

交通需要に対応した冬期道路維持管理レベルに関する研究

Winter Road Maintenance Service Level that Meet the Traffic Demand Changes

北海道大学大学院工学研究科 正員 山本千雅子
 北海道大学大学院工学研究科 正員 岸 邦 宏
 北海道大学大学院工学研究科 正員 劉 志鋼
 (社)北海道開発技術センター 正員 原 文 宏
 北海道大学大学院工学研究科 フェロー 佐藤 馨一

はじめに

公共交通機関であるバスや地下鉄・市電では通常、需要に応じたスケジュールが組まれており、道路交通も可能な限り、需要に合わせた交通容量の提供を検討すべきと考えられる。

積雪寒冷地ではどのように冬期道路管理するかによって道路交通容量は大きく変化する。しかし、現在の札幌市の冬期道路維持管理レベルは、休日・平日を問わず、また企業の業務多忙日と言われる五・十日も一律である。財政問題から除雪費用の低減が必須となりつつあるが、「とき」や「ところ」を選ばない一律な除雪水準の低下は経済衰退を招きやすく、慎重な対応が必要である。

本研究は、札幌市における常時観測所交通量データと企業の経理担当者の交通行動調査から五・十日には明らかな需要増が見られること、また、冬期道路管理水準が自動車交通のみならず、バス・市電利用と徒歩交通の交通効率に大きく影響していることを示し、交通需要に合わせて「いつ」冬期道路維持管理レベルを変化させるかを地域経済の視点から提案する。

1. 業務交通と五・十日

1.1 業務多忙日（五・十日）の定義

日本の商業では、5日、10日、15日、20日、25日、30日と月末を五・十日（ごとび）と呼び、手形や小切手の期日や給与や他企業への支払いなど資金決済日に指定されることが多い。印刷業界や建設業界などでは、手形や小切手でこの日に集金にきた下請けに支払う商習慣が今日も続いている。

五・十日が銀行の休業日のときは、他の企業への支払いや手形・小切手の支払い期日は翌営業日となる。一方、給与は一般に支払日が銀行休業日のときには直前の営業日に支払われる。したがって、25日が土曜日の場合、給与は24日(金)に支払われるが、他企業への支払いや手形の期日は27日(月)となる。

2.2 社会全体でみた資金の支払い・回収システム

図1は、建設・印刷業を例に元請から実際の作業を実施する最下層の下請けまでの「仕事の流れ」と支払いに

よる「お金の流れ」を示す概念図である。

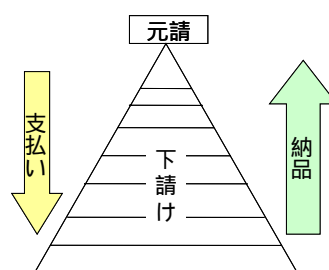


図1 元請と下請間の階層化した「仕事の流れ」と「お金の流れ」

元請から下請けの下層に行けば行くほど企業数が多くなる。最下層の下請が実際の作業を行い、発注企業がその上位にあり、その繰り返しで元請に到達する。これが「仕事の流れ」である。すなわち、元請が受注した業務が最下層の企業に発注されるまでに多くの企業を経由し、仕事の納品は逆の方向で間に介する多くの企業を経由することになる。さらに支払いは再度、元請から階層化した下請企業を経由して実作業をした企業に到達する「お金の流れ」となる。

ここで、階層の上位にある企業は、実際の納品から比較的短期間で支払いを受けられるが、下層にいけばいくほど実際に仕事をしてから支払いを受けるまでの期間が長くなる。したがって、中間にいる下請企業では資金決済日に階層上位にある企業から支払われたお金を、今度は自社が発注した階層の下位にある企業に支払うという「受け取り+支払い」のチェーンが繰り返される。

社会全体でみると、五・十日の企業資金決済日には金融機関を経由した支払い件数が増加し、受け取った現金や手形・小切手を入金する金融機関の利用者も増加することになる。また、当日の金融機関営業時間内にある銀行から別の銀行へ現金を移動させて小切手・手形の決済をする、集金して銀行へ入金、支払いをする、あるいは逆に支払いを受けるなど資金決済にかかわる銀行や他企業を訪問する等のトリップが増加することになる。

