

下水道管路施設における維持管理情報等を起点とした マネジメントサイクルの確立に向けた技術検討会 資料

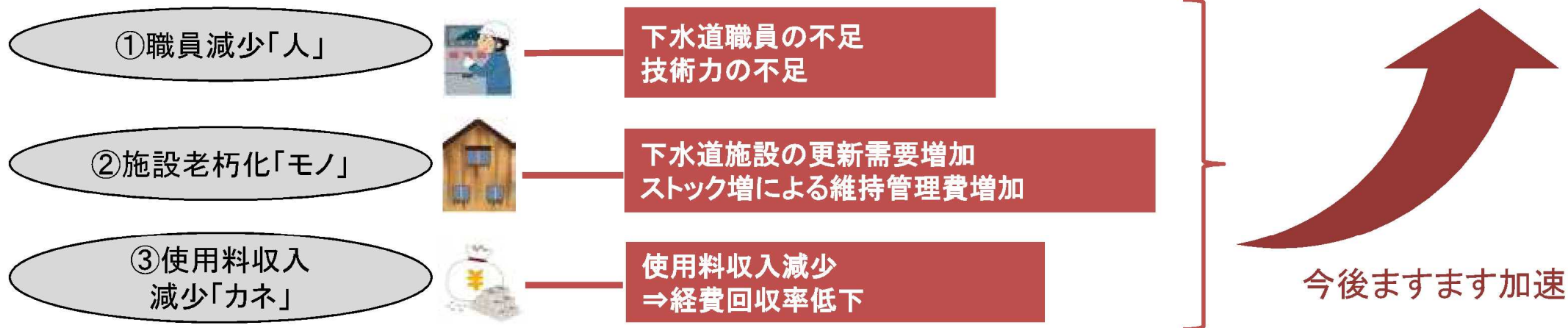
国土交通省 水管理・国土保全局

下水道部 下水道事業課

令和2年1月31日

下水道事業の持続性向上

下水道事業の現状・課題



予防保全的な施設管理、執行体制の確保、効率的な事業運営により、持続的な下水道事業への取組が必要

様々な取組み

ストックマネジメント

官民連携 PPP/PFI

広域化・共同化

使用料適正化

等

施策の方向性

施策①

ストマネの普及と定着
→勉強会実施、SM通信簿

施策②

維持管理を起点としたマネジメントサイクルの確立

施策③

国民や民間事業者への情報公開
→下水道メンテナンス年報等

マネジメントサイクル確立に対する背景

新下水道ビジョン加速戦略（H29.8）重点項目Ⅳ マネジメントサイクルの確立

○主な背景・課題

- ・下水道施設、特に管路施設の点検・診断、修繕・改築に関する基準は、一部定量的な規定※はあるが、現状では具体的な基準やガイドラインが不十分であり、管理者、受託者、現場従事者の経験や判断に委ねられている部分が多い
- ・また、維持管理情報を含む施設情報のデータベース化が遅れており、点検・調査履歴等の維持管理情報の集積・分析が十分に行われていない（このため基準も不十分）

※腐食環境下のコンクリート管の点検頻度は5年に1回以上。

○取組みの方向性

- ・維持管理情報を効率的、効果的に計画・設計、修繕・改築に活かすため、“維持管理を起点とした”マネジメントサイクルの確立を推進

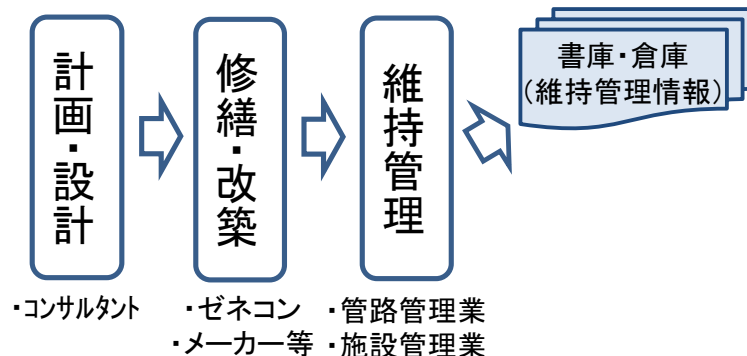
○主要施策

- ◎ : 直ちに着手する新規施策
- : 逐次着手する新規施策
- ◇ : 強化・推進すべき継続施策

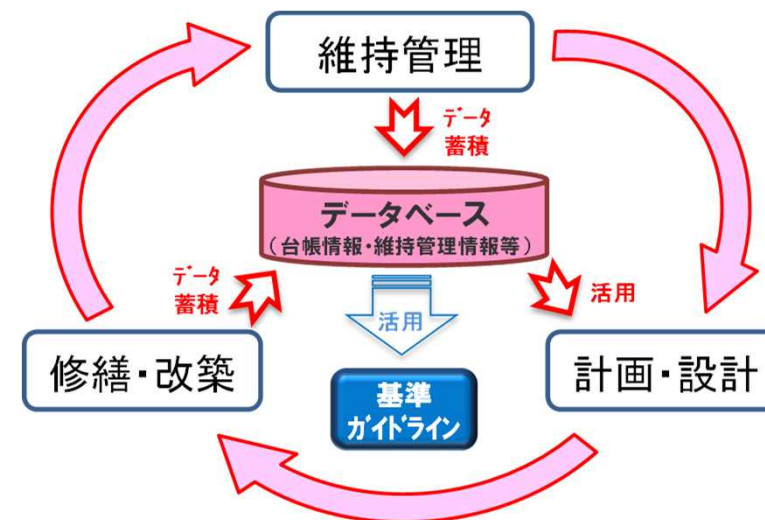
維持管理情報を活用した 新たなマネジメントサイクルの確立と実践

- ◎ 日常の維持管理情報をデータベース化し、下水道ストックマネジメント計画の策定や効率的な修繕・改築に活用する、新たなマネジメントサイクルの標準化・水平展開
- 蓄積された維持管理情報の分析、点検・診断、修繕・改築に関するガイドラインや具体的な基準の策定、改定

<従来のストックマネジメント(線的なフロー)>



<マネジメントサイクルの構築イメージ>



実現に向けた課題と方向性

実現に向けた課題

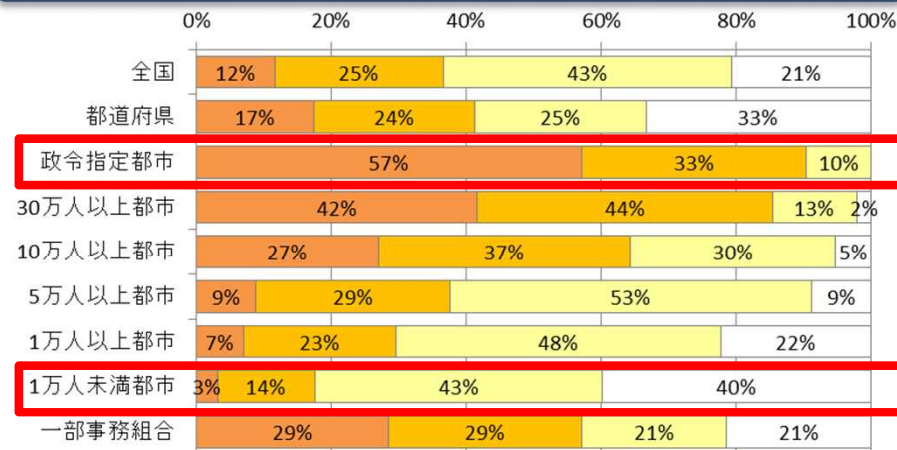
- 中小都市を中心に下水道台帳や維持管理情報の電子化が未実施
- 維持管理情報の具体的な活用方法、判断基準がわからない
- 下水道の破損に起因して陥没が生じた場合に影響が大きい場所の点検頻度を定めた基準の未整備



取組みの方向性

- ① 下水道台帳の電子化、維持管理情報のデータベース化とマネジメントサイクルの標準化
- ② I C T 等を用いた効率的な点検・調査方法による維持管理や修繕の充実

台帳データベース化状況(管路施設)



台帳データベース化状況(処理場・ポンプ場)



- 1 データベース化(維持管理有)
- 2 データベース化(維持管理有<一部>)
- 3 データベース化(維持管理無)
- 4 一部データベース化
- 5 未データベース化

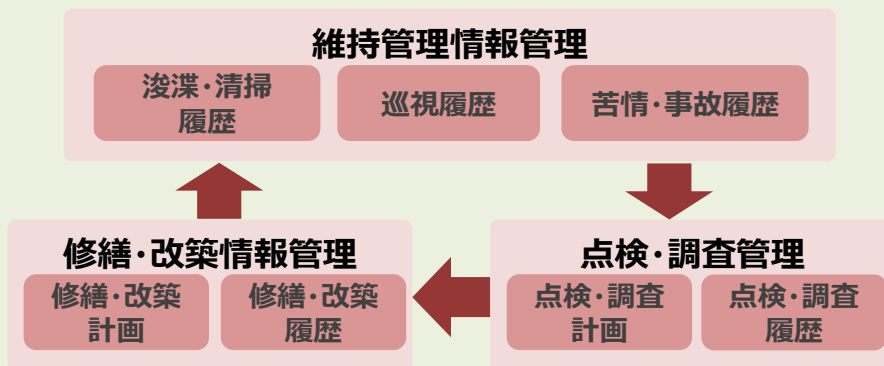
下水道台帳の電子化、維持管理情報のデータベース化とマネジメントサイクルの標準化

1. 維持管理情報等の活用方法の明確化

- ✓ マネジメントサイクルを回すため、施設情報や維持管理情報をどのような場面（例えば、効率的な点検・調査の実施や計画的な修繕・改築の実施等）で、どのように活用すべきか。
- ✓ 都市規模に応じて、特に必要な情報は何か。
- ✓ このような活用を踏まえ、データベース化すべき、必要な維持管理情報は何か。（活用方法を踏まえた、収集すべき維持管理情報の範囲と、その整理方法）

2. データベースの機能や運用方法の明確化

- ✓ 1. を踏まえ、特に中小市町村が整備すべきデータベースが備えるべき機能はどのようなものか。
- ✓ 維持管理情報を効率的に蓄積、活用するため、データベースをどのように運用すべきか。



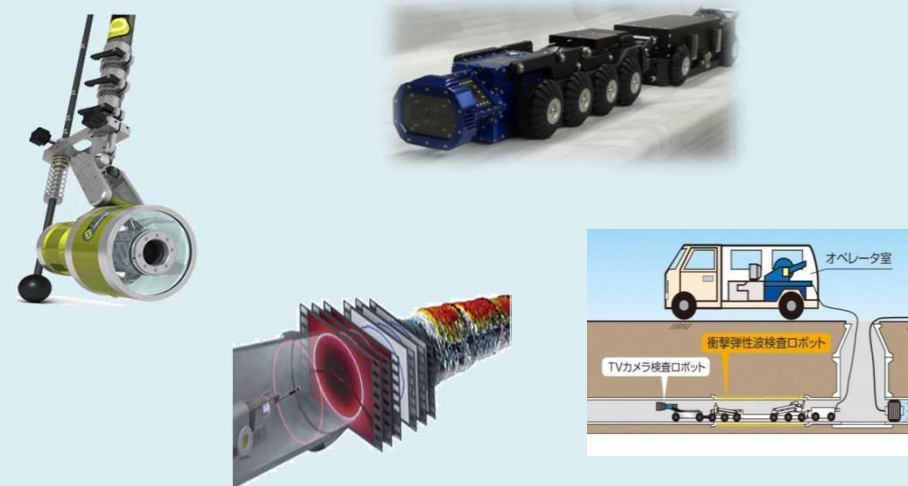
I C T等を用いた効率的な点検・調査方法による維持管理や修繕の充実

3. 点検・調査技術の体系整理

- ✓ B-DASH開発技術等を含め、現在、適用可能な点検・調査技術について、それぞれの適用範囲や特徴等を踏まえて、どのように体系整理できるか。

4. 施設の重要度等を踏まえた、より効率的な点検・調査方法の構築

- ✓ 施設の重要度やリスクの大きさを踏まえ、どのような箇所、どのくらいの頻度で点検、調査を実施すべきか。



◆ 「維持管理を起点としたマネジメントサイクル確立に向けたガイドライン（管路編）」のとりまとめ

第1編

総論

第1章 維持管理情報等を起点としたマネジメントサイクル

- ◆ スtockマネジメントの概要
- ◆ マネジメントの課題
- ◆ 維持管理情報等を起点としたマネジメントサイクルの確立の必要性
- ◆ ガイドラインの位置付け
- ◆ 用語の定義

