

V-85

濁沸石含有骨材がフレッシュモルタルに及ぼす影響

熊谷組技術研究所 正会員 林 順三
 間組技術研究所 正会員 佐々木肇
 建設技術研究所 正会員 正木英和
 大成建設技術研究所 正会員 宮崎礼子
 建設省土木研究所 正会員 脇坂安彦

1. はじめに

従来より、濁沸石を含有する骨材をコンクリート用骨材として使用した場合、乾燥湿潤繰り返し作用に伴う体積変化によってコンクリートの劣化現象を生ずるといわれてきたが、この現象は実験的に検討されたものではなかった。

本研究は、低品質骨材の有効利用を目的として濁沸石含有骨材がコンクリートに及ぼす様々な影響を把握するために行った。本報告は、このうちの濁沸石含有骨材がフレッシュモルタルの性質に及ぼす影響についてまとめたものである。

2. 試験の概要

セメントは普通ポルトランドセメントを使用し、実験用骨材は濁沸石含有骨材として広島県産花崗岩（N骨材）および熊本県産閃緑岩（MR骨材）を、基準骨材として広島県産花崗岩（HT骨材）を使用した。実験用骨材の粒度調整方法および粒度調整後の各骨材の諸性質を表-1に示す。また、モルタルの配合は $W/C=0.5$ 、 $S/C=2.0$ （細骨材は表乾状態）とし、モルタルの練り混ぜはJIS R 5201に準じて行った。

フレッシュモルタルに関する試験は、モルタル練り上がり時のフローの計測（JIS R 5201 フロー試験）および凝結硬化速度試験（JIS A 6204 附属書1）を行った。

3. 試験の結果と考察

3.1 練り上がり時のフロー

練り上がり時のフローと骨材の諸性質との関係を図-1および図-2に示す。グループ1の試験では、フローは濁沸石含有量、CEC（陽イオン交換容量）、表乾比重および吸水率と相関が認められた。特に、濁沸石含有量が10%以上の場合には、Lw-3モルタルで136、Ls-3モルタルで137のフローとなり、比較用モルタルに比べて60～70程度フローが小さくなった。それに対し、グループ2ではフローはいずれの要因とも相関が認められず、濁沸石含有モルタルおよび比較用モルタルのフローは179～206となった。また、グループ2では濁沸石含有骨材の混合粒径範囲を変えているが、明瞭な違いは認められなかった。

3.2 凝結時間

凝結始発時間と骨材の諸性質との関係を図-3および図-4に示す。グループ1の試験では、凝結始発時間は濁沸石含有量、CEC、表乾比重および吸水率と相関が認められ、特に濁沸石含有量が10%以上の場合には、比較用モルタルに比べて、Lw-3モルタルで3時間程度、Ls-3モルタルで1時間程度凝結始発時間が短くなった。それに対し、グループ2では凝結始発時間はいずれの要因とも相関が認められず、濁沸石含有モ

表-1 実験用骨材の粒度調整方法および各骨材の諸性質

モルタル名	濁沸石含有量の調整方法	骨材配合(%)		標準F.M.	表乾比重	吸水率(%)	濁沸石含有量(%)	CEC (meq./100g)
		含骨材	標準骨材					
グループ1	Lw-1	練混ぜで調整	0	100	2.69	2.57	0.80	1.04
	Lw-2		52.8	47.2	2.69	2.45	3.27	6.0
	Lw-3		88.0	12.0	2.69	2.41	4.98	12.0
	Ls-1	HT骨材を使用し、N骨材の塊形状(0.15mm以下)で調整	6.5	93.5	2.69	2.52	1.54	3.5
	Ls-2		10.9	89.1	2.59	2.51	1.71	8.0
	Ls-3		21.8	78.2	2.27	2.52	1.43	13.0
	Sd-2	Ls-2の粒度分級範囲	0	100	2.59	2.57	0.74	1.09
グループ2	Sd-3	Ls-3の粒度分級範囲	0	100	2.27	2.56	0.49	1.16
	Lg-1	5.0-2.5mmで調整	51.6	48.4	3.15	2.56	1.47	10.0
	Lg-2	1.2-0.3mmで調整	61.0	39.0	2.59	2.58	1.44	8.5
	Lg-3	0.6-0.3mmで調整	57.7	42.3	2.38	2.57	1.53	10.0
	Lg-4	0.6-0.15mmで調整	62.1	37.9	2.30	2.58	1.34	10.8
	Lg-5	0.15mm以下で調整	12.3	87.7	2.55	2.55	1.24	3.4
	Sg-1	Lg-1の粒度分級範囲	0	100	3.15	2.58	0.80	0
	Sg-2	Lg-2の粒度分級範囲	0	100	2.59	2.58	0.81	0
	Sg-3	Lg-3の粒度分級範囲	0	100	2.38	2.57	0.80	0
	Sg-4	Lg-4の粒度分級範囲	0	100	2.58	2.56	0.76	0
	Sg-5	Lg-5の粒度分級範囲	0	100	2.55	2.58	0.62	0

