

# 第3章 導入検討

## 第1節 導入検討手法

### § 20 導入検討手順

本技術の導入検討にあたっては、以下の手順で実施する。

- (1) 基礎調査
- (2) 導入効果の検討
- (3) 導入判断

#### 【解説】

導入検討にあたっては、図 3-1 に示す導入検討手順に沿って必要な情報を収集し、本技術を適用する範囲、概算コストや導入効果の検討を行い、適切に導入判断する。本章における導入検討の結果、導入と判断した場合は、次章以降でより具体的なシステム構築等を行う。

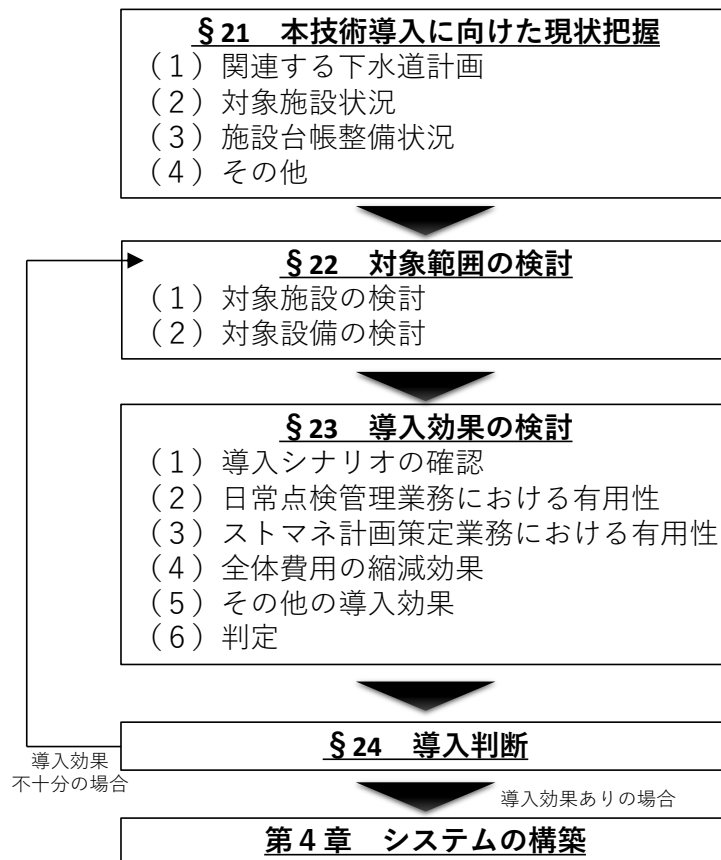


図 3-1 導入検討フロー

## § 21 本技術導入に向けた現状把握

基礎調査は、本技術の概略の導入効果を検討するために実施するものであり、主に以下について調査する。なお、複数の自治体での広域的・共同的な本技術の適用を検討する場合は、適用を検討しているすべての自治体における以下の項目について調査する。

- (1) 関連する下水道計画
- (2) 対象施設状況
- (3) 施設台帳整備状況
- (4) その他（セキュリティポリシー、ICT 導入状況、データの所有権など）

### 【解説】

本技術導入に向けた現状把握では、本技術の導入効果を検討するために、対象自治体の保有する下水道施設（処理場、ポンプ場）等の状況や、下水道施設台帳の整備状況、維持管理状況等を整理する。なお、本格的な計画・設計のための調査（詳細調査）は、§ 29 にて詳しく説明する。また、整理した情報をもとに、導入効果が高くなる導入シナリオの検討を行う。基礎調査での主な調査項目を以下に示す。

#### (1) 関連する下水道計画

導入検討対象とする下水処理場に関し、以下に示す計画の策定実績および策定予定を把握する。特に、直近のストマネ計画策定予定については十分な確認が必要である。

- ・上位計画：流域別下水道整備総合計画、都道府県構想など
- ・基本計画：基本構想、下水道全体計画および事業計画、ならびに放流先環境基準など
- ・その他関連計画：
  - 下水道長寿命化計画、下水道ストックマネジメント計画、
  - 保守点検・整備計画、下水道施設統廃合計画（広域化・共同化計画）など
- ・その他関連文献：
  - 「循環のみち下水道」成熟化に向けた戦略と行動（平成 24 年 5 月、国土交通省）
  - 新下水道ビジョン加速戦略（平成 29 年 8 月、国土交通省）

#### (2) 対象施設の状況

導入検討対象とする下水処理場に関し、以下に示す事項を把握する。

- ・処理場数
- ・処理場ごとの処理水量規模
- ・処理場ごとの設備点数
- ・処理場ごとの日常および定期的な保守点検内容
- ・過去の長寿命化等検討において管理方法・目標耐用年数・影響度等が設定されているか

