

(37) 道路管理情報の構造化手法の基礎的考察

Basic study on the structured method for road management information

有賀清隆¹・上田英滋²・小原弘志³

Aruga Kiyotaka, Ueda Eiji, and Obara Hiroshi

抄録：道路管理のための情報処理システムでは業務や地域ごとにシステムが構築されており、それぞれのシステムが多くデータを利用している。それぞれのシステムが取り扱うデータを共通化するため、道路通信標準が制定されたが、データ定義の複雑さや管理コスト増加の他、業務毎のニーズの違いを吸収することがむずかしいため、現段階では実現に至っていない。本報告では地域や業務間のデータの統合利用を実現するために、データモデルの構造に着目し、個別ニーズに従った自由なデータ定義を許容しつつ、様々なシステムで扱うデータの共有を図る仕組みについて、データモデルの構造に着目しデータ共有化の手法についての考察を報告するものである。

キーワード：XML (Extensible Markup Language)、道路通信標準、データモデリング、オブジェクト指向

Keywords : XML (Extensible Markup Language)、Road-Management-Information、Data-Modeling、Object-Oriented

1. はじめに

道路管理のための情報処理システムは業務や地域ごとにシステムが構築されており、それぞれのシステムが多くデータを利用している。

これらのデータは地域や個別業務に最適化され、システム相互でデータを共有したり、それぞれの情報から新しい情報を抽出したりすることは難しい。国土交通省ではICTの発展に伴い、現場業務だけでなくマネジメントにもこれらのデータを利用するため、データ統一を試みてきた。しかし、データ定義の複雑さや管理コストの増加、また業務毎のニーズの違いを吸収してデータを共有化することが難しいため一部でしか実現に至っていない。

データの統一を実現させるために国土交通省では道路通信標準（2006年2月版 Ver1.05）を制定し、対象とすべき道路情報システムに適用してきた。¹⁾ しかし、新たなシステムとの接続やデータ追加が必要になった場合、データ定義の追加だけでなくデータ定義全体のチェックとシステム改修が必要となる。

本報告では地域や業務間のデータの統合利用を実現するために、データモデリング手法に着目し、個別ニーズに基づくデータ定義を許容し、かつデータの共有を容易に実現する手法の検討について報告する。

2. 情報共有におけるデータ定義統一の課題

道路管理に用いられる情報は地域特性や道路行政の様々な業務ニーズに合わせてデータ種別や定義を決めているため、多くの種類を扱うことになる。これらのデータの定義を統一しようとした場合、従来の考え方では全てのデータを一意に把握し、名称や精度等をあわせ、共用を前提に調整を行ってきた。このため網羅すべきシステムの種類が多くなるほど複雑な作業が発生し、また類似システムでありながら地域性を持つものを扱う場合はさらに複雑な作業を要する。この作業を一元的に行うため、現行の道路通信標準は制定当時に道路管理業務で頻繁に用いていた一部のシステムから抽出してデータを定義した。このことから、業務のニーズ変化により新たなデータが必要となった場合に柔軟な対応を妨げる結果となっている。これは、全国の道路情報データの定義を一意に管理しようとしたためであり、データ定義の追加時に全体の承認を必要とする制度的な課題も包含している。一元的なデータの取扱は、地域や業務特性の対応に限界があり地域や業務ごとのデータ関係のためには最適な手法であったとは考えにくい状況である。

結果として図-1に示すように、現行の道路通信標準によるデータの共有化は全国の基幹的な部分を担うものの、現場レベルでは想定範囲よりも狭い部分でしか活用されていない。

1：非会員 国土交通省 国土技術政策総合研究所 高度情報化研究センター 情報基盤研究室
(〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地, Tel :029-864-4916, E-mail : aruga-k924a@nilim.go.jp)

