

タクシーGPS データを活用した札幌市における冬期交通特性分析

(独) 北海道開発土木研究所 交通研究室 ○高橋 尚人
 (独) 北海道開発土木研究所 交通研究室 宗広 一徳
 (独) 北海道開発土木研究所 交通研究室 浅野 基樹

1. はじめに

札幌市の年間の累計降雪量(平年値)はおよそ 5m に達し、冬期には恒常的な降積雪や気温の低下などの影響により、道路交通機能は著しく低下する。冬期における道路交通機能の確保が非常に重要な課題であるが、この課題に取り組むためには、冬期における交通特性を定量的に把握し、また、除雪や排雪等の各種対策の効果を定量的に把握することが必要である。冬期における代表的な道路交通調査としては冬期道路交通センサスがあるが、数年に一度の調査で調査日数、調査地点数ともに限られており、既往の調査手法だけでは冬期における交通特性を定量的に把握することが困難である。

本稿は、近年様々な旅行速度調査が試みられているプローブカー調査の一例として、札幌市内を走行するタクシー115 台の走行データ(GPS データ)をプローブカーデータとして利用し、札幌市の冬期における交通特性を定量的に把握することを試みたものである。

2. タクシーGPS データの概要

タクシーの走行データを蓄積しているタクシー会社の協力をいただき、時刻、位置等のデータをプローブカーデータとして利用した(表-1)。タクシー115 台の総走行距離は1 日あたり約 6 万km に及ぶ。

表-1 タクシーGPS データの概要

タクシー台数	115台
データ項目	日付、時刻(秒単位まで)
	位置(緯度・経度)
	速度、進行方向(16方位)
	※5秒間隔でメモリーカードに記録

位置データは車載のカーナビゲーションのマップとマッチングされてからメモリーカードに記録され、日々タクシー会社に蓄積される。その後、当該会社の専用システムで異常値の除外や再マップマッチング等の処理を行った上で、集計や分析を行う(図-1)。

タクシーGPS データを利用することにより、約 6 万km/日に及ぶ豊富なデータが日々・昼夜の間断なく取得・蓄積され、また、タクシーの走行路線は営業所から遠い地区の路線の利用頻度が低いなど若干の偏りがあるものの、幹線道路に限らず様々な路線を走行するため、様々な路線の様々な日時の旅行速度が把握可能となる。また、新たな調査機器や調査人員を要さないため、データ取得コストが低廉であるといったメリットもある。

3. 札幌市の冬期交通特性

次に、タクシーGPS データから求められる旅行速度を基に、札幌市における冬期交通特性について考察していくこととしたい。

本稿では、平成 13 年度に取得されたタクシーGPS データを用い、札幌市全域(タクシ

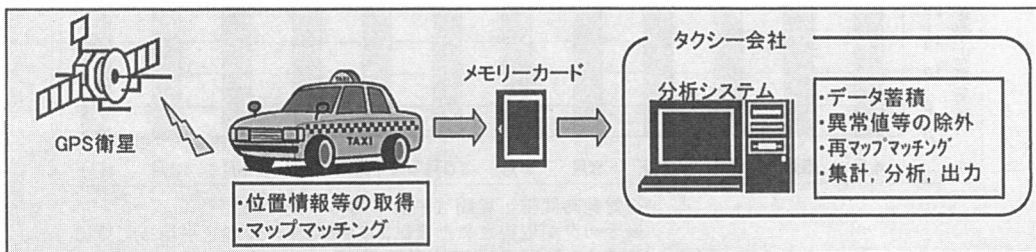


図-1 タクシーGPS データのシステム構成

ーGPSデータが取得された全ての道路区間の平均旅行速度を算出し、その変動の状況を紹介します。なお、平均旅行速度を算出する時間帯は、道路交通センサスで用いている昼間（午前7時から午後7時）とした。これは、札幌市内では道路交通への影響を避けるため除排雪作業を交通量が少ない夜間に実施しており、当該作業に伴う車線規制等による通行への影響（旅行速度の低下）を避ける観点もある。

