

ガラス繊維シート接着によるRC床版の補強効果の評価

山口大学大学院 学生会員 ○阿部 由宇士
山口大学大学院 学生会員 大西 芳典

山口大学大学院 正会員 高海 克彦
山口大学大学院 正会員 松尾 栄治

1. はじめに

高度経済成長期に大量生産・大量消費型の経済社会が築かれ、生活水準の向上を目指し多くの社会資本が構築された。しかし、時代が進むにつれ社会のニーズは変化していき構造物の老朽化が進んできた。これらの構造物の補修・補強技術として、連続繊維シート接着工法が開発された。利点として、非常に軽量であり樹脂による糊づけで簡易性である。また、補修・補強効果として、曲げ耐力の向上効果や曲げひび割れの開口抑制、コンクリート片の剥離・剥落の防止などがあげられる。しかし、施工後は接着内部のひび割れなどの状況を観察することができず、判断ができない。

そこで本研究では、透明性を有するガラス繊維シート補強を行ったRC床版を用いる。押抜きせん断試験により他の連続繊維シートと比較し、ガラス繊維シートの補強効果の評価を行うことを目的とする。

2. 実験概要

2.1 RC供試体

供試体寸法として $1200 \times 1200 \times 120$ mm, 鉄筋はD10SD295Aを縦横11本ずつ配置した。ひずみゲージ接着位置を図-1に示す。無補強(N)・下面に樹脂のみで補強したもの(R)と下面に繊維シートを樹脂により補強したものを使用する。繊維シートの種類としてアラミド繊維シート(AF)・ビニロン繊維シート(VF)・ガラス繊維シート(GF)を用いた。ガラス繊維シートは、繊維交点・目付け量を変えたものを使用し、3軸(GF1)・4軸(GF2)・4軸交点ずらし(GF3)とする。

2.2 押抜きせん断試験

中心から520mmの位置に4辺単純支持を設置し、RC供試体の中心に 100×100 mmの載荷版を置き載荷した。載荷方法は変位制御をとし、毎分0.5mmの速度で載荷し最高30mmまで実験を行った。

3. 結果および考察

3.1 荷重 - 変位関係

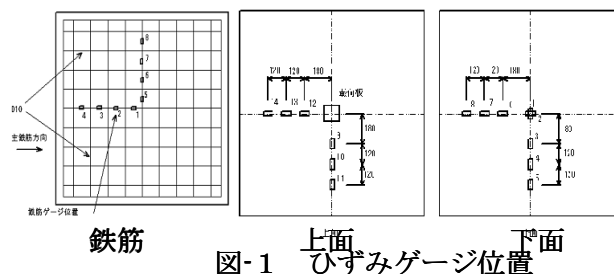


表-1 最大荷重と最大荷重時変位

試験体	最大荷重 (KN)	最大荷重時 変位(mm)	耐力増分 (KN)	耐力増分 (%)
N	157	9.2	—	—
R	167	12.0	10	6%
AF	195	10.0	38	24%
VF	185	14.0	28	18%
GF1	178	10.5	21	13%
GF2	207	12.0	50	32%
GF3	178	8.5	21	13%

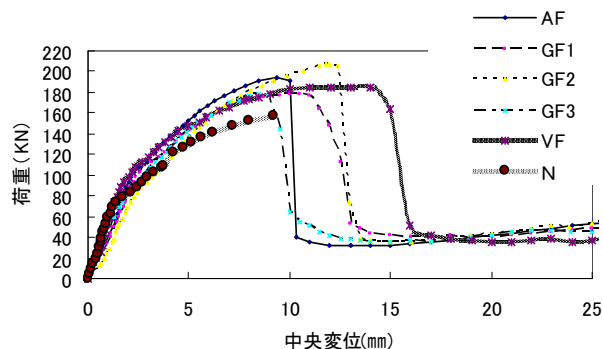


図-2 荷重 - 中央変位関係

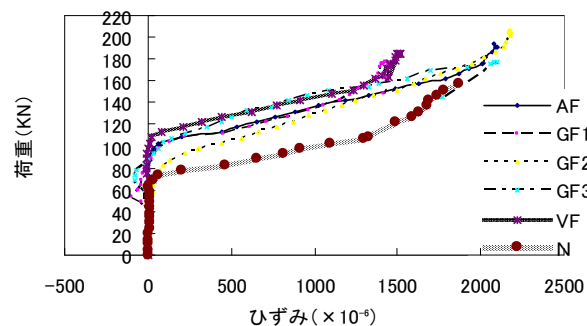


図-3 荷重 - 鉄筋ひずみ関係

表-1に各供試体における最大荷重および変位を示す。また図-2に、アラミド繊維シート補強・ビニロン繊維シート補強およびガラス繊維シート補強3種類の荷重 - 変位関係を示す。

