

## V-87

## 濁沸石含有骨材を使用したモルタルの乾湿繰り返しに対する耐久性

間組 正会員 佐々木 肇  
建設省土木研究所 正会員 中村 康夫  
大成建設 正会員 藤原 靖  
建設技術研究所 福田 建大  
熊谷組 正会員 三谷 哲

## 1、はじめに

近年、良質な骨材の枯渇などから鉱物化学的に問題のある鉱物を含有する骨材を使用せざるを得ない場合が増加している。このような鉱物の一つとして濁沸石がある。濁沸石を含有する岩石を骨材として用いた場合、乾湿繰り返しに伴う体積変化によりコンクリートが劣化するといわれているが、実験的に確かめられた例はないのが現状である。

本研究は、濁沸石含有骨材がコンクリートに及ぼす影響を把握する目的で行った各種の試験のうち、モルタルの乾湿繰り返し試験結果についてまとめたものである。

## 2、試験の概要

## 2.1 使用材料とモルタルの配合

セメントは、普通ポルトランドセメントを使用した。試験用骨材は、Lw、Ls、Sd モルタル（グループ1）には濁沸石含有骨材として広島県産花崗岩（N骨材）、濁沸石非含有骨材として広島県産花崗岩（HT骨材）、Lg、Sg モルタル（グループ2）には濁沸石含有骨材として熊本県産閃緑岩（M骨材）、濁沸石非含有骨材としてHT骨材を用いた。また、グループ1のLmモルタルには、M骨材のみを用いた。

表-1に作製したモルタルを示す。

なお、モルタルの配合は、W/C=50%、S/C=2.0、供試体の大きさは、4×4×16cmとした。

## 2.2 乾湿繰り返し試験

乾湿繰り返し試験は、48時間20℃水中湿潤、47時間80℃炉乾燥、1時間気中放置を1サイクルとする方法（土研法）により行った。乾湿繰り返しサイクルは、土研法では30サイクルであるが60サイクルまで行った。試験開始前と任意のサイクル時に供試体の重量、長さおよび共振周波数の測定を行った。

## 3、試験の結果と考察

図-1にグループ1の長さ変化率を示す。濁沸石を全粒径にわたり混合したLwシリーズでは、濁沸石の含有量が多くなるにしたがって、長さ変化率は大きくなる傾向がみられた。一方、濁沸石を0.15mm以下の粒径のみに添加したLsシリーズでは、含有量による長さ変化率の系統的な差はみられなかった。なお、グループ1では、Lm以外、動弾性係数の低下はみられなかったが、Lmでは20サイクルでひび割れやポップアウトが発生し、動弾性係数も60%以下に低下した。

図-2にグループ2の長さ変化率を、図-3に相対動弾性係数を示す。Lgシリーズでは、濁沸石を5.0～1.2mmの粒径のみに混合したLg-1の長さ変化率が13サイクル以降大きくなった。この供試体を目視観察すると、表面に細かいひび割れや角にポップアウトが発生していたが、動弾性係数の低下はみられなかった。

一方、他の供試体は通常の土研法のサイクル数（30サイクル）では、劣化現象はみられなかった。しかし、43サイクルでLg-3およびLg-4に細かいひび割れや、供試体の角にポップアウトが生じたが、動弾性係数の

表-1 作製したモルタルの種類

| グループ1 (N、HT骨材混合系) |        |           | グループ2 (M、HT骨材混合系) |        |                     |
|-------------------|--------|-----------|-------------------|--------|---------------------|
| モルタル名             | 濁沸石含有量 | 備 考       | モルタル名             | 濁沸石含有量 | 備 考                 |
| Lw-1              | 0.0%   | 濁沸石非含有    | Lg-1              | 10.0%  | 濁沸石を5-1.2mmにのみ混合    |
| Lw-2              | 6.0    | 濁沸石を全粒径   | Lg-2              | 8.5    | 濁沸石を1.2-0.3mmにのみ混合  |
| Lw-3              | 12.0   | にわたり混合    | Lg-3              | 10.0   | 濁沸石を0.6-0.3mmにのみ混合  |
| Ls-1              | 3.5    | 濁沸石を      | Lg-4              | 10.8   | 濁沸石を0.6-0.15mmにのみ混合 |
| Ls-2              | 8.0    | 0.15mm以下の | Lg-5              | 3.4    | 濁沸石を0.15mm以下にのみ混合   |
| Ls-3              | 13.0   | 粒径のみで混合   | Sg-1              | 0.0    | Lg-1の比較用            |
| Lm                | 約30    | 濁沸石は全粒径   | Sg-2              | 0.0    | Lg-2の比較用            |
| Sd-2              | 0.0    | Ls-2の比較用  | Sg-3              | 0.0    | Lg-3の比較用            |
| Sd-3              | 0.0    | Ls-3の比較用  | Sg-4              | 0.0    | Lg-4の比較用            |
| Lwシリーズは粒度分布が共通    |        |           | Sg-5              | 0.0    | Lg-5の比較用            |

