

冬期道路管理における情報共有について

～1997/98冬期の札幌圏ホワイトネット実験プロジェクトの結果から～

Sharing Road Information for the Winter Road Management

- Results of the Greater Sapporo WHITE-NET Projects during the Winter of 1997/98 -

松澤 勝* 加治屋安彦** 児玉 浩文***

Masaru MATSUZAWA, Yasuhiko KAJIYA and Hirofumi KODAMA

開発土木研究所では、平成7年12月から札幌圏をフィールドとして、道路管理者と気象機関の連携による路面凍結予測の試行と、降雪や路面凍結に関する予測情報を活用した冬期道路管理手法の検討を行ってきた。また、この経験をもとに、除雪請負業者をはじめとして、他の道路管理者なども含めて関連する機関が情報の共有化を図り、豪雪などの緊急時にもスムーズな作業連携と面的に整合のとれた道路管理が行えるような情報システムの構築—札幌圏ホワイトネット構想を提唱し、札幌道路事務所の協力を得て、一部開発を進めている。

開発土木研究所や札幌道路事務所の実験的な取り組みに対し、北海道開発局、北海道、札幌市、日本道路公団北海道支社といった北海道地域の主要な道路管理者で組織する「北海道冬期路面管理充実計画策定協議会」は、平成9年8月に「札幌圏道路情報高度活用連絡会議」を設置して、冬期を中心に道路管理の効率化・高度化の観点から、関係機関による連携のための情報共有や道路利用者への適切な情報提供のあり方について協力して調査・検討することとし、1997/98冬期には開発土木研究所や札幌道路事務所が中心になって行う実験に側面的に協力することとした。本報では、この実験の結果について報告する。

《キーワード：インターネット、冬期道路管理、ITS、道路気象情報システム》

In Greater Sapporo, since December, 1995, the Civil Engineering Research Institute has been experimenting on a frozen road surface forecast system in cooperation with road administrators and meteorological organizations, as well as discussing winter road management methods using forecast information on snowfall and frozen road surfaces. In addition, learning from the above experience, the institute has been advocating and, in fact, has been partly developing the Greater Sapporo WHITE-NET Concept, an information system under which organizations concerned, including snow clearance subcontractors and other road administrators, share information and carry out road maintenance operations in well-coordinated and geographically balanced ways with the Sapporo Road Office's cooperation.

Having observed the innovative attempts being made by the Civil Engineering Research Institute and the Sapporo Road office in August, 1997, the "Hokkaido Liaison Conference on Winter Road Management Planning" composed of Hokkaido's major road administrators including the Hokkaido Development Bureau, the Hokkaido government, the City of Sapporo and the Hokkaido Branch of the Japan Highway Public Corporation, set up the "Task Force on Greater Sapporo Advanced Road Information Utilization". From the viewpoint of realizing efficient and intelligent road management especially for winter, the task force pledged cooperation in research and a review on appropriate methods of sharing information for organizations to make concerted operations, as well as providing information to road users. The task force also promised to assist the Civil Engineering Research Institute, the Sapporo Road Office and other organizations in their experiments during the 1997/1998 winter period. Results and achievements of the experiments will be reported on this paper.

Keywords: Internet, winter road management, ITS, road and weather information systems]

1. はじめに

都市機能が集中する札幌圏において、冬期道路管理は市民の日常生活を守る上で、極めて重要な使命を負っている。特に、平成8年1月には、記録的な豪雪により都市機能がマヒし、効果的な交通網の確保や、関連機関同士の情報共有のあり方について新たな取り組みが求められるようになった。

一方、開発土木研究所では、平成7年度から札幌圏を対象として、降雪や路面凍結に関する予測情報を活用した、冬期道路管理手法高度化へむけた検討を行っており、このような道路気象情報や道路管理情報などを、気象機関や道路管理者間で共有して、業務の効率化や、災害に強い都市システム構築を図る「札幌圏ホワイトネット構想」を提唱し、札幌道路事務所の、R M I S (Road Maintenance Intelligent Information System : 道路維持高度情報システム) との連携を図っている。

このような中、平成9年度から、北海道開発局、北海道、札幌市および日本道路公団北海道支社が共同で組織する「札幌圏道路情報高度活用連絡会議」が設けられた。この連絡会議では「札幌圏ホワイトネット構想」に基づく道路管理者間の情報ネットワーク化について議論が行われ、平成9年度の冬期に、道路管理者間の道路情報共有実験を行った。本報では、その結果について報告する。

2. 札幌圏ホワイトネット構想

World Wide Web (WWW) サーバ

一と、操作性にすぐれたブラウザ・ソフトの登場により、インターネットが爆発的に普及した。またこれに合わせて現実社会でも電子メールの利用が急速に一般化しつつある。阪神大震災など大規模な災害時には、機関を超えた情報の共有にインターネットが大きな役割を果たしたとの報告も数多くなされている。

また、先進的な企業などは、「情報の共有化」がもたらす経営効率化と企業競争力の強化に、いち早く目を付け、電子メールをはじめとするグループウェアやイントラネット（ホームページなどのインターネット技術を、組織内情報網に適用したもの）を早期に導入し、組織の形態自体も、そうした新しいシステムに見合ったものに変えて、世界的な大競争時代における、生き残りをかけた事業展開を行っている。さらに、オンラインで調達や入札を行うCALSなどの動きとも関連して、関係の深い企業や機関の間で、共有化されたイントラネットを構築するエクストラネットが、注目されつつある。

ホワイトネット構想の第一段階は、冬期道路管理高度化のための情報共有システムで、除雪請負業者、気象機関や他の道路管理者といった、日常的に関係の深い組織間の情報共有ネットワーク構築を目指すものである。このシステム（図-1）は、インターネット技術をベースに、関係機関でエクストラネットを構築し、パスワードで管理されたWWWサーバ上で、降雪や路面凍結などの気象情報、ITV画像や除雪などの作業情報を関係者に提供し、情報の

