

型枠に透水シートを用いたコンクリートの表面仕上げに関する研究

大同工業大学 正会員 ○木全 博聖
大同工業大学 植田 和之

大同工業大学 堀田 晴彦
大同工業大学 吉田 孝志

1. 研究の背景

コンクリートの表面を密実に仕上げることは、構造物の耐久性向上のために非常に重要である。しかし、コンクリートの表層部となる型枠面は、コンクリート中の余剰水の通り道となりやすいため、内部に比べて表層部分のコンクリートは水セメント比が大きくなりやすく、またあばたも発生しやすい。本研究は、コンクリート表面部を密に仕上げる方法として、近年、施工事例が増えている透水シートに着目するものである。

2. 本研究の目的

今回の実験では、「FS フォーム」と呼ばれる透水シートを用いた。このシートは、直径 0.3[mm]の微細孔がつけられたポリエチレン系フィルムの表面層と、排水層となるポリプロピレン系不織布の 2 層構造となっている。図-1 に示すように、コンクリート中の空気と余剰水は表面層の微細孔を通じて排水層へと流れ、排水層に送られた空気は上部へ、余剰水は下部へと排出される。それによって、表面部に発生する気泡（あばた）が劇的に減少し、また余剰水が排出されるために高強度なコンクリート表面を形成することができる¹⁾。

写真-1 は、透水シートを用いて実際に施工された護岸構造物である。表面の仕上がりは概ね良好であるが、コンクリート打ち上がりの上端から 15～20[cm]までの部分に帯状の白色部分が発生している。以後この部分を「白色帯状痕」と呼ぶが、この白色帯状痕は構造物の美観を低下させる要因となっており、透水シート使用上の問題点となっている。本研究では、この白色帯状痕の発生原因と、それを発生させない施工方法について検討することを目的としている。

3. 実験概要

写真-1 のような連続した壁状コンクリート構造物から一部分を抽出することをイメージし、写真-2 に示すような内寸 H450[mm]×W350[mm]×D150[mm]の型枠を作成してコンクリートを打設した。型枠の広い方の面には、あらかじめ透水シートを貼り付けている。今回使用したコンクリートのスランプは 14[cm]であり、締め固めにはベビーフレキを使用し、実験項目に応じて型枠を木づちで叩いた。

4. 白色帯状痕の発生原因とその抑制効果

白色帯状痕は壁の下端部分には発生せず、必ず上端部分に発生することから、コンクリートの自重による側圧不足が、その発生原因として最初に考えられた。そこで、コンクリート打設面にせき板を載せ、さらにその上に質量約 40[kg]のウェイト（白色帯状痕は幅 10～15[cm]にわたって発生するため、この部分のコンクリートの重量を概算した）を載せ、コ

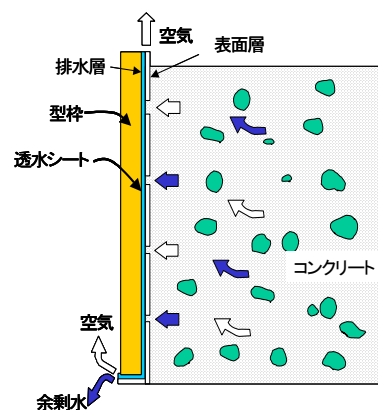


図-1 透水シートの機構



写真-1 透水シートを用いた
施工例（白色帯状痕の発生）

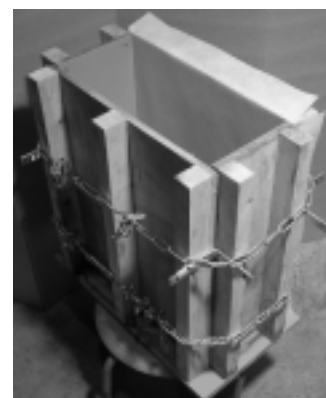


写真-2 型枠の外観

キーワード： FS フォーム、透水シート、耐久性、再振動

連絡先： 〒457-8532 愛知県名古屋市中区白水町 40 大同工業大学 都市環境デザイン学科 TEL:052-612-5571

ンクリートに側圧を発生させた。図-2 は脱型後の供試体側面部の仕上がり状況を示しているが、ウェイトを載せた(b)には白色帯状痕が幅約 15[cm]で発生し、透水シートを用いただけで特別なことを施していない(a)の場合と比べ、ほとんど違いが表れなかった。単にコンクリートの側圧を発生させるだけでは白色帯状痕を抑制することはできないことが明らかとなった。

