

ホームドア設置に伴う既設穴あき PC 板への載荷試験

JR 東日本コンサルタンツ(株) 正会員 ○稲葉 皓晟

〃 貴志 紀之

〃 鈴木 翼

東日本旅客鉄道株式会社 小林 英司

1. はじめに

JR 東日本では、ホーム上安全対策として 2031 年度末頃までに東京圏在来線主要路線全駅（330 駅 758 番線）にホームドアを整備することを目標としている。ここでは図-1 に示す桁式乗降場改良において、既設穴あき PC 板にホームドアを直接設置することが可能であるか検証を行った載荷試験について報告する。

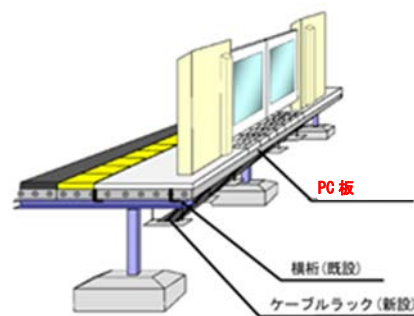


図-1 桁式乗降場整備例



図-2 穴あき PC 板 (PC 板 X) 断面

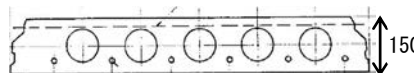


図-3 穴あき PC 板 (PC 板 Y) 断面

JR 東日本では、平成 25 年に乗降場床板によく使用される穴あき PC 板（以下 PC 板 X とする、図-2）に対する載荷試験を実施し、ホームドア設置時の耐力確認を行っているが、今後ホームドア整備を予定している駅で PC 板 X とは異なる種類の穴あき PC 板（以下 PC 板 Y とする、図-3）の使用が確認された。PC 板 Y は PC 板 X と同様、スパン方向に PC 鋼線が配置されているが、ホームドアに作用する高欄推力等の水平方向荷重に対し生じる応力を負担する PC 鋼線は配置されていない。また穴の形状、PC 鋼線配置が PC 板 X とは大きく異なることから、PC 板 Y に補強無しでホームドアを設置可能かどうか判断するため、実物 PC 板 Y に対し高欄推力に見立てた水平方向荷重を載荷する試験を行った。

2. 実物 PC 板を用いた載荷試験概要

図-4 及び図-5 に本試験の試験モデル、試験供試体を示す。実物の PC 板 Y 上にホームドア筐体に見立てた支柱を設置し、高欄推力を想定した水平方向荷重を載荷する。対象の PC 板 Y がどの程度の荷重まで受け持つことが可能か、またその荷重が設計荷重（高欄推力 1.8kN/m）に対してどの程度の安全度を有するか検証する。本試験では、PC 板 Y の製作が終了しているため、JR 東日本管内 A 駅の乗降場改良工事で撤去された 8 枚の PC 板 Y を使用した。試験に用いる PC 板 Y の形状と設計荷重を表-1 に示す。設計荷重は、1 枚の PC 板 Y に設置されるホームドア 1 筐体長さ（荷重分担幅）を基に算出した。

表-1 試験供試体と設計荷重

No.	床板形状	荷重 分担幅	設計荷重 (2 支柱合計)
1	4.7m×0.94m	5.7m	1.8kN/m×5.7m=10.3kN
2	3.7m×0.74m		
3	3.5m×0.74m		

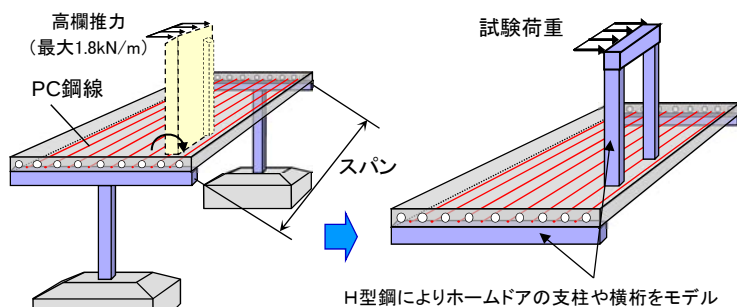


図-4 試験モデル

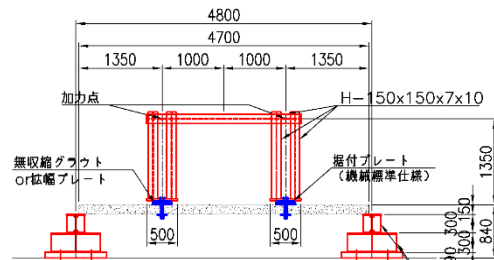


図-5 試験供試体 (No. 1 の場合)

キーワード ホームドア 穴あき PC 板

連絡先 〒141-0033 東京都品川区西品川 1 丁目 1 番 1 号 大崎ガーデンタワー14 階

TEL03-5435-7630 FAX03-5435-7652

3. 載荷試験結果

(1) 損傷状況

図-6 に載荷試験終了後における PC 板 Y の損傷状況を示す。ひび割れは軌道側から見て凸型円弧状に、かつ2箇所ある支柱支持部を通るように生じた。これは PC 板 X への載荷試験時と同様の傾向である。

