

CS5-4〔I〕

鋼板・コンクリートサンドイッチ梁の鋼板の後座屈挙動に関する実験的研究

大阪市立大学工学部 正員 園田恵一郎
 同上 正員 〇鬼頭 宏明
 三井信託銀行 東口 雅樹

【1.はじめに】

対象とする鋼板・コンクリートサンドイッチ梁(以下サンドイッチ梁)は、表面材の薄鋼板とコア材のコンクリートがずれ止めを介して一体化された三層構造で、両者が共働して作用断面力に抵抗するものである。この種の構造に限界状態設計法を適用するには、終局限界状態において曲げに対して圧縮側鋼板の座屈挙動及び座屈後の圧縮力の分担率を把握することが重要である。

ここでは、ずれ止めの種類と配置を因子としたサンドイッチ梁供試体5体を作製し静的曲げ載荷実験を行い、圧縮側鋼板の挙動を観察・検討することを目的としている。

【2.供試体】

サンドイッチ梁供試体(以下供試体)は外寸は1800×450×300(mm)で、上下面の鋼板厚は3.2mmで、圧縮側鋼板の中央部に座屈着目パネル(図1 影部)を設けた。座屈パネルの接合条件:ずれ止めの種類と配置をL形鋼のみ(TYPE A), L形鋼と頭付きスタッド(TYBEB), そして頭付きスタッドのみ(TYPE C)と変化させた。また、曲げ引張破壊しないように引張鉄筋D16×4を配置し、せん断破壊しないようにせん断スパン部を補強した。使用した鋼材とコンクリートの特性を各々、表1,2に示す。

【3.実験方法】

図1(d)の形式で対称2点載荷し、座屈着目パネル部に等曲げを与えた。

圧縮側鋼板の梁軸方向中央線上に一軸ゲージを25mm間隔で並べた形で鋼板の両面に貼付し、座屈着目パネルの梁幅方向のひずみ分布状態を調べた。また同鋼板中央部に直径7mmの円孔を設け、 π ゲージにより鋼板とコンクリートの肌離れ量を測定した。

【4.実験結果】

表3に得られた破壊荷重と圧縮側鋼板の座屈開始荷重を示す。いずれの供試体も曲げ圧縮破壊に至り、破壊前に圧縮側鋼板が

表1 鋼材の機械的性質

降伏点強度	引張強度	ヤング率
2894	3650	2.164×10^6
単位: kgf/cm ²		

表2 コンクリートの圧縮試験結果

圧縮強度	ヤング率	ポアソン比
343.7	2.57×10^5	0.21
単位: kgf/cm ²		

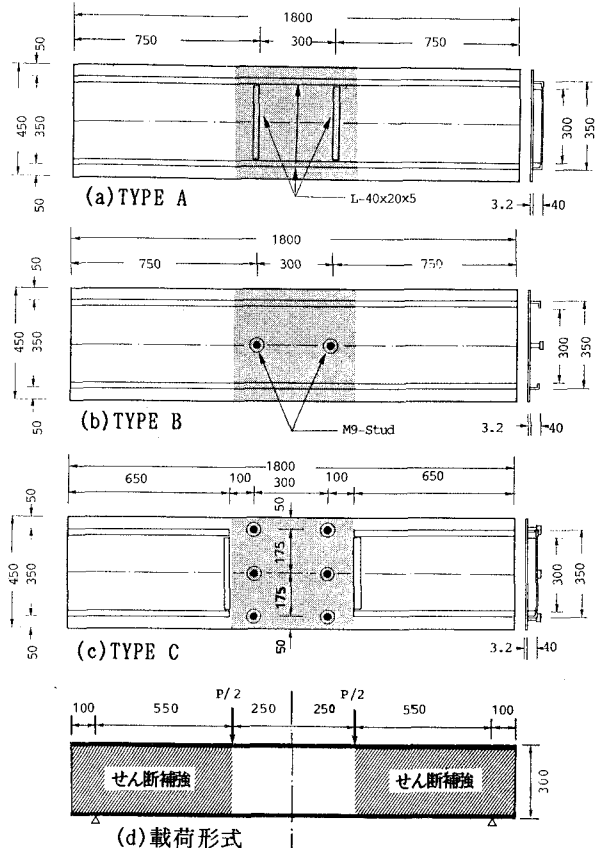


図1 各供試体の鋼板詳細と載荷形式

表3 実験結果

TYPE	破壊荷重 (tf)		座屈開始荷重 (tf)	
	実験値	理論値	実験値	理論値
A	95.0	85.1	39.0	56.8
B1	98.0	85.1	52.0	56.8
B2	95.0	85.1	51.0	56.8
C1	76.0	73.7	32.0	28.9
C2	73.0	73.7	28.0	28.9

