

廃棄物処理施設長寿命化総合計画作成の手引き

(ごみ焼却施設編)

平成22年3月

平成27年3月改訂

令和3年3月改訂

環境省

環境再生・資源循環局

廃棄物適正処理推進課

目 次

はじめに	1
I 総論	5
1. 目的.....	5
2. 用語の定義.....	6
3. 廃棄物処理施設の現状.....	9
4. 廃棄物処理施設の維持管理上の特徴.....	11
5. 廃棄物処理施設の供用年数	12
6. 廃棄物処理施設のストックマネジメント	13
(1)ストックマネジメントの考え方	13
(2)廃棄物処理施設の長寿命化総合計画	14
(3)廃棄物処理施設における延命化計画	14
7. 長寿命化総合計画を進める上での基本的留意事項.....	19
(1)機能保全のプロセス	19
(2)効果的なストックマネジメント	20
(3)地域単位の総合的な調整	21
II 長寿命化総合計画作成の手引きと解説.....	23
1. 施設の概要と維持補修履歴の整理	24
(1)施設の概要.....	24
(2)維持補修履歴の整理	25
2. 施設保全計画の作成・運用	26
(1)主要設備・機器リストの作成.....	27
(2)各設備・機器の保全方式の選定	30
(3)機能診断手法の検討	31
(4)機器別管理基準の作成.....	33
(5)施設保全計画の運用	34
(6)健全度の評価、劣化の予測、整備スケジュールの検討.....	36
3. 延命化計画の策定.....	41
(1)延命化の目標	42
(2)延命化への対応.....	46
(3)延命化の効果	47
(4)延命化の効果のまとめ.....	49
(5)延命化対策による二酸化炭素排出量削減効果	50
(6)延命化計画のまとめ	51

参考資料 1	長寿命化総合計画作成様式例.....	53
参考資料 2	機器別保全方式及び管理基準参考例.....	63
参考資料 3	廃棄物処理L C C算出例.....	83
参考資料 4	ごみ焼却施設の設備・機器の重要度に関するアンケート結果.....	101
参考資料 5	長寿命化総合計画による延命化効果.....	107
参考資料 6	長寿命化総合計画における費用情報.....	115

はじめに

一般廃棄物処理施設は、ダイオキシン類対策等の環境保全対策の強化など高度化が進み、その数も広域化計画の進展と相まって統合されて減少しつつあるものの、「日本の廃棄物処理平成19年度版」(環境省)によれば、その施設数は、ごみ焼却施設(熱回収施設)1,285施設、し尿処理施設1,041施設となっており、膨大な社会資本ストックを形成するに至っています。今日、これらの一般廃棄物処理施設は、廃棄物の適正処理にとどまらず、廃棄物の発生抑制、循環資源の再使用、再生利用、熱回収の促進を図り、循環型社会の形成に寄与するとともに、地球温暖化対策の一翼を担う使命を持つ都市施設と位置付けられています。

しかしながら、これらの施設は他の都市施設と比較すると施設全体として耐用年数が短く、ごみ焼却施設についてみると、平成初頭以前に稼働を開始した施設は、更新時期を迎えつつある状況です。一方で、国及び地方公共団体の財政状況も厳しい状況にあり、既存の廃棄物処理施設を有効利用するため、施設の機能を効率的に維持することが急務となっています。

こうした状況を踏まえ、環境省では、廃棄物処理施設整備計画(平成20年3月25日閣議決定)により、廃棄物処理施設の長寿命化を図り、そのライフサイクルコストを低減することを通じ、効率的な更新整備や保全管理を充実する「ストックマネジメント」の導入を推進しているところです。

このような中で、ストックマネジメントの導入に向けて、廃棄物処理施設の機能保全を行うための統一的な仕組みや、廃棄物処理施設の長寿命化を進める手引きの整備が急務であることから、環境省では、「廃棄物処理施設におけるストックマネジメント導入手法調査検討会」(以下「検討会」という。)を設置し、平成20年度は一般廃棄物処理施設の中で中核的な施設であるごみ焼却施設に焦点を当てて検討を行い、平成20年度の検討結果を「廃棄物処理施設長寿命化計画作成の手引き(暫定版)」として取りまとめました。

平成21年度は「施設の健全度診断と劣化予測」、「延命化計画の検討」等の検討を行い、「廃棄物処理施設長寿命化計画作成の手引き(ごみ焼却施設編)」として取りまとめました。

本手引きをご活用いただき、ストックマネジメントの考え方に基づく適切な廃棄物処理施設の機能保全が全国で推進されることを期待するところです。

また、ごみ焼却施設の基幹的設備改良事業を行う場合や高効率ごみ発電施設の整備事業を行う場合は、本手引きをご活用いただきたいと思います。

末筆ながら、本検討委員会の委員をはじめ関係各位より貴重なご意見・情報をいただいたことに感謝申し上げます。

平成22年3月

環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課

廃棄物処理施設は、廃棄物の適正処理を前提として、地域における循環型社会の形成の推進や災害対策等の拠点となるインフラとしての役割が期待されています。廃棄物処理施設整備計画（平成 25 年 5 月閣議決定）においても、廃棄物処理施設は、3R の推進、省エネ・創エネの促進、災害対策の強化等、様々な機能・役割が求められているところです。

これらの機能について、技術革新の早い分野については、早い更新が望まれる一方、高額な技術や設備の導入には予算制約があるため、一方で既存施設の長寿命化を図りながら、両者をバランスよく進めていく必要があります。さらに、今後、新設から解体までの、いわゆるライフサイクルの延長のための対策という狭義の長寿命化の取組に留まらず、更新を含め、将来にわたって必要なインフラの機能を発揮し続けるための取組を実行することにより、これまで進めてきた廃棄物処理の継続的な発展につなげていくことが重要です。

我が国全体としても、平成 25 年 11 月 29 日に開催された「インフラ老朽化対策の推進に関する関係省庁連絡会議」において、「インフラ長寿命化基本計画」が決定されており、廃棄物処理施設の計画的な長寿命化の推進についても、その必要性がますます高まっています。

このような動向等を踏まえ、循環型社会形成推進交付金では、平成 26 年度より、施設の長寿命化の支援策を見直し、「廃棄物処理施設における長寿命化総合計画策定支援事業」（交付率：1/3）を設けました。

本事業は、エネルギー回収型廃棄物処理施設の整備や基幹的設備改良事業の実施の要件として、本手引きに適合する廃棄物処理施設の総合的な長寿命化計画を策定するために、地域単位での総合的な調整の観点から踏まえた上で必要な調査等を行うことを支援するものです。

検討内容に広域的な調整の観点を含むことから、当該施設を管理する市町村又は一部事務組合だけでなく、都道府県等の関係機関とも連携して、総合的な長寿命化計画の策定が求められます。

今般、このような動向等を踏まえ、平成 22 年 3 月に策定した「廃棄物処理施設長寿命化計画作成の手引き」を見直し、「廃棄物処理施設長寿命化総合計画作成の手引き」としてとりまとめました。改訂に当たっては、本手引きの初版策定当時の背景データ等を踏襲しつつ、「廃棄物処理施設における長寿命化総合計画策定支援事業」の趣旨等を新たに盛り込んでいます。

本手引きの活用により、各自治体が管理・所管する廃棄物処理施設廃棄物処理施設の計画的な整備による長寿命化がより一層推進されることを期待します。

平成 27 年 3 月

環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課

環境省では、廃棄物処理施設の長寿命化を図り、そのライフサイクルコストを低減することを通じ、効率的な更新整備や保全管理を充実する「ストックマネジメント」の導入を継続的に推進しています。廃棄物処理施設整備計画（平成30年6月19日閣議決定）においても、本手法を導入し、廃棄物処理施設の計画的な維持管理及び更新、施設の長寿命化・延命化を図ることを推進しています。廃棄物焼却施設については、平成22年3月に「廃棄物処理施設長寿命化計画作成の手引き」の初版を発行し、その後、平成27年3月に「廃棄物処理施設長寿命化総合計画作成の手引き」に改訂しました。これまで両手引きに基づき、多くの焼却施設について、長寿命化計画・長寿命化総合計画が策定され、施設の適正な保全管理と長寿命化が図られてきたところです。

また、廃棄物処理施設の長寿命化を推進するため、平成22年度からごみ焼却施設及びし尿処理施設の基幹的設備改良事業への交付金措置を新設し、延命化計画及び施設保全計画を策定することを交付要件としています。また同時に高効率ごみ発電施設の新設事業についても施設の長寿命化のための施設保全計画を策定することを交付要件としています。

その後、平成28年度からは、廃棄物処理施設への先進的設備導入推進等事業を導入し、既存廃棄物処理施設に対する基幹的設備改良事業に対応できる交付金メニューを充実させてきました。さらに平成30年度からは、リサイクルセンター（粗大ごみ処理施設や資源化等施設）の基幹的設備改良事業に対しても交付金適用が行われています。

加えて、令和3年度からは、廃焼却施設の解体事業について、広域化・集約化により、A施設とB施設の統廃合をA施設の設備更新（A施設（建築物）の再利用）により行う場合、不要となるB施設の解体事業を交付対象とする制度見直しを行い、建築物の長寿命化を支援しています。

今般、過去10年間に自治体によって策定された長寿命化計画・長寿命化総合計画の内容や実施された基幹的設備改良事業の内容、特に長寿命化総合計画による延命化効果や費用情報等を盛り込んだ改訂を行いました。

本手引きの活用により、各自治体が管理する廃棄物処理施設の効率的な長寿命化総合計画の策定と効果的な処理機能維持の一助となることを期待します。

令和3年3月

環境省 環境再生・資源循環局 廃棄物適正処理推進課

I 総論

I 総論

1. 目的

廃棄物処理施設は、施設を構成する設備・機器や部材が高温・多湿や腐食性雰囲気暴露され、機械的な運動により摩耗しやすい状況下において稼働することが多いため、他の都市施設と比較すると性能低下や摩耗の進行が速く、施設全体としての耐用年数が短いと見なされている。

例えばコンクリート系の建築物の耐用年数は、50年（補助金等により取得した財産の処分制限期間を定める告示の改正について（会発第247号平成12年3月30日 厚生省大臣官房会計課長通知）より）となっているにもかかわらず、プラントの性能劣化を理由にして、まだ利用可能な建築物を含め20年程度で、施設全体を廃止している例も見られることは、経済的観点から改善の余地が大きいと言わざるを得ない。一方、大都市の廃熱ボイラ付連続燃焼式ごみ焼却施設では、日常の適正な運転管理と毎年の適切な定期点検整備や基幹的設備の更新等の整備を適確に実施したことにより、30年以上にわたり稼働できた実績もある。

このため、廃棄物処理施設において、ストックマネジメントの考え方を導入し、日常の適正な運転管理と毎年の適切な定期点検整備、適時の延命化対策を実施することにより、施設の長寿命化を図ることが重要である。

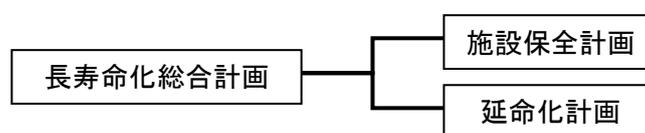
2. 用語の定義

(1)ストックマネジメント

廃棄物処理施設などの社会資本のストックにおいて、求められる性能水準を保ちつつ長寿命化を図り、ライフサイクルコスト（LCC Life Cycle Cost 施設が建設～稼働～廃止されるまでに費やされる建設費、運営管理費、解体費などの生涯費用総計）を低減するための技術体系及び管理手法の総称。

(2)長寿命化総合計画

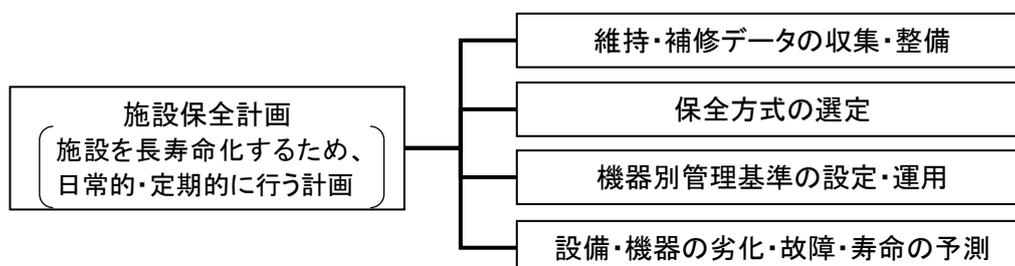
廃棄物処理施設のストックマネジメントに関し、所管自治体が定める具体的な計画を「長寿命化総合計画」と呼ぶ。長寿命化総合計画は、施設保全計画及び延命化計画の二つを指す。



(3)施設保全計画

施設の性能を長期に維持していくために、日常的・定期的に行う「維持・補修データの収集・整備」「保全方式の選定」「機器別管理基準の設定・運用」「設備・機器の劣化・故障・寿命の予測」等の作業計画。

設備・機器に対し適切な保全方式及び機器別管理基準を定め、適切な補修等の整備を行って設備・機器の更新周期の延伸を図る。



(4)延命化計画

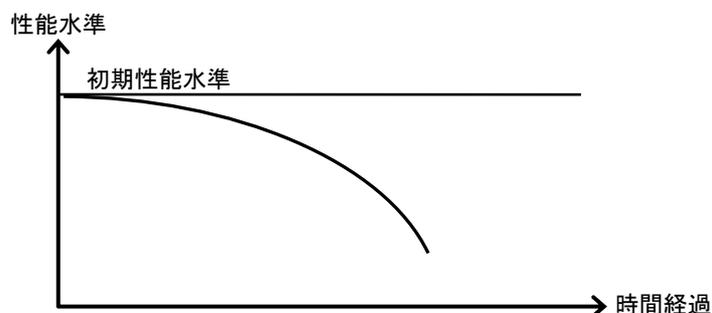
施設の性能を長期に渡り維持するには、適切な施設の保全計画の運用に努めることが重要であるが、それでもなお生ずる性能の低下に対して必要となる基幹的設備・機器の更新等の整備を、適切な時期に計画的に行うことにより、施設を延命化する計画。

