

熱可塑性樹脂シートのしわ抑制検討と実構造物の壁面での養生実績

大阪広域水道企業団 北部水道事業所 志賀真悟 廣村 治 羽口武士
 鹿島建設(株) 正会員 ○仲森稔晃 芦澤良一 坂本 真 藤井信宏
 東京大学大学院工学系研究科 フェロー 石田哲也

1. 背景および目的

コンクリートの耐久性をはじめとする表層品質を向上させるために、写真-1 に示す、高撥水性を有する熱可塑性樹脂シート（以下、シート）を用いた養生工法（以下、シート養生）を考案した¹⁾。この養生方法は、図-1 に示すとおり、予め型枠にシートを貼付しておき、コンクリートを打ち込んで型枠を取り外した後もシートを残置するもので、長期間の水分逸散防止養生を行うことが可能である。ここで、一般的な樹脂シートの熱膨張係数は約 140 ($10^{-6}/K$) 程と大きいので、写真-2 に示すように、夏期に日照を受けることでしわが発生し、コンクリートにしわが転写されることが課題として挙げられた。本報告では、シートの熱膨張係数を要因として、夏期の日照を模擬した室内加温試験を行い、しわの発生の有無を調べた結果と、シート養生を実構造物の壁面に適用した実績について報告する。



写真-1 シート外観

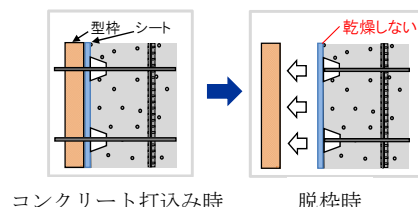


図-1 シート養生概要



写真-2 日照によるしわ

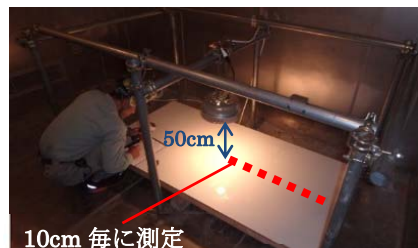


写真-3 試験状況

表-1 ヒータの仕様

電源	AC100V 50/60Hz
電熱線	消費電力 400W
ミニレフランプ	消費電力 40W
本体外形サイズ	約 φ 279 × 高さ 121mm



写真-4 電熱線ヒータ

2. シートの日照模擬試験

2.1 試験概要

しわの発生を評価するための試験として、写真-3 に示すように、室温 20℃の恒温・恒湿養生槽内にシートを専用のりで貼付した型枠を水平に置いて、日照を模擬するため電熱線ヒータ（写真-4）で加温し、しわ発生の有無を目視で確認した。シートは一般的な熱可塑性樹脂の熱膨張係数である①約 140 ($10^{-6}/K$) のものと、しわの発生を防ぐため②約 70 ($10^{-6}/K$) に低減した 2 種類を評価した。試験は、シートとヒータの距離を 50cm とし、型枠の中心から 10cm 毎、5 分～20 分間隔でシートの表面温度を測定した。ヒータの仕様は表-1 のとおりである。

2.2 試験結果

図-2 にヒータの照射から 80 分後におけるシートの表面温度分布を示す。2 種類のシートとも、温度分布はほぼ同じになった。最も温度が高くなったヒ

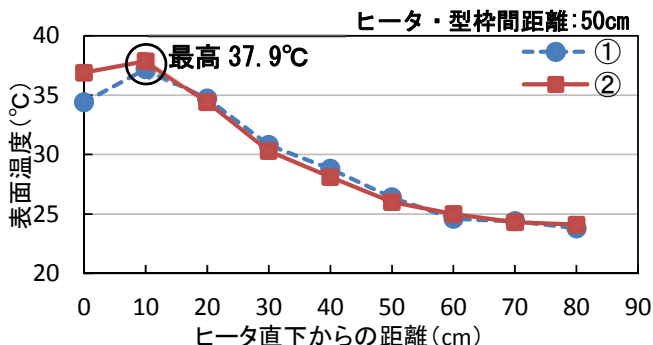


図-2 各測点の温度分布 (80 分後)

