

背景と目的（共通）

下関市の下水道事業は昭和33年（1958年）より着手しており、以来、下水道の整備を順次進めている。管路施設の工事年度が最も古い管渠は昭和33年度の工事で、令和6年現在66年が経過している。管渠工事のピークは平成15年（22年経過）で67kmが施工されており、それ以降は新規工事は減少傾向にある。今後、標準耐用年数である50年を超える管渠は、ピーク時に工事された平成15年の管渠が50年を迎える29年後まで、増加傾向となる。

処理場は、筋ヶ浜終末処理場が昭和40年に供用開始し、令和6年度現在、59年が経過している。また、同年昭和40年に第三中継ポンプ場が供用開始している。今後、標準耐用年数（土木建築：50年、機械電気：10～20年程度）を超過する施設の割合は年々増加傾向となってくる。

財政面や運用面などの制約がある中で、下水道施設の劣化に起因する事故や、機能低下・停止による下水道利用者への使用制限、公共用水域の水質汚染等、下水道サービス水準の低下が懸念されている。

そこで、下水道施設を計画的かつ効率的に管理し、良質な下水道サービスを継続的に提供することを目的に、「下関市下水道ストックマネジメント計画」を策定する。

本計画は、図1のストックマネジメントの実施フローに基づき策定する。

施設情報の収集・整理（管路施設）

下関市が管理する下水道管路施設は、最も工事年度が古い管渠は昭和33年度（1958年度）で令和6年現在、66年が経過しており、工事年度のピークは平成15年度（2003年度）（21年経過）で年間67kmを施工している。

- 総延長 : 989km（雨水管を除く）（令和5年度決算値）
- 経過年数 : 1年～66年（管路布設のピークは平成15年）（令和6年現在）
- 主な管径 : φ600mm未満が約93%
- マンホール : 約42,000基

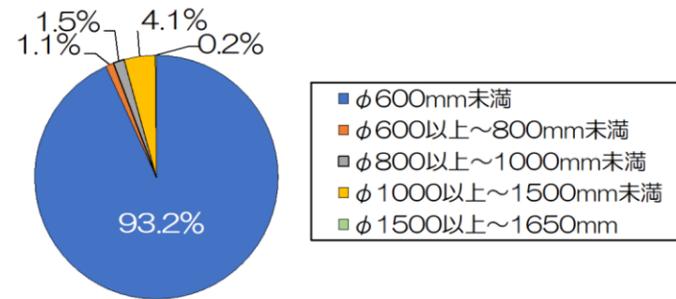


図2 管渠延長【管径別】

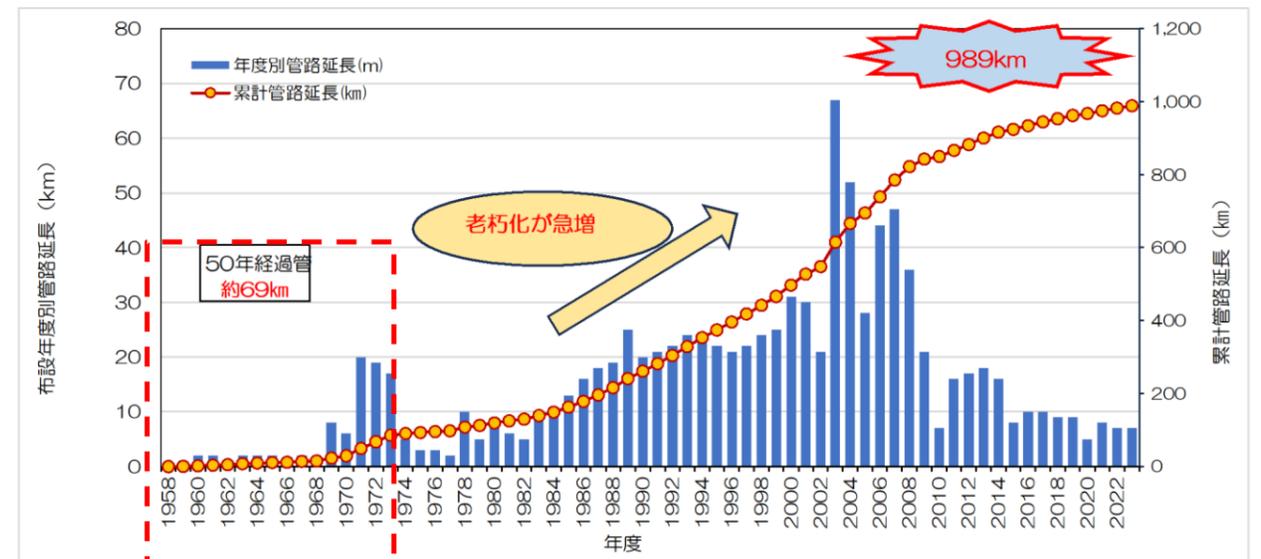


図3 工事年度別管渠延長

※令和5年度決算値の延長を使用

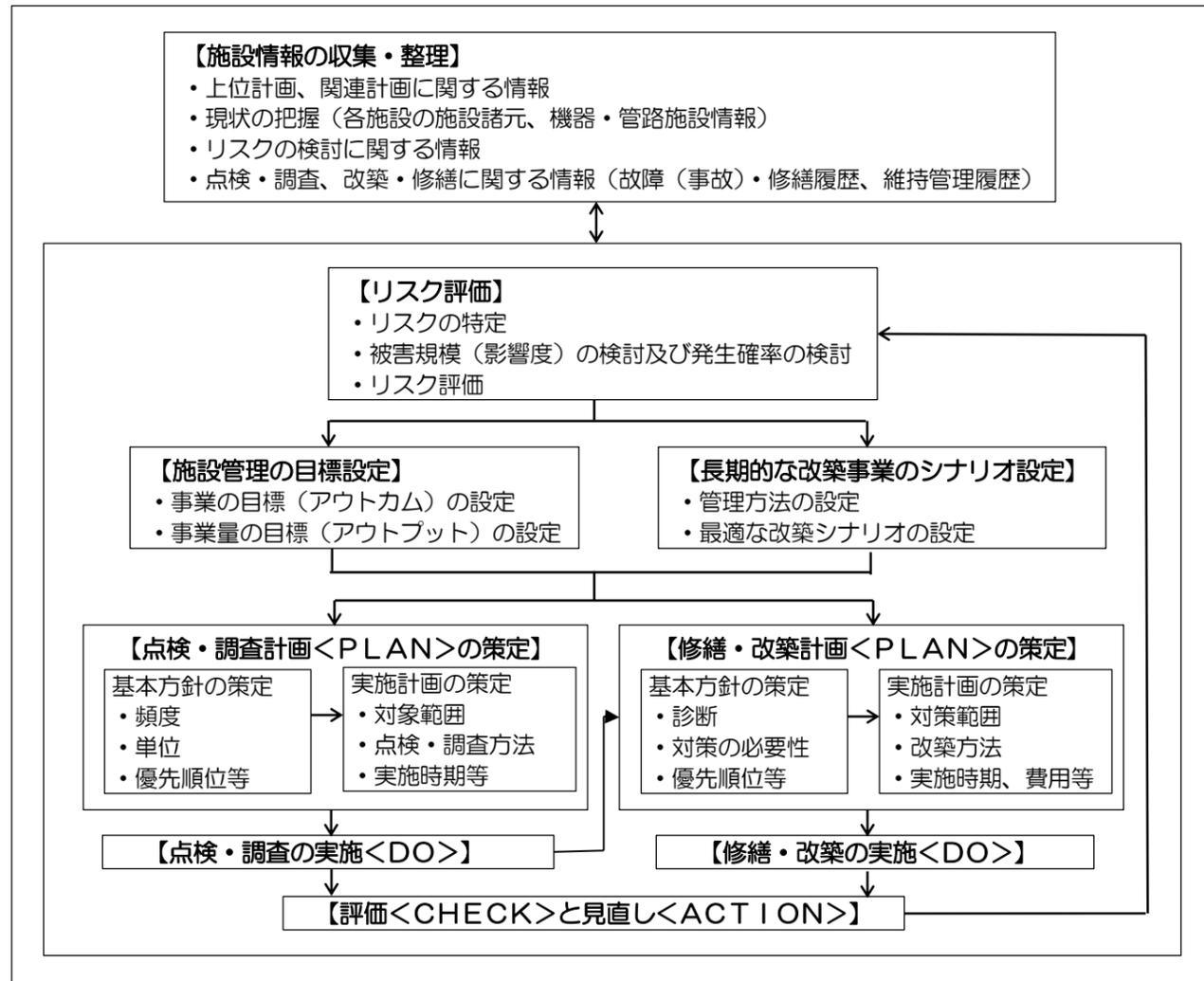


図1 スtockマネジメントの実施フロー

供用開始後50年以上が経過し、下水道管の劣化や、それに起因する道路陥没が発生している状況である。



【管路施設の劣化（継手のズレ）】



【管路施設に起因した陥没】

リスク評価（管路施設）

リスク評価は、点検調査及び修繕・改築の優先順位を設定するために行い、その実施手順は以下のとおりである。

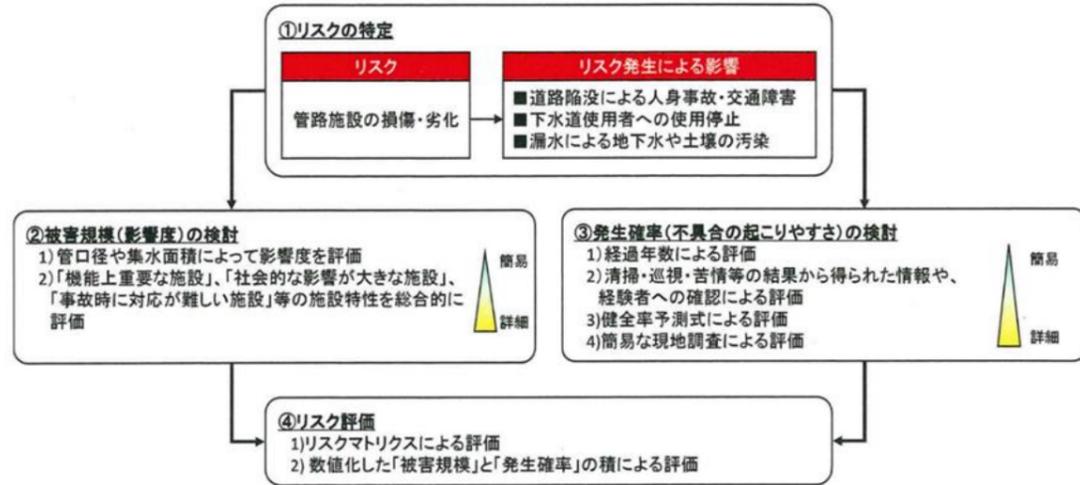


図4 管路施設のリスク評価の実施手順

◆リスクの特定

下水道施設におけるリスクとは受動的なリスクと、下水道管理者に起因して発生するリスクがある。下水道管理者に起因して発生するリスクとして対象に挙げるものは「管路施設の損傷や劣化」である。

