

九州大学 正 員 松下博通
九州大学 学生員 野本高憲
大林組 河野泰義

1. まえがき

単位セメント量が少なく、十分な流動化効果が得られないコンクリートに碎石微粉を混入することは、微粒分増加による流動化効果の改善をもたらす。しかしながら、水硬性を有さない微粒分がコンクリートに多く含まれることは、従来忌み嫌われてきたことであり、流動化効果を改善する利点を有効利用するためには、ワーカビリティ以外の諸物性に及ぼす微粉混入の影響程度を把握しておく必要がある。この観点に基づき、本研究は、主に硬化後の流動化コンクリートの諸物性に及ぼす微粉混入の影響を検討したものである。

2. 実験概要

凝結時間、ブリージング、圧縮および引張強度、弾性係数、ならびに乾燥収縮の性状を調べ、微粉混入の影響について検討した。配合は表-1に示すように単位セメント量を3通りに変化させ、微粉無混入流動化剤無添加のコンクリートの目標スランプを8±1cmとした。また、微粉はセメントに対する重量比(D/C)で0.2および0.4の量を混入した。セメントは普通ポルトランドセメント、粗骨材は最大寸法40mmの久山産角閃岩、細骨材は海砂、碎石微粉は角閃岩碎石微粉、流動化剤は、ナフタリンスルホン酸塩系を使用した。

表-1 コンクリートの配合

C (kg/m ³)	W/C (%)	D/C	S/A (%)	UNIT CONTENT (kg/m ³)				流動化剤 添加量 (xC%)	記号	
				W	S	G	D		B	R
200	79.0	0	38.5	158	734	1351	0	1.0	○	●
		0.2	38.5	158	702	1351	38	0.8		
		0.4	38.5	158	669	1351	76	1.0		
240	62.9	0	38.0	151	719	1351	0	0.8	△	▲
		0.2	36.0	151	643	1395	45	1.0		
		0.4	34.5	151	576	1427	90	1.0		
280	52.9	0	36.0	148	672	1376	0	0.8	□	■
		0.2	34.0	148	590	1420	53	1.0		
		0.4	29.5	148	461	1516	106	1.0		

記号のB ベースコンクリート
R 流動化コンクリート

凝結時間は、セメントと微粉を体積比10：4で混合し、セメント400 gと同体積とした微粉混入セメントペーストと普通のセメントペーストを、JIS R5201に準じて標準軟度を同じにして測定を行った。ブリージング試験、圧縮強度試験、引張強度試験及び弾性係数測定は、それぞれJIS A 1123、JIS A 1108、JIS A 1113およびASTM C-469-65 に準じて行い、圧縮強度は材令7、28および91日、引張強度および弾性係数は、材令28日において測定した。また、乾燥収縮は10×10×40cm角柱供試体を用いて、材令7日まで標準養生した後、湿度60±3%、温度20±1℃の室内に搬入し、コンタクトゲージによる測定を開始した。

3. 実験結果および考察

表-2に凝結時間を比較して示すが、始発は約40分遅れるものの終結時間の差は約半分に縮まっており、ばらつきを考えれば微粉混入による悪影響は認められない。

図-1に流動化コンクリートのブリージング試験結果を示すが、微粉混入量が増加する程最終ブリージング率は低下し、単位セメント量が少なくなるほどその傾向は顕著になっており、微粉分の増加は直接的にブリージング低減に

表-2 凝結時間の比較

	セメント	セメント+碎石微粉
試料の質量 (g)	400	285 + 109
水 量 (g)	118	114
始発時間	2h32m	3h10m
終結時間	4h50m	5h06m