(1) 平成13年度冬期の気象状況

平成13年度冬期（平成13年10月～平成14年4月）の気温、降積雪の状況を表-2に示す。平成13年度の冬期は、平成13年12月に平年（1971年～2000年の30年間）の2倍近い200cmもの降雪が観測されたが、1月以降の降雪が少なく累計降雪量は415cmと平年（496cm）に比べ約80cm少なかった。雪の初日は11月4日で平年（10月27日）に比べ約1週間遅かった。

気温については、各月の最低気温が平年に比べて低いものの、平均気温と最高気温は平年に比べて高かった。また、平年は4月まで降雪・積雪が観測されているが、平成14年4月には降雪・積雪が無く、概して少雪温暖傾向の冬であった。

(2) 月別・日別の旅行速度の状況

タクシーGPSデータから算出された各日毎の平均旅行速度を各月毎に平均したものを図-2に示す。4月は30km/hをわずかに下回るが、5月から10月にかけて30km/h台で推移し、11月には30km/hを若干下回る。そして、12月に平均旅行速度が22.1km/hと最も低くなり、1月、2月と徐々に平均旅行速度が向上し、3月には29km/h台まで旅行速度が回復している。

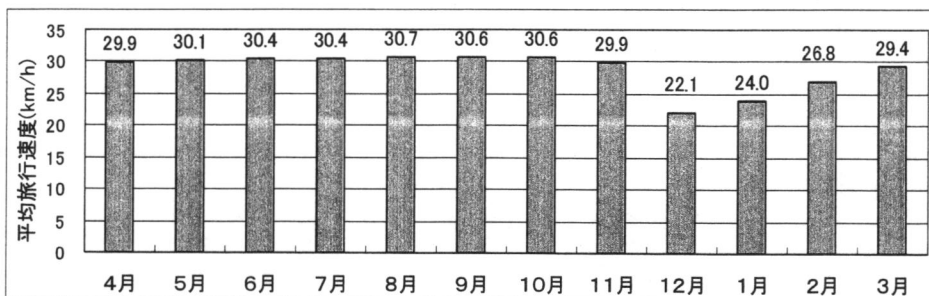
次に、平成13年11月から平成14年3月までの各日毎の平均旅行速度の推移を図-3に示す。この図から、11月の平均旅行速度の若干の低下には、11月下旬の旅行速度の低下が

表-2 平成13年度冬期（平成13年10月～平成14年4月）の気象概況

	平均気温(℃)		最高気温(℃)		最低気温(℃)		降雪量(cm)		最大積雪深(cm)	
10月	12.1	(11.3)	19.8	(15.8)	2.5	(6.9)	0	(1)	0	(1)
11月	5	(4.6)	16.4	(8.1)	-5.1	(0.9)	34	(25)	21	(12)
12月	-3.4	(-1)	5.3	(2.1)	-10.8	(-4.4)	200	(109)	81	(44)
1月	-2.5	(-4.1)	6.9	(-0.9)	-11.7	(-7.7)	71	(158)	76	(73)
2月	-0.6	(-3.5)	9.8	(-0.3)	-10	(-7.2)	73	(132)	83	(98)
3月	2.5	(0.1)	12.8	(3.5)	-8.7	(-3.5)	37	(67)	66	(81)
4月	9.6	(6.7)	20.3	(11.1)	1	(2.7)	0	(8)	0	(22)

