

1. はじめに

本研究は、1.2mm フェロニッケルスラグ (FNS1.2) 細骨材製造時に多量に発生する 0.15mm ふりを通過する微粒分をコンクリート用材料として有効利用することを目的として、FNS 微粒分を用いたコンクリートの基礎的物性について実験検討を行った。

2. 実験計画

実験要因を表1

表1 実験要因

シリーズ	水セメント比 (%)	混合細骨材の0.15mmふるい通過量 (容積比, %)
1	50	5, 10, 15
2	50	0, 10, 15, 20

に、使用材料を表

2に、コンクリー

トの示方配合を表

3に示す。FNS 微粒分を川砂と混合使用するシリーズ1

では、混合細骨材の微粒分量を5～15%の3水準とした。

FNS 微粒分をセメント置換材料として使用するシリーズ

2では、スラグ置換率を0%および10～20%の4水準とした。目標空気量は $4.5 \pm 1\%$ 、目標スランプは $8 \pm 1.5\text{cm}$

とした。微粒分の混入による単位水量の増加を小さくするため、AE減水剤は標準使用量の1.5倍使用した。供

試体は打設翌日脱型し、所定材齢まで標準水中養生($20 \pm 1^\circ\text{C}$)を行った。ブリーディング試験はJIS A 1123-1975、

乾燥収縮試験はJIS A 1129-1993に準じ、材齢7日から温度 $20 \pm 1^\circ\text{C}$ 、相対湿度 $60 \pm 5\%$ の試験環境で実施した。

表3 コンクリートの示方配合

配合名		W/C	s/a	混合細骨材の0.15mmふるい 通過量 (容積比, %)	単位量(kg/m ³)							スランプ (cm)	Air (%)		
					W	C	S	FNS	G	AE減水剤	AE助剤				
シリーズ	1	F0-5	50%	44.7%	5	172	344	786	—	1000	C*0.375% ^{*1}	2.5A ^{*2}	9.8	5.6	
		F0-10		43.6%	10	174	348	723.7	48.4	1013		4.0A ^{*2}	9.2	5.5	
		F0-15		42.7%	15	176	352	664.9	94.1	1026		5.0A ^{*2}	7.0	3.5	
			W/(C+FNS)	s/a	スラグ置換率 (質量比, %)	単位量(kg/m ³)							スランプ (cm)	Air (%)	
						W	C	FNS	S	G	AE減水剤	AE助剤			
	2	FF0-5	50%	44.7%	0	172	344	—	786	1000	C*0.375% ^{*1}	2.5A ^{*2}	9.8	5.6	
		FF10-5					174	313	34.8	782		995	3.5A ^{*2}	6.7	3.6
		FF15-5					175	298	52.6	780		992	3.5A ^{*2}	10.3	5.2
		FF20-5					176	281.6	70.4	777		989	3.5A ^{*2}	10.7	5.5

注) *1: AE減水剤

*2: AE助剤 (1%希釈液をセメント1kgあたり1ml使用したものを1Aとする。)

3. 実験結果および考察

①FNS 微粒分を川砂と混合使用する場合 (シリーズ1)

シリーズ1の混合細骨材の微粒分量が単位水量に及ぼす影響を図1に、混合細骨材の微粒分量がブリーディング量に及ぼす影響を図2に示す。混合細骨材の微粒分量の増加に伴い、単位水量は幾分増加するにもかかわらず、ブリーディング量は減少する。FNS1.2細骨材は比重

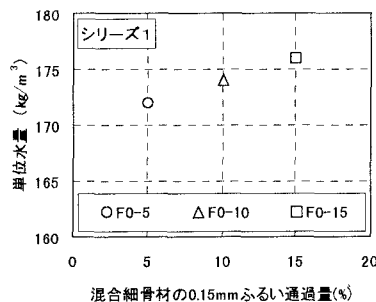


図1 単位水量と混合細骨材の微粒分量の関係

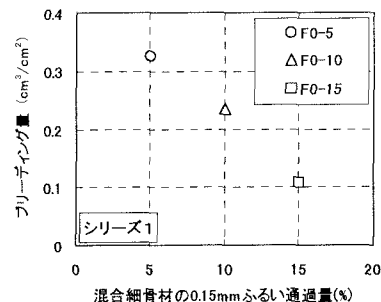


図2 ブリーディング量と混合細骨材の微粒分量の関係

が大きいために、FNS 混合率が大きくなるとブリーディングは一般に幾分増加する^{〔1〕}。しかし、FNS 微粒分のみを混合使用することにより、ブリーディングは、無混入時より減少する。

圧縮強度と混合細骨材の微粒分の関係を図3に示す。FNS 細骨材コンクリートの圧縮強度は、水セメント比の同じ普通細骨材コンクリートとほぼ同等である^{〔1〕}。しかし、FNS 微粒分のみを混合使用すると、微粒分量の増加に伴い、圧縮強度は増加する。

