

職員の作業量を縮減した改築シナリオ策定支援ツールの構築について

日本水工設計(株) 東京支社 塩谷寛行

計画的な改築・更新について、「下水道事業のストックマネジメント実施に関するガイドライン・2015 年版」(国土交通省)では、長期的な改築シナリオを複数設定し、「費用」、「リスク」及び「執行体制」を統合的に勘案し、最適シナリオを選定する事が示されており、対応する職員の作業量が膨大になる。そこで、職員の作業量の縮減を観点とし、長期改築シナリオの策定を支援するツールを構築した事例について報告する。

Key Words : スtockマネジメント、長期改築シナリオ、作業量の縮減

1. はじめに

A 市は、平成 30 年 1 月末現在で、人口約 1,529 千人に上る。下水道事業への取り組みは、昭和 5 年に事業着手しており、昭和 50 年代から平成初期にかけ、短期間かつ集中的な建設投資が行われた。平成 28 年度末、下水道人口普及率は 99.6%に達しており、管路総延長 7,100km、ポンプ場 66 施設、水処理センター 6 施設を有している。

A 市が保有する下水道資産(以下、「ストック」と記す)の経年劣化状況は、平成 28 年度末時点で、水処理センター・ポンプ場の機械設備・電気設備等ストック(約 40 千点)のうち 58%(約 23 千点)が、標準耐用年数を超過している状態である(図 1-1)。

本業務では、これら大量のストックに対し、A 市職員自らがストックマネジメント実施方針の策定を効率的に行うことを目的とし、これを支援するツールを構築した。

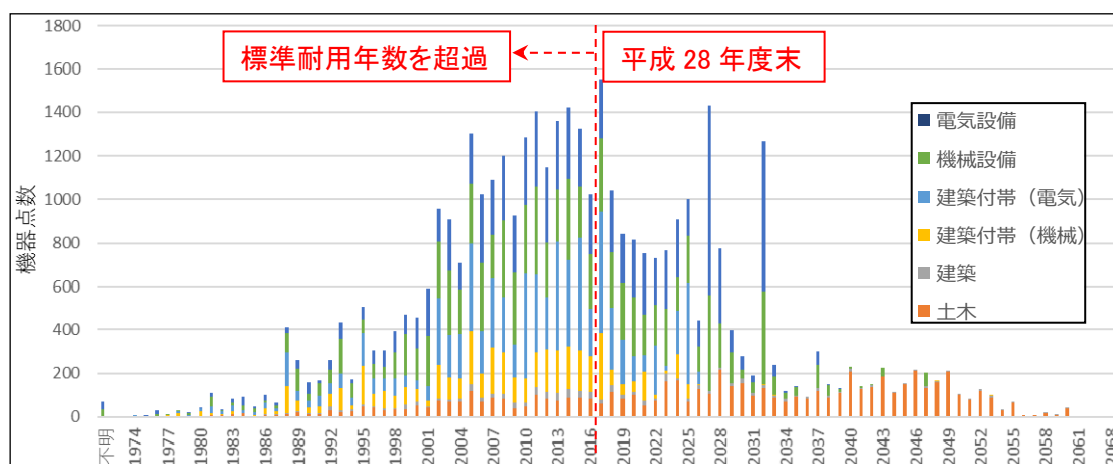


図 1-1. 標準耐用年数を超過する年度別機器点数

1.1 スtockマネジメント実施方針策定に係る課題

「下水道事業のストックマネジメント実施に関するガイドライン-2015 年版-」（国土交通省：平成 27 年 11 月）（以下、「ガイドライン」と記す）では、「長期的な改築事業のシナリオ設定」に対し、リスク評価等に基づく管理方法や、施設全体の概ねの改築周期や健全度・緊急度を基にした改築条件等を踏まえた複数のシナリオを設定した後、「費用」、「リスク」及び「執行体制」を統合的に勘案し、最適シナリオを選定する。」と示されている。

ストックマネジメント実施方針（以下、「実施方針」と記す）の策定において、長期プランで想定される技術革新によるユニットの変更や、ダウンサイジング、施設の共同化等、今後様々なメニューへの対応が求められるなか、A 市では前述の通り、大量のストックを保有していることから、効率的に作業することに対して下記の課題が挙げられた。

＜ストックマネジメント実施方針策定に係る課題＞

大量の施設情報に対するユニット化（グループ化）やリスクの評価、長期的な改築シナリオ（以下、「長期改築シナリオ」と記す）検討の作業量が膨大である。

そこで、上記に示す課題を解決するため、現在運用中の下水道施設機器台帳システムを改良して長期改築シナリオの策定を支援する支援ツール構築を行うこととしたが、構築する支援ツールは計画部門の市職員が使用（運用）することを念頭に置く場合、機器の改築時期について、現場で専門的な判断を行うことができる維持管理職員の判断との相違が想定されるため、さらに下記の課題が挙げられた。

