

報告書の要約

指定課題に申請する場合は、右欄に
『指定』と記入して下さい。

助成番号	研究開発テーマ名	震災復旧時のコスト削減を可能とする セメント系補強材の開発	
平成 18 年 10 月 30 日付 第 06 - 1 号	助成研究者	ふりがな 氏名	くにえだ みのもる 国枝 稔 印
		所属	名古屋大学大学院工学研究科社会基盤工学専攻

港湾構造物をはじめとする社会基盤を適切に維持し、安全で快適な生活を確保することが重要である。とりわけ、将来起こりうる大規模地震に対してその被害の軽減、および被災後の早期機能復旧が重要である。例えば、コンクリート構造物のはり部材や柱部材が地震力により損傷した場合、部材の健全性を診断し、適切な工法により補強する必要がある。実際には、鋼板、シートや鉄筋コンクリート（RC）による巻きたてなどが行われるが、以下のような点がコスト増加を招いている。

- ・ 損傷の程度や損傷した部材寸法にあわせた補強部材設計
- ・ 作業足場、支保工、補強筋の配筋、ひび割れ注入、鋼板と既設部材との空隙の充填など、数多くの施工プロセス
- ・ 緊急時のための資材のストックや作業者の確保

本研究開発は、超高強度かつ超高靱性な短繊維補強セメント系複合材料（UHP-SHCC）を開発し、地震被災後のコンクリート構造物の機能を早期復旧するために、吹付け工法によって補強するための工法の開発に関する基礎的検討を行ったものである。以下に、得られた結論を以下に示す。

- (1) 低水セメント比でかつ PE 繊維を用いた繊維補強材料を開発し、繊維 1.5%の混入量で、最大で引張強度約 11MPa、引張ひずみ約 3%を示し、また複数の微細ひび割れを生じる UHP-SHCC の開発が可能であった（図 - 1、2 参照）。

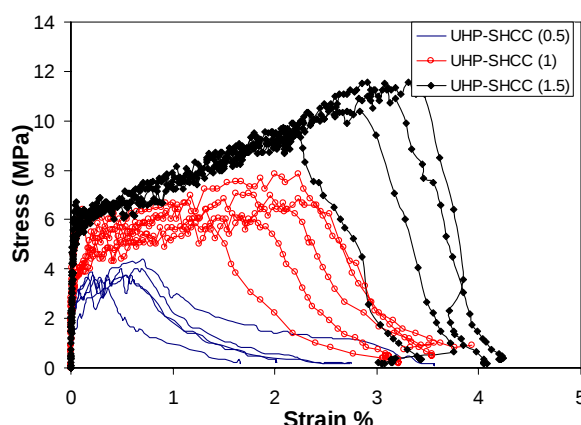


図 - 1 開発された UHP-SHCC の引張応力 - ひずみ関係

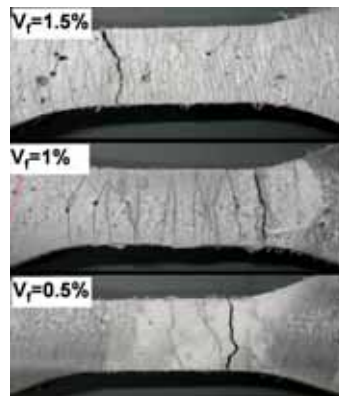


図 - 2 複数微細ひび割れ

- (2) 開発された UHP-SHCC の寸法安定性を確認したところ、水中養生であるが $300 \sim 400 \times 10^{-6}$ 程度の収縮量であった。なお、PE 繊維の混入は超高強度モルタルの収縮を抑制する効果を持つことが分かった。
- (3) 引張側を UHP-SHCC で補強した際の補強効果を確認する実験を行った（図 - 3 参照）。これによれば、ばらつきはやや大きいものの、ひび割れ発生後の部材の剛性を向上させ、また耐力も向上させる効果が確認された。また、UHP-SHCC と既設コンクリートとの剥離などは一切見られず、終局時まで一体性が確保されていた。

