横浜環状北西線シールドトンネルUターン路部の設計施工

首都高速道路㈱　正会員　○内海　和仁
首都高速道路㈱　川瀬　洸佑
横浜市　熊田　政典
大成建設㈱　正会員　奥田　豊

1．はじめに

横浜環状北西線（以下，北西線）は，東名高速道路横浜青葉 IC と第三京浜道路の港北 IC，高速神奈川 7 号横浜北線の横浜港北 JCT を結ぶ延長約 7.1km の路線であり，約 4.1km がトンネル構造となっている（**図-1**）．そのうち約 3.9km の併設シールドトンネル及び U ターン路 2 ヶ所は，横浜市の事業として整備を進めており，片側のトンネル及び U ターン路 1 ヶ所（U ターン路②）を首都高が受託し，設計施工を進めている．本稿では，U ターン路②の設計施工を概説する．

図-1　横浜環状北西線平面図及び U ターン路位置図

2．シールドトンネル U ターン路の基本構造

図-2にUターン路②の断面と地質構成を示す．シールド区間全般的に，硬質地盤である上総層（Km, Ks）に位置しているが，Uターン路②の施工箇所では砂質土層（Ks）に位置し，切開き工事における止水の重要性を示唆している．Uターン路構築に際し，トンネル間の上半部の掘削工に対する防護工として曲線パイプルーフを，棲部の土留め工には直線パイプルーフを採用した．止水対策としてシールド構内及び地上から実施する薬液注入工法を採用し，止水注入厚は 6.5m（上部アーチ掘削幅約13mの1/2）と設定した．また，盤ぶくれ照査を行い安全率を確保している．

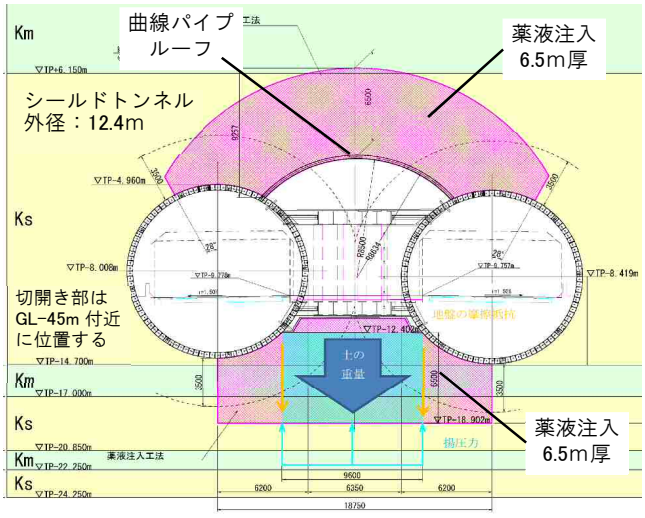

図-2　U ターン路断面図（パイプルーフと薬液注入範囲）

シールドトンネル一般部は，RCセグメントを適用しているが，局所的に大きな応力が発生しやすいUターン路影響部18リング分には合成セグメントを適用した．開口部となるリングには部分的に鋼製セグメントを配置し，

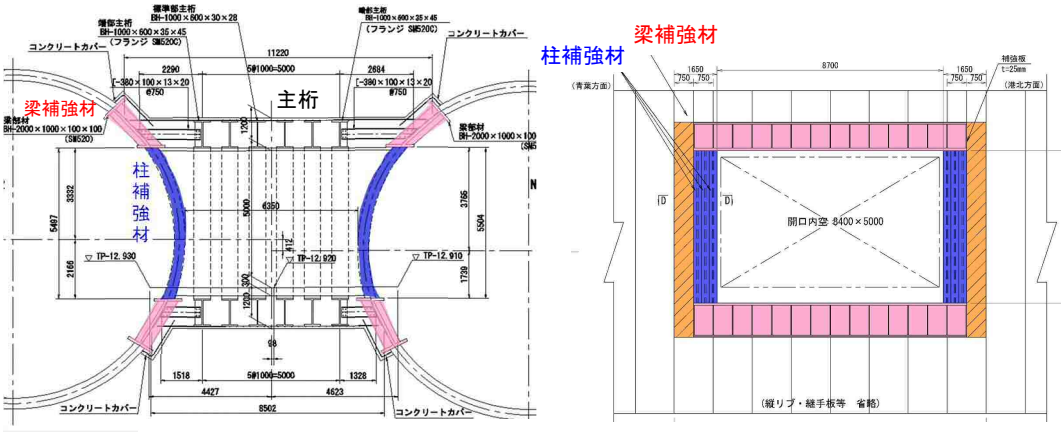

図-3　U ターン路②開口部補強構造（切開き側面図・切開き正面図）

キーワード　トンネル，シールド工法，セグメント，U ターン路，切開き工法
連絡先　〒221-0013　神奈川県横浜市神奈川区新子安 1-2-4　首都高速道路㈱神奈川建設局　ＴＥＬ045-439-0773

