

V-450

丸鋼モデルによる炭素繊維ネットの定着性状に関する検討

九州大学大学院 学生員 丸目一弘

九州大学 正会員 牧角龍憲

九州大学 正会員 鶴田浩章

1. はじめに

著者らは、炭素繊維ネットをコンクリート補強材として適用することを試みている。炭素繊維ネットは主にネット横線の機械的抵抗によって定着すると考えられる。その際、ネット横線は弾性支承上のはりと同様の挙動を示すと考えられるため、ネット横線の剛性EIやメッシュ間隔により横線の抵抗力が異なることが考えられる。そこで、横線の抵抗性状を明らかにするための基礎的実験として、縦線間隔と横線間隔を変化させたネット補強材の引張ひずみ分布について検討した。その際、炭素繊維ネットにおいては成形加工の制約から交点近傍での理想的な状態が得にくいいため、丸鋼を格子状に成形した補強材をモデル試験体として同様の検討を行った。また、補強材に引張力を与える方法としては、純引張試験よりも偏心の影響を除去しやすいはりの曲げ試験方法を用いた。

2. 実験概要

本試験は、図-1に示すような切り欠きを設けた供試体を用い、100tonf万能試験機によってスパン450mm・載荷スパン100mmの中央2点載荷の曲げ載荷法で行った。中央部の切り欠き部にはクリップゲージを取り付けて、ネット縦線の滑り出し量である切り欠き変位量を測定した。なお、普通ポルトランドセメントを使用し、 $G_{max}=10mm$ ・ $W/C=40\%$ ・スランプ=8cmで行い、湿潤養生後、材齢7日で試験を行った。

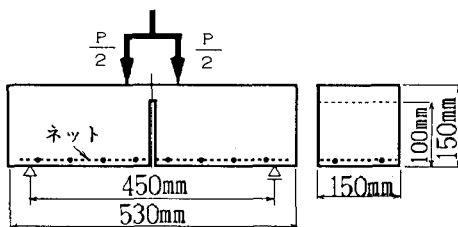


図-1 供試体寸法

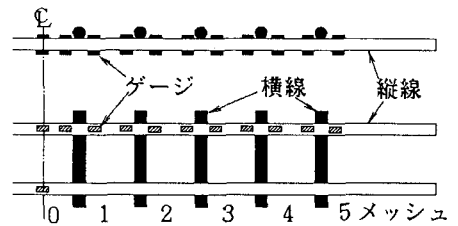


図-2 丸鋼モデル(80mm×40mm)

(1) 丸鋼モデルについて

丸鋼モデルはφ6mmの丸鋼を使用し、(縦線間隔)×(横線間隔)は80mm×40mmを基準とし、横線間隔のみを変えた80mm×60mm・80mm×30mm、また、縦線間隔のみを変えた120mm×40mm・40mm×40mmの計5種類のネットを作成した。形状・寸法は図-2に示す通りであり、交点は溶接によって接合した。また縦線にゲージを貼付し、ひずみを測定した。ゲージは縦線の中央部の上下と横線を挟んでその両側の上下にそれぞれ貼付した。なお、縦線にはオイルを塗付し付着の除去を行った。また、丸鋼モデルはかぶりを1cmとした。

(2) 炭素繊維ネットについて

炭素繊維ネットは、PAN系で素線180K（1Kは素線1000本）集束線の炭素繊維を使用した。種類および形状・寸法・配置については、丸鋼モデルで述べたものと同様であり、交点は樹脂含浸により接合した。

3. 実験結果および考察

図-3.1～3.3は荷重が1000kgfの時のゲージの位置とそのひずみの値を示した縦線のひずみ分布図である。図中の太線（実線・点線）は、縦線の付着が全くない状態で横線の抵抗力を弾性ばねモデルで表すことによ

り得られた理論値¹⁾(右図参照)であり、定着メッシュ数を $n=5$ (実線)・ $n=4$ (点線)と仮定したときのものである。図-3.1, 3.2の丸鋼モデルでは実験値と理論値のグラフの形状は同様のものが得られ、またそれぞれを比較すると80mm×40mmと定着メッシュ数 $n=5$ のグラフは大体一致しており、40mm×40mmと定着メッシュ数 $n=4$ のグラフは非常によく一致している。一方、図-3.3の炭素繊維ネットでは、グラフの形状は丸鋼モデルのような理想的なものを得られず、理論値との一致も丸鋼モデルほどではない。従って、横線の抵抗性状の解明には丸鋼モデルがより適していると言える。