2：非会員 国土交通省 国土技術政策総合研究所 高度情報化研究センター 情報基盤研究室

3：非会員 国土交通省 国土技術政策総合研究所 高度情報化研究センター 情報基盤研究室

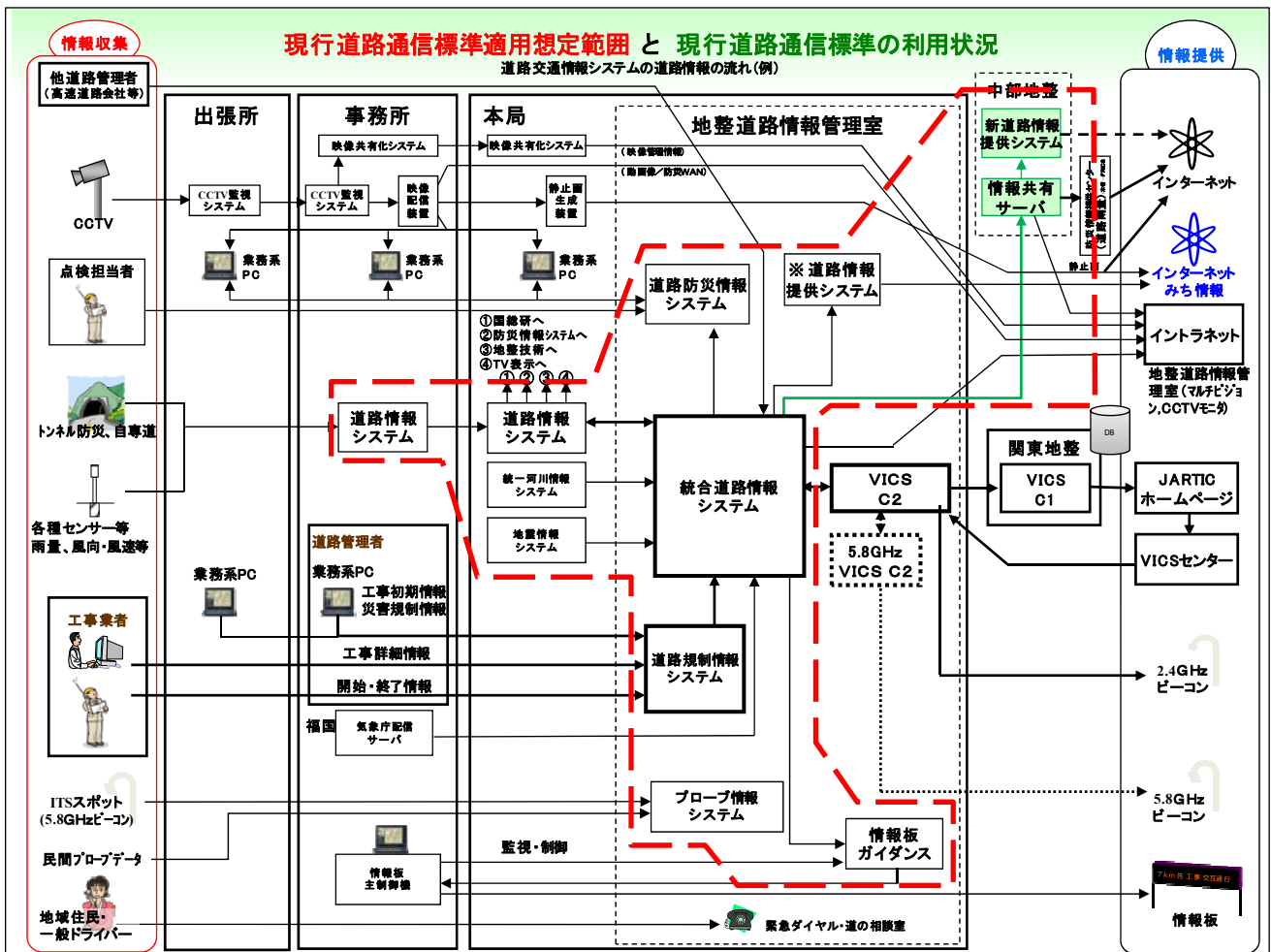


図-1 現行道路通信標準の利用状況

3. データ定義の共有利用に向けた仕組み

データの共有化を進めるためには、現状の道路通信標準の課題等をもとに、管理しやすく、現場のニーズに応えられる仕組みづくりが必要である。データ定義を一意に定義し、個別システムで相互に利用する環境を実現するという方法は、一定の成果が得られるものの、柔軟性にかけるものとなる。本検討ではモデリングプロセスを見直すことにより、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ことが必要となる。具体的には、様々な既存技術を調査した結果 XML を用いて二層のデータ構造定義を用いる手法を検討している。