第2章 維持管理情報等を起点としたマネジメントサイクルの概要

- ◆ 維持管理情報等を起点としたマネジメントサイクルの概要

第2編

維持管理情報等を起点としたマネジメントの実施方法

第1章 マネジメントに必要な情報の種類と運用レベル

- ◆ マネジメントに必要な情報の種類
- ◆ データ管理項目

第2章 データベースの構築

- ◆ システムの機能
- ◆ システムの運用形態
- ◆ データベース（DB）の導入
- ◆ 情報連携のあり方
- ◆ DBシステムの運用体制の確立

第3章 維持管理情報の蓄積と活用

- ◆ 維持管理情報の蓄積
- ◆ 維持管理情報の活用

第4章 ICT等を用いたデータベースの構築と蓄積

- ◆ ICT等を用いた情報の構築・蓄積

第5章 点検・調査計画の策定

- ◆ 維持管理情報等を活用した点検・調査計画の基本的な考え方
- ◆ リスク評価による優先順位の設定
- ◆ 点検・調査の頻度の設定方法
- ◆ 点検・調査方法の検討

資料編

データベース管理項目（詳細）等

- 1 管路施設の情報管理項目と必要なデータベース機能
 - ◆ マネジメントに必要な情報
 - ◆ 情報管理の項目
 - ◆ 必要機能
- 2 データベースの導入
 - ◆ 検討フェーズ
 - ◆ 構築フェーズ
 - ◆ 簡易データベースシステムの構築
- 3 情報連携のあり方
- 4 リスク評価例
- 5 管きよの健全率予測式
- 6 点検・調査の頻度の設定例
- 7 点検・調査方法

第1編 総論【本ガイドラインの位置付け】

本ガイドラインは、「下水道維持管理指針」や「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」により策定したストックマネジメント計画を促進するべくその考え方、方法を補完するものであり、管路施設を対象に、維持管理情報等を起点としたマネジメントサイクルの具体的な考え方、方法を示したものである。

ガイドライン等	所管	概要
下水道維持管理指針-2014年版-	日本下水道協会	「総論編」では、維持管理のあり方と基本的な考え方を示す。 「マネジメント編」では、計画的維持管理の考え方と実施手法を示す。 「実務編」では、下水道施設の維持管理の実務の事例等を示す。
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	ストックマネジメント実施のための計画策定、その実施、評価、見直しの基本的な考え方を示す。
維持管理を起点としたマネジメントサイクル確立に向けたガイドライン（管路編）-2020年版-	国土交通省	管路施設を対象に、ストックマネジメントを促進するべく、維持管理情報等を起点としたマネジメントの具体的な考え方を示す。

各ガイドラインの記載項目

項目	既存の関連文献		本ガイドライン	項目	既存の関連文献		本ガイドライン				
	維持管理指針※1	SMガイドライン※2			維持管理指針※1	SMガイドライン※2					
維持管理の判断方法	清掃	○	-	リスク評価	△	○	◎ 維持管理情報を加えたリスク評価方法を記載				
	巡視	○	-		目標設定	○		○	- 本ガイドラインの対象外とし、「SMガイドライン」を活用		
	点検	○	△			△ 既存文献を踏襲し再整理		長期改築事業のシナリオ設定		△	○
	調査	○	△			△ 既存文献を踏襲し再整理				情報管理	○
維持管理の実施方法	清掃	○	-	- 本ガイドラインの対象外とし、「維持管理指針」を活用		○	-				◎ 新たな技術を含めて充実
	巡視	○	-	- 本ガイドラインの対象外とし、「維持管理指針」を活用	○	-	◎ 新たな技術を含めて充実				
	点検	○	△	◎ 維持管理情報を加えたリスク評価に基づく策定方法を記載	○	△		△ 修繕 △ 改築			
	調査	○	△	◎ 維持管理情報を加えたリスク評価に基づく策定方法を記載	○	△			△		
維持管理計画の策定方法	清掃	○	-	- 本ガイドラインの対象外とし、「維持管理指針」を活用	○	-				△	
	巡視	○	-	- 本ガイドラインの対象外とし、「維持管理指針」を活用	○	-	△				
	点検	○	△	◎ 維持管理情報を加えたリスク評価に基づく策定方法を記載	○	△		△			
	調査	○	△	◎ 維持管理情報を加えたリスク評価に基づく策定方法を記載	○	△			△		
修繕・改築の判断基準	△	○	-	修繕・改築の実施方法	△	△				- 本ガイドラインの対象外とし、「SMガイドライン」を活用	
	△	△	-		△	△					
修繕・改築計画の策定	△	○	-								

○：具体的に記述、△：一部対象（概要記述）、◎：既往文献から充実・拡張を図る項目、-：対象外

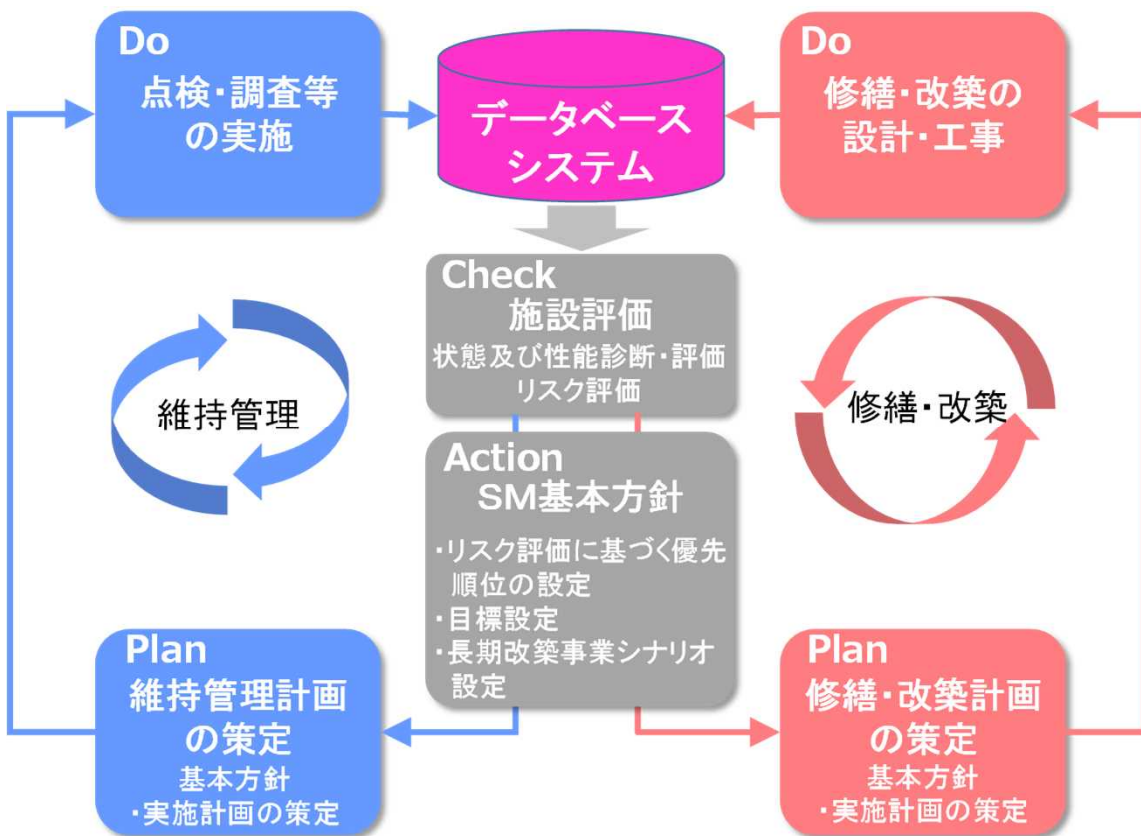
※1：下水道維持管理指針-2014年版-（公益社団法人 日本下水道協会）

※2：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-（国土交通省水管理・国土保全局下水道部/国土技術政策総合研究所下水道研究部）

第1編 総論 【維持管理情報等を起点としたマネジメントサイクルの概要】

- 下水道サービスの主が整備促進（普及率拡大）の時代は、施設整備計画及び設計・工事を中心としたPDCA（Plan-Do-Check-Action）サイクルのマネジメントが重要であった
- 下水道整備が概成に近づく中、これからの下水道サービスの主が維持・改築（下水処理の維持向上）の時代では、膨大なストックを適正に管理するために維持管理及び診断・評価を中心としたCAPD（Check-Action-Plan-Do）サイクルのマネジメントが重要となる。
- このCAPDサイクルのマネジメントを実現するためには、維持管理情報をしっかりと蓄積・分析し、施設の状態やリスクを適切に評価する必要がある。

維持管理情報等を起点としたマネジメントサイクル



マネジメントサイクルを確立するためのポイント

- **維持管理情報の明確化**
巡視、清掃、苦情等日常的に管理する具体的な情報項目の明確化
- **情報の活用方法の明確化**
日常的情報より、点検・調査を行うなど、“次につながる業務”への判断方法・基準の明確化
- **データベースシステムの構築**
維持管理情報の管理機能、活用機能及びシステム運用形態の構築
- **情報管理の役割分担・責任区分**
維持情報管理を維持するための役割分担・責任範囲の事例整理
→システムを活用し、官民双方でデータ管理している事例等
- **伝達手段のルール化**
維持管理情報が円滑に引き継がれるように、業務手順・手続きの標準化や伝達ルール（方法、時期）、システムの利用方法等の事例整理

第2編 維持管理情報等を起点としたマネジメントサイクルの実施手順

【第1章 マネジメントに必要な情報の種類と内容】

- マネジメントに必要な情報は、台帳管理情報、維持管理情報、ストックマネジメント情報等がある。
- これらの情報をマネジメントするため、GISデータベースシステムとして運用することを標準とする。（財政面でGISシステムの構築が難しい場合において、まずは簡易的に電子化し、段階的にGISシステムへ移行することも検討する。）
- GISデータベースシステムでは、それぞれの情報を登録することが可能な状態とし、維持管理やストックマネジメントの進捗にしたがってデータを蓄積し、充実させてゆく。
- 維持管理情報、ストックマネジメント情報等は、台帳管理情報の個別情報（ID）に紐付けられた情報である。このため、分散型として複数のシステム群で情報蓄積を行う事も可能。データ形式は、ESRI Shape形式を基本とするものの、EXCEL形式等による蓄積を行うことも可能。

