

道路用 Web 記述言語 RWML

—XML による道路情報流通—

加治屋安彦^{*1} 山際祐司^{*1} 工藤康博^{*2}

独立行政法人北海道開発土木研究所^{*1}

名古屋電機工業(株)^{*2}

北海道開発土木研究所と共同研究グループでは、1997年末より道路用 Web 記述言語 RWML(Road Web Markup Language)の開発を行ってきたが、この度 XML Schema に準拠した RWML Version 1.0 仕様を策定し、広く一般への普及を図るため仕様の公開を行った。RWML は、XML で道路関連情報を記述するものであり、道路情報をはじめとして沿道の気象情報や地域・観光情報等を道路の位置と時間との関連で記述するものである。本稿では、RWML がインターネット上の道路情報流通にもたらす影響について述べるとともに、今回公開した RWML Version 1.0 仕様の概要について報告する。

Road Web Markup Language

- Road Information Distribution using XML -

Yasuhiko KAJIYA^{*1} Yuji YAMAGIWA^{*1} Yasuhiro KUDO^{*2}

Civil Engineering Research Institute of Hokkaido^{*1}

NAGOYA ELECTRIC WORKS Co., Ltd.^{*2}

The Civil Engineering Research Institute of Hokkaido and Joint Research Group have been developing XML-based Road Web Markup Language since late 1997. Recently, we opened RWML Version 1.0 to the public which is based on XML Schema. RWML can be used to describe road-related information including weather and regional sightseeing information in relation to time and location along road. This paper reports the impacts of RWML on the road information distribution on the Internet and RWML Version 1.0 specification.

Keyword: *Road Information, Internet, XML*

1. はじめに

北海道開発土木研究所と共同研究グループでは、1997年末より道路用 Web 記述言語 RWML(Road Web Markup Language)の開発を行ってきた¹⁾が、この度 XML Schema に準拠した RWML Version 1.0 仕様を策定し、広く一般への普及を図るため仕様の公開を行った²⁾。RWML は、XML で道路関連情報を記述するものであり、道路情報をはじめとして沿道の気象情報や地域・観光情報等を道路の位置と時間との関

連で記述するものである。本稿では、RWML が道路情報の流通にもたらす影響について述べるとともに、今回公開した RWML Version 1.0 仕様の概要等について報告する。

2. 道路用 Web 記述言語 RWML の開発の目的

2-1 インターネットの普及と道路情報ニーズの増大

総務省「平成14年通信利用動向調査³⁾」の結果によると、平成14年末におけるインターネット利用者

数は全国で 6,942 万人に上り、人口普及率 54.5% に達して初めて 50% を突破した。また、世帯普及率は 81.4% に上り、社会の情報インフラとしての位置づけがより一層明確になりつつある。

一方、現在では多くの国道事務所が、冬期の峠情報などをインターネットで提供し、安全で快適な道路利用を支援している。国土交通省では、平成 15 年 5 月に道路行政の成果を表す指標として「情報公開度」を採用し、国道事務所などのホームページのアクセス数を公開したが、特にアクセス数の多い事務所は冬期の路面凍結や積雪情報（道路路面状況の情報など）、災害時通行止めなどの道路規制情報、路線バスなどの運行情報など、道路利用者の欲する情報をいち早く提供しているとして、このような情報提供を推奨した⁴⁾。こうしたことから、インターネットを通じた情報提供は今後ますます充実するものと思われる。

2-2 道路情報の流通性の課題

前述のように、インターネットを通じた道路関連情報の提供は充実しつつあるものの、情報を管理する道路管理者などが自身のホームページで所管のデータを提供する形態がほとんどである。複数の情報源から情報を収集し、加工して情報に付加価値を加えて利用者に提供しているのは大手の ITS サービス・プロバイダなどに限られている。また、関係する機関同士がお互いに情報を交換したり共有したりする場合には、互いの情報の表現やデータの型式を合わせたり、専用線などでシステム同士の接続を行う必要があり、多大の労力が必要である。

