

解説

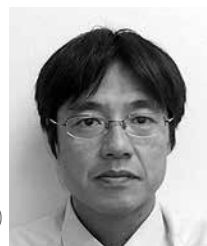
# ゲリラ豪雨

## 番町幹線オーバーフロー分の桜田濠流入を阻止する高落差マンホールの築造

—千代田区永田町一丁目、霞が関二丁目付近再構築工事—  
東京都下水道局発注

はやし こういち  
林 幸一

前田・大日本建設共同企業体(特)  
永田作業所所長



### 1 はじめに

首都機能が集中する東京都千代田区永田町周辺の下水道管きよの大部分は敷設してから50年以上が経過しており、老朽化の進行による下水道の機能低下が懸念されている。

また集中豪雨などによる浸水被害の軽減を図るため、排水能力の向上も課題となっている。さらに、この周辺地

域は汚水と雨水を同じ一本の下水道管で流す合流式下水道となっており、一定量以上の雨が降った時に汚水混じりの雨水が皇居内濠に流れ込む構造のため、内濠の水質を悪化させる一因と考えられている。本事業はこれらの課題を解消するために主要枝線を構築するものであり、平成22年に開始した第一期工事から始まり第五期工事まで予定されており、本工事は第三期工事とし

て施工された。図-1に全体図を示す。

管路築造にはφ2,200mmシールド工事を主工法とし、第三期工事では上下縦二連一体型シールドであるH&V（Horizontal variation & Vertical variation）シールド工法を採用し、掘進途中に下部シールド機を分離させ右折することにより二つの管路を同一発進立坑から同時施工している。

シールドトンネルの土被りは最小35.2m、最大51mと非常に深く、また主要官庁の集中する地域であり交通への負荷はできる限り小さくすることが求められた結果、立坑築造には都市型圧入ケーソン工法であるアーバンリング工法を採用するに至った。

縦二連型大深度シールド工事としての報告も有用であると思うが、本稿では鉛直方向ではあるものの、推進技術専門誌の記事としてアーバンリング工法を中心に記述する。また図-1でTNo.4は管理用大深度マンホールとしてプレキャストによる落差マンホールを採用したので、その構造についても若干触れてみたい。図-2にTNo.4部分を拡大して示す。



図-1 全体図

## 2 アーバンリング工法を採用した理由

一次選定の結果絞り込まれたPCウェル工法、アーバンリング工法、圧入ケーソン工法から二次選定した。当工事は主要官庁のひしめく最重要地域での施工であることが工法選定の最大のポイントとなる。一次選定においてケーシング工法以外の採用は検討から外されることとなった。検討結果の概略を表-1に示すが、比較の中で施工場所は国会前交差点内に位置することから、車道の大幅な車線規制が認められないことがアーバンリング工法採用の決め手となったが、①1車線のみの車線規制で施工できること、②近接する東京メトロ地下出入口の影響対策が可能であること、③内径φ5.0m、深度42.5mの条件を唯一満たす工法として採用された。

特に近接する(約7.5m)東京メトロの地下出入口連絡路の影響については、事前のFEM解析を行うとともに事後調査も実施した。連絡路の許容変位量は垂直・水平ともに5.0mmである

