



1998年12月2, 3, 4日

CTC98-I-017

# インターネット技術の道路情報分野への活用 —道路用 Web 記述言語RWML策定の提案—

加治屋 安 彦 (北海道開発局開発土木研究所)  
松 澤 勝 ( )  
千葉 隆 広 ( )

Utilization of the Internet Technology in the Field of Road Information

—Development Proposal of the Road Web Markup Language—

Y. Kajiya (Hokkaido Development Bureau)  
M. Matsuzawa ( )  
T. Chiba ( )



COLD  
REGION  
TECHNOLOGY  
CONFERENCE '98

## 1. はじめに

インターネットの爆発的普及は、情報の発信にかかるコストを限りなくゼロに近づけ、社会全体を階層的な構造からネットワーク的な構造へと変化させた。その結果、個人がより重視される社会がもたらされることとなった。インターネットの普及は、道路情報分野にも多くの影響を及ぼしている。先進的な道路管理者がインターネットを活用して道路情報提供を行う事例が国内外で見られるようになり、また自動車会社などを中心に、インターネット技術をベースにしたカー・マルチメディア情報サービスが開始されつつある。

本論文では、「ホワイトネット実験プロジェクト」「峠画像の伝送実験」といった北海道内で行ったインターネット活用型道路情報実験の結果から、インターネットが道路情報分野に及ぼすインパクトを考察し、その可能性を最大限に引き出すために、インターネットの先進技術であるXMLを活用して、道路用Web記述言語RWML(Road Web Markup Language)を策定することを提案する。

## 2. インターネット活用型道路情報実験

### 2.1 札幌圏ホワイトネット実験

この実験プロジェクトでは、北海道開

発局、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、(株)札幌総合情報センターを中心に「札幌圏道路情報高度活用連絡会議」を組織し、除雪請負業者の協力も得て、97/98冬期にアクセス制限をかけたホームページを共有(すなわちエクストラネットを構築)して、そのページ上でモデル路線に対する降雪や路面凍結などの気象情報、道路監視画像や除雪・排雪などの作業情報を共有した。また、大雪が予想される際にはホームページ上に電子連絡室を設け、時々刻々変わる管理作業情報を交換した(図-1)。

### 2.2 峠画像の伝送実験

積雪寒冷地の峠部の気象条件は非常に厳しく、特に初冬期や終冬期など、平地部とは全く異なる状況になりがちである。インターネットを用いて、いろいろな場所からリアルタイムに画像を含めた現地の気象状況が確認できれば、経路の選択や出発時刻の調整など旅行計画の再検討も可能になり、安全な装備で峠部に向かうこともできる。このような道路情報提供の高度化により、冬道で危険な目に遭う機会が減り、間接的に冬期の事故も減少するのではないかと期待される。

## 第14回寒地技術シンポジウム (1998)

「峠画像の伝送実験」は、冬期に厳しい気象条件に見舞われる道内3峠(中山・日勝・石北峠)の画像情報・道路情報をインターネットのWWWサーバーで提供するものである。96/97冬期には、地域の道の駅や市町村、バス・トラック会社など

