

老朽化が進む下水道ボックスカルバートの仮受工事

大成建設(株) 正会員 小谷 誠次 大成建設(株) 正会員 西橋 秀一
 大成建設(株) 正会員 福谷 和史 大成建設(株) 正会員 立花 信行
 大成建設(株) 正会員 ○小川 慶樹

1. はじめに

本工事は、東急目黒線西小山駅付近の地下化工事に伴い、昭和47年より供用されている立会川下水道ボックスカルバート（幅5.4m×高さ4.8m）を延長17.9m間仮受けし、その後完成した地下鉄構造物に本受けする内容であった。図-1～図-3に地下化前後の軌道位置と下水道ボックスカルバートの位置関係を示す。

2. 仮受計画の問題点

下水道ボックスカルバートの竣工資料を確認したところ、鉄筋径、ピッチ等は記載されているものの、コンクリート強度は不明であった。目視調査結果では、側壁に0.2mm～0.5mmのクラックが多数見られたのに加え、コンクリート躯体表面が変色（写真-1参照）しており、硫化水素によるコンクリートの内部劣化も予想される状態であった。

また、仮受期間は約2年間であり、近年のゲリラ豪雨時には多量な雨水流入があり、仮受中に下水道ボックスカルバートが満水状態になることが懸念された。

写真-1 ボックス内面

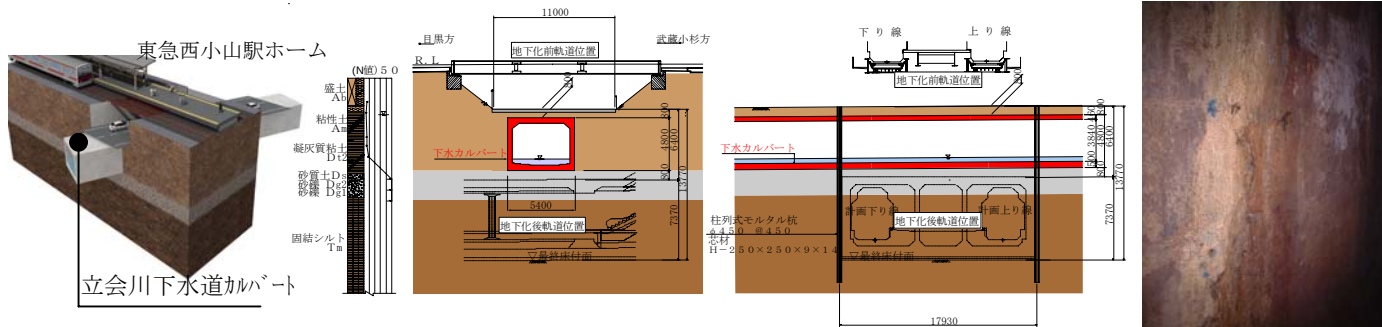


図-1 仮受前鳥瞰図

図-2 施工前断面図

図-3 施工前縦断面図

そこで仮受計画にあたり、下水道躯体の健全性を確認し、躯体の劣化状態に合った適切な仮受工法を選定するとともに、補修・補強方法も同時に検討し、施工手順もふまえた最も効率的な方法を決定する必要がある。検討過程においては、発注者である東急電鉄株式会社ならびに施設管理者である東京都下水道局と綿密な打合せを実施した。

3. 工法および施工実績

① 健全性の確認

劣化進捗調査として、コンクリート強度ならびに中性化深さを調べることにした（写真-2、3参照）。電磁誘導法を用いて鉄筋位置を確定し、鉄筋位置をかわした状態でφ100mm×200mmコア採取（3箇所調査×各供試体3本＝計9本採取）し強度確認を実施した。結果は平均29.5N/mm²（22.3N/mm²～36.1N/mm²）であり、設計検討には、 $\sigma_{ck}=21.0\text{N/mm}^2$ を採用した。中性化深さは、採取コアを用いて、フェノールフタレイン法により実施した。いずれも中性化深さ1.0mm以内であり、躯体内部では、ほとんど中性化つまり劣化が進んでないと判断した（写真-4参照）。

写真-2 鉄筋位置確認

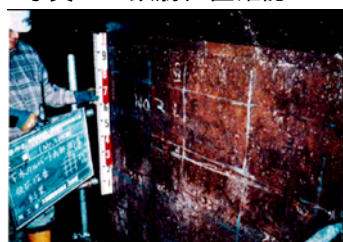


写真-3 コア供試体採取



写真-4 フェノールフタレイン法による調査



キーワード 老朽化, 下水道ボックスカルバート, 仮受工事

連絡先 〒163-0606 東京都新宿区西新宿 1-25-1 大成建設(株)本社土木営業本部鉄道第二営業部 TEL 03-5381-5115

② 仮受工法の選定と補修・補強および施工手順

仮受工法 内部劣化が調査結果以上に進んでおり、構造的に不安定であった場合には、面受構造（例：URT工法）を考える必要があったが、狭隘な施工場所で確実に受替する工法として、H-400 支持杭および I 型鋼受桁（700mm×300mm@2000mm）による梁受構造を選定した（図-5 参照）。

補修 掘削が進捗するとともに、下水道ボックスカルバート周辺土より、硫化水素が検知された為、目視調査時に発見したクラックからの漏水があると判断し、クラック部にエポキシ樹脂注入を実施した。

