第V部門　　FRP微粉末を混入したときのフレッシュコンクリートの諸特性に及ぼす影響

関西大学工学部　　学生員　○伊藤　和彦
関西大学工学部　　正会員　　豊福　俊英

1.はじめに

FRP〔fiber reinforced plastics：繊維強化プラスチック〕は,他のプラスチックに比べリサイクルが難しく,一部セメント原料として利用されている以外,大部分が埋め立て処分されている．最終処分場の逼迫や拡大生産者責任の考え方の普及に伴い,新たなリサイクル技術の開発が急務となっている.

本研究では，廃 FRP の有効利用を目的とし，微粉末化されたFRPを，セメントに対して置換した時に，コンクリートのワーカビリティー，コンシステンシーに及ぼす影響を検討するため試験を行った.

2.試験概要

2.1 試験要因

本研究では，モルタルにおいてフロー試験，空気量試験，フレッシュコンクリートにおいてスランプ試験，空気量試験をおこなった．水セメント比は 50%と一定にした．FRP 置換率(FRP微粉末のセメント質量に対する百分率)は 0，5，10，20，30%とした.

2.2 使用材料

使用材料として，セメントは高炉セメントB種(密度：3.04g/cm^3)，細骨材は淀川産川砂(表乾密度：2.59 g/cm^3，吸水率：1.22%，粗粒率：2.74)，粗骨材は高槻産砕石(表乾密度：2.69g/cm^3，吸水率：1.22%)，混和剤は高性能AE減水剤を用いた．今回用いたFRP微粉末は，FRP浴槽を5～10mm程度に破砕した1次処理材を，0.15mmふるいにかけ，全て通ったものである.

FRPの成分は， 主材に不飽和ポリエステル樹脂，繊維にはガラス繊維(E-ガラス)，密度1.266g/cm^{3}であった.

2.3 試験手順

1)モルタルフロー試験(JIS R 5201)

表 1 に試験項目を示す.基準モルタル(置換率0%)のフロー値を 160 と設定し,各置換率においてのフロー値を求めた.

2)各置換率において最適細骨材率を求める実験

表 2 に試験項目を示す．各置換率，細骨材率において，混和剤添加率は，目標スランプ 8cm を得られるように決定した.

表 1　モルタル試験項目

FRP置換率(%)	W/C (%)	S/C	試験項目
0	50	3	フロー試験 空気量試験
5			
10			
20			
30			

表 2　フレッシュコンクリート試験項目

粗骨材最大寸法(mm)	単位水量 (kg/m^3)	セメント	FRP置換率(%)	W/C(%)	s/a(%)	試験項目
20	160	高炉セメントB種	0 20 5 30 10	50%	38～48	スランプ試験 空気量試験

3.試験結果

3.1 モルタルフロー試験結果

図 1 に各 FRP 置換率におけるフロー試験の結果を示す．この図より，FRP を置換するにつれて，フロー値が下がり流動性が低下した.

Kazuhiko ITO　Toshihide TOYOFUKU

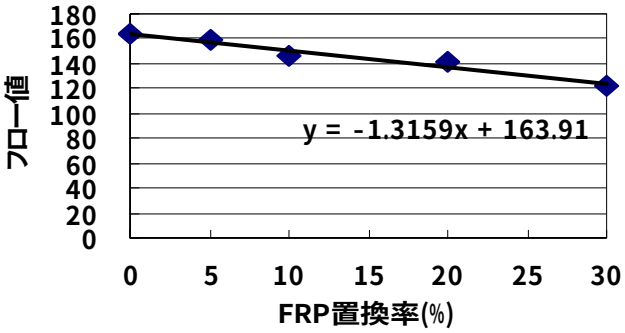

図１　FRP 置換率とフロー値の関係

3.2 各置換率における最適細骨材率

図 2 に各 FRP 置換率における最適細骨材率決定の試験結果を示した．FRP 置換率が増加すれば，2 次曲線の開きが徐々に増加している．

この各置換率の 2 次曲線の頂点を最適細骨材率とした．

FRP 置換率と最適細骨材率の関係を図 3 に示す．FRP 置換率が 10%増加すれば，細骨材率は 0.9%の割合で減少していく傾向があった．

各 FRP 置換率と，スランプ 8cm を得るための高性能 AE 減水剤の添加率の関係を図 4 に示す．この図より，目標スランプ 8cm を得るための混和剤添加率は，FRP を 10%置換するごとに，0.2%増加させる必要があった．