のモニターに提供する実験を行ったが、97/98冬期にはこの情報提供を一般道路利用者まで拡大し、ホームページ上のアンケート調査でシステムの有用性などを検証した。

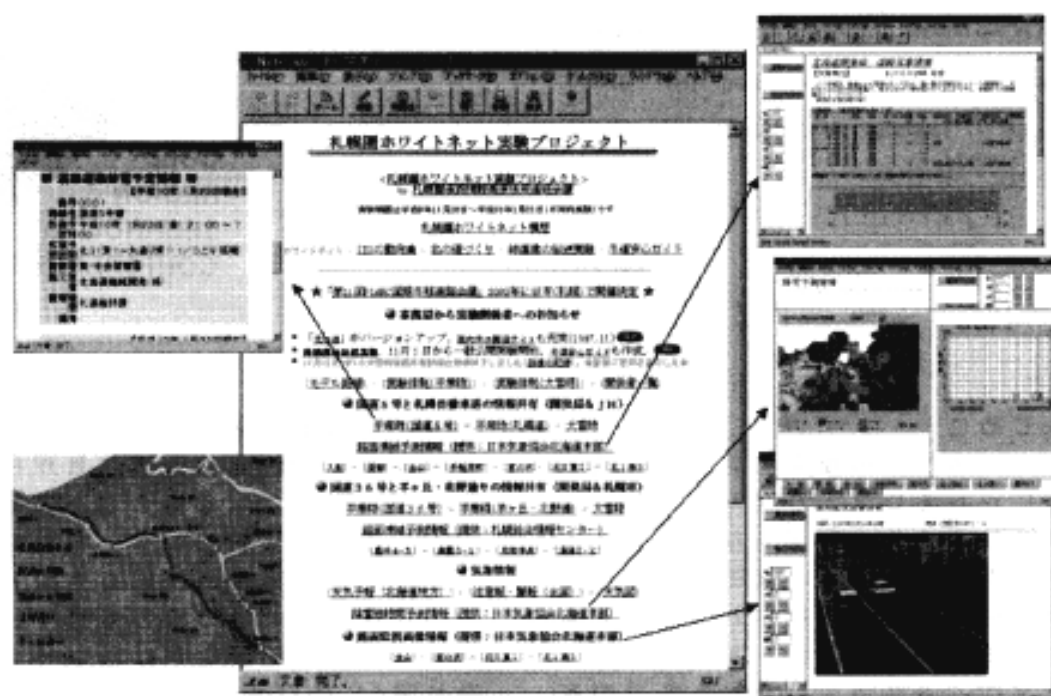


図-1 札幌圏ホワイトネット実験(97/98冬期)<sup>1)</sup>

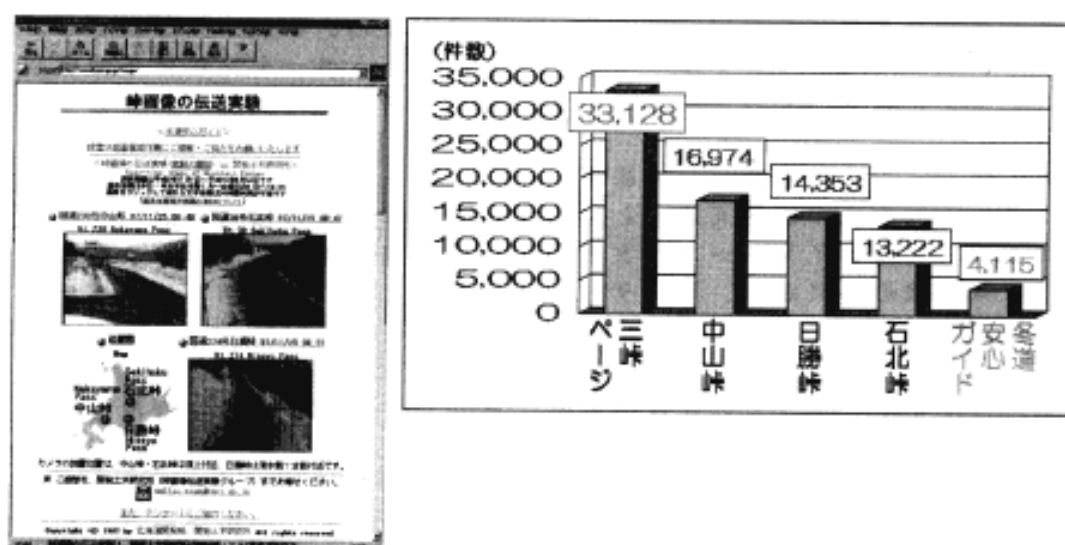


図-2 峠画像の伝送実験(97/98冬期)  
(<http://www2.ceri.go.jp/touge/>)

### 3. 道路情報実験の結果

#### 3.1 札幌圏ホワイトネット実験

1997年11月28日～1998年3月20日の間のこのエクストラネットに対するアクセスは、約2,700件にも達した。実験に参加した道路管理者や除雪請負業者などに対するアンケートでは、将来的に情報共有の範囲を拡大すべきとする意見が多く、システムの有用性に対して肯定的な意見を数多く得た。

