

IV - 7

ITSが北海道の道路交通・地域社会に与えるインパクトについて(その2)

北海道開発局	開発土木研究所	正員	熊澤 義昇
同		上 正員	加治屋安彦
同		上 正員	福澤 義文

まえがき

情報通信技術や車両・道路のインテリジェント化技術の発達により、人と車と道路が一体となって機能し、道路交通の安全性・効率性の飛躍的向上や環境の改善、運転する楽しさや新たな産業の創出を実現する高度道路交通システム(ITS)の技術開発が国を挙げて取り組まれている。

北海道開発局ではこうした状況をふまえ、積雪寒冷地の、特に冬期交通の安全性向上や災害時対応等の観点から、高度道路交通システム(ITS)技術の応用について積極的な研究開発を進めることとし、北海道の地域特性に根ざした研究開発推進テーマから成るITS/Win研究計画を策定している。

また開発土木研究所では、北海道のITSの推進方向を検討する推進懇談会を設置し、高度道路交通システムが北海道の道路交通・地域社会に与えるインパクト等について、有識者等から意見を収集して、幅広い検討を行っている。

本報告では、別報～同タイトル(その1)に加えて、開発土木研究所におけるITSの研究開発の現状と、ITS推進フレームワークスタディ調査で実施した有識者に対するアンケートの結果及びITS推進懇談会の意見を詳細に紹介し、北海道のITSの今後の推進のあり方について考察する。

1. ITS/Win研究計画と研究開発の現状<sup>1-5)</sup>

ITS/Win研究計画は、インテリジェント・デリニエータ・システムやインテリジェントITVカメラ、インターネット技術を活用した道路情報システムの開発などをはじめとする17の研究プロジェクトを含むものである。これらは、3つのカテゴリーに分類され、1)道路の付属施設のインテリジェント化を通じて直接的に危険を回避するコンセプトのもの(IWHS: Intelligent Winter Highway System)や、2)道路情報システムの高度化を通じて道路利用者が危険な目に遭う機会を減らし間接的に事故を抑止するコンセプトのもの(WHITE21: Winter Highway Information system for Traffic safety and Efficiency of the 21st century)、そして3)総合的な道路防災情報システムの構築を目指すコンセプトのものから成っている。

インテリジェント・デリニエータ・システムでは、ミリ波を用いた停止車両検知用レーダにより、激しい吹雪の中でも前方で停止している事故車両などをすばやく検知して、後続車両に警報灯などで危険警告を行う。特に、このミリ波は降雪にも影響されることのないことから、積雪寒冷地の安全走行支援システムには欠くことのできないITS基礎技術として実用化へ向けた技術開発が期待されているものである。

筆者らは、このミリ波レーダの安全走行支援システムへの実用化に3年前から取り組み、95/96冬期には、視程約20mの非常に激しい吹雪の中で距離約100mのところにある軽乗用車、小型、中型乗用車およびバスなどを確実に検知することができ、今後の実用化に向けた技術開発が十分可能であることを実証した。写真-1は、インテリジェント・デリニエータ・システムの実験状況と試作したミリ波による停止車両検知用レーダである。

また、インテリジェントITVカメラでは、単に画像処理で障害事象を検出するばかりでなく、電子メールやWWW(World Wide Web)サーバーのシステムと連携してコンピュータ・ネットワーク上でメッセージの発信を広範かつ効率的に行うものとして開発を進めている。デジタル化された画像情報が様々な形でやりと

りされるようになり、ITVカメラは単なる監視のための道具から、人も含めた監視ネットワークの一部として機能するようになる。

さらに情報システムに関しては、インターネット技術の活用可能性に早期から注目し、そのマルチメディア機能やオンデマンド&インタラクティブ性を生かした道路情報システムの開発を行った。具体的には、冬期に厳しい気象条件に見舞われる峠（中山・日勝・石北の3峠）の画像情報をWWWサーバーで提供するシステムについて試験構築を行った。このようなシステムの開発により、さまざま



写真-1 インテリジェント・デリベータ・システムの実験状況と試作したミリ波による停止車両検知用レーザ

な所から峠情報が入手可能になり、経路選択や出発時刻の変更などで、冬道で危険な目に遭う機会を減らし、間接的に事故を抑止できるものと期待される。今回の試験構築では、本システムの極めて高い有用性を実証することができた。

