

山 際 祐司 (独)北海道開発土木研究所)  
 加治屋 安彦 ( " )  
 三 好 達夫 ( " )  
 加賀谷 英和 (財)日本気象協会北海道支社)  
 山 口 敏之 (セントラルコンサルタント(株))

Study on Snow Information and Citizens' Traffic Behavior (Part 2) - Smart Sapporo Snow Information Experiment 2002 -

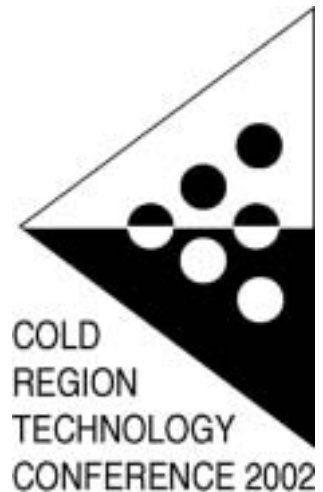
Y. Yamagiwa (Civil Engineering Research Institute of Hokkaido)

Y. Kajiya ( " )

T. Miyoshi ( " )

H. Kagaya (Japan Weather Association, Hokkaido Regional Office)

T. Yamaguchi (Central Consultant Inc.)



## 1 はじめに

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 5m もの累計降雪深を記録する特殊な地域である。冬期には降雪及び路面凍結を原因とす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。

前年度の実験(第1報)に引き続き、2002 年冬期に“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。本論文では、参加モニターに対する実験前と実験後のアンケート結果から、冬期の道路

及び気象に関する情報提供のニーズ及び今回の実験で提供した情報に対する評価について報告する。なお、本実験によるゆき情報が市民の交通行動に与える影響に関する調査として、本報告(第2報)の他、特に通勤・通学者への情報提供として、マイカーで通勤する市民に対して気象情報や道路情報を提供することで、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より渋滞緩和を図る可能性(第3報)を別に報告する。

## 2 実験の概要

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。

山 際 祐司 北海道開発土木研究所 (札幌市豊平区平岸 1 条 3 丁目 TEL 011-841-1746 FAX 011-841-9747)  
 加治屋 安彦 北海道開発土木研究所 (札幌市豊平区平岸 1 条 3 丁目 TEL 011-841-1746 FAX 011-841-9747)  
 三 好 達夫 北海道開発土木研究所 (札幌市豊平区平岸 1 条 3 丁目 TEL 011-841-1746 FAX 011-841-9747)  
 加賀谷 英和 (財)日本気象協会北海道支社 (札幌市中央区北 4 条西 23 丁目 TEL 011-622-2244 FAX 011-622-8398)  
 山 口 敏之 セントラルコンサルタント(株) (東京都大田区南蒲田 2-16-2 TEL 03-5703-6155 FAX 03-5703-6158)

## 第 18 回 寒地技術シンポジウム（2002）

実験では、平成 13 年 12 月から一般市民から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。

### 2. 1 情報提供のタイプ

#### [タイプ 通勤・通学ゆき情報(図 1)]

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、電子メールの配信条件を毎日、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信条件を設定できるようにした。

#### [タイプ 札幌ゆき情報(図 2)]

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(図 3)]

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(図 4)]