この実験プロジェクトでは、エクストラネットというインターネット技術を活用することで、異なる機関や組織の情報共有化を図ろうとした。すべてインターネット技術を利用しているところから、極めてオープンで拡張性に富むシステム構築が可能となった。通信のセキュリティや確実性など、一般にインターネットが抱える問題は課題として残るが、将来的な拡張として道路をはじめとする交通や都市機能の雪害情報を道路・交通管理者や公共交通、地方公共団体、防災、医療、通信・放送事業者などの関連機関で共有する情報システムに発展したり、総合的な都市情報サービスに融合することも可能と思われる<sup>1)</sup>。

#### 3.2 峠画像の伝送実験

実験期間中(1997年11月1日～1998年5月10日まで)の総アクセス件数は33,128件で、一日平均約173件のアクセスを得た(図-2)。また、アンケート調査には309件の回答が寄せられ、約94%の利用者が「使いやすい」あるいは「まあまあ使える」と答えている。さらに約92%の利用者が「安全運転に役立つ」とし、約84%の人が「峠画像を見てルートを変更することがあり得る」と回答している。システムの効果としては、「事前に峠の状況が分かるので、運転の不安が軽減される」とする人が最も多く、インターネットを活用して特定地点の詳細な道路情報を提供することが冬期モビリティの向上に寄与することが明らかになった。

さらに将来アクセスしたい場所として、一般道路の休憩施設である「道の駅」や

「駅・空港・フェリーターミナル」などをあげる人が多かった。

なお、アンケート回答者の属性で40歳未満の男性が85%と利用者の大半を占めており、このことは現状におけるインターネット全体の課題でもあるが、逆に、より簡単な機器の開発や普及がこれから進むことで、情報の利用が女性や高齢者にも一層の広がりを見せることが大いに期待される。

### 4. インターネットのインパクト

#### 4.1 インターネットによる社会の変化

1998年4月、米国商務省は100日ごとに通信量が倍増するインターネットが経済成長の駆動力になっているとする報告書を発表した<sup>2)</sup>。また日本の郵政省は、1998年版通信白書で1997年の日本国内のインターネット利用者数が1,155万人に達し、2005年にはその数4,136万人、世帯普及率41.8%に達すると推計した<sup>3)</sup>。

インターネットの爆発的普及は、情報の発信にかかるコストを限りなくゼロに近づけた。電子メールの同報送信、メーリングリストへの投稿、ホームページの開設等々、今では個人でも容易に多人数(マス)を相手に情報発信することができる。このことがすべての始まりである。1対1のコミュニケーションの集積によって機能していた従来の社会は、1対多のコミュニケーションの登場で変化を余儀なくされることとなった。キーワードは「情報の共有」である。社会は、ネットワークを通じた情報共有が持つ潜在力に着目した。そして、この技術を組織内の情報共有に活用するイントラネットが先進企業を中心に急速に普及し、さらにオンラインで調達や入札を行うCALS、電子商取引のEC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いま注目されつつある。加えて、1対1コミュニケーション社会から1対多コミュニケーション社会への変化は、社会全体を階層的な構造からネットワーク的な構造へと変化させ、より個人が重

視される社会、より個人が重層的な集団ネットワークの中で自己実現できる社会をもたらすこととなった<sup>1)</sup>。

#### 4.2 インターネットとITS

インターネットによる道路情報提供は、ネットワークに接続された情報機器さえあれば、いつでも、どこからでも最新の情報が引き出せる、また地図や画像で分かりやすい、そして何より、送り手側は受け手側のシステムのことまで(機材や通信費、メンテナンスなど含めて)考慮しなくてよいということが大きなメリットとなっている。

