

Ⅱ-14 建設行政におけるリアルタイムデータの GIS への展開手法

二階堂 義則¹ 金藤 康昭² 〇有江 健治³ 倉田 亮一⁴
 Yoshinori Nikaidou Yasuaki Kintou Kenji Arie Ryoichi Kurata

¹建設省土木研究所企画部 情報技術総括研究官（〒305-0804 茨城県つくば市大字旭1番地）

²建設省土木研究所建設マネジメント技術研究センター建設システム課 主任研究員（〒305-0804 茨城県つくば市大字旭1番地）

³建設省土木研究所建設マネジメント技術研究センター建設システム課（〒305-0804 茨城県つくば市大字旭1番地）

⁴建設省土木研究所建設マネジメント技術研究センター建設システム課 交流研究員（〒305-0804 茨城県つくば市大字旭1番地）

【抄録】建設行政は、国土建設から国土マネジメントへの転換が図られ、ストックの有効利用や良好な保全・創造等も視野に入れた、総合的な「国土マネジメント」施策の検討を行っており、GIS (Geographic Information System)をベースとした国土管理情報基盤の研究・開発を進めている。こうした中で、全国に配置されているテレメータ等の観測データ、CCTV(Closed Circuit Television)画像データ等のリアルタイム系データの国土管理情報基盤上への展開や一元管理が課題となる。本稿では、これらの各システムとの連携と GIS 上での展開について報告する。

【キーワード】情報の共有化、GIS

1. はじめに

建設行政におけるリアルタイムな観測には、雨量、水位といったテレメータ等の地点データやレーダ雨量計の二次元の数値データに加えて、最近では光ファイバネットワークの延伸により、CCTV の動画データも情報として整備されつつある。

これらの各システムは独立した情報システムとして構築され、独自の情報収集及び提供機能を備え、クローズした情報システム（以下、「専用システム」という）である。

専用システムでは機能が特化されており、他のシステムとの互換性がなく、国土管理情報基盤としての GIS にデータを展開し、一元的に情報を取り扱う

場合に、データの加工や編集が必要であるほか、データの更新周期、意味（瞬時、時間、平均）の違い等から情報の不整合が生じる可能性がある。

このことから、リアルタイムデータにおける属性情報並びに専用システムから GIS 上へのデータ展開手法等について報告する。

2. 既存の情報システム

現在、建設省で整備している専用システムを表-1に示す。

表-1 建設省で整備している主要な専用システムの概要

専用システム名	データの内容	データの種別	取得周期	位置情報	時間情報
河川情報システム	河川,ダム等の雨量,水位,流量等	数値データ	10,30分 1時間	水系,河川,観測所番号	観測時刻 集計時刻
道路交通情報システム	道路周辺の雨量,路面温度,情報板情報,交通量等	数値データ	10分, 随時	路線名,観測所名	観測時刻 集計時刻
地震情報システム	日本全国の最大加速度 (gal) 日本全国の SI 値(kine)	数値データ	発生時	観測所名,観測地点名,緯度経度	観測時刻
レーダ雨量計システム	日本全国の雨量強度	静止画像データ	5分	3次メッシュ	観測時刻
CCTVシステム	河川,道路,ダム等のカメラ画像	動画データ,音声	常時	—	—

これらのシステムの情報を GIS 上に展開するには、システムの持つ位置、時間に関する情報を空間属性、時間属性として記述を統一（システムによっては新たに付加）すると共に、主題属性には観測値の精度に関する情報等を新たに付加する必要がある。

これらは、いずれも専用システムでは問題とならなかった事象であり、統一した考え方が必要である。

(1) 空間属性

雨量、水位、地震等の数値データは地点観測値であり、観測値のポイント要素を持つ、一方、画像データについてはその対象（目的）によって、ポイント要素かエリア要素かのいずれかを有することとなる。通常、道路、河川などの監視に用いられる CCTV 画像については、カメラ設置位置、カメラ方向などのポイント要素を有し、レーダ雨量のように空間的な広がりを持つデータについては、観測範囲を示すエリア要素を有する。

(2) 時間属性

テレメータ装置で観測する水位は観測時における値であり、ポイント要素としての時間属性を持つが、時間雨量は観測時の値であると同時に前 1 時間の累計値であり、ポイント要素とライン要素を併せ持つことになる。画像データについては観測時における画像データであることから、ポイント要素を時間属性として持つ。

(3) 主題属性

主題属性は観測値、観測名称のほか、観測地点における警戒値、管理者情報、観測方法、精度情報、観測機器情報などの情報を持つ必要がある。

(4) 地物間関係

地物間関係にはセンサの設置場所（局舎、トンネル等の地物）との関係、基準点（道路始点、河口）からの距離などを地物間関係として記す。

3. 専用システムとの連携手法の検討

専用システムのデータを GIS 上に展開するために必要となる属性データの付加を行うには、以下の方法が考えられる。

① データベースの仕様統一

② データベースの集約

③ インデックス情報によるデータベースの相互連携

(1) データベースの仕様統一

データベースの仕様統一とは、専用システムのデータベース・アクセス様式を統一（少なくとも、道路情報・河川情報などの専用システム毎に統一）し、GIS アプリケーションが直接各専用システムを参照する手法である（図－1 参照）。