(5)基幹的設備改良（基幹改良）事業

燃焼（溶融）設備、燃焼ガス冷却設備、排ガス処理設備など、ごみ焼却施設を構成する重要な設備や機器について、概ね 10～15 年ごとに実施する大規模な改良事業。循環型社会形成推進交付金の交付対象となる事業には、単なる延命化だけでなく、省エネや発電能力の向上など CO₂ 削減に資する機能向上や災害廃棄物処理体制の強化が求められる。

(6)性能水準

廃棄物処理施設がその処理性能、機能を適切に発揮するため、施設を構成する各設備・機器の個々が満たすべき性能、機能、構造強度等の程度。性能とは単に処理能力だけでなく省エネルギーやエネルギー回収率向上など環境負荷の側面も含めた総合的なものである。通常、下図のとおり時間の経過とともに劣化する傾向となる。



(7)保全方式（事後保全・予防保全）

廃棄物処理施設を構成する設備・機器に対し行う保全の対応。以下に分類される。

保全方式	保全の内容
事後保全 (BM: Breakdown Maintenance)	設備・機器の故障停止、又は著しく機能低下してから修繕を行う方式
予防保全 (PM: Prevention Maintenance)	機能診断等で状況を把握して性能水準が一定以下になる前に保全処置を行う方式
時間基準保全 (TBM: Time-Based Maintenance)	時間を基準に一定周期(時間)で保全処置を行う方式
状態基準保全 (CBM: Condition-Based Maintenance)	施設の状態を基準に保全処置を行う方式

(8)管理水準

各設備・機器が使用限界水準（＝回復不能レベル）まで劣化する前に、何らかの整備（補修、交換、改善等）を行う必要があり、その整備の必要性の目安とするレベル（数値、状態等）。

(9)使用限界水準

施設の適正運転を維持するために最低限必要な性能、機能、構造強度の水準。

(10)機器別管理基準

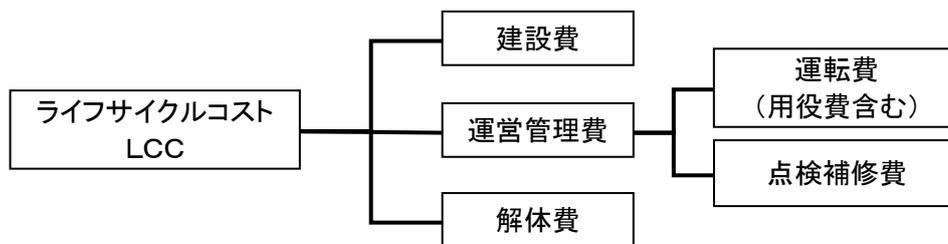
設備・機器の性能水準を判断・維持するための目安。各設備・機器の補修・整備履歴、故障データ、劣化パターン等から各設備・機器別の診断項目、保全方式、管理基準（評価方法、管理値、診断頻度）を定めた管理表。

(11)機能診断

設備・機器の性能水準の低下を判断するための診断、診断項目とその手法。

(12)ライフサイクルコスト LCC (Life Cycle Cost)

施設建設費、運営管理費（運転費、点検補修費）、解体費を含めた廃棄物処理施設の生涯費用の総計。このうち、点検補修費はオーバーホール、補修のみならず、改造等の費用を含む。



(13)更新

廃棄物処理施設全体の更新又は施設を構成する設備・機器を設備・機器単位で取替えること。

3. 廃棄物処理施設の現状

図 I-1 は、平成 22 年度から実施されている基幹的設備改良事業及び平成 28 年度から実施されている先進的設備導入事業（これらを合わせて、以下、「延命化事業」という。）により、交付金を受けて延命化事業を行った施設を 5 年ごとの稼働年数（稼働開始年度）で集計したものである。稼働年数 16～25 年の施設を中心に約 200 のごみ焼却施設において、延命化事業が行われている。その大部分が全連続運転施設であるが、延命化事業により、バッチ運転又は准連続運転から全連続運転に変更になった施設は全連続運転として集計している。

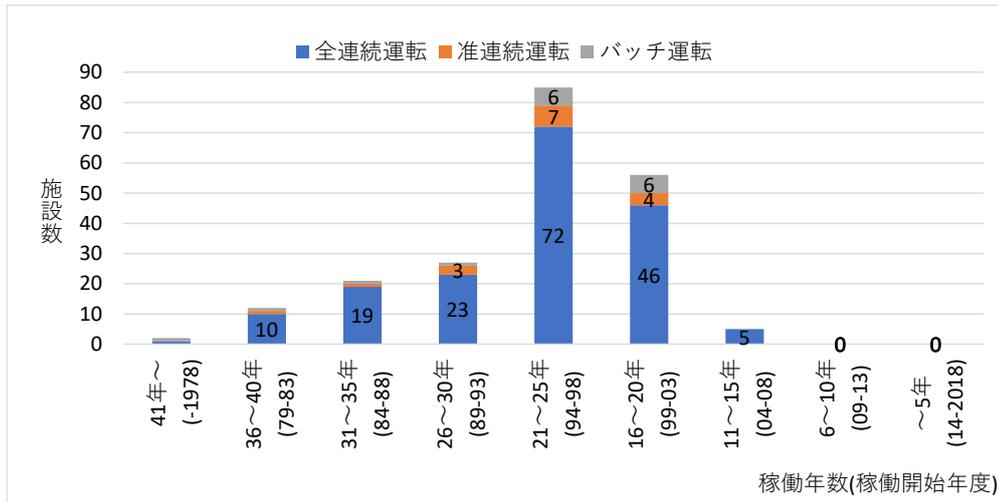


図 I-1 延命化事業を実施したごみ焼却施設数(稼働年数別)

出典：環境省、循環型社会形成推進交付金サイト内示情報（平成 22～令和 2 年度）より作成

一方、平成 30 年度に処理実績のあるごみ焼却施設は 958 施設あるが、上記の延命化事業を実施した施設を除くと 750 施設で、図 I-2 のとおりとなる。21 年以上経過（1998 年までに稼働）した施設は 424 施設で全体の 5 割強、31 年以上経過（1988 年までに稼働）した施設は 151 施設で全体の約 2 割を占めている。

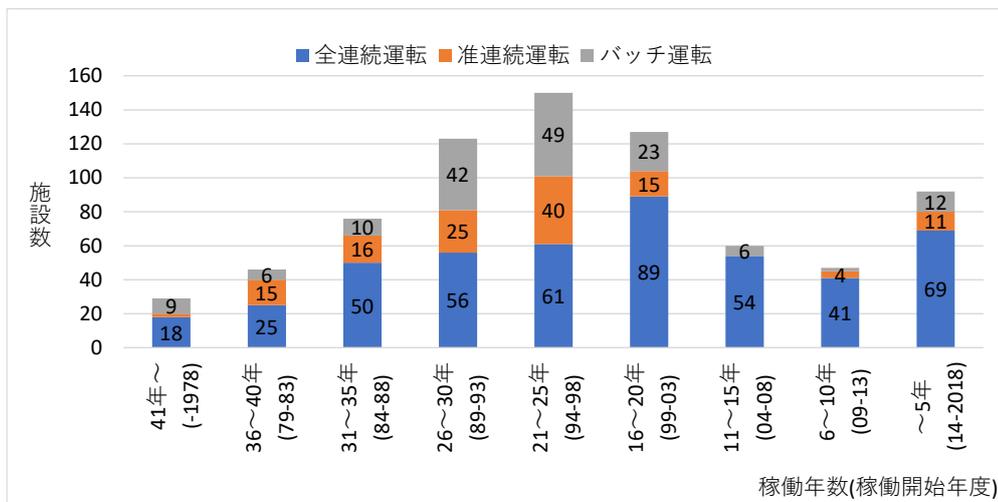


図 I-2 延命化事業未実施のごみ焼却施設数(稼働年数別)

出典：環境省、一般廃棄物処理事業実態調査（平成 30 年度実績）より作成

全連続運転施設に着目すると、21～25年経過した施設（1994～1998年稼働施設）では、延命化事業を行ったのが72施設に対して、未実施は61施設となっており、過半数の施設で延命化事業を実施していることがわかる。16～20年経過した施設（1999～2003年稼働施設）では、延命化事業を実施しているのは46施設で、全体135施設の約3分の1にとどまっており、今後、これらの施設の老朽化が進み、施設の更新ないし延命化措置が必要な段階を迎えて、延命化事業の対象になってくると考えられる。

なお、稼働年数の長い施設については、基幹的設備改良事業や先進的設備導入事業の交付金制度ができる前に独自に延命化対策を行っている施設や過疎債等を利用して改良工事を実施している例もある。

4. 廃棄物処理施設の維持管理上の特徴

ごみ焼却施設等の廃棄物処理施設は表 I-1 に示すように、処理形態が多種・多様、設備・機器の種類が多い等の維持管理上の特徴を有していることから、施設の運営・整備を行うためには豊富な知識と経験を必要としており、延命化を実現するためにも更なる知識と技術を要する。

表 I-1 廃棄物処理施設の維持管理上の特徴

項目	内容
処理形態が多種・多様	ごみ中間処理施設、し尿処理施設、最終処分場浸出水処理施設等の廃棄物処理施設には、技術開発の進展により、それぞれ多種・多様な処理方式が存在している。
設備・機器の種類が多い	多数の可動機器と静止機器から構成される複雑・大規模な技術システム(プラント)になっている。
集中制御方式を採用	施設(プラント)の制御は集中化されている。
運転員の守備範囲が広い	習得すべき設備・機器の知識・経験が広範囲にわたるため、熟練した運転員の育成に数年の時間を要する。
多種・多様な故障が発生	形状や性状が不均一な原料(廃棄物)を処理したり、腐食性の強いガスや液体を取り扱うため、多種・多様なトラブルや故障が発生する。
用役等を多消費	多種・多様な工程により、多量の電力・燃料・薬剤・用水等を消費する。
環境汚染を防止	周辺環境を保全するため汚染防止に法令が求める以上の厳しい管理が求められているため、多大な費用を要する。
作業環境が悪い	騒音、振動、悪臭等により作業環境は悪い。
定期的な補修工事	毎年、定期的な補修工事が必要である。
メーカーへの技術依存度が高い	複雑・高度な技術システムのため、ユーザーは維持管理段階でもメーカーへの技術依存度が高い。
施設停止時のダンパー機能を具備	①処理プロセス停止時にも、ごみピットや貯留槽等により対応可。 ②施設能力設定時に余裕能力を見込むケースが多い。

出典：寺嶋均(2008)、「廃棄物処理プラントの維持管理技術の現状と課題」、環境技術会誌 No.131 より抜粋引用

5. 廃棄物処理施設の供用年数

過去10年間（2009年～2018年）に稼働を終了した全連続焼却施設の稼働終了時の供用年数を図I-3に示す。供用年数は25年～35年程度の施設が多く、平均供用年数は30.5年である。延命化事業を実施している施設は現在稼働中であり、今後はさらに供用年数が長期化していくと考えられる。

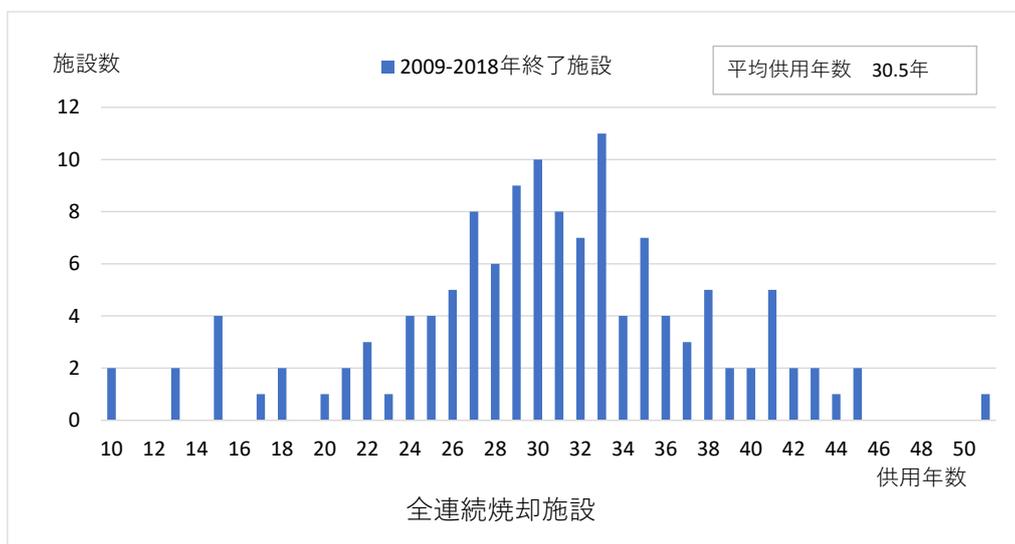


図 I - 3 全連続焼却施設の稼働終了時の供用年数

出典：環境省、一般廃棄物処理事業実態調査（平成21～30年度実績）より作成

注）施設ごとに名寄せを行い、処理量がゼロになった年（休止、廃止等）の前年度を「最終」年度、又は処理実績はあっても施設の改廃として「廃止」の情報がある場合にはその年度を「最終」年度として、稼働開始から稼働終了までの供用年数の集計を行った。