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。

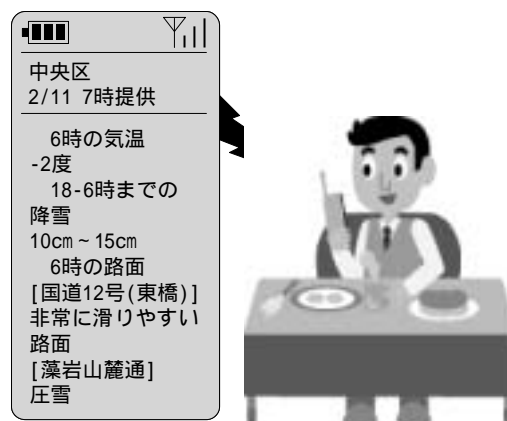


図 1 通勤・通学ゆき情報

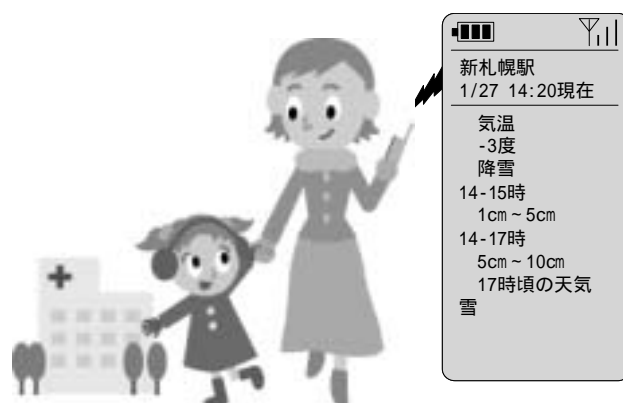


図 2 札幌ゆき情報

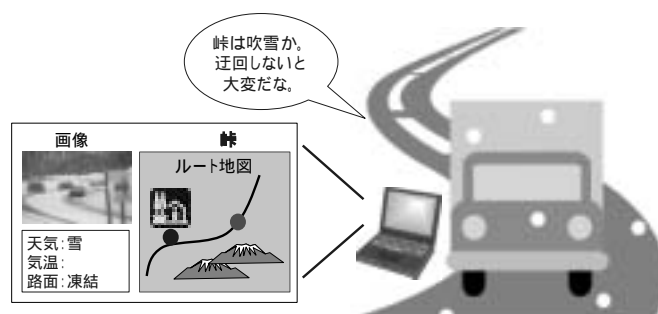


図 3 事業者向け情報



図 4 「ユキの窓」

## 第 18 回 寒地技術シンポジウム (2002)

### 2.2 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 名で約 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（表 1）。

また、情報提供端末別にみると、約 6 割の 473 名のモニターが携帯端末によって情報を入手していた（図 5）。

「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 名で 84% を占めていた（図 6）。

実験モニターの推移をみると、実験開始の平成 14 年 1 月 16 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 名となった（図 7）。

表 1 実験参加モニター居住地分布

地域			人数(人)	割合
北海道	札幌市	市内以下不明	3	0.4%
		中央区	96	12.4%
		北区	95	12.2%
		西区	85	11.0%
		東区	75	9.7%
		南区	52	6.7%
		白石区	63	8.1%
		厚別区	61	7.9%
		豊平区	82	10.6%
		清田区	39	5.0%
		手稲区	39	5.0%
		札幌市外	76	9.8%
	北海道外		10	1.3%
計		776	100.0%	

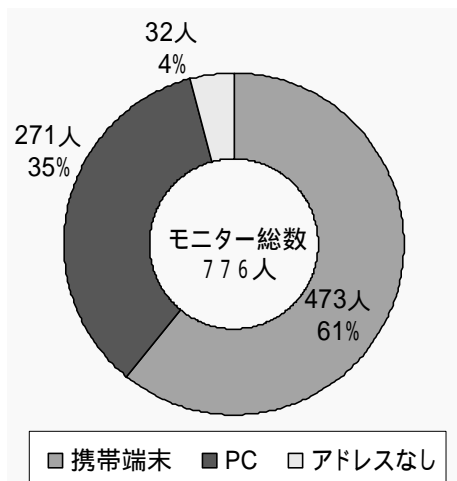


図 5 情報端末別モニター数

近年の携帯電話によるインターネットの利用が急速に普及していることを踏まえ、本実験では情報提供の可能な携帯電話を昨年の NTT-docomo 一社から J-phone、au を加えた三社に拡大したことなどが、参加モニター数の増加につながったものと考えられる。

また、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。

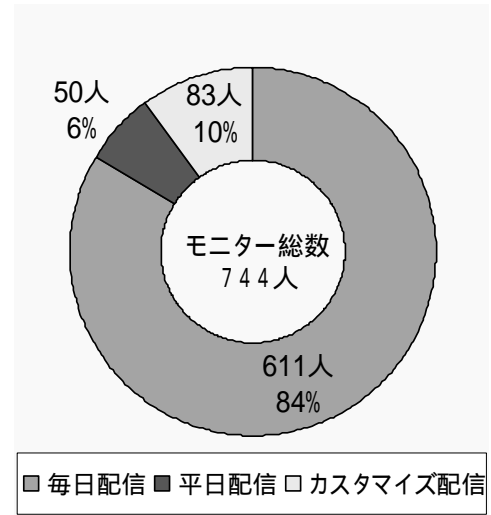
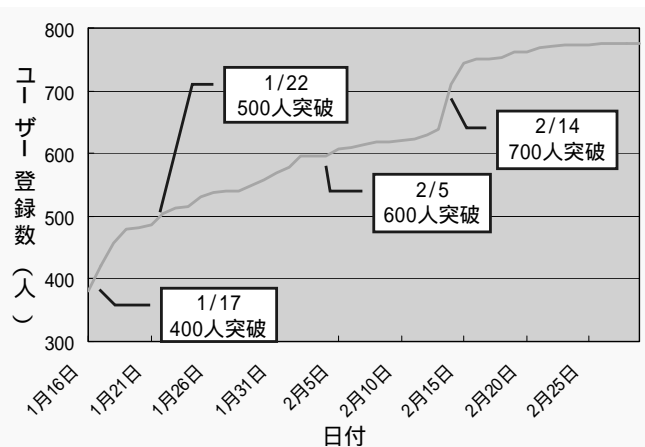