## 2. フレームワークスタディ調査

### 2.1 調査の概要

本調査は、北海道の地域特性及びITS/Win研究計画を踏まえ、ITSに関連する有識者へのアンケート調査や学識経験者を中心とするITS推進懇談会からの意見を聞き、長期的視点から北海道のITS推進の方向性を検討することを目的に行った。

アンケート調査に先立ちアンケートのシナリオ作成のため、国内・外の関連技術の動向や北海道の地域特性に類似する先進事例を抽出し、インパクト予測の検討実態を把握・整理した。

アンケート調査の対象者については、高度道路交通システム（ITS）が、今後開発される未来先駆技術でもあることから、一般の方々の理解が得られ難いことが考えられたため、これらの方を対象から外し、国内・外を問わずITSに関連する大学及び研究機関、財団・社団法人、官公庁、民間企業（電子・電気・通信）関係者等の有識者を対象とした。

アンケートは、2回にわたり行い、1回目は郵送・FAXに加え、インターネットのホームページを用いた形式でも行い、2回目は、1回目の回答を頂いた方を中心に郵送で行った。

また、幅広く意見を聞くために、ITSに関連する大学（道路・情報・通信工学関係）や研究機関などの学識経験者を中心に自動車・マスメディア関係者から構成する「ITS推進懇談会」を設立して進めた。

### 2.2 アンケート調査（1回目）

第1回目のアンケートでは、北海道の地域特性・地域課題とITSの分野との関係および北海道の地域特性を考慮したITSに対する期待度・期待されている分野について設問した。設問は2つのグループに分けて行った。内容は次のとおりである。

第1のグループの設問では、「国が全体構想<sup>9)</sup>の中で設定したITS開発9分野が北海道の地域の課題解決に効果が期待できるか」を問うこととした。北海道の地域の課題を、表-1に示す項目に分類し、これらの課題の解決に効果が期待できるITSの分野を3分野まで選択していただいた。第2のグループの設問では、「北海道の地域特性を踏まえたITS開発9分野の具体の整備効果についての期待度」を問うこととした。北海道の地域特性を考慮して、ITS開発9分野の各分野毎に、各システムが整備されることによる地域社会に与える影響を想定し、整備効果が期待できる順位付けをしていただいた。

表-1 北海道の地域課題とITS開発分野

地域課題	ITS開発分野	(利用者サービス)
① 地域交流の促進 ② 地域産業 ③ 国際化 ④ 気象条件 ⑤ 自然災害 ⑥ 道路混雑 ⑦ 冬期交通 ⑧ 交通事故 ⑨ 高齢化 ⑩ 医療・福祉 ⑪ 観光 ⑫ 環境	1) ICタグシステムの高度化	①交通関連情報の提供 ②目的地情報の提供
	2) 自動料金収受システム	①自動料金収受
	3) 安全運転の支援	①走行環境情報の提供 ②危険警告 ③運転補助 ④自動運転
	4) 交通管理の最適化	①交通流の最適化 ②交通事故の交通規制情報の提供
	5) 道路管理の効率化	①維持管理業務の効率化 ②特殊車両等の管理 ③通行規制情報の提供
	6) 公共交通の支援	①公共交通利用情報の提供 ②公共交通の運行・運行管理支援
	7) 商用車の効率化	①商用車の運行管理支援 ②商用車の連続自動運転
	8) 歩行者等の支援	①経路案内 ②危険防止
	9) 緊急車両の運行支援	①緊急時自動通報 ②緊急車両経路誘導・救援活動支援

### 2.3 アンケート結果（1回目）

第1回目のアンケートの総配布数は国外を含め328で、そのうち有効回収数が国外を含め155で、有効回収率は約47%であった。回答者の属性を表-2に示す。前述したとおり、アンケートの対象を何らかの形でITSに関わっている方に絞ったため、このような回答者の属性となっているが、2)については、北海道のような積雪寒冷地におけるITSの技術開発の予測を問うアンケートであることから、積雪寒冷地での生活や運転経験のある方が回答者に多い結果となっている。