◆被害規模（影響度）の検討

管路の破損による被害の大きさは、「影響度」で評価する。リスク被害の大きさを表す影響度は、「機能上重要な施設」「社会的な影響が大きな施設」「事故時に対応が難しい施設」などの施設特性の総合指標として表すことができる。

◆発生確率（不具合の起こりやすさ）の検討

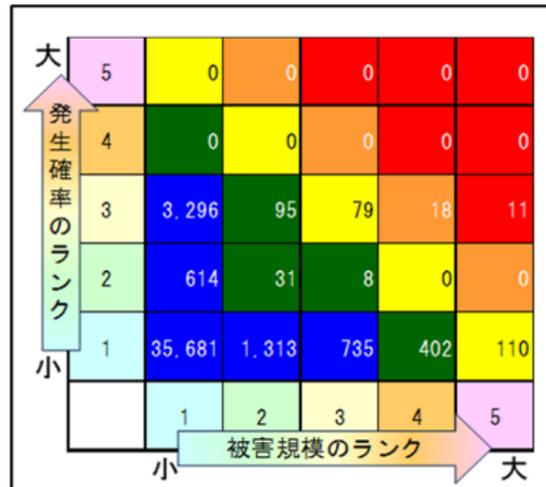
施設の不具合に伴う被害の発生確率は（不具合の起こりやすさ）は、各施設・設備の機能低下・停止するまでの期間を客観的・定量的に検討するものであり、管路施設の劣化及び事故等の発生の実態に基づいて検討する。
本市では、過年度に実施した点検調査結果に基づき本市独自の健全率予測式を作成しており、その健全率予測式と国土技術政策総合研究所の健全率予測式により得られた発生確率リスク値を照らし合わせて、本市の現状に沿った発生確率を算出している。

◆リスク評価

リスク評価では、被害規模（影響度）と発生確率（不具合の起こりやすさ）で得られた結果から、リスクの大きさを5段階評価し、各管路のリスク評価を実施した。

表1 ランク別スパン数

リスクランク	資産数	スパン数
5 (高)		11
4 (中高)		18
3 (中)		189
2 (低)		536
1 (微)		41,639
計		42,393



※表中の値はスパン

図5 リスク評価結果

リスク評価（管路施設）



出典「基盤地図情報（基本項目）（国土地理院）を加工して作成」

図6 リスクランク図（管きょ）

施設管理の目標設定（管路施設）

下水道施設の点検・調査及び修繕・改築に関する事業の効果目標（アウトカム）及び事業量の目標（アウトプット）を設定する。

表2 施設管理の目標

点検・調査及び修繕・改築に関する目標（アウトカム）			施設種類別事業量の目標（アウトプット）		
項目	目標値	達成期間	項目	目標値	達成期間
安全性の確保	道路陥没発生件数の削減	道路陥没件数 0.02 件/km/年 以下	20年	TVカメラ調査	コンクリート系 0.04~1.30km/年 樹脂系 0.01~0.21km/年
			10年	管口カメラ点検	コンクリート系 560 基/年 樹脂系 21 基/年
				目視・管口カメラ点検	35 箇所/年
サービスレベルの確保	安定的な下水道サービスの提供	緊急度Ⅱ以下の施設割合 5%→2%※	20年	管路施設改築	管渠調査延長 3.7km/年 改築延長 4.8km/年
	マンホール蓋に起因する苦情削減	苦情件数 50 件/年以下	20年	調査	管渠の調査目標値と巡視にて調査が必要と判断された箇所

※ 緊急度Ⅱの保有割合を20年後に2%まで減少させるもの

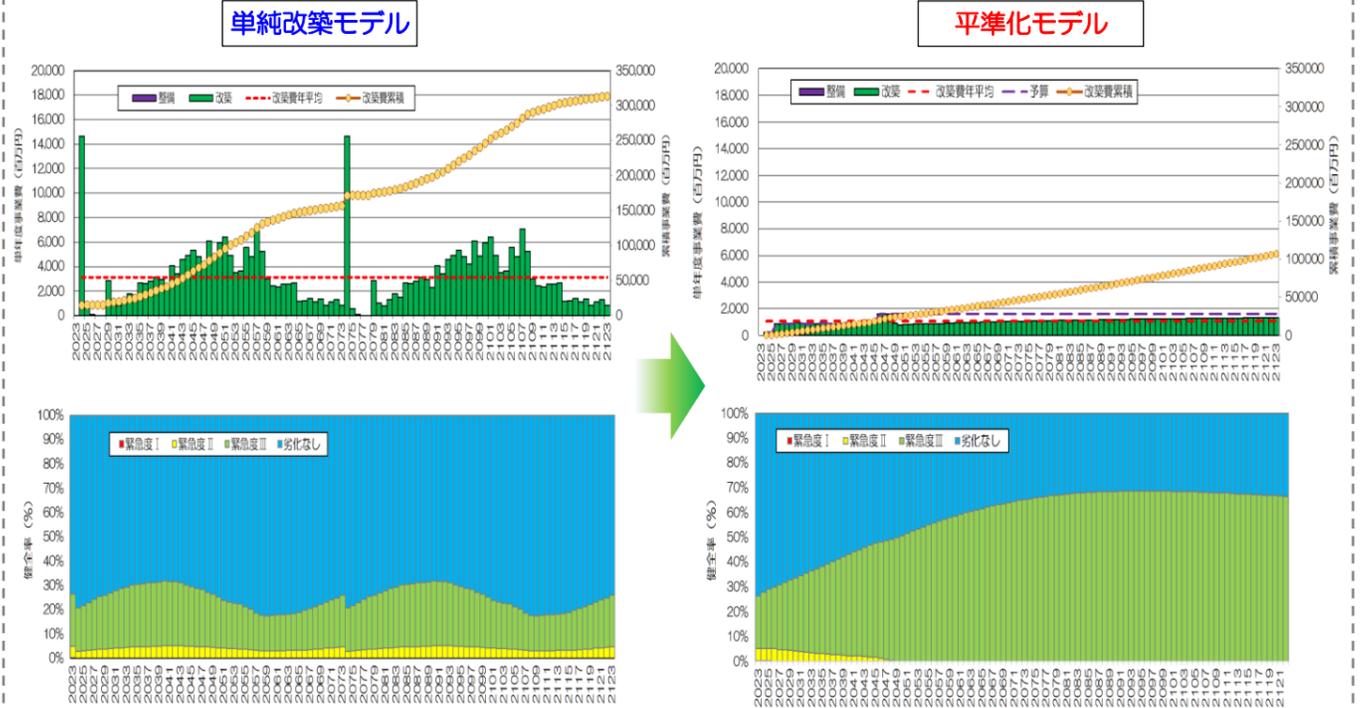
長期的な改築事業のシナリオ設定（管路施設）

◆改築条件の設定

長期的なシナリオは、期間を100年間とし、費用やリスク等から複数のモデルで検討する。検討するシナリオは、「単純改築モデル」と「平準化モデル」とする。

「単純改築モデル」：標準耐用年数50年で改築を実施するモデル（時間計画型のモデル）

「平準化モデル」：各年で予算を設定し改築するモデル（状態監視型のモデル）



【改築総額（評価期間100年）】

項目	改築総延長	改築総事業費	年当たり事業費
単純化モデル	2,004km	3,132.4 億円	約 31.3 億円/年
平準化モデル	684km	1,068.7 億円	約 10.6 億円/年
コスト削減額	—	2,063.7 億円	約 20.7 億円/年

今後の改築時期の集中に備えて、財政面や組織体制等の制約がある中で、現状の健全度を回復することや事業費のコスト削減を目的に、緊急度Ⅰ・Ⅱの割合がどのように推移するかを検討し、**緊急度Ⅰを0%とすることを基本とし、緊急度Ⅱに対しても予算制約内であるべく増加傾向をとらないシナリオ**となる改築シナリオ「平準化モデル」とする。

緊急度について下記に示す。

緊急度：従来から用いられている施設の機能や状態の健全さを示す指標であり、対策が必要とされた施設において、対策を実施すべき時期を定めたもの

- 緊急度Ⅰ：速やかに措置が必要な管路（重度）
- 緊急度Ⅱ：簡易な対応により必要な措置を5年未満まで延長できる管路（中度）
- 緊急度Ⅲ：簡易な対応により必要な措置を5年以上に延長できる管路（軽度）

