

ホームドアの設置に特化したコンクリート床板(Zスラブ)の開発

J R 東日本 設備部ホームドアプロジェクトグループ
 東鉄工業 土木本部土木エンジニアリング部
 東鉄工業 土木本部土木エンジニアリング部
 パンクリートコーポレーション 営業本部技術グループ

正会員 島津 優
 正会員 ○土田 大輔
 正会員 笹川 透
 正会員 菊池 透

1. はじめに

山手線のホームドア整備では、ホーム改良や基礎工事などの土木工事が、車両改造費を除く地上設備費用の過半を占め、特に施工延長の30%以上の割合で存在する盛土式ホームでは大きなコストを要している。本稿ではこの盛土式ホームのコスト削減を目的に開発したコンクリート床板(Zスラブ)について概説する。

2. 盛土式ホームにおけるホームドア設置時の課題

盛土式ホームではホームを桁式化したのちにホームドア機器の設置を行う。この桁式化とはホーム土中に杭基礎を造成後、杭頭部に横桁を取付け、その上面に穴あきPC板(以下PC板)を架設する作業であり、最終的にホームドアは補強用鋼板(以下ベースプレート)を介して、貫通ボルトでPC板に固定する(図-1参照)。

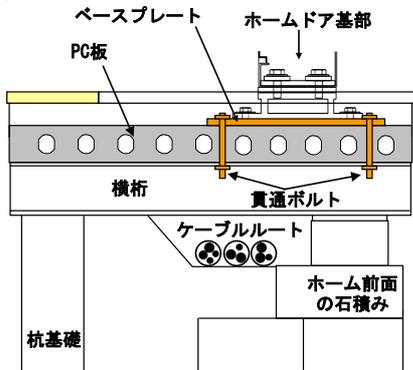


図-1 PC板使用時のホームドア設置断面概要図

日々の工事は終電後、ホームの復旧を含めて約2.5時間に限定され、以下の課題を有している。

- ①ホームドアの固定部は、写真-1のように一箇所あたり6本のPC板への貫通ボルト孔(φ32mm)と、2連のホームドア通線孔(φ70mm)の測量・削孔が必要であるが、耐力上許容さ

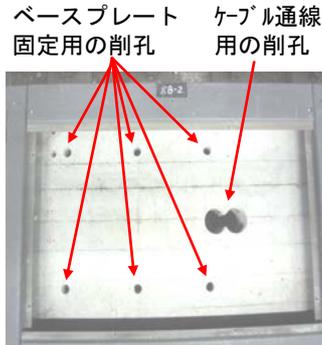


写真-1 PC板削孔状況

れるPC鋼線の切断は1本のみであり、電磁波レーダー法による慎重な探査が要求される。これらの削孔は1駅あたり1450箇所以上になる。

- ②PC板は鋼線の緊張力による反りが比較的大きく、ホームドア設置後の沈下量を見越して、ベースプレートを水平に取付けるには管理に手間を要する。
- ③ホームドアに作用する風荷重や高欄推力を支持するため、PC板の支点部付近には横桁への固定用フックボルトの現場削孔と、フックボルト下端を横桁フランジに溶接するための作業が発生する(写真-2)。

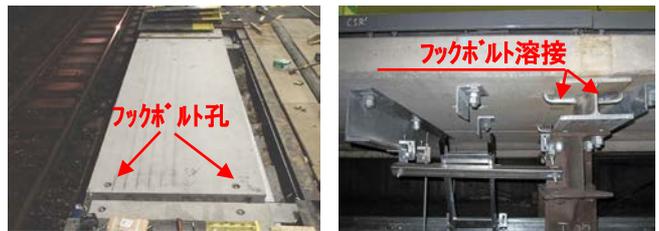


写真-2 フックボルトの概要

- ④ホームドアのケーブルルートをPC板の下方に確保するための掘削や、ホーム前面に擁壁がある場合にはウォールソーによる切断・撤去が必要となる。



写真-3 ケーブルルート状況

写真-4 擁壁切断状況

3. ホームドアの設置に特化したZスラブの開発と特徴

前項の課題の緩和・解消を目的に、高欄推力2.5kN/m、風荷重3.0kN/m²、地震時水平震度0.25、乗換えこ線橋

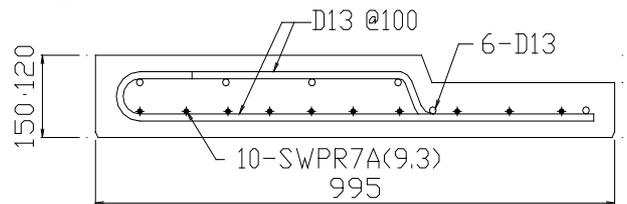


図-2 Zスラブ断面図

キーワード：ホームドア、盛土式ホーム、床板、削孔、掘削、コストダウン

連絡先：〒151-8578 東京都渋谷区代々木二丁目2番2号 東日本旅客鉄道株式会社設備部 TEL：03-5334-1243

と同等の群集荷重 5.0kN/m²を想定の下、図-2 に示すコンクリート床板を開発した。以下、特徴を述べる。

- ①ホームドアの死荷重や風荷重・高欄推力などの活荷重を支持するため、線路直角方向に鉄筋を、線路方向には従来品と同様、PC 鋼線を配置する構造とした。
- ②ホームドア設置時の配置を図-3 のようにすることで、Zスラブ下方のケーブル配置のための掘削と、ケーブル通線孔を解消できる構造とした。

