



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—

加治屋 安 彦 (北海道開発土木研究所)
松 沢 勝 (")
山 際 祐 司 (")
金 田 安 弘 (財日本気象協会北海道支社)
大 槻 政 哉 (")

寒地技術シンポジウム2001
寒地技術論文・報告集 Vol. 17

2001年11月7日(水), 8日(木), 9日(金)

旭川市民文化会館

2001年11月7, 8, 9日

CTC01-I-030

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—

加治屋 安彦 (北海道開発土木研究所)
 松 沢 勝 ()
 山 際 祐司 ()
 金 田 安弘 (財団法人日本気象協会北海道支社)
 大 槻 政 哉 ()

Study on Snow Information and Citizens' Traffic Behavior —
 Smart Sapporo Snow Info Experiment 2001—

Y. Kajiya (Civil Engineering Research Institute of
 Hokkaido)
 M. Matsuzawa ()
 Y. Yamagiwa ()
 Y. Kaneda (Japan Weather Association, Hokkaido Re-
 gional Office)
 M. Ootsuki ()

COLD
 REGION
 TECHNOLOGY
 CONFERENCE 2001

1. はじめに

冬期間、札幌圏では雪や寒さに伴う積雪寒冷地ならではの様々な問題を抱えている。道路交通面では、降雪や滑りやすい雪氷路面に起因する朝の通勤時の交通渋滞が慢性化しているのが現状で、冬期道路交通の定時制、確実性の確保は地域としての重要課題の一つとして挙げられている。さらに、タイヤのスタッドレス化以降に社会問題となったツルツル路面の発生に代表されるような、滑りやすい雪氷路面での走行安全性の低下も、冬期道路交通の大きな問題である。

また、家の周りの除雪、降雪時の歩道の確保、気温低下時の水道凍結など、様々な面で雪や寒さは冬の市民生活に大きな影響を与えており、冬期の生活環境の改善は雪や寒さにどう対処していくかに大きく依存している。

以上のような冬期の諸問題を解決する一つの試みとして、開発土木研究所と札幌開発建設部および札幌市では、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(携帯電話)などの先進情報通信技術を活用したITS実験「スマート札幌ゆき

情報実験」を行った。

本実験は、1) 冬に関係する様々な情報の提供及び共有が、前述の積雪寒冷地の抱える問題解決の一手段として有効かどうか、2) 情報の提供が冬期の生活環境の改善に果たす役割、さらに、3) 最近急速な普及をみせている携帯電話(ブラウザ搭載機)が情報提供ツールとして有効かどうかを検証するのを目的としたものである。

2. 実験の全体概要

スマート札幌ゆき情報実験では、以下の3種類の実験を行った。

[実験I マイカー通勤者モニター実験]

札幌圏では都市部を中心として、冬期間、路面凍結と大雪による朝の交通渋滞が日常化しており、円滑な道路交通の確保が重要課題となっている。この実験では、道路情報及び気象情報の提供がマイカー通勤者の交通行動に与える影響を把握し、公共交通への転換や時差出勤による交通円滑化の可能性を探ることを目的として、マイカー利用者の携帯電話への情報提供を行った(図1)。

第17回寒地技術シンポジウム (2001)

【実験Ⅱ ゆき情報提供実験】

実験では、冬の市民生活の改善や向上に果たす情報の役割等を検討することを目的として、雪に関する生活情報（降雪や気温のリアルタイム情報）や、冬に関する行政の各種広報情報（パートナーシップ除雪制度や雪対策活動への支援情報等）を一般市民に提供した。

【実験Ⅲ モバイルを活用した冬期道路管理実験】

携帯電話を用いた入力システムにより、各機関が観察した路面情報を収集、共有する実験を行った。収集した情報は、冬期道路管理の支援資料として、Web ページで各道路管理者にリアルタイムで提供すると共に、マイカー通勤者モニターに提供した（実験Ⅰ）。

