

(株) 横河橋梁製作所 正員 明石重雄
" " " " 寺田博昌
住友金属工業 (株) " 山川純雄

1. まえがき

従来一般に鋼床版上には、アスファルト舗装が施工されている。アスファルト舗装は廉価であり、施工も比較的容易であるが、反面、安定性・耐久性の点で問題も多い。そこで、最近各方面で使用されはじめてきた鋼繊維補強コンクリート（以下SFRC）をアスファルトの代わりに鋼床版上に打設し、舗装材とするとともに、鋼床版と一体化して合成鋼床版とし、床版剛性を高める構造を考えた。この構造の利点として、

1) 鋼床版全体としての面外剛性が向上し、振動性状・車輻走行性が改善される。また合成効果により、鋼床版各部寸法の改良も期待しうる。2) 舗装材としてSFRCは、アスファルトに比べ温度に対する安定性が高く、耐衝撃性・耐摩耗性・耐久性などにもすぐれている。などを挙げることができる。

ここでは、鋼床版構造のうち、SFRCに引張応力が生じる系に着目し、この合成構造の力学的挙動解明のために行なった実験の一部を報告する。

2. 実験概要

試験体は、鋼床版のデッキプレートの上にのみ着目した合成板と、縦横リブからなる合成鋼床版の2種類である。

SFRCの厚さは5cmで、鋼繊維混入量は1.5 vol %であり、鋼床版デッキプレートとの結合には8φ×40のスタッドを用いている。表-1にSFRCの配合例を示す。試験体は、コンクリート打設後1日気中・2週水中養生し、実験に供した。載荷に当っては、一等橋の後輪接地面積に相当する分布荷重を考え、コンクリート表面に置いた砂箱を介して荷重を導入した。

3. 実験結果

3-1 合成板試験

合成板試験体の形状寸法と載荷条件を図-1に、試験体の種類と結果の一部を表-2に示す。試験体P-1はSFRCと比較するため、鋼繊維を混入しない普通コンクリート（以下PC）のものであり、P-2～4は、SFRCを用い、スタッドのピッチを変えたものである。

図-2に、各試験体の中間支点と載荷点直下のコンクリート表面のひずみ線図を示す。図-2および表-2より以下のことが判る。

- ① PCに比べ、SFRCは高い引張耐力を有し、荷重8 ton段階まではほぼ合成板としての挙動を示す。
- ② 可視クラック発生ひずみはPCの約3倍と高い耐ひびわれ性能を有する。（曲げ強度SFRC：PC＝

表-1 SFRCの配合例

Gmax	SF	W/C	S/A	SL	Air	単位量 (kg/m ³)				
						W	C	S	G	単位量 (kg/m ³)
mm	vol %	%	%	cm	%					
10	1.5	60	70	80	4.0	216	361	112	474	0.90

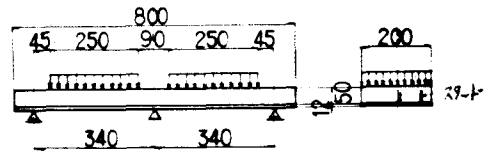


図-1 板試験体の形状寸法

表-2 板試験体の種類と実験結果

試験体	SF vol %	スタッドピッチ (mm)	最大荷重 (ton)	最大変位 (mm)	曲げ強度 (N/mm ²)
P-1	0	なし	3.0	3.42	0.98
P-2	1.5	なし	10.4	6.97	1.49
P-3	1.5	85	16.0	6.97	2.30
P-4	1.5	114	13.0	6.97	1.87

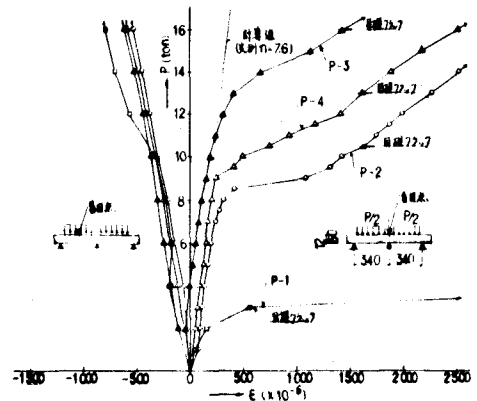


図-2 板試験体のひずみ線図

$79 \text{ Kg/cm}^2 : 41 \text{ Kg/cm}^2$) また、クラック発生後も鋼繊維の存在により、高い伸び靱性を示す。

- ③ スタッドの有無、ピッチの違いにより、ひずみ挙動も異なり、スタッドが密に配置されているほど耐荷性能も高い。

3-2 鋼床版試験

鋼床版試験体の形状寸法と載荷方法を図-3に示す。

G1試験体は、通常の鋼床版構造で、そのうちG1-12はデッキプレート厚 12 mm 、縦リブ断面が 150×14 であり、G1-10は合成効果を考え、デッキプレート厚を 10 mm に、縦リブ断面を 140×12 と鋼断面を減少させたものである。G2試験体は、横リブの構造を変え、縦リブを横リブで受ける構造としたものである。これは、将来鋼床版構造をパネル化することを考えたことと、荷重伝達機構の明確化を計つたものである。コンクリートは全てSFRCで、厚さ 5 cm 、スタッドは $8 \phi \times 40$ である。

