

塩ビ製透水シートを用いた型枠工法に関する研究成果報告

村本建設株式会社 技術研究所 正会員 ○堀中俊治, 岩竹秀昭

正会員 川村裕雅

1. はじめに

コンクリート構造物の表面性状や耐久性に対する社会的な関心の高まりによって透水型枠工法を用いた施工事例が増えつつある。しかし、従来の透水型枠工法で使用されている製品ではコンクリート表面に繊維跡を残したり型枠へのセットに時間がかかるなど、コンクリート表面の美観や施工性の面で不十分な点があった。そこでこれらの点を向上させるため、扱いやすくまた表面の滑らかな仕上がりが期待できる塩化ビニル製シート（以下塩ビシートと略称）を使用した透水工法についての研究成果をここに報告する。

2. 透水シートの考え方

2.1 シートの構造

シートはガラス繊維で補強した構造の塩ビシートで $75\text{個}/\text{cm}^2$ の透水孔をもつ。表面は水との接触角 35° と親水性を高めた素材となっており、裏面は通水・通気用の溝として亀甲模様の凹凸がつけられている（図1）。シート仕様は以下の通り。

シート主材: 塩化ビニル (A) 0.5mm

補強材: ガラス繊維 @ 5mm (タテ・ヨコ共) 繊維径 0.1mm

透水孔: $75\text{個}/\text{cm}^2$ 孔径 $50\mu\text{m}$

2.2 透水・透気の機構

図2のようにコンクリート側圧によって型枠面へ押された余剰水や空気は、シートにいたる透水孔からシート裏面に抜け亀甲状の溝に沿って型枠との間を通り外部へ排出される。

2.3 シートの特徴

本シートは以下の特徴を備えている。

イ. 単層構造のため、従来の透水型枠工法の製品に比べて取扱いやすい。

ロ. シート主材の親水性が高く水の排出がスムーズである。

ハ. ガラス繊維補強のため温度変化による伸縮がほとんどない。

ニ. コンクリートとの剥離性がよい。

3. 透水シートの効果の実証

3.1 実験目的

擁壁や堰堤への適用を想定し、 45° 傾斜面と鉛直面とに本シートを使用した場合のシートの効果について検証した。

3.2 実験概要

図3の形状の供試体を3体作成した。それぞれの供試体は合板（厚 12mm ）に透水性シートを張り付けたものと張り付けないものとに中央で分けた（図3参照）。コンクリートは普通ポルトランドセメントを用い、スランプ 6cm 、 $f_{ck}=240\text{kgf}/\text{cm}^2$ とした。供試体は2層に分けて打設し、棒状パイププレートと型枠パイププレートを用いて全体を均等に締め固めた。脱型は材令2日で行いその後は屋外放置とした。試験項目を表1に、また測定位置とコア採取位置を図3に示す。

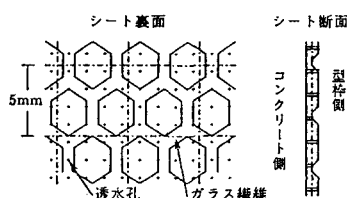


図1 透水シートの構造

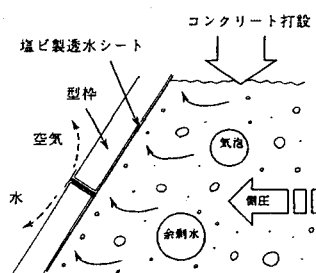


図2 余剰水・空気のパイプ排出機構

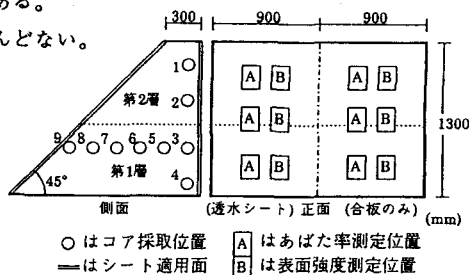


図3 供試体の形状と測定位置

Shunji HORINAKA, Hideaki IWATAKE, Hiromasa KAWAMURA

表1 試験項目・試験方法

試験項目	試験方法	
表面強度	シュミットハンマー	材令3日・7日・28日・91日で強度測定 $f_c = 13 \cdot R' - 184$ (kg/cm ²) R':角度による補正を行う
あばた率	リニアトラバース法	20cmの長さの5本の直線上の空隙長さの平均値 (%) $\text{あばた率} = \frac{\text{平均空隙長さ} \times 100}{200 \text{ mm}} (\%)$
コア強度	Φ100コンクリートコア	コア供試体による圧縮強度 Φ100×200 (mm)
中性化	中性化促進試験	鉛直面のコア(両端エポキシシール) CO ₂ 5%, 30℃, 60%RH

