

## 弾性バラスト軌道高さ調整コンクリート端部幅縮小に関する実験的検討

東日本旅客鉄道(株) 正会員 ○佐伯 和浩  
鈴木 裕隆

## 1. 目的

弾性バラスト軌道は、低騒音・低振動・低コスト・メンテナンスフリーを目標として弊社が開発した弾性直結軌道の一つである。

弊社では高架橋上等、直結軌道を採用する区間の標準的な軌道構造となっている。(図1)

弾性バラスト軌道における高架橋同士の目地部構造の標準図を図2に示す。締結装置間隔は 850mm ( $R \geq 600m$  の目地部のみ、一般区間は 750mm)・670mm ( $R < 600m$ )、高さ調整コンクリートの線路方向縁端部(以下、高さ調整コンクリート端部と称す)の幅は 150mm としている<sup>\*1)</sup>。しかし、高架橋の目地幅が概ね 50mm を超える場合や、斜角となる場合はこの構造が成り立たないため構造を変更していた。そこで本論では、この構造の適用範囲を拡大するため、高さ調整コンクリート端部の幅を縮小することに着目し、実物大試験体による載荷試験を行ったので以下に報告する。

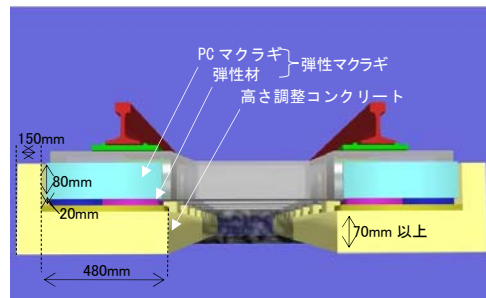
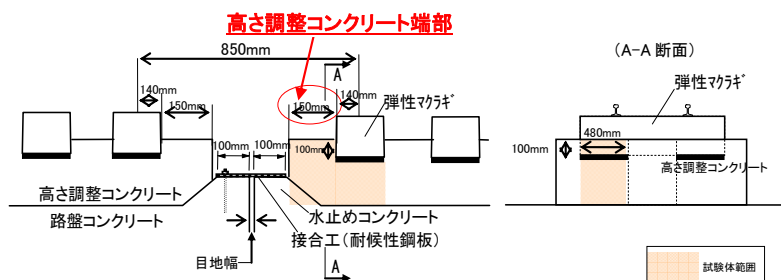


図1 弾性バラスト軌道

図2 弾性バラスト軌道構造目地部詳細図( $R \geq 600m$  の例)ならびに試験体範囲

## 2. 実物大載荷試験

## 2.1 試験方法・試験装置

高さ調整コンクリート端部に求められる性能は、マクラギから入力される押し抜き力に対する耐力で評価されると定義した。

高さ調整コンクリート端部の片側を模擬した実物大試験体を製作(図2 部)し、試験体のマクラギ掛かり面に、マクラギを模擬した載荷板で荷重を水平に載荷した。図3に試験装置の外観を示す。

## 2.2 試験体

既往構造と、高さ調整コンクリート端部の幅(以下端部幅と称す)を縮小した新たな構造と比較することで評価検討を行った。試験体諸元を表1に、寸法と配筋形状を図4(1)(2)(3)に示す。