GISデータベースの構築と活用

項目		施設情報登録・活用段階		ストックマネジメントのための蓄積・運用段階		
		住民閲覧	住民閲覧の高度化 施設情報登録段階	維持管理情報 蓄積段階	施設管理 準備段階	ストックマネジメント 運用段階
台帳管理情報	識別情報	△	○	○	○	○
	施設諸元情報	△	○	○	○	○
	付帯情報	—	○	○	○	○
	取得情報	—	○	○	○	○
	計画情報	—	○	○	○	○
維持管理情報等		—	—	○	○	○
ストック マネジメント 情報	周辺環境情報	—	—	—	○	○
	計画情報	—	—	—	—	○

△：簡易的に電子化、○：GISデータベース化

第2編 維持管理情報等を起点としたマネジメントサイクルの実施手順

【第1章 マネジメントに必要な情報の種類と内容】

- 台帳管理に必要な情報は、紙ベースの下水道台帳や竣工図等を基に、まずは識別情報及び施設諸元情報の登録を行う。
- 台帳管理情報を全て登録することが難しいことが想定される地方公共団体においては、まずは紙ベースの下水道台帳に登録された情報をGISデータベース化の対象とし、次に、公営企業会計への移行等に伴って取得情報（特に、取得年度）を登録するなど、段階的に情報を蓄積することが望ましい。
- スtockマネジメント計画の策定に合わせて、マンホール蓋タイプなどの施設諸元情報や、マンホールポンプ有無等の付帯情報を登録することが想定される。

項目名称	概要	情報の例
識別情報	システム管理情報	ID番号、施設番号、管理者
施設諸元情報	管きよ	管材質、機能、幹線流域、断面形状、内法幅、延長、勾配、上下流マンホール番号、占用位置等
	マンホール	材質、機能、種別、地盤高、深さ、寸法、上下流管渠番号等
	マンホール蓋	材質、機能、タイプ、支持構造、枚数、呼び径、占用位置等
	ます	材質、種別、蓋種別、深さ、寸法、形状、接続先施設区分、接続先施設番号、占用位置等
	取付け管	材質、断面形状、管径、延長、追加距離、接続先施設区分、接続先施設番号等
付帯施設情報	管きよ	浸透有無、光ファイバー有無等
	マンホール	浸透有無、光ファイバー有無、真空弁ユニット有無、マンホールポンプ有無、グラインダポンプ有無、ゲート有無、空気弁有無等
	マンホール蓋	転落防止施設有無、断熱材有無等
	ます	浸透有無、光ファイバー有無、真空弁ユニット有無、グラインダポンプ有無等
	取付け管	浸透有無、光ファイバー有無等
取得情報	資産取得情報	工事番号、資金区分、取得区分、竣工年度、取得年度、施工者、施工方法等
計画情報	事業計画関連情報	下水道区分、排除区分、処理区域名称、幹枝区分、幹線名称、補助単独区分、腐食環境下（主要な管きよ）等
ファイリングデータ		竣工図、排水設備情報（宅内配管図）等

第2編 維持管理情報等を起点としたマネジメントサイクルの実施手順

【第1章 マネジメントに必要な情報の種類と内容】

- 維持管理情報の蓄積を行うのにあたり、ストックマネジメントを進めるために、まずは、点検・調査情報、診断情報を中心に、情報を蓄積する必要がある。
- 点検情報としては、特に腐食のおそれの大きい施設の点検情報を蓄積する事が必要となる。
- スtockマネジメント計画で策定した調査結果を登録することや、調査した結果を踏まえた診断情報や、修繕・改築等の情報を登録することが望ましい。
- 地方公共団体の実状に合わせた日常的な維持管理情報の蓄積方法を検討し、円滑に登録するための様式等を整理する。

項目名称	概要	情報の例
共通	各情報に共通する項目	対応番号・委託番号、年月日、金額、その他（台帳との整合性等）、以降の対策有無等
苦情・事故	住民からの苦情や事故情報	受付状況（受付担当日、発生場所、受付内容の区分（下水詰まり、悪臭、破損、がたつき等））、対応状況（処理状態、処理内容、対応完了日）、原因、対象場所等
清掃	清掃の履歴情報	箇所、日時、日報
巡視	巡視情報	路面沈下、マンホール蓋がたつき等の有無、臭気等
点検	管きよ点検情報	滞水、滞留、たるみ、蛇行、破損、クラック、腐食、地下水の浸入等
	マンホール点検情報	足掛金物の腐食、ブロックの破損、クラック等
	ます調査情報	取付け管及び排水口の管口不良、誤接合等
	取付け管調査情報	管きよに準じる
調査	管きよ調査情報	スパン全体：腐食、たるみのABC判定 管1本：破損、クラック、継手ずれ、等のabc判定→異常の程度、大きさを確認 その他：逆勾配、マンホール部での逆段差等
	マンホール調査情報	腐食、破損、クラック、継手ずれ、偏平、変形、浸入水、取付け管の突出し、油脂の付着、樹木根侵入、モルタル付着 等のabc判定→異常の程度、大きさを確認
	マンホール蓋調査情報	占用位置（歩車道）、設置基準適合性（耐荷重種別等）、機能支障（各機能の作動状況）、性能劣化（摩耗等）、周辺舗装（穴、クラック等）
	ます調査情報	側塊：腐食、破損、クラック、ズレ、浸入水、木根侵入 底塊：腐食、破損、クラック、ズレ、浸入水、木根侵入、土砂等の堆積状況、インバート状況 蓋・受け枠：ガタツキ、破損・劣化、摩耗、蓋裏錆
	取付け管調査情報	管きよに準じる
診断	緊急度、健全度	緊急度：Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、健全度：1～5
修繕	修繕情報	実施年、箇所、内容、工法、実施位置、施工者
改築	改築情報	実施年、箇所、内容、工法、施工者
ファイリングデータ		上記の関連データ、写真・動画データ

第2編 維持管理情報等を起点としたマネジメントサイクルの実施手順

【第1章 マネジメントに必要な情報の種類と内容】

- スtockマネジメント計画を策定するために収集・整理した関連計画、施設重要度、腐食環境等のに関する情報は、リスク評価を行う上で重要な情報であるため、可能な範囲で情報を蓄積する。
- 全てのStockマネジメント情報の登録が困難な地方公共団体においては、まずは、リスク関連情報値や点検・調査計画の予定箇所等、計画的にStockマネジメントを行うための情報を登録することが必要となる。

Stockマネジメント情報の項目例

項目名称		概要	情報の例
周辺環境情報	施設設置環境	施設の設置環境に関する情報	防災拠点下流、避難所下流、緊急輸送路下、河川横断、軌道横断、ボトルネック、悪臭源・閉塞源となる飲食店等情報等
	腐食環境	腐食環境下の施設	圧送管下流、伏越下流、特定事業場排水受入、ビルピット排水受入等などの腐食環境下となる条件（主要な管きよを除く路線）
	埋設環境	リスクに影響する埋設環境	道路区分（交通量）、道路幅員（交通量、施工スペース）、布設位置（歩車道）、舗装種別（As、Co等）、舗装厚（舗装構成）、用途地域（住民への影響）、土質分類（軟弱地盤等）、地下水位（浸入水有無等）、埋戻し材（施工工法、耐震性有無等）等

項目名称		概要	情報の例
計画情報	基本方針	Stockマネジメントの基本方針に関する情報	リスク評価結果、管理方法、目標（アウトカム、アウトプット、インプット）、長期的な改築事業シナリオ等
	維持管理計画	維持管理計画に関連する情報	巡視、清掃、点検、調査の実施方針（優先順位、着手時期・サイクル、単位・項目、方法）、実施計画情報（対象施設、実施方法・費用、予定年）等
	修繕・改築計画	修繕・改築計画に関連する情報	修繕・改築の実施方針（判定方法・診断、対策の必要性、優先順位）、実施計画情報（対象施設、実施方法・費用、予定年）等
上位計画		上位計画に関する情報	地方公共団体のビジョン、地域の将来計画、下水道ビジョン等
関連計画		関連計画に関する情報	全体計画、事業計画、災害対策計画（地震・津波対策計画、浸水対策計画等）等
		ファイリングデータ	上記の関連データ、判定基準等

第2編 維持管理情報等を起点としたマネジメントサイクルの実施手順

【第2章 データベースの構築】

- GISデータベースシステムは、台帳管理情報、維持管理情報、ストックマネジメント情報を管理するための機能を有することが望ましい。また、それぞれの機能は、様々な場面で情報の共有を図るために、情報の入出力、検索・表示等の機能を有することが望ましい。
- スtockマネジメント機能は、進捗管理機能やシミュレーション機能等の高度な機能であるため、必要な機能を選別して備えることが必要である。

データベースシステムの機能例

種類	機能名称	機能概要
台帳管理機能	① 下水道台帳空間データ登録・編集機能	下水道施設の図形と属性を登録・編集出来る機能
	② 図面検索・表示機能	表示領域を索引図・施設番号等から任意に指定し、表示する機能
	③ 表示領域調整機能	表示した図面の拡大・縮小・移動等が出来る機能
	④ 表示内容調整機能	目的に応じて表示した内容を任意に調整出来る機能
	⑤ 属性表示機能	画面上の施設を指定すると、図形にリンクされているデータベースの情報を検索・表示する機能
	⑥ 調書出力機能	管きよ調書等の各種調書を表示出力する機能
	⑦ 条件検索機能	任意の条件で空間データの検索結果を図面上に表示する機能
	⑧ ネットワーク追跡機能	指定した管きよの上流・下流施設を検索・表示する機能
	⑨ 縦断図表示機能	指定した管きよの縦断図を表示出来る機能
	⑩ 印刷機能	図面・調書を印刷する機能
	⑪ 標準データ入出力機能	下水道標準データセットの入出力機能
維持管理等機能	① 維持管理データ登録・編集機能	苦情・事故、清掃、巡視、点検、調査、診断、修繕、改築等の情報を登録・編集が出来る機能
	② 維持管理進捗管理機能	点検・調査等、計画的な維持管理業務として選定した施設の 実施 状況を管理する機能
ストックマネジメント機能	① スtockマネジメントデータ登録・編集機能	Stockマネジメントの策定に必要な重要施設、リスク値等の情報を登録・編集出来る機能
	② 関連計画管理機能	災害対策計画等の情報を登録・編集出来る機能
	③ リスク評価機能	施設ごとに発生確率、被害規模、リスク値の算定を行うことが出来る機能
	④ 巡視計画、清掃計画管理機能	巡視計画、清掃計画等の 計画情報、進捗率等 を管理する機能
	⑤ 点検・調査計画管理機能	点検・調査計画等の 計画情報、進捗率等 を管理する機能
	⑥ 修繕・改築計画管理機能	修繕・改築計画等の 計画情報、進捗率等 を管理する機能
	⑦ 診断機能	次の業務へ移行するための判定を行う機能
	⑧ 長期的な改築事業シナリオ検討支援機能	長期的な改築事業シナリオ検討の支援を行う機能
	⑨ 目標管理機能	Stockマネジメントにおいて策定した目標値と進捗状況を確認出来る機能

