

スマート札幌ゆき情報実験 2002

- 冬期気象条件に応じた交通需要マネジメントに向けて -

Smart Sapporo Snow Information Experiment 2002

- Toward Winter Weather-based Traffic Demand Management -

山際 祐司* 加治屋 安彦** 三好 達夫***

Yuji YAMAGIWA, Yasuhiko KAJIYA and Tatsuo MIYOSHI

2003年3月

北海道開発土木研究所

防災雪氷研究室

スマート札幌ゆき情報実験 2002

- 冬期気象条件に応じた交通需要マネジメントに向けて -

Smart Sapporo Snow Information Experiment 2002

- Toward Winter Weather-based Traffic Demand Management -

山際 祐司* 加治屋 安彦** 三好 達夫***

Yuji YAMAGIWA, Yasuhiko KAJIYA and Tatsuo MIYOSHI

札幌圏は、人口 200 万人を抱える大都市圏でありながら、毎年 5 m を越える累計降雪深を記録する地域である、冬期には降雪及び路面凍結が原因による慢性的な交通渋滞が問題となっており、冬期道路交通の確実性・定時性を確保することは、地域の社会経済活動を維持するために非常に重要な課題となっている。

北海道開発土木研究所では冬期における道路交通の問題に対処するため、地域の道路管理者や関係機関、市民の協力を得て、インターネットやモバイル情報端末などの先進情報通信技術を活用した ITS 実験プロジェクトを継続して実施してきた。2002 年冬期には“スマート札幌ゆき情報実験 2002”を実施し、最新通信技術を用いた様々な情報の提供が冬期の道路交通の円滑化や冬の生活の快適性向上にどの程度有効なのかを実験・調査した。アンケート結果から、冬期の道路気象情報を利用者に適切に提供することで、マイカーから公共交通への転換や時差出勤を促すことが可能になり、冬期の渋滞緩和に活用できることが明らかになった。

キーワード：インターネット；冬期道路交通；交通需要マネジメント；ITS

The Sapporo metropolitan area, with a population of over two million, is uniquely characterized by heavy snowfall that typically piles up over five meters in winter. The accumulated snow or icy sections on roads perpetuates traffic jams and poses significant challenges to maintain the steady traffic flows and time adherence necessary to sustain people's lives and economic activities.

The Civil Engineering Research Institute of Hokkaido has undertaken an ITS experimental project 'Smart Sapporo Snow Information Experiment 2002' through the cooperation of regional road administrations and the relevant agencies, and the participation of local communities. In tests conducted in winter 2002, the advantages of advanced information technology, as exemplified by Internet and mobile gadgets, to provide solutions for traffic woes was examined. A string of state-of-the-art and potential communication technologies were analyzed and examined to prove their effectiveness for improving traffic flow and people's quality of life. The questionnaire indicated that accurate and timely provision of weather and road information could prompt road users to change from cars to public transportation and to exercise staggered commuting, all of which could be effective toward alleviating winter traffic congestion.

Keywords : Internet, winter road traffic. TDM, ITS

1. はじめに

北海道開発土木研究所では、かねてより携帯電話のようなモバイルのインターネット端末がカーナビなどの車載機器と融合し、車がネットに常時接続された状況になるものと考え、車自身がネット上に分散する情報源から車両位置やドライバーの嗜好に合わせて情報を選択的に得るための技術が必要と考えてきた。

これまで当研究所では、インターネット次世代言語 XML (Extensible Markup Language) ベースの道路用 Web 記述言語 RWML (Road Web Markup Language) の開発を共同研究グループと行うとともに、インターネットやモバイル情報端末などの先進情報通信技術を活用して道路情報や気象情報、観光情報等を利用する地域 ITS 実験プロジェクトを、平成 13 年度からドライブ観光支援の夏期郊外型実験と都市交通渋滞対策の冬期都市型実験として官民共同で行ってきた。

本報文では、道路利用者への情報提供による冬期交通渋滞対策として、札幌圏で平成 13 年度冬期に実施した「スマート札幌ゆき情報実験 2002」の実験概要と参加者へのアンケート調査結果から、情報提供による冬期道路交通の円滑化の可能性について報告する。

2. XML 技術の活用

XML は、一般的なホームページの記述言語である HTML の記述方法を拡張し、その情報が機械にも理解可能な(機械可読性のある)データとして扱われるよう、その拡張の仕方を一般化して定義したものである。

XML を活用することで、コンピュータがデータの意味を理解し、かつインターネットに接続されているサーバ間でのデータ交換が可能になる。つまり、インターネット上でのデータ流通が可能となる。それによりインターネット上にある様々な情報をデータベースとして、データ抽出やデータ処理など効率的な情報処理が可能となる。

この XML 技術を道路情報分野に活用するため、北海道開発土木研究所を中心とする共同研究グループでは、道路用 Web 記述言語 RWML を策定し、改良を行っている(RWML 仕様公開サイト <http://rwml.its-win.gr.jp/>)¹⁾。

