

摂南大学工学部 正員 平城弘一

大阪大学工学部 正員 松井繁之

住 倉 鋼 材

黒川健次

1. まえがき 今後、現場および工場製作での橋梁床版工事の省力化は早急に取り組まなければならない課題と考えられる。本研究は溶接鉄筋を橋梁床版に利用することを検討するために実施されたものである。ところで、わが国の現行の設計規準では疲労が懸念されるため、溶接鉄筋（溶接金網）の橋梁床版への利用を認めていないが、諸外国の設計規準では厳しい条件を付けてその使用を認めている。そこで、本研究では橋梁床版の一部を取り出したはりモデルを製作し、単純支持による曲げ疲労試験から橋梁床版に溶接鉄筋を用いた場合の疲労特性に関する基礎データを得ようとした。

さらに、ひび割れを有するRC床版は活荷重の移動載荷に対するせん断抵抗不足のため、貫通ひび割れを発生させることが確認されている。RC床版はこの貫通ひび割れによって雨水の浸透を招き、やがて床版の陥没破壊を引き起こすに至ると報告されている。そこで、本研究ではRC床版における貫通ひび割れに対するせん断補強の目的で、床版内にトラス筋を使用することを検討した。

ここで、トラス筋とは専用機を用いて丸鋼（ $\phi 6\text{mm}$, $\phi 9\text{mm}$ ）の弦材と丸鋼（ $\phi 6\text{mm}$ ）の斜材とが、平面・立体のワーレントラス形に自動溶接されて製作されたものである（抵抗溶接）。なお、このトラス筋は床版の上・下面（主鉄筋＋配力鉄筋）の間に挿入されるものであり、配筋工事時のスペーサとしても利用できるもので、作業能率を飛躍的に向上させることが望める。

2. 試験体の種類と試験方法

表-1に試験体の種類と荷重履歴を示す。ここで、Aタイプは立体トラス筋を、Bタイプは平面トラス筋を使用したものである。両タイプの形状寸法は、図-1に示すように外形が全く同じである。試験は下限荷重0.5tonfを一定とし、Aタイプを基準にとり、上限荷重を種々変化させて行った。また、荷重設定履歴を示すステップ1は、設計荷重（主筋の

表-1 試験体の種類と荷重履歴

Specimen	Step	$P_{min}(\text{tonf})$	$P_{max}(\text{tonf})$	$\Delta P(\text{tonf})$	$N(\times 10^4)$	Comment
A ₁	1	0.5	4.9	4.4	100.0	No failure
	2	"	8.4	7.9	200.0	No failure
	3	"	10.2	9.7	40.9	Failure
A ₂	2	"	8.4	7.9	100.0	No failure
	3	"	10.2	9.7	50.0	Failure
A ₃	3	"	10.2	9.7	300.0	Failure
B ₁	1	"	4.9	4.4	100.0	No failure
	2	"	8.4	7.9	70.0	Failure
B ₂	2	"	8.4	7.9	100.0	No failure
	3	"	10.2	9.7	10.0	Failure
B ₃	3	"	10.2	9.7	70.0	Failure

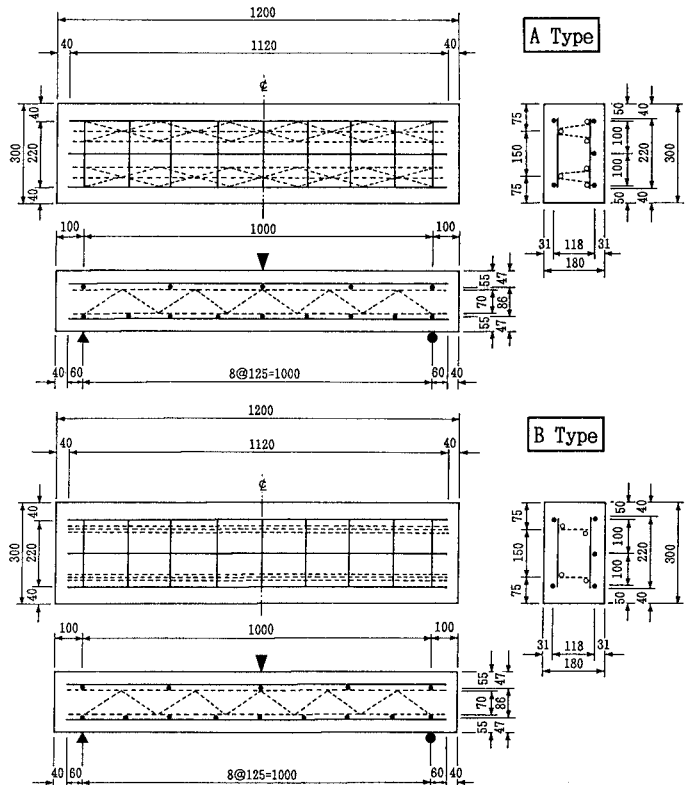


図-1 試験体の形状寸法

みを考慮した計算上の算定値)に相当するものである。ステップ2は主筋(引張側)の実測ひずみ変動範囲が $\Delta \varepsilon = 700 \mu$ になるような荷重。ステップ3は同じく $\Delta \varepsilon = 1000 \mu$ になるような荷重。試験体A₃とB₃を除いて、試験は多段繰返し荷重作用下で行われた。これらの疲労試験結果から、コンクリートはりにおいてマイナー則が適用できるか否かについても検討した。