ルタルおよび比較用モルタルの凝結始発時間は4時間30分～5時間程度となった。

3.3 濁沸石含有量およびCECとモルタルの性質との関係

グループ1では濁沸石含有量とCECの両者に幅があり、それぞれフロー・凝結始発時間と相関が認められたが、グループ2では濁沸石含有量に幅はあったがCECは基準骨材と同程度であり、いずれもフロー・凝結始発時間との相関が認められなかった。このことから、フローや凝結時間に影響を及ぼすものは濁沸石含有量よりもCECであると考えられる。

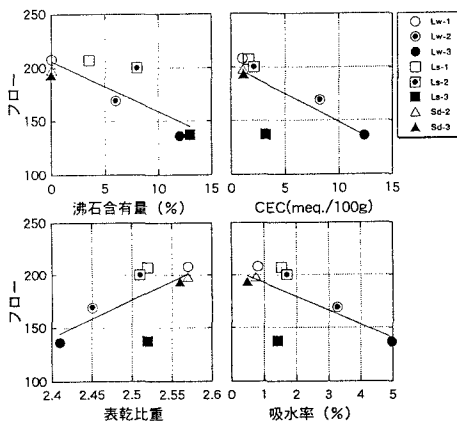


図-1 フローと骨材の諸性質との関係 (グループ1)

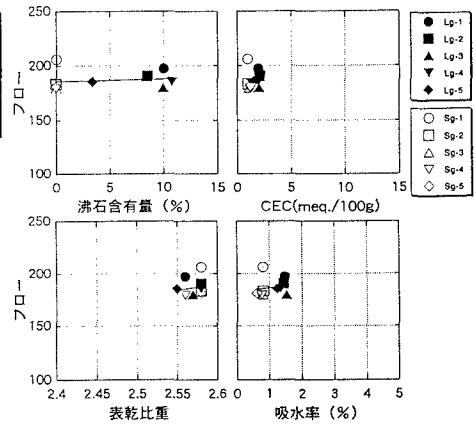


図-2 フローと骨材の諸性質との関係 (グループ2)

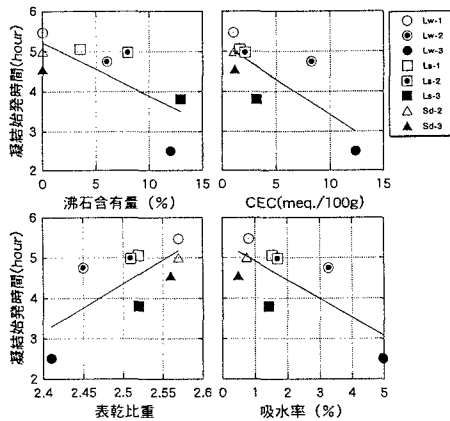


図-3 凝結始発時間と骨材の諸性質との関係 (グループ1)

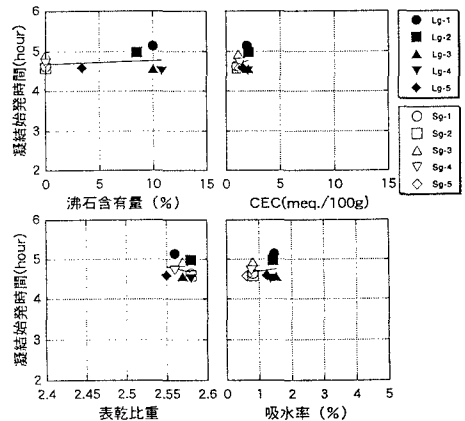


図-4 凝結始発時間と骨材の諸性質との関係 (グループ2)

ただし、N骨材およびMR骨材の純粋な濁沸石のCECはそれぞれ0.0 meq./100g および0.8 meq./100g であったことから、グループ1では、濁沸石含有量の増加に伴い、見掛け上、他の要因でCECが増加し、これがフローや凝結時間に影響を及ぼしたものと考えられる。従って、濁沸石自体はフレッシュモルタルの性質に影響を及ぼさないものと考えられる。

4. まとめ

今回の試験結果より、濁沸石含有量が10%程度であっても骨材の種類によってフレッシュモルタルの性質に影響を及ぼす場合と及ぼさない場合があった。従って、フレッシュモルタルの性質に影響を及ぼすものは、濁沸石自体ではなく、他の要因で増加したCECであると考えられる。

ただし、今回の試験でフレッシュモルタルの性質に影響を及ぼさなかったMR骨材を使用して、フレッシュコンクリートに関する試験を行った場合、基準コンクリート（濁沸石非含有骨材を使用）に比べてスランプ値の低下や凝結時間の短縮といった現象が確認された（後日報告予定）。これは、濁沸石が骨材中に存在することにより混和剤の吸着現象が生じたものと考えられることから、今後、濁沸石が混和剤の効果に及ぼす影響について検討する必要があるものと考えられる。