

## 第3章 導入検討

### § 15 導入検討の手順

本技術を下水道管理者である地方公共団体が導入しようとする場合、次の手順で導入検討を行う。

- (1) 基礎情報の収集・整理
- (2) 導入効果の検討
- (3) 導入判定

### 【解 説】

本技術を導入しようとする場合は、§ 11 から § 13 までの適用条件を満たすか確認した上で、上記 (1) から (3) までの手順で検討を行う。

## § 16 基礎情報の収集・整理

導入効果を検討するために必要となる次の情報を収集・整理する。

- (1) マンホールポンプ施設の維持管理状況
- (2) 管理業務委託費及び委託内容
- (3) マンホールポンプ施設数
- (4) 通常点検回数
- (5) 通常点検費用
- (6) 総緊急出動回数（実績）
- (7) 対象緊急出動回数（実績）
- (8) 緊急出動対応費
- (9) 総緊急出動回数（契約時）
- (10) 通信費

## 【解 説】

本ガイドラインでは、導入効果の検討を行う際に使用する緊急出動回数を表 3-1 のとおり定義したうえで、上記(1)から(10)までの項目の情報を収集・整理する。

表 3-1 導入効果の検討における緊急出動回数の定義

| 故障発報内容の分類 | 故障発報要因          | 総緊急<br>出動回数       | 対象緊急<br>出動回数         | 緊急<br>出動回数          |
|-----------|-----------------|-------------------|----------------------|---------------------|
| ①過電流      | 異物詰まり(徐々に蓄積)    | ○                 | ○                    | ○                   |
|           | 異物詰まり(大きな異物の流入) | ○                 | ○                    |                     |
| ②停電       | 落雷 等            | ○                 |                      |                     |
| ③異常高水位    | 雨天時浸入水 等        | ○                 |                      |                     |
| 適 用       |                 | コスト削減率の<br>計算に用いる | 緊急出動回数低減率<br>の計算に用いる | 異常運転検知機能<br>による検知対象 |

### (1) マンホールポンプ施設の維持管理状況

マンホールポンプ施設の維持管理状況によって基礎情報の収集方法等が異なるため、維持管理状況が3ケースの分類（表 3-2）のうちいずれに該当するかを確認する。

表 3-2 維持管理状況の分類

|       | 維持管理   | 緊急出動対応費          |
|-------|--------|------------------|
| CASE1 | 業務委託対応 | 業務委託に含む（変更精算あり）  |
| CASE2 | 業務委託対応 | 業務委託に含む（変更精算なし）  |
| CASE3 | 直営対応   | 直営対応 又は 別途業務委託発注 |

### (2) 管理業務委託費及び委託内容

CASE1 及び CASE2 では、検討対象とするマンホールポンプ施設の維持管理業務が含まれる業務委託費及び委託内容を確認する。(3)～(9)について、この業務委託内容から確認する。なお、業務委託費はマンホールポンプ施設の維持管理業務のみを対象とし、複数の業務から構成される業務委託費の場合は、その中から検討対象とする業務委託費を抽出する必要がある。

### (3) マンホールポンプ施設数

当該業務委託（又は直営対応）における検討対象とするマンホールポンプ施設数を確認する。本技術の維持管理費削減効果はマンホールポンプ施設数が多いほど大きくなるため、どの範囲まで対象に含めるかが重要である。

### (4) 通常点検回数

当該業務委託（又は直営対応）における日常点検と定期点検とを合わせた全マンホールポンプ施設分の点検回数の実績を確認する。

### (5) 通常点検費用

当該業務委託（又は直営対応）における通常点検にかかった点検費の1回当たり平均額を確認する。

**(6) 総緊急出動回数（実績）**

当該業務委託（又は直営対応）におけるすべての緊急出動の実施回数及びその原因（過電流・停電、異常高水位）の実績（表 3-1）を確認する。

**(7) 対象緊急出動回数（実績）**

当該業務委託（又は直営対応）における対象緊急出動の実施回数及びその原因の実績を確認する。対象緊急出動回数とは、「(6) 総緊急出動回数（実績）」のうち過電流（発生要因は問わない）が原因によるものとする（表 3-1）。