＜支援ツール構築において想定される課題＞

改築単位にユニット化（グループ化）し、長期改築シナリオを単純かつ自動的に作成した場合、自動的に設定された改築時期と、専門職員が考える改築時期（維持管理職員の判断）が乖離する可能性が高まる。

1.2 課題解決のための目標設定

前述した＜ストックマネジメント実施方針策定に係る課題＞、＜支援ツール構築において想定される課題＞を解決するため、支援ツール構築において下記の目標を設定した。

表 1-1. 支援ツール構築における目標設定

項番	目標設定
①	施設情報のユニット化（グループ化）では、実施方針の改訂への対応を考慮し、ユニット化に要する作業負担を縮減する。
②	各ユニットは、更新周期や長寿命化対策の観点から同種のユニットが複数存在するため、更新周期や長寿命化対策の周期設定作業の重複を避け、作業負担を縮減する。
③	大量のユニットが想定されるため、ガイドラインに示される「費用」、「リスク」及び「実施体制」を含めた長期改築シナリオの平準化に係る作業負担を縮減する。
④	複数の長期改築シナリオを策定していく中で、ユニットの分割や統合、または更新周期の変更等を考慮した検討が想定されるため、長期改築シナリオの設定作業に係る作業負担を縮減する。

2. 支援ツールの構築

支援ツールの構築にあたり、ガイドラインに示される「ストックマネジメントの実施フロー」を基に、開発する対象範囲を最初に設定した（図 2-1）。

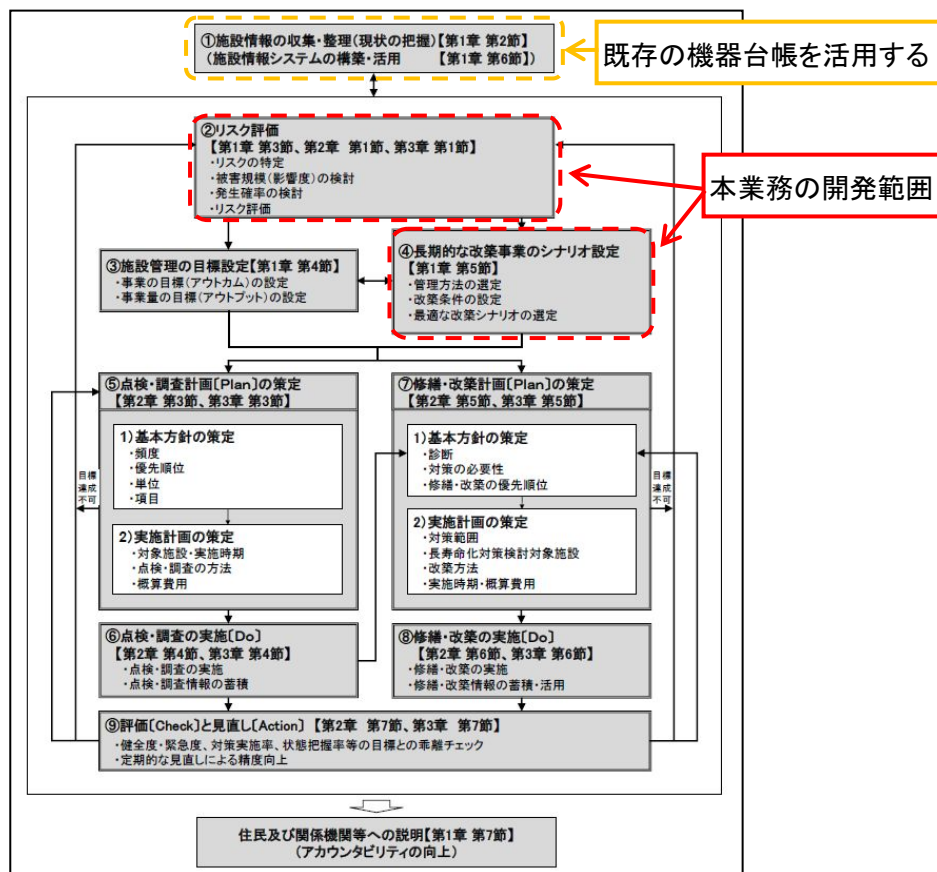


図 2-1. スtockマネジメントの実施フロー

出典：下水道事業におけるストックマネジメント実施に関するガイドライン-2015 年版-

次に、長期改築シナリオを作成する作業手順を、変更頻度が低い普遍的な情報の設定作業と変更頻度が高い定期的な情報の設定作業に分け（図 2-2）、このうち、定期的に実施する作業の負荷を縮減するように、支援ツールの機能を充実させる事とした。