一般にドライバーは、道路情報のみならず、気象情報や地域・観光情報など、様々な機関が提供する情報も合わせて入手したいと考えている。また輸送事業者や救急医療の関係者などは、非常にきめ細かい道路状況の情報を必要としている。さらに、情報提供の媒体についても、道路情報板や道の駅端末などはもとより、パソコンや携帯電話、車載情報システム（カーナビ）など非常に多岐にわたっている。このように、道路関連情報に対するニーズは多様化しており、利用者ごとに关心の高い情報の種類や提供して欲しい媒体の種類などが異なっている。

従来、様々な利用者のニーズに合わせて情報提供を行う場合には、多種多様な情報を一元的に集中管理するシステムを構築する必要があった。しかし、このようなシステムは、各組織の連携・協調のための調整作業に費やす労力が多く、またシステム構築

や運用にかかる経費や時間も膨大になりがちであった。

加えて、様々な媒体で情報提供するためにはそれぞれに対応したシステムを開発しなければならず、システムが冗長で非効率なものになりがちであった。しかも、集中管理型のシステムでは、システムが大きくなり過ぎて、個別の利用者ニーズの変化に対応できず、利用者に満足される情報提供がなかなか実現出来ないという状況にあった。

2-3 XML 技術の登場

インターネットのホームページは、HTML(Hyper Text Markup Language)という言語で記述されている。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、リンクがどこのサーバ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ものである。

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、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であるかを使う側にも理解可能にしている。

XML は、1) ネット上にある膨大な情報を利用可能にする、2) Web というインターネットの中核をなすシステム上でのデータ流通を可能にする、3) スケーラビリティがあり小さなアプリケーションからグローバルなサービスまでカバーできる、4) 付加価値の高い情報サービスが容易に構築可能で新しい産業を創出する潜在力を有している、などのメリットがある。また、W3C(World Wide Web Consortium)という国際的な団体により、既に世界的なレベルで標準化が進められている技術でもある。

2-4 RWML の開発とその活用ステージ

北海道開発土木研究所と共同研究グループでは、XML に準拠し、道路に関する情報を記述するマークアップ言語の開発を行い、その仕様を道路用 Web 記述言語 RWML(Road Web Markup Language)と命名した。

RWML を用いることにより、ネット上に分散する道路関連情報は、必要に応じてアプリケーション側で選択・加工し、利用者に提供することが可能になる。利用者の位置や情報ニーズ、嗜好に応じて情報を取捨選択したり、情報を組み合わせて提供したり

することが可能になる。従来型のセンタ集中方式と RWML による分散方式の比較を表 1 に示す。

表 1 センタ集中方式と RWML 分散方式の比較

	従来型 センタ集中方式	提案型 RWML 分散方式
結合性	密結合	疎結合
接続性	センタ側と各組織間で方式を定め接続	WWW／RWML により情報提供／取得
利用性	センタ側の承諾の元、指定方式で情報取得	各組織の WWW サーバより情報を取得
拡張性	拡張の度、センタ側でシステム変更が必要	各組織において自由に情報提供が可能
責任	センタ側に責任が集中	各組織に責任が分散
多様性	センタ側には公平・中立性が求められ、自由な情報提供には制限がある	各組織の責任において自由に情報提供 利用側は有用な情報のみ選択できる

RWML 技術は、道路情報の収集から提供まで広く活用可能なものである。図 1 は、RWML の活用ステージの広さを模式的に描いたものであるが、とりわけインターネット上に提供されたのちに再配信を行ったり二次加工を行ったりして利用者ごとに異なるニーズに応える情報提供を行う際に RWML は威力

