

道路用 Web 記述言語 RWML の開発

Development of Road Web Markup Language

加治屋安彦* 山際 祐司** 手塚 行夫*** 大島 利廣****

Yasuhiko KAJIYA, Yuuji YAMAGIWA, Yukio TEZUKA and Toshihiro OSHIMA

開発土木研究所では、積雪寒冷地である北海道の地域特性に根ざした寒地型 ITS 技術の研究開発「ITS/Win 研究計画」を推進しており、インターネット技術を活用した道路情報システムについて公募による官民共同研究を実施してきた。この共同研究の中で、先進のインターネット技術である XML 技術を道路情報分野に活用する目的で、道路用 Web 記述言語 RWML (Road Web Markup Language) の開発を行うとともに、これを用いて目的地までの気象や路面の状況、道の駅イベント情報などをインターネットを通じて提供するドライブ・アドバイス・サーバ (DAS) を試作開発し、フィールド実験を行った。

本報文では、それらの開発概要と実験結果について報告する。

《キーワード：インターネット；XML；RWML；ドライブ・アドバイス・サーバ》

The Civil Engineering Research Institute is currently promoting ITS technology R&D intended for Hokkaido's cold climates called "ITS/Win Research Program". In this program, we are developing Internet Technology-based Road Information Systems by public/private joint research projects based on open application.

As public/private joint research projects, the authors developed XML Technology-based Road Web Markup Language (RWML) and conducted the field experiment of prototype Drive Advice Server (DAS) which uses RWML and can provide personalized information of road weather and surface condition, and also local event information at road stations on the route to destination based on the user's request via Internet.

In this paper, we report the development of XML Technology-based Road Web Markup Language (RWML) and the field experiment of prototype Drive Advice Server (DAS) which uses RWML.

Keywords: Internet, XML, RWML, Drive Advice Server

1. はじめに

米国商務省は、1999年6月に発表したレポート¹⁾において、1995年から1998年にかけて米国の情報産業は、国全体のGDPの8%しか占めていないにもかかわらず、平均して実質経済成長の35%に貢献したと指摘した。一方日本の郵政省は、1999年末の日本国内のインターネット利用者数が2,706万人と推計し、2005年末にはその数7,670万人に達すると推計している²⁾。

インターネット時代の社会のキーワードは「情報の共有」である。いまでは、誰もが指先ひとつであらゆる情報に簡単にアクセスすることができる。また社会は、ネットワークを通じた情報共有が持つ潜在的なパワーに着目した。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、さらに電子商取引のECや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の普及へと進展しつつある。

2. XML技術を活用した道路用Web記述言語RWMLの開発

2.1 RWML開発の背景

インターネットの爆発的普及は、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数多く見られるようになった。また、通信カーナビや車載用パソコンの発売がなされ、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るに至っている。まさにNetwork Connected Car時代の到来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、他のいろいろ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、新しい産業創出の可能性が多分に感じとれる³⁾。

インターネットのホームページは、HTML(Hyper Text Markup Language)という言葉で記述されている。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、リンクがどのサーバーのどのページに飛ぶものなのかなどを正

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、どのように使われるべきものかを使う側にも理解可能にしている。

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)をはじめ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^{4),5),6)}。

2.2 RWMLの適用範囲と特徴

RWMLは、道路情報をインターネットを通じて二次加工が可能な形でデータ配信するために定義するものである。RWML化されたデータは、その収集、加工などが容易になり、他の情報、たとえば天気予報や地域のイベント情報などと組み合わせて、利用者にとってより有用な情報を提供するシステムの構築が可能になる。そのため、道路情報に加えて気象情報、防災情報、および地域(イベント)情報までを含む総合的な道路関連情報を規定するものとなった。

またRWMLは、道路管理者およびその関連機関で利用するデータすべてに適用可能なものである。データの自動収集のため、通信サーバ(RW; Road Web or Roadside Web Server)を路側に設置し、RWMLによって道路管理者のイントラネットに直接データを伝送すれば、道路管理者はインターネット技術をベースにした総合的な道路管理システムを構築することができる。

