

## V-335

## 簡易試験方法によるコンクリート表層部の緻密性の評価

群馬大学大学院 学生会員 堀内 全  
 群馬大学工学部 正 会 員 杉山 隆文  
 群馬大学工学部 正 会 員 辻 幸和

## 1. 研究目的

コンクリート表層部の品質は、配合、施工および養生条件による影響が大きく、さらに直射日光および風等の環境条件にも支配される。特にコンクリート表層部の緻密性は、凍害および塩化物イオンや炭酸ガスなどの劣化因子の侵入に伴うコンクリート構造物の耐久性の低下と関連していると考えられるために、所定の諸条件で作製したコンクリート表層部の緻密性を評価することは重要である。

本研究は、コンクリート表層部の緻密性を、透気性状を調べる簡易試験方法を用いて実験的に検討したものである<sup>(1)</sup>。今回は、単位水量が異なる2種類の供試体を作製して、特に乾燥条件を変化させて、異なる高さの供試体について試験した結果を報告する。

## 2. 実験概要

実験装置の概略図を図-1に示す。28日間の水中養生後、コンクリート円柱供試体（直径φ:15cm）の打込み面である表層部を除き、側面および底面をエポキシ樹脂でコーティングして、所定の乾燥を行った後、試験を実施した。実験装置と試験するコンクリート表層部は、高強度のゴム性のリングを介して密着させた。空気の侵入を防ぐために、リングと実験装置の間には真空用グリースを塗り、コンクリート表層部とリングの間には、コーティング用としても用いられる粘着テープで密着させた。

実験では、真空ポンプ（到達真空度： $7.5 \times 10^{-4}$  torr）で吸引を行い、リング内の真空度を増加させた後、弁を閉め、主にリング内の圧力の回復程度から表層部の透気性を調べた。圧力センサーおよび温度、湿度センサーをリング内に設置して、これらをデータロガーに接続し、連続的に各測定値を記録した。本実験では、ブリーディング量及び空気量の異なる2種類のコンクリートの表層部（打込み面）に対して試験を行った。使用する供試体の配合、フレッシュおよび硬化コンクリートの性状を表-1に示す。なお、使用した供試体の高さ（h）は5、10、15cmである。

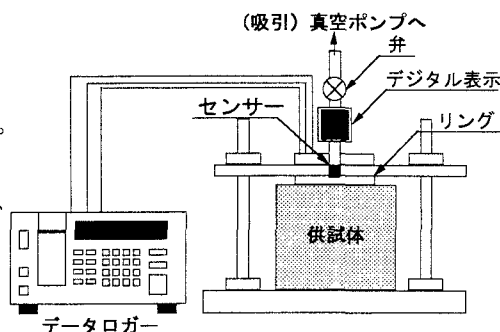


図-1 実験装置

表-1 コンクリートの配合と諸性状

| 供試体名 | W/C<br>(%) | 粗骨材の最大寸法 (mm) | 単位量 (Kg/m <sup>3</sup> ) |      |     |      | 空気量調整剤量<br>× 10 <sup>-2</sup> (%) * | AE 減水剤量<br>× 10 <sup>-2</sup> (%) * | スランプ<br>(cm) | 空気量<br>(%) | 最終ブリーディング量<br>(cm <sup>3</sup> /cm <sup>2</sup> ) | 圧縮強度<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>28日 |
|------|------------|---------------|--------------------------|------|-----|------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------|------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------|
|      |            |               | 水                        | セメント | 細骨材 | 粗骨材  |                                     |                                     |              |            |                                                   |                                     |
| BS   | 55         | 20            | 168                      | 306  | 788 | 1017 | 0.4                                 | 25                                  | 7.0          | 3.7        | 0.09                                              | 42.4                                |
| BB   |            |               | 179                      | 326  | 772 | 988  | 0.7                                 | 25                                  | 19.0         | 5.9        | 0.19                                              | 34.8                                |

\*セメント質量に対する割合

## 3. 実験結果および考察

## 3-1 ブリーディング量及び空気量が異なるコンクリート表層部の透気性状

図-2は、3種類の異なる高さの供試体を用いて、水中養生後、恒温室内（温度：25℃、湿度：45%）において、ある一定の乾燥を行った後の試験結果である。ただし乾燥日数（t dry）を63日または81日とした。

簡易試験方法、コンクリート表層部の緻密性、透気性、ブリーディング量

〒376 群馬県桐生市天神町1-5-1 群馬大学工学部 TEL 0277-30-1612

供試体の高さに関わらず、ブリーディング量及び空気量の大きい供試体 BB は、経時的な真空度の低下が大きいことが分かる。これは、図-3 に示したように、ブリーディングが大きい場合、脆弱層であるレイタンスが大きくなり、表層部の緻密性が低下したためと思われる。また、ブリーディング量が増加すると、一般的に骨材の沈降も顕著になり、表層部ではセメントペーストの含有率が増大して、逆に緻密になるとも考えられるが、今回は BB の供試体は空気量も大きくなったために、その分透気性も大きくなったと考えられる。

