

東北縦貫線工事における活線条件下での路盤コンクリートの設計について

JR 東日本 東京工事事務所 正会員 ○金島 篤希
 JR 東日本 東京工事事務所 正会員 半司 淳弥
 JR 東日本 東京工事事務所 正会員 佃 晋太郎
 JR 東日本 東京工事事務所 正会員 竹市八重子

1. はじめに

東北縦貫線(上野東京ライン)は、東京・上野間に約3.8kmの新線を建設し、宇都宮・高崎・常磐線各線と、東海道線との相互直通運転を可能とするプロジェクトである。上野駅構内において、活線条件のもと高架橋上のバラスト軌道をコンクリート直結軌道に置き換え、同時にレールの重軌条化を行う区間があった(図-1)。この区間については、既設高架上に別途新設する防音壁支持梁との位置関係や、既設高架橋の荷重制限等の設計上の制約に加えて、限られた施工間合いや施工精度などの施工上の制約も考慮した計画を策定する必要がある。本稿では、上記のような制約条件のもと具体化を行った路盤コンクリートの設計について報告する。

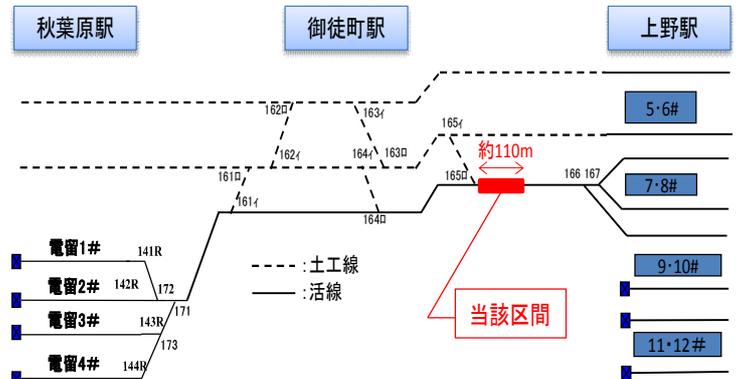


図-1 位置平面図



写真-1 防音壁 (h=4m)

2. 設計条件および構造概要

東北縦貫線工事においては、上野駅構内では、これまで留置線および引上げ線として使用していた用地を活用しながら、3回の切換を経て、既存の線路を順次改良していく計画とした。これまで側線として使用していた線路を本線として使用するにあたり、レールの重軌条化(50N→60kg)を行う計画とした。また、当該区間においては、営業線化に伴う騒音低減のため、既設高架橋に別途高さ約4mの防音壁(写真-1)を新設する計画となっており、防音壁と干渉しない軌道構造を構築する必要があり、これに併せて、保守上の観点からバラスト軌道をコンクリート路盤直結軌道などの省力化軌道に置き換える計画とした。

3. 設計上考慮した制約条件

この路盤コンクリートを設計する上で考慮した、主な制約条件は以下のとおりである。

① 防音壁支持梁と干渉しない構造

高さ4mの防音壁を計画するにあたり、既設高架橋の下には店舗が入っていることから、既設高架橋のスラブ上にL型に張り出した防音壁の支持梁を設置することで、高架下からの補強が不要な構造とした(図-2)。

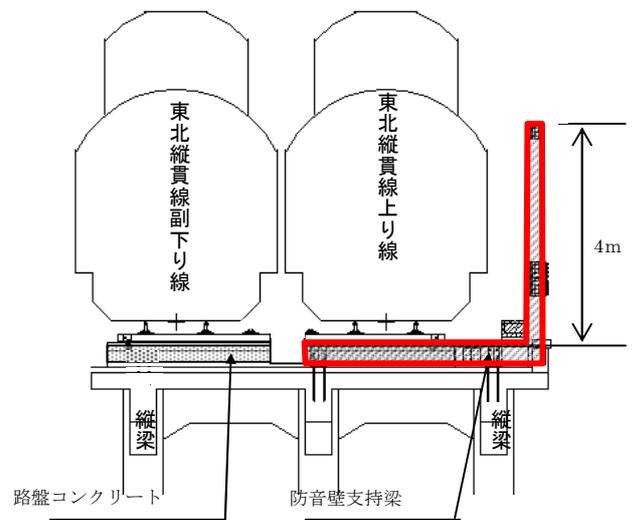


図-2 防音壁設置断面図

この支持梁(H400×210×12×22)は約3mピッチで配置されており、この支持梁と干渉しない路盤コンクリート構造を採用する必要があった。さらに、防音壁支持梁を軌道直下に設置する区間においては、レールレベルと支持梁との離隔が確保できないため、軌道こう上を行う必要があった(写真-2)。