日本では、多くの自動車メーカーや家電メーカーが、カー・マルチメディア情報サービスを開始している。その多くが、携帯電話などを通じて車載情報機器をネットワークに接続し、道路情報の提供はもとより、電子メールや受信信やホームページの閲覧までさせようというものである。いずれも、音声によるインターフェースなどで機器操作の安全性に対する配慮をしている。また、GPS等と組み合わせることで事故・故障、急病などの緊急時通報などに対応する予定ということである。さらに、一部のメーカーを中心に車載用パソコンの仕様提案などが行われるに至り、まさにNetwork Connected Car時代が目前に迫っている。

こうした時代が到来した場合、道路事務所などがインターネットを通じて発信する道路情報が、地域の様々な情報と組み合わせられ、高い付加価値を持った情報に加工されてドライバーに提供されることが容易に考えられる。そこには、新しい産業の創出の可能性が多分に感じとれる<sup>1)</sup>。

### 5. XML技術の活用

#### 5.1 道路用Web記述言語RWML策定の提案

インターネットの爆発的普及はWorld Wide Web(WWW)のシステムと操作しやすいブラウザソフトの登場によってもたらされたものである。そしてこの仕組みを裏で支えているのが、HTML(Hyper Text

Markup Language)というホームページ記述言語である。HTMLは、ホームページ上の文字や画像がどのような大きさやレイアウトで表現されるのか、リンクがどここのサーバーのどのページに飛ぶものかなどを正確に記述するために策定された。HTMLは、扱いやすいテキストファイルで、情報を一対の<タグ>で囲むことにより、画面上の大きさやレイアウトを規定している。

これに対してXML(eXtensible Markup Language)は、このHTMLの記述方法を拡張し、その情報が機械にも理解可能な(機械可読性のある)データとして扱われるよう、その拡張の仕方を一般化して定義したものである。情報を特別の対の<タグ>で囲むことにより、それがどのようなデータで、どのように使われべきものかを使う側にも理解させようとしている。XMLは、Web技術の標準化を進める国際的な団体であるW3C(World Wide Web Consortium)により、1998年2月にその標準仕様が勧告として発表された。

XMLは、インターネットを介したデータ処理の分野で現在注目を集めており、顧客の要求に合わせて最適な商品や商店を検索するような、EC(電子商取引: Electronic Commerce)分野での活用が非常に期待されている。

開発土木研究所とオムロン(株)、名古屋電機工業(株)、三菱電機(株)を中心とする共同研究グループでは、このXMLを用いて、道路情報専用の記述言語を定義しようと考え、RWML(Road Web Markup Language)の策定に着手した<sup>4)</sup>。

#### 5.2 ドライブ・アドバイス・サーバー

RWMLを活用したシステムとして、現在ドライブ・アドバイス・サーバー(以下、DASと略す)というシステムの開発に着手している。このシステムは、インターネットを通じて参照できる文書を情報源としてデータベースに蓄積し、利用者からの要求に応じてデータベースから最適なデータを送信する情報提供システムである。現在、固定端末および移動端末

向けの情報提供システムについて研究開発に取り組んでいる。

固定端末向けのシステムは、家庭や職場のパソコン、道の駅のキオスク端末向けに、個々のリクエストに対して最適化した情報を提供するものである。道路状況、気象、通行規制などの情報を提供することにより、運転計画の支援を行い、また、路面凍結や濃霧といった運転上注意すべき情報をあらかじめドライバーが知ることにより、事故の防止に役立つものと考えられる。

一方、移動端末向けのシステムは、自動車を運転中のドライバーの現在位置や目的地に基づき、各ドライバーに提供すべき道路情報や気象、通行規制などの情報を検索、編集して、移動体通信を介し

て車載端末に文字や映像、音声等で提供するものである。これにより、ドライバー自らが安全な走行ルートや通行時間を選択し、危険な場所や状況を回避することが可能になると期待される。

峠などに設置されている気象ステーションや監視カメラなどの各種センサー情報や、道の駅などで担当者がマニュアル入力するイベント情報なども、HTML文書とともに道路情報用途向けに特別に定義したXML(RWML; Road Web Markup Language)の文書を生成することとし、これらをインターネットを通じて参照することで、DASは端末からのリクエストに最適な情報を検索して提供するものとしている(図-3)。