3. 試験結果および考察

図-2は各試験体における引張側主鉄筋(3本中両側の2本)のひずみの経時変化を示したものである。この図から明らかなように、設計荷重で行ったステップ1では、A、Bタイプとも100万回の繰返し回数において、ひずみ(A Type: $\Delta \varepsilon = 353 \mu$, B Type: $\Delta \varepsilon = 451 \mu$)に少しも変化が見られなかった。一般に、RC床版では18.0tonfの輪荷重載荷において、主鉄筋のひずみ発生は約600 μ で、また実測最大輪荷重は14.0tonf程度であると報告されているので、本試験の両タイプにおいて計測された程度のひずみ発生では十分安全であることがわかる。各試験体ともステップ2あるいはステップ3に入ると、疲労破壊が配力鉄筋をアーク溶接した軸十字の主鉄筋部で起こった。破壊に近づく、各試験体の主鉄筋のひずみ変化は顕著に現れることによって確認できる。

図-3はアーク溶接で軸十字に溶接された異形鉄筋(SD345:D16mm)の疲労試験結果¹⁾を図示したものの上に、今回ののはり試験結果をプロットしたものである。なお、両試験の異形鉄筋は同じロットのものを使用している。この図から

明らかなように、A₃を除いては、ほぼアーク溶接された異形鉄筋自身の疲労試験結果以上となった。本試験では主筋と配力筋との接合は、製作上の問題からアーク溶接としたが、実際には抵抗溶接で行われる。これら溶接による疲労強度はほとんど同じであることを確認している¹⁾。さらに、この形式のRC床版を用いた輪荷重移動載荷による試験も同時に実施している。その結果、実床版に溶接金網を使用してもよいと結論づけられる。

[参考文献] 1) 平城・伊東・井上・黒川・松井：平成6年度土木学会関西支部年講、V。

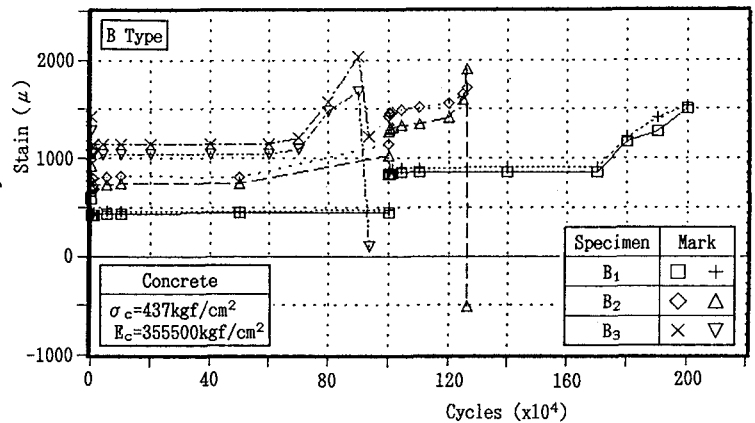
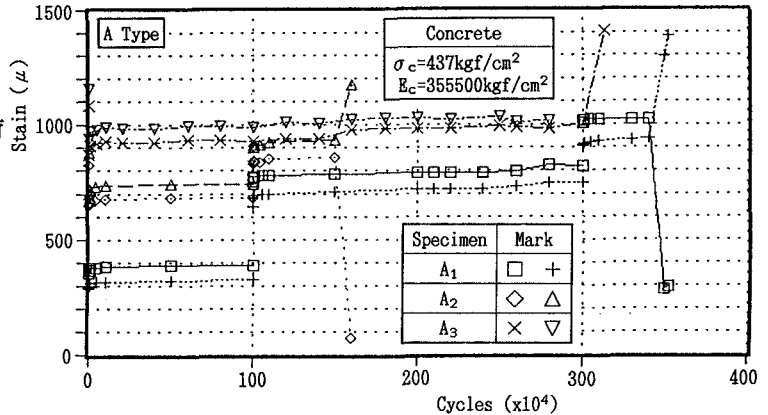


図-2 各タイプにおける主鉄筋ひずみの経時変化

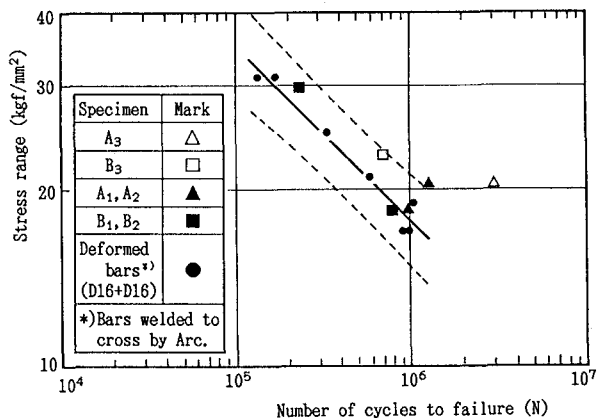


図-3 異形鉄筋自身とはりの疲労試験結果の比較