

(V-63) 重量骨材の微粉末がモルタル の諸性質に及ぼす影響

千葉工業大学 学生会員 高山 雅樹
千葉工業大学 正 会員 伊藤 利治
川崎製鐵(株) 正 会員 原 健二郎

1. まえがき

鉄鋼原料として輸入している赤鉄鉱石を、重量コンクリート用骨材として用いることを考え、数年来実験的研究を行ってきた。しかし、細骨材には微粉末が多量に付着しており、重量コンクリートの諸性質に影響を与えている。^{1, 2)}

本研究は、細骨材の微粉末がフレッシュモルタル、圧縮強度、および乾燥収縮に及ぼす影響について、川砂と比較検討を行ったものである。

表-1 物理試験結果

骨材	赤鉄鉱	川砂
比重	4.44	2.59
吸水率(%)	3.84	2.41
粗粒率	3.57	3.48
洗い(%)	14.46	2.72

2. 実験の概要

赤鉄鉱石の細骨材はカラジャス産を用い、物理試験結果を表-1に示す。混和剤には高性能AE減水剤を用いた。細骨材の微粉末は0.15mmフルイを通過する試料を微粉末(比重4.90)と定めた。

モルタルのスランブは 8.0 ± 0.5 cm、空気量は $8.0 \pm 0.5\%$ を目標とした。水セメント比40, 60%の微粉末混入率は0, 10, 及び20%の3種とした。また、水セメント比50%の場合には、0, 5, 10, 15, 20, および25%の6種とした。絶乾状態の細骨材を0.15mmフルイで1分間ふるった試料を微粉末0%とした。

重量モルタルの練り混ぜ方法は、表面水量を一定($2.5 \pm 0.3\%$)の細骨材に微粉末を加え15sec練り混ぜた後、セメントを加え30sec練り混ぜた。

さらに、空練りをした試料に混和水を加えて120sec間練り混ぜた。

空気量の測定方法は、スランブコーンを用いてスランブを求めると同時に、モルタルの単位容積重量を求め重量法で測定した。

乾燥収縮試験はコンパレータで行い、基長は脱型時とした。養生方法は1)水中養生($20 \pm 1^\circ\text{C}$)
2)水中1週後空中養生($20 \pm 2^\circ\text{C}$, $60 \sim 70\% \text{R.H.}$)
3)水中養生1Wと空中養生1Wの繰り返し、の3種とした。なお、乾燥収縮試験用いたモルタルの配合を表-2に示す。

3. 結果と考察

図-1にモルタルのスランブとフロー試験結果を示

表-2 配合表

骨材 W/C (%)	単位容積重量 (kg/m ³)	配合量 (kg/m ³)						測定値		
		W	C	S	微粉末	FF 100S	AE 500	単位重量 kg/m ³	フロー値	スランブ cm
川砂 40	—	248	620.0	1388.7	—	8.20	2.5	2163.3	196	7.1
川砂 50	—	220	440.0	1808.5	—	4.40	1.3	2128.0	212	7.7
川砂 60	—	228	360.0	1641.7	—	3.60	1.1	2118.2	310	8.5
赤鉄鉱 40	0	320	800.0	1785.4	0	8.00	7.2	2717.3	200	7.8
赤鉄鉱 40	10	325	812.5	1561.9	173.5	8.13	7.3	2705.2	218	7.3
赤鉄鉱 40	20	340	850.0	1222.9	323.2	8.50	12.8	2635.2	215	7.2
赤鉄鉱 50	0	300	600.0	2158.3	0	6.00	4.2	2889.4	204	8.0
赤鉄鉱 50	5	306	612.0	2002.0	105.4	6.12	6.7	2860.4	218	8.2
赤鉄鉱 50	10	308	616.0	1888.5	209.8	6.16	7.4	2825.8	218	7.8
赤鉄鉱 50	15	308	616.0	1752.5	309.3	6.18	11.1	2802.1	199	7.9
赤鉄鉱 50	20	310	620.0	1641.3	410.3	6.20	11.8	2763.5	208	7.2
赤鉄鉱 60	0	290	483.3	2368.7	0	4.83	2.9	2985.0	210	7.5
赤鉄鉱 60	10	298	497.0	2083.3	231.5	4.97	5.0	2940.5	230	8.0
赤鉄鉱 60	20	310	517.0	1787.2	418.8	5.17	7.8	2870.1	230	8.2