GIS アプリケーションには、各種の専用システムを直接参照するための専用システム毎のデータ呼出機能が必要となる。このため専用システムの増加に対応するためには、追加になる専用システム毎にデータ呼出機能を追加しなければならず、GIS アプリケーション側の負担が大きい。GIS アプリケーション側の負担を小さくするためには、専用システムデータベースの仕様統一等が必要となる。

(2) データベースの集約

データベースの集約とは、専用システム側が GIS のレイヤに合わせた様式でデータを出力し、GIS アプリケーション向けの集約データベースを構築する手法である（図－2 参照）。

GIS アプリケーション向けの集約データベースを構築するためには、専用システム毎のデータベースと集約データベースの差異（データ構造の違いなど）を吸収する転送機能が必要となる。片方向（専用データベース→GIS アプリケーション）のシステムの場合、機構が比較的簡単でよく用いられるが、専用システム側と集約データベース側の双方で二重管理的な運用が必要であり、管理運用上は望ましい形態ではない。

(3) インデックス情報によるデータベースの相互連携

インデックス情報によるデータベースの相互連携とは、位置と時間について統一した概念の中間言語を定め、各専用システムと GIS アプリケーションの連携方法を統一する手法である（図－3 参照）。

各専用システムと GIS アプリケーションの連携手法を統一するためには、位置と時間について統一した概念の中間言語に加え、データベースの連携を円滑にするためにインデックス情報（データの所在を示す情報・データベースの構造や内容を示す情報）が必要となる。また、GIS アプリケーション側からは各専用システムが同じ構造に見えるように、データベース構造の違いを吸収する連携機能が必要である。

