

上水道管の耐震化更新計画の作成

マッピングシステムデータを活用した計画作成の支援

キーワード：耐震更新計画, 優先度評価, ダウンサイジング, 管路評価の自動算定

西日本インフラ技術部 谷口 靖博・田崎 雄也・山口 史絵
大阪支店 岡本 哲也

はじめに

人口減少により給水収益が減少する中で、災害時にも安定した給水が求められています。そのため、限られた費用の中で、老朽化が進む管路を効率的に地震に強い耐震管に更新する必要があります。ここでは、更新にかか

耐震化更新計画の作成とその効果

●適正口径の検討

調査を実施した自治体では、現管路の計画時点に比べて給水量が減少しており、将来減少すると予測される給水量をもとに、過大投資とならないよう適正口径を検討する必要があります。適正口径の検討は、アジア航測の計算ソフト「Vipnes」を利用した管網解析計算により行いました。適正口径を検討する際、配水運用上の冗長性を確保するため配水ブロック化の概念に着目しました。配水ブロック化とは、小さく分割したブロック単位で配水区域を管理するもので、配水状況の把握が容易で、断水による影響の局所化などの効果があるとされています。口径をもとに、ブロック間を繋ぐ「幹線」、ブロックの枠となる「フレーム管」、ブロック内に配水する「配水支管」の3種類に管路を分類しました（図1）。

検討の結果、配水管の口径を全て縮小するよりも幹線および配水支管の口径を別々に縮小することで、配水運用への影響を少なくし、しかも更新費用を削減できました。

●耐震化更新の優先順位付け

限られた費用の中で効率的に管路更新事業を行うため、更新の優先度が高い管路の抽出を行いました。

更新優先順位は、管路の「老朽度」および「重要度」の観点から表1に示す評価項目を設定し、管路ごとに点

る費用を削減するために口径縮小（ダウンサイジング）を検討し、耐震化更新計画を作成した事例を報告します。また、自治体職員による耐震化更新管路の決定を支援するシステムを作成したので併せて紹介します。

数化することで算出しました。点数化では、自治体で導入しているアジア航測のALANDIS NEO（水道管路台帳システム）の属性データおよび管網解析計算で算出したデータを使用しました。

表1 更新優先順位算出のための評価項目

種別	評価項目
幹線	緊急輸送道路下布設管路、基幹施設等接続管路、事故発生率、布設経過年数、断水時の都市への影響度
配水支管	避難所等接続管路、事故発生率、布設経過年数、断水時の都市への影響度

●耐震化更新計画の作成による効果

適正口径検討の結果、幹線ではφ400mmをφ350mmなど最大1段階、配水支管ではφ125mmをφ50mmなど最大3段階、口径を縮小することができました。併せて、当該自治体では同口径管にて更新する場合と比較し、1年間で約4億円の更新費用の縮減を見込めることが分かりました。適正口径の検討結果はALANDIS NEOに反映させ、管路更新の基本設計の基礎データとして活用可能です。

また、更新優先度の高い管路を抽出した結果、図2のように管路の優先度を可視化することができました。



図2 耐震化更新の優先順位付け結果

耐震化更新管路決定の支援システム

本システムでは、ALANDIS NEOで管理する属性をもとに老朽管の位置を示すだけでなく、設定した評価項目をもとに管路を点数化し、前述のように耐震化更新の優先順位を算出することができます。

