

明日の北国のモビリティのために
独立行政法人 北海道開発土木研究所



スパイクタイヤの法規制以降発生した、非常に滑りやすい路面(つるつる路面)は、冬期道路管理上解決すべき重要課題となりました。北海道開発土木研究所では、対策を立てる上でも必要な非常に滑りやすい路面の発生や路面遷移に関する研究とともに、路面分類の再構築に取り組み、目視観測でも判別が容易な新路面分類を策定しました。また、気象要因を加味した路面予測アルゴリズムを構築し、路面凍結予測システムの検討を行って、冬期道路管理の高度化に取り組んでいます。



非常に滑りやすい路面

従来の路面分類

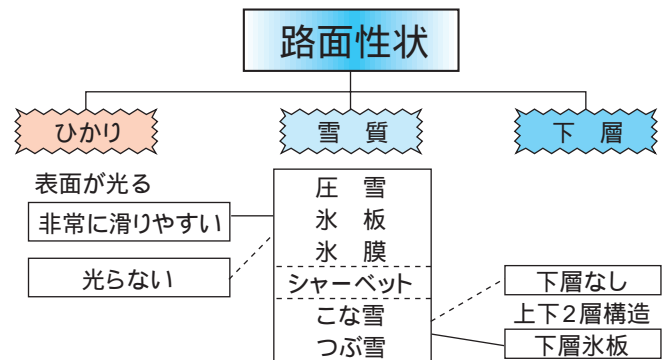
路面状況の分類として、北海道開発局内における現場担当者間の路面状況報告(道路情報一斉通話)では6分類(新設、圧雪、アイスバーン、シャーベット、乾燥、湿潤)の6分類が用いられていました。その他数種類の路面分類が存在していましたが、いずれも、スタッドレスタイヤが普及する以前に決められた路面分類であり、非常に滑りやすい路面を表す路面分類はありませんでした。

雪氷研究者		新路面分類	道路管理者	
木下他	秋田谷・山田		93/94全道路面調査	道路情報一斉調査
圧雪	圧雪 つるつる圧雪	圧雪 非常に滑りやすい圧雪	圧雪 つるつる圧雪 こぶ氷	圧雪
氷板				
氷膜	氷板 つるつる氷板 氷膜 つるつる氷膜	氷板 非常に滑りやすい氷板 氷膜 非常に滑りやすい氷膜	アイスバーン ブラックアイス	アイスバーン
新雪				新雪
こな雪	こな雪 こな雪下層つるつる	こな雪 こな雪下層氷板		
つぶ雪	つぶ雪下層つるつる つぶ雪	つぶ雪下層氷板 つぶ雪		
水べた雪		シャーベット	シャーベット	シャーベット
		湿潤 乾燥	湿潤 乾燥	アスファルト(湿潤) アスファルト(乾燥)

路面分類の比較

冬期道路管理への活用

今日、冬期間においても夏期と同等のモビリティが求められる傾向にあり、さらに、スパイクタイヤの法規制以降の路面管理は規制以前の除雪のみによる手法では不十分との認識から、新路面分類と凍結防止剤や砂などの散布を含めた管理手法の高度化が必要となっています。そこで、北海道開発局と北海道開発土木研究所では、平成9年度に「冬期道路管理マニュアル(案)」をとりまとめ、冬期道路管理の高度化と道路利用者へのサービス向上に役立てることとしました。新路面分類はこのマニュアルの中で生かされています。



路面性状の考え方

新路面分類の考え方

道路管理者向けの路面分類に関して、目視による観察で、路面の滑り易さも考慮でき、かつ判別が容易な路面分類とすることとしました。新路面分類は、基本的に秋田谷・山田の分類を踏襲しています。着目点は以下の通りです。

- ・雪氷の輝きで滑りやすいかを判定
 - ・雪氷の色で雪か氷かを判定
 - ・タイヤの跡が残るかで堅さを判定
 - ・雪煙の発生で、雪粒子の大きさと結合力を判定
 - ・路面上の雪氷の凹凸で雪の堆積状況を判定
- その上で、総合的な判断による路面分類としました。

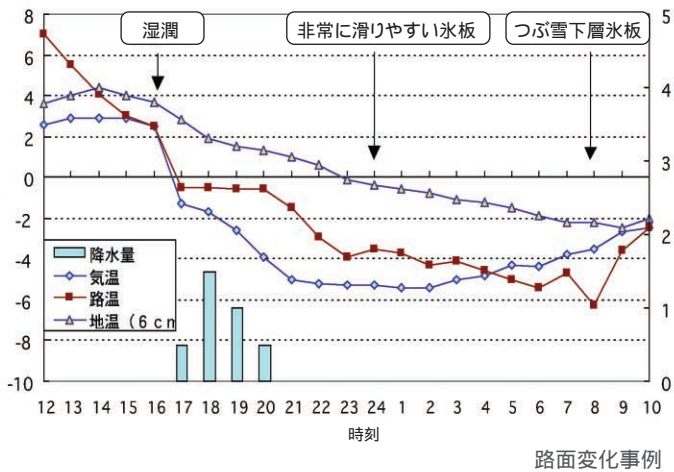
雪氷の有無	トレッド跡	雪の状態	雪の色	厚さ	雪質
有	あまり付かない	—	白っぽい	1mm以上	圧雪
			黒(灰・茶色)っぽい		氷板
	付く(ぬかる)	—	さらさら(雪煙が発生)	1mm未満	氷膜
			ざくざく(ザラメ状、粒状)	こな雪	
べたべた(水を含んだもの)			つぶ雪		
無(乾燥)	—	その他(締まっている)	—	シャーベット	
無(湿潤)	—	—	—	—	圧雪
—	—	—	—	—	乾燥
—	—	—	—	—	湿潤

