

日本電信電話公社 正員 豊川 一男

正員 堀辺 豊

正員 ○ 増田 正也

1. はじめ

電電公社では、有筋レジンコンクリート（以下略して有筋REC）の実用化を図るため、700本の供試体に対し、破壊試験を行った。本稿では、その実験結果から、有筋RECの補強効果について検討を行った。

2. 実験内容

「有筋レジンコンクリートの亀裂発生荷重について（電電公社）」と、同実験を行った。

3. 実験結果及び考察

実験結果より、筋量と強度比の関係を図1～5に、また、代表的な破壊例を写真1～4に示す。

3.1 破壊モード

3.1.1 モードの種類

発生した破壊モードは以下の通りである。

(1) 筋軸方向の破壊

A: 破断破壊 B: 圧潰破壊 C: セン断破壊
D: 付着破壊

(2) 筋断面方向の破壊

E: 縦ひび割れ破壊 F: はがれ破壊

3.1.2 破壊の傾向

縦ひび割れ破壊は、筋が太径の時に、はがれ破壊は、筋が細径の時に多く発生した。

3.2 補強効果

3.2.1 補強効果

今回の実験から、薄版RECは筋を挿入することによって、鉄筋では、筋量1.7～2.7%で2.3～4.4倍、ガラス筋では、筋量1.9～4.7%で1.8倍以上補強できることがわかった。すなわち、4.5cm厚さの

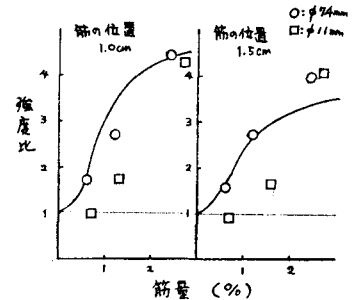


図-1. 筋量と強度比の関係（鉄筋；版厚：4.5cm）

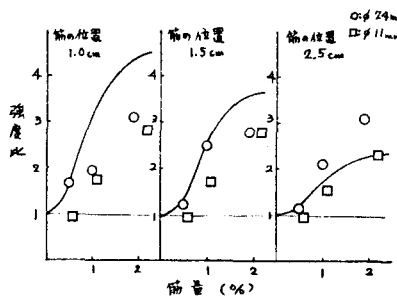


図-2. 筋量と強度比の関係（鉄筋；版厚：5.5cm）

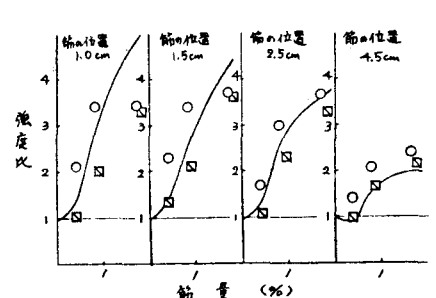


図-3. 筋量と強度比の関係（鉄筋；版厚：9.5cm）

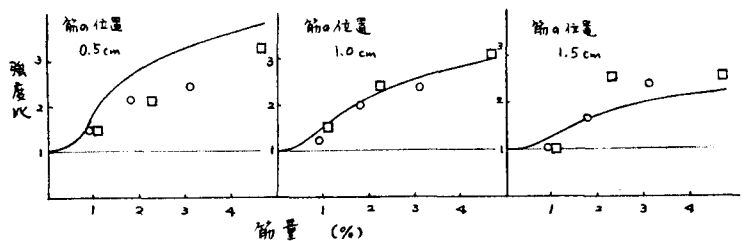


図-4. 筋量と強度比の関係（ガラス筋；版厚：4.5cm）

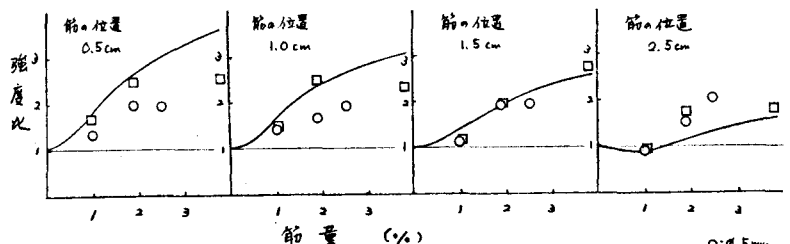


図-5. 筋量と強度比の関係（ガラス筋；版厚：5.5cm）

版に筋径7.4mmの鉄筋を2.4%挿入すれば、4.4倍の補強が可能となり、その結果、9.4cm厚さの無筋R E Cと同等な強度を得ることができた。

3.2.2 筋量の影響

鉄筋、ガラス筋ともに、筋量の増加に対して補強効果は増すがある筋量に達すると補強効果が頭打ちとなるケースがある。これは、支圧部分のはがれ破壊によるものと考えられる。

