

再生 RC はりのせん断特性に及ぼす寸法と乾燥収縮の影響

広島大学大学院	学生会員	○桐山宏和
広島大学大学院	学生会員	十河 勝
広島大学大学院	正会員	丸山一平
広島大学大学院	フェロー会員	佐藤良一

1. 背景・目的

近年、老朽化した構造物から解体して得られるコンクリートの再利用、有効利用技術の向上が強く求められており、その中で再生骨材を用いた RC 構造物の力学特性に関する研究が盛んに行われている。本研究では、実構造物として適応する際に避けることのできない構造物の長大化、即ち寸法の増加と、乾燥収縮の影響が再生 RC はりのせん断特性に及ぼす影響を実験的に検討することを目的とする。

2. 実験概要

実構造物を解体して得られた再生粗・細骨材を用いた再生コンクリート(CFRC)と、天然骨材を用いた普通コンクリート(VC)をそれぞれ水セメント比:60%とし、2種類の有効高さ(160mm と 350mm)を有する RC はりを作製し(図 1)、湿潤養生と乾燥養生(材齢 7 日までは湿潤養生)を施し、所定の材齢(90 前後)で載荷試験を行った。各コンクリートの諸特性を検討し、せん断特性に関しては、変形性状、斜めひび割れ発生せん断耐力、寸法効果について検討を行った。

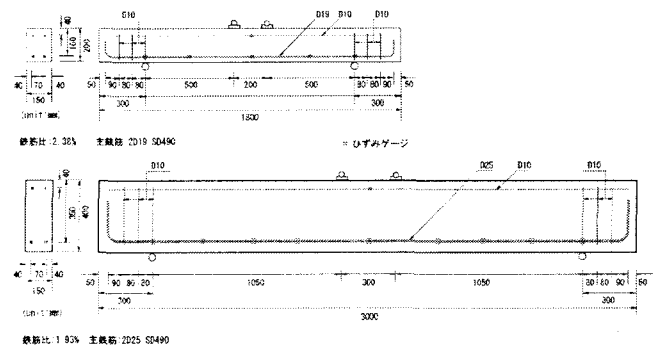


図 1 供試体概要

上:160 シリーズ(有効高さ:160mm)

下:350 シリーズ(有効高さ:350mm)

3. 実験結果及び考察

3.1 再生コンクリートの諸特性

図 2~4 に普通コンクリートと、再生コンクリートのそれぞれ、圧縮強度、ヤング係数、割裂引張強度と材齢の関係を示す。圧縮強度及び割裂引張強度は乾燥養生下でも載荷時材齢時まで大きく低下することはなかった。ヤング係数は、乾燥養生下では若干の低下がみられた。これは、コンクリート内の水分の逸散により内部がポーラス化したためと考えられるが、普通・再生コンクリートともに、同程度の減少量であった。図 5、6 にはり供試体中央下縁に生じる拘束応力を RC はり中央の圧縮鉄筋と引張鉄筋に貼付してあるひずみゲージから、平面保持の仮定を求めて算出した。又、算定した値では割裂引張強度よりも小さい値を示したが、はり載荷時には、供試体表面に乾燥収縮によって生じたと思われるひび割れが確認できた。