#### (1) アンケートの結果

1の設問の「ITS開発9分野が北海道の地域の課題解決に効果が期待できるか」の結果は図-1に示すとおりである。

これを見ると、地域課題の解決と深い関わりのあるITS分野は、特に「ICタグシステムの高度化」、「安全運転の支援」、「道路管理の効率化」の分野の意見が多くなっている。また、ITSにより解決できる北

表-2 回答者の属性

1) 30~50歳代の人	: 84.6%
2) 積雪寒冷地に住み、雪道での運転経験の有る人 (住んではいないが運転したことのある人を含む)	: 67.7% : 86.4%
3) 土木・交通関係の大学教授及び研究者、財団・社団法人、官公庁職員、民間企業（電子・電気・通信）関係者	: 71.0%
4) 職場でのLAN・企業内メール・インターネット加入	: 65.2%
5) ITSに関する知識がある人	: 87.0%

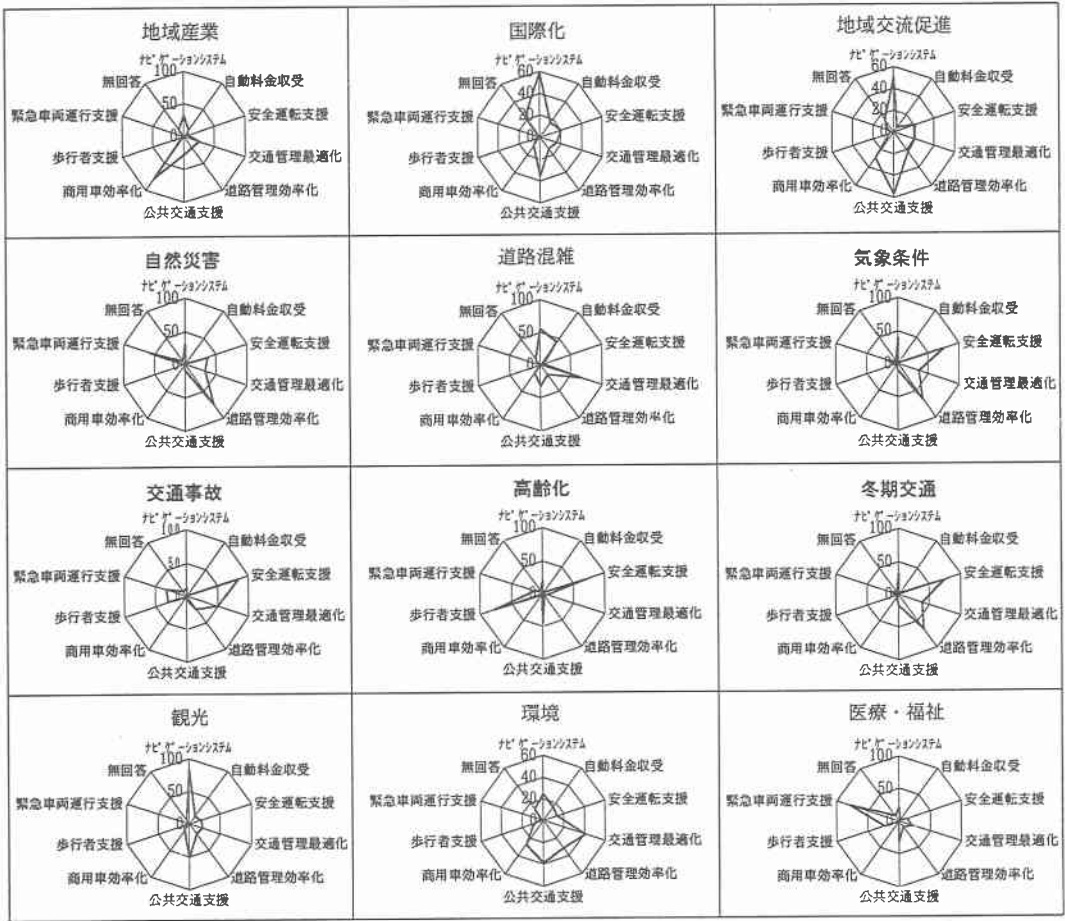


図-1 I T S 開発 9 分野と北海道の地域課題解決の回答結果

北海道の地域課題では、特に、「気象条件」、「自然災害」、「冬期交通」、「交通事故」、「高齢化」等が多く出されている。さらに、自由意見では、ITS/Win研究計画で取り組んでいる技術開発分野の更なる提起や北海道のような積雪寒冷地の特性を考慮した分野の取り組みが提起がされている。

