

プラットホーム先端タイルの張出長拡大に関する実験的検討

東日本旅客鉄道（株） ○池田 翔太*¹ 平尾 隆太郎*¹
 JR 東日本コンサルタンツ（株） 熊木 智宏*² 海老澤 加奈*²
 太平洋プレコン工業（株） 小林 征之*³ 河野 亜沙子*³

1. はじめに

これまで、ホーム上の混雑緩和等を目的に多くの駅でホーム拡幅工事を行ってきているが、100mm 程度の拡幅においても切替時の大きな制約となる。その要因には、現在一般に流通している先端タイル（以下、一般品）のホーム構造物からの最大張出長を 30mm に制限していることがある。この制限を超える場合、受材の設置等ホーム構造物をタイル敷設前に改修する必要が生じ、当夜でのタイル本設が困難となるばかりか既設構造物への影響も懸念される。

そこで今回、張出長 100mm の先端タイルを開発し、実験的検討を行ったので報告する。

2. 開発タイルの性能と力学的な開発目標

先端タイルに要求される機能は、タイル自体の曲げ破壊耐力およびタイル先端に荷重が作用したときの浮き上がりに対する安定性である。

今回開発したタイルは、高強度繊維補強コンクリート（UPC¹）、圧縮強度：130N/mm²）を用いた RC である（図-1）。押出成型 PC 版上で張出長を 84mm（床版面取り 4mm 含む）として曲げ破壊試験を行った結果、張出長 104mm に換算したひび割れ発生荷重は 6.8kN、最大荷重は 23.2kN であり、このときの破壊性状は、張出部付け根付近での靱性に富んだ曲げ破壊となった（図-2、写真-1）。いずれも一般品を上回る耐力および性能である。

このタイルを用いて、「連続しない局所的な先端荷重 2.0kN が 1 枚に作用するとき、有害なひび割れを生じず、浮き上がりに対し安定していること」を目標に実験的検討を行った。この目標は、車いすのお客さまの乗降時やホームに人が這い上がろうとする際の状

況を想定したものである。なお、先端タイルの敷設方法は貧配合空練りモルタル据付とし、現行の方法と同様とした。

3. 浮き上がりに対する安定性の検討

実施工を想定して、押出成型 PC 版上に開発タイルを 1 枚ずつモルタル据付し、夜間施工後から開放直後、朝ピーク時、1 日後、1 週間後を想定した材齢にて載荷試験を行った。実験にあたり、先端に荷重が作用した際の回転モーメントが、張出長拡大により増大することを考慮して、先端タイル 800mm の他に内方線付点状ブロック 400mm と一体化して 1200mm とした 2 タイプを用意した。施工 1 日以上経過しないとモルタル付着強度が増進せず、若材齢の期間において安定性の向上はみられなかった（図-3）。

このことから、安定性の確保について、モルタルの付着強度には期待せず、回転モーメントに対し、タイルの自重を大きくすることで抵抗モーメントをとることとした。その方法として、隣接するタイルを連結して 2 枚あるいは 3 枚で 1 組とする方法を考えた。な