本論文では、2000/2001 冬期に実施した実験Ⅰのマイカー通勤者モニター実験の結果について報告する。

3. マイカー通勤者モニター実験

3.1 実験内容

（1）実験期間

平成 13 年 1 月 15 日～2 月 16 日まで、週末と祭日除く計 24 日間、情報提供実験を行った。

（2）情報提供対象地域

札幌市内全域を対象とし、区別の情報を提供した。

（3）実験モニター

実験に参加したモニターは 197 名で、男性が約 8 割を占める。年代は 20 歳代、30 歳代が多かった（図 2）。

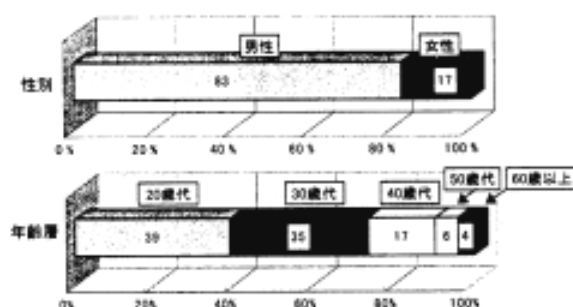


図 2 実験に参加したモニターの性別及び年齢

（4）情報提供内容と情報の流れ

実験モニターに提供した情報内容を表 1 に、情報の流れを図 3 に示す。

札幌市内 10 区の気象情報は、気象機関から情報提供サーバに送られる。また、目視観測された路面情報は、携帯電話による送信システム等を介してサーバに送った。



図 1 マイカー通勤者モニター実験の背景と目的

第17回寒地技術シンポジウム (2001)

サーバに集約された情報を元に、携帯電話の Web のデータを自動更新すると共に、モニターの携帯電話に電子メールで夕方と早朝の 2 回、情報を配信した。

携帯電話のメール受信画面イメージを図 4 に、Web 画面イメージを図 5 に示す。

表 1 マイカー通勤者モニター実験での情報提供項目

提供時刻	情報提供項目	情報提供内容
夕方 18 時	翌朝の天気予報 翌朝までの予想降雪量 翌朝の予想気温	札幌市内 10 区の情報
早朝 07 時	06 時気温 前夜から早朝までの降雪量 06 時の路面状況	
		札幌市内 10 区、13 箇所の路面状況

