

## 鑄物砂の細骨材としての有効活用に関する研究 Study on ASR Suppression of Molding sand

高田龍一\*，周藤将司\*，野中資博\*\*

TAKATA Ryuichi, SUTO Masashi, NONAKA Tsuguhiko

### 1. はじめに

コンクリート構造物の耐久性が損なわれる原因のひとつにアルカリ骨材反応（ASR）がある。骨材供給の逼迫により、今後様々な劣悪な骨材を使用する可能性があり、ASRの抑制については大きな課題として考えられる。

本研究では、水ガラスを多量に含む鑄物砂をコンクリート用細骨材として再利用するため、ASR抑制手法を開発することを目的とした。

過去の研究より、混和材の混入によるASR抑制効果は明らかとなっているが、昨年度の研究ではASR抑制と強度発現の両者を満足させる混和材とその配合を見つけることができなかった。そこで、今年度は三隅火力発電所で発生した種相当のフライアッシュを混和材として内割り配合、外割り配合に使用し、促進養生も併用してASR抑制効果の検討を行った。

さらに、促進養生はコンクリート二次製品の養生の一般的な方法であり促進養生による効果が確認されれば、二次製品に対するASR抑制に有効である。

ここで、コンクリート二次製品への適用を可能とするためには、初期強度を補償することが求められる。したがって、ASR抑制と強度発現の関係についても明らかにすることとした。

### 2. 研究概要

各種の検討にあたっては、モルタルバー法（JIS A 1146）、モルタル強度試験（JIS R 5201）に準じて試験を行った。

配合方法は、内割りはセメントを重量置換し、外割りは骨材代替としセメント分量の体積配合とし、水セメント比50%、セメント骨材比1:2.5の配合とした。また、セメントの内割り、外割りとともに、0%、10%、20%、30%の水準でフライアッシュを混入させた。

養生方法は、モルタルバー法に使用するコントロールについては、促進養生を行った供試体と、促進養生を行っていない供試体とし、その他の水準のものにおいては全ての供試体に促進養生を施した。

強度試験に使用する供試体については、全水準に促進養生を施した。

また、養生については過去の研究より最も効果のあった養生温度60℃、養生時間4時間

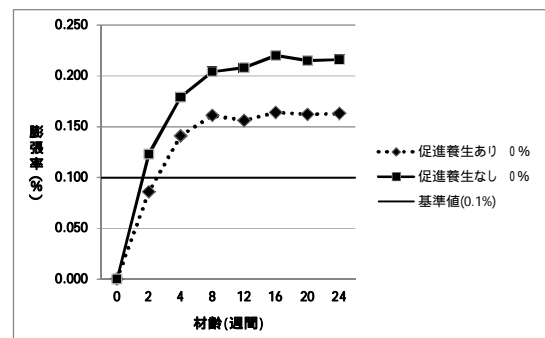


図-1 長さ測定(コントロール)

\*松江工業高等専門学校 (MATSUE NATIONAL COLLEGE OF TECHNOLOGY)

\*\*島根大学 生物資源科学部 (SHIMANE UNIVERSITY, Faculty of Life and Environmental science)

キーワード：コンクリート二次製品，アルカリシリカ反応，鑄物砂

とした。なおモルタルバー法の供試体については、混和材の置換率を考慮し、アルカリ量が既定の1.2%となるように2規定の水酸化ナトリウムで調整した。

### 3. 結果と考察

#### 3.1 ASRの抑制についての検討

コントロールの供試体に促進養生を行った場合と行わなかった場合の長さ変化率を図-1に示す。促進養生はASR抑制の効果があるとされており、今回の結果でも促進養生を行ったもののほうが行わなかったものに比べ膨張が小さい。したがって、促進養生はASR抑制に効果があると言える。しかし、コントロールではASRの基準値である膨張率0.1%を大きく上回っているため、鑄物砂には混和材の使用が必要であることがわかった。

内割り配合をした供試体の長さ変化率を図-2に示す。混和材の混入率10%、20%、30%の全水準においてASR基準値の0.1%を下回る結果となった。したがって、ASRは無害であると言える。しかし、混入率10%に関しては20%、30%に比べると膨張率が高く0.1%に近い値のため、フライアッシュは多く混入させたほうがASR抑制の効果が高くなると考えられる。

外割り配合をした供試体の長さ変化率を図-3に示す。外割り配合は、混和材の混入率10%、20%、30%の全水準において、内割り配合に比べると長さ変化率が高くなる傾向があった。これは、内割り配合に比べるとセメント量が多いため、ASRの影響も大きくなり、フライアッシュによるASRの抑制がされにくいと考えられる。しかし、今回の実験ではASR基準値の0.1%を下回る結果となっているため、ASRは無害であると言える。

圧縮強度を図-4に示す。内割り配合の圧縮強度に関しては、混入率20%は材齢が長くなると強度も高くなっているが、混入率10%は28日強度だけが少し低くなってしまい、30%では強度に少しばらつきが見られた。外割り配合の圧縮強度に関しては、内割り配合に比べると全体的に強度は高くなった。混入率20%は、内割りのときと同様に時間が経つにつれて強度は高くなり、28日強度は今回実験したものの中で最も強度が高い結果となった。

また、混入率10%と30%は材齢7日から28日まで強度が安定し、さらに混入率30%に関しては、材齢7日から他の水準に比べ高い強度が得られた。

強度発現に関しては、どの水準を比べても、やはりセメント量の多い外割り配合のほうが内割り配合に比べて強度は高くなることがわかった。

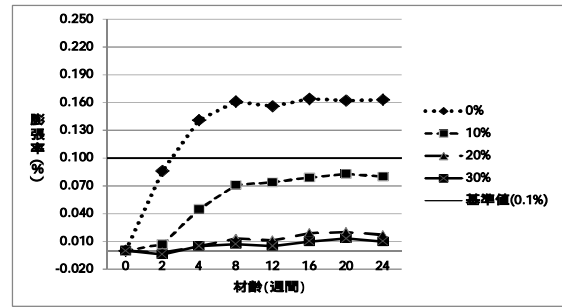


図-2 長さ測定(内割り配合)

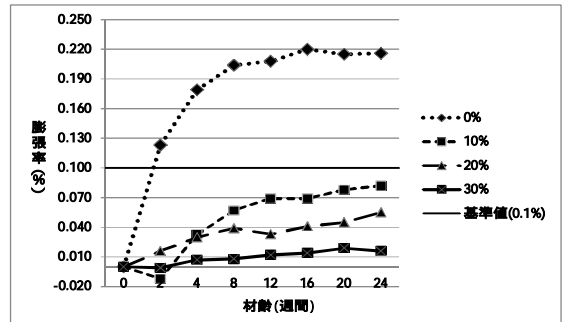


図-3 長さ測定(外割り配合)

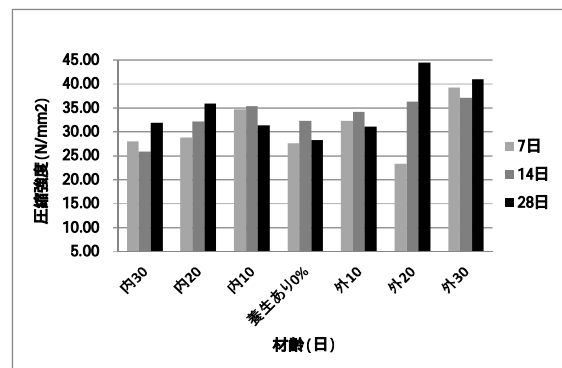


図-4 圧縮強度