

◇技術紹介 Technical Report◇

高断熱性湿潤養生シート「アクアサーモ®」 によるコンクリートの表層品質の向上 Improvement of the Surface Quality of Concrete with Insulated and Wet Curing Sheet “Aqua Thermo®”

川西 貴士 Takashi Kawanishi

1. はじめに

水和熱に起因した内部拘束によるひび割れを抑制するには、コンクリート表面を断熱性の高い材料で被覆し、内部と表層部の温度差を低減する必要がある。一方、材齢初期にコンクリート表面が乾燥すると、水和反応に必要な水分が失われ、強度や耐久性が低下する。そのため、コンクリートが十分硬化するまで表面を保温し湿潤状態に保つ必要がある。そこで、保温と保湿を効率よく行える高断熱性湿潤養生シート「アクアサーモ®」を開発し、既に実用化している¹⁾。本稿では、アクアサーモによるコンクリートの表層品質の向上効果について報告する。

2. アクアサーモの概要

アクアサーモの外観を Photo 1 に示す。断熱性を高めるためのアルミ箔シート、梱包用の気泡緩衝材（2層）および保湿性を高めるための不織布の3つを一体化したハイブリッド型の養生シートである。

アクアサーモの熱伝達率は $4\text{W/m}^2\cdot\text{C}$ であり、従来の養生マットよりも断熱性が高く、気泡緩衝材を3枚重ね（3層）とした場合と同程度の断熱性が得られる。また、内側の不織布に1回/日給水を行うことで、湿潤状態を保つことができる^{1),2)}。

これまでに、マッシブな橋脚や梁の保温対策や-10℃を下回る冬季施工での初期凍害対策としての適用事例について報告している¹⁾。施工事例を Photo 2 に示す。

3. アクアサーモによる表層品質の向上効果

3.1 実験概要

アクアサーモによる表層品質の向上効果を確認するため、湿潤養生（アクアサーモ）、標準養生（20℃水中）、および封緘養生（ビニールシート）の3種類の養生を施した Fig.1 に示す試験体を作製し、各種試験を実施した。湿潤養生および封緘養生は、脱型後全面を養生した。試験項目を Table 1 に示す。圧縮強度および静弾性係数は、円柱供試体（材齢28日）と表層透気試験後の試験体から採取したコア（材齢266日）で試験した。

養生方法および期間を Table 2 に示す。コンクリートには 27-12-20N を使用した。アクアサーモは、湿潤状態を保つために1回/日あるいは2回/日給水を行った。養生

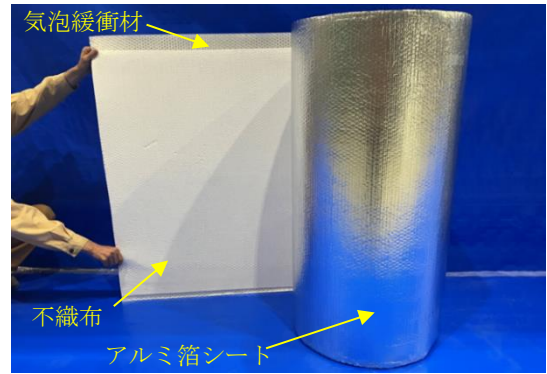


Photo 1 アクアサーモの外観
Outline of Aqua Thermo



Photo 2 アクアサーモの施工事例（橋脚）
Construction Example of Aqua Thermo (Bridge Pier)

Table 1 試験項目

Test Items		
試験項目	試験規格	試験体寸法(mm)
圧縮強度試験	JIS A 1107, 1108	直径100×長さ200
静弾性係数試験	JIS A 1149	
促進中性化試験	JIS A 1153	縦100×横100×長さ400
表層透気試験	Torrent法 ³⁾	縦200×横600×奥行き200
表面吸水試験	SWAT法 ³⁾	

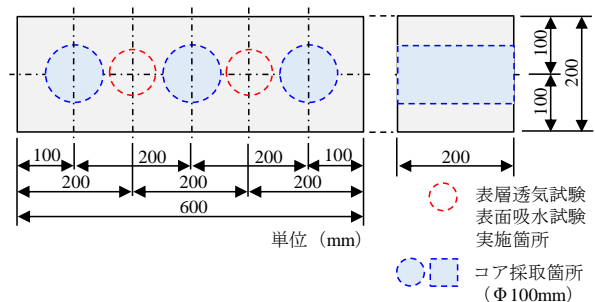


Fig. 1 試験体の概要
Outline of Test Specimens

期間は一般的な期間を想定し材齢7日とした。標準養生の養生期間は材齢7日および28日とし、封緘養生は材齢28日とした。上記の養生終了後は、いずれも温度20°C、湿度60%の環境下にて材齢266日まで気中養生とした。

