

V-227

スメクタイト族鉱物含有骨材の簡易品質判定法に関する基礎研究

大成建設（株）技術研究所 正会員 藤原 靖
同上 正会員 武田 均

1.はじめに

スメクタイト族鉱物（モンモリロナイトなど）を含有する岩石をコンクリート骨材として使用した場合、凝結が早くなることが明らかにされている^[1]。この凝結特性はスメクタイト族鉱物の含有量により影響されるが、一般にその影響度は強度、凍結融解抵抗性などの硬化後の性質よりも、凝結が早まることによるワーカビリティの低下の方が大きい。この凝結の早まりはスメクタイト族鉱物の含有量に影響されるので、骨材の品質を判定する場合、その含有量が重要な情報となる。しかしスメクタイト族鉱物が凝結特性に与える影響の程度は、鉱物の種類、産状、交換性陽イオン組成などによって異なるため、その含有量から骨材として使用した場合の凝結特性を直接判定することは難しい。本報告はスメクタイト族鉱物を含有する骨材の凝結特性を簡易的に判定する方法について検討したものである。

2.実験方法

供試試料はスメクタイト族鉱物の含有量の異なる粗粒玄武岩を粉碎して細骨材としたものと比較試料として川砂を使用した。これらの試料について、骨材試験、モルタル試験、簡易断熱温度上昇試験を行った。簡易断熱温度上昇試験は一定粒度の試料を一定の割合で普通ポルトランドセメントと混合し、図-1のような断熱容器に入れ温度変化を測定するものである。測定した温度変化を時間差分し、温度上昇速度の推移について川砂あるいはスメクタイト族鉱物含有骨材で比較的良質な骨材と比較し、骨材の凝結特性との関係から品質判定を行おうとするものである。

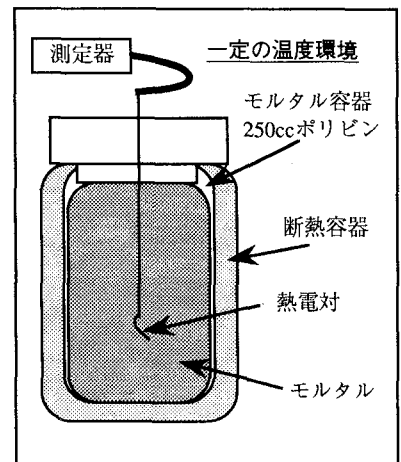


図-1 簡易断熱温度上昇試験容器

3.実験結果

表-1に骨材及びモルタルの試験結果を示した。スメクタイト族鉱物の含有量はどのような標準鉱物を使用するかで定量値が異なる。そこでX線回折図形の面積強度を、試料間の相対的なスメクタイト族鉱物含有量の目安とした。本研究の場合は、スメクタイト族鉱物の含有量は異なるが、その鉱物種や産状などが同様で

表-1 骨材及びモルタル試験結果

記号	骨材の種類	X線回折 面積強度	骨材		モルタル			最高温度上昇速度 [0.5~1.5時間付近] (℃/hr)
			表乾比重	吸水率 (%)	フロー (mm)	凝結始発	凝結終結	
SD	川砂（比較用）	0	2.56	2.23	247	5° 24'	7° 23'	-0.2
1	スメクタイト族含有骨材	tr(0)	2.62	4.52	212	3° 50'	5° 39'	0.0
2	同上	373						1.0
3	同上	396	2.60	5.53	205	2° 42'	5° 20'	0.9
4	同上	362						0.6
5	同上	498	2.56	6.16	195	1° 24'	4° 16'	2.1
6	同上	374						0.9
7	同上	838	2.48	7.41	157	1° 04'	2° 04'	3.1
8	同上	493						1.0

あるため、面積強度が大きいものほど骨材の吸水率が大きく、モルタルのフロー値は小さく、凝結時間が早くなる傾向が明らかに認められた。骨材の吸水率はいずれの試料も4%以上と高い値を示していた。スメクタイト族鉱物含有骨材のような低品質の骨材は比重、すりへり、安定性に関する試験では規

