

前田道路(株)技術研究所 正会員 ○水 口 浩 明
前田道路(株)北海道支店 本 間 政 弘

1. はじめに

凍結防止剤(融雪剤)を含浸させた歩道用高強度レンガブロック(以下ブロックという)を用いた歩道では、雪氷が路面に固着せず十分な効果があった。しかし、凍結防止機能の持続性については問題が残り、次年度以降はその機能の回復作業が必要とされた。

本報では、ブロックの機能回復実験を室内と現場で試みたのでその結果を報告する。

2. 機能回復方法の検討

表-1 凍結防止機能回復方法の検討

(0℃)

実験番号	塩加水溶液濃度(%)	塩加水溶液量(mL/個)	粒状塩カル散布量(g/個)	養生布の有無	適用の可能性	24時間後の観察
①	—	—	2.5, 10, 15, 20	有	×	潮解・吸収はみられない
②	—	—	2.5, 10, 15, 20	無	×	潮解・吸収はみられない
③	3.8	1.25	2.5, 10, 15, 20	有	△	6水塩結晶と粒状塩加が混在
④	4.0	1.25	—	有	○	6水塩結晶は養生布上面では溶解せず
⑤	4.0	1.25	—	無	○	全体に6水塩結晶の溶解がみられる
⑥	3.0	1.25	—	有	○	水溶液の粘度が低下している

注1.) ブロックは蒸留水をあらかじめ飽和まで含浸させたものを用いた。
2.) 6水塩は、塩カル結晶が濃厚液から析出する時にとる形である。(道路散布用粒状塩カルは2水塩)

前報¹⁾では、40%の塩化カルシウム(以下塩カルという)水溶液による機能回復の可能性を示した。現場では水溶液を散布しても勾配等により流出してしまうことが予想され、これを養生布等で保持させる必要がある。そこで、現場実験に先立って、表-1に示す実験を行い適切な機能回復方法を検討した。

養生布は溶液の拡散現象に影響を与えると予想される。そこで、塩カル含浸量が養生布を用いることによってどの程度の影響を受けるかを確認する目的で、表-1の実験番号④と⑤について、引き続き30時間ごとに新液に入れ替えながら長時間の凍結防止機能回復実験を行った。

ブロック表面の塩カル水溶液濃度の変化から算出した含浸量変化を図-1に示した。養生布を用いた場合は若干の含浸量低下がみられたが、問題になる程のレベルではない。新設時におけるブロックの塩カル含浸量は約50g/個(無水塩カル量に換算)である。図-1の結果は、150時間で約60%が回復したことを示している。なお、270時間後には、養生布を用いた場合でも約40g以上の塩カル含浸量が確認された。

図-1は、測定時間(0, 30, 60, 90, 120, 150)に対して、累加含浸塩カル量(g)を示すグラフである。養生布あり(●)と養生布なし(▲)の2つのデータ系列が示されている。両系列とも、測定時間が経過するにつれて累加含浸塩カル量は増加する傾向を示している。養生布ありの系列は、養生布なしの系列よりもやや低い値を示している。

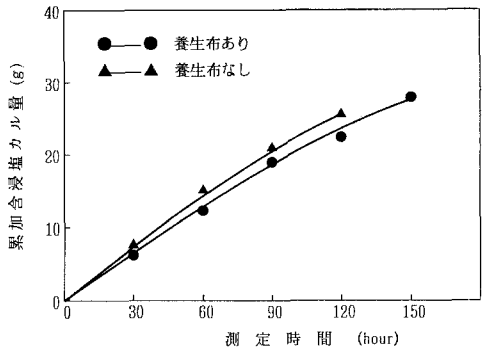


図-1 累加含浸塩カル量

図-1の結果は、150時間で約60%が回復したことを示している。なお、270時間後には、養生布を用いた場合でも約40g以上の塩カル含浸量が確認された。

3. 現場実験

3-1. 実験方法

室内試験により機能回復の効果が認められた方法を用いて、1991年12月初旬に北海道の日本道路公団苫小牧管理事務所前の既設ブロック区間(3×2m, 1990年2月施工)で、機能回復実験を実施した。

この実験は、7日間の機能回復作業期間を設定し、はじめの3日間に表-2に示す薬剤を散布し、ブロックの凍結防止機能を回復させるものである。試験舗装区間は、ビニールシートを用いて3工区に分割し、異

表-2 凍結防止機能回復用薬剤散布量 (1㎡当り)

