

V-407

軸方向引張鋼材にH形鋼を用いた梁部材の曲げ耐荷性状に関する実験的検討

前田建設工業 技術研究所 正会員 小原 孝之
 長岡技術科学大学 大学院 学生員 中野 将宏
 前田建設工業 技術研究所 正会員 原 夏生
 前田建設工業 技術研究所 正会員 河野 一徳

1. はじめに

著者らは、現場施工の合理化、省力化を目的として、フランジの外側面に異形加工を施した突起付きH形鋼(以降、突起付きH形鋼という)を軸方向引張鋼材(以降、主鋼材という)とした鉄骨コンクリート構造(以降、DSC構造という)の開発を行った^{1) 2)}。これにより、突起付きH形鋼を主鋼材とする梁のひび割れ性状および曲げ耐荷性状は、鉄筋コンクリート(以降、RCという)梁と同様の方法で評価できることがわかった^{1) 2)}。そこで本研究では、通常のH形鋼(以降、H形鋼という)を主鋼材として用いた鉄

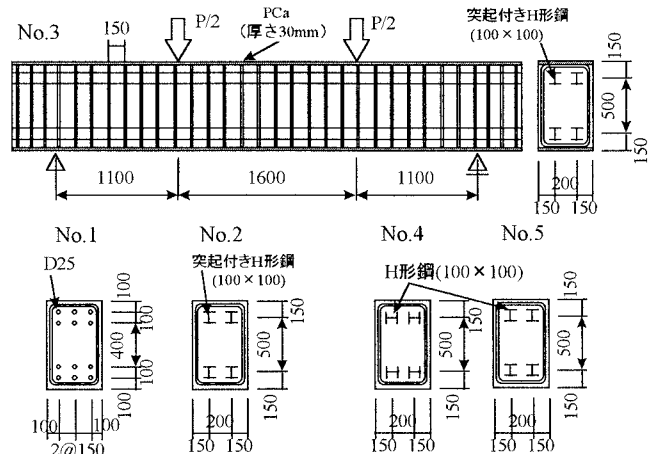


図1 試験体の概要

骨コンクリート構造(以降、SC構造という)部材の構造性能について検討した。SC構造梁試験体の曲げ載荷実験を行い、H形鋼を主鋼材としたSC構造梁のひび割れ性状および曲げ耐荷性状について検討した。

2. 実験の概要

No.1からNo.3については著者らが過去に実験を行ったもの^{1) 2)}で、今回新たに実験を行ったのはNo.4およびNo.5である。載荷は静的対称2点集中載荷とし、梁の形状はせん断スパン比が1.7、等モーメント区間が有効高さ

表1 試験体諸元と実験結果および計算値

No.	構造形式	コンクリート圧縮強度(MPa)	主鋼材		引張鋼材比(%)	曲げひび割れ発生荷重(kN)	せん断ひび割れ発生荷重(kN)	主鋼材降伏荷重(kN)	終局荷重(kN)
			形状仕様	降伏強度(MPa)					
1	RC構造	36.1	異形鉄筋D25	386	0.94	235 (243)	549 (448)	1156 (1137)	1490 (1411)
2	DSC構造	35.0	突起付きH型鋼 100×100	320	0.91	176 (237)	588 (456)	1019 (1009)	1392 (1156)
3		28.8				392 (210)	784 (427)	1137 (1009)	1431 (1137)
4	SC構造	34.8	H型鋼 100×100	273	1.10	255 (239)	511 (493)	1117 (1240)	1384 (1439)
5		33.7				236 (233)	510 (488)	1152 (1205)	1419 (1466)

() 内の数値は計算値

のおよそ2.5倍とした。試験体の概要を図1および表1に示す。主鋼材の形状を変数とし、No.1は異形鉄筋(D25)を主鋼材とし、No.2からNo.5はH形鋼(100×100×6×8)を主鋼材とした。ただし、H形鋼は突起付きのもの(No.2およびNo.3)と突起のないもの(No.4およびNo.5)の2種類である。No.3には、梁の圧縮縁および引張縁にステンレスファイバーで補強した高強度プレキャストモルタル板³⁾(以降、PCaという)を配置した。また、No.4およびNo.5についてはH形鋼の配置方法をパラメータとし、弱軸(No.4)および強軸(No.5)配置とした。

キーワード : H形鋼, SC構造, ひび割れ幅, 曲げ耐力

連絡先(前田建設工業 技術研究所 東京都練馬区旭町 1-39-16 TEL03-3977-2333,FAX03-3977-2251)