図 6 通勤・通学ゆき情報メール配信パターン別モニター割合



1/16: NHK 北海道ニュースで紹介  
2/13: 北海道新聞朝刊で紹介  
2/13~15、2/18~23: J-sky ステーションで紹介

図 7 実験参加モニター登録者数推移

## 第 18 回 寒地技術シンポジウム（2002）

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 ヶ月半で、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 8）。

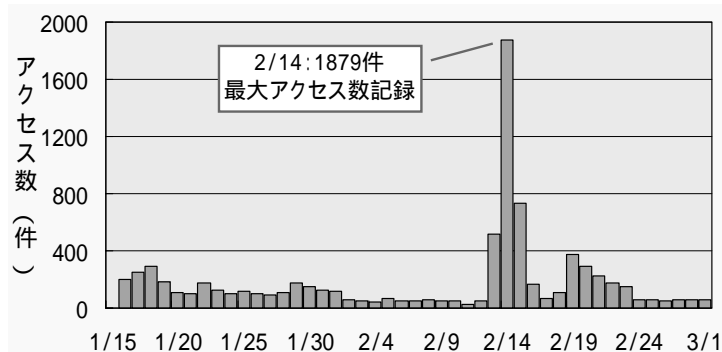


図 8 サーバアクセス数

### 2.3 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、実験期間中の情報の利用状況、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。

アンケートはモニター登録者数 776 名に対し、回答者数は 379 名で回収率は 49% であった（表 2）。

表 2 アンケート回収結果

事前・実験中アンケート			回答数
	札幌ゆき情報		3 2 2
	通勤通学ゆき情報	マイカー利用者対象	8 8
		マイカー以外利用者対象	2 4 4
実験後アンケート			回答数
	札幌ゆき情報		3 4 1
	通勤通学ゆき情報	マイカー利用者対象	1 0 4
		マイカー以外利用者対象	2 4 9

### 3 実験結果

#### 3.1 通勤・通学ゆき情報

##### 3.1.1 情報提供の満足度

図 9 に、道路の路面状況や天気予報など、冬期の通勤・通学の参考となる情報に関して、実験前アンケートによる現状での満足度と実験後アンケートによる本実験にて提供した情報の満足度に関する回答結果を示す。

- ・通勤通学時における天気予報に関しては、現状においてもマイカー利用者及びマイカー以外利用者ともに満足度は比較的高い。
- ・降雪情報では、現状の情報提供に満足しているモニターの割合がマイカー利用者及びマイカー以外利用者ともに約 20% であるのに対し、本実験での情報提供ではともに約 70% ものモニターが満足であると回答している。