2.3 RWML Ver0.71の概要と記述例

2000年1月31日現在、RWMLドラフトの最新版(Ver.0.71)が以下のURLで参照可能である。

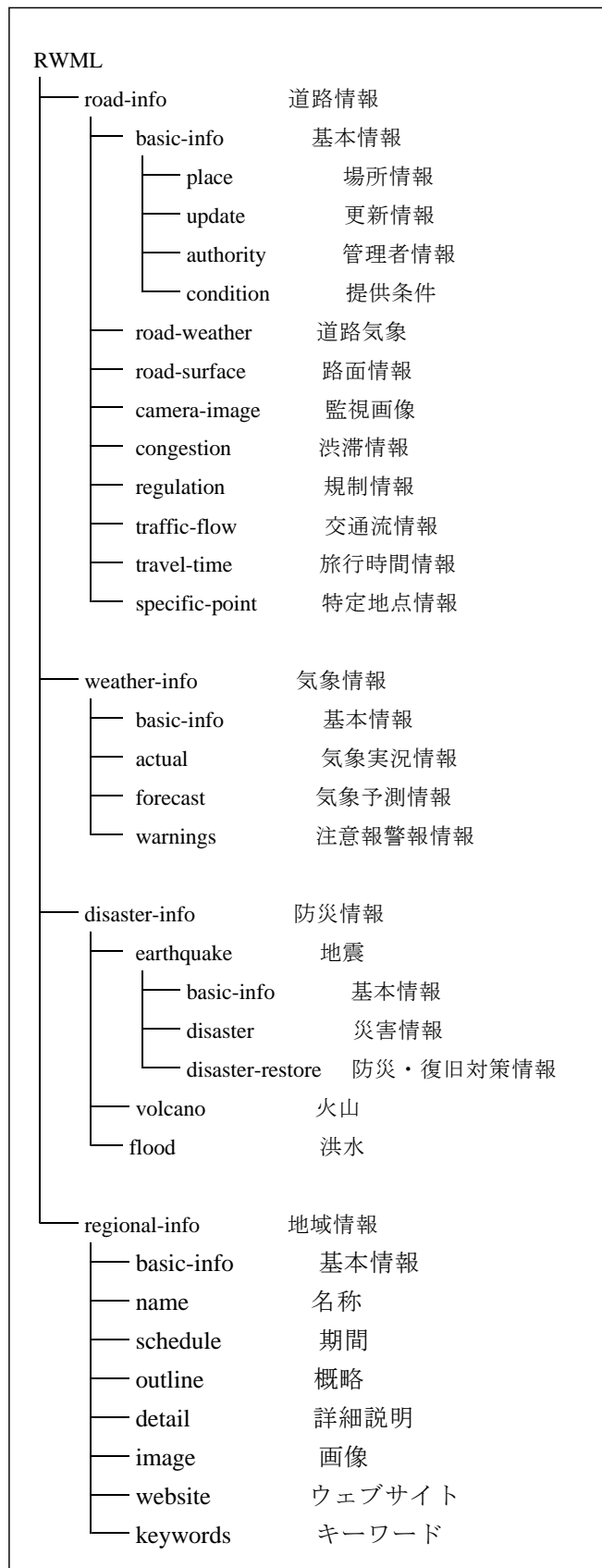


図-1 RWMLの基本構成

RWMLは以下の4分野から成っている。

(1)道路情報：

道路・交通情報を記述する。路側の気象観測情報、路面状態、監視画像、渋滞情報、規制情報、交通量、旅行時間および注意地点、眺望やアドバイス情報など特定の地点に関する情報が含まれる。

(2)気象情報：

主として気象機関の発表する気象情報を記述する。気象の実況情報、予測情報および注意報・警報が含まれる。

(3)防災情報：

道路交通に影響を及ぼすおそれのある、あるいはすでに及ぼしている災害情報について記述する。地震や津波などの災害情報、防災機関の情報および避難経路や復旧計画などの災害・復旧対策情報が含まれる。

