

V-92

極太異形棒鋼を用いたL字型ラーメン隅角部の耐荷特性

住友金属工業(株) 正員 森本精洋

住友金属工業(株) 正員 小林洋一

1 はじめに

コンクリート構造物の大型化に伴ない、施工能率向上と地震に対する靱性向上の必要性から、鉄骨鉄筋コンクリート構造(SRC)が採用される傾向にある。そこで筆者らはSRC鉄骨のフランジ部を八角形断面で、溶接用平坦面とふし突起を交互に有する極太異形棒鋼(公称径 50~160mm)とし、各フランジ間をラチス材で接合することにより、コンクリート打設性ならびにひび割れ分散性の改善を試みた。^{1),2),3),4)}

ここでは、極太異形棒鋼を用いた小型模型でのL字型ラーメン隅角部の静的載荷実験を行ない、その耐荷力の把握をするとともに、実構造物基礎への適用を計ったのでその結果について報告する。

2 実験概要

2.1 供試体および実験方法 供試体は図1に示すようにラーメン隅角部の縮尺 $\frac{1}{2} \sim \frac{1}{5}$ 模型であり、以下に示す計3体である。④A供試体は柱、はりとも極太異形棒鋼鉄骨を使用したSRC構造で、隅角部は鉄骨せん断パネルを有し、従来の形鋼を用いたSRCに準じた構造とした。⑤B供試体は柱部材をA供試体と同一の極太異形棒鋼使用SRC構造、はり部材を鉄筋使用のRC構造とした混合構造である。なお隅角部は、鉄骨せん断パネルを有するが、はり側のねじ鉄筋は隅角部鋼板に設けた孔に貫通させナット定着(定着長は $11d$ (d :鉄筋径))をした。⑥C供試体は従来のRC構造によるもので、隅角部では鉄筋を折り曲げ定着した。なお実際の極太異形棒鋼は八角形断面で、ふし部と平坦面を有するが、ここでは供試体製作の都合上円形断面($\phi 28$ mm, 32 mm相当)とし、ピッチ 35 mmで全周に高さ 1.6 mmのふしを設け、若干コンクリートとの付着力を低下させたものを用いた。上記各供試体の断面内使用鋼材量は表1に示すように、柱部材、はり部材の曲げ主筋量およびせん断補強筋量が同等になるように決定した。

実験はL字型ラーメン隅角部供試体を長方形の載荷枠の中にセットし、供試体端部へ油圧ジャッキで加力した。

2.2 供試材料の機械的性質 コンクリートの性質および鋼材の機械的性質を表2, 3に示す。

3 実験結果と考察

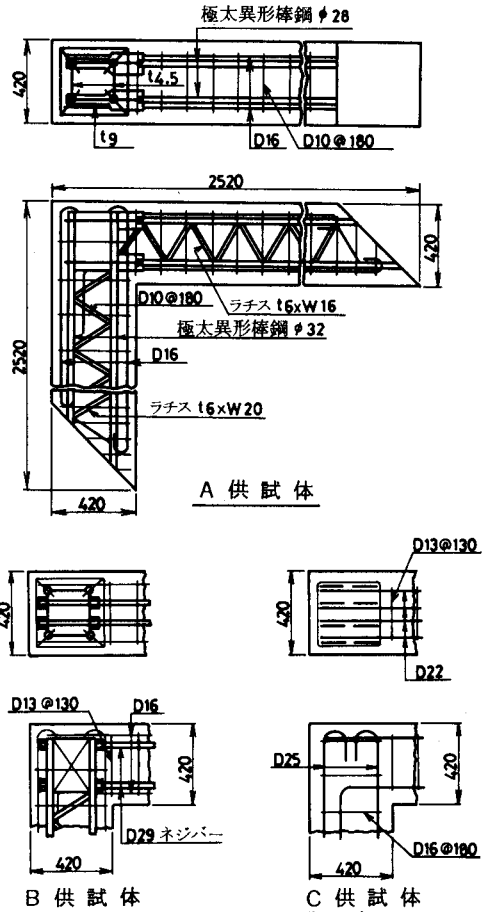


図1 供試体形状

表1 使用鋼材量

供試体	柱		せん断補強材		はり		せん断補強材	
	材 料	鋼材出角	材 料	鋼材出角	材 料	鋼材出角	材 料	鋼材出角
A	4-φ32	1.82	2-t6	0.3	4-φ28	1.40	2-t6	0.2
	4-D16	0.45	D10	0.19	4-D16	0.45	D10	0.19
	計	2.27	計	0.54	計	1.85	計	0.47
B	同		上		4-D29	1.46	D13	0.46
					4-D16	0.45		
	計		計		計	1.91	計	0.46
C	8-D25	2.30	D16	0.53	8-D22	1.76	同上	0.46
	計	2.30	計	0.53	計	1.76	計	0.46

