

# (V-67) 各種透水型枠を用いたコンクリートの表面性状に関する一考察

(株) 青木建設研究所 正会員 駒田憲司

(株) 青木建設研究所 正会員 牛島 栄

(株) 青木建設研究所 正会員 酒井芳文

## 1. はじめに

コンクリートの耐久性向上を目的として、透水型枠工法の使用頻度が高まっている。透水型枠工法を用いることにより、型枠表面部の余剰水の排水作用によってコンクリート表面の空隙を少なくし、初期表面強度を上げる等、従来型枠に比較して表面部の品質改善効果があるとされている。しかし、透水型枠を用いた場合には、型枠の効率的な転用などのために従来より脱型を早くするなどの事例も見られ、その種類によっては、脱型後の初期の乾燥収縮により微細なひびわれの発生が散見されている。これらの微細なひびわれに対しては、初期の湿潤養生が大切であるとされている。

そこで、透水型枠に用いるシートに、脱水と同時に脱水した余剰水を保水し湿潤養生も兼ねた天然繊維を用いた透水型枠工法を考案した。考案した工法と他の透水型枠工法について、仕上がり状況を含むコンクリートの表面性状を中心に基礎的な比較検討を行ったので報告する。

表-1 実験に用いた型枠および透水シート

## 2. 実験概要

### 2.1 透水型枠の種類

試験に用いた透水型枠の種類を表-1に示す。試験に供した透水型枠の種類は、考案した透水シート（ポリエステル繊維）と保水シート（天然繊維）を組み合わせた透水型枠Cを含む、3種類の透水タイプ<sup>\*</sup>の型枠と吸水タイプ<sup>\*</sup>の型枠及び従来の合板型枠である。

| 種 類     | 記 号     | 材 質                          |
|---------|---------|------------------------------|
| 透 水 型 枠 | 透水タイプ A | ポリエステル繊維と排水ネット（ポリエチレン繊維）の2積層 |
|         | B       | 合成繊維と排水ネット（ポリエチレン繊維）の組合わせ    |
|         | C       | ポリエステル繊維と保水シート（天然繊維）の組合わせ    |
|         | 吸水タイプ D | 特殊高分子吸水ゲルニードフェルト             |
| 合板型枠    | E       | 型枠に油性剥離剤を塗布                  |

表-2 コンクリートの配合表

### 2.2 試験体の概要

型枠面に生じる水あばたや空気泡の発生状態は、配合・締め固めの度合い・型枠面の角度等種々の要因により異なっている。そこで、透水型枠によるあばた低減効果確認の試験体を、図-1に示すような小型試験体および大型試験体とした。コンクリートの打設は、小型試験体は型枠面の角度を45°として棒状バグレックにより2層に各層10秒ずつ締め固めた。さらに、大型試験体を用いて小型試験体で得られた透水型枠によるあばた低減効果を確認した。コンクリートの配合を表-2に示す。

| 粗骨最大寸法<br>法<br>(mm) | スラン<br>プ<br>(cm) | 空<br>気<br>量<br>(%) | 水セ<br>メント<br>比 (%) | 細骨材<br>率<br>(%) | 単位量 (kg/m <sup>3</sup> ) |              |             |             | (C×%)             |              |
|---------------------|------------------|--------------------|--------------------|-----------------|--------------------------|--------------|-------------|-------------|-------------------|--------------|
|                     |                  |                    |                    |                 | 水                        | セ<br>メン<br>ト | 細<br>骨<br>材 | 粗<br>骨<br>材 | AE<br>減<br>水<br>剤 | AE<br>助<br>剤 |
| 20                  | 8                | 4                  | 60                 | 46.1            | 165                      | 275          | 854         | 1031        | 0.25              | —            |
| 20                  | 21               | 4                  | 60                 | 46.1            | 165                      | 275          | 854         | 1031        | 1.6               | 0.007        |

\*スランプ21cmにおいて高性能AE減水剤を使用

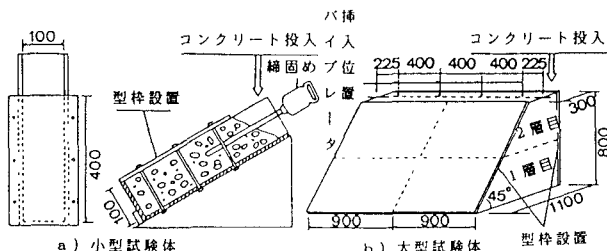


図-1 試験体の形状寸法

### 2.3 測定項目及び測定方法

(1) あばた率 各種型枠脱型後に、型枠面側のあばたをセニールシートにトレースし、下式によりあばた面積率を算出した。

$$\text{あばた率} = (\text{あばた面積}) / (\text{透水型枠使用面積}) \times 100 (\%)$$

(2)表面強度 シミットハンマーを用い、材令7、28日において型枠面側の表面強度測定を行った。

(3)ブリージング試験 試験体上部よりメスピットを用い、コンクリート打設後30、45、60分経過後に簡易的にブリージング量を測定した。

(4)凍結融解試験 凍結融解試験は、316サイクル実施し任意のサイクルにおいて試験体の質量及び一次共鳴振動数を測定した。その測定値より質量減少率(%)及び相対動弾性係数(%)を求めた。

