

次世代道路通信標準の開発

今別府 邦 昭*

道路通信標準は、ITSシステムにおいて取り扱うデータを共通化する通信規格として、2002年3月に作成された。しかし、新たなデータ定義の追加・変更に対応できないこと、通信規格であるDATEX-ASNが特殊技術化していること、特定のデータを選択して転送する際のデータ伝送の効率が悪いことなどの問題が散見されるようになった。

国総研では、これらの課題を解決する次世代道路通信標準の検討を進めており、システム間の転送構文をDATEX-ASNからXMLメッセージへ変更し、データディクショナリの二層管理化、メッセージ構造を特定のデータのみを選択して構築できる仕組みを検討した。また、次世代道路通信標準の実現性を評価するべく検証を行い、次世代道路通信標準のコンセプトを実装したシステムが正常に稼働する事を確認した。

1. はじめに

道路通信標準は、ITSシステムにおける異なるシステム間の情報交換を可能とする共通の通信規格として、2002年3月に制定された。

道路通信標準により、道路管理システム間でのデータ定義の統一が実現され、地域や業務毎に異なるシステムでのデータの相互通信・共有が可能となった。しかし、地域・業務毎に存在するローカルなデータ項目全てには対応しきれない事や、特定のデータの問い合わせ・検索が難しい構造となっているなどの新たな課題が浮上しており、現場のニーズに合致しない部分が散見されるようになった。

国総研では、現行の道路通信標準における課題を解決すべく、新たな通信規格である「次世代道路通信標準」の検討を進めている。本報告では、次世代道路通信標準の策定に向けた検討内容について説明する。

2. 現行の道路通信標準

2-1 道路通信標準の仕組み

道路通信標準は、基本となる通信規格にDATEX-ASNを採用し、転送データをバイナリ化してデータ量を削減することで、通信速度の遅い環境においても大量のデータを送る事が可能となるよう設計されている。これは、道路通信標準が策定された当時は通信回線の転送速度が遅く、ナローバンドでの通信を想定していた事や、情報センター同士の通信（以下、センター間通信）の転送デー

タ量が一般的に多い事から、低速度の通信回線におけるデータ転送を実現させる必要があった為である。また、道路通信標準ではセンター間通信でのデータの受け渡しが精緻に行えるよう、それぞれのデータの種別、取得タイミング、取得容量などの内容を定義し、送り手側と受け手側で共有する仕組みがある。この仕組みがデータディクショナリ（DD）であり、現行の道路通信標準では全国共通の辞書を管理・運用している。道路通信標準では、共通の通信規格と、共通のデータディクショナリを利用することで、全国でのデータの相互通信・共有が可能としている。道路通信標準の構造イメージを図-1に示す。

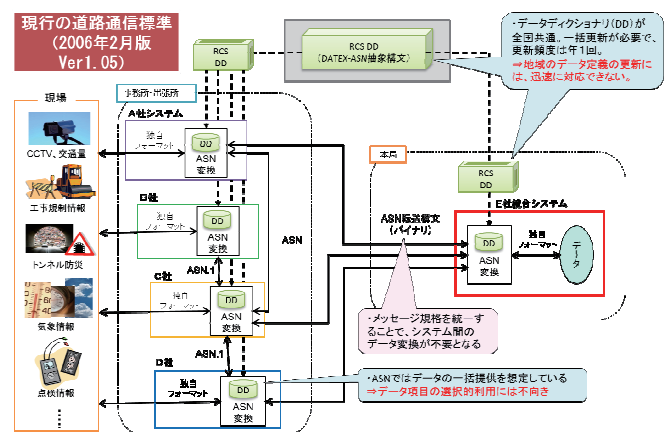


図-1 現行道路通信標準の概要

* 国土交通省国土技術政策総合研究所防災・メンテナンス基盤研究センターメンテナンス情報基盤研究室交流研究員

2-2 現行の道路通信標準の課題

現在の道路通信標準は全国の道路管理情報収集システムに用いられる他、幾つかのローカルシステム間の通信にも用いられている。しかし、データディクショナリの更新が1年に1回であり、新たなデータ定義の追加・変更に迅速な対応ができない。また、データディクショナリが通信規格DATEX-ASNに合わせた抽象定義による辞書であり、技術が特殊化している。これらの状況は現場で新たにセンサー類が設置される際、事務所・出張所等にあるデータディクショナリに独自の定義を行わざるを得ないという結果を招き、道路通信標準の目標である全国でのデータの相互通信・共有を阻害している事から、一部の領域で使用されるに留まっている（図-2）。