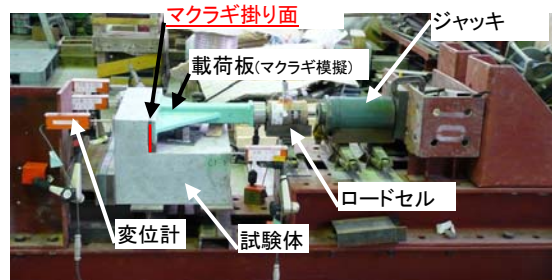


図3 試験装置外観

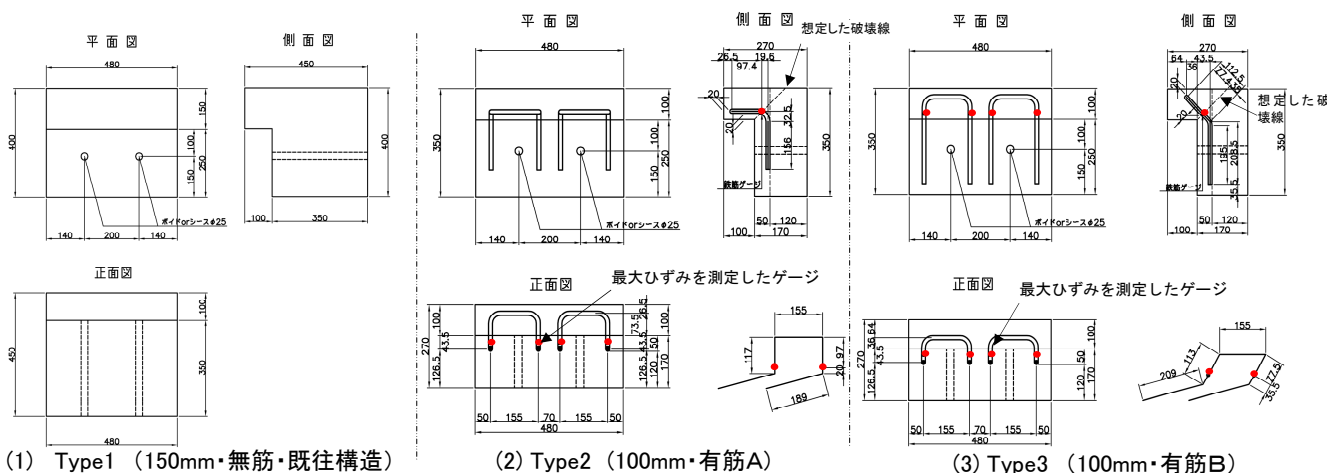


図4 試験体製作図(mm表示は端部幅の寸法を示す、・はひずみゲージの位置を示す)

キーワード 弾性直結軌道、弾性バラスト軌道、高さ調整コンクリート、縁端部、構造目地、  
連絡先 東京工事事務所・東京工事区 〒100-0004 東京都千代田区大手町二丁目4番 TEL03-3214-4671

- (1) Type1 端部幅 150mm・無筋 既往構造を再現した試験体。  
 (2) Type2 端部幅 100mm・有筋A マクラギ面に沿って直角に折り曲げた鉄筋を配置した試験体。  
 (3) Type3 端部幅 100mm・有筋B 想定した破壊線(マクラギ掛かり面下部を始点とした下向き 45 度の想定線)に直交するよう、45 度に折り曲げた鉄筋を配置した試験体。

表1 試験体諸元

| 試験体名                                    | Type1                                                                         | Type2         | Type3            |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|
| 端部幅(mm)                                 | 150                                                                           | 100           | 100              |
| コンクリート                                  | 普通ポルトランドセメント<br>粗骨材最大寸法 20mm<br>パルチップM 4.55 (kg/m <sup>3</sup> ) (0.5vol%) 混入 |               |                  |
| コンクリート強度<br>(試験値) (N/mm <sup>2</sup> )  | 22.5                                                                          | 24.6          | 24.6             |
| 鉄筋降伏点強度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) ※引張試験より | 無筋                                                                            | 390           | 390              |
| 備考                                      | 既往構造                                                                          | 直角に折り曲げた鉄筋を配置 | 斜め45°に折り曲げた鉄筋を配置 |

### 3. 試験結果

図5, 図6(1)(2)(3)に試験結果を示す。

- (1) Type1 端部幅 150mm・無筋(現状構造) (図6(1))

最大荷重に達すると同時にマクラギ掛かり面の下部(以下隅角部と称す)から斜め下向きにひび割れが発生し、その後急激に荷重が減少した。最大荷重は 65kN, 変位 0.7mm であった。

- (2) Type2 端部幅 100mm・有筋A (図6(2))

隅角部から斜め下向きにひび割れが発生し、その後は荷重が緩やかに増加し最大荷重に達し、以後荷重が緩やかに減少した。変位が 15mm までの範囲では、最大荷重をほぼ維持した。最大荷重は 45kN, 変位 2.5mm であった。