6. 廃棄物処理施設のストックマネジメント

(1) スtockマネジメントの考え方

ストックマネジメントは、図 I-4 に示すように、施設を長寿命化するため、日常的・定期的に適切に維持管理しながら、施設の設備・機器に求められる性能水準が管理水準以下に低下する前に機能診断を実施し、機能診断結果に基づく機能保全対策、延命化対策の実施を通じて、既存施設の有効活用や長寿命化を図り、併せてライフサイクルコストを低減するための技術体系及び管理手法である。

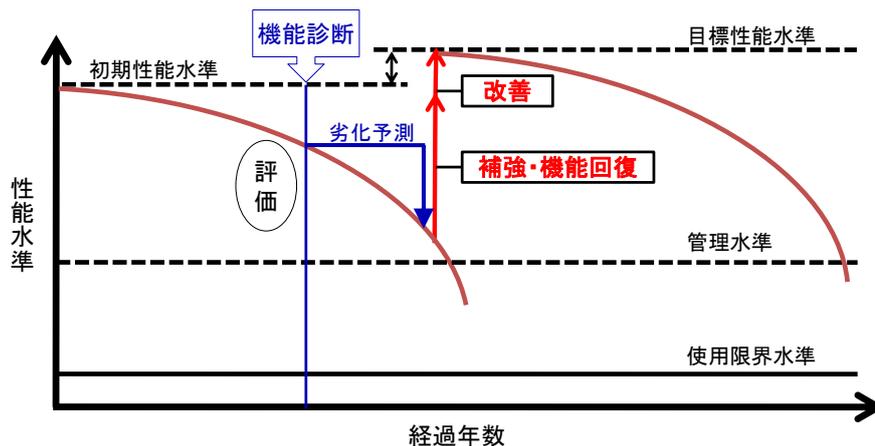


図 I-4 性能劣化曲線と管理水準

ストックマネジメントでは、図 I-5 に示すような PDCA サイクルの一連の流れで継続的に取り組んでいくことが必要となる。

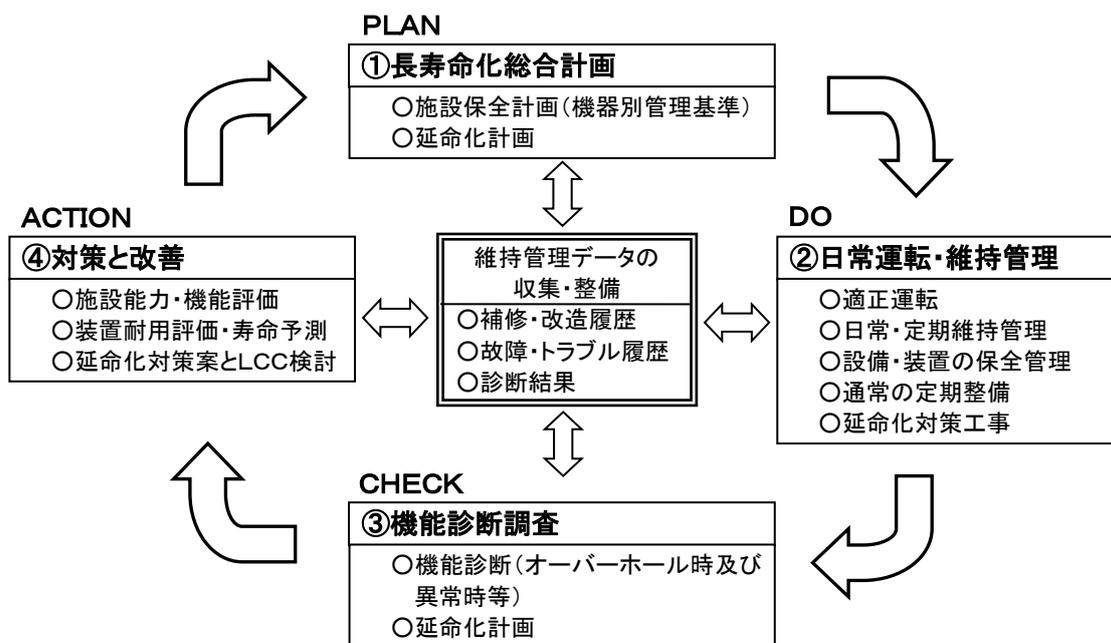


図 I-5 廃棄物処理施設のストックマネジメントにおけるPDCAサイクル

(2) 廃棄物処理施設の長寿命化総合計画

廃棄物処理施設は、ごみ焼却施設に代表されるように、多くの設備・機器により複層的に構成されることで、施設としての処理性能を発揮しており、かつその設置環境から劣化速度の速い設備・機器が多い施設である。このような特徴をもつ廃棄物処理施設のストックマネジメントにおいては、日常の保全を適切に行うことがより重要である。個々の設備・機器を適正に保全し、かつ機能診断、評価、改善することで設備・機器の長寿命化を図り、同時に施設全体としての長寿命化も図ることができる。また、個々の設備・機器を長寿命化するだけでなく、適正な保全を行ってもなお耐用年数に達した設備・機器を、適時、適切な方法で更新することで施設全体を合理的に延命化することも重要な要素である。

廃棄物処理施設の長寿命化総合計画は、施設保全計画と延命化計画の二つを指す。施設保全計画の適正な実施・運用により、施設の機能低下速度が抑制され、長期にわたり適正な運転を維持することが期待できる。またこれに加えて、計画的に適時的確な延命化対策を行うことにより、施設の長寿命化が達成できる。

なお、新設・延命化を問わずライフサイクルコスト分析を実施した上で、維持管理・更新等に係るトータルコストの縮減や平準化の観点も含めて比較・評価を行い、整備方法の判断を行うことが重要である。

また、新設の場合には、施設保全計画を立てることが求められているが、施設保全計画は定期的に見直しを行うことが重要であり、必要な時期に延命化計画を策定することが必要になる。

近年、廃棄物処理施設の建設は、PPP（公民連携：Public-Private Partnership）による建設が増加しているが、自治体が資金調達を行うDBO（公設民営：Design Build Operate）方式においてもストックマネジメントの実施を計画時に盛り込んでおき、かつモニタリングしていく必要がある。

(3) 廃棄物処理施設における延命化計画

ごみ焼却施設の耐用年数はこれまでは一般的に20年程度とされてきたが、建物についてみれば50年程度の耐用年数を備えており、また、ごみ焼却施設に設置される各種の設備・機器については、20年程度経過してもなお、受変電設備、発電設備を始めとして高い健全度を保っている設備・機器等、部分的な補修で健全度を回復することが可能なものも多い。

廃棄物処理施設内の設備・機器の維持管理を適切に行った上で、耐用年数の比較的短い重要設備を適切な時期に更新する等の対策を行うことにより、廃棄物処理施設全体の耐用年数の延長を図ることは、人口減少に伴い益々ひっ迫する地方自治体の財政に対して効果的であると同時に、資源・エネルギーの保全及び脱炭素社会を目指す観点からも強く望まれる。

効果的な基幹的設備の更新を含む長寿命化総合計画のイメージを図I-6～図I-8に示す。

①性能水準の変化

ア 従来

廃棄物処理施設全体の性能水準は、竣工後、稼働時間を経るとともに腐食、摩耗、閉塞等により劣化が生じ、焼却能力や公害防止性能を維持しつつも、耐久性の低下、設備・機器の陳腐化等により徐々に低下する。

性能水準は、定期点検補修等において、腐食、損耗の大きい箇所・部品を中心に局部的な補修・交換を行うことにより低下防止が図られ、稼働後 12、13 年程度は低下が軽微である。しかし、経過年数がそれ以上に進むに従って、腐食、摩耗等の全体的進行、製造中止により部品の入手が困難になるなどして施設全体の性能水準が急速に低下するようになる。15 年以上経過すると老朽化が顕著となり、操業条件の変化とも相まって建替えが課題として浮上するようになる事例が少なくない。

イ 長寿命化を行う場合

適時的確な点検補修で、性能低下速度を抑制できる。また稼働後十数年を経過した時点で、排ガス処理設備や蒸気過熱器、灰コンベヤ等の腐食、摩耗等が全体的に進んだ設備、DCS（分散制御システム、Distributed Control System）等の基幹的設備を更新する延命化対策を行うことで、性能水準の回復と施設の長寿命化を図る。技術革新により陳腐化した基幹的設備を更新することにより、性能水準の回復のみならず改善を図ることもできる。

この場合、年間の施設稼働日数の確保、予算の平準化、設備の更新の優先度を考慮し、数年にわたって順次延命化対策を実施していく、又は、適切な時期にまとめて延命化対策を実施することが施設の運営管理上必要となる。

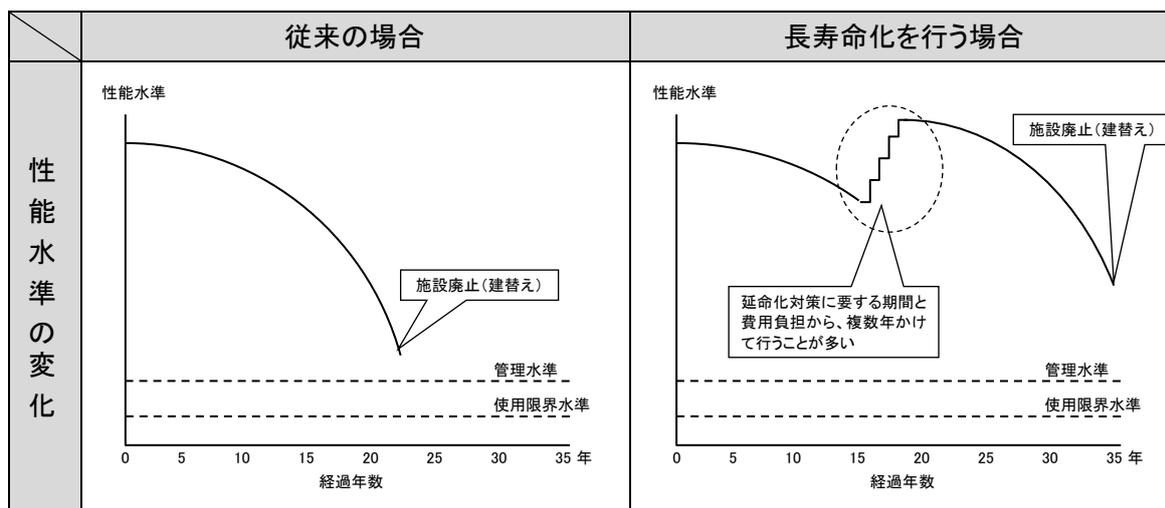


図 I - 6 廃棄物処理施設における長寿命化総合計画のイメージ(性能水準の変化)

②運営管理費の変化

ア 従来

竣工直後の時期には、通常数年の契約不適合責任期間が設定されること、補修範囲が小規模にとどまっている等の理由により点検補修費は低い水準にある。契約不適合責任期間終了以降には、毎年点検（炉、ボイラ等自主点検）、隔年点検補修（クレーン、ボイラ法定検査等）、3～4年周期の点検補修（軸受交換、タービン法定点検等）、数年周期の点検補修（バグフィルタろ布の交換等）が逐次開始されるので、点検補修範囲の拡大に伴い、点検補修費が急激に増加する。また、年数の経過に伴って補修範囲が拡大して点検補修費用も増大していく。さらに、15年程度経過した後にごみ焼却施設の建替え（又は廃止）が考慮されるようになると、補修の効果の度合いが検討されるようになり、「補修費をあまりかけずに設備・機器を使い切る」という考えも働いて補修の内容・範囲も制限されるようになる。したがって、施設の廃止数年前からは費やされる点検補修費は減少するのが一般的である。

ごみ焼却施設の稼働年数が30年あるいは35年程度に及んだ場合は、点検補修費は、経過年数15年以降も補修範囲の拡大とともに、廃止の決定の時期にもよるが施設が廃止される数年前までは増加を続けることとなる。

イ 長寿命化を行う場合

適時的確な保全により毎年の点検補修費は抑制される。稼働年数10数年を経過した時点から、設備の更新を含む延命化対策を実施すると、点検補修費に基幹的設備の更新費用が加算される形となるので、一時的に点検補修費は高くなる。

設備が一通り更新された後は、新しい装置部分も多いことから年間点検補修費は減少するが、その後、補修範囲の拡大とともに再び増加し、施設廃止の数年前までは増加を続けることになる。

このように設備の更新を行う時期は、施設全体の点検補修費に与える影響が大きいので、更新を行う設備の種類と範囲の決定は非常に重要である。

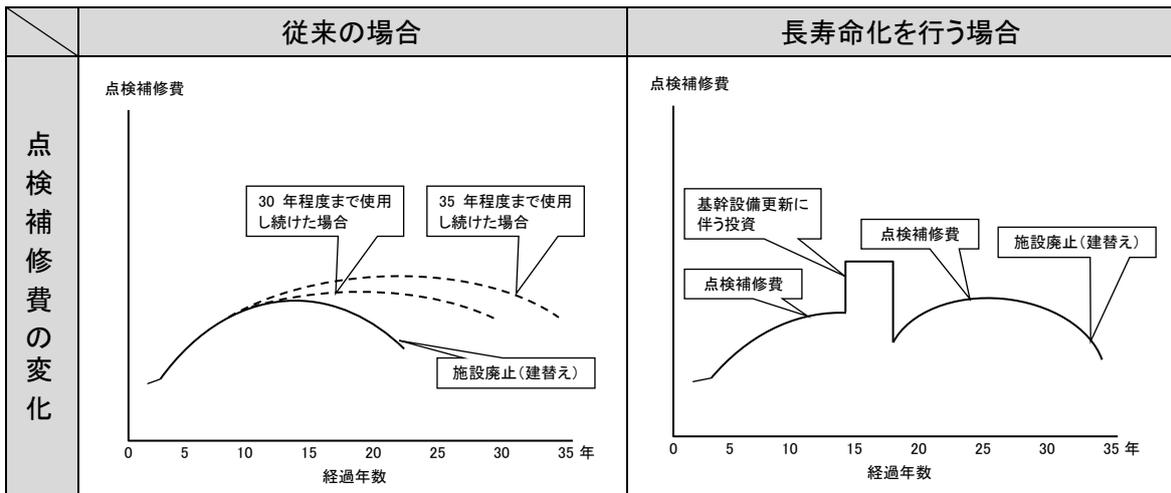


図 I - 7 廃棄物処理施設におけるストックマネジメントのイメージ(点検補修費の変化)