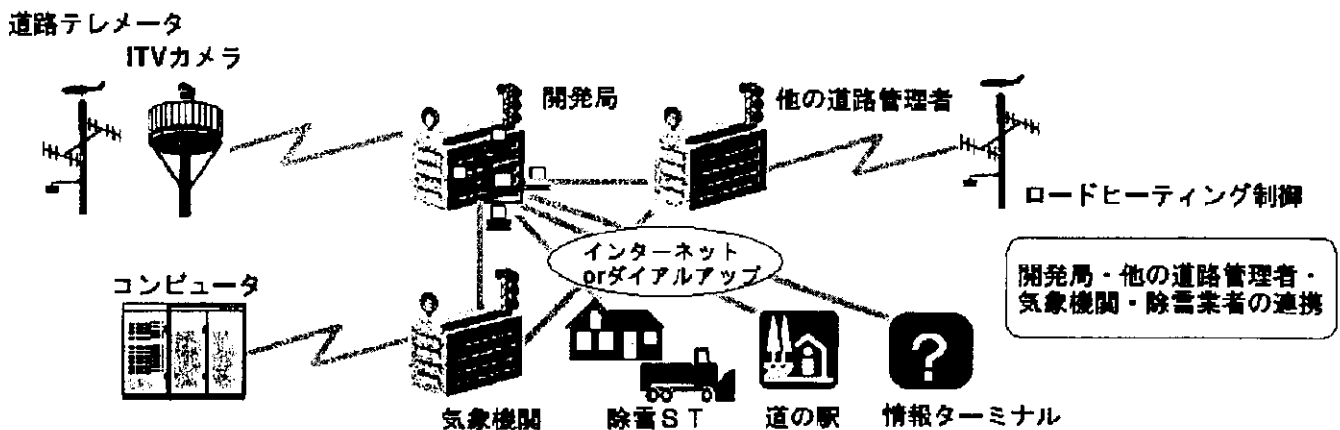


図-1 札幌圏ホワイトネット構想（第1段階）

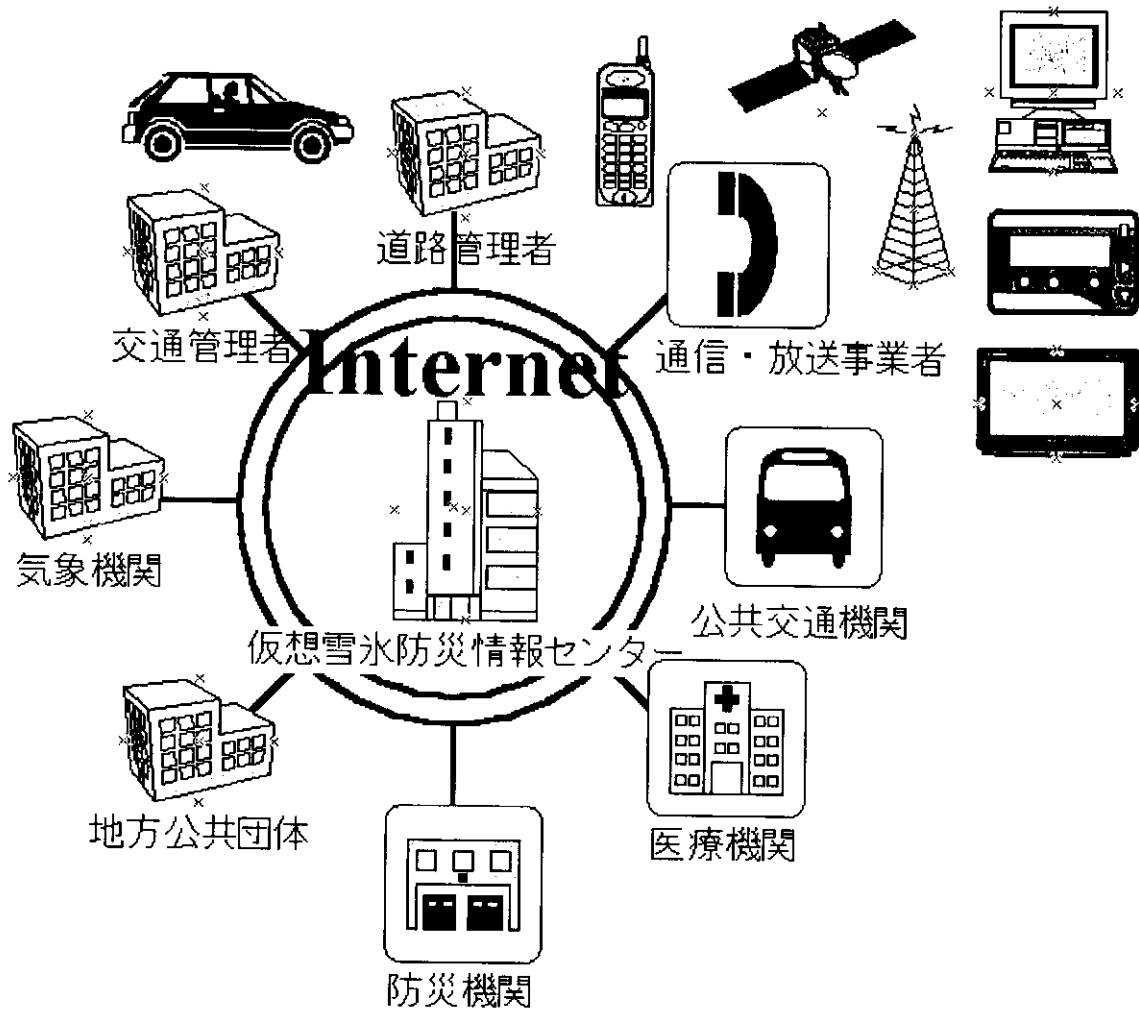


図-2 札幌圏ホワイトネット構想（第2段階）

共有を図るので、特別な機器やソフトウェアを要することなく、簡単に情報へのアクセスが行える特長がある。

ホワイトネット構想は、次の段階として、このエクストラネットを拡げて行き、交通管理者や地方公共団体、防災機関、医療機関、通信・放送事業者まで巻き込んだ、雪氷防災情報システムの構築を目指している（図-2）。公共性の高い機関が連携することで、災害に強い都市形成が可能になると考えられる。そして最終段階として、道路・交通を含めた様々な都市情報サービスがインターネットのような共通プラットフォーム上で一般市民に提供されることを想定している。

3. ホワイトネット実験プロジェクト

3.1 札幌圏道路情報高度活用連絡会議

冬期道路管理における、道路管理者同士の情報交換の場として、北海道内には「北海道冬期路面管理充実計画策定協議会」（委員長：北海道開発局建設部道路維持課長）がある。

平成8年度の会議では、平成8年1月に札幌圏を襲った豪雪による混乱の反省から、道路管理者間の情報共有の必要性が話題にあがった。そこで、各道路管理者の連携を深め、より効率的に道路情報共有化に関する議論と検討を行うため、下部会議として「札幌圏道路情報高度活用連絡会議」を設けることになった。

