

V-22 長期間暴露したSFRCの細孔容積と表層付近の性状

日本大学研究生 学生員 ○塚本 正大
日本大学工学部 正 員 原 忠勝

1. はじめに

本研究は、鋼繊維補強コンクリート（SFRC）の経年変化の性状をについて検討をすることである。ここでは、長期暴露した供試体[1]について細孔分布試験結果により表層部の性状について検討を行った。

2. 実験概要

実験に用いた供試体は、鋼繊維の混入率（ $V_f = 0, 0.5, 1.0, 1.5$ Vol. %）とアスペクト比（ $l/df = 50, 60, 100$ ）の条件を組み合わせた8種類のSFRCの梁（寸法：10x25x300cm）で、1977年（昭和52年）に破壊実験[2]を行った後、14年間日本大学工学部（福島県郡山市）の敷地内に暴露しておいたものである。

使用材料は、早強ポルトランドセメント（比重=3.16）、川砂（比重=2.56）、碎石（比重=2.72、 $G_{max}=13mm$ ）、および平形の鋼繊維（比重=7.85）である。なお鋼繊維には、アスペクト比（ l/df ）が50（ $0.3 \times 0.3 \times 15mm$ ）、60（ $0.5 \times 0.5 \times 30mm$ ）、100（ $0.3 \times 0.3 \times 30mm$ ）の3種類を使用したものである。

配合は、水セメント比（ W/C ）60.0%、細骨材率（ s/a ）70.0%、単位水量（ W ） $240kg/m^3$ 、および単位セメント量（ C ） $400kg/m^3$ を一定とし、鋼繊維混入率（ V_f ）とアスペクト比（ l/df ）を変化させた。尚スランプは20~0cm、空気量3.8~5.9%の範囲であった。

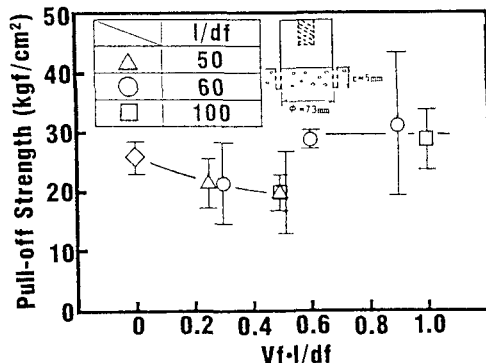
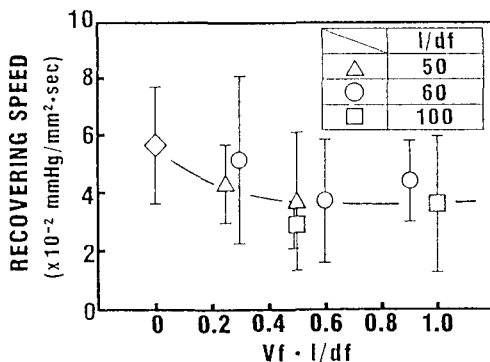
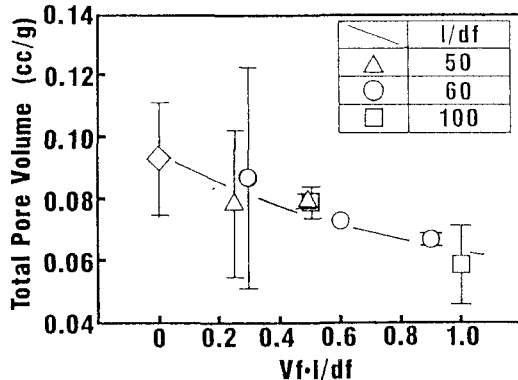
ここでは、表層付近の性状について細孔分布試験を行い、簡易透気性試験、中性化深さ、塩化物イオン浸透深さとの関係を調べた。

3. 実験結果および考察

図-1は、表層部の強度性状を示したものである。菊地、原[1]で用いた鋼繊維混入率（以下 V_f ）より、鋼繊維の強化則に用いられる因子、鋼繊維混入率とアスペクト比の積（以下 $V_f \cdot l/df$ ）の方が鋼繊維の性状の違いが表せられる。また強度は $V_f \cdot l/df$ が0.5まで低下し、0.6以上からはほぼ一定となった。これは引張力に抵抗する鋼繊維の数が少なかったためと考えられる。

図-2は、菊地ら[1]が行った簡易簡易透気試験より透気速度[3]を求め、同じく $V_f \cdot l/df$ で関係を示した、また簡易透気速度は、 $V_f \cdot l/df$ が0.5まで低下し0.5からはほぼ一定となった。

図-3は、全細孔容積と $V_f \cdot l/df$ の関係を示したも

図-1 接着引張強度と $V_f \cdot l/df$ の関係図-2 簡易透気速度と $V_f \cdot l/df$ の関係図-3 全細孔容積と $V_f \cdot l/df$ の関係

