短繊維補強モルタルパネルの合成効果に関する実験

尚	齋藤	勝基	〇谷口	学生員	大阪市立大学大学院
		和彦	尾上		東亜建設工業株式会社
久雄	角掛		大内	正会員	大阪市立大学大学院

1. はじめに

近年,建設投資削減の中,構造物には長寿命化が求められている.長寿命化を 実現するためには,耐震性と耐久性への配慮が必要となる.そこで,近年研究が 進められている,高い靭性能を有する繊維補強セメント系材料(以下 FRCC)¹⁾ に着目し,図-1に示すにFRCCのパネルによる補修・補強を考えた.補強を考え る時,RCとFRCCパネルの合成効果が問題となる.

そこで本研究では、RC-FRCC 合成一軸引張試験を行い、合成効果を検討した.

2. 実験概要

本研究で用いた実験変数は、繊維混入率 (V_f=1.5 or 2.0%) と FRCC パネル厚 (10,20,30mm) である.また、**表**-1 には FRCC の配合を、 **表-2** には供試体諸元をそれぞれ示す.なお、配合に関しては事前に 数種類の配合で曲げ試験を行い各繊維混入率で高い靭性を示した配 合を採用している.ここで補強に使用した繊維は、直径 0.04mm、 長さ 12mm、引張強度 1.6MPa、弾性係数 40GPa の PVA 繊維 である.

供試体形状は、図-2に示す通り、RCの厚さ100mmのダン ベル型供試体を作成し、そこに同一形状のFRCCをエポキシ 樹脂により接着させた.養生はコンクリート、FRCC共に湿 潤養生とした.また、端部では試験区間よりD10鉄筋を増設 し鋼板に溶接した.計測項目は荷重、鉄筋歪4点および変位 4点の計9点である.載荷速度は、0.50mm/minとしている. なお、比較のためRC単体の一軸引張試験も行った.

3. 試験結果

3.1 破壊性状

図-3にはRCとFRCCの境界部分でのひび割れ状況(鉄筋降伏前) 例を示し、図-4に合成部材の荷重 - ひずみ関係を示す.ここに、ひず みは変位計4点の平均として算定した.試験中の破壊状況は、RC部 での初ひび割れが発生すると、荷重が大幅に低下する.この際 V-10、 V-20、F-10の供試体では、FRCC部分にも目視で確認出来るひび割れ が発生した.その後、再び荷重は上昇するがどの供試体もRC部での ひび割れ本数は増えず局所化したひび割れの幅が広がっていった. FRCC部分では、V-10、V-20、F-10の供試体では、図-3 (a)のように RC部からのひび割れがそのまま進展し、顕著なひび割れの分散が生 RC-FRCC 合成効果 FRCC パネル 図-1 補修・補強適用例

表-1 FRCC 配合表

	混入率	水セメント比	細骨材率		単位	立量	
配合名	Vf	W/(C+FA)	W/C	kg/m ³			
	vol.%	%		W	С	FA	VA
V-P15	1.5	45	0.5	405	900	0	1.4
F-P20	2.0	45	0.5	396	704	176	0

表-2 供試体緒元

供試体名	混入率 V _f	パネル厚 <i>t</i>	材料	圧縮強度 <i>σ_c</i>	E縮剛性 <i>E</i> c	材齢
	vol.%	mm		MPa	GPa	day
RC単体	—	-	コンクリート	20.7	26.5	21
V-10		10	コンシット	29.1	20.5	21
V-20	1.5	20	FRCC	56.5	17.1	40
V-30		30	FREE	50.5	17.1	40
F-10		10	コンクリート	32.0	26.0	23
F-20	2.0	20	FDCC	51.1	147	27
F-30		30	РКСС	51.1	14./	27



キーワード 短繊維 補修 補強 合成 一軸引張試験

連絡先 〒558-8585 大阪府大阪市住吉区杉本 3-3-138 大阪市立大学大学院工学研究科都市系専攻 TEL/FAX:06-66052723

じないまま破壊に達した. それに対し, V-30, F-20, F-30の供試体では, FRCC部に図-3 (b) (c)に示す ようなひび割れの枝分かれや分散が確認出来た.

3.2 FRCC パネルの応力 - ひずみ関係

図-5 には、合成試験に先立って実施した FRCC 単体応力 - ひずみ関係を示し、図中の黒実線及び破線は各供試体の初期ひび割れ発生時の応力とひずみ、軟化開始点でのひずみ及び軟化域での勾配を平均して求めたモデル曲線である.図-6 には、合成試験における FRCC が負担する応力 - ひずみ関係を示す. この際の応力は全荷重から RC 単体の荷重を引き、



図-3 ひび割れ図

断面積で除して求めた. 図-6 において、V-P15、V-P20 共にモルタル厚 10mm の供試体の応力が高くなっているが、 パネル厚のちがいによる差はそれほどない. 次に、FRCC 単体試験から求めたモデルと比較すると、最大応力は、 約2倍の応力を示している.これは、RC単体供試体との破壊モードの差違が原因の一つとして考えられる.また、 軟化域は、F-P20 では FRCC の方がモデルよりも早く始まる.これは、FRCC パネルのひび割れが RC 部からのひび 割れの影響を受け局在化するためと考えられる.



4. まとめ

ひび割れの分散が現れる FRCC 厚は, V-P15 では 30mm 以上, F-P20 では 20mm 以上であった.

しかしながら, RC への FRCC 接着は RC 部のひび割れの影響を受け, FRCC 部分のひび割れも局在化する傾向にある.

参考文献

1) (社)日本コンクリート工学協会:高靱性セメント複合材料の性能評価と構造利用研究委員会報告書(II), 2004.5