

V-82

透水型枠用シートによるコンクリート湿潤養生について

戸田建設(株)本社ダム技術室 正会員 野々目 洋
 戸田建設(株)本社ダム技術室 栗原 哲夫
 藤森工業(株)産業資材事業部技術部 矢野 泰義

1. はじめに

コンクリート構造物においてセメントペーストの強度発現と乾燥収縮の低減を目的とした湿潤養生は極めて重要である。従来、散水・湛水養生、シート養生、被膜養生等による湿潤養生が行われているが、施工性や効果の点で一長一短があり、より合理的な湿潤養生方法の開発が求められていた。

今回、コンクリート構造物の美観と耐久性向上を目的として開発し、先に報告した「透水型枠工法」¹⁾に用いるシートを型枠脱型時にコンクリート表面に残すことにより湿潤養生が可能であることが実験により確かめられたので、実験の概要を報告し合理的な湿潤養生の一方法として提案する。

2. 実験概要

透水型枠と合板型枠を用いて打設したコンクリート試験体14体の表面付近の相対湿度、水分量を毎日測定し、シートの有無、散水養生の有無等の比較により透水型枠シートによる湿潤養生効果を確認した。

2-1 透水型枠

実験に用いた透水型枠は、ポリプロピレン不織布と有孔ポリエチレンフィルムを積層加工したもので、フィルム側がコンクリートに接し、孔を通過した余剰水と気泡を不織布によって型枠外へ排出する。

2-2 試験体形状

図-1に試験体の形状を示す。

2-3 コンクリート配合

実験に用いたコンクリートの配合を表-1に示す。

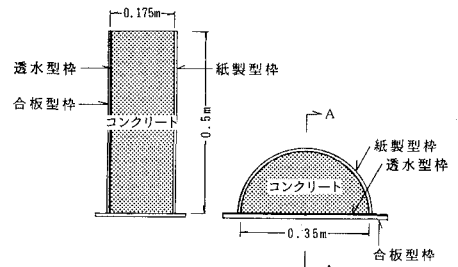
2-4 打設・養生方法

実験条件を統一するため各試験体とも2層に分け打設し、

1層ずつ内部振動機によって同時間締固めた。

打設後の試験体は、恒温恒湿室（温度20℃、湿度60%RH）

に静置し気温と湿度変動による影響を防ぎ、脱型後は試験対象面以外を酢酸ビニル樹脂系接着剤によりシールし、水分の蒸発を防いだ。



A-A断面図 上面図

図-1 試験体形状図

表-1

なお、透水型枠による余剰水排水効果を確認するため、打設時に排水量の測定を行った。

G_{max} (mm)	S1 (cm)	Air (%)	W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)				
20	12±1	4±1	63.0	45.1	W	C	F	S	G
					162	258	2.75	840	1061

2-5 散水方法

散水は、間欠散水と常時散水の2方法で行い、間欠散水は試験対象面に1試験体当たり300mlを毎日ほぼ定時に行った。常時散水は試験対象面にほぼ定量（1ℓ/hour）を滴下させて行った。

2-6 水分量等測定方法

水分量の測定は次の2種の測定器を用いて行った。

①静電容量式湿度測定器（測定範囲：2.0～98.0%RH、測定精度：±1%RH）による測定

棒状センサーにより雰囲気相対湿度を測定するもので、センサー先端に直径7cm、深さ2cmのカップを取付け、このカップ部をコンクリート表面に4分間密着させて蒸発する水分量をカップ内の相対湿度として測定した。また、相対湿度は気温によって変動するので、カップ内の気温の微変動を測定し、Goff-Gratch (1945)による水の飽和蒸気圧表により気温20℃における相対湿度に換算した。

②高周波容量式コンクリート水分計（測定範囲：0.0～11.9%、測定精度：±0.5%）による測定

センサー部をコンクリート表面に密着させ、表面から約4cmまでの水分量を測定する。但し、測定上

限が11.9%であるので、水分量が多い場合は測定不能になり、この場合は測定値を11.9%以上とした。測定頻度は1日1回で、シート剥離前の試験体はシート上から、間欠散水試験体は散水前に測定した。測定点数は各試験体とも静電容量式湿度測定器による測定（以下相対湿度測定と略す。）は上から順に3点、高周波容量式コンクリート水分計による測定（以下水分量測定と略す。）は上から順に5点とした。また、ほぼ1週おきに反発度法によるコンクリート表面強度の測定と重量測定を行った。

