

I - 323

新交通システムにおける車輛上載時のコンクリート走行路と鋼桁のひずみ分布について

東京都土木技術研究所 正会員 永井伸芳
 東京都建設局 紅林章央
 東急建設技術研究所 正会員 岡本大
 東京都土木技術研究所 正会員 阿部忠行

1. はじめに

新交通システムは、鉄車輪の代わりにゴムタイヤを装着し、案内走行装置により専用軌道（以下、走行路）を走行する、バスと鉄道の中間程度の輸送力を持つ新しい交通システムである。

現在、新交通システムのコンクリート走行路の構造設計の手法は、走行路を橋面舗装と考える設計手法と、走行路と鋼桁が一体となり合成桁のように働くと考えて設計する手法とが混在している。

本報告は、スタッドジベルを密に配置することによって走行路と鋼桁との合成度を高め、合成桁として作用すると考えている東京臨海新交通臨海線において、車輛上載時における走行路と鋼桁に発生するひずみを測定した。そして、合成桁として作用しているか否かを検討したものである。

2. ひずみ計測区間と断面

測定は、東京臨海新交通臨海線内の図1に示すようなスパン割の、3径間連続桁区間の中央径間中央部（計測断面1）と中間支点上部（計測断面2）で行った。本区間は、図2に示すような2主桁の箱形断面を有した鋼桁とコンクリート走行路から構成されている。そして、走行路と鋼桁の結合は、鋼桁部に250mm間隔に固定したスタッドジベルと走行路のコンクリート打設前に鋼床版に塗布した接着剤により行っている。

断面内のひずみは、図2、図3に示すように走行路の軸方向鉄筋、鋼桁の上下床版および鋼桁のウェブで測定した。

なお、走行路に使用したコンクリートの設計基準強度は 350kgf/cm^2 とし、ひび割れ制御を目的として鋼繊維補強の膨張コンクリートを採用した。計測断面2の位置においては負の曲げモーメントが作用し、走行路が引っ張り力を受けることから、径間中央部に比べ鋼繊維混入量を増加させた。[1]

3. 載荷方法

車輛上載による荷重ケースとして以下の4つのケースを考え、図4に示す位置に車両を停車させて静的に計測を行った。

各ケースは、図4の右側を先頭車両とし、

CASE1：編成の最後尾の車輪が一番左のピア上にある場合。

CASE2：車両の中央部が計測断面1上にある場合。

CASE3：車両の中央部が計測断面2上にある場合。



図1 計測区間のスパン割と計測断面の位置

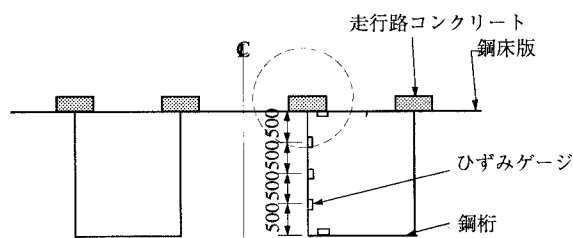


図2 計測断面

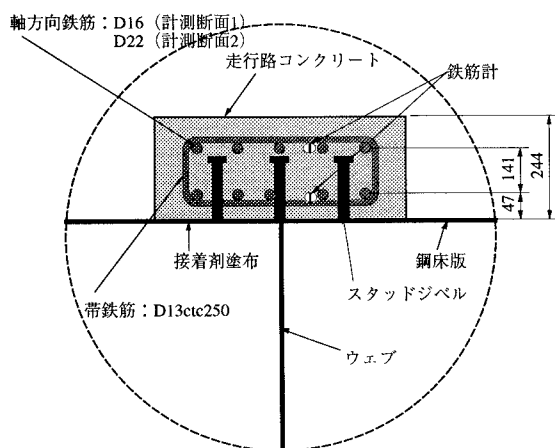


図3 計測断面（走行路）

CASE4：編成の最先端の車輪が一番右のピア上にある場合。

とした。ここで、1編成（6両編成）の先頭と最後尾の車軸間の距離は50mである。

4. 計測結果

計測断面1および計測断面2における載荷ケース1～4の断面内のひずみ分布を図5、図6に示す。

計測結果より、計測断面1においてひずみは直線分布を示している。また、計測断面2においてもほぼ直線分布を示している。このことから、走行路と鋼桁の合成度は高く、一体となって荷重に抵抗していると言える。

