

V-321 RCはり・柱接合部の部材じん性に及ぼす影響に関する実験的研究

(財) 鉄道総合技術研究所 正会員 渡辺 忠朋

(財) 鉄道総合技術研究所 正会員 松本 信之

前田建設技術研究所 正会員 三島 徹也

1. はじめに

RCラーメン高架橋等の耐震設計において、弾性解析による断面力に基づき部材降伏耐力を定め、さらに部材のじん性を利用して大地震時の変形性能を確保する設計を行う場合、部材接合部には大きな曲げモーメントおよびせん断力が作用することになり、この部分が相対的に弱点となる可能性がある。

本研究は、RCラーメン高架橋等で部材のじん性を十分発揮させるために必要な部材接合部の補強法を検討することを目的として、はり・柱接合部をモデル化した供試体を用いて実験を行ったので報告するものである。

2. 実験概要

供試体諸元および形状を、表-1および図-1に示す。実験は、T形供試体3体とL形供試体3体の合計6体について行った。実験パラメータは部材接合部の補強方法とし、供試体No.1, 4では柱のせん断補強鉄筋と等量のせん断補強筋量、供試体No.2, 5は柱のせん断補強鉄筋量の2倍のせん断補強筋量をそれぞれ部材接合部内に配置した。供試体No.3, 6は供試体No.2, 5の接合部面外にスタブを設けたものとした。部材の配筋（軸方向鉄筋・せん断補強鉄筋）は、T形供試体・L形供試体でそれぞれ一定とした。鉄筋はSD35、セメントは早強ボルトランドセメント、粗骨材の最大寸法は12mmを用いた。

載荷方法は、静的正負交番載荷とし、ひびわれ発生荷重を確認後、降伏変位 $\pm \delta y$ 、 $\pm 2 \delta y$ 、 $\pm 3 \delta y$ 、・・・破壊という順序で変位制御により行った。各変位の繰返し回数は、3回を原則とした。

3. 実験結果および考察

(1) ひびわれ状況

T形供試体 (No.1,2) では、部材接合部のせん断補強筋量の差によらず、部材接合部に $\pm 1 \delta y$ 時に対角線状にひびわれが発生した。供試体No.1の方がNo.2に比べ接合コンクリートの剥落開始等、損傷の進行の度合いが早い。実験終了時の接合部の破壊状況は大きな差は認められなかった。L形供試体 (No.4,5) では、ひびわれは柱および柱側接合部に集中した。また、載荷方向により損傷の進行の度合いが異なっていた。

スタブ付の供試体 (No.3,6) については、接合部側面のひびわれ状況

は観察できないが、スタブにねじれによるひびわれが生じた。また、部材のひびわれ状況等はスタブを有しない供試体とはほぼ同様であった。

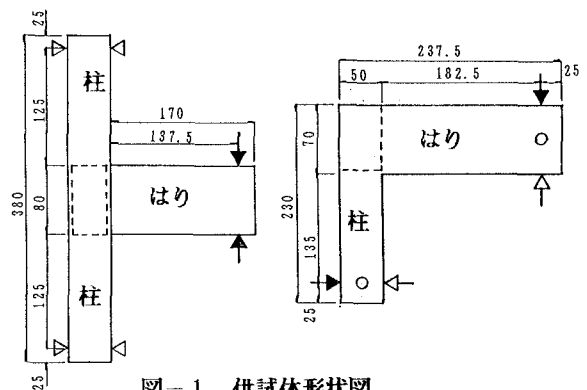


図-1 供試体形状図

表-1 供試体諸元

No.	形状	柱				梁				接合部の Pw(%)	スタブの 有 無
		B(cm)	H(cm)	As	Pw(%)	B(cm)	H(cm)	As	Pw(%)		
1 2 3	T T T	50	50	D22-6	D13 ctc 10 cm	45	60	D25-5	D13 ctc 7.5cm	D13ctc10cm D13ctc 5cm D13ctc 5cm	無 無 有
4 5 6	L L L	50	50	D22-5	D13 ctc 10 cm	45	70	D25-4	D13 ctc 10 cm	D13ctc10cm D13ctc 5cm D13ctc 5cm	無 無 有

(2)荷重－変位の関係

荷重と変位の関係は、T型供試体でははりせん断力（載荷荷重）とはり先端（載荷点）変位、L型供試体では柱せん断力と柱先端（支持点）変位に着目して整理した。図－3に各供試体の着目部材での荷重および変位を、降伏荷重 P_y および降伏変位 δ_y でそれぞれ無次元化した荷重－変位曲線の包絡線を示す。また、図－4に各供試体での着目部材のじん性率を示す。じん性率は、荷重変位の包絡線上において降伏荷重を下回らない最大変位と降伏変位の比と定義した。

