

URT エlement 推進時における推進精度、軌道管理等に関する報告

西日本旅客鉄道(株) 正会員 ○水野さおり, 岩井俊之

1. 概要

本工事は、JR 東海道線吹田・東淀川駅間において旅客4線、貨物4線の計8線の鉄道と都市計画道路南吹田駅前線との交差となる西吹田架道橋(以下、「西吹田Bv」)を、当社が吹田市より受託施工するものである。本工事は、おさか東線新駅(仮称:西吹田)へアクセスする道路として、都市機能の向上が期待されている。道路ボックス(延長:76.5m, 内空高さ:6.5m, 内空幅:12.0m, 土被り:約1.4m)(図-1, 2)は、URT(Under Railway Tunneling)工法で構築し、同工法では過去最大級の延長となる。

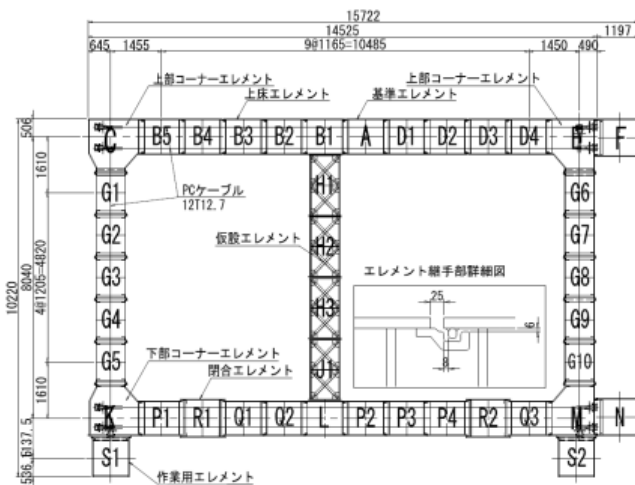


図-1 道路ボックス断面図

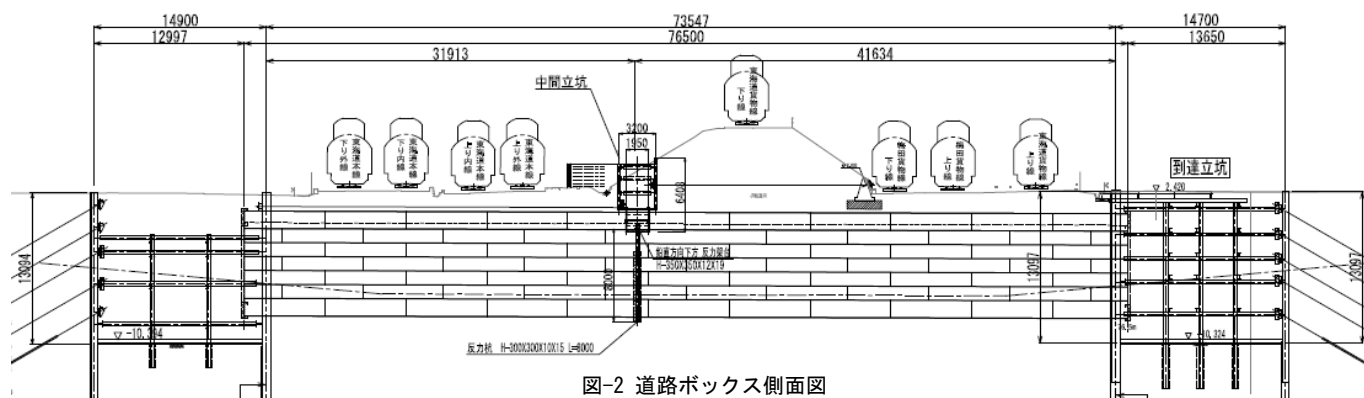


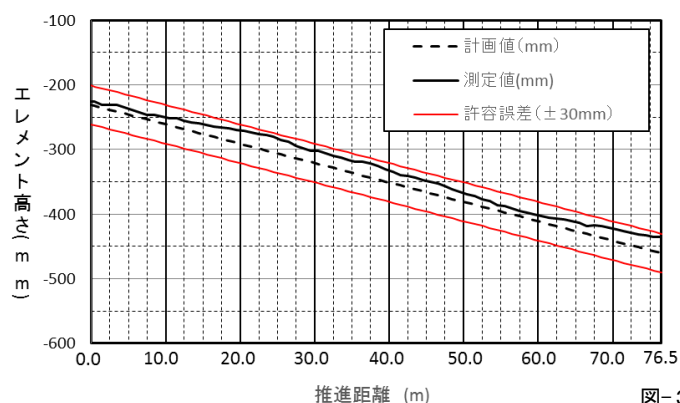
図-2 道路ボックス側面図

2. URT 工法による長距離推進の精度確保

URT 工法において、基準エレメントの推進精度確保は特に重要である。『URT 施工の要点』²⁾では、「推進延長が20m以上のURTにおける誤差は到達側において30mm以内」を目標とすることとされている。本工事では、エレメントの推進にあたって下向きの変位を考慮し、発進側で設計値に対して+30mmの上げ越しを行った。これを計画値として日常管理を行い、反力設備内

側に設置したレーザートランシットにて高さ・通り・水平度(ローリング)を検測し、管理した。測定頻度は、上床版では、推進1.0m毎、側壁・下床版では2.0m毎とし、常に方向修正を行いながら推進した。図-3に基準エレメントの施工実績を示す。計画値に対して鉛直誤差、水平誤差ともに、±30mm以内で推進を完了することができた¹⁾。

基準エレメント推進精度実績(鉛直精度)



基準エレメント推進精度実績(水平精度)

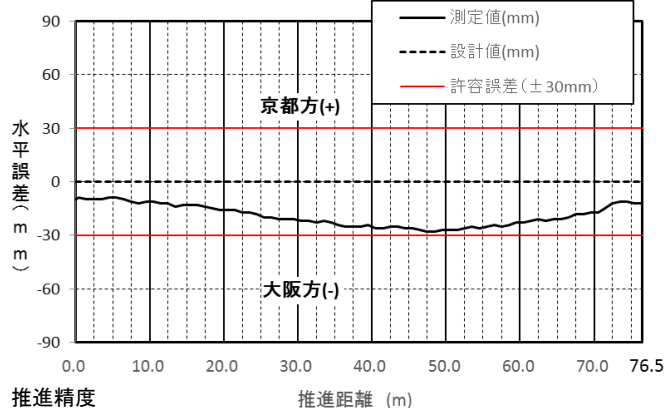


図-3 推進精度

キーワード URT 線路下 道路ボックス 軌道管理
連絡先 〒532-0011 大阪市淀川区西中島5-4-20 中央ビル7階

