

維持管理情報の上下水道施設 改築修繕計画への活用方法

筒井 和雄*、福島 学*、内山 浩章*、濱口 清史*、早稻田邦夫**

* (株)日立製作所大みか工場 ** (株)日立製作所機電事業部

概 要

上下水道施設は、基盤整備が充実してきており、老朽設備の改築・更新が今後の大きな課題である。効率的な維持管理には日常の維持管理情報の整備が重要である。しかし、一度に過去の施設情報を整備するには、対象設備の情報量が膨大であること、情報の種別が異なること等より現実的には困難であるため、情報整備手段を考慮した優先順位を付けたシステム構築を図らねばならない。本論文では、維持管理情報の種別を考慮した段階的なシステム構築の検討、及び維持管理情報の施設の改築や更新計画へ高度活用について、その有効性を検証したので報告する。

キーワード：施設管理、維持管理、改築修繕、保全計画、図面管理

1. はじめに

上下水道施設は、機器の耐用年数や施設拡張等の問題から、施設の増設/改造が頻繁に行われている。新旧の施設が混在する場合が多く、安定した維持管理を図るためには、各施設の現状を正確に、かつ迅速に把握する必要がある。しかしながら、維持管理においては設備に対応した様々な情報が存在し、それぞれ個別の形態で作成・保管されている。このため適正な維持管理・予防保全を行なうためには、これらの異種データの膨大な情報を整理し、各設備の原理、構造、機能、及び現在の状態を十分に理解した上で総合的に判断することが必要となる。このようなニーズに合わせ、近年維持管理情報の統合管理システムが様々な形で提案されてきている。本稿では、この維持管理情報統合管理システムを利用した施設修繕改築計画への維持管理情報活用方法として、維持管理情報の構築から運用への事例、及び今後の展開について報告する。

2. 維持管理情報の体系化

施設維持管理は、表1に示すように資産評価や管理を行なう資産管理業務、施設の運転状況、履歴を管理する運転管理、保守点検や修繕管理を行なう保全管理、設備諸元や備品等管理する設備台帳在庫管理、施設に関わる図面を管理する図面管理等があり、台帳や記録書、図面として管理されている。それぞれの維持管理情報は互いに関連性のある情報である。従来、これらの利用は、維持管理情報を人為的に収集、集計するしかなかった。維持管理情報統合管理システムでは、空間的な位置情報を管理するため、2次元座標情報により異なる維持管理情報を関連付けてデータベース化して、統一的に管理・処理する¹⁾。これにより利用者側は、視覚的に維持管理情報を検索でき、維持管理情報を様々な形に加工して利用できる。したがって、この維持管理情報統合管理システムを利用することにより、日常の運転計画から中長期的な修繕改築計画、突発的な事故、故障への対応業務を支援することが可能となる。

表1 維持管理情報の分類

管理対象	管理情報	位置情報	時系列情報	数量情報	図書情報
資産管理	設備、機器の資産台帳の作成及び管理	○	○	○	
運転管理	設備、機器の運転操作日誌、各種記録等の作成及び管理	○	○		○
保全管理	設備、機器の点検、整備、故障機器修繕等の報告書の作成及び管理	○	○		○
設備台帳在庫管理	設備台帳情報、機器登録票、部品登録票の作成及び管理	○	○	○	○
図面管理	建物、配管、機器図面、シーケンス等の完成図面の管理	○			○

3. 維持管理情報構築の手順

3.1 システム構築手順

維持管理情報をデータベース化し、システム構築していく手順は、下記が一例として挙げられる。これらは効果的で段階的なデータベース構築、より高度な機能へと拡張することをねらう。図1は、導入手順別の各システム構成を示したものである。