2-7 実験ケース

表-2に使用型枠、脱型材令、シート剥離材令、散水養生条件の違いによる実験ケースを示す。

表-2

No.	型枠種類	脱型材令 (日)	シート剥離材令 (日)	散水の有無 剥離前 剥離後
1	透水性枠	7	7	— ○
2			7	— ×
3			14	○ ○
4			14	○ ×
5			21	× ×
6			21	○ ×
7			28	○ 常時散水
8			28	○ ×
9			28	× ×
10			28	— ×
11	合板型枠	7	—	○ 常時散水
12			—	× ×
13			—	× ×
14			28	× ×

3. 実験結果

3-1 打設時排水量

打設時排水量は、打設後24時間で、透水性枠を使用した場合平均167.0ml、合板型枠を使用した場合平均26.5mlで、透水性枠の場合、合板型枠に比べ6倍程度の排水量があったことがわかる。

3-2 シートによる湿潤養生効果

図-2に実験ケース②、⑤、⑥、⑨、⑫、⑬の相対湿度測定結果を、横軸に材令を取り示す。

また、図中太い破線は各材令における透水性枠シート剥離直後の相対湿度を結んだもので、シート残留時におけるシート直下のコンクリート表面湿度を表すものと考えられる。この曲線と合板型枠7日脱型無養生の相対湿度（実験ケース⑬）、合板型枠7日脱型常時散水養生の相対湿度（実験ケース⑫）とを比較すると、実験ケース⑬の場合、脱型後1日で急激に湿度が低下し、材令15日で室内の湿度とほぼ同じになるのに対し、シート直下の湿度は高い値を保っており、特に材令21日までは常時散水養生とほぼ同程度の湿度である。

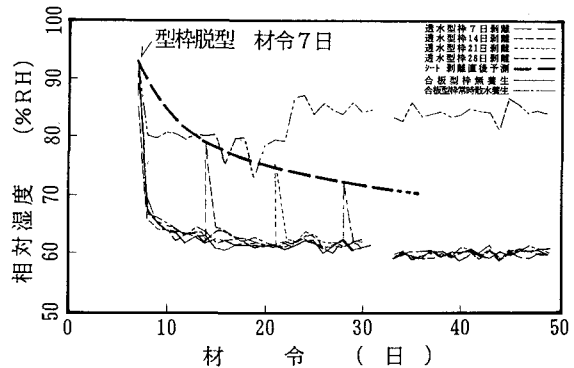


図-2 相対湿度測定結果図

なお、実験ケース⑫の湿度が不安定である理由は、常時散水により表面が濡れているためである。

また、いずれの材令においてもシートを剥離すればコンクリート表面の湿度は急激に低下し、シート剥離後約1日で無養生の場合の湿度とほぼ同じになる。

水分量測定結果も同様の傾向を示すが、シート剥離後2～4日で無養生の水分量とほぼ同等になる。これは、水分量測定は表面から約4cmまでの内部の状態を反映しており、相対湿度測定に比べシート剥離後の乾燥の影響が遅れるためであると考えられる。

間欠散水の養生効果については、いずれのケースでも散水後1日経過した時点における測定結果では無散水の場合と比べ有意な相対湿度、水分量増加の傾向は得られず、この程度の湿潤養生では持続的な養生効果があまりないと考えられるが、圧縮強度試験等による更なる検討が必要である。

5. まとめ

透水性枠シートをコンクリート表面に残すことによる湿潤養生効果は、試験体による室内実験結果によれば、常時散水養生とほぼ同程度の効果があることが確かめられた。今後は圧縮強度試験等により、湿潤の程度（期間、湿度等）とコンクリートの強度発現等の関連について検討を行いたい。

（参考文献）

- 1) 野々目ほか；透水性枠・断熱養生併用工法の開発について、土木学会第45回年次学術講演会講演概要集第5部 pp.480、481、平成2年9月