* 建築SRC規準で求めたスターラップ換算量

表2 コンクリートの性質

区 分	圧縮強度(kgf/cm ²)	引張強度(kgf/cm ²)	最大粗骨材(mm)
実験前後平均	35.4	26.8	20

3.1 耐荷特性 各供試体の荷重と載荷点変位を図2

に示す。A,B,C 供試体は、はり部材又は隅角部で耐力が決るように設計を行なったが、実測の材料の性質を用いたはり部材の終局曲げ耐力はA,B 供試体で18.4トン、C 供試体で15.4トンであり、隅角部のせん断終局耐力はA,B 供試体で19.5トン、C 供試体で15.4トンであった⁵⁾ これらより以下のことが判明した。① A,B 供試体では鉄骨せん断パネル部が局部的に降伏したが、供試体の最大耐力は、はりの曲げ破壊が隅角部のせん断破壊より若干先行し、耐力が決まった。②各供試体のはり部材の曲げひび割れ発生荷重、ならびに隅角部のせん断ひび割れ発生荷重はほぼ等しく、ひび割れ発生に関しては、鋼材の配置方法、補強方法による影響は認められなかった。

3.2 せん断パネル部のひずみ 図3にA,B 供試体の鉄骨せん断パネル部のひずみを示す。これより、A,B 供試体の隅角部鉄骨せん断パネルのひずみは降伏に至るまではほぼ同じ挙動を示すことが判る。これは、はりの鉄筋と柱の極太異形鉄骨が面外で交差する場合（B 供試体）でも従来のようなSRC構造（A 供試体）で鋼材が面内で交差する隅角部と同等の荷重伝達機構が得られるものと考えられる。

4 実構造物基礎への適用

前報³⁾の模型および実大SRCはりの載荷実験、本稿の模型L字型隅角部の載荷実験により、極太異形棒鋼を用いたSRC構造の耐荷性能、施工性能の良好なことが確認されたため、当社設備の実構造物基礎（柱断面：2.5m×2.5m はり断面：2.5m幅×2.0m高）にφ113mm相当の極太異形棒鋼（SM50A）を用いたSRC構造を適用した。施工状況を写真1に示すが、本結果については現場ひずみ計測も行なっているため詳細は別の機会に報告したい。

5 まとめ

極太異形棒鋼を用いた模型L字型隅角部に関する載荷実験により、極太異形棒鋼鉄骨を柱、はりとも使用した全SRC構造としても、また柱のみに使用し、はりはRCとした混合構造としても耐荷特性は良好であることが確認された。

参考文献 1), 2) 森本, 小林; 土木学会年次講演会S.60, 9第5部門 3), 4) 森本, 小林; 土木学会年次講演会S. 61. 11 第5部門 5) 日本建築学会; 鉄骨鉄筋コンクリート構造計算規準・解説

表 3 鋼材の機械的性質

区分	材 料	降伏点 (kgf/mm ²)	引張強さ (kgf/mm ²)	伸び (%)
鉄	棒鋼φ28	47.6	58.5	22.7
	棒鋼φ32	52.4	60.0	22.1
	D10	39.0	53.9	25.6
	D13	38.2	56.4	25.5
	D16	36.3	56.2	26.1
筋	D22	37.7	56.3	21.2
	D25	35.4	54.5	33.3
	D29	48.1	64.4	27.1
	t4.5	26.2	41.9	30.3
鋼板	t6	29.4	35.0	31.0
	t9	31.9	45.2	29.5

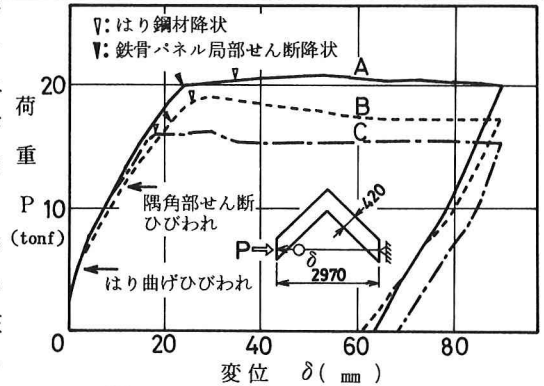


図 2 荷重と載荷点変位

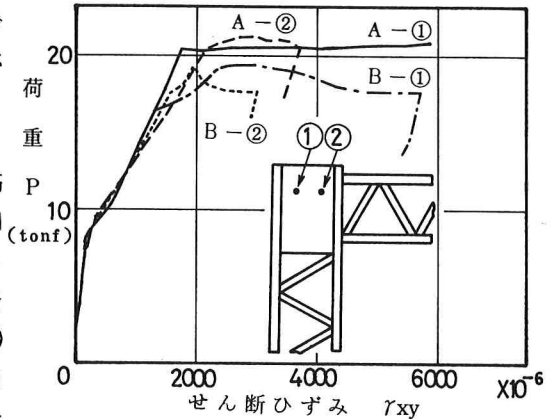


図 3 鉄骨せん断パネル部のひずみ

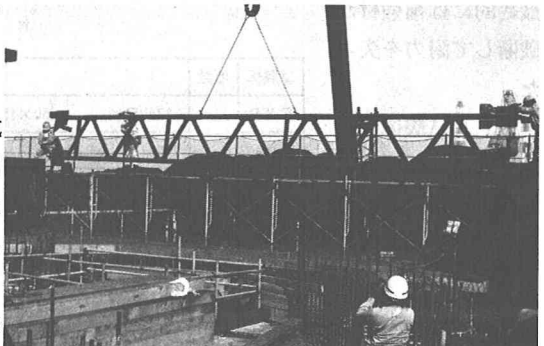


写真 1 はり鉄骨の建込み状況