雪質分類の考え方

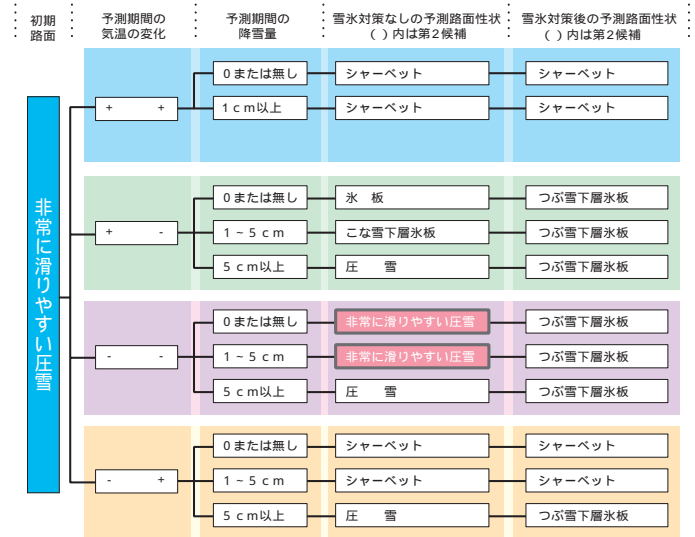
路面凍結予測システムの開発

スパイクタイヤの法規制以降出現した非常に滑りやすい(つるつる)路面対策は、冬期道路管理上重要な課題となっています。冬期の交通確保および道路管理の効率化・高度化を図るため、北海道特有のつるつる路面に対応した路面凍結予測システムを構築し、道路管理機関と気象機関の連携により、冬期道路での維持管理(凍結防止剤散布等)への適用を図っています。インターネットを介して、道路管理機関データ(気象、路面情報、雪氷対策)を気象機関に提供し、気象機関は気象予測情報、路面凍結予測情報を道路管理者および除雪業者にインターネットを通じて提供するシステムを構築したものです。

路面予測は気象状況の変化と路面状況の変化特性の解析を行い、路面変化アルゴリズムを作成し用いています。北海道開発土木研究所では平成7年度から調査を行い、順次モデル路線による試行を実施し、予測精度の向上とシステム開発をすすめ、平成11年度より、予測手法およびシステムの実用性が確認されたため、札幌開発建設部札幌道路事務所において札幌市内の国道を対象とした運用に供されています。

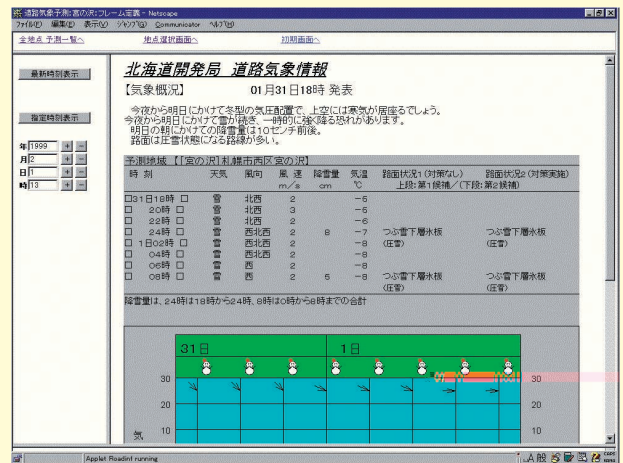


路面変化事例



路面予測アルゴリズム例

予測地点	予測時刻	天気	風向	風速 (m/s)	降雪量 (mm)	路面凍結予測 (雪氷対策なし)	路面凍結予測 (雪氷対策あり)	路面凍結予測 (雪氷対策あり)
【札幌】	18時	雪	西南西	3	-	つぶ雪下層氷板	圧雪	つぶ雪下層氷板
	8時	雪	西	3	-	つぶ雪下層氷板	圧雪	つぶ雪下層氷板
【旭川】	18時	雪	西北西	4	7	つぶ雪下層氷板	圧雪	つぶ雪下層氷板
	8時	雪	西北西	3	5	つぶ雪下層氷板	圧雪	つぶ雪下層氷板
【釧路】	18時	雪	西北西	2	8	つぶ雪下層氷板	圧雪	つぶ雪下層氷板
	8時	雪	西	2	6	つぶ雪下層氷板	圧雪	つぶ雪下層氷板
【函館】	18時	雪	北西	4	7	圧雪	-----	-----
	8時	雪	北西	3	5	圧雪	-----	氷板
【帯広】	18時	雪	西北西	3	7	圧雪	-----	-----
	8時	雪	西	3	5	圧雪	-----	氷板
【山越】	18時	雪	西北西	2	7	圧雪	-----	-----
	8時	雪	西北西	2	4	圧雪	-----	-----
【滝川】	18時	雪	北西	3	7	つぶ雪下層氷板	圧雪	つぶ雪下層氷板
	8時	雪	西	3	4	つぶ雪下層氷板	圧雪	つぶ雪下層氷板
【雄勝】	18時	雪	西	3	7	圧雪	-----	氷板
	8時	雪	北	3	4	圧雪	-----	-----



路面凍結予測システム画面例

お問い合わせ



独立行政法人 北海道開発土木研究所
道路部 防災雪氷(ITS/Win担当)研究室

〒062-8602 札幌市豊平区平岸1条3丁目1-34
TEL: 011-841-1746 FAX: 011-841-9747

E-mail: its_win@ceri.go.jp Web Site http://www2.ceri.go.jp/