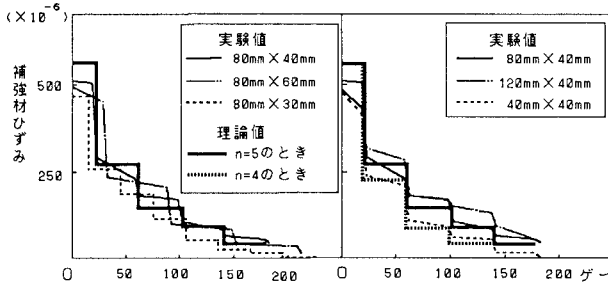
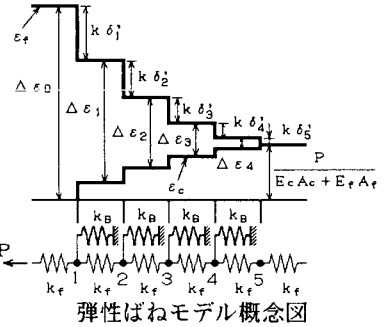


図-3.1 丸鋼モデル

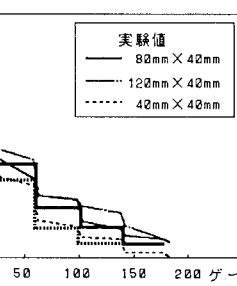


図-3.2 丸鋼モデル

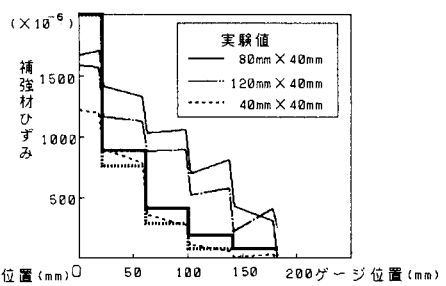


図-3.3 炭素繊維ネット

次に、図-4は各メッシュ毎の荷重-ひずみ関係を表したものである。図中の実線は理論値を示すものであり、実験により得られた値を点で表したものであり、実験値は各メッシュ両端のひずみの平均値を示している。図から理論値は実験値にほぼ近似していることが認められる。各横線の抵抗力は、ある荷重での各メッシュのひずみ差に丸鋼の弾性係数と断面積(E_s, A_s)を乗じたものであるが、これらのグラフからそれぞれの抵抗力は、所定の荷重で一定となることなく増加していることが確認された。交点の接合がはずれない限りはこの傾向を示すものと考えられる。

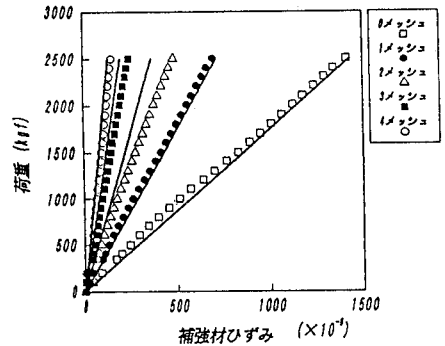


図-4 荷重-ひずみ曲線

4. まとめ

丸鋼モデルによる実験は炭素繊維ネットに比べてより理想的な状態が得られ、横線の抵抗性状の解明により適していると言える。また、それぞれの横線の抵抗力は、荷重の増加に伴い増加していくことが確認された。

本研究は、科学研究費補助金一般研究C(研究代表者; 牧角龍憲, 課題番号05650436)として行ったものである。

謝辞: 本研究に用いた炭素繊維は大阪ガス(株)開発研究所から提供して頂きました。また、実験に際しては九州大学の高尾洋平君の協力を得ました。ここに記して謝意を表します。

[参考文献]

- 1) 南・阪本・牧角・鶴田・南木: もしか織り成形した炭素繊維ネット補強材の定着機構について, 土木学会第46回年次学術講演会講演概要集, 1991年9月