工区	使用薬剤種類	1日目	2日目	3日目
A工区	約30%塩加水溶液(ℓ)	1.0	5	5
B工区	約30%塩加水溶液(ℓ)	1.0	5	5
	粒状塩カル(kg)	0.5	0.5	0.5
C工区	約37%塩加水溶液(ℓ)	1.0	5	5

注) B工区における塩加の合計量は33%水溶液と同等。

なる濃度の薬剤が隣接工区に浸入しないように配慮した。塩カル水溶液は現地の平均気温を考慮し、室内試験時より低濃度のものを採用した。7日間の機能回復作業期間中は工区ごとに養生布で覆い、全体にブルーシートを掛けた上に安全通路用ゴム板を設置した。

機能回復の評価は表-3に示す測定によって行った。

3-2. 結果と考察

3-2-1. 表面滞留塩カル水溶液濃度

それぞれの薬剤撒布時から24時間後におけるブロック表面に滞留した塩カル水溶液の濃度測定結果を図-2に示した。

24時間後における表面水溶液の塩カル濃度はいずれも撒布時より低下しており、表面の高濃度の塩カルがブロック内の低濃度の水溶液に拡散(含浸)し、濃度平衡に至る過程にあると考えられる。撒布水溶液との濃度差はC工区の1日目最も顕著であり、この差はいずれも日を追うごとに小さくなっていることがわかる。これらのことから塩カルのブロックへの含浸は確認され、その速度は徐々に遅くなることが理解される。

3-2-2. 塩カルのブロック含浸量

機能回復作業後のブロックは作業前と比較して、どの程度の塩カルが含浸するのか、また3ヶ月供用後にはどの程度に減少するのかを図-3に示した。

機能回復作業直後には20g以上の塩カル含浸量が確認され、室内実験結果と一致している。濃度の違いによる含浸量の差はばらつきが大きいため一概には判断できないが、機能回復方法としては30%の溶液に加えて粒状塩カルを撒布したB工区の方法が最も優れているようである。

ブロックに再含浸した塩カルはこの期間中の降雪や降雨によって失われている。供用期間3ヶ月の気象記録によると、降水量にして121mmの雪や雨が降り、合計108cmの積雪が記録されている。5cm以上の積雪が存在したのべ日数は62日間で、平均積雪深さは約10cmであった。また期間中の平均気温は-1.8℃であった。

なお現地では、降雪時にはスコップ等で除雪を行っているが路面の水結は認められなかったとのことである。

4. おわりに

以上から、このブロックの機能回復は可能であることの確証を得た。なお塩カル撒布による融雪をしばしば行う歩道では、さらにより効果が期待できよう。

本実験にあたっては、日本道路公団苫小牧管理事務所の皆様にはひとかたならぬ御協力を戴いたことを御礼申し上げます。

参考文献) 水口、岡野：土木学会第46回

表-3 現場実験測定方法

実験項目	測定方法
表面滞留塩カル水溶液濃度測定	加カ表面の塩カル水溶液を採取し、比較電極を用いて塩カル濃度を測定
ブロック内塩カル含浸量測定	加カ抜き取り後、煮沸4時間・放置20時間4#4#の煮出し法で含浸塩加量を測定

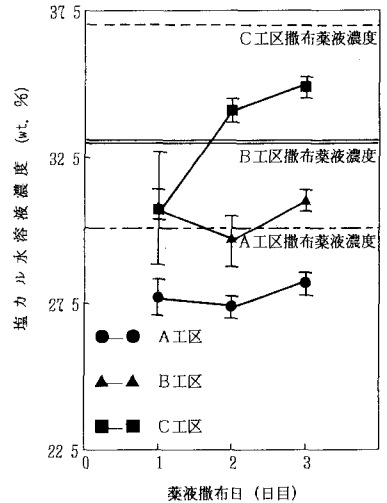


図-2 薬剤撒布後24時間目のブロック表面塩カル濃度

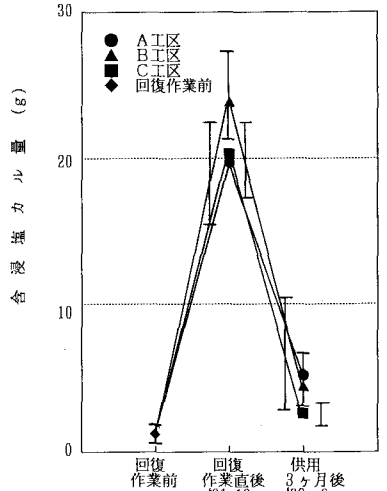


図-3 ブロック含浸塩カル量変化