3.3 実験結果

3.3.1 表面状態とあばた率

表面状態を写真1に、あばた率を図5に示す。合板型枠の場合は鉛直面に比して45°傾斜面ではあばたの発生率が格段に増大するが、本シートを使用した場合は45°傾斜面でもあばたの発生がほとんど認められず、滑らかな仕上がり状態であった。

3.3.2 コンクリート強度

図4に透水シートを用いた供試体の合板型枠のみの供試体に対する表面強度増加率を示す。表層付近の気泡が排出され層が緻密化したことと排水のため打設後のW/Cが低下したことにより全体的な強度の増加があったことがわかる。若材令ほどこの比率は高く、初期強度への効果がきわめて高いことを示している。図6にコアの圧縮強度を示す。コア個々の強度のバラツキも大きく、この試験結果からはシート使用の有無による有意差はみられなかった。

3.3.3 中性化

図7に別供試体に行った中性化促進試験結果を示す。供試体下部の表層から約10cmまでの中性化は合板のみの供試体に比して1/2程度であり、層の緻密化による耐久性向上の効果がこの付近まで及んでいることが確認された。

4. まとめ

本シートはコンクリート構造物の表面性状や耐久性の向上に大きな効果があり、特に若材令や表層付近のコンクリート性状についてはそれが顕著なことが確認された。実験におけるシートの貼りつけやコンクリートからの剥離性などの施工性も実験では良好であったが、今後施工上の技術改善を中心に研究を継続し本シートを実施工に適用していく予定である。最後に、この実験にあたり御指導いただいた京都大学藤井学教授、宮川豊章講師と本透水シートの共同開発者であるロンシール工業株式会社に謝意を表します。

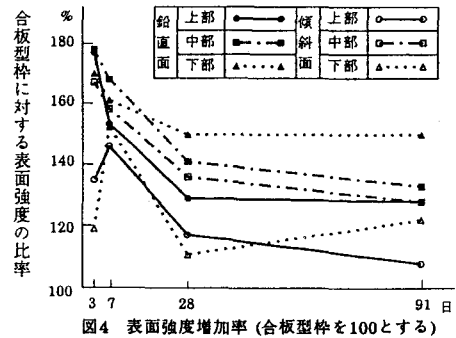


図4 表面強度増加率(合板型枠を100とする)

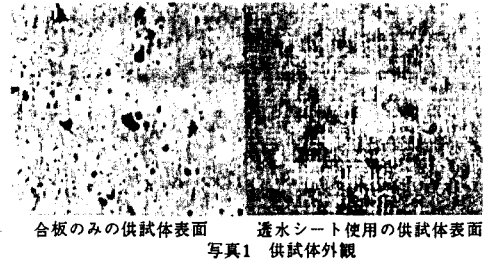


写真1 供試体外観

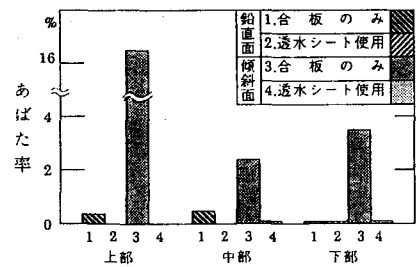


図5 あばた率

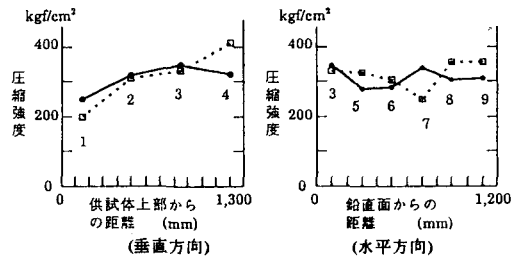


図6 コア圧縮強度

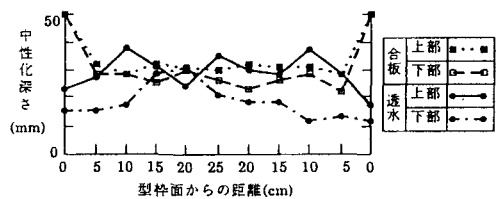


図7 中性化深さ