低下はみられなかった。

以上の結果から、濁沸石含有骨材を使用した場合、乾湿の繰り返しに伴う劣化は表面から徐々に進行するため、動弾性係数の低下は現れにくいと考えられる。したがって、初期の劣化を判定するためには、動弾性係数よりも長さ変化率や目視観察の方が適切であると思われる。また、今回用いた骨材では、濁沸石の含有量が10%前後でも、粒径が小さい場合には、劣化がみられなかった。これは、濁沸石による劣化の機構が、主として物理的なものであるためと考えられる。

#### 4、まとめ

濁沸石含有骨材を用いモルタルの乾湿繰り返し試験を行った結果、以下のことが明らかとなった。

- 1) 劣化は表面から進行するため、長さ変化や目視観察では劣化現象が認められても、動弾性係数には変化が現れない場合がある。
- 2) 劣化は、濁沸石がある程度の含有量および粒径以上で骨材中に含まれ、乾湿繰り返し作用を受ける環境におかれた場合に起こる。今回の実験では、10%前後の含有量であっても、粒径が0.5mm以下であれば劣化はみられなかった。

今後は、乾湿繰り返し試験をさらに継続するとともに濁沸石による劣化機構を解明する必要がある。

#### 参考文献

岡田 清：コンクリートの耐久性、朝倉書店

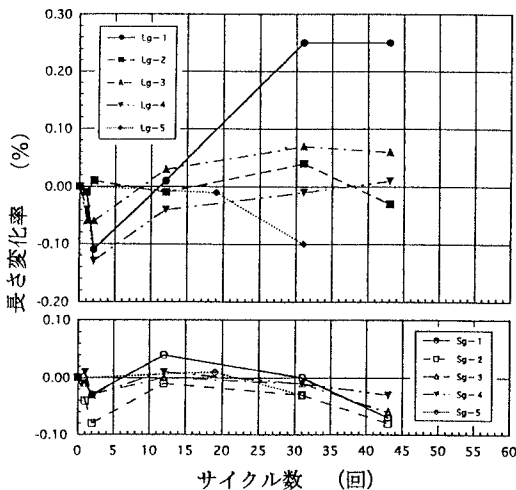


図-2 グループ2 の長さ変化率

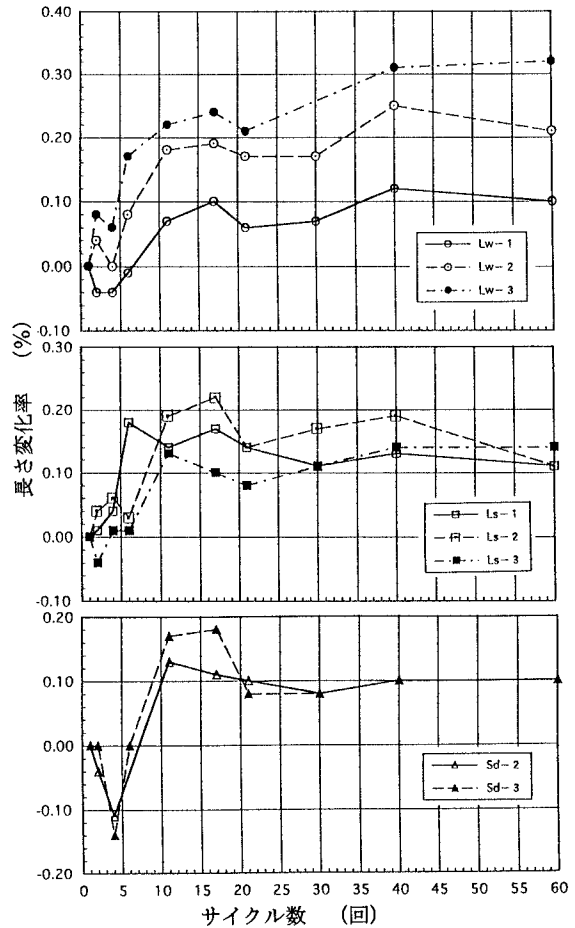


図-1 グループ1 の長さ変化率

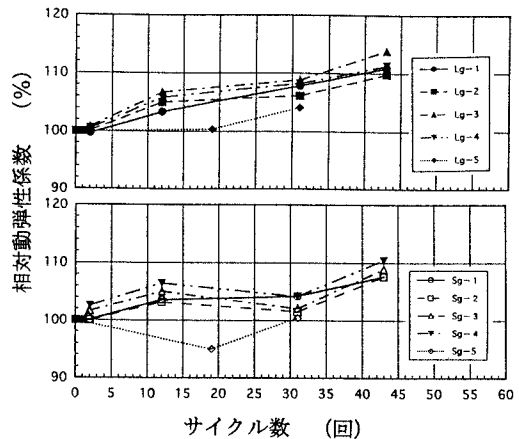


図-3 グループ2 の相対動弾性係数