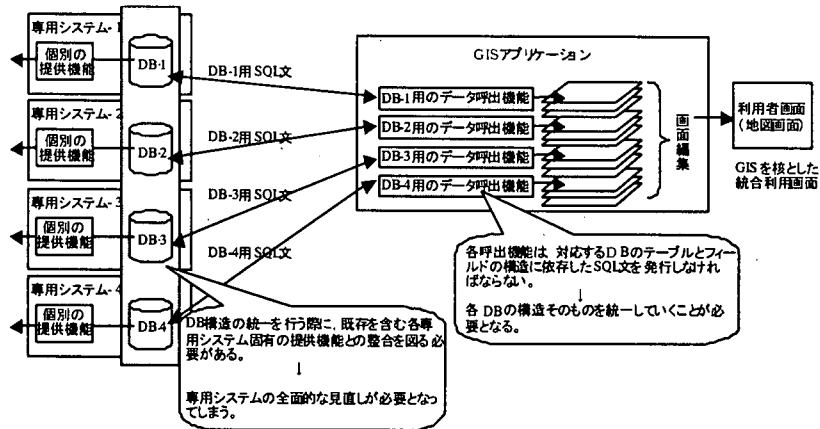


図-1 データベースの仕様統一

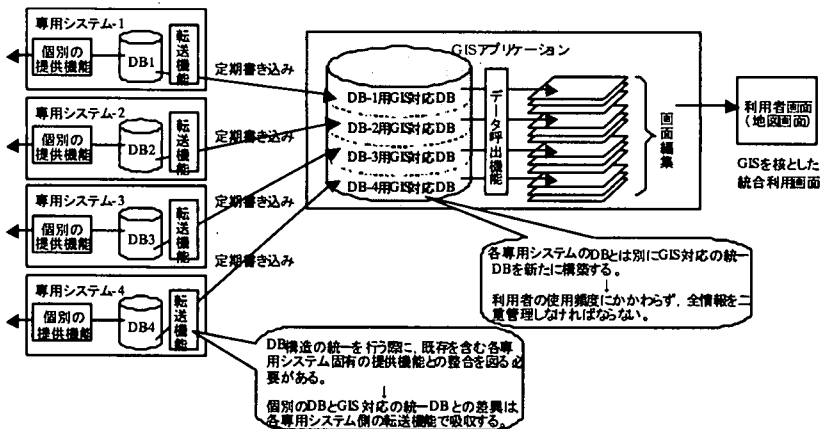


図-2 データベースの集約

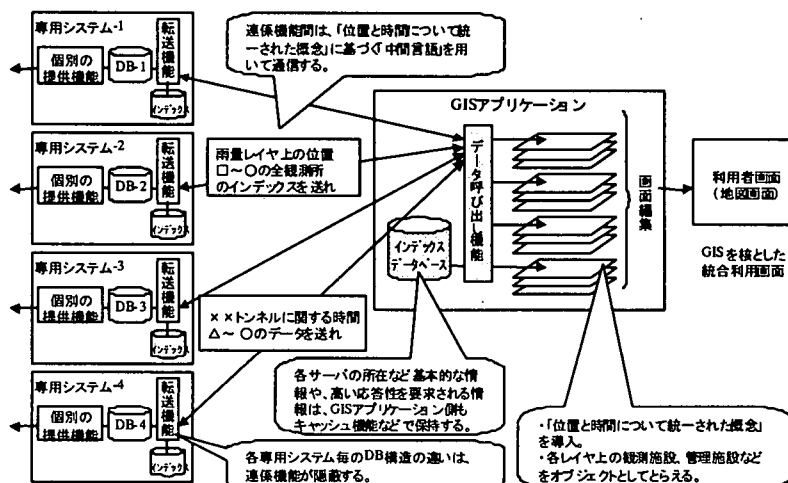


図-3 インデックス情報によるデータベースの相互連携

(4) 専用システムの連携手法の評価

表-2に示すように、これまで述べてきた専用システムの連携手法について、データ管理、応答性能、専用システムへの影響及びシステムの柔軟性の4つ視点から評価を行った。

データベースの仕様統一では、データ管理上は好ましいものの、すべてのシステムを構築し直すことになり、あまり現実的ではない。

データベースの集約では、データが専用システムとGIS側で不整合の可能性がある、データの追加等に対

する柔軟性にも欠けるものとなる。

インデックス情報によるデータベースの相互連携では、データ要求から提供までに、GIS と専用システムでの情報の変換、付加などの手順が多いため、応答性能の面で不利なものの、専用システムへの影響が少なく、新たに専用システムが追加される場合においても柔軟な対応が可能である。

表－２ 専用システムとの連携手法の評価

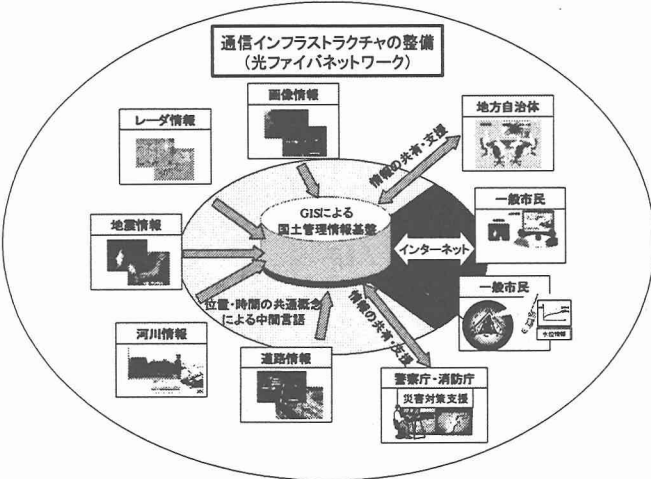
評価項目	データベースの仕様統一	データベースの集約	インデックス情報によるデータベースの相互連携	評価指標
データ管理	○	×	○	データの整合性
応答性能	△	○	△	応答時間の長短
専用システムへの影響	×	△	△	専用システムでの変更
システムの柔軟性	△	×	○	専用システム増に対する対応
総合評価	△	△	○	

5. 今後の検討課題
- 今回の報告は概念的な整理に止まったが、システムの実現にあたっては、機能実装面での検討が不可欠である。今後の検討課題としては、次の3つが挙げられる。
- (1) GIS アプリケーションから、各データベースを統合利用することに関しては、CORBA¹⁾ (The Common Object Request Broker : Architecture and Specification) 等に代表される分散オブジェクト指向技術を必要とする。特に、オープン GIS コンソーシアムでは分散オブジェクト指向技術により、既存データベースとの接続性を確保するとしており、オープン GIS が規定する範囲などについても見極めが必要である。
- (2) 専用システムのデータベース構造については、空間属性、時間属性、主題属性、地物間関係についての考え方に止まっており、今後、より詳細な構造定義を行うための作業が必要である。
- (3) システムを全国展開する場合には、インデックス情報の分散化が必要で、ディレクトリサービスの国際標準である X.500、X.500 をインターネット向けに簡素化したサービスプロトコルの LDAP (Lightweight

Directory Access Protocol) などのディレクトリサービスの適用の可能性についても詳細な検討が必要である。

(4) 画像データについては、他の数値データと比較すると、データ量が膨大でデータベースシステムや配信、表示方式も異なるため、共通基盤に展開するには、個別検討が必要である。

6. おわりに
- GIS をベースとした国土管理情報基盤の上にデータを展開するメリットは、道路や河川の管理者がデータの分析、解析を容易に行えるようになると同時に、WebGIS等により一般市民もインターネット等を経由して防災情報をいち早く閲覧できるようになることである。
- 大規模災害発生時には国や地方自治体、関係機関及び地域住民の連携が不可欠であり、図－4 に示すように、情報の共有による避難誘導の迅速化等が図られ、被害の軽減に寄与することができる。



図－4 GIS による国土管理情報基盤の利用イメージ

参考文献

1) 小野沢、「分散オブジェクト指向技術 CORBA」、(株)ソフト・リサーチ・センター、1996