**(8) 緊急出動対応費**

CASE1 及び CASE2 では、当該業務委託における緊急出動対応費の 1 回当たりの実績額を確認する。CASE3 では、直営作業にかかった人件費等の実績額とする。

**(9) 総緊急出動回数（契約時）**

CASE2 では、当該業務委託の契約時におけるすべての緊急出動回数（表 3-1）を確認する。

**(10) 通信費**

マンホールポンプ施設毎に、自動通報監視装置の通信費を確認する。

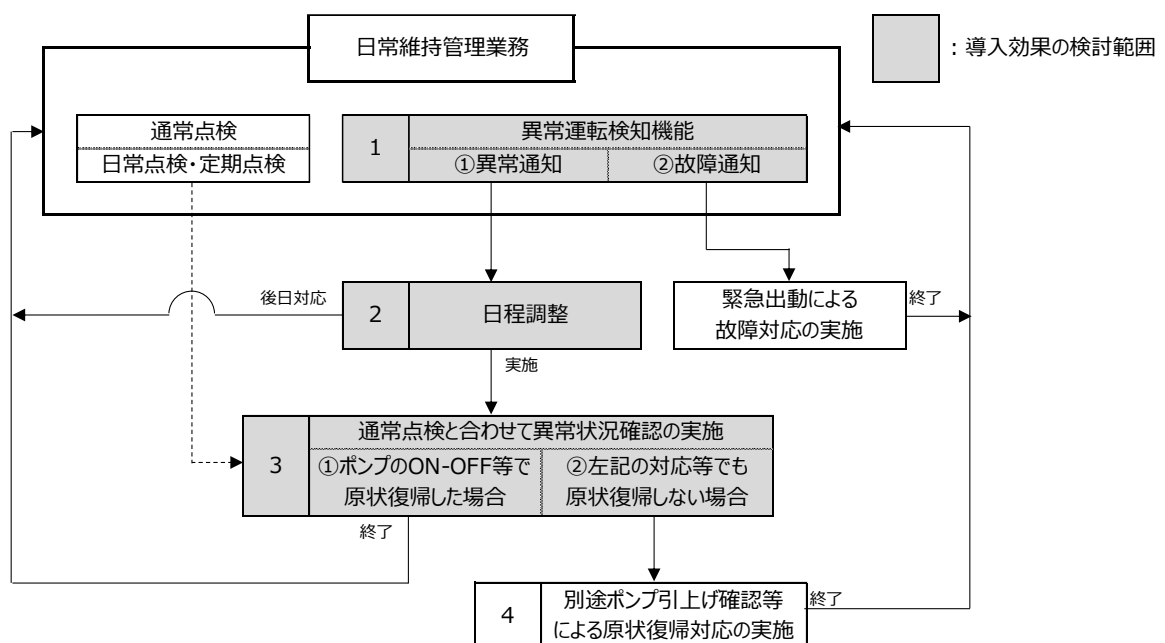
## § 17 導入効果の検討

本技術の適用条件を満たすことが確認された場合、本技術の導入による概算効果を予め把握する。実証研究で得られた結果から次の3項目の効果を確認し、下水道管理者が判断するための基礎資料を作成する。

- (1) コスト削減率
- (2) 時間削減率
- (3) 技術継承（形式知化）

### 【解 説】

導入効果は現状の維持管理状況（点検頻度等）により異なるが、ここでは実証研究で得られた結果を踏まえ、効果の算定方法について記載している。導入効果の検討における維持管理業務モデルフローを図 3-1 に示す。



