

レーザースキャナによる冬期の道路有効幅員計測

国立研究開発法人土木研究所寒地土木研究所 住田則行・佐藤信吾・村上和也

1. はじめに

- 冬期の道路有効幅員は、路肩堆雪の成長により減少し、交通渋滞を引き起こすなど冬期交通(旅行速度)に大きく影響する要因の一つです(図1)。
- この道路有効幅員と旅行速度の関係を把握することで、渋滞が発生する前に排雪を実施して必要な幅員を確保するなどの効率的な維持管理ができます。
- しかし、現状における道路有効幅員の確認は、パトロール等による目視が主で、定量的な把握はほとんど行われていません。
- そこで、効率的な冬期道路の維持管理に資するため、道路有効幅員を効率的かつ安全に計測できる技術を開発しました。



図1 路肩堆雪と道路有効幅員

2. 計測技術の特徴

- この技術は、雪に対する計測実績があり、安価でシンプルなシステム構成が可能な「レーザースキャナ」を用いて、走行しながら道路横断面を連続計測し、その解析形状から道路有効幅員を算出するものです(図2)。

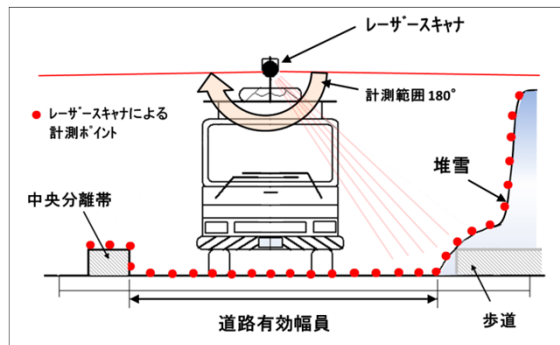


図2 計測イメージ

3. 計測システムの概要

3.1 計測システムの構成(図3)

- レーザースキャナ : 道路横断面の形状を計測
- GPSセンサ : 計測位置・計測時間・走行速度のデータを取得
- USBカメラ : 計測箇所の道路状況を撮影
- ノートPC : 独自開発の「幅員計測・解析ソフトウェア」を搭載

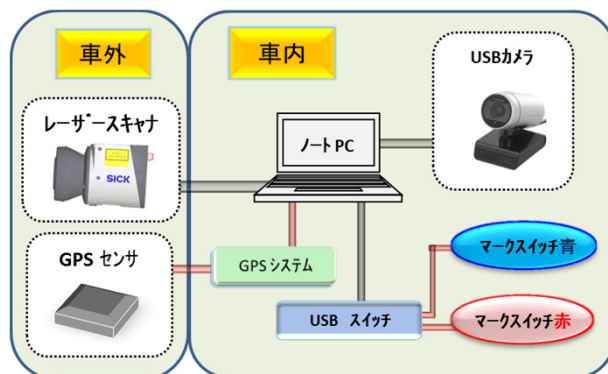


図3 計測システムの構成

3.2 計測・解析ソフトウェアの機能

【閾値の自動設定】

別途入力する計測箇所の道路現況(車線数、幅員、歩道・中央分離帯の有無など)から、ソフトウェアにより算出された道路有効幅員の異常値を自動で排除するための各閾値を自動的に設定します。

【レーザースキャナ取付角度の補正】

計測路面までの最小距離をレーザースキャナの取付高さとし、その最小距離方向を路面に対する垂直方向として計測値を補正します。

【計測車両傾斜角度の補正】

レーザースキャナの垂直下方向の計測点と任意の計測点との座標から車両傾斜角度を演算し、算出された道路有効幅員を補正します。なお、傾斜角度の補正は手動入力も可能です。

4. 計測システムの試験

4.1 精度確認試験(図4, 図5)

構内に模擬の堆雪を設置し、車両速度 0, 10, 30km/hで計測を行いました。その結果、実測 7,015mmに対し、誤差は最大でも 35mmであり十分な精度を有していることを確認しました。

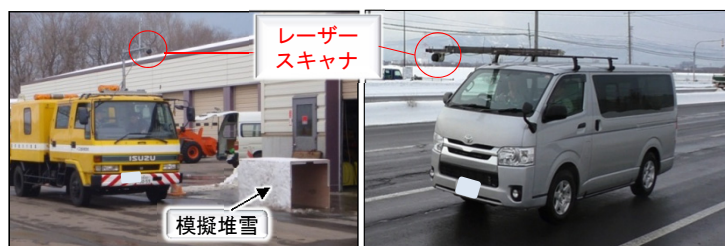


図4 試験に使用した計測車両

4.2 路上計測試験(図4, 図6)

同一路線に都市部・郊外部・山間部を有する札幌市内の一般国道230号において、通常の走行速度で計測を行い性能を検証しました。その結果、都市部・郊外部・山間部のいずれも計測データのばらつきは少なく、解析された道路横断面形状(堆雪・歩道等)とUSBカメラ画像がほぼ一致していることから、実道における通常走行でも十分に計測できることを確認しました。

走行速度	試験No	スキャン回数 ※1	実速度 (km/h)	道路有効幅員	
				計測値 (mm)	誤差 (mm)
0 km/h	1回目	10	0.0	7,024	9
	2回目	10	0.0	7,022	7
	3回目	10	0.0	7,028	13
	平均誤差(絶対値)				10
				最大誤差(絶対値)	13
10 km/h	1回目	5	9.6	7,030	15
	2回目	4	9.3	7,017	2
	3回目	5	11.4	7,013	-2
	平均誤差(絶対値)				6
				最大誤差(絶対値)	15
30 km/h	1回目	1	28.4	7,009	-6
	2回目	2	30.2	7,015	0
	3回目	2	29.6	7,050	35
	平均誤差(絶対値)				14
				最大誤差(絶対値)	35

※1 レーザースキャナが計測対象物をスキャンした回数

図5 精度確認試験結果



図6 路上計測試験の解析画面例