(4)地域情報：

主として観光旅行者の便宜を図るため、道の駅などで提供されるイベント情報や地域の名所、旧跡などの情報を記述する。各イベントの名称、期間、場所、イベント内容の説明やイメージ画像情報が含まれる。

これらの情報はそれぞれ管掌部署が異なるため、各情報には基本情報を必ず記述することになっている。基本情報にはデータの対象となる場所、データの更新情報、管理者（機関名、個人名を含む）情報およびデータ提供に当たっての付加条件が含まれる。図-1にRWML全体の基本構成を示す。また、図-2に路面情報をRWMLで記述した例を示す。

```

<road-surface>
<route>
<route-name>一般国道230号</route-name>
<route-position>10.0KP/12.0KP</route-position>
</route>
<observe-time>1999-01-05T18:00+9.00</observe-time>
<surface>圧雪</surface>
<surface-temperature>-7.5</surface-temperature>
<surface-salt>13.5</surface-salt>
</road-surface>
  
```

1999年1月5日18時現在、一般国道230号10～12 KP間、路面は圧雪状態、路面温度-7.5度、塩分濃度13.5% を表現

図-2 RWMLの例

3. ドライブ・アドバイス・サーバのフィールド実験

3.1 ドライブ・アドバイス・サーバの概要

ドライブ・アドバイス・サーバ（以下、DAS と略す）とは、インターネットを通じて参照することの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。DAS のシステムを図-3に示す。

DAS の利用者として、筆者らは、これからドライブに出かける人、あるいは、現在ドライブ中の人を対象としている。DAS は、ドライブの出発地、目的地、時刻、目的といった利用者からの情報をもとに、道路情報やイベント情報などの複数の情報源の中からその利用者に最適な情報を選択し、端末向けに加工した情報として提供する。

DAS が情報提供を行う端末として、現在のところ家庭や職場のパソコン、道の駅のキオスク端末、車載情報端末などを想定している。しかし、インターネットを利用して情報を配信するため、基本的にインターネットに接続できる基本的な機能があれば、どのような端末でも情報を受けることが可能である。

固定端末向けに道路状況、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で、事故の防止に役立つものと考えられる。

一方、移動端末向けには、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、映像、音声などで提供する。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。

DAS の情報源としては、主にインターネット上で公開されている文書を利用する。しかし、現在インターネット上で公開されている文書のほとんどは、HTML に従って記述されているか、あるいは、単なるテキストである。これらの文書の中から必要とする情報を自動的に抜き出すのは非常に難しく、一般には文書ごとに特別なプログラムが必要である。

一方、XML は、文書をデータとして扱うことのできるような DTD(Document Type Definition)を定義することにより、DAS などのアプリケーションから容易に情報を取得できる文書を記述することができる。このため、DAS と XML との親和性は非常に高いといえる。

