

## 高強度コンクリートにおける乾燥収縮・自己収縮性状に関する実験的研究

九州大学工学部 学生員 〇中江 孝士  
九州大学工学部 正会員 牧角 龍憲  
九州大学工学部 正会員 近田 孝夫  
九州大学工学部 学生員 中川 普紀

### 1. はじめに

高強度コンクリートの自己収縮は、水結合材比が小さいことから無視できない程度大きいものであり、また高強度コンクリートにおいて、粗骨材の岩質を変えることにより圧縮強度が変化することも報告されていることから、粗骨材の影響も無視できないものであると考えられる。本研究は、粗骨材の岩質や水結合材比、および養生日数を変化させ高強度コンクリートの自己収縮量・乾燥収縮量を測定し検討した結果をまとめたものである。

### 2. 実験方法<sup>1)</sup>

自己収縮・乾燥収縮基準供試体は、普通ポルトランドセメント(比重3.15)、細骨材として海砂の混合砂(粗:比重2.58, 細:比重2.61, 混合率3:2),  $s/a=45\%$ 、粗骨材として硬質砂岩(比重2.74)を使用し、水結合材比(W/B)を28%、高性能AE減水剤混入率を $C \times 1.0\%$ 、スラグ置換率を50%の配合で作成した。供試体は $10 \times 10 \times 24$  cmとし、室温20℃、湿度60%一定の室内で発泡スチロール製の型枠の底面にテフロンシートを貼り打設し、打設後水分の蒸発を防ぐために湿布及びビニールシートで打設面を覆った。打設から24時間後に脱型し供試体をアルミ箔粘着テープで密閉したものを自己収縮測定供試体とし測定を開始した。乾燥収縮測定は材令7日まで水中養生後、室内に放置し測定を開始した。測定は埋め込み型ひずみ計(標点距離100 mm)を使用した。今回検討したパラメーターは粗骨材の吸水率(表1に示す)、水結合材比(23, 28, 33, 43%)、水中

養生日数(7日, 2日)を変化させて収縮量の大きさを比較検討した。なお自己収縮は打設直後をゼロ点に、乾燥収縮は材令7日をゼロ点にとって結果をまとめている。

### 3. 実験結果および考察

#### 3.1 水結合材比(W/B)の影響

図1~2はW/Bの変化による自己収縮ひずみ、乾燥収縮ひずみの測定結果を示す。W/Bが小さくなると自己収縮ひずみは大きくなり、乾燥収縮ひずみは小さくなることからわかる。図3は乾燥収縮ひずみと逸散水率の関係を示しており、W/Bが大きくなると水が逸散しやすく、同じ逸散水率でひずみが大きくなること示されている。図4は同一経過日数における各収縮量の関係を示すが、W/Bが小さくなると収縮は主に自己収縮によって起こることがわかる。

#### 3.2 粗骨材品質の影響<sup>2)</sup>

表1は今回使用した各種骨材の比重・吸水率である。図5~6で骨材の品質の違いによる収縮曲線の違いを、図7~8で各測定日毎の各収縮ひずみを示す。骨材品質によるひずみ量の大きさに差はないが自己収縮

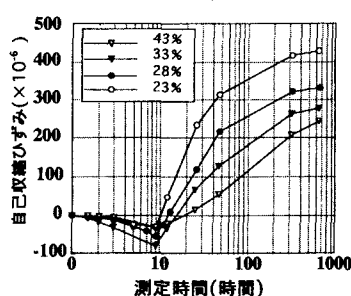


図1.自己収縮ひずみ(水結合材比)

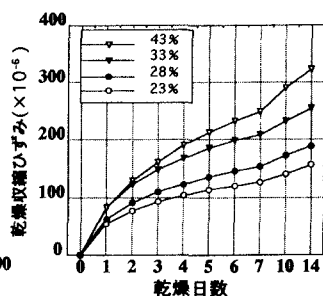


図2.乾燥収縮ひずみ(水結合材比)

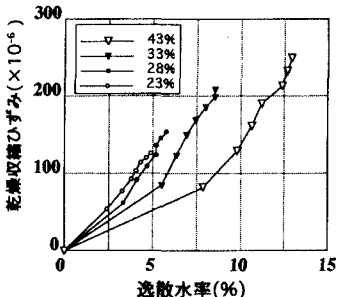


図3.乾燥収縮-逸散水率(水結合材比)

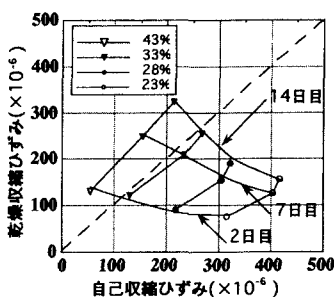


図4.自己収縮-乾燥収縮(W/B)