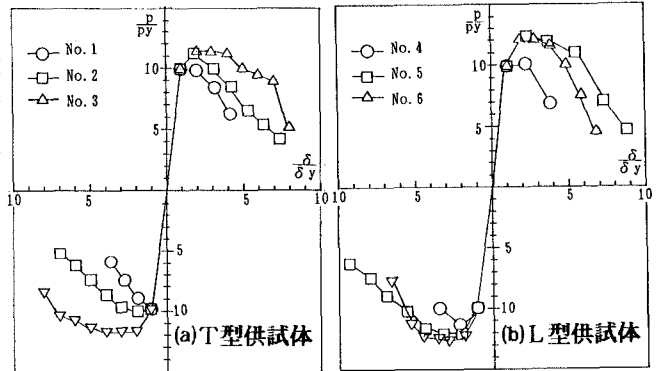
部材接合部内のせん断補強筋量の増加による変形性能が向上はT型・L型供試体とも認められたが、さらにスタブによる変形性能の向上はT型供試体のみ顕著となり、L型供試体ではほとんど認められない結果となった。

図－4に着目部材の塑性率 μ_n と等価粘性定数 h_{eq} の関係を示す。T型・L型供試体とも各変位での最初の載荷時の h_{eq} は大きく異ならないが、繰返し載荷による h_{eq} の減少は、せん断補強量が多い方が小さいことが認められたが、スラブを有するものと無いもの間には大きな差が認められなかった。

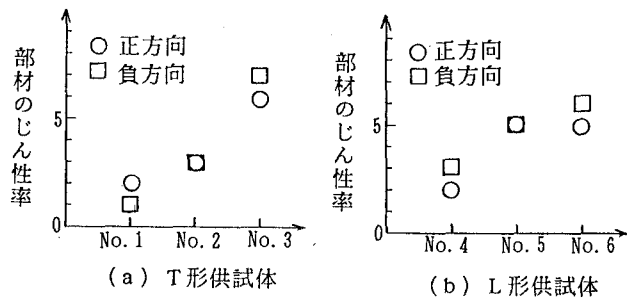
4. まとめ

本実験で明らかになったことを以下に示す。

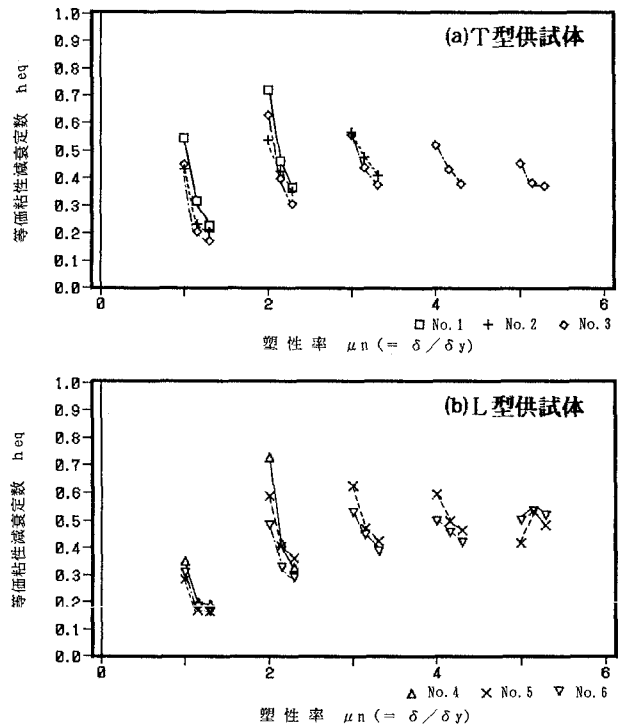
- (1)部材接合部内のせん断補強筋量を増加させることにより部材の変形性能は向上する。
- (2)部材の変形性能に及ぼすスタブによる効果は、T型供試体では顕著に認められるが、L型供試体ではその効果が認められなかった。
- (3)繰返し載荷による等価粘性減衰定数の減少は、せん断補強筋量が多い方が小さいことが認められ、スタブの有無による顕著な差異は認められなかった。



図－2 荷重－変位曲線の包絡線



図－3 補強方法と部材のじん性率の関係



図－4 補強方法と等価粘性減衰定数の関係