### 3. 実験結果と考察

(1)あばた率 型枠とスラブの違いがあばた率に及ぼす影響を、図-2に示す。透水型枠を用いることにより、合板型枠と比較してあばた率を1/3程度に減じていることがわかる。また、スラブが大きい方が小さい方に比較してあばた率が大きくなることがわかる。

(2)表面強度 表面強度の結果を、図-3に示す。材令7日強度は、Aを除くB、C、Dの透水型枠はEの合板型枠との表面強度差が100kgf/cm<sup>2</sup>程度と顕著であった。材令28日強度では、いずれの透水型枠も合板型枠より50~100kgf/cm<sup>2</sup>程度大きな値を示した。

(3)ブリージング試験 図-4より透水型枠を用いたA~Dと合板型枠Eとの差が顕著に表れ透水型枠を用いるとブリージングが急激に減少することが分かる。

(4)凍結融解試験

相対動弾性係数および質量減少率の測定結果を図-5、図-6に示す。いずれの透水型枠も合板型枠に比較して、相対動弾性係数および質量減少率の低下は少なかった。また、外観観察によると透水型枠を用いた面において表面のスクーリングはみられなかった。

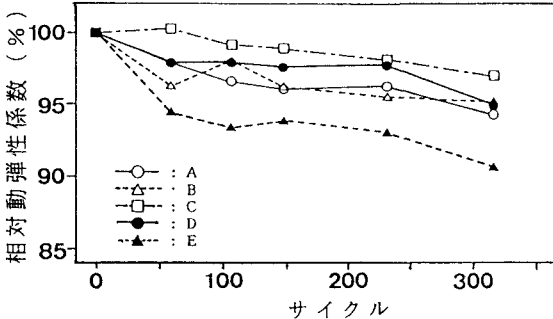


図-5 相対動弾性係数の経時変化

### 4. まとめ

中性化の抑制効果や塩化物の浸透の抑制効果も併せて実施したが、透水型枠を用いると従来型枠に比較して、表面部の品質改善効果により良好な結果が得られた。考案した透水型枠は、大型試験体においても、脱型後に初期の乾燥収縮による微細なひびわれの発生は観察されず、仕上がりの色彩も良好であった。

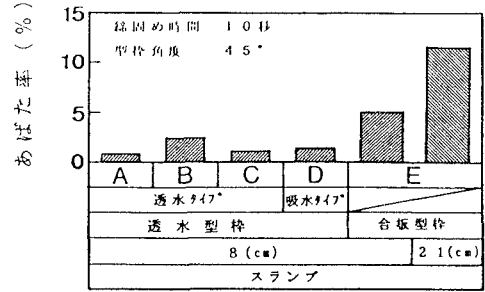


図-2 型枠の違いによるあばた率

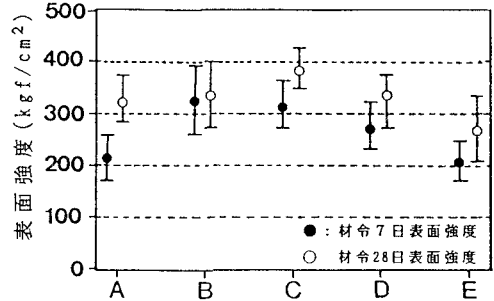


図-3 小型試験体の型枠別表面強度

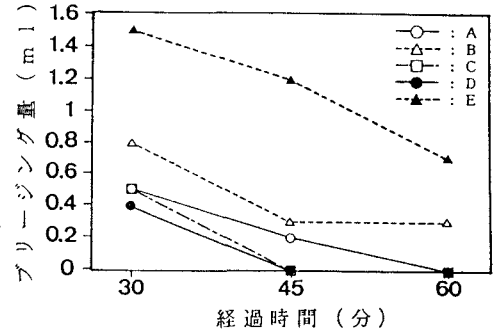


図-4 ブリージング量の経時変化

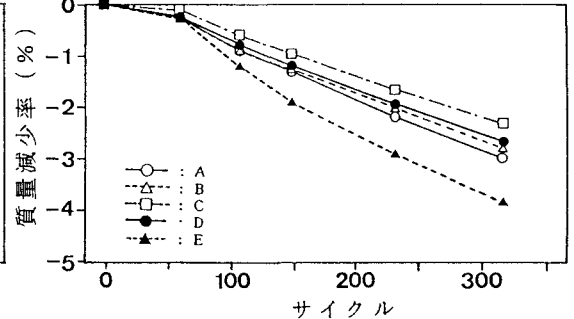


図-6 質量減少率の経時変化