この連絡会議には、以下の機関が参加している。

- ・北海道開発局建設部道路維持課

- ・札幌開発建設部道路維持課
- ・ 同 道路調査課
- ・ 同 札幌道路事務所維持課
- ・開発土木研究所
- ・北海道建設部道路整備課
- ・札幌市建設局道路維持部
- ・日本道路公団北海道支社技術部
- ・(財)北海道道路管理技術センター
- ・(財)日本気象協会北海道本部
- ・札幌総合情報センター(株)

そして、この連絡会議は、道路管理の効率化・高度化の観点から、関係機関による連携を行うための情報共有や情報提供のあり方について、協力して調査・検討を行うことを目的としている。

3.2 RMIS (道路維持高度情報システム)

一方、札幌道路事務所では、平成9年度から、除雪業者と道路管理者の情報共有ネットワークとして、インターネット技術を活用した、RMISの運用が始まった。従来、除雪業者は、電話やFAXで道路管理に関する情報を、事務所へ報告していたが、オンラインで入力することによって、事務の効率化が図れるようになった。現在のところ、維持除雪工事

予定、運搬排雪作業の指示、作業報告、道路情報報告などが、RMISを通じて交換されている(図-3)。RMISは、インターネット技術を用いており、利用者は、汎用のパーソナルコンピュータとブラウザ・ソフトだけを用意すればよいので、極めて安価に利用環境を整えることができる。さらに、インターネット技術を用いていることで、外部の情報ネットワーク(例えば、降雪・凍結予測システム)との接続も容易であり、発展性が期待できる。

3.3 社会実験の推進施策

札幌市の都市内循環バスで知られるような「社会実験」は、新しい技術やシステムの、行政ベースでの運用可能性を検討するための有効な手法である。建設省でも、平成9年7月に発表された「新しい道路政策の構想(道ビジョン)」において、道路政策の進め方、および施策内容の考え方を示し、この中で、事業目的と社会的な効果を、十分に確認しながら投資を判断する進め方が、必要であるとの認識に立ち、道路政策をより効果的に執行するための手段として、「社会実験の積極的実施」を挙げている。

「札幌圏ホワイトネット実験プロジェクト」は、そうした社会実験のさきがけとして、実現へのフィージビリティを検討するものである。

以下に、この実験の概要を紹介する。

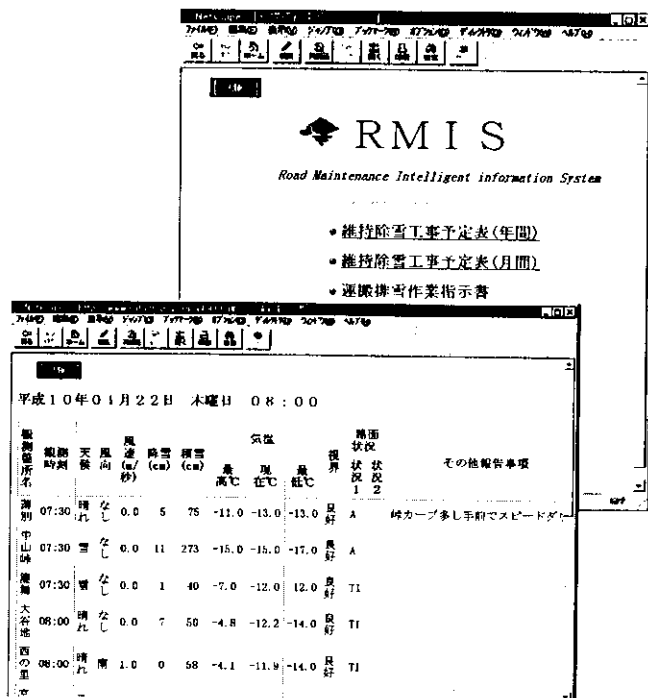


図-3 道路維持高度情報システム

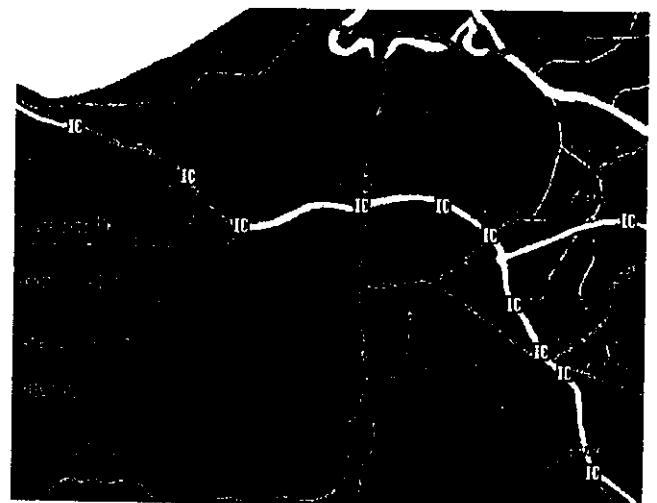


図-4 モデル路線

4. 札幌圏ホワイトネット実験プロジェクト

—97/98冬期の道路情報共有実験—

平成9年度冬期、「札幌圏道路情報高度活用連絡会議」では、「97/98札幌圏道路情報共有実験」を行った。これは、冬期間を通じて、工事による通行規制の予定や、排雪予定の情報を共有する「平常時実験」と、大雪時に通行規制情報や、道路管理情報を共有する「大雪時実験」から構成される。

対象とする路線は、図-4に示すように、国道5号と札幌自動車道、および国道36号と北野・羊ヶ丘通である。それぞれ北海道開発局と日本道路公団、北海道開発局と札幌市との間の情報共有を念頭においたものである。

4.1 平常時実験

平常時実験で共有する情報は、工事通行規制の予定と排雪予定情報である。実験は平成9年11月28日から平成10年3月20日まで行った。

図-5に、この実験の体制図を示す。ここに示される情報ハブ機関は、共有する道路情報を、「札幌圏ホワイトネット実験プロジェクト」ホームページ（以下では単に、「実験ホームページ」と称する）に、入力する作業を担当しており、共有する道路情報が集中することから、このように呼ぶこととした。