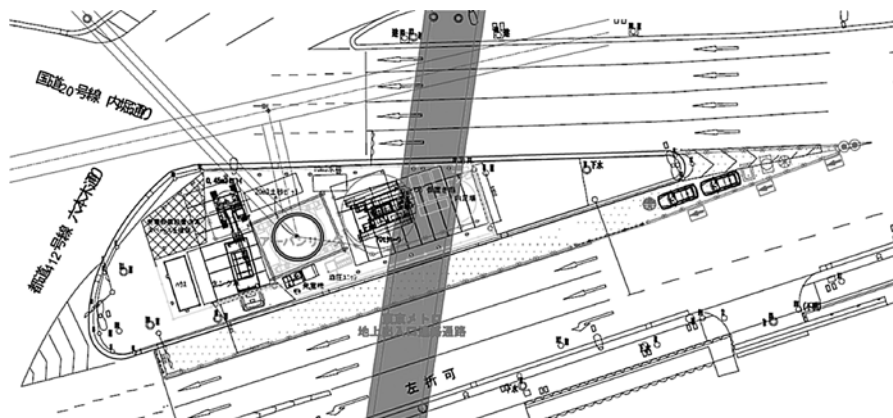


図-2 TNo.4 立坑拡大図

が、FEM解析では最大変位量2.86mmと計算され、実際の計測においては1.0mm以下とほとんど測量誤差の範囲と考えられアーバンリング工法の周辺への影響防止効果が実証されることとなった。

## 3 アーバンリング工法について

### 3.1 アーバンリング工法の概要

アーバンリング工法は、工場で製作

されたアーバンリングピース(図-3)を円形または小判形に組み立て、鉛直方向に積み重ねたリング内部を主にクラムシェル等のバケット系掘削機を用いて掘削し、沈設用アンカを反力として所定の地盤に沈設させる工法である。図-4に工法概要を示す。

### 3.2 アーバンリング工法の特長

アーバンリング工法には主として以下の特長がある。

①近接構造物および周辺地盤への影響

表-1 工法二次選定

| 項目                     | PCウェル工法                                                                               | アーバンリング工法                                                              | 圧入ケーソン工法                                                    |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 施工規模                   | 外径φ9,000mm<br>内径φ8,000mm                                                              | 外径φ8,480mm<br>内径φ8,000mm                                               | 外径φ9,000mm<br>内径φ8,000mm                                    |
| 工法概要                   | プレキャストブロックを組み立てて円形としたものを圧入<br>ケーシング内を水中掘削                                             | 分割された鋼製ピースをリング状に組み立てて圧入<br>ケーシング内を水中掘削                                 | 現場打ち鉄筋コンクリートを圧入<br>ケーシング内を水中掘削                              |
| 掘削機械                   | クローラークレーン150t級                                                                        | クローラークレーン80t級                                                          | クローラークレーン80t級                                               |
| 施工性                    | ・プレキャストブロックを使用するため後からの人孔構築が不要<br>・水中掘削であるので坑内作業が少なく安全<br>・ブロックが大きいため揚重機、ヤードともに大がかりとなる | ・鋼製リングを丘組みし工期短縮が可能であるが、後からの人孔構築が必要<br>・水中掘削であるので坑内作業が少なく安全<br>・資材運搬が容易 | ・現場での躯体構築が必要であり工期が一番長期間<br>・水中掘削であるので坑内作業が少なく安全<br>・資材運搬が容易 |
| 周辺環境への影響               | ・水中掘削で周辺地盤への影響が少なく、静的圧入のため低騒音、低振動である<br>・本坑接続のため他工法との比較して外径が大きくなり近接物への影響が大きい          | ・水中掘削で周辺地盤への影響が少なく、静的圧入のため低騒音、低振動である<br>・必要最小の立坑を選定でき、占有面積が小さい         | ・水中掘削で周辺地盤への影響が少なく、静的圧入のため低騒音、低振動である<br>・外径が大きくなる上、外足場が必要   |
| 道路および交通への影響            | ・クローラークレーン150t級を要し、アーバンリング工法に比べ外径が大きくなるため、広い作業ヤードが必要                                  | ・他工法に比較して作業ヤードが最も小さく、道路・車両および歩行者への影響が小さい                               | ・アーバンリング工法と掘削機械は同等であるが外足場や仮置場が必要であるので作業ヤードが広がる              |
| 車道規制                   | 大幅な車道規制を要する ×                                                                         | 大幅な車道規制を要しない ○                                                         | 大幅な車道規制を要する ×                                               |
| 作業基地 (m <sup>2</sup> ) | 710                                                                                   | 310                                                                    | 570                                                         |
| 経済性                    | 高                                                                                     | 安                                                                      | 中                                                           |