

FS グリッド (FRP サポートグリッド)

FS Grid (FRP Support Grid)

健全性	床版 損傷状況	工法 効果	炭素繊維補強 鋼板接着工法	FSグリッド	床版 取替工法
判定区分			曲げ補強	曲げ・せん断 補強	
I (潜伏期)	橋軸直角方向 ひび割れ				
II (進展期)	格子状の ひび割れ	↑		対応可能な 損傷範囲が 広い	
III (加速期)	ひび割れ網細化 角落ち、スリット化	↓			
IV (劣化期)	抜け落ち				

表 1 RC 床版の健全性区分と対応

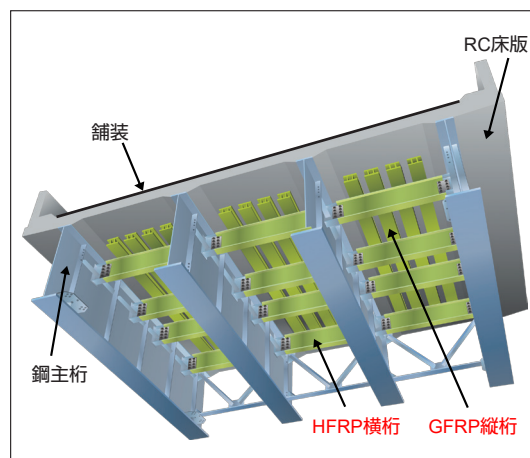


図 1 FS グリッドの構造と設置イメージ

1. はじめに

高度経済成長期に建設された道路橋の鉄筋コンクリート床版（RC 床版）は、供用開始から 40 年以上が経過し、近年では経年劣化や大型車交通量の増加による損傷が問題となっています。

RC 床版の健全性は、ひび割れの状態に応じて区分けされており（表 1）、従来の補強工法では、健全性ⅡからⅢの初期段階のケースに適応するのが一般的です。それ以上に損傷が進んだ場合は、大規模な交通規制を伴いながら、RC 床版そのものを取替える工事を実施する必要があります。しかしながら、交通量や周辺状況等の制約によって、車線規制や迂回路確保が難しく、対策の進まない橋梁も多く残っているのが実情です。

そこで当社は、株式会社 IHI インフラ建設殿と共同で、損傷が進んだ RC 床版であっても、大規模な交通規制を実施することなく補強対策を実施し、長期の延命を可能とする FS グリッドを開発しました。

2. FS グリッドの構造

FS グリッドは、ガラス繊維と炭素繊維を使用したハイブリッド FRP 製の横桁を鋼主桁に取付け、横桁の上に GFRP 製の縦桁を配置するグリッド構造となります。（図 1、図 2）

FS グリッドの設置により床版構造全体として剛性が増加するだけでなく、RC 床版にかかる荷重の一部を縦桁が受けて、横桁を通じて鋼主桁に伝達させます。（図 3）FS グリッドでの補強により RC 床版にかかる荷重を低減できるため、劣化した RC 床版の延命が可能になります。

3. FS グリッドの特長

FS グリッドの主な特長をご紹介します。

1) 交通規制の大幅低減

RC 床版の下面に補強材を設置するアンダーデッキ工法のため、工事中でも車両の通行が可能であり、大規模な交通規制を実施することなく施工が可能です。



図2 FSグリッド

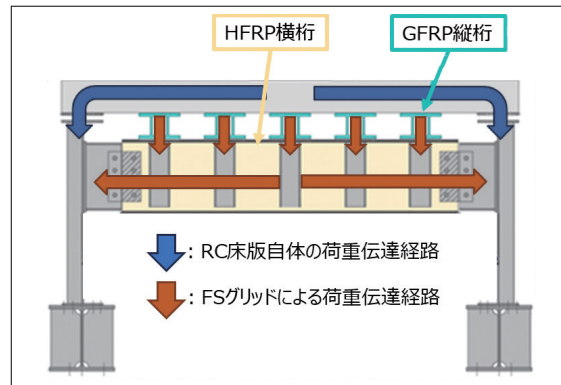


図3 荷重の伝達経路イメージ

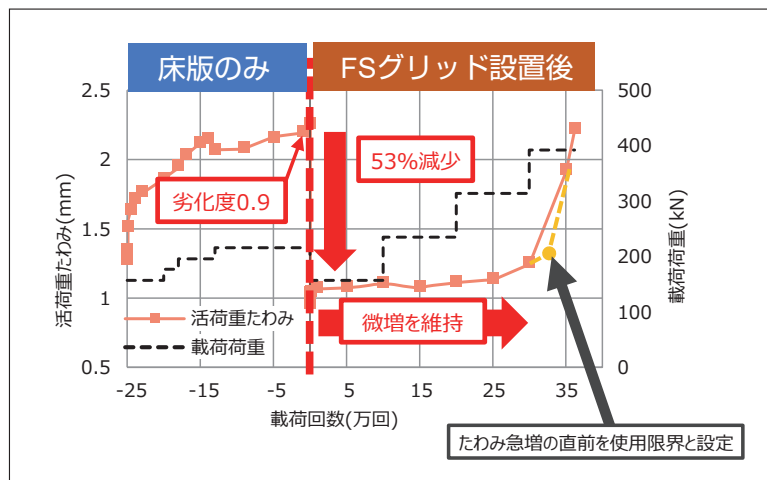


図4 輪荷重走行試験結果

2) 幅広い損傷度への対応

床版下面からの確実な支持により、RC床版の曲げ補強だけでなくせん断補強効果も発揮します。また、延命効果を確認するため、複数回の輪荷重走行試験（移動式疲労促進試験／階段載荷）を実施しています。終局直前（劣化度0.9）まで損傷させたRC床版にFSグリッドによる延命補強を実施したケースでは、設置後35.6億回（157 kN 荷重換算）の走行に対してRC床版は破壊に至りませんでした。（図4）

補強前のRC床版が劣化度0.9に至る走行回数を1とすると、400倍以上の延命効果に相当します。

3) 軽量のFRP製

横桁と縦桁の質量はそれぞれ1 m当たり17～20 kg程度であり、鋼製部材と比較して大幅な軽量化に成功しました。重機を使用しない人力での運搬、

現地での組立設置が可能となります。またFSグリッドの取付けによる質量増加も抑制されるため、より多くの既存橋梁に設置できることとなります。

4. 環境負荷の低減

FSグリッドによる床版補強延命工事は、床版取替工事と比較して、交通規制の大幅低減や既存床版の活用による廃棄物の削減、軽量化による施工・輸送の効率化などによって、二酸化炭素排出量の削減に大きく寄与することができます。

5. おわりに

近年、カーボンニュートラルの達成や社会資本のストック効果向上のため、インフラメンテナンスの重要性はますます高まっています。当社はFSグリッドの早期社会実装を目指し、持続可能な社会実現への貢献に努めてまいります。

お問い合わせ先：化成品事業部 開発営業部 TEL：03-3450-8541