

1. はじめに

近年、コンクリートの高性能化が進んできている。その高性能化のひとつとして高流動・高強度コンクリートのニーズが高まってきている。本研究では高流動・高強度コンクリートの力学的性質について実験的検討を行った。細骨材と細骨材の中の粒径 0.15mm 未満の微粉末の変化に伴って圧縮強度、流動性に及ぼす影響を実験し、細骨材率に対する微粉末率、圧縮強度との相関関係を検討することを目的とした。

2. 実験概要

使用材料は、セメントは高炉セメント B 種（密度 3.04g/cm³）、混和材はシリカフューム（密度 2.20g/cm³）、細骨材は淀川産川砂（密度 2.60g/cm³）、粗骨材は高槻産碎石（密度 2.69g/cm³）、高性能 AE 減水剤はレオビルド 8HU（密度 1.04～1.06g/cm³）、空気量調整剤はマイクロエア 404（密度 0.99～1.01g/cm³）を使用した。次に表-1 に実験計画を示す。

表-1 実験計画

セメント	W/B	s/a(%)	微粉末率	試験項目
高炉セメントB種	30%	・30 ・36 ・42 ・48	・0% ・6%	・スランプフロー試験 ・空気量試験 ・圧縮強度試験(28日材齢)
		・32 ・38 ・44	・2% ・8%	
		・34 ・40 ・46	・4% ・10%	

配合条件について、水セメント比 30% で、細骨材率を 30～46%、粒径 0.15mm 未満の微粉末率を 0～10% 変化させ実験を行った。また下に粒度分布表を表-2、示方配合を表-3 に示す。

表-2 粒度分布

粒 径	(左)ふるいにとどまる百分率(%)						(右)ふるいを通過する百分率(%)					
	A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
10	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100
5	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100
2.5	9	91	8	92	7	93	6	94	5	95	4	96
1.2	22	69	22	70	21	72	21	73	21	74	20	76
0.6	27	42	26	44	26	46	26	47	26	48	26	50
0.3	25	17	25	19	25	21	24	23	23	25	23	27
0.15	17	0	17	2	17	4	17	6	17	8	17	10
0	0	0	2	0	4	0	6	0	8	0	10	0
粗 粒 率 (%)	2.81		2.73		2.64		2.57		2.50		2.41	

表-3 示方配合

粗骨材の 最大寸法 G _{max} (mm)	水結合 材比 W/B (%)	空気量 (%)	細骨材率 s/a (%)	単 位 量 (kg/m ³)							
				水 W	セメント C	シリカ フューム SF	細骨材 S	粗骨材 G	混和剤 Ad	空気量 調整剤 Ad'	
20	30.0	2.0	30.0	160	480	53.3	494	1179	5.49	0.427	
20	30.0	2.0	32.0	160	480	53.5	527	1145	5.49	0.427	
20	30.0	2.0	34.0	160	480	53.3	560	1111	5.49	0.427	
20	30.0	2.0	36.0	160	480	53.3	592	1078	5.49	0.427	
20	30.0	2.0	38.0	160	480	53.3	625	1044	5.49	0.427	
20	30.0	2.0	40.0	160	480	53.3	658	1010	5.49	0.427	
20	30.0	2.0	42.0	160	480	53.3	691	977	5.49	0.427	
20	30.0	2.0	44.0	160	480	53.3	724	943	5.49	0.427	
20	30.0	2.0	46.0	160	480	53.3	757	909	5.49	0.427	
20	30.0	2.0	48.0	160	480	53.3	790	876	5.49	0.427	

以上のような配合で、スランプフロー試験、空気量試験、圧縮強度試験を行った。試験方法はそれぞれ JIS A 1150「コンクリートのスランプフロー試験」、JIS A1128「フレッシュコンクリートの空気量の圧力による試験方法」、JIS A 1108「コンクリートの圧縮強さ試験」に基づいて行った。

3. 実験結果と考察

スランプフロー試験結果を図-1 に示す。

スランプフローは、微粉末率、細骨材率による影響があらわれた。まず微粉末率が大きくなるとスランプフロ

Hitoshi TSUNEKAWA Toshihide TOYOFUKU

ローのピークの値は小さくなった。また微粉末率が大きくなるにともなって、細骨材率を変化させたときのスランプフローのピークの値からの開きは大きくなるという結果になった。