本実験では、この RWML を使い、情報の収集から加工、提供を行なった。情報の流れは、道路情報や気象情報のデータフォーマットを RWML で記述することで、インターネット上に分散して置かれている各情報のデータ交換を可能にし、インターネットを介してデータを収集、利用者のニーズに合わせてデータを選

択し、利用者の携帯電話やパソコンに情報を提供した(図-1)。

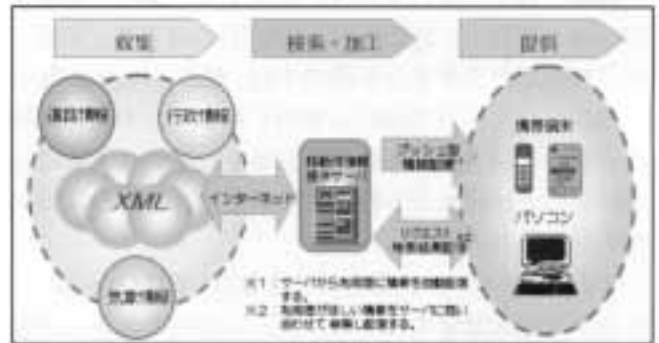


図-1 情報提供の収集から提供まで

3. スマート札幌ゆき情報実験の概要

この技術を活用し、きめ細かな道路・気象情報を市民に提供することで、マイカーで通勤する市民に対し時差出勤や公共交通への転換などを促し、冬期の気象条件に応じた交通需要マネジメントにより渋滞緩和を図ることができないか実験調査を行ってきた(図-2)²⁾³⁾⁴⁾。

実験の実施は「スマート札幌ゆき情報実験協議会」が行った。この協議会は北海道開発土木研究所を中心に「地域部会」として札幌圏の道路管理者、また、「研究部会」として当研究所が行っている公募型官民共同研究「移動中の高度情報通信社会流通情報の利用技術に関する研究」の冬期実験に参加している機関で構成されたものである。

平成 13 年 12 月から一般市民より実験参加モニターを募集し、平成 14 年 1 月 17 日から 2 月 28 日まで、モニターの携帯電話やパソコンに電子メールと Web により、4 つのタイプの情報提供を行った。



図-2 スマート札幌ゆき情報実験2002の背景と目的

3.1 情報提供のタイプ

[タイプ 通勤・通学ゆき情報(図 - 3)]

通勤・通学する人などに、希望するエリア(札幌市内10区と江別市、北広島市、石狩市)の降雪量、気温、路面状態などを夕方と早朝の2回、電子メールとWebで提供した。夕方は18時に翌朝6時までの予測降雪量と6時の予測天気、最低予測気温を、早朝は7時に6時の気温と18時から6時までの降雪量、6時の路面状況を提供した。

また、電子メールの配付条件を毎日、平日(月～金)、カスタマイズ設定の3つのパターンからモニターが選択できるようにした。カスタマイズ設定は、最低気温が-8を下回った場合、18時から6時までの降雪量が10cmを上回った場合、非常に滑りやすい路面が観測された場合の3つの条件を組み合わせ、モニターが電子メールの配付条件を設定できるようにした。



図 - 3 通勤・通学ゆき情報

[タイプ 札幌ゆき情報]

札幌市内を移動する場合の参考となる、市内各地の交通ターミナルやスキー場などの気温実況と1時間及び3時間先の降雪量予測、3時間先の天気予測情報をWebで提供した。

[タイプ 事業者向け情報]

市内と郊外を移動する事業者の運転手をサポートするため、移動経路の道路情報や気象情報をWebで提供した(モニター限定)。

[タイプ ユキの窓]

通勤・通学ゆき情報の内容を実験のキャラクター「ユキ」が、表情豊かに楽しくナビゲートするもので、モニター同士が情報交換できる伝言板を設けた。

3.2 実験参加モニター

実験に参加したモニター数は、情報提供タイプの合計で776人がモニターとして登録した。

実験参加モニターの居住地分布をみると、札幌市内からの参加者が690人で約9割を占め、それらの参加者は市内各区にほぼ均等に分布している。また、情報提供端末別にみると、473人61%のモニターが携帯端末、271人35%がパソコンによって情報を入手していた(図 - 4)。

「通勤通学ゆき情報」におけるメール配信パターンをみると、毎日のメール配信を希望したモニターが611人84%で最も多く、次いでカスタマイズ配信が83人10%、平日配信が50人6%であった(図 - 5)。



図 - 4 情報端末別モニター数

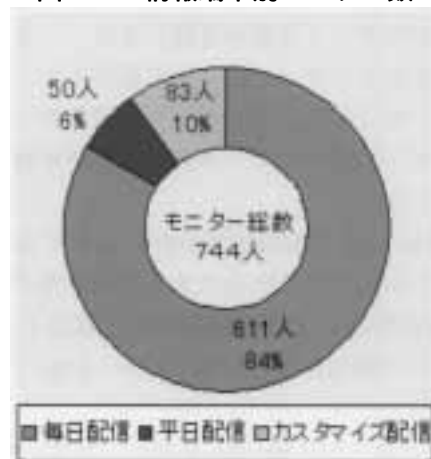


図 - 5 メール配信パターン別モニター

実験モニターの推移をみると、実験開始の平成14年1月17日より実験終了の2月28日までの約1ヶ月半で、実験モニター数は着実に増え続け、最終的に776人となった(図 - 6)。

