

段落とし位置で鉄筋が圧接された R C 橋脚の耐震性

徳島大学大学院 学生会員 ○河野欧洋
徳島大学 正 会 員 三岩敬孝

1. 研究目的

昨年の兵庫県南部地震により多くの構造物が実に多様な損傷を受けたことは記憶に新しい。その中でも昭和 30 年代の示方書により設計された R C 橋脚の中間部での損傷が確認されている。本研究では、現在の示方書による設計基準と当時の示方書による設計基準によって設計された模型供試体を作製しそれぞれの破壊挙動、耐震性および靱性率を実験的に比較検討した。

2. 実験概要

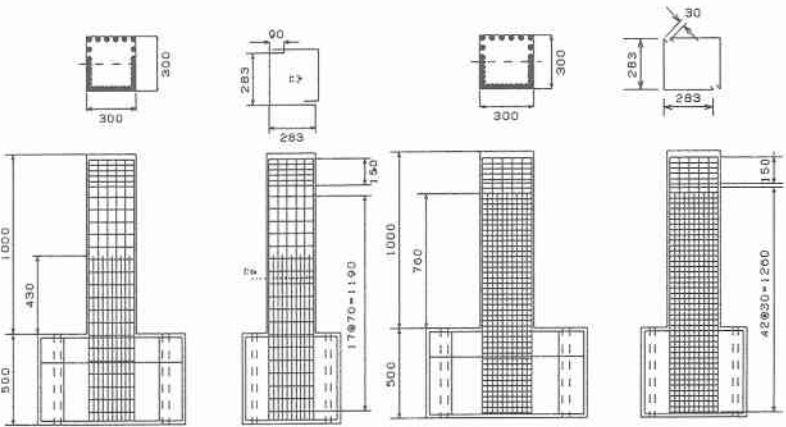
供試体は図-1 に示すような躯体部断面が 30×30cm の兵庫県南部地震において損傷を受けた R C 橋脚の縮尺模型である。実験に際

し軸方向荷重 117.6kN を載荷し静的交番繰り返し載荷を行った。また供試体は設計に当たって昭和 3 0 年代の土木学会標準示方書により設計されたもの(以下、供試体 A とする)。と平成 3 年の土木学会標準示方書により設計され

たもの(以下、供試体 B とする)。の 2 体を作製した。

供試体 A は、段落とし位置

を躯体部基部から 43cm、帯鉄筋間隔 7cm、帯鉄筋端部の形状は 90 度折曲げた直角フックとした。供試体 B においては、段落とし位置を躯体部基部から 76cm、帯鉄筋間隔 3cm、帯鉄筋端部の形状は 135 度折曲げた鋭角フックとした。更に供試体 A には、軸方向鉄筋にφ 1.5mm の穴をあけそれを模擬圧接部とした。また、これらの供試体の材料特性を表-1 に示す。



供試体 A

供試体 B

図-1 供試体の形状、寸法

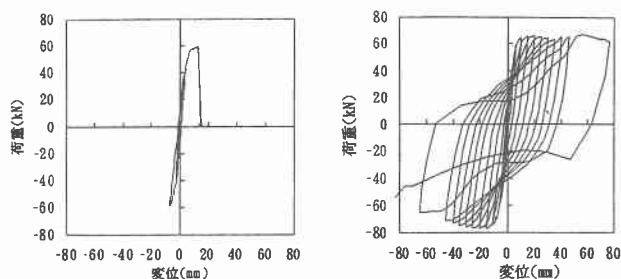
表-1 材料特性

	軸方向鉄筋							帯鉄筋				せん断 スパン 比 (a/d)	コンクリ ート強度 (MPa)
	材質	圧接	主鉄筋比(%)		降伏強度 (MPa)	降伏 ひずみ (μ)	引張強度 (MPa)	材質	帯鉄筋比 (%)	降伏強度 (MPa)	引張強度 (MPa)		
			基部	段落と し位置									
供試体 A	SD295A D6	○	1.4	0.7	379	2620	401	D3	0.07	325	444	3.86	24.3
供試体 B	SD295A D6	×	1.4	0.7	376	2620	502	D3	0.16	325	444	3.86	24.3