乾燥収縮ひずみの経時変化を図4に示す。FNS 微粒分を混入した供試体の乾燥収縮ひずみは水セメント比の同じ普通細骨材コンクリート (F0-5) と同等か幾分大きくなる傾向を示した。

②FNS 微粒分をセメント置換材料として使用する場合 (シリーズ2)

シリーズ2の単位水量とスラグ置換率の関係を図5に、ブリーディング量とスラグ置換率の関係を図6に示す。FNS 微粒分の比表面積はセメントとほぼ同じであるにもかかわらず、スラグ置換率が増すに従い、単位水量は幾分増加する。ブリーディング量はスラグ置換率 10%で少し減少するものの無混入時とほぼ同等である。

圧縮強度とスラグ置換率の関係を図7に示す。スラグ置換率が 10%までは普通細骨材コンクリート (FF0-5) より圧縮強度は増加するが、それ以上の置換率では圧縮強度が低下した。

乾燥収縮ひずみの経時変化を図8に示す。乾燥収縮は普通細骨材コンクリート (FF0-5) と比較して、スラグ置換率が小さい時は減少するが、置換率が 10%以上になると普通細骨材コンクリートとほぼ同じ値を示した。

4. まとめ

- (1) FNS 微粒分を川砂と混合使用する場合、微粒分量が増加すると、単位水量は幾分増加するもののブリーディング量は減少し、圧縮強度は増加する。また、乾燥収縮は普通細骨材コンクリートと同等である。したがって、微粒分の少ない細骨材の粒度調整材料として、FNS 微粒分を有効利用できるものと考えられる。
- (2) FNS 微粒分をセメント置換する場合、スラグ置換率 10%以下あれば、コンクリートの物性に悪影響を及ぼさない。

【参考文献】〔1〕 児島孝之，高木宣章，栗栖一之，抜木幸次；フェロニッケルスラグ細骨材コンクリートの耐凍害性に及ぼす微粒分の影響，セメント・コンクリート論文集，No.52，1998

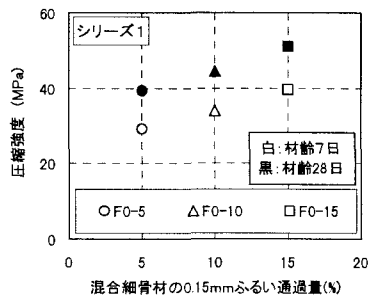


図3 圧縮強度と混合細骨材の微粒分量の関係

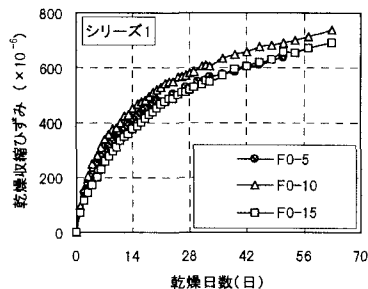


図4 乾燥収縮ひずみの経時変化

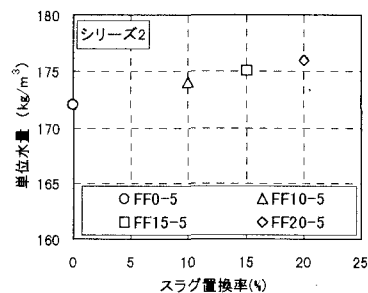


図5 単位水量とスラグ置換率の関係

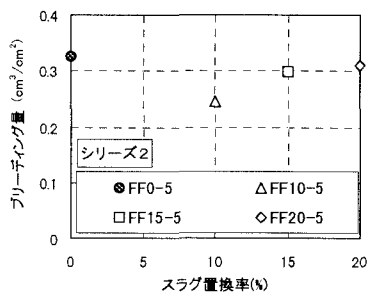


図6 ブリーディング量とスラグ置換率の関係

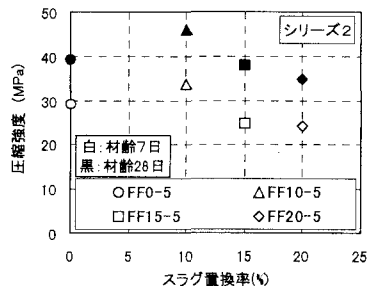


図7 圧縮強度とスラグ置換率の関係

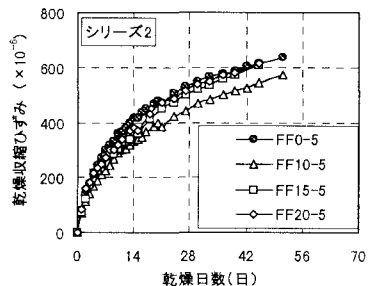


図8 乾燥収縮ひずみの経時変化