

摂南大学工学部 正 員 平城 弘一

摂南大学工学部 学生員 山岡 智

摂南大学工学部 学生員 ○吉田 央

大阪大学工学部 正 員 松井 繁之

1. まえがき 近年、橋梁床版の配筋作業は熟練工の不足により危惧されている。今後、現場および工場製作での床版工事の省力化は早急に解決すべき問題であると考えられる。一般に、ひび割れを有するRC床版は、活荷重の移動載荷に対して貫通ひび割れが発生する。そのため、ひび割れ面に雨水が浸透し、やがて床版の陥没せん断破壊を引き起こすに至ると報告されている。そこで、本研究は、床版工事の省力化を図るため、溶接鉄筋を橋梁床版に使用することを提案しようとするものである。その際に、設計上問題となるのは、溶接のために鉄筋の疲労強度が低下することである。本文は、表-1に示すような、3種類の試験体を用いて実施された軸引張と曲げによる疲労試験の結果を述べるものである。

2. 試験体の種類 シリーズAとは軸十字に溶接された異形鉄筋を引っ張り疲労試験するものである。シリーズBとはシリーズAの溶接鉄筋をコンクリートはりに埋め込み、曲げ疲労試験するものである。シリーズCとはコンクリート床版の一部を取り出したものである。この試験体には、上・下の溶接鉄筋の間に、トラス筋が挿入されている。トラス筋は上下鉄筋網のスペーサとしても使用できるので、作業能率は飛躍的に向上できる。

3. 試験方法 各シリーズの試験体は、全油圧サーボ疲労試験機を用いて行った。下限荷重は、シリーズAでは1.0tonf、シリーズB、Cではともに0.5tonfを保持した。

4. 試験結果および考察 図-1～3は、シリーズAの引っ張り疲労試験結果をS-Nの関係で示したものである。図中の実線は回帰曲線を示し、同じく×印はシリーズBの曲げ疲労試験結果を示したものである。今回使用した

表-1 試験体の種類

シリーズA (溶接鉄筋の試験体)	鋼種	軸方向筋	横方向筋	溶接条件
	SD345	D16	D16	通常 ¹⁾ 除去 ²⁾ 弱 ³⁾
1) 通常: 鉄筋交点のせん断強度が15kgf/mm ² 程度である				
2) 除去: 通常溶接の横方向筋をせん断力で除去したもの				
3) 弱: 鉄筋交点のせん断力が5kgf/mm ² 程度である				
シリーズB (小形はりの試験体) ⁴⁾				
溶接条件	通常	除去	弱	4) シリーズAで使用する溶接鉄筋の溶接部の疲労強度を知るために実施したものである
試験体数	3体	3体	3体	
シリーズC (床版の一部をモデル化したはりの試験体および試験結果)				
試験条件	溶接条件	強	弱	なし (グリップ止め)
$\Delta\sigma_1=1200\text{kgf/cm}^2$		2,000,000回→	2,000,000回→	2,000,000回→
$\Delta\sigma_2=1440\text{kgf/cm}^2$		2,000,000回→	2,000,000回→	2,000,000回→
$\Delta\sigma_3=2310\text{kgf/cm}^2$		580,000回☆	698,400回☆	1,023,200回☆
備考 →: 破壊せず, ☆: 破壊回数				

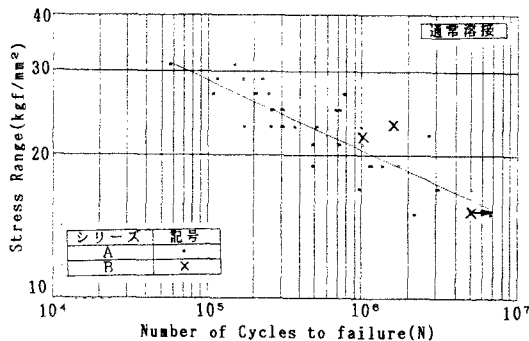


図-1 通常①の時のシリーズA, Bの疲労試験結果

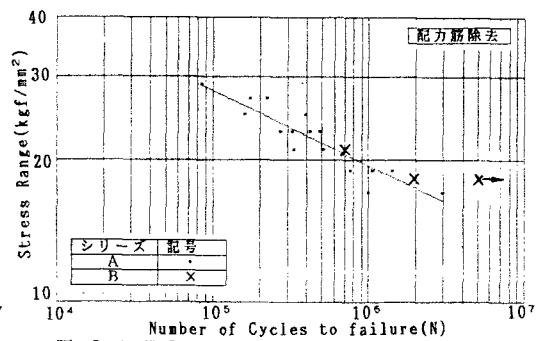


図-2 通常②の時のシリーズA, Bの疲労試験結果

異形鉄筋は、耐疲労性が高くなるように、改良を加えたものである。それゆえ、疲労破壊は溶接条件に関係がなく、ほとんどチャック近くの軸部で起こった。しかし、溶接部で破壊した結果を比較すると、通常溶接のものが最も低い疲労強度を示していた。