ひずみ量が多いものは、おおよそ乾燥収縮量も大きくなっている。また経過日数が経つにつれコンクリートとモルタルの各収縮量の差は乾燥収縮時より自己収縮時に顕著にあらわれている。図9より乾燥収縮における水の逸散機構は粗骨材の品質によらずほぼ一定といえる。同様に図10は同一経過日数における各収縮量の関係を示しているが吸水率による明確な違いは認められなかった。

### 3.3 水中養生日数の違いによる影響

図11は水中養生日数を変化させたときの乾燥収縮ひずみと逸散率との関係を示す。水中養生日数2日の方が初期の乾燥日数では水中養生7日に比べて逸散率が高いことより乾燥収縮ひずみ量が大きくなったと考えられる。

## 4. まとめ

本研究の結果から以下のことが考えられる。

- (1)水結合材比が小さくなると自己収縮ひずみは大きくなり、乾燥収縮ひずみは小さくなる。
- (2)骨材の物性(吸水率)のみでは各収縮ひずみ量を明確に把握できない。
- (3)養生日数が逸散率に与える影響は大きい。

## 【参考文献】

- 1) 田澤栄一：水和反応によるセメントペーストの自己収縮，セメント・コンクリート，No.565，p35～p44
- 2) 後藤幸正、藤原忠司：コンクリートの乾燥収縮に及ぼす骨材の影響，土木学会論文報告集，vol.286. p125～p137

表1.粗骨材の吸水率

| 岩 質   | 比 重  | 吸水率(%) |
|-------|------|--------|
| 硬質砂岩1 | 2.74 | 0.42   |
| 硬質砂岩2 | 2.70 | 0.82   |
| 安山岩   | 2.74 | 0.67   |
| 石英斑岩  | 2.72 | 0.50   |
| ひん岩   | 2.79 | 0.38   |
| 結晶片岩  | 2.84 | 0.72   |
| 閃緑岩   | 2.74 | 0.74   |

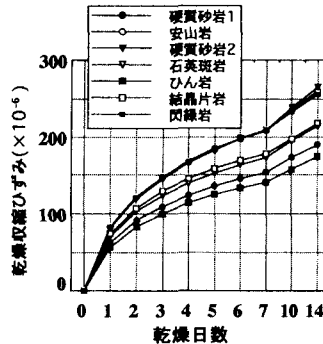


図6.乾燥収縮ひずみ(粗骨材)

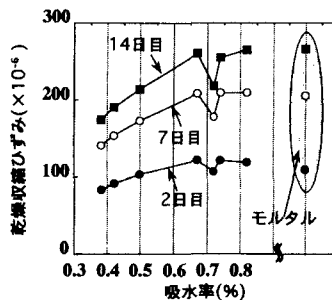


図8.各測定日毎の乾燥収縮ひずみ(粗骨材)

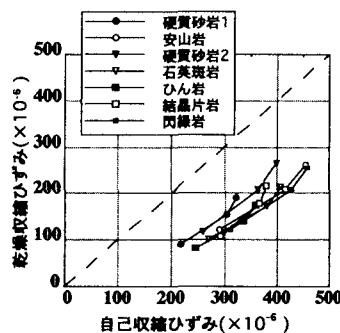


図10.自己収縮-乾燥収縮(粗骨材)

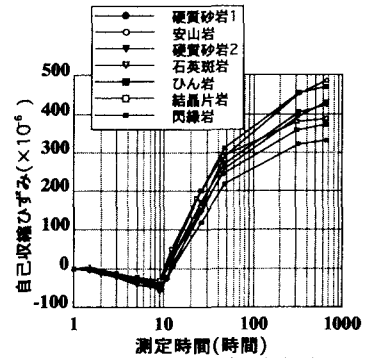


図5.自己収縮ひずみ(粗骨材)

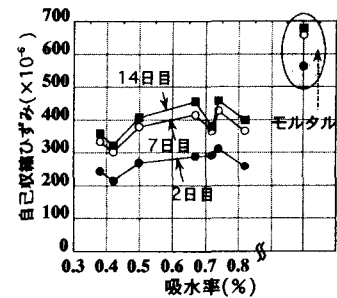


図7.各測定日毎の自己収縮ひずみ(粗骨材)

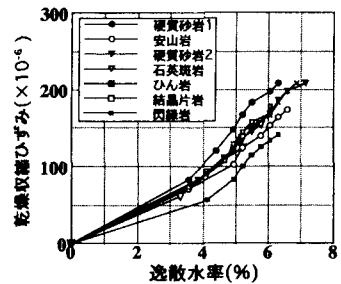


図9.乾燥収縮-逸散率(粗骨材)

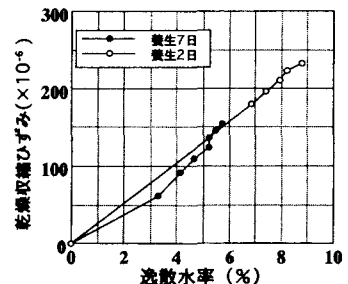


図11.乾燥収縮-逸散率(養生日数)