

VI-79

スパイラル筋を用いたSRC高橋脚の開発について
（その2：フラットバーによるコンクリートの横拘束効果確認試験）

東急建設㈱	正会員	○渋谷重彦
建設省土木研究所	正会員	福井次郎
建設省土木研究所	正会員	大越盛幸
（財）先端建設技術センター	正会員	井上正巳
ハザマ	正会員	村上祐治

1.はじめに

高橋脚の耐震性の向上や施工の合理化などを目的とした3H工法（Hybrid Hollow High pier）の開発にあたって、中間帯鉄筋の施工の簡略化を図るためにフラットバーを横拘束材として用いる構造を提案した。本論文では、中間帯鉄筋の代わりにフラットバーを用いた場合のコアコンクリートの横拘束効果を確認するために実施した柱供試体による圧縮荷重試験の結果について報告する。

2.試験概要

フラットバーによるコアコンクリートの横拘束効果の確認を目的として、建設省土木研究所の3,000tf大型構造部材万能試験機を用いて柱供試体による圧縮荷重試験を行った。柱供試体は矩形中空断面橋脚の一辺にあたる壁を取り出して1/2に縮小したものである。試験は、従来どおり中間帯鉄筋を配置した基準供試体およびフラットバーの鉛直方向間隔が異なる3種類の供試体について実施した。なお、フラットバーと中間帯鉄筋は1本当たりの降伏強度が異なることから、1断面当たりのフラットバーの換算鉄筋比が中間帯鉄筋と同等となるようにフラットバーを配置した。表-1に試験ケースを示す。また、図-1にはケース2の供試体概要を示す。コンクリートの配合強度は180kgf/cm²である。荷重方法は供試体の鉛直方向に一軸圧縮荷重とし、主鉄筋・帯鉄筋・中間帯鉄筋・フラットバー・コンクリートのひずみ、および供試体の圧縮変形量を計測した。

3.試験結果

表-2に試験結果一覧表を示す。

(1)最大圧縮応力および強度

表-2から供試体の最大圧縮応力②は基準供試体、ケース1, 2, 3の順で大きくなっている。この値とフラットバーを中間帯鉄筋に換算して算出した拘束コンクリートの強度推定値④との比は、基準供試体の1.10に対し、フラットバーを用いた3ケースでは1.03～1.20となっており、フラットバーの拘束効果を中間帯鉄筋と同様に評価できることがわかる。

表-1 試験ケース

ケース	横拘束鋼材種類	横拘束鋼材鉛直間隔 (cm)	使用材料	1断面当たり数量 (本)
基準	中間帯鉄筋	7.5	D10 (SD295A)	21
ケース1	フラットバー	15.0	FB-4.5×65×255 (SS400)	11
ケース2	フラットバー	30.0	FB-6.0×90×295 (SS400)	5
ケース3	フラットバー	60.0	FB-6.0×180×235 (SS400)	3

