

縞 H 形鋼を用いた梁試験体の静的載荷試験による検討

戸田建設株式会社 正会員 ○大橋英紀 守屋健一 田中 徹
戸田建設株式会社 フェロー 沖田佳隆 可児幸嗣
戸田建設株式会社 正会員 大河内孝彦 北原慎也

1. はじめに

RC 構造物の主筋に用いる異形棒鋼の代替として、路面覆工板用として用いられている縞 H 形鋼を主鋼材として用いる SC 構造物に関する検討を行っている。本稿では、縞 H 形鋼を主筋の代替として用いたコンクリート構造体と、同等の鋼材量を有する鉄筋コンクリート構造体が有する、曲げ破壊に対する耐力および変形性能を把握することを目的に実施した梁試験体の静的載荷試験について報告する。

2. 試験方法

2. 1 試験体

表-1 に試験体水準を示す。
試験水準は全 3 ケースとし、主鋼材比を同等とした。縞 H 形鋼（SC 構造）については、荷重に対して、強軸、弱軸の 2 ケースとした。比較として用いた RC 構造については、縞 H 形鋼の断面積と同じとなるよう鉄筋本数を算出し、縞 H 形鋼の図心位置を一致させた等価な断面積を有する鉄筋を選定した。その後、同径の鉄筋を上下均等に配置することにより配筋した。

図-1 に試験体概要を示す。

試験体は幅 750mm、高さ 850mm、全長 4600mm の梁とした。縞 H 形鋼は上下左右均等に配置するため 4 本用い、せん断補強筋のかぶりを 100mm 程度とするため断面高さを 850mm とした。また、試験時のコンクリートの圧縮強度は、45.2kN/mm²であった。

2. 2 試験方法

試験体の載荷は、等曲げモーメント区間、せん断スパンの長さがそれぞれ 1.6m、1.1m（支点間距離 3.8m）にて 4 点曲げによる単調載荷とし、変位は支点およびスパン中央で計測した（図-1）。

3. 試験結果

3. 1 曲げ終局耐力

試験体は 3 体ともすべて引張側の鋼材が降伏した後、等モーメント区間内の圧縮縁のコンクリートが圧壊して破壊した。終局（破壊）時の荷重は、平面保持の法則に基づく RC 断面計算により求めた終局曲モーメントより換算した終局

表-1 試験体水準

CASE	構造形式	概要	配筋	主鋼材比
1	鉄筋コンクリート	引張・圧縮側、各3段 D29を上下段に10本（5本×2段） D25を中段に5本（5本×1段）	D29@125-20本 D25@125-10本	2.13%
2	鉄骨コンクリート （強軸方向）	縞H形鋼-196×197	H-196×197-4本	2.12%
3	鉄骨コンクリート （弱軸方向）	縞H形鋼-196×197	H-196×197-4本	2.12%

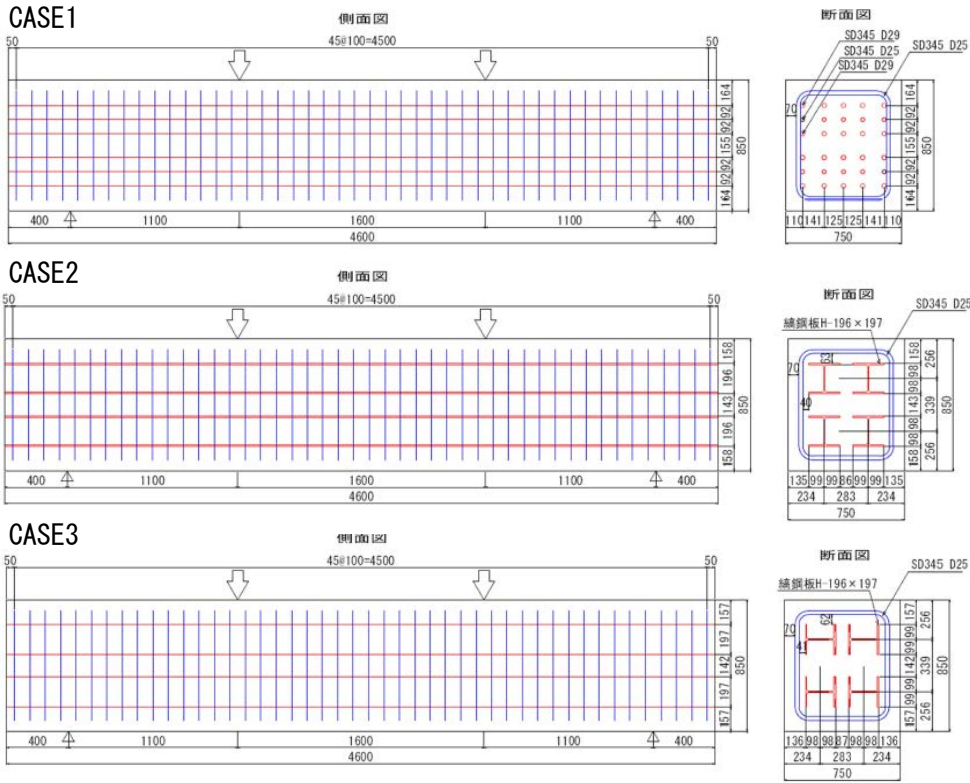


図-1 試験体概要図

キーワード 縞 H 形鋼、曲げ耐力、静的載荷試験
連絡先 〒104-0032 東京都中央区八丁堀 2-9-1 戸田建設（株）技術研究所 TEL03-3535-2641