### (3) 施設台帳整備状況

導入検討対象とする下水処理場ごとに、以下に示す事項を把握する。

- ・設備台帳システムの導入状況と、設備データのファイル出力方法
- ・設備台帳システムが未導入の場合、代わりとなる設備データが存在するか
- ・設備データが存在する場合、媒体が電子データか紙ベースのどちらか

### (4) その他（セキュリティポリシー、ICT 導入状況、データの所有権など）

導入自治体におけるセキュリティポリシーにおいて、インターネットへの接続を制限する規定や、パブリッククラウド型（インターネットに接続してクラウドシステムを利用する形態）でのクラウドサービス利用を制限する規定がないこと（＝適用条件を満たすこと）を確認する。もし制限する規定がある場合は、本技術の導入可能性を個別検討し、その結果に応じてオンプレミス方式での導入も検討する（本ガイドラインの範囲外）。

また、本技術によるデータ管理および活用を行う拠点にインターネットを利用できるパソコンが設置済かどうかを確認する。同時に、対象処理場ごとに点検用タブレット端末が既に導入されているかどうかを、OS の種類・バージョンも含めて確認する。

さらに、データの収集・入力作業を維持管理業者に委託する場合等には、将来的にデータ活用の制限とならないよう、『処理場のデータの所有権は事業体に帰属する』ことを仕様書等に明記することに留意する。

## § 22 対象範囲の検討

本技術での管理対象とする範囲（対象施設、対象設備）について検討する。

- (1) 対象施設の検討
- (2) 対象設備の検討

### 【解 説】

本技術を導入し、管理対象とする範囲（対象施設、対象設備）について検討する。なお、本技術はクラウド方式を活用したデータ管理技術でありサーバ容量の変更も容易に行えるため、対象範囲（対象施設、対象設備）の増減に伴う登録データの追加・変更は、従来のオンプレミス方式と比較して容易に行える。そのため、予算や導入時の負荷等を考慮し、まずは少ない対象範囲から導入をスタートし、徐々に対象範囲を拡張することもできる。また、導入後にも、施設統廃合等の計画や状況に合わせて、対象範囲を変更していくことができる。

#### (1) 対象施設の検討

ストックマネジメントで利用することを念頭に、全施設を対象に導入することが望ましいが、状況に応じて段階的に部分的な導入を行うことも可能である。

- ・全施設（処理場・ポンプ場・場外マンホールポンプ等）
- ・全ての処理場・ポンプ場
- ・一部の処理場・ポンプ場
- ・上記に加え、複数の下水道事業者による共同利用施設を含めるかどうか

#### (2) 対象設備の検討

基本的には、施設内の全設備のデータを登録するが、導入時の作業負荷等を考慮して、緊急性の高いプラント機電等から段階的に導入することも可能である。

- ・施設全体（土木、建築、建築付帯、機械、電気）
- ・プラント機電のみ先行導入

### § 23 導入効果の検討

本技術の導入効果については、以下の定量的・定性的な効果について検討する。

- (1) 導入シナリオの確認
- (2) 日常点検管理業務における有用性
- (3) ストマネ計画策定業務における有用性
- (4) 全体費用の縮減効果
- (5) その他の導入効果
- (6) 判定

#### 【解説】

§ 21 本技術導入に向けた現状把握において基礎情報を収集し、特にセキュリティポリシー面で本技術の導入可能性があるかと判断された場合には、引き続き導入効果の検討を行う。本解説ではその方法・手順の概略と基礎調査結果が及ぼす影響について示すこととし、実際の導入検討事例は第2節 導入効果の検討例に記す。