資料：気象庁札幌管区気象台

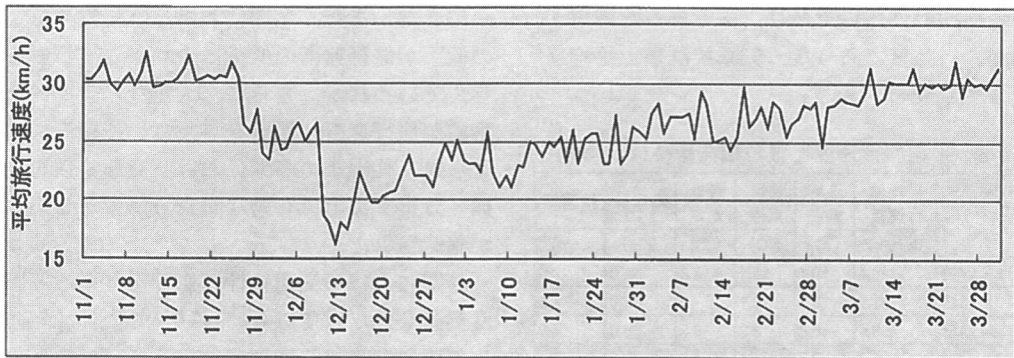
※（ ）内は平年値



※対象時間帯：昼間（午前7時～午後7時）

※データが取得された全区間の平均旅行速度を平均して算出

図-2 平成13年度月別平均旅行速度



※対象時間帯：昼間（午前7時～午後7時）

※データが取得された全区間の平均旅行速度を平均して算出

図-3 平成13年度日別平均旅行速度（平成13年11月～平成14年3月）

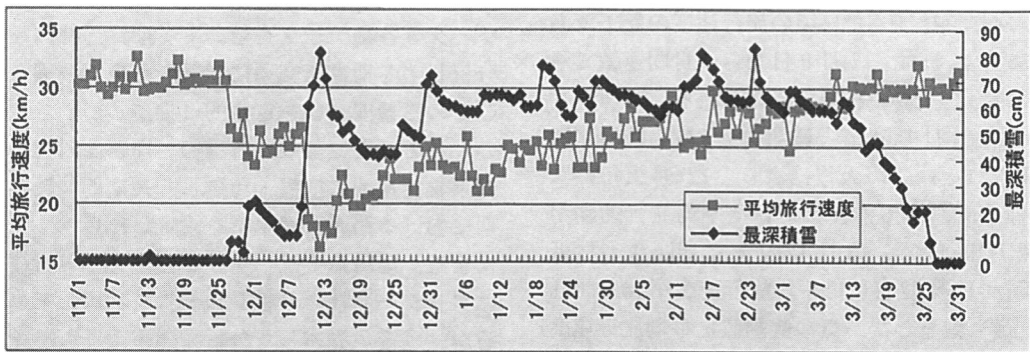


図-4 平均旅行速度と積雪深（平成13年11月～平成14年3月）

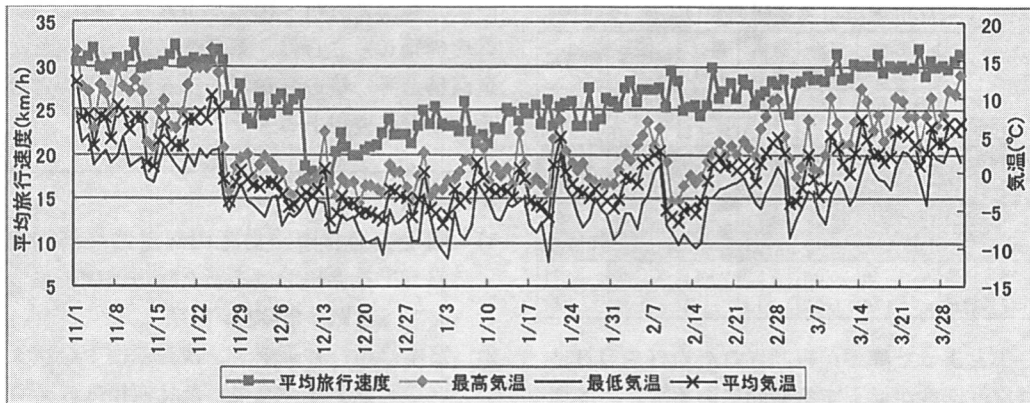


図-5 平均旅行速度と気温（平成13年11月～平成14年3月）

影響していることが分かる。また、12月10日頃には旅行速度が著しく低下している期間があり、その後、旅行速度は変動を繰り返しながら徐々に回復して、3月中旬頃にはほぼ30km/h台に持ち直している。