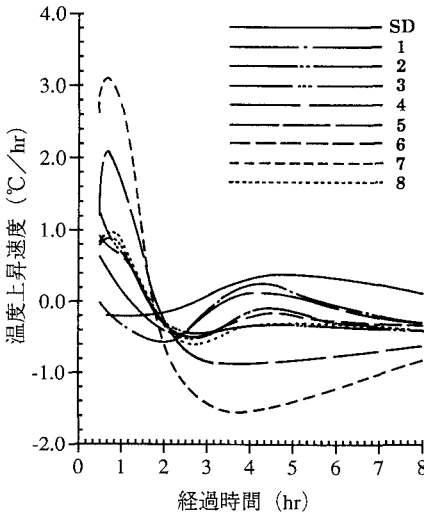


図-2 温度上昇速度

(試料番号は表-1参照のこと)

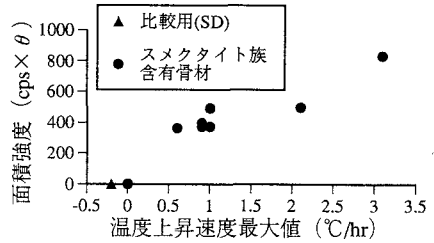


図-3 面積強度と温度上昇速度最大値

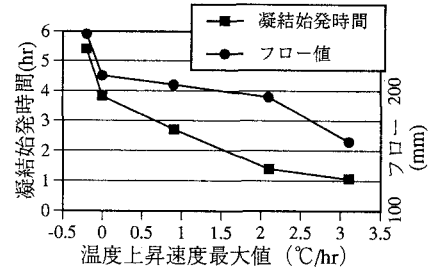


図-4 凝結始発時間と温度上昇速度最大値

格・規準値を満たすが、スメクタイト族鉱物の吸水性を反映し吸水率で満足しない場合がしばしばみられる。

図-2に簡易断熱温度上昇試験から得られた温度上昇速度の経時変化を示した。図のようにスメクタイト族鉱物を含まない比較用試料(SD)の場合は、接水後2時間以内では温度上昇速度がほとんど0°C/hrでありまた最大値を持たないのに対して、スメクタイト族鉱物含有骨材では、温度上昇速度が0°C/hr以上となり、速度が大きいものでは最大値を持っていた。

図-3に接水直後から2時間までの温度上昇速度の最大値とX線回折分析による面積強度との関係を示した。図のように温度上昇速度の最大値と面積強度との間には良好な関係がみられ、温度上昇速度の最大値はスメクタイト族鉱物の含有量を反映していることが明らかであった。

図-4に温度上昇速度の最大値とフロー値並びに凝結の始発時間との関係を示した。図のように温度上昇速度の最大値とフロー値並びに凝結の始発時間との間には良好な相関が認められ、温度上昇速度の最大値を知ることにより、フレッシュコンクリートの性質が把握できる。したがって所定の配合での試験練り時の凝結速度と対応をとることによって、フレッシュコンクリートの性質が把握でき、この最大値により骨材の品質管理が可能になると考えられた。そして、その品質に応じ凝結調整のための混和剤の添加量の選定あるいは骨材の使用の可否などの対策が決定できると考えられた。

以上のように簡易断熱温度上昇試験による温度上昇速度の最大値はスメクタイト族鉱物含有骨材の品質判定に有効な方法であると考えられた。今後は本法をより簡易化するための検討を行う予定である。

4.まとめ

簡易断熱温度上昇試験による接水後約2時間までの温度上昇速度の最大値はスメクタイト族鉱物の含有量を反映し、モルタルのフロー値並びに凝結の始発時間との間には良好な関係がみられ、スメクタイト族鉱物含有骨材の品質判定に有効な方法であると考えられた。

[参考文献]

[1] 脇坂安彦、宇治公隆、林順三、佐々木肇：モンモリロナイト含有骨材を使用したコンクリートの物理的性質、コンクリート工学年次論文報告集、12-1、1990