3. 実験結果と考察

(1) 荷重-変位履歴曲線関係

図-2にそれぞれの荷重-変位履歴関係を示す。供試体 A については荷重 52.9kN、変位 6.61mm のとき引張側の鉄筋が降伏し更に荷重を加えると荷重 58.3kN を境に耐力は急激に低下し段落とし位置の引張鉄筋が破断した。またこの供試体の靱性率は 2.1 という結果となった。供試体 B においては荷重 53.7kN、変位 5.39mm で引張側鉄筋が降伏したがその後も耐力を保持し続けて 67.3kN で躯体部下部の軸方向鉄筋が座屈し耐力が低下した。また靱性率は 8 となり供試体 A に比べかなりの靱性があることが分かる。



供試体 A

供試体 B

図-2 荷重-変位履歴曲線

(2) 軸方向圧接鉄筋の荷重-ひずみ関係

図-3に供試体 A の軸方向圧接鉄筋における荷重-ひずみ曲線を示す。降伏点荷重 52.9kN、降伏点ひずみは約 2300 μ であった。その後、荷重を加えていくと塑性域で躯体部の段落とし位置で曲げひび割れがせん断ひび割れへと進展し更に荷重を加えると段落とし位置で軸方向圧接鉄筋が破断しせん断破壊した。

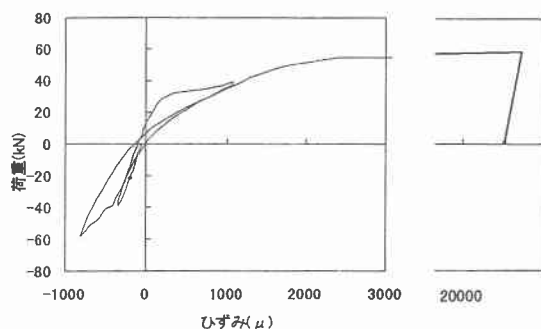
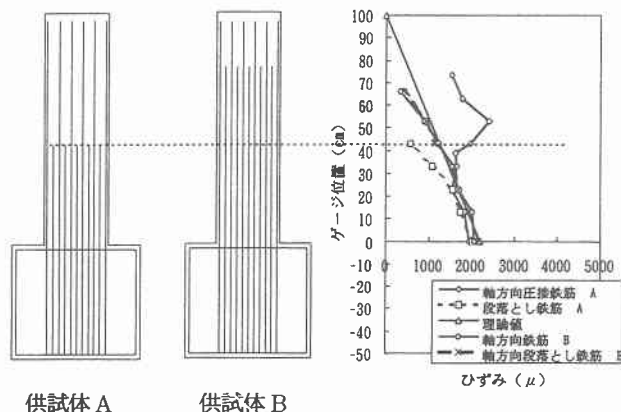


図-3 軸方向圧接鉄筋の荷重-ひずみ曲線

(3) ひずみ分布

図-4にそれぞれのひずみ分布を示す。

供試体 A、供試体 B の軸方向鉄筋が基部において降伏したときの鉄筋のひずみとその位置を示している。供試体 B においては、軸方向鉄筋も段落とし鉄筋も理論値とほぼ同様なひずみ分布状況を示しているが供試体 A においては、段落とし位置を境に軸方向鉄筋が基部よりも先立って降伏していることが分かる。このことから十分な段落とし位置が確保されていないこと、帯鉄筋間隔が十分でなかったことが分かる。



供試体 A

供試体 B

図-4 各供試体軸方向鉄筋のひずみ分布

4. 結論

本研究の結果から得られた結論を以下に要約する。

- (1) 平成 3 年版示方書により設計された供試体は靱性に富み急激な耐力低下を示さない。
- (2) 圧接部が母材鉄筋より弱い鉄筋を使用し昭和 30 年代示方書により設計された供試体では鉄筋が降伏するとすぐに急激に耐力が低下する危険性がある。

5. 参考文献

土木学会：コンクリート標準示方書（昭和 31 年版）、土木学会：コンクリート標準示方書（平成 3 年版）