第2編 維持管理情報等を起点としたマネジメントサイクルの実施手順

【第2章 データベースの構築】

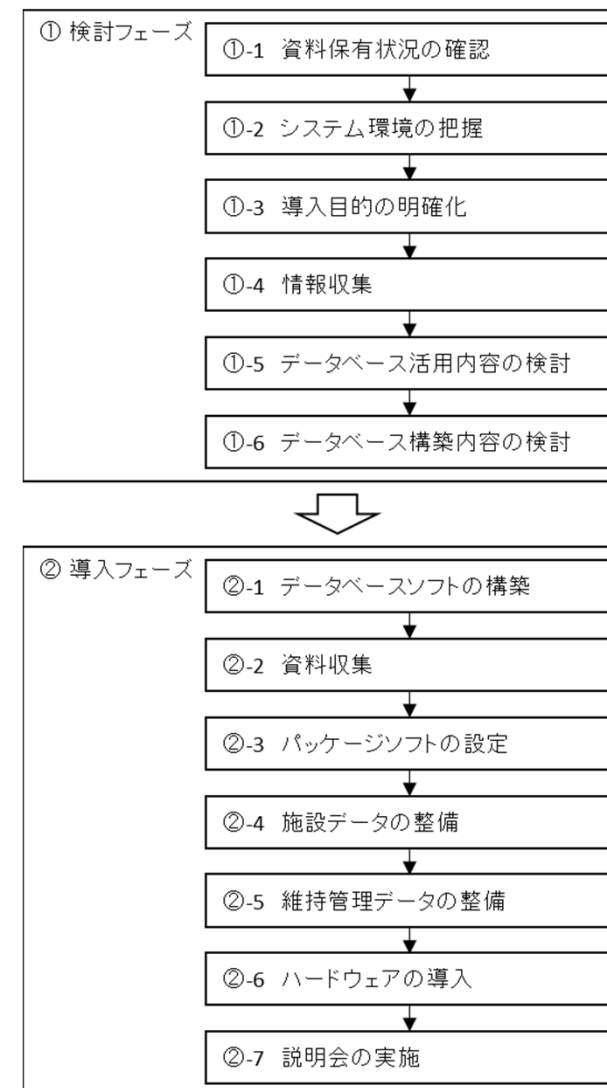
- システム導入検討にあたっては、システム運用形態（スタンドアロン、クライアントサーバ、クラウド等）や導入手順、更新手順を検討することが必要となる。
- クラウドで運用する場合、行政専用の閉域ネットワークであるLGWANを使用する事も可能。

システム運用形態の比較

項目	パッケージソフト（オンプレミス）		クラウドサービス	
	スタンドアロン	クライアントサーバ	インターネット	LGWAN
カスタマイズ	比較的可能 ○	比較的可能 ○	ほぼ固定 △	ほぼ固定 △
複数ユーザー	1台のPCを共用 △	○	○	○
複数拠点	複製する △	○	○	○
部外者と共用	権限管理 ○	ネットワークの分離権限管理 △	権限管理 ○	インターネット側へのインタフェースを用意する △
使用性	システム、データをインストールした専用PCでのみ利用 △	自席で利用 ○	自席で利用またはインターネット接続のPCで利用 ○または△	自席で利用またはLGWAN接続のPCで利用 ○または△
データの利用	媒体でデータを複製 △	容易 ○	容易 ○	容易 ○
性能	導入する機器、ソフトの性能に依存	導入する機器、ソフトの性能に依存	ASP事業者、通信回線に依存	ASP事業者、通信回線に依存
拡張性	機器更新の際に拡張する △	機器更新の際に拡張する △	必要となった時点で拡張できる ○	必要となった時点で拡張できる ○

○；問題なし △；若干の制限や協議事項がある

導入手順



【第2章 データベースの構築】

【システム運用事例】

➤ 実際のシステム運用は、地方公共団体の規模や維持管理業者のシステム利用有無等によって形態が異なる。

接続形態	運用事例	概要図
<p>クライアントサーバ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・地方公共団体内の閲覧用システム及び維持管理情報システムは、クライアントサーバで運用している ・業者より収集した維持管理情報は、地方公共団体職員が随時登録を行っている ・情報伝達がスムーズであるが、運用手順の習熟等、職員の力量が必要となる 	<p>この図は、自治体のネットワーク内に「下水道台帳システム（住民閲覧用）」と「GISデータベース」が接続されている様子を示しています。また、「維持管理情報システム（維持管理情報登録）」が「クライアントサーバシステム」を通じて「GISデータベース」に接続されています。登録された情報は「GISデータベース」から「下水道台帳システム」へ提供されます。この構成は「自治体」の枠内で行われます。</p>
<p>クライアントサーバ + クラウド</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・地方公共団体内の閲覧用システムは、クライアントサーバで運用している。 ・維持管理登録の登録は、クラウドで運用し、維持管理業者が直接入力している。 ・維持管理進捗状況の閲覧用クライアントは、地方公共団体内にも複数台設置。 ・データベースの連携は、年1回程度とし、利便性とセキュリティの両立を図っている ・GISデータベースを2種類運用するため、更新の管理が煩雑となる 	<p>この図は、自治体のネットワーク内に「下水道台帳システム（住民閲覧用）」と「GISデータベース」が接続されている様子を示しています。また、「維持管理情報システム（維持管理情報登録）」が「クラウドサービス」を通じて「GISデータベース」に接続されています。登録された情報は「GISデータベース」から「下水道台帳システム」へ提供されます。この構成は「自治体」と「民間」の両方の枠内で行われます。</p>

【第2章 データベースの構築】

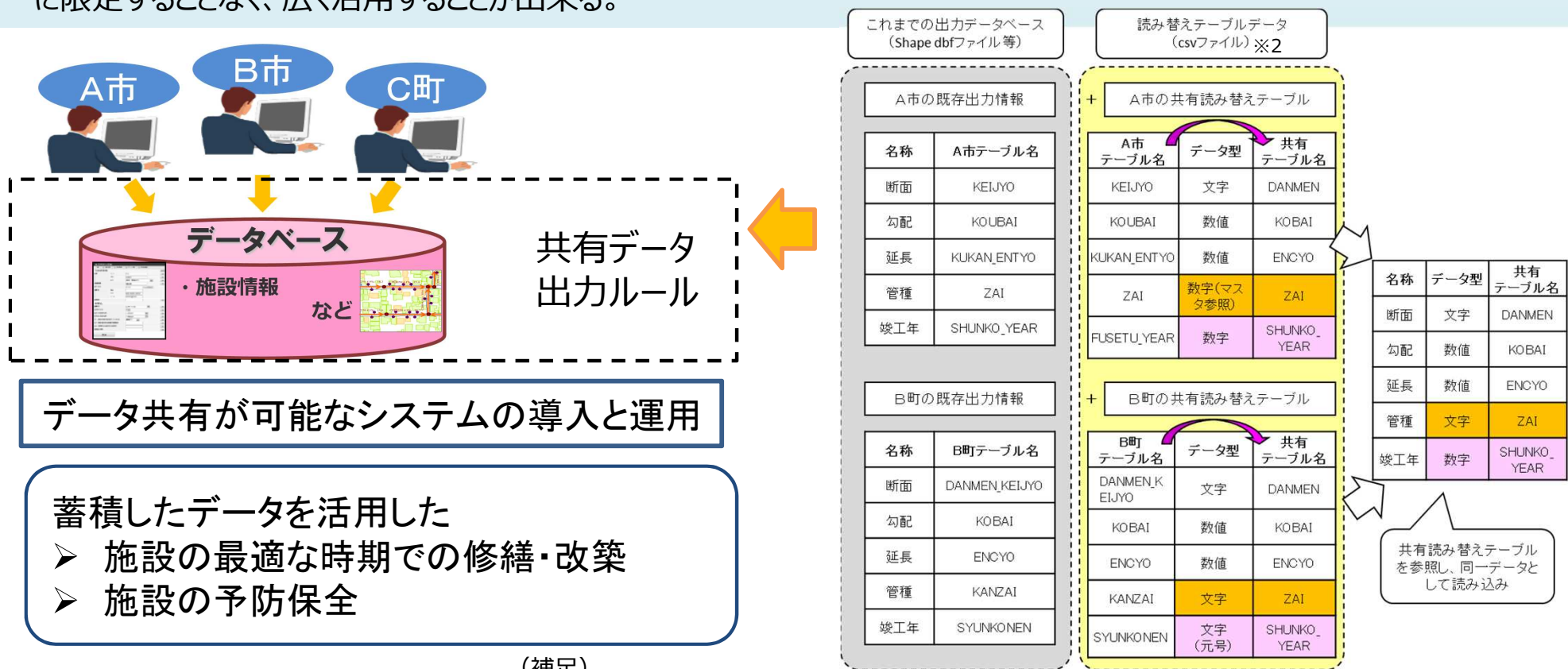
【システム運用事例】（続き）

接続形態	運用事例	概要図
<p>クライアントサーバ + 維持管理等 情報データ</p>	<ul style="list-style-type: none"> 地方公共団体内の閲覧システムは、クライアントサーバで運用している。 維持管理業者へデータベースのID情報等を渡し、点検調査結果の情報を一定期間で登録できるよう運用している。 外部のネットワークを構築しないため、安価で運用することが可能。 広域網でのデータ共有を行わないため、テレビカメラ調査の動画データ等、大容量のデータ蓄積が可能。 維持管理業者への周知・教育が必要 	

※施設諸元情報や維持管理情報等様々な情報は、ID等紐付け情報に付属するEXCELデータ等での情報連携も可能である。

【情報連携のあり方】

- 下水道事業の執行体制強化に向けた取組みの一つとして広域化・共同化が推進されている。複数の地方公共団体の情報管理を行う場合には、地方公共団体ごとに、データベースシステムの登録ルールやデータベース登録項目が異なっているため、情報連携基準を定めた運用方法を構築する必要がある。
- データ共有のスキームとして、「共有データ出カルール（案）」を定める。
- 共有データ出カルールに準じて出力されたGISデータ（ESRI Shape形式※1）は、共通の項目名でデータベースを読み込む事が出来るため、災害時や広域化を行う際の共有フォーマットとして活用出来る。
- 出力されたデータを読み込むためのツールは、各GISソフトウェア開発業者が開発することで読み込みが可能であるため、固有のシステムに限定することなく、広く活用することが出来る。



(補足)

※1 ; ESRI Shape形式とは、GISデータ（図形情報と属性情報を持つ地図データ）の標準的なファイル保存形式
 ※2 ; CSVファイルとは、カンマ区切りファイルとも呼ばれる。ここでは、読み替えテーブルデータ、台帳管理情報、維持管理情報等、ストックマネジメント情報等の属性情報のみ保存されたデータを想定

【運用体制の確立】

- データベースシステムを運用するためには、システム管理者が必要である。全庁的なシステムの場合は、地方公共団体内のシステム運用体制が構築されているが、下水道部局限定のシステムの場合は、下水道部局のシステム運用体制を構築する必要がある。
- システムの運用管理と同様に、データの更新を管理するための情報管理体制を定める必要がある。

システム運用管理体制の例（中規模）

体制	説明
システム運用責任者	システム運用の全体責任者となる者を選任する。システム運用の統括（平常時、障害時の各種対応含む）、システム改良計画の立案、予算管理などを実施する。
システム管理者	稼働監視、データバックアップ、ソフトウェアアップデート、システム操作支援、資産管理、ユーザー管理などを行う。
システム運用推進検討会	システムに対する問合せ・要望等の集約、システム運用における課題や問題点等に対する対応検討、システム改良、将来的な運用方針の検討などを行う。
システム担当者	各係にシステム担当者（連絡窓口）を置き、職員に対して日常的なサポート（システム操作方法の説明、システム改善要望の集約など）を行う。
システム保守業者	システムの技術的支援、電話によるヘルプデスク対応、定期点検などを実施する。