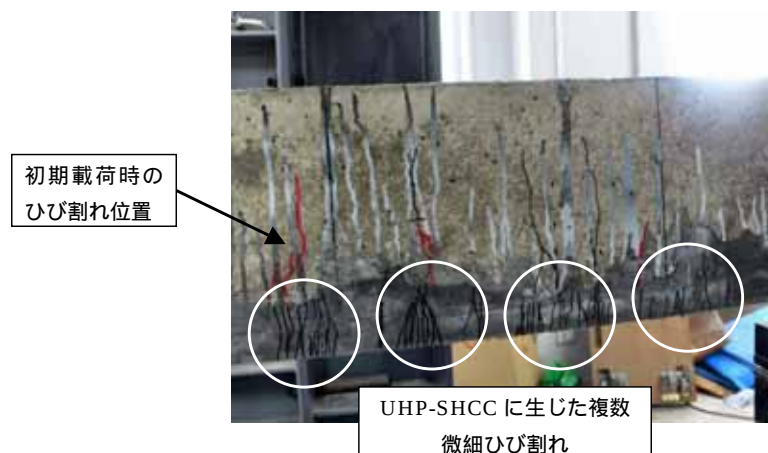


図 - 3 UHP-SHCC で引張側を補強した RC はりのひび割れ性状

- (4) 圧縮部のコンクリートが破壊した RC 部材を UHP-SHCC にて補強することで、特に靱性の改善が可能であることが明らかとなった（図 - 4 参照）。また、本実験の範囲内では、既設コンクリートと UHP-SHCC の一体性が確保されていることが明らかとなった。



図 - 4 圧縮破壊部の補強（左図：破壊状況，右図：補強状況）

- (5) 吹付け試験施工を実施したところ（図 - 5 参照），従来からの設備を用いて，練混ぜおよび吹き付けが可能であることを確認した．さらに，凹凸の少ない仕上げも可能であることが確認された．



図 - 5 吹付け施工（左図：吹付け状況，右図：仕上げ状況）

- (6) 引張補強を対象として解析等による挙動予測を行ったところ，70mm の厚さを場合の除けば，およその挙動が再現できることが明らかとなった．また，UHP-SHCC を用いた補強が，RC 層の鉄筋比で 0.5～1.0%程度に相当することが確認された（図 - 6 参照）．

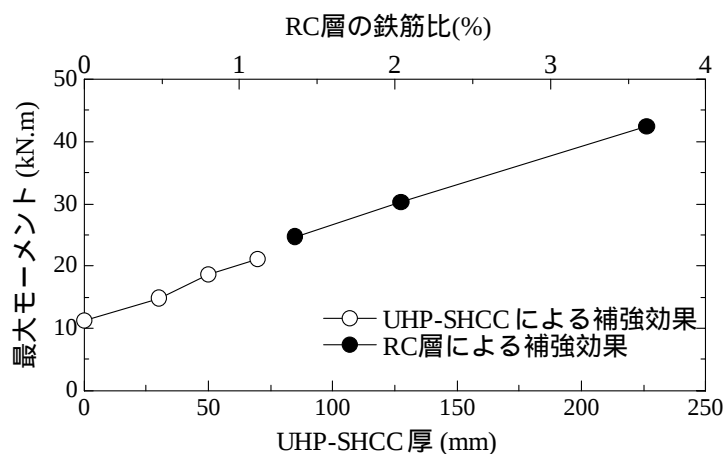


図 - 6 UHP-SHCC と RC 層による補強効果の関係図

- (7) UHP-SHCC による吹き付けおよび鋼板巻き立てを対象としコスト試算を行ったところ、材料費については、鋼板巻き立ての場合と同程度以下に抑えることができ、吹き付け時の飛散防止対策などを考慮しても、従来型の鋼板巻き立て工法と同程度のコストとなる可能性がある。さらに、鋼板部材を製作する時間に比べて、高靱性材料吹き付け工法の場合の施工期間が大幅に短縮できる可能性もあることが分かった。