

V-57 凍結抑制材を使用したセメントコンクリートおよびセメント系スラリーの性状

大成ロテック(株) 技術研究所 正会員 ○中丸 貢
 同上 正会員 鈴木 秀輔
 同上 島崎 勝

1. はじめに

寒冷地における路面の凍結抑制対策には、塩化物系の凍結抑制材を用いたアスファルト舗装が広く適用されており、その効果の確認も行われている。

今回凍結抑制材のセメント系舗装材への適用を考え、凍結抑制材を使用したセメントコンクリートおよびセメント系スラリー（以下、凍結抑制コンクリートおよび凍結抑制スラリー）の性状を把握するため2、3の検討を行ったので報告する。

2. 凍結抑制材の性状

使用した凍結抑制材は、多孔質な火成岩粉末の空隙中に凍結抑制に有効な成分を吸着させたパウダー状の材料であり、効果は主に凍結抑制材に含まれる塩化ナトリウムが溶出することにより氷点が降下することで発現する。

3. 凍結抑制コンクリート

凍結抑制コンクリートは寒冷地での使用を対象としたもので、凍結融解作用の繰返しに対する抵抗性が、塩化物系の凍結抑制材を添加することによりどのように変化するかを確認する目的で凍結融解試験を実施した。また、圧縮強度試験および凍結抑制効果の確認試験も実施した。

3-1 配合

本試験に使用した凍結抑制コンクリートの配合を表-1に示す。なお、粗骨材として硬質砂岩の5号砕石、6号砕石（秩父産）、細骨材には川砂（鬼怒川産）、セメントは早強セメント、減水剤はリグニンスルホン酸系を使用した。また、本配合では寒冷地における気象条件を考慮して、セメントコンクリート舗装要綱を参考に水セメント比を45%とした。

表-1 凍結抑制コンクリートの配合

配合 No.	粗骨材 の最大 寸法 (mm)	水セ メント比 W/C (%)	細骨 材率 s/a (%)	凍結 抑制材 添加率 (C×%)	単位量 (kg/m ³)						測定値	
					水 W	セメ ント C	細骨 材 S	粗骨 材 G	凍結 抑制 材	混和 剤 Ad	スラ ンプ (cm)	空気 量 (%)
1	20	45	40.9	0	165	367	714	1079	0	0.92	7.0	4.1
2			40.4	4	165	367	697	1079	14.7	0.92	5.5	4.5
3			39.8	8	165	367	681	1079	29.4	0.92	6.5	4.3

(注) 凍結抑制材の添加率はセメント量に対して4%、8%とし、細骨材の一部に置き換えて使用した

3-2 試験方法および試験結果

試験方法を表-2に、結果を図-1に示す。

図-1より、凍結融解試験における相対動弾性係数は300サイクルの場合でも凍結抑制材の添加率によらずいずれも95%以上であり、凍結融解に対する抵抗性に大きな変化はないものと判断できる。また、凍結抑制材の添加率を増すに従い圧縮強度は低下し、添加率8%では無添加のものと比較して2割程度減少する結果となった。凍結抑制

表-2 試験方法

試験項目	試験方法
凍結融解試験	コンクリートの凍結融解試験方法(JSCE)
圧縮強度試験	JIS A 1108、材令28日 供試体寸法：φ10×20cm
凍結抑制効果の確認試験	供試体(300×300×50mm)を作製し、表面に水を含ませたスポンジを載せ、-5℃の低温室内で氷着固定させた後(12時間程度)人力ではがす

効果は凍結抑制材の添加率を増すと向上する傾向となつた。

4. 凍結抑制スラリー

凍結抑制スラリーは経済性、施工性を考慮し、期待する効果の持続期間を一冬に限定した表面処理材であり、既設舗装面がセメントコンクリートの箇所に適用しようとするものである。

4-1 配合

本試験に使用した凍結抑制スラリーの配合を表-3に示す。なお、セメントは普通ポルトランドセメント、珪砂は6号珪砂、添加剤はSBR系エマルジョンを使用した。

表-3 凍結抑制スラリーの配合

水セメント比 %	単位量 (kg/m ³)				外添加 凍結抑制材
	水 W	セメント C	添加剤	珪砂	
39	270	950	190	620	76

(注) 凍結抑制材の添加率はセメント×8% (外掛け) とした

4-2 試験方法および試験結果

圧縮強度試験はJIS R 5201に準拠し、供試体寸法は4×4×8cm、載荷板の面積は(4×4) cm²で行った。結果を図-2に示す。

図より、凍結抑制スラリーの圧縮強度は凍結抑制材を添加していないものと比較して、材令28日で15%程度小さいものの、材令にともなう強度の増加がみられる。

なお、凍結抑制スラリーは平成6年1月に長野市内において試験施工しており、施工後1ヶ月の時点で路面からのはがれ等もみられず良好な供用状態にあり、凍結抑制効果も確認できた。

5. まとめ

(1) 凍結抑制コンクリート

W/C=45%とした場合の検討結果を以下に示す。

- ①凍結抑制材の添加率4～8%では凍結融解に対する抵抗性への影響はほとんどみられなかった。
- ②凍結抑制材の添加率8%の圧縮強度は添加率0%に対して2割程度減少した。
- ③凍結抑制材の添加率を増加すると舗装表面の凍結抑制効果が向上する。

(2) セメント系スラリー

W/C=39%とした場合の検討結果を以下に示す。

凍結抑制材の添加率8%での圧縮強度（材令28日）は添加率0%の圧縮強度に対し15%程度減少したが、材令にともなう強度の増加がみられた。

6. おわりに

以上の検討結果から、凍結抑制材を添加したセメントコンクリートおよびセメント系スラリーの歩道舗装への適用が可能であると考えられる。

なお、本舗装材の試験施工を実施しており、今後追跡調査を進め耐久性および凍結抑制効果の持続性等を調査していくとともに、耐久性向上等の検討ならびに車道舗装への適用の検討を行っていく予定である。

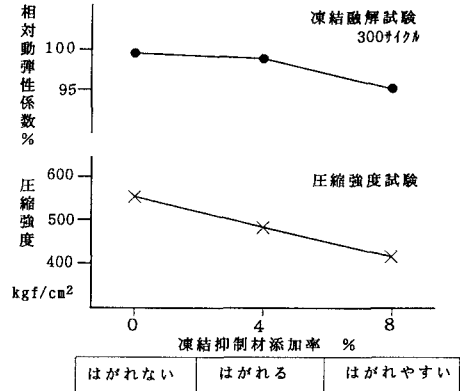


図-1 試験結果

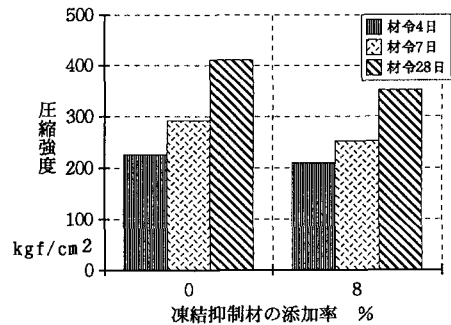


図-2 圧縮強度