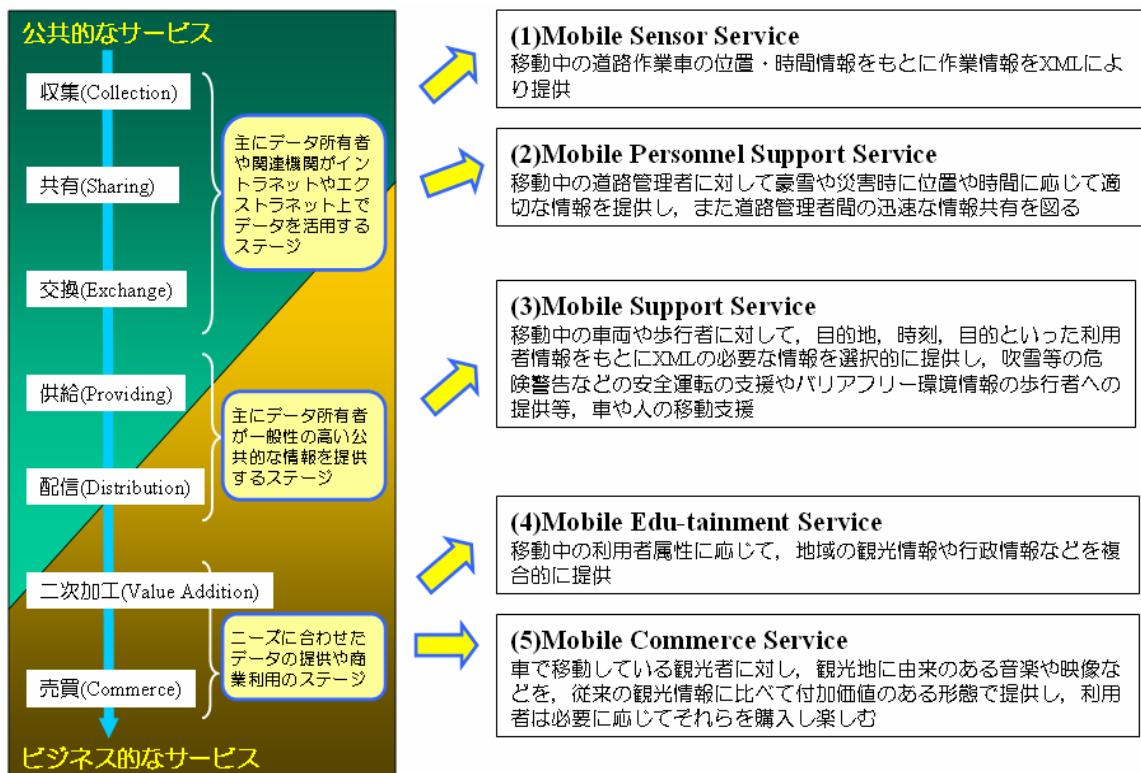


図 1 RWML の活用ステージ

を発揮する。

3. RWML の概要

3-1 RWML の基本方針

RWML は、道路に関する情報をインターネット上で自在に流通させ、また自在に利用できるようにするために開発したものである。したがって、RWML の使用はできる限り自由で制限のないことが望ましい。しかし、異なるバージョンが乱立して、互換性がなくなってしまうという混乱は避けなければならない。そこで、共同研究グループでは、RWML の全部又は一部を無断で改変したり、転用したり、RWML という名称を勝手に使用したりしない限りにおいて、当該システムや成果物に RWML を使用したことを記載すれば自由に利用できることとした（RWML 専用サイトの使用許諾条件を参照のこと）。

3-2 RWML の扱う情報

RWML は道路に関する情報として道路情報、気象情報、防災情報、地域情報の 4 つの情報について以下の情報項目を規定する。

- (1) 道路情報
 - 道路気象
 - 路面情報
 - 監視画像
 - 渋滞情報
 - 規制情報
 - 交通流情報
 - 旅行時間情報
 - 特定地点情報
 - 道路管理者情報
- (2) 気象情報
 - 気象実況情報
 - 気象予測情報
 - 注意報・警報情報
- (3) 防災情報
 - 地震情報
 - 火山情報
 - 洪水情報
- (4) 地域情報
 - カントリーメッセージ
 - イベント情報
 - 観光情報
 - シーニック情報