座屈挙動を示した。この表より、サンドイッチ梁の圧縮側鋼板の座屈荷重、破壊荷重に対し、鋼板の接合条件：ずれ止めの種類と配置の影響が認められた。表中、破壊荷重理論値はRC計算法により、また座屈開始理論値は、座屈着目パネルの接合条件：境界条件をTYPE A, Bに対し全周単純支持、TYPE Cには二辺単純支持他辺自由とした弾性座屈強度により算出したものである。

図2にTYPE A の圧縮側鋼板中央での荷重-肌離れ量関係を示す。低荷重域では肌離れを生じずコンクリートと一体として挙動していたが、一旦肌離れを生じると荷重の増加に伴い肌離れ量は増加した。

図3に圧縮側鋼板のひずみ分布状態の変化を示す。低荷重域：30tfまでではいずれの供試体も梁幅全体に渡って一様に圧縮力(負)を分担していた。その後、鋼板が座屈を開始するとその傾向は著しく変化した。TYPE Cでは座屈後、一様に鋼板がはらみ出し、作用力の方向が反転し梁幅全体に渡って一様な引張状態になり、圧縮側鋼板として機能しなかった。一方、TYPE Aでは梁幅中央部で作用力の方向が反転し引張状態になっているものの、梁幅端部に近付くにつれ作用力は圧縮に転じ、座屈後も圧縮状態を示していた。測定したひずみ分布を梁幅に渡り積分すると、TYPE Cのような座屈パネルが二辺自由縁を有さないように適当な補剛リブを設ければ、鋼板は座屈後も圧縮力を分担し得るといえる。

【5.まとめ】

サンドイッチ梁の圧縮側鋼板の挙動を検討した結果、その接合条件：ずれ止めの種類と配置は座屈挙動に影響を及ぼすこと、また適正な補剛を行えば座屈後も鋼板は圧縮力を分担しうることが分かった。

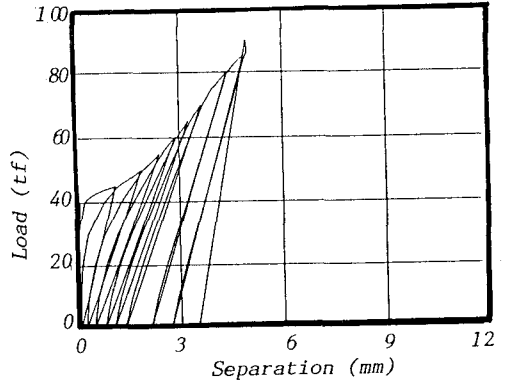


図2 圧縮側鋼板中央点での肌離れ量 (TYPE A)

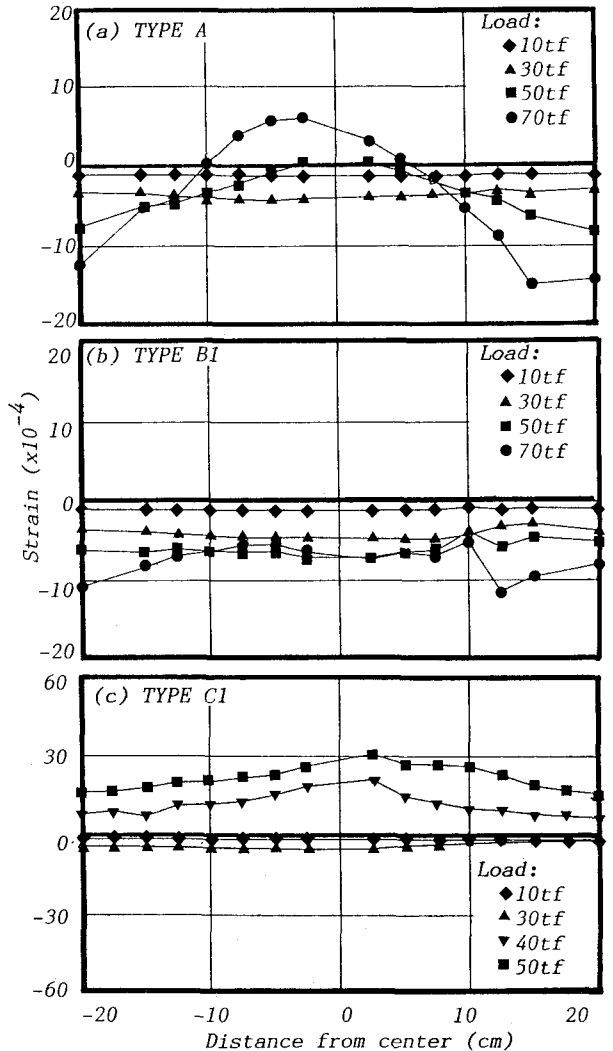


図3 圧縮側鋼板中央部の梁幅方向のひずみ分布