緊急度Ⅰ・緊急度Ⅱをストックマネジメント計画で対策（修繕・改築計画対象施設）が必要な施設として位置付け

長期的な改築事業のシナリオ設定（管路施設）

長期的な修繕・改築における事業量の最適化を図るために、長期的な改築事業のシナリオを設定する。

◆管理方法の設定

表3 管理方法一覧

対象施設	管理方法	リスク	
管渠	自然流下管	状態監視	管渠破損による道路陥没
	圧送管	時間計画	管渠破損による道路陥没
マンホール	本体	状態監視	マンホール破損による道路陥没
マンホール蓋	平成5年度以前	●性能劣化によるリスク ■ふたの破損による落下 ■歩行者や車両のスリップ事故 ■がたつきによる蓋の巻き上げや跳ね上げによる騒音発生や飛散事故 ●機能不足に伴うリスク ■内圧発生によるふた飛散 ■作業員、歩行者の転落・落下 ■ゴミ・廃棄物の不法投棄 ■雨水流入による水量増大、蓋からの溢水、蓋浮上や飛散 ■開放機能不足による災害復旧遅れや蓋周辺の舗装破壊	
	時間計画		
	平成6年度以降		
	事後		

- 状態監視保全（予防保全）：施設の劣化状況や動作状況を常時監視し、基準に基づいて措置を講じる管理方法
- 時間計画保全（予防保全）：施設の種類に応じて予め定めた周期（目標対応年数等）により対策を行う管理方法
- 事後保全：施設の異常の兆候（機能低下等）や故障の発生後に対策を行う管理方法

点検・調査計画の策定（管路施設）

基本方針

リスク評価、施設管理の目標、長期的な改築事業シナリオ等を踏まえ、管路施設の点検・調査の頻度、優先順位、単位、項目等について、「一般環境下」と「腐食環境下」に分けてとりまとめる。腐食環境下とは「圧送管吐出し先」「伏越し下流部」とし、それ以外を一般環境下とする。

- **頻度**：調査・点検は本市の実績や「下水道維持管理指針（実務編）」を参考に、リスクランクの結果に基づいて1回/5～50年の頻度で行う。
- **優先順位**：リスク評価における優先度に基づいて決定
- **単位、項目**：単位・項目は本市の実績や「下水道維持管理指針（実務編）」に示されている点検及び調査項目を参考に設定する。

実施計画

どの施設を、いつ、どのように、どの程度の費用をかけて、点検・調査を行うかを定めるものである。

- **対象施設・実施時期**：優先度の高い管渠、マンホール（状態監視保全施設）を対象に、本市の財政面や組織体制等の制約を考慮し、短期（1～5年目）、中期（6～10年目）における実施時期を設定する。
- **点検、調査の方法**：リスクが大きいほど点検・調査を密に行い、施設機能保全を進める方針である。これを踏まえて、リスクが大きい施設は、部材単位の調査（目視、TVカメラ）により健全度の把握に漏れのないように努めるものとする。リスクの小さい施設に関しては、点検（管口カメラ等）によるスクリーニングを行い、必要に応じて調査を実施する方針とする。
- **概算費用（短期：23百万円/年、中期：37百万円/年）**：点検・調査費用の概算費用を算出する。

表4 点検・調査計画表

項目	点検・調査方法	短期	中期
		令和7年度～11年度	令和12年度～16年度
点検調査費	TVカメラ調査	5年間で約26.8km	5年間で約10.0km
		約26.8km×4,000円/m	約10.0km×4,000円/m
	107百万円	39百万円	
	管口カメラ等	5年間で99基	5年間で5,710基
		99基×25,000円/基	5,710基×25,000円/基
	2百万円	142百万円	
	圧送管吐口 管口カメラ点検	5年間で174基	5年間で174基
		174基×25,000円/基	174基×25,000円/基
4百万円	4百万円		
調査費計	113百万円	185百万円	
年間調査費	23百万円/年	37百万円/年	

修繕・改築計画の策定（管路施設）

基本方針

管路施設の調査結果を受け、対策が必要な施設の判定（診断）及び優先順位を設定するものである。そのため、本市では、過年度（令和3年度～令和6年度）にTVカメラ調査を実施した管路施設を対象に修繕・改築計画を策定した。

表5 調査済施設一覧表（令和3年度～令和6年度）

処理区	管路		マンホール	マンホール蓋
	スパン数	延長 (m)	箇所数	箇所数
筋ヶ浜処理区	93	3,320	143	143
彦島処理区	62	3,631	68	70
山陰処理区	240	20,776	284	284
山陽処理区	36	2,209	49	49
合計	431	29,937	544	546

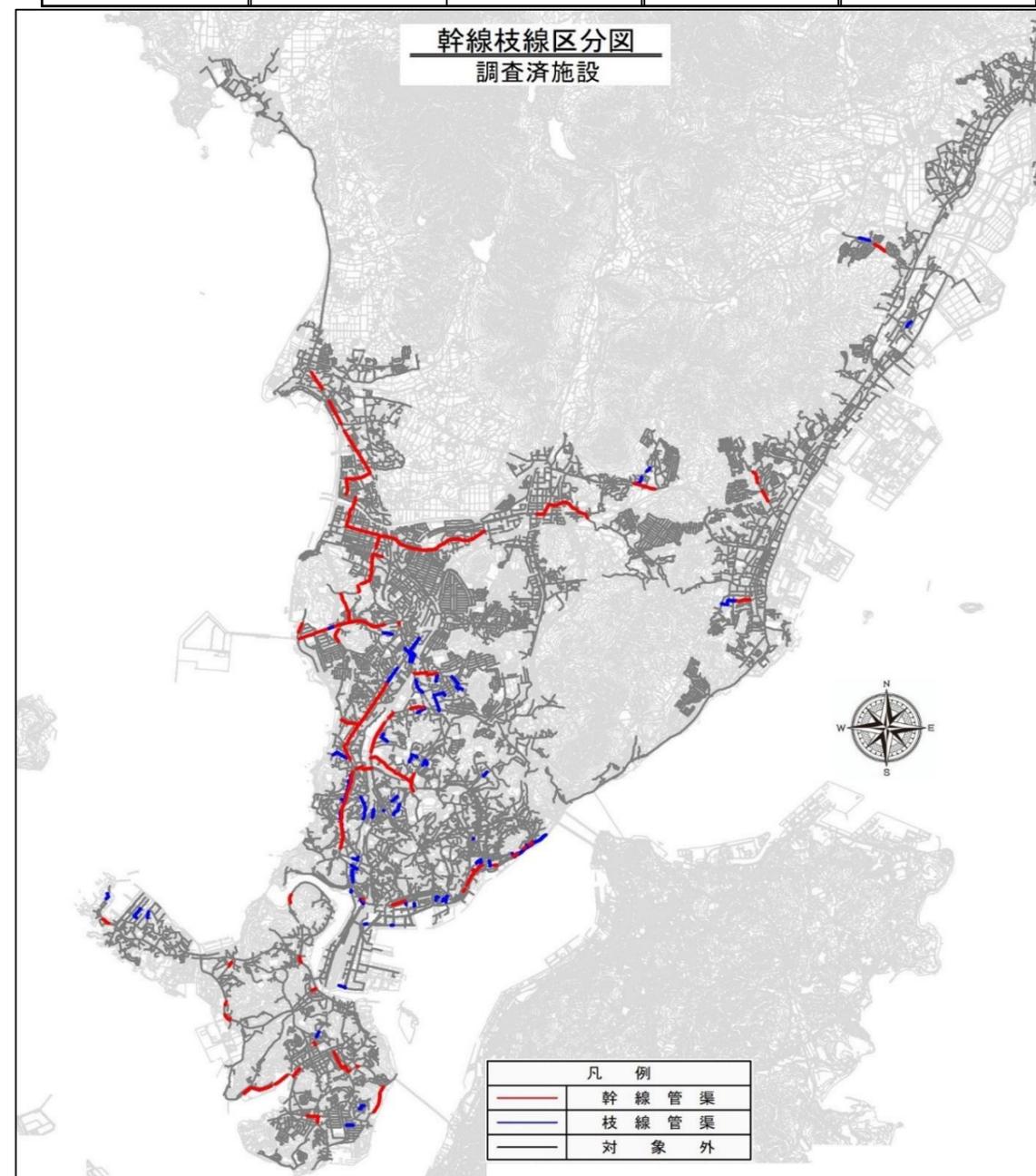


図7 調査済施設位置図

修繕・改築計画の策定（管路施設）

◆診断

調査判定基準は、「下水道維持管理指針 実務編-2014年版-公益社団法人日本下水道協会」の基準を適用する。判定は管一本ごとの評価に基づき、1スパン全体に対する不良管の割合（不良発生率）により定める。緊急度の判定基準は、不良発生率に基づくランクにおけるスパン全体の各ランクの数から判定を行う。

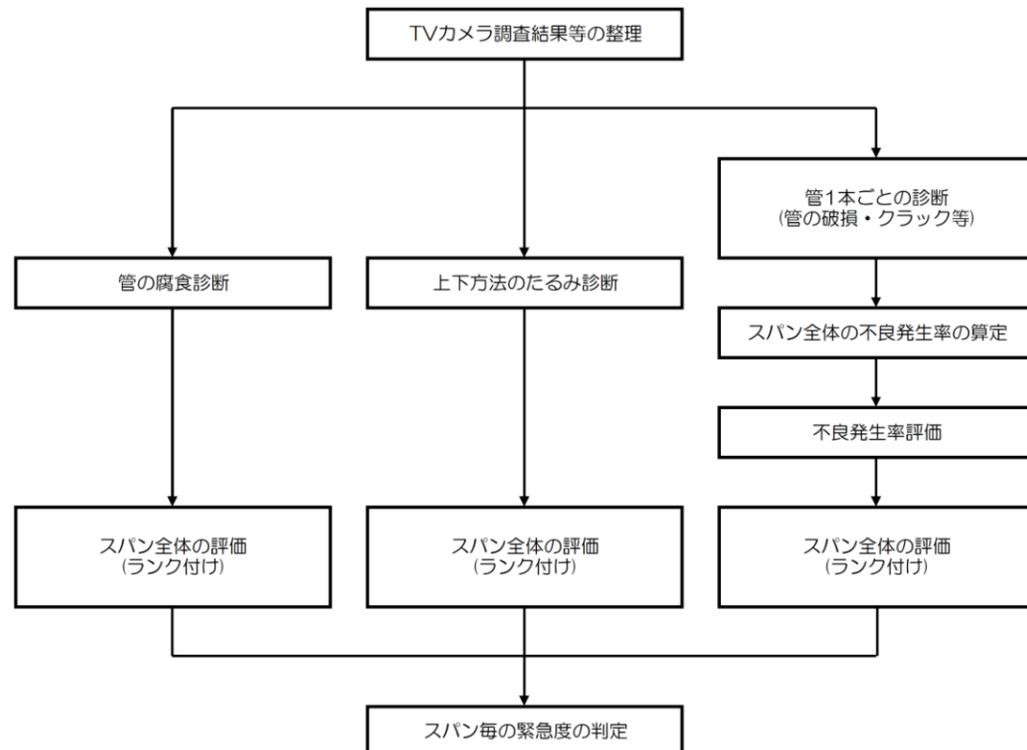
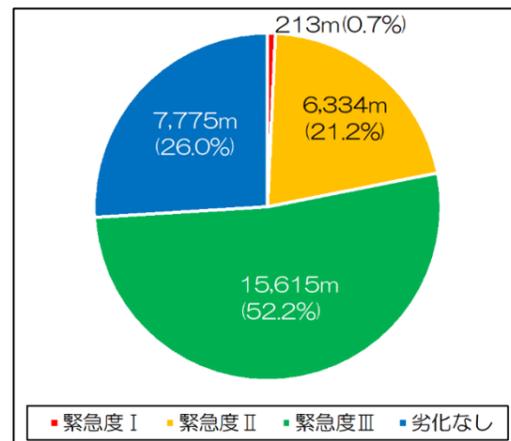


