

T 形断面はりのせん断耐力におけるフランジ鉄筋の影響について

JR 東日本 正会員 ○木野 淳一

JR 東日本 正会員 醍醐 宏治

JR 東日本 F 会員 大庭 光南

1. はじめに

フランジを有する T 形断面 RC はりのせん断耐力については、フランジの存在がせん断耐力に寄与することが知られている¹⁾。しかし、通常の構造物においてフランジ内に配置されている鉄筋がせん断耐力にどのような影響を与えるかを検討した事例は少ない。

本報告では、フランジに配置される鉄筋を変化させた実験を行ったので、その結果について報告する。

2. 実験概要

図-1 に実験概要を、表-1 に供試体諸元を示す。フランジ厚さは断面高さの約 1/4、左右の張出し長はウェブ幅の 3 倍で一定とした。スターラップは SD295A D10 を用い、破壊断面を特定するために片側については密に配置している。フランジ内に配置する鉄筋は、SD345 D16 を使用し、軸方向に配置する鉄筋をフランジ厚さの中心位置に、軸直角方向に配置する鉄筋をその直下に配置した。なお、配置間隔は、200mm ピッチとしている。また、ウェブ内には圧縮鉄筋を配置していないが、スターラップの形状保持を目的として $\phi 4\text{mm}$ のなまし鉄線を配置している。使用したコンクリートの設計基準強度は 27N/mm^2 である。また、引張鋼材として、破壊が曲げ破壊とならないよう、異形 PC 鋼棒（保証降伏強度 930N/mm^2 ）を使用した。

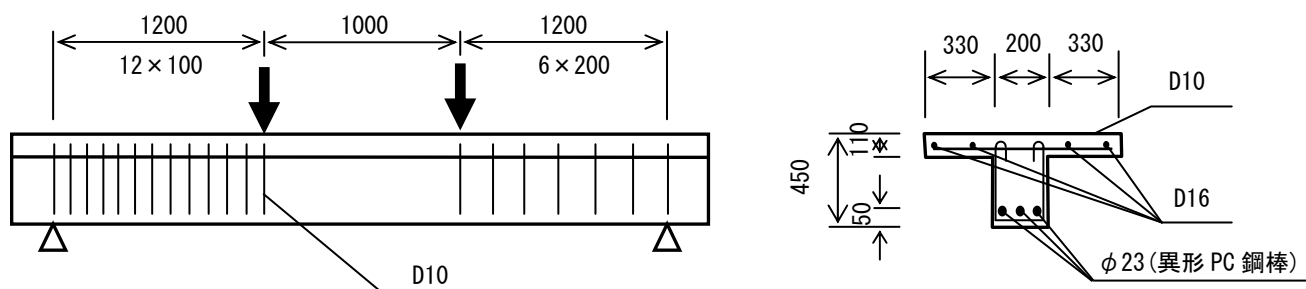


図-1 供試体概要

表-1 供試体諸元

No.	軸方向鉄筋 径一本数	せん断 スパン a (mm)	有効高さ d (mm)	せん断 スパン比 a/d	フランジ厚 t_f (mm)	フランジ鉄筋 径一間隔	
						軸方向	直角方向
1	$\phi 23$ -3 (異形 PC 鋼棒)	1200	400	3.0	110	—	—
2						D16- 200	—
3						—	D16 - 200

3. 実験結果および考察

実験結果およびせん断耐力の計算値を表-2 に示す。また、破壊状況を図-2 に示す。なお、せん断耐力の計算値は、下記の式を用いた。

$$V_{cal} = 0.20(0.75 + 1.4 a/d) \cdot \sqrt{f'_{cd}} \cdot \beta_d \cdot \beta_p \cdot b_w \cdot d$$

$$V_{scal} = A_w \cdot f_{wyd} \cdot (\sin \theta_s + \cos \theta_s) / s_s \cdot z$$