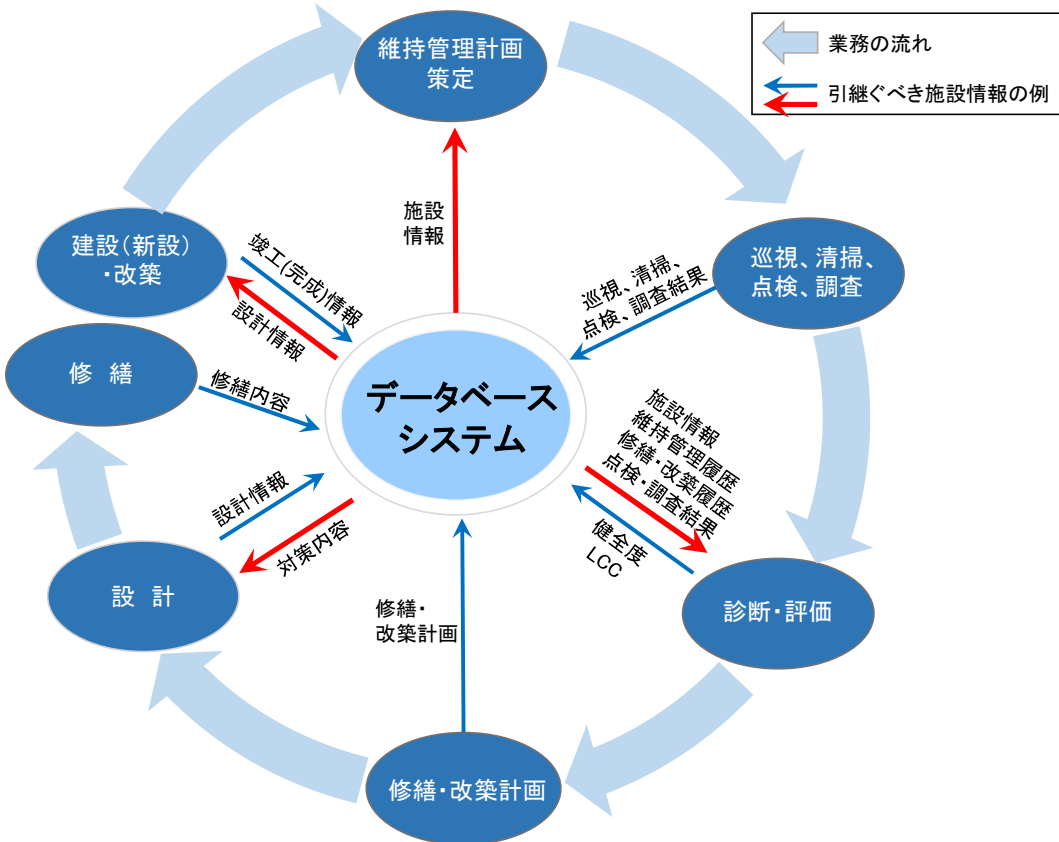
システム運用管理体制の例（小規模）

体制	説明
システム運用責任者	システム運用の全体責任者となる者を選任する。システム運用の統括（平常時、障害時の各種対応含む）、システム改良計画の立案、予算管理などを実施する。
システム担当者	稼働監視、データバックアップ、ソフトウェアアップデート、システム操作支援、資産管理、ユーザー管理などを行う。 また、職員に対して日常的なサポート（システム操作方法の説明、システム改善要望の集約など）を行う。
システム保守業者	システムの技術的支援、電話によるヘルプデスク対応、定期点検などを実施する。

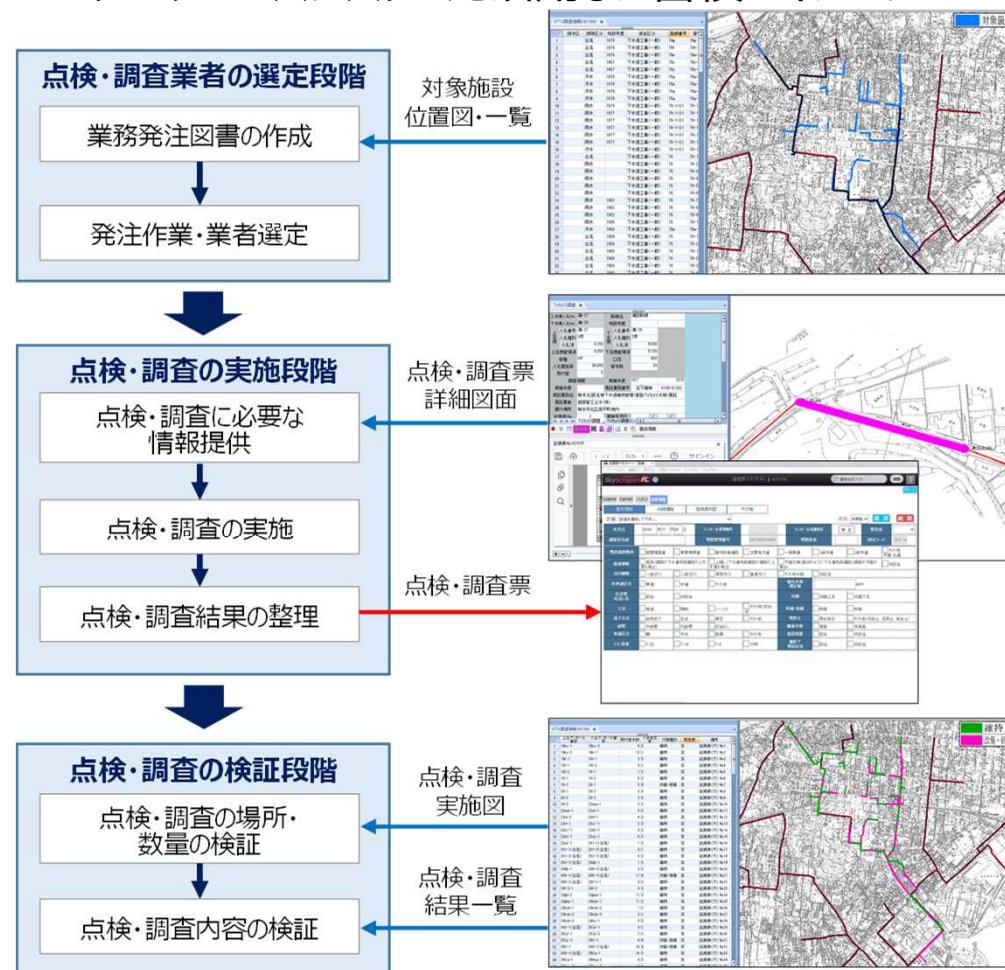
【維持管理情報等の蓄積】

- 管路施設の日常的な維持管理情報等は、巡視、清掃、苦情等多様かつ膨大な情報であるため、データベースシステムを活用し、効率的に情報を蓄積する。
- 管路施設の維持管理情報等の蓄積に当たっては、情報項目や活用方法の整理を行い、業務プロセスの流れを整理し、施設情報を扱う組織、担当者間の役割分担や責任範囲を明確化することが重要である。

業務の流れと情報連携



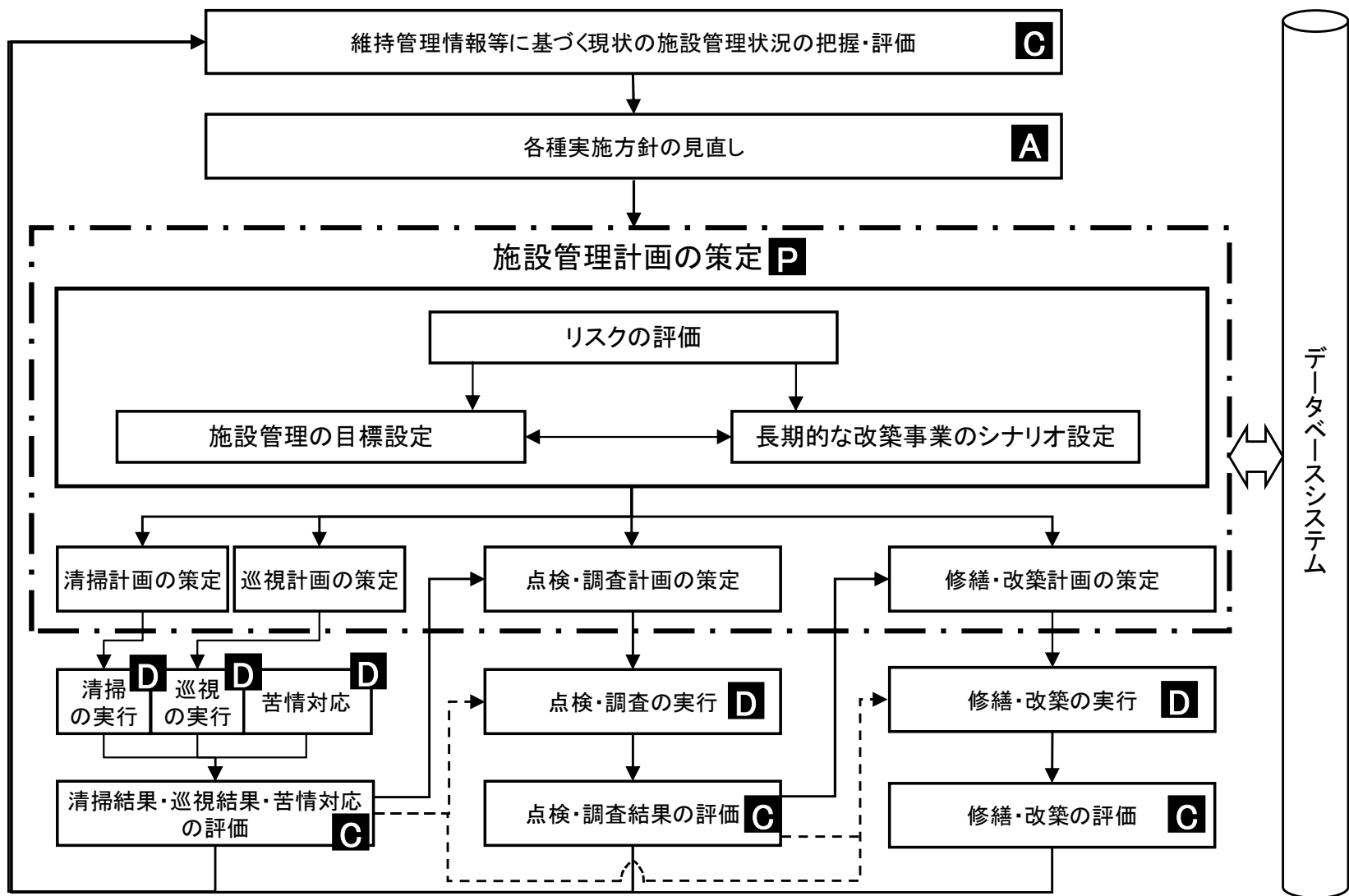
データベースシステムを活用した蓄積のイメージ



← アウトプット情報 → インプット情報

【維持管理情報等の活用】

- 計画的な施設管理は、維持管理情報等に基づき施設管理状況を把握・評価【C】し、各種実施方針を見直した【A】上で、巡視、清掃、点検・調査、修繕・改築の各種計画を策定【P】し、実行【D】する。【C→A→P→D】
- 巡視、清掃、苦情等の日常的に得られる維持管理情報を、リスク評価を踏まえた点検・調査範囲の選定に活用することで、現実的に実施可能な計画を策定、実行することができる。



【維持管理情報等の活用】

- 維持管理情報等は、管理目的（要望・苦情、清掃、巡視、点検・調査、修繕・改築等）や対象施設（管きよ、マンホール、取付け管、ます等）によって収集される情報が多様かつ膨大となる。清掃、巡視、苦情情報を踏まえ点検・調査を行うなど、次の業務で積極的に活用を図ることにより、効果的に維持管理を実行する。

