

打設直後からの連続湿潤養生を可能とする透水性型枠養生シート

東急建設株式会社 技術研究所 正会員 ○早川 健司 鈴木 将充
東急建設株式会社 土木事業本部営業統括部 藤井 顕吾

1. はじめに

耐久性の高いコンクリート構造物を構築するためには、緻密で物質移動抵抗性に優れた表層品質が重要であり、実構造物で実現するためには確実な充填・締固めや所要の養生等が必要となる。コンクリートのせき板に接する面については、せき板を存置してコンクリート表面を覆い、コンクリート打ち上がり面に対して十分な給水を施せば、せき板に接する面の湿潤状態を期待できるとされている一方で、せき板を設置しても水分の逸散が生じるおそれがあるときは散水するなどして湿潤状態に保つ必要性が示される¹⁾。そこで、型枠面の養生に着目し、コンクリートの硬化直後からせき板取外しまで連続的に湿潤養生可能な方法の提案を目的とし、湿潤養生機能を有する透水性型枠シートの適用性について検討し、既報でその適用効果等について示した²⁾。ここで、せき板脱型後の養生としては、フィルムシート等をコンクリート面に直接貼り付ける方法等が行われている。本検討では、既報で検討したように打設直後から脱型まで湿潤養生が可能であり、さらにせき板取外し後も連続して湿潤養生できる透水性型枠養生シートを考案した。本書では、本シートの概要について示すとともに、適用効果ならびに施工性について検証した結果について報告する。

2. シート概要

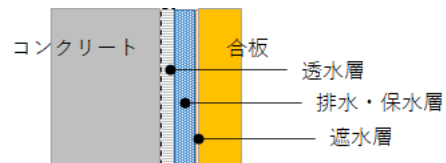
図1に示すように、試作したシートは透水性型枠シートの機能と湿潤養生の機能を合わせ持つものであり、透水層、排水・保水層、遮水層の3層で構成される。一般的な透水性型枠シートは、透水層である織布と余剰水の排水層である不織布から構成される2層のシートである。透水性型枠シートの機能として、フレッシュコンクリート中の気泡や余剰水を排出できるが、排水層の保水量は少ないため、湿潤もしくは封緘状態はせき板によって確保されている。本シートの中には、自己吸水性を有する繊維を混合することにより、排水機能に加えて保水機能も有する不織布を選定している。この不織布のせき板側に遮水層を加えることにより、せき板取外し後も透水性型枠養生シートがコンクリート表面に残り、シートを引きはがし撤去するまで湿潤状態とすることが可能となる。

表1に、透水性型枠養生シートの仕様を示す。一般的な透水性型枠シート厚は0.6mm程度であるのに対し、本シートの厚みは0.8mm程度である。これは、透水層は基本的に一般的な透水性型枠シートと同程度の厚みを有する織布であるが、遮水層が付与されていることと、保水機能を付与するための排水・保水層の素材や仕様を決定したためである。

3. 適用効果に関する検討

表2に、コンクリートの配合を示す。実験に使用したコンクリートは一般的なRC構造物に用いられるW/C=55%以下程度のレディミクストコンクリート(24-15-20N)である。

図2に、評価試験の概要を示す。適用効果を検討する試験体は、傾斜角60°の側面を有する台形型試験体とした。コンクリートは2層に分けて打ち込み、各層φ30mmの軽便パイププレートによる締固



透水層：合成繊維の織布、余剰水透過、セメントペーストの侵入防止
排水・保水層：自己吸水性繊維混入の不織布、余剰水の排出、保水による湿潤状態保持
遮水層：水分バリア性の高いフィルム、水分蒸発防止

図1 シートの概要

表1 透水性型枠養生シートの仕様

厚さ mm	保水層単体※1 (g/m ²)		3層シート※2 (g/m ²) 鉛直
	水平	鉛直	
0.8	432	256	271

※1 自由状態：清水に10分間浸漬後、1分間網上げした時の重量を測定、その後、吊り下げた状態で30分静置後の重量を測定

※2 10分間の浸漬後、アクリル板に挟み込み拘束した状態で2時間静置後の重量を測定して算出

表2 コンクリートの配合

Air (%)	W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)					Ad1
			W	C	S1	S2	G	
4.5	54.0	48.3	175	324	636	272	882	3.24

Ad1：AE減水剤・標準形1種

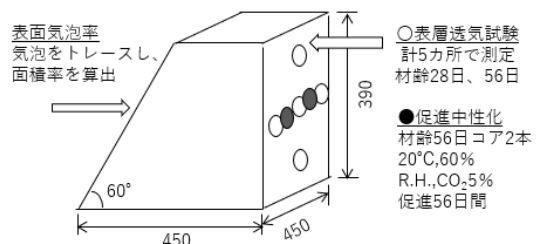


図2 評価試験方法の概要

キーワード 湿潤養生、型枠面、透水性型枠養生シート、表層透気係数

連絡先 〒252-0244 神奈川県相模原市中央区田名 3062-1 TEL042-763-9507

めを行った。型わく上面はシート養生し、材齢7日で脱型した。透水性型枠養生シート設置面は、木製型わくのみ取外し、透水性型枠養生シートをコンクリート表面に材齢28日まで残置した。比較用の試験体として、材齢7日で脱型し気中暴露したもの、材齢7日で脱型後材齢28日までシートで封緘養生したものを用意した。

