

スマートホームドア®形式導入によるホーム改良工事の設計施工に関する一考察

東日本旅客鉄道株式会社 ○原田 雄介
正会員 三浦 弘明 正会員 忠 直樹

1. はじめに

当社は、お客さまの列車との接触や線路への転落の防止対策として、山手線や京浜東北・根岸線等へのホームドア導入を推進してきた。今後、整備対象駅を拡大するとともに、整備のペースアップを図り、2032年度末頃までに、東京圏在来線の主要路線全駅330駅に整備していくこととした。

整備するホームドアの形式は、従来型のホームドアの他、早期整備を図るため、軽量で工期短縮可能なスマートホームドア®(JRメカトロニクス(株)の登録商標)の導入を進めている。本稿では盛土式ホームにおけるスマートホームドア®導入効果について、ホーム改良工事設計施工の観点から考察する。

2. ホームドア形式の比較

表1 ホームドア形式の比較

	従来型のホームドア	スマートホームドア®
外観		
方式	腰高式ホーム柵	腰高式ホーム柵
ドア形状	壁構造	フレーム構造
重量	350kg	250kg

スマートホームドア®形式は従来型のホームドアと比較し、重量が約30%低減される。

3. ホームドア支持構造の設計

3.1 設計荷重

設計荷重の主な変更点を表2に示す。

表2 設計荷重等の比較

	従来型	スマートホームドア®	低減率
死荷重	1.3kN/m	0.9kN/m	約30%減
風荷重	3.0kN/m ² 受風面積6.6m ²	3.0kN/m ² 受風面積2.9m ²	約55%減
推力	作用高さ1.3m	作用高さ1.1m	-

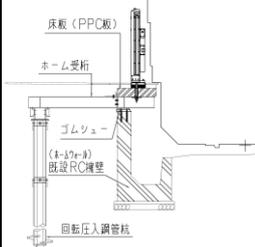
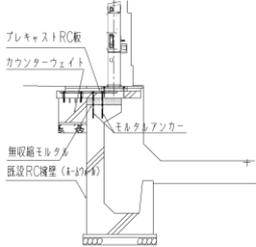
死荷重はドア本体重量にケーブル重量を加えた値であり、約30%低減する。風荷重はともに鉄道構造物等設計標準に準じた3.0kN/m²を採用しているが、フ

レーム構造になることで受風面積が約55%低減する。

3.2 盛土式ホームにおけるホームドア支持構造

既設土留擁壁がホームウォール構造の場合に生じるホームドア支持構造の違いを表3に示す。

表3 ホームドア支持構造の比較

	従来型	スマートホームドア®
断面図		
改良構造	鋼管杭および受桁：有	鋼管杭および受桁：なし
床板	PPC板（厚さ150mm）	RC板（厚さ100mm）
既設擁壁改良	受桁・床板部切断	切断不要(既設高さにより)

従来型は既設擁壁の背面に鋼管杭を打設し、杭頭と既設擁壁天端に受桁を設置する。また、ホームドア本体は受桁上に設置したPPC板にボルトで固定する構造となる。一方、スマートホームドア®は、既設擁壁とRC板をボルトで固定し、必要により既設擁壁の安定を確保するため、擁壁背面にカウンターウェイトを設置する。なお、ホームドア本体はプレキャストRC板にボルトで固定する構造となる。

4. ホーム改良工事

4.1 施工フロー

盛土式ホームの改良工事フローを図1に示す。

従来型では鋼管杭を打設し、土留擁壁の上部を部分的に撤去のうえ受桁を設置する。地中支障物等により鋼管杭打設が困難な場合には、支障物撤去または杭位置変更を検討し、やむを得ない場合には深礎基礎構造に変更することがある。

一方、スマートホームドア®は、鋼管杭打設、受桁設置が省略されることに加え、レールレベルと既設擁壁の高さ関係により擁壁撤去工事を回避できる。さらに、掘削深度が浅くなるため、支障物撤去によ