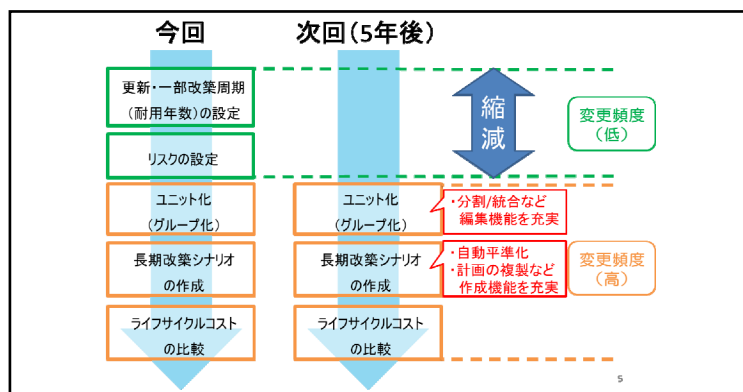


図 2-2. 長期改築シナリオ作成の作業手順

なお、図 2-2 に示す作業手順のうち、「更新・一部改築周期（耐用年数）の設定」において「更新周期」、「一部改築周期」は、それぞれユニット毎に設定する更新周期の年数と、長寿命化対策の年数に当たる。

2.1 施設情報のユニット化（グループ化）に要する作業負荷の縮減

表 1-1 に示す目標①を達成するため、ユニット化に対しては、まず水処理センター、ポンプ場、雨水調整池/雨水滞水池ごとに、管理方法や施設・設備分類等の特性を考慮した分類フローで自動分類できるようにした。

さらに、自動分類したユニットは、機器リストや図面からユニットの修正を簡単にできるようにし、直感的な操作を実現することで職員の作業負荷の縮減を図った（図 2-3）。

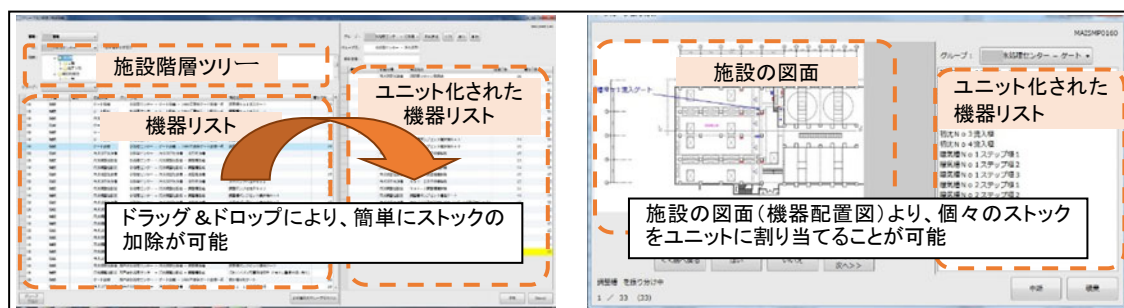


図 2-3. ユニット化の設定変更画面

2.2 更新周期や一部改築周期の設定に要する作業負荷の縮減

市職員との共同作業により、各ストックをユニット化したところ、実施方針に計上する機械・電気設備等のストック数は 31,170 点、ユニット数は 2,065 グループに上った。表 1-1 に示す目標②を達成するため、これらユニットに対する「更新周期」、「一部改築周期」の設定をマスタ化することで、周期の変更に対する設定箇所を集約し、市職員の作業負荷の縮減を図った。

2.3 長期改築シナリオの作成における平準化に要する作業負荷の縮減

長期改築シナリオの作成では、大量のユニットに対してリスクを考慮した平準化シナリオが求められる。表 1-1 に示す目標③を達成するため、最初に、リスク評価より優先順位を設定すれば、後は自動的に平準化処理を行う自動平準化機能を構築し、職員の作業負荷の縮減を図った。

なお、A 市では、改築時期の前倒しを優先しており、支援ツールの機能にリスク評価や前倒しの最大年数の設定による前倒し処理制限（表 2-1）を加えている。

表 2-1. 自動平準化処理の設定項目

項目	設定内容
平準化開始年度	指定された年度以降に対して平準化処理を実施する
予算上限額	平準化の上限金額（CAP）
前倒し条件（金額）	指定された金額以上の余裕があれば、前倒しを許容する
前倒し条件（リスク値）	指定されたリスク値以上のユニットがあれば、前倒しを許容する
前倒し条件（年数）	指定された年数まで、前倒しを許容する

次に、自動的に設定された改築時期は、市職員が考える改築時期（特に、直近 5 年程度の財政計画期間内における改築時期）と乖離している可能性が高いため、自動的に作成した長期改築シナリオに対し、画面上で「費用」と「リスク」を確認しながら手動で調整できる機能（図 2-4）を構築した。