キーワード せん断耐力, T 形断面, せん断補強鉄筋

連絡先 〒151-8578 東京都渋谷区代々木 2-2-2 東日本旅客鉄道(株) 建設工事部 TEL 03-5334-1288

なお、 V_{ccl} はウェブ幅のみを考慮している。また、計算に用いる材料強度は、材料試験に基づく実強度とした。

3.1 破壊性状について

本実験については、3 体とも損傷の進行ステップが同様であった。まず曲げひび割れが分散して発生し、載荷を続けると斜めひび割れが複数発生する。この斜めひび割れはフランジ下で一旦進展が止まるが、荷重を増加させると下フランジに若干のひび割れが発生する。その後、上フランジ面にひび割れが発生し始め、最後には斜めひび割れと下フランジが交差する点と、載荷面を結ぶ、押抜き状のひび割れ面が形成されて荷重が低下することとなった。

この最終的に発生するひび割れ面は、フランジ内鉄筋の配置状況によって異なっている。軸直角方向の鉄筋を配置した No.3 供試体は他の供試体と比べ、上面に発生した押抜き状のひび割れ面の軸直角方向幅が広い破壊状況であった。このことから、フランジに配置する鉄筋により、破壊領域が変化することが確認された。

3.2 最大荷重について

表-2 より、いずれの供試体についても、実験値は矩形断面で算出した計算値よりも大きくなっていることがわかる。このことから、フランジを有するはり部材では、せん断耐力が矩形断面より大きくなることが再確認された。

また、図-3 より、フランジ内に配置している鉄筋の配置方法によって、最大荷重が変化していることがわかる。フランジ内に鉄筋がある場合には、フランジ内に鉄筋がない場合より最大荷重が大きくなっている。また、軸方向鉄筋に加え軸直角方向に鉄筋を配置した場合は、軸方向鉄筋のみ配置した場合と比較すると、最大荷重が大きくなっている。これは、鉄筋がひび割れに対して抵抗していること、3.1 で示した押抜き面が大きくなっていることなどが要因として考えられる。

4. まとめ

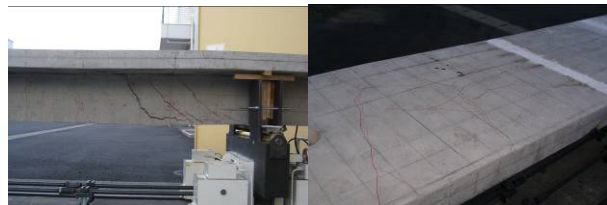
T 形断面はりにおけるフランジ内鉄筋の影響について実験を行い、鉄筋の存在により破壊荷重が増加することが認められた。今後は、T 形断面はりのせん断耐力式構築へ向けて、更に検討を進めて行きたいと考えている。

参考文献

- 1) 岡本他：T 形断面を有する RC 梁のせん断耐力の評価 コンクリート工学年次論文集 Vol.26, No.2 pp.331～336 2004

表-2 試験結果一覧

No.	せん断耐力の実験値 $V_{exp}(kN)$	コンクリートの負担するせん断耐力の計算値 $V_{ccl}(kN)$	鉄筋の負担するせん断耐力の計算値 $V_{scal}(kN)$	$V_{exp}/(V_{ccl}+V_{scal})$
1	251.8	89.0	86.1	1.44
2	280.7	92.8	86.1	1.57
3	296.2	93.4	86.1	1.65



No.1 破壊状況



No.2 破壊状況



No.3 破壊状況

図-2 各供試体破壊状況

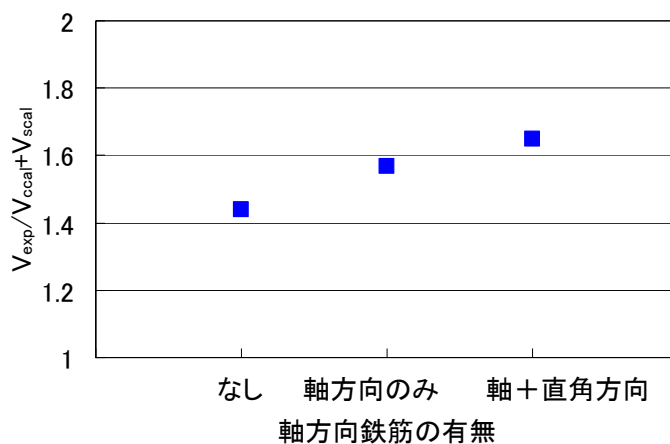


図-3 荷重とフランジ鉄筋の関係