(3) 積雪・気温と平均旅行速度の状況

日々の旅行速度と積雪深（最深積雪値）との関係を図-4に、気温との関係を図-5に示す。

11月27日を境に旅行速度が低下しているが、この頃から気温が低下し、積雪が観測されている。平成13年11月27日は平成13年

度冬期初の真冬日であり、まとまった降雪が観測された日であった。気象観測値と平均旅行速度を表-3 に示す。

表-3 平均旅行速度と気象観測値(11月末頃)

	平均旅行速度 (km/h)	平均気温 (℃)	最高気温 (℃)	最低気温 (℃)	降雪深 (cm)	積雪深 (cm)
11月24日	30.4	10.1	16.4	2.8	0	0
11月25日	31.7	8.5	13.1	3	0	0
11月26日	30.4	-0.8	3.3	-3.3	0	0
11月27日	26.3	-3.7	-2.4	-5.1	5	7
11月28日	25.6	-1.2	0.7	-3.2	8	7
11月29日	27.7	0.3	2	-1.6	0	3
11月30日	23.9	-0.9	2.4	-3.8	18	21

次に、12月10日頃の旅行速度の低下であるが、これは、12月9日から4日間連続で降り続いた大雪の影響と考えられる。12月10日には1日で56cmと観測史上2位の降雪が観測された。この大雪により、12月上旬には25km/h前後で推移していた平均旅行速度が12月10日から12月14日まで10km/h台に低下し、12月12日には平均旅行速度が16.2km/hと最も低下した。気象観測値と平均旅行速度を表-4 に示す。

表-4 平均旅行速度と気象観測値(12月10日頃)

	平均旅行速度 (km/h)	平均気温 (℃)	最高気温 (℃)	最低気温 (℃)	降雪深 (cm)	積雪深 (cm)
12月8日	25.9	-4.3	-3.2	-5.8	0	10
12月9日	26.5	-3.2	-1.2	-4.9	15	21
12月10日	18.6	-2.7	-0.8	-3.6	56	60
12月11日	18	-3.2	-1.6	-5.8	22	68
12月12日	16.2	-2.2	-0.4	-3.7	23	81
12月13日	18	0.6	5.3	-4.1	0	71
12月14日	17.4	-6.2	-1.4	-8	12	57

まとまった降雪が観測された当日や翌日には旅行速度が低下する傾向にあるなど、冬期の旅行速度に降積雪等の気象条件が少なからず影響を及ぼしていることが分かる。

4. 今後の課題

タクシーGPSデータを活用することによって、概括的ではあるが、既往の調査手法では把握できなかった旅行速度の変動の状況を通年にわたり詳細（各日毎）に把握すること

ができた。また、冬期における降積雪や気温の低下が旅行速度の低下に少なからず影響を与えている状況、さらに、大雪など突発的な事象が旅行速度に影響を与えている状況も捉えられ、札幌市の冬期における交通特性を把握・分析する上で有効な調査方法であることが確認された。

冬期における交通特性に影響を与える要因は気象条件だけではなく、除雪や排雪、凍結防止剤の散布等道路管理者が行う各種対策も重要な要因であるが、本稿ではそれらの影響(効果)を把握するところまで至らなかったため、今後は、気象データのほか道路管理に関するデータ等各種データを用いて冬期交通特性を分析し、冬期道路交通に影響を与える要因及びその影響度合いを定量的に把握していきたい。このことにより、各種の冬期路面対策の効果を定量的に把握・評価し、長期的には冬期における路面管理水準を設定したい。

また、現時点では、データの処理や分析にはタクシー会社の分析システムを利用しているが、今後、先述した分析を効率よく行うためには大容量データの処理が可能なデータベース、容易に分析・出力が可能な分析システムを構築し、さらに、気象や道路（路線名、道路構造等）等の各種データを整備充実させることが必要である。

参考文献

- 1) 国土交通省道路局企画課道路経済調査室：IT社会における新たな道路調査について：道路，2000年7月
- 2) 宮本修司，林華奈子，浅野基樹：タクシーGPSデータを用いた札幌市内の豪雪時の交通実態調査；第18回寒地技術シンポジウム，2002年