実験手順は、次のようになっている。

①各道路管理者は、毎週金曜日の17時までに、担当路線の工事通行規制予定と排雪予定情報を相手道路

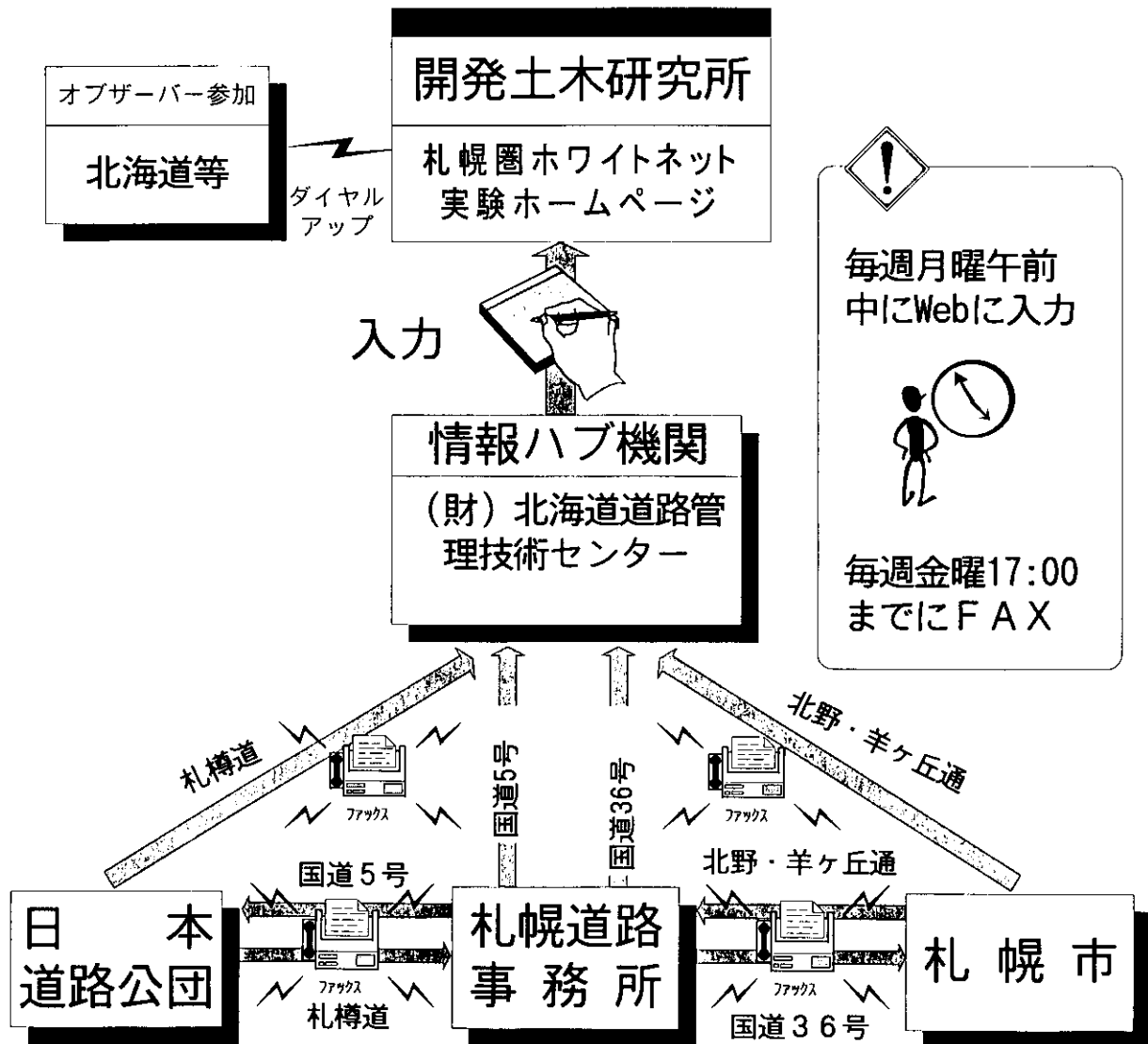


図-5 平常時実験体制図

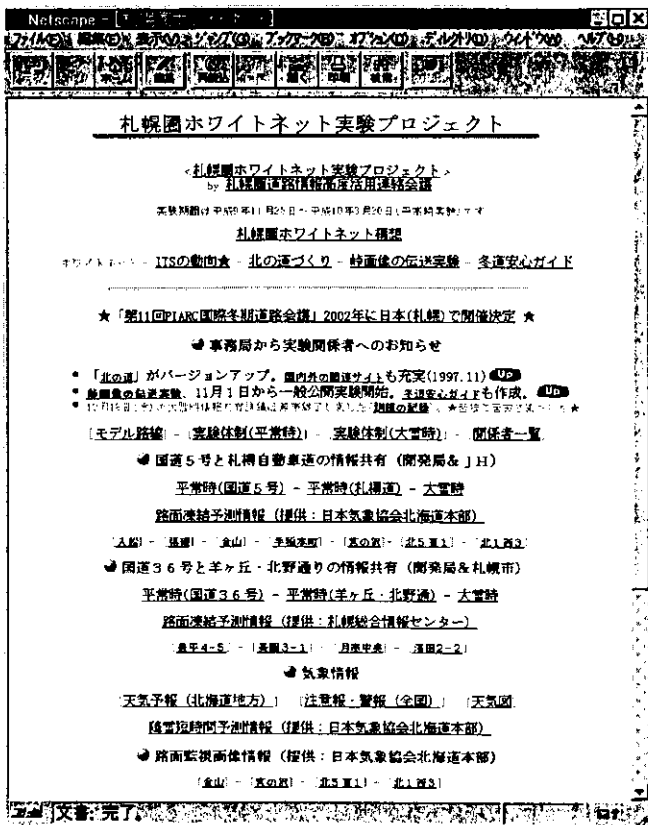


図-6 札幌圏ホワイトネット実験ホームページ

管理者と情報ハブ機関にFAXで同報配信する。

②情報ハブ機関は、各道路管理者からFAXで送られてきた情報を翌週月曜日に、実験ホームページへ入力する。

直接作業に携わらない実験参加者（オブザーバー参加者）は、この実験ホームページ（図-6）を通じて情報共有実験の様子を閲覧することができる。ただし実験ホームページへのアクセスにはパスワードを設定し、オブザーバー参加者を限定した。