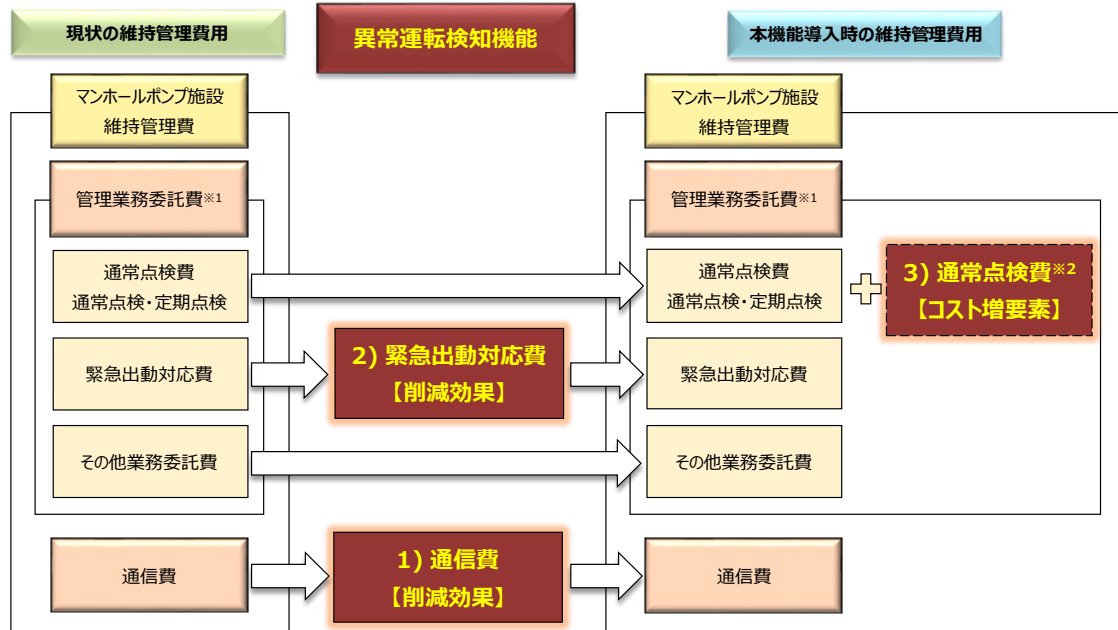
|   |                |                                                                                |
|---|----------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 異常運転検知機能       | 異常運転検知機能から「①異常通知」もしくは「②故障通知」を受ける<br>「②故障通知」を受けた場合には緊急出動を行い対応する                 |
| 2 | 日程調整           | 「①異常通知」を受けた場合には異常状況確認の日程調整を行う<br>その場合、通常点検の日程を考慮し調整する                          |
| 3 | 異常状況確認の実施      | 通常点検と合わせて異常状況確認を行う<br>ポンプのON-OFF等で原状復帰した場合は終了とする                               |
| 4 | 別途対応による原状復帰の実施 | 原状復帰しない場合には別途ポンプ引上げ確認等による原状復帰対応を実施する<br>ただし、異常状況確認の結果に応じて実施することから導入効果検討の対象外とする |

図 3-1 導入効果の検討における維持管理業務モデルフロー

## (1) コスト削減率

### 1) 異常運転検知機能によるコスト削減効果

現状と本機能を導入した場合との費用比較を行う。



※1：CASE 3 の場合は「管理業務委託費」を「緊急出動対応費」に読み替える  
 ※2：現状の通常点検回数が緊急出動回数の削減回数より少なくなる場合のみ発生する

図 3-2 現状と本機能を導入した場合との費用比較

### ① 通信費削減効果

次の式により計算する。

$$\begin{aligned} \text{通信費削減効果（円/年）} = & \text{【現状の通信費（円/年）】} - \left( \text{【機場数】} \times \text{【通信費 900 円※1/（月・機場）※2】} \right. \\ & \left. + \text{【AI サービス利用料 4,000 円/（月・地方公共団体）※3】} \right) \times 12 \text{ か月} \end{aligned}$$

※1：実証研究で用いたシステムの利用料金（2023 年 12 月時点）に基づく

※2：2023 年 12 月時点の利用料金に基づく。水位・電流値の監視を付加するマンホールポンプ施設は+600 円/（月・機場）を考慮して計算すること。なお、通信費にクラウドサービス利用料を含む。

※3：マンホールポンプ施設数に関わらず AI サービス利用料は、1 地方公共団体で 4,000 円/月

## ② 緊急出動対応費削減効果

緊急出動対応費削減効果の算定には、実証研究で得られた評価結果(表 2-5)の 83%を用いず、地方公共団体間でばらつきもあることを考慮し、目標値である 70%を用いることとする。

