銀座線渋谷駅移設工事に伴う渋谷駅～表参道駅間軌道仮受け工事桁の構造について

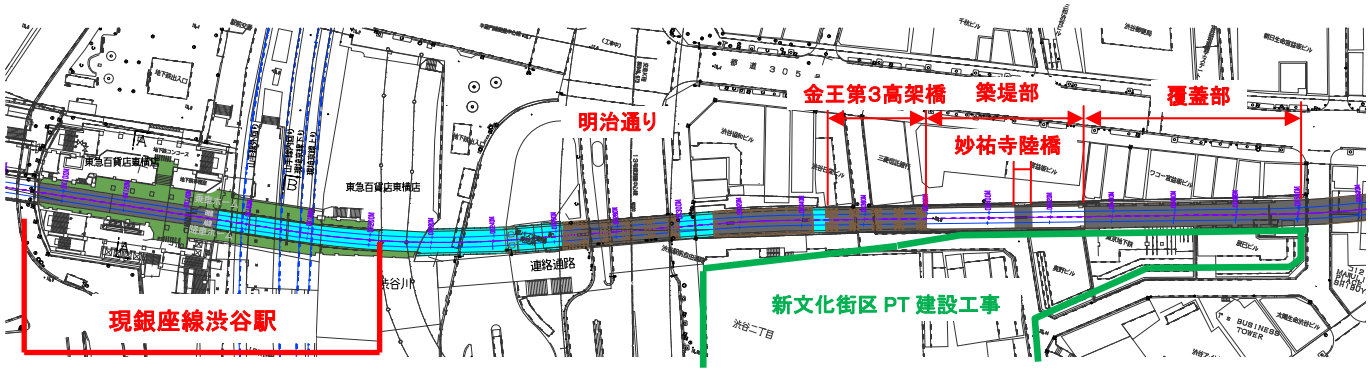
東京地下鉄（株）改良建設部　正会員　○西川　祐
東京地下鉄（株）改良建設部　正会員　末富　裕二
東京地下鉄（株）改良建設部　沼上　寿

１．はじめに

渋谷駅は、6 駅 8 路線の鉄道が結節する全国有数の交通ターミナルとなっているが銀座線渋谷駅は、昭和 13 年 12 月 20 日に当時地下鉄で唯一の地上駅として開業した駅である。今回、渋谷駅街区基盤整備事業に伴い、現在の東口交通広場及び明治通り上空に約 130m 表参道方に移設することとなった。この移設に併せ、駅の機能更新として現在の相対式ホームから島式ホームへ構造変更することとし、これら大規模な駅移設改良工事の準備工として銀座線キロ程 0k343m350～0k499m959 区間（延長約 157m）の軌道仮受けを施工することになった。本報文では、軌道仮受けを行う高架橋部、築堤部、妙祐寺陸橋部及び覆蓋部毎に構造形式が異なる軌道仮受け桁（以下「工事桁」と呼ぶ）の構造設計について報告するものである。

２．工事桁化設計における諸条件

今回の工事桁スペックは、工事桁は通常仮設として取り扱うことが多いが、今回の架設期間が約 10 年かつ東京メトロとしても大規模な工事桁化ということで、本設同等として設計を行うこととした。銀座線の物理的な条件として、軌間が 1,435mm、第三軌条での集電方式を採用していること及び既設構造物の形状が多様であること。また、施工的な条件は、工事桁架設が営業線終了後から始発前という作業時間（約 3 時間）の制約があること及び図－1 の施工範囲図に示すとおり、北側は既存のオフィスビルと隣接し、南側では新文化街区ＰＴ建築工事（以下「建築工事」と呼ぶ）が行われているという施工空間の制約等を考慮し綿密な施工計画を反映した工事桁の設計が必要であった。また、従って、これらの諸条件を踏まえ工事桁形式を選定するとともに、かつ列車運行の安全性・工期・原価においても最適な工事桁構造を設計することが使命であった。また、建築工事との施工調整で第三高架橋部の工事桁は揚重機の共有が可能であること、また、築堤部と覆蓋部の工事桁架設は、銀座線の上空に作業構台を架設して施工する。



図－1　施工範囲図

１）金王第三高架橋部の工事桁（まくらぎ抱込み型形式）

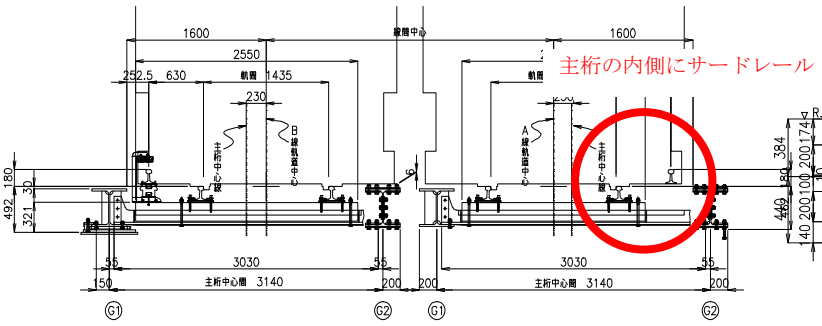
既設ラーメン高架橋部である金王第三高架橋部の特徴は道床厚の制限であった。試掘の結果、予想以上に道床厚が薄いことが判明した。また、本線レールと第三軌条との高さの位置関係が固定されているため、図-2 に示すように主桁の内側にサードレールを配置することにより、薄い道床厚でも工事桁が架設できるような構造にした。つまり、合成まくらぎ及びサードレールを抱込んで、レールレベル～主桁下端までの距離を小さくすることが出来きた。しかしながら、主桁間隔を広げることにより、工事桁の重量が大きくなったが、建築工事