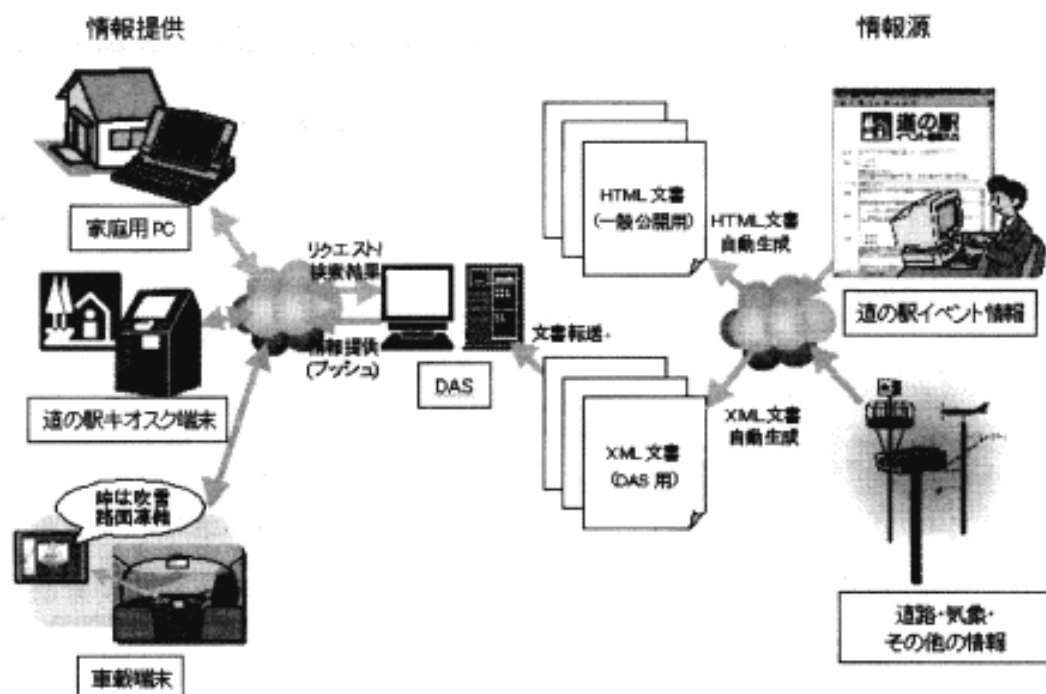


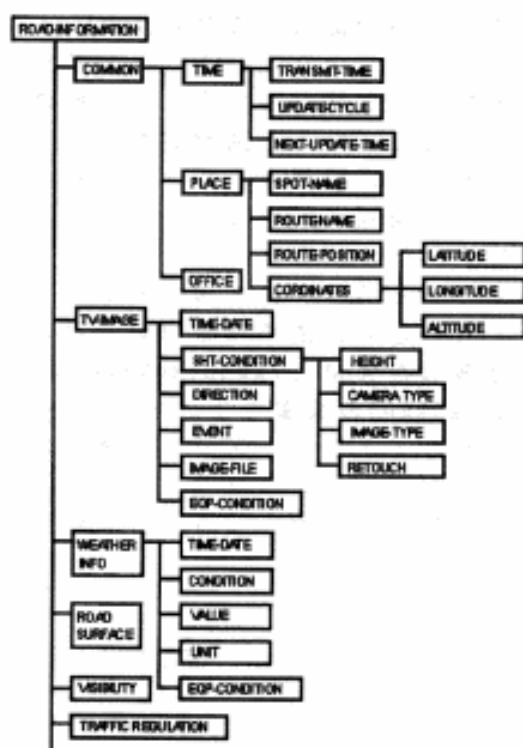
図-3 XML技術を活用したドライブ・アドバイス・サーバーの開発

図-4には、この実験で使用されるXML文書のDocument Type Definitionのツリー構造表示例を示している。「峠画像の伝送実験」のような従来のHTML技術を用いた道路情報提供がそのページでの表示に限定されるデータ提供であるのに対して、RWMLによるデータ提供は自在な二次加工を許容するデータ提供

