

帯鉄筋が高密度に配置されたRC橋脚の変形性能に関する研究

徳島大学工学部 学生会員 ○川口史浩
和歌山工業高等専門学校 正会員 三岩敬孝

1. はじめに

現在、RC橋脚の靱性率は、平成8年制定コンクリート標準示方書「耐震設計編」¹⁾に記載されている評価式によって理論的に求めることができる。しかし、この式には適用範囲があり、また、この式には考慮されていない構造細目等の要因が靱性に大きな影響を及ぼす可能性は十分にある。

本研究では、現在の靱性率評価式では、適用範囲外となるような高い耐力比を持つ鉄筋コンクリート橋脚において、帯鉄筋間隔の違いが靱性率におよぼす影響について検討した。

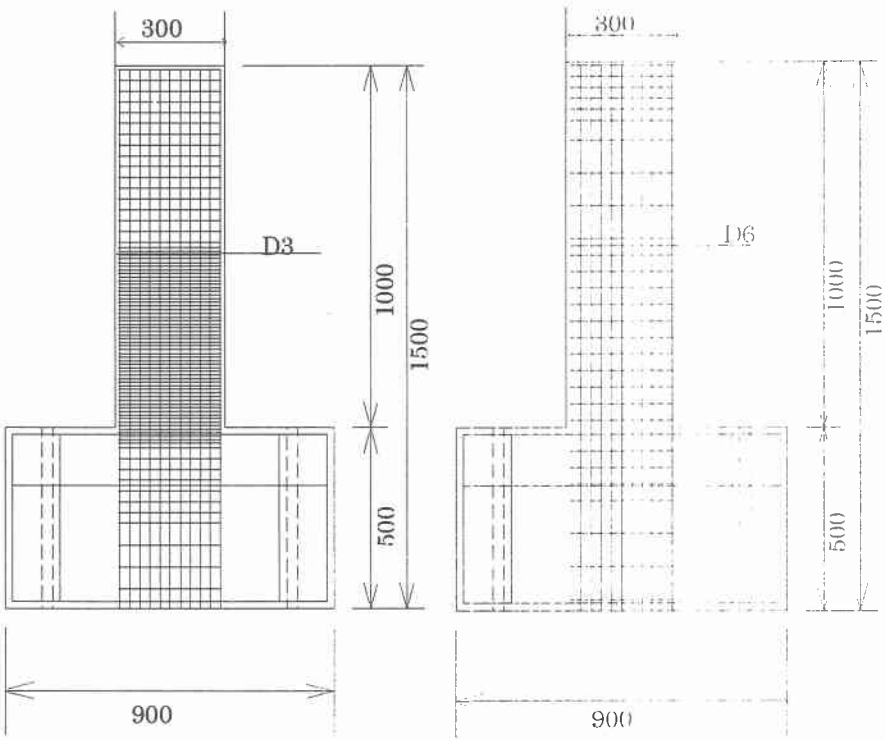
2. 実験概要

供試体は図-1に示すような躯体部断面が30×30cm、高さ1mのRC橋脚の縮小模型である。

主鉄筋としては供試体A、供試体B共にSD295、D6の異形鉄筋を40本用いた。耐力比は靱性率評価式の適用範囲 $V_{sd}/M_{ud} \leq 1.4$ を越える値2.0とした。この結果、供試体Aにおける帯鉄筋として、D3の異形鉄筋を1cm間隔で配置した。また、供試体Bにおいては、D6を使用し供試体Aと耐力比を同じにするため4.5cm間隔で配置した。

軸方向圧縮力は1.307MPaの一定とし、水平方向には正負の静的交番繰り返し载荷を行った。

また、本研究で作製した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	コンクリート強度 (MPa)	耐力比	
	種類	主鉄筋比 (%)	降伏強度 (MPa)	引張強度 (MPa)	種類	帯鉄筋比 (%)	降伏強度 (MPa)	引張強度 (MPa)			V_{cd}/M_{ud}	V_{sd}/M_{ud}
供試体A	D6	1.47	376	502	D3	0.47	325	444	3.86	40.5	1.0	2.0
供試体B	D6	1.47	376	502	D6	0.47	325	444	3.86	38.7	1.0	2.0

3. 実験結果と考察

(1) 荷重-変位履歴曲線

図-2にそれぞれの供試体における荷重-変位履歴曲線を示す。供試体Aでは、荷重51.98kNで引張側

の主鉄筋が降伏し、その時の変位は 4.52mm であった。その後 $\pm 9 \delta y$ まで耐力を保持し続けた。また、終局変位は 44.05mm であり、これより靱性率は 9.75 であった。