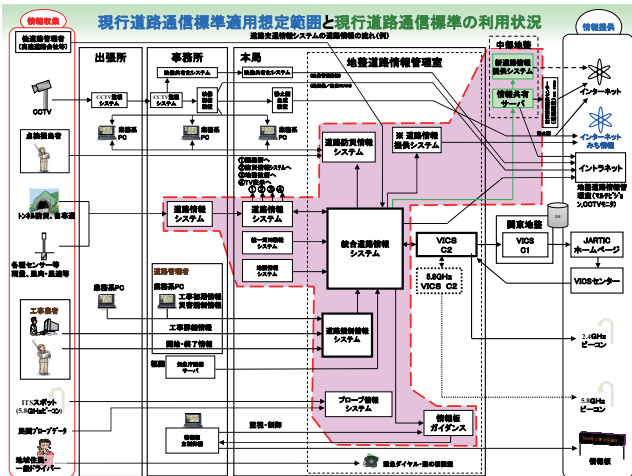


図-2 現行道路通信標準の利用状況

このような状況となった原因として、下記のような課題が存在している。

(1) 情報技術・通信技術の特殊化

① 技術者の不足

道路通信標準の通信規格であるDATEX-ASNは情報の構造定義の言語であり、バイナリ変換することを想定している。同様に、構造定義を行う言語としてXMLがあり、近年の通信技術の向上とWebブラウザとの親和性の高さから広く流通している。一方で、DATEX-ASNは現在ではプロトコルとしての採用が少なく特殊技術と化しており、取り扱う事のできる技術者が減少している。

② データの取捨選択が困難

現行の道路通信標準は、転送データをビット列のデータに変換後、一括して送受信する仕組みとなっており、

規定されたデータが格納されるビット列が決まっている。特定のデータのみを選択して転送する際も、他のデータ領域も含めて送受信を行うためデータ伝送の効率が悪く、情報を取捨選択して送受信するには不向きとなっている。

(2) データ定義管理の柔軟性の低さ

現在の道路通信標準では、データ定義に共通辞書方式を採用しており、全国で扱うデータ定義を一括して管理している。新たなデータ定義を追加する場合は、全国で一括してデータディクショナリを更新する必要がある。（更新頻度：年1回）一方で、気象条件や地域性・業務ニーズに合わせたローカルなデータ定義が存在しており、これに対応するためには、システムを構築する度に新たなデータ定義の追加・更新が必要となる。しかし、共通辞書方式による管理体制では、全国でデータディクショナリの一括更新が必要であり、頻繁な変更が難しい事から迅速な対応ができず、柔軟な対応を妨げている。

3. 次世代道路通信標準の検討

現行の課題を解決するため、国総研で検討を進めている次世代道路通信標準では、データの構造とデータ項目の管理を柔軟に、かつ効率的に行える仕組みを検討した。特に地域や業務特性、また業務リクワイアメントの経年変化へ対応できる仕組みを設ける事を念頭に検討を行った。図-3に次世代道路通信標準のコンセプトを示す。

	情報技術・通信技術の特殊化による課題①	情報技術・通信技術の特殊化による課題②	データ定義管理の課題
現行の道路通信標準の課題	技術が古く特殊化し、DATEX-ASNを扱える技術者が少ない	特定のデータのみを送受信する事が困難	地域のデータ定義の変更に迅速に対応できない
次世代道路通信標準のコンセプト	Webサービスの技術(XMLなど)を採用	Webサービスの技術を活用し、情報を取捨選択して送受信する仕組みを実現	統一のルールが必要な部分と、各地で独自に変更できる部分とに辞書を分割

