

# 硫黄コンクリートの使用骨材と耐薬品性について

種コンクリート工業㈱

正員○阿河 俊夫

関西電力㈱

正員 打田 靖夫・ 正員 吉川 太

## 1. はじめに

硫黄はすぐれた耐酸性及び耐塩性を有しており、使用骨材の選定が適切であれば、耐酸・耐塩材料として耐久的な硫黄コンクリートを作ることができると言われている。1)

将来、脱硫硫黄の供給量が増大した場合はその有効利用方法の一つとして硫黄コンクリートが考えられる。

本研究は耐酸・耐塩性の硫黄モルタル及びコンクリートの使用骨材として適切なものを選定することを目的として行ったものである。

## 2. 実験概要

硫黄は脱硫粉末硫黄、骨材は硬質砂岩骨材、人工軽量骨材、高炉スラグ骨材を使用し、フィラーはフライアッシュを使用した。また、硫黄コンクリートの脆弱性及び耐水性の改善を目的とした石油系混和剤を硫黄重量の2%使用した。使用した配合を表-1に示す。

表-1 配合

| 使用骨材    | 硫黄モルタル |      |         |      | 硫黄コンクリート |     |     |         |
|---------|--------|------|---------|------|----------|-----|-----|---------|
|         | 硫黄     | 細骨材  | フライアッシュ | 混和剤  | 硫黄       | 粗骨材 | 細骨材 | フライアッシュ |
| 硬質砂岩骨材  | 540    | 1530 | 297     | 10.8 | 350      | 917 | 917 | 270     |
| 人工軽量骨材  | 510    | 1028 | 286     | 10.2 | 400      | 474 | 474 | 308     |
| 高炉スラグ骨材 | 610    | 1291 | 409     | 12.2 | 440      | 713 | 872 | 271     |

(kg/m<sup>3</sup>)

供試体寸法は硫黄モルタル：5φ×10cm、硫黄コンクリート：10φ×20cmとし、図-1に示すような方法で練り混ぜを行い、各水準3本ずつの供試体を成形し、端面研磨仕上げたものを耐食試験に供した。

供試体は水（水道水）、塩酸（10%）、硫酸（10%）、酢酸（30%）、人工海水に浸漬し、浸漬材令2、7、14、21、28日及び2ヶ月において外観観察と体積変化率を測定して浸食度合を調べた。また浸漬材令2ヶ月で圧縮強度試験を行い、浸漬していないものの28日強度との比較を行った。

## 3. 実験結果及び考察

各水溶液に浸漬したモルタル供試体の浸漬材令と体積変化率の関係を図-2に、また浸漬2ヶ月におけるモルタル及びコンクリートの残存強度比を表-2に示す。

### (1) 硫黄モルタル

①硬質砂岩骨材を使用したものは、他の骨材を用いたものと比べ体積膨張が大きく、微細なひびわれが多数発生した。これは吸水して膨張する成分が骨材中に含まれてお

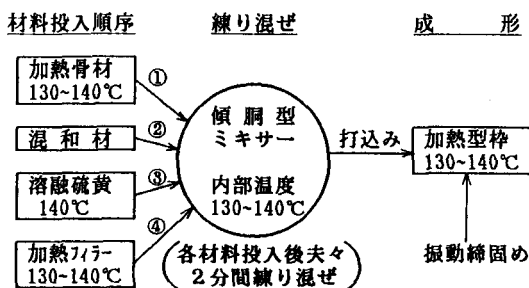


図-1 供試体の作成方法

○ 硬質砂岩 □ 人工軽量 △ 高炉スラグ

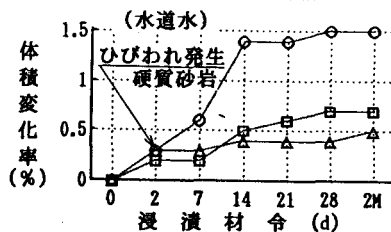


図-2① 浸漬材令と供試体の体積変化率の関係

Toshio AGAWA, Yasuo UTHITA, Tōru YOSHIKAWA

り、この膨張圧によってひびわれが発生したものと思われ 1), 2), 残存強度比も他の骨材を用いたものと比べ低い値となった。

②人工軽量骨材を使用したものは、いずれの水溶液に浸漬した場合も外観上浸食の徴候が全く認められず、残存強度比は硬質砂岩を用いたものと比べ高い値となった。

③高炉スラグ骨材を使用したものは、水・人工海水中では浸食されなかったが、塩酸、硫酸及び酢酸中では表面の骨材が浸食され、特に硫酸中ではかなりの浸食がみられた。しかし、浸食が供試体表面の骨材粒子にとどまり、内部まで進行しなかったため、残存強度比は人工軽量骨材とほぼ同程度の値であった。