図8 緊急度判定のフロー図

表6 緊急度判定結果

	緊急度Ⅰ※1 延長 (m)	緊急度Ⅱ 延長 (m)	緊急度Ⅲ 延長 (m)	劣化なし 延長 (m)
筋ヶ浜処理区	213	1,751	817	540
彦島処理区	0	179	2,928	524
山陰処理区	0	4,386	10,727	5,663
山陽処理区	0	18	1,143	1,048
合計	213	6,334	15,615	7,775



※1) 本市では、道路陥没を発生させるような劣化状況ではないが、「下水道管路が上下方向にたるみが大きく、下水道流下機能を正常に確保できない」施設であることから、「緊急度Ⅰ相当」として取り扱っている。

修繕・改築計画の策定（管路施設）

◆対策の必要性

調査の結果、緊急度Ⅰ又は緊急度Ⅱと判定され、対策が必要とされたスパンについて、改築か修繕かの判定を行う。改築は布設替えまたは更生工法による長寿命化対策であり、修繕は劣化した箇所のみを部分的に取替え、あるいは部分的に管渠内で補強や止水等を行うものである。

表7 判断基準

対象施設	対策の判断基準（要因）	対策方法
管路	腐食、たるみ、破損、継手ズレ、浸入水、取付管突出し、取付管接合不良、樹木根侵入、塩ビ管のクラック、塩ビ管の扁平・変形など	改築（更生・布設替え） または修繕
マンホール	腐食、破損、隙間・ズレ、浸入水、足掛金物欠落など	改築（更生・布設替え） または修繕
マンホール蓋	コンクリート製、緊急輸送路・国道・県道に設置されている旧構造（平受け型）の施設など	改築（布設替え）



【管路のたるみによる浸水】

【腐食による鉄筋露出】

【管路のクラック】

◆優先順位

管渠における優先順位の検討は以下に示す順番で算定した。

処理区単位優先度 ⇒ 処理分区単位優先度 ⇒ スパン単位優先度

なお、緊急度Ⅰに該当する管路は速やかに改築（修繕）を実施する。

◆対策範囲

緊急度Ⅰ・Ⅱとして判定され、対策が必要とされたスパンは、「対策範囲の判定の検討フロー」に従い検討を行う。「費用比較（改築 or 修繕）」に該当するスパンについて、「スパン単位で行う改築費用」と「部分的な補修による修繕費用」をそれぞれ算出し、費用比較を行う。

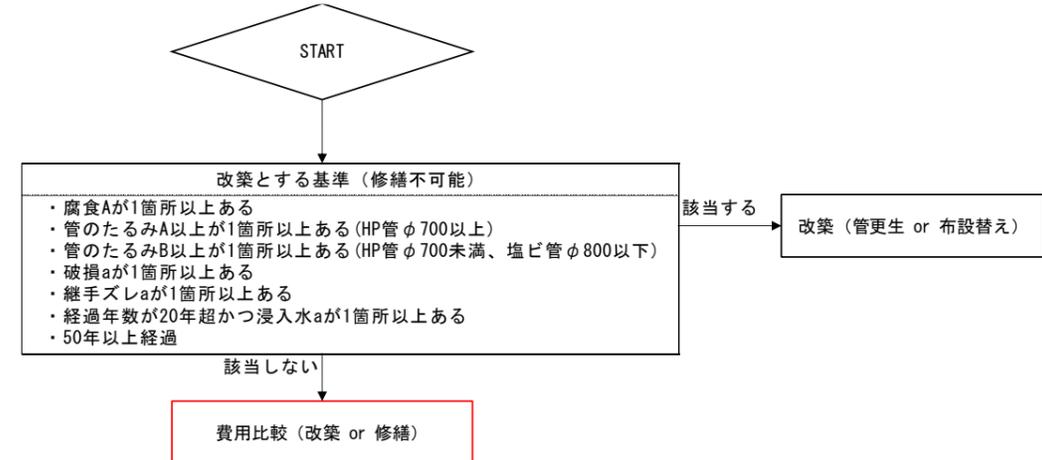


図10 対策範囲の判定の検討フロー

修繕・改築計画の策定（管路施設）

◆長寿命化対策対象施設及び改築方法

「改築」が必要となった施設に対して対策工法の選定を行う。工法の選定は、既設管の状況、流下能力の確保、現場条件および経済性を勘案し、「更生工法（長寿命化）」や「布設替え（更新）」などの工法を選定する。

- 改築：排水区域の拡張等に起因しない「対象施設」を再構築または取り換えること。改築には「長寿命化対策（管更生）」と「更新（布設替え）」がある。
- 長寿命化対策（管更生）：下水道施設の老朽化を遅らせるために、既存の施設の一部を活かしながら部分的に新しくすることであり、具体的には老朽化した下水道管を内面から補強する工法が該当する。
- 更新：マンホール間の下水道管すべてを取り換えることで全体的に新しくすること。

表8 改築方法の検討結果

工法	延長 (m)	割合
管更生	1,733	47.6%
管更生 +部分布設替え	1,704	46.8%
布設替え	203	5.6%
合計	3,640	100.0%

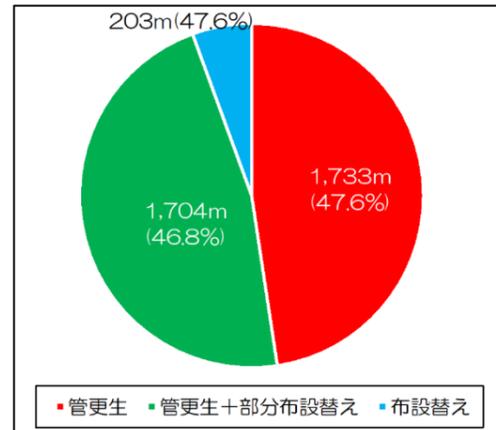


図11 改築方法の検討結果



【布設替え工法（管切断）】 【布設替え工法（既設管撤去）】 【布設替え工法（新管布設）】

図12 布設替え工法の施工写真



【管更生工法の施工前】 【管更生工法の施工中】 【管更生工法の施工後】

図13 管更生工法の施工写真

修繕・改築計画の策定（管路施設）

◆実施時間・概算費用

算出した事業費と優先順位から実施時期を設定し、改築計画（案）を立案した。

表9 改築計画（案）

区分	種別	事業計画期間（R7年度～R11年度）	
		対象施設数 （予定）	事業費 （百万円）
改築	設計委託	4,604 m	220
	管渠工事	4,604 m	1,474
	マンホール工事	25 箇所	150
	マンホール蓋工事	244 箇所	237
計			2,081

