

PC 部材に使用する早強コンクリートの力学特性に与える各種短繊維の影響

佐々木 亘 谷口 秀明 樋口 正典

キーワード：短繊維補強コンクリート，細径鋼繊維，集束アラミド繊維，曲げタフネス，せん断強度

研究の目的

設計基準強度 180N/mm² という高い圧縮強度を持ち、鋼繊維の使用により高い引張強度やじん性を付与した超高強度繊維補強コンクリート（UFC）が実用化され、道路橋等への適用も始まっている。しかし、選定された材料を用いることや自己収縮が大きいことなどから、その利用は限定的となりやすい。

筆者らは、汎用の材料を用い、通常のコングリートから UFC で対象とする高い圧縮強度までの間を補完する短繊維補強コンクリートの検討を進めてい

る。その中で、これまで粗骨材を含むコンクリートに対して適用されることは少なかったと思われる細径の鋼繊維や集束アラミド繊維が、高強度繊維補強コンクリートに使用する短繊維として有効であることを確認してきた。本研究では、より一般的な強度域を対象とし、それらの短繊維が、PC 上部構造物に使用される設計基準強度 40N/mm² 程度の早強コンクリートの力学特性に与える影響について検討を行った。

研究の概要

水セメント比 40%の早強コンクリートに対し、鋼繊維、PVA 繊維およびアラミド繊維を混入し力学特性への影響について調べた。力学特性の確認は、圧縮強度試験、静弾性係数試験、割裂引張強度試験、曲げ強度およびタフネス試験、せん断強度試験および切欠きはりの曲げ試験により行った。表-1 に使用した短繊維を示す。

表-1 使用した短繊維

記号	種類	繊維径 (mm)	繊維長 (mm)	アスペクト比
SFA	普通鋼繊維	0.62	30	48
SFB	高強度鋼繊維	0.38	30	79
SWA	細径鋼繊維	0.2	22	110
SWB			15	75
VF	PVA 繊維	0.66	30	45
AF	アラミド繊維	0.5	30	60

研究の成果

実験の結果、①圧縮強度やひび割れ発生強度に与える短繊維の影響は小さいこと、②細径鋼繊維は曲げやせん断に対する補強効果が高く、圧縮強度への影響も認められること、③集束アラミド繊維は鋼繊維と同程度の補強効果が期待できること、④短繊維の混入率とアスペクト比の積により、形状寸法の違いによらず、短繊維の補強効果を簡易的に評価できる可能性があることなどがわかった。

①圧縮強度やひび割れ発生強度に与える短繊維の影響は小さいこと、②細径鋼繊維は曲げやせん断に対する補強効果が高く、圧縮強度への影響も認められること、③集束アラミド繊維は鋼繊維と同程度の補強効果が期待できること、④短繊維の混入率とアスペクト比の積により、形状寸法の違いによらず、短繊維の補強効果を簡易的に評価できる可能性があることなどがわかった。

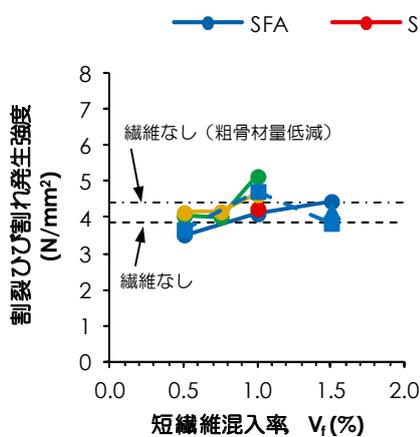


図-1 短繊維混入率と割裂ひび割れ発生強度の関係

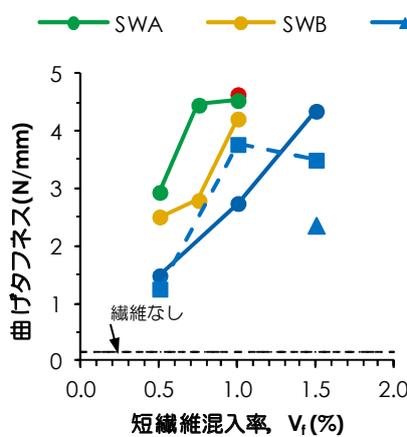


図-2 短繊維混入率と曲げタフネスの関係

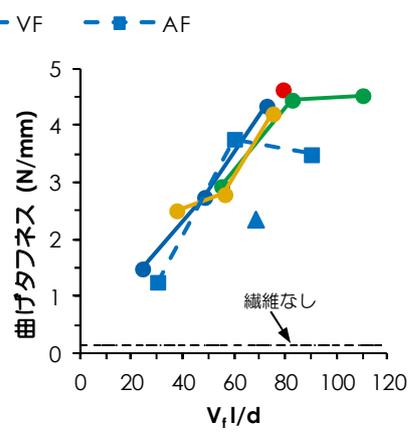


図-3 短繊維の混入率、アスペクト比の積と曲げタフネスの関係

Influence of Various Short Fibers on Mechanical Properties of Early-Strength Concrete for PC Members

WATARU SASAKI HIDEAKI TANIGUCHI MASANORI HIGUCHI

Key Words : Fiber Reinforced Concrete, Small Diameter Steel Fiber, Strand Aramid Fiber, Flexural Toughness, Shear Strength