

水道分野での情報統合化を目的とした マッピングシステムによる管路情報管理

福島 学*、筒井和雄*、依田幹雄*、林 晃**、松岡研治**

* (株)日立製作所大みか工場
茨城県日立市大みか町5-2-1

** (株)日立製作所機電事業本部
東京都千代田区神田駿河台4-6

概要

水道分野におけるコンピュータの利用は年々急速に増大している。しかしながら、水道に関する様々なシステムが存在し、それぞれが個別の情報管理を行っている。これらの異種システム間で情報を共用できれば、情報の一元化が図れ統合的な水道業務管理が可能となる。中でも管路施設情報管理は、時々刻々と変化する地下埋設状況を正確に把握し、水道管路の移設、改良計画、漏水防止、及び災害時における迅速な対応を円滑に行えることが重要である。このためマッピング技術を取り入れた管路情報管理システムの導入が各水道事業体で検討されており、一部では既に稼働中である。

ここでは管路情報管理を行うマッピングシステムにおける水道料金システム情報や監視制御システムオンライン情報等の他システム情報の活用について検討した。マッピングシステムでは、管路網に関するデータベースを構築し、他システム最新情報をもとにデータベース更新を行い、管網解析シミュレーション等の管路特性解析に非常に有用であることを示した。

キーワード

管路情報管理 マッピングシステム 管網計算 管路更新 管路特性解析

1. はじめに

高普及率時代を迎えた水道分野において重要となるのは維持管理であり、特にライフラインとしての管路を効率良く維持管理できる管路情報管理システムは注目を浴びており、その多くがマッピング技術を取り入れている。マッピングシステムは拡張性に富み、種々用途に応用が可能であり、システムの経済性を高める上でも期待が大きい¹⁾。

本論文では、水道業務におけるマッピングシステムの可能性と、管路情報管理システムが具備すべき技術、及び活用事例について報告する。

2. 水道業務におけるマッピングシステムの位置付け

水道業務で扱われる様々な情報は、各業務部門で独自に保持され、一部はコンピュータデータベース化されている。これらの情報を共通化することは、すなわち情報の統合化であり、業務に応じた分散処理を実現する。マッピングシステムを活用した管路情報管理システムは、維持管理システムの基幹部分であり、業務部門間で共通性を持つ情報が多く、施設維持管理のみでなく事務管理や監視制御へ広く利用が可能である。また、マッピングシステムデータベースには、地図図面情報と施設に関連

する属性情報があり、このデータ構造を利用し様々な水道業務情報を地図図面と結びつけることが容易にできる。以上を考慮し、マッピングシステムを中心とした水道業務管理システム群の情報統合を行うためには、水道業務情報間で相互検索やデータ編集・更新等の情報共有技術が必要になる。

3. 異種システムとの情報共有技術

3.1 属性、及び図面更新技術

管路情報管理システム運用上でデータベース更新が課題となる。特に問題となる点を以下に挙げる。

- (1) 大容量の地図図面情報の正確な年次更新処理
- (2) 更新周期の短い属性情報、特に給水装置情報の迅速な更新処理
- (3) 図形、属性間のリンケージ情報の更新、結合状況把握

これらについて、他の属性情報と比べデータ修正量の多い給水装置情報にしばり検討を行った。従来方法では、ユーザが変更データを拾い出し、キーボードから手入力、及びマウスを使い一件ずつ図形属性結合を行っていた。

上記に述べた問題点に対応する為に、料金システムデータを活用することとし、図形認識結合方式による図形・属性結合処理を開発した。図1に給水装置属性、及び図面データ更新処理を示す。料金システムの新規、中止、移動等の変更情報を管路情報管理システムにて定期的に取り込み、ユーザー名や水道使用量等の変更情報は全て給水装置属性として編集する。また、変更された給水装置属性をもとに図面上の給水装置番号（水栓番号等）自動結合、ユーザー名自動変更、近傍家枠・給水メータ自動検索結合する図形認識結合方式により迅速で正確な管路情報データベースの更新が可能となる。