各供試体ともに、無補強に対して耐力が増加し、アラミド繊維シート補強と4軸ガラス繊維シート補強は大きな耐力の増加が見られる。

3.2 荷重 - 鉄筋ひずみ関係

図-3にアラミド繊維シート補強・ビニロン繊維シート補強およびガラス繊維シート補強3種類の荷重 - 鉄筋ひずみ関係を示す。無補強と繊維シート補強のものは、ひずみの出方がちがった。ビニロン繊維シート補強と3軸ガラス繊維シートは他の繊維シート補強に比べ、最終ひずみが小さい。

3.3 荷重 - 上面コンクリートひずみ関係

図-4にアラミド繊維シート補強・ビニロン繊維シート補強およびガラス繊維シート補強3種類の荷重 - 上面ひずみ関係を示す。ひずみが大きいということは、供試体全体にたわみが出ていると考えられ、下面に施している補強により、下面側の引張力を軽減することでたわみを抑制していると考えられる。最大荷重が大きかったアラミド繊維と4軸ガラス繊維補強とは、放物線の出方が異なる。4軸ガラス繊維補強はアラミド繊維よりたわみが大きく、延性が高いと言える。

3.4 荷重 - 下面中心ひずみ関係

図-5にアラミド繊維シート補強・ビニロン繊維シート補強およびガラス繊維シート補強3種類の荷重 - 下面中心ひずみ関係を示す。ここで繊維シート補強を施してある供試体の場合は、樹脂あるいは繊維シート上にひずみゲージが貼られているため、樹脂あるいは繊維シートのひずみということになる。無補強の場合は、荷重による下面コンクリートのひび割れなどの影響で、ひずみが大きくでていると考えられる。ビニロン繊維を見てみると、他の繊維に比べ2倍大きくひずみがでていることから、荷重により繊維が伸びやすいと言える。

3.5 透明性について

実験後、破壊面を目視で確認すると、アラミド繊維シート補強以外では目視することができた。ビニロン繊維シートは、繊維の部分が白くなっているものの目視することができた。ガラス繊維シートは、樹脂を塗ることにより、繊維の透明性が高くなる。しかし、繊維を重ねすぎると白くなってしまう。ガラス繊維シートの中でも3軸ガラス繊維シートが一番、透明性が高かった。

4. まとめ

4.1 結論

3種類のガラス繊維をRC供試体に補強した結果、剥離・剥落の防止などの効果が見られた。4軸ガラス繊維では、アラミド繊維と同等の荷重耐力の増加が見込まれる。また3軸・4軸交点ずらしガラス繊維はビニロン繊維と同等の荷重耐力増加が見込まれる。

ガラス繊維シートは透明性が高く、破壊面を目視することができた。一番透明性が高いのは、3軸ガラス繊維シートであった。

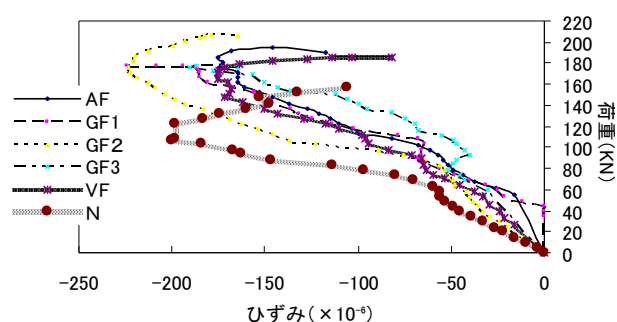


図-4 荷重 - 上面コンクリートひずみ関係

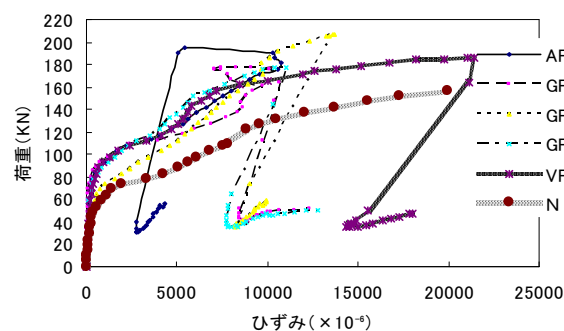


図-5 荷重 - 下面中心ひずみ関係