図-4～6は、シリーズCにおけるスパン中央のひずみおよびたわみの経時変化を示したものである。これらの図より明らかなように、すべての試験体（強・弱・グリップ）は、許容応力度に相当する応力範囲（ $\Delta\sigma_1=1440\text{kgf/cm}^2$ ）を200万回まで繰り返し受け、全く疲労破壊しないことが分かった。また $\Delta\sigma_2=1200\text{kgf/cm}^2$ の応力範囲を200万回載荷させた試験体にも当然のことながら、全く疲労によるひずみおよびたわみの変化が見られなかった。

なお、 $\Delta\sigma_1=1440\text{kgf/cm}^2$ の応力範囲を与えた試験体については、疲労破壊させるため、応力範囲を $\Delta\sigma_2=2310\text{kgf/cm}^2$ まで上げて行った。その結果、通常溶接の試験体は58.0万回、弱溶接のものは69.84万回、そしてグリップのものは102.32万回で、引張側主鉄筋がスパン中央の溶接部で疲労破壊していた。

今回、溶接鉄筋の橋梁床版への実用化に向けて、各シリーズの疲労試験を実施した結果、設計荷重レベルにおいて、溶接鉄筋は、十分な疲労強度を有していることが明らかになった。

【謝辞】本研究において、住倉鋼材㈱の黒川健次氏から、ご協力を賜ったことを記し、謝意を表します。

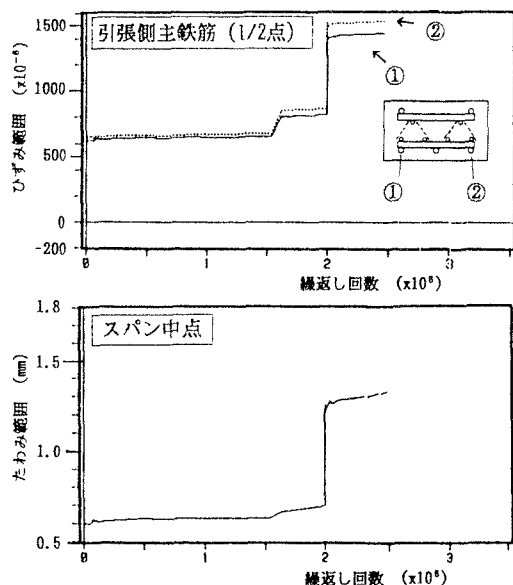


図-5 シリーズC（弱）の試験結果

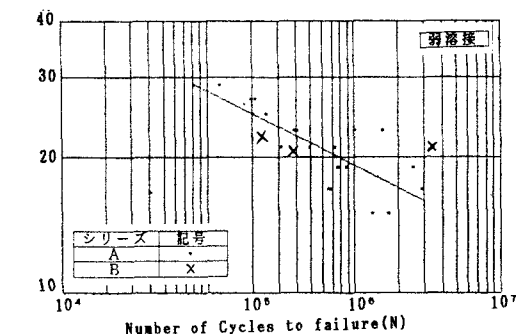


図-3 弱の時のシリーズA, Bの疲労試験結果

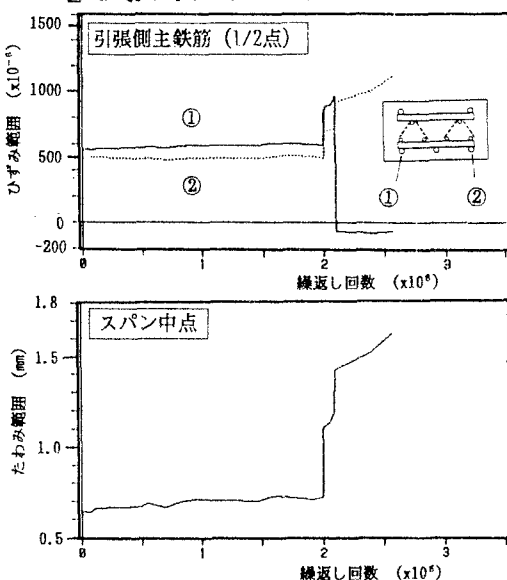


図-4 シリーズC（強）の試験結果

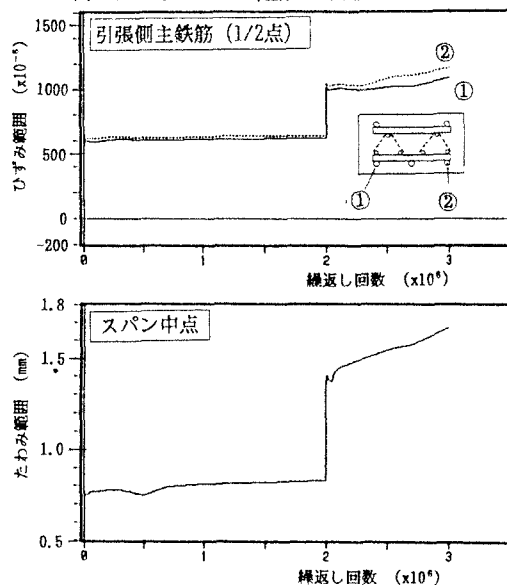


図-6 シリーズC（グリップ止め）の試験結果