③ライフサイクルコストの変化

ごみ処理施設に投入される経費は、建設費、運営管理費(運転費、点検補修費)、解体費の全体で評価されるべきであるが、従来の場合とストックマネジメントにより長寿命化を行う場合のごみ焼却施設の人件費、運転費、解体費が同一と仮定すれば、建設費と点検補修費の比較によりライフサイクルコストを評価することが可能である。

運転費を一定とした場合のライフサイクルコストを比較すると、長寿命化を行う場合、基幹的設備の更新工事の施工のために以前の点検補修費を一時的に上回るが、その分の投資により、10～15年程度の延命が図られ、投入した費用を償却できることになる。したがって、長寿命化総合計画による延命化対策の実施について関係者の幅広い理解を得るためには、ごみ焼却施設に係るライフサイクルコストを含む長期計画を示す必要がある。

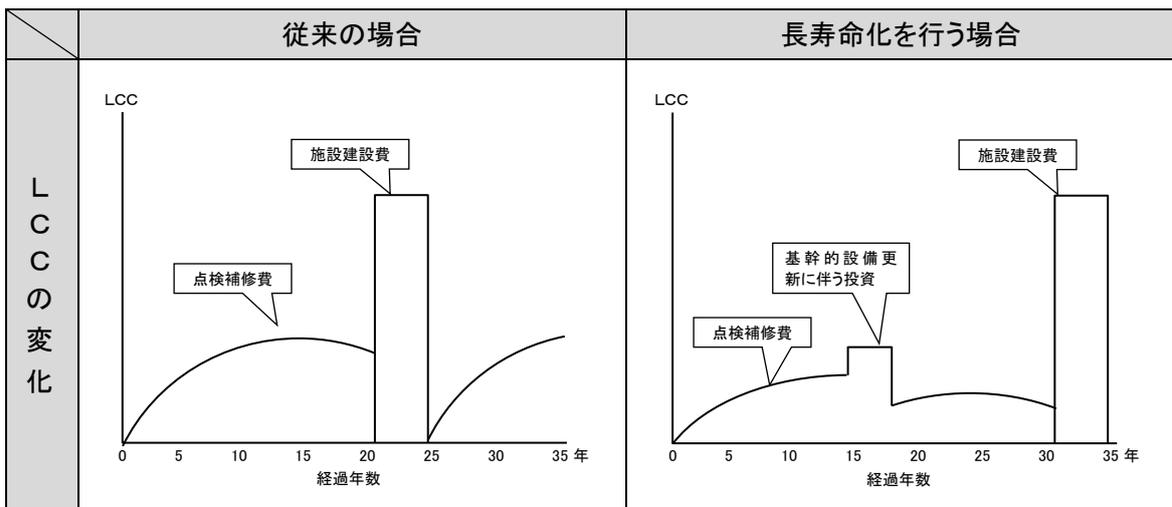


図 I - 8 廃棄物処理施設における長寿命化総合計画のイメージ(LCCの変化)

④ストックマネジメントの効果

廃棄物処理施設において、長寿命化総合計画を行うことの主要な効果として次の事項が挙げられる。

ア 施設の長寿命化による自治体負担の軽減

ごみ焼却施設の建設は、多くの自治体にとって20～25年に1度の大事業であり、建設費の負担のみならず、適地選定や住民理解の形成などかなりの負担を伴う事業である場合が多い。従来は20年程度であった稼働年数が長期化されることによりこの負担が軽減される。

イ ライフサイクルコストの低減

施設建替えの周期が長期化されることからライフサイクルコストの低減が図られる。

ウ 安全性及び信頼性の向上

性能水準が著しく低下する前に、補修や適切な設備更新等により性能水準の回復が図られ、稼働期間全体にわたって高い性能水準が保たれることから安全性と信頼性が向上する。

エ 機能の向上

老朽化し更新が必要な設備・機器に対しては、技術の進展による高性能・高効率なもの、省電力等環境に対してより低負荷なもの、耐久性に配慮したものを採用することにより、機能の向上を図ることが可能となる。

オ 住民の施設に対する信頼感の確保

適正な管理により、故障停止やトラブルの少ない運転を継続することにより、施設に対する住民の不安を和らげ、廃棄物処理事業に対する信頼感の確保につながる。

7. 長寿命化総合計画を進める上での基本的留意事項

長寿命化総合計画に基づく長寿命化は、前項で述べたように大きな効果が得られるものであるが、一時的にせよ延命化対策費の増加をもたらすものである。このため、延命化対策を実施するに当たっては、対策の根拠、時期、範囲、効果等について、ごみ焼却施設の建設及び運営管理に係るそれぞれの関与者に対して、その内容を具体的に示す必要がある。

具体的な内容を示すに当たっては、延命化計画に先立ってごみ焼却施設の機能保全がストックマネジメントの考え方により日ごろから計画的、体系的になされていること、実施することにより各関与者に恩恵がもたらされることの2点について明示する必要がある。

(1) 機能保全のプロセス

廃棄物処理施設の長寿命化総合計画を実施するために必要な機能保全の流れについては、図 I-9 に示すとおりであり、以下の手順となる。

- ①一般廃棄物処理基本計画等上位計画に基づき、中長期施設整備計画との整合を図りつつ日常的な管理を行う。廃棄物処理法に基づく機能検査や精密機能検査についても定期的実施する。
- ②施設保全計画においては、故障した場合に施設の安定運転や環境面、安全面、保全面、コスト等に影響を及ぼす主要機器について、保全方式の選定、機器別管理基準の設定を行い、運用を行う。
- ③維持補修を適切に実施してもなお、避けがたい突発的な故障が発生する場合があるが、そうした個々の故障について発生部位、発生状況、原因、対策について記録を作成し保管する。
- ④定期的に機能診断調査を実施し、施設の状態を継続的に把握する。
- ⑤機能診断調査の結果を蓄積した事故・故障及び整備履歴から得られた劣化の原因・パターンの解析結果と照合し、各々の設備・機器の劣化の状況、故障・寿命の予測等を行い、施設全体の機能を評価する。
- ⑥評価結果を踏まえて施設保全計画の見直し・改善を行い、必要に応じて日常点検・定期検査等の方法、保全方式、機器別管理基準を改善する。
- ⑦延命化計画の作成に当たっては、機能検査、精密機能検査で得られる施設機能に関する評価結果等を活用するとともに、複数のパターンについて解析することによりライフサイクルコストの低減策について検討を加える。
- ⑧延命化計画に基づき、中長期施設整備計画の見直しを行う。

これら一連のプロセスを効果的に実施するためには、関係者が連携し、情報共有を図りつつ継続的に実施することが必要である。また、実施に当たっては、調査結果や対策の実施内容などの情報をデータベースに蓄積し、整理・解析することを通じ、見直し・改善を図ることが必要である。

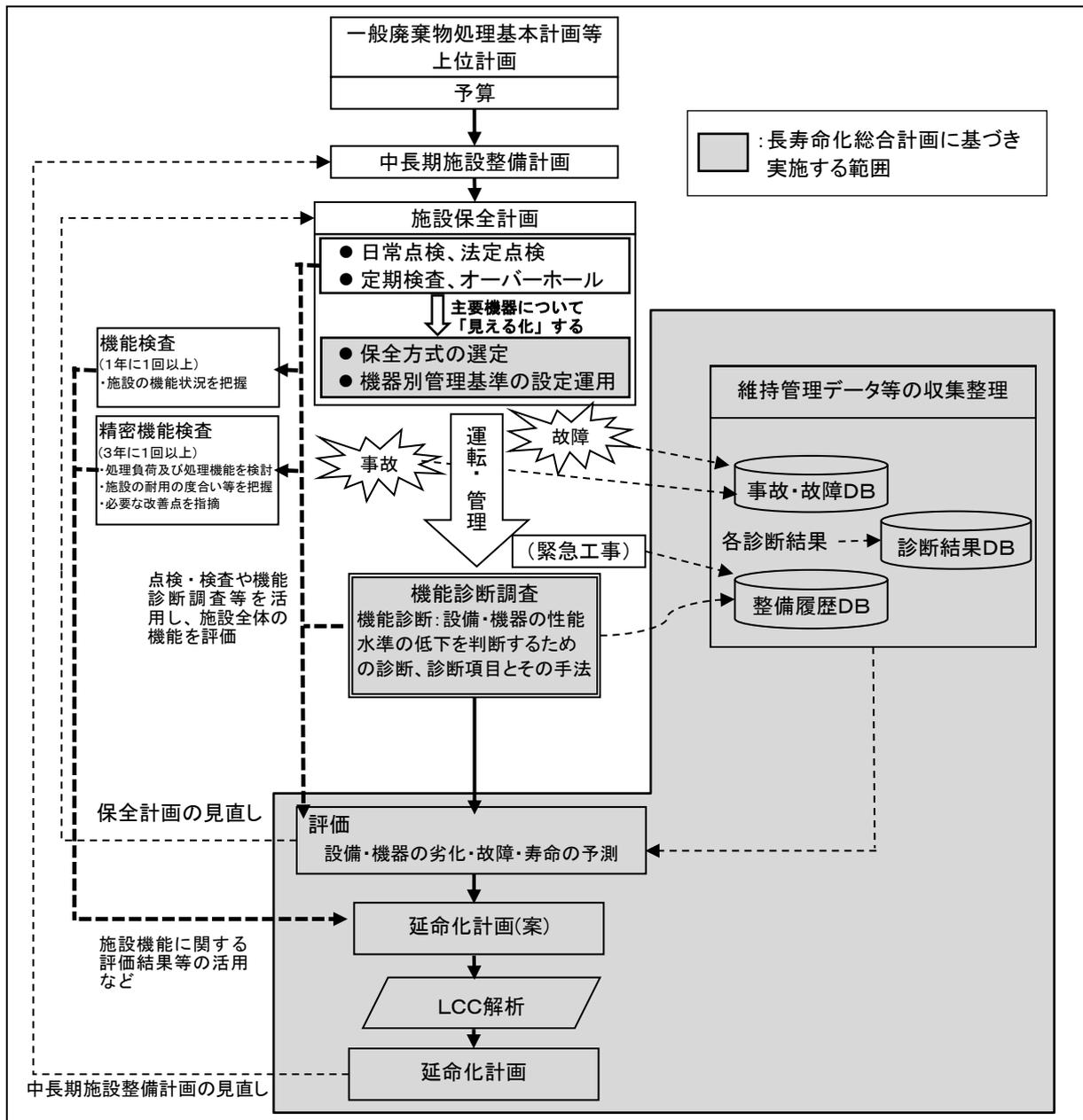


図 I - 9 廃棄物処理施設における機能保全の流れ

(2) 効果的なストックマネジメント

ごみ焼却施設という社会資本ストックの有効利用を図り、施設の長寿命化を経済的かつ効率的に進めて財政負担の低減を進めるためには、施設を構成する主要な設備・機器の構造や性能の低下が致命的になる前に、状態基準保全と時間基準保全とを効果的に組み合わせて補修・補強・更新等を実施することが重要である。

加えて、設備・機器を効果的に更新・改善して最新型のものに置き換えることにより、効率的な運転の実現、確実な環境保全対策、電気・用水等のユーティリティ低減等による省エネルギー化等の効果も得られ、また地球温暖化対策に資する点にも効果を得るよう努めるべきである。

(3) 地域単位の総合的な調整

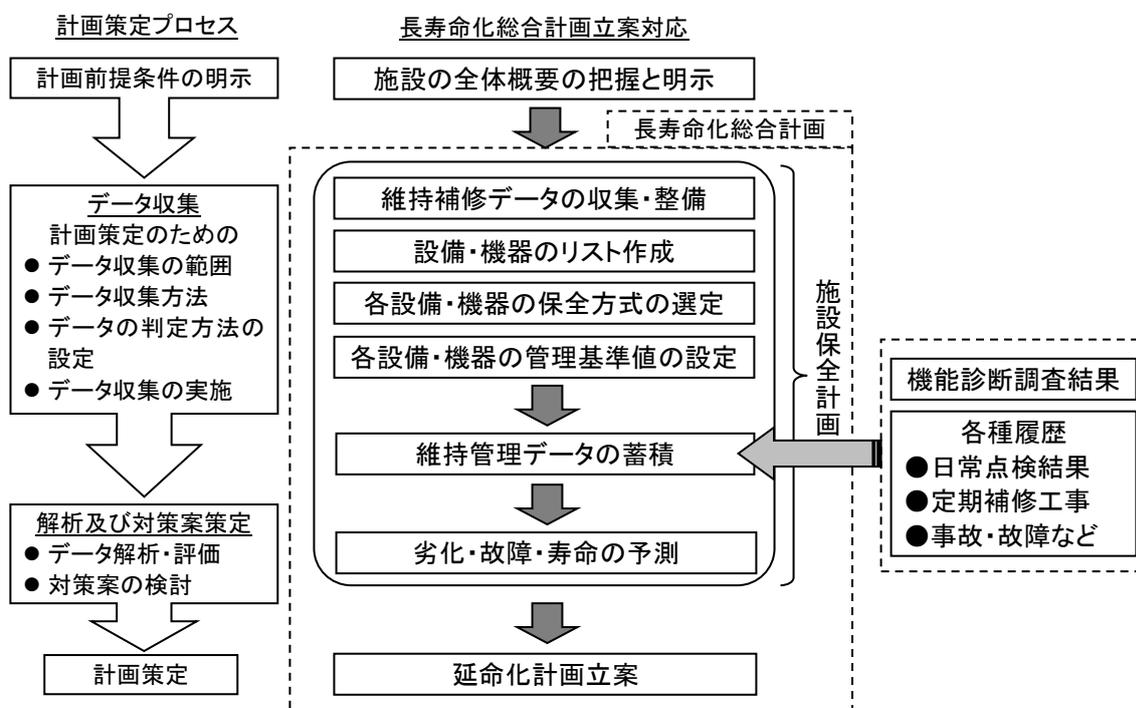
廃棄物処理施設の長寿命化に当たっては、施設単位の観点だけでなく、地域単位の観点から必要な施設について長寿命化を図るものとする。これにより、施設の更新時に、地域における他の施設と計画的に集約化することを検討できるようになり、地域事情を勘案した上で広域的な調整を図るなど、総合的な長寿命化総合計画を検討することが期待される。なお、集約化を検討する際、建設時期が著しく異なる複数の施設を集約化する場合には、長寿命化せずに、新しい集約施設を建設する方が合理的な場合があることに留意する必要がある。