次に、打設面に近い上端部分における透水シートの排水層（不織布）部分は下端部分に比べ、水分蒸発が進行するために乾燥度の高い状態となっていることが白色帯状痕の発生原因ではないかと考え、材齢初期に打ち上がり面から水分を補給し、さらにビニールで密閉して乾燥を防いだ。表面の硬化がある程度進行した打設後 240 分から定期的に水分を補給してビニールで密封した(c)と、ビニールで密封しただけの(d)には、両者とも幅約 5[cm]の白色帯状痕が発生した。このことより、表面部（透水シート上端部）からの乾燥（水分の逸散）は白色帯状痕の発生原因のひとつであると考えることができる。しかし、これらの方法によって白色帯状痕の発生を大幅に抑制できるものの、完全に消滅させることはできなかった。

次に、コンクリートに再振動を加えて内圧を高めることにより、コンクリートとシートの密着性を高める事を目的として、コンクリート打設後に型枠に木槌で再振動を加えた。(e)は打設後 30 分～120 分の間、10 分おきに 20 秒ずつ木槌で型枠に振動を加えた結果であるが、白色帯状痕の発生をほぼ抑えることができた。しかし、1 時間以上も木槌で型枠を叩くことは、実施工を考えると合理的な方法ではない。そこで、打設 30 分後に 1 度だけ、木槌で 30 秒間型枠を叩いてみた結果が(f)である。(e)ほどの高い効果は得られなかったが、1 度だけの型枠面への再振動でも、白色帯状痕の発生を大きく抑制できることが明らかとなった。

5. まとめ

本研究では、透水シートを使用した場合に発生する白色帯状痕の発生原因と抑制方法について検討を行った。透水シートの透水効果によって、特に打設面に近い部分の水分の逸散が進行するため、この部分においてコンクリートとシートとの密着性が低下することが、白色帯状痕の発生原因であると考えられる。今回の実験により、適切な再振動を与えることによって白色帯状痕の発生は抑制できることが明らかとなった。型枠面を木槌で軽く叩く程度の再振動は、コンクリートの仕上がりにも悪影響を及ぼすとは考えにくく、むしろ透水シートの効果を高めるためには再振動は効果的な方法であると考えることができる。今回の実験では、打設 30 分後に 1 度だけ再振動を与えることによって、白色帯状痕の発生を大きく抑えることができたが、今後は、再振動を与える効果的なタイミングと回数、持続時間などをさらに検討する必要がある。

謝辞

実験をおこなうにあたり、戸田建設（株）の野々目洋氏と、藤森工業（株）様には、貴重な資材や資料、情報をご提供いただきました。ここに謝意を表します。

参考文献

- 1) 型枠用透水シート FS フォームに関する審査証明報告書 （財）土木研究センター，平成 7 年 3 月

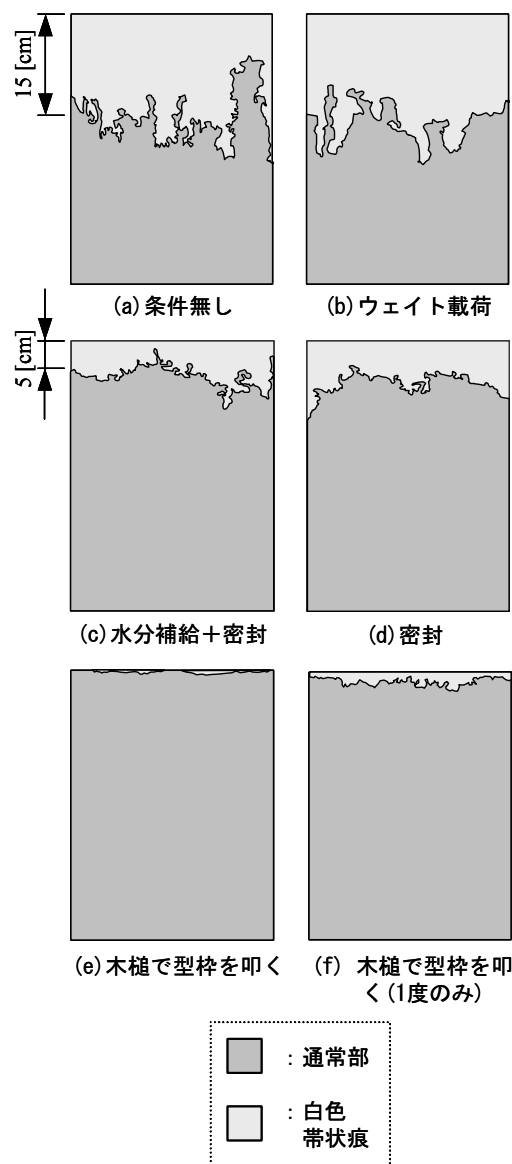


図-3 白色帯状痕の発生状況