補強繊維成型版の載荷試験（その１）

（株）アキテック　正会員　○藤下　一斗
（株）アキテック　土松秀数　秋田浩志
富山大学　正会員　原隆史，竜田尚希，曽我宣之
岐阜大学　正会員　木下　幸治

１．はじめに

本研究は，より合理的（経済的で効果的）なコンクリート系床版補強の実現を目指し，近年トンネル覆工補強分野で施工性や経済性の観点から利用が急増している補強繊維成型版の同補強への適用を目的としたものである。このため本研究では，1) 既存工法と比較した補強繊維成形版の耐力特性の確認（載荷試験），2) コンクリート系床版における施工性の確認（試験施工）とし，載荷試験を開始している。なお，載荷試験結果（その 1）のうち，その一部はすでに報告 [1]した。そこで本論文では，既報告の概要を述べるとともに，補強繊維成形版における繊維継ぎ手の影響と不織布の有無の影響について報告する。

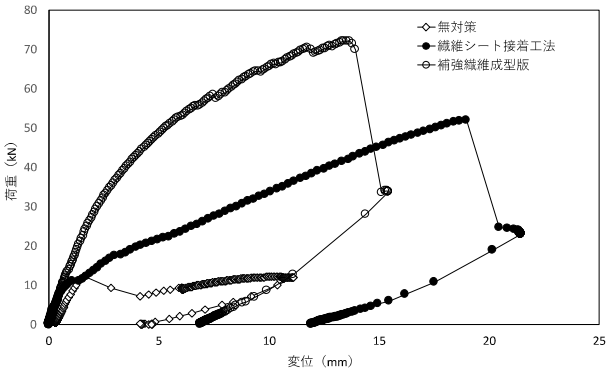

図 1 押し抜きせん断特性

２．既報告 [1]の概要

ここでの載荷試験では，1m×1m×0.05mの PC 版へ 200 g/㎡の炭素繊維を用いた繊維シート接着工法（既存工法），補強繊維成型版接着工法を施し，無補強とそれぞれの補強効果について確認した。強度特性としては，点載荷から押し抜きせん断特性（2 方向繊維接着），線載荷から曲げ耐力特性（1 方向繊維接着）を確認した。その結果を図 1 と図 2 に示すが，いずれの場合も，既存工法と比較した補強繊維成形版の大きな耐力特性を確認した。この差異の要因は，図 3 に補強繊維成形版のフレシキブルボード（FB）のみを貼付けた場合（繊維なし）と無対策との比較を示すが，フレキシブルボードを PC 版に含浸接着することにより，フレキシブルボードのひずみが抑えられ剛性が大きく増すためだと考えられた。しかしながら，フレキシブルボード（FB）の剛性増加を設計に見込むことは難しいため，現時点では補強繊維成形版が既存工法と同等以上の耐力性能を持つことを確認することができたとしている。

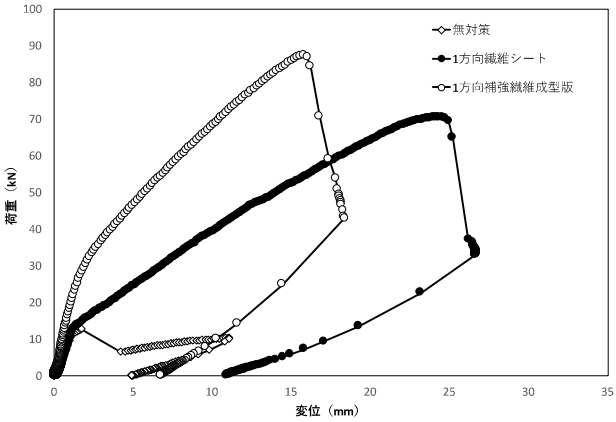

図 2 曲げ耐力特性

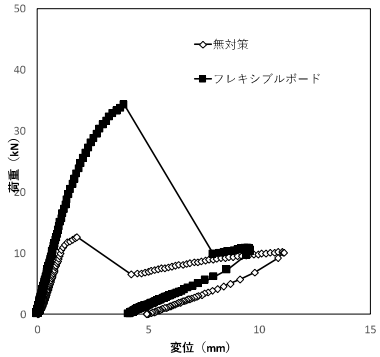

図 3 FB 曲げ耐力特性

３．補強繊維成形版における繊維継ぎ手の影響

補強繊維成形版での継手部の施工は，補強繊維成形版から継手の繊維シートを張出し，張出し部に重ねる形で次の繊維補強成形版を含浸接着する。この際，全体の曲げ耐力特性に及ぼす継手の影響が懸念される。そこで，実際の施工と同様に中央に継手を設けた PC 版の補強を行い，中央に線載荷する載荷試験を実施した。その結果を図 4，破壊形状を図 5 にそれぞれ示す。この結果によると，図 4 に示すようにその影響はほとんどなく，むしろ若干ではあるが強くなっている傾向さえ確認された。

