

北海道における地域ITSフィールド実験展開の検討

廣瀬 哲司* 加治屋 安彦** 福澤 義文***

1. はじめに

高度道路交通システム（ITS）は、最先端の情報通信技術等を活用して、道路交通の安全性・効率性の飛躍的向上、環境への負荷軽減、新産業創出を実現しようとするシステムであり、国を挙げて技術開発に取り組まれている。

北海道開発局開発土木研究所では、ITSで実現する北海道の6つの将来イメージ¹⁾を設定すると共に、平成9年度からは「寒地ITS研究会」を設立し、地域ITS構想に基づくフィールド実験展開の検討をインターネットもフルに活用したパブリック・インボルブメント（PI）手法で行った（図-1、図-2）。

本資料は、この研究会で策定した北海道における地域ITSフィールド実験の企画提言書を、議論の経緯とともに紹介する。なお、本資料は実験の企画を提言したものであり、その実現にあたっては、各開発建設部をはじめ実験に関わることが予想される多くの関連機関との調整を要することに留意されたい。

2. 北海道における地域ITSの実現可能性

2.1 ITS推進のフレームワークスタディ

北海道の地域課題からITSに求められるものとして「北海道におけるITS推進懇談会」によるアンケート調査によると、冬期道路、気象条件、自然災害、交通事故などがあげられた。また、北海道で期待できる

ITSの分野として、安全運転の支援、道路管理の効率化、ナビゲーションシステムの高度化が支持され、ITS推進の6つの場面とテーマが設定された。²⁾

2.2 寒地ITS研究会

北海道におけるITSの実現可能性を検討するために、寒地ITS研究会を設立した（図-3）。この研究会はITS、冬期道路、情報通信等の専門家・有識者（コアメンバー12名）による従来型の委員会とインターネットの活用により行政・大学・産業界等多くの方々（ネットメンバー330名程度）によるホームページを介した会議で構成されており、専門家だけによらない、広範な意見収集による検討を進め、活発な意見が交わされた。また、ニュースレターにより情報交換も行った。

2.3 北海道における地域ITS構想

上記委員会において「北海道における地域ITS構想」³⁾⁴⁾を提案し検討を行ってきたところであるがネットメンバー334人にアンケート調査を行い、配信したうちの約1割に当たる39人からの回答結果を得た。このうち札幌圏ITS構想と北の道ネット構想の意見について紹介する。

1) 札幌圏ITS構想イメージに対する意見や問題点

収集した情報の開示や再利用を課題とする意見が多く、情報の有効利用が都市活動において重要であるとしている。大規模都市型実験としてのテーマの絞り込



図-1 北海道ITSの将来イメージ

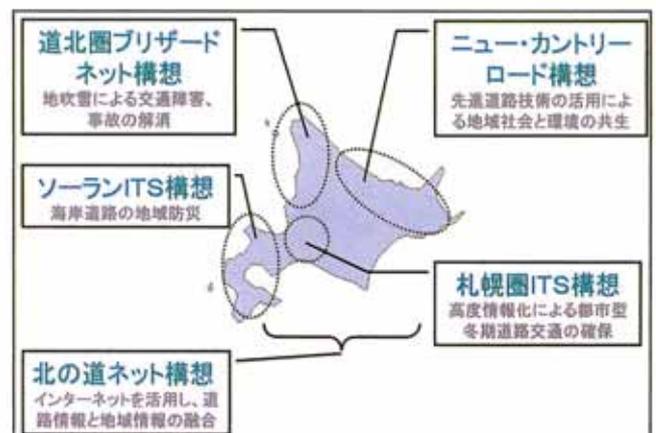


図-2 フィールド実験の前提となる地域ITS構想

【コアメンバーの構成】

開発土木研究所	道路部長	高木委員 (座長)
北海道大学	大型計算機センター	教授 山本委員
北海道大学大学院	工学研究科	助教授 萩原委員
北海道東海大学	工学部電子情報工学科	教授 上瀬委員
(社)北海道バス協会	常務理事	津江委員
(社)北海道トラック協会	青年部連絡協議会長	武田委員
(社)北海道開発技術センター	企画部長	原委員
(財)日本気象協会北海道本部	技師長	竹内委員
(財)道路新産業開発機構	ITS統括研究部長	升方委員
(財)国土開発技術研究センター	マネージャー	佐藤委員
オホーツク・インターネット	運営委員長	工藤委員
北海道放送(株)	メディア企画部長	松浦委員

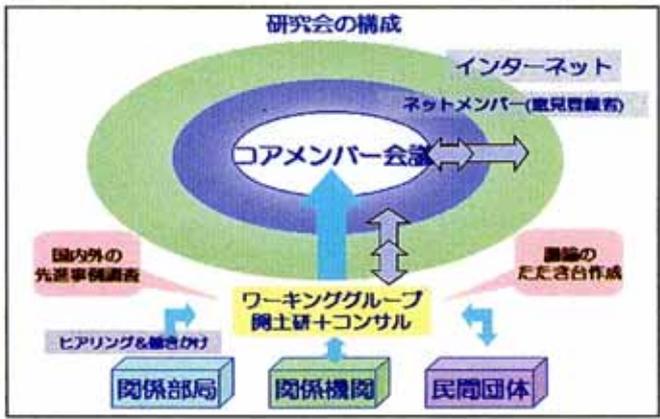


図-3 寒地ITS研究会の構成

みと実現性を考慮した検討が必要

2) 北の道ネット構想イメージに対する意見や問題点
道の駅での道路情報提供は重要であるとの意見が最も多く、情報提供手段・内容の充実を望む意見が多い結果となった。道の駅はドライバーへの情報発信基地として利用されることから、道路情報に限らず地域のイベント情報などの拠点として期待できる。

