

Ⅱ-3 道路に関わる情報の整備と活用

高橋 広幸[†]

Hiroyuki TAKAHASHI

山崎 元也[†]

Motoya YAMAZAKI

本郷 廷悦[†]

Teietsu HONGO

【抄録】 道路に関わる情報とは対象とする道路の性能、品質、損傷などを表し、道路事業を実施する上で最も基本となる。また、道路建設における施工計画、品質管理から道路保全における改良・補修計画の立案までライフサイクル全般にわたって活用される。このような情報は、CALSの思考を取り入れ、事業プロセスの進捗に合わせて段階的に整備することが合理的であり、あわせて道路を構成する構造物や施設ごとに幾何形状、材料特性、品質、数量などを統合的に扱えることが求められている。本文では、幾何形状を表すCADデータとその他のデータとを統合して整備し、業務に活用するための今後の方針について考察する。

【キーワード】 CAD、データベース、CALS

1. はじめに

日本道路公団の事業においては、契約、会計、予算、交通、事故などさまざまな情報をシステム化して取り扱っている。どれも重要な情報であるが、中でも道路そのものに関する情報は、土木技術者が担当する業務では最も基本的なものである。

道路そのものに関する情報とは、対象とする道路の、計画・設計における条件および結果、施工材料、品質、供用後の損傷、補修・改良履歴などを表わす情報をいい、ここでは機械・建築分野に倣ってプロダクト（製品）データと呼ぶ。

プロダクトデータは、道路の事業プロセスに従って段階的に整備するとともに、ライフサイクル全般にわたって共有・活用すべき情報である。したがって、CALS/ECの概念を取り入れた情報化の対象としては最も中心に位置付ける必要がある。

そこで、本文では、日本道路公団の業務で取り扱うプロダクトデータを対象として、情報化の現状と問題点を整理するとともに、

今後の情報整備の方針について考察する。

2. プロダクトデータの現状と問題点

(1) コンピュータで扱うプロダクトデータ

プロダクトデータは、プロダクトの形状や寸法を表わす幾何情報とプロダクトの性質や品質を表わす属性情報の大きく2つに分類される。前者は図面に代表され、後者は設計報告書、工事記録データ、保全点検データなどが該当する。

属性情報は、数値あるいは文字として扱えるものが多く、大型汎用機が主流であったときからデータベースで管理されてきた。しかし、従来、図面をCAD(Computer Aided Design)で作成するには専用のハードウェアが必要で、それ自体も高価であったため、幾何情報をコンピュータで扱うことは一般的ではなかった。このため、コンピュータでプロダクトデータを取り扱う場合には属性情報のみが対象となってきた。

(2) プロダクトデータの運用上の問題

日本道路公団の業務においてもプロダクトデータをデータベース化して活用してき

[†] 日本道路公団試験研究所技術情報課 〒194-0035 町田市忠生 1-4-1 TEL 042-791-1621

た。その中で、致命的とも言えるシステム上の問題が2つ明らかになってきている。

まず1つめは、プロダクトデータがライフサイクルにわたって共有されていない問題である。例えば、維持管理プロセスでデータベースに登録する属性情報を建設プロセスにおいて正確には作成されないことである。

この原因としては、設計や工事に関するプロダクトデータの中から維持管理プロセスで利用するデータを抽出する作業が、建設プロセスには全く利益のないものであることや多大な労力を必要とすることなどが考えられる。したがって、この問題を解決するためには、プロダクトデータを標準化し、その中から必要な属性情報を機械的に抽出できるようにシステム化する必要がある。

2つめの問題は、属性情報のデータ項目が業務の利用形態に適合しなくなっていることである。

日本道路公団では、調査や設計などの成果品をマイクロフィルムで保管するとともに、その管理情報（インデックス情報）をデータベース化している。この管理情報を技術関係資料登録票と呼び、業務件名、道路名、インターチェンジ区間、該当市町村、業者名、資料形態、資料種別、キーワード、フリータームなどを記載する。

ここで、管理情報を検索し、マイクロフィルムを利用するためのシステムの概要を図-1に示す。

図-1のシステムを利用して、例えばある橋脚の設計計算書を探す場合、道路名、インターチェンジ区間、業務件名などの複合的な検索条件に基づいて当該橋梁の設計報告書を検索し、さらに、その内容を確認して必要な情報を部分的に抽出することとなる。すなわち、本来必要な情報を間接的にしか検索できないことが問題と考えられる。

これを解決するためには、維持管理業務

での利用形態に即した検索ができるように成果品等の管理情報の項目を見直す必要がある。

(3)プロダクトデータモデルの現状

情報処理技術の高度化、低価格化によって、近年パーソナルコンピュータでもCADで図面を作成できるようになってきた。また、オブジェクト指向プログラミング技術の発達も伴って、コンピュータの中で幾何情報と属性情報を統合的に扱うことができるプロダクトデータモデルが開発されてきている。

