

T 形断面を有する RC 梁のフランジ内鉄筋引張り負担に関する実験・解析(その 2)

ジェイアール東日本コンサルタンツ(株) 正会員 ○岡田 典高
東日本旅客鉄道株式会社 正会員 松里 大樹

1. 目的

RC ラーメン高架橋の中間支点部に於ける耐久性ひび割れの照査に関して、既往の断面照査に用いる梁断面については引張床版内の軸方向鉄筋の有効幅に関する定義が明確化されていないため、引張床版内の軸方向鉄筋を過小評価する傾向がある。本研究開発では実載荷試験、及び 3 次元非線形 FEM 解析を行い、中間支点部に於ける引張床版内の軸方向鉄筋の直角方向ひずみ分布を常時荷重載荷レベルにて把握し、断面照査に有効となる張出スラブ幅の有効性を確認する。本報告は梁スラブの形状や配筋方法をパラメータとして埋込み鉄筋要素を用いた 3 次元非線形 FEM 解析を行い、引張床版内に配置した軸方向鉄筋の直角方向ひずみ分布幅について記載する。

2. 解析 CASE, 解析パラメータ

本解析 CASE については、ハンチの有無、及び軸方向鉄筋量、梁高をパラメータとし、引張側張出しスラブ内軸方向鉄筋の直角方向に及ぶひずみ分布幅の確認を行なう。

解析CASE	試験体名	梁高	ハンチの有無	スラブ内配筋径	スラブ内配筋段数
CASE - 1	N0.1試験体	600 (mm)	無し	D10 (SD345)	1段
CASE - 2	N0.2試験体	600 (mm)	有り	D10 (SD345)	1段
CASE - 3	N0.3試験体	350 (mm)	有り	D10 (SD345)	1段
CASE - 4	N0.4試験体	600 (mm)	有り	D10 (SD345)	2段