3) 今後有望な情報提供機器

メディア・通信手段として何が今後有望かについては、5割以上のメンバーが「カーナビでの情報提供」を有望として挙げており、リアルタイムに必要な情報が入手できるモバイル・マルチメディアへの期待が大きい。また、ホームページ・電子メールについても3割のメンバーが有望としており、利用者意識としてもインターネットがITSにおける通信手段として重要であることが示された。

3. 北海道におけるフィールド実験展開

フィールド実験は、寒地型ITS技術の本格整備に先だって小規模あるいは限定的な整備によって社会実験を行い、利用者・住民の参加の基に、整備計画の推進や改善の意志決定を行うものである。従って、実験とは言い、地域のニーズ合致した内容、つまり、地域課題の解消に大いに貢献することが必要である。一方、

表-2 実験項目の地域選定

実験メニュー及び実施内容	道央	道北	道東	道南	全道	将来の実験とされる課題
1. 高度情報化による道路情報提供の効率化・円滑化	◎	○	○	○	○	人車混雑による道路渋滞の解消
①道路利用者情報提供システム	★					道路利用者への情報提供
②道路情報提供システム	◎					道路情報提供の効率化
③車載ナビゲーションシステム	★					道路情報に基いたナビゲーションシステムの開発
④道路情報提供システム	◎					道路情報に基いた道路情報提供システムの開発
2. マルチメディアの活用による道路情報の高度化・多様化	◎	○	○	○	○	
①テレビ放送による道路情報提供	★					道路情報に基いたテレビ放送による道路情報提供
②ラジオ放送による道路情報提供	★					道路情報に基いたラジオ放送による道路情報提供
③インターネットによる道路情報提供	★					道路情報に基いたインターネットによる道路情報提供
④携帯端末による道路情報提供	★					道路情報に基いた携帯端末による道路情報提供
3. 車載ナビゲーションシステムの活用	◎	○	○	○	○	
①ナビゲーションシステム	◎	◎	◎	◎	◎	道路情報に基いたナビゲーションシステムの活用
②ナビゲーションシステム	◎	◎	◎	◎	◎	道路情報に基いたナビゲーションシステムの活用
③ナビゲーションシステム	◎	◎	◎	◎	◎	道路情報に基いたナビゲーションシステムの活用
④ナビゲーションシステム	◎	◎	◎	◎	◎	道路情報に基いたナビゲーションシステムの活用
4. 道路情報提供システムの活用			◎	◎	◎	道路情報に基いた道路情報提供システムの活用
①ナビゲーションシステム			◎	◎	◎	道路情報に基いたナビゲーションシステムの活用
②ナビゲーションシステム			◎	◎	◎	道路情報に基いたナビゲーションシステムの活用
③ナビゲーションシステム			◎	◎	◎	道路情報に基いたナビゲーションシステムの活用
④ナビゲーションシステム			◎	◎	◎	道路情報に基いたナビゲーションシステムの活用
5. 道路情報提供システムの活用			◎	◎	◎	道路情報に基いた道路情報提供システムの活用
①ナビゲーションシステム			◎	◎	◎	道路情報に基いたナビゲーションシステムの活用
②ナビゲーションシステム			◎	◎	◎	道路情報に基いたナビゲーションシステムの活用
③ナビゲーションシステム			◎	◎	◎	道路情報に基いたナビゲーションシステムの活用
④ナビゲーションシステム			◎	◎	◎	道路情報に基いたナビゲーションシステムの活用
6. 道路情報提供システムの活用			◎	◎	◎	道路情報に基いた道路情報提供システムの活用
①ナビゲーションシステム			◎	◎	◎	道路情報に基いたナビゲーションシステムの活用
②ナビゲーションシステム			◎	◎	◎	道路情報に基いたナビゲーションシステムの活用
③ナビゲーションシステム			◎	◎	◎	道路情報に基いたナビゲーションシステムの活用
④ナビゲーションシステム			◎	◎	◎	道路情報に基いたナビゲーションシステムの活用
7. 道路情報提供システムの活用			◎	◎	◎	道路情報に基いた道路情報提供システムの活用
①ナビゲーションシステム			◎	◎	◎	道路情報に基いたナビゲーションシステムの活用
②ナビゲーションシステム			◎	◎	◎	道路情報に基いたナビゲーションシステムの活用
③ナビゲーションシステム			◎	◎	◎	道路情報に基いたナビゲーションシステムの活用
④ナビゲーションシステム			◎	◎	◎	道路情報に基いたナビゲーションシステムの活用
8. 道路情報提供システムの活用			◎	◎	◎	道路情報に基いた道路情報提供システムの活用
①ナビゲーションシステム			◎	◎	◎	道路情報に基いたナビゲーションシステムの活用
②ナビゲーションシステム			◎	◎	◎	道路情報に基いたナビゲーションシステムの活用
③ナビゲーションシステム			◎	◎	◎	道路情報に基いたナビゲーションシステムの活用
④ナビゲーションシステム			◎	◎	◎	道路情報に基いたナビゲーションシステムの活用
9. 道路情報提供システムの活用			◎	◎	◎	道路情報に基いた道路情報提供システムの活用
①ナビゲーションシステム			◎	◎	◎	道路情報に基いたナビゲーションシステムの活用
②ナビゲーションシステム			◎	◎	◎	道路情報に基いたナビゲーションシステムの活用
③ナビゲーションシステム			◎	◎	◎	道路情報に基いたナビゲーションシステムの活用
④ナビゲーションシステム			◎	◎	◎	道路情報に基いたナビゲーションシステムの活用
10. 道路情報提供システムの活用			◎	◎	◎	道路情報に基いた道路情報提供システムの活用
①ナビゲーションシステム			◎	◎	◎	道路情報に基いたナビゲーションシステムの活用
②ナビゲーションシステム			◎	◎	◎	道路情報に基いたナビゲーションシステムの活用
③ナビゲーションシステム			◎	◎	◎	道路情報に基いたナビゲーションシステムの活用
④ナビゲーションシステム			◎	◎	◎	道路情報に基いたナビゲーションシステムの活用