また、施設の長寿命化のための施設保全計画の策定に当たっては、当該施設を管理する市町村又は一部事務組合だけでなく、都道府県等の関係機関とも連携することが望ましい。さらに、災害廃棄物処理計画のような災害発生に備えた既存の計画等を踏まえ、防災拠点として位置づけられる廃棄物処理施設における災害時の対応力の強化や、避難所等への電力や熱等のエネルギー供給が可能な設備設置の推進、災害廃棄物の処理可能量の確保等についても考慮することが望ましい。

Ⅱ 長寿命化総合計画作成の手引きと解説

II 長寿命化総合計画作成の手引きと解説

長寿命化総合計画作成のための手順は一般的な計画策定プロセスと同様であり、ごみ焼却施設において長寿命化総合計画を立案するための一連の流れを図II-1に示す。



図II-1 長寿命化総合計画の枠組み

また、長寿命化総合計画の策定過程においては、具体的には以下の資料を作成する。

- (1)施設の概要と維持補修履歴の整理
- (2)施設保全計画
- (3)延命化計画

1. 施設の概要と維持補修履歴の整理

(1) 施設の概要

施設の名称、施設所管、所在地、施設規模、建設年度、設計・施工業者名、処理方式、処理工程等を簡潔に記載する。

【解説】

長寿命化総合計画を策定するに当たっての基礎資料とするため、施設の概要を整理する。
記載例を次に示す。

[記載例]	
1)施設名称	〇〇市△△清掃工場
2)施設所管	〇〇市
3)所在地	□□県〇〇市*****
4)面積	敷地面積 〇〇,〇〇〇m ² 建築面積 〇,〇〇〇m ² 延床面積 〇,〇〇〇m ²
5)施設規模	〇〇〇t/24h(〇〇t/24h×〇炉)
6)建設年月日	着 工 20〇〇年〇月〇日 竣 工 20〇〇年〇月〇日 稼 働 20〇〇年〇月〇日
7)設計・施工	〇〇〇株式会社
8)施設建設費	約〇〇〇.〇億円
9)処理方式	連続燃焼式 焼却炉 (ストーカ式) 受入・供給設備 ピット・アンド・クレーン方式 燃焼設備 乾燥ストーカ：往復動階段式 燃焼ストーカ：揺動階段式 後燃焼装置：揺動階段式 燃焼ガス冷却設備 廃熱ボイラ式 排ガス処理設備 バグフィルタ 乾式有害ガス除去装置 排水処理設備 凝集沈殿処理 余熱利用設備 蒸気タービン、場内冷暖房 通風設備 平衡通風方式 灰出し設備 ピット・アンド・クレーン方式
10)処理工程	(全体フローシートを示す)

(2) 維持補修履歴の整理

長寿命化総合計画の基礎情報として、補修・整備履歴、事故・故障データ等を整理する。この記録を毎年更新し、長寿命化総合計画の作成・見直し等に利用できるようにする。

【解説】

施設全般について、性能水準の時間的変化を把握・評価するためには、過去の補修・整備履歴、事故・故障データを整理し、設備・機器の劣化傾向を把握することが重要である。これらと機能診断データ等を勘案して、長寿命化総合計画を策定・見直ししていく必要がある。

ごみ焼却施設は設備・機器の機器点数が多く、データ入力の手力も現実的な課題であるので、入力システム、入力項目等を適切に選定し、補修・整備履歴（設備台帳）を継続的に管理するよう努める必要がある。

補修・整備履歴の整備においては、少なくとも重要度に配慮して選定した主要設備・機器（27ページ 2. (1)参照）の補修・整備・改良工事の履歴を整理・記録しておく必要がある。補修・整備履歴の作成例を表Ⅱ-1に示す。

なお、新たに補修・整備履歴（設備台帳）の整備を行う場合は、主要設備・機器に対して、原則として稼働開始以降（施設全体にわたる改修を実施した場合はそれ以降）の補修・整備履歴を設備・機器ごとに整理する。さらに、それぞれの工事費データを合わせて記録すれば、今後の延命化対策工事に関するコストやライフサイクルコストをより正確に予測することが可能となる。

表Ⅱ-1 補修・整備履歴の作成例

設備	機器	主要部材	整備内容					
			2010	...	2016	2017	2018	2019
焼却炉	投入ホッパ		ウォータージャケット亀裂溶接補修			ウェアリングプレート張替え		
	給じんフィーダ		ウォータージャケット亀裂溶接補修			ウェアリングプレート張替え		
	火格子駆動装置							油圧ポンプ交換
	乾燥火格子		シュート下詰まり解除(炭化物)					
	燃焼ストーカ				火格子板交換(26)	駆動軸ロッドピン交換	火格子板交換(16)	
	後燃焼ストーカ							
排ガス処理	急冷塔		閉塞解除(6月)					
	バグフィルタ	本体			点検口パッキン交換			点検口パッキン交換
ろ布						ろ布全数交換		

2. 施設保全計画の作成・運用

廃棄物処理施設は多種多様な設備・機器から構成されており、構成する設備・機器点数が多く、維持管理データの収集にも高度な技術を必要とするものが多い。

このようなことから、効果的に施設を保全管理していくためには、重要な設備・機器を選定した上で、その設備・機器を中心にした保全計画を立案して、それに基づいた適時的確な保全管理により更新周期の延伸を図ることが重要である。

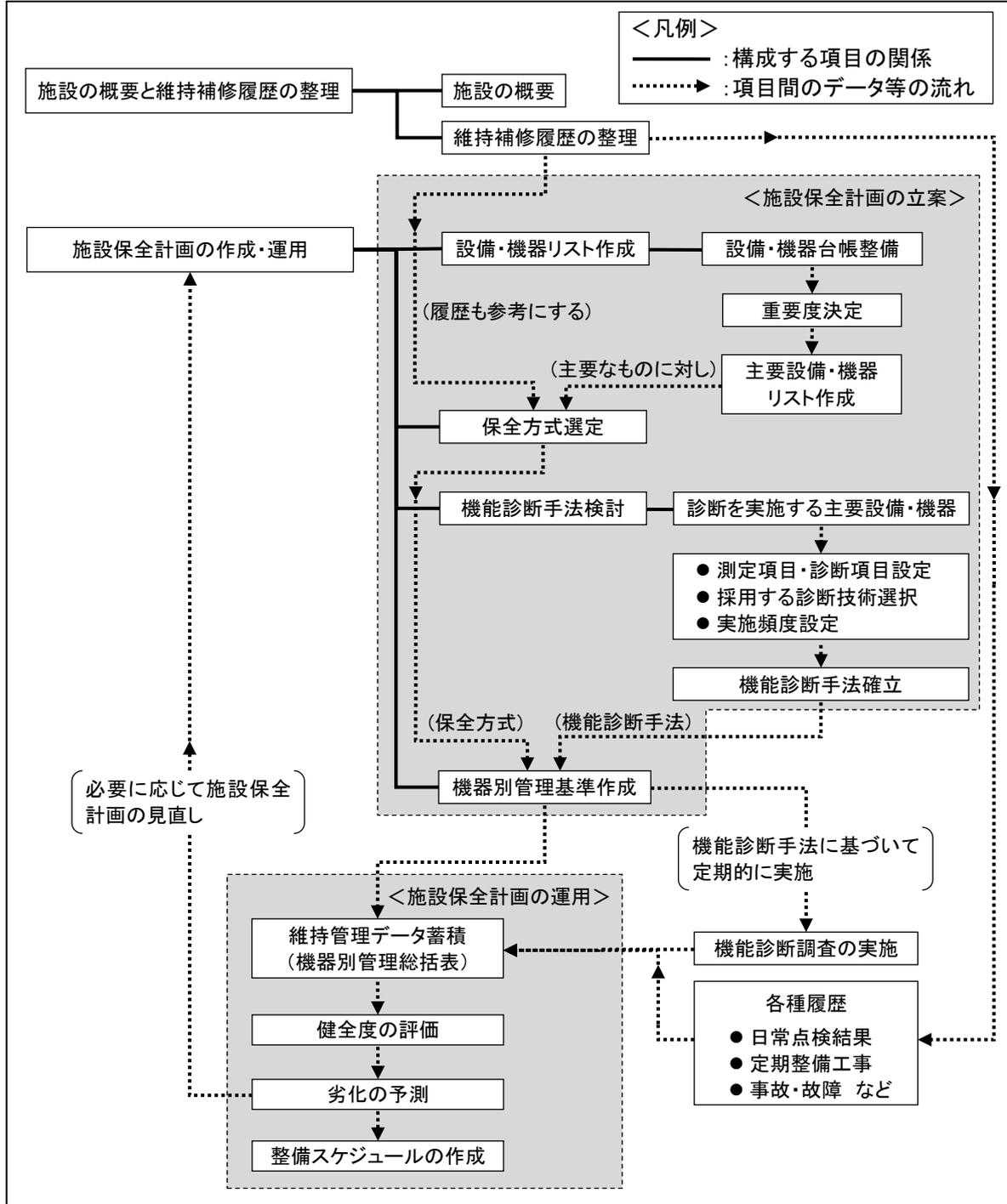


図 II - 2 施設保全計画の立案・運用に向けた基本的な流れ

(1) 主要設備・機器リストの作成

施設を構成する設備・機器について、重要性を勘案しつつ、長寿命化総合計画を立案する際に計画の対象となる重要性の高い設備・機器のリストを作成する。

【解説】

廃棄物処理施設は多種多様な設備・機器から構成されており、構成する設備・機器点数が多く、維持管理データの収集にも高度な技術を必要とするものが多い。

このようなことから、効果的に施設を保全管理していくためには、構成する設備・機器の重要性を検討し、重要な設備・機器を選定した上で、その設備・機器を中心に保全計画を立案する。

以下の方法を参考に、主要設備・機器リストを作成する。

主要設備・機器リスト作成作業に当たって、まず、施設を構成する設備・機器についてリスト化し、次いで設備・機器ごとの重要性に基づき、主要設備・機器リストの対象となる設備・機器を選定する。

施設構成設備・機器リストは、設備台帳や機器リスト、設備仕様書などを参照し作成する。

各設備・機器の重要性の検討は、表Ⅱ-2に示す施設の安定運転を重視して検討する場合や、表Ⅱ-3に示す設備・機器に故障等が生じた場合の影響について評価要素ごとに検討するなどして総合的に行う。

これらを基に検討した主要設備・機器の選定例を表Ⅱ-4に示す。

表Ⅱ-2 施設の安定運転を重視する場合の重要度検討例

高 重要度 低	A	故障した場合に炉の運転停止に結びつく設備・機器
	B	故障した場合でも、予備機で対応することができるなど、ある程度の冗長性を有するもの。炉の運転に重要で、修繕に日数を要し、かつ、高価な設備・機器
	C	A及びBに分類されるもの以外の設備・機器

表Ⅱ-3 設備・機器の重要度検討例

評価要素	故障等によって生じる影響
安定運転	<ul style="list-style-type: none"> ● 運転不能や精度・能力・機能低下等による施設運転停止 注)性能を確保できないための停止を含む。交互運転機で対応できる場合などは影響小とする。
環境面	<ul style="list-style-type: none"> ● 騒音、振動、悪臭による周辺環境の悪化 ● 薬品、重油、汚水、廃棄物漏えい等による周辺環境の汚染 注)放流水、排ガスの影響は、施設の正常運転により担保されるので対象としない。
安全面	<ul style="list-style-type: none"> ● 人身災害の発生 (酸欠、硫化水素、オゾン、薬品、爆発、高温、感電、感染等)
保全面	<ul style="list-style-type: none"> ● 補修等に施設の停止が必要 ● 部品の調達に長時間が必要
コスト	<ul style="list-style-type: none"> ● 補修等に大きな経費が必要

表 II - 4 主要設備・機器リスト例

設備		機器
受入れ供給設備		計量機
		ごみクレーン
		可燃性粗大ごみ切断機
燃焼・溶融設備	ストーカ式	燃焼装置
		焼却炉
		灰溶融炉
	流動床式焼却炉	前処理装置
		焼却炉
	シャフト式ガス化炉	ガス化溶融炉
		燃焼室
	キルン式ガス化炉	前処理装置
		ガス化炉
		溶融炉
	流動床式ガス化炉	前処理装置
		ガス化炉
溶融炉		
燃焼ガス冷却設備		ボイラ
		蒸気復水器
		水噴射式燃焼ガス冷却設備
排ガス処理設備		集じん装置
		HCL、SO _x 除去設備
		NO _x 除去設備
		ダイオキシン類除去設備
余熱利用設備		蒸気タービン発電設備
通風設備		押込送風機
		誘引通風機
灰出し設備	【溶融設備無し】	灰クレーン
		飛灰処理設備
	【溶融設備有り】	溶融設備
		溶融排ガス処理設備
		後処理設備
		溶融飛灰処理設備
電気設備		受変電配電設備
		発電機
計装設備		DCS

