

プレパックド工法による防振軌道

○ 帝都高速度交通営団 正会員 泊 弘 貞
 帝都高速度交通営団 山 花 洋
 帝都高速度交通営団 戸 塚 敬 義

1 はじめに

帝都高速度交通営団（以下、営団）は、東京圏の地下鉄ネットワークとして8路線、営業キロ183.3kmを運営し、一日約560万人を輸送している。軌道を預かる私たちは、昭和2年に日本最初の地下鉄として一部開業した銀座線（上野～渋谷）から、平成15年3月に全線開通した半蔵門線（渋谷～押上）まで、多種多様な軌道を保守管理している。

営団の特徴は、保守の軽減を目的とし、約64%がコンクリート道床となっており、そのうち24%が防振まくらぎ軌道及び省力化軌道となっている。防振まくらぎ軌道の研究開発は昭和39年頃、列車通過時に発生する騒音・振動が社会問題としてクローズアップされ、営団はその問題に正面から取り組み、昭和52年に丸ノ内線の苦情発生区間にコンクリート道床用防振まくらぎ軌道を施工するに至り、この結果-10dBというバラスト道床防振マット軌道に匹敵する効果が得られた。そればかりでなく、直結軌道と比べて道床破壊がなく補修に要する費用が大幅に節約できた。したがって防振まくらぎ軌道は敷設のコストは少々高いが最終的には経済的なものとし、苦情発生区間以外は省力化軌道として、以後、新線・既設線を問わず、多くの区間で施工されている。しかしながら工事施工中の安全管理が困難であることから、研究を重ね現在のプレパックド工法に至った。今回は、そのコンクリート道床部軌道更新の施工方法を報告する。

2 プレパックド工法

プレパックドコンクリートとは、特定の粒度をもつ粗骨材を型枠に詰め、その空隙に特殊なモルタルを適当な圧力で注入して造るコンクリートのことであり、海洋コンクリート構造物に多用されている。

営団では、コンクリート道床を更新する場合、既設道床を壊し、道床バラスト（碎石）を敷詰めその空隙にコンクリート道床用に配合したモルタルを注入して、コンクリート道床化を図っている。

3 プレパックド工法の採用

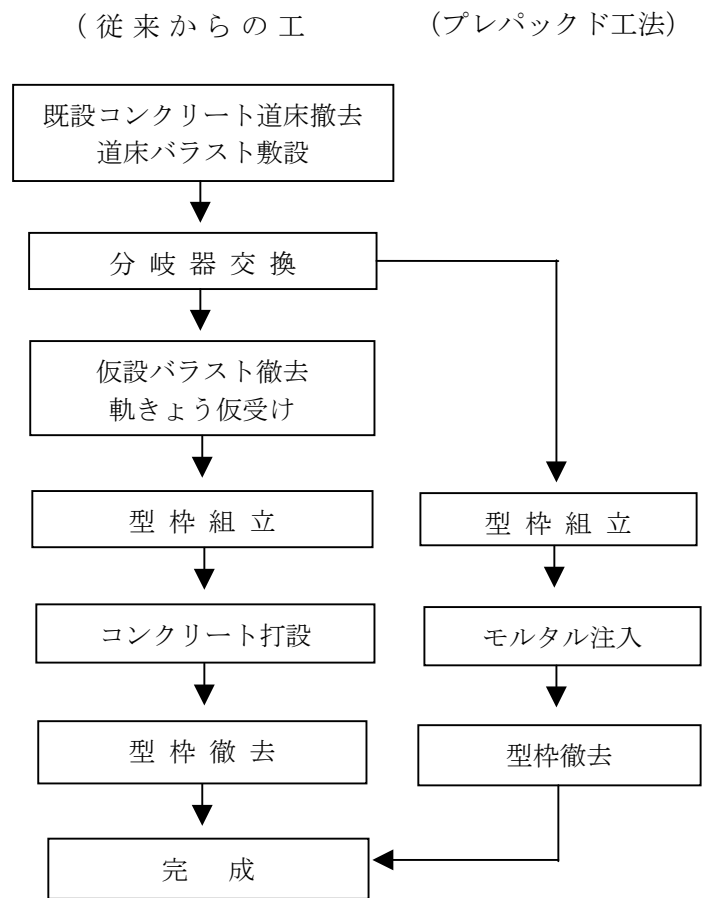
プレパックド工法による最初の施工は、使用するモルタルの流動性が高いため、勾配が緩やかでカントの付いていない分岐部で施工した。