本実験が北海道新聞の朝刊や携帯電話ニュース配信サービスの J-sky ステーションなど、広報効果の高い媒体にて紹介された直後にモニター登録者数が急増していることから、本実験にて提供される冬のゆき情報が市民にとって潜在的ニーズの高いものであることが伺える。

実験 Web サイトの「スマート札幌ゆき情報実験 2002」ホームページへのアクセス数は、実験期間中の約 1 月半で、約 8,000 回のアクセスがあった。最大アクセス数を記録した 2 月 14 日は、札幌地域がこの冬一番の冷え込みを記録した日である。前日の北海道新聞などで当実験が紹介されたこともあり、アクセス数が多かったものと考えられる (図 - 7)。



図 - 6 実験参加モニター登録者数推移

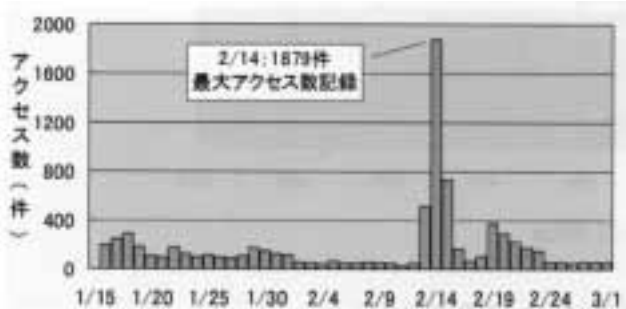


図 - 7 サーバアクセス

3.3 アンケート調査

本実験では実験モニターに事前・実験中及び実験後のアンケート調査を実施し、冬期の生活や通勤・通学の現状における気象情報等の利用実態や満足度の把握、実験期間の情報の利用状況、交通行動の変更の有無、実験に対する評価、今後の情報提供の活用意向などを調査した。

このアンケート調査では、379 名からの回答がよせられた。(回収率 49%)このうち、マイカー利用者からは期間中の行動記録を含む事前・実験中アンケートが 88 件、実験後のアンケートが 104 件の回答がよせられた (表 - 1)。

表 - 1 アンケート収集結果

	実験前・実験中 アンケート	実験後 アンケート
札幌ゆき情報	322名	341名
通勤・通学ゆき情報 マイカー利用者	88名	104名
通勤・通学ゆき情報 マイカー以外利用者	244名	249名

4. 通勤・通学ゆき情報の実験結果

4.1 提供された情報について

図 - 8、9、10、11 に、本実験において提供された情報が参考となったか、その際に最も参考となった情報項目及び参考となった理由等に関する回答結果を示す。

- ・実験モニターの約 80% (マイカー利用者:83 人、マイカー以外利用者:201 人) が、提供された情報はマイカーでの通勤・通学に「参考になった」と回答している。

- ・その際、最も参考となった情報項目は、翌朝までの予測降雪量の回答が最も多く、マイカー利用者で約 60%、マイカー以外利用者で約 45%を占めている。

- ・マイカー利用者の約 60%が、情報は出発時間を変更する際の判断基準の参考になったと回答しており、約 50%が安心感の増加や運転時のストレス軽減の面で参考になったと回答している。