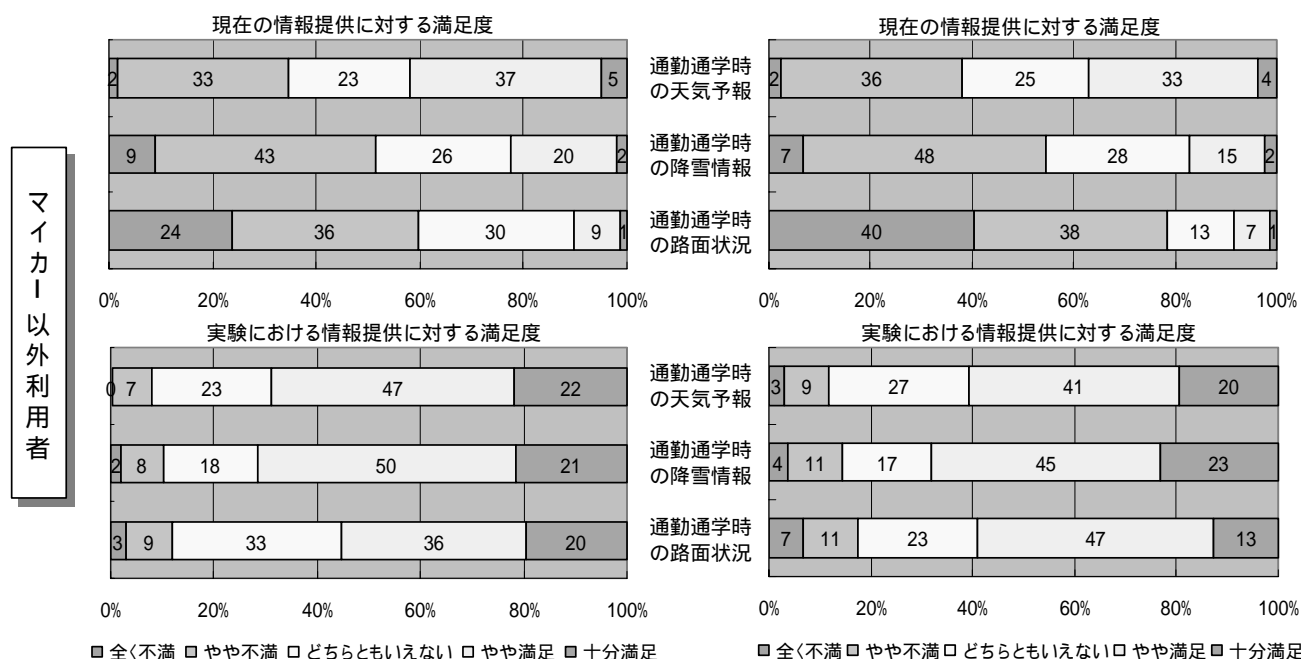


図 9 現在及び今回の実験における情報提供に対する満足度

## 第 18 回 寒地技術シンポジウム (2002)

- ・路面情報では、現状の情報提供に満足しているモニターの割合がマイカー利用者及びマイカー以外利用者ともに現状で約 10% であるのに対し、本実験では約 60% ものモニターが満足であると回答している。

### 3. 1. 2 提供された情報の利用状況

図 10 に、本実験で提供された路面状況や気温・降雪状況の情報について、ホームページの閲覧による情報の利用状況と電子メールの自動配信による情報の利用状況を、図 11 にメール情報を利用した理

由に関する回答結果を示す。

- ・通勤通学時に提供される情報については、マイカー利用者及びマイカー以外利用者ともにメールによる情報を利用したとの回答が約 9 割と多く、ホームページによる情報の利用したとの回答の約 4 割を大きく上回っている。
- ・メールによる情報を利用した理由としては、マイカー利用者及びマイカー以外利用者ともに、約 90% のモニターが“自動配信による情報の見逃し解消”を挙げている。