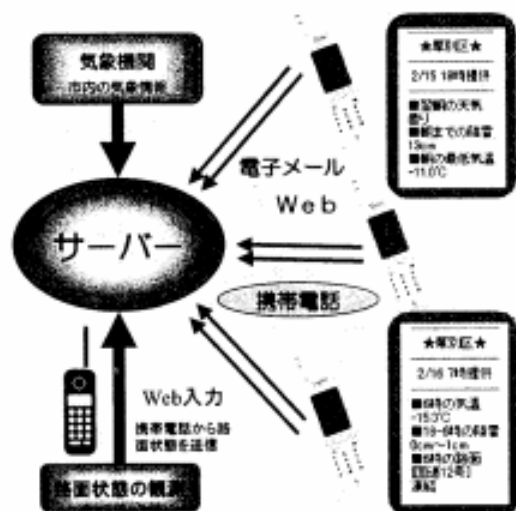


図 3 マイカー通勤者モニター実験での情報の流れ

夕方のメール受信画面

厚別区の 気象情報 2/15 18時提供 ■翌朝の天気 雪 ■朝までの降雪 15cm ■朝の最低気温 -11.0℃

早朝のメール受信画面

厚別区の 気象・路面情報 2/15 7時提供 ■6時の気温 -14.5℃ ■18-6時の降雪 0cm~1cm ■6時の路面 [国道12号] 凍結

図 4 携帯電話のメール受信画面イメージ

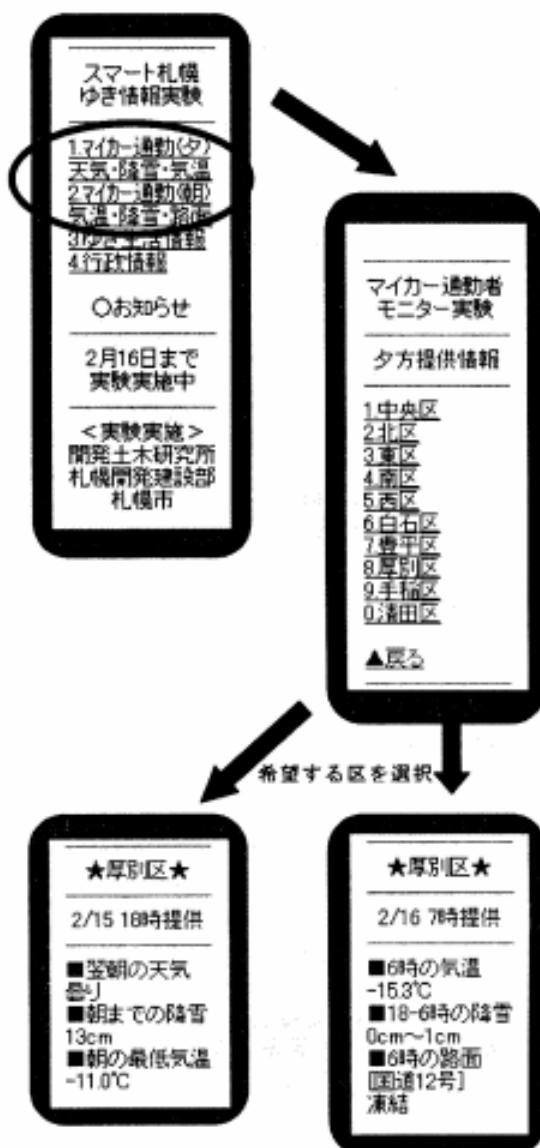


図 5 携帯電話の Web 画面イメージ

(5) 路面状況の収集方法

モニターに提供した路面状況は、除雪業者等の目視観測によるものであるが、観測された路面情報の収集手段として、携帯電話による Web 送信システムを用いた(一部の地点は、FAX により送信)。

観測者は、携帯電話のブックマークに登録された入力専用 Web にアクセスした後、判別した路面状態を簡単なボタン操作でサーバに送信する(図 3)。図 6 は、携帯電話の送信画面のイメージである。

第17回寒地技術シンポジウム（2001）

7分間の路面状況送信画面

路面状況送信確認画面



図6 路面状況観測結果の携帯電話による送信画面イメージ

（6）アンケート調査

実験開始前のマイカー通勤への意識や現状の情報への満足度等に関する「事前アンケート」、実験期間中の交通行動等を把握する「実験中アンケート」、実験終了後の実験全体の評価に関する「事後アンケート」の3種類のアンケート調査を実施した（表2）。また、今回実験に参加したモニターは、交通や情報への意識が高い市民層と考えられることから、比較対象として、実験に参加していないモニターに対しても、マイカー通勤への意識に関するアンケートを行った。

表2 アンケート調査の種類と回収率

種 類	配布数	回収数	回収率
モニター事前アンケート	197名	145名	74%
モニター実験中アンケート		133名	68%
モニター事後アンケート		145名	74%
非モニターアンケート	549名	200名	36%

3.2 実験結果

（1）モニターの通勤状況

実験終了後、68%のモニターが提供された情報はマイカー通勤の参考になったと回答した。図7は、気象や路面の情報がなぜマイカー通勤の参考になったかに対するアンケート結果である。

交通パターン変化の理由の中では、「情報を参考に通常より早く出発した」と回答したモニターが多い。また、情報により、「路面凍結に注意を払えた」、「精神的に余裕が持てた」など、多くのモニターが安

心感や運転時のストレス軽減を理由に挙げている。

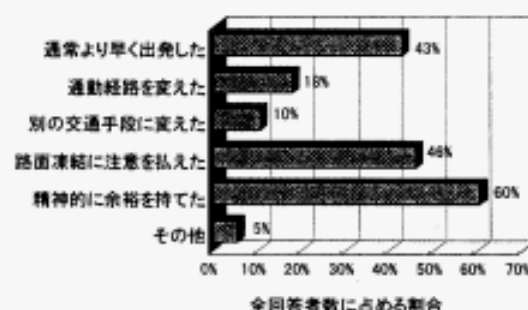


図7 提供した情報がマイカー通勤の参考になった理由

図8に、モニターの交通行動と通勤時の降雪量および路面状態の関係を示す。上向きの棒は交通パターンを変えたモニター数を、下向きの棒は前夜21時から出勤前の朝6時までの降雪量を示す。図8から以下のことがわかった。

- ・前夜から早朝までの降雪量が約10cm以上の時に、出発時刻を変更し時差出勤するモニターが多い（例えば、2001/1/16, 1/22, 1/25）。
- ・非常に滑りやすい路面の出現が継続すると、通勤パターンを変えるモニターが多くなる傾向がある。

