

表面塗布剤の使用におけるコンクリートの耐凍害性試験

水資源開発公団 試験研究所 正会員 ○山本 力
 同 上 日野 浩二
 同 上 前田 剛宏

1. はじめに

近年コンクリートの経年劣化の事例が報告されてきておりメンテナンスを施さなければ長期の使用に支障を生ずる場合もある。ダムコンクリートについては耐久性すなわち耐凍害性の向上が長期使用を考える上で重要となり凍結融解作用対策の1つとしてコンクリート内部への水分供給を防ぐことが考えられる。本文はダムコンクリートにおいて、防水性の向上と表面の緻密化による耐凍害性の向上を目的とした表面塗布剤を用いたコンクリートの耐久性試験の結果について述べる。

2. 試験内容

コンクリート表面に薬剤塗布を施した場合の耐凍害性の効果について凍結融解試験を実施し比較検討を行った。表面被覆材には施工の容易さおよび経済性を考慮して以下の2種類選定した。

a) 水性透明セラミックスコート剤

コンクリート構造物の表面に塗布するとセメントの主成分である水酸化カルシウムと化学的に結合して、ケイ酸カルシウムを形成する。このことにより強度の増進、防水性の向上、耐凍害性の向上等が期待される。

b) 水性フッ素系浸透性吸水防止剤

フッ素の耐久性とシランの浸透保護機能を水性で両立させコンクリート構造物の表面への防水が期待される。

コンクリートの凍結融解試験方法は土木学会標準示方書〔ダム編〕に記載されている方法に準拠して行った。試験に用いた材料を表-1に、試験配合および結果を表-2に示す。

表-1 使用材料

骨材	河床砂礫
セメント	普通ポルトランドセメン
フライアッシュ	中部電力碧南電力発電所
混和材率	20%

表-2 試験配合および結果

水セメント比	55.5 %
単位水量	119 kg/m ³
スランプ	2.7 cm
空気量	3.7 %

試験ケースは以下に示すとおりとした（図-1参照）。

基本ケース：表面被膜剤の塗布なし（2本1組）水中養生42日間

ケース：水性透明セラミックスコート剤の塗布を角柱6面に実施。

刷毛にて300 g/m²程度（標準使用量）塗布（3本1組）

水中養生28日後に表面洗浄を実施、2日間乾燥後表面被膜剤を塗布し、12日間自然乾燥

ケース：水性フッ素系浸透性吸水防止剤の塗布を角柱6面に実施。

刷毛にて180～200 g/m²程度（標準使用量）塗布（3本1組）

水中養生28日後に表面洗浄を実施、2日間乾燥後表面被膜剤を塗布し、12日間自然乾燥

Key word コンクリート 耐凍害性 表面塗布剤

連絡先 〒338-0812 埼玉県さいたま市桜区大字神田936番地 水資源開発公団 試験研究所

TEL 048-853-1785 FAX 048-855-8099

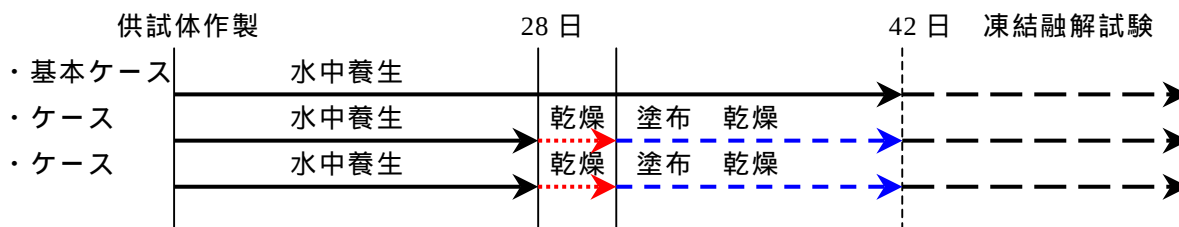


図 - 1 凍結融解試験順序

3. 試験結果

凍結融解試験を実施した結果の平均値を表 - 3 および図 - 2 に示す。

表 - 3 凍結融解試験結果

ケース名 項目 サイクル数	基本ケース			ケース			ケース		
	動弾性係数 $\times 10^4$ (N/mm ²)	質量減少率 (%)	相対動弾性 係数 (%)	動弾性係数 $\times 10^4$ (N/mm ²)	質量減少率 (%)	相対動弾性 係数 (%)	動弾性係数 $\times 10^4$ (N/mm ²)	質量減少率 (%)	相対動弾性 係数 (%)
28日後	3.165	0.0	100.0	3.137	0.0	100.0	3.148	0.0	100.0
30日後	3.164	0.0	99.9	3.124	0.3	99.9	3.130	0.4	99.8
0	3.185	0.1	100.0	3.115	1.2	100.5	3.112	1.6	100.5
90	2.968	0.2	94.0	3.102	0.9	99.8	3.095	1.1	99.4
200	2.498	1.9	80.5	3.045	2.4	99.4	3.058	2.2	99.3
300	1.850	8.8	64.4	2.621	4.2	87.2	2.733	4.0	90.3