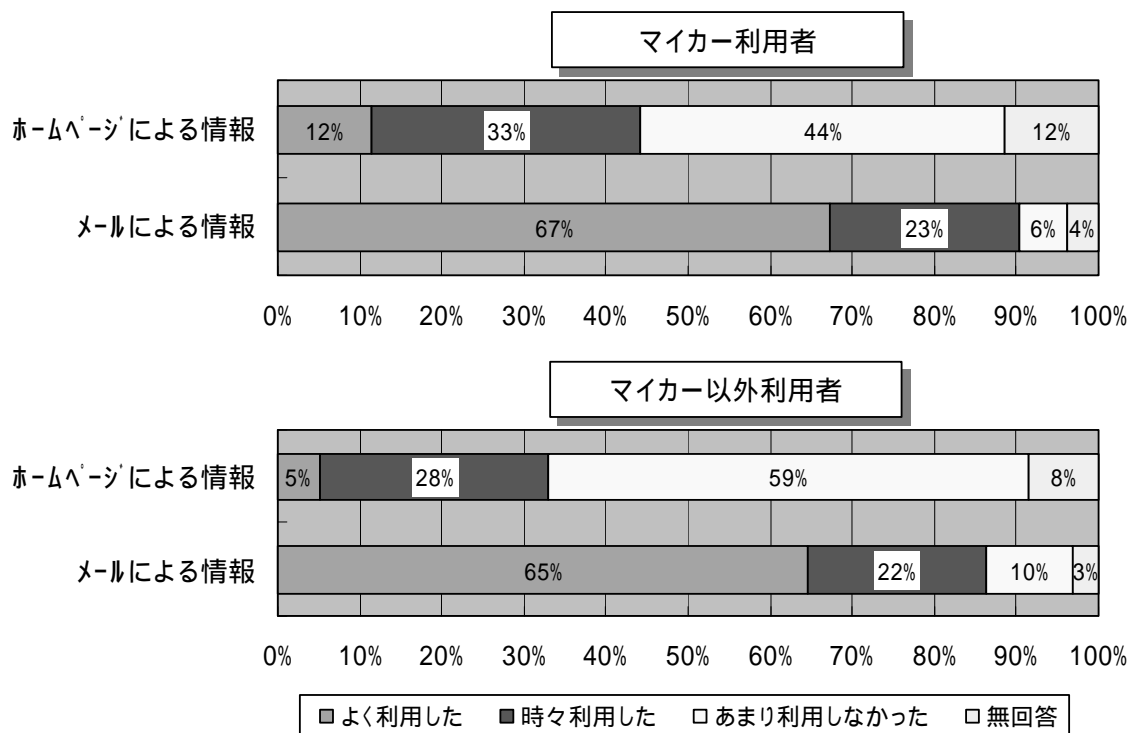


図 10 提供された情報の利用状況

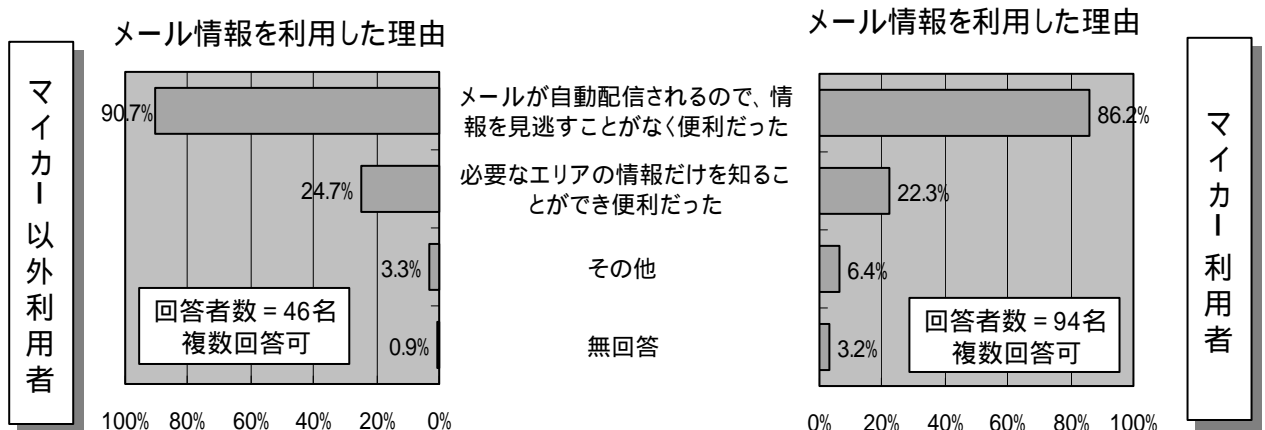


図 11 メール情報を利用した理由

## 第 18 回 寒地技術シンポジウム (2002)

### 3. 1. 3 望まれる情報項目、情報機器

図 12 に、本実験にとらわれずに、将来的な見地から今後の情報提供のあり方について、利用者としての意見に関する回答結果を示す。

- ・ 冬期の朝の通勤通学時において最も望まれる情報項目としては、マイカー利用者及びマイカー利用者以外ともに翌朝までの予想降雪量を望む回答が最も多かった。
- ・ また、その際の最も望ましい情報の入手手段・機器については、携帯電話へのメールが将来的に最も理想的であるとの回答が得られ、携帯電話やパソコン向けのホームページ、テレビを大きく上回る結果となった。

### 3. 1. 4 情報サービスの価値

図 13 に、今回のような情報サービスにいくら（1ヶ月当たり）の価値を認めるかという質問に対する回答結果を示す。

- ・ 今回の情報サービスの価値としては、マイカー利用者及びマイカー以外利用者ともに「100（円/月）以下」との回答が、全体の約 30% で最も高い結果となった。
- ・ しかし、その一方でマイカー利用者及びマイカー以外利用者ともに「200・300（円/月）以下」という回答も 10～20% 程みられており、利用者からみた評価の高さが伺える。