前夜から出勤時までの降雪量（21～9時）とモニターの交通パターンの関係について、実験期間中に10cm以上の降雪が観測された平成13年1月16日の事例を、図9に示す。図の降雪量は、各モニターの自宅が位置する区の降雪量（札幌市除雪センターでの観測値）である。通勤の交通パターンを変更した人には、マイカー通勤をやめて他の交通機関で通勤した人、出勤時間を変えた人、通勤経路を変えた人が含まれる。

降雪階級別に、交通パターンを変えた人と変えなかった人の割合をみると、降雪量5cm未満では交通パターンを変えなかった人の割合（通常どおりにマイカー通勤した人）が多いのに対し、降雪量が多くなると交通パターンを変える人の割合が多くなることからわかる。1月16日の例では、降

第17回寒地技術シンポジウム (2001)

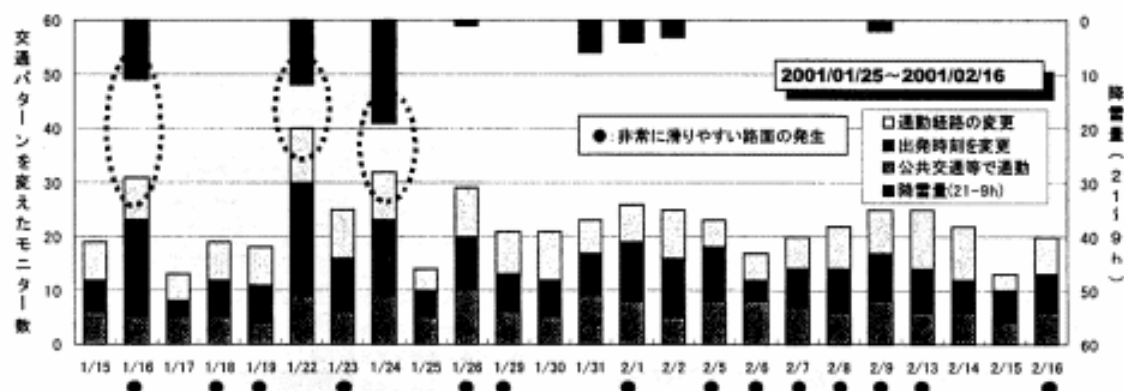


図8 実験モニターの交通行動と降雪量及び路面状態の関係

雪量が20cmを超えた区に住んでいるモニターは、全て通勤パターンを変えている。

なお、1999/2000 冬期の実験から、降雪量が20cm以上に達すると、マイカーから公共交通に変えるモニターが多くなるという結果を得ている。

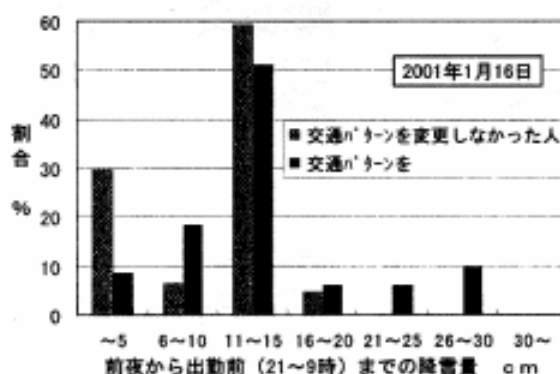
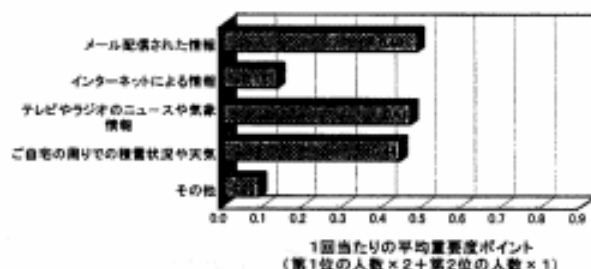


図9 降雪量と通勤パターン変化の関係
(平成13年1月16日)