#### (1) 導入シナリオの確認

導入シナリオは、本技術の導入方法と、健全度判定を行う目的で点検内容を追加する必要があるかによって、図 3-2 および表 3-1 に示す 6 通りに分かれる。

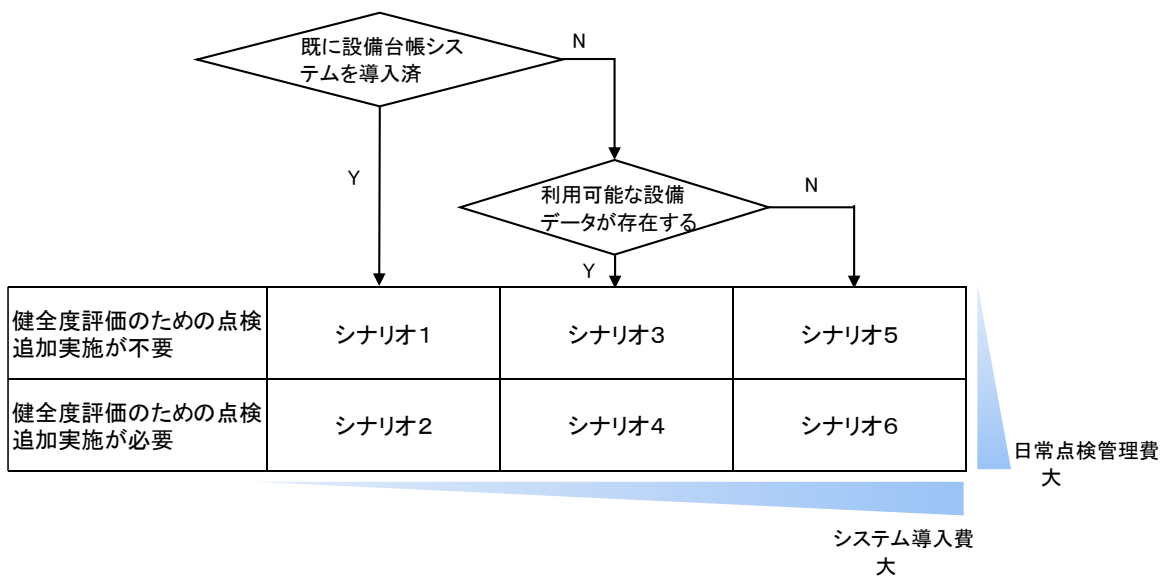


図 3-2 想定される導入シナリオ

表 3-1 想定される導入シナリオ

シナリオ	本技術の導入方法	健全度評価のための 点検追加実施	備考
1	既存設備台帳からの置き換え	不要	池田市想定
2	既存設備台帳からの置き換え	必要	
3	新規導入（利用可能データあり）	不要	
4	新規導入（利用可能データあり）	必要	
5	新規導入（利用可能データなし）	不要	
6	新規導入（利用可能データなし）	必要	恵那市想定

基礎調査結果をふまえて、どのシナリオに該当するかを確認する。なお、健全度評価のための点検追加実施の必要性については、現状の保守点検内容が、本ガイドライン資料編に示される推奨点検項目を満たしているかどうかによって判断することができる。

## （２）日常点検管理業務における有用性

日常点検管理業務に、要素技術 A「データ一元収集整理システム」を適用することにより、点検管理業務自体の効率化が実現する。さらに、収集された点検データは、健全度評価の元データとしても活用される。点検管理業務の省力化効果は、第2章で示した実証研究での評価結果を参考に概ね表 3-2 のように示される。

表 3-2 点検管理業務の省力化効果（概算）

シナリオ	健全度評価のための点検追加実施	省力化効果	備考
1, 3, 5	点検項目の追加が不要	28.3%	池田市実績
2, 4, 6	点検項目の追加が必要	3.5%	恵那市実績

定性的な導入効果としては、日常的な維持管理実績の蓄積・共有が進み、人材育成にも活用できる。以下の定性効果もふまえて、点検管理業務における有用性を判断する。

- ・現場では、タブレット画面に過去の点検結果や異常アラートが表示されることにより、人材育成や維持管理業務の品質向上（よりタイムリーな状態監視）に役立つ。
- ・施設に職員が常駐していない民間委託施設に関しても、日常的にデータ登録が行われることでシステム上に時系列的な維持管理履歴が蓄積される。その結果、監督する職員にとって現場状況の理解が容易となり、職員の技術力維持・向上にも有用。
- ・施設管理以外に、水質検査記録などの運転管理データの管理にも適用できるため、維持管理データをクラウドで一元管理する使い方も可能となる。

### (3) ストマネ計画策定業務における有用性

要素技術 A「データ一元収集整理システム」により収集されたデータはクラウドに集約・一元管理された後に、ストマネ計画策定において活用される。その際に、要素技術 B「リアルタイム評価可視化システム」により、ストマネ計画策定業務の省力化効果が得られる。その大きさは、第 2 章で示した実証での評価結果を参考に表 3-3 のように示される。

(削減される作業は第 2 章 § 6 表 2-3、削減根拠は資料編 1 表資 1-16 を参照。なお、技術導入の初期検討時の作業として先んじて実施することになるため、結果的にストマネ計画策定時に不要となる作業についても、省力化効果に含んでいる。)

表 3-3 ストマネ計画策定時の省力化効果 (概算)

シナリオ	作業項目	省力化効果	削減根拠
全て	①施設情報の収集・整理	100%	作業不要となる
全て	②リスクの評価	100%	作業不要となる
全て	③施設管理の目標設定	0%	—
全て	④長期的な改築事業シナリオ設定	75%	実証を元に削減作業の歩掛金額を減算 (表資 1-16)
全て	⑤点検・調査計画の策定	60%	実証を元に削減作業の歩掛金額を減算 (表資 1-16)
全て	⑥点検調査の実施	100%	作業不要となる
全て	⑦修繕・改築計画の策定	50%	実証を元に削減作業の歩掛金額を減算 (表資 1-16)
全て	⑧照査	0%	—
全て	⑨報告書作成	0%	—
全て	⑩設計協議	30%	実証を元に削減作業の歩掛金額を減算 (表資 1-16)

定性的な導入効果としては、ストマネ計画策定に関する職員・委託先コンサルタントの負担が軽減される。以下の定性効果もふまえて、ストマネ計画策定業務における有用性を判断する。