- ・マイカー以外利用者においても、通勤時の出発時間や外出時の時間調整の際に参考となったとの意見が多くみられた。

4.2 情報提供による行動変更の有無

図 - 12 に、今回のパソコンや携帯電話へのメール及び Web での情報提供により通勤・通学行動を変えたかというマイカー利用者への設問に対する回答結果を示す。

- ・マイカー利用者の約 60%が出発時間の変更や経路、交通手段の変更など、情報提供により何らかの交通行動の変更を行った。

- ・行動変更の内容は、情報をもとに出発時間を変更したことがあるが 54%と最も多く、次いで通勤・通学の経路変更が 23%と回答している。

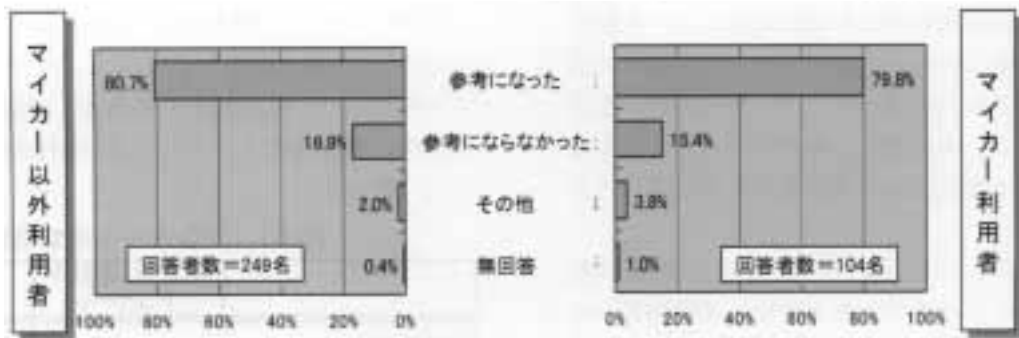


図 - 8 提供された情報が参考となったか

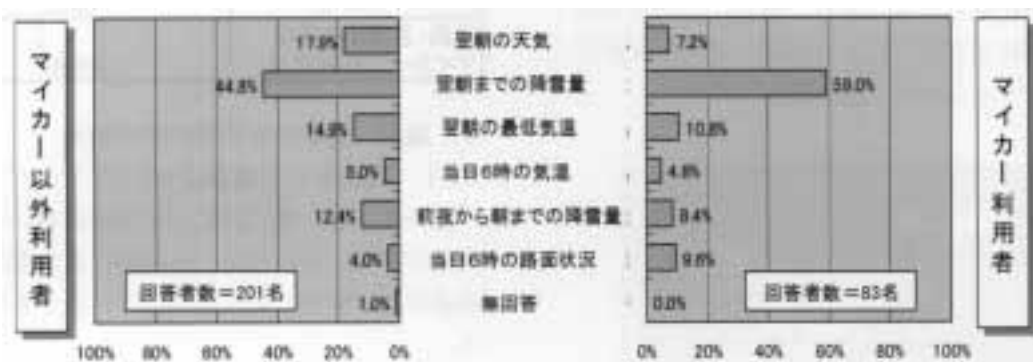


図 - 9 参考となった情報

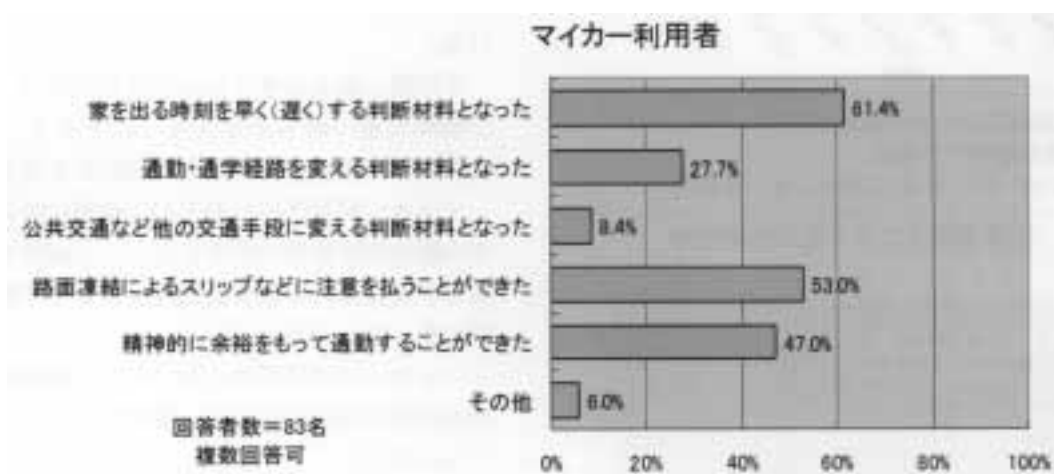


図 - 10 参考となった理由

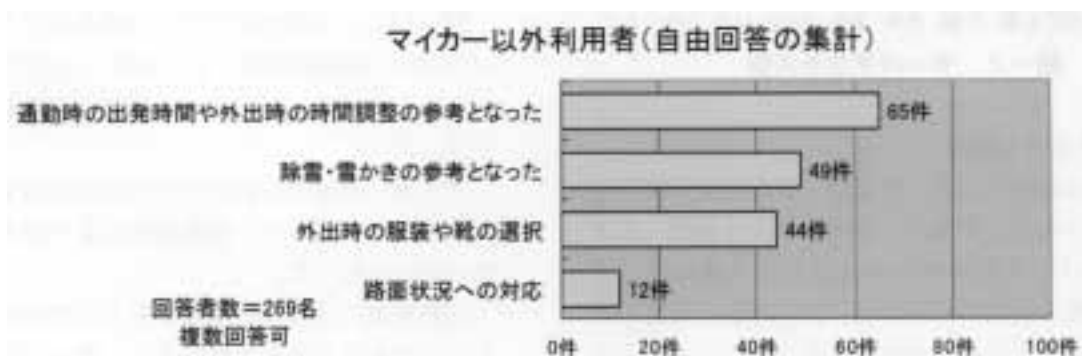


図 - 11 どのような行動をとるのに参考となったか

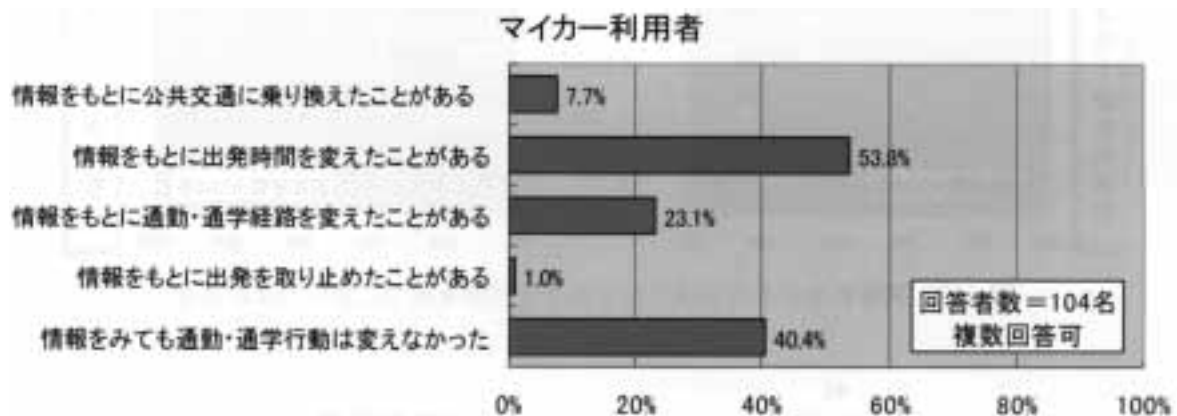


図 - 12 情報提供により通勤・通学行動を変えたか

4.3 実験参加による冬の交通行動を変更する意識

図 - 13 に、今回のような実験に参加することで、冬の交通行動を変更する（例えばマイカー通勤から地下鉄利用に変えるなど）意識を持つことにつながるかという設問に対する回答結果を示す。

・マイカー利用者の場合モニターの 49%が、またマイカー以外利用者の場合モニターの 62%が実験への参加により冬の交通行動を変更する意識を持つことにつながると回答している。

4.4 実験期間中の路面・気象状況を考慮した交通行動変更

図 - 14、15 に、実験中アンケートにおける交通行動の変更記録の集計結果を示す。