この国際規格が、ISO10303 “Industrial automation systems and integration - Product data representation and exchange-”である。通称 STEP (STandard for the Exchange of Product model dataの略)と呼ばれるこの規格はISO10303Part 1の中で「この規格群は、計算機が解釈可能な製品データの表現及び交換を規定する。この規格群は、製品のライフサイクルの間、特定のシステムに依存せずに製品データを記述できる機構を提供することを目的とする¹⁾」と位置付けられている。

このようにSTEPはプロダクトデータモデルの理想であるが、土木分野においては、CADデータ交換標準として実用化する活動が行われているものの、プロダクトデータモデルに関しては規格が存在していないのが現状である。したがって、当面は、現

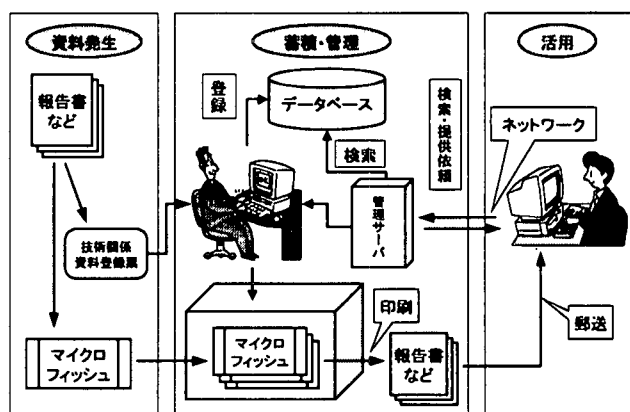


図-1 現行システムの概要

在利用できる情報技術によって、前述の問題を解決する必要がある。

3. 道路に関する情報整備の方針

以上の現状と問題点を踏まえ、プロダクトデータモデルが実用化されるまでの間の暫定的なプロダクトデータ整備方針を以下のとおり考察する。

(1) 道路管理での利用に即した検索手法

道路管理業務での利用形態に即した情報検索システムの代表的なものの1つとしてGIS (Geographic Information System) がある。このシステムでは数値地図と情報を関連付けることで地図上の位置からデータを検索するため、道路管理業務において応用すると次の点で効果が期待できる。

- ① 数値地図に示された道路構造物の位置から、これに関連する情報に直接アクセスできる
- ② 平面空間での資産集計が可能となる

(2) 建設～管理プロセスでのデータ交換

道路管理プロセスでGISを利用する場合、建設プロセスで作成したプロダクトデータをGISに登録する必要がある。これを効率的に実現するために図-2に示す方法が考えられる。

図-2では、建設プロセスにおいて作成する道路平面図をCADで作成し、これに属性情報を関連付けて、管理プロセスに引き継ぐ。管理プロセスでは、CADデータを数値地図に変換し、属性情報はそのまま、

それぞれGISに登録する。

(3) CADとデータベースの連携

これを実現するためには、建設プロセスにおいて幾何情報と属性情報を関連付ける必要がある。その方法の1つとして、CADとデータベースの連携が考えられる。具体的には、CADのエンティティ（ここでは直線、円弧、寸法線などCADの機能で描かれた図形をいう）に対してコードを付与し、それをプライマリキーとしたデータテーブルに属性情報を記述することでCADとデータベースを関連付けできる²⁾。

(4) オブジェクトに基づく情報の統合的な活用

この考え方を一歩進めて、実際のもののあり方の単位としてのオブジェクトに着目して、CADで描かれるオブジェクトにデータベースを関連付けるのが合理的である。

機械、設備、建築などの分野ではCADのオブジェクト化が進んでいるものの、土木分野ではこれからである。このような現状を踏まえると、将来オブジェクトとなり得る単位にCADのエンティティをグループ化し、それに対してオブジェクトコードを付け、属性情報と関連付ける。