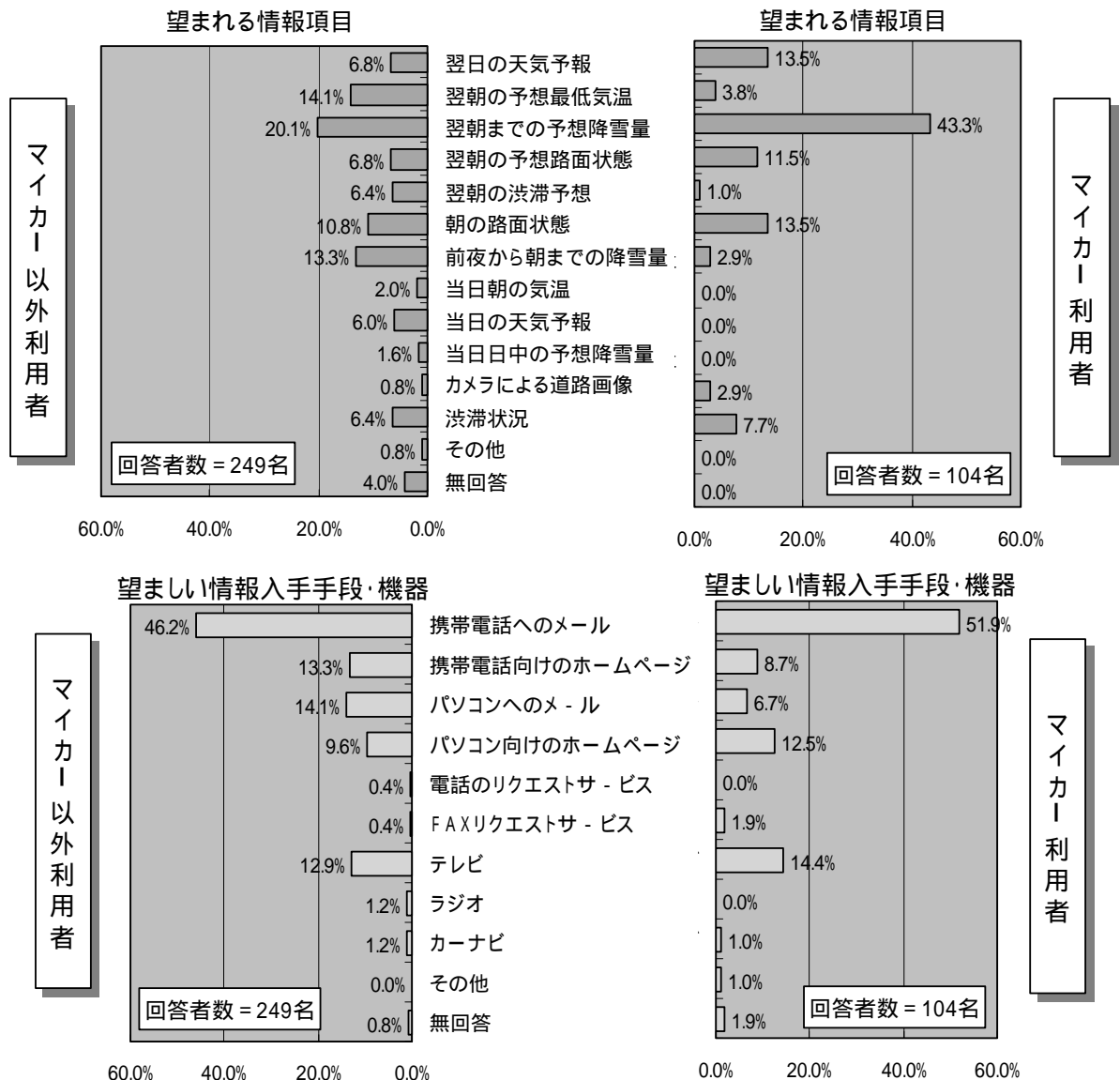


図 12 望まれる情報項目及び望ましい情報入手手段機器

## 第 18 回 寒地技術シンポジウム（2002）

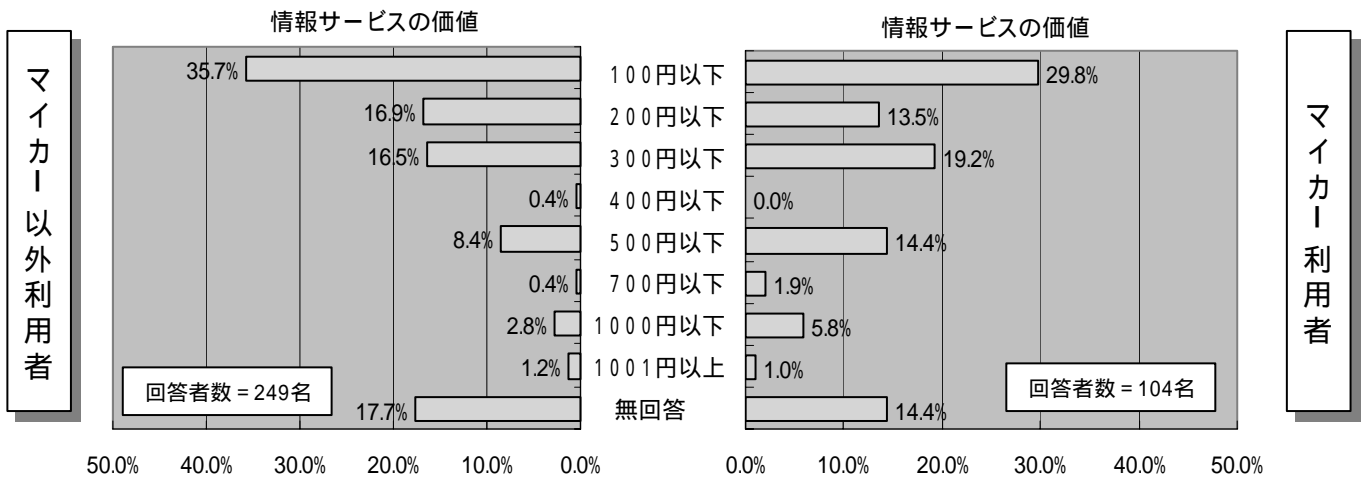


図 13 情報サービスの価値

### 3.2 札幌ゆき情報

図 14 に、札幌市内各地の主要ターミナルやスキー場の気象情報を提供する札幌ゆき情報ホームページへのアクセス数及び当日の気象データを、図 15 に地点別、情報端末種類別のアクセス数を示す。

- ・実験期間中における札幌ゆき情報の Web ページへのアクセス数は全地点合計で 1,472 件がカウントされ、地点別では JR 札幌駅へのアクセスが最も多く、札幌ドーム、新千歳空港が続いた。
- ・日中に降雪があった日の前後や気温の低い状態が継続する期間は他の期間に比べアクセス数が増加していることが

ら、市民の外出時における参考情報として活用されていることが予想される。

- ・パソコンによるアクセス数と携帯電話によるアクセス数を比較したところ、全 12 地点とも、パソコンによるアクセス数が多く、移動前の情報入手に多く利用されていることがわかる。ただし、日中に降雪があった日にアクセス数が増加していることから、提供内容や提供地点の工夫により、移動中の利用増加の可能性も有しているといえる。