緊急出動対応費削減効果は、本機能の検知対象である「過電流（異物詰まり(徐々に蓄積)）」が原因の緊急出動回数の低減による効果について、マンホールポンプ施設の維持管理状況に応じて次の式により計算する。

CASE 1：維持管理は業務委託緊急対応であり、出動対応費は業務委託に含む（変更精算あり）

$$\begin{aligned} & \text{緊急出動対応費削減効果（円/年）} \\ & = \left( \left[ \text{現状の対象緊急出動回数（回/年）} \right] \times \left[ \text{緊急出動回数低減率} \right] \right) \\ & \quad \times \left[ \text{1 回当たりの緊急出動費（円/回）}^{\ast 1} \right] \end{aligned}$$

CASE 2：維持管理は業務委託対応であり、緊急出動対応費は業務委託に含む（変更精算なし）<sup>※2</sup>

$$\begin{aligned} & \text{緊急出動対応費削減効果（円/年）} \\ & = \left( \left[ \text{現状の対象緊急出動回数（回/年）} \right] \times \left[ \text{緊急出動回数低減率} \right] \right) \\ & \quad \times \left[ \text{1 回当たりの緊急出動費（円/回）}^{\ast 1} \right] \end{aligned}$$

CASE 3：維持管理は直営対応であり、緊急出動対応費は直営対応又は別途業務委託発注

$$\begin{aligned} & \text{緊急出動対応費削減効果（円/年）} \\ & = \left( \left[ \text{現状の対象緊急出動回数（回/年）} \right] \times \left[ \text{緊急出動回数低減率} \right] \right) \\ & \quad \times \left[ \text{1 回当たりの職員対応費用（円/回）}^{\ast 3} \right] \end{aligned}$$

※1： 緊急出動費は地方公共団体の実態にあわせた費用とする（明確でない場合は 10 万円/回を目安とする）。

※2： 契約終了時、総緊急出動回数にあわせた精算を行わない場合は、当該契約における委託費の削減効果は見込めないが、次契約以降の積算において削減効果を考慮する場合は、本計算式により計算することができる。

※3： 標準的な班体制や所要時間を想定又は実績を踏まえ人件費単価等から算定する。緊急出動のみ別途業務委託で対応している場合、「1 回当たりの職員対応費」を「1 回当たりの緊急業務委託費」に読み替えて計算する。

### ③ 通常点検回数増によるコスト増要素

緊急出動に至る前に AI で異常運転を検知し、通常点検を前倒して対応することで緊急出動を削減することを前提条件として計算するため、1 年当たりの「現状の通常点検回数」より「現状の対象緊急出動回数に緊急出動回数低減率を乗じた回数」が多い場合は点検コストが増加する。

#### 【通常点検回数のコスト増要素】

通常点検の増回数（回/年）

$$\begin{aligned} &= \text{【現状の対象緊急出動回数（回/年）】} \times \text{【緊急出動回数低減率（70\%）】} \\ &\quad - \text{【現状の通常点検回数（回/（機場・年））】} \times \text{【機場数（機場）】} \\ &> 0 \cdots \text{増加を考慮する} \end{aligned}$$

通常点検回数増による費用増（円/年）

$$\begin{aligned} &= \text{【1 回当たりの通常点検費用（円/回）】}^{\ast 1} \\ &\quad \times \text{【通常点検の増回数（回/年）】} \end{aligned}$$

※1：通常点検費用は地方公共団体の実態にあわせた費用とする。

#### ④ 本機能によるコスト削減率

①～③の結果を用いて、次の式により計算する。

##### コスト削減率

$$= \text{【削減効果（円/年）】} \div \text{【現状の維持管理費（円/年）】}$$

##### ・削減効果（円/年）

$$= \text{【①通信費削減効果（円/年）】} + \text{【②緊急出動対応費削減効果（円/年）】} \\ - \text{【③通常点検回数増による費用増（円/年）】}$$

##### ・現状の維持管理費（円/年）

$$= \text{【通信費（円/年）】} + \text{【維持管理業務委託費（円/年）※1】}$$

※1：CASE 3 の場合は「維持管理業務委託費」を「緊急出動対応費」に読み替える。

なお、簡易的に、別途「異常運転検知機能によるコスト削減率計算シート」(図 3-3)に次の必要入力項目を入力することで、コスト削減率を計算できる。また、実証フィールドのコスト削減率試算結果を資料編に示す。