3-3 RWML の基本形

前節において、RWML Version 1.0 で規定されている情報項目を列記したが、必要とされる情報は年月の経過とともに変化するものである。今後、情報項目を追加する必要が生じてくると考えられるが、そのとき、新しく追加される情報項目について、一からその構造やデータ型を定義するのは非効率的であり、かつ仕様としての全体の統一性を失う可能性がある。

そこで、RWML Version 1.0 では全ての情報項目を記述するのに十分な枠組みを“基本形”として定めておき、それぞれの情報項目はこの基本形を継承して規定することとした。図 2 に RWML Version 1.0 の基本形の構造を、図 3 に RWML Version 1.0 で記述した情報の例を示す。

このような方式を採用したことにより、新規に追加する情報項目も容易に定義できるようになった。また、仕様自体もシンプルで見通しの良いものにすることができた。

RWML Version 1.0 はオブジェクト指向プログラミング言語との親和性もよく、アプリケーションの開発も容易になると考えられる。RWML 処理の実装に関しては、まず基本形の処理を行う基本クラスを作成し、その後、それぞれ情報項目の処理を行うクラスを基本クラスより継承して実装することで可能となる。また、基本形に規定されている情報を利用す

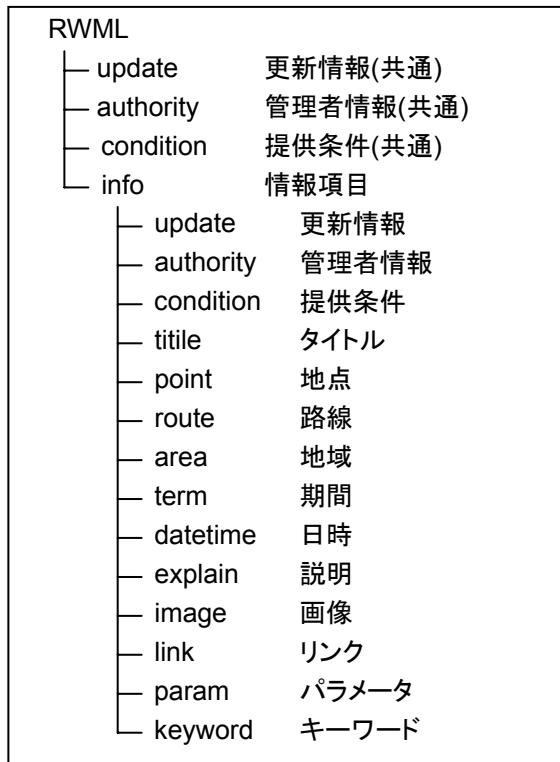


図 2 RWML Version 1.0 の基本形の構造

るだけアプリケーションであれば、基本形の処理の実装だけで十分であり、この場合、将来追加される未知の情報項目に対しても、プログラムの変更なしに扱うことが可能となる。例えば、緯度・経度より任意の地点付近の情報を検索し、そのタイトルや概要を表示するようなアプリケーションを考えた場合、図 3 の例のように緯度、経度、タイトルなどを表す要素が既に基本形の要素として用意されているため、個々の情報項目に特化した規定をアプリケーションが知らなくても、全ての情報項目に関して処理を適切に行うことが可能となる。

また、管理者情報を記述することによりコンテンツの著作権を明確にしたり、提供条件を記述することでコンテンツの課金条件などを明示できるようにするなど、インターネット上に分散された情報提供システムにおいて必要な情報が記述できるようになっている。