※第1期SM計画の残延長（約1km）を含む

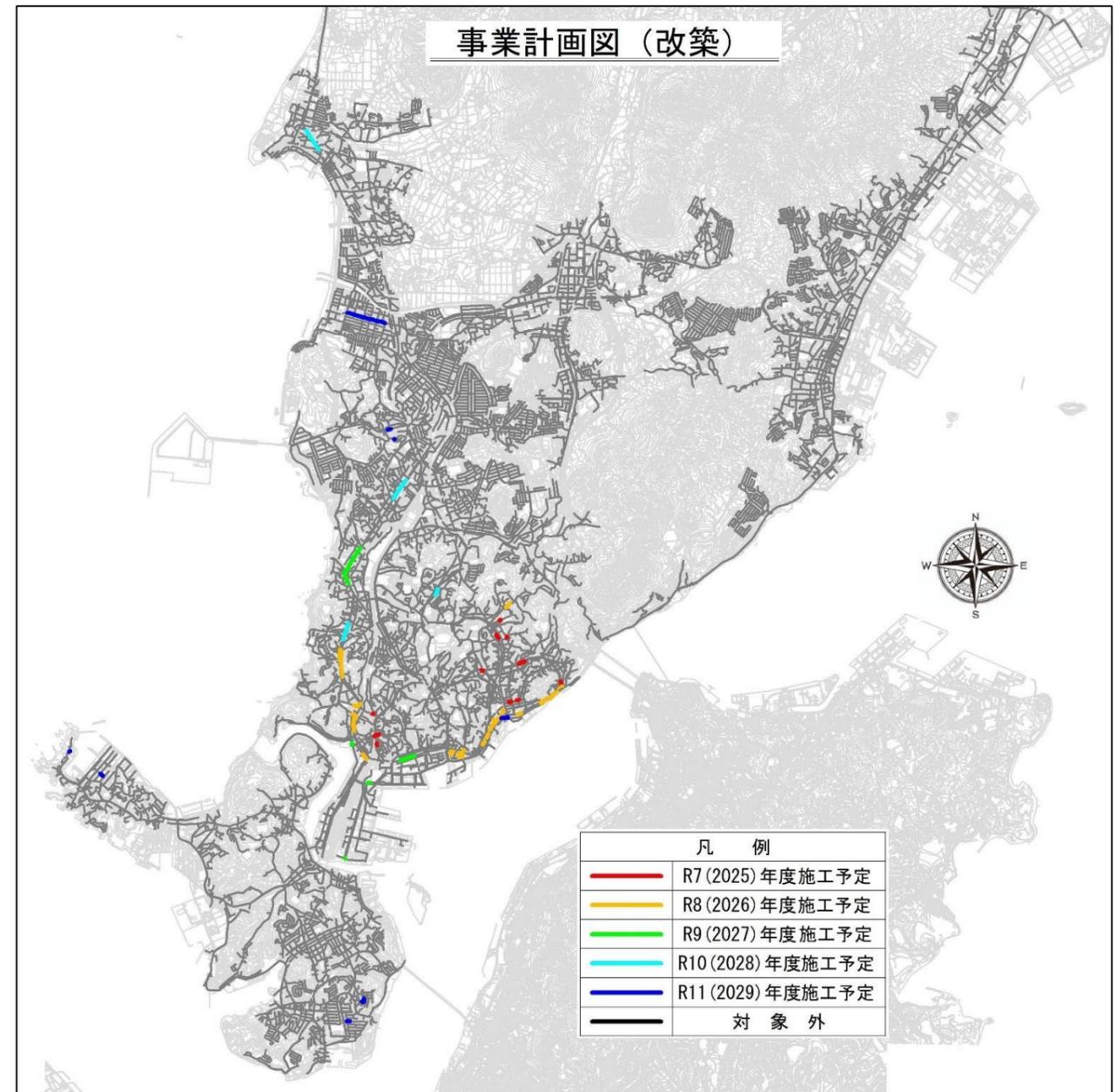


図14 事業計画図

施設情報の収集・整理（ポンプ場・終末処理場）

本計画の対象施設及び投資状況は以下のとおりである。

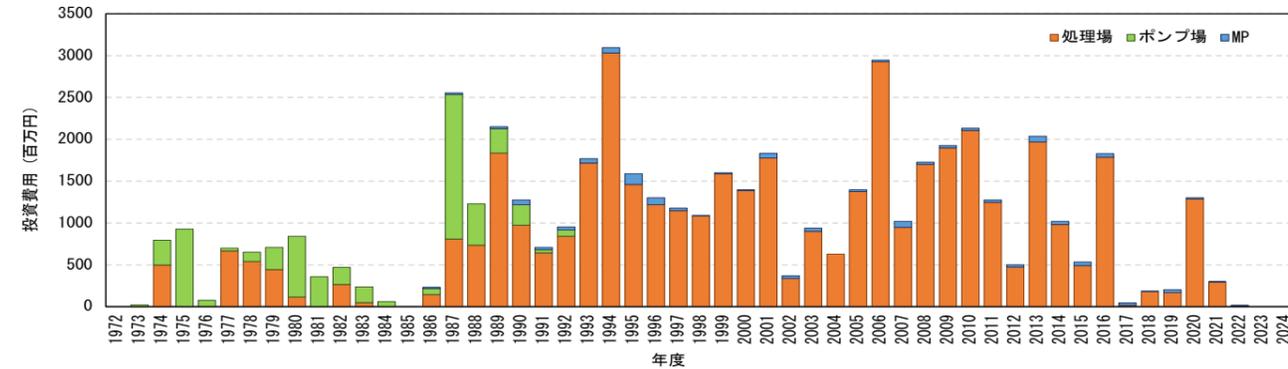
【対象資産点数(全体)】 計 7,142 点（土木：680 点、建築：689 点、建築機械：670 点、建築電気：477 点、機械：2,330 点、電気：2,296 点）

公共下水道 処理場 4 箇所、ポンプ場 23 箇所、マンホールポンプ場 67 箇所

施設名	項目	機械	電気	土木	建築	建築機械	建築電気	計
彦島終末処理場	資産数（点）	369	285	41	34	80	58	867
	資産額（百万円）	5,987	2,826	1,152	494	80	393	10,932
山陰終末処理場	資産数（点）	560	587	66	90	175	91	1,569
	資産額（百万円）	9,258	5,344	1,747	1,004	173	259	17,785
山陽終末処理場	資産数（点）	431	386	48	48	145	87	1,145
	資産額（百万円）	7,204	4,241	812	916	158	487	13,818
豊浦中部 浄化センター	資産数（点）	96	80	10	14	58	37	295
	資産額（百万円）	971	429	24	602	57	88	2,170
ポンプ場（23箇所）	資産数（点）	445	532	53	85	127	107	1,349
	資産額（百万円）	7,030	4,870	414	840	76	238	13,468
マンホールポンプ （67箇所）	資産数（点）	126	131	-	-	-	-	257
	資産額（百万円）	402	826	-	-	-	-	1,228
計	資産数（点）	2,027	2,001	218	271	585	380	5,482
	資産額（百万円）	30,852	18,537	4,149	3,857	543	1,464	59,401

※筋ヶ浜終末処理場、第三中継ポンプ場は今後廃止予定のため、対象施設には含まない。

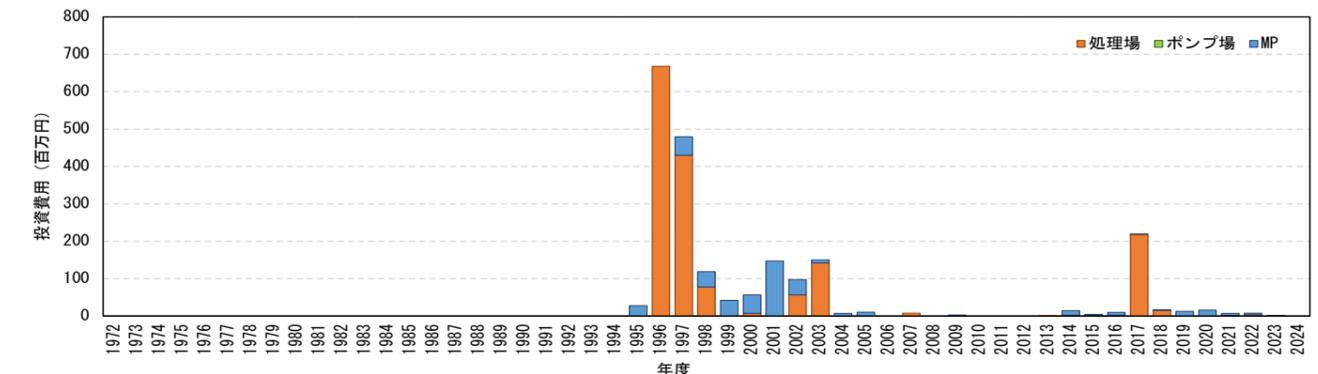
※本表の資産数は、ユニット化を考慮した後の資産数であり、上記の対象資産点数とは合致しない。



特定環境保全公共下水道 処理場 2 箇所、マンホールポンプ場 39 箇所

施設名	項目	機械	電気	土木	建築	建築機械	建築電気	計
豊北滝部 浄化センター	資産数（点）	32	33	12	6	7	12	102
	資産額（百万円）	333	99	20	15	2	13	482
豊田浄化センター	資産数（点）	71	54	15	9	22	14	185
	資産額（百万円）	728	259	19	117	15	20	1,156
マンホールポンプ （39箇所）	資産数（点）	75	121	-	-	-	-	196
	資産額（百万円）	115	374	-	-	-	-	489
計	資産数（点）	178	208	27	15	29	26	483
	資産額（百万円）	1,176	731	39	132	17	32	2,128

※本表の資産数は、ユニット化を考慮した後の資産数であり、上記の対象資産点数とは合致しない。



リスク評価（ポンプ場・終末処理場）

リスク評価は、点検・調査及び修繕・改築の優先順位を設定するために行い、実施手順は下図のとおり。

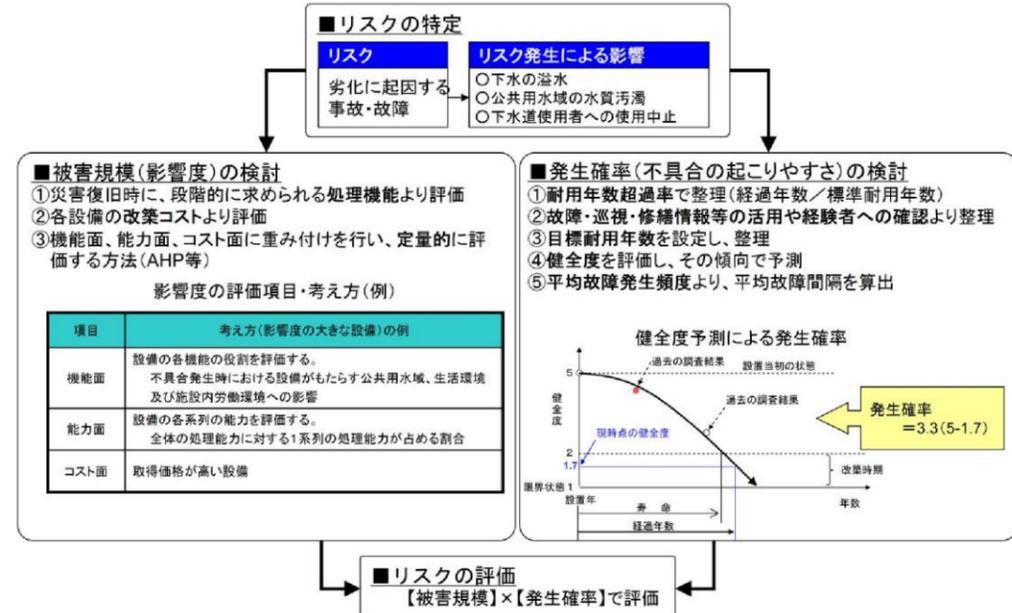


図 15 リスク評価の手順（ポンプ場・終末処理場）

○リスクの特定：設備の劣化に起因する事故・故障（機械設備、電気設備、土木・建築施設）

○被害規模（影響度）の検討：「機能面」・「能力面」・「コスト面」の総合評価

➤ 影響度 = a × 「機能面」 + b × 「能力面」 + c × 「コスト面」
 (a : 0.493, b : 0.354, c : 0.153*1)