表-1 実験メニューと地域ITS構想の関係

地域	道央	道北	道東	道南	全道
北海道におけるITSの推進の6つの課題とテーマ	◎	○	○	○	○
1. 高度情報化による道路情報提供の効率化・円滑化	◎	○	○	○	○
2. マルチメディアの活用による道路情報の高度化・多様化	◎	○	○	○	○
3. 車載ナビゲーションシステムの活用	◎	○	○	○	○
4. 道路情報提供システムの活用	◎	○	○	○	○
5. 道路情報提供システムの活用	◎	○	○	○	○
6. 道路情報提供システムの活用	◎	○	○	○	○
7. 道路情報提供システムの活用	◎	○	○	○	○
8. 道路情報提供システムの活用	◎	○	○	○	○
9. 道路情報提供システムの活用	◎	○	○	○	○
10. 道路情報提供システムの活用	◎	○	○	○	○

実験である以上、既存施設や短期的に整備が既に予定されている施設等を活用し、実験コストを低減することが求められる。

実験メニューについては、地域の課題解決への寄与並びに地域資源の活用の観点から北海道におけるITS推進の6つの場面とテーマに対する10の実験メニューを設定した⁵⁾(表-1)。さらに実験地域は、道路・気象・地形条件、地域の社会・情報インフラの整備状況などを考慮しながら実験実施に相応しいものを選定した。これまでの実験内容及びその目的に基づき、フィールド実験としてシステム及び機器の効果把握や連携体制の構築、また、ユーザーの利用実態との整合性等を検証するため、各実験メニュー毎に具体的な実験項目を設定し、その実験を行うのに相応しい地域を選定した(表-2)。

4. 各地の実験内容

4.1 道央地域(札幌圏ITS構想)

道央地域におけるITSフィールド実験は「21世紀のスマートな雪寒対策～情報を活用した冬期道路管理～」をコンセプトとしており、実験の特徴としては

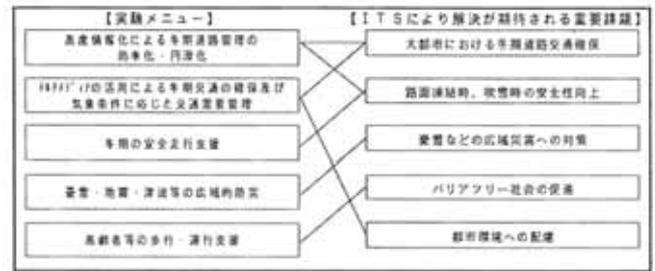


図-4 道央地域の実験メニュー

社会基盤としてのインターネットのフル活用。気象条件に応じた交通需要マネジメント。市民参加による冬期道路管理の社会実験があげられる。

このうち実験メニューについて、主なものを紹介する(図-4)。

1) 高度情報化による冬期道路管理の効率化・円滑化 道路管理情報共有実験(都心部型)

地域の各道路管理者(開発局開発建設部、北海道土木現業所、JH北海道、市町村)が、インターネットを通じて各々の持つ道路交通情報や気象情報、除排雪作業情報を共有化する。これにより、平常時における幅広い情報収集や情報収集作業の労力軽減、気象急変

