

I-A 488

床版補強における増し厚工法に関する耐力実験

開発土木研究所 正員 佐藤昌志
 開発土木研究所 正員 佐々木康博
 ショーボンド建設（株） 正員 野原栄治
 ショーボンド建設（株） 正員 温泉重治

1. はじめに

近年の車両大型化と交通量増大及びB活荷重の適用により、既設橋梁床版の補強が必要となっている。これに対し、各種の増厚工法が提案されているが、その中でスチールファイバー入りの超速硬コンクリートをを用いた上面増厚工法（以降SFRC増厚工法とする）について、基礎的な定点载荷による曲げ疲労試験での耐力実験を行い、その補強効果の確認を行った。同時に増し厚コンクリートを不十分な締め固めとしたものも行い比較検討したので、ここに報告する。

2. 実験概要及び方法

本実験は図-1の様な鉄筋コンクリート床版を想定した幅70cmの試験体に対し、SFRC増厚工法で、50mmの増厚を行った後試験を行っている。S-1試験体はフィニッシャー締め固めを想定し、S-2試験体は人力締め固めを想定したものである。载荷方法は試験体スパンを1.8mとし0.6m間隔の2点载荷として定点载荷による曲げ疲労試験を行った。また基準試験体として無補強の試験体に対し、同様の試験を行っている。試験時のコンクリート強度は床版部で 497kgf/cm^2 増厚部は 686kgf/cm^2 であった。超速硬コンクリートの鋼繊維量は 100kg/m^3 とした。

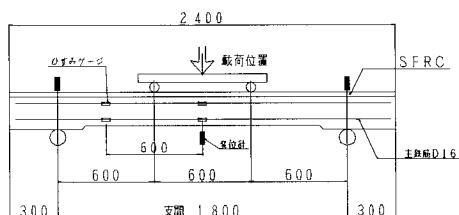


図-1 試験概要図

疲労荷重は静的载荷試験を疲労試験前に行い、鉄筋降伏応力度の70%とし行い、次に鉄筋降伏応力度で行って、破壊しなかったため静的に破壊させている。以下に破壊荷重と疲労回数を示す。

実験結果

試験体番号	疲労回数		破壊荷重
S-1 (フィニッシャー施工想定)	7t~27.8t	7~42t	58t
	100万回	2万回	
S-1 (人力締め固め施工想定)	7t~24t	5.5~38t	54t
	100万回	2万回	

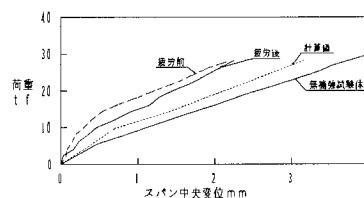


図-2 上面増厚床版疲労試験前後のたわみ

3. 疲労試験前後の挙動に関する考察

疲労によるたわみ及び鉄筋ひずみの挙動について述べる。図-2、3に示すように、疲労後の弾性域のたわみは、荷重の小さい部分では疲労試験前の挙動と若干離れた結果を得ているが、これはひびわれの影響であり、弾性域でのたわみ挙動及び鉄筋ひずみからは疲労载荷の前後での剛性低下は少ないと考えられる。鉄筋のひずみは無補強試験体に対し補強後は66%に減少し、鉄筋応力度の軽減効果がある。計算値と実測値の差は増厚部分のコンクリートと床版部分のコンクリート強度異なることを考慮していないためである。

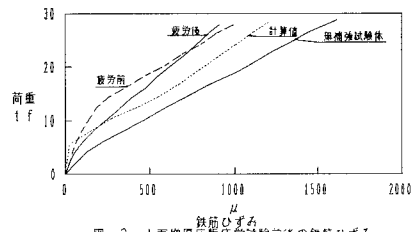


図-3 上面増厚床版疲労試験前後の鉄筋ひずみ

4. 疲労試験の考察

図-4より基準試験体に比べ、弾性域のたわみはS-1試験体で40%、S-2試験体で47%程度に減少している。全断面有効の剛性比では47%の減少となり、増厚部分のコンクリートは弾性域では十分に合成されていると考えられる。また、弾性域での締め固めの差による疲労前後の曲げ性状の差は見られなかった。

破壊荷重はS-1試験体で58tf、S-2試験体で54tfとなった。破壊形態はS-1試験体で支点付近の増厚部分の剥離をともったせん断破壊であったが、S-2試験体では増厚部分が全面にわたり剥離し、曲げ破壊した。剥離が先行したため変形が少なく破壊したものと思われる。この点ではS-1試験体とS-2試験体の差異が見られ、締め固めの影響と考えられる。

増厚部分のせん断付着強度に関して考察すると、鉄筋降伏時の増厚界面に作用するせん断力は計算値で15kgf/cm²程度となる。このため両者ともにこの程度の付着はあったことが考えられるが、破壊形態が異なり破壊時に全面剥離していることからS-2試験体はS-1試験体よりも付着強度の点で劣っていると考えられる。また、本実験が梁としての疲労試験であることと、移動荷重による疲労の影響、経年劣化の可能性を考慮すると、実施工での人力締め固め施工は注意が必要と考えられる。図-6に破壊状況を示す。

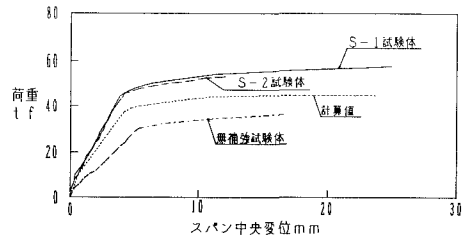


図-4 上面増厚床版疲労試験後破壊試験たわみ

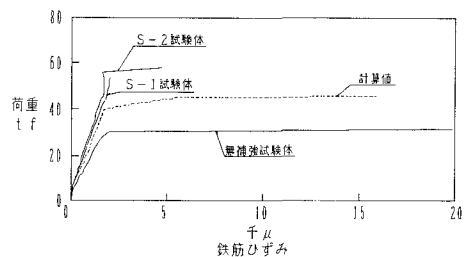


図-5 上面増厚床版疲労試験後の鉄筋ひずみ

5. 結論

- (1) フィニッシャー想定締め固めでは曲げ終局付近まで十分に合成している。
- (2) 締め固めの違いによる疲労耐力の明らかな差異は認められないが、鉄筋降伏後の変形性能（増厚部の剥離形状）には差が見られる。
- (3) 鉄筋の降伏以降増厚部分は合成されているが、人力締め固めによる終局時のせん断付着強度はフィニッシャー想定のものよりも劣る。

6. 今後の課題

- (1) 版としての移動荷重による疲労試験での検証。
- (2) 今回の実験では打ち継ぎ面のせん断付着強について十分な値を得ているが、移動荷重による疲労や水分の影響、経年劣化については検討を必要とする。

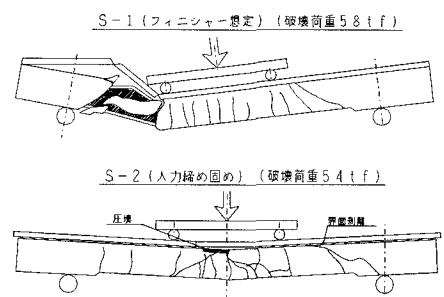


図-6 各試験体の破壊状況