

凍結抑制舗装の抑制効果に関する一検討

鹿島道路技術研究所 正会員 林 信也
 鹿島道路技術研究所 正会員 坂本 康文
 鹿島道路技術研究所 正会員 岡部 俊幸

1. はじめに

積雪寒冷地においては、冬季の雪氷管理が道路交通の安全確保のため重要な課題となっている。過去においては、スパイクタイヤを装着することにより、路面凍結に対応してきたが、平成3年、法令によりスパイクタイヤの使用が禁止されてからは、スタッドレスタイヤの表面研磨作用による、つるつる路面などの現象が生じ、安全上大きな問題となっている。近年では、それを抑制するため道路舗装側からの対応が迫られており、舗装に凍結抑制効果を持たせた凍結抑制舗装が多く施工されている。凍結抑制舗装には、塩化物系の物質を用いる化学系凍結抑制舗装と、ゴムなど

表-1 試験に用いた凍結抑制舗装の種類

項目	種類			
	化学系	化学系+物理系	化学系	化学系
凍結抑制材の混入率	塩化物混入 骨材の7%	塩化物+ゴムチップ 塩化物：骨材の7% ゴムチップ：骨材の3%	ゴムチップ 骨材の3%	ケルヒンクウレタン ウレタン樹脂：12mm×12mmのケルヒンクウレタン内に充填（間隔50mm）
混合物の種類	SMA			密粒(13)
使用したアスファルト	改質II型			ストレートアスファルト
混合物の空隙率(%)	4.1	4.3	2.5	3.5

弾性系のものを用いる物理系凍結抑制舗装に二分される¹⁾。しかし、温度変化がこれら二種類の凍結抑制効果に与える影響について検証した事例が少なく、簡便な方法として氷着試験を実施することにより、各種凍結抑制舗装の抑制効果における知見を得たので以下に報告する。

2. 供試体の種類および作製条件

供試体の種類、作製条件、および性状を表-1に示す。供試体は30×30cmとし、ゴムチップ入りの供試体については、ゴムチップ混入時に温度が15℃程度低下するため、ドライミキシング時は最適温度より20℃高く混合した。なお、今回は比較のため密粒(13)についても試験を実施することとした。

3. 試験方法および条件

凍結抑制効果の評価方法として、加納の方法²⁾を参考に、交通荷重を模した衝撃を氷板に与えてから氷着試験を行う方法を用いた。試験方法を図-1に示す。試験条件を設定する前に、密粒を用い鋼球の落下回数、治具へのゴム板装着の有無について検討した。その結果を図-2に示す。密粒では条件の違いにかかわらず氷着強度の変化が少ない方が望ましく、その点を勘案し、試験条件を表-2のとおり決定した。この条件で凍結抑制舗装の氷着試験に与える影響について、塩

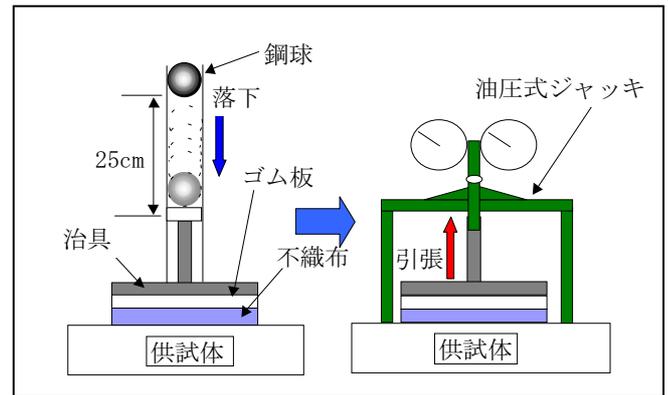


図-1 氷着試験概念図

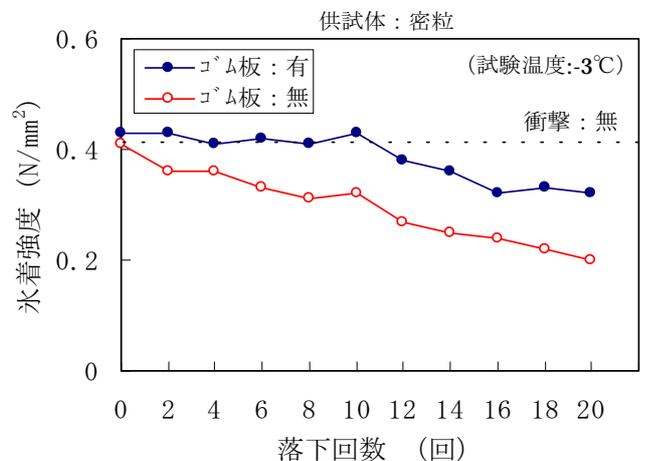


図-2 落下回数と氷着強度の関係

Key words : 凍結抑制舗装, 凍結抑制効果, 温度領域, 化学系・物理系凍結抑制舗装, 氷着試験,
 連絡先 : 〒182-0036 東京都調布市飛田給 2-19-1、TEL : 0424-83-0541、FAX : 0424-87-8796

