメントに内蔵されたような構造となり、補強部材の設置が不要となる。これにより、既設下水幹線内の計画流量を満足することができた。

4. まとめ

今回、特殊要件を考慮し、既設構造物に補強工法を用いた計画変更となった。補強工法については多種多様な方法があるが、補強工法の選定にあたっては、通常用いられる方法のみならず、現場の特性や諸条件を十分考慮して、様々な補強方法を検討し、より適切な補強方法を選定することが大切であるとする。



写真 2 補強前



写真 3 補強後



写真 4 接合完了