図-4に、漸増繰返し荷重載荷時の中間横リブ上SFRCの荷重-ひずみ線と残留クラックを、図-5に中間支点断面のひずみ分布を示す。また、図-6には載荷点直下のリブ間の板のたわみ線図を示す。これらの図より以下のことが判る。

- ① G1-10で 7 ton 、G2-12で 9 ton 、G2-10で 15 ton よりクラックの発生が見られる。それまでは、ほぼ完全に合成挙動を示す。クラック幅は設計荷重 $8 \times 1.4 = 11.2 \text{ ton}$ の約3倍の 30 ton 載荷後も 0.05 mm (G1-10)と狭い。
- ② G1とG2の構造の違いにより、ひずみ挙動も異なり、G1構造の方がSFRCのひずみが大きく測定されている。これは、中間横リブ位置で、デッキプレートに板応力が作用しているためと考えられる。
- ③ コンクリートを打設しない試験の結果と比較するとSFRCとの合成により、板の面外曲げ剛性は約30倍増加する。デッキプレート厚が 12 mm でも 10 mm でも有意差はない。
- ④ SFRC層による荷重分布があり、鋼床版の疲労に対し有利と思われる。

4. あとがき

本構造形式を実構造に適用するには、SFRCの最適厚さ、乾燥収縮に対する性状、スタッドの形状寸法・ピッチ、繰返し荷重載荷時の合成挙動など解明しなければならない点も少なくない。これらについても、現在一部実験中であり、追つて報告の予定である。

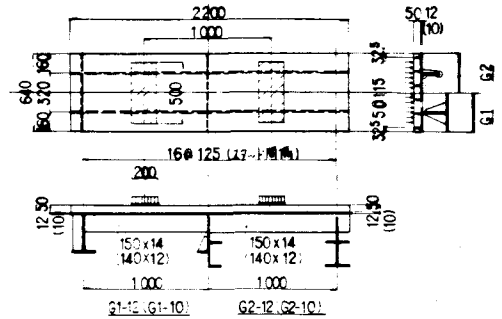


図-3 鋼床版試験体の形状寸法

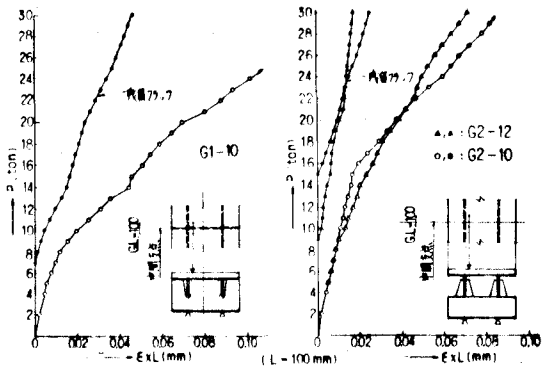


図-4 中間支点上SFRCのひずみ線図

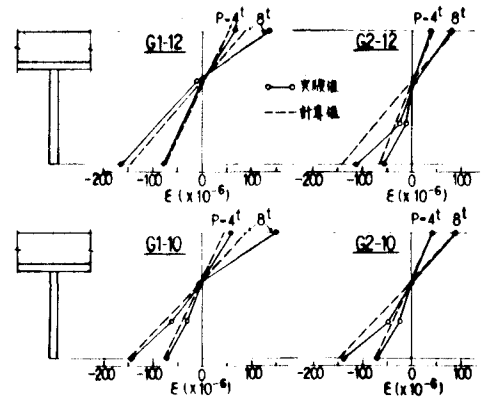


図-5 中間支点断面のひずみ分布

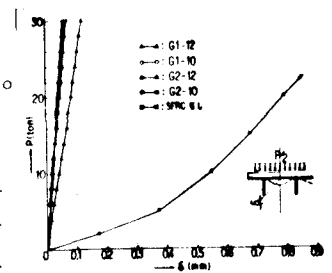


図-6 リブ間板のたわみ