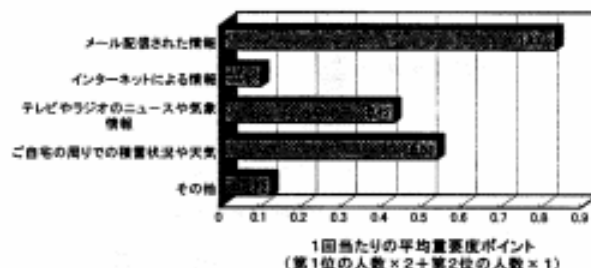
(2) モニターの情報活用状況

図10は、気象や路面状況を考慮して通勤パターンを変えたモニターに関し、マイカー以外の交通手段で通勤した場合、出発時間を変更した場合、通勤経路を変更した場合に、それぞれ何が判断材料となったかを聞いた結果である。第1位として挙げた判断材料に2ポイント、第2位として挙げた判断材料に1ポイントを与え、1回当たりの通勤パターン変更に対する平均重要度を示した。

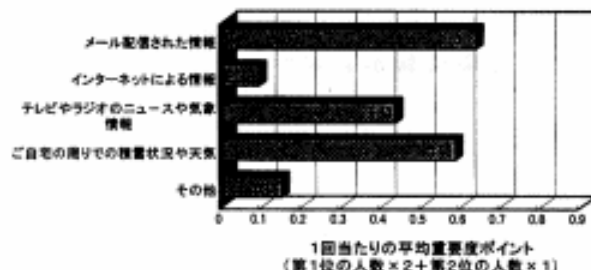
各通勤パターン変更の判断材料として、もっとも重要視されているのはメール配



(1) マイカーから公共交通に転換したモニター



(2) マイカーで時差出勤したモニター



(3) マイカーの通勤経路を変えたモニター

図10 気象や路面状況を考慮してマイカー通勤パターンを変えた人の判断材料

信した道路情報である。マイカー以外で通勤した際は、メールでの道路情報に加え、

第17回寒地技術シンポジウム (2001)

テレビやラジオのニュースや気象情報、自宅の周りでの積雪状況や天気に関する重要度も高くなっており、複数の情報を参考とした総合判断により、交通行動を決定しているものと考えられる。メール情報やテレビ等の気象予測情報を基にマイカーで通勤するか否かの検討を行い、最終的には当日朝の降積雪の状況をみて最終判断をしている様子が伺える。

(3) 将来的なマイカー通勤者への情報提供について

図 11 に、マイカー通勤の参考となる情報に対するニーズのアンケート結果を示す。84%のモニターが量的にも質的にもさらに充実した情報を望んでおり、道路や交通に関する情報には高いニーズがあることがわかる。

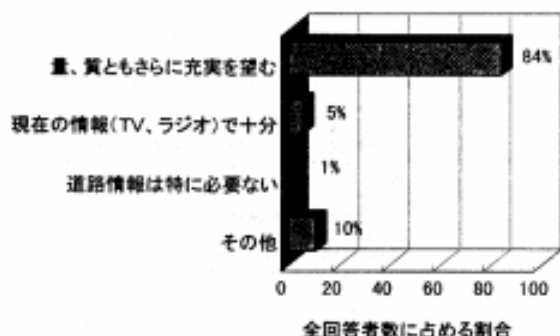


図 11 マイカー通勤者の情報へのニーズ

図 12 は冬期のマイカー通勤にどのような道路気象情報が必要かについて、図 13 は道路気象情報を入手する際に望ましい情報機器と方法についてのアンケート結果である(各選択肢について上位 5 位まで回答、第 1 位に 5 点、第 2 位に 4 点、第 3 位に 3 点、第 4 位に 2 点、第 5 位に 1 点のポイントをつけ、モニター 1 人当たりの平均重要度ポイントとして統計)。

図によると、前日夕方に提供される「翌朝までの予想降雪量」の重要度がもっとも高く、次いで「出勤前の朝の路面状態」も重要視されている。また、当然のことながら「渋滞状況」に対する重要度も高い。