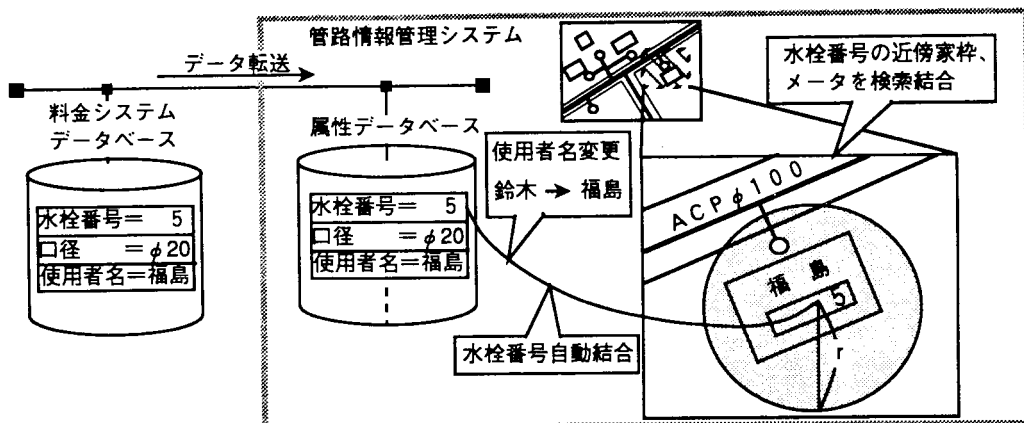


図1 給水装置属性、及び図面データの更新処理

3.2 監視制御システムオンライン情報の取り込み

既設監視制御システムにて扱われている水圧・水質・水量等の配水状況データをLAN等のネットワークにより一定周期で管路情報管理システムに取り込む。これにより、水圧分布表示、水量時間変動、実データ管網計算等、各種解析結果の管路図面重ね合わせ表示により監視制御システムにはない付加価値が生まれる。

また、監視制御システムでは、管路情報管理システムの管路情報を加味した施設異常時運転ガイドダンスや設備保全管理等が実現できる。

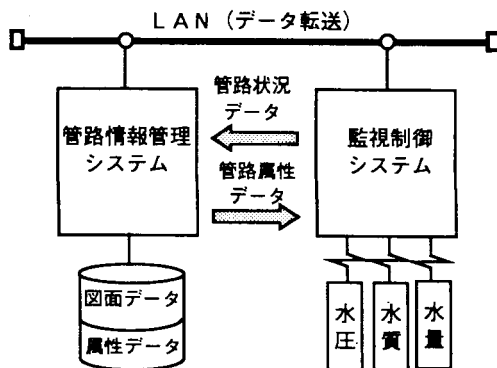


図2 監視制御システムとの結合

3.3 光ディスクファイリングシステムとの結合

光ディスクファイリングシステムは登録、保管、検索が簡単な為、様々な分野で導入されている。しかしながら、以下のような課題が考えられる。
 (1)何万件にもなる検索キーの更新工数を減らす。
 (2)画像情報として登録する為、厳密修正が不可。

これらの課題に対応する方法として管路情報管理システムの連動機能を開発した。検索キーを施設番号のみとし、他の検索情報は管路情報管理システムの属性情報とする。従って変更の多い給水装置情報は、3.1項で述べた料金システムの属性自動更新により常に最新情報により検索ができる。さらにこの属性情報を、管路図面中の図形情報と結合することにより、より高度な検索を可能にする。また、光ディスクに登録する図面は、修正の少ない竣工図、給水台帳とし、これら画像情報をSCSIインターフェースにより管路情報管理システムに表示する機能も付加した。

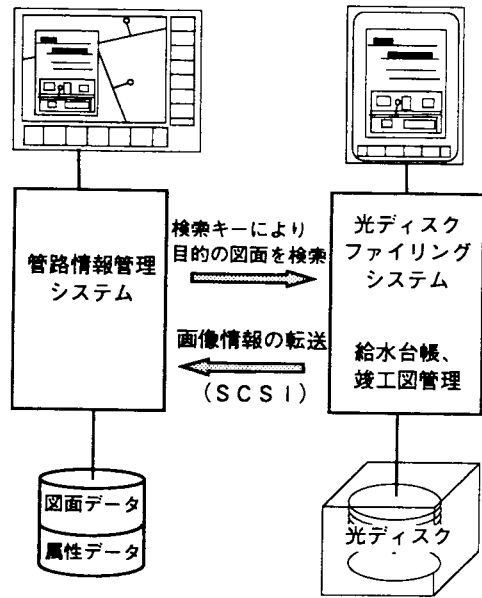


図3 光ディスクファイリングシステムとの結合

4. 活用事例

4.1 管路更新計画への活用

管路更新計画は、現状熟練者の経験や勘にたよっており、管路更新基準の早期確立が必要となっている。石綿管や老化にともなう既設管路更新計画、新規管路布設計画、ならびに直結給水への対応を的確に行うためには、水圧・水質の検討、適正口径の選定、老朽管路診断等を踏まえ総合的に判断しなければならない。図2に管路更新計画システムへの管路情報管理システムの活用を示す。3.2項で述べた監視制御システムオンライン情報の取り込み、管路属性による管路診断、管網水理・水質解析等判断条件の要素となる。しかしながら、すべてをコンピュータにより判断させることは危険であり、どうしても最終的な判断はユーザにまかせる支援システム型としている。今後、初心者や経験の浅い人でも熟練者と同等の品質の設計や計画を実現することが本システムに求められる場合、これに対応する何らかの知識処理の検討が必要となる。