## (2) 硫黄コンクリート

コンクリートもモルタルの場合とよく似た傾向を示したが、浸食の度合は、モルタルよりも大きかった。硬質砂岩骨材を用いたものは、どの水溶液に浸漬したのもひびわれが発生し、高炉スラグの場合は硫酸によって骨材が著しく浸食され、供試体が崩壊した。人工軽量骨材の場合は、外観上ほとんど浸食はみられなかったが、モルタルと比べ残存強度比はやや低い値となった。

## 5. まとめ

(1) 硬質砂岩骨材を用いたものは、モルタル、コンクリートともひびわれの発生があり、また強度低下が大きく水に接する環境下での使用は困難である。

(2) 人工軽量骨材の場合は、他の2種類の骨材に比べて安定しており、耐水、耐酸、耐塩性材料として有用であるものと思われる。

(3) 高炉スラグ骨材の場合は、耐酸材料としては使用が困難であるが、耐水、

耐塩材料としては有用なものと思われる。

(4) 耐酸、耐塩材料としては、浸食の度合が少ないた

め、コンクリートよりもモルタルの方が適しているものと思われる。

参考文献 1) ACI Committee 548 Report, "Guide for Mixing and Placing SulFur Concrete in Construction": ACI Materials Journal / July-August 1988

2) J.E.Gillott他: Durability Studies of Sulphur Concrete: Building Materials and Components, ASTM, STP691(1980)

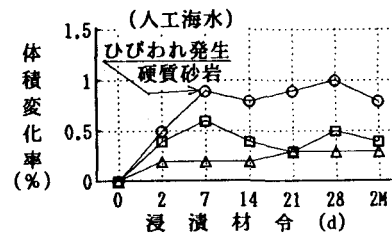
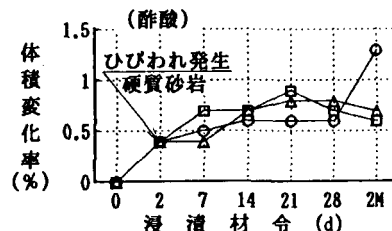
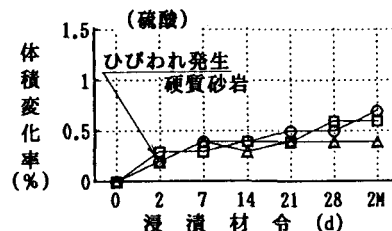
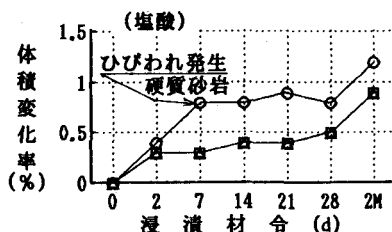


図-2② 浸漬材令と供試体の体積変化率の関係

表-2 浸漬2ヶ月後の残存強度比 (%)

| 種 別    |         | * 基準強度<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | 水 溶 液 の 種 類 |    |      |    |      |
|--------|---------|---------------------------------|-------------|----|------|----|------|
|        |         |                                 | 水           | 塩酸 | 硫酸   | 酢酸 | 人工海水 |
| モルタル   | 硬質砂岩骨材  | 350                             | 51          | 67 | 50   | 53 | 48   |
|        | 人工軽量骨材  | 267                             | 93          | 81 | 82   | 82 | 95   |
|        | 高炉スラグ骨材 | 159                             | 90          | 83 | 83   | 77 | 80   |
| コンクリート | 硬質砂岩骨材  | 367                             | 47          | 74 | 60   | 68 | 46   |
|        | 人工軽量骨材  | 252                             | 79          | 79 | 76   | 84 | 94   |
|        | 高炉スラグ骨材 | 180                             | 93          | 83 | — ** | 69 | 84   |

\* 浸漬していないものの材令28日強度

\*\* 浸食により供試体崩壊