また、中立軸位置に着目してみると、計測結果より計測断面1においては鋼桁の上床版の位置から約500mm下の位置に中立軸位置が存在していると考えられる。鋼桁のみの場合の設計値では742mmの位置に中立軸が存在していることから、中立軸位置が走行路側に約240mmシフトしている。このことより、走行路の存在が曲げ剛性の向上に寄与していると考えられる。

計測断面2では、鋼桁のみの場合の中立軸は上床版から899mmの位置に存在している。計測結果から中立軸位置を約750mmの位置とみなすと、約150mm走行路側にシフトしており、負曲げモーメント領域においても走行路が曲げ剛性に影響を与えていると言える。

なお、いずれの計測断面においても、目視によってひび割れは確認されなかった。

5. まとめ

今回の計測結果より、以下に示す項目が確認された。

(1) 本構造形式においては鋼桁とコンクリート走行路の合成度は高く、走行路と鋼桁が一体となって曲げモーメントに対抗している。

(2) 鋼桁のみの場合と比較して走行路側に中立軸位置がシフトしていることから、走行路コンクリートは曲げ剛性の向上に寄与している。

（参考文献）

[1] 原田、瀬野、玉井、前田、増田：新交通システム走行路のひび割れ対策に関する実験的検討、第49回土木学会年次学術講演会、第5部門、pp1002～pp1003

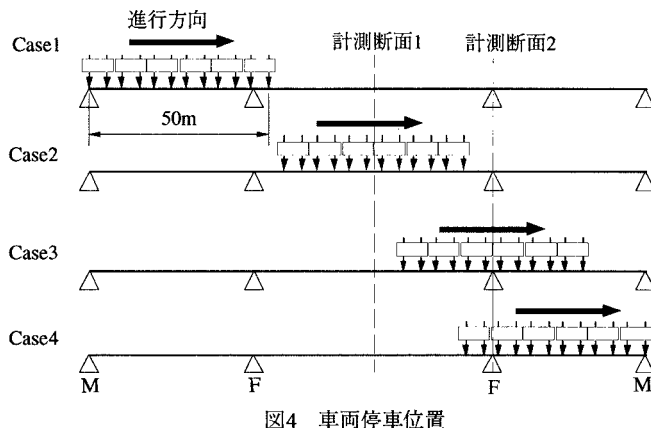


図4 車両停車位置

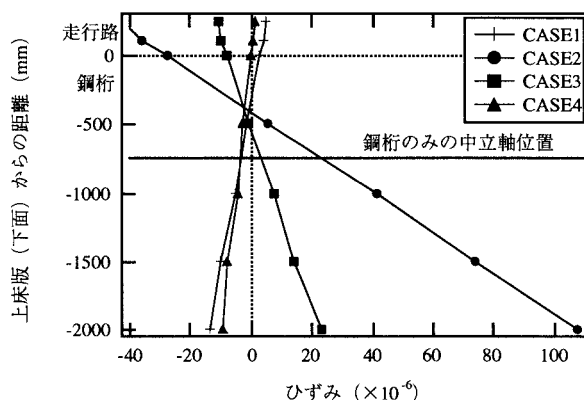


図5 計測断面1におけるひずみ分布

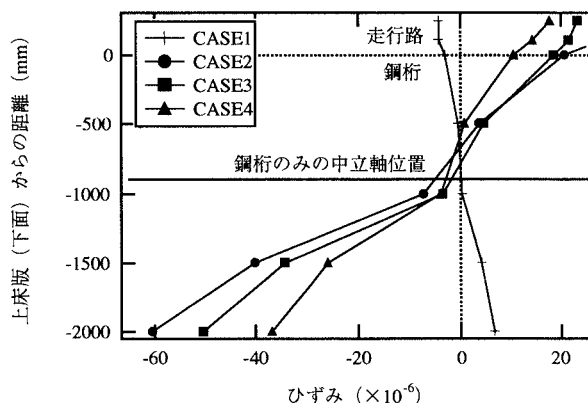


図6 計測断面2におけるひずみ分布