(株)西日本旅客鉄道 大阪工事事所 TEL 06-6304-1016

本工事では、エレメントが過去最大級の延長のため、エレメントの中弛みが予想された。特に、上床エレメントは推進完了後、約一年半存置されるため、中弛みが顕著に発生すると考えられた。そこで、発進・到達立坑間のタイロッドの精度確保を目的として設置した中間立坑を有効活用し、立坑内に、砂礫層を支持層とする支持杭（図-4）を設け、エレメントの中央付近を支えることにより、上床エレメントの推進完了後における中弛みを抑制することを試みた。図-5 に基準エレメントの鉛直変位量の履歴を示す。中間部における鉛直変位は、上床エレメント推進完了時は-3mm、側壁エレメント推進完了時に-13mm、下床エレメント推進完了時は、推進に伴い支持杭撤去を行ったため-58mm となった。撤去に伴って鉛直変位が増加したことから、上床エレメント推進完了後における中弛み抑制に対して、支持杭の設置が有効であったと言える。

3. 軌道管理

本工事では、エレメントの推進にあたって、エレメント推進時の余掘りに対する軌道変状対策として簡易工事桁を設置した。図-6 に簡易工事桁の断面図を示す。簡易工事桁はまくらぎを抱え込むように U ボルトを設置し、長さ 4.5m の H 鋼で結合する構造であり、切刃面において路盤陥没が発生した場合でも、簡易工事桁がまくらぎを保持することで、安全に列車運行させるためのものである。

また、表-1 のとおり、日々の軌道変状管理を実施した。リンク式自動計測システムを用い、24 時間体制での検測を行った。管理値を超過した場合は、警報の鳴動と共に、工事関係者に警報メールを送信するように設定して、軌道変状に対して即座に対応できるようにした。軌道への影響がもっとも大きいと考えられる上床と側壁 1 段目のエレメント推進は、夜間に列車を進入させない手続き（線路閉鎖）を行ったうえで推進することとし、推進時は軌道検測を実施した。側壁（2 段目以降）と下床のエレメントの推進は、昼夜施工とし、週に 1 回の軌道検測および列車の動揺測定を行った。下床エレメント推進時に、動揺測定値が上下動 0.25g、左右動 0.18g と大きくなった。これは、前述の支持杭撤去や、透水層である砂礫層の推進による内部の間隙水が抜けたことによるものと思われる。そこで、軌道整