3.2.3 筋径の影響

鉄筋においては、大径では縁が割れ破壊が起こり易いことから、補強効果は小さくなる。ガラス筋については、筋径の影響は、さき現われていない。これは、弾性係数比が、鉄筋の場合は7、ガラス筋の場合はほぼ1ということから、ガラス筋では、変形がR E Cに追従できるため、縦ひび割れが起きにくいことが原因と考えられる。

3.2.4 筋の位置の影響

鉄筋については、被り厚が小さい時は、縦ひび割れ等の破壊が起こり易く、また大きい時は、筋の引張材としての効果が小さくなる。従って、筋の位置については、版厚、筋量により、最も効果的な筋の位置が版内のある一点に存在する。9.5cm版厚の時は、この最適位置は版厚の $\frac{1}{4}$ ~ $\frac{1}{6}$ にあるが、この最適位置には筋量の影響が見られない。また、ガラス筋は、弾性係数比がほぼ1であり、鉄筋と同程度の付着強度を有しているため、鉄筋に比べて、付着破壊が起こりにくい。そのため、実験結果のように、最適位置は、版縁辺に存在する。

3.2.5 理論値との対比

破砕破壊と圧潰破壊を想定して、理論式により補強比を算出し、図1~5に実線で記入したが、筋量が小さい時は、比較的良好合っている。しかし、筋量が増すと差が生じている。これは、筋量の増加に伴ない、はがれ破壊等の他モードの破壊が起こり易くなるためと考えられる。

3.3 今後の課題

今後は、以下の検討が必要である。

- (1) 薄版有筋R E Cの設計方法(各種破壊モードに対する耐力の推定等)
- (2) 有筋R E Cの長期信頼性(耐食性等)
- (3) 薄版とすることにより生じる各種現象(例、耐衝撃性、押し抜きせん断力に対する耐力)

4. 結び

今回の実験から以下のことがわかった。

- (1) 薄版R E Cに筋を挿入することにより、4倍程度までは補強し得る。
- (2) 筋として高張力鋼を用いる場合は、細径の筋の方がR E Cの補強に有効である。
- (3) 筋の位置に関しては、鉄筋の場合は版内、ガラス筋の場合は縁辺に配筋するのが最も効果的である。

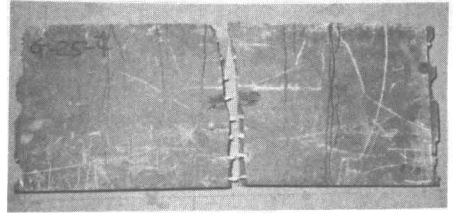


写真-1 筋切れ (ガラス筋)

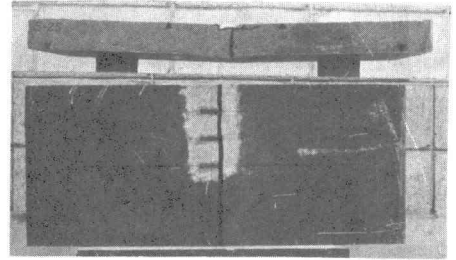


写真-2 圧潰 (鉄筋)



写真-3 縦ひび割れ (鉄筋)

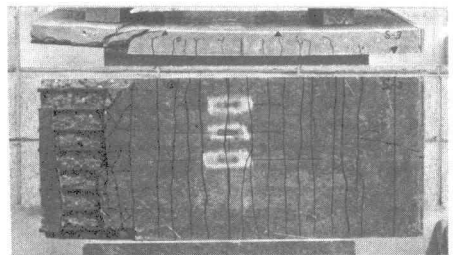


写真-4 はがれ (鉄筋)