を可能にする。しかも、同じ定義方法を用いていれば、データ源がネットワーク上に分散していても構わないという特長を有する。こうした書式の定義により、道路情報、気象情報、防災情報、イベント情報等の広範な情報が活用可能になり効率のよいシステム構築ができる。

図-5は、パソコン向けドライブ・ア

# 第14回寒地技術シンポジウム (1998)



峠の道路情報 DTD



峠の道路情報ホームページのイメージ

図 - 4 道路情報用の DTD (Document Type Definition) のツリー構造表示例

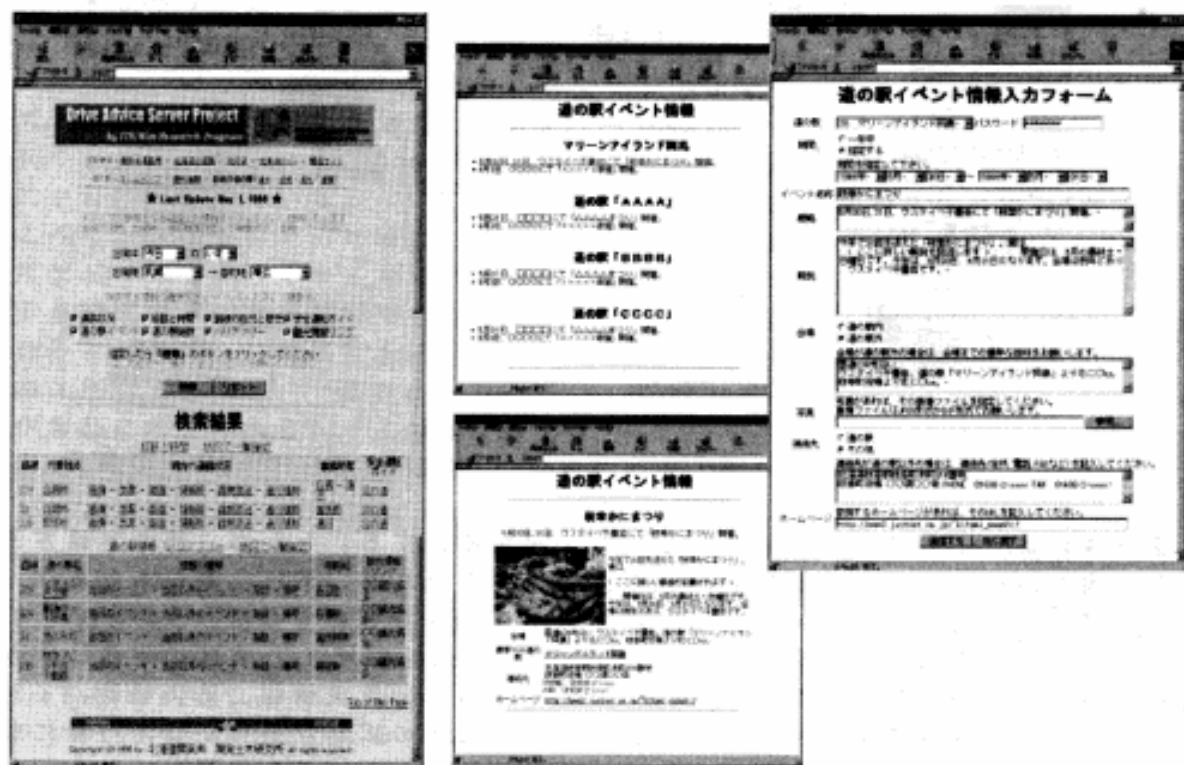


図 - 5 パソコン向けドライブ・アドバイス・サーバーの開発イメージ



図-6 車載機器向けドライブアドバイス・サーバーの開発イメージ

図-5は、パソコン向けドライブ・アドバイス・サーバーの開発イメージを示したものである。このシステムでは、出発時刻と出発地・目的地を指定することにより、経路上の道路情報とイベント情報が異なる情報源から検索されて提供される仕組みになっている。