(2) 各設備・機器の保全方式の選定

各主要設備・機器に対し、重要性等を踏まえて適切な保全方式を選定し、「(4)機器別管理基準の作成」に反映する。

【解説】

設備・機器に対してその重要性等を踏まえて、最適な保全方式の組合せを決定する。

設備・機器の重要度の高いものほど、保全方式としては事後保全よりは予防保全を選択する必要がある。

表Ⅱ-5 保全方式と適用の留意点

保全方式		保全方式選定の留意点	設備・機器例
	事後保全 (BM)	<ul style="list-style-type: none"> ● 故障してもシステムを停止せず容易に保全可能なもの(予備系列に切り替えて保全できるものを含む) ● 保全部材の調達が容易なもの 	照明装置、予備系列のあるコンベヤ、ポンプ類
予防保全 (PM)	時間基準保全 (TBM)	<ul style="list-style-type: none"> ● 具体的な劣化の兆候を把握しにくい、あるいはパッケージ化されて損耗部のみのメンテナンスが行いにくいもの ● 構成部品に特殊部品があり、その調達期限があるもの 	コンプレッサ、ブロワ等回転機器類、電気計装部品、電気基板等
	状態基準保全 (CBM)	<ul style="list-style-type: none"> ● 摩耗、破損、性能劣化が、日常稼働中あるいは定期点検において、定量的に測定あるいは比較的容易に判断できるもの 	耐火物損傷、ボイラ水管の摩耗、灰・汚水設備の腐食等

事後保全(BM): Breakdown Maintenance

予防保全(PM): Prevention Maintenance

時間基準保全(TBM): Time-Based Maintenance

状態基準保全(CBM): Condition-Based Maintenance

(3) 機能診断手法の検討

劣化予測・故障対策を的確に行うため、主要な設備・機器について、必要な機能診断調査手法を検討する。機能診断調査は、設備・機器ごとに採用する診断技術の種類、測定項目、実施頻度等を定めた上で定期的実施する。

【解説】

①機能診断手法の検討

廃棄物処理施設は多種多様な設備・機器の集合体であり、限られた予算で施設全体の状況を正確に把握し、劣化予測・故障対策を適切に行うためには、機能診断調査を計画的に実施する必要がある。

廃棄物処理施設においては、機能診断のために処理を中断することが困難な場合が多く、定期整備工事に合わせて機能診断調査を実施するが多い。プラントメーカーの推奨する点検調査項目は竣工引渡し図書の一つとして提出されていることが多く、これらが特でない場合、極力早期にプラントメーカーの技術者とも協議しつつ、設備・機器別に、採用する診断技術、測定項目、実施頻度、評価基準を盛り込んで策定する必要がある。

②採用する診断技術、測定項目等の設定と定期的実施

今日、信頼性の高い非破壊検査手法等、様々な検査技術が確立されてきていることから、構成設備・機器の機能診断の目的に適合した検査技術を選択することが重要である。ごみ焼却施設において採用されている機能診断技術例を表Ⅱ-6に示す。

診断技術には、定期的な診断に適したものと異常時の原因解析に適した診断技術がある。各設備・機器の劣化（腐食、摩耗等）は緩やかに進行するものが少なからずあることから、長寿命化総合計画においては、定期的な機能診断調査を一貫した方法で実施し、経年的な変化を把握することが、よりの確な劣化予測と故障対策に欠かせない。

また、機能診断もコストがかかるため、一般的な製品寿命あるいは施設における耐用年数が類推できる設備・機器に対しては、耐用年数に近づいた段階で機能診断を行い、更新時期を決定する方が合理的な場合もある（バグフィルタろ布交換等）。

施設の構成設備・機器に適用可能な診断技術の中から、診断にかかるコストも含めて採用する機能診断技術を検討する必要がある。

表 II - 6 機能診断技術例(ごみ焼却施設)

適用可能な設備・機器	診断項目	測定項目	診断技術	定期/異常時	実施頻度
ごみクレーン(レール、ガーダ)火格子、火格子支柱・梁、回転機器(軸)等	減肉、摩耗、変形、偏芯	長さ、歪、隙間(鋼尺、ピアノ線、コンベックス、トランシット、ノギス、ダイヤルゲージ等)	寸法測定	定期	1年~4年
投入ホッパ、火格子ホッパ・シュート、灰冷却水槽、コンベヤ、風煙道、煙突、ボイラチューブ、蒸気管等	減肉、摩耗、腐食	残存厚	超音波法	定期	1ヶ月~5年
炉、減温塔、バグフィルタ、ポンプ・モータ、電気機器・盤など	ケーシング温度異常、耐火物、断熱材等減耗・脱落、低温腐食、回転軸受温度異常、ケーブル端子緩み等	表面温度/同分布	サーモグラフィ/接触温度計・放射温度計則	定期/異常時	1年/随時
ボイラ、空気予熱器等	破孔、リーク	水頭	水圧検査法	定期/異常時	2年/随時
ボイラ、タービン等	内部欠陥	欠陥	超音波探傷法(UT)	定期/異常時	4年/随時
ボイラ、タービン等	表面欠陥	傷	磁粉探傷法(MT)	定期/異常時	10年/随時
ボイラ、タービン等	表面欠陥(亀裂)	傷	浸透探傷法(PT)	定期/異常時	2年/随時
ボイラ等(金属材料)	腐食、製造欠陥、材料欠陥	マクロ観察(溶接不良、ブローホール)、ミクロ観察(組織の色・形)	顕微鏡による材料観察	異常時	随時
ボイラ等	内部欠陥	ブローホール、溶接不良など(欠陥観察)	放射線透過探傷法(RT)	異常時	溶接検査時
配管、ボイラ、他伝熱管	腐食、減肉、閉塞	目視	管内検査(ファイバースコープ)	定期/異常時	10年/随時
配管、煙道、バグフィルタ	詰まり	圧力計の圧力差	圧力損失法	定期/異常時	日常/随時
バグフィルタ(ろ布)	強度劣化、目詰まり	引張、通気度	ろ布分析	定期	1年
触媒	劣化、破損、故障、腐食	NOx、付着成分など	分析法	定期	1年~3年
純水装置(樹脂)		電気伝導度		異常時	随時
油圧装置、タービン油等		油性状	メーカー分析	異常時	随時
排ガス・排水・灰等(各処理装置)、油入トランス絶縁油ガス等		ガス、水、灰等(成分、金属元素)	分析法	定期/異常時	1年/随時
回転機器	バランス不良、軸不良、軸受け不良	回転数に応じ速度、加速度、周波数等	振動法	定期/異常時	1ヶ月~1年/随時
回転機器	軸受け不良	温度	温度測定	定期	日常
回転機器(軸)	偏芯	距離(偏芯量)	レーザー	定期	1年~4年
回転機器、スチームトラップ、タービン排気管	軸受け不良、流体の流れ、ギア異常、タービン排気真空度劣化場所特定	熟練者による聴音器・棒の音	音響法	定期/異常時	日常~1ヶ月/随時
回転軸、湿式洗煙装置等	強度劣化、フレークライニング劣化	くぼみの大きさ(ピッカースの場合)	硬度試験	異常時	随時
コンベヤなど(トルク設定)	トルク計測	金属変形による抵抗値の変化	ストレインゲージ法	異常時	随時
高圧・低圧電動機、発電機、電気式溶融炉給電部	絶縁劣化	抵抗値	絶縁抵抗試験	定期	1年
高圧電動機、発電機、高圧ケーブル	絶縁劣化	漏れ電流、抵抗値など	直流試験	定期	5年
高圧電動機、発電機、高圧ケーブル	絶縁劣化	電流-電圧特性	交流電流試験	定期	5年
高圧電動機、発電機、モールド変圧器	絶縁劣化	放電電荷、パルス発生頻度など	部分放電試験(コロナ法)	定期	5年/随時
機械、構造物等	金属の傷や巣、ボルトの緩み	打撃音、感触	ハンマリング法(簡易)	定期	日常

(4) 機器別管理基準の作成

主要設備・機器の補修・整備履歴、故障データ、劣化パターン等から各設備・機器の診断項目、保全方式、管理基準(評価方法、管理値、診断頻度等)を作成する。

【解説】

ごみ焼却施設等の廃棄物処理施設の主要設備・機器については、構成機器の種類に応じて肉厚寸法管理、変形量の把握、亀裂・傷の有無の確認等がなされ、実質的には、状態保全基準での整備が行われているものが多い。前項で検討した機能診断技術を評価方法に盛り込みながら、機器別管理基準を作成する。機器別管理基準の作成例を表Ⅱ-7に示す。

表Ⅱ-7 機器別管理基準(作成例)

設備・機器	対象箇所	診断項目	保全方式	管理基準			目標耐用年数(*)
				評価方法	管理値	診断頻度	
燃焼装置	火格子	焼損・摩耗	CBM	①著しい焼損摩耗がないこと ②寸法計測等が基準以内であること	②火格子間隔拡大〇mm以内	1年	*2~10年 *部位による
	駆動装置(油圧シリンダ)	劣化	CBM	油漏れのないこと		1年	10年
	駆動装置(摺動部)	変形・摩耗	CBM	著しい変形・摩耗のないこと	損耗量:〇mm以内	1年	10年
炉駆動用油圧装置	油圧ポンプ本体	摩耗	CBM	振動・温度・吐出量・電流値等で管理	メーカー基準値	1年	15年
	タンク	腐食	CBM	①油漏れ、著しい腐食のないこと ②作動油分析値が異常のないこと		1年	20年
焼却炉本体	耐火レンガ	膨出寸法	CBM	膨出量が管理値以内であること(超えると積替え)	膨出〇mm以内	1年	10年
		膨出範囲	CBM	膨出範囲が管理値以内であること(超えると積替え)	〇%以内	1年	
		脱落	CBM	脱落深さが管理値以内であること		1年	
	不定形耐火物	摩耗・剥落	CBM	損耗量が管理値以内であること	損耗量〇mm以内	1年	5年
		亀裂	CBM	亀裂幅、深さ、範囲等が管理値以内であること	損耗量〇mm(Δ%)以内	1年	
		ケーシング	腐食	CBM	①腐食、穴開き等著しい劣化がないこと ②残存厚が管理値以上であること	②残存厚〇%以上	

(*) 適正な部品交換やメンテナンスを定期的実施した場合に更新・全交換する年数

< 機器別管理基準作成手順 >

- ①設備分類、機器、対象箇所ごとに、適切に管理する上で必要な診断項目を列記する。
- ②保全方式の欄には、機器及び対象箇所の重要性等を勘案し、事後保全、時間基準保全又は状態基準保全の何れかを選択し、記載する。
- ③管理基準の欄には、機器及び対象箇所の特性に応じて、状態の評価方法、管理基準値(JIS基準値・プラントメーカーの管理値、施設管理者の自主基準値等)、診断頻度等を記載する。
- ④目標耐用年数の欄には、蓄積した整備履歴から実績を把握し、設定可能な設備・機器及び対象箇所に対して記載する。

なお、機器別管理基準を策定するに当たっては、同種の機器でも、施設の機器構成、仕様、

使用条件、予備機の有無等により、特に管理値は大きく異なる場合がある。機器別保全方式及び管理基準参考例を参考資料2に示すが、あくまで一例として参照し、それぞれの施設に設置された設備・機器の形式、設置環境、使用状況、実際の耐用状況に合わせて決定することが望ましい。

(5) 施設保全計画の運用

個々の設備・機器を適正に保全し、かつ機能診断、評価、改善することで設備・機器の長寿命化が図られ、同時に施設全体としての長寿命化も図られることになるので、立案した施設保全計画を的確に運用することが非常に重要になる。

【解説】

施設保全計画の立案において、「主要設備・機器リストの作成」、「各設備・機器の保全方式の選定」、「機能診断技術の検討」、「機器別管理基準の作成」を行う。

これらを運用して各種履歴を蓄積し、今後の劣化予測や整備スケジュールの検討のための資料として活用し、その後の延命化計画策定の基礎資料として利用できるようにすることが重要である。

施設保全計画は、実際の運用管理に適した形態として、複雑なものとならないようにすることが重要である。(施設保全計画の運用イメージは 35 ページ 表Ⅱ-8 参照)

(6) 健全度の評価、劣化の予測、整備スケジュールの検討

機器別管理基準に基づいて機能診断調査や各種点検を行い、その結果を蓄積する。

得られた最新の設備・機器の状態を基に、各設備・機器の健全度を評価し、その健全度や過去の履歴(主要設備・機器の補修・整備履歴、故障データ、劣化パターン等)も考慮して、劣化の予測を行う。

劣化の予測結果に基づき、今後の整備スケジュールを作成する。

【解説】

①健全度の評価

健全度とは、各設備・機器の劣化状況を数値化した指標であり、健全度が高いほど状態が良く、健全度が低ければ状態が悪化し、劣化が進んでいることを示す。健全度は段階評価により行い、段階評価を行うための判断基準を作成する。健全度の判断基準例を表Ⅱ-9に、設備・機器の健全度評価例を表Ⅱ-10に示す。

表Ⅱ-9 健全度の判断基準例

健全度	状態	措置
4	支障なし	対処不要
3	軽微な劣化があるが、機能に支障なし	経過観察
2	劣化が進んでいるが、機能回復が可能である	部分補修・部分交換
1	劣化が進み、機能回復が困難である	全交換

