

冬期における積雪悪路の平坦性について

北見工業大学 学生会員 ○中島 繁則
北見工業大学 正 会員 川村 彰

1. はじめに

国内の道路網は急速に発展を続けており、砂利路等の未舗装道路を自動車で行く機会が激減した。しかしながら、積雪寒冷地において冬期に発生する積雪悪路は都市中心部や主要幹線道路においても未舗装道路以上の悪路を形成することがあり、その影響が懸念されている。

本研究では気象・交通環境で複雑に変化する特性より、実態把握が困難とされていた積雪悪路の現状について、世界的にも代表的な積雪寒冷都市である札幌市での調査を行なった。

また車両動的応答に基づく簡易 I R I 測定システム (S T A M P) を開発し、初の積雪路 I R I 測定を実施し積雪悪路レベルを定量的に把握・評価を行なった。

2. 調査地区

札幌市の中でも積雪量の多い日本海側、また国道や住宅地を含む地区として手稲区を選定した。調査道路としては 表-1 に示す札幌市の冬期道路目標サービスレベルより 図-1 に示す道路種類別 6 箇所の道路で路面状況調査と振動・I R I 測定を実施した。

表-1. 冬期道路目標サービスレベル (札幌市)

道路種別	道路幅員	除雪基準			路面基準 (滑りやすさ)
		圧雪厚	わだち深さ	幅員確保	
主要幹線道路	25m以上 都市間交通 大量交通	3cm 以内	0cm	70% 以上	日中は路面水準4を確保 こな雪・つぶ雪・シャーベット
幹線道路	18~25m 都市内幹線	5cm 以内	0cm	70% 以上	日中は路面水準4を確保 こな雪・つぶ雪・シャーベット
補助幹線道路A	16~20m 地区内交通路	15cm 以内	3cm	65% 以上	日中は路面水準3を確保 圧雪・つぶ雪下層氷板
補助幹線道路B	10~18m 地区内交通路	25cm 以内	5cm	65% 以上	日中は路面水準3を確保を原則 圧雪・つぶ雪下層氷板
生活道路	10m未満 宅地サービス路	30cm 以内	10cm	40% 以上	路面水準2を確保を原則 氷膜・氷板・こな雪下層氷板



図-1. 調査道路 (札幌市手稲区)