供試体 B については荷重

48.19kN で主鉄筋が降伏し、降伏変位は 3.91mm であった。その後、 $\pm 8 \delta y$ まで耐

力を保持し続けた。終局変位は 35.5mm であり靱性率は 9.08 であった。また、図-3 に供試体 A および B の耐力の包絡線を示す。降伏荷重は供試体 A、供試体 B 共にほとんど差はないが、その後、載荷を続けると耐力の違いが顕著に現れている。さらに、載荷を続けると主鉄筋が破断し耐力が急激に低下している。以上より、帯鉄筋間隔を狭くした方がやや靱性率が大きくなるといえる。また、両供試体ともに隅角部において主鉄筋が破断した。これは帯鉄筋の中央部に位置する主鉄筋は、帯鉄筋の拘束力が小さく、荷重の繰り返しで座屈すると考えられる。しかし、隅角部の主鉄筋は 2 方向から拘束され、また、帯鉄筋の定着を鋭角フックとしていることから、フックがコンクリート中に定着され、中央部に比較して拘束力が大きくなり座屈し難い状態であると考えられる。そのため中央部が座屈した事による鉛直方向のひずみが隅角部に作用し、さらに載荷を繰り返すことにより鉄筋疲労によって破断したものと考えられる。

(2) 評価式に用いられた実験データとの比較

図-4 に現在の評価式に用いられた実験データと本実験結果の関係を示す。耐力比で靱性率を評価した場合、靱性率は耐力比の増加に伴って大きくはならず、ある上限があり、また、帯鉄筋を密に配置しても靱性率を改善することはできないと考えられる。

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) 帯鉄筋を密に配置しても、靱性率を改善することはできない。
- (2) 高耐力比で、帯鉄筋が密に配置された RC 橋脚の靱性率においても、帯鉄筋間隔の影響がある。
- (3) 高耐力比の RC 橋脚においては、荷重の繰り返しにより主鉄筋が破断する恐れがある。

5. 参考文献

- 1) コンクリート標準示方書 [平成 8 年制定] 耐震設計編：土木学会、1996

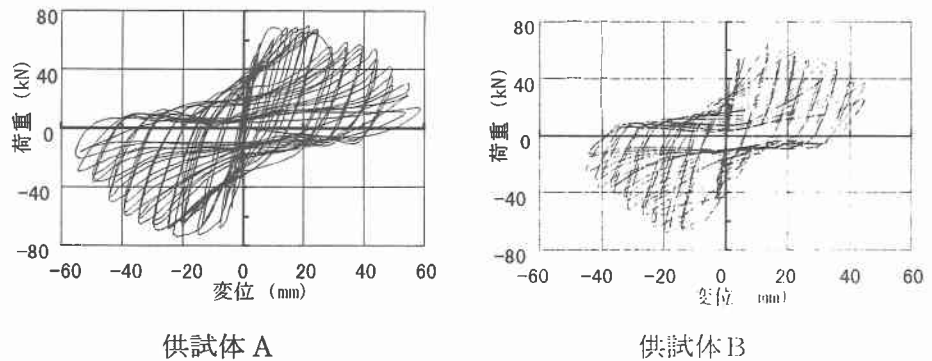


図-2 荷重-変位履歴曲線

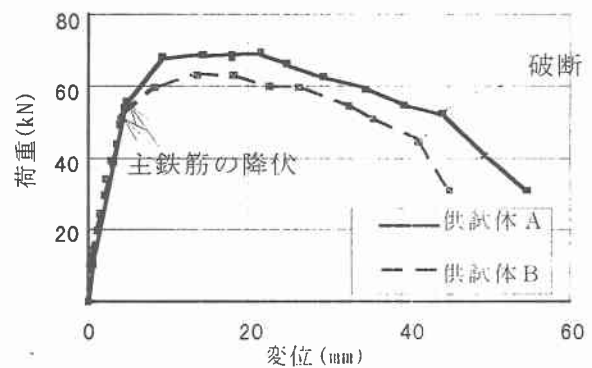


図-3 荷重-変位曲線

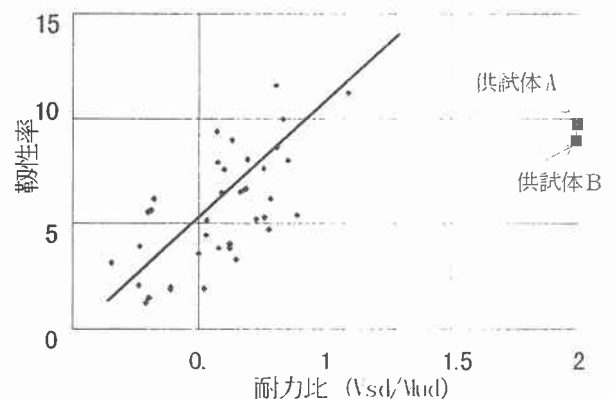


図-4 本実験値と理論値の関係