(1) データ辞書の管理による地域特性の吸収

一般的にデータ通信を行う場合、送り手と受け手が共通のデータの定義を共有している。現行の道路通信標準においては全国的に一意なデータ定義（データ辞書）を用いている。このデータ定義は、制定当時に全

国で共通利用されていた業務システムで扱うデータリストを元に、いわばシステムオリエンテッドな手法で制定されたものである。現在検討している次世代の道路通信標準においては地域や業務特性を認めた上で、個々の辞書の違いを許容できる機能を実現しなければならない。システムオリエンテッドなデータ定義ではそれぞれのデータ項目をレベル合わせする事が難しく、異なるニーズに整合させる場合の調整が困難となる。

そこで本検討においては、データの構造化を目指し、XML を用いることとし、更に二階層の辞書を名前空間で管理することを想定している。

図-2 に示すように、構造化されたデータ定義を、全国共通に取り扱う共通辞書と地域や業務特性を包括するためのローカル辞書に区分し、互いの辞書の相互変換を図る仕組みを持たせることで、業務ニーズの変化といった要求に対して柔軟な対応を取ることができると考えている。²⁾

(2) データのモデリングとその課題

データ構造を明らかにするためにはデータのモデリングを利用出来る。図-3 に示す通り、一般的にこの

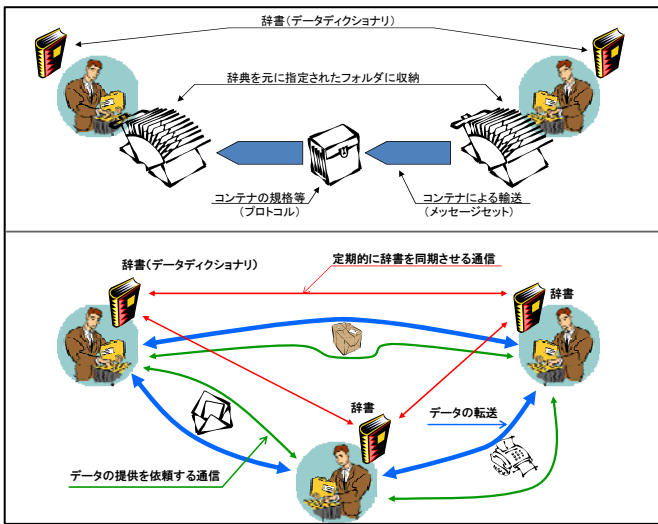


図-2 データ定義の同期

様な情報処理システムを設計するにあたっては、システム化の対象となる業務を分析しデータモデルを作成する手法が多く採用されている。

これは、業務で扱う対象や事象を整理し、システム化する対象を明確にするための重要な設計プロセスである。本検討では、このモデリングプロセスに着目し、データ構造化の過程で複数の業務に整合させたデータモデルを作成することを検討した。前述のように、一般的なモデリングは業務プロセスに依存し、作成されたモデルは個別業務に依存したデータモデルとなる。このため構築されるシステムは業務依存型のシステムとなるため、現状の課題解決に至らない。道路管理全般でデータを共有利用するためには、地域特性や個別業務特性に合わせたデータモデルが相互に協調する仕組み作りが必要となる。

(3) モデル二層化によるデータ共通化

業務に依存するというモデリングの課題を解決するために、本検討では複数の業務で取り扱う対象そのものの実態を表す、実態モデルを業務モデル間に介在させる手法を検討している。具体的には業務モデルの中で取り扱うデータ項目の中から、実態に依存するデータ項目(位置や寸法、数量、依存関係等)を抜き出し、そのデータ項目が、どの様に依存しているかという関係性を物理的に表したモデル(実態モデル)と表現や内容、精度を整合させる事で業務モデル間の共通データ項目として再整理する。