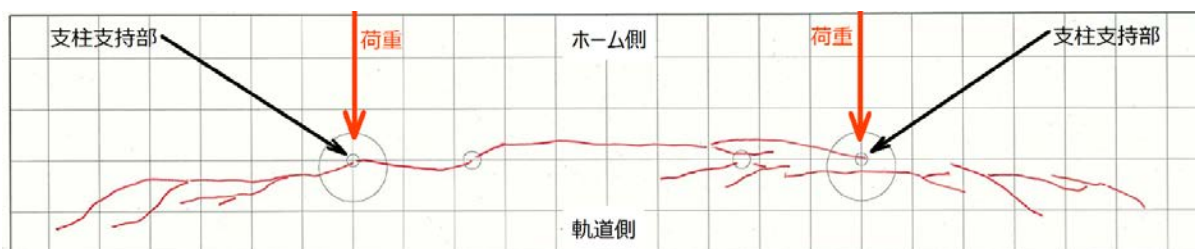


図-6 載荷試験終了後の損傷状況

(2) 荷重変位関係

図-7 に荷重変位関係、表-2 に PC 板ごとの最大荷重と設計荷重に対する安全度を示す。いずれの形状でも最大荷重が設計荷重を大きく上回り、全ての PC 板 Y において設計値に対する安全度が 1.5 以上 (2.12~3.23) となった。PC 板 Y が高欄推力に対し十分な耐力を有することを確認した。

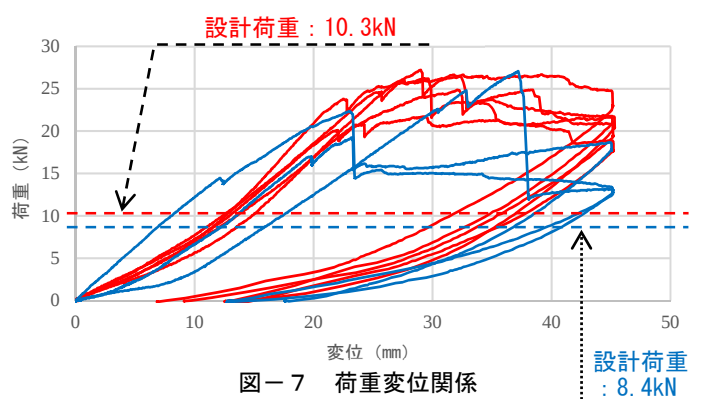


図-7 荷重変位関係

表-2 最大荷重・安全度一覧表

NO	PC板	厚さ	最大荷重 (kN)	設計荷重 (kN)	安全度
1	Y	150	26.2	10.3	2.56
		150	27.2		2.65
		150	24.9		2.42
2	Y	150	21.7	10.3	2.12
		150	26.4		2.58
		150	19.3		2.30
3	Y	150	27.1	8.4	3.23
		150	22.4		2.67
		150	16.3		1.80
-	X	150	17.6	9.1	1.94
		150	19.8		2.18

4. 2種類のPC板に対する載荷試験結果比較

表-2 には平成 25 年に実施した PC 板 X に対する載荷試験時の最大荷重、安全度も示している。2種類のPC板に対する載荷試験結果を比較した際、PC 板 Y の方が最大荷重及び設計荷重に対する安全度が大きいことから、その理由を考察する。

1 点目は、水平方向荷重を負担する方向にひび割れ防止筋が配筋されている点である。図-8 に写真を示す。PC 板 X には配筋されておらず、この鉄筋が高欄推力を負担したのではないかと考える。

2 点目は PC 鋼線の総断面積が大きい点である。PC 板 X では 674mm^2 、PC 板 Y では 725mm^2 であり、PC 板 Y の方が大きいことから最大荷重も大きくなったのではないかと考える。

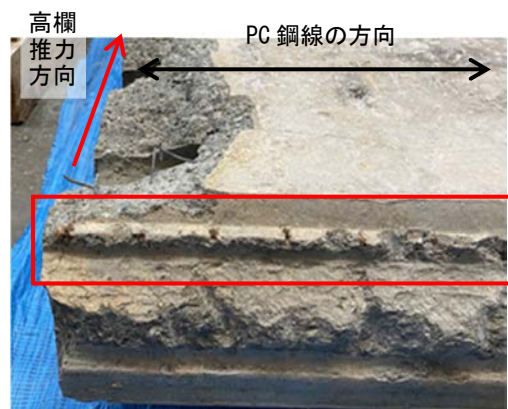


図-8 PC 板 X のひび割れ防止筋

5. まとめ

本試験を通して、PC 板 Y がホームドアを補強無しで設置可能な耐力を有すること、また、PC 板 X と比較した結果より大きな耐力を有することを確認した。今後関係箇所と協議の上、PC 板 Y 設置駅にホームドアを導入する際の補強や床板取替を不要とし、効率的なホームドア整備が可能となるよう推進していきたい。

参考文献

- 1) 木村敬, 内田裕人, 山本忠, 吉田斉正: ホームドア設置に伴う桁式乗降場既設穴あき PC 板の健全度照査, 土木学会第 72 回年次学術講演会, 2017 年 9 月