※1) a b c 各々の評価指標の重み付けは、AHP分析（階層化意思決定法）より設定

○発生確率（不具合の起こりやすさ）の検討

➔ 発生確率 = 経過年数健全度 (5 - (当該年度の健全度))

健全度 = 5.0 - (経過年数) / (目標耐用年数) × 3

【 目標耐用年数*2 = 標準耐用年数 × 1.5 (平均) 】

※2) 本市の改築実績や文献等を参考に小分類単位で設定。全体資産の平均としては 1.5 倍程度となる。

○リスク評価

➤ リスクの大きい施設は点検・調査、修繕・改築の優先度が高い施設と判断

➤ リスクの大きさは、「被害規模（影響度）」 × 「発生確率（不具合の起こりやすさ）」で算出したリスク値により評価

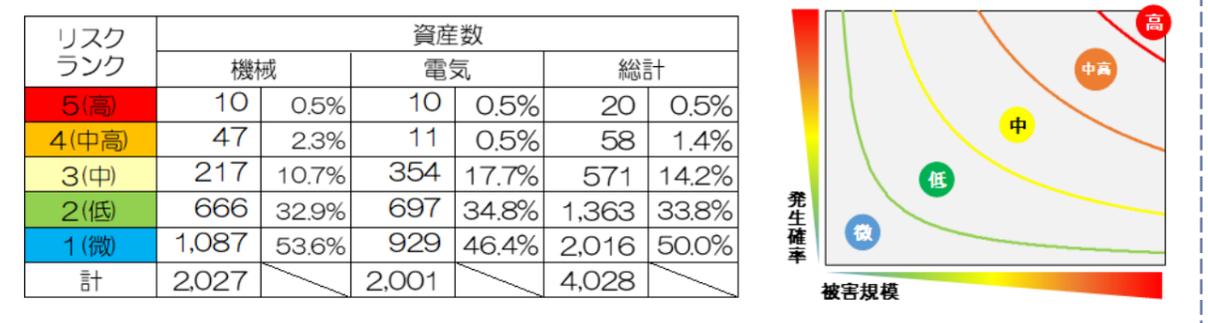


図 16 機械・電気設備のリスク評価（公共下水道）

施設管理の目標設定（ポンプ場・終末処理場）

下水道施設の点検・調査及び修繕・改築に関する事業の効果目標（アウトカム）及び事業量の目標（アウトプット）を設定する。

点検・調査及び修繕・改築に関する目標 (最終アウトカム)			施設種類別事業量の目標 (アウトプット)		
項目	目標値	達成期間	項目	目標値	達成期間
安全性の確保	施設健全度の低減	健全度2以下の割合を2025年予測値以下	施設・設備の改築	工事件数 公共：52件/年 特環：6件/年	10年
サービスレベルの確保	安定的な下水道サービスの提供	公共≦49.8% 特環≦51.9%			
ライフサイクルコストの低減	目標耐用年数の延伸（標準耐用年数×1.5）	状態監視保全設備：現在の1.1倍 (1.65=1.5×1.1)	状態監視保全設備の調査	対象機器点数 公共：42点/年 特環：6点/年	10年

長期的な改築事業のシナリオ設定（ポンプ場・終末処理場）

長期的な修繕・改築における事業量の最適化を図るために、長期的な改築事業のシナリオを設定する。

○管理方法の設定（[]内は対象資産点数、全資産7,142点）

保全区分	予防保全			事後保全 [3,401点]
	状態監視保全 (部品単位) [574点]	状態監視保全 (設備単位) [626点]	時間計画保全 [2,541点]	
対象施設	【機械】自動除塵機、ポンプ、送風機、脱水機等	【機械】揚砂ポンプ、水中攪拌機、汚泥ポンプ等	【機械】抵抗器・制御器 【電気】受変電設備、自家発電設備、監視制御設備、負荷設備等 【土木建築】内部防食、外壁(壁)、屋根防水等 【建築付帯】感知器、特殊消火装置	施設の異状または、その兆候（機能低下等）や故障の発生後に対策を行う管理方法