3. 調査方法

選定道路の目視・撮影等の性状調査に加え、調査路面を実走行し乗心地への影響調査を行なった。

供試車両及び測定部位を 図-2 に示すが、乗心地の定量評価として F t サスペンションのバネ上・バネ下加速度を測定し、振動波形・振動レベルを確認した。

また S T A M P * 1 を用いて路面性状の国際統一指標である I R I を推定し悪路レベルを明確にした。

* 1 : S T A M P 【 System with Two Accelerometers for Measureing Profile 】

4. 調査結果

4-1. 路面状況と振動乗心地

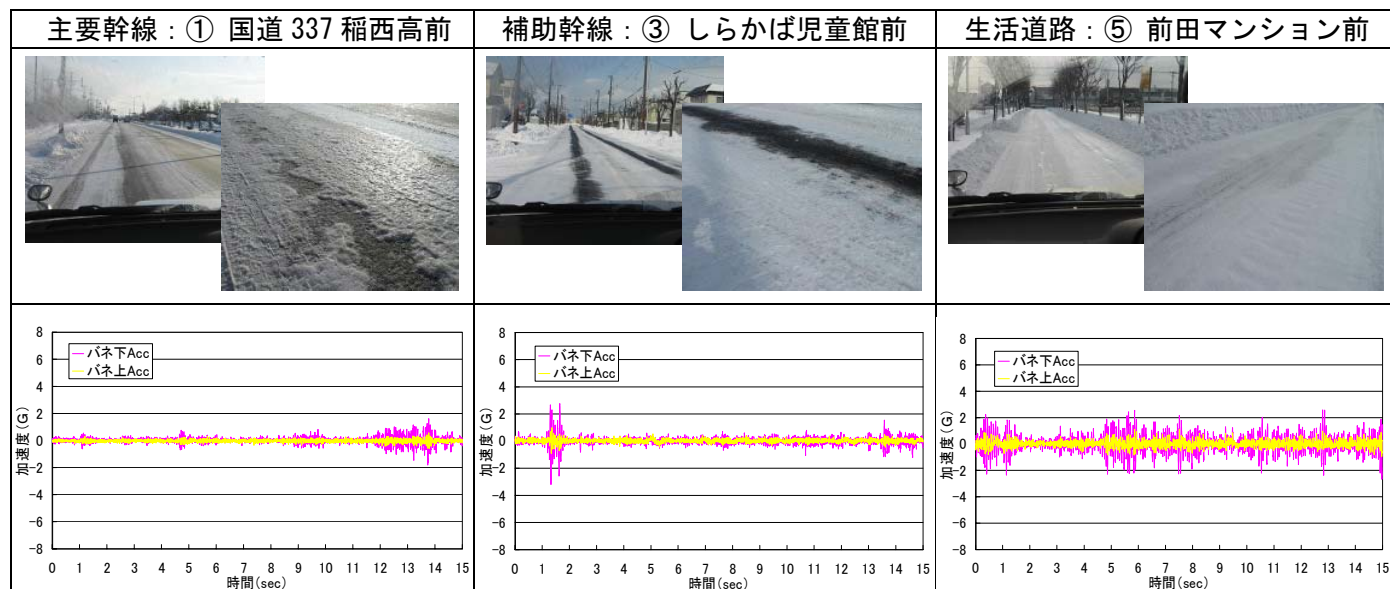
代表道路の路面状況及び加速度測定結果を 図-3 に示す。

キーワード I R I , 路面プロファイル, 冬期路面, 除雪, 札幌市

連絡先 〒054-0012 北海道勇払郡むかわ町米原 489 番地 (株)ワーカム北海道 TEL 0145-42-3133



図-2. 供試車両 (測定部位)



図－３．路面状況及び加速度測定結果

主要幹線道路として ①国道３３７稲西高前 を選定、前日に大雪が降ったが除雪が良く圧雪厚は１ｃｍ程度、全体にフラットであるが細かな凹凸による振動あり、特に交差点付近はそろばん状で乗心地が悪い。

補助幹線道路としては住宅地に隣接する市道 ③しらかば児童館前 を調査、圧雪厚３ｃｍ以下で除雪は良好、全体に小さな凹凸の連続であるが、部分的に大きな凹凸やそろばん路があり乗心地が悪い。

生活道路の代表として選定した住宅地内 ⑤前田マンション横 は除雪が悪く圧雪厚１５ｃｍ程度、大きなうねりと深い凹凸で乗心地が非常に悪い、スピードダウンを余儀なくされるレベルであり未舗装路相当である。

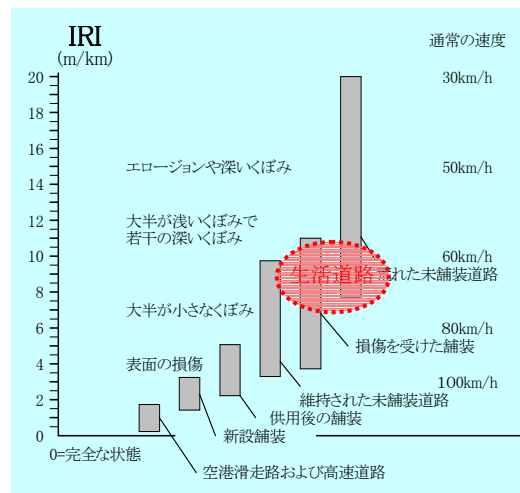
４－２．ＳＴＡＭＰによるＩＲＩ推定結果

車両動的応答に基づく簡易ＩＲＩ測定システム（ＳＴＡＭＰ）で各選定道路のＩＲＩを算出した結果を 表－２に示す。

札幌市内の舗装道路にもかかわらず、最大８以上のＩＲＩとなり 図－４に示す未舗装道路並みの積雪悪路が発生している。

表－２．積雪悪路の推定ＩＲＩ

	推定ＩＲＩ	2月7日	2月8日
主要幹線	①：国道337稲西高前	2.3	2.2
	②：前田森林公園前	2.2	2.6
補助幹線	③：しらかば児童館前	4.4	4.4
	④：手稲北小前	2.1	2.8
生活道路	⑤：前田マンション横	8.2	6.5
	⑥：道工大フェンス横	7.8	—



図－４．積雪悪路のＩＲＩ範囲

５．おわりに

- ・世界的にも代表的な積雪寒冷都市である札幌市で積雪悪路の現状を調査した結果、市内の舗装道路で最大８以上のＩＲＩとなり、利用者へのサービスレベルに問題ある状況であることが分った。
- ・道路種類別のＩＲＩは市の除雪体制にほぼ比例した悪路レベルである。
- ・自動車の乗心地に悪影響を及ぼす路面性状は

圧雪厚の小さな幹線道路では多くの交通車両で形成される **そろばん路** の影響が大きい。

圧雪厚の大きな生活道路では雪の深さに起因する **大凹凸路** の影響が大きい。

以上より、積雪悪路形成への主要因子は 圧雪厚（積雪悪路の必要条件）と交通環境（積雪悪路の形成条件）と考えられ、今後メカニズム解析を進める予定である。

参考文献

- ・ Michael W. Sayers: The Little Book of Profiling, The University of Michigan Transportation Research Institute, 1997.