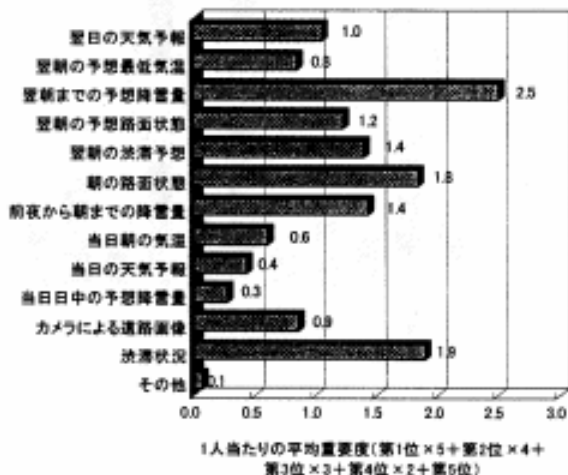


図 12 冬期のマイカー通勤に必要な道路・気象情報の種類

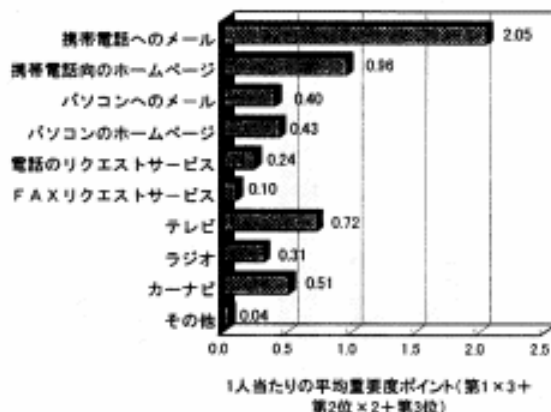


図 13 道路・気象情報を入手するのに望ましい情報機器、手段について

また、図 13 からわかるように、情報入手手段として、携帯電話への電子メールでの情報配信の重要度がもっとも高い。これは、携帯電話が単なる音声通話の機器としてだけではなく、インターネット情報通信機器として極めて有用なことを示すものと言える。

第17回寒地技術シンポジウム (2001)

(3) マイカー通勤に関する情報への満足度

図 14 に、マイカー通勤に関する情報への満足度のアンケート結果を示す。上段は実験開始前にモニターに聞いた現状の情報への満足度、下段は実験終了後の実験で提供した情報への満足度である。

現状の情報に関して、もっとも不満を感じているのは通勤時の路面状況で、「全く不満」と「やや不満」を合わせると約 70% のモニターが不満を感じている。渋滞情報を始めとする交通情報についての不満も高く、約 62% のモニターが不満と答えている。通勤時の降雪情報へ不満を持っているモニターは約 40% で、通勤時の天気予報に不満を持っているモニターは 24% ともっと

も少ない。

これに対し、今回の実験で提供した情報に関して不満と回答したモニターは 20% 以内で、50% 以上のモニターが満足と回答した。

(4) マイカー通勤者の交通行動変化の将来的な可能性

図 15 は、道路や気象情報により交通渋滞が予想される際に、どういう交通行動をとるかについてのアンケート結果である。左側の図は実験に参加していないマイカー通勤者の回答、右側の図は実験モニターの回答を示す。