- ・健全度が現場側で自動算出されるようになるため、健全度評価のため委託先コンサルタントによって毎行われる現場ヒアリングや現地調査、それらに伴う職員の立ち合いが不要となる。また、情報出力もシステムから一部行えるようになるため、打合せ回数を削減できる可能性もある。
- ・以上のように、委託額に加えて、ストマネ計画策定における官民双方の負担が減る。さらに、必要な検討作業に十分な時間を割けるようになり、業務品質の向上にもつながる可能性もある。

(4) 全体費用の縮減効果

ストマネに関わる全体費用の縮減効果を算出するために、本技術導入前後のストマネ関連費用の合計を求め、縮減効果（削減率）を算出する。合計金額の算出期間は、直近のストマネ計画策定予定までの期間とする。予定がない場合は、5年間に1回ストマネ計画を策定することを想定して、5年間の合計費用を求める。

求める費用の内訳を、図3-3に示す。本図では、5年後にストマネ計画を策定する予定があることを想定し、5年間の合計費用を算出することとしている。

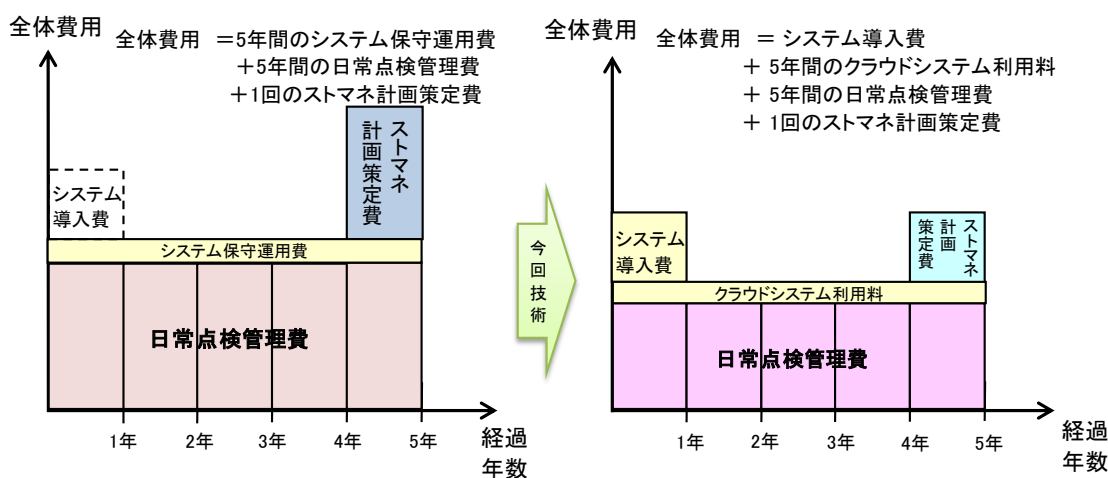


図 3-3 全体費用の縮減効果の算出対象

①従来技術パターンの全体費用

以下の式をもとに内訳の概算費用を算出する。ただし、日常点検管理費の技術者単価は、2011年度版 下水道施設維持管理積算要領—終末処理場・ポンプ場施設編—より電気労務単価を採用して約2万円とした。

$$\begin{aligned}
 \text{○日常点検管理費} &= 1 \text{年当たりの延べ点検管理時間 (時間)} \div 8 \text{ (時間/人日)} \times \text{技術者単価} \\
 &= 1 \text{日当たり平均点検管理時間} \times \text{平均人数} \times 365 \div 8 \times 2 \text{ (万円/年)} \\
 &= \boxed{1 \text{日当たり平均点検管理時間} \times \text{平均人数} \times 91.25 \text{ (万円/年)}}
 \end{aligned}$$

ただし、

$$\text{点検管理時間} = \text{点検時間} + \text{エクセル転記 (清書) 時間} + \text{データベース登録時間}$$

ストマネ計画策定費は、コンサルタントへの委託を想定して以下の式により算出する。ただし、国交省標準歩掛表および水量補正率・工種補正率は、下水道施設設計業務積算基準の「ストックマネジメント基本計画策定業務 (ポンプ場・終末処理場)」にある数量・数値を用いる。人件費算出のための技術者単価は、最新の設計業務委託等技術者単価 (国土交通省) を用いる。また、ストマネ計画策定費の標準歩掛項目のうち、「1-1. 施設情報の収集・整理」から「1-3. 施設情報の



データベース構築」までは本技術のシステム導入と重複するため、算出対象から除外する。

業務委託料（実態ベース）への補正率は、実証でのヒアリング結果より 1.6 と置いたが、自治体の判断により適宜見直すことができる。

$$\begin{aligned} \text{○ストマネ計画策定費} &= \text{国交省標準歩掛表による策定人件費} \times \text{水量補正率} \times \text{工種補正率} \\ &\quad \times \text{業務委託料（実態ベース）への補正率} \\ &= \boxed{\text{国交省標準歩掛表による策定人件費}} \\ &\quad \times \text{水量補正} \times \text{工種補正} \times 1.6 \quad (\text{万円}) \end{aligned}$$

