

# 新型可動式ホーム柵(スマートホームドア®)設置に伴うホーム構造改良工事の施工の効率化

東日本旅客鉄道株式会社 柏工事区 正会員 ○相部 佑太郎  
東日本旅客鉄道株式会社 柏工事区 松田 弘一

## 1. はじめに

弊社ではホームドア整備に関して整備のペースアップを図るため、2032 年度末頃までに 330 駅を整備する計画を発表している。そのため、設置に伴うホーム改良工事の工期短縮およびコストダウンが課題である。従来の腰高式ホームドアは十分な施工実績があるが、新たに導入を始めたスマートホームドア®(JR 東日本メカトロニクス(株)登録商標)においては、腰高式と改良構造が異なり施工例も乏しいことから、施工手順等に改善の余地があると考えている。本稿では、スマートホームドア®のホーム改良方法および工程を、先行施工駅の実績を基に工期短縮およびコストダウンも含めた施工方法の効率化に向けて行った検討および効果について報告する。また対象駅は、先行施工駅と既設ホーム構造が類似している、常磐緩行線北小金駅とした。

## 2. 先行工事の実績と検討対象駅との比較

まず先行施工駅の実績精査を行った。先行施工駅の既存ホーム構造はコンクリート擁壁(以下既設擁壁)であり、新設するホームドア本体の荷重(ケーブル含む)、推力、及び風荷重を既設擁壁にアンカーで固定したプレキャストコンクリート板(以下 RC 板)で支える構造である。この RC 板は、設計上設置したその日の内にアンカーで固定する必要があるため、1 晩当たりの設置枚数は 2 枚と限定されていた(図 1)。またアンカー孔の削孔の際、既設擁壁内の鉄筋に当たると削孔をやり直す必要があり、これは全体の 25%にも及んだ。

| 時間   | 作業内容            | 作業時間   |
|------|-----------------|--------|
| 1:20 | 準備              |        |
| 1:30 | 覆工板一時撤去         | 10分/箇所 |
| 1:40 | 数モルタル敷設(2枚分)    | 5分/枚   |
| 1:50 | プレキャストRC板設置(2枚) | 10分/枚  |
| 2:00 |                 | 10分/枚  |
| 2:10 | アンカー孔削孔(12本)    | 2.2分/本 |
| 2:20 |                 |        |
| 2:30 | 孔内清掃(12本)       | 1分/本   |
| 2:40 | アンカー設置(12本)     | 1分/本   |
| 2:50 | アンカー孔充填(12本)    | 0.8分/本 |
| 3:00 |                 |        |
| 3:10 | 覆工板復旧           | 15分/箇所 |
| 3:20 |                 |        |
| 3:30 |                 |        |

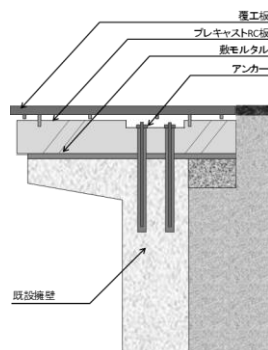


図 1. 先行施工駅の一晩のサイクルタイム(実績)と標準断面

次に北小金駅のホーム改良構造および施工方法について確認した。北小金駅は先行施工駅と既存ホーム構造は同じだが、RC 板に加え「嵩上げ RC 板」「カウンターウェイト」の設置が必要である。先行施工駅での 1 晩当たりのサイク

ルタイムを参考に北小金駅のサイクルタイムを作成した結果、先行施工駅と同様、アンカー設置も含め 1 晩で施工しようとする、RC 板設置枚数は 1 枚が限度となることが判明した(図 2)。

| 時間   | 作業内容            | 作業時間   |
|------|-----------------|--------|
| 1:20 | 準備              |        |
| 1:30 | 覆工板一時撤去         | 10分/箇所 |
| 1:40 | 数モルタル敷設(1枚分)    | 5分/枚   |
| 1:50 | カウンターウェイト設置(1枚) | 10分/枚  |
| 2:00 | 数モルタル敷設(1枚分)    | 5分/枚   |
| 2:10 | 嵩上げRC板設置(1枚)    | 10分/枚  |
| 2:20 | 数モルタル敷設(1枚分)    | 5分/枚   |
| 2:30 | プレキャストRC板設置(1枚) | 10分/枚  |
| 2:40 | アンカー孔削孔(10本)    | 2.2分/本 |
| 2:50 | 孔内清掃(10本)       | 1分/本   |
| 3:00 | アンカー設置(10本)     | 1分/本   |
| 3:10 | アンカー孔充填(10本)    | 0.8分/本 |
| 3:20 | 覆工板復旧           | 15分/箇所 |
| 3:30 |                 |        |

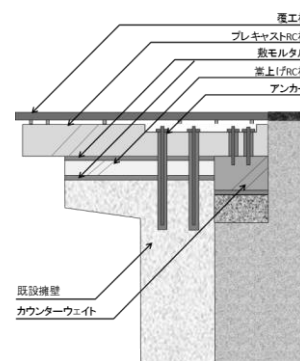


図 2. 北小金駅の一晩のサイクルタイム(計画)と標準断面

以上を踏まえ、北小金駅の RC 板およびアンカー設置の作業について施工方法、作業編成、設計思想等を見直し、施工の効率化について検討した。

## 3. 計画段階の検討

### 3.1 施工手順の見直し

先行施工駅では、アンカー孔の再削孔手間が発生していたため、既設擁壁を事前に鉄筋探査し削孔およびアンカー設置を RC 板設置前に先行して実施する方法を検討した(図 3)。これにより、再削孔手間を減らし施工の効率性を上げることが可能となる。加えて、RC 板は事前にアンカー位置に合わせて孔を開けておくことで、削孔による鉄筋支障することなく RC 板を設置することが可能となる。