（主な施工手順を図-1に示す。）

従来工法の分岐器交換に伴うコンクリート道床更新では、仮設バラストの撤去から新道床打設までの間は、仮受けの状態となるため、徹底した安全管理と列車徐行を必要とした。

過密な列車運行のなかでの徐行は列車遅延等、利用者への影響が大きくまた、仮受け時の現場状態の維持に労力を費やしてきた。

その対策を求められていたが、本工法の



（図-1）

キーワード コンクリート道床、プレパックド、防振軌道、省力化軌道、防振装置

連絡先 〒110-0015 東京都台東区東上野5-6-3 帝都高速度交通営団 工務事務所TEL:03(3837)7212

採用で仮設バラストを直接コンクリート道床化を図ることが可能となり、これらの問題を解決するとともに工期が約20%短縮され、工費は約30%縮減できた。

4 一体型防振装置の開発

一般部のコンクリート道床区間は、主に苦情対策または、道床及びRC短まくらぎ老朽化、列車速度向上による曲線変更、木まくらぎ区間のPCまくらぎ化等に分けられる。

特に曲線変更による軌道更新では容易に曲線変更が行えるよう、コンクリート道床から一旦仮設のバラスト道床に置き換え、曲線変更後、プレパックド工法によりコンクリート道床に戻す。このとき曲線延長が長ければ長くなるほどプレパックド工法の威力が発揮する。

(1) 急勾配、急カントへの対応

モルタルの流動性を考えると急勾配及び急カント区間での施工が困難とされ課題であったが、モルタルの配合を変更し、流動性を変えることで課題は解決できた。

(2) 防振装置の改良

図-2は従来の生コンクリート打設による防振まくらぎ軌道構造である。PCまくらぎ下面と防振装置の間に数十ミリの隙間があり、ここから流動性の高いモルタルが流入し、硬化すると防振効果が得られなくなる。

図-3はプレパックド工法用に開発した一体型の防振軌道構造である。防振装置はFRP材で作られ、工事施工中の大部分が、仮設のバラスト道床による碎石の凹凸にさらされるため、衝撃試験等を経て開発された。

このときプレパックド用防振装置に併せてPCまくらぎの開発も行った。

この防振装置の開発により従来の施工能力は1路線当たり約200m/年で有ったがプレパックド工法により施工量が50%伸び、300m/年に施工量が大幅に伸びた。

5 施工結果

コンクリート道床の劣化または、騒音・振動の苦情対策等により防振まくらぎ軌道構造への更新が急務となっていたが、プレパックド用防振装置の開発により、年間施工量がアップし早めの対策が出来るようになった。しかし道床の厚さが浅いと、仮設の道床バラストを敷設したとき、防振装置下と下床面との隙間に碎石が入っていかないため、つき固め作業ができず、通常運転で列車運行ができなくなるため、この区間を施工する場合は、やむを得ず施工方法を変更し、一晩の作業量を減らしてコンクリート道床に復旧することとしている。

6 おわりに

防振軌道構造は、苦情対策ばかりでなく省力化軌道としても採用しています。また、プレパックド工法の採用により工事費の縮減は図れたものの、一般部を施工する場合の一体型の防振装置の材料費は従来のものと比較するとコスト面はアップとなった。超速硬性モルタルにおいても、生コンクリートと比較すると数倍コストがかかります。今後は、状況に応じた防振装置の材質や超速硬性モルタルに変わる超速硬性セメント等の研究を行い、安全面を確保しながらコストダウンを図っていきます。