2. 五・十日の交通需要の増加

実際にどれくらい五・十日に交通需要が増加しているかを、札幌市内3箇所の常時観測所データ（東苗穂、創生、新道）と一日の地下鉄利用者数で検証した。平成15年1月と7月の1日の、午前7時から午後7時（日中）・当日の午前零時から朝7時までと午後7時から真夜中の12時まで（夜間）とそれを加算した全日の交通量と、地下鉄利用者数（実際のデータは改札を通過した人数）を比較した（図2）。

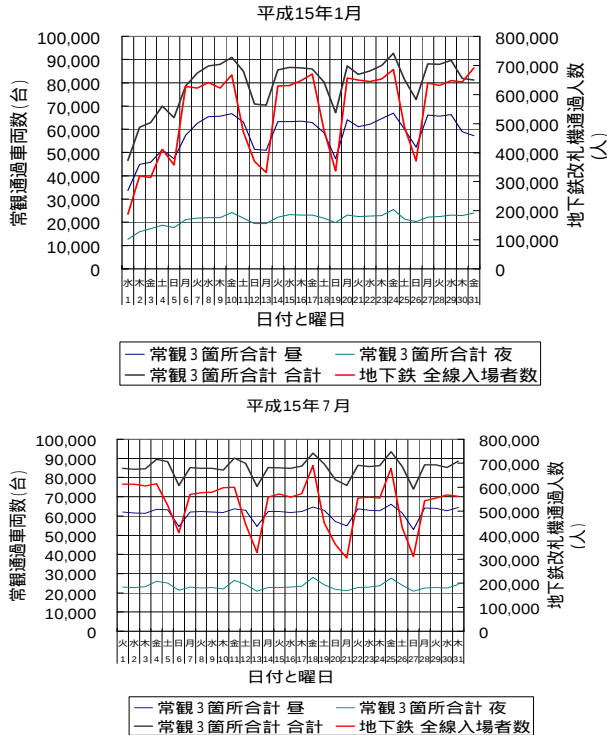


図2 常時観測所通過車両と地下鉄全線入場者の日変化

常時観測所で観測された通過車両数と地下鉄利用者はほぼ同じ傾向で変化している。1月5日は正月休みの延長で移動は少ないが、10日、15日、20日（25日は金融機関の休業日なので24日）にピークがある。1月末に関しては、地下鉄利用が大きく増加し、道路交通量が低下している。このときは前日から大量の降雪があり、さらなる気象条件の悪化が予報されていた。

7月に関しては、金融機関休業日である5日が4日（金）と7日（月）に、20日（日）は21日が国民の祝日であることから18日（金）と22日（火）にピークが分かれて形成された。25日と月末に明確なピークがある。いずれのグラフもいわゆる五・十日の交通需要が高いことを示している。

3. アンケート調査

3.1 目的と背景

企業の資金決済が集中する五・十日ならびに月末における企業の資金決済担当者の交通需要は、その日の金融機関営業時間内の移動が必須である。手形などの決済資金をある金融機関から別の金融機関に移動させる必要性があるときは、交通事情が悪くても翌日に延ばすと不渡

りとなり、その後の企業運営には致命的な支障となる。

したがって、このような「必ず移動しなければならない」日における資金決済担当者の交通ニーズを満たす道路状態を確保することは、キャッシュフローにゆとりのない中小企業や今後の増加が期待されている自宅などを利用した起業者にとって必要不可欠であり、今後の都市経済の維持にも重要である。そこで、市内企業の業務交通繁忙日の特定とそれらの日における交通需要に関するアンケート調査を実施した。

本調査は、企業内でも資金の流れに関わる業務トリップを対象とするため、調査対象を各企業で通常、集金あるいは金融機関へ行く資金決済業務の担当者とした。

3.2 調査項目

- 資金決済日（給与と他企業への支払日）とそのために経理担当者がトリップを行う日の特定。
- 支払い方法：自動振込、ネットバンキング、窓口の振込、ATMなどの利用等。
- 交通行動調査：平成16年2月25日（木）の資金決済担当者の交通行動調査。

3.3 調査概要

平成16年2月20日（金）～23日（月）に郵送・手渡しで合計613通を配布し、郵送回収した。送達された票数は568票で、合計で259通（45.6%）の回答があった。