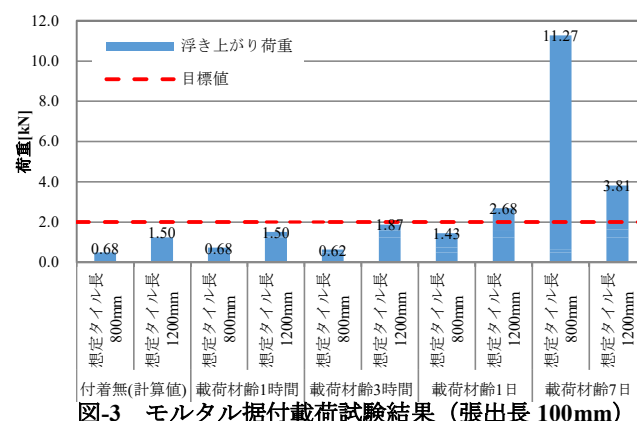


図-3 モルタル据付載荷試験結果（張出長 100mm）

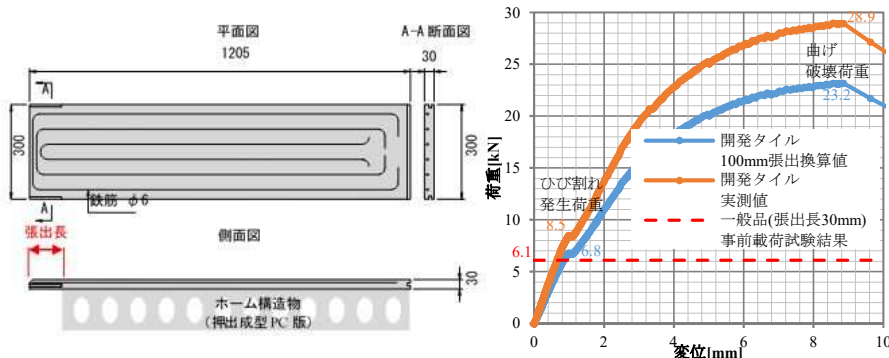


図-1 開発タイルの寸法

図-2 荷重-変位関係



写真-1 開発タイル破壊性状

キーワード：プラットホーム先端タイル、プラットホーム縁端警告用内方表示ブロック、高強度繊維補強コンクリート

連絡先：*¹ 東日本旅客鉄道（株） 東京工事事務所 〒151-8512 東京都渋谷区代々木 2-2-6 TEL(03)3379-4384 FAX(03)5371-0299

*² JR 東日本コンサルタンツ（株） 〒141-0033 東京都品川区西品川 1-1-1 TEL(03)5435-7630 FAX(03)5435-7652

*³ 太平洋プレコン工業（株） 〒160-0022 東京都新宿区新宿 5-13-9 TEL(03)3352-7501 FAX(03)3352-1273

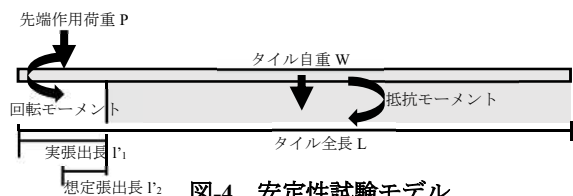


図-4 安定性試験モデル

お、連結構造について隣接タイルを一体化させるため堅固なものとした。モーメントのつり合い状態を考え、式(1)にて安定時の最大先端作用荷重を推定し、安定性試験にて確認を行った（表-1、図-4）。タイル同士を連結する場合、載荷タイル位置を変えて試験を行い隣接タイルと一体化しているか確認した。

$$P = 9.8 \times n W (L/2 - l'_1) / l'_2 \quad (1)$$

表-1 浮き上がり荷重計算値 P[kN]

想定タイル長 (mm)	タイル全長 L (mm)	重量 W (kg)	l' ₁ (mm)	l' ₂ (mm)	連結タイル枚数 n (枚)		
					1	2	3
800	900	19.6	204	104	0.45	0.91	1.36
1200	1305	28.9			1.22	2.45	3.67

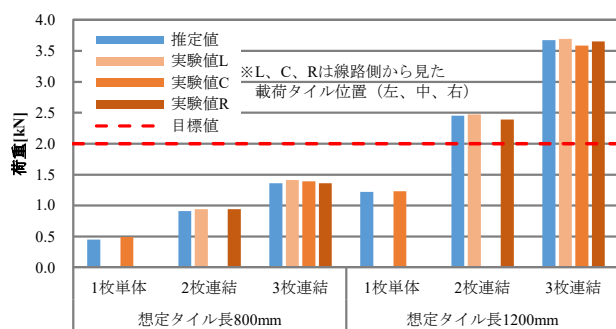


図-5 安定性試験結果

安定性試験の結果、推定の通り、一般品と同じタイル長である 800mm のタイルでは 3 枚連結させても目標値を達成することができなかった。一方、タイル長 1200mm の一体型タイルを 2 枚以上連結することで目標値を満足した（図-5）。

