

連続繊維シート補強による RC 梁の補強効果

信州大学工学部 学生会員 ○杉浦翔太
 信州大学工学部 正会員 大上俊之
 信州大学工学部 正会員 小山 茂

1. はじめに

近年、既存の土木構造物が老朽化により劣化し始め、各自治体で深刻な問題となっている。老朽化する土木構造物の全てを再建するには膨大な費用と期間が必要であるため、既存の構造物に補修・補強を実施し、長寿命化させることが社会的ニーズとなっている。

様々な要因により耐力、剛性が不足したRC部材に対する補強工法としては、コンクリート増し打ち、鋼板貼り付け、連続繊維シート等の接着工法が有効とされており、施工実績も多い。しかしながら、鋼板巻立てやRC巻立て施工は、重機を使用し、長期間の工事が必要とされる。一方、連続繊維シートによる補強方法は、鋼材の加工や組み立て時間を省略でき、作業人数を少なくできる等、コストや工期の大幅な削減が可能となる特徴を有している。連続繊維シートによる補強の研究は、柱に対しては盛んに行われているがRC梁に対しては、十分な研究実績があるとは言い難いようである。

本研究では、RC 梁を対象にアラミド繊維シートを用いた補強方法について検討を行う。今回は、曲げが卓越するモデル¹⁾、せん断が卓越するモデルの2種類のモデルに対して解析を行う。コンクリート梁の底面、側面、底面及び側面、U字型に連続繊維シートを接着し補強した場合について、汎用有限要素解析プログラム ANSYS²⁾ を用いて弾塑性解析を実施し、曲げとせん断に対する補強効果について検討する。

2. 解析モデル

図1、図2に繊維シート貼付け前の各モデル、および図3、図4に亀裂の進展分布を示す。また、図5から図8に補強パターン各種の側面図と断面図の一例を示す。図中の網掛け部が連続繊維シートを表す。連続繊維シートについては、2方向に繊維を配向した平織を想定しており、その材料特性を表1に示す。各モデルを単純支持し、4点曲げ載荷の場合について解析を実施した。

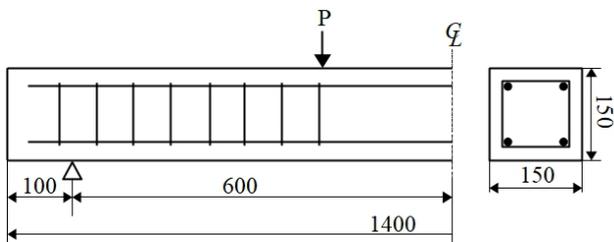


図1 曲げ破壊モデル

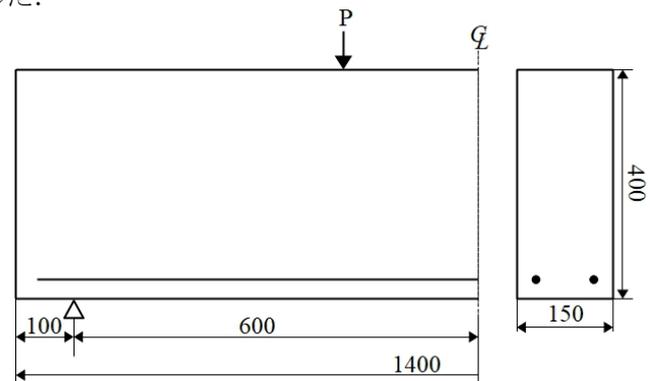


図2 せん断破壊モデル

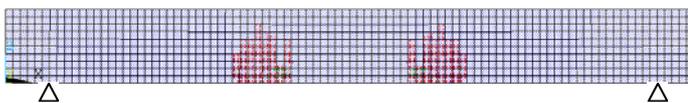


図3 亀裂分布(曲げ破壊モデル)

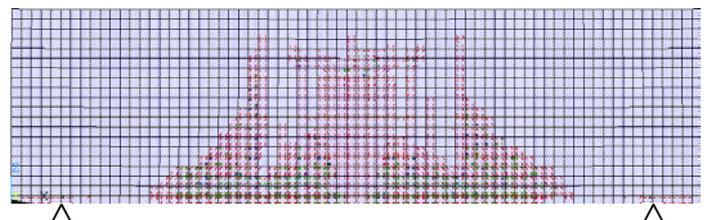


図4 亀裂分布(せん断破壊モデル)

