

弾性バラスト軌道（弾性マクラギ直結軌道）における高さ調整コンクリートに関する実験

JR 東日本 東京工事事務所 正会員 ○池野 誠司
 JR 東日本 東京工事事務所 正会員 築嶋 大輔
 JR 東日本 東京工事事務所 正会員 山内 俊幸

1. はじめに

図-1に示す、従来の弾性バラスト軌道の高さ調整コンクリートは、内側型枠が「マクラギ位置」と「マクラギ間」で高さが異なり、施工が煩雑なことが課題となっている。

そこで、図-2に示すような内側型枠が不要な新しい高さ調整コンクリートの形状を考案した。この新形状の高さ調整コンクリートは、従来と比べ以下のメリットを持つ。

- ・型枠が簡略化できる。
- ・高さ調整コンクリート間の排水が不要となる。

ここでは、新形状高さ調整コンクリートの実用化に向けて行った実験のうち、横圧载荷試験について報告する。

2. 高さ調整コンクリート横圧载荷試験

2-1. 目的

新形状の高さ調整コンクリートは、マクラギ端部横のコンクリートを省略し、中央部にコンクリートを充填させている。そのため、横圧に対する耐荷機構が従来と異なり、マクラギ中央部のテーパで反力を取る形となっている。

以上のことから、新形状の高さ調整コンクリートが設計荷重に対し、十分な横圧抵抗があるか载荷試験を行った。

2-2. 試験内容

現在、在来線において弾性バラスト軌道に使用されているマクラギは、主として表-1に示すとおり「タイプレート式」および「座面式」の2種類がある。今回の試験ではそれぞれについて、図-3に示す試験体を作製した。

試験体はマクラギ1本分を取り出したNo.1-1~4の4体と、マクラギ3本分を取り出したNo.2の1体の計5体とし、マクラギ2種類で合計10体とした。試験体No.1-1~4は、「マクラギ掛り厚(図-4)」「補強繊維量(ポリプロピレン短繊維)」「せん断補強筋の有無(図-5)」をパラメータとして試験を行った。試験体No.2は、その試験結果をもとにパラメータの組合せを決定した。载荷はマクラギ端部を油

表-1 弾性マクラギの諸元

弾性マクラギの種類	タイプレート式 (PE6)	座面式 (低振動D型)
端部・下部マクラギ幅	285mm	240mm
レール位置マクラギ高	200mm	140mm
中央部テーパ幅	35mm	15mm