実験モニター、非モニター（実験に参加していないマイカー通勤者）共に、出勤時

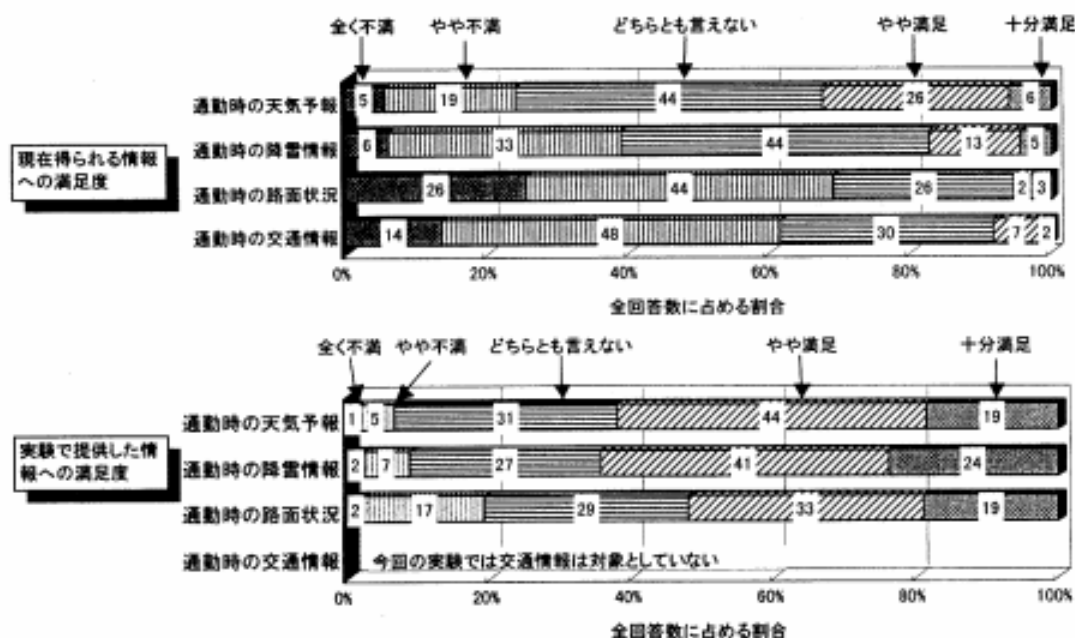


図 14 マイカー通勤に関する情報への満足度

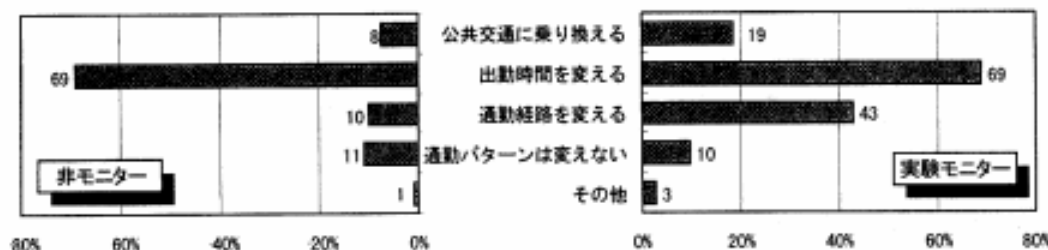


図 15 マイカー通勤者の交通行動変化の将来的な可能性

第17回寒地技術シンポジウム (2001)

間を変えると答えた人が 69% ともっとも多い。非モニターでは、公共交通に乗り換えたり、通勤経路を変えると回答した人は 10% 以内にとどまっている。これに対して、実験モニターでは公共交通に変えると答えた人が 19%、通勤経路を変えると答えた人が 43% で、非モニターに比べて高い値を示している。

約 200 名という限られたモニターを基にしたアンケートではあるが、以上の結果は、冬期の道路気象情報を利用者に適切に提供し、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冬期の渋滞緩和、交通円滑化につながるという、将来的な可能性を示すものと言える。

4. おわりに

これまでの実験から、道路利用者への情報提供が、冬期の道路交通問題を解決する一つ的手段として有効であることが示された。また、市民はより多くの冬の情報を必要としており、道路交通だけではなく、雪や寒さに関する情報の提供は冬期の市民生活の向上にとっても、大きな意味を持つものと言える。

この実験で得られた重要な結果の一つは、情報提供手段あるいは情報収集ツールとしての携帯電話の有効性である。特に、世界の中でも特筆される日本でのインターネット接続可能な携帯電話の急速な普及を考えると(図 16)、携帯電話の利活用は将来的に大きな可能性を持つものと考えられる。

入し、利用者毎に情報内容のカスタマイズができるようにしたり、気象状況に応じて情報提供内容を変える実験などを行う予定である。

最後に、多大なご協力をいただいた北海道開発局札幌開発建設部、札幌市、(社)北海道開発技術センター、札幌総合情報センター(株)の関係各位に感謝の意を表する次第である。

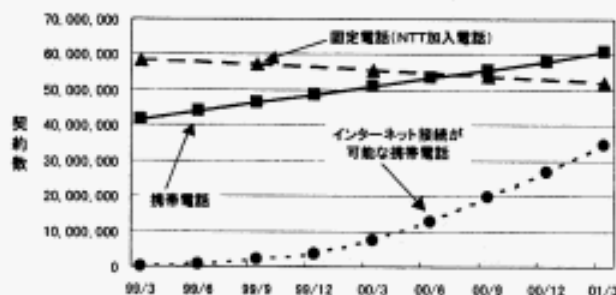


図 16 固定電話及び携帯電話の契約数の推移

2001/2002 冬期にはさらに XML 技術を導入