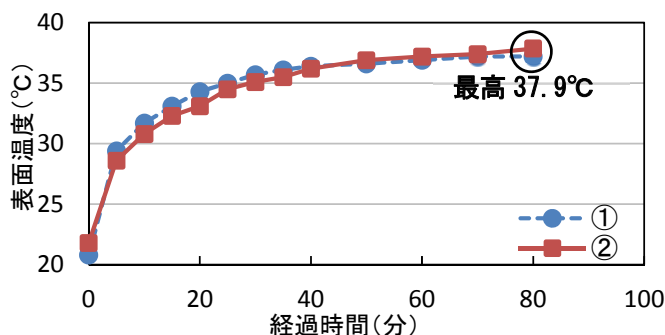


図-3 経過時間と最高温度推移

キーワード：熱可塑性樹脂シート，水分逸散防止養生，日照模擬試験，熱膨張係数

連絡先 〒182-0036 東京都調布市飛田給 2-19-1 鹿島建設(株)技術研究所 TEL 042-489-8006

一タ直下から10cmの位置の経過時間と最高温度分布を図-3に示す。2種類のシートとも、概ね温度分布は一致しており、最高温度は約38℃、室温20℃との温度差は18℃程度となった。写真-5、写真-6に、80分経過時のしわ発生状況を示す。ほぼ同じ温度分布の状況において、シートの熱膨張係数の差によって、しわ発生に大きな差異があることが分かった。

3. 実構造物の壁面におけるシート養生の実績

3.1 施工時の状況

シート養生を適用した構造物の全景を写真-7に示す。延長15.9m×高さ0.8mの壁面約13m²にシート養生を適用した。型枠は縦0.9m×横1.8mの合板9枚を使用した。コンクリートは表-2に示す配合のものを使用した。熱膨張係数②約70(10⁻⁶/K)のシートを貼付した型枠を建込み後、コンクリートを打ち込んだ。図-4に施工時の最高最低気温の推移を示す。7月下旬のシート貼付け～8月上旬のコンクリート打ち込みまでの期間で、1日の温度差は7℃～10℃程度であった。この条件下での施工を行った結果、日照によるしわは生じなかった。

3.2 シート養生結果

材齢14日で脱枠し、シートの撤去時期は、脱枠時(14日)、28日、および250日以上とした。写真-8に示すように、シートのしわが少なく、写真-9に示すように、203日時点でコンクリートにシートが残置されており、確実な養生ができていたことが確認された。写真-10に脱枠時(14日)、シート撤去した直後の外観写真を示す。日照によるシートのしわがコンクリートに転写されることなく、平滑な表面となっていることが分かった。

4. まとめ

日照模擬試験により、熱膨張係数を低減したシートのしわが少ないことを確認した。実構造物の壁面において、しわ無く、シート残置による養生が可能であることを確認した。

謝辞

本研究の実施にあたり、積水成型工業(株)の矢野英伸氏、渋谷能成氏をはじめとする、多くの皆様に多大なご協力を頂いた。ここに感謝の意を表す。

参考文献

1)石田ら：熱可塑性樹脂シート養生によるコンクリートの表面改質，土木学会第69回年次学術講演会講演概要集，pp.117-118，2014。

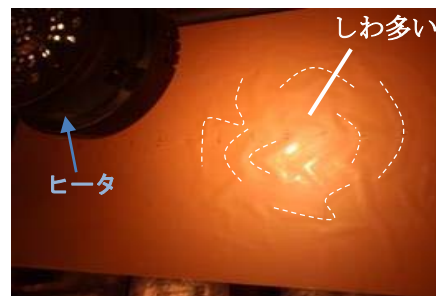


写真-5 ①約140 (10⁻⁶/K)



写真-6 ②約70 (10⁻⁶/K)



写真-7 シート養生適用箇所

表-2 コンクリートの配合

W/C (%)	スランプ (cm)	空気量 (%)	細骨材率 (%)	単位量(kg/m ³)				
				水	セメント	細骨材	粗骨材	混和剤
54.0	10.0	4.5	45.9	168	311	832	995	1.87

30-10-20Lのレディミクストコンクリート

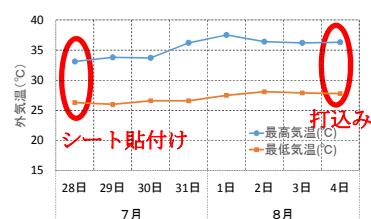


図-4 施工時の外気温



写真-8 シート養生の状況



写真-9 シート養生状況



写真-10 シート撤去直後の外観