また、管路の耐震化更新の優先順位付けにあたり、システムに下記①～⑤の機能を新規搭載することで、職員による耐震更新管路の決定を支援することができます。

① 耐震化路線追跡機能

耐震化路線追跡機能とは、給水メータの分岐元から配水場までの最短経路を、耐震管または耐震適合管のみを通して検索する機能です（図3）。

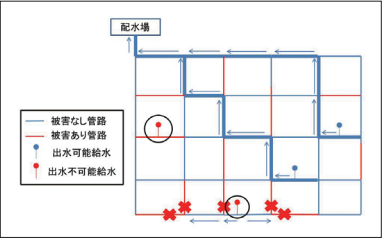


図3 耐震化路線追跡機能イメージ図

② 管路耐震適合性判定機能

管路耐震適合性判定機能では、微地形データと管路属性データを重ね合わせることで、管路を「耐震管」、「耐震適合管」、「非耐震管」の3種類に分類することができます（図4）。特に「ダクタイル鋳鉄管K形継手」は、埋設する地形により耐震区分が異なり、従来は区分の分類に手間がかかりましたが、本機能ではボタン一つで自動的に分類することが可能です。

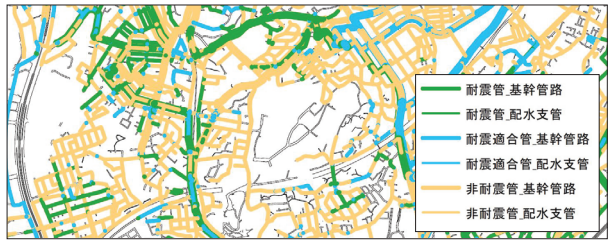


図4 管路耐震適合性判定機能の結果

おわりに

これまで水道マッピングシステムは単なる台帳システムという認識がありましたが、このシステムのデータベースを活用することで、耐震化更新管路の決定を支援するシステムを提案・構築することができました。

職員の技術に頼ってきた業務のシステム化が求められる昨今、同じような課題を有する自治体も多くあると想

③ 土壌や将来人口を管路評価に反映

管路を点数化するにあたり、管路属性データと土壌や将来給水人口のメッシュデータとを重ね合わせることで、管路以外のデータでも、職員が自ら評価項目に反映することができます。なお、管路属性データはcsv形式の一覧表からでも算出することが可能です。

④ 経年による状況変化の確認

管路属性データに耐震化更新の計画年度を入力することで、任意に選択した年度の老朽化状況や耐震化状況を確認することができます。管路の更新状況の変化を確認できるため、今後の耐震化更新計画の進捗状況を視覚的に把握することができます。また、機能①と併せると、地震時に指定した配水場から給水可能な管路及び給水メータについて、耐震化更新事業の進捗によりその範囲が拡大していく様子がひと目で分かります（図5）。

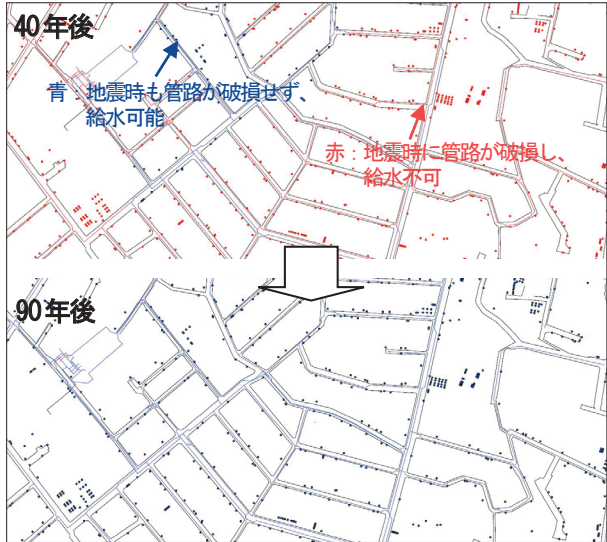


図5 耐震化路線追跡機能の結果

⑤ 更新費用の自動算出

単価を設定することで管路ごとの更新費用を一括で算出することができ、将来必要となる更新費用をシミュレーションすることが可能です。

像できます。当社がこれまで培ってきた水道マッピングシステムの「データ」を基に、耐震化更新事業を実施することで、水道事業者は更新費用の削減と耐震化更新の効率化を図ることができます。今後とも自治体の課題解決に繋がるような提案を続けていきたいと考えています。