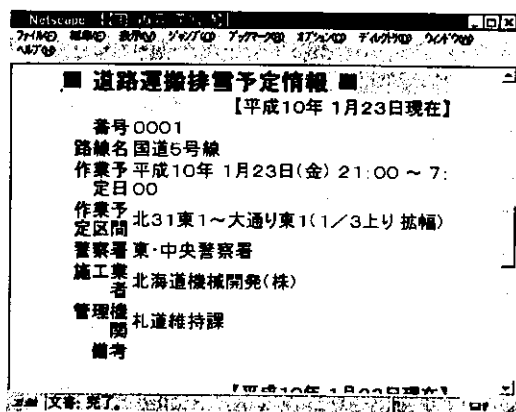


図-7 実際に提供された運搬排雪情報の例

ドを設定し、オブザーバー参加者を限定した。図-7は、実際に提供された運搬排雪情報の例である。

なお、平成9年度の実験は、参加機関でのインターネットの普及に差があることから、現場レベルではFAXの同報配信をベースに情報共有を図ったが、将来的には、この部分もオンライン化を図る必要がある。また、情報を実験ホームページに入力する作業に対しても、今回は、情報ハブ機関が行ったが、将来的には、各組織がそれぞれ、情報を各自のサーバーへに入力・管理するのが理想である。

4.2 大雪時実験

「大雪時実験」は、平成8年1月の大雪時に生じた混乱の反省をもとに行われるもので、大雪時に通行規制の情報や除雪管理作業に関する現況および予定情報の共有を試みるものである。対象路線は「平常時実験」と同じで、大雪警報の発令時、あるいはその大雪が予想される日（18時から翌朝6時までに20cm以上）の17時から、大雪が止み重大な影響がなくなるまで行うものとした。

図-8に大雪実験の体制図を示す。平常時実験と異なるのは、気象機関（JWA：日本気象協会北海道本部、SNET：札幌総合情報センター）が情報ハブになっている点である。これは、実験開始のトリガーとして、気象条件が含まれているからである。

具体的な実験手順は次のようになっている。

①以下の実験開始基準を満たす状況になった場合、各気象機関の判断によって実験が開始される。

- ・18時から翌朝6時までの予想降雪量が20cm以上
- ・石狩中部に大雪警報が発令
- ・風雪が強まり対象路線で通行止めが発生
- ・道路管理者の要請

②18時、24時、6時、12時に、各道路管理者は、通行規制および管理作業に関する現況と予定をFAXで配信する（定時連絡）。

③突発的かつ重大な事象が発生した場合、各道路管理者は定時連絡とは別に、その状況をFAXで配信する（臨時連絡）。

④情報ハブ機関は、FAXで送られてきた情報を

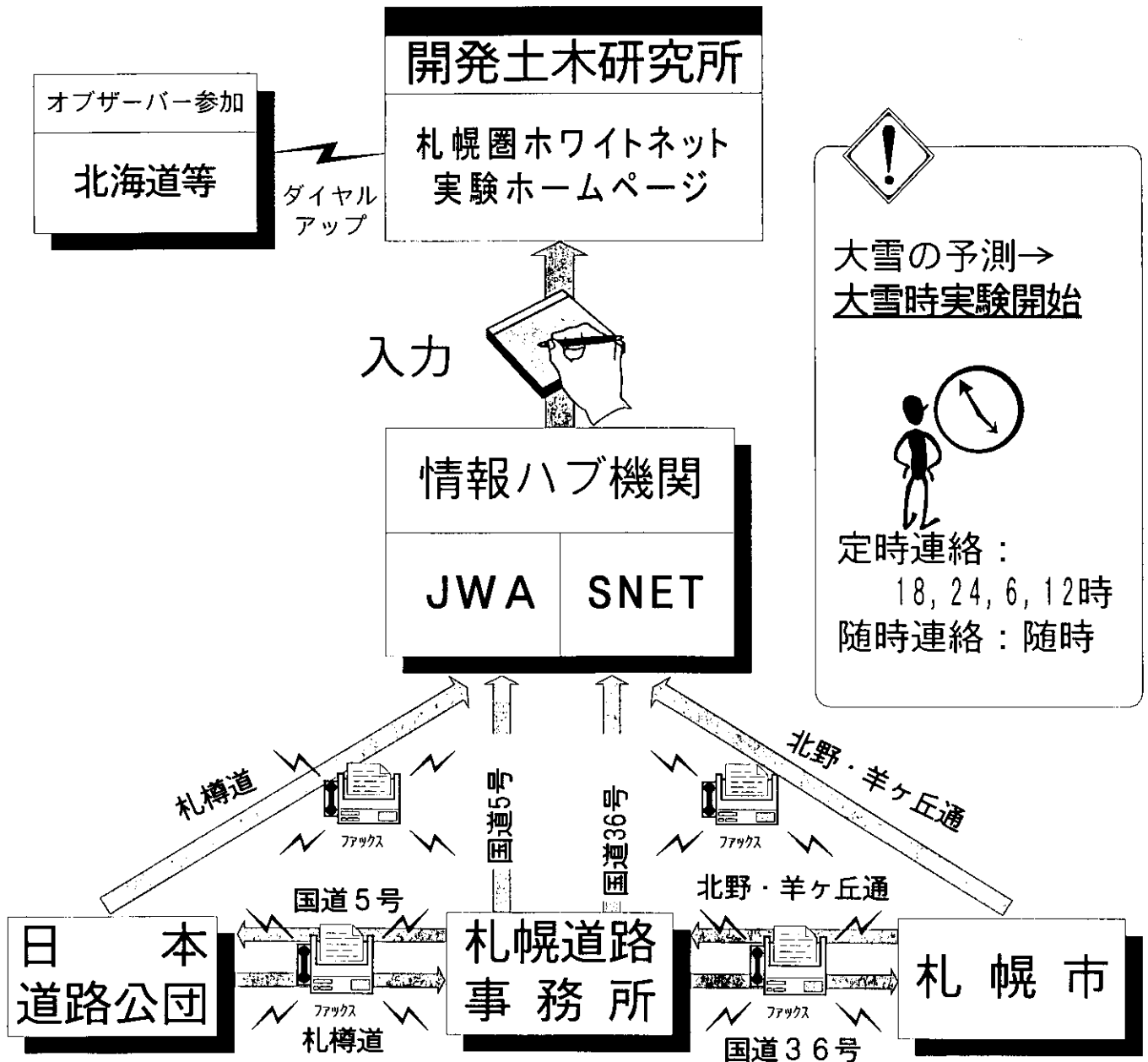


図-8 大雪時実験体制図

「97/98大雪時実験電子連絡室」に入力する。これは、一種の掲示板のようなもので、オブザーバー参加機関は、インターネットを通じて、電子連絡室を見ることが出来る。この連絡室も平常時実験と同様に、パスワードを設定し対象者を限定した。