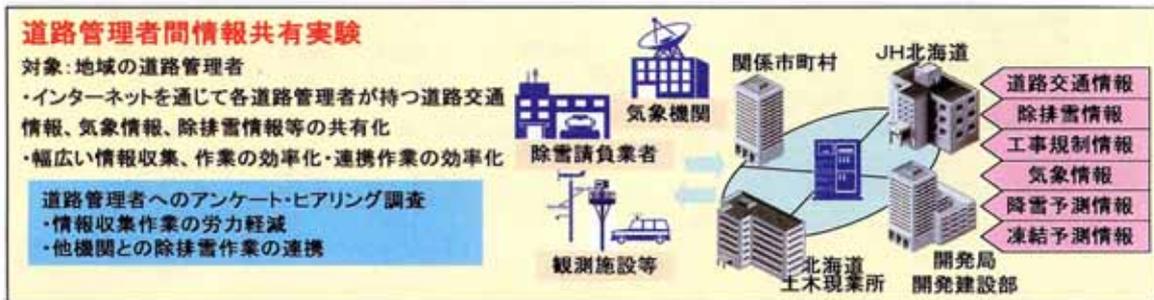


図-5 道路管理者間情報共有実験

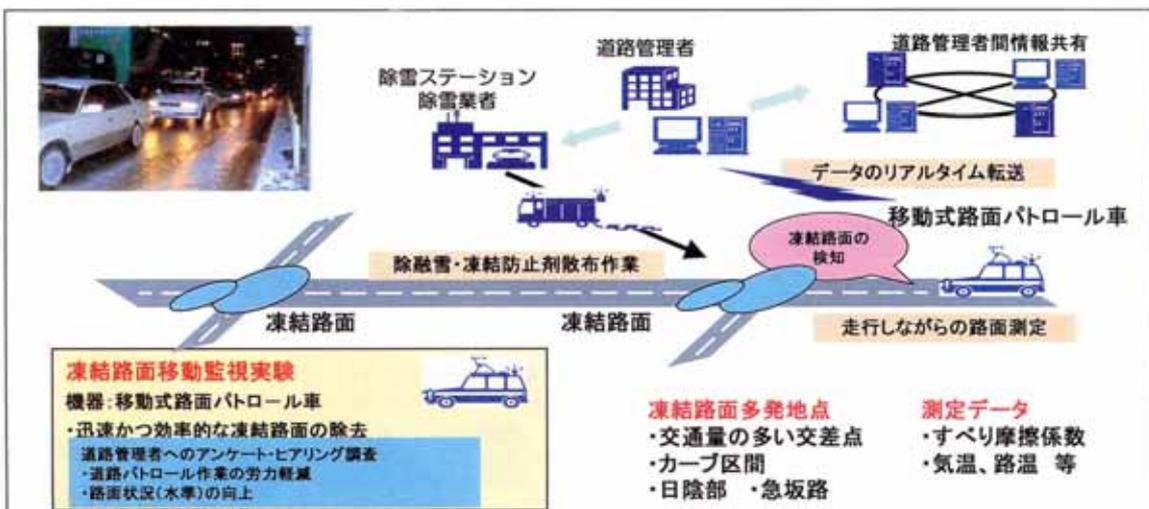


図-6 凍結路面移動監視実験

時における各機関の連絡体制や連携作業の円滑化・効率化の効果を把握する(図-5)。

凍結路面移動監視実験(凍結路面雪氷対策)

本実験は、道路管理者が移動式路面パトロール車により路面測定を行うとともに、測定されたデータをインターネット技術を用いて除雪請負業者や道路管理者間で共有化することによりリアルタイムな路面監視作業を行うものである。これにより、道路管理者による監視労力の軽減化を図ると同時に、迅速かつ効率的な凍結路面処理を図ることをねらいとしている(図-6)。

2) マルチメディアの活用による冬期交通の確保及び気象条件に応じた交通需要管理

総合的寒地TDM実験

交通需要マネジメント(TDM)とは、車の利用者の交通行動の変更を促すことにより、都市又は地域レベルの道路交通混雑を緩和する手法の体系である。寒地TDM実験は、降雪(特に大雪)時及び路面凍結時、吹雪による視程障害発生時、またその予測時において、道路管理者、気象機関、公共交通機関から出勤前(または帰宅前)や移動中のマイカー利用者へ道路・交通・気象関連情報を提供することにより、気象条件に応じた交通行動の変更や事故の未然防止や渋滞回避による都市内交通の円滑化を図るものである(図-7)。