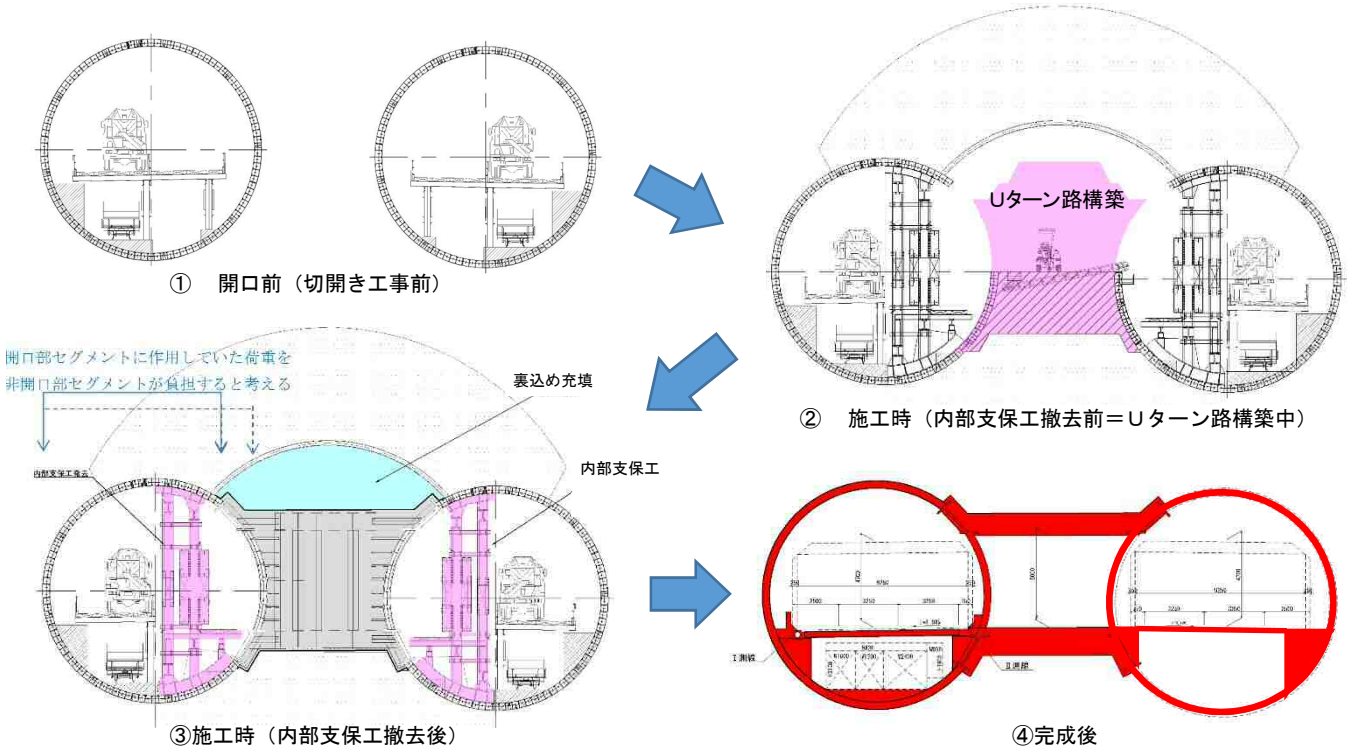

図-4　Uターン路②施工ステップ図

切開き可能な構造とした．**図-3**に示すとおり，開口部の補強構造として水平に梁補強材を渡し，円周方向には円弧状の柱補強材を配置した．Uターン路の躯体構造は鋼製のI型断面で構成されたロの字型のラーメン構造とし，ゆるみ土圧に対する抵抗部材とした．また，梁補強材－躯体構造間は，鋼部材で直接的に接合し，全体を鉄筋コンクリートの頂版・側壁・底版に内包しカバーする構造とした．

３．施工ステップと構造解析

図-4に施工ステップ図を示す．施工段階としては，①開口前（切開き工事前），②施工時（内部支保工撤去前＝Uターン路構築中），③施工時（内部支保工撤去後），④完成時がある．①開口前（切開き工事前）については，通常の2リングモデルとしているが，**図-5**に示すように，②施工時（内部支保工撤去前＝Uターン路構築中）については，パイプルーフ及び支保工によって支持された状態であり，当部材もモデル化した剛性一様リング地盤ばねモデルとした．③施工時（内部支保工撤去後）及び④完成時については，開口補強で支持された状態であり，開口補強部を支点ばねとした剛性一様リング地盤ばねモデルとした．なお，完成形においては，多リングはりばね解析モデルに開口部の補強構造を組込み，3次元的な挙動が評価できるようにした．

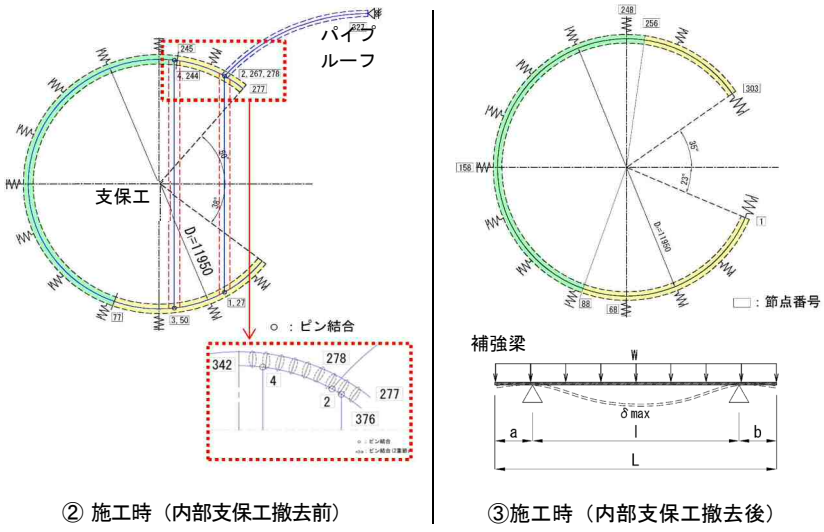

図-5　解析モデル図

４．おわりに

シールドトンネルの首都高受託側は平成29年3月末に発進し，平成30年8月に到達予定である，Uターン路②に関しては，平成30年2月より先行して地上からの薬液注入を開始し，5月より坑内からの注入を併行して行う．パイプルーフ施工を8月より開始し，Uターン路②の施工完了は平成31年5月末を予定している．