化物混入（化学系）、グルービングウレタン（物理系）について確認を行った結果を図-3に示す。

これより、物理系のグルービングウレタン以外のものに関しては、衝撃の有無にかかわらず氷着強度が変わらない結果となっている。これは、一般に言われているように、物理系凍結抑制舗装が、交通荷重によって氷板を破壊するというメカニズムであることの証左であるといえ、以下ではこの方法を用いることとした。

4. 試験結果

前述した5種類の供試体について、温度条件を-10℃、-7℃、-5℃、-3℃、0℃に設定し、試験を実施した。温度は、自記記録型熱電対を用いて測定し、不織布が設定温度になってから、3時間養生した後、衝撃を加えて氷着試験を実施した。結果を図-4に示す。この結果、-10℃では、物理系のゴム入り、グルービングウレタンの氷着強度が小さく凍結抑制効果が大きいことがわかる。また、温度が高くなるにつれ化学系の塩化物混入の凍結抑制効果が大きくなることわかる。物理系のゴムチップと化学系の塩化物の両方を混入したものでは、どの温度領域でも安定して凍結抑制効果が発揮されていることが伺え、その優位性が確認できた。

5. まとめ

- 1) 交通荷重を模した衝撃を氷板に与えてから試験を行うことは、物理系凍結抑制舗装の実路での氷板破壊効果が再現でき有効である。
- 2) 今回の試験条件においては、化学系凍結抑制舗装の抑制効果の優位性は-3℃程度までであり、それ以下の場合は、物理系のものの方が優位である。
- 3) ゴムと化学系の両方を混入した供試体では、あらゆる温度において良好な抑制効果が確認でき、特に凍結が問題になる地域においては、非常に有効である。

6. おわりに

衝撃を与えた氷着試験により様々な凍結抑制舗装における抑制効果を確認した。この結果からある程度の化学系、物理系凍結抑制舗装の温度の違いによる凍結抑制効果の傾向は把握できたと考えている。今後、氷着試験に関しては繰り返し載荷試験機を用い、実際の交通荷重と同様な動的荷重を与えた後試験を実施し、氷着強度にどのように反映されるか検証する予定である。

[参考文献]

- 1) 凍結抑制舗装技術研究会：凍結抑制舗装の現状，舗装，pp14～20，2000年9月
- 2) 加納：第37回凍結抑制舗装技術研究会 技術部会資料，2000年

表-2 試験条件

要素	条件
養生方法	不織布に水を含浸させ所定温度になってから3時間養生、その間2kPaの圧力を加えておく。
衝撃発生法	420gの鋼球を25cmの高さから自由落下させ、それを10回繰り返し行う。治具には上下にゴム板を貼付する。
引張り速度	13mm/min

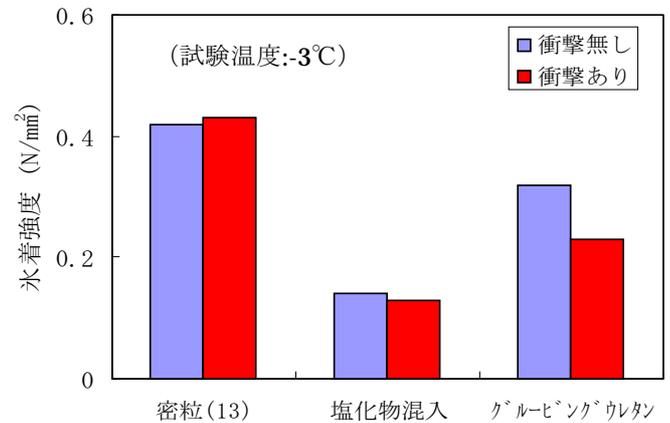


図-3 凍結抑制舗装の氷着温度

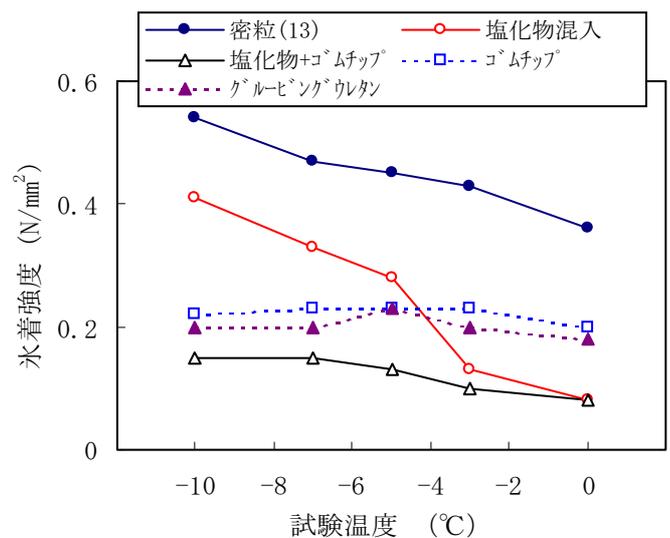


図-4 試験温度と氷着温度の関係