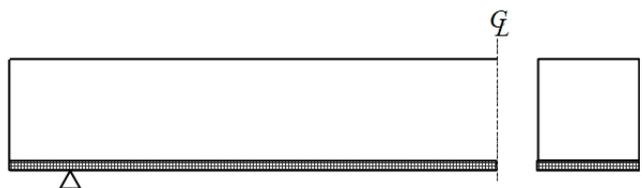


図5 底面貼付け

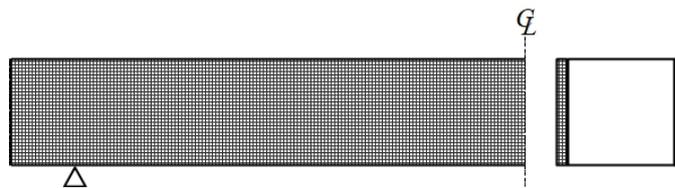


図6 側面貼付け



図7 底面及び側面貼付け

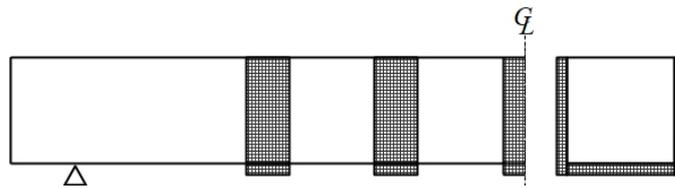


図8 U字型貼付け

表1 アラミド繊維シートの材料特性

構造	引張強度 (N/mm ²)	弾性係数 (N/mm ²)	設計厚さ (mm)
平織り	2,400	126,000	0.193

3. 解析結果

曲げ破壊モデルに対して底面に繊維シートを貼付して補強した場合のスパン中央底部の荷重-鉛直変位曲線を図9に示す。底面貼付けでは、軸方向の繊維シート長さをパラメータとして解析を実施した。無補強の場合と比べて底面にシートを貼付することにより最大80%程度の耐荷力の向上が見られた。また、底面貼付けにより鉛直変位の抑制効果が確認できる。他の補強パターンの解析結果の詳細については当日発表する予定である。

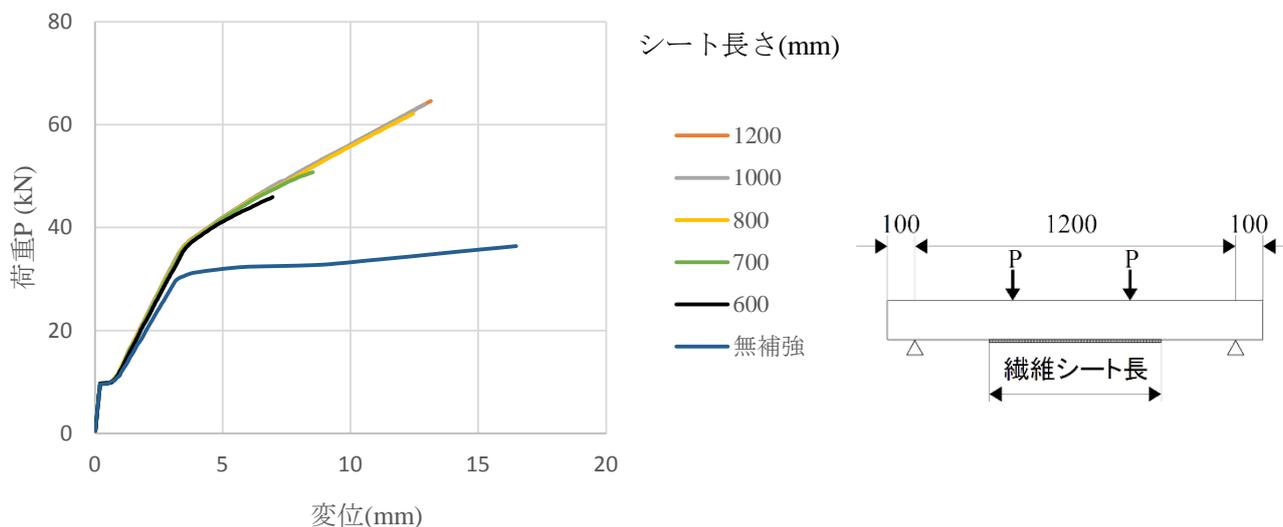


図9 荷重-鉛直変位曲線

参考文献

- 1) アラミド補強研究会：アラミド繊維シートによる鉄筋コンクリート橋脚の補強工法設計・施工要領(案)，1998.
- 2) CAD/CAE 研究会：有限要素法解析ソフト ANSYS 工学解析入門，理工学社，2001.