##### 【必要入力項目】

- ・共通：維持管理委託状況及び緊急出動対応費の精算方法、マンホールポンプ施設数、通常点検回数、総緊急出動回数（実績）、対象緊急出動回数、緊急出動対応費（1 回当たり）、通信費
- ・CASE 1：維持管理業務委託費
- ・CASE 2：維持管理業務委託費、総緊急出動回数（契約時）
- ・必要に応じて：通常点検費用

|                            |                                 |
|----------------------------|---------------------------------|
| 維持管理委託状況及び<br>緊急出動対応費の精算方法 | CASE1:業務委託(緊急出動対応費:委託費に含む・都度精算) |
|----------------------------|---------------------------------|

### 1. 現状データ入力

|                    | 現状データ     | 備考                                           |
|--------------------|-----------|----------------------------------------------|
| マンホールポンプ施設数        | 150機場     |                                              |
| 管理業務委託費            | 2,000万円/年 | マンホールポンプ施設の維持管理業務のみ<br>緊急出動対応費を含む            |
| 通常点検回数【実績】         | 10回/年     | 日常点検と定期点検とを合わせた全機場分の回数                       |
| 総緊急出動回数【実績】        | 30回/年     |                                              |
| 対象緊急出動回数※1【実績】     | 20回/年     | 総緊急出動回数【実績】のうち過電流(発生要因は問<br>わない)が原因による緊急出動回数 |
| 緊急出動対応費(一回当たり)【実績】 | 10万円/回    |                                              |
| 通信費                | 432万円/年   |                                              |
| 維持管理費合計            | 2,432万円/年 |                                              |

### 2. 削減効果設定値

|           | 設置値   | 備考                                               |
|-----------|-------|--------------------------------------------------|
| 緊急出動回数低減率 | 70%   |                                                  |
| 通常点検の増回数  | 4回/年  | 年間の通常点検回数より導入後の緊急出動削減回<br>数が多い場合は通常点検回数の増加を考慮する。 |
| 通常点検費用    | 2万円/回 | 地方公共団体の実態にあわせた費用とする。                             |

### 3. コスト削減率計算

|           | 導入後       | 備考                        |
|-----------|-----------|---------------------------|
| 総緊急出動回数   | 16回       | 14回削減                     |
| 対象緊急出動回数  | 6回        | 14回削減                     |
| 通信費       | 167万円/年   | 265万円削減_(①通信費削減効果)        |
| 維持管理業務委託費 | 1,860万円/年 | 140万円削減_(②緊急出動対応費削減効果)    |
| 通常点検費の増加  | 8万円/年     | 8万円増加_(③通常点検回数増によるコスト増要素) |
| 維持管理費合計   | 2,035万円/年 | 導入後                       |
| 【コスト削減率】  | 【16%】     | コスト削減費397万円/年             |