・今冬は暖冬で降雪も少なかったため、路面・気象状況を考慮した交通行動変更は、マイカー利用者で合計 125 件（全体の 7.5%）であり、そのうちの 94 件（75%）が「出発時間の変更」であった。マイカー以外利用者では交通行動の変更が合計 285 件（全体の 5.5%）で、そのうち 91 件（32%）が「出発時間の変更」であった。

・マイカー利用者及びマイカー以外利用者ともに、出発時間を変更した際の判断材料となった情報は、「メール配信された情報」が 50%以上で最も多く、テレビやラジオのニュース、自宅周辺の積雪状況を上回っている。

4.5 出発時間変更の記録と路面・気象状況の関係

図 - 16 は、実験期間中の日々の行動記録を示したものであり、出発時間の変更を行ったモニター数と路面・気象状況の関係をあらわしたものである。

・マイカー利用者については、2月15日の記録からも

わかるように、路面状況、気温、降雪量にも厳しい条件の日には出発時間を変更するモニター数が多くなっている。

・また、路面状況が悪い日は出発時間を変更したモニター数も多く、メール情報を判断材料としている割合が高くなっている。

・マイカー以外利用者についても、路面状況が悪い日には出発時間を変更したモニター数が増える傾向が顕著であり、メール情報を判断材料としている割合も高い。

4.6 情報提供による交通行動と冬の通勤時間の関係

図 - 17 に、マイカー利用者に関し、情報提供による交通行動の変更の有無と冬期の平均通勤・通学時間及び最大通勤・通学時間の関係をあらわしたものを示す。この場合の最大通勤・通学時間とは、大雪や路面凍結等により渋滞した際のおおよその通勤・通学時間である。

・冬の平均通勤・通学時間が 45 分よりも短く、最大通勤・通学時間も 60 分より短いモニターをみると、提供された情報により通勤・通学行動を変えた人数と変えなかった人数に大きな違いはみられない。

・これに対し、平均時間が 45 分よりも長く、最大時間が 60 分よりも長いモニターでは、情報により交通行動を変更した人数が変更しなかった人数の 3 倍となっており、情報がモニターの交通行動に与える影響が強くあらわれている。