3.4 企業所在地の区分

「都心部」、「都心部周辺」、「郊外」に区分した。「都心部」とは、地下街等の利用により雪の影響を受けずに徒歩による移動可能な地域を指し、都心部周辺はその周辺地域である（図3）。回答企業の所在地は都心部立地企業が41社（18.7%）、都心部周辺81社（37.0%）、郊外94社（42.9%）であった。



区 分	基 準	基準の要素
都心部	北8条～南6条かつ西1丁目～西6丁目 北1条～南3条かつ東3丁目～西8丁目	地下街の利用が可能
都心部周辺	北24条～南20条、西20丁目～東8丁目	都心部に隣接した地域
郊外	上記の外側	

図3 企業所在地の区分

3.5 支払いにかかわる交通行動

a: 給与支払日

各企業の給与支払日について調査した。企業によっては、複数の支払日を設定している。25日が圧倒的に多く回答企業の62.7%の給与支払日である。次いで10日と20日がそれぞれ10.1%、月末が7.5%であった(図4)。

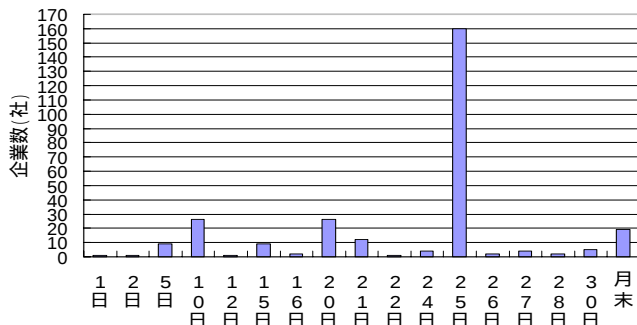


図4 給与支払日

b: 給与の支払方法

企業の経理担当者の交通行動に影響が予測されるので給与支払い方法を調査した。経理担当者が金融機関等へ出向く必要がある支払方法をとる企業の割合は高く、現金支払いが全体の20%、給与振込票利用25.9%、窓口やATMなどで当日振り込む企業が24.7%であった。

c: 他企業への支払日

図5は、他企業への支払日別に企業数を集計したものである。月末を支払日としている企業が一番多く、132社(51.8%)、次いで10日が66社(25.9%)、20日と25日がそれぞれ52社(20.4%)であった。

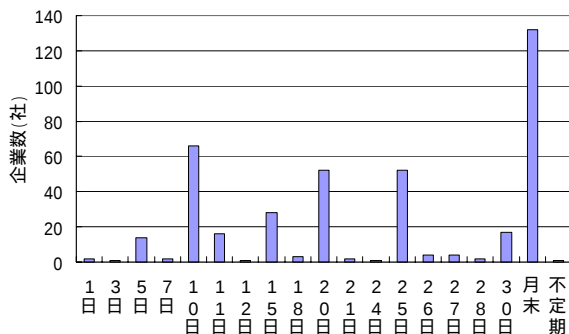


図5 他企業への支払日

d: 経理担当者が必ず外出する日と訪問件数が多い日

経理担当者が必ず外出する日を累計した(図6)。一番多くの方が外出する日は25日(38.0%)、次いで20日(31.8%)、10日(30.2%)、14日(24.0%)、月末が22.0%である。また1日の外出先件数が多い日(図7)は、月末、25日、10日の順である。その日の訪問先件数の最頻値は3件である。