のである。図が示すように全細孔容積は、鋼繊維の増加に伴い減少する傾向がみられた。これは、鋼繊維により緻密化したと考えられる。

図-4は、簡易透気速度と全細孔容積の関係を示したものである。図が示すように、全細孔容積が小さいものほど簡易透気速度も小さい傾向がみられた。全細孔容積は透気抵抗性と相関性がみられた。

図-5は、中性化深さと全細孔容積の関係を示したものである。図が示すように、全細孔容積が小さいものほど中性化の進行は少ない傾向がみられた。

図-6は、塩化物イオン浸透深さと全細孔容積の関係を示したものである。図が示すように、全細孔容積が小さいものほど塩化物浸透深さは少ない傾向がみられた。

4. まとめ

14年間経過したSFR Cを用いて鋼繊維が耐久性におよぼす影響を検討した。SFR Cの表層付近の性状は以下のように要約される。

(1) 表層付近の引張強度は、混入率の増加にともない鋼繊維の影響がみられた。

(2) 鋼繊維の混入により、簡易透気速度や中性化深さ、塩化物イオン浸透深さは鋼繊維混入率の増加で減少し、鋼繊維が1.0%以上となると簡易透気速度や中性化深さ、塩化物イオン浸透深さはほぼ一定となる。このようなことから鋼繊維は表層の緻密化に有効に働いていると思われる。

(3) 全細孔容積は、コンクリートの透気性との相関がみられた。また中性化深さとも綿密に関わっていることが言える。このことから全細孔容積は劣化進行に大きな影響があると思われる。

【謝 辞】本研究において、貴重な御助言、御指導を賜りました八戸工業大学庄谷教授並びに月永助教授に深く感謝の意を表します。また、各実験を手伝って頂いた大学院生の皆様と、卒研一同ならびに平成3年度卒業、菊地氏（現 ㈱白石）に感謝します。

【参考文献】

- [1] 菊地、原：長期暴露を行ったSFR Cの表層部の性状、平成3年度東北支部技術研究発表会 講演概要、pp.508-509、1992.3
- [2] 北田、原：鋼繊維補強コンクリート梁の破壊耐力について、鋼繊維補強コンクリートに関するシンポジウム論文集、pp.89-92、1977.11
- [3] 月永、庄谷ら：コンクリート表層部の品質評価試験方法に関する基礎的検討、コンクリート非破壊試験法に関するシンポジウム論文集、pp.133-140、1991.4

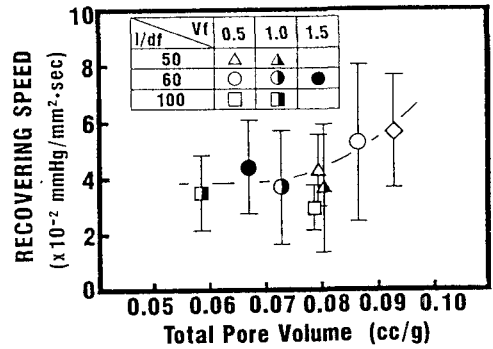


図-4 簡易透気速度と全細孔容積の関係

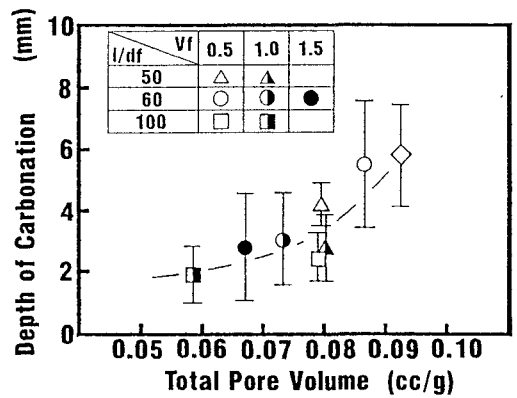


図-5 中性化深さと全細孔容積の関係

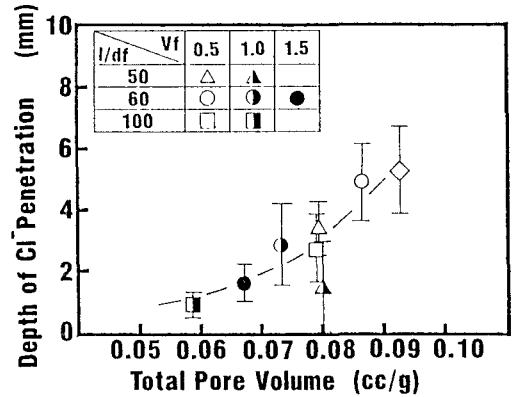


図-6 塩化物イオン浸透深さと全細孔容積の関係