

既設ホーム RC 片持ちスラブを模した実物大供試体による載荷実験

ジェイアール西日本コンサルタンツ(株) 正会員    ○福田 圭祐    ジェイアール西日本コンサルタンツ(株) 正会員    濱田 謙  
西日本旅客鉄道(株) 正会員    坂岡 和寛    近畿大学    岸本 一蔵

**1. はじめに：**近年、駅ホーム上からの転落の防止対策として、可動式ホーム柵の整備が進められている。既設ホームの片持ちスラブへ可動式ホーム柵を設置するにあたり、ホーム柵自重による鉛直荷重やホーム柵への旅客推力に起因する集中曲げモーメントなどを設計作用として、既設片持ちスラブの安全性検討を行う。片持ちスラブに対する鉛直荷重は、載荷点から 45°の範囲に分布すると考える<sup>1)</sup>。一方、片持ちスラブに集中曲げモーメントが作用した場合の分布域は明らかにされていない。

そこで、RC 片持ちスラブに対する集中曲げモーメントの分布幅の検討に向けた基礎資料を得ることを目的に、既設ホームの片持ちスラブを模した実物大供試体を作製し、可動式ホーム柵を想定した支柱を設置して、これに対し旅客推力を模した水平力を作用させる載荷実験を行った。本稿では、載荷実験から得られた結果について報告する。

**2. 実験概要：**供試体の概要および配筋状況を図-1 に示す。供試体は、可動式ホーム柵の設置を計画している既設ホームの片持ちスラブを模し、張出し長さ 2450mm、スラブ厚 150mm(スラブ先端)～260mm(スラブ固定端)、幅(線路方向長さ)5000mm とした。コンクリートおよび鉄筋の力学特性を表-1、2 にそれぞれ示す。

載荷装置概略図を図-2 に示す。設計上の旅客推力作用を再現するために、支柱のスラブ天端から高さ 1200mm の位置に PC 鋼棒を固定し、反力壁に設置した油圧ジャッキを用いて PC 鋼棒を緊張し、支柱に水平力を漸増載荷させた。なお、片持ちスラブの安全性検討において、可動式ホーム柵への旅客推力は、指針<sup>2)</sup>を参考に 250kg/m の水平力が考慮されることが多い。設置予定の可動式ホーム柵の支柱間隔をもとに、上記の旅客推力を作用させた場合、支柱 1 本あたり 22.2kN の設計水平荷重が作用する。この設計荷重値を載荷試験における基準値とした。

