

## 4. レーザースキャナによる道路有効幅員及び路肩堆雪形状の計測

(国研) 土木研究所 寒地土木研究所 ○佐藤 信吾  
 同 住田 則行  
 同 三浦 豪

### 1. はじめに

積雪寒冷地では、降雪や積雪が道路交通に与える影響は大きく、道路の維持管理（除雪・防雪等）に対するニーズは非常に高い。その一方で、近年の経済状況から、コスト削減が強く求められており、効率的な維持管理の計画・実施が必要である。

効率的に冬期道路の交通を確保するためには、道路状況を把握し、その道路状況が交通に与える影響を勘案しながら除雪などを行う必要がある。この道路状況のうち道路の有効幅員は、路肩堆雪の成長によって減少し、渋滞の原因になるなど、冬期交通（旅行速度）に大きく影響する要因の一つであり、有効幅員と旅行速度との関係を把握することにより、旅行速度に著しく影響する前に必要な幅員を確保するなど、効率的な維持管理計画の策定が可能となる。

しかし、現状の道路有効幅員の確認は、パトロール等による目視が主であり、定量的な把握は行われていない。このことから、本研究では効率的な道路有効幅員の計測手法について検討した。

### 2. 道路有効幅員計測システムの概要

測定手法の検討にあたっては、定量的な計測結果が

得られるほか、安全性、効率性及び経済性についても考慮した。具体的には、①計測員による車道上もしくは車道脇での計測は行わない（安全性）、②計測員以外の機器等による車道上もしくは車道脇での計測であっても、一般交通に対する影響を最小限に抑える（安全性）、③計測対象である路肩堆雪形状は、日々の降雪や除雪により刻々と変化するため、計測及び解析が速やかに行える（効率性、経済性）、という3つの必要条件を設定した。

これらの必要条件を基に、道路有効幅員計測システム（以下、計測システム）を試作した。道路有効幅員

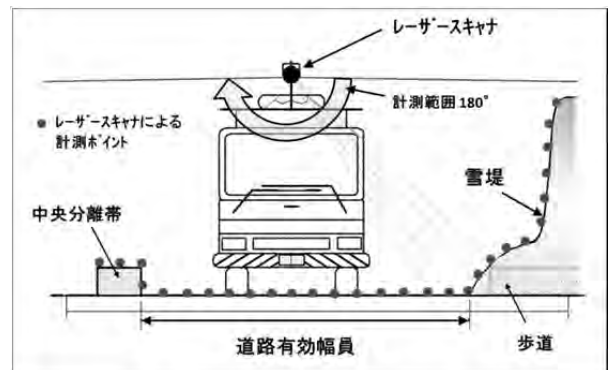


図-2 計測イメージ



図-1 道路有効幅員と路肩の堆雪

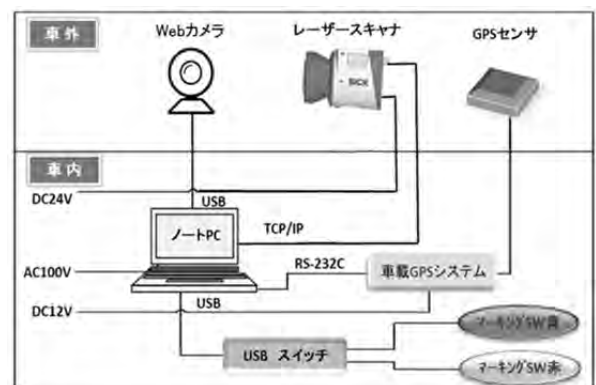


図-3 計測システムの構成

の計測イメージを図-2に、計測システムの構成を図-3に示す。

計測センサには、雪の計測実績があり比較的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」を採用し、これにより道路横断方向の路面及び路肩堆雪形状を計測する。また、「GPS センサ」を用いて計測位置、時間及び走行速度を取得し、「Web カメラ」により計測箇所の道路状況を撮影する。これらの機器を、計測機能を搭載したノート PC に接続し、走行しながら連続して計測することにより、一般交通に対する影響を最小限に抑え、安全で効率的な計測を可能とした。