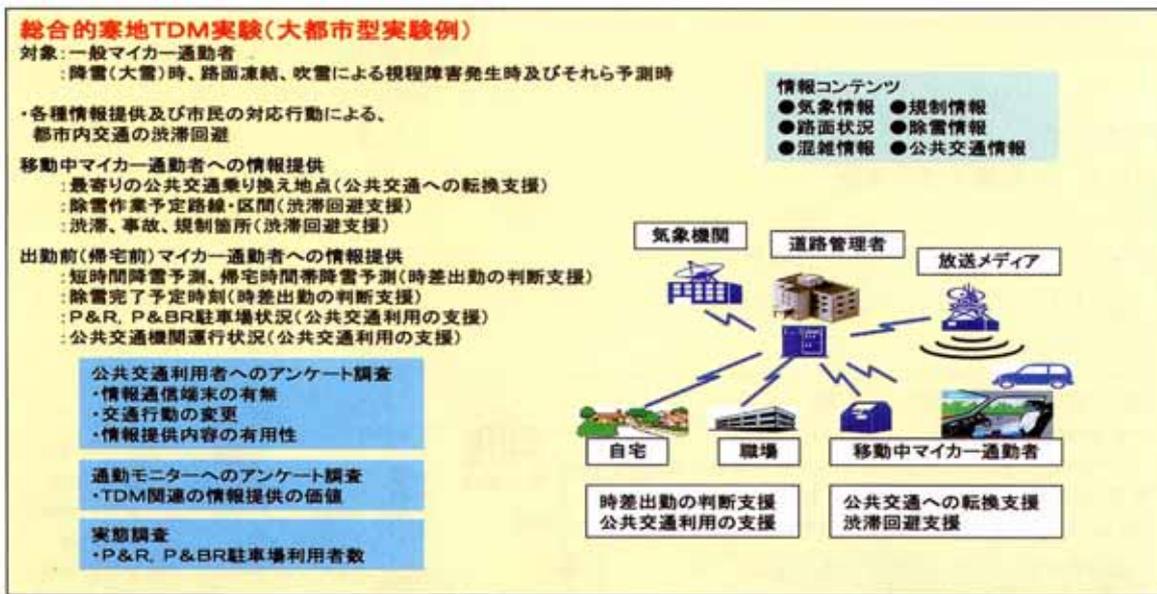


図-7 総合的寒地TDM実験

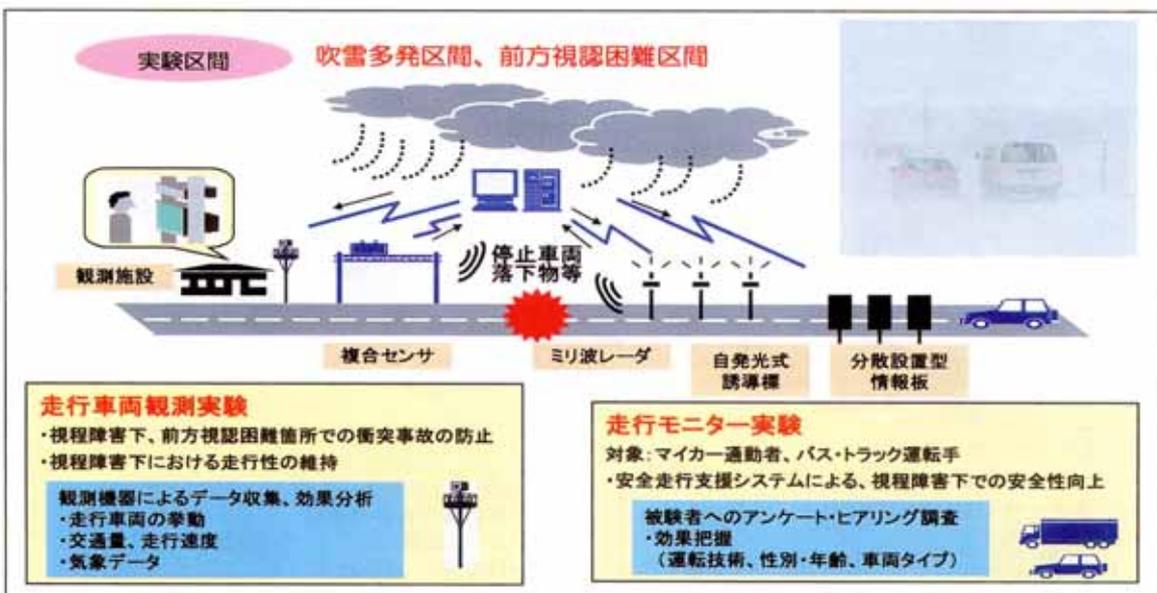


図-8 走行モニター及び走向車両観測実験

4.2 道北地域（道北圏ブリザードネット構想）

道北地域におけるITSフィールド実験は国内でも特に厳しい気象条件下において、人々の安全な自動車移動、生活物資の安定供給、さらには人命を守るための冬期道路交通確保を目指すためのものであり、地吹雪時の交通事故の未然防止、交通障害の解消が特徴となる。ここでは、冬期の安全走行支援実験について紹介する。

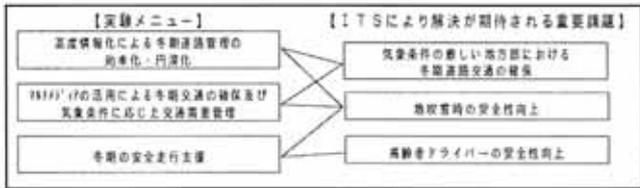


図-9 道北地域の実験メニュー

1) 走行モニター実験（吹雪時走行支援）

本実験は、実験区間（安全走行支援システム整備区間）の利用頻度が高いドライバーの中から被験者（走行モニター）を選定し、実験期間後に安全走行や円滑な走行に関する実験施設の効果をアンケートやヒアリングにより調査するものである。なお、ドライバーの運転熟練度や年齢・性別、乗車する車両のタイプが、実験施設の効果にどのように影響するか把握するため、走行モニターはバス・トラック業界へ実験参加を募集する他、男女問わず幅広い年齢層の一般道路利用者へも実験参加を募集していく（図-8）。

2) 走行車両観測実験（吹雪時走行支援）

この実験は、視程障害時における走行車両の挙動や走行速度及び気象データ等をビデオ画像や各種観測機器で収集し、その結果を分析することによって、実験施設が安全性・円滑性の向上に及ぼす効果を検証するものである（図-8）。

4.3 道東地域（ニュー・カントリーロード構想）

道東地域におけるITSフィールド実験は、「先進道路技術の活用による環境共生型道路の実現」をコンセプトとしており、油断走行による事故防止とエゾシカをはじめとした野生動物との接触事故の軽減が特徴である。また、実験メニューは、野生動物事故防止実験について紹介する。

1) 野生動物事故防止実験

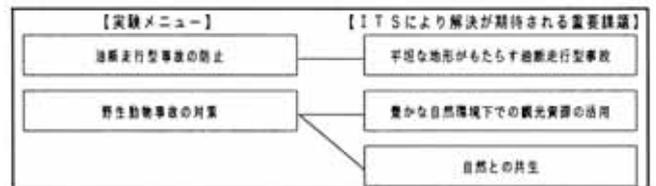


図-10 道東地域の実験メニュー

この実験は、野生動物（特にエゾシカ）の検出装置と地域住民からインターネット技術を活用して効率的に野生動物（特にエゾシカ）の出没頻度情報を収集し、利用者に有益となる出没関連情報等を固定端末等の各媒体機器や車載器へ提供し、野生動物（特にエゾシカ）