補強 仮受時の躯体耐力を弾性支承上の梁モデル（図-4 参照）として解析した結果、側方土圧が解放され、満水状態時に躯体側壁部の鉄筋耐力が不足（ $\sigma_s=11,600\text{kg/cm}^2$ ）することが判明した。そこで、PC 鋼により側壁軸力補強（45t/m）を実施（図-5 参照）し、満水状態時の水圧に対し $\sigma_s=1,816\text{kg/cm}^2$ まで向上させた。

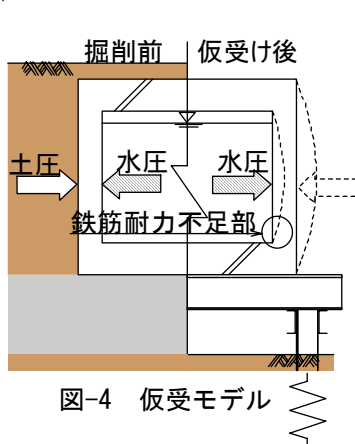


図-4 仮受モデル

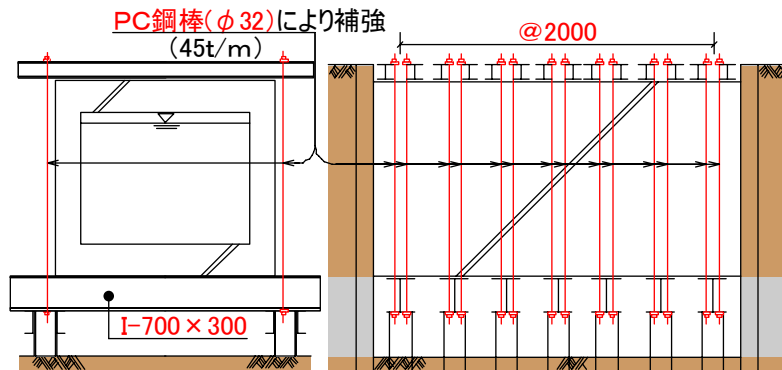


図-5 補強モデル

施工手順 躯体中央より仮受する場合と両端部より仮受する2種類の手順（図-6 参照）において、解析結果による躯体中央沈下量を比較し、沈下量の小さくなる両端部からの仮受手順を採用した。仮受期間中は、計測管理を実施し、管理限界沈下値 3.0mm に対し、管理沈下値 1.5 mm 以内の変動が確認されたものの、クラックの増幅、追加発生は生じず、漏水もなく無事仮受工事を完了できた。

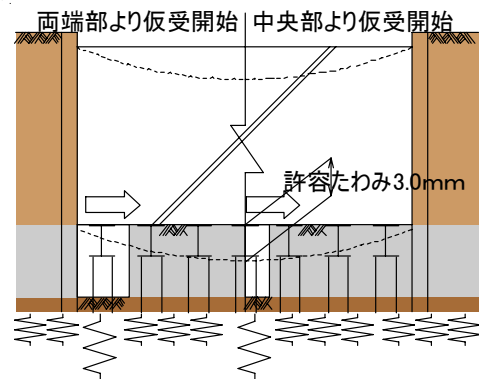


図-6 仮受手順検討図

4. おわりに

完成した地下鉄躯体天端～下水道ボックスカルバート間をエアーモルタル（ $\sigma_{CK}=13.0\text{N/mm}^2$ ）にて間詰めし、本受完了（図-8 参照）とした。老朽化した構造物を対象とし、都市機能を確保しつつ直近にて施工、あるいはリニューアルする工事は今後ますます増加するものと考えられる。本論文が、今後の都市土木工事計画に際し、少しでも参考になれば幸いである。

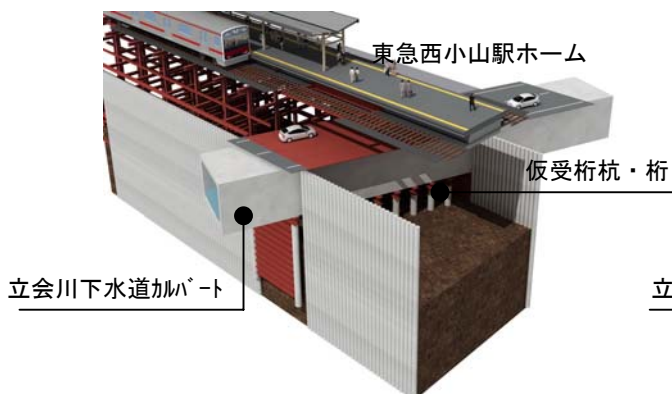


図-7 仮受完了

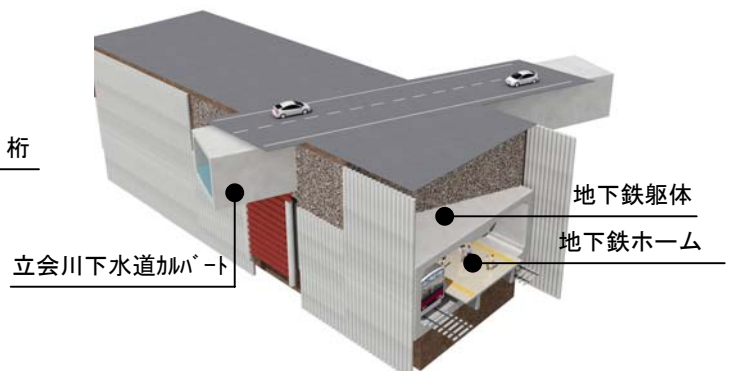


図-8 本受完了