図 3. 既設擁壁に先行設置されたアンカー(赤矢印)

この方式では、アンカーが複数本突出した状態で RC 板を設置する必要があるため、施工効率が低下する懸念が当初あった。そのため RC 板の固定プレートを大きくしアン

カー孔を拡大することにより、効率性を出来るだけ低下させない対策を講じた。

3.2 施工編成の見直し

施工編成を確認した結果、アンカー工については専門業者による施工であり、RC 板設置班とは同一班での施工ではないことが判明した。また今回検討したアンカー設置を先行する手順および穴開き RC 板設置を工程に組み込むことで、編成を分割することが可能となった。以上を踏まえ 1 日のサイクルを再検討し、サイクルタイムを北小金駅での施工に反映させる計画とした（図 4）。



図 4. 検討後の北小金駅サイクルタイム

その結果、本検討では一晩当たりの RC 板（嵩上げ，カウンターウェイト含む）設置枚数を 1 枚から 2 枚，アンカー設置本数を 10 本から 14 本へとそれぞれ増加させることが可能となった。

4. 施工段階の検討

4.1 施工手順の更なる検討

今回検討した内容を施工に反映させる段階で、アンカー設置箇所と覆工板支持鋼材が干渉する箇所があるため、アンカーを先行して設置する方式（以下 A 方式）を北小金駅では全て適用することが困難なことが判明した。よって、別の施工手順を検討することとした。検討に先立ち、RC 板固定の設計思想を確認した。確認の結果、先行施工駅のように既設擁壁からの RC 板張り出し量が多い場合は、RC 板を当日の内にアンカー固定する必要があることがわかった。北小金駅は RC 板の張り出し量が少ないため、当日の内の固定は必要無い。よって、先行して RC 板を設置し後追いでアンカー設置を行う方式（以下 B 方式）を A 方式と併せ採用することとした。

4.2 RC板設置枚数増加の検討

RC 板設置を行う中で、一晩当たりの設置枚数を更に増やす検討を行った。検討の結果、軽作業を同サイクルタイム内でラップさせることにより、RC 板等の揚重および設置作

業時間を延ばし、一晩の設置枚数をさらに 3～4 枚に増やすことが可能となった。

5. 施工実績の検証

以上の検討内容を施工に反映させた結果、先行施工駅に準じた計画工程と比較すると、施工実績は約 30%の工期短縮，工事費はホーム改良工および保安費の工種において、約 10%のコストダウンを図ることができた（図 5）。

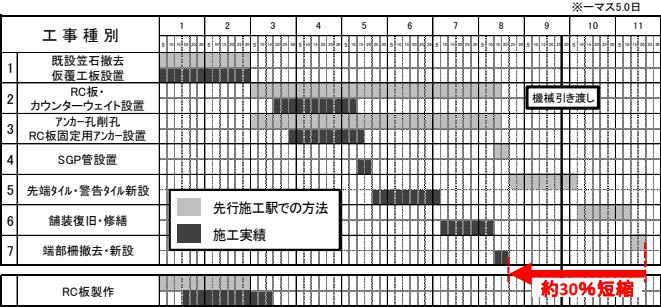


図 5. 検討前および実績工程の比較

今回北小金駅では A 方式，B 方式混合の工程だった。北小金駅のように当日の内に RC 板を固定する必要が無い設計での有効性を確認するため、全て A または B 方式で実施した工程を検証した。その結果、両方式共に工程のクリティカルパスは変わらず、施工実績と比較してさらに約 5%の工期短縮が見込まれる結果となった。しかし、A 方式は工程が先行する分保安費が余計に必要なことが判明した。工事費に際しても B 方式の方が安価になることから、この設計下では B 方式が有効であることが見込まれる。アンカー施工方式別の主な特徴を、図 6 に示す。

| 施工方式             | 先行施工駅方式       | A 方式                                    | B 方式                                     |
|------------------|---------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|
| RC 板とアンカー設置の施工順序 | 同日施工          | 別日施工（アンカー先行）                            | 別日施工（RC 板先行）                             |
| 事前鉄筋探査           | 無し<br>※鉄筋支障有り | 有り<br>※鉄筋支障無し                           | 有り<br>※鉄筋支障無し                            |
| 有効性              | —             | 既設擁壁からの RC 板張り出し量が多く、同日でのアンカー固定が必要な場合有効 | 既設擁壁からの RC 板張り出し量が小さく、同日でのアンカー固定が不要な場合有効 |

図 6. 施工方式別比較

6. おわりに

今回の研究では、スマートホームドア®設置に伴うホーム改良工事の特に RC 板設置に関わる作業内容と工程について検討を行い、施工実績において一定の工期短縮とコストダウンを得ることができた。今後、より作業の効率性を高めホームドア設置駅を拡大していくために、検証およびさらなる検討を続けていきたい。

参考文献

1)原田 雄介，三浦 弘明，忠 直樹：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，令和 2 年度土木学会全国大会第 75 回年次学術講演会，2020. 9