表-1. 解析 CASE, 及び解析パラメータ

3. 載荷試験写真, 解析モデル図

以下に本検討に用いた試験体写真、及び 3 次元 FEM 解析モデル図を示す。



写真-1. N0.4 試験体

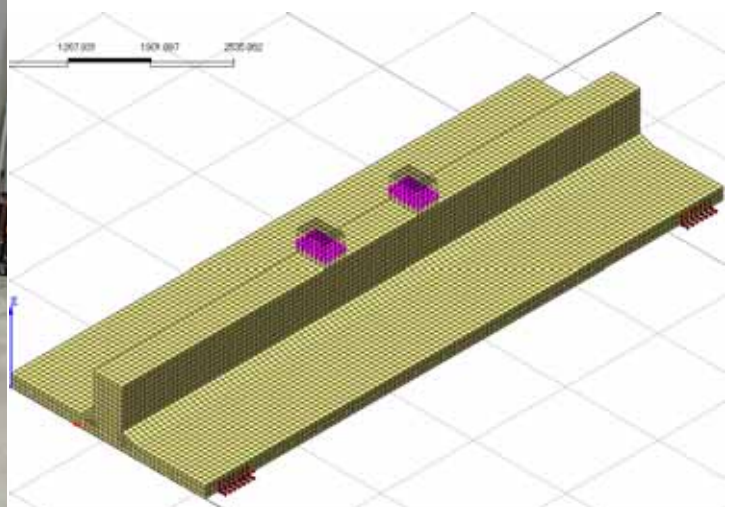


図-1. FEM 解析モデル図

キーワード 引張スラブ有効幅、鉄筋ひずみ、3 次元非線形 FEM 解析

連絡先 〒171-0021 東京都豊島区西池袋一丁目 11 番 1 号 味のりランド 19 階 TEL 03-5396-7247

4. 解析結果

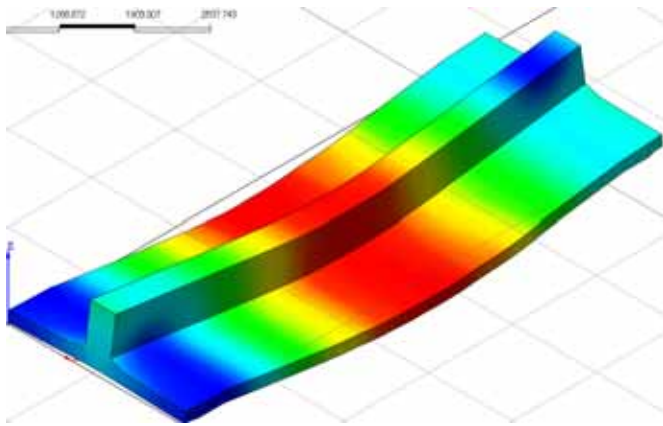


図-2. ソリッド要素変形コンター

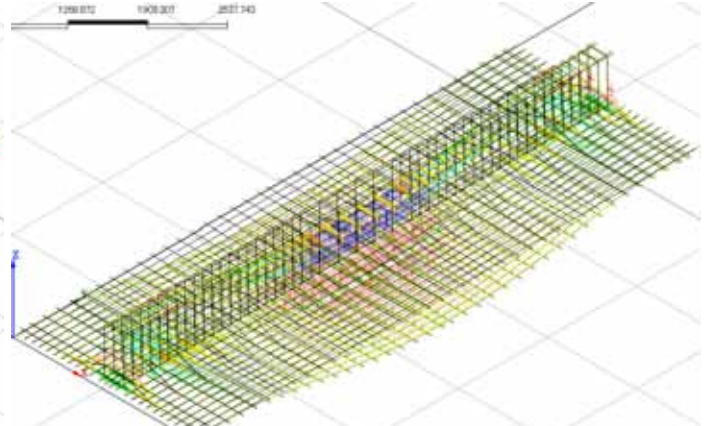


図-3. 埋込み鉄筋要素ひずみコンター

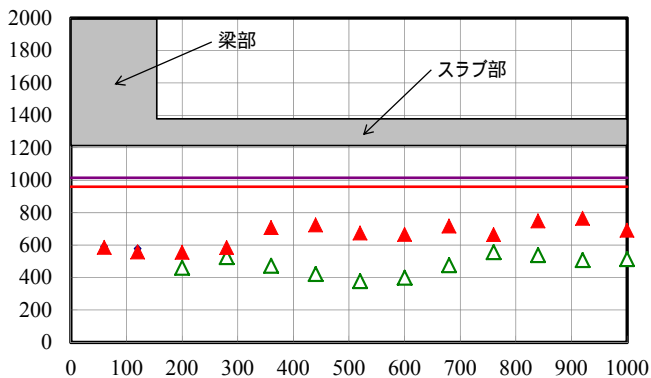


図-4. ハンチ無 鉄筋ひずみ値(CASE - 1 600μ 時点)

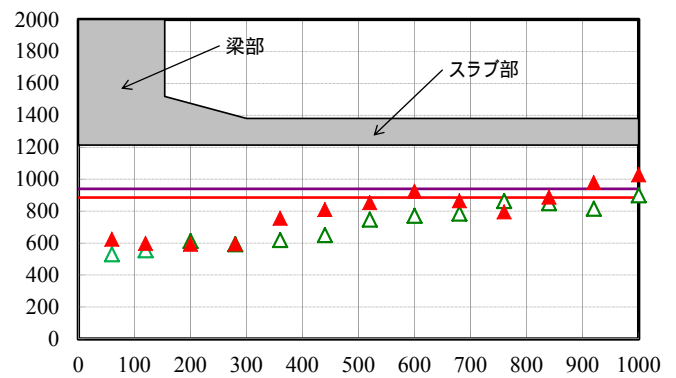


図-5. ハンチ有 鉄筋ひずみ値(CASE - 2 600μ 時点)

; 実験値 ▲ ; 解析値

5. 解析結果から得られた考察

鉛直変位に関して試験体 NO.1 については、張出スラブ付根部を境に鉛直方向変位が卓越し、張出スラブ付根から先端にかけて変位は減少する傾向にある。これは梁部、スラブ部の剛性が付根部に於いて急変する為ひずみが集中し、ひび割れがスラブ内部に至るまで進展する事で局部的に剛性が低下する事が要因と考えられる。また張出スラブ付根部から張出端部にかけて鉛直方向変位が減少する傾向にあるのは梁部+スラブ部一体としての剛性が低く形状を十分に保持出来ていない為、載荷点である梁部の鉛直方向変位に追従しきれない変位量となっている事が考えられる。

試験体 NO.2 については、梁部から及び張出スラブ部ともに一定値となっている。これはハンチ及びハンチ筋がある事により、張出スラブ付根部にて剛性の極端な低下がない為、ひずみ集中を緩和し剛性を一定に保っている事が考えられる。よって試験体 NO.2 については、張出スラブ内に配置されている軸方向鉄筋のひずみ分布が張出端部に至っても中央部と同程度のひずみ発現性を有し、中間支点部の引張床版がほぼ全幅有効であることを確認された。鉛直方向変位量も、ハンチを有しない No.1 はハンチを有する No.2 の約 1.4 倍の変位量を示し、ハンチ構造の有無による全体剛性の相違が変位量に大きく影響している事が確認された。

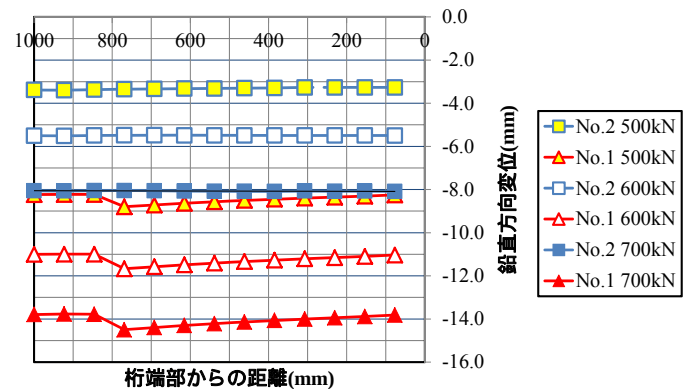


図-6. ハンチ有無による鉛直変位の相違

6. 参考文献

鉄道構造物等設計標準・同解説(コンクリート構造物)

鉄道総合技術研究所編