

バラスト軌道のプレパックドコンクリート版化に関する施工試験

東日本旅客鉄道(株)	正会員	○泉 宏和
同 上	正会員	渡邊 康夫
テクノコンサルタント(株)		佐野 世
電気化学工業(株)		森 泰一郎

1. はじめに

バラスト軌道において、土構造物設計標準¹⁾に則った路盤上では通常軌道保守が少ないが、中には保守管理が困難な箇所が存在する。そこで、バラスト軌道において、さらなる軌道メンテナンス作業の軽減を目的とした軌道構造の開発を目指す。

図1に本研究の開発概要を示す。既往の研究として、バラストを骨材とするプレキャストブロック²⁾についての知見がある。骨材の間隙部に充填材を注入し固結させ、コンクリート版を構築する手法を確立する。

本報告では、実大規模のコンクリート版の施工確認試験およびマクラギから横方向に伝わる力を想定した水平載荷試験について報告する。

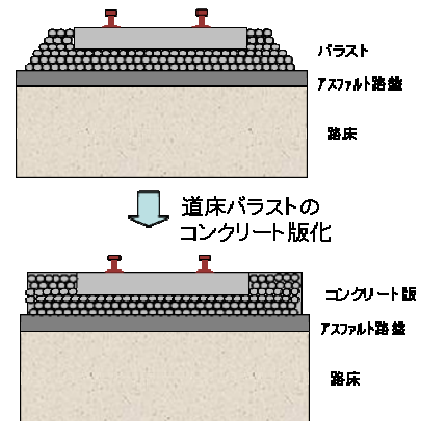


図1 コンクリート版化概要図
(アスファルト路盤の例)

2. 施工確認試験

2. 1 試験概要

施工確認試験の概要図を図 2、図 3 に示す。実施工を想定し、施工条件の厳しい環境下でのプレパックドコンクリート版を施工し、施工性および施工サイクルを確認する。

2. 2 使用材料・機械

粗骨材は、単粒度 3 号碎石(粒径 40~30mm)を使用した。充填モルタルの配合表を表 1 に示す。充填モルタルは、夜間線路閉鎖時間内での施工および始発電車が通過する前に必要強度を確保するために早期に強度を発現するセメントを使用し、施工時の作業性を確保するため、モルタルの可使時間を 40 分程度に調整するように凝結調整剤を添加した。また、モルタルの充填には連続練りミキサー・ポンプを使用した。施工状況を写真 1 に示す。

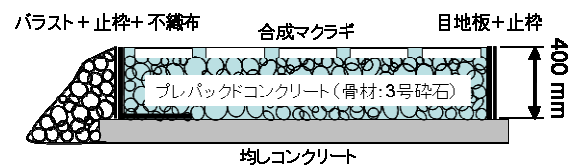


図2 施工確認試験イメージ図（縦断図）

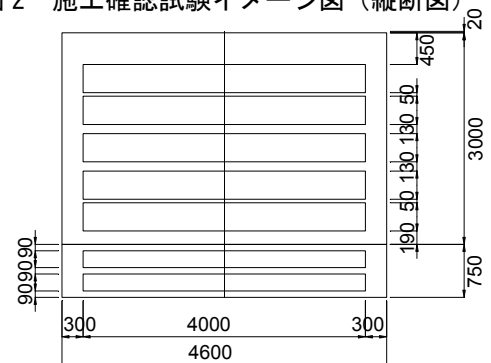


図3 施工確認試験平面図

表1 充填モルタル配合表

目標 軟度 J ₁₄ 漏斗 流下値 (秒)	練り量	配合単位量		
		ハイフレタスコン TYPE-1S	練り 混ぜ水	凝結 調整剤
4.0 +0.5	1 袋 あたり	25 kg	5 kg	D-500 10 g
	1m ³ あたり	1,875 kg	375 kg	D-500 0.75 kg



写真 1 施工状況

キーワード プレパックドコンクリート, 水平載荷試験, 施工試験

連絡先 〒331-8513 埼玉県さいたま市北区日進町 2-479 JR 東日本研究開発センター TEL : 048-651-2552

2. 3 試験結果（施工確認試験）

施工試験の状況を写真2に示す。モルタルは、 J_{14} 漏斗流下値 4.2 秒、施工時間は 66 分で充填を行った。なお、充填量は 2.20m^3 、充填速度は $2.00\text{m}^3/\text{h}$ であった。