表Ⅱ-10 設備・機器の健全度評価例

設備・機器	対象箇所	診断項目	保全方式	管理基準	診断結果	健全度
計量機	本体	荷重試験	CBM	検定公差が計量法基準以内であること	軽微な腐食	3
		劣化	CBM	①腐食、穴開き等著しい劣化がないこと ②寸法計測にて基準値以内であること		
	データ処理装置	動作状況	CBM	動作不良のないこと	支障なし	4
		老朽化	CBM	故障頻度が高くないこと		
投入扉	本体	腐食・変形	CBM	著しい腐食変形がないこと	穴あきあり	2
ごみピット	本体	破損・剥離	BM	有害な破損・剥離がないこと	軽微な破損	3
ごみクレーン	油圧バケット	変形、摩耗	CBM	①著しい変形、摩耗がないこと ②残存厚が基準以上であること	変形大	1
	横行・走行装置	磨耗	CBM	基準以内であること	摩耗進行	3
	ガーダ	変形	CBM	基準以内であること(撓み等)	支障なし	4

②劣化の予測

ごみ焼却施設に設置されている設備・機器の劣化や故障の程度は、仕様材質、保全方式、運転状況等により施設ごとに大きく異なることから、過去の補修・整備履歴や故障の頻度などの実績データの蓄積により設備・機器ごとに劣化予測する。

日常の運転管理における評価も含め、機器別管理基準に示す診断頻度での評価を蓄積、充実させることにより劣化予測が可能となる。

ごみ焼却施設に設置されている設備・機器は、多種多様であり、全ての機器について定量的な診断をすることは効率的ではなく、設備ごとの特性を踏まえて診断内容を設定する。

定量的な診断が可能な設備・機器については、管理数値又はメーカー推奨値を元に設定した値を管理目標値として定め、定期的な診断による測定データ等の蓄積が可能なものはその実績から予測式を当てはめ、劣化予測曲線が管理目標値に達した時点をその設備・機器の耐用と設定する。

その他の設備・機器については、過去の整備実績に加え、定期診断時、機器メーカーによる点検整備時等の目視確認により耐用を予測する。なお、新設から予測した耐用までの年数が機器ごとに設定した目標耐用年数を下回る場合は、保全計画の見直しを検討する。

また、将来的には、保全計画で示す点検周期に沿って実施され記録された整備履歴データを蓄積し、今後の劣化予測に活用する。

さらに整備履歴のデータの蓄積に伴い、当初の予測式を補正し、予測曲線の見直しを行うことで精度の向上に努める。あわせて、劣化に影響を及ぼす因子についても整備データを蓄積することで今後の劣化予測の精度を向上させることも検討する。

定量的な劣化予測が可能な設備・機器の予測手法を表Ⅱ-11に、劣化予測例を図Ⅱ-3(1)～(2)に示す。図Ⅱ-3(1)の劣化予測例①は、ボイラ水管、減温塔等について定期的に行われる肉厚測定結果を時系列的にプロットしていくことにより、減肉傾向を推定し、管理基準値まで達する時期（交換時期）を予測するものである。また、図Ⅱ-3(2)の予測例②は、同様に、バグフィルタろ布の引張強さの経年的な推移からろ布の交換時期を予測するものである。

表 II - 11 定量的な劣化予測が可能な機器及び予測手法

設備	機器	部材	点検方法	判定基準	チェックポイント
受入供給	ごみ投入扉	扉板	超音波厚み計	—	腐食、変形、破壊
	せん断式破砕機	刃	ゲージ	〇〇mm	磨耗
	ごみクレーン	車輪径など	スケール	損失が原寸の〇〇%以内	
燃焼	ごみ投入ホツパ	底板、側板、背面板	超音波厚み計	測定値-年間損耗量 \geq 年間損耗量+安全度(〇~〇mm)	
	燃焼装置	火格子等の各部材	スケール	各部材別に判定基準あり	摩耗、焼損等
	炉本体	耐火物	スケール	欠落、張り出し、剥離、摩耗〇〇mmで積み替え	クラック、摩耗等
	油圧装置	油圧ポンプ吐出量	作動速度測定	500hr、1000hr、2000hr...10000hr ごとに作動速度を測定し、最初の条件より〇〇%以上吐出量の低下があれば要整備	吐出量
燃焼ガス冷却	廃熱ボイラ	水管及び過熱器	超音波厚み計	事務所での肉厚管理値	
	純水装置	陽イオン、陰イオン樹脂	分析	陽イオン樹脂:初期の〇〇%能力、陰イオン樹脂:初期の〇〇%	
排ガス処理	ろ過式集じん器	ろ布	引張強度、通気度	引張強度:初期の〇〇%、通気度: $\text{cm}^3/\text{cm}^2/\text{sec}$	
	脱硝触媒	触媒	組成分析	S(硫黄分)の付着量から性能評価	
通風	送風設備	インペラ	超音波厚み計	6P:〇〇mm、8P:〇〇mm	
灰出	フライトコンベヤ	底板、レール	超音波厚み計	〇〇mm	
給水	ポンプ類	インペラ	超音波厚み計	〇〇mm	

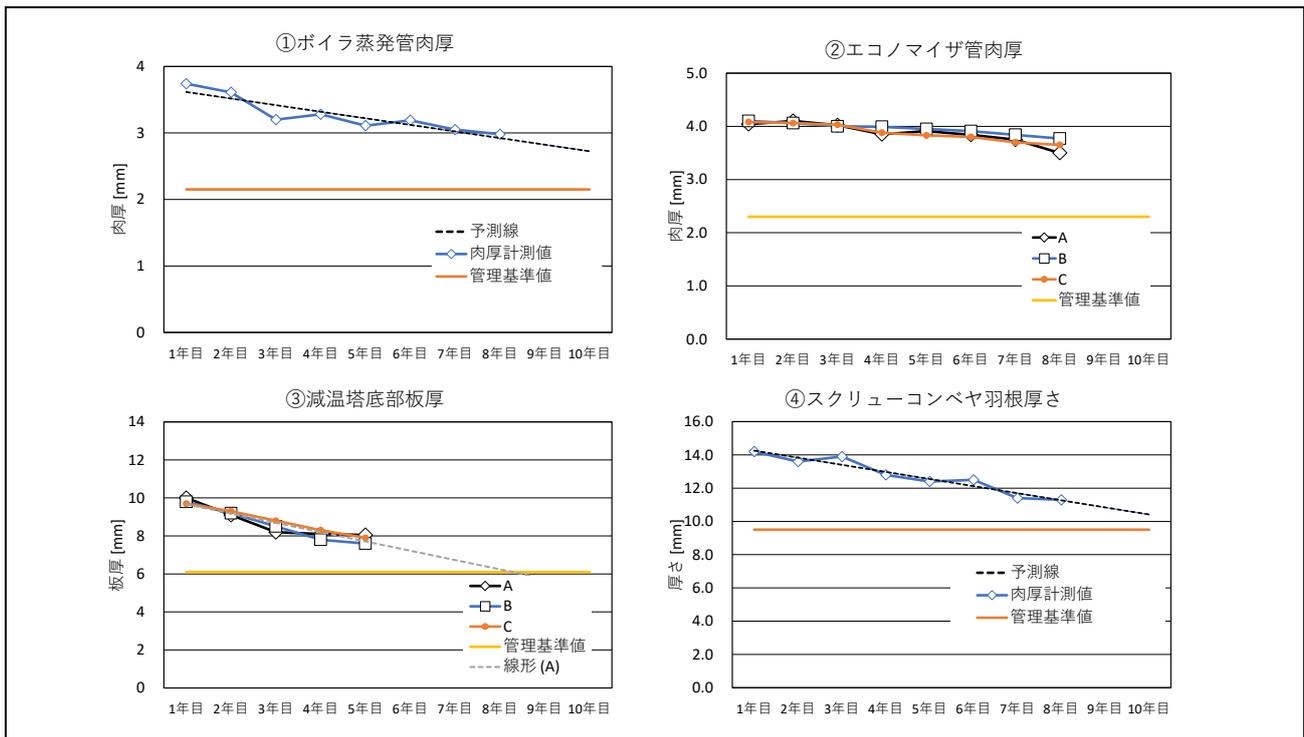
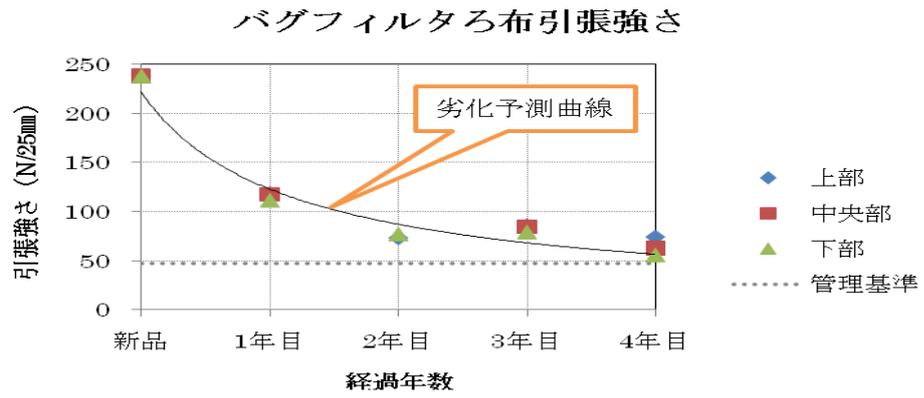


図 II - 3(1) 劣化予測例①(肉厚管理)



図Ⅱ- 3(2) 劣化予測例②(バグフィルタろ布の引張強さ)

3. 延命化計画の策定

施設の将来計画を踏まえた延命化の目標年数の設定、延命化に必要となる改良事項を検討し、延命化の効果等を確認して延命化計画を策定する。

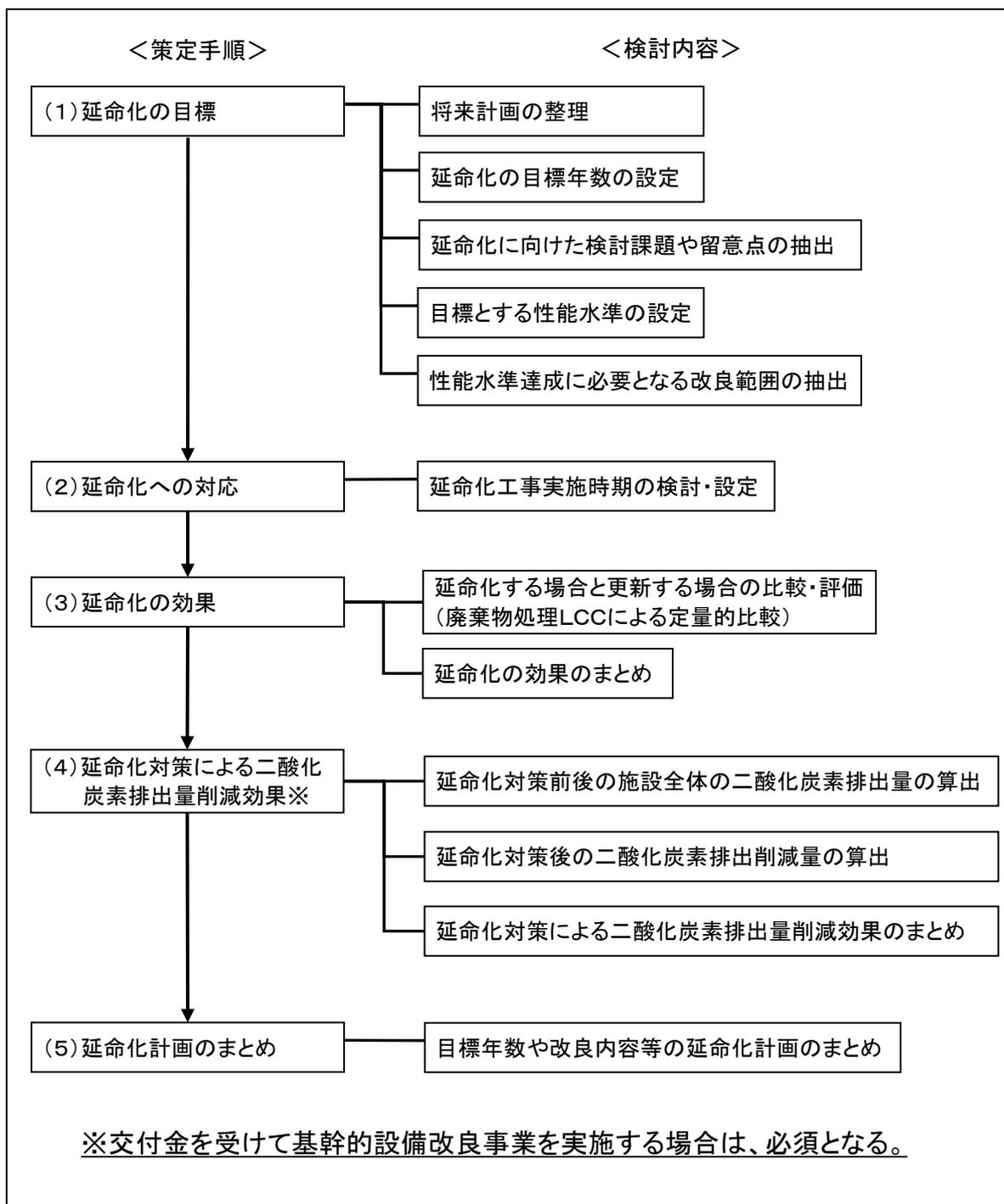


図 II - 4 延命化計画の策定に向けた基本的な流れ

(1) 延命化の目標

将来計画などを基に施設をどの程度延命化する予定か、その概ねの目標年数を記載する。また、延命化に向け目標とする性能水準、改良が必要となる設備機器などについても抽出し、延命化への対応策の検討に向けた条件、検討課題や留意点などを整理する。