・平均の通勤通学時間が比較的長く、かつ、雪の影響等により渋滞時の通勤・通学時間が大幅に増える人ほど、情報により行動を変更する傾向がある。

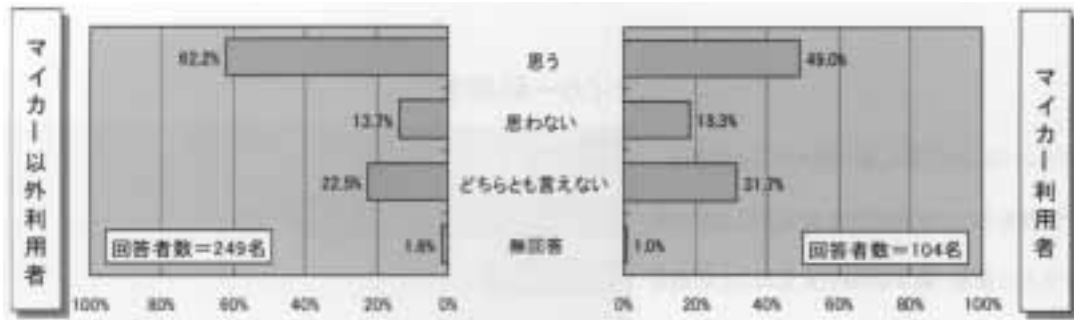


図 - 13 実験参加が冬の交通行動を変える意識を持つことにつながるか

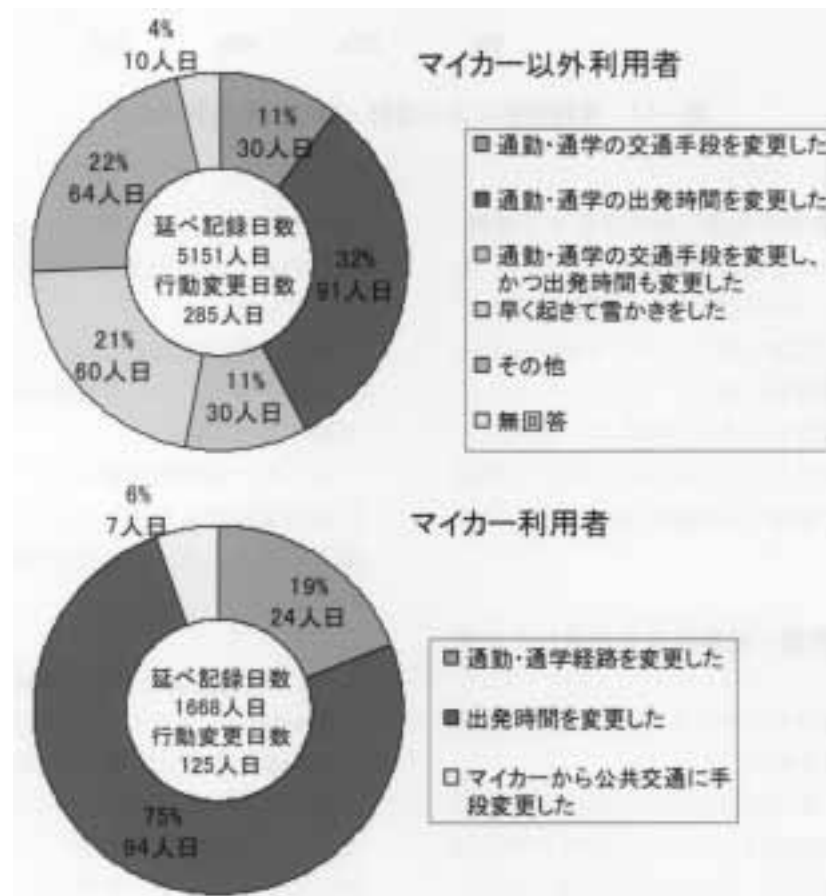


図 - 14 実験期間中の交通行動変更記録

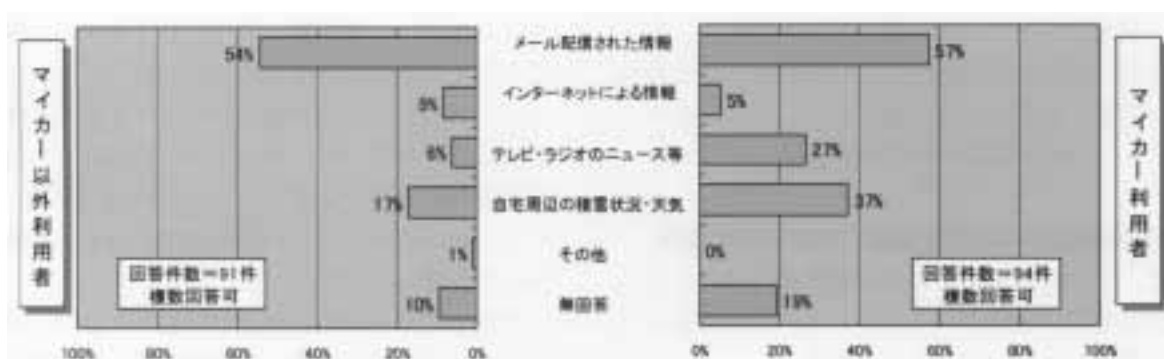


図 - 15 出発時間を変更した際の判断材料

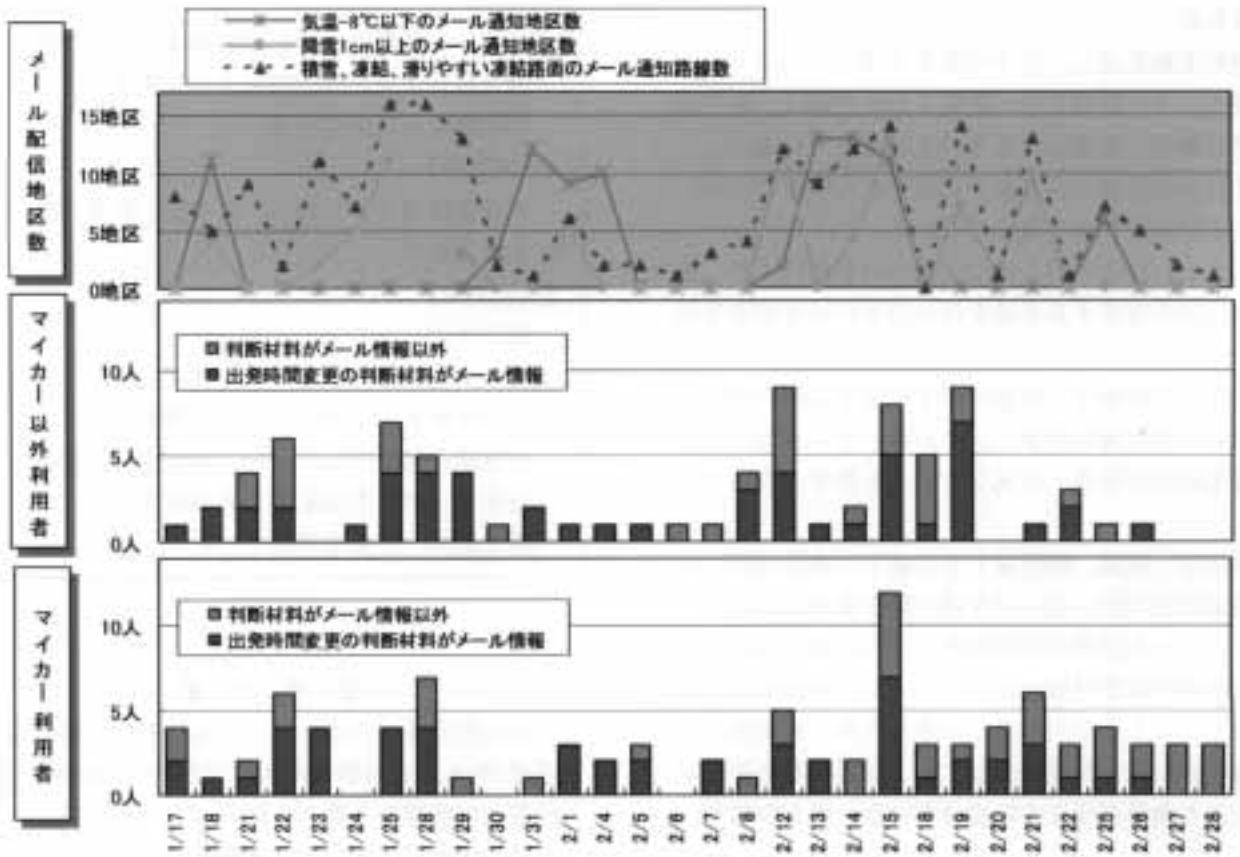


図 - 16 路面及び気象状況と交通行動変更の関係

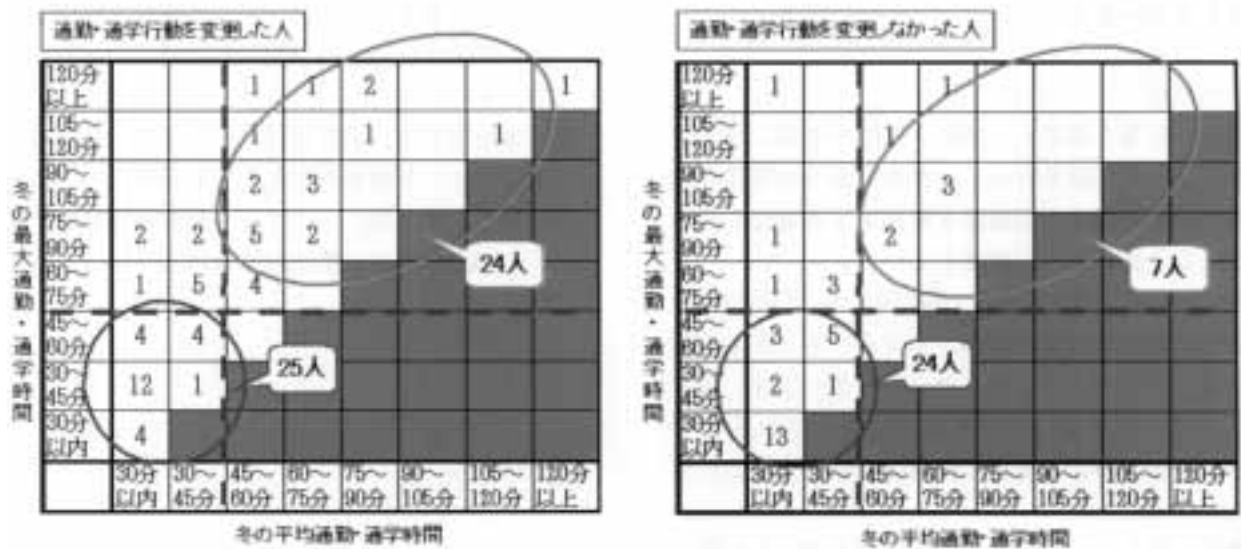


図 - 17 冬の通勤・通学時間と交通行動変更の有無の関係

5.まとめ

今回の実験を通し、以下の結果が得られた。

- ・実験モニターの約8割が提供された情報は、冬の通勤通学行動等に参考になるものと評価している。
- ・マイカー利用者の約6割が提供された情報により、実際に通勤通学行動を変更している。
- ・マイカー利用者の約5割が実験への参加により、冬の交通行動を変更する意識を持つことにつながると回答している。