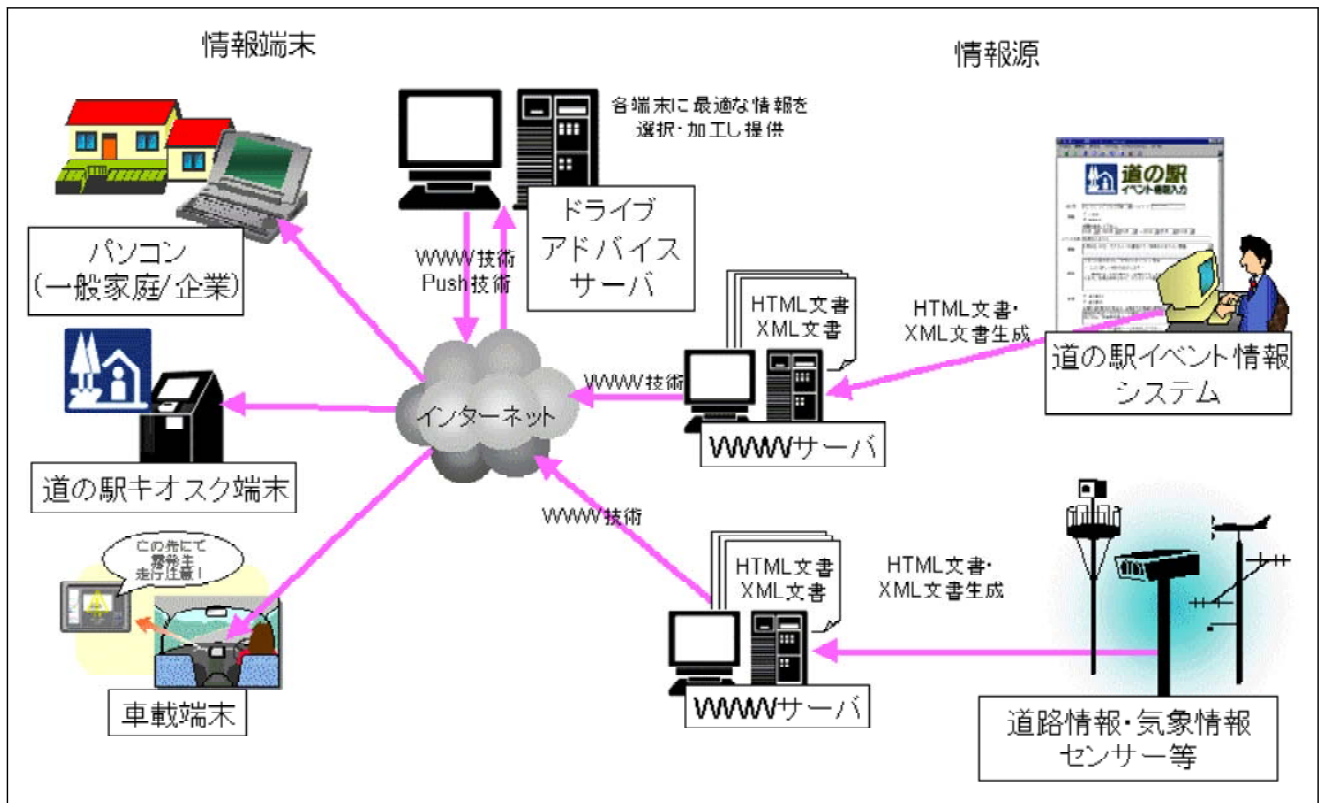


図-3 XML 技術を活用したドライブ・アドバイス・サーバ

3.2 DAS フィールド実験への RWML 適用

1998 年から 1999 年にわたる冬期において、DAS のプロトタイプ版を試作してフィールド実験を行った。DAS のプロトタイプ版は、WWW サーバとして動作するプログラム、定期的に情報源より情報を取得してデータベースに格納するプログラム、そして、CGI(Common Gateway Interface)として WWW サーバと連携して動作し、利用者からの要求に応じてデータベースより最適な情報を選択・加工するプログラムより成り立っており、WWW ブラウザにより利用されることを前提に作成された。

また、DAS の情報源として、北海道開発局が運営する既存の道路情報提供サイトのほか、RWML による情報提供を行うサーバを用意した。情報源として利用したのは、以下のサイトである。

(1)北海道開発局運営の道路情報提供サイト

提供内容：各地の ITV カメラの映像、道路情報など
(天候、気温、風速、路面状態、視程、通行規制)

提供形態：HTML

更新周期：30 分ごと

(2)道の駅イベント情報提供サーバ

提供内容：各地のイベント情報

提供形態：RWML (暫定版)

更新周期：不定期 (60 分ごとに情報を取得)

(3)中山峠路側サーバ

提供内容：中山峠の ITV カメラの映像、道路情報など (雨量、視程、風向、風速、交通量)

提供形態：RWML (暫定版)

更新周期：5 分ごと

DAS のプロトタイプ版パソコン向け Web イメージを図-4 に示す。左が初期画面、右が検索結果画面で、利用者はWWWブラウザを用いて、出発地、目的地を設定し、その経路上にある道路情報やイベント情報などを閲覧することができる。

図-5 は車載機器向け DAS の情報提供イメージで、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。

3.3 実験の評価と考察

今回の実験では、道路管理者や共同研究関係者などにインターネットを通じて実際に DAS を利用し、評価してもらった。実験の結果、インターネットを通じてこのシステムを試用した人のうち、35 名より有効な回答を得ることができた。主な回答は以下のとおりである。