② 既設高架橋の荷重制限

既設高架橋の耐震性の観点から、高架橋に作用する死荷重を増加させないような軌道構造を採用する必要があった。

③ 施工間合いならびに施工精度

この区間は電留線へ入線する回送列車があることから、夜間線路閉鎖間合い(約5時間)内で施工ができ、かつ列車運行が可能な施工精度が求められた。

以上の制約条件を考慮し、当該区間(約110m)は、プレキャスト構造によるコンクリート路盤(L2960mm×2890mm×H380mm、約8t)を使用した合成マクラギ直結軌道を採用し、コンクリート路盤中央に空間を設け、軽量化した下駄式の形状とし、約3mピッチに配置された防音壁の支持梁間に設置することとした(図-3)。

4. 施工への配慮

本工事の施工においては、約5時間の夜間線路閉鎖間合いでバラスト軌道からコンクリート路盤へ置換を行い、翌朝には列車荷重を支持できる構造とする必要があった。本設構造としては、線路平行方向に線で台座を設ける線支承化(図-3)を行う計画であるが、夜間線路閉鎖間合いでは、線支承化する時間が不足するため、線支承化するまでの期間は、コンクリート路盤4隅に設けた保持ボルトと、モルタル充填する可変パッドにより、列車荷重を支持する構造とした(図-3、図-4、写真-3)。この保持ボルトは、コンクリート路盤設置時の高さ調整を容易にし、施工時間の短縮を目的としている。また可変パッドについては、強度の早期発現を目的として無収縮モルタルを充填することで、列車荷重を支持することができるようにした。

5. まとめ

東北縦貫線工事において、活線条件のもと高架橋上のバラスト軌道をコンクリート直結軌道に置き換える工事の設計・施工の検討を行った。防音壁支持梁との位置関係や、既設高架橋の荷重制限等の設計上の制約に加えて、施工間合いや施工精度などの施工性への配慮も考慮した計画を策定した。本稿が類似工事の参考になれば幸いである。



写真-2 路盤コンクリートと防音壁支持梁

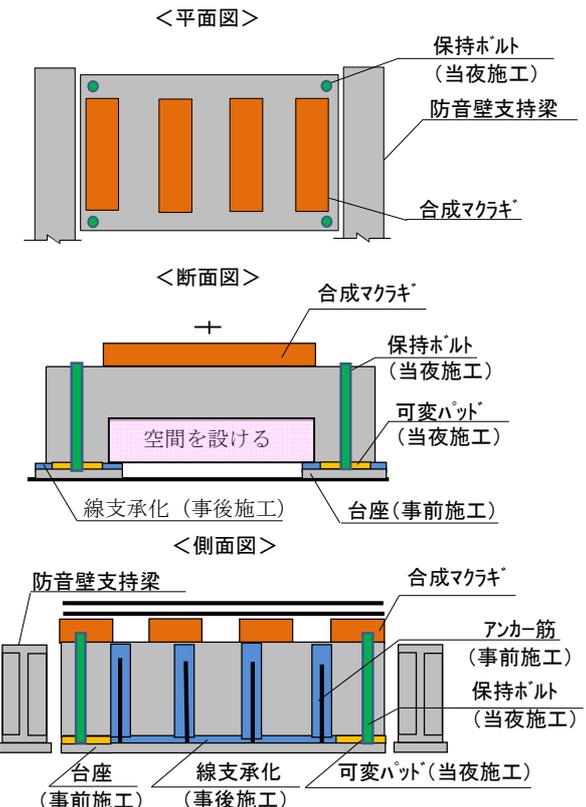


図-3 路盤コンクリート図

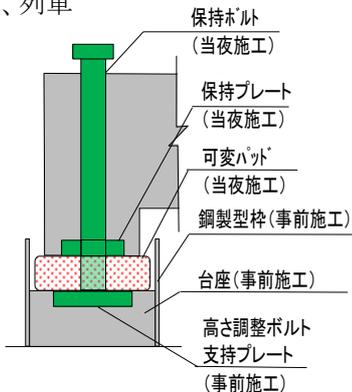


図-4 可変パッド・保持ボルト



写真-3 可変パッド

参考文献

[1] 飯澤和哉, 渡邊誠司: 夜間通常間合いでのバラスト軌道からコンクリート路盤への置換について, 土木学会関東支部, 2014