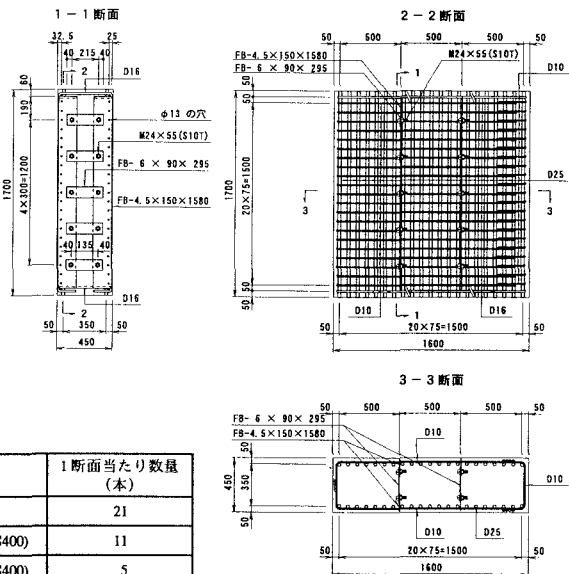


図-1 供試体概要図

Key Words：高橋脚，中間帯鉄筋，拘束効果，応力-ひずみ関係，圧縮荷重試験

東急建設㈱技術本部土木技術部（〒150-8340 東京都渋谷区渋谷 1-16-14 TEL03-5466-5286 FAX03-3406-7309）

表一 試験結果一覧表

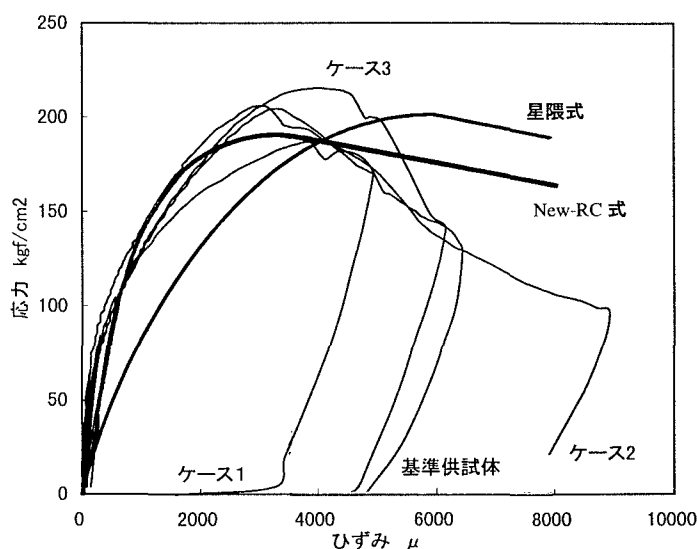
	基準供試体	ケース 1	ケース 2	ケース 3	備 考
①最大荷重 (tf)	1797.1	1966.3	1982.5	2070.4	
②コンクリート最大圧縮応力 (kgf/cm^2)	187 (1.10)	204 (1.11)	206 (1.03)	215 (1.20)	換算断面積 9619.2cm^2 () 内は④との比
③ブレースコンクリート強度 (kgf/cm^2)	164	175	192	170	材令差による
④拘束コンクリート強度推定値 (kgf/cm^2)	170	184	200	179	
⑤最大圧縮応力時供試体鉛直変位 (mm)	2.98 7.45	— 5.45	— 5.01	4.27 7.08	D1~D4 の平均値 D5~D6 の平均値
⑥主鉄筋ひずみからの弾性係数 (kgf/cm^2)	1.415×10^5	1.662×10^5	1.675×10^5	1.789×10^5	
⑦最大荷重時主鉄筋ひずみ (μ)	降 伏	降 伏	降 伏	降 伏	
⑧最大荷重時帯鉄筋ひずみ (μ)	降 伏	1324	1376	1306	
⑨最大荷重時中間帯鉄筋ひずみ (μ)	1897	297	339	548	

(2) 帯鉄筋のひずみ

表一から最大荷重作用時に主鉄筋は全ケースにおいて降伏した。しかし、帯鉄筋は基準供試体において一部が降伏したが、フラットバーを用いた3ケースではいずれも降伏せず、フラットバーによる拘束効果が大きいことがわかる。

(3) 中間帯鉄筋のひずみ

表一から最大荷重作用時の中間帯鉄筋ひずみは基準供試体で約 1900 μ であるのに対し、フラットバーを用いた3ケースではいずれも約 550 μ 以下である。この結果からもフラットバーによる拘束効果が優れていることがわかる。



図一 コアコンクリートの軸方向圧縮応力～ひずみ関係

(4) コアコンクリートの軸方向圧縮応力～ひずみ関係

図一は基準供試体および各ケースのコアコンクリートの圧縮応力～ひずみ関係を示したものである。各ケースの圧縮応力～ひずみ関係の差はあまりない。同図に星隈式¹⁾および New-RC 式²⁾より算定した応力～ひずみ関係を示す。ケース 1～3 の最大圧縮応力は星隈式とほぼ同じであるが、初期弾性係数および下降勾配は星隈式に比べて大きい。一方、New-RC 式とは初期弾性係数は一致しているが、最大圧縮応力時ひずみはやや大きな値を示しているとともに、下降勾配が大きくなっている。

4. おわりに

実験の結果、フラットバーを用いてコアコンクリートを横拘束する構造では、従来の中間帯鉄筋を用いた構造と同等の拘束効果および耐力を有することが確認できた。また、フラットバーの寸法や鉛直方向間隔の違いによる差異が小さいことから、今後は施工性や経済性を考慮したうえで最適な構造について検討して行きたい。

【参考文献】

- 1) 星隈ほか：鉄筋コンクリート橋脚の地震時保有水平耐力の照査に用いるコンクリートの応力～ひずみ関係，土木学会論文集，No.520/V-28，1995.8
- 2) (財) 国土開発技術研究センター：平成 4 年度 New-RC 研究開発概要報告書，1993.3