図-4 パソコン向けドライブ・アドバイス・サーバの Web イメージ (左：初期画面、右：検索結果画面)



図-5 車載機器向けドライブ・アドバイス・サーバの情報提供イメージ

- ・画面の見やすさについては、86%の回答者が「見やすい」との回答であった。
- ・操作方法については、91%の回答者が「わかりやすい」との回答であった。
- ・検索結果の妥当性については、60%の回答者が「妥当である」との回答であった。
- ・DAS の有用性については、80%の回答者が「役に立つ」との回答であった。

これらの回答から示されるように、全体としておおむね好評であった。しかし、「経路を地図上に表示して欲しい」、「情報を地図上に表示して欲しい」などの意見も多かった。グラフィカルな表現は HTML では難しいため、JAVA アプレットや専用アプリケーションソフトの開発を検討する必要がある。

今後開発を進めていく点としては、「情報源の拡充」や「対象地域の拡充」を行うべきとの意見が多く、幅広く情報源の提供を求めていく必要がある。また、全体を通して、非常に建設的な意見が多く、このことから、DAS が有用なシステムであることが確認でき、また、本研究への期待の高さを窺うことができた。

今後は、今回の実験結果をもとに、より実用的なシステムを目指して、開発を行っていくつもりである。

4. おわりに

爆発的に普及の進むインターネットの活用は、ITS 分野においても今後のキーになるものと思われる。とりわけ、XML 技術は極めて重要な役割を担うものとする。特別な ITS インフラを持たない地方部の地域 ITS 構築には、インターネット技術は非常に有効で現

実的な解決策を提示するものである。

道路情報分野の XML 技術の活用については、まだ検討が始まったばかりである。RWML は国内外における道路情報分野の標準化作業の進展により、本仕様書に取り入れるべき事項が明らかになった場合には、それらを積極的に取り入れるとともに、本技術自体についても、オープン技術として標準化を提起していきたいと考えている。

最後に、道路用 Web 記述言語 RWML は、開発土木研究所を代表とする RWML 仕様作成ワーキンググループ（オムロン（株）・名古屋電機工業（株）・（財）日本気象協会北海道支社・日本工営（株）・三菱電機（株））によって策定されたものである。本仕様の策定にあたって、（株）日本ユニテックの奥井康弘氏にアドバイザーとして多くの助言をいただいた。ご協力いただいた方々に感謝の意を表する次第である。

また、フィールド実験の実施にあたっては、道の駅イベント情報サーバの開発に（財）北海道道路管理技術センターならびに北海道地区「道の駅」連絡会のご協力をいただいた。さらに、モニターとして共同研究者や道路管理者の関係各位に多大な協力をいただいた。ここに記して感謝の意を表する次第である。

参考文献

- 1) 米国商務省：“The Emerging Digital Economy II”、1999年6月
- 2) 郵政省：2000年版通信白書、2000年6月
- 3) 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
- 4) Yasuhiko Kajiya, Keishi Ishimoto, Kenji Sato, Internet Technology-based Road Information Systems - ITS/Win: ITS for Winter Transport Revolution -, The Fifth ITS World Congress '98 Seoul, 1998.10.
- 5) Yasuhiko Kajiya, Yukio Tezuka, Toshihiro Ohshima, Development of XML Technology-based Road Web Markup Language, The Sixth ITS World Congress '99 Toronto, 1999.11.
- 6) 加治屋安彦、手塚行夫、大島利廣：道路情報分野におけるXML技術の活用について—道路用 Web 記述言語 RWML の開発—、情報処理学会誌2000年6月号

加治屋安彦*

山際 祐司**

手塚 行夫***

大島 利廣****

開発土木研究所
道路部
防災雪氷研究室
室長

開発土木研究所
道路部
防災雪氷研究室
研究員

オムロン（株）
PITS 統轄事業部
道路管理システム事業部
統轄営業部
担当課長

名古屋電機工業（株）
技術本部
システム開発部
部長