

V-258

氷着強さ測定手法の考案およびその適用性に関する検討

大成ロテック㈱技術研究所 正会員 島崎 勝
 同 正会員 鈴木 秀輔
 同 正会員 野村 健一郎

1. はじめに

スパイクタイヤ禁止後の冬のスリップ事故防止対策の1つとして、塩化物系の凍結抑制材などをアスファルト混合物に混合した、凍結抑制舗装が普及しつつある。本文は、これら凍結抑制舗装の凍結抑制効果の程度や持続性の評価等への適用を意図した氷着強さ（氷の舗装面への付着強さ）測定器、同測定器を用いた測定手法および当該手法の適用性に関する検討結果の一例を紹介するものである。

2. 氷着強さ測定手法

氷着強さの評価手法としては、舗装表面に氷着させたスポンジを人力で引き剥がし、その剥がし易さを定性的に評価するもの¹⁾や、供試体表面の氷を横方向から押し剥がし、その荷重をロードセルで計測する定量的なもの²⁾が提案されている。前者は試験が手軽に行え現場での評価にも応用できるが、定量的な評価が行えない。これに対し、後者は定量的な評価が行えるものの、手軽に現場での評価に適用できない。ここで紹介する手法は、氷着強さを簡便に、かつ定量的に測定でき、また現場での適用が可能なものである。

2-1. 測定器

氷着強さを測定する試験器として、可搬式で取扱いが容易な建研式引き抜き試験器の応用を試みた。測定器の概略を、図-1の上に示す。なお、氷着強さを正確に評価するには、治具接地面全体を均一に氷着させる必要があることから、鋼製治具（図-1の下）氷着面に、数種類の繊維等を張り付け氷着強さの測定を実施した。当初は、スポンジの使用も検討したが、空気の巻き込みやスポンジ自身の伸びの影響等で正確な測定が行えなかった。最終的には、繊維の強度、治具との接着性および保水能等を含め良好と判断された不織布（ニードルパンチ）を採用した。

2-2. 測定手法の概要

室内試験での当該測定器を用いた氷着強さの測定は、以下の手順で実施することとした。ま

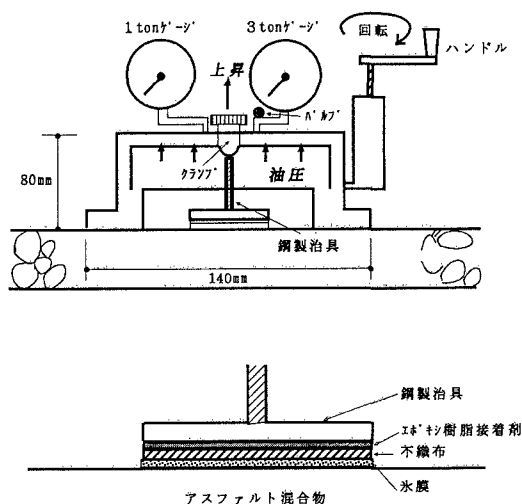


図-1 測定器の概要

た、測定時の最大荷重を治具不織布面積で除した値を氷着強度とした。なお、予備試験の結果、供試体上に水を飽和させた治具を設置してから測定が可能となるまでの時間は、 $-2^{\circ}\text{C} \sim -11^{\circ}\text{C}$ で4時間以内であった。

①評価に用いる供試体を、所定の温度の恒温室内で養生する。

②供試体表面の温度が所定の温度となった時点で、不織布に水を飽和させた治具を供試体表面に載せる。この際、水が治具不織布の直径以上に広がらないように注意する（治具の自重で氷着させる）。

③4時間以上経過後、測定を実施する。なお、治具を上昇させる速度を一定とするために、ハンドルの回転速度を毎分60回転とする。なお、荷重が発生した時点でハンドルの回転抵抗が増加するが、極力一定速度でハンドルを回すようにする。