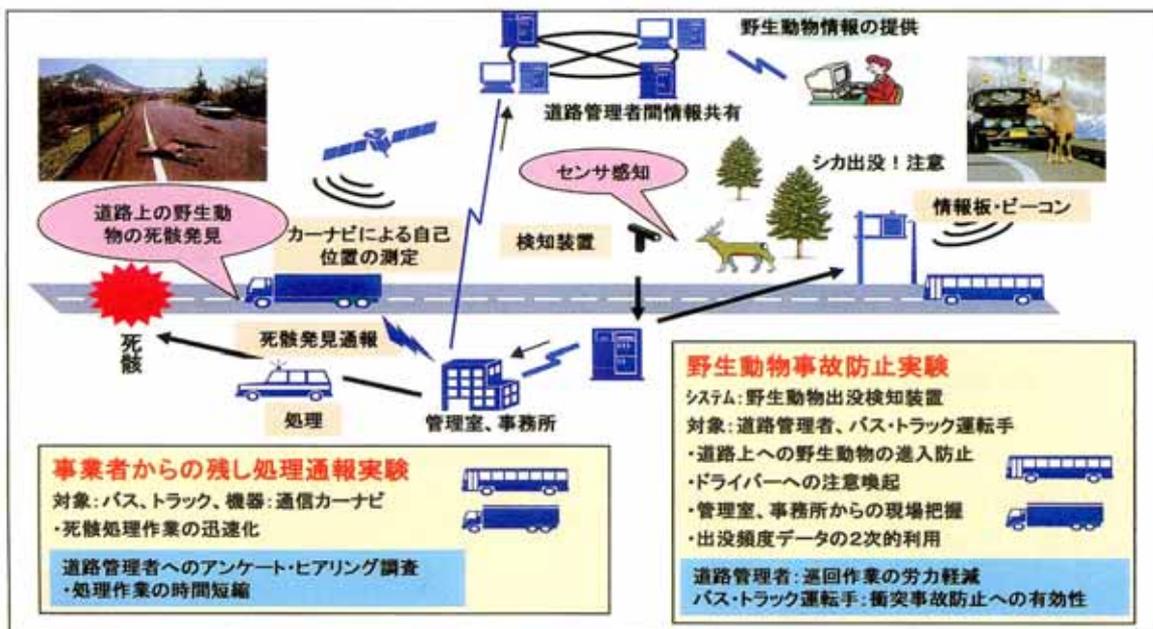


図-11 野生動物事故防止実験

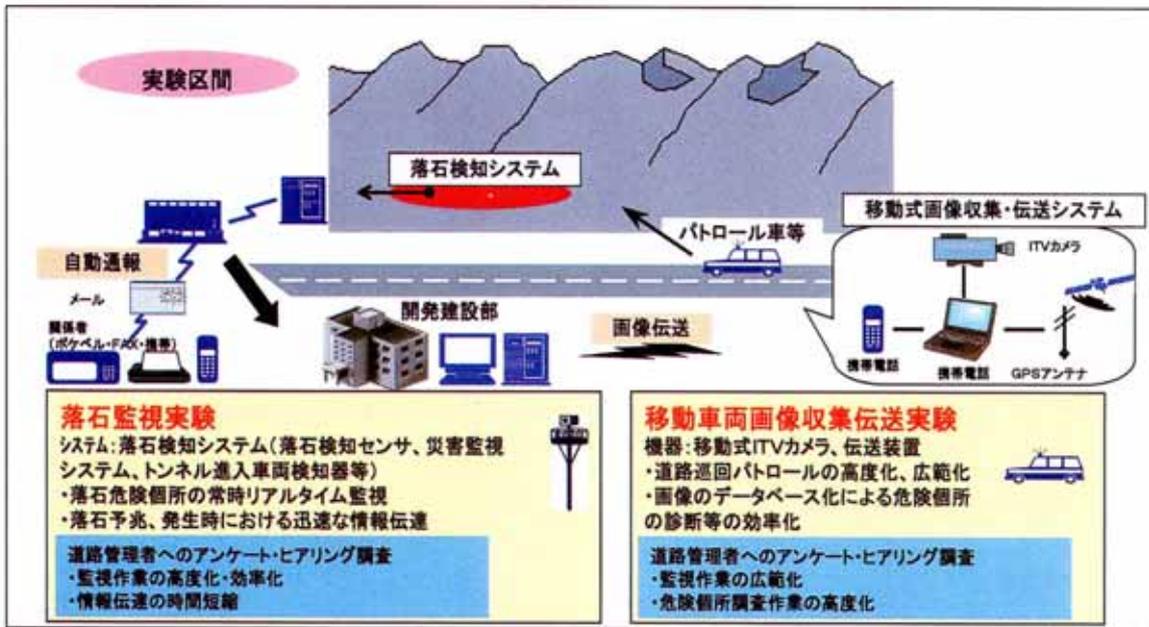


図-12 落石監視及び移動車両画像収集伝送実験

に対する注意喚起を行うことにより、道東地域における野生動物（特にエゾシカ）と自動車が生息できる環境づくりをめざすものである（図-11）。

2) 事業者からの残し処理通報実験

バス、トラック業者との連携のもと、野生動物（特にエゾシカ）の死骸放置位置情報を効率的に収集し、処理作業の迅速化及び二次的事故の回避を図ることをねらいとしている（図-11）。

4.4 道南地域（ソーランITS構想）

道南地域におけるITSフィールド実験は、高度通信技術をベースに地域と一体となった防災・監視体制を組織し、特に海岸道路の防災強化を中心に取り組むものである。また、実験メニューは、越波・斜面崩落等の局所的防災実験を紹介する。

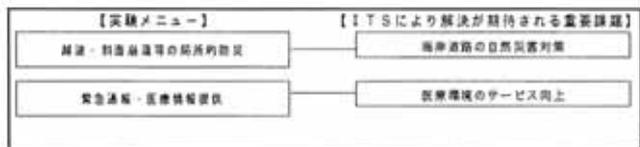


図-13 道南地域の実験メニュー

1) 落石監視実験

実験は落石災害の監視が必要と思われる箇所へ監視・検知システムを整備し、実験期間中のリアルタイム監視を行い、大～小規模落石検知時にはインターネット技術により迅速な情報伝達をめざすものである。なお、情報伝達の効果については仮想実験により計測するも

のとする（図-12）。

2) 移動車両画像収集伝送実験

本実験は、海岸沿いの道路において、道路パトロール車や路線バス等に移動式のITVカメラを搭載し、移動しながら自動的に災害危険箇所の画像記録を行い、記憶された画像データを移動体通信機器により収集するものである。線的な監視作業によるパトロール体制の高度化・広範化、危険箇所の異変状況確認の迅速化を図るものである（図-12）。

