

V-331

レジンコンクリートの補強材の拘束応力とその影響について

岐阜大学 学生会員 Nguyen van Loi、藤原 寛浩
 “ 正会員 内田 裕市 小柳 治

1. はじめに

結合材としてポリエステル樹脂を用いたレジンコンクリート(REC)では硬化収縮が大きいと、補強材を配置した場合内部応力が発生する。本研究では、鋼材比とRECの断面を変化させて、レジンコンクリートの初期の硬化収縮と補強材による内部応力の発生について検討し、補強材のひずみ分布や初期硬化時のRECと鋼材とのスリップを含めた付着性状、および寸法効果を考慮した曲げ強度によって拘束応力の影響を求めた。

2 実験概要

結合材である樹脂には不飽和ポリエステルを用いた。RECの配合質量比は樹脂：砂利：砂：充填剤=1:4.44:1.8:1.8である。供試体は正方形断面の中央に補強用のPC鋼棒を配置したものである。供試体の各種類を表-1に示す。なお、無補強の供試体も作製した。鋼材のひずみ分布を求めるため、端部5cmから10cmごとにひずみゲージを貼り付け、70時間までのひずみを測定した(一部は48時間まで)。供試体は各条件について2本ずつとした。

曲げ試験はスパン40+10+40cmで載荷を行った。

曲げ強度の寸法効果に関する実験では正方形断面4種類の角柱供試体(辺長4, 6, 10, 20cm)を用いた。曲げ強度試験は、スパンを辺長の3倍とする三等分点載荷試験で行った。

3. 実験結果

RECのゲル化開始時間は練り混ぜ開始後約3時30分である。練り混ぜ後約6時間にひずみが生じ始め、約20時間後までは急速に増加し、その後は緩やかに増加した。図-1は計測開始70時間後のひずみに対し50%, 80%, 90%, 95%および98%のひずみが生じた時間を鋼材比別に示したものである。無筋RECの硬化収縮は補強RECに比べて早く、また、鋼材比が大きくなると同じ度合いのひずみが生じる時間が遅くなる。鋼材比が同じ場合にはREC断面積が小さいほうが同じ度合いのひずみが生じる時間が若干遅くなる傾向がみられた。

各実験の結果より48時間の最大鋼材ひずみと鋼材比との関係を図-2に示す。鋼材比が最大鋼材ひずみの関係はほぼひとつの曲線で示される。

供試体中央の鋼材ひずみから求めた拘束応力と鋼材比との関係を図-3に示す。これより、鋼材比と拘束応力の関係もほぼひとつの曲線で示される。

無筋RECの曲げ強度の寸法効果に関する実験結果を図-4に示す。この図より、曲げ強度とはり高さの関係は次の式で示された。 $\ln y = 5.8 - 0.24 \ln d$ 。ここに、 y は曲げ強度(Kgf/cm²)、 d ははり高さ(cm)。無補強レジンコンクリートに比べた補強REC曲げ強度低下量と鋼材比の関係を図-5に示す。この図中の曲げ強度は寸法効果を考慮したものである。この図により鋼材比が大きくなるほど、曲げ強度低下量は大きくなる傾向はあるが、両者の関係は一義的には示し難い。

表-1 各実験の供試体の種類

鋼材径 (mm)	供試体の断面 b×h (cm)	鋼材比 (%)
11	10×12	0.79
11	9×10	1.06
11	8×8	1.49
11	7×7	1.94
13	10×12	1.11
15	10×12	1.47
15	12×10	1.47
17	10×12	1.89
17	12×10	1.89
21	12×10	2.88