キーワード　補強繊維成形版　載荷試験　耐力特性　継手の影響　不織布の効果
連絡先　〒939-8064　富山県富山市赤田 776-1　株式会社 AKITEC（アキテック）　ＴＥＬ076-492-7072

© Japan Society of Civil Engineers

また，図 5 に示した破壊形状によると，破壊面は継手を設けた中央部ではなく，中央部から繊維の継手分だけ離れた，すなわち，継手で 2 枚重なった繊維が本来の 1 枚となる位置付近で破壊している。このことから，図 4 で確認した載荷試験で若干強度が向上している傾向も，載荷した中央部は繊維が 2 枚になっているためであると推察される。いずれにしろ，補強に繊維補強成形版を用いる際，継手の影響はほとんどないものと考えたれた。

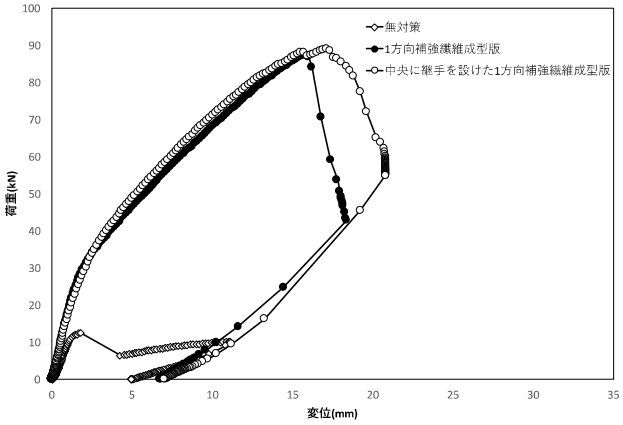

図 4 曲げ耐力特性に及ぼす継手の影響

図 5 破壊形状

４．不織布の効果

これまで載荷試験に用いてきた補強繊維成形版は，フレキシブルボードに補強繊維を貼り付けたもの（以下，FK パネルと呼称）である。これに対し，さらに不織布を貼り付けた方が含浸接着を行う上で馴染みがいいとの現場からの報告があり，補強繊維と不織布を用いた補強繊維成形版（以下，HT パネルと呼称）についても載荷試験を実施した。この結果を図 6 に示す。これによると，HT パネルの方が FK パネルと比較してダクティリティが大きいことを確認した。この結果のみから不織布の効果を限定することは難しいが，現場からの報告どおり含浸接着との馴染みがいい可能性があることを確認した。

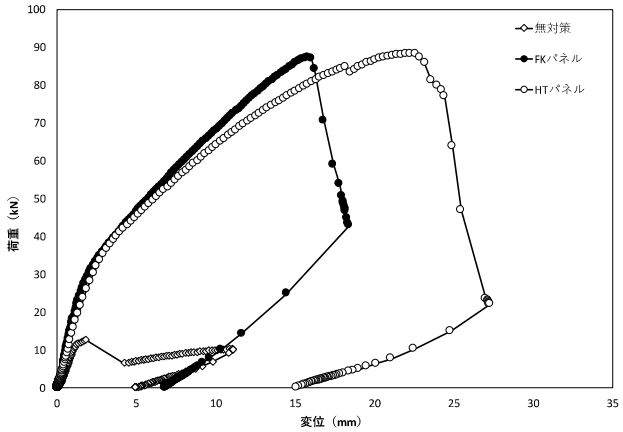

図 6 曲げ耐力特性に及ぼす不織布の効果

図 7 破壊形状（側面，不織布あり）

５．まとめ

本論文では，既報告 [1]に引続き平成 30 年度に実施した載荷試験（その 1）における，補強繊維成形版の耐力特性におよぼす継手や不織布の影響の結果を報告した。現時点までの結果からは，耐力の観点で補強繊維成形版のコンクリート系床版補強への適用性は高いものと考えたれた。今後さらに載荷試験や解析，および試験施工を実施してコンクリート系床版補強への補強繊維成形版の実用性について研究していきたいと考えている。

参考文献

1) 藤下一斗，土松秀和，秋田浩志，原隆史，竜田尚希，曽我宣之，木下幸治：補強繊維成形版の強度特性（載荷試験その 1），H30 年度土木学会中部支部研究発表会

© Japan Society of Civil Engineers