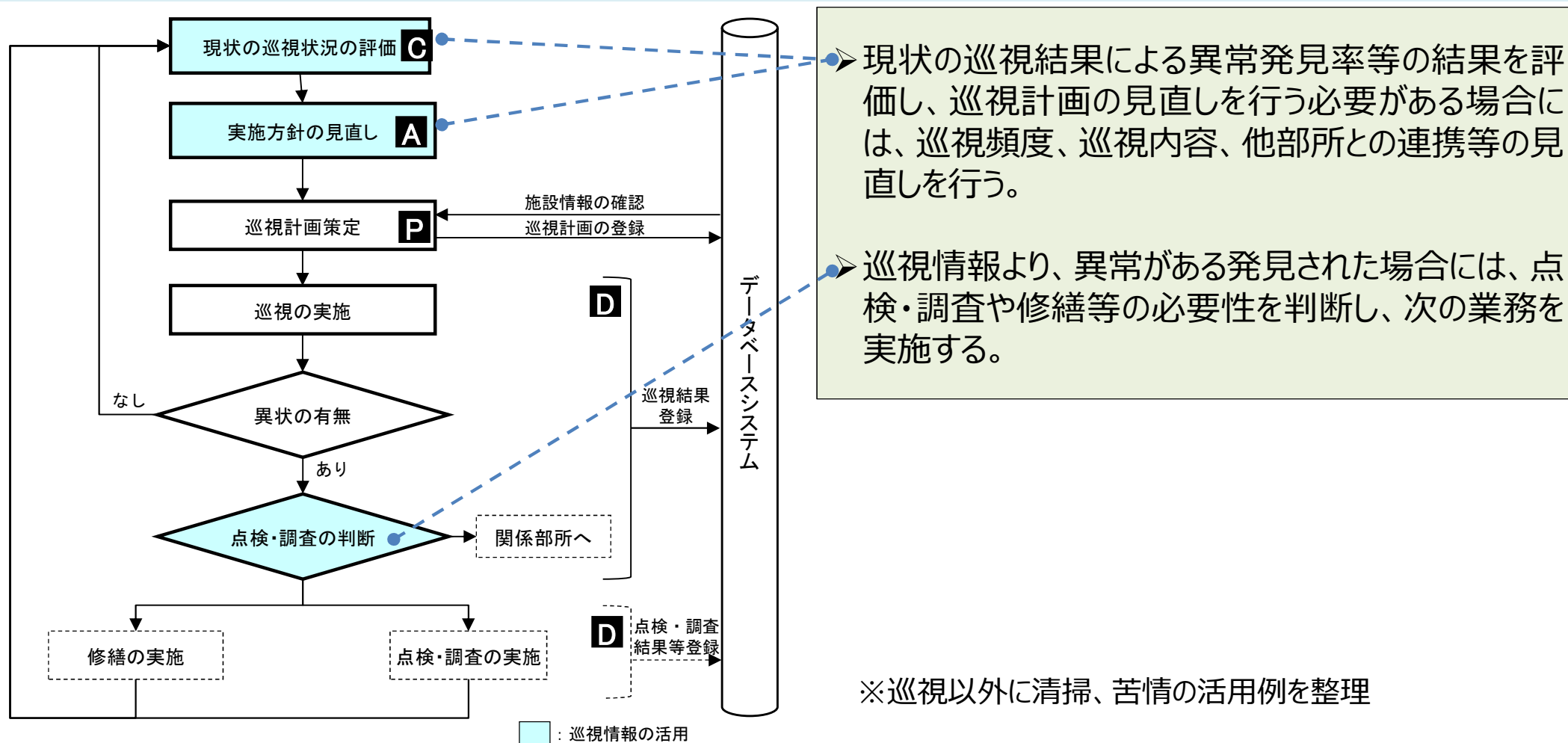
維持管理情報等の活用（例）

活用局面	維持管理情報の活用
【日常的に活用】 点検・調査や修繕・改築の判断に活用	<ul style="list-style-type: none"> ・ 巡視、清掃、苦情情報より、異常が発見された場合には、点検・調査や修繕等の必要性を判断し、次の業務を実施する。
【短期的に活用】 各種維持管理計画の策定に活用	<ul style="list-style-type: none"> ・ 蓄積された過去の維持管理情報を活用し、リスク評価等を踏まえ、維持管理計画の見直しを行う。例えば、苦情情報等から得られた土砂や油脂の堆積状況を勘案し、施設特性を踏まえ、巡視・清掃計画や点検・調査計画の見直しを行う。
【短期的に活用】 修繕・改築の策定に活用	<ul style="list-style-type: none"> ・ 点検・調査結果を活用して診断を行い、基本方針を踏まえ、対策の必要性や優先順位等、修繕・改築計画の見直しを行う。
【長期的に活用】 スtockマネジメントの基本方針の検討に活用	<ul style="list-style-type: none"> ・ 施設設置環境や埋設環境等リスク関連情報に維持管理情報を付加してリスクを評価する。 ・ リスク評価を踏まえて、管理方法、目標設定、改築事業シナリオ等を決定する。

【維持管理情報の活用：巡視情報の活用例】

管路施設の巡視は、地表面の状況、マンホール蓋の状態を把握するものである。

巡視計画の事例では、管路施設の状況を網羅的に把握するために、全施設を対象に車両を使用して行う事例、経過年数30年未満の路線を巡視する事例、不具合発生頻度の高いエリア、国道等の主要道路に埋設された路線や腐食路線を重点的に行う事例があり、過去の不具合の状況、経過年数、他の作業（清掃、点検等）とのすみ分けを考慮して、効果的な巡視計画を策定する必要がある。



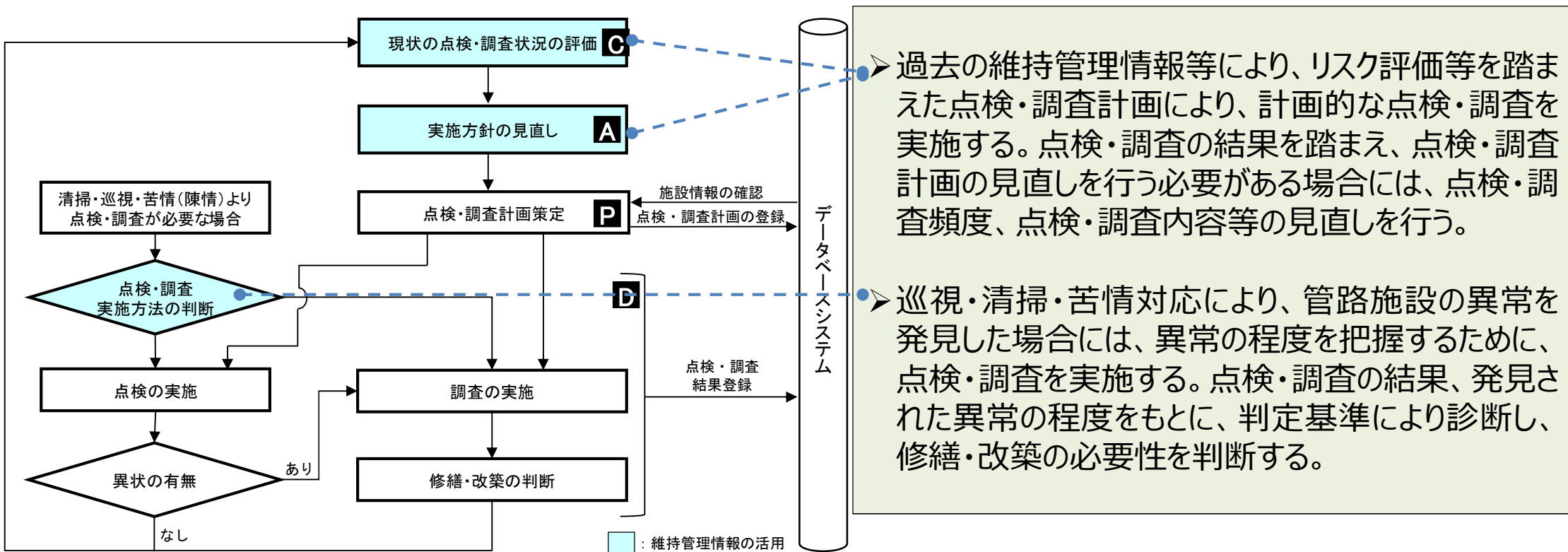
➤ 現状の巡視結果による異常発見率等の結果を評価し、巡視計画の見直しを行う必要がある場合には、巡視頻度、巡視内容、他部所との連携等の見直しを行う。

➤ 巡視情報より、異常がある発見された場合には、点検・調査や修繕等の必要性を判断し、次の業務を実施する。

※巡視以外に清掃、苦情の活用例を整理

【維持管理情報を活用した点検・調査の実施 例】

管路施設の点検・調査は、巡視、清掃、苦情対応から不具合等の発生から速やかに点検・調査が必要と判断された箇所や、管路施設のリスク評価により計画的に行う箇所について点検・調査を実施する業務である。点検・調査の結果、発見された異常の程度をもとに、判定基準により診断し、修繕・改築の必要性を判断する。



- ICT技術を用いることで、効率的にデータベースを構築・蓄積することが可能となる。
- 下水道台帳（GISデータベース）の施設情報を構築する際は、GNSS（全球測位衛星システム）を利用した技術が中心となる。
- 維持管理情報の蓄積を行う際は、センサー技術や通信インフラの高速化によって実現可能になった手法が挙げられる。

ICT等を用いた施設情報データベースの構築

名称	概要	内容及び留意点
RTK-GNSS等を利用したマンホール位置の特定	人工衛星を利用し、高精度な三次元計測を実施。	<ul style="list-style-type: none"> ・比較的安価であり、中小の測量業者でも作業可能（地元企業の育成に繋がる） ・道路占用時間の短縮化を図ることが可能 ・背景図等と一致しないことがあるため、別途の確認・調整作業が生じる場合がある
MMSを用いたマンホール位置の特定	MMS（モバイルマッピングシステム）を利用し、広範囲にマンホール位置を特定	<ul style="list-style-type: none"> ・安価にマンホール蓋の位置を把握することが可能。作業員が公道上で作業しないため安全。 ・マンホール蓋変遷表と照合することで、改築が必要なマンホール蓋の箇所数を把握することが可能 ・歩道等は、補備測量を別途行うことが必要 ・マンホール中心ではなく、マンホール蓋中心の座標が生成される

ICT等を用いた維持管理情報データベースの蓄積

名称	概要	内容及び留意点
MMSを用いた巡視作業	MMS（モバイルマッピングシステム）を利用し、マンホール周辺舗装の損傷及びマンホール蓋の劣化等を確認	<ul style="list-style-type: none"> ・巡視として、MMSによって地表面の亀裂、沈下、陥没の有無を確認する事が可能
マンホール内センサーからの自動データ取得	マンホール内に設置したセンサーによって情報を取得し、マンホール蓋に設置したアンテナから自動的にデータを取得する	<ul style="list-style-type: none"> ・既存の調査技術に比べ、マンホール蓋を開閉する作業が減少する。 ・リアルタイムに情報を収集することが可能 ・センサーの種別を選定することで、水位、音（振動）等の情報を取得出来る
光ファイバセンサーを用いた管内異常の確認、水位測定	光ファイバセンサーによって、管きよのひずみ、水位等を計測する	<ul style="list-style-type: none"> ・長距離の送泥管など、通常の視覚調査が難しい施設での適用性が高い ・光ファイバが無い管きよは、新規に設置する必要がある
地中レーダーによる地上からの空洞調査	地中レーダー（車載型、手押し型）によって、空洞を調査する	<ul style="list-style-type: none"> ・広範囲に地中の空洞を調査し、道路陥没発生未然防止を行う ・空洞調査は、道路部局との調整が必要
タブレット、スマホアプリ等による異常情報のリアルタイム収集	タブレットによって維持管理情報をリアルタイムに登録する。スマホアプリを使用する場合、住民が道路陥没情報等を入力することも可能	<ul style="list-style-type: none"> ・タブレットを使用し、現地で維持管理情報を登録することで、内業のデータ登録時間を削減出来る
テレビカメラ調査報告書作成システムと連携したGISシステムへの登録	テレビカメラ調査報告書作成システムをカスタマイズし、容易にGISデータベースシステムへのデータ取込、ファイリングを行う	<ul style="list-style-type: none"> ・テレビカメラ調査報告書を作成する際の運用手順を設けることで、調査結果納品時にGISデータへの登録を行うことが出来る ・調査業者がGISシステムを操作する必要がある