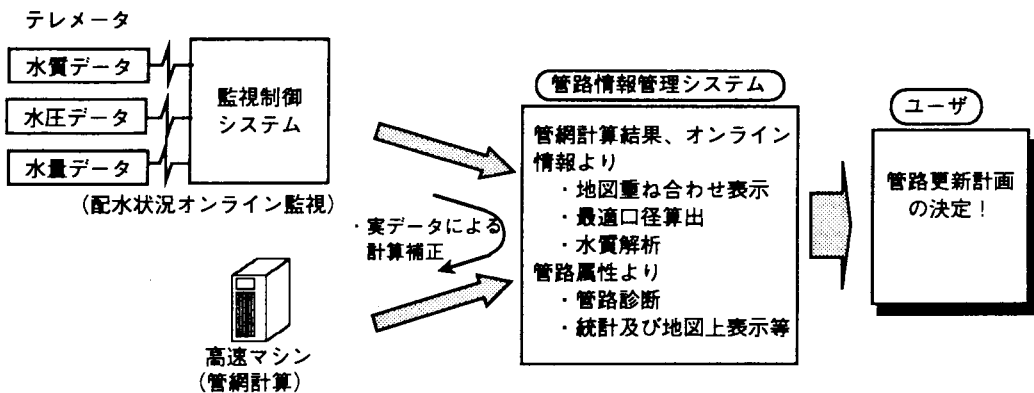


図4 管路更新計画システムへの管路情報管理システムの活用

4.2 工事設計、積算業務への活用

管路情報管理システムは、工事設計・積算システムへの効率的な業務支援を実現する。しかし、管路情報データベースを工事設計に活用する上では、次のような課題を解決する必要がある。

- (1) 工事設計システムでの図面作成工数を減らすこと。
- (2) 工事区域が管路図面複数枚にまたがるときの図面間整合、任意切り出しが行えること。
- (3) 工事設計システムから工事積算システムへ管材、付帯施設の集計、員数の受渡しができること。

これらの課題を解決するために、①隣接図面任意切り出し、②積算員数の自動算出、③管材料の自動レイアウト機能を開発した²。図3に示すように管路情報管理システムにて目的工事区域の地図を切り出し、工事設計システムにて平面図、横断面図、縦断面図を作成すると同時に、管材料の自動レイアウト、積算員数の自動算出を行う。一方、工事積算システムでは、工事図面からの積算員数、単価表、代価表などより工事内訳書を作成し、自動積算を行う。将来的には、工事設計システムにて新規あるいは変更があった工事個所の情報を管路情報管理システムにて受け取り、管路図面を自動修正させることも考えられる。

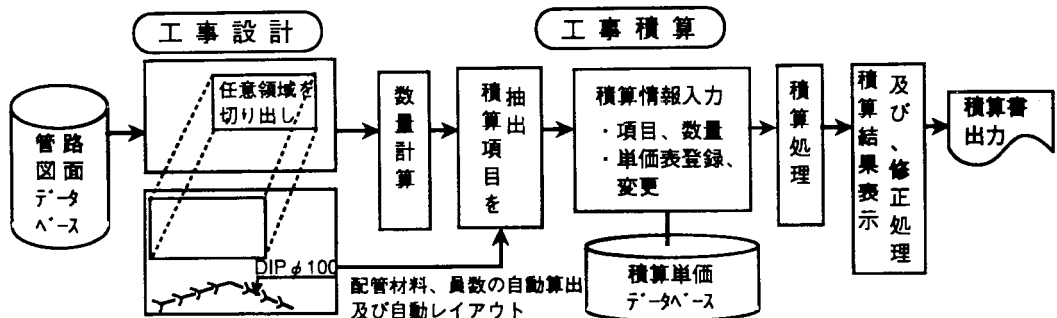


図5 工事設計・積算支援システムへの活用

4.3 給水施設管理業務への活用

現在水道事業所には数万から数十万もの既設の給水台帳が存在しており、光ディスクファイリングシステムを使った台帳管理システムが多く受け入れられている。このシステム単独では限られた検索しか出来ないが、3.3項にて述べた管路情報管理システムとの連動により、管路情報管理システム上の様々な条件検索方法により目的の給水台帳を即座に光ディスクファイリングシステムにて検索表示したり、マッピングシステムを介することにより料金システム等、他システムとのデータベースの共有が実現し、給水施設の更新業務の一元管理が可能となる。

5. おわりに

以上、水道業務におけるマッピングシステムと他システムとの情報統合化の一例について述べた。最も重要なのは管路情報管理システムにおけるデータベース構築であり、いかに共通情報を含めるかが大きな課題となる。また常に最新情報を維持するためにデータベースの効率的な更新技術の確立が必要である。今後ともマッピングシステムにおけるデータベース更新技術の研究と水道業務支援システムの統合化を図っていく考えである。

【参考文献】

- (1) 水道管路に関する調査研究・技術開発長期計画、(財)水道管路技術センター(1989-10)
- (2) 福島、他3：デジタル管路データベースを利用した工事設計・積算支援システム、第41回全国水道研究発表会講演集、pp.324-326(平2-5)