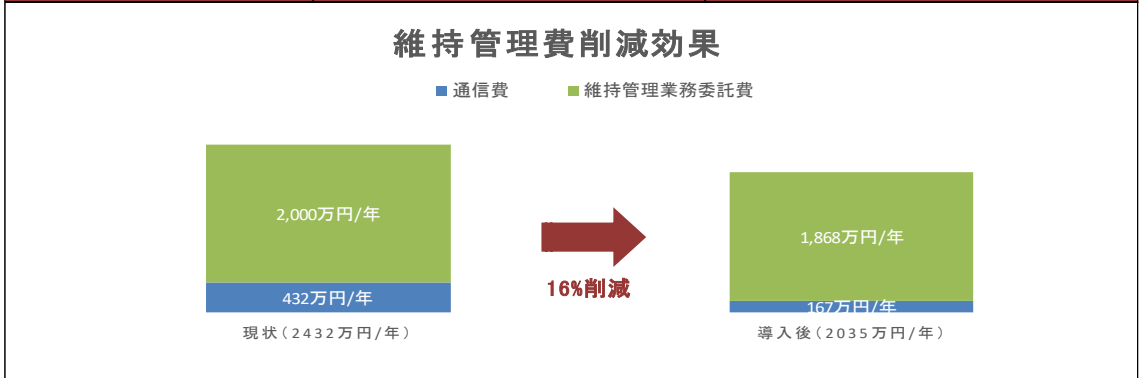


図 3-3 異常運転検知機能によるコスト削減率計算シート

## 2) 点検報告書作成機能によるコスト削減率

本機能の活用により、ペーパーレス化を実現し、データシートへの記載や点検報告書作成作業を軽減できる。実証研究で 72%程度のコスト削減が確認され、1 機場当たりの削減費用は 2.43 千円/機場・回となった（表 2-7）。

点検報告書作成コスト削減効果を算定する場合、現状の点検報告書作業が地方公共団体により異なることに留意する。

### コスト削減率（実証研究結果より）

$$= 1 - \frac{\text{【本機能による点検報告書作成コスト】}}{\text{【従来手法による点検報告書作成コスト】}} = 72\%$$

1 機場当たりの削減費用＝

$$337.5 \text{ 千円}/100 \text{ 機場} - 95 \text{ 千円}/100 \text{ 機場} = 2.43 \text{ 千円}/\text{機場}$$

### 点検報告書作成コスト削減効果（千円/回）

$$= \text{【1 機場当たりの削減費用（千円/機場・回）】} \\ \times \text{【マンホールポンプ施設数（機場）】}$$

### 3) Web 会議システムによる緊急対応コスト削減効果

本機能の活用により、クラウドに記録・蓄積された運転データや現場の映像等を Web 会議システムで共有できることから、現場を確認する人員も最低限となり、その派遣費用や人件費を削減でき、故障等のトラブル発生から方針協議及び修繕発注までの対応時間を削減できる。従来との比較項目を表 3-3、Web 会議システムの活用のイメージを図 3-4 に示す。

実証研究では人件費及び交通費から平均約 75%のコスト削減が確認され、コスト削減効果は 47 千円/回となった（表 2-8）。緊急時対応コスト削減効果を算定する場合、地方公共団体の人件費・交通費等の現状により異なることに留意する。

**緊急時対応コスト削減率（実証研究結果より）**

**= 1 - 【本機能による緊急出動コスト】**

**／【従来手法による緊急出動コスト】 = 75%**

**緊急時対応コスト削減効果（千円/回）**

**= 187.3 千円/3 回 - 45.9 千円/3 回 = 47 千円/回**

表 3-3 本技術(Web 会議システム)と従来技術との比較項目

|          |     | 従来技術                  | 本技術(Web 会議システム)               |
|----------|-----|-----------------------|-------------------------------|
| 維持管理業者   |     | 現場                    | 現場                            |
| 地方公共団体職員 |     | 現場(事後)                | 遠隔(Web 会議)                    |
| 専門者      |     | 現場(事後)                | 遠隔(Web 会議)                    |
| 比較項目     | 時間面 | ×<br>(移動や日程調整に時間がかかる) | ◎<br>(現場への移動時間が不要・迅速な対応可)     |
|          | 技術面 | ◎<br>(現場状況の把握)        | ○<br>(専門技術者の知見と経験に基づいた的確な対応可) |
|          | 経済面 | △<br>(トラブルの長期化)       | ○<br>(派遣費用や人件費の節減)            |