3.2 実験結果

圧縮強度と静弾性係数の試験結果を Fig. 2 に示す。圧縮強度および静弾性係数ともに、標準養生、アクアサーモ、封緘養生の順に大きい結果であった。

表層品質に関する試験結果を Fig. 3~5 に示す。標準養生を28日間行った Case4 は、いずれの試験でも最も優れた結果となり、水を十分に供給することが、表層品質の向上に有効であることが示された。逆に、封緘養生の Case5 は、いずれも最も劣る結果であった。アクアサーモによる7日間の養生は、標準養生の7日間と同等であり、封緘養生の28日間よりも優れていた。

実施工では、部材全体を標準養生することは困難であり、アクアサーモを用いることで、効率よく表層品質に優れた構造物を構築できると考えられる。アクアサーモの給水回数については顕著な差異は認められず、施工手間を踏まえると1日/回で十分と考えられる。

4. おわりに

本稿では、高断熱性湿潤養生シート「アクアサーモ」によるコンクリートの表層品質の向上効果を調べた。その結果、コンクリートへの給水が、強度および表層品質を向上させる上で効果的であること、アクアサーモで7日間養生することで、同期間の標準養生と同等の表層品質を確保できることを確認した。

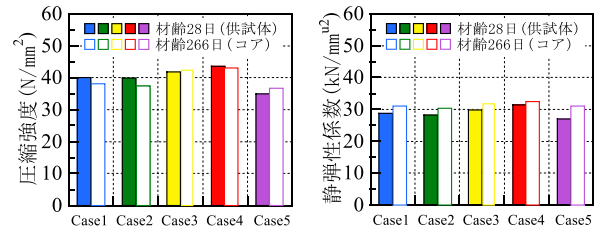
これまでに、ダム堤体、橋脚、梁部材や底版など様々な構造物に対して、多数の施工実績がある。コンクリートの養生技術として、新技術情報提供システム (NETIS) のホームページに技術比較表が掲載されている⁵⁾。今後も合理的な養生方法として、技術展開を図っていきたい。

参考文献

- 川西貴士, 他: 高断熱性湿潤養生シート工法「アクアサーモ」, 大林組技術研究所報, No.76, 2012.12
- 土木学会: 2022年制定コンクリート標準示方書 [設計編], p.337, 2023.3
- 土木学会: 構造物表層のコンクリート品質と耐久性能検証システム研究小委員会 (JSCE335委員会) 第二期成果報告書およびシンポジウム講演概要集, コンクリート技術シリーズ97, pp.137-162, 2012.7
- 井川倫宏, 他: 表面吸水試験によるコンクリート構造物の表層品質の評価基準に関する基礎的研究, コンクリート工学論文集, Vol.29, pp.101-109, 2018.5
- NETIS 新技術情報提供システム, 技術比較表を公表する技術テーマ“打設直後のセメント, コンクリ

Table 2 養生方法および期間

ケースNo.	養生方法	養生期間	備考
Case1	アクアサーモ (湿潤養生)	材齢7日	給水回数1回/日
Case2			給水回数2回/日
Case3	標準養生	材齢28日	—
Case4			—
Case5	封緘養生シート	材齢28日	—



※供試体: 型枠で採取した供試体
コア: 透気試験後の試験体より採取したコア供試体

Fig. 2 圧縮強度および静弾性係数試験結果

Result of Compressive Strength and Static Modulus Test

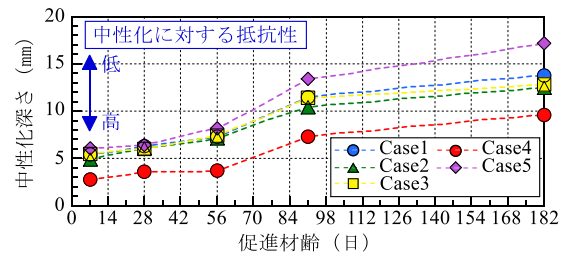


Fig. 3 促進中性化試験結果

Result of Accelerated Carbonation Test

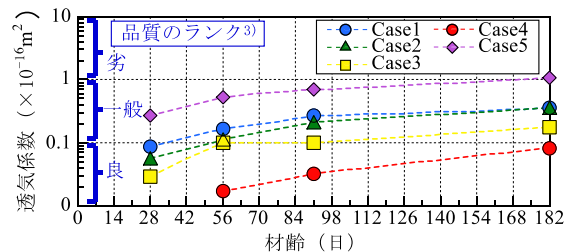


Fig. 4 表層透気試験結果

Result of Air Permeability Test

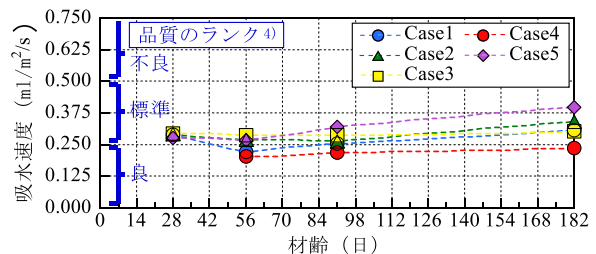


Fig. 5 表面吸水試験結果

Result of Surface Water Absorption Test

トの養生技術” 2024.3

<https://www.netis.mlit.go.jp/NETIS/Files/ThemeSetting/result/207/ComparisonTable.pdf> (参照 2024-03-27)