

道路政策の質の向上に資する技術研究開発

【研究状況報告書（1年目の研究課題対象）】

研究代表者	氏名（ふりがな）		所属		役職
	中村 光（なかむら ひかる）		名古屋大学大学院工学研究科社会基盤工学専攻		教授
研究テーマ	名称	緻密でよく曲がるセメント系材料を用いた補修・補強工法			
	政策領域	[主領域] (8)道路資産の保全 [副領域]	公募タイプ	タイプI	
研究経費（単位：万円） H20は委託金額、H21以降は計画額を記入。端数切り捨て。	平成20年度	平成21年度	平成22年度	総合計	
	800	1,990	1945	4735	
研究者氏名（研究代表者以外の主な研究者の氏名、所属・役職を記入して下さい。なお、記入欄が足りない場合は適宜追加して下さい。）					
氏名		所属・役職			
国枝 稔		名古屋大学大学院工学研究科社会基盤工学専攻・准教授			
丸山 一平		名古屋大学大学院環境学研究科都市環境学専攻・准教授			
上田 尚史		名古屋大学大学院工学研究科社会基盤工学専攻・助教			
Eugen Bruhwiler		スイス連邦工科大学（EPFL）・教授			
Emmanuel Denarie		スイス連邦工科大学（EPFL）・主任研究員			
研究の目的・目標 （提案書に記載した研究の目的・目標を簡潔に記入して下さい。） 近年、コンクリート構造物などの道路構造物において、早期劣化や損傷が生じており、合理的な補修・補強工法の確立が急務となっている。本研究グループで開発した”超高強度ひずみ硬化型セメント系複合材料（以下、UHP-SHCCという）”は、有機短繊維をモルタルに混入した繊維補強モルタルの1種であり、圧縮強度120MPa以上、引張強度8MPa以上、引張ひずみ2%以上と、超高強度、超高靱性な材料である。しかも、透気係数が既存のモルタルに比べて1/100程度以下と緻密な材料であることから、コンクリート構造物の補修・補強に適した材料といえる。本研究開発は、道路構造物にUHP-SHCCを用いて補修・補強する工法を開発し、実用化までを実現しようとするものである。					

⑥これまでの研究経過

(研究の進捗状況について、必要に応じて図表等を用いながら、具体的に記入して下さい。また、研究の目的・目標からみた研究計画、実施方法、体制の妥当性についても記入して下さい。)

以下に示すように、①**施工方法の確立**、②**耐久性設計を行うための基本実験の実施**、という2大目標に対して、予定通りの研究進捗状況である。前者については、来年度以降の試験施工に向けて準備が整った。後者についても、普通コンクリートの各種物性値に比べて極めて緻密であることが各種指標から確認された。

(下図：今年度の研究の全体像、右図：実施内容のイメージ)

施工方法の確立

- ・上面増厚工法
練混ぜ、打設などに成功→現在モニタリング中
- ・吹付け工法
練混ぜ、打設などに成功→現在モニタリング中

耐久性設計を行うための基本実験の実施

- ・各種物質移動(塩化物イオン、中性化、水、ガス)
各種試験を実施→UHP-SHCCの緻密性が確認
- ・材料の疲労耐久性(引張、母材コンクリートとの付着)
- ・部材の疲労耐久性(2月から実施、来年度も継続予定)
- ・材料の収縮

施工方法の確立

・上面増厚工法

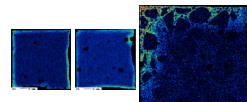


・吹付け工法

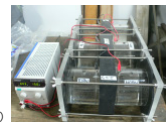


耐久性設計を行うための基本実験の実施

・各種物質移動(塩化物イオン、中性化、水、ガス)

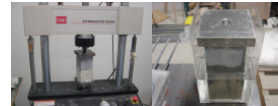


左から28日浸漬、56日浸漬、比較用コンクリート(W/C=56%)
塩分浸透の様子 (EPMAによる)



電気泳動試験の様子

・材料の疲労耐久性(引張、母材コンクリートとの付着)



左図：付着疲労試験

右図：水中付着疲労試験

⑦特記事項

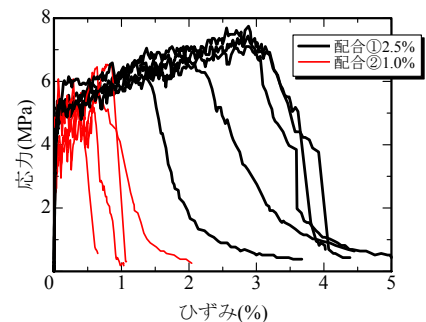
(研究で得られた知見、成果、学内外等へのインパクト等、特記すべき事項があれば記入して下さい。また、研究の見通しや進捗についての自己評価も記入して下さい。)

<吹付けによる高強度高靱性材料の開発に成功>

従来、吹付け工法では、強度はある程度確保できるが、引張靱性を確保することが難しかった。今回の検討で、右図のような引張物性値を持つ材料の開発に成功した。当方の知る範囲では、世界で初めての事例である。

<緻密な材料であることが実証>

各種材料試験により、普通コンクリートに比べて極めて緻密であることが実証された(下表参照)。なお、増厚の試験施工を対象に、透気試験を実施し、現場養生下での緻密さを確認した結果、実験室レベルと同様の値が計測され、問題なく適用できることが確認されつつある。



	(1) UHP-SHCC	(2) 普通コンクリート	(1)の値/(2)の値
塩化物イオンの拡散係数 (cm ² /年)	0.06	2.4	0.025倍
透気係数 (10 ⁻¹⁶ m ²)	0.005	5.4	0.0009倍
単位時間透水量 (ml/日)	0.03	8.2	0.0037倍