⑤大雪が終わり、重大な交通障害が無くなった場合、道路管理者の判断で実験を終了させる。

大雪時実験は、平成9年12月19日～平成10年3月10日までで、実験基準を満たしている場合に実施するものとした。なお、実際の実験を開始するに先立

ち、平成9年12月18日に、大雪を想定した訓練を行った。

図-9は、電子連絡室の構成と、訓練時に実際に実験ホームページ上に載せた情報の例である。実際の実験では道路管理者からの情報の他に、気象機関からの随時の情報も提供した。

昨冬、大雪や吹雪などで、実際に、大雪時実験を行ったのは以下の4回である。

(1)平成10年1月5日(月)

開始条件：大雪警報の発表(1:20)

開始時刻：1月5日1時20分

終了時刻：1月5日6時30分

降雪量：25cm（4日21時から5日9時まで）

(2)平成10年1月7日(水)～8日(木)

（国道5号と札幌道のみ）

開始条件：風雪強く、札幌道で通行止め発生

開始時刻：1月7日9時00分

終了時刻：1月8日16時00分

降雪量：5cm（6日15時から8日15時まで）

(3)平成10年1月31日(土)～2月1日(日)

開始条件：翌朝6時までの予想降雪量が20cm以上

開始時刻：1月31日17時00分

終了時刻：2月1日7時30分

降雪量：29cm（31日15時から1日9時まで）

(4)平成10年2月15日(日)

開始条件：大雪警報の発表(12:40)

開始時刻：2月15日12時40分

終了時刻：2月15日17時30分

降雪量：34cm（14日21時から15日15時まで）

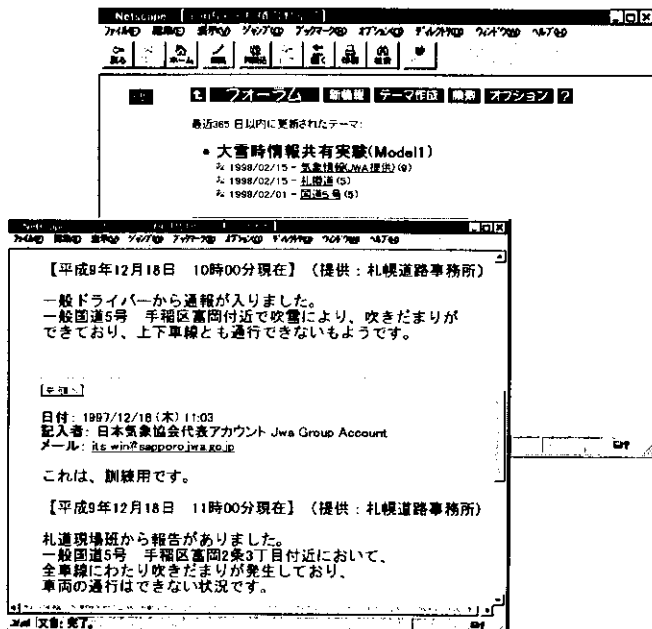


図-9 大雪時実験における情報提供例

5. 仮想の道路情報センターとしての実験ホームページ

実験ホームページ(図-6)は、道路情報共有実験の情報の他に、以下の情報サイト等にリンクが張っており、実験の参加者は、これらの情報を閲覧する

ことが可能である。

(1)峠の画像

開発土木研究所は国道230号中山峠、国道274号日勝峠、国道39号石北峠の道路監視用 I T Vカメラの画像情報をインターネット上で提供する実験を行っている。平成8年度の冬期には、モニターを限定して実験を行い、約5,000件のアクセスがあった。

平成9年度の冬期は、平成9年11月1日から、平成10年5月8日まで、平日の9時から18時に限定し像の伝送実験トップページには、30,000件以上のアクセスがあった(図-10)。

(2)降雪・路面凍結予測情報

平成7年度冬期より、防災雪氷研究室の業務委託で、(財)日本気象協会北海道本部と、札幌総合情報センター(株)は、国道5号と国道36号の計11地点において、毎日18時に、翌日0時と8時の路面状況と、翌朝までの、気温や降雪量などの予測を発表している。この予測は、平成8年度までは、FAXで札幌道路事務所と、担当の除雪業者に送られていた。平成9年度からは、先に述べたR M I Sが導入されたことで、除雪業者もインターネットを利用できるようになった。このため実験ホームページ上で、これらの情報を提供した(図-11)。

また、1時間毎に更新される、3時間先までの降雪の短時間予測情報(図-12)も、ホームページ上で提供した。

(3)路面監視画像情報

路面状況予測のために、気象機関が設置した路面監視カメラの画像も、気象機関のサーバーにリンクを張ることで、提供することが可能となった。この画像情報へは、R M I Sからも直接にリンクを張った結果、除雪業者からのアクセスが極めて多かった。従来インターネットとは、あまり縁の無い者でも、必要に迫られて、使用することが出来るようになったと推測される。(図-13)

この他にも、この実験ホームページは気象庁発表の週間天気予報などにもリンクが張られている。こ

のように、「札幌圏ホワイトネット実験プロジェクト」ホームページはネットワークという仮想空間上に建設された道路管理情報センターのような機能を有している。

また、これらの情報は、一元的に管理されたものではなく、札幌圏ホワイトネット実験プロジェクトに参加している機関（開発土木研究所、札幌道路事務所、気象機関など）が、それぞれ、自分の持ち分

Netscape - [峠画像の伝送実験]

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) ジャンプ(J) ブックマーク(B) オプション(O) デイタリ(D) ウィンドウ(W) ヘルプ(H)

戻る 進む ホーム 編集 再読み込み 画像 開く 印刷 検索 中止

Netsite: <http://www2.ceri.go.jp/cgi-bin/index.exe>

峠画像の伝送実験

<冬道安心ガイド>

除雪や路面管理作業にご理解・ご協力をお願いいたします

<峠画像の伝送実験(実験の趣旨) by 開発土木研究所>
 Real-time Image at Mountain Passes
 実験期間は平成9年11月1日～平成10年5月10日です
 画像情報は休日・年末年始を除く月～金曜日の9:00～18:00
 画像をクリックして現れる文字情報は24時間利用が可能です
 (画像情報提供時間の制約 & このページへのリンク について)

