

北海道開発局土木試験所

正員

高橋 毅

佐藤 馨一

1. まえがき 北海道のような積雪寒冷地においては、冬季間、道路交通は降雪、積雪により大きな影響を受ける。雪が降ると視界が遮られて走行が困難となり、路面の積雪は車輛の走行に大きな抵抗となる。積雪が深くなると、遂には走行が不可能となる。本文は降雪、積雪の影響を車輛の走行速度について無雪時と比較調査し検討を加えたものである。

2. 調査の概要 (1) 調査箇所 調査は車輛の走行が自由走行状態となっていて、勾配部、直線部、曲線部(盛土箇所)、曲線部(切土箇所)が連続した路線上にある、一般国道230号札幌-定山溪間で行なった。予備調査により、調査地点の車輛の到着台数をポアソン分布にあてはめ、 χ^2 -検定を行って車輛の走行が自由走行状態であることを確認した。(2) 調査方法 調査時間は日交通の大型車混入率をある誤差範囲で推定するのに必要な試料数をもとに、予備調査結果から2時間とした。車輛の走行速度は、土木試験所で考案した車輛検出器を用い、路面に敷設した2本の同軸ケーブル間を車輛が通過するのに要した時間から求めた。これは車輛が同軸ケーブルを踏むときに生ずる摩擦電気を増巾してペンレコーダーに記録させるもので、 -20°C の厳寒時にも、路面に雪のあるときにも正常に動作した。ケーブル間隔は30m、記録計の紙送速度は10mm/秒とし、0.1秒まで読取るようにした。測定は勾配部(勾配5%、区間長660mの頂部寄り)、直線部(区間長750mの中央付近)、曲線部切土箇所(半径120m)、同盛土箇所(半径120m)で、それぞれ降雪時、積雪時(43年1~2月)、無雪時(43年4月)に調査時間内の全通過車を対象に、上下車線を同時に行なった。測定時に、車種およびタイヤチェーン装着の有無を肉眼で観察し、記録紙上に併せて記録した。