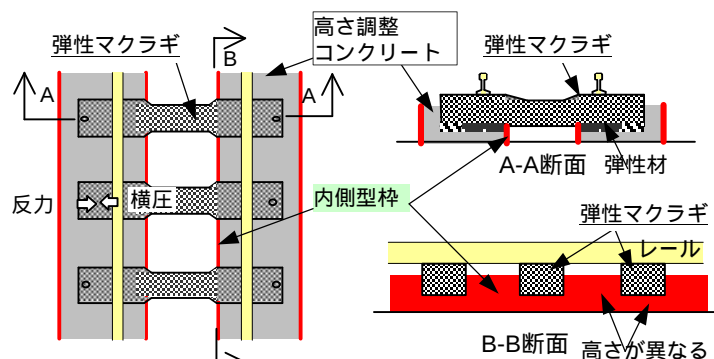


図-1 従来の高さ調整コンクリート

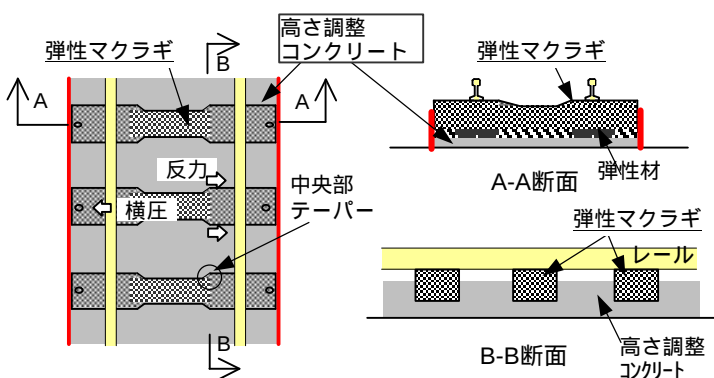


図-2 新形状高さ調整コンクリート

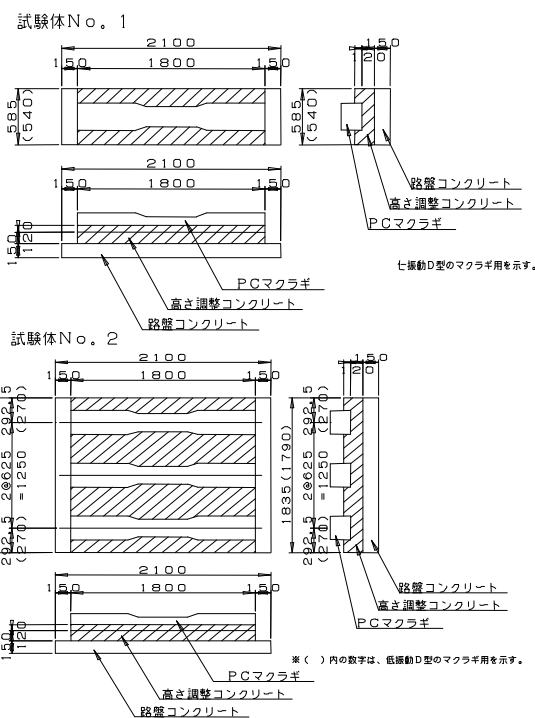


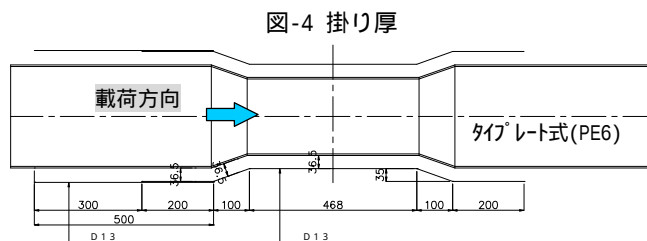
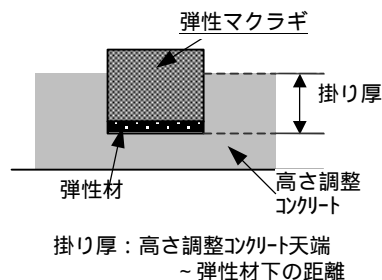
図-3 試験体概要図

キーワード 弾性バラスト軌道、弾性マクラギ直結軌道、高さ調整コンクリート、横圧载荷試験

連絡先 〒151-8512 東京都渋谷区代々木 2-2-6 JR 新宿ビル 工事管理室コンクリート構造 G TEL03-3379-4353

表-2 横圧载荷試験結果

試験体			試験体 圧縮 強度 (KN)	掛り 厚 (mm)	補強 繊維 量 (vol%)	せん 断補 強筋	ひび 割れ 荷重 (KN)	最大 荷重 (KN)
座 面 式	No,1	1	34.7	70	1.0	ナシ	55.0	61.1
		2	31.1	100	1.0	ナシ	74.1	87.3
		3	31.1	100	1.0	アリ	63.9	80.0
		4	33.0	100	0.5	アリ	75.8	87.0
	No,2		29.9	100	0.5	ナシ	-	107.3
タイ プ レ ー ト 式	No,1	1	34.7	70	1.0	ナシ	83.1	100.8
		2	33.0	70	0.5	ナシ	73.4	114.2
		3	31.7	100	0	ナシ	85.0	93.5
		4	31.7	70	0	アリ	83.3	95.1
	No,2		31.8	70	0.5	ナシ	-	144.9
設計荷重							46.3	81.7



圧ジャッキにより荷重制御で一方向荷重とした。なお、試験体 No.2 は中央のマクラギのみ荷重した。

2-2. 試験結果

試験で計測されたひび割れ荷重、最大荷重を表-2 に示す。また、試験体破壊状況を以下に述べる。

【試験体 No.1-1～4】

- ・テーパ位置より垂直方向に初期ひび割れの発生が見られた（写真-1）。
- ・次にテーパ位置から前後 45 度の方向にひび割れが発生した。そして、このひび割れ発生後間もなく最大荷重となり、耐荷力が低下した（写真-1）。ひび割れ発生状況から、破壊形態は、コンクリートの押し抜きによるせん断破壊と考えられる。
- ・座面式では、掛け厚を 70→100mm とすることで、ひび割れ荷重、及び最大荷重が増加し、No.1-2,4 で設計荷重(表-3)を満たした。
- ・同じパラメータでは、テーパ幅の大きいタイププレート式が座面式に比べ耐荷力が増加した。
- ・せん断補強筋を加えたことによるひび割れ荷重、最大荷重の増加はなかった。
- ・補強繊維量 0.5%、1.0%の違いによるひび割れ荷重、最大荷重の向上は見られなかった。しかし、補強繊維を混入しないものは、混入されているものに比べ、ひび割れ荷重から最大荷重までの荷重増加が小さかった。
- ・以上の結果から、No.2 のパラメータは表-4 のとおりとした。

【試験体 No.2】

- ・試験体 No.1 のようなテーパ位置からのひび割れは発生せず、テーパ部分でコンクリートの圧縮破壊により耐荷力が低下した（写真-2）。これは、試験体 No.2 では水平力を支えるコンクリートの面積が No.1 より大きく、コンクリートの押し抜きによるせん断破壊よりも、圧縮破壊が先行したものである。
- ・最大荷重はいずれも設計荷重を満たしており、試験体 No.1 に比べ、大幅に増加した。

2-3. まとめ

今回の確認試験から、新形状高さ調整コンクリートは表-4 のパラメータとした。

3. おわりに

新形状高さ調整コンクリートの実験としては、この他にマクラギこう上試験、弾性材下コンクリート充填状況確認試験を行い、どちらも良好な結果を得ることができた。今後は本構造を実際の弾性パラスト軌道敷設区間に採用することにより、施工性の確認等を実施する予定である。



表-3 設計荷重

	荷重組合せ	設計 荷重
ひび割 れ荷重	レール座屈横圧 +遠心荷重	46.3 KN
最大 荷重	レール座屈横圧 +設計横圧	81.7 KN

表-4 決定したパラメータ

	掛け 厚 (mm)	補強 繊維 量 (vol%)	せん 断補 強筋
座面式	70	0.5	ナシ
タイププレート式	100		