### 3-2 乾燥による影響

供試体 BS ( $\phi:15\text{cm}$ ,  $h:5\text{cm}$ ) を用いて、透気性に大きな影響を与える乾燥条件を変化させて試験を行った。28 日間水中養生後、43 日間恒温室内において乾燥し、その後 40℃ の炉乾燥で 24 時間乾燥させてから試験を行い、再び 40℃ で乾燥させて再度試験を行った。さらに 105℃ の炉乾燥により定質量になるまで乾燥させて試験を行った。

図-4 は、乾燥による供試体の質量の減少を示している。図-5 および図-6 は、所定の乾燥を終了した後に試験して得られた、リング内の真空度および湿度の経時変化である。（図-5、6 は図-4 の凡例と対応する）図-5 から、乾燥条件が厳しくなるとリング内の真空度が早く低下することが分かる。また供試体が定質量になった場合は、真空度の経時的な減少が著しい。これらのことは、乾燥によってコンクリート内部の水分を含まない細孔の数および連続性が増加したために、透気量が増大したと思われる。図-6 より乾燥に伴い試験期間中のリング内の湿度が低下していることが分かる。また定質量の場合、湿度は初期状態のまま変化しておらず、コンクリート内部に含まれる水分はすべて蒸発したことが確認できる。

### 4. まとめ

本論文では、コンクリート表層部の透気性を調べるための簡易試験方法を用いて、配合の異なる 2 種類の供試体について試験を行い、主に透気性に大きく影響を与える乾燥条件を変化させ、また高さの異なる供試体についての試験結果も併せて報告した。

#### 参考文献

(1) 堀内、杉山、辻：コンクリート表層部の透気性状を調べる簡易試験方法、第 24 回関東支部技術研究発表会講演概要集 pp634～pp635、1997.3

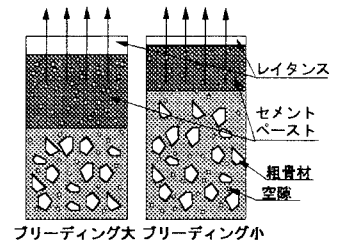
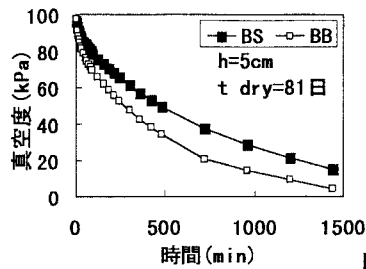


図-3 コンクリート表層部の模式図

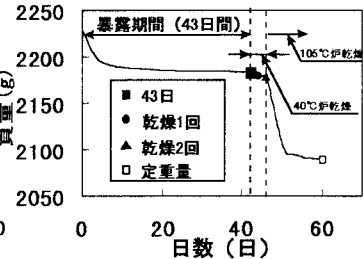
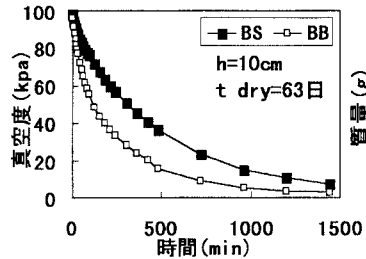


図-4 供試体の質量変化(BS)

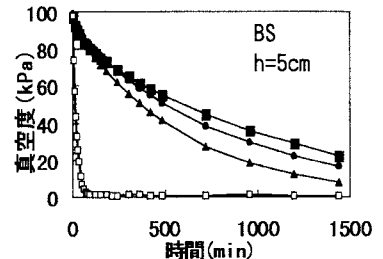
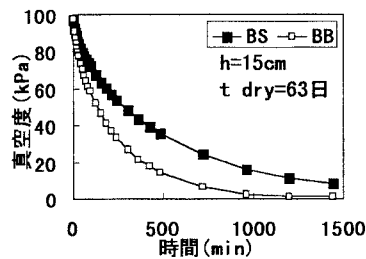


図-5 供試体を乾燥させた場合の試験結果

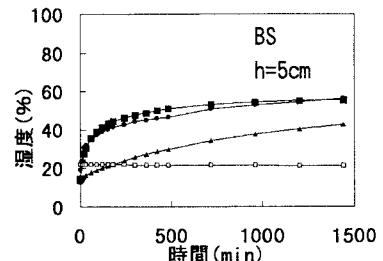


図-6 リング内の湿度の経時変化