2の設問の「ITS開発9分野の具体的な整備効果についての期待度」では、期待できるとした順位付けの高い整備効果を上げると表-3のとおりである。

これらをITS開発9分野全体で見ると、地域経済の活性化・地域産業の支援に役立つ。道路での混雑が減少し環境改善が図られる。災害時の迂回経路や出発時間の変更や災害救助セクションとの連携による適切な対応が可能となり、二次災害が減少する。交通の利便性・安全性が向上し利用者が増加する。などが期待される整備効果として順位が高くなっている。

また、これらを設問1で効果が期待できると回答した分野が多かった「付ゲ-ションシステムの高度化」、「安全運転の支援」、「道路管理の効率化」についてくわしく見ると、「付ゲ-ションシステムの高度化」では、地域経済の活性化・地域産業の支援に役立つ。道路の混雑の減少・平準化がはかられる。迂回経路や出発時間の変更等が可能となる。「安全運転の支援」では、交通の安全性が向上。車の利用が増える。「道路管理の効率化」では、二次災害の減少。災害救助との連携による適切な対応が可能となる。などの期待される整備効果が理

由になって、設問1での結果に現れていると思われる。

また、ITSに関連した「各種情報化社会の進展を妨げる問題点」の設問では、回答数の多かった順に見ると、①価格や通信料金の面から、個人の機器普及が遅れる。②情報インフラの整備が遅れる。③情報化に対する需要が期待されているほど多くない。などが問題点として上げられているが、この結果（特に①、②）は経済企画庁が行った調査結果<sup>7)</sup>と類似している。

表-3 ITS開発9分野の整備効果の期待度

①IC'ゲーションシステムの高度化	
a)地域への影響	1 地域経済の活性化につながる。
b)物資の流動	1 地域産業の支援に役立つ。
c)道路混雑への影響	1 幹線道路での混雑が減少する。 2 道路の混雑が平準化する。
d)異常気象・災害対応	1 迂回経路や出発時間の変更等が可能となる。
②自動料金収受システム	1 環境改善が図られる。 2 高速道路の利用が促進される。
③安全運転の支援	1 交通の安全性が向上する。 2 車の利用が増える。
④交通管理の最適化	1 交差点周辺の渋滞が解消する。 2 交差点周辺の事故の低減につながる。
⑤道路管理の効率化	1 二次災害が減少する。 2 災害救助との連携による適切な対応が可能となる。
⑥公共交通の支援	1 交通機関の利便性が向上し、利用者が増加する。
⑦商用車の効率化	
a)物流関係の変化	1 トラック運行台数が減少し、道路混雑の改善が図られる。 2 自動運転化が進み、交通の安全性が向上する。
b)観光関係の変化	1 観光交通の利便性が向上する。 2 目的地までの到達時間が正確・迅速に確認できる。
⑧歩行者等の支援	1 地域の住み易さが向上し、地域の活性化につながる。 2 安全性が向上し、事故が減少する。
⑨緊急車両の運行支援	1 被災地までの時間が短縮され、適切な処置が可能となる。 2 緊急輸送路の確保等が短時間に対応可能となる。

更に、このアンケート全般をつうじて「北海道におけるITS推進に関わる意見・希望・提案」を自由に答えてもらった中で、代表的意見を表-4に示す。

これらの中に、非常に参考になる意見があった。特に、ITSの技術開発を推進する立場からの視点ばかりではなく、このシステムを利用する側に立った視点（意見）の把握を行うことにより、ITSが本来の目的とするところの「人と車と道路が一体となって機能し、道路交通の安全性・効率性の飛躍的向上や環境の改善、運転する楽しさや新たな産業の創出を実現する」に即した技術開発が図られるところにある。

表-4 「北海道におけるITS推進に関わる意見・希望・提案」

① ハードの整備よりも利用者ニーズの的確な把握が重要。
② コミュニティFMを活用した情報提供が当面のポイント。
③ 冬期交通・冬期気象情報が優先されるべき。
④ 北海道の地域の特性に応じた整備をすべき。
⑤ 北海道における今後のライフスタイルを考慮したITSを推進すべき。
⑥ 情報化だけでなく、北海道らしい明確なコンセプトが必要。