図 5 に，最適細骨材率における，FRP 置換率と空気量の関係を示す．FRP を 10%置換させるにつれて，空気量は 0.7%の割合で増加していった．

4.まとめ

1)FRP 置換率が大きくなるにつれて，モルタルのフロー値は低下した．

2)FRP 微粉末を 10%置換させるにつれて，最適細骨材率は，0.9%の割合で減少した．

3)目標スランプ 8ｃｍを得るために，FRP 微粉末を 10%置換につれて，混和剤量を 0.2%増加させる必要があった

4)FRP 置換率を 10%増加させるにつれて，空気量は 0.7%の割合で増加した．

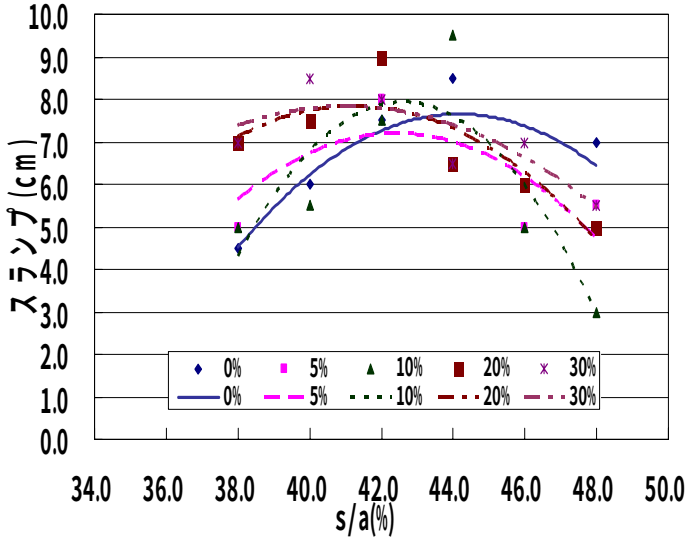

図 2　細骨材率と FRP 置換率におけるスランプ

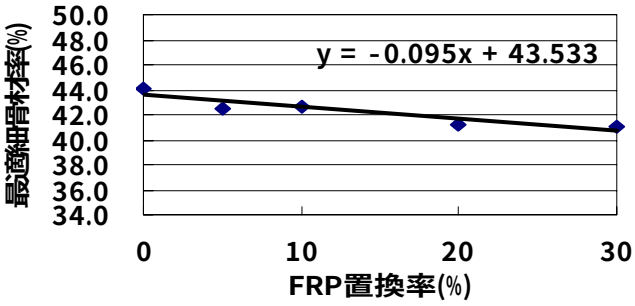

図 3　FRP 置換率と最適細骨材率の関係

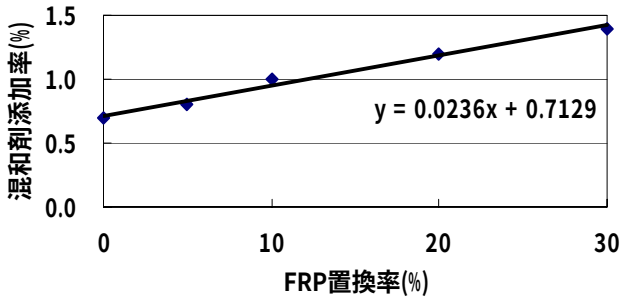

図 4　FRP 置換率と混和剤添加率の関係

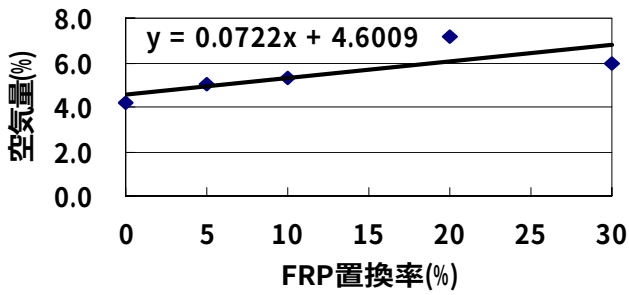

図 5　FRP 置換率と空気量の関係