道路有効幅員は、計測した道路横断方向の路面及び路肩堆雪形状から、計測後に解析機能で出力する。解析機能は、計測区間毎の道路条件（車線数、幅員、歩道及び中央分離帯の有無）などを入力することにより、路肩堆雪や道路構造物と路面の境界を自動で判別し、道路有効幅員を出力する。

また、Web カメラで撮影した計測箇所の道路状況を表示する機能により、計測結果の妥当性を視覚的に検証することが可能である。

### 3. 路上計測試験

計測システムの現場適応性を確認するため、試験車両に搭載し、通常の走行速度による路上計測試験を行った。

計測箇所は、一般国道の同一路線で、都市部・郊外部・山間部の3区間を設定した。計測結果の一例を表-1に、計測データ表示画面の一例を図-4に示す。

計測の結果は、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、Web カメラ画像と計測で得られた歩道及び路肩堆雪形状が概ね一致した。

なお、過年度に行った模擬堆雪を使用した構内試験で、有効幅員計測の最大誤差は0.5%程度であったことから、計測システムにより有効な結果が得られているといえる。

一方、取得した幅員データの有効、無効を自動で判別する自動解析機能では、都市部において、右左折レーンなどの幅員変化により、有効データを無効データとする場合があった。これについては、解析に用いる

表-1 路上計測試験結果の一例（郊外部）

データ No.	KP	計測速度 (km/h)	道路有効幅員 (mm)	データ No.	KP	計測速度 (km/h)	道路有効幅員 (mm)
1	18.190	39.2	9.618	26	18.212	41.5	9.909
2			9.657	27			9.955
3			9.646	28	18.224	42.1	9.974
4			9.695	29			9.965
5			9.728	30			9.946
6			9.760	31			9.917
7			9.781	32			9.974
8			9.775	33			9.968
9			9.748	34			9.896
10	18.201	40	9.843	35	18.236	42.7	9.907
11			9.858	36			9.914
12			9.839	37			9.965
13			9.895	38			9.941
14			9.953	39			9.918
15			9.881	40			9.939
16			9.521	41			9.944
17			9.924	42			9.876
18	18.212	41.5	9.992	43			9.870
19			9.947	44	18.248	43.4	9.952
20			9.917	45			9.883
21			9.925	46			9.904
22			9.967	47			9.866
23			9.901	48			9.868
24			9.926	49			9.819
25			9.937	50			9.913

\* KP及び速度計測は1秒毎、道路有効幅員計測は0.1秒毎であるため、表記方法が異なる

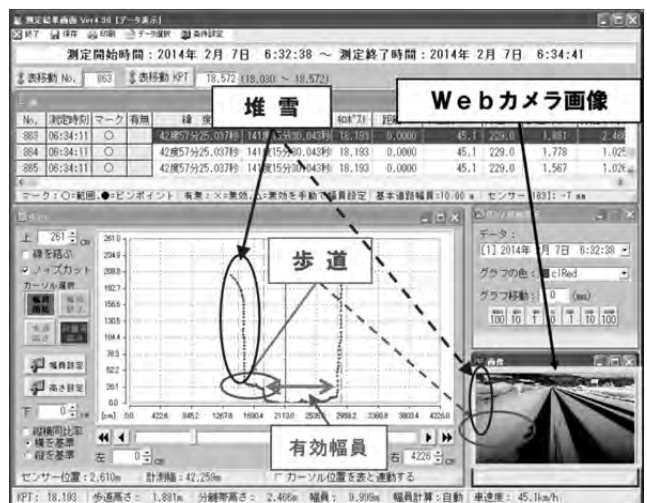


図-4 計測データ表示画面（路上計測試験）

条件設定の項目を追加するなどの対策方法を検討中である。

### 4. まとめ

効率的な維持管理の計画・実施に寄与することを目的に、道路有効幅員の計測手法について検討し、レーザースキャナを用いた道路有効幅員計測システムを試作した。この計測システムを使用した路上計測試験で現場適用性を確認した。

今後は、自動解析の精度向上を図るなど、更なる実用化・効率化をめざし、検討を進めて行く予定である。