最大荷重における、ひび割れ面近傍に設置した鉄筋のひずみは 385  $\mu$  (ゲージ位置: 図3(2)参照) であった。発生したひび割れ面と鉄筋の折り曲げ部が一致していることから、折り曲げ部が元に戻されるような状況となり、鉄筋が効果的に働かなかったものと考えられる。

- (3) Type3 端部幅 100mm・有筋B (図6(3))

最初に隅角部から斜め下向きにひび割れが発生したが(図6(3)①)なおも荷重は増加し、次にマクラギ面下部(図6(3)②)にひび割れが発生した。その後荷重が穏やかに増加し最大荷重に達した。以後変位が 6.3mm になるまで最大荷重をほぼ維持した。変位 6.3mm の時点で図6(3)③の部位(鉄筋の上端位置)にひび割れが発生し、以後急激に荷重が減少した。最大荷重は 77kN, 変位 2.5mm であった。最大荷重における、ひび割れ面近傍に設置した鉄筋のひずみは 1313  $\mu$  (ゲージ位置: 図3(3)参照) であった。降伏までは至らなかったものの、ある程度の補強効果があったものと考えられる。

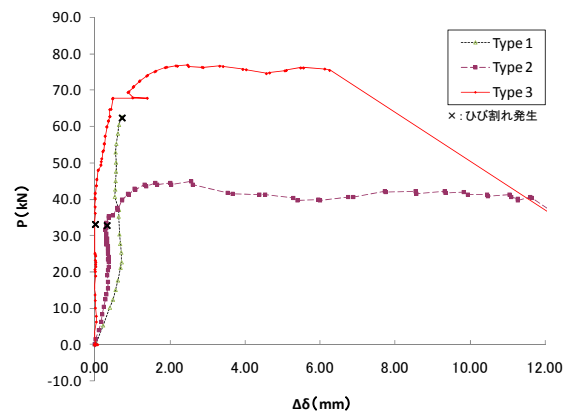
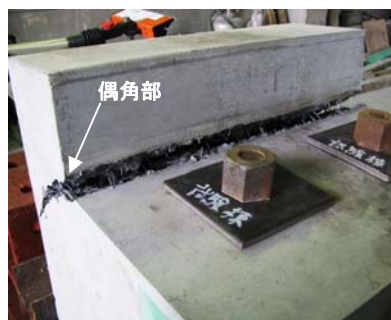
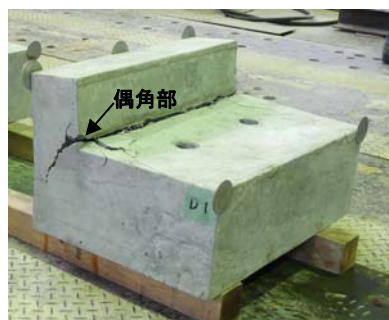
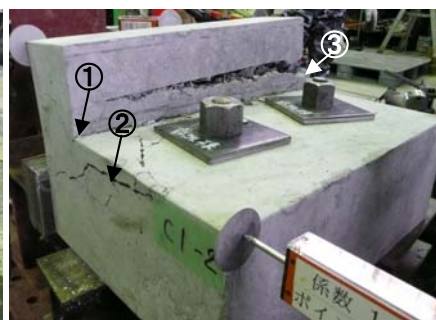


図5 試験結果



(1)Type1 150mm 無筋(既往構造)

(2)Type2 (100mm・有筋A)  
図6 各試験体の試験終了後状態

(3)Type3 (100mm・有筋B)

### 4. まとめ

- (1) 従来構造(端部幅 150mm・無筋)では、最大荷重に達すると同時に隅角部から斜め下向きにひび割れが発生し、荷重が急激に減少する破壊性状を示した。  
 (2) 隅角部から斜め下向きに発生するひび割れ想定線に直交する鉄筋を配置することで、前述(1)の破壊を抑えることが可能となり、端部幅を 100mm としても従来構造(端部幅 150mm・無筋)と比較して同等以上の押し抜き耐力を発揮することが可能である。

参考文献 \*1) 鉄道 ACT 研究会・東日本旅客鉄道 建設工事事務部・設備部「弾性バラスト軌道設計施工マニュアル」平成 17 年 11 月。