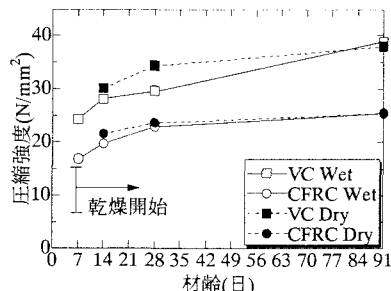


図 2 圧縮強度-材齢

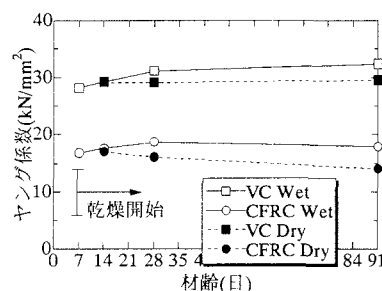


図 3 ヤング係数-材齢

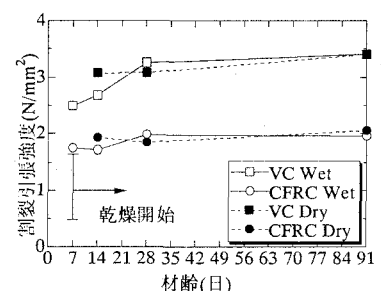


図 4 割裂引張強度-材齢

3.2 せん断特性

図 7 に有効高さ 160mm における供試体の荷重-たわみ関係を示す。再生 RC はりでは、たわみが増加していることがわかる。これは、再生コンクリートのヤング係数が小さいことと、鉄筋とコンクリートとの付着力が小さいために生じるものだと考えられる。再生 RC はりでは、斜めひび割れ発生せん断耐力が普通 RC はりの 7 割程度に低下していることがわかる。又、普通コンクリートでは二羽式により算定した斜めひび割れ発生荷重の計算値よりも大きな値を示したが、再生コンクリートでは二羽式の値よりも小さな実験結果となった。これは、再生コンクリートでは、ひび割れ部で骨材が破断し、骨材の噛み合いによるせん断抵抗要素が低下したためだと考えられる。斜めひび割れ発生後、アーチ機構を示し、更なる荷重に耐えていることがわかるが、普通・再生 RC とともに起きている減少であり、骨材の違いによる破壊形式に影響はないといえる。

乾燥を受けると、普通 RC はり、再生 RC はり共に、たわみが若干増加していることがわかる。これは、乾燥によりヤング係数が低下したためだと考えられ、乾燥収縮による変形状態への大きな影響はないと言える。又、乾燥を受けても斜めひび割れ発生せん断耐力の低下は見られなかった。

図 8 にコンクリート標準示方書(改訂編)¹⁾に基づき、斜めひび割れ発生せん断耐力から逆算した有効高さの影響と、有効高さの関係を示し、図 9 には最小二乗法により近似した近似関数との相関係数の一覧を示す。再生コンクリートでは、寸法効果の影響が大きくなり、有効高さの $\cdot 1/3$ 乗の関数で近似した場合の相関係数が一番大きくなった。これは、再生コンクリートでは斜めひび割れ部で骨材が破断することによって、ひび割れが発生しやすく、破壊エネルギーが小さくなっているため、寸法効果の影響が大きく現れたと考えられる。しかし、現段階では供試体数が少ないため、更なる検討が必要である。

4. 結論

- ・乾燥収縮によるコンクリートの諸強度への大きな影響は見られなかった。
- ・乾燥を受けると、普通・再生 RC はりともに、若干たわみが大きくなるが、耐力への影響は見られなかった。
- ・再生骨材を用いると、寸法効果への影響は大きくなり、それは有効高さの $\cdot 1/3$ 乗に比例する可能性がある。

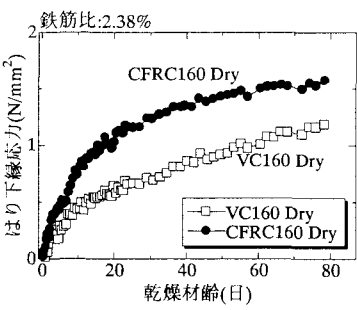


図 5 はり下縁応力-材齢
有効高さ:160mm

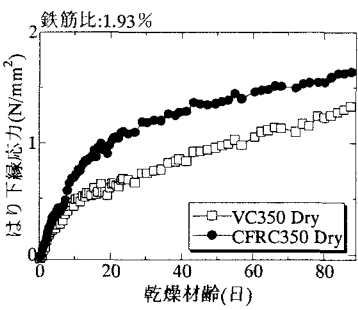


図 6 はり下縁応力-材齢
有効高さ:350mm

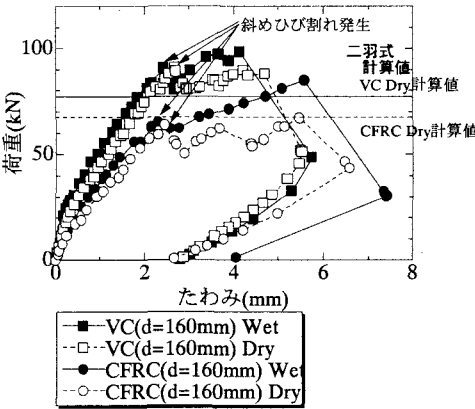


図 7 荷重-たわみ関係

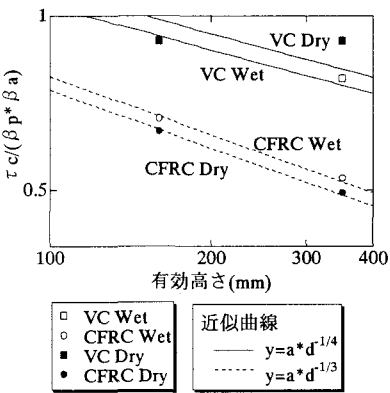


図 8 寸法効果

供試体名	-1/4則	-1/3則	-1/2則
VC Wet	0.97	0.92	0.85
CFRC Wet	0.98	0.99	0.93
VC Dry	0.71	0.71	0.70
CFRC Dry	0.97	0.99	0.94

図 9 相関係数一覧

参考文献:1)コンクリート標準示方書 改訂編