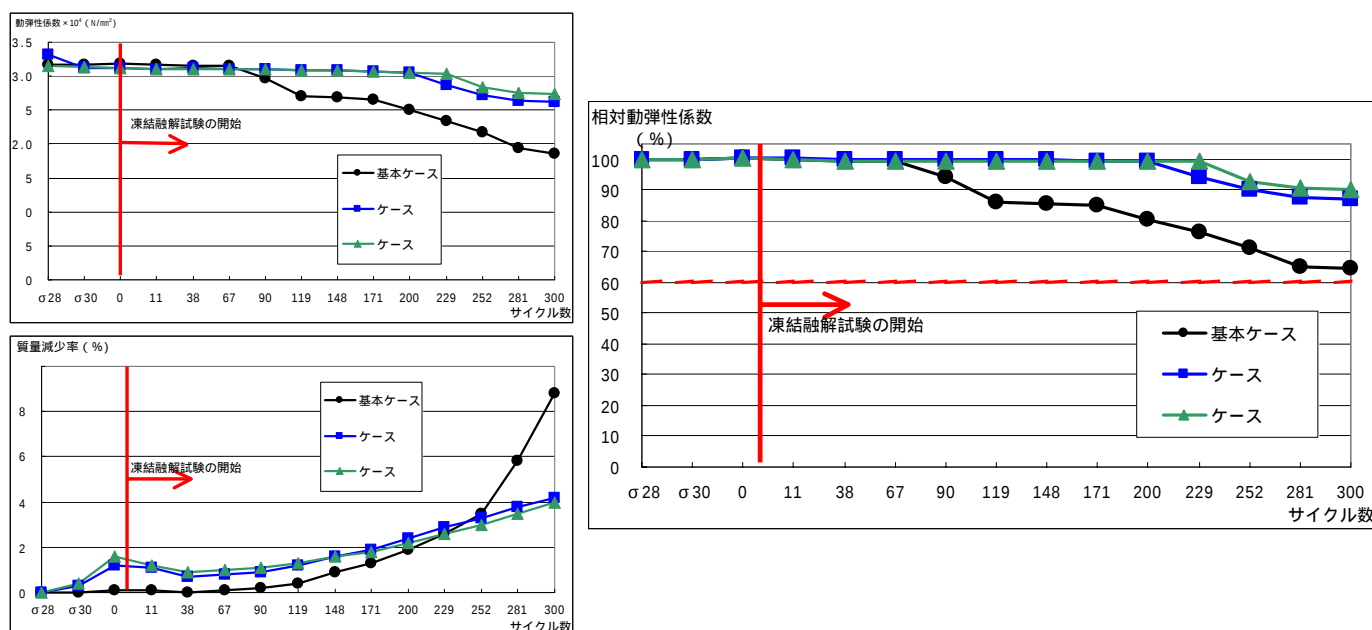


図 - 2 凍結融解試験結果（動弾性係数、質量減少率、相対動弾性係数）

表面塗布剤を用いたケースと基本ケースを比較試験した結果からは以下の3点について確認できた。

- 1) 表面塗布剤を用いた場合には耐久性の向上が認められた。
- 2) 表面塗布剤を用いた場合には相対動弾性係数の低下は緩やかになった。
- 3) 本試験で用いた表面塗布剤による耐久性の向上には有意な差は見受けられなかった。

しかし、表面塗布剤を用いたケースは試験開始前に供試体を乾燥させたことから試験開始から40サイクルまでの間に水分を吸収しており、この間の凍結融解の作用が弱かったのではないかと疑問が残されている。

4. 考 察

本試験の結果、表面塗布剤を用いたコンクリートの耐凍害性の向上が認められコンクリートダムへの利用の可能性が明らかになった。今後は試験開始時の供試体水分条件の統一、表面塗布剤の種類による長期的な効果の把握する試験を行いたいと考えている。