

首都高速道路公団 正員 大貫 一生
同 上 正員 ○安藤 憲一
日本大学 正員 若下 藤紀
新日本技研(株) 正員 梶田 順一

1. まえがき

鋼製型枠合成床版は、鋼製型枠をコンクリート床版に埋殺し、両者をジベル等により合成するとともに、主桁とも合成し合成桁として使用するものである。

今回、本床版をより経済的に、より有効に使用するために、横リブ形状をハニカム加工として横リブ間隔を広げたり、控リブ、山形リブを使用せず、スタッドのみで成合作用を受け持たせる等の改良を行った。

ここでは、改良された床版の基本的な性状を把握するために、単位幅の梁に対する載荷試験とスタッド付き鋼板の疲労試験を実施したので、その結果を報告する。

2. 試験体および試験方法

①梁予備試験：スタッドの本数と配置および横リブ形状の差による影響を比較し、最良断面を選定するための表-1に示す5種類の試験体に対し、図-2の載荷方法により繰返し載荷試験、崩壊試験を行った。試験体寸法は、幅1.0m、支間長3.2m、床版厚15cmである。

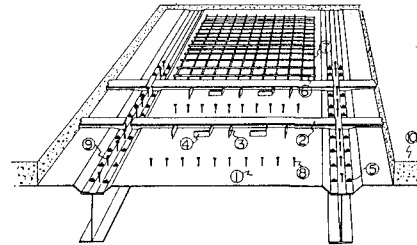
②梁本試験：梁予備試験の結果、最良断面と考えられるA₁、A₄断面と同じ構造の試験体に対し、表-2に示す断面、載荷方向で試験を行った。載荷方法は梁予備試験と同じであるが、B₁、B₃では、スタッドに作用する水平せん断力を変化させるため、載荷位置を変化させて行っている。

③スタッド付き鋼板の疲労試験：鋼製型枠には床版作用により、大きな振幅の繰返し引張応力が作用するため疲労が問題となる。したがってスタッドが溶接された1枚の鋼板より、図-3に示す形状寸法の試験片を切り出し疲労試験を行った。試験片の材質はSS41とSM50Yであり、それぞれに与えた応力振幅を表-5に示す。

3. 結果および考察

①梁予備試験：梁予備試験の結果を表-3に、A₁、A₂、A₃の崩壊試験時の変形状態を図-4に示す。これらより、いずれの試験体についても最終耐力には差が認められないが、主鉄筋方向断面におけるひびわれ荷重と変形量に、スタッド本数の差による影響が認められる。配力筋方向断面については、横リブがひびわれの始点になり斜めひびわれに成長するが、崩壊形状の差より、その後の斜めひびわれの進展にスタッドが影響しているものと思われる。

図-1. 鋼製型枠構造概要図



- ① R 1=6 セキ板
- ② CT-50x50x5x7 横リブ
- ③ R 1=8 控リブ
- ④ L 100x100x10 山形リブ
- ⑤ HTB M22 連結ボルト
- ⑥ Bar D16 主鉄筋
- ⑦ Bar D16 配力筋
- ⑧ Stud 13x100 スタッド
- ⑨ Stud 19x130 スタッド
- ⑩ 鉄筋コブラシ床版(15cm)

表-1

	断面方向	横リブ形状	スタッド本数
A 1	主鉄筋方向	ハニカム加工	多
A 2	〃	〃	少
A 3	〃	直線加工	多
A 4	配力筋方向	ハニカム加工	多
A 5	〃	〃	少