図-2 に示すように圧縮強度は全体的に細骨材率が大きくなるにともない少しづつではあるが圧縮強度は大きくなった。しかしその強度の幅としてはおよそ 70~80N/mm² の間で強度に対する誤差は±7%程度であり大きな差があるとはいえないほどの結果となった。また、微粉末率ごとに見ても、図-3 に示すように細骨材率による圧縮強度の変化はほとんど生じなかった。したがって微粉末率、細骨材率を変化させても強度には大きな影響を及ぼさない。最適細骨材のときの圧縮強度に関しても図-4 に示すように微粉末率6%のときに圧縮強度が最大をとったが、他の微粉末率のときと差はほとんどなく、微粉末率、細骨材率の変化による影響はないという結果を得た。そして図-1、2 の同じ細骨材率のものを比較すると違う微粉末率との圧縮強度に差は生じているものの、微粉末率6%との差が10%と4%程度より微粉末率の影響はほとんどなかった。

図には示していないが、空気量は微粉末率が増えるにともなって微量ながら増加の傾向にあったが、±0.5%の範囲内よりしかし微粉末率、細骨材率の影響はほとんどなく関連性は見られなかった。

4. まとめ

- 1) 流動性に関しては、微粉末率が増えるにともなって全体的に流動性は低下した。同時に最適細骨材率も小さくなった。また微粉末率が大きくなると、細骨材率が流動性に及ぼす影響は小さくなった。
- 3) 圧縮強度に関しては微粉末率 6%で最大をとったが、強度の最大と最小の範囲は 70~80N/mm² の間のことであり微粉末率、細骨材率は強度にあまり影響を及ぼさないという結果になった。
- 4) 以上のことより、圧縮強度、空気量は細骨材率と粒度標準範囲内の微粉末率の変化にほとんど影響を受けないため流動性を重視して配合設計していけばよい。

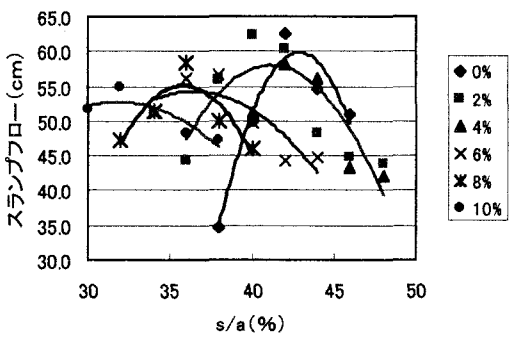


図-1 スランプフロー試験結果

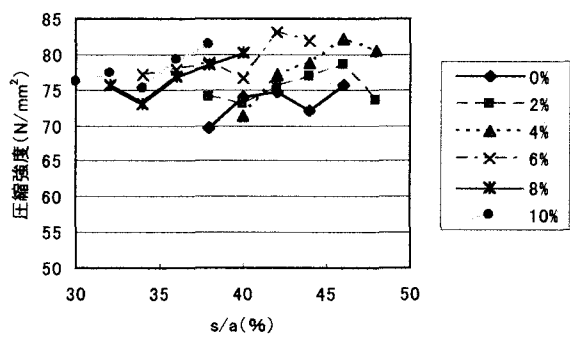


図-2 細骨材率と圧縮強度の関係

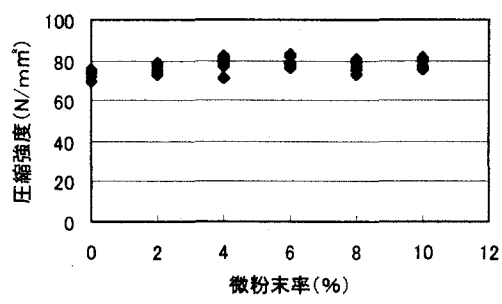


図-3 微粉末率と圧縮強度の関係

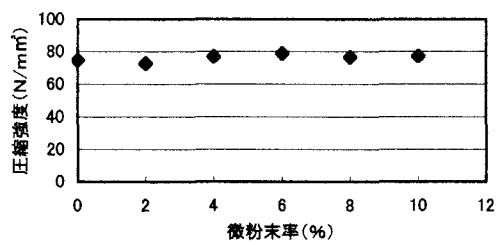


図-4 最適細骨材率のときの圧縮強度