備の回数を増やすとともに、瞬結性の水ガラス系注入材による裏込め注入を行い、路盤変状、列車動揺の抑制に努めた。

4. おわりに

H27.1.21 夜より着手したエレメント推進は運転支障を発生させることなく、無事故で H28.10.14 に 42 本全てのエレメント推進を完遂し、H29.3.2 には中埋コンクリート打設が完了した。今後は PC 緊張、ボックス内の掘削を経て、H30 年度末に供用開始を予定している。

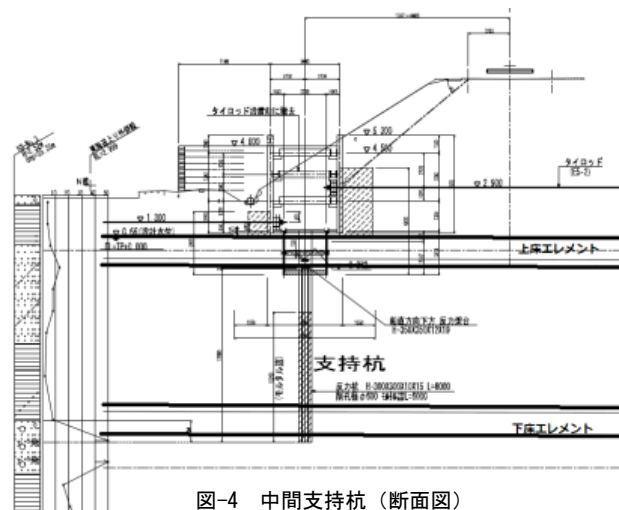


図-4 中間支持杭（断面図）
基準エレメント経時変位量

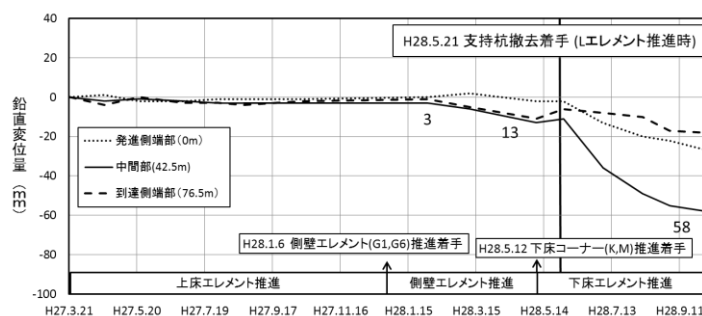


図-5 基準エレメント経時変位量
断面図

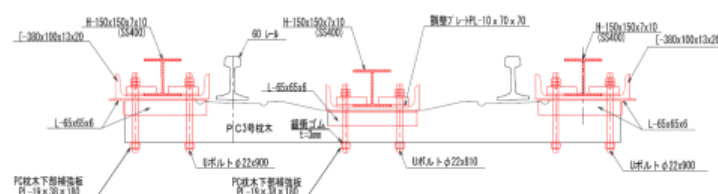


図-6 簡易工事桁（断面図）

表-1 軌道管理体制

管理方法	管理項目	管理値	測定頻度	項目	一次管理値	二次管理値	限界値
軌道検測	軌間・高低 通り・水準	1.2次管理基準値 限界値	2回/毎夜（線路閉鎖）（上床時） 1回/週（側壁・下床時）	軌間	切替値 との比較	9	14
自動計測システム	高低・通り	1.2次管理基準値 限界値	24時間計測（計測1分間隔）	水準	5	平面性 に基づく	平面性 に基づく
動揺測定	上下動、左右動	上下動=0.25g 左右動=0.2g以内	1回/施工翌日	高低	5	9	15
施工基面高	高さ	前日±5mm以上	1回/施工日（線路閉鎖時）	通り	5	9	15

参考文献

- 1) 奥村、岩井、岡崎：URT 工法では最長クラスの線路下横断ボックスの構築，トンネルと地下 Vol.48, no. 2, pp.95-104, 2017.2
- 2) URT 協会：URT 施工の要点 3) 土木学会：コンクリート標準示方書施工編,2012