この様に、業務モデルに対し実態モデルを別途整理することと、業務モデル間のデータ整合性を実態モデルを媒介として保証することが重要である。

実態モデルは対象の捉え方をあらわしたものであるため、業務モデルとの関係性を保ちながら、業務に依存することが無いように、将来にわたって新しい業務

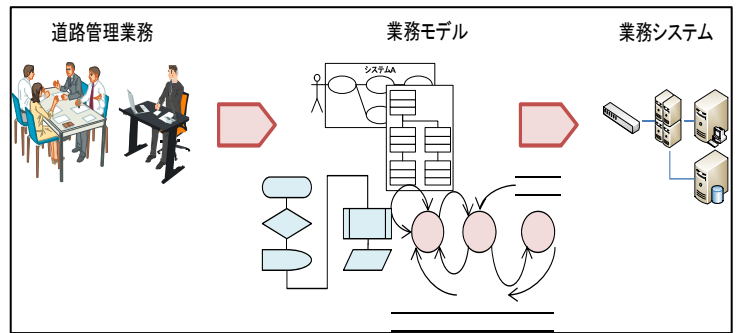


図-3 システム構築までの流れ

においても活用できることが想定できる。

この場合問題となるのは、新しい対象をモデル化するときの実態解析に当たって、個々の作成者による揺らぎが生まれることである。この課題に対しては実態モデル作成のマニュアル化や、モデル設計プロセスに一定の運用ルールを定め一元化することにより解決できると考える。業務モデルの検討に当たっては、「実態モデルとの整合性を確保する」という単純なルールであるため、業務ニーズに整合できない等の問題は発生しにくいと考えている。

(4) モデル二層化の現場適用性

道路通信標準における実態モデルの役割は、道路や道路構造やそれらに依存するデータ項目や道路上で起こる事象(交通、気象、事故、災害等)の関係性を表すものである。二層化されたモデルが現場において適用可能であるか確認するためには、一部のデータ構造を実際にモデリングし、利用場面に整合させることが可能であるか検討する必要がある。

代表的な業務や取り扱うデータを確認したところ、「位置」を表すデータは、ほぼすべてのシステムで用いられているため、位置の表現方法を共通項目として、実態モデルを作成し、データ連係実現の可能性を検討した。道路に関する位置の表現方法は、道路管理の現場で主に用いられる「路線番号と距離標」の他、VICSやDRM、区間ID方式など様々なものが用途に合わせて用いられる。その関係を整理したイメージと、それぞれの方式間で共通的に用いる事が出来るデータ項目を表したイメージを図-4に示す。

個別の業務システムによっては、何れか一つの位置表現を用いている場合が多いため、従来の方法では、データ交換を行う際に、変換する手間が必要であった。

その場合、個別にデータ変換の調整が行われる事からシステムの改造範囲が大きくなりコスト高騰を招いてしまう。しかし、実態モデルを用いて複数の位置表現間の共通項目を事前に定義しておけば、この調整作業は必要最小限の確認で済む事となる。実態モデルによる業務モデルとの連係を実現させることで、図-4