3-4 XML Schema への対応

RWML Version 1.0 では XML Schema への対応も行っている。XML Schema では文字列の他、数値、日付などのデータ型を指定でき、これにより、データの電子化やアプリケーション開発を容易にことができる。RWML Version 1.0 では、各要素、属性の

```

<RWML version="1.0">
  <info category="road-info" type="road-surface">
    <point>
      <latitude>41.30,00</latitude>
      <longitude>142.15,00</longitude>
    </point>
    <route>
      <route-name>一般国道 230 号</route-name>
      <route-position>10.0KP</route-position>
    </route>
    <title>国道 230 号の路面情報</title>
    <explain type="message">圧雪注意</explain>
    <param type="surface" code="num" val="3">路面状態:圧雪</param>
    <param type="surface-temperature" unit="°C" val="-7.5">路面温度:-7.5°C</param>
    <param type="surface-salt" unit "%" val="13.5">路面塩分濃度:13.5%</param>
  </info>
  <info category="regional-info" type="event-info">
    <point>
      <latitude>42.10,00</latitude>
      <longitude>142.00,00</longitude>
    </point>
    <route>
      <route-name>一般国道 230 号</route-name>
      <route-position>12.4KP</route-position>
    </route>
    <title>○○町氷まつり</title>
    <term start-day="2003-02-01" end-day="2003-02-07">2月1日～2月7日</term>
    <explain type="outline">氷祭りが開催されます。皆様こぞって参加ください。</explain>
    <link href="http://server/page.html">○○町のページ</link>
  </info>
</RWML>

```

図 3 RWML の例

値についてデータ型を規定し、アプリケーションが自動的に解釈するデータであるか、人への表示用のデータであるかを仕様に明記するなど、アプリケーション開発を容易にする工夫を行っている。

RWML Version 0.7～0.82

XML Schema 対応

RWML Version 1.0

データ型
の導入

XML Schema対応ツールによるサポートが可能

- XML データベース
- XML オーサリングツール
- XML バーサー

開発・利用環境が整い、アプリケーション開発が容易に

名前空間
対応

異なる XML 文書を統合的に扱うことが可能

他の業界標準 XML データの取り込みが可能

また、XML Schema では、DTD に比べ高度な構造の定義が可能であり、RWML Version 1.0 における基本形などの構造に関して、より仕様を反映した構造の記述が可能となった。

さらに XML Schema は名前空間をサポートしているため、異なる文書を統合的に扱うことも可能である。このことは、将来的に RWML を SOAP と組み合わせ、XML Web Service として利用するなどの拡張が可能になり、非常に有用と考えられる。

この他、XML Schema は構造の記述を XML 自身で記述するなどの特徴があり、市販の XML Schema 対応アプリケーションソフトの利用が可能になるなどのメリットがある（図 4）。

4. RWML の開発と改訂の経緯

4-1 官民共同研究による仕様開発

RWML は当初、北海道開発土木研究所の前身である北海道開発局開発土木研究所の公募共同研究「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に関する研究」(1996～1998 年度)において、1997 年末頃から検討が開始された。

路側の気象センサーや道路監視用カメラの画像を扱った予備実験を経て、1998 年 6 月に RWML 仕様策定ワーキンググループを発足させ、本格的な仕様検討に入った。1999 年 7 月には RWML 仕様書 Version

図 4 XML Schema 対応のメリット

0.7を策定し、インターネット上で公開した²⁾。その後、誤字修正などを加えたRWML仕様書Version 0.71を1999年10月に公開した²⁾。

4-2 フィールド実験を通じた仕様の改訂

さらに北海道開発土木研究所の公募共同研究「移動中の高度情報通信社会流通情報の利用技術に関する研究」(2000~2002年度)では、北海道の夏の観光シーズンにおける移動中の情報提供のあり方を探る「ニセコ・羊蹄e街道実験」(2001年),「ニセコ・羊蹄・洞爺e街道実験」(2002年)と、情報提供により北海道の冬の都市交通の円滑化を図る「スマート札幌ゆき情報実験」(2002年, 2003年)を行った⁵⁾⁶⁾。