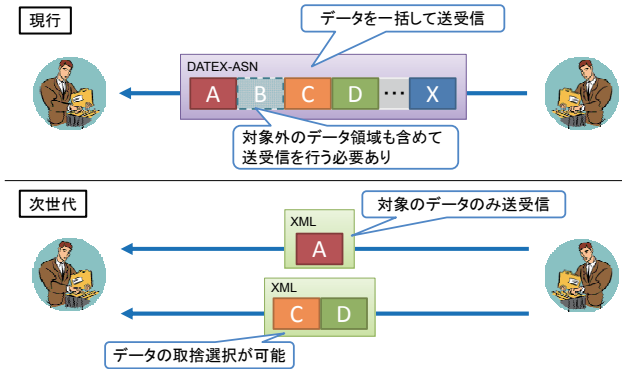
図-3 現行の課題と次世代のコンセプト

3-1 次世代道路通信標準のコンセプト

(1) XMLの導入

多数の技術者が実装可能な技術として、Webサービスで用いられているXMLを導入する。具体的には、システム間でやり取りされる転送構文を、既存のDATEX-ASNからXMLメッセージに変更する。これに伴い、データディクショナリもXMLスキーマとして作成する。

XMLは国際標準や他システムにおいて汎用的に利用されている。また、データ定義の細部を定める事で、必要な情報のみを取捨選択して送受信できる（図-4）。



(2) データ定義の二層管理化

データディクショナリを、現在の一元管理から二層管理化する。具体的には、情報交換に関わるような、全国が共通で使用するデータディクショナリ（以下「グローバルDD」と、同一の地整配下間または特定事務所間などのローカルなデータ定義で用いるデータディクショナリ（以下「ローカルDD」とに分ける。グローバルDDは、全国的に管理責任を持つ管理者のみが更新可能とし、ローカルDDについては、利用者である地整や事務所が、地域性や業務ニーズに合わせて独自にデータ定義を作成、追加する事を許容する。これによって、全国で共通で利用する部分と、特定の地域のみで利用する部分とに分割し、データ定義の柔軟な対応を実現する。

図-5に二層管理化したデータディクショナリの活用イメージを示す。共通のエリア内のシステム間でデータを交換する場合は、グローバルDDと、当該エリアのローカルDDを利用してデータを交換する。一方、異なるエリア間の場合、共通で利用できるグローバルDDのみを利用する。また、異なるエリア間でローカルDDを共用できる場合、グローバルDDとローカルDDの双方を利用する。尚、これらのデータディクショナリは防災LAN等を通してオンライン公開し、定期的に辞書を同期させる通信を行う事で、システム間でのデータ解釈の齟齬を防止する。

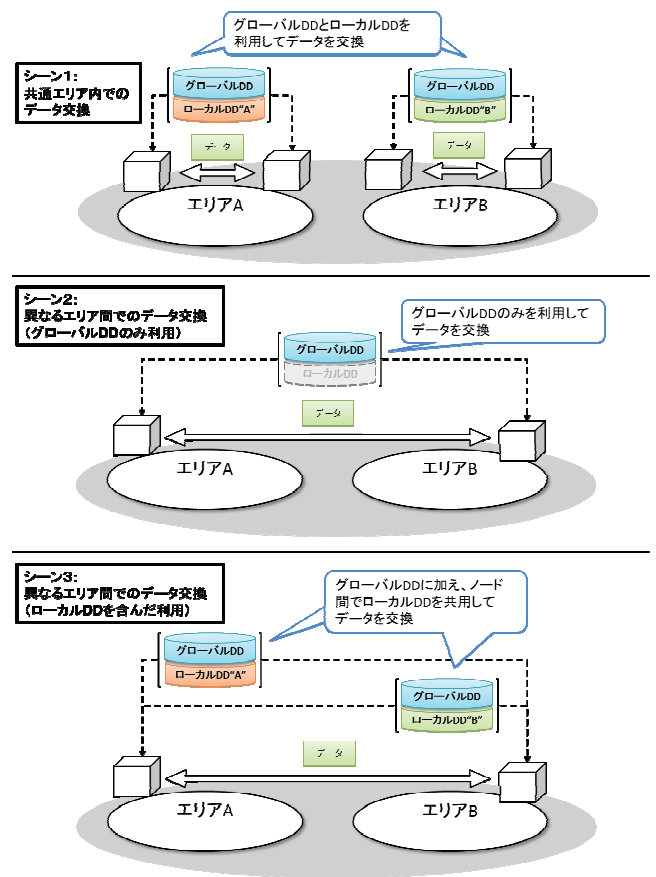


図-5 データディクショナリの二層管理化

また、ローカルDDのデータ項目のうち、多数のエリアで共通して利用されている項目がある場合は、グローバルDDの見直し時に該当の項目をグローバルDDへ昇格させることも想定している。