4.5 全道地域（北の道ネット構想）

北海道の全域を対象としたITSフィールド実験は、インターネット技術を応用しながら道路情報と地域情報の融合化を図り、北海道全体における高度情報化の促進をめざし行うものである。また、実験メニューは、北海道の道路・地域情報ネットワーク実験について紹介する。

1) キオスク端末インフォメーション実験

本実験は、インターネットを通じてドライブ・アドバイス・サーバ及びイベントアドバイスサーバ（XML技術を活用した観光情報システム）から道路・地域・

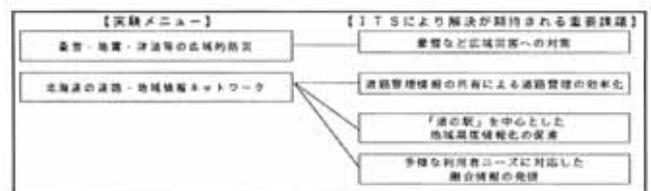


図-14 全道地域の実験メニュー

実験レベル

ドライブアドバイスサーバ

札幌～旭川等の特定区間をモデルルートとして、ドライブアドバイスサーバを構築し、実験を行う。

イベントアドバイスサーバ

参加可能な道の駅を対象に、イベントアドバイスサーバを構築し実験を行う。

道路災害情報の全道掲載システム

掲載する情報内容を限定し、システムの有効性検証に関する実験を行う。

長距離トラックモニター実験

機器: 通信カーナビ、対象: トラック運転手

・目的地までの経路に対応した、道路情報・気象情報の提供



周遊型レンタカーモニター実験

機器: 通信カーナビ、対象: 周遊型レンタカー旅行者

・目的地までの経路に対応した、道路情報・気象情報の提供
・トラベルプランの計画に役立つ、地域の観光情報や「道の駅」のイベント情報の提供



キオスク端末インフォメーション実験

機器: キオスク端末

対象: 道の駅、オートキャンプ場利用者

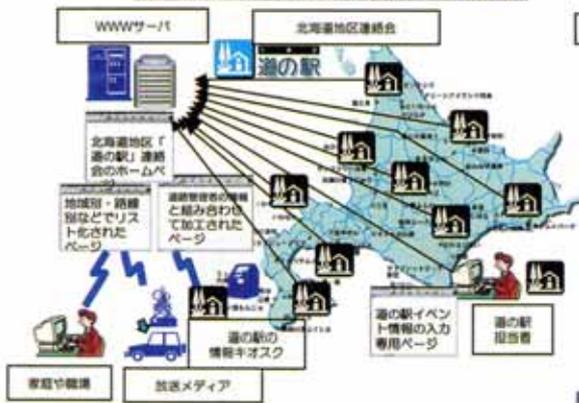
・道路、気象情報の他、トラベルプランの計画に役立つ、地域の観光情報や「道の駅」のイベント情報の提供



被験者及び利用者へのアンケート調査

・道路・地域情報提供(サービス)に対する価値
・観光の高付加価値化

「道の駅」イベント情報の掲載システム(案)



道路災害情報の全道ホームページ掲載システム(案)

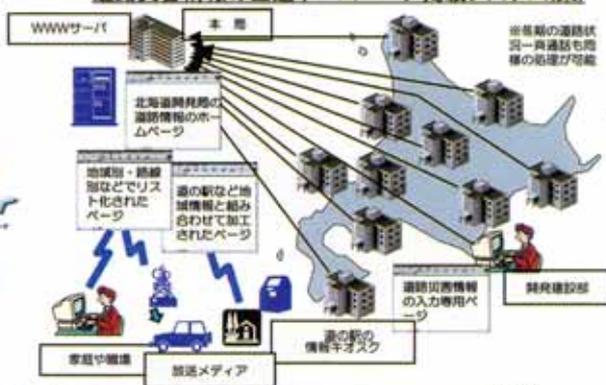


図-15 キオスク端末インフォメーション実験

観光情報の提供を行うものであり、「道の駅」及びオートキャンプ場の利用者は各施設に設置されているキオスク端末から情報を入手することとなる（図 - 15）。

5 . 効果計測の評価に関する基本方針

実験の効果計測は、実験規模や内容の広がり、社会的インパクト等により検討レベルを設定することが必要となる。評価はITS導入による効果を貨幣価値で計測し、その効果とコスト（整備コスト+運用コスト）の比率（B / C）にて行う方法や、意識調査に基づく5段階評価などを行い、総合的に評価する。

5 . 1 効果計測の4つの視点

評価の視点は、以下の4つに着目することとした。

1) 道路管理の費用対効果

道路管理情報の高度化及び作業の円滑化等による道路管理コストの低減量、管理水準の向上。

2) 利用者サービスの価値

サービス提供による満足感、安心感、システムの存在価値。直接的な便益として計測できない効果に関する価値。

3) 交通行動変化による社会的便益

所要時間の短縮、走行コストの低減、交通事故の減少、環境負荷軽減等の便益。

4) 新産業創出等による経済波及効果

ITSに関連した新産業の創出による経済波及効果（施設効果・ストック効果）。ITS事業展開による公共・民間の投資が誘発する各種産業への経済波及効果（事業効果・フロー効果）。