システム導入費は、既存の設備台帳システムが未導入の場合（シナリオ3～6）について比較のため計上する。その結果、設備台帳システムの利用を含む今後求められる最低限の施設管理を行うことを前提として、比較を行うことができる。

従来型の設備台帳システムの導入費は、以下の式により算出する。ただし、導入単価は、「簡易的な水道施設台帳の電子化システム導入に関するガイドライン（以降、「厚労省ガイドライン」と記載。）」（平成30年、厚生労働省）や研究体での過去実績を参考に、

導入単価＝0.75万円／機器（シナリオ3・4）、3.0万円／機器（シナリオ5・6）とおく。

$$\begin{aligned} \text{○システム導入費（比較評価用）} &= \text{設備台帳システム構築費} \\ &= \boxed{\text{導入単価（万円／機器）} \times \text{機器数}} \end{aligned}$$

システム保守運用費は、全てのシナリオで以下の式により計上する。ただし、以下の数式中の係数は、「厚労省ガイドライン」を参考に設定している。

$$\begin{aligned} \text{○システム保守運用費} &= \text{既存システムの減価償却費} + \text{システム保守費} + \text{データ更新費} \\ &= 30 \text{万円／年} + 100 \text{万円／年} + (0.08 \times \text{全体機器数}) \text{万円／年} \\ &= \boxed{0.08 \times \text{全体機器数} + 130 \text{（万円／年）}} \end{aligned}$$

※既存システムのデータ更新費は、50年で全機器が入れ替わると仮定し、1年当たりデータ更新費は4万円×1/50年＝0.08とした。

以上の各費用を算出した後、1年当たり費用を5年当りに割り増して合算することにより、従来技術パターンの全体費用を算出する。

## ②本技術パターンの全体費用

本技術パターンの日常点検管理費とストマネ計画策定費は、以下の式のように、従来技術パターンの費用から省力化分を差し引くことで算出する。それぞれの省力化率は、表3-2および表3-3の値を用いる。ただし、ストマネ計画策定費の省力化率は作業項目により異なるため、作業項目別に算出した費用を合算して求める。

○日常点検管理費

$$= \boxed{\text{従来技術パターン}の日常点検管理費 \times (1 - \text{省力化率})}$$

○ストマネ計画策定費

$$= \boxed{\sum \{ \text{従来技術パターン}のストマネ計画策定費 \times (1 - \text{省力化率}) \}_i (i=1\sim 10)}$$

ただし、iは、表3-3に示すストマネ計画策定時の作業項目①～⑩に対応する。

本技術パターンでのシステム導入費には、設備台帳システム構築費に加えて、タブレット点検システムの構築費と、初期検討作業費が含まれる。タブレット点検システムの点検対象機器数は、健全度評価のために点検対象機器数を増やす場合は増やした後の想定機器数を用いる。不明な場合は土建機電を含む全機器数の0.7倍（機電の全数）とする。

初期検討作業費は、ストマネ計画策定時に行う検討作業のうち一部を、システム初期導入に振り替えたものである。作業項目毎の人件費のうち、表3-4に示す割合が振り替えられるとおく。

○システム導入費

$$= \boxed{\text{設備台帳システム構築費} + \text{タブレット点検システム構築費} + \text{初期検討作業費}}$$

$$\text{設備台帳システム構築費} = \boxed{\text{導入単価 (万円/機器)} \times \text{機器数}}$$

ただし、導入単価=0.75万円/機器（シナリオ1～4）、3.0万円/機器（シナリオ5・6）

$$\text{タブレット点検システム構築費} = \boxed{\text{導入単価 (万円/機器)} \times \text{点検対象機器数}}$$

ただし、導入単価=0.24万円/機器、点検対象機器数=全体機器数×0.7とおく。

$$\begin{aligned} \text{初期検討作業費} = & \sum \{ \text{国交省標準歩掛表による策定人件費} \times \text{水量補正率} \times \text{工種補正率} \\ & \times \text{初期検討作業費への振替割合} \}_i (i=1\sim 10) \\ & \times \text{システム導入時検討費 (実態ベース) への補正率} \end{aligned}$$

ただし、iは、表3-3に示すストマネ計画策定時の作業項目①～⑩に対応する。システム導入時検討費（実態ベース）への補正率は0.95を目安とするが、自治体の判断により適宜見直すことができる。

表 3-4 初期検討作業費への振替割合

シナリオ	作業項目	初期検討作業費への振替割合
全て	①施設情報の収集・整理	0%
全て	②リスクの評価	22%
全て	③施設管理の目標設定	0%
全て	④長期的な改築事業シナリオ設定	30%
全て	⑤点検・調査計画の策定	23%
全て	⑥点検調査の実施	0%
全て	⑦修繕・改築計画の策定	10%
全て	⑧照査	0%
全て	⑨報告書作成	0%
全て	⑩設計協議	0%