キーワード スマートホームドア®、盛土式ホーム改良、補強設計、施工計画

連絡先 〒114-8550 東京都北区東田端二丁目20番68号 TEL 03-5692-6263

る工期遅延および工事費増加リスクが低減できる。

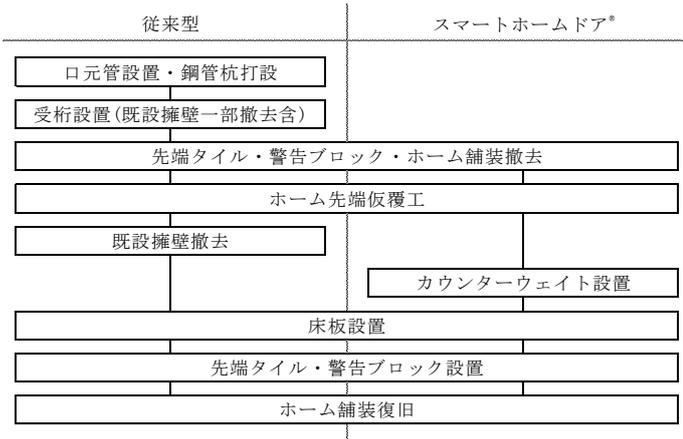


図1 盛土式ホームにおけるホーム改良工事施工フロー

4. 2 スマートホームドア®導入効果の検証

既設ホーム構造は、駅ごとに構造タイプが複数存在する。ここではホームウォール構造が10両分連続し、かつ表3に示す補強工事が一様な状態を仮定し、工期および工事費を評価した。

(1) 工期

工期は、鋼管杭打設および受桁設置作業の削減効果が大きく、従来型に比べ約25%工期短縮を図ることができる。また、カウンターウェイト設置が不要な場合には工期短縮効果はさらに大きくなる。

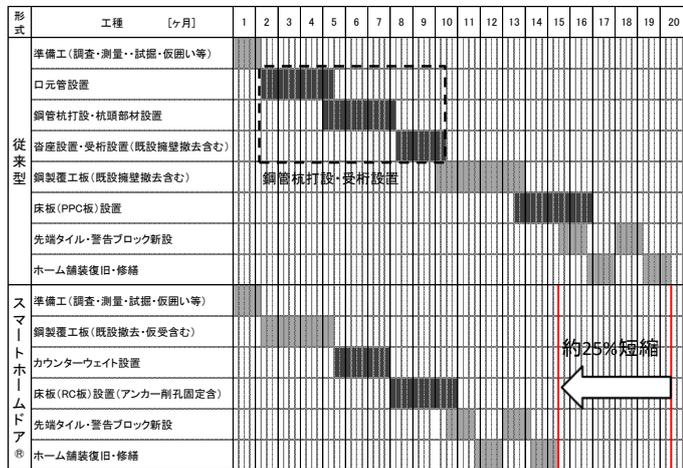


図2 工期の比較

(2) 工事費

施工単価（保安費除く）の主な増減要素は以下のとおりである（図3）。

- ・スマートホームドア®は、鋼管杭等がない分、設計計算上必要な床板幅が広がるため、材料費は従来型と比べ割高となる。
- ・鋼管杭打設および受桁設置工事が不要になることで大幅なコストダウンにつながる（単価に計上していない支障物撤去が不要になる確率も高まる）。

- ・設計計算上カウンターウェイトが不要となれば、さらなるコストダウンにつながる。

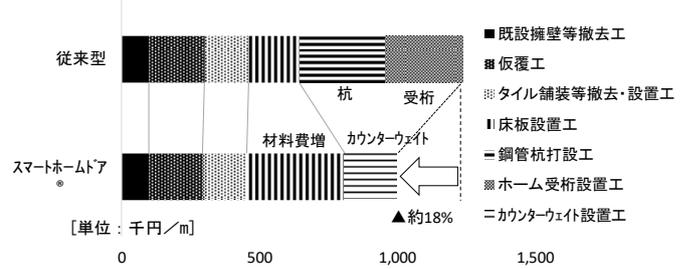


図3 施工単価の比較

5. 更なる効率化に向けた検討

5. 1 床板形状の標準化

現在スマートホームドア®のRC板形状は、各駅の上屋柱等既設構造物との兼ね合い、既設ホーム構造に応じて多数存在している。これは工場製作時に、多数の型枠や配筋パターンを要することにつながり、製作コストを高める要因である。

今後、設計段階においてRC板形状の標準化を進めるとともに、設計計算上必要なサイズに対応するためRC板をユニット構造にする等し、材料費低減を図りたい。

5. 2 ケーブル通線空間の最適化

ブロック積擁壁等の場合には、ケーブル通線空間を確保するため、既設擁壁撤去・ケーブルキャビネット設置・受桁設置等を要す（図4、5）。加えて床板設置下面には不当沈下を目的とした地盤補強を伴うため、盛土式ホームすべてが4.2に示す効果を得るに至っていない。

現在、必要最小限の通線空間について、検討を進め、設計に反映させていくことを考えている。



図4 補強設計図（ブロック積擁壁）

図5 ホーム改良状況

6. おわりに

盛土式ホーム構造において、従来型の壁構造からスマートホームドア®を採用することで、一定の工期短縮およびコストダウンを図れることがわかった。今後ホームドア整備速度向上にむけて、更なる施工効率化を検討していきたい。