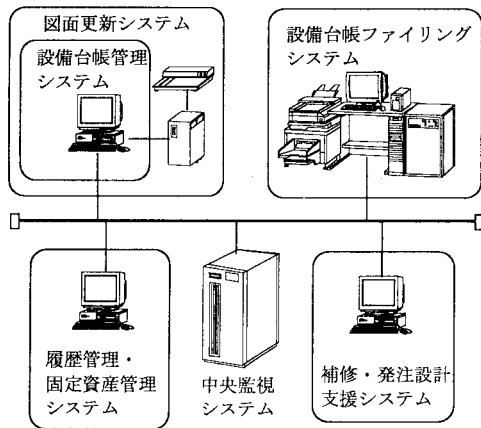


図1 導入システム別システム構成

【手順1】設備台帳管理システム構築：工事単位毎の設備台帳管理、修繕点検履歴管理をするもので、各設備機器は設備分類表に従い分類化、基礎データ整備を図る。

【手順2】設備台帳ファイリングシステム構築：膨大な機械、電機、計装設備台帳をイメージ画像として登録管理することにより、図面検索の大幅な効率化、省スペース化を図る。【手順3】履歴管理・固定資産管理システ

ム構築：中央監視システムからの各機器の故障・運転情報の登録や履歴管理によりきめ細かな機器管理、及び設備資産の減価償却、除却資産管理が正確、かつ迅速にできる。【手順4】図面更新システム構築：旧図面を活用してデータをベクトル化し、図面の更新が容易にできる。【手順5】補修・発注設計支援システム構築：維持管理情報の評価分析、補修工事に伴う発注設計業務の効率化が図れる。

3.2 維持管理情報の整備

維持管理情報は、過去に蓄積された工事単位の膨大な量の設備台帳や竣工図書、日常発生する保守点検履歴情報、頻繁な増設・改造に伴う設備拡張情報等がある。これらの情報をシステム運用のため、事業体の担当者が維持管理業務を遂行しながら、構築することは非常に困難である。したがって、工事に伴う維持管理情報は、担当の工事業者が初期情報を構築できるような方式とした。即ち、図面類を除いた工事時の初期情報である工事一覧表、工事台帳、設備台帳は、入力用の共通フォーマット、及び入力専用ソフトを作成提供して、各工事業者に配布し、入力結果を事業体の担当者が編集するという方式とした。これにより、初期データ構築の負担低減と、フォーマット統一により管理し易くなる。

4. 維持管理情報の活用

4.1 水道管路更新計画への応用

地下に埋設された水道管路は、布設から数十年以上経った老朽管や埋設条件により漏水の危険度が高いものがある。これらの管路を抽出し、更新するため、マッピングシステム技術を活用して構築された管路データベースが、更新計画に活用できることを示す。図2に示すような処理により、更新対象の管路抽出、及び更新予算計画が立案できる。(1)管路属性情報にある管種、口径、布設年度を条件として、管理対象区域内にある該当管路の分布状況を抽出。(2)この中から、更新該当地区を選定し該当管路を検索。(3)更新対象の管路に接続された影響需要家を抽出。(4)管路更新時の概算予算を算出。

4.2 制御電源系統追跡システム

電機計装設備の制御電源系統は、複数の図面に渡り記述してあり、増設・改造時の養生作業時の系統把握には正確、確実にやるためかなりの時間を要している。そこで制御電源系統を設備図面データベースに登録し、電路