また図-6は、車載機器向けドライブ・アドバイス・サーバーの開発イメージを示したものである。このシステムでは、車両の現在位置と目的地に合わせて、経路上の道路情報が提供される仕組みになっている。

### 5.3 RWML策定作業の今後

RWMLの検討は、「峠画像の伝送実験」のようなインターネット活用型道路情報提供をさらに拡張して、道路情報と地域情報が融合した形で提供されるDASのようなシステムを開発するために必要となったものである。その意味で、アプリケーション開発が先行して、利用可能な技術としてXMLを採用したという形をとっている。現在、国内では、日本版ITSのシステム・アーキテクチャの

策定作業が進んでいるが、RWMLの策定作業を進めるにあたっては、これらの成果の一部を反映させることも可能であり、関係各方面と広範な議論を重ねる必要があると考えている。

当面の目標としては、平成10年度内に道路情報に関するDTDの初版を完成させ、広く関係者の意見を求めるとともに、これと並行してアプリケーションとしてのDAS(ドライブ・アドバイス・サーバー)などの開発を進めたいと考えている。RWMLの開発状況については、逐次ホームページ上(<http://www2.ceri.go.jp/its-win/RWML.htm>)でも報告することとしたい。

## 6. 結論と今後に向けて

世界的な大競争時代にあって、積雪寒冷地域に持続可能な社会を構築するためには、高齢化や環境の問題を克服しながら、冬期交通の社会コスト削減や安全性向上を図ることが必要不可欠である。特に、これらの問題解決にITSは有効な手段を提供する。厳しい冬期の気象条件を情報の高度利用で賢く避け、その道路



## 第14回寒地技術シンポジウム (1998)

が持てる能力を存分に引き出す、そのことがITSの本質であり、ITSは既存ストックの徹底活用を可能にする先進情報通信技術の活用法である。ITSで寒地交通革命を実現し、冬期交通が抱える安全性や効率性の諸問題を解決して初めて積雪寒冷地域は大競争時代を迎えることができるものと思われる。

現在爆発的に普及の進むインターネットは、これから5～10年の間に社会情報基盤としての確固たる地位を確立する。ITSの分野においても、インターネットの活用がこれからのキーになるものと思われる。その手法のひとつとして、XML技術の活用は極めて重要な位置を占めるものとする。特に特別なITSインフラを持たない地方部における地域ITSの構築には、非常に現実的な解決策を提示するものである。XMLのようなオープン技術は、道路情報システムに無限の可能性を与えるものと言える。

ITS/Win研究計画では、XML技術の活用も含めてインターネットをフルに活用した各種道路情報システムについて検討を行っている。また、「寒地ITS研究会」を設置して、インターネットを通じて多くの地域関係者の意見も伺いながら北海道における地域ITS構想を幅広く議論している。これらの検討状況については、随時インターネットを通じて広く

世界に発信していく予定なので、ホームページ「北海道におけるITS (<http://www2.ceri.go.jp/its-win/>)」などを参照していただければ幸いである。

2002年には、4年に1度開かれているPIARC(世界道路協会)の国際冬期道路会議第11回大会が札幌で開催される。2002年には、北海道においてもインターネットは確実に我々の生活の隅々まで浸透した社会情報基盤になっているであろう。2002年の同会議開催に向けて、インターネットを高度に利用した道路情報システムについて世界に誇れるものを創造するとともに、北米や北欧など冬期交通の安全性・効率性において同じ問題を抱える世界中の積雪寒冷地域と積極的な交流を図っていきたいと考えている。

### 〈参考文献〉

- 1) 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。
- 2) US Department of Commerce; The Emerging Digital Economy, Apr.1998.
- 3) 郵政省：1998年通信白書，1998年5月。
- 4) Yasuhiko Kajiya, et al., Internet Technology-based Road Information Systems -ITS/Win:ITS for Winter Traffic Revolution-, The Fifth ITS World Congress '98 Seoul, 1998.10.