4. 連結構造の検討

連結構造は、施工性も考慮し、タイル後方部に溝を設け、ステンレス製の丸鋼をくさびとして挿入することで、隣接するタイル同士を連結する方法とした（図-6）。先端荷重 2.0kN の作用時のつり合い状態より式(2)から求まる荷重伝達力 0.07kN を目標値とし、連結部のくさび径ごとの伝達力を測定するとともに、くさびの変形、降伏および溝の破壊状況を確認した（写真-2）。曲線部における伝達力についても検討するため

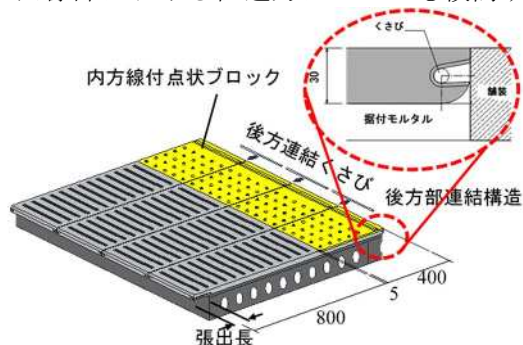


図-6 開発タイル概要



写真-2 荷重伝達力試験破壊性状

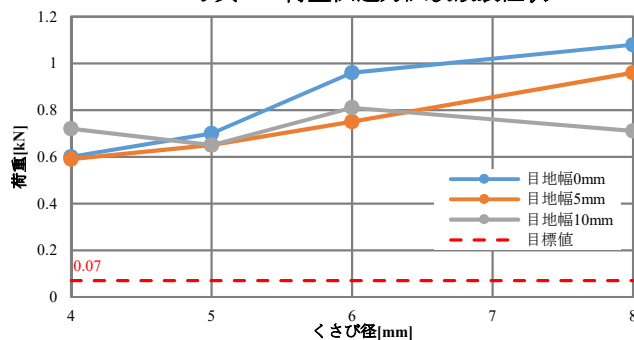


図-7 荷重-くさび径、目地幅関係（2枚連結時）

目地幅もパラメータとして変化させた。

$$[\text{伝達力}] = \frac{Pl'_2 - 9.8 \times W(L/2 - l'_1)}{L - l'_1} \quad (2)$$

荷重伝達力試験の結果、いずれの試験結果も伝達力の目標値 0.07kN を十分満足していた。また、最大伝達力はくさび径とともに大きくなる傾向が認められたが、目地幅の影響はほぼ見られなかった（図-7）。この結果より、タイルを連結する際、くさび径は今回試験をした範囲において何を選定してもよく、直線箇所と曲線箇所では伝達力に差異はないことを確認した。このうち、市場性および実施工を考慮するとくさび径 6mm とするのが妥当と考えられる。

また、タイルの据付けに要する時間を確認するため、押出成型 PC 版上に 1200mm のタイル 6 枚をモルタル据付した。この結果、空練りモルタルおよび急結剤散布後のタイル貼付に要した時間は 1 枚当たり 1～2 分、タイルをすべて貼付した後にくさびを挿入し、3 枚連結を 2 組セットするのに要した時間は 4～6 分であった。連結に要した時間は、1 枚当たり 1 分程度であり、タイル貼付に要した時間に比べて同等以下となった。

5. まとめ

張出長 100mm を対象に実験を行った結果、「高強度繊維補強コンクリート（UPC）の採用によるタイル自体の耐力向上」、「プラットホーム縁端警告用内方表示ブロックと先端タイルの一体化および隣接するタイル同士の連結による安定性向上」の 2 点の工夫により、タイルの張替えのみで対応可能となることが示された。

参考文献

- 1) 舌間孝一郎, 野上雄太, 辻正哲, 鈴木孝一, 高強度繊維補強粒度調整セメントコンクリート充填鋼管ストッパーの履歴減衰に関する研究, セメント・コンクリート論文集, Vol. 70, pp481-487 (2016)