これらの実験では、ともに一般から広くモニターを募集し、インターネットを通じて携帯電話やパソコンなどへ情報提供を行い、情報提供が交通行動に与える効果などを評価した。2002年のニセコ・羊蹄・洞爺e街道実験では2,000名、2003年のスマート札幌ゆき情報実験では615名のモニターがそれぞれ参加した比較的規模の大きなフィールド実験であった。

実験におけるサーバ間の情報交換などには、実際にRWMLを用いてシステム構築を行った。実験は大きなトラブルもなく終了し、この実験を通してRWMLの実用性を確認することができた。

なお、2001年のニセコ・羊蹄e街道実験においてRWMLの情報項目を追加・変更したものをRWML仕様書Version 0.80として2001年10月に公開した²⁾。また、2002年のスマート札幌ゆき情報実験に際して変更した仕様をVersion 0.81, 2002年のニセコ・羊蹄・洞爺e街道実験に際して変更した仕様をVersion 0.82とし(これらは非公開)、2003年のスマート札幌ゆき情報実験にもこの仕様を用いた。

4-3 RWML Version 1.0 の策定

このような経緯のもと、RWMLの修正・変更を重ねることによって、その情報項目についてはほぼ固定化することができた。一方、実験システムの構築時に、RWMLを処理するアプリケーションの開発の難しさが一部指摘され、今後の普及に課題があると感じられた。

そこで、よりシンプルで見通しの良い仕様を目指し、RWMLの構造を大幅に見直す方針を固め、RWML Version 0.82の仕様をベースに、RWML Version 1.0の仕様の策定にとりかかった。

RWML Version 1.0においては、基本形の導入や

XML Schemaへの対応も行うこととした。これにより、アプリケーション開発を容易にするとともに、仕様の拡張性を高めることができた。RWML Version 1.0は、現在専用サイトで仕様を公開している²⁾。この公開仕様に対して、広く意見をいただければ幸いである。

5. おわりに

道路関連情報をインターネット上で自在に流通・利用できるようにするために、XML Schemaに準拠した道路用Web記述言語RWML Version 1.0を策定し、仕様を公開した。共同研究グループでは、RWMLの普及を進めるため、仕様が使いやすく、複合的なアプリケーション開発が容易にできるような環境整備をしていきたいと考えている。

最後に、RWML Version 1.0の策定にあたってご尽力をいただいた下記機関の関係各位に改めて感謝したい。また、地域の道路管理者はじめ関係機関には、フィールド実験の実施にあたってご協力をいただいた。ここに記して感謝の意を表する次第である。

※RWML 共同研究グループ (2000~2002 年度, 50 音順) : 住友電気工業(株), (株)東芝, 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), 富士通(株), (社)北海道開発技術センターJV, (財)北海道道路管理技術センター

※RWML 共同研究事務局 (2000~2002 年度) : (財)道路新産業開発機構, セントラルコンサルタント(株), (株)日本ユニテック

<参考文献>

- 1) 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 Vol.41 No.6 通巻 424 号, 2000 年 6 月
- 2) RWML 専用サイト (北海道開発土木研究所), <http://rwml.its-win.gr.jp/>
- 3) 総務省「平成 14 年通信利用動向調査」, 平成 15 年 3 月
- 4) 国土交通省道路局「道路関係ホームページのアクセス数の調査結果」, 平成 15 年 5 月
- 5) Yasuhiko Kajiya, Yuji Yamagiwa, Seiya Hamada, Takafumi Shimano, ITS based on XML and Web Service Technologies – The future of ITS in the ubiquitous network society –, The 9th ITS World Congress '02 Chicago, 2002.10
- 6) 加治屋安彦, 山際祐司, 浜田誠也, 橫須賀達博, 奥井康弘, 山口敏之 : XML と Web サービスにもとづく ITS –ユビキタスネットワーク社会における ITS の未来–, 第 1 回 ITS シンポジウム 2002, 2002 年 12 月