キーワード　軌道仮受け、工事桁構造、施工条件制約
連絡先　〒110-8614　東京都台東区東上野 3-19-6　東京地下鉄株式会社改良建設部　TEL03-3837-7132

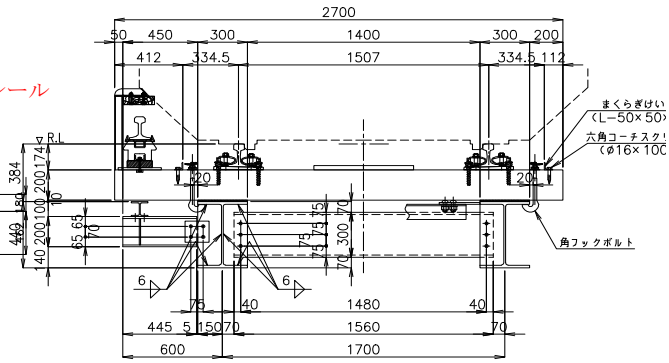
の 900ｔタワークレーンを使用することで施工可能となった。

2）築堤部及び覆蓋部の工事桁（上路桁形式）

築堤部及び覆蓋部の工事桁の形状については、通常使用する上路桁式を採用した。銀座線の特徴であるサードレールについては、主桁から鋼材を張り出させて受ける形状とした。また、近年フックボルトが緩み、地絡や短絡、また、フックボルト自体が落下するような事象が起きている。それらの対策として今回は、合成まくらぎ固定材料に角フックボルトを採用した。また、ハードロックナット等を使用しナットの脱落防止に最善を尽くした。図-3 に築堤部・覆蓋部工事桁断面図を示す。



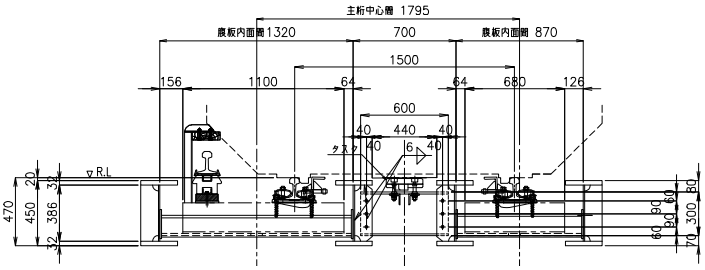
図－2　第三高架橋部工事桁断面図



図－3　築堤部・覆蓋部工事桁断面

3）妙祐寺陸橋部工事桁（槽状桁形式）

築堤部の一部に約 9.5mの妙祐寺陸橋が存在する。こちらの妙祐寺陸橋についても、道床厚が薄いため高架橋部と同様に、まくらぎ抱込み形式で検討を行った。しかし、工事桁スパンが 9.5mということもあり、重量が 19ｔと大きく、作業構台の重量制限から施工が不可能である。また、築堤及び覆蓋部で採用した上路桁式では、妙祐寺陸橋のスラブを切削することになり、安全及び工期・原価の面で不合理になった。よって、妙祐寺陸橋部では、これらを解決するために槽状桁を採用した。槽状桁は一つのレールに対して主桁を二箇所設置し、その主桁同士を連結する形状とし、工事桁の重量を軽減するとともに銀座線上空の作業構台からの作業が可能となるとともに道床厚が薄い部分に対しても施工が可能となった。しかし、この形状は軌間保持に対する影響の検討が必要となった。軌間保持の対策として、まくらぎ受桁の中にある合成まくらぎを強固に固定し、軌道四項目を定期的に測定することで管理を行った。図-4 に妙祐寺陸橋の工事桁断面図を表-1 に工事桁構造比較表を示す。



図－4　妙祐寺陸橋部工事桁断面

表－1　工事桁構造比較表

	上路桁	まくらぎ抱込み	槽状桁
重量	9t	19t	10t
スラブ解体	大	小	小
評価	△	×	◎

3．まとめ

工事桁架設は、2009 年 10 月に開始してから 2011 年 4 月まで縦桁 40 箇所、横桁 15 箇所、計 55 箇所の工事桁架設を行った。軌道変位についても目標値内で納まっている。この間、ＡＥＰＣ警備及び東北関東大震災による工事休止は数回あったが、列車運行に支障を及ぼす事故・災害は一切なく、無事に工事を終えることが出来た。また、東北関東大震災（震度５強）による工事桁への影響もなく、列車運行の安全性を保つことが出来た。