以上のコンセプトを反映した次世代道路通信標準の概要を図-6に示す。

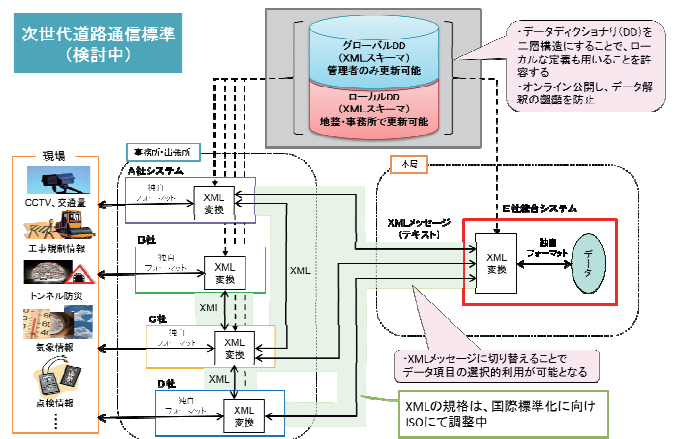


図-6 次世代道路通信標準の概要

3-2 次世代道路通信標準のメッセージ構造

図-7に、道路通信標準のメッセージ構造を示す。各システムで交換されるメッセージセット (MS) は、メッセージの種類を示す共通メッセージヘッダと、交換される情報の集合であるデータセット (DS) で構成される。DSはデータの表す最小単位であるデータエレメント (DE) の集合であり、データディクショナリではこのDEの内容を規定している。

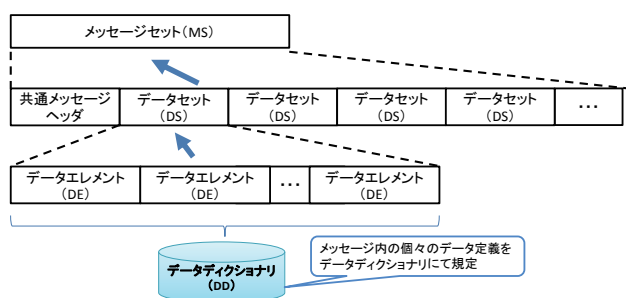


図-7 データディクショナリ

現行の道路通信標準はメッセージにDATEX-ASNを用いており、データを一括して送る仕組みのため、定義されているDS全てを一括してMSに含める必要があったが、次世代道路通信標準ではメッセージにXMLを採用しているため、特定のデータのみを選択してMSを構築できることから、必要なデータのみを取捨選択して送受信する仕組みを実現できる。

4. 次世代道路通信標準の検証

次世代道路通信標準の実現性を評価するため、試験システムとして検証用の通信プログラムを試作し、検証を行った。検証では現行の道路管理システムをモデルに、道路管理業務の体系的な整理を行い、次世代道路通信標準を用いた情報処理システムの新たな利用方法を想定した上で実証環境を構築して通信実験を行った。

4-1 通信機能の検証

次世代道路通信標準通信サーバとクライアント機器に導入したクライアントアプリケーション間における通信機能について検証した。実施事項は表-1の通り。

表-1 通信機能の検証内容

No.	実施事項
1	クライアントアプリケーションが、次世代道路通信標準通信サーバから、データ拠点リストを取得できること。
2	クライアントアプリケーションが、次世代道路通信標準通信サーバから、特定のデータ拠点が有するデータディクショナリの内容 (データ一覧やインタフェース一覧) を取得できること。
3	クライアントアプリケーションが、次世代道路通信標準通信サーバから、特定のデータ拠点が有する特定のデータ項目に関するデータリスト (データ項目別の、データ保有期間、データ保有地域・路線) を取得できること。
4	クライアントアプリケーションが、次世代道路通信標準通信サーバから、特定のデータ拠点が有する特定のデータ項目について、検索条件を指定してデータを問い合わせ、次世代道路通信標準通信サーバが応答を返信すること。