3.6 企業の交通需要が高い日

以上から、企業の経理担当の交通需要が高い日は、五・十日の中でも月末、25日、10日、20日の順であること

が分かった。これは、常時観測所通過車両数のピークとも一致している。

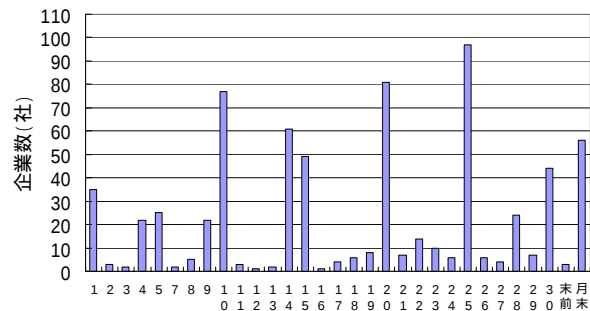


図6 経理担当者が必ず外出する日

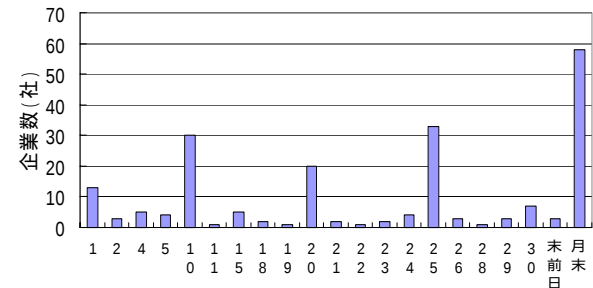


図7 経理担当者の訪問先件数の多い日

4. 企業経理担当者交通行動調査

平成16年2月25日を調査日として集金等資金繰り担当の交通行動調査を実施した。調査票を図8に示す。分析対象とした回答は219票796トリップである。

4.1 夏期比冬期遅れ時間の定義

夏期に比較した冬期の交通効率を表すため、夏期と冬期の所要時間の差を「夏期比冬期遅れ時間」を用いる。冬期に夏期に比べて実際に何分遅れたかを「遅れ実時間(分)」とし、遅れ実時間の夏期に比した割合「遅れ時間(%)」とする。

$$\begin{aligned} \text{冬期遅れ実時間(分)} &= \text{冬期所要時間} - \text{夏期所要時間} \\ \text{夏期比冬期遅れ時間(％)} &= \frac{\text{夏期比遅れ実時間(分)}}{\text{夏期所要時間(分)}} \times 100 \end{aligned}$$

これまで著者等は冬期遅れ時間を道路交通のみを対象に分析してきたが¹⁾、冬期遅れ時間はどの交通機関によるトリップにも適用可能であることから、本調査ではすべての交通モードを対象に分析した。

4.2 地区別平均トリップ時間と遅れ時間

本調査の調査日に、冬期遅れは全トリップの約60%で発生した。都心部、都心部周辺、郊外それぞれの夏期平均トリップ時間は、12.6分、17.4分、17.3分で都心部が一番効率が良い。しかし、夏期平均トリップ時間は都心部周辺と郊外はほぼ同じだが、冬期(2月25日)は郊外が一番長く23.6分、続いて都心部周辺が21.9分、都心部が15分である(図9)。平均冬期遅れ時間は、都心部18.4%、都心部周辺26.1%、郊外36.3%であった。

図10は、立地別にみたトリップ利用交通機関である。

郊外では自動車利用が多い(75%)が、都心部周辺では45%、都心部ではわずか9%で徒歩が78%を占める。

図 11 は交通機関別にみた冬期遅れの発生件数による比較である。自動車利用での遅れ発生が圧倒的に多いが、徒歩での発生も27%と多い。したがって事業交通といえども車道のための除雪では利用者ニーズに対応した需要増に合わせた交通容量、道路状態の提供にはならないと言える。