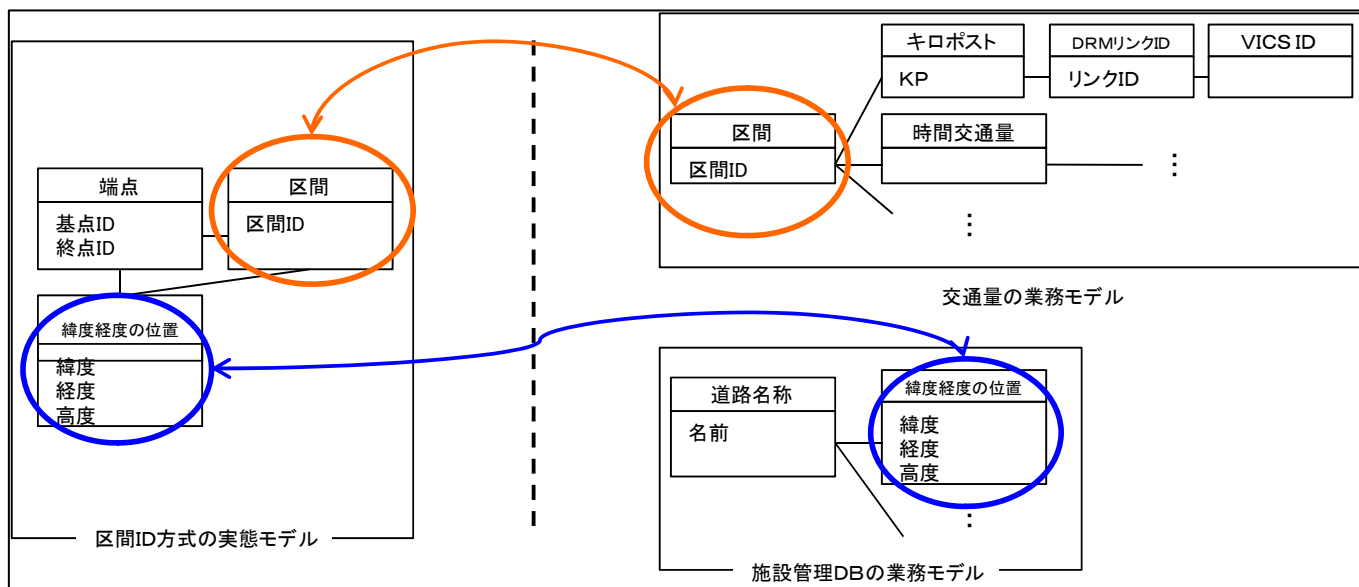


図-4 位置を表現した実態モデルと業務モデルの例

のモデル例の場合には、年度ごとに変化するノード ID やリンク ID を含んだ VICIS や DRM を利用した情報においても、緯度経度や区間 ID を介してデータ連係を図ることができるようになる。このような仕組みを整えていくことで、例えば、センサ情報の共通化や、台帳等と現場観測データの連携等も自由に行えるようになる。

そのためには、位置表現だけでなく各種寸法データや観測値等のデータも共通モデルとして定義していく必要があるが、実態を元にしたモデルであるため、将来にわたって変更が生じる要因は少ない。

4. 道路通信標準における二層データモデルの取扱

これまでに示した二層化されたデータモデルを実際に現場に適用させるためには、道路通信標準等の基準類として、現場展開する必要がある。現在検討中の次世代道路通信標準においては、この二層データモデルを「データ辞書の二階層化」として取り込み、相互のデータ辞書を連携させる仕組みの構築に必要な仕組みづくりを行っている。

基本的なデータ構造の定義方法や名前空間の利用による相互の認知の仕組み、全体を把握するデータ共有化のための辞書の統合化方法等について、道路通信標準の利用者が適切に利用出来る環境を構築しなければならない。

5. まとめ

道路管理に用いる情報の共有化を実現させるため、地域や業務特性に依存するデータ定義を受け入れながら、個別システム間で相互にデータ利用ができる環境

を実現するため、二層化モデルによるデータ共有化を検討してきた。このデータ共有化の検討に当たっては、現状の運用を極力変更しないように検討してきたが、システム設計や構築は管理者やシステムベンダによって生じる揺らぎの影響が大きい。これらの課題を解決するため、基準やマニュアル類などのルール作りが重要となるため、次世代の道路通信標準の検討において継続的に取り組んでいくものである。

謝辞：本報告において多大なるご協力いただいた関係者の方々に感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 国土交通省：道路通信標準ホームページ，
<<http://www.rcs.nilim.go.jp/rcs/rcs-j/>>，（入手 2011.7.22）
- 2) 小原弘志，橋本裕也：次世代道路通信標準の策定への取り組み，（社）建設電気技術協会，建設電気技術 2007 技術集 pp.175-178，2009 年