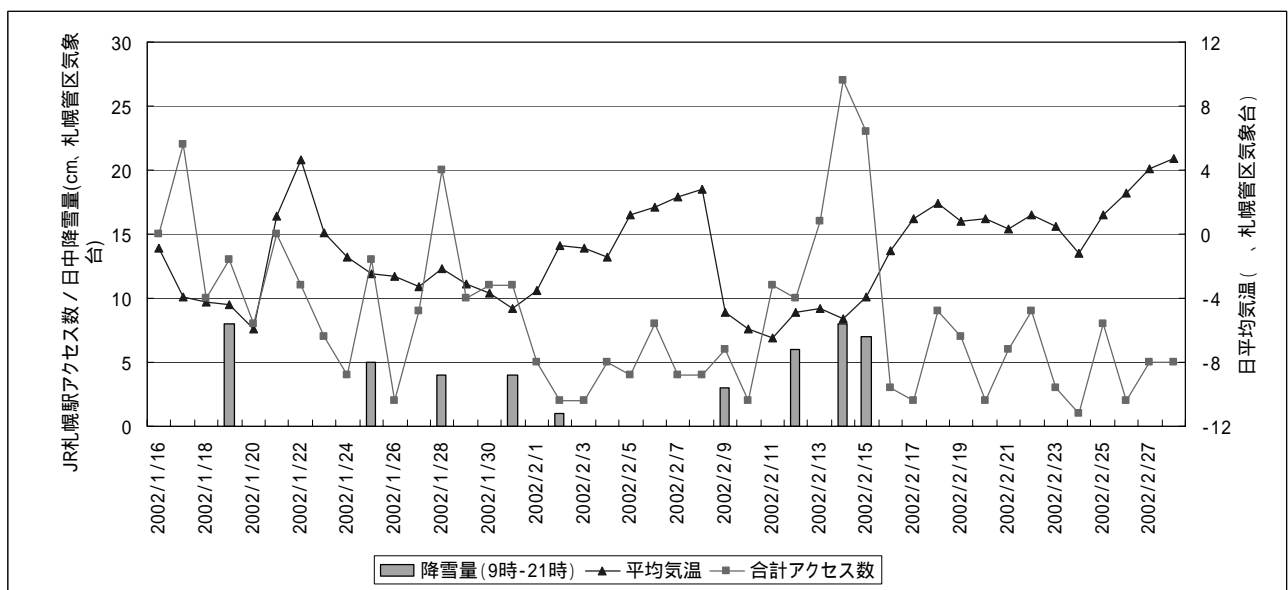


図 14 札幌ゆき情報へのアクセス数と気象状況の関係（JR 札幌駅）

## 第 18 回 寒地技術シンポジウム (2002)

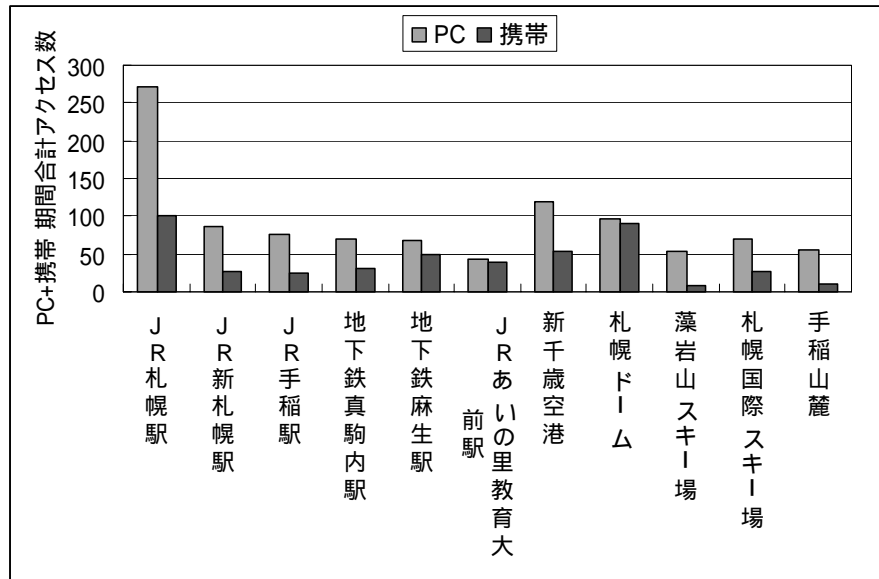


図 15 札幌ゆき情報への端末種別ごとのアクセス数

### 5 まとめ

以上のような実験結果から、最新通信技術を用いた詳細な気象・道路情報の提供は、冬期の市民生活において利用者の受容性という点で評価を得たといえる。

特に、近年のインターネットに接続可能な携帯電話の急速な普及からもわかるように、利用者の情報ニーズは時間や場所を選ばず、ますます多様化することが予想される。アンケートでは以下のような自由意見も寄せられた。

- ・情報の受信時間を利用者が指定できれば、さらに便利だと思う。
  - ・雪の降り始める 12 月頃から 3 月までサービスをおこなって欲しい。
  - ・利用者の要求に対して、リアルタイムで情報提供されるようにして欲しい。
  - ・出発時間や気象時間の変更、除雪や雪かきの判断の参考になる他、外出時の服装や靴の選択に大いに役立った。
- などの意見が見られた。

以上のようなことから、本実験で試みた情報提供の中でも携帯電話と電子メールの自動配信を組み合わせた情報提供で、中でも降雪予測に関する情報提供は、冬の市民生活の向上に大きく貢献する可能性を持つものであると言える。

### 6 おわりに

本実験の結果を踏まえ、2002/2003 冬

期には実験期間を延長して実験を行い、情報提供のニーズ及び評価、交通円滑化の可能性についてさらに検証を行いたい。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。

スマート札幌ゆき情報実験協議会参加機関  
独立行政法人北海道開発土木研究所

(財)道路新産業開発機構

【地域部会】北海道開発局、札幌市、北海道、日本道路公団北海道支社

【研究部会】

(株)アラノシーエヌアイ(株)、(株)エヌ・ティ・ティ・データ/パシフィックコンサルタンツ(株)、沖電気工業(株)、札幌総合情報センター(株)、住友電気工業(株)、(株)東芝、(財)日本気象協会北海道支社、富士通(株)、三菱電機(株)

< 参考文献 >

1. Yasuhiko Kajiya, Tadayuki Wada, Yasuhiro Kaneda: GREATER SAPPORO ITS EXPERIMENTAL PROJECT-SMAR SAPPORO SNOW-INFO EXPERIMENT, 11th PIARC International Winter Road Congress 2002 Sapporo, 2002.1

2. 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、第18回寒地技術シンポジウム論文集