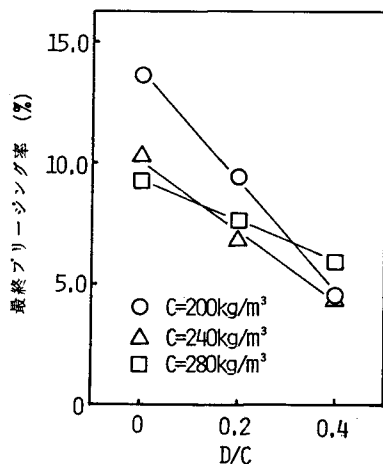
効果があるといえる。

図—2に圧縮強度および図—3に引張強度を比較して示すが、いずれの場合も微粉混入コンクリートの値は無混入コンクリートとほぼ同じ値を示しており、微粉混入による顕著な低下は認められない。(ただし、今回の実験では微粉を細骨材と置換して、すなわち骨材の一部として混入している。)

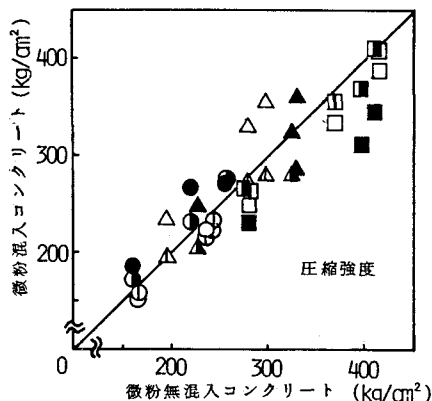
図—4に弾性係数を比較して示すが、微粉混入によりやや低下する傾向がみられるものの増加している値もあり、さらに検討を要すると考えられる。

図—5に乾燥収縮を比較して示すが、微粉混入により全般的に増加する傾向がみられ、最大10%程度増加している。しかしながら、微粉混入により最大減水率は増加しており、同一スランプを得るためのプレーンコンクリートの単位水量増加、それによる乾燥収縮増加を考慮すれば、微粉混入による乾燥収縮の増加割合は小さいと考えられる。

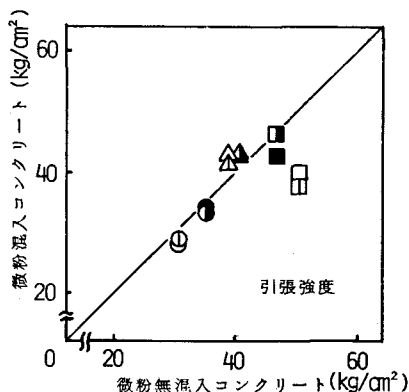
以上の結果から、微粉混入によって流動化コンクリートの物性が顕著に変化する傾向、ならびに流動化効果改善の利点を否定するような悪影響は認められなかった。したがって、単位セメント量の少ないコンクリートに砕石微粉を混入することは、流動化剤使用に際し有効であると考えられる。



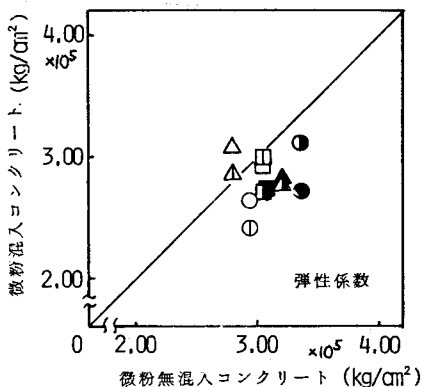
図—1 ブリージングの比較



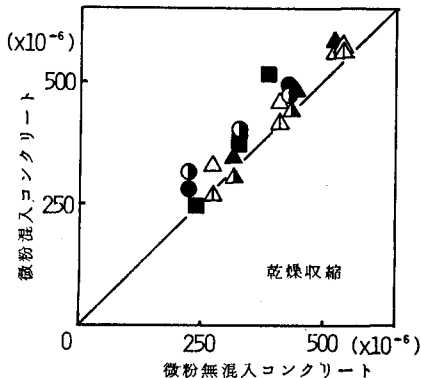
図—2 圧縮強度の比較



図—3 引張強度の比較



図—4 弾性係数の比較



図—5 乾燥収縮の比較