図-2

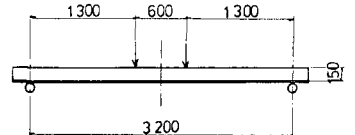


表-2

断面方向	載荷方向	載荷方向
B 1	主鉄筋方向	正
B 2	"	負
B 3	配力筋方向	正
B 4	"	負

正一 型枠が引張応力
負一 型枠が圧縮応力

図-3

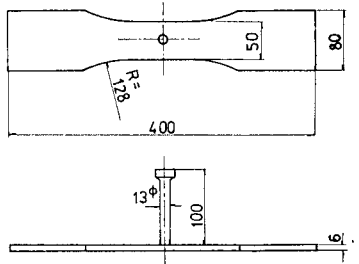


図-4

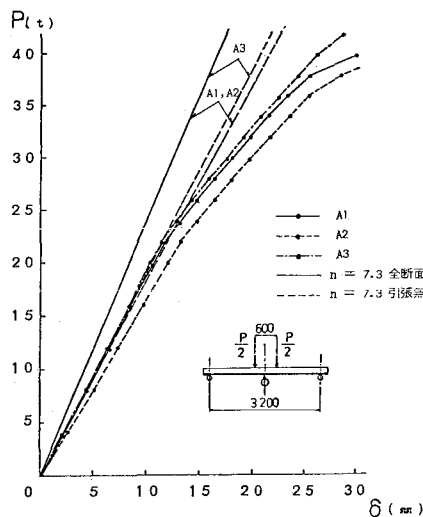
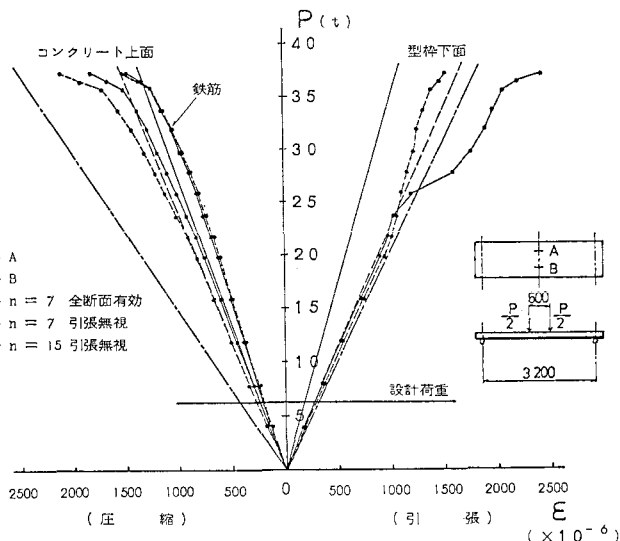


図-5



② 梁本試験： 梁本試験の結果を表-4に、B₁の崩壊試験時の荷重とひずみの関係を図-5に示す。これらの予備試験、本試験の結果より、次のことがいえる。

1) 正の曲げに対しては、設計荷重の6~7倍

の耐荷力を有し、また耐荷機構の変化は認められない。

2) 負の曲げに対しては、正の曲げに対するものと比較し耐荷力が劣り、特に配筋筋方向断面にその傾向が著しい。

3) 正の曲げに対する断面設計は、鋼製型枠を主鉄筋とした鉄筋コンクリート断面の設計方法が適用できる。

③ スタッ付き鋼板の疲労試験： 与えた応力振幅および破断回数を表-5に示すが、破断箇所はいずれもスタッドの付け根である。

床版作用による応力振幅すなわち活荷重応力は約5 kg/mm²であり、試験結果と比較し疲労に関しては十分安全であると考えられる。一方SM50Y材に対する疲労強度は、鋼材の許容応力度に比例して増加しないため、連続合成桁の中間支点上など応力のレベルが高い箇所では、使用する鋼製型枠の材質に注意する必要がある。

4. あとがき

以上の試験結果を基に、引続き床版支間長3.0 m、長さ6.4 mの実橋の構造と同じ連続床版で試験を行い、その結果は別の機会に発表する予定である。

なお梁予備試験および梁本試験は、日本大学理工学部習志野校舎内の大型構造物試験棟において、鋼板の疲労試験は、日本大学駿河台校舎において行った。

表-3

	A1	A2	A3	A4	A5
ひびわれ荷重(t)	1.8	1.2	1.8	1.3	1.3
崩壊荷重(t)	4.1	4.0	4.2	3.8	3.9
崩壊形状(t)	圧壊	圧壊	圧壊	圧壊	せん断破壊
設計荷重(t)	6.35	6.35	6.35	5.02	5.02
終局荷重(t)	40.02	40.02	46.94	38.38	38.38
崩壊荷重設計荷重	6.5	6.30	6.6	7.6	7.8

表-4

	B1	B2	B3	B4
ひびわれ荷重(t)	1.0	1	8	1
崩壊荷重(t)	39.5	15	40	6.8
崩壊形状(t)	圧壊	変形の増大	圧壊	変形の増大
設計荷重(t)	6.35	5.08	5.02	—
終局荷重(t)	39.68	6.58	38.75	1.25
崩壊荷重設計荷重	6.2	3.0	8.0	—

表-5

		$\sigma_{max}(\% \sigma_{tensile})$	$\sigma_{min}(\% \sigma_{tensile})$	$\Delta \sigma(\% \sigma_{tensile})$	破断回数
SS41	D-1	14	4	10	破断せず
	D-2	20	4	16	100.98
SM50Y	E-1	18	4	14	破断せず
	E-2	21	4	17	62.0
	E-3	29	4	25	25.8