3. 実験結果

試験体はすべて曲げ引張破壊によって終局を迎えた。図2に各試験体のひび割れ図を示す。RC構造試験体（No.1）とDSC構造試験体（No.2, No.3）に比較してSC構造試験体（No.4, No.5）はひび割れの本数が少なく、SC構造試験体には主鋼材許容応力時以降に新たなひび割れがほとんど発生しなかった。図3に主鋼材応力と最大ひび割れ幅の関係を示す。主鋼材応力は弾性体を仮定した計算値である。図中には土木学会コンクリート標準示方書⁴⁾による曲げひび割れ幅の計算値をSC構造試験体について示した。計算においては、H形鋼を等価な断面積を持つ直径の丸鋼（計算値（丸鋼））および異形鉄筋（計算値（異形））にモデル化した。SC構造試験体のひび割れ幅は他の試験体のひび割れ幅より大きくなった。しかし、SC構造試験体のひび割れ幅は計算値（丸鋼）と計算値（異形）の間にあり、計算値（丸鋼）が安全側に評価していることがわかる。

表1に各試験体の降伏耐力および終局耐力の実験値と、土木学会コンクリート標準示方書⁴⁾に準じた計算値（以降、計算値という）を示す。RC構造とDSC構造は主鋼材とコンクリートとの付着が確保されているため、ひび割れ面を中心とする鋼材ひずみ分布勾配が大きく、ひずみがひび割れ断面を中心に局所化するが、SC構造は付着力が小さいため、ひび割れ面を中心とした鋼材ひずみ分布がなだらかなり、ひずみが局所化しないと考えられる。これより、圧縮縁の圧壊時においてRC構造試験体とDSC構造試験体はひび割れ位置における鋼材ひずみがひずみ硬化領域に達し、ひずみ硬化を考慮しない土木学会式を上回る結果となったと考えられる。また、H形鋼の配置を異ならせたNo.4とNo.5では、降伏耐力および終局耐力には大きな差が生じなかった。

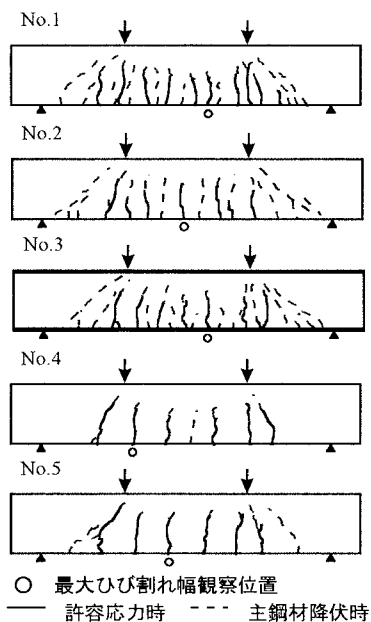


図2 ひび割れ性状

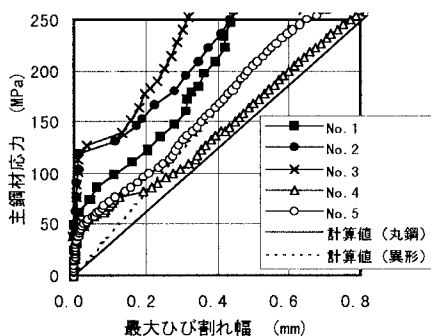


図3 主鋼材応力と最大ひび割れ幅の関係

4. まとめ

1) RC構造試験体とDSC構造試験体（No.1～No.3）に比較

してSC構造試験体（No.4, No.5）はひび割れ本数が少なく、最大ひび割れ幅も大きい。H形鋼を等価な断面積に置き換えた丸鋼にモデル化することにより土木学会コンクリート標準示方書による計算値で安全側に評価できた。

2) 降伏耐力および終局耐力については、RC構造試験体およびDSC構造試験体（No.1～No.3）において計算値を上回り、SC構造試験体（No.4, No.5）においては計算値に近い値を示した。

3) SC構造試験体（No.4, No.5）のH形鋼の配置方向は降伏耐力、終局耐力に大きな影響を及ぼさなかった。

【参考文献】

- 1) 河野ら：突起付きH鋼を用いた鉄骨コンクリート梁部材のひび割れおよび変形状、土木学会第50回年次学術講演会，pp870-871
- 2) 長崎ら：突起付きH鋼を用いたSC梁試験体の耐荷性状，土木学会第50回年次学術講演会，pp871-872
- 3) 原ら：スプレースタイブで補強したPCA型枠の曲げひび割れ幅抑制効果について，土木学会第51回年次学術講演会，pp120-121
- 4) 土木学会：コンクリート標準示方書（設計編）平成8年版