検証の結果、表-1で示した内容が全て正常に動作することが確認できた。

4-2 データ通信システムの基本性能の評価

試験システムを用いて、次世代道路通信標準の基本性能を評価した。評価では、クライアントPCから次世代道路通信標準通信サーバに対してデータの問い合わせ処理をインタフェース毎に20回行い、① 送信時間 (秒)、② ミドルウェア (PHP等) 処理時間 (秒)、③ DB処理時間 (秒)、④ 受信時間 (秒) の4つの処理時間を計測した (表-2)。評価では、道路通信システムのうち、降水量、路面温度、積雪量等のインタフェースをモデルに検証システムとして構築し評価を行った。

表-2 計測項目

計測項目	計測項目の説明
① 送信時間 (秒)	クライアントからサーバへXMLを送信する時間
② ミドルウェア (PHP等) 処理時間 (秒)	XMLをSQLへ変換しDBへ問い合わせ、DBの応答をXMLへ変換する時間
③ DB 処理時間 (秒)	SQLに応じてデータを検索する時間
④ 受信時間 (秒)	サーバからクライアントへXMLを送信する時間

図-8、表-3に評価結果を示す。その結果、全てのインタフェースでほぼ同等の処理時間が計測された。また、処理時間の内、③のDB処理時間 (SQLに応じてデータを検索する時間) が大半を占めることから、XMLによるデータ通信が処理速度に影響が少ない事を確認できた。

以上の実験の結果、次世代道路通信標準のコンセプトを実装したシステムが、正常に動作する事が確認された。

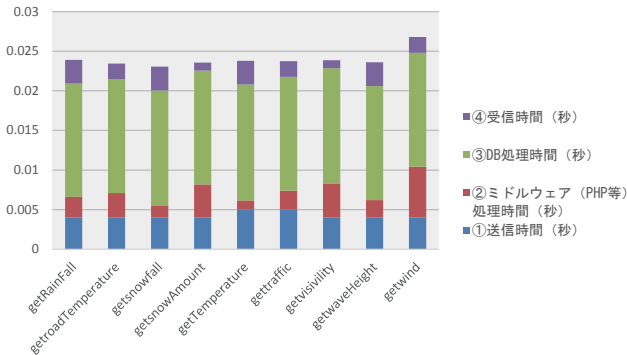


図-8 インタフェース別の処理時間

表-3 インタフェース別の処理時間

インタフェース名	①送信時間 (秒)	②ミドルウェア (PHP等) 処理時間 (秒)	③DB 処理時間 (秒)	④受信時間 (秒)
getRainFall	0.00400	0.00260	0.01432	0.00300
getroadTemperature	0.00400	0.00308	0.01437	0.00200
getsnowfall	0.00400	0.00145	0.01460	0.00300
getsnowAmount	0.00400	0.00420	0.01436	0.00100
getTemperature	0.00500	0.00117	0.01463	0.00300
gettraffic	0.00500	0.00239	0.01436	0.00200
getvisibility	0.00400	0.00432	0.01455	0.00100
getwaveHeight	0.00400	0.00220	0.01441	0.00300
getwind	0.00400	0.00643	0.01437	0.00200

5. まとめ

本稿では、次世代道路通信標準の検討方針及び、通信規格としての実現性の検証について報告した。検証の結果、次世代道路通信標準で想定する仕組みが、実際にシステムを構築した上で正常に動作する事が確認できた。今後は、現場環境での実装を想定した試験環境を構築し、さらなる改良・試行を繰り返していく事で、道路通信標準の完成度を高めていく予定である。

また、現場環境における次世代道路通信標準の導入を推進するため、システム導入のための技術指導や、システム構築のマニュアル化を進め、普及に向けた対策を提案・試行していく。