

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について

JR 東日本 東京工事事務所 正会員 ○松里 大樹

JR 東日本 東京工事事務所 正会員 大郷 貴之

ジェイアール東日本コンサルタント 正会員 岡田 典高

1. はじめに

鉄道 RC ラーメン高架橋では、高架下空間の有効活用の観点から、柱スパンを長スパン化して構造物を計画する傾向にある。このような構造計画においては、高架橋の上層梁部材などは部材断面が拡大し、梁下空頭の確保が困難となることがある。現行の高架橋の梁部材に代表される T 形断面の設計では、フランジ側が引張力を受ける引張突縁部材に対してはフランジおよびフランジ内の鉄筋を無視した矩形断面として設計を行っており、部材断面が耐久性により決定することがある。

本稿では、フランジ側が引張力を受ける T 形断面部材について、耐久性確保のためのひび割れ幅算定において、フランジ内に配置された軸方向鉄筋を引張鉄筋として評価することを目的に行った載荷試験について報告する。

2. 実験概要

2.1 試験体形状および諸元

試験体の形状および諸元を図-1 に示す。試験体は高架橋梁スラブの T 形断面を模擬し、断面寸法を実構造物の 1/2 スケールとし、ウェブおよびフランジ内の鉄筋は実構造物と同等の鉄筋比となるように配置した。本実験では、ハンチの有無をパラメーターとした。

2.2 載荷方法および測定項目

載荷方法は図-2 に示すようにスパン中央 2 点对称載荷とした。荷重の載荷ステップは、ウェブ内軸方向鉄筋ひずみの最大値が 100μ から 1000μ までは 100μ 毎、1000μ から 2000μ までは 200μ 毎、降伏ひずみ、曲げ破壊に至るステップで変位制御にて静的に一方単調載荷で行った。計測項目は、降伏荷重および最大荷重、変位、ウェブおよびフランジ内の鉄筋のひずみについて行うとともに、ひび割れ性状の観察を行った。

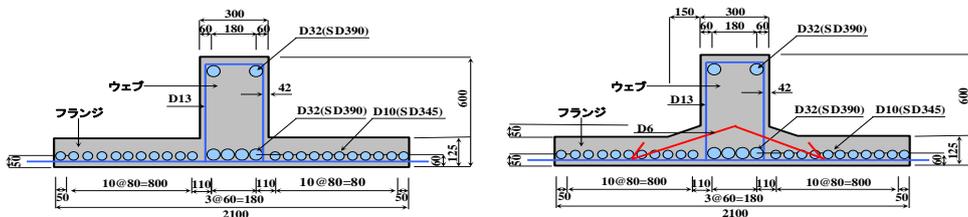


図-1 試験体諸元(左：試験体 No.1, 右：試験体 No.2)

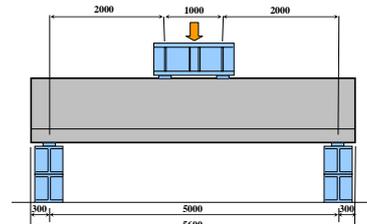


図-2 載荷方法

3. 実験結果

3.1 ひび割れ性状および破壊性状

ひび割れ性状の一例を図-3、図-4 に示す。試験体の破壊性状は、等曲げ区間のフランジ、ウェブ下面に曲げひび割れが発生し、荷重の進展とともに曲げひび割れ領域が拡大していった。最終的には No.1, No.2 試験体ともに、等曲げ区間の圧縮縁のコンクリートが圧壊して荷重が低下した。また、No.1, No.2 試験体では、ハンチを有する No.2 試験体の方が曲げひび割れの分布領域が小

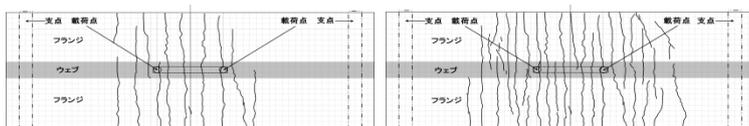


図-3 No.1 試験体のひび割れ状況(左：500μ, 右：1000μ)

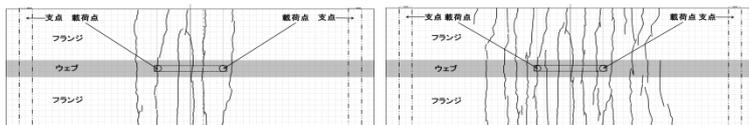


図-4 No.2 試験体のひび割れ状況(左：500μ, 右：1000μ)

キーワード 梁スラブ, 引張フランジ, 引張突縁

さく、ひび割れ間隔が広い結果となった。

3.2 軸方向鉄筋のひずみ分布

各試験体スパン中央部の軸方向鉄筋のひずみ分布を図-5、図-6に示す。ひずみの実験値は、載荷点の荷重バランスの差異によるばらつきを排除するため、断面中央を対称とした平均値で評価した。

図-5より、No.1試験体は、500 μ 到達時ではウェブからフランジ外側にかけてほぼ一様な分布を示しているが、1000 μ 到達時ではウェブ中心から800mm付近まではひずみが徐々に増加し、800mmより外側に向けて低下する傾向を示した。