- ・提供された情報は、出発時間を変更する際の判断材料に用いられる場合が多く、テレビ・ラジオのニュースや自宅周辺の積雪・天気などよりも参考とされている。
- ・路面状況、気温、降雪量ともに厳しい条件の日、また、路面状況が悪い日には交通行動が変更されることが多く、メール情報が判断材料とされる割合も高い。
- ・通勤通学の所要時間の大小によって、情報を得て交通行動を変更する傾向に違いがあるため、利用者の出発時刻にあわせた情報提供なども、交通行動を変更する際により効果が高まるのではないかと考えられる。

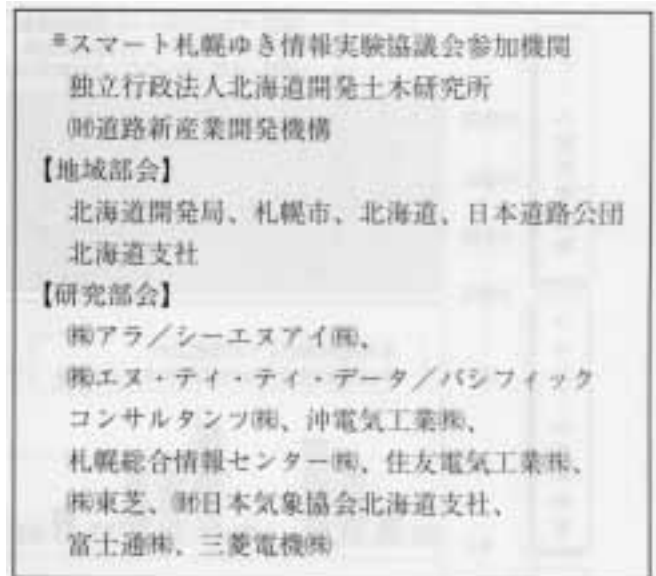
以上、マイカー利用者約100名のアンケート結果ではあるが、インターネットや携帯電話を活用した道路利用者へのきめ細やかな冬期道路気象情報の提供は、時差出勤やマイカーから公共交通への転換を促すことで、交通渋滞の緩和や交通の円滑化につながる可能性を示すものといえる。

6.おわりに

本実験の結果を踏まえ、2002/2003年冬期には実験期間を延長して実験を行い、道路利用者への情報提供が冬期における都市交通問題を解決する有効な手段の一つであることをさらに検証していく。

今後、RWMLが活用され、利用者ニーズに合ったきめ細やかな道路気象情報が、インターネットや携帯電話の他、テレビ、ラジオ、カーナビゲーションなど様々なメディアを通して広く市民に提供されることで、冬の暮らしがより安全で快適なものになることを期待している。