5 . 2 計測手法

計測手法を表 - 3 に示す。

表 - 3 効果計測の視点と計測手法

効果計測視点	効果計測項目	計測手法
① 道路管理の費用対効果	情報収集・提供コストの低減 交通状況及び作業の監視コストの低減 防犯費の低減 事故処理コストの低減 等	システム導入後に、道路管理費へのアンケートやヒアリング調査等により、管理作業の減少量や作業効率の向上等を把握する。これをもとに労務率等から減少量等を算出する。
② 利用者サービスの価値	各種ITSシステムに対する価値 情報提供システム 防犯システム 安全走行支援システム 等	被験者を適宜アンケート調査にてシステムの利用者ニーズとの適合性やQVM（信頼評価法）を用いて定量的評価等を把握する。
③ 交通行動変化による社会的便益	所要時間の短縮、走行コストの削減 交通事故の減少、環境負荷の軽減 緊急時対応迅速化による損害の減少 ロードキル事故の減少 等	モニターへのアンケート調査により、交通行動変化の把握を把握し、予測モデルを作成して交通状況を推計する。これをもとに各々の車種から各種効果を実算換算する。
④ 新産業創出等による経済波及効果	投資が誘発する各種産業への経済波及効果 新産業の創出による経済波及効果	施設の効果等を踏まえ、影響に与る投資に伴う経済波及効果を産業連関分析にて予測する。また、企業経営者等にアンケートを行い、新産業創出に関する市場調査を行う。

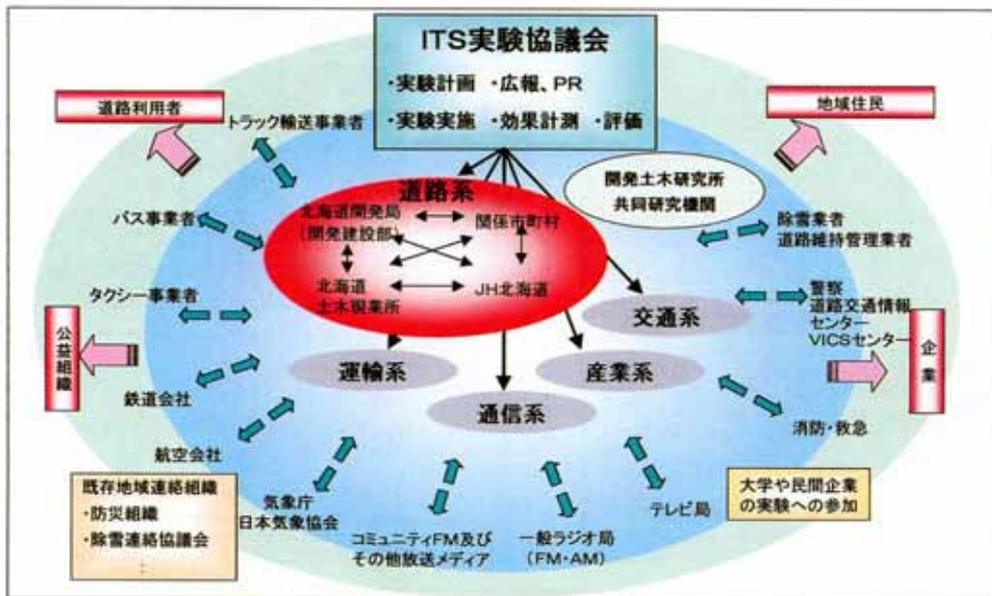


図 - 16 実験実施体制のイメージ

6. まとめと実験体制

フィールド実験の推進にあたっては、図 - 16 に示す様に、道路管理者をはじめとして関係機関及び大学、民間企業や団体、地域住民等を含めた「仮）ITS実験協議会」を組織し、寒地型ITS整備の推進を図ることが好ましい。この協議会では、実験の実施計画・広報計画・効果計測及び評価手法の検討・立案を行い、地域レベルのITS推進に向けた活動を行う。また、実験実施にあたっては利用者側の意見の反映や効果の把握のため、必要に応じモニター募集等を行うとともに、先進技術の導入・企画立案のため、共同研究等の形式による民間企業との相互協力も必要になるものと考えられる。

7. おわりに

本報告は、寒地ITS研究会での意見や議論を踏まえ、研究会として実験実施主体に対する企画提言書として取りまとめたものである。本内容においては、システムの研究開発や関係機関との調整等、長期的な取り組みが必要な内容も含まれている。

今後は、5つの地域ITS構想をふまえ、寒地型ITS技術を現場に導入するにあたり、道路事業の実施部門と連携して、それぞれの地域においてパイロット

・フィールド事業を支援し、社会実験等による効果計測調査を行えるよう展開を図っていききたい。

また、2002年、札幌市において第11回国際冬期道路会議（4年に1度の開催）が、欧州以外では初めて開催されることが決定され、日本・北海道・札幌市等の冬期道路管理技術や冬期交通安全技術を世界に紹介するまたとない機会が得られることとなり、積極的な交流を図っていききたいと考えている。

参考文献

- 1) 北海道開発局開発土木研究所：北海道におけるITSの技術開発推進のフレームワークスタディ概要報告書、平成9年3月、
- 2) 加治屋安彦、福澤義文、熊澤義昇：北海道におけるITS技術開発推進のフレームワークスタディ、寒地技術シンポジウム'97、1997年11月、
- 3) 加治屋安彦、廣瀬哲司、水澤健裕：北海道における地域ITS構想 - 寒地ITS研究会の議論から - : 寒地技術シンポジウム'98、1998年10月、
- 4) 加治屋安彦、廣瀬哲司、水澤健裕：パブリック・インボルブメント手法による地域ITS構想の検討：土木学会北海道支部、1999年2月、
- 5) 加治屋安彦、廣瀬哲司、水澤健裕：北海道における寒地ITSフィールド実験展開に関する調査、建設省第11回雪と道路の研究発表会、1999年2月、



廣瀬 哲司*
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



福澤 義文***
開発土木研究所
道路部
防災雪氷研究室
副室長