● **国道230号中山峠 97/12/11 12:25** ● **国道39号石北峠 97/12/11 12:23**

Rt. 230 Nakayama Pass Rt. 39 Sekihoku Pass

● **位置図** ● **国道274号日勝峠 97/12/11 12:18**

Map

Sekihoku Pass 石北峠
 Nakayama Pass 中山峠
 Nissyō Pass 日勝峠

Rt. 274 Nissyō Pass

画像の伝送実験は、開発土木研究所が寒地型ITS(高度

図-10 峠の画像伝送実験

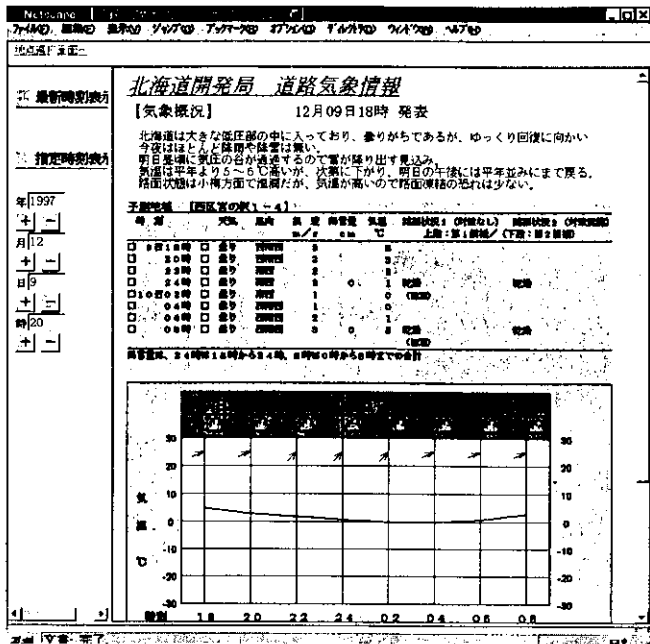


図-1.1 降雪・路面凍結予測情報

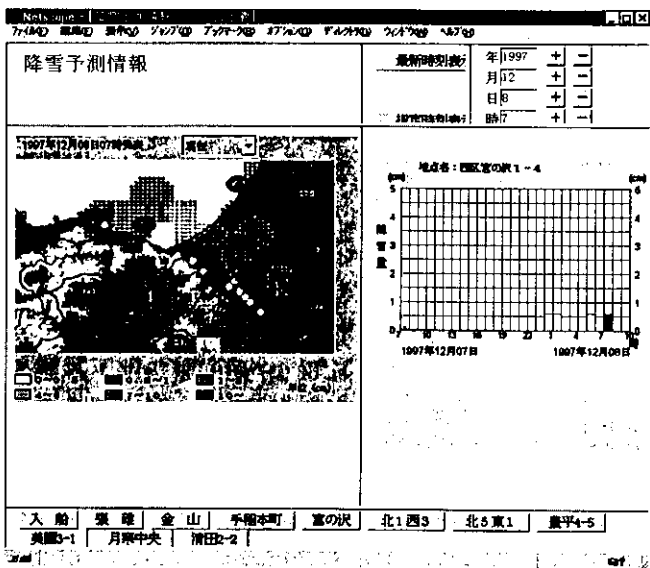


図-1.2 降雪短時間予測情報

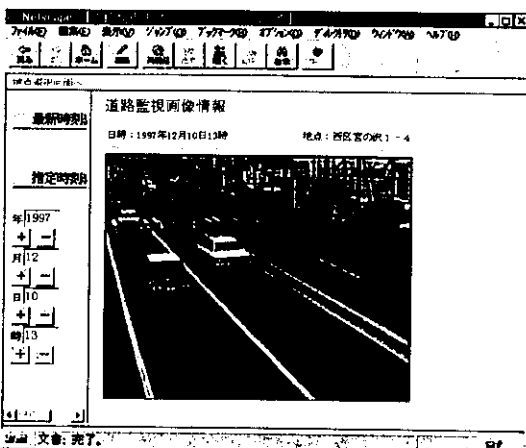


図-1.3 路面監視画像情報

の情報についてのみ管理を行う、いわゆるエクストラネットを構築している。実験ホームページは、これらのサイトにリンクを張っただけであり、複数の機関が協力し、ギブアンドテイクすることで、極めて低廉に、情報インフラを整備できることがわかる。

現在、札幌道路事務所のRMISに対応した、降雪・凍結予測の提供システムの開発も検討している。RMISでは16ヶ所の道路状況報告対象地点があり、これらの報告はオンラインで除雪請負業者からRMISへ入力される。これらの道路気象情報を気象予測機関にオンラインで配信し、気象予測機関は、これをもとに降雪・凍結予測情報を提供することで、情報の効率的なフィードバックが期待できる。

6. アンケート調査

平成9年度最後の札幌圏道路情報高度活用連絡会議を終了した時点で、「97/98札幌圏道路情報共有実験」の有効性や今後の改善点を把握するため、アンケートを実施した。調査票は、連絡会議の参加メンバーを対象としたものと、今後の実験のあり方を判断する上で、現場に携わる方（事務所等の職員、除雪委託業者等）を対象にした2種類作成し、それぞれ8通、12通の回答が得られた。結果の概要を以下に示す。

(1) 連絡会議メンバー

- ・連絡会議メンバーによる平成10年度に向けた情報共有実験については、情報共有の必要性を認識しており、可能であれば通年的な情報共有体制の実験、準備が必要と言った意見が多く挙げられている。
- ・しかし「97/98情報共有実験」の参加感想では半数が「他の道路管理者の予定情報が思っていたほどよく分からなかった」と答えていた。今後、どのような点がわかりにくかったのかを明らかにして、情報の提供手法等を改善することが課題と言える。
- ・実験ホームページに関しては、「大雪時の情報共有記録」、「峠画像の伝送実験」に対し、有効であったという回答が7割近くを占めた。
- ・一方、実験ホームページでは図形情報による見易

さの向上等、ビジュアルな機能を発揮する工夫が必要といった意見や必要とする情報項目へのアクセス時間の短縮等、使い勝手に改善に対する要望も挙げられ、本実験により今後の実用化に向けた貴重な意見の収集が出来た。

(2) 現場の道路維持担当者

- ・ 実験ホームページの存在に対して、約6割が知っており、そのうち、約4割がアクセスしている。
- ・ アクセスをしていない場合の多くは、パソコンが無い、あるいは、インターネットの環境が無いといった物理的な条件によるものであった。
- ・ 実験ホームページの内容については、「大雪時の情報共有記録」、「降雪短時間予測情報」に対し、7割強の方が有効であったと回答を得ている。
- ・ 一方、本実験のあり方として半数が「札幌圏に限らず、情報の項目と内容に制限をかければ、一般の道路利用者にも知らせるべきである」といった認識であった。