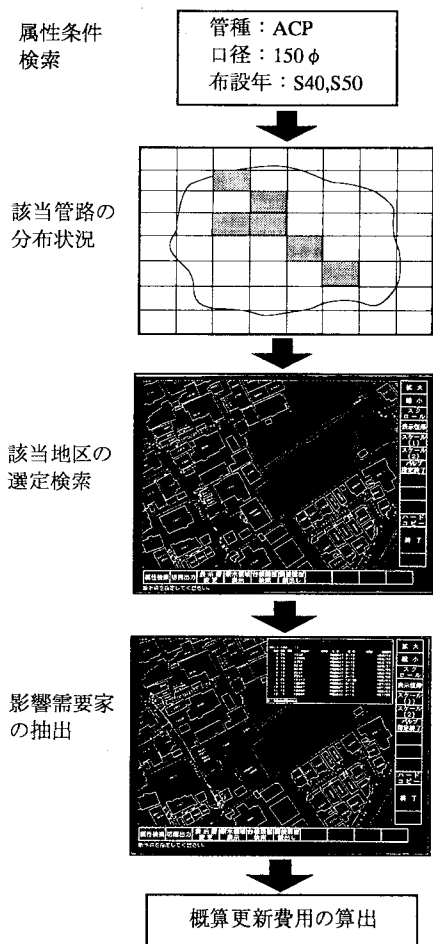


図2 更新管路抽出処理







図形条件	結果
電路指示 	上下双方向へ電路追跡 該当電路強調表示
遮断器検索 	遮断器強調、電路追跡終了
電路直接 交差 	全ての方向へ追跡
電路回避 交差 	一方向へ追跡
末端負荷 	該当負荷強調表示 負荷機器連情報の検索
断路器検索 	開閉状態を考慮した 電路追跡検索

図3 電路追跡条件

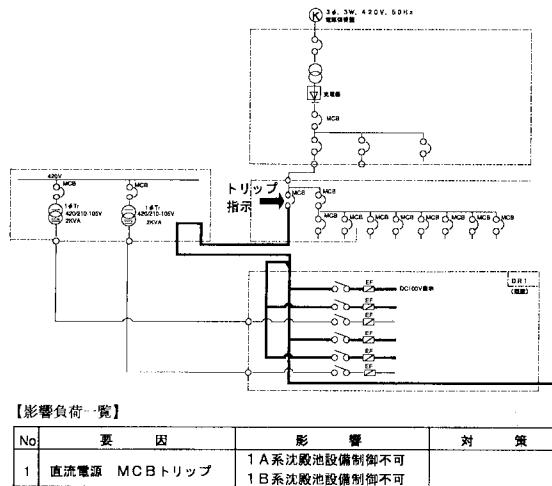


図4 制御電源系統追跡処理例

追跡をシステム化した。この電路追跡を行なうにあたり、図3に示す追跡条件を定義する。追跡条件より該当電路の図形を追跡し、影響負荷、及び遮断器の検索を行なわせる方法とした。しかし、この方法では、遮断器や断路器等を記号入力しているため、記号が電路を切断していることもあり、電路の接続検索処理に時間がかかってしまう。膨大なデータの中から目的とする図形データを高速検索する技術として、擬似N次元テーブルを利用した図形検索方法(QND方式)を開発した²⁾。この手法により、従来手法の数十倍の高速処理を可能にした。また、制御電源系統図面のベクトル化処理において記号認識後、記号と交差する電路を仮想的に接続し線分化することにより、電路を線図形だけで構成でき、各種記号を線図形上に配置させるため電路・記号の検索が容易になった。制御電源系統追跡の処理例を図4に示す。この時影響のある末端負荷は、影響負荷一覧として表示される。したがって、該当影響負荷が容易に把握でき、影響負荷の配置が建屋平面図と連結されているので危険区域の特定や防護さくなど保安措置の考察も事前に検討できる。

5. 最後に

本論文では、維持管理情報の構築、及び施設改築・修繕計画への活用について述べた。維持管理情報のデータベース化が進むにつれ、データの精度やこれを利用した機能について益々検討が必要になる。特に施設の時間履歴、3次元空間の把握が可能となる4次元GIS技術を

適用し³⁾、今後も維持管理情報統合管理システムを更に発展させていく考えである。

[参考文献]

- 1) 福島、他2名：異種データベースを統合した維持管理情報統合システム、第31回下水道研究発表会講演

集

- 2) 角本、他2名：擬似N次元テーブル利用図形検索方式の提案と地理情報処理への応用、情報処理学会第39回（平成元年後期）全国大会
- 3) 岩村、他4名：4次元GISによる公共施設情報管理、平成9年電気学会産業応用部門全国大会