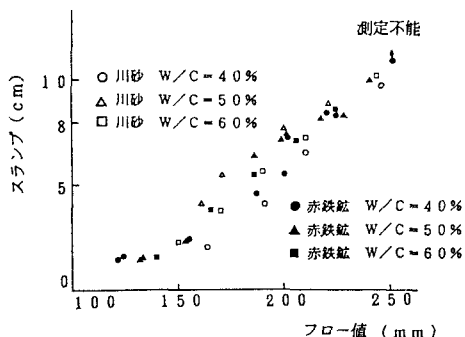


図-1 スランブとフロー値の関係

す。図より明らかなようにスランプが10cm以下の場合には、フロー値との相関関係が認められる。

図-2に微粉末の混入率と圧縮強度の関係を示した。図よりモルタルの圧縮強度は、微粉末の混入率が増加するにともなって水セメント比に関係なく、ほぼ直線的に低下している。

この理由に1つとして、モルタル中のペースト（活性）の容積が微粉末の混入率の増加にともない減少し、不活性な微粉末のブロックが増加することなどが考えられる。

図-3に微粉末の混入率と圧縮強度（材令）の関係について示した。重量モルタルの圧縮強度は、微粉末の混入率20%の場合を除き川砂モルタルの強度より大きいことを示している。

図-4は微粉末の混入率と乾燥収縮の関係を示した。材令8週について示したものである。図より重量モルタルの乾燥収縮は、川砂モルタルに比べて単位水量が約60～90kg/m³多いにも関わらず水セメント比に関係なく小さいことが明らかとなった。

また、微粉末が乾燥収縮におよぼす影響は、微粉末の混入率が大きくなるにしたがつて乾燥収縮は、水セメント比に関係なく大きくなることを示している。

なお、重量モルタルの重量変化率は川砂モルタルに比べて小さい。

図-5は重量モルタルが水中、空中養生の繰り返しを受けた場合の乾燥収縮結果を示したものである。図より重量モルタルが乾湿の繰り返しを受けた場合の挙動は、川砂モルタルと同様の傾向を示すが、その値は小さくなっている。

4. まとめ

細骨材に付着している微粉末がモルタルに及ぼす影響に関する実験結果より

- 1) 微粉末がフレッシュモルタルに影響し、単位水量、単位A E剤などを増加させる。
- 2) 重量モルタルの圧縮強度は川砂モルタルより大きい。しかし微粉末の混入率が増加するほど強度は低下する。
- 3) 重量モルタルの乾燥収縮は川砂モルタルより小さい。しかし微粉末の混入率が増加するほど大きくなる。

[参考文献]

- 1) 伊藤，他：土木学会第45回年次講演会，平成2年9月
- 2) 梅澤，他：土木学会関東支部第20回，平成5年3月

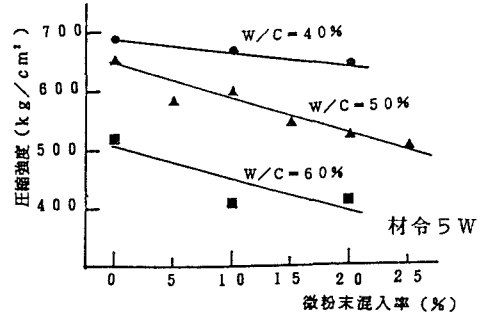


図-2 微粉末混入率と圧縮強度の関係

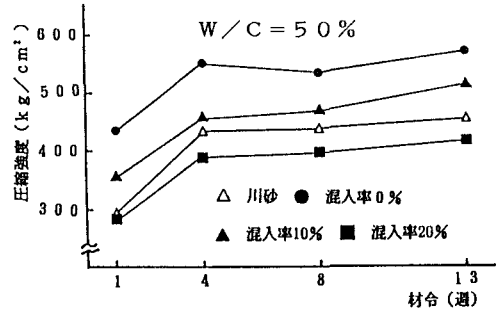


図-3 微粉末混入率と圧縮強度の関係

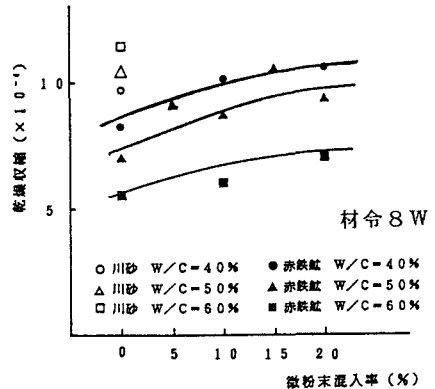


図-4 微粉末混入率と乾燥収縮の関係

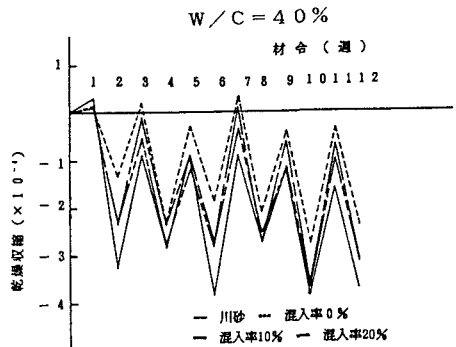


図-5 繰り返し養生