【維持管理情報等を活用した点検・調査計画の基本的な考え方】

- 蓄積された管路施設の維持管理情報等を活用したリスク評価を元に、施設の重要性を考慮とした点検・調査の優先順位の設定や、点検・調査の頻度の設定等の実施方針を定め、点検・調査の実施計画を策定する。
- また、点検・調査を実施し、評価、見直しを行うとともに、維持管理情報を蓄積するマネジメントサイクルを継続し、ストックマネジメントの精度向上を図る。

本ガイドラインでは、維持管理情報等を活用した点検・調査計画の策定にあたり、以下に示す事項について、記述する。

1) リスク評価による優先順位の設定

- ◆ リスク評価では、各施設の重要性に基づく被害規模（影響度）及び発生確率（不具合の起こりやすさ）を検討し、これら2つの側面からリスク評価を行う。**発生確率の検討**では、経過年数、健全率予測式等から評価することを基本とし、過去の維持管理情報から異状の発生件数や内容等を整理し、活用する。
- ◆ **点検・調査の優先順位**では、管路施設の環境区分（腐食環境下、一般環境下）を定め、施設の重要性を考慮し、リスク評価を踏まえた優先順位を設定する。

2) 点検・調査の頻度の設定

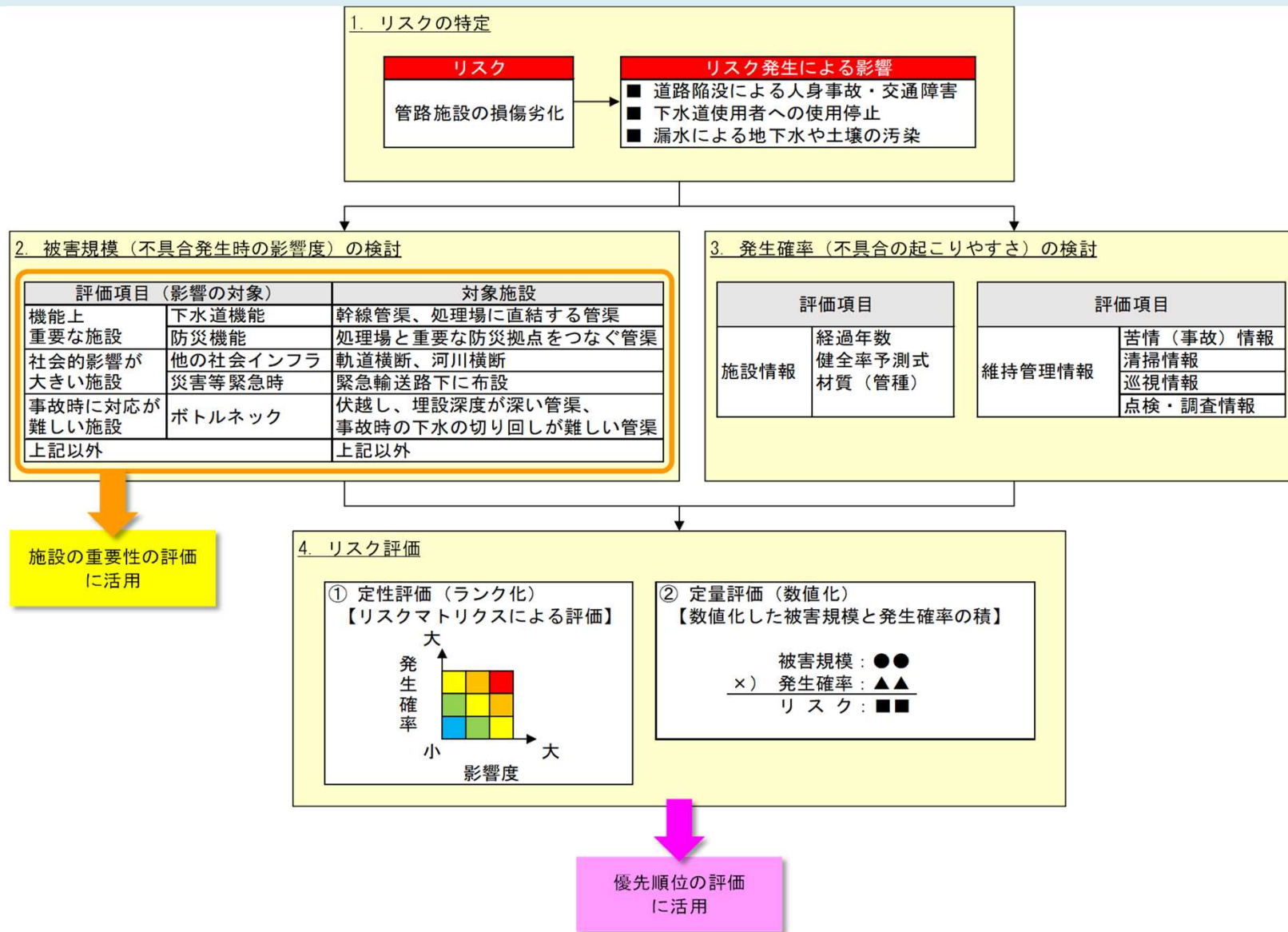
- ◆ **点検・調査の頻度（着手時期及びサイクル）**では、管路施設の重要性を考慮し、最重要・重要・通常等の区分毎に、維持管理情報等を活用した頻度設定を行い、メリハリのある実施方針とする。

3) 点検・調査方法の検討

- ◆ **点検・調査方法**は、技術開発により様々な点検・調査技術が実用化されている。膨大な管きよに起因する事故を予防し、ライフサイクルコストを低減するためには、従来型カメラだけでなく、点検・調査目的に応じた効率的な調査方法を検討する。

【リスク評価】

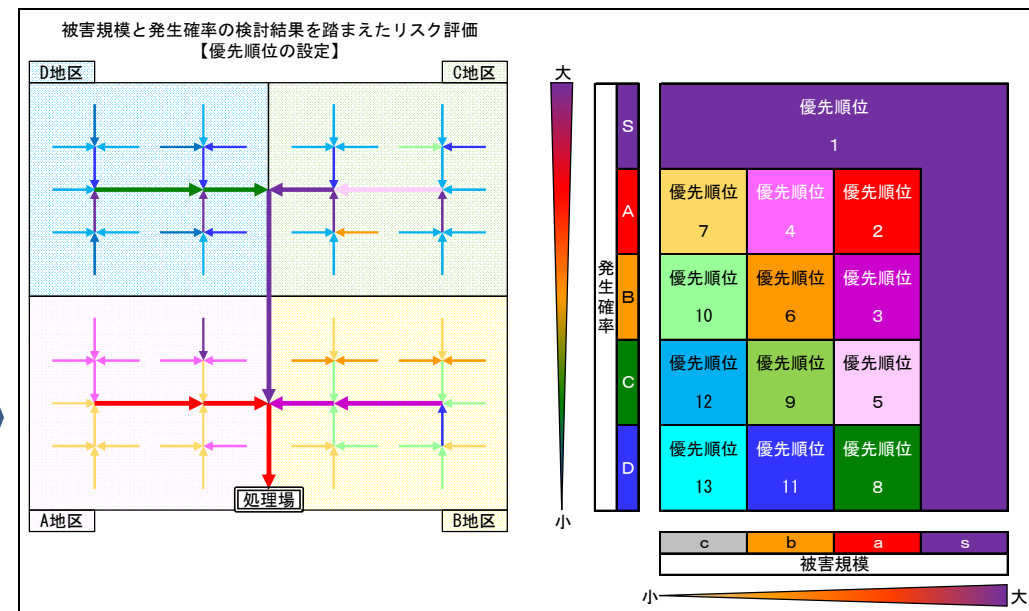
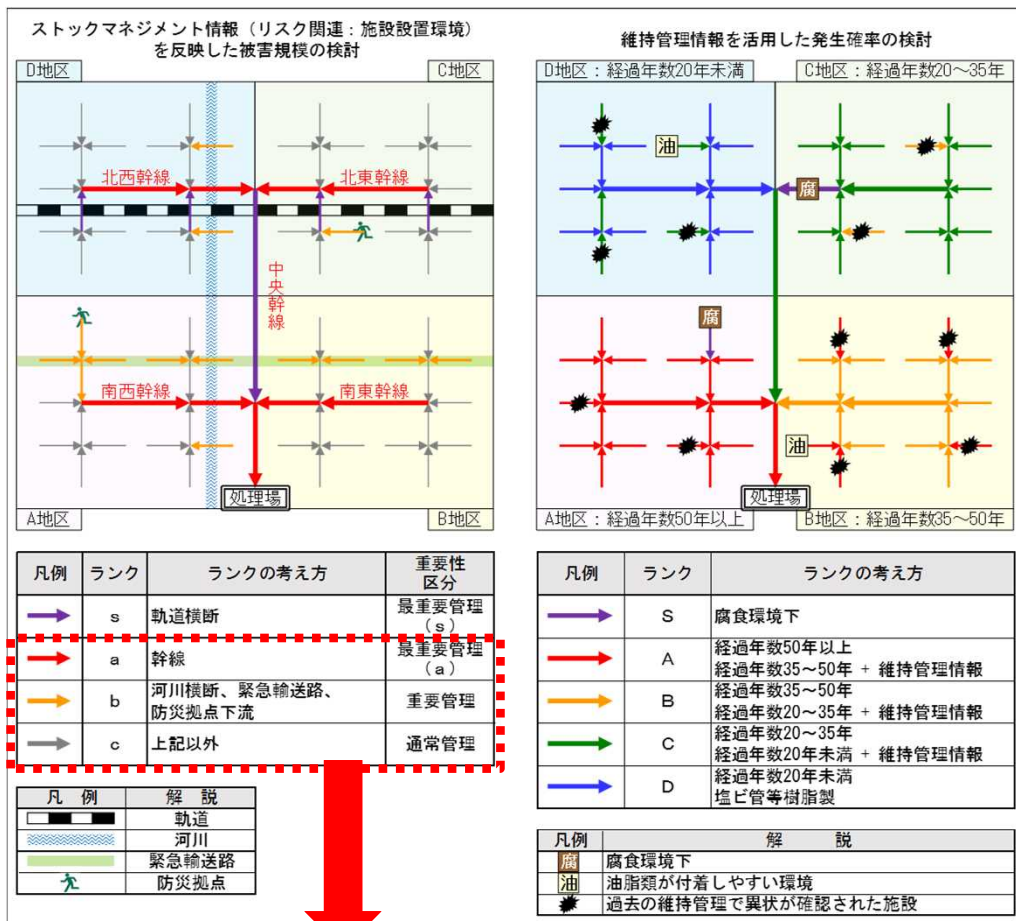
➤ リスク評価は、各施設の重要性の評価や維持管理及び修繕・改築の優先順位等を設定するために行う。リスク評価にあたっては必ずしも厳密な数値の算定は必要なく、現実的で理解しやすい指標を立てて、関係者の合意を得て決定することが望ましい。