#### 2.4 ITS推進懇談会による意見

ITS推進懇談会は、幅広く意見を聞くために、ITSに関連する大学（道路・情報・通信工学関係）及び研究機関などの学識経験者を中心に自動車メーカーやマスメディアの関係者も参加していただき、6名の委員から構成されている。第1回目のアンケートの結果分析及び第2回目のアンケートのシナリオやITS

に対する意見・要望をはじめ、北海道における日常生活者の視点等、多岐に渡る観点からの議論をいただいた。その結果、前述したようなアンケートでの意見にもあるように、①利用者ニーズの把握。②北海道の地域特性に応じた整備。③北海道のライフスタイルを考慮したITSの推進。④北海道らしいコンセプトが必要。などの意見を頂いた。さらに、アンケートではあまり意識されていなかった「環境」について、また、「地域の活性化」に対する配慮の必要性も指摘された。

## 2.5 アンケート調査（2回目）

アンケート結果から北海道の地域課題に深い関係があるとされたITS開発3分野と解決される地域課題及びITS推進談会による意見等から、ITSで実現する北海道の将来コンセプトを見だし、これに肉付けをしてITSの推進により実現する北海道の将来イメージを想定した。

2回目のアンケートは、この北海道の将来イメージの実現度・要素技術に対する期待度を問うことにより、ITSが道路交通・地域社会に与えるインパクトを予測するものである。具体的には、1)北海道のような積雪寒冷地において、ITSが実現する社会をイメージしてこれの実現度を短期・中期・長期で問うものと、2)それらを支える要素技術に対する期待度を短期・中期・長期で問うものに分けている。これらについては、本稿執筆時点ではまだアンケート実施中のため、発表時に結果をさらに詳細報告することとした。

## 3. 今後に向けて

本調査にあたり、国内・外の関連技術の動向や北海道の地域特性に類似する先進事例を抽出したが、先進地域においては、フィールド実験結果を通じてITSの整備効果を数値で予測している。今回の調査では、ITS要素技術の研究と言う立場から、ITS技術の応用について積極的な研究開発を推進するための方向性を求めることにとどまったが、今後は、開発土木研究所が現在取り組んでいるITS/Win研究計画を進めるなかで、「利用者の立場からの視点」も含めた研究開発を進めて行く予定である。

本報では、2回目のアンケートについては、現在実施中と言うこともあり、結果について具体的に紹介することができなかったが、さらに別の機会を得て紹介したいと考えている。

## あとがき

本調査の実施にあたっては、(社)北海道開発技術センター、パシフィックコンサルタンツ(株)の関係各位にご尽力をいただいた。ここに記して謝意を表する次第である。

## (参考文献)

- 1)Yasuhiko Kajiya, et al., Development of Intelligent Delineator System, The Second ITS World Congress '95 Yokohama, 1995.11.
- 2)Yasuhiko Kajiya, et al.,Field Test Results of Intelligent Delineator System - ITS Technology R&D for Winter Traffic, Fourth International Symposium on Snow Removal and Ice Control Technology, Transportation Research Board, 1996.8.
- 3)Yasuhiko Kajiya, et al., ITS Technology R&D for Winter Traffic and Its Impact -ITS/Win Research Program of the Hokkaido Development Bureau-, The Third ITS World Congress '96 Orlando, 1996.10.
- 4)加治屋安彦, 福澤義文, 石本敬志, 石丸元: ミリ波を活用した冬期道路の安全走行支援システムの開発, 第19回土木計画学研究発表会, 1996年11月.
- 5)加治屋安彦, 福澤義文, 熊澤義昇: 冬期交通のためのITS技術の研究開発とそのインパクト, 寒地技術シンポジウム'96, 1996年11月.
- 6)警察庁・通称産業省・運輸省・郵政省・建設省: 高度道路交通システム (ITS) 推進に関する全体構想, 平成8年7月.
- 7)経済企画庁国民生活局編: 電子情報化・マルチメディア化の進展が国民生活に与える影響に関する調査報告書, 大蔵省印刷局, 1995.