最後に、多大なご協力をいただいたスマート札幌ゆき情報実験協議会の参加機関各位に感謝の意を表する次第である。



参考文献

- 1) 加治屋安彦、山際祐司、手塚行夫、大島利廣：道路用 Web 記述言語 RWML の開発 -、2000 年 10 月、開発土木研究所月報 No. 569
- 2) 加治屋安彦、松沢勝、山際祐司、金田安弘、大槻政哉：雪情報が市民の交通行動に与える影響について - スマート札幌ゆき情報実験 2001 -、2001 年 11 月、第 17 回寒地技術シンポジウム論文集
- 3) 山際祐司、加治屋安彦、三好達夫、加賀谷英和、山口敏之：雪情報が市民の交通行動に与える影響について(第 2 報) - スマート札幌ゆき情報実験 2002 -、2002 年 11 月、第 18 回寒地技術シンポジウム論文集
- 4) 加治屋安彦、山際祐司、三好達夫、加賀谷英和、山口敏之：雪情報が市民の交通行動に与える影響について(第 3 報) - スマート札幌ゆき情報実験 2002 -、2002 年 11 月、第 18 回寒地技術シンポジウム論文集



山際 祐司*

北海道開発土木研究所
道路部
防災雪氷研究室
主任研究員



加治屋 安彦**

北海道開発土木研究所
道路部
防災雪氷研究室
室長



三好 達夫***

北海道開発土木研究所
道路部
防災雪氷研究室
研究員