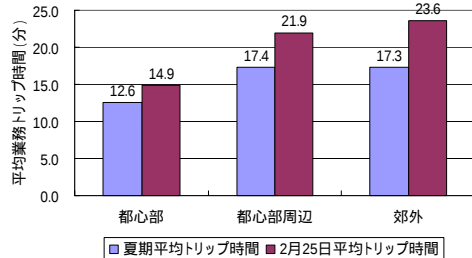


図 9 立地別の夏期と調査日の平均トリップ時間

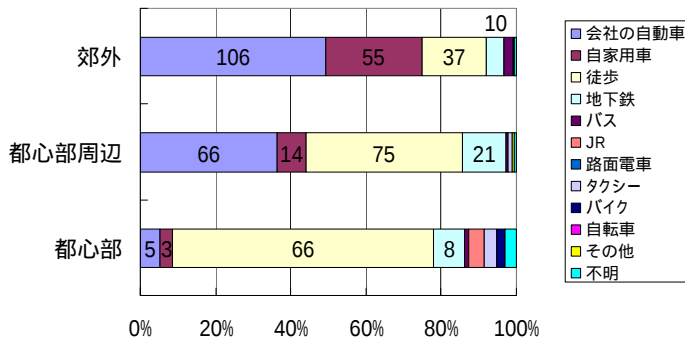
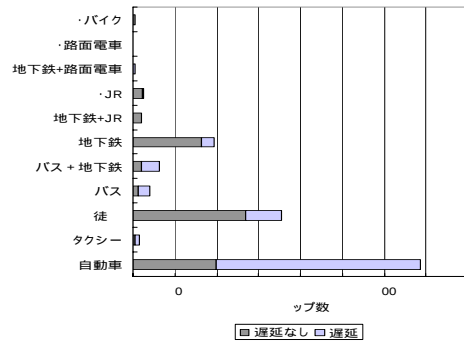


図 10 立地別にみた利用交通機関



5. まとめと提言

本調査は、札幌市の冬期道路維持管理レベルの変化によって交通需要に応じた道路交通容量を「いつ」提供すべきかを、以下のように提案する。

- 1) 企業の資金繰りによる交通需要は、月末、25日、10日、20日の順で、これは、常時観測所通過車両数・地下鉄利用者数のピークとも一致している。したがって、月のうち少なくとも、月末と25日にはそれ以外の日より冬期維持管理レベルを上げて、交通需要に対応する。
- 2) 企業が利用する交通モードとして徒歩も重要で、徒歩による交通効率を上げる維持管理も、特に企業の徒歩トリップが多い都心部が必要である。

こうした冬期維持管理レベルのメリハリは今後全体の予算を削減しつつも、需要に応じたサービスを提供し、地域経済への影響を下げるためにも必要である。

6. 参考文献

- 1) C. Yamamoto, et. al., "Importance of Winter Urban Traffic Issues and Performance Indicators as Rated by Businesses", *Proceedings of the Transportation Research Board Sixth International Symposium on Snow Removal and Ice Control Technology*, The US Transportation Research Board, (2004)

記入のしかた

2月10日にご自宅を出られてからご自宅に帰られるまでの交通を順番にご記入ください。

2月25日(水)の交通記録

自宅から会社へ 会社からA銀行へ A銀行からB銀行へ B銀行からコンビニへ 帰社

会社から自宅へ ↑

↓ 会社からC社へ

← 帰社 ← D社へ ← D社からB銀行へ ← 帰社 ← C社から文具店

回答欄があまったときは、そのまま空欄にしてください。

交通行動の例

出発地	行き先	目的	利用交通機関	所要時間	夏よりも多く時間がかかった方は、その原因は何だと思いますか、(主な理由をご記入下さい。)
ご自宅	会社	通勤	会社の自動車	夏とほぼ同じ	交差点がすべて車の発進が速くて、渋滞した。 道路の幅が狭く車が交差できないので渋滞した。 歩道がすべりやすく歩くのに時間がかかった。
会社	顧客先	帰社	自家用車	夏は通常	
顧客先	仕入先	配達	徒歩	15分くらい	
仕入先	金融機関	営業	バイク	今日は	渋滞していたときには、その原因と思われることも含めてお書きください。
金融機関	ご自宅	打ち合わせ	地下鉄	25分くらい	
ご自宅	その他	買物	バス	かかった。	
その他		昼食	JR		
		帰宅	その他		

2月25日(水)の交通記録 1ページ

出発地	行き先	目的	利用交通機関	所要時間	夏よりも多く時間がかかった方は、その原因は何だと思いますか、(渋滞していたときはその原因を含め、連れた主な理由をご記入下さい。)
ご自宅	会社	通勤	会社の自動車	夏とほぼ同じ	渋滞していたときには、その原因と思われることも含めてお書きください。
会社	顧客先	帰社	自家用車	夏は通常	
顧客先	仕入先	配達	徒歩	15分くらい	
仕入先	金融機関	営業	バイク	今日は	渋滞していたときには、その原因と思われることも含めてお書きください。
金融機関	ご自宅	打ち合わせ	地下鉄	25分くらい	
ご自宅	その他	買物	バス	かかった。	
その他		昼食	JR		
		帰宅	その他		

図 8 交通行動調査アンケート票