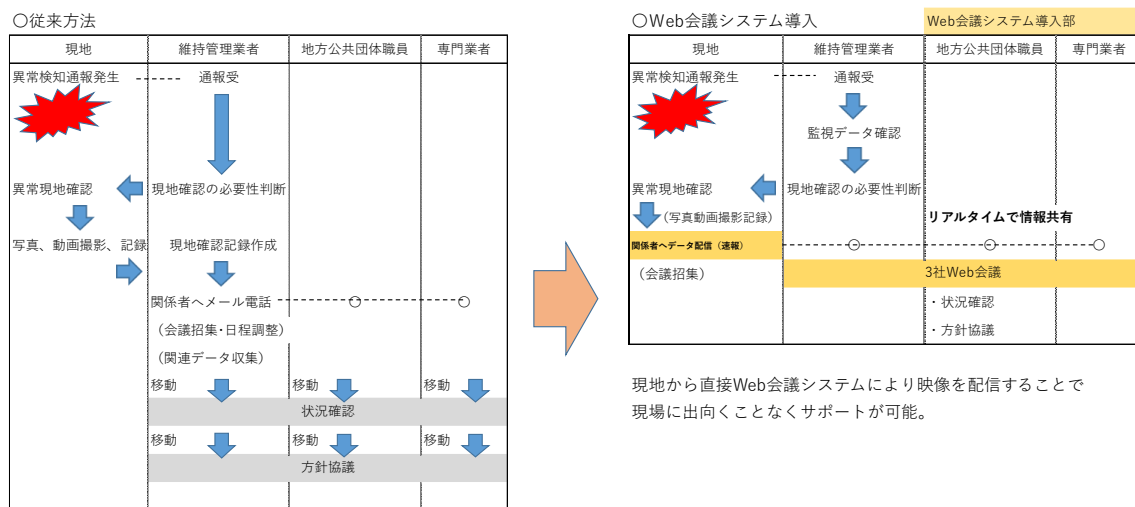


図 3-4 Web 会議システム活用のイメージ

## (2) 時間削減率

### 1) 点検報告書作成機能による時間削減効果

本機能の活用により、データシート入力や報告書作成にかかる業務負担や要する時間を削減できる。実証研究では 78%程度の時間削減が確認され、1 機場当たりの削減時間=0.35h/機場となった (表 2-9)。

点検報告書作成の時間削減効果を算定する場合、現状の点検報告書作成作業が地方公共団体や維持管理業者により異なることに留意する。

**時間削減率（実証研究結果より）**

$$= 1 - \frac{\text{【本技術による点検報告書作成時間】}}{\text{【従来手法による点検報告書作成時間】}} = 78\%$$

**1 機場当たりの削減時間**

$$\begin{aligned} &= 45\text{h}/100 \text{ 機場} - 10\text{h}/100 \text{ 機場} = 0.35\text{h}/\text{機場} \cdot \text{回} \\ &= 0.35\text{h}/\text{機場} \cdot \text{回} \end{aligned}$$

**点検報告書作成時間削減効果（h/回）**

$$= \text{【1 機場当たりの削減時間（h/機場・回）】} \times \text{【マンホールポンプ施設数（機場）】}$$

**2) Web 会議システムによる緊急対応時間削減効果**

「(1)コスト削減率 3)Web 会議システムによる緊急時対応コスト削減効果」のとおり、本機能の活用により緊急時対応時間を削減できる。実証研究では 62%程度の時間削減が確認され、時間削減効果は 3.3h/回となった（表 2-10）。緊急時対応時間を算定する場合、地方公共団体の作業時間等の現状により異なることに留意する。

**緊急時対応時間削減率（実証研究結果より）**

$$= 1 - \frac{\text{【本機能による緊急出動時の作業時間】}}{\text{【従来手法による緊急出動時の作業時間】}} = 62\%$$

**緊急時対応時間削減効果（h/回）**

$$= 962.5 \text{ 分}/3 \text{ 回} - 365.5 \text{ 分}/3 \text{ 回} = 3.3\text{h}/\text{回}$$

### (3) 技術継承（形式知化）

本技術は、更新優先順位自動作成機能をストックマネジメント計画作成における各施設・主要機器のスクリーニングに活用できるほか、以下のような定性的な効果が期待できる。

- ・維持管理に関するデータの一元管理と共有化が図れ、維持管理の意思決定の履歴を残すことで、暗黙知が形式知となる。
- ・維持管理担当者の変更時に維持管理業務における数値データや対応結果に加え業務経過や対応の経緯等の情報の継承も容易になるため、維持管理業務の品質を維持することができる。

**§ 18 導入判断**

コスト及び時間削減等の導入効果の検討結果を踏まえ、導入の可否等を総合的に判断する。

**【解 説】**

「§17 導入効果の検討」の結果を踏まえて、導入の可否・対象範囲及び導入スケジュール等を総合的に判断する。