表-1 試験結果一覧

試験体名	項目	引張鉄筋比	初期曲げ ひび割れ時 : P_c	曲げ降伏			終局荷重			破壊形式
		Pt (%)	荷重 (kN)	P_y 荷重 (kN)	実験/計算	変位 (mm)	P_u 荷重 (kN)	実験/計算	変位 (mm)	
CASE1 (RC)	実験	2.13	400.0	2919.6	1.00	8.6	3909.5	1.00	20.0	曲げ
	計算値		262.8	2828.1	1.03	8.0	3917.2	0.99	28.2	
CASE2 (強軸)	実験	2.12	300.0	2989.4	1.00	8.7	4015.3	1.00	24.9	曲げ
	計算値		261.1	2691.3	1.11	6.8	3752.8	1.07	22.3	
CASE3 (弱軸)	実験	2.12	305.0	2610.7	1.00	9.1	3809.1	1.00	18.9	曲げ
	計算値		257.99	2836.0	0.92	6.7	3614.5	1.05	18.5	

荷重とほぼ一致した。

縞 H 形鋼を強軸に配置した CASE2 の終局荷重は RC 構造梁の終局荷重より 4%程度大きくなった。一方、弱軸に配置した CASE3 は RC 構造梁の終局荷重より 3%程度小さくなったが、RC 構造梁とほぼ同等と考えられる。

本試験において、実験値と計算値は同様の耐力を有していることから鉄筋コンクリート構造と同じ方法で検討して良いと考えられる。

3. 2 鉛直変位

図-2 に各ケースにおける荷重-変位曲線を示す。

降伏までのたわみに関して、変形履歴および降伏荷重、変位ともに RC 構造とほぼ同等であった。

終局時のたわみの最大値は 20~23mm であり、縞 H 形鋼（強軸）の CASE2 が最大であった。これは、RC 構造では、圧縮面の躯体幅に占める鉄筋の割合 19.3% (= {29×5 本 / 750} ×100%) に対し、SC 構造では H 形鋼のフランジが躯体幅 (750mm) の 53%を占める状態で存在することから、圧縮縁の曲げ圧縮破壊に対する断面抵抗性が増したためと考えられる。

終局荷重到達までは RC 構造と SC 構造は、ほぼ同等の変形性能を示した。

3 体の試験体が構造形式の違いにもかかわらず、同等の耐力を有することが確認できた。さらに、変形性能については CASE2・CASE3 の SC 構造が CASE1 の RC 構造を上回っていることがわかる。

3. 3 縞 H 形鋼とコンクリートの一体性

試験後に試験体中央をワイヤーソーにて切断し、切断面にアセトンを塗布することにより、縞 H 形鋼および鉄筋とコンクリートの付着状況について目視観察確認した。

試験体上面のひび割れは、試験時の圧壊によるものであり、CASE2、CASE3 の試験体下部のひび割れは、ワイヤーソーによる切断時に発生したものである。

CASE1 の切断面では、最も下段（引張側最遠鉄筋）の周囲に若干跡が残り付着切れ箇所が見られたが、付着状況は良好であった。CASE2 および CASE3 は、ともに縞 H 形鋼周囲の付着切れは見られず、付着状況は良好であった。

4. まとめ

本試験の範囲において、得られた結果を以下に示す。

- ・静的な荷重に対して縞 H 形鋼を用いた梁試験体は、鉄骨断面を鉄筋断面に置換した鉄筋コンクリートと同等の耐力および同等以上の変形性能を有することが確認できた。
- ・縞 H 形鋼とコンクリートの付着は、試験体中央部においても良好であることが確認できた。

参考文献

1) 原夏生, 河野一徳, 篠田佳男, 横沢和夫, 町田篤彦: 突起付き H 形鋼とプレキャスト型枠を用いた鉄骨コンクリート複合構造橋脚の構造性能に関する研究, 土木学会論文集 No. 662, V-49, 149-168, 2000.11

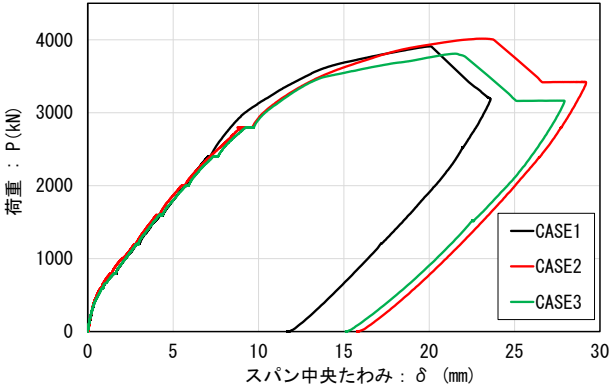


図-2 荷重-変位曲線

試験体上面の圧壊によるひび割れ



写真-1 試験体中央部の切断面写真