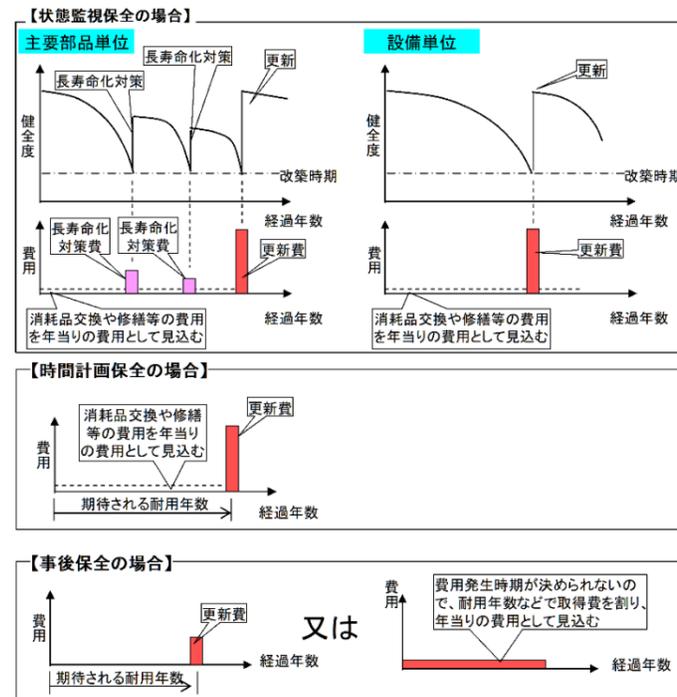


図17 管理区別の改築パターンイメージ図

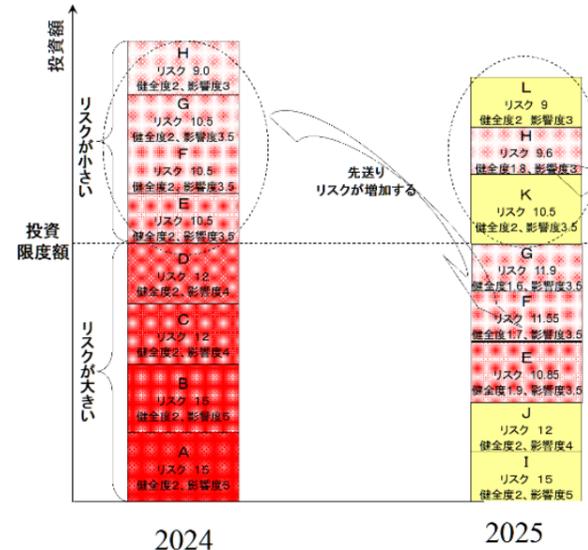


図18 改築事業の優先度のイメージ

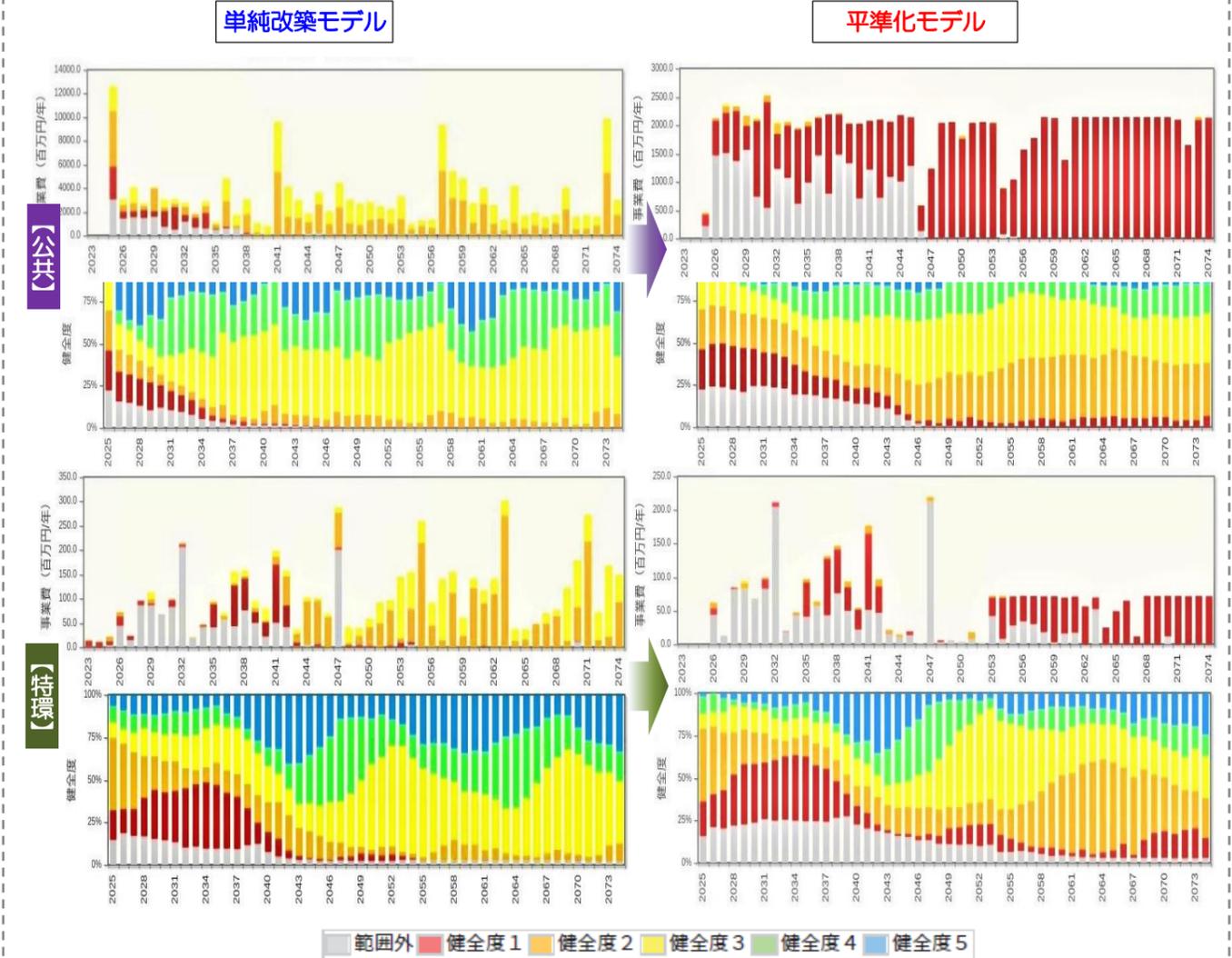
○長期的な改築シナリオの設定

長期的なシナリオは、期間を50年間とし、費用やリスク等から複数のモデルで検討する。

検討するシナリオは、「単純改築モデル」と「平準化モデル」とする。

【単純改築モデル】：標準耐用年数に達した施設・設備の改築を実施するモデル（時間計画型のモデル）

【平準化モデル】：健全度2以下に達した施設・設備を重要度に応じて改築するモデル（状態監視型のモデル）



【改築総額（評価期間50年）】

項目	公共	特環	計	年当たり事業費
単純化モデル	1,622億円	76億円	1,698億円	約34.0億円/年
平準化モデル	975億円	33億円	1,007億円	約20.2億円/年
コスト縮減額	647億円	44億円	691億円	約13.8億円/年

今後の改築時期の集中に備えて、財政面や組織体制等の制約がある中で、現状の健全度を回復することや事業費のコスト縮減を目的に、改築シナリオは「平準化モデル」とし、健全度2以下になった施設・設備を改築し、**20年後に健全度2以下の施設割合を30~60%削減するシナリオ**を選定する。

【公共】投資額：約20億円/年、20年後の健全度：74⇒15%（削減率59%）

【特環】投資額：約0.02~2.3億円/年、20年後の健全度：37⇒3%（削減率34%）

点検・調査計画の検討（ポンプ場・終末処理場）

基本方針

リスク評価、施設管理の目標、長期的な改築事業シナリオ等を踏まえ、下水道施設の点検・調査の頻度、単位、優先順位、項目等を取りまとめる。

➢ **頻度**：点検頻度は日常点検・定期点検などの種類に応じて設定する。調査頻度は、施設・設備の重要度等に応じて健全度を的確に把握できる頻度で設定する。

➢ **単位**：機械・電気設備は設備単位（小分類）または部品単位とする。土木・建築施設は棟毎、施設毎に対して小分類単位とする。

➢ **優先順位**：AHP分析※3結果より以下の順位とする。

- ① 管理棟
- ② 沈砂・揚水施設
- ③ 水処理施設
- ④ 汚泥処理施設

※3）AHP分析：人間の主観を取り入れつつ、数学モデルを用いて合理的な決定を可能にするもので、階層意思決定法といわれる。

実施計画

➢ 調査の実施方法

「通常調査」⇒ 計画策定コンサルタント

「OH調査（ポンプ、送風機、脱水機等）」⇒ メーカーによるOH※4（分解調査）

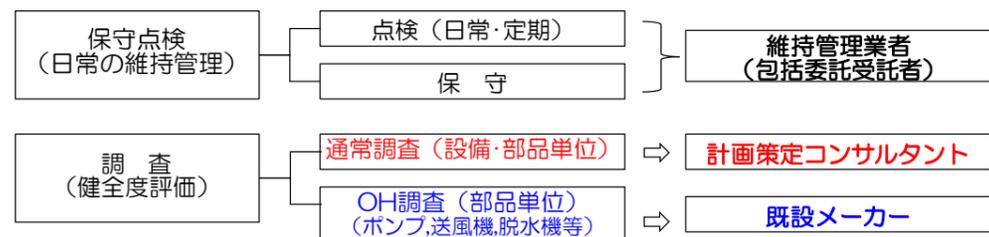


図20 保守点検および調査の実施方法

※4）OH（オーバーホール）：機械を分解して行う大規模な点検であり、一般的には既設メーカーが工場持ち帰り、部品単位の整備を行う。OHを実施する主な機器はポンプ、送風機、脱水機等が挙げられる。

➢ **今後の調査費用（約62百万円/5年）**

改築シナリオ（推奨案）における各資産の更新時期（2025～2029）をもとに調査範囲を設定した。

表11 計画期間の調査費用（2025～2029）

項目	公共		特環		合計	
	点数	調査費用(百万円)	点数	調査費用(百万円)	点数	調査費用(百万円)
5年計	279	55.8	29	5.8	308	61.6
年間平均	—	11.2	—	1.2	—	12.3

表10 点検・調査頻度

対象施設	点検頻度	調査頻度
土木・建築施設	日常 1回/日	—
建築機械・電気設備	日常 1回/日	—
機械設備	設備単位 日常 1回/日	1回/5年
	部品単位 定期 1回/週～年	1回/7年
電気設備	日常 1回/日	—
	月次 1回/1～2月	—
	年次 1回/年	—

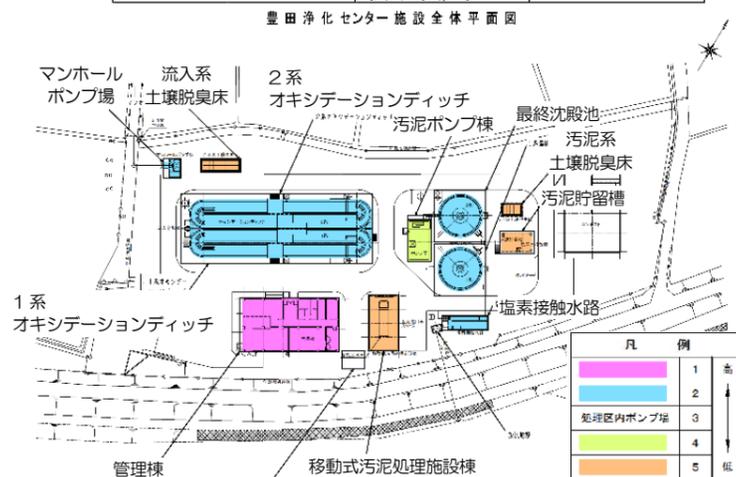


図19 点検・調査の優先順位（豊田浄化センター）

修繕・改築計画の検討（ポンプ場・終末処理場）

基本方針

点検・調査結果に基づき、施設の劣化状況を把握し、長期的な改築シナリオを踏まえ、事業計画期間（2025～2029）における改築の優先順位を設定する。

➢ **診断**：設備毎または部品毎に診断項目を設定し、設備単位の調査項目は、物理診断、運転状況診断、機能診断の観点から定性的・定量的（健全度）な評価を行う。（診断表の例を表12に示す。）

表12 設備単位の健全度

健全度	運転状態	措置方法
5 (5.0～4.1)	設置当初の状態、運転上、機能上問題ない。	措置は不要。
4 (4.0～3.1)	設備として安定運転ができ、機能上問題ないが、劣化の兆候が現れ始めた状態。	措置は不要。消耗部品交換等。
3 (3.0～2.1)	設備として劣化が進行しているが、機能は確保できる状態。機能回復が可能。	長寿命化対策や修繕により機能回復する。
2 (2.0～1.1)	設備として機能が発揮できない状態、または、いつ機能停止してもおかしくない状態等。機能回復が困難。	精密点検や設備の更新等、大きな措置が必要。
1	動かない。機能停止。	ただちに設備更新が必要。

- 物理診断
破損(変形、破壊、摩耗)、腐食について、目視により定量的に調査する。
- 運転状況診断
動作状況、異音、がたつきなどを対象に、測定機器(振動計等)を用いて調査する。
- 機能診断
能力低下、能力不足の有無を確認する。

「2」ストックマネジメント計画で対策を位置付け

図21は、健全度判定基準を示しています。縦軸は「劣化の程度」（無、小、中、大）、横軸は「劣化の範囲」（無、少、中、多）です。判定内容は「無」「少」「中」「多」の4段階で示されています。また、上段は判定評価、下段は定量化（数値化）とされています。