図 2-4. 長期改築シナリオの編集画面

2.4 複数の長期改築シナリオの作成に要する作業負荷の縮減

前項 2.3 によって長期改築シナリオの作成作業に要する作業負荷の縮減を図ったが、建設投資に係る判断を多角的に行うためには、多数の長期改築シナリオを作成することが求められる。また、将来的には各水処理センターの職員が管轄内の長期改築シナリオを策定し、全体で統合する運用も考えられる。そこで、長期改築シナリオ作成画面で、管轄単位を対象を絞り込む他、作成した複数の長期改築シナリオの統合等の機能を構築し、作業負荷の縮減を図った。さらに、作成済みの長期改築シナリオ、もしくは作成中の長期改築シナリオにおいても、作成時の基本情報となるユニットの見直しが想定されることから、設定条件を複製する機能を設けることで、ユニットの編集を行った場合においても手戻り無く、複製元の状態から引き続き作業を続けることを可能とする機能を構築した。

2.5 設備台帳における故障リスクが高い機器の見える化

前項までの目標①～④への対応に加えて、現場の維持管理職員による判断を反映する仕組み（故障リスクが高い設備の見える化）を構築（図 2-5）し、定性的な評価をリスク評価に反映することができた。

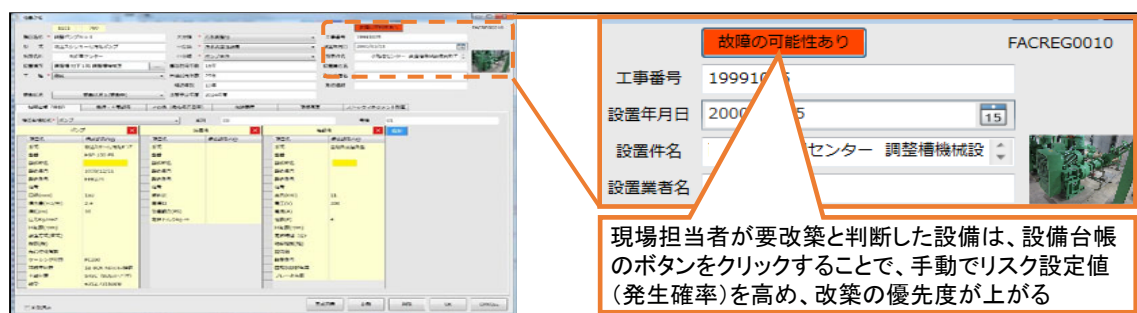


図 2-5. 設備台帳における故障リスクが高い機器の見える化

3. 本業務の成果及び今後の課題と展望

3.1 本業務の成果

表 1-1 に示した支援ツール構築における目標に対する実施結果を表 3-1 に示す。

表 3-1. 支援ツール構築における目標設定に対する実施結果

項番	本業務で実施した結果
①	基本的な操作はマウスのみで行うことを可能にし、さらに図面を見て編集する等の対策による簡潔な操作を実現し、作業の煩雑さを縮減した。
②	各ユニットの更新周期・一部改築周期を同種ごとに単純化してマスタ化することで、選択肢を絞り込み、なおかつ設定箇所を集約することで作業の煩雑さを縮減した。
③	平準化の自動処理と、手動の編集処理を併用することにより、職員の手作業を縮減した。
④	複数の改築シナリオの統合や、ユニットを編集した場合において作成した改築シナリオより設定条件を複製する機能を設けることで、手戻りが想定される作業量を縮減した。

支援ツール構築における各目標に対しては、それぞれ作業量や作業の煩雑さを縮減し、目標達成することができたと考える。

実際に、構築した支援ツールを市職員に使用してもらったところ、数ヶ月を要すると想定されていた長期改築シナリオの策定が短期間（1ヶ月程度）で実現できた。

また、支援ツール構築において想定される課題については、改築時期を職員の判断で編集できる機能を実装したことにより、緊急度が高い設備を職員の判断で改築時期を早めていることが確認できた。このことから、職員が考える改築時期が反映でき、現実との乖離を縮めることができたと考えている。

以上のことから、支援ツールの構築によって＜ストックマネジメント実施方針策定に係る課題＞を解決すると共に、「職員自らがストックマネジメント実施方針の策定を行う」という目的を達成でき、支援ツールの有効性が実証された。

3.2 今後の課題と展望 ＜点検・調査のデータ蓄積と、長期改築シナリオへの反映＞

長期改築シナリオの自動作成における精度向上のためには、事業計画期間中の点検・調査結果や、現場の維持管理職員による判断（故障リスクが高い機器を特定すること）を、長期改築シナリオのリスク評価や優先順位設定に反映することが課題となる。本業務で現場の維持管理職員による判断を長期改築シナリオのリスク評価や優先順位設定に反映する仕組み（図 2-5）を構築したが、今後さらに、定期的に簡易調査（定量的な測定）を実施し、結果を記録することで定性的な評価を補足する仕組みを構築していきたいと考えている。