充填後、型枠を脱型し側部の状況を確認したところ、仕上がり状態は良好であった。また、充填性の確認のため、合成マクラギを撤去し、合成マクラギ下の状態を確認した。合成マクラギ間の隙間を $50\text{mm} \cdot 130\text{mm}$ としたが、空隙もなく充填性は良好であった。

3. 水平載荷試験

3. 1 試験概要

バラスト軌道をコンクリート版化した時のマクラギ横の耐力を確認するため、施工確認試験で作成したプレパックドコンクリート版において水平載荷試験を実施した。試験は中央に配置した合成マクラギを撤去し、棲部をセンターホールジャッキ（500kN）にて載荷し、ロードセル（500kN）で測定した。試験概要図を図4、および詳細図を図5に示す。なお、試験前に反力版コンクリートを打設し、2断面で試験を実施した。

3. 2 試験結果（水平載荷試験）

試験時の荷重－変位曲線を図6、破壊時の状況を写真3に示す。試験時のひび割れの発生状況は載荷面から側方及び下方に約 60 度の角度であった。破壊時の最大荷重は、197.0kN、225.4kN、最大荷重時の変位は、0.39mm 以下であった。試験結果を表2に示す。

最大荷重を 1m 当たりの横圧に換算すると、それぞれ 79.9 kN/m、100.8 kN/m となり、必要とされる横圧に対して十分な耐力を有していることが確認できた。

4. まとめ

- ・ 粗骨材を単粒度 3 号砕石とするプレパックドコンクリート版の施工確認試験を実施し、充填モルタルの適正配合を決定し、実大規模における良好な施工性を確認した。
- ・ プレパックドコンクリート版のマクラギ横において水平載荷試験を実施し、必要とされる横圧に対して十分な耐力を有していることを確認した。

なお、本研究を進めるにあたり、（公財）鉄道総合技術研究所にご協力をいただいた。

表2 水平載荷試験結果

	最大荷重 kN	変位(最大荷重) mm	横抵抗力 kN/m
①	197.0	0.32	79.9
②	225.4	0.39	100.8
平均	211.2	----	90.4



写真2 施工状況

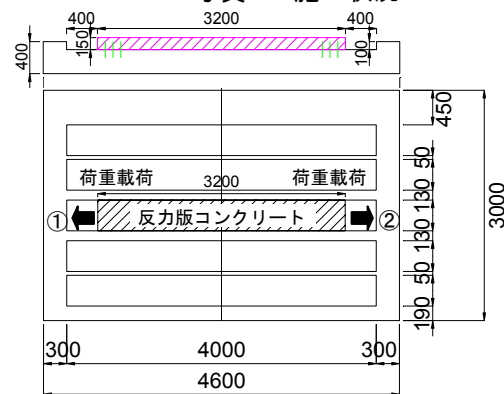


図4 水平載荷試験概要図
(上: 横断面図, 下: 平面図)

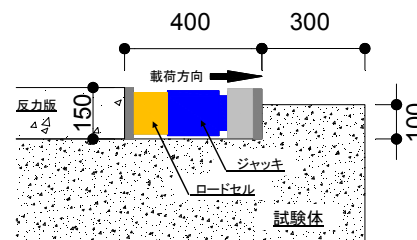


図5 水平載荷試験詳細図（横断面図）

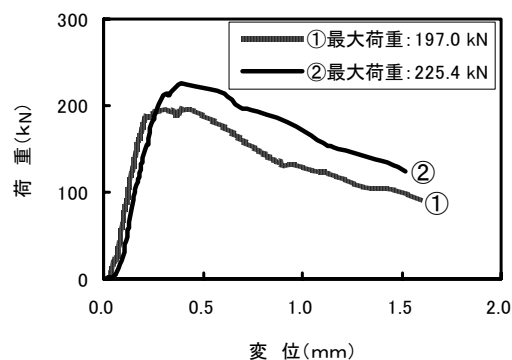


図6 荷重－変位曲線（横抵抗力試験）



写真3 破壊状況（左：①，右：②）

【参考文献】 1) 鉄道総合技術研究所：鉄道構造物設計標準・同解説—土構造物，2007.1

2) 中村貴久，桃谷尚嗣，高橋貴蔵，渡邊明之，佐伯和浩，中出千博：バラストを用いたプレパックドコンクリートによる路盤の強化方法，第15回鉄道技術連合シンポジウム講演論文集(J-Rail2008)，土木学会，2008