クラウドシステム利用料は、事例を参考に以下により算出する。

$$\text{クラウドシステム利用料} = \boxed{110 \text{ 万円/年}}$$

ただし、点検用のタブレットを外部からリースする場合は、1台当たり10万円/年を加算する。

以上の算出結果を合算することで、本技術導入パターン全体の費用を算出する。

### ③全体費用の縮減効果

全体費用の縮減効果は、次の式により算出する。

$$\text{全体費用の縮減効果} = \left( 1 - \frac{\text{本技術パターンの全体費用}}{\text{従来技術パターンの全体費用}} \right) \times 100 (\%)$$

#### 参考1：機器数が不明な場合の推定方法

導入対象施設の機器数が不明な場合は、当施設の処理水量を確認し、水量補正率から機器数を推定することができる。※下の式は研究体の実績データより算出

$$\text{機器数} = 552.75 \times \text{水量補正率}^{1.6849}$$

参考2：複数施設に導入する場合の「水量補正率」の算出方法

2ヶ所以上の複数施設を検討対象とするとき、各施設の水量補正率を単純に合算して全体の水量補正率とすると過大になるため、正確な評価が難しくなる。その場合は、施設毎の機器数をもとに全施設の機器数の合計を求め、以下の式から機器数から水量補正率を算出することができる。

※参考1に記載した式を変換したもの

$$\text{水量補正率} = 0.0018091 \times \text{機器数}^{0.59351}$$

### (5) その他の導入効果

実証を通じてヒアリングを行う等によって整理した主な定性的な導入効果を以下に示す。本技術導入によってもたらされる以下の効果の有用性を評価し、総合的な導入判断の一助とする。

#### ①一度作成したストマネ計画の成果を継続的に活用できる

- ・計画策定時に算出された健全度は、従来は報告書の形態で保管されており、その場限りの活用となる場合が多かった。しかし、一度評価した健全度をシステムで管理することで、自治体が主体的かつ継続的に、健全度を管理・活用できるようになる。このことで、策定時の委託成果を無駄にせず有効活用できる。
- ・例えば、健全度の劣化予測データをシステムで管理することで、自前で将来事業費を可視化できるようにすることで、自治体内の財政部局への事業予算・根拠の説明にも利用できる。特に財政状況の厳しい中小自治体ではこのような使い方により、効率的な事業実施が可能となる。
- ・耐用年数や管理方法の考え方、健全度の判定項目や基準は、計画策定ごとの委託先によって大きく変わる場合もあり、自治体としての統一的な管理ができていない場合もある。本技術では、耐用年数や管理方法などの基礎情報をクラウドで共有・管理できるため、次回以降の計画策定作業にも容易に活用できる。

#### ②広域的な施設情報を容易に一元管理できる

- ・広域的に施設が散在する場合にも、場所を意識せず統一的に情報を管理できる。
- ・ストマネ計画では、処理区単位ではなく自治体単位で計画策定することになったため、広域的に収集したデータを統合的に扱ってストマネ計画策定に活用できることのメリットが大きい。
- ・複数の自治体をまたぐ広域化・共同化にも活用できる可能性がある。

#### ③性能劣化シミュレーションを用いた改築優先順位判断

- ・設備の老朽化が進み、過半数の設備が標準耐用年数を超過している。改築計画も立てているが、計画通りの予算がつかず、計画の先送りを繰り返している施設が多いのが常態である。性能劣化シミュレーションが本格利用できるようになれば、更新優先順位の設定を理論的な根拠に基づき、かつ柔軟に設定できるため、より効率的かつ効果的な計画策定が可能になる。

## (6) 判定

日常点検管理については、それ自体が効率化されることを確認する。ストマネ計画策定においては、効率化を達成するための運用が可能であることを確認する。全体費用としては、本技術を採用することで従来技術よりも総費用（5年間の総計）が安価になることを確認する。そして、その他の導入効果も考慮し総合的に導入判断を行う。

検討ケースによって、導入効果が小さいまたは得られない場合には、その原因を分析し、導入範囲を設定しなおして検討を行うことが望ましい。

§ 24 導入判断

導入効果の検討結果をもとに、本技術の導入判断を行う。

**【解 説】**

導入効果の検討（§ 23）をふまえて定量的、定性的な導入効果を総合的に判断し、本技術の導入効果が見込める場合には、導入を進める意思決定を行い、システムの構築に移る。

## 第 2 節 導入効果の検討例

### § 25 検討条件

導入効果の検討例を作成するため、以下の内容について条件設定を行い、検討シナリオを作成した。

- (1) 対象とする施設・設備
- (2) 既存台帳システムの有無／電子化済設備データの有無
- (3) 健全度評価のための追加点検の実施要否
- (4) 検討期間