一方、図-6より、No.2試験体では、500 μ および1000 μ 到達時ともに、ウェブ内鉄筋のひずみが最も小さく、フランジ外側に向かってフランジ内鉄筋のひずみが大きくなる傾向を示した。

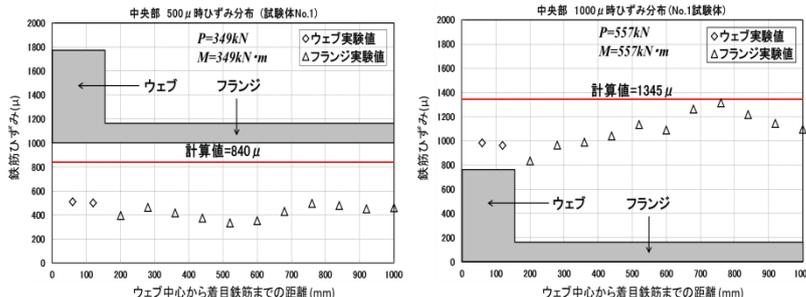


図-5 No.1試験体の軸方向鉄筋ひずみ分布(左：500 μ ,右：1000 μ)

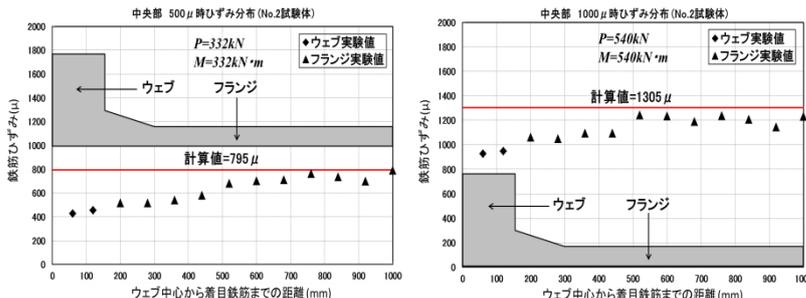


図-6 No.2試験体の軸方向鉄筋ひずみ分布(左：500 μ ,右：1000 μ)

3.3 軸方向鉄筋ひずみの実験値と計算値の比較

軸方向鉄筋ひずみの計算値は、No.1、No.2試験体ともに、載荷荷重による発生曲げモーメントを用いて、ウェブ幅を有する矩形断面として、引張を受けるコンクリートを無視して計算した。また、フランジの有効幅はフランジ全幅とし、図-7に示すように、ウェブ内軸方向鉄筋ならびにフランジ内軸方向鉄筋の全数を引張鉄筋として考慮した計算結果を示している。

No.1試験体は、500 μ および1000 μ 到達時ともに、フランジ内の軸方向鉄筋を全て有効とした場合の計算値は実験値を上回る結果となった。

No.2試験体は、500 μ および1000 μ 到達時ともに、フランジ内の軸方向鉄筋を全て有効とした場合の計算値は実験値と概ね一致する結果となった。

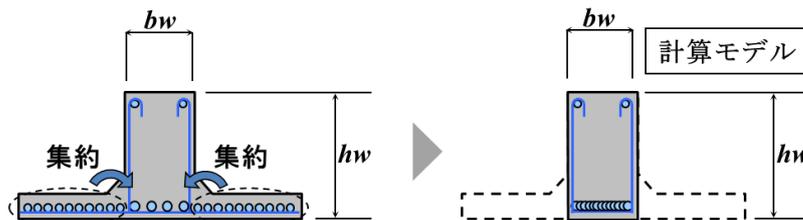


図-7 計算モデルのイメージ図

3.4 降伏荷重および最大荷重

降伏荷重および最大荷重の関係を図-8に示す。降伏荷重および最大荷重の実験値は、計算値と概ね一致もしくは上回る結果となった。

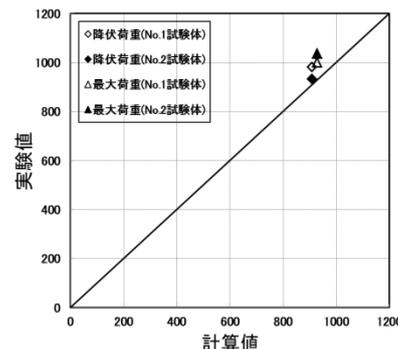


図-8 降伏・最大荷重の比較

4. まとめ

(1) T形断面を有するRC梁の設計において、今回の試験条件内ではフランジ側が引張力を受ける引張突縁部材に対しても、圧縮突縁部材と同様にフランジ内の有効幅を規定して評価して良いと考えられる。

(2) No.1, No.2試験体ともに、ひずみの計算値は実験値よりも大きいため、フランジ内の軸方向鉄筋を引張鉄筋として考慮しても耐久性ひび割れの検討では安全側に設計できると考えられる。

参考文献

1) 渡邊忠朋, 佐藤勉, 斉藤啓一: 引張突縁を有するRCはりの曲げ耐力および破壊性状について, コンクリート工学年次論文報告書, vol.12, No.2, pp.263-268, 1990.6