表3、図3に表面気泡率および採取コアによる促進中性化深さ、表層透気係数の測定結果を示す。表層透気係数ならびに中性化深さは合板型枠7日脱型、脱型後シート封緘、透水性型枠養生シートの順に小さくなり、排気・排水による緻密化および長期養生の効果が確認された。透水性型枠養生シートを適用した場合の表面気泡率は0.1%であり、合板の2.3%に対して非常に小さく、従来の透水性型枠養生シートと同等の表面気泡の低減効果が確保されている。

4. 施工性に関する検討

図4に施工性を検討する試験体の概要を示す。試験体は、幅0.3m、高さ0.9cm、長さ1.5mとし、対象面は側面(0.9×1.5m)の2面とした。型わくはすべて木製であり、対象面のA面は分割していない一枚もの、B面は水平、鉛直に3分割した型わくを用いた。対象シートは、一般的な透水性型枠シートの設置と同様に、型枠へのタッカーによる固定を基本として行った。ここで、A面の型わくは1枚ものであるが、シートは上下2分割とし、シートのラップは10mmとした。

写真1に、コンクリート打設前、および脱型後の状況を示す。コンクリート表面はシートの皺等発生せず、一般的な透水性型枠シートと同様の取付け方法で施工可能であることが確認できた。また、A面では材齢7日に型枠のみを脱型したが、写真に示すように、コンクリート表面に対象シートを残置することが可能であった。今回の実験条件である屋内静置では、材齢28日まで剥がれ等は確認されなかった。また、材齢28日時にシート表面に40×40mmの鋼製治具を接着し、建研式引張試験を行った結果、付着強度は0.07MPaであり、また引き剥がしは一般的な透水性型枠シートと同程度の人力(20N/m:コンクリート面のシートを鉛直方向に10cm幅で切り込み、端部をつかみ上方へ引きはがした時の荷重を測定)で除去可能であった。シート除去時の保水量は、材齢28日では30g/m²程度であり、経過時間により保水量は低下したが、28日においても表1の保水量(※2)の13%程度の水分は保持されていた。

5. おわりに

本施工実験では、試作した透水性型枠養生シートの施工性および適用効果を検討し、施工方法の妥当性や適用効果を確認することができた。今後は、実構造物への適用し、施工方法を確立するとともに、適用効果等について検証していく予定である。

謝辞)

本検討はフジモリ産業株式会社の協力のもと実施したものです。ここに記して謝意を表します。

参考文献)

- 1) 土木学会：2017年度制定コンクリート標準示方書【施工編】pp.125～126
- 2) 早川健司他：コンクリート型枠面の湿潤養生方法に関する検討，第76回年次学術講演会，2020.9

表3 表面気泡率、促進中性化深さ

	表面気泡率(%)	中性化深さ(mm)
合板7日脱型後気中	2.3	18.5
合板7日脱型後シート封緘	-	17.0
透水性型枠養生シート	0.1	<0.5

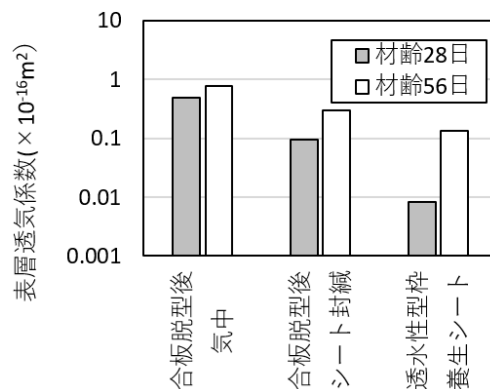


図3 表層透気係数

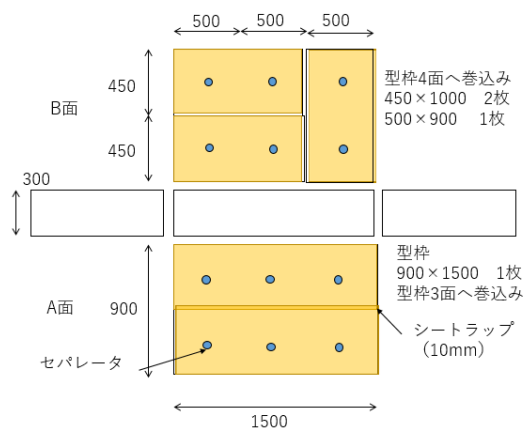
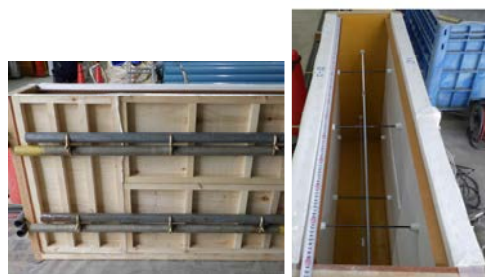


図4 施工性検討用試験体



コンクリート打設前



打設後の状況(左:シート残置、右:仕上がり)

写真1 施工状況