さらに、技術関係資料登録票にオブジェクトコードを組み込むことで、オブジェクトごとに発注成果品を検索することが可能となる。

以上の概念をまとめると図-3のようになる。

4. 今後の課題

図-3では、道路に関する情報の整備と活用について今後のあり方を示している。これを実現するための今後の課題について述べる。

(1) オブジェクトクラスの定義

道路事業の各プロセスで取り扱うオブジェクトの単位を定め、その階層構造を決定する必要がある。

(2) オブジェクトのCADでの認識

オブジェクトをCADで認識するために、オブジェクトコードやオブジェクトとCAD

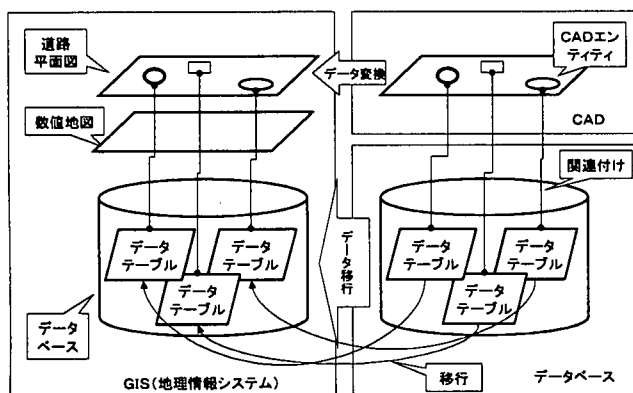


図-2 GISへのデータ登録方法

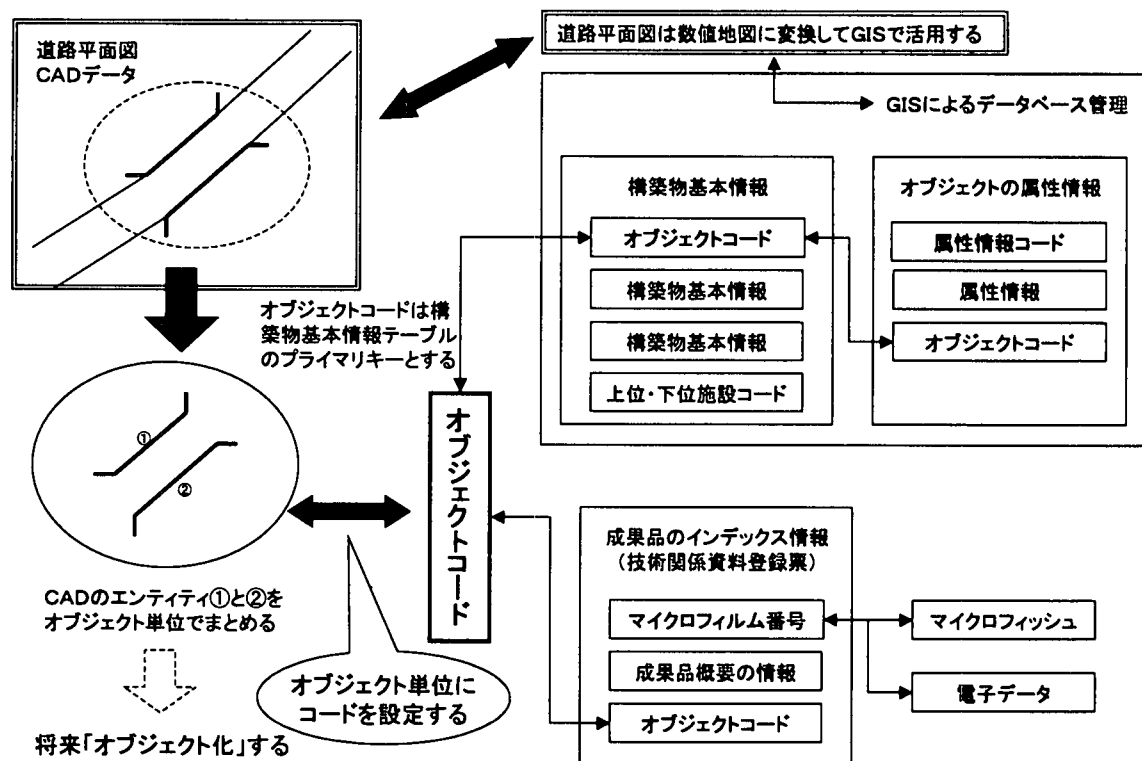


図-3 情報の統合的な活用の概念

エンティティの関係を表わすデータの標準化が必要である。

(3) オブジェクトコードの付与規定

オブジェクトコードは GIS の数値地図上でユニークでなければならない。したがって、ユニークなコードを設定するためのルールが必要であり、建設現場において運用できるものでなくてはならない。すなわち、オブジェクトコードは現場単位で管理することとなる。

(4) 平面図に描かれないオブジェクトの処理

道路平面図に描かれないオブジェクト、例えば橋梁の支承、伸縮装置などについての処理を今までの道路平面図の枠を越えて検討する必要がある。

5. おわりに

ここでは、日本道路公団の業務において取り扱うプロダクトデータを対象として、情報化の現状と問題点を整理するとともに、オブジェクトごとに幾何形状と属性情報を関連付け、統合的に整備・活用する1つの方法について述べた。

情報システムの機能は、それを利用する技術者の要求や情報技術の進展に伴って変化する。すなわち、土木技術者にとっては、有効なシステムとは何かということを追求するよりも、真に必要なデータとは何かを具体化し、整備することの方が重要であると考えられる。したがって、ライフサイクルにわたって共有すべき情報を、その発生プロセスで整備し、段階的に蓄積できるように、業務そのものの見直しも含めて検討していきたい。

【参考文献】

- 1) JIS-B37001-1, 産業オートメーションシステム及びその統合—製品データの表現及び交換—, 日本規格協会, 第1部概要及び基本原理, 1996.
- 2) 高橋広幸, 山崎元也, 本郷廷悦: CAD図面の属性情報に関する考察, 第27回関東支部技術研究発表会講演概要集, 土木学会関東支部, pp.962-963, 2000.