【リスク評価を踏まえた点検・調査の設定方法】

優先順位

優先順位は、リスク評価に基づいて定める方法が有効である。



腐食のおそれが大きく不具合の発生確率が高い施設や不具合発生時の影響が極めて大きな施設以外については、リスク評価における被害規模の検討結果を踏まえ、施設の重要性を**最重要**、**重要**、**通常**等に区分し、その重要性に応じた点検・調査の頻度や方法を設定することで、メリハリのある点検・調査の実施が可能となる。

【参考資料】

頻度
(着手時期・サイクル)

点検・調査の頻度（着手時期及びサイクル）では、管路施設の環境区分（腐食環境下、一般環境下）を定め、管路施設の重要性を考慮し、**最重要・重要・通常**等の区分毎に、維持管理情報等を活用した頻度設定を行い、メリハリのある実施方針とする。

【①信頼性重視保全RCMによる頻度設定】

【考え方】
多くの不具合は時間をかけて進行するという考え方に基
づき、潜在的な不具合（P点：potential failure）
から機能不全に至るまで（F点：function failure）
の時間的間隔を踏まえ、頻度を設定する方法。

【設定例】
P点：緊急度Ⅲ、F点：緊急度Ⅰに相当するものと
し、P-F間隔の1/2の期間を頻度として設定。

【効果】
施設重要性に応じた点検・調査頻度の設定することで、
メリハリのある点検・調査の実施が可能。

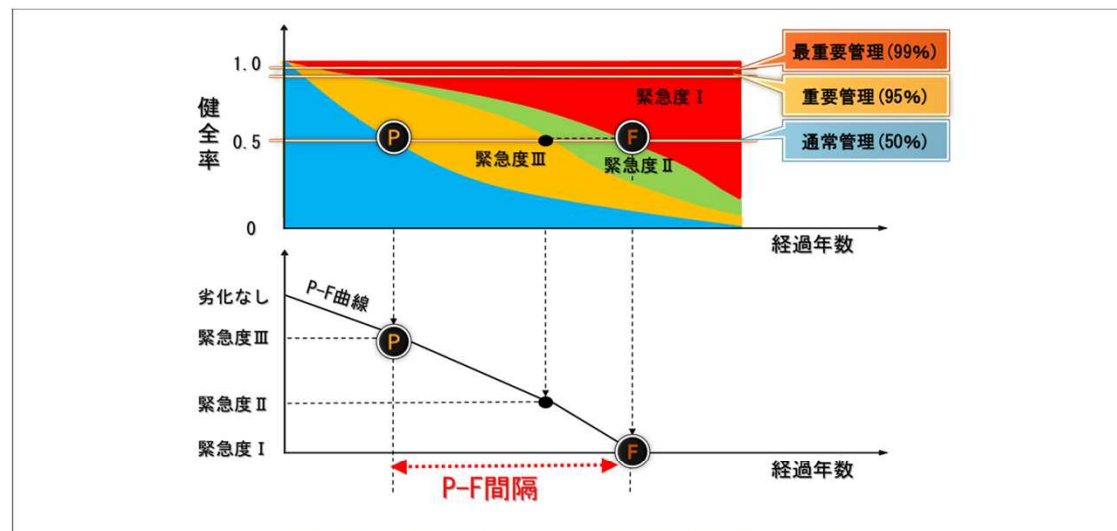


図 管渠のP-F間隔の設定方法(通常管理(50%)の場合)

表 管渠のP-F間隔と頻度の設定例

項目	管種	通常管理 (50%)	重要管理 (95%)	最重要管理 (99%)
P-F間隔	コンクリート管	71年	37年	24年
	陶管	62年	32年	20年
	全管種	63年	36年	23年
望ましい調査頻度※		30年	15年	10年

※ 望ましい頻度は、P-F間隔のおおむね1/2として算出。

【参考資料】

頻度
(着手時期・サイクル)

点検・調査の頻度（着手時期及びサイクル）では、管路施設の環境区分（腐食環境下、一般環境下）を定め、管路施設の重要性を考慮し、**最重要・重要・通常**等の区分毎に、維持管理情報等を活用した頻度設定を行い、メリハリのある実施方針とする。

【②緊急度Ⅱを指標とした頻度の設定：具体的事例】

①重要性の区分

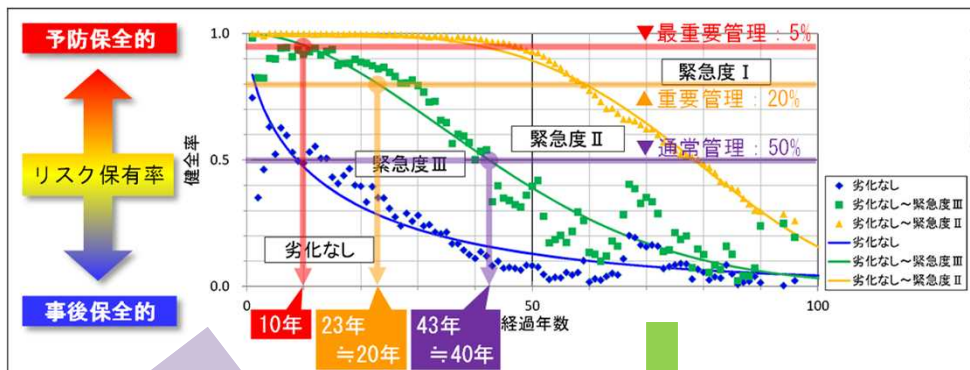
●リスク評価の被害規模（影響度）の評価視点と、各地方公共団体の特性を踏まえ、以下のように区分する。

評価項目（影響の対象）	対象施設
機能上重要な施設	幹線管渠、処理場に直結する管渠
社会的影響が大きい施設	処理場と重要な防災拠点をつなぐ管渠
事故時に対応が難しい施設	軌道横断、河川横断
上記以外	緊急輸送路下に布設
	伏越し、埋設深度が深い管渠、事故時の下水の切り回しが難しい管渠
	上記以外

重要性区分	対象施設	摘要
最重要管理 (s)	軌道横断	不具合発生時の人命への影響及び対応の困難性
最重要管理 (a)	幹線	不具合発生時の利用者への影響の視点（通常時）
重要管理	河川横断 緊急輸送路下、防災拠点下流	不具合発生時の対応の困難性 不具合発生時の利用者への影響の視点（非常時）
通常管理	上記以外	

②点検・調査の頻度の設定

●国総研が公表している健全率予測式を活用することで、以下のような頻度（着手時期・サイクル）の設定が可能。（最重要管理：5%、重要管理：10%、通常管理：50%、にリスク保有率を設定した場合）

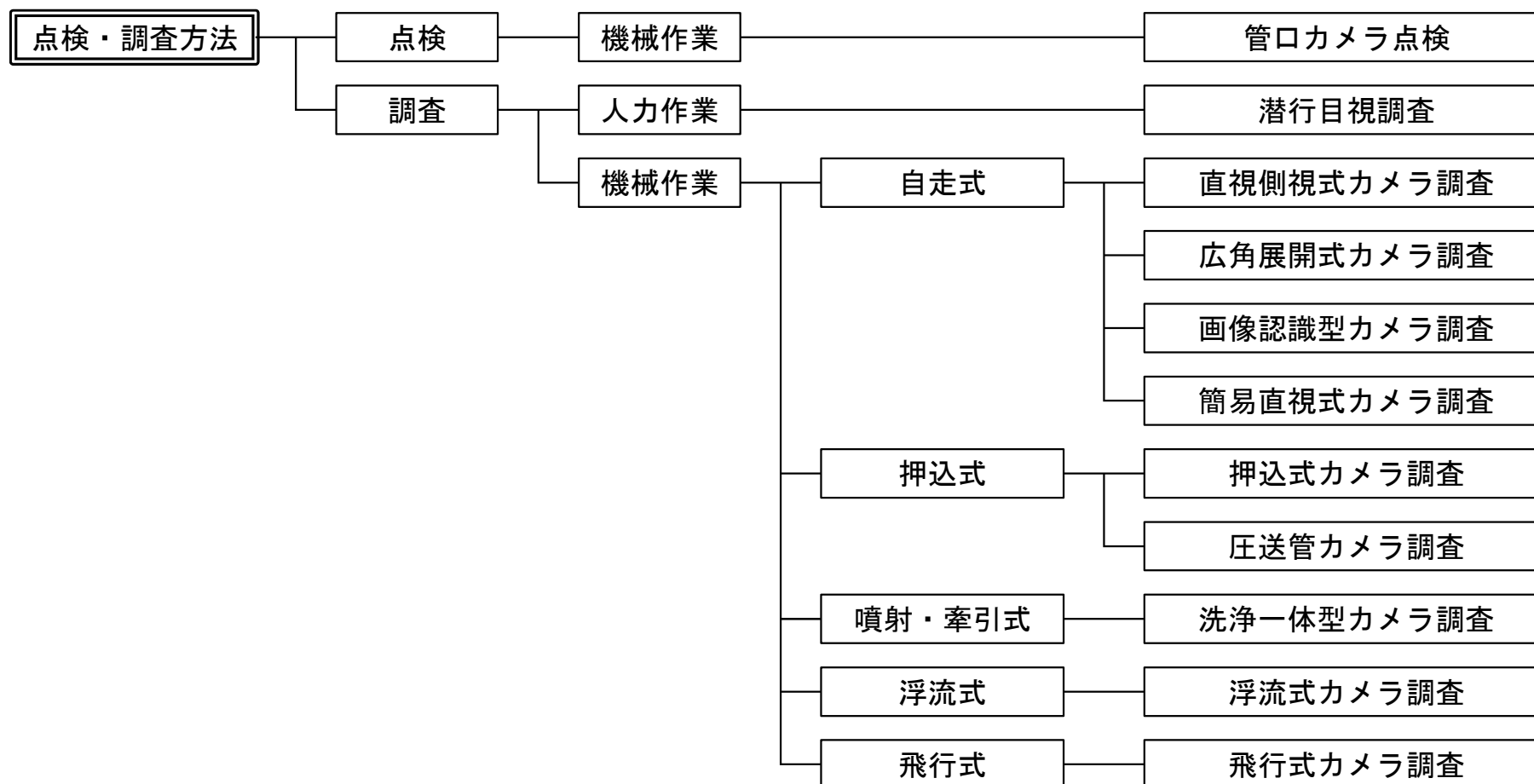


国総研が公表している健全率予測式

重要性の区分	最重要管理 (a)	重要管理	通常管理	
管理の考え方	異常を早期に発見し、対策を講ずることを基本とする。	即座に事故発生につながる異常発見に務めることとする。	ある程度の異常は許容しつつ、異常発見に務めることとする。	
リスク保有率	5%	20%	50%	
対象施設	幹線	河川横断 緊急輸送路下 防災拠点下流	枝線	
頻度	着手時期 (1回目)	10(年)	20(年)	40(年)
	サイクル (2回目以降)	劣化なし 10(年) 緊急度Ⅲ 5(年)	20(年)	40(年)

点検・調査方法

- ◆ 点検・調査方法は、技術開発により様々な点検・調査技術が実用化されている。
- ◆ 膨大な管きよに起因する事故を予防し、ライフサイクルコストを低減するためには、点検・調査目的に応じた効率的な点検・調査方法を検討する必要性があり、直視側視式カメラだけでなく、点検・調査技術の特徴、性能等を勘案し、最適な点検・調査方法を検討する。



委員会	時期	内容
第3回	1月	<ul style="list-style-type: none"> ◆ ガイドライン「第2編 維持管理を起点としたマネジメントの実施方法」修正版 (第1～第4章) ◆ ガイドライン「第2編 維持管理を起点としたマネジメントの実施方法」 (第5章) ◆ ガイドライン「資料編」
第4回	3月	◆ ガイドライン全体