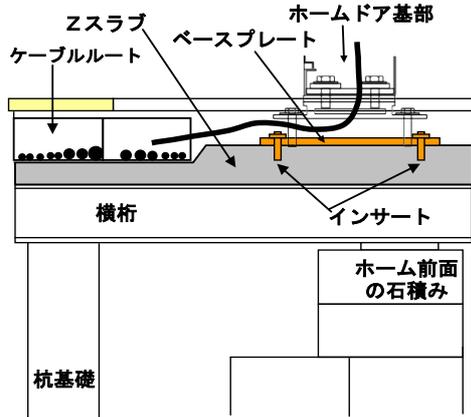


図-3 Zスラブ使用時のホームドア設置断面概要図

- ③ベースプレートの固定に必要な現場削孔を解消するため、Zスラブには工場でインサートを埋込み(図-3)、汎用製品化することでコストを抑制した。

- ④床板下面を上方向に向けてインサート・鉄筋・PC 鋼線を配置することにより、製造ラインでの連続生産を可能とした(写真-5)。



写真-5

- ⑤Zスラブの横桁への固定においては、横桁フランジ上面に予めナットを溶接し(図-4)、Zスラブ支点部付近に設けた凹み(写真-6)に座金を当て、ネジ締めする構造とすることで下面からの溶接作業を解消した。

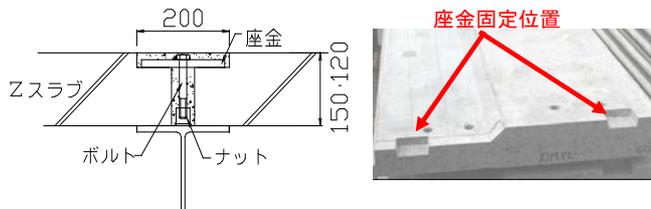


図-4 Zスラブの横桁固定概要図 写真-6 Zスラブ断面部

- ⑥PC 板(厚さ 100mm, 3m×1m)の出荷時の反り 5.5mm に対し、Zスラブ(厚さ 150mm)では 1.7mm に低減した。

4. Zスラブの水平荷重に対する検証

設計荷重・ひび割れ発生荷重・最大荷重作用時の荷

重-変位関係を確認するため、写真-7 の装置により Zスラブに固定したホームドア模擬支柱への水平載荷試験を実施した。その結果、図-5 のとおり安定的な挙動を確認した。



写真-7 水平載荷試験状況

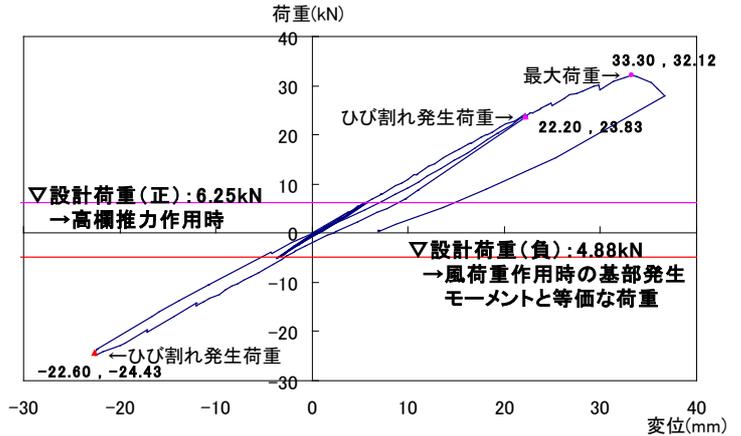


図-5 支柱上端(床板+1.3m)の荷重-変位曲線

5. 今後の課題

Zスラブの適用に関して以下を検討中である。

- ①床板下の掘削量を更に減らすため、床板・横桁の薄型化等、床付け位置を更に上げるための方策を検討している。
- ②架道橋上のホームなど、従来工法では床板下のケーブル配線が難しい箇所での適用を検討している。
- ③老朽化した RC スラブを有する桁式ホームなど、盛土式ホームに限らず、ホームドア設置に伴う床板の取替えが必要な箇所での適用を検討している。

6. おわりに

Zスラブはホームドア工事における盛土掘削、床板敷設、床板への削孔ほか複数の工程でコスト改善効果が期待でき、現時点では約 20%のコストダウンを見込んでいる。今後は当該工法のコストダウン効果により、更に多くの駅でホームドアが整備できるよう、改良を継続していく予定である。

【参考文献】

- 1) 島津優, 岩崎幸太, 浜走幸育: 山手線ホームドア整備の現状, JREA 2012 年 Vol. 55 No. 4, 2012. 4
- 2) 上澤茂樹, 立花信夫, 渡部拓, 笹川透, 阿久津孝: 盛土式ホームにおける可動式ホーム柵基礎の施工方法, 土木学会第 66 回年次学術講演会, 2011. 9