3. 適用性の確認

当該測定手法の適用性を確認するために、以下に示すような氷着強度の測定を実施した。

3-1 凍結抑制能の違いと氷着強度

氷着強度の違いをどの程度まで測定できるかを確認する目的で、凍結抑制能が異なると考えられる3種類の凍結抑制材を添加した密粒度アスファルト混合物(13F)(記号A, B, C:推定凍結抑制能 $C > B > A$)および凍結抑制材無添加の同混合物(記号N)の氷着強さを、スポンジを用いた定性的な方法と当該測定手法により評価した。表-1にスポンジによる評価結果を、図-2に当該手法による測定結果を示す。

表-1 スポンジによる評価結果

試験温度	氷着強さ
-2℃	$N > A = B = C$
-5℃	$N > A \geq B = C$
-8℃	$N = A > B = C$
-11℃	$N = A = B \geq C$

スポンジを用いた定性的な評価では同程度の凍結抑制能と判断されたもの(表-1)でも、本測定手法では、氷着強度に差が認められ(図-2)、定量的な評価が行える可能性が見いだせた。

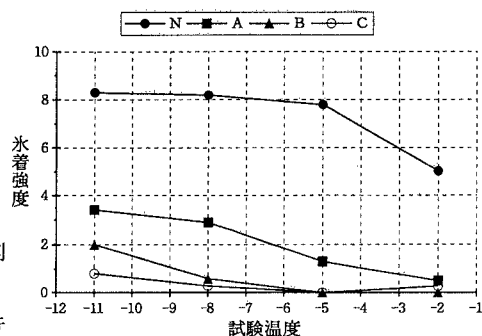


図-2 氷着強度測定結果-その1

3-2 舗装表面のテクスチャが測定におよぼす影響

舗装表面のテクスチャが測定におよぼす影響を確認するために、表面のきめ深さが異なる3種類のアスファルト混合物で供試体を作製し、-2℃、-5℃、-8℃で氷着強度を測定した。

表面のきめ深さ(土研式粗さ測定による)を表-3に、氷着強度測定結果を図-3に示す。

表-3 表面のテクスチャ(きめ)

混合物の種類	きめ深さ(mm)
細粒度(13F)	3.2
密粒度(13)	8.6
粗粒度	14.1

きめが粗いほど実質の氷着面積が増大し、氷着強度が増加するとの予測もあったが、凍結抑制材の添加の有無にかかわらず逆の結果となった。この一因とし

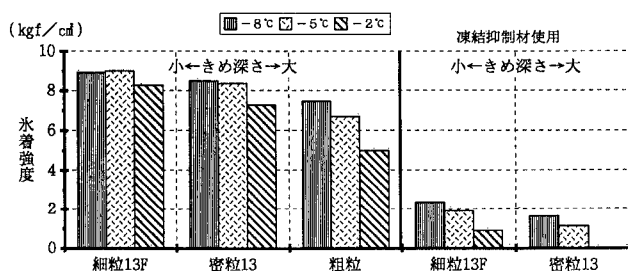


図-3 氷着強度測定結果-その2

て、水分が凹部全体にいきわたらないことが考えられたため、予め供試体の治具設置部に余剰の水を塗布後、治具を設置(周囲の水分は除去)し測定したが、同様の結果が得られた。現在、アスファルトの撥水作用の影響、土研式粗さ測定では評価できないテクスチャの影響等の確認を行っている。

4. おわりに

以上に示したように、今回考案した氷着強さ測定手法を用いることで、凍結抑制能の違いや温度の違いによる氷着強度を、定量的に評価できる可能性が見いだせた。今後は、データ数を増やし測定精度の検討を行うほか、テクスチャの影響に関する検討結果等を踏まえ、当該手法の適用範囲を明確にする予定である。また、不織布の厚さ等を変化させ、治具設置から測定開始までの時間短縮に関する検討も予定している。

参考文献: 1) 竹田ほか: 舗装 vol. 25 No. 9, pp23~26 2) 吉野ほか: 第20回日本道路会議論文集, pp742~743