3. 調査結果と考察 調査結果は気象条件および道路条件別に整理した。図1~2、表1~3に結果の一部を例示した。また、図3に車種別の走行速度の一部を例示した。

(1) 気象条件の違いによる速度差を正規分布検定法によって検定した結果、大部分の箇所において、降雪、積雪が車輛の走行速度に有意な差を与えたことがわかった。

図-1 走行速度頻度累計曲線

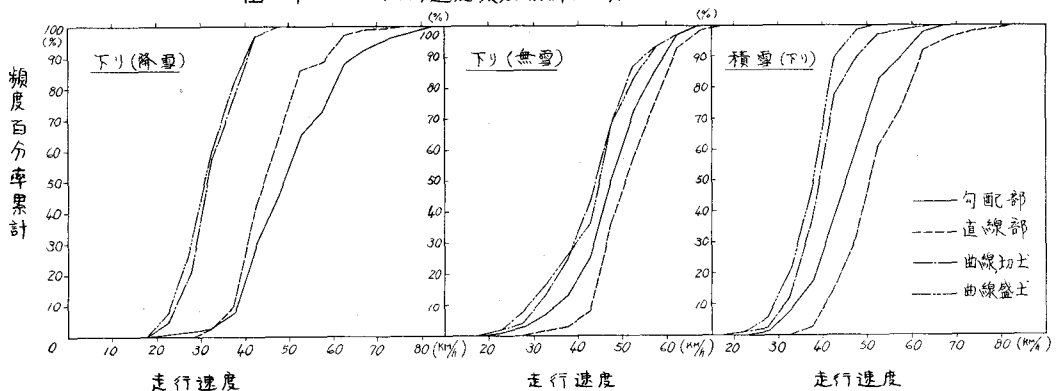


図-2 走行速度頻度累計曲線

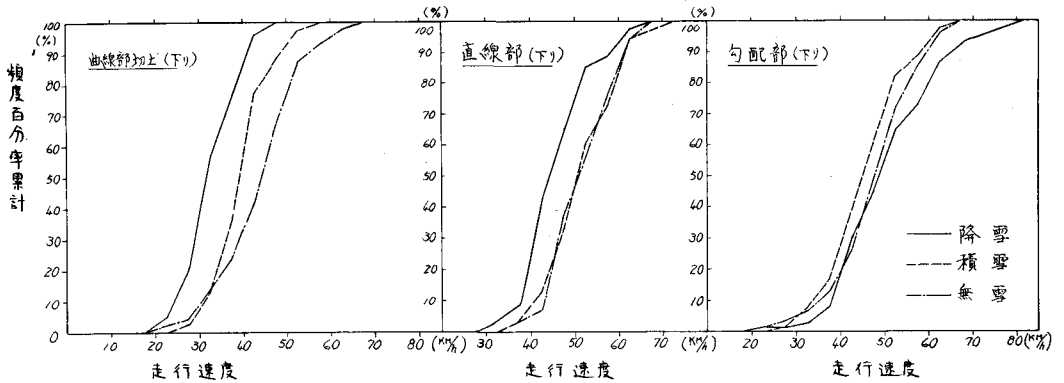


表-1 時間平均速度 (km/h)

	降雪	積雪	無雪
上			
リ 勾配部	48.7	48.7	47.2
直線部	52.6	55.0	55.2
リ 曲線部(切)	38.1	41.7	50.1
曲線部(密)	36.1	39.7	43.9
下			
リ 勾配部	52.8	47.7	50.2
直線部	48.3	53.8	53.9
リ 曲線部(切)	34.9	41.6	46.1
曲線部(密)	33.8	39.6	46.4

表-2 85パーセンタイル速度 (km/h)

	降雪	積雪	無雪
上			
リ 勾配部	59.5	58.5	52.5
直線部	61.0	62.0	61.5
リ 曲線部(切)	41.0	44.5	49.5
曲線部(密)	39.5	41.5	47.5
下			
リ 勾配部	61.5	55.0	57.0
直線部	52.5	60.0	60.0
リ 曲線部(切)	39.5	46.0	49.5
曲線部(密)	38.0	42.0	54.0

表-3 50パーセンタイル速度 (km/h)

	降雪	積雪	無雪
上			
リ 勾配部	44.5	45.0	45.0
直線部	48.0	51.0	52.0
リ 曲線部(切)	36.5	38.0	42.0
曲線部(密)	33.5	37.5	40.5
下			
リ 勾配部	49.0	45.0	47.5
直線部	44.0	50.5	46.0
リ 曲線部(切)	32.0	38.0	44.0
曲線部(密)	31.0	36.0	44.5

(2) 直線部では無雪時

と積雪時で、ほとんど差がなく、降雪時はかなり速度が低下した。積雪は3~4cm程度で、除雪が良好に行われた状態であった。これから除雪が良好に行われれば、走行速度にほとんど影響しないことがわかった。

(3) 降雪、積雪の影響

は曲線部で最も大きかった。曲線部は除雪作業がしにくいので、路面に圧雪および氷盤が4~6cmの厚さで残り、ワタチができていた。降雪により視界が悪くなる影響も路側の堆雪と共に大きかった。

(4) 今回の調査では、勾配部においては、気象条件の影響が他の箇所ほど大きくなかった。

(5) 線形のちがいは直線部で速く曲線部で遅くなった。その差は降雪時積雪時に大きくなった。

(6) タイヤチェーンを装着した車はチェーン無しの車にくらべて速度が遅い傾向が認められた。しかし、チェーン付の車は台数が少なく、車種構成も異なっていて、チェーンのみの影響を明らかにすることはできなかった。スパイクタイヤは区別できなかった。

4. むすび 本調査の結果から、さらに降雪、積雪の程度とその影響を調査し、除雪方法の改善と路面状態の向上について研究を行ない、その効果についても確認する必要があると思われる。

図-3 走行速度頻度累計曲線