#### (1) 対象とする施設・設備

対象施設・設備の条件は、施設規模の大小と、複数施設への導入を行うか否かにより、表 3-5 のように設定した。

表 3-5 検討条件（対象とする施設・設備）

施設数	1 施設当たりの機器数	全体機器数	備考
1	250	250	小規模施設 1 ヶ所に導入
6	250	1,500	小規模施設 6 ヶ所に導入（恵那市実績）
1	2,000	2,000	大規模施設 1 ヶ所に導入（池田市実績）
3	2,000	6,000	大規模施設 3 ヶ所に導入

#### (2) 既存台帳システムの有無／電子化済設備データの有無

既存台帳システムの有無と、電子化済設備データの有無は、今回実証フィールドとした池田市と恵那市の実態を考慮して、表 3-6 のように設定した。

表 3-6 検討条件（既存台帳システムおよび電子化済設備データの有無）

既存台帳システムの有無	電子化済設備データの有無	備考
あり	あり	池田市実績
なし	なし	恵那市実績

#### (3) 健全度評価のための追加点検の実施要否

健全度評価のための追加点検の実施要否は、次のように設定した。

表 3-7 検討条件（健全度評価のための追加点検の実施要否）

追加点検の実施要否	備考
不要	池田市実績
必要	恵那市実績

(4) 検討期間

検討期間は、標準的な条件である5年に加えて、本技術を長期間継続利用した場合の全体効果  
を評価するために、2回分のストマネ計画策定を含む10年のパターンも設定した。

表 3-8 検討条件（検討期間）

検討期間	備考
5年	本技術導入後、ストマネ計画策定を1回行う（標準試算条件）
10年	本技術導入後、ストマネ計画策定を2回行う（継続利用想定）

以上の設定内容を組み合わせて、試算シナリオを作成した。シナリオの一覧を表 3-9 に示す。  
ただし、シナリオ番号の表記は、「表 3-9 に示した導入シナリオ番号」-枝番としており、先述し  
た導入シナリオ1～6に対応している。このうち、シナリオ1-1と6-1がそれぞれ、池田市と恵  
那市の実績を反映したものである。

表 3-9 本技術導入効果の試算検討シナリオ

シナリオ	施設数	全体機器数	既存台帳 システム	電子化済 設備データ	点検追加 実施の要否	検討期間
1-1	1	2,000	あり	あり	不要	5年
1-2	3	6,000	あり	あり	不要	5年
1-3	1	2,000	あり	あり	不要	10年
2-1	1	250	あり	あり	必要	5年
2-2	6	1,500	あり	あり	必要	5年
6-1	6	1,500	なし	なし	必要	5年



## § 26 導入効果の検討例

実証研究結果をもとに、具体的な導入効果の検討を行った事例について示す。なお、導入効果の評価は、シナリオ毎に定量的に評価するとともに、その結果をもとに本技術の効果的な導入方法を考察した。

- (1) シナリオ毎の定量評価
- (2) 本技術の効果的な導入方法

### (1) シナリオ毎の定量評価

#### ①従来技術パターンの全体費用

§ 23 に示した費用関数を用いて、従来技術パターンの全体費用を算出した。

シナリオ 6-1 (恵那市実績) の算出例を以下に示す。

#### ○日常点検管理費

シナリオ 6-1 では、6ヶ所の処理施設に対して評価する。

全体のうち平均的な処理場の点検管理時間は約 200 時間/年と推測されたため、

5年間の日常点検管理費 = 200 時間 ÷ 8 × 2 (万円/人日) × 6 施設 × 5 年

$$= \underline{1,500 \text{ 万円}}$$

#### ○ストマネ計画策定費

標準歩掛表と設計単価により、計画策定費を算出した。ただし、⑥点検調査の実施と⑦修繕・改築計画の策定は、機械設備のみについて行うこととしたため、それらの作業費には工種補正係数を掛けた。ただし、システム導入費と重複する 1-1 施設情報の収集・整理、1-2 施設情報の作成、1-3 施設情報のデータベース構築にかかる費用は除外した。

ストマネ計画策定費 = (⑥点検調査の実施費用 + ⑦修繕・改築計画策定費) × 0.4 + その他費用

$$= \underline{4,832 \text{ 万円}}$$

#### ○システム導入費 (比較評価用)

機器数が約 1,500 と推測されたため、単価 3 万円/機器を用いて算出した。(もし機器数が不明な場合は、水量補正係数を用いて推測する。)