載荷試験時の測定項目は、水平力載荷用 PC 鋼棒の緊張力 (ロードセル)、スラブの鉛直変位 (図-1 参照)、鉄筋ひずみ (図-1 参照) とした。

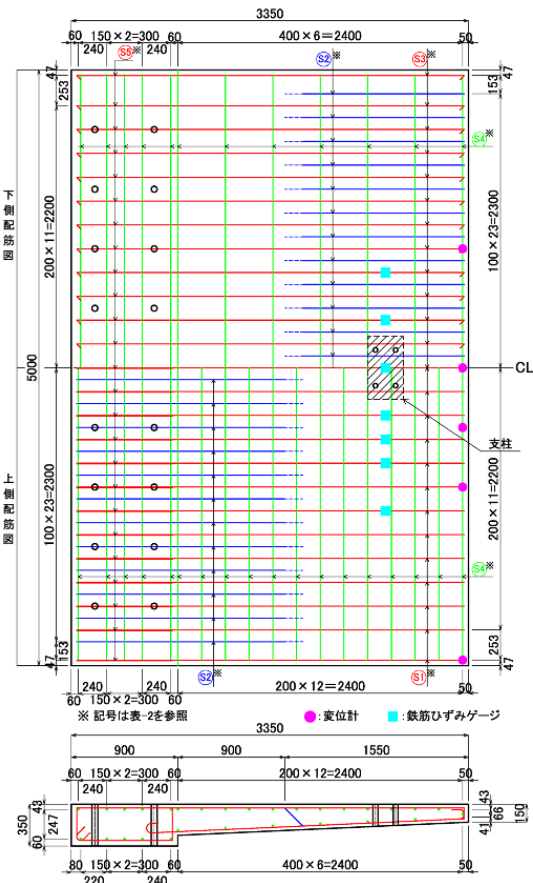


図-1 供試体概要図

表-1 コンクリートの力学特性

|                                    |      |
|------------------------------------|------|
| 圧縮強度 $f_c$<br>( $\text{N/mm}^2$ )  | 33.1 |
| 弾性係数 $E_c$<br>( $\text{kN/mm}^2$ ) | 28.8 |
| 引張強度 $f_t$<br>( $\text{N/mm}^2$ )  | 2.73 |

表-2 鉄筋の力学特性

| 種別 | 径   | 降伏強度 $\sigma_y$<br>( $\text{N/mm}^2$ ) |
|----|-----|----------------------------------------|
| S1 | 主筋  | D13 348                                |
| S2 |     | D16 348                                |
| S3 |     | D13 373                                |
| S5 |     | D13 373                                |
| S4 | 配力筋 | D13 353                                |

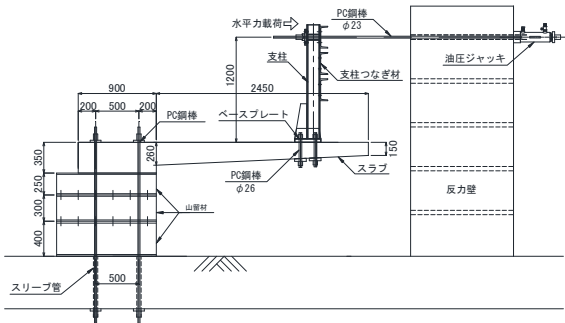


図-2 載荷装置概略図

キーワード    可動式ホーム柵、片持ちスラブ、旅客推力、載荷試験  
連絡先    〒532-0011    大阪市淀川区西中島 5-4-20 中央ビル 8F    ジェイアール西日本コンサルタンツ(株)

**3. 実験結果：**水平荷重とスラブ先端の中央部(CL)における鉛直変位の関係を図-3に示す。荷重45kN付近までは荷重と変位の関係は線形関係であり、その後荷重の増加に伴い、剛性が低下している。なお、最大荷重は116kNであり、設計荷重の5倍以上であった。また、スラブ先端における鉛直変位の分布を図-4に示す。荷重の増加に伴い、後述するようにひび割れが発生し、中央部の鉛直変位が大きく増加している。

スラブ上面のひび割れ発生状況を図-5に示す。設計荷重時には、ひび割れは発生しておらず、荷重45kN付近で支柱周辺に線路方向のひび割れが発生している。その後、荷重65kN付近まで達すると、ひび割れがスラブ先端側へ向かって斜め方向に進展している。そして、荷重

90kN付近に達すると支柱とスラブ先端を結ぶような斜め方向のひび割れおよび支柱固定端側の領域に線路方向のひび割れが多く発生している。また、最大荷重到達後、測定を終了し、供試体の一部が破壊するまで荷重を加えた。破壊状況は写真-2に示すように、支柱からスラブ先端に向かって段差を伴う大きなひび割れが発生した。

支柱位置(スラブ先端から700mm)の上側主筋のひずみ分布を図-6に示す。ひび割れを生じていないため、設計荷重時に生じているひずみは小さい。その後、荷重の増加に伴い、ひび割れが発生し、支柱周辺のひずみが増加する傾向がみられる。そして、荷重100kN付近に達すると支柱周辺の上側主筋が降伏し、最大荷重時には降伏している領域が広がり、中央から両側800mmの範囲で上側主筋が降伏している。