図21 健全度判定基準

➢ **対策の必要性の検討**：診断結果に基づき、対策の必要性を判断する。

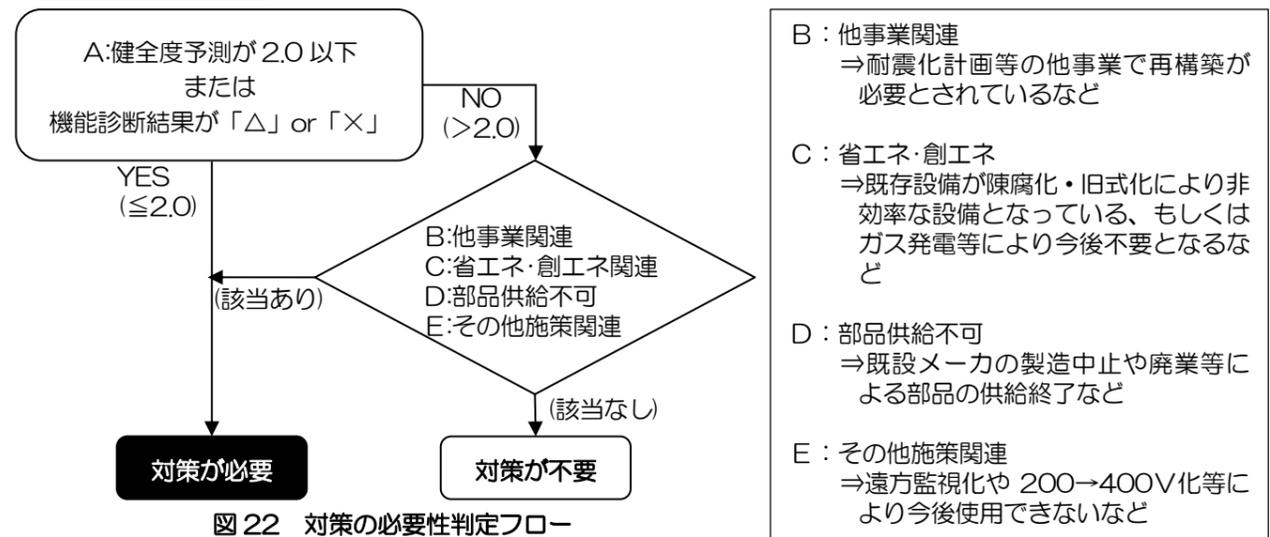


図22 対策の必要性判定フロー

点検・調査計画の検討（ポンプ場・終末処理場）

状態監視保全設備：設備単位の診断表例（1/2）

状態監視保全設備診断表（機械）					詳細点検表	
施設名	山陰終末処理場	機器番号	30105050105004 (PM-1027)	調査年月日	令和3年3月17日	
機器名	初沈汚泥引抜ポンプNo.3	設置場所	2系(No.5,6)最初沈殿池,BIF管路			
大分類	水処理設備	中分類	最初沈殿池設備	小分類	汚泥ポンプ	
取得年度	1999年度	平成11年度	経過年数	21年	目標耐用年数	22年
概略仕様	無閉室型汚泥ポンプ φ100×0.7m3/min×20m×11kF		標準耐用年数	15年	保全区分	状態
			製造業者	古河機械金属(株)		
			業者型番/製造番号	SPN-100FC / NEK606		
物理・運転状況 診断結果	調査判定項目	判定内容	劣化割合	劣化範囲	評価点	評価時点の健全度(最低)
	腐蝕・破損	中	少		3.5	
	損傷・変形	中	少		3.5	
	塵埃	—			—	
	動作状況	異常			—	
	振動・がたつき	測定値3.32mm/s			3.0	
	異音	—			—	
	漏れ	—			—	
	温度	規定値以内			5.0	
	電圧値	規定値以内			5.0	
圧力	規定値付近			5.0		
経過年数	目標: 22	経過: 21				
機能的診断結果	能力 ×	維持管理情報	運転時に劣化の兆候あり。能力低下が著しい。【メーカーリコール結果】待たない。			
経過年数の判定	計画期間最長年度 25	目標耐用年数 22	× (今回計画期間内に経過する)			



状態監視保全設備：設備単位の診断表例（2/2）

調査写真

	確認部品：温度計測(空温) 状況：空温20.0℃		確認部品：温度計測 状況：20.8℃の為異常なし
	確認部品：振動計測-1 状況：計測値0.5mm/s → (A)		確認部品：振動計測-2 状況：計測値0.6mm/s → (A)
	撮影部位：主軸・ケーシング 状況：錆が見られる		撮影部位：ベース 状況：錆が見られる
評価	能力低下が著しく、早期対策が望ましい。		

計測結果と判定結果を記載。

健全度確認項目の最低値を採用する。また、目視等確認可能な場合は経過時間による健全度は考慮しない。

状態監視保全設備であるため、直接の改築理由にはしない。

確認部品毎の状況を記載。

主軸、ケーシング、ベースの錆は軽度であるが、能力低下が著しいため、早期対策が望ましい。

機能的診断結果における理由を記載。

実施計画

対策が必要とされた施設のうち、どの施設を、いつ、どのように、どの程度の費用をかけて、修繕・改築を行うかを検討する。その結果、計画期間内（2025～2029）の改築事業費は約97億円を見込む。

表13 個別施設の改築計画（ポンプ場・終末処理場）

処理場・ポンプ場等の名称	種別	対象施設	設置年度	供用年数	施設能力	概算費用(百万円)	備考
筋ヶ浜処理区ポンプ場（筋川・竹崎中継ポンプ場）	汚水	スクリーンかす設備、汚水沈砂設備、用水設備、ゲート設備、脱臭設備、制御電源及び計装用電源設備、計測設備、監視制御設備	2005～2009	15～19	1.5kWほか	421	
彦島終末処理場	汚水	スクリーンかす設備、汚水ポンプ設備、最初沈殿池設備、反応タンク設備、最終沈殿池設備、用水設備、汚泥濃縮設備、汚泥消化タンク設備、汚泥脱水設備、ゲート設備、制御電源及び計装用電源設備、制御電源及び計装用電源設備、計測設備、監視制御設備	1977～2012	12～47	16.3m ³ /minほか	1,723	
彦島処理区ポンプ場（本村・福浦・西山・南風泊・塩浜・本村第2・田の首・弟子待中継ポンプ場）	汚水	汚水ポンプ設備、用水設備、受変電設備、自家発電設備、制御電源及び計装用電源設備、制御電源及び計装用電源設備、計測設備、監視制御設備	1979～2016	8～45	13.4m ³ /minほか	901	
山陰終末処理場	汚水	防水、スクリーンかす設備、汚水沈砂設備、最初沈殿池設備、反応タンク設備、最終沈殿池設備、用水設備、汚泥輸送・前処理設備、汚泥濃縮設備、汚泥消化タンク設備、汚泥洗浄タンク設備、汚泥貯留設備、調質設備、汚泥脱水設備、ゲート設備、受変電設備、自家発電設備、制御電源及び計装用電源設備、計測設備、監視制御設備	1987～2010	14～37	0.85m ³ /minほか	2,916	
山陰処理区ポンプ場（武久・新垢田・宮の下・綾羅木中継ポンプ場）	汚水	防水、スクリーンかす設備、汚水ポンプ設備、ゲート設備、用水設備、受変電設備、自家発電設備、制御電源及び計装用電源設備、計測設備、監視制御設備	1976～2012	12～48	5.2m ³ /minほか	658	
山陽終末処理場	汚水	仕上、付帯設備、スクリーンかす設備、汚水沈砂設備、汚水ポンプ設備、最初沈殿池設備、反応タンク設備、最終沈殿池設備、用水設備、急速ろ過設備、汚泥輸送・前処理設備、汚泥濃縮設備、汚泥消化タンク設備、汚泥脱水設備、ゲート設備、受変電設備、制御電源及び計装用電源設備、計測設備	1993～2011	13～31	10m ³ /minほか	2,105	
山陽処理区ポンプ場（小月排水ポンプ場）	雨水	スクリーンかす設備、ゲート設備、制御電源及び計装用電源設備、計測設備、監視制御設備	1977～1990	34～47	5m ³ /min×3.7kWほか	542	
豊浦中部浄化センター	汚水	汚水ポンプ設備、反応タンク設備、最終沈殿池設備、用水設備、汚泥貯留設備、汚泥脱水設備、計測設備、監視制御設備	1997～2006	18～27	0.45m ³ /minほか	185	
豊田浄化センター	汚水	汚水ポンプ設備、反応タンク設備、最終沈殿池設備、用水設備、汚泥貯留設備、熱処理設備、計測設備、監視制御設備	1996～2007	17～28	1.1m ³ /minほか	248	
豊北滝部浄化センター	汚水	付帯設備、計測設備	1997～2002	22～27	レンジ0～5mg/Lほか	4	
合計						9,703	

今後の課題（共通）

【管路施設】

今後、点検・調査の計画的な実施及びデータ蓄積により、実態に即した健全率の評価や目標耐用年数の見直し（圧送管）を行うことで、長期的な改築事業量や目標設定を定期的に見直す。また、筋ヶ浜処理区以外の処理区（彦島、山陰、山陽）では、調査実績の蓄積による独自の健全率予測式を作成する。

【ポンプ場・終末処理場】

- 今後、点検・調査の計画的な実施及びデータ蓄積により、実態に即した健全度の評価や目標耐用年数の見直しを行うことで、長期的な改築事業量や目標設定を定期的に見直す。
- 設備の改築計画を効果的に推進するため、土木・建築施設の耐震化を進める必要がある。
- 広域化・共同化による施設の集約化やダウンサイジングを検討し、事業費の見直しを検討する必要がある。

➤ **優先順位**：前項でのリスクランクに基づき優先順位を設定する。その際、地震・津波対策及び浸水対策といった機能向上に関する他計画を考慮する。（図24参照）

なお、**健全度1の施設は、可能な限り速やかに改築（修繕）を実施する。**

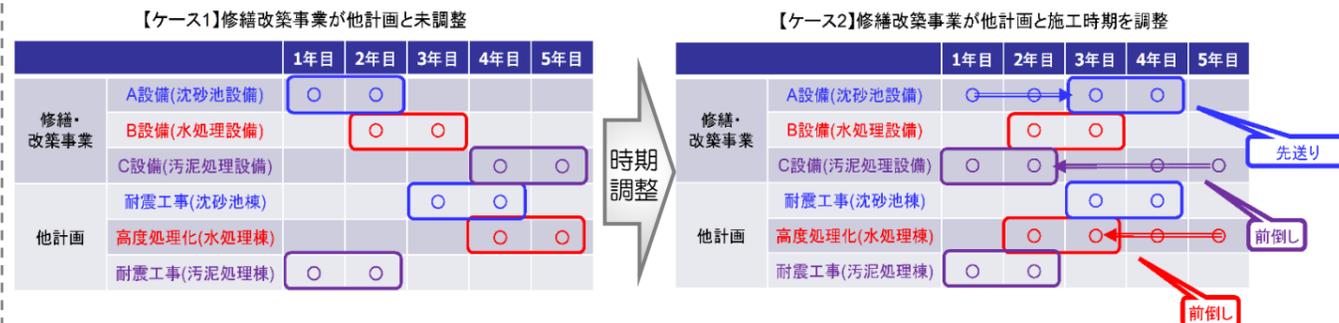


図24 優先順位の設定例（他計画と調整）