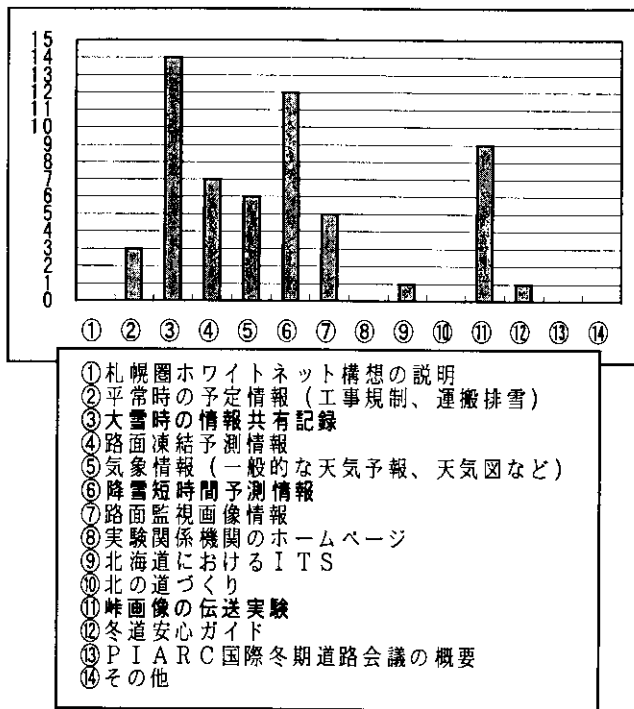
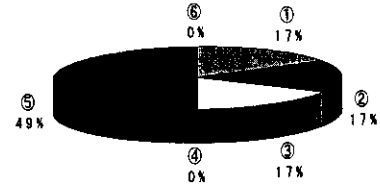


図-14 アンケート結果の例：「札幌圏ホワイトネット実験プロジェクトホームページで役立つと思われる項目(上位3項目までの重複回答)



- ① 実験のだからあまり広げず現状程度(札幌圏の道路管理者、維持業者くらいまで)にして、様子を見るべきである。
- ② 札幌圏の道路管理者、維持業者に加え、交通管理者にも知らせるべきである。
- ③ 札幌圏に限らず、札幌圏以外の道路管理者、維持業者くらいにも知らせるべきである。
- ④ 札幌圏に限らず、道路管理者、維持業者、交通管理者に加え、マスコミにも知らせるべきである。
- ⑤ 札幌圏に限らず、項目と内容に制限をかければ、一般の道路利用者にも知らせるべきである。
- ⑥ その他

図-15 アンケート結果の例：「札幌圏ホワイトネット実験プロジェクト」の存在をもっと一般に広げるべきかどうか(現場の道路維持担当者のみへの設問)

(3) 自由記述による回答例

自由記述で感想や問題点の提起を求めたところ以下のような意見が寄せられた。

- ・ 道路気象予測に峠、地点も追加する必要がある。
- ・ 平常時、大雪時とも、文字情報以外に、地図(図形)情報もつけるべき。例えば、モデル路線図を使い、何かがあれば、場合に応じて色分けしたアイコンを表示する。
- ・ 交通管理者(道警、道路交通情報センター)をメンバーの中に入れてはどうか?
- ・ 今回の実験により各管理者間の連携は深まったと思うが、メンバーの変更が毎年あると思われるので、平成11年度は本格的な冬期体制に入る前に予備実験を行う方が良いのではないか。
- ・ 夏期にも情報の共有化が図られたら、もっと良いと思う(たとえば、渋滞情報(画像含む)等)

7. あとがき

札幌圏ホワイトネット構想の第一段階として、道路管理者間の情報共有実験を開始した。各道路管理者の連携は、以前より求められていたことであり、このような試みは、他に例を見ない画期的なものである。もっとも、今回の実験の目的は、このような情報共有における問題点の洗い出しと、解決方法の検討なので、情報共有の範囲を無制限に広げていくことを意図するものではない。この情報共有実験は

平成10年3月で終了したが、その後、今年度の早い時期にかけて反省と検討を行い、今後の実験方針を決定していく予定である。

謝 辞

最後に、札幌圏ホワイトネット構想のもとで、「97/98札幌圏道路情報共有実験」にご協力いただいた、北海道、札幌市、日本道路公団北海道支社、(財)北海道道路管理技術センター、(財)日本気象協会北海道本部および札幌総合情報センター株式会社の関係各位に、謝意を表す次第である。

参考文献

- 1)加治屋安彦：札幌圏ホワイトネット構想試案、第1回寒地ITSワークショップ研究発表資料、112-115、平成9年3月。
- 2)児玉浩文、安味則次、一條秀己：維持管理の効率化につ

いてー道路維持業務の情報ネットワーク化ー、第40回北海道開発局技術研究発表会発表概要集(1)、61-68、平成9年2月。

3)加治屋安彦、千葉隆広、熊澤義昇、石塚健司：インターネットを活用した道路情報提供ー96/97冬期の峠画像伝送実験報告ー、第17回交通工学研究発表会論文報告集、181-184、平成9年11月。

4)松澤勝、加治屋安彦、児玉浩文：インターネット技術を活用した道路情報システムに関する研究(第2報)ー札幌圏ホワイトネット実験プロジェクトー、平成9年度土木学会北海道支部論文報告集、平成10年2月。

5)松澤勝、加治屋安彦、児玉浩文：札幌圏ホワイトネット実験プロジェクトについてーインターネット技術を活用した冬期道路管理の情報共有システムー、第41回北海道開発局技術研究発表会、平成10年2月。

6)加治屋安彦：インターネットの道路情報分野への活用とそのインパクト、土木学会誌、1998年5月。



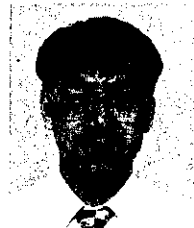
松澤 勝*

開発土木研究所
道路部
防災雪氷研究室
研究員



加治屋安彦**

開発土木研究所
道路部
防災雪氷研究室
室長



児玉浩文***

網走開発建設部
道路一課舗装主任
(前札幌開発建設部
札幌道路事務所
維持課施設整備係長)