システム導入費 (比較評価用) = 1,500 機器 × 3 万円/機器 = 4,500 万円

#### ○システム保守運用費

比較評価用のシステムは、従来型のオンプレミス型と想定すると、6ヶ所の各処理場に計 6 セット設置される。それぞれに対しシステム保守運用費を計上する。

1ヶ所あたりの平均機器数 = 1,500 ÷ 6 = 250 機器

5年間のシステム保守運用費 = (0.08 × 250 + 130) × 6 処理場 × 5 年 = 4,500 万円

他のシナリオについても同様に算出した。それらの結果を、表 3-10 に示す。

表 3-10 従来技術パターンの全体費用

シナリオ	日常点検管理費 (万円)	ストマネ計画策定費 (万円)	システム導入費 (比較評価用) (万円)	システム保守運用費(万円)	合計 (万円)
1-1	3,364	5,171	既存を利用	1,450	9,985
1-2	10,094	14,057	既存を利用	4,350	28,501
1-3	6,729	10,342	既存を利用	2,900	19,971
2-1	250	2,144	既存を利用	750	3,144
2-2	1,500	4,832	既存を利用	4,500	10,832
6-1	1,500	4,832	4,500	4,500	16,232

## ②本技術パターンの全体費用

§ 23 に示した費用関数を用いて、従来技術パターンの全体費用を算出した。

シナリオ 6-1 (恵那市実績) の算出例を以下に示す。

### ○日常点検管理費

本技術導入に伴う省力化率が 5% とする。

$$\text{日常点検管理費} = 1,500 \times (1 - 0.05) = \underline{1,425 \text{ 万円}}$$

### ○ストマネ計画策定費

各作業項目の省力化率が表 3-3 に示す数値であるとし、項目毎に減算した結果を合計する。

$$\text{ストマネ計画策定費} = \underline{1,841 \text{ 万円}}$$

### ○システム導入費

台帳システムの導入単価は 3 万円/機器を用いる。全体機器数は従来技術パターンと同様の 1,500 機器とする。初期検討作業費の算出には、表 3-4 に示す振替比率を用いる。

システム導入費

$$\begin{aligned} &= \text{設備台帳システム構築費} + \text{タブレット点検システム構築費} + \text{初期検討作業費} \\ &= 1,500 \times 3 + 1,500 \times 0.7 \times 0.24 + 497 = \underline{5,249 \text{ 万円}} \end{aligned}$$

### ○クラウドシステム利用料

クラウドシステム利用料は 110 万円/年とする。さらに、タブレットのリース料 (1 台当たり 10 万円/年、1 施設当たり 2 台想定) を計上する。

$$\text{5 年間のクラウドシステム利用料} = (110 + 10 \times 6 \times 2) \times 5 = \underline{1,150 \text{ 万円}}$$

他のシナリオについても同様に算出した。それらの結果を、表 3-11 に示す。

表 3-11 本技術パターンの全体費用

シナリオ	日常点検管理費 (万円)	ストマネ計画策定費 (万円)	システム導入費 (万円)	クラウドシステム利用料 (万円)	合計 (万円)
1-1	2,411	1,954	1,836	650	7,388
1-2	7,234	4,938	5,508	650	19,878
1-3	4,822	3,909	1,836	1,300	12,403
2-1	238	938	230	1,150	2,556
2-2	1,425	1,841	1,377	1,150	5,793
6-1	1,425	1,841	5,249	1,150	9,665

### ③全体費用の縮減効果

①と②で算出された全体費用をもとに、シナリオ毎の縮減効果を求めた。その結果を表 3-12 に示す。

表 3-12 全体費用の縮減効果 (削減率)

シナリオ	従来技術パターンの全体費用 (万円)	本技術パターンの全体費用 (万円)	削減率 (%)	備考
1-1	9,535	7,388	22.5	池田市実績
1-2	27,151	19,878	26.8	シナリオ 1-1 の広域化
1-3	19,071	12,403	35.0	シナリオ 1-1 の運用期間を 10 年
2-1	3,294	2,556	22.4	小規模 1 ヶ所、既存データあり
2-2	11,732	5,793	50.6	シナリオ 2-1 の広域化
6-1	16,232	9,665	40.4	恵那市実績 (既存データなし)

#### (2) 本技術の効果的な導入方法

表 3-12 に示されたシナリオ毎の削減率を比較することで、効果的な導入方法を考察した。

シナリオ 1-1 と 1-2、および 2-1 と 2-2 を比較すると、同時に導入する施設数が多いほど削減率が大きい。したがって、複数施設の広域的な施設管理に本技術が効果的であると考えられる。

シナリオ 1-1 と 1-3 を比較すると、運用期間が長いほど削減率が大きい。その要因は、期間が長いほど年あたりの初期導入費用が安価になることであるが、この結果より本技術を導入した後に長期間運用するほど、高い効果が得られることが示唆された。

シナリオ 2-1 は、250 機器程度の小規模処理場 1 ヶ所に単独導入した場合であるが、そのような場合でも削減率が 20% を超え、本技術の導入効果が得られることが分かった。

以上より、本技術の効果的な導入・運用方法は次のように整理できる。

- ・本技術の導入対象施設が多いほど、導入効果が高くなる。
- ・本技術の運用期間が長いほど、導入効果が高くなる。
- ・小規模の1ヶ所の処理場に導入した場合でも、導入効果が得られる。