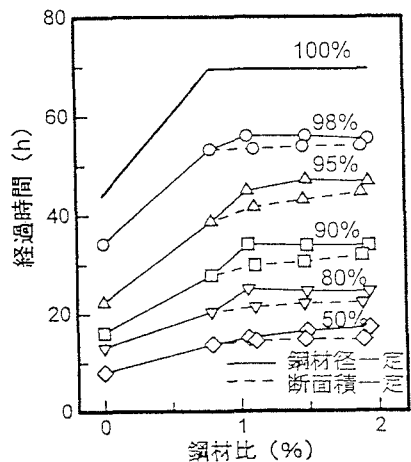


図-1 収縮出現状況

キーワード：レジンコンクリート、補強材、寸法効果、拘束応力、曲げ強度

〒501-1193 岐阜市柳戸1-1 TEL058-293-2411 FAX058-230-1891 岐阜大学コンクリート研究室

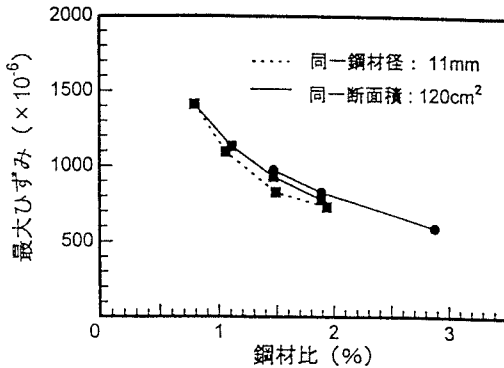


図-2 鋼材の最大ひずみと鋼材比との関係

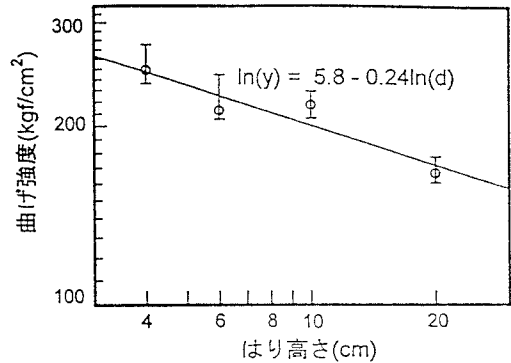


図-4 曲げ強度における寸法効果

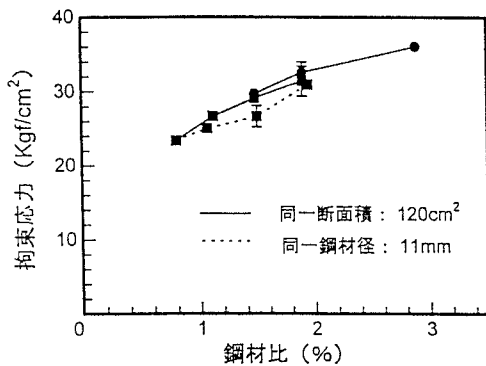


図-3 拘束応力と鋼材比との関係

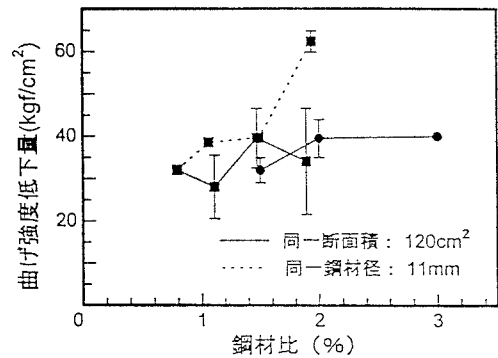


図-5 曲げ強度低下量と鋼材比との関係

図-6 に実験結果の鋼材位置別最大付着応力を示す。この図によれば、端部から25～30cmの位置を除けば中央部分のひずみはほぼ一定であった。供試体の端部で付着応力は最大になり、鋼材比にかかわらず計測領域での最大付着応力はほぼ一定であった。なお、硬化時初期の5時間内において、計測端部でRECと鋼棒のスリップが見られたが、スリップと鋼材径との関係は明確ではなかった。

4. 結論

- 1) 補強RECの硬化収縮は無筋RECに比べて若干遅れる傾向がみられた。また、鋼材比が大きくなると同じ度合いのひずみが生じる時間が遅くなる。しかし、鋼材比が同じ場合にはREC断面積が小さいほうが同じ度合いのひずみが生じる時間が若干遅くなる傾向がみられた。
- 2) 鋼材比が大きくなるほど、拘束応力は大きくなるが、両者の関係は直線的でなく鋼材比が大きくなるほど傾きはゆるくなる。
- 3) 付着応力分布は鋼材比にかかわらずほぼ同一であり、また求められた最大付着応力は一定となった。

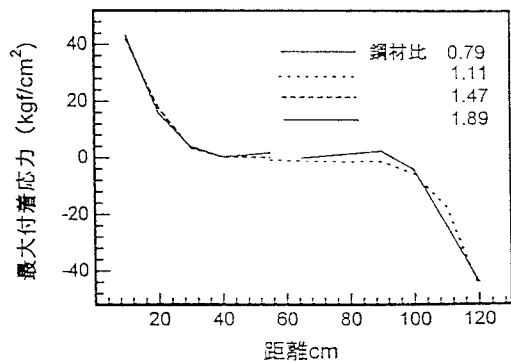


図-6 鋼材位置別最大付着応力