**4. まとめ：**既設ホームの片持ちスラブを模した実物大供試体を作製し、旅客推力を模した水平力を作用させる載荷実験を行った。載荷実験より、得られた結果を以下にまとめる。

- ・スラブ上面には線路方向のひび割れおよび支柱周囲とスラブ先端を結ぶような斜め方向のひび割れが多く発生した。
- ・ひび割れの発生に伴い、支柱周囲の主筋のひずみが増加し、最大荷重時には中央から両側800mmの範囲で上側主筋が降伏していた。

**5. おわりに：**載荷実験を実施するにあたり、株式会社国際建設技術研究所に多大なご協力を賜りました。深く感謝の意を表します。

**参考文献：** 1)丸善：鉄道構造物等設計標準・同解説 コンクリート構造物，2004.4. 2)鉄道総合技術研究所：乗換跨線橋設計指針，1987,9.

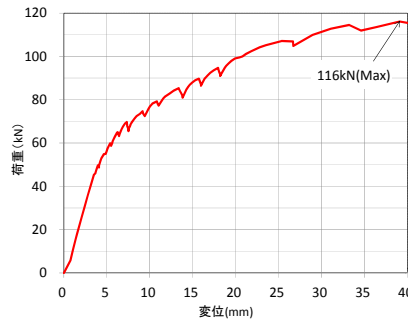


図-3 鉛直変位－荷重関係

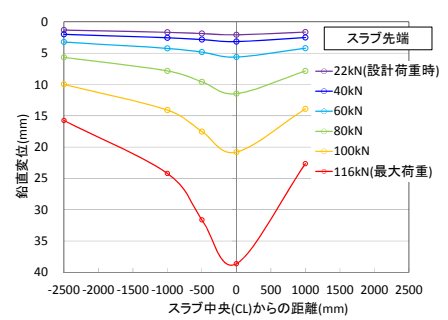


図-4 鉛直変位の分布

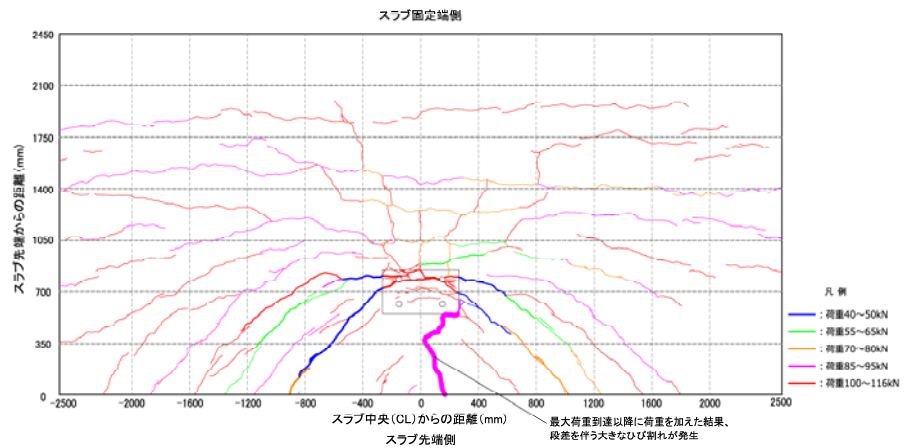


図-5 スラブ上面のひび割れ発生状況



写真-2 破壊状況

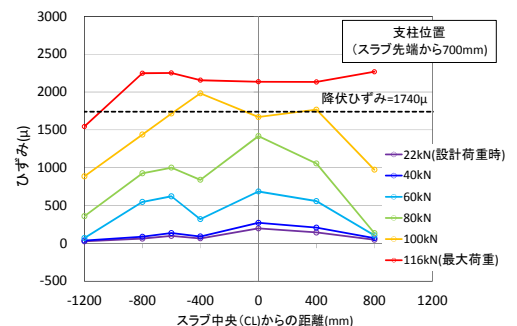


図-6 上側主筋のひずみ分布