【解説】

延命化の目標立案に向けた流れは以下のとおりである。

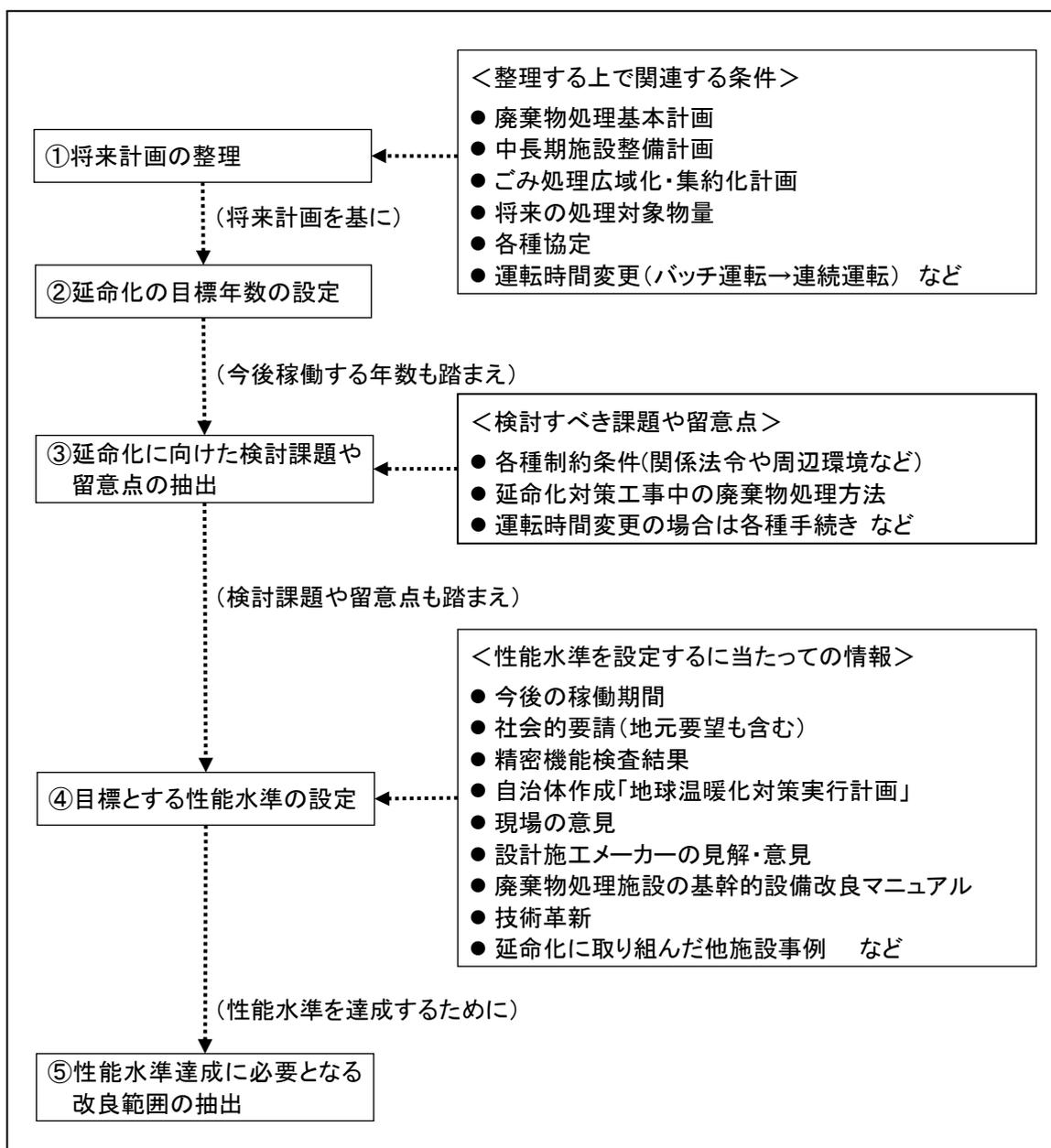


図 II - 5 延命化の目標立案に向けた流れ

【検討内容】

①将来計画の整理

廃棄物処理施設を延命化する場合、施設及びその設備・機器状況からの劣化予測だけで決まる場合は少なく、廃棄物処理基本計画等の上位計画で、ごみの減量化計画や、対象区域内の他の施設の整備方針、さらには都道府県が策定するごみ処理広域化・集約化計画との兼ね合いから延命化の目標年数が定められる場合が多い。長寿命化総合計画を導入し、具体的な延命化対策及び延命化の目標年数を検討するにあたり関連する諸条件を整理する。

＜将来計画を整理する上で関連する条件例＞	
●	廃棄物処理基本計画
●	中長期施設整備計画
●	ごみ処理広域化・集約化計画
●	将来の処理対象物量
●	各種協定
●	運転時間変更(バッチ運転→連続運転)など

②延命化の目標年数の設定

将来計画で整理した諸条件を踏まえて、延命化する目標年数を設定する。

延命化の目標年数は、長寿命化総合計画策定時の概ねの目標年数を示すものとし、本手引書に示す「施設保全計画」の作成・運用・見直しの作業の中で見直すものとする。

施設の稼働年数、維持管理データの蓄積、延命化対策の効果等を検討しつつ、数年単位で一定の見直しを行うものとする。

表Ⅱ-13 延命化の目標年数の設定例

年度	稼働後年数 (2007年稼働)	延命化目標年	施設整備計画	各種協定	処理能力からの 制約	
2021	15年目	稼働期間 ↓				
2022	16年目					
2023	17年目					
2034	28年目					
2035	29年目					
2036	30年目					
2037	31年目					
2038	32年目					
2039	33年目			2039年度 新施設稼働開始		
2040	34年目				2040年度 施設設置期限	
2041	35年目				処理能力不足	
2042	36年目				処理能力不足	

③延命化に向けた検討課題や留意点の抽出

将来計画で整理した諸条件や今後稼働する年数などを踏まえ、延命化に向けて検討すべき課題や留意点を抽出・整理する。

- ＜延命化に向けて検討すべき課題や留意点例＞
- 各種制約条件(関係法令や周辺環境など)
 - 延命化対策工事中の廃棄物処理方法
 - 運転時間変更の場合は各種手続き など

④目標とする性能水準の設定

整理した諸条件や検討課題・留意事項などを踏まえ、延命化を行う上で目標とする性能水準を設定する。

- ＜性能水準を設定するに当たっての基本項目例＞
- エネルギー回収量向上
 - エネルギー使用量削減(省エネルギー)
 - 信頼性向上
 - 安定性向上(処理対象物の質の変化への対応なども含む)
 - 機能向上(使い勝手、省力化、危険作業削減) など

- ＜性能水準を設定するに当たっての情報例＞
- 今後の稼働期間
 - 社会的要請(周辺環境への対応事項も含む)
 - 精密機能検査結果
 - 自治体作成「地球温暖化対策実行計画」
 - 現場の意見
 - 設計施工メーカーの見解・意見
 - 廃棄物処理施設の基幹的設備改良マニュアル
 - 技術革新
 - 延命化に取り組んだ他施設事例 など

表 II - 14 目標とする性能水準(作成例)

項目	目標
エネルギー回収向上	● 発電量向上 ● 熱回収量向上
省エネルギー化	● 電力量削減 ● 燃料使用量削減
信頼性向上	● 稼働率向上
安定性向上	● ごみ質変化への対応
機能向上	● 省力化

⑤性能水準達成に必要な改良範囲の抽出

性能水準を達成するために必要となる改良項目や改良する設備・機器の範囲を抽出する。

改良すべき範囲（工事範囲）を決めることにより、以下の項目を踏まえて効率的かつ効果的な工事の実施時期を見いだすことができるようになる。

ア 劣化予測に基づく現在の整備スケジュールとの比較（40 ページ③参照）

イ 延命化に向けた検討課題や留意点（44 ページ③参照）

表Ⅱ-15 改良範囲の抽出(作成例)

目標	概要	対応策(改良内容)	関連する設備											
			受入供給	燃焼	ガス冷却	排ガス処理	余熱利用	通風	灰出	電気計装	給水	排水処理	建築	
エネルギー回収向上	蒸気利用の効率化	発電(蒸気タービン)への蒸気供給増加			●	●	●	●			●			●
省エネルギー化	電力削減	電力量削減	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	燃料削減	立上下時の助燃燃料消費量削減		●										
信頼性向上	稼働率向上	焼却残渣搬送コンベヤ信頼性向上								●				
		給じん装置油圧装置信頼性向上		●										
安定性向上	ごみ質変化への対応	紙・プラスチック類の増加による見掛比重減少への対応	●	●										
機能向上	省力化	排水処理作業の省力化									●	●	●	●

備考) 上記は作成例である。

改良対象となる範囲を抽出して、現在の整備スケジュールなどを勘案して効率的かつ効果的な工事の実施時期を見出すための基礎資料となるものである。

活用しやすい項目や表の構成を適宜見直すことも可能であり、関連する設備の部分をより詳細な設備・機器単位まで設定することも可能である。

⑥地域単位の総合的な調整

廃棄物処理施設の長寿命化に当たっては、施設単位の観点だけでなく、地域単位の観点から必要な施設について長寿命化を図る。これにより、施設の更新時に、地域における他の施設と計画的に集約化することを検討できるようになり、地域事情を勘案した上で広域的な調整を図るなど、総合的な長寿命化総合計画を検討することが期待される。

延命化の目標年は、都道府県や近隣市町村等と情報共有・意思疎通を図った上で、地域における他の類似施設との集約化の可能性についても検討する。検討に当たっては、ごみ処理基本計画や都道府県の広域化計画等の既存の計画も踏まえたものとする。

(2) 延命化への対応

延命化の目標において整理された検討課題や留意点、改良範囲などの情報をもとに、延命化工事の効率的かつ効果的な実施時期の検討を行う。

【解説】

延命化工事の実施時期は、「劣化予測に基づく現在の整備スケジュール（40 ページ③参照）」及び「延命化に向けた検討課題や留意点（44 ページ③参照）」、「性能水準達成に必要となる改良範囲（45 ページ⑤参照）」を基に、効率的かつ効果的な実施時期を見出す必要がある。

延命化工事の実施時期が設定されることにより、工事の基本的条件（工事範囲、実施時期などの概要）が整理されることとなり、延命化工事に係る概算費用を得ることも可能となる。

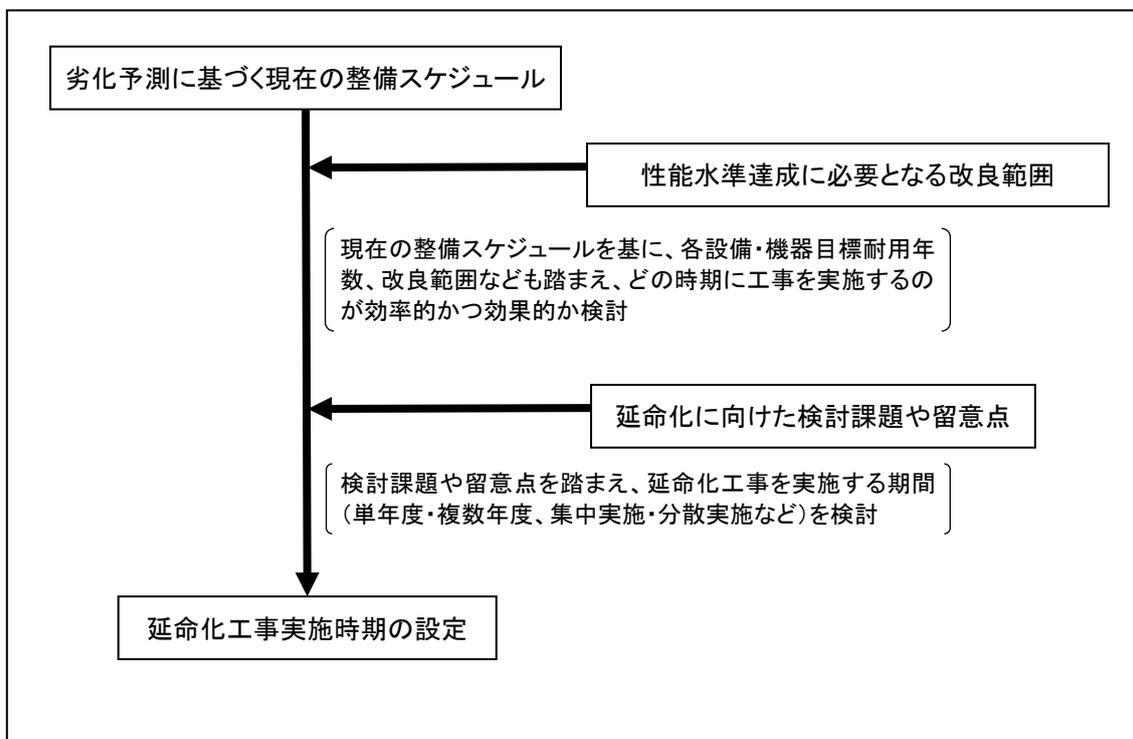


図 II - 6 延命化工事実施時期の検討の流れ(参考)

(3) 延命化の効果

「延命化を行う場合」と、延命化対策を実施しないで「施設更新する場合」との比較・評価を行い、延命化の効果을明らかにする。

【解説】

延命化の効果を明らかにするためには、「一定期間内の廃棄物処理のライフサイクルコスト」(以下、「廃棄物処理LCC」という。)を低減することができるかについて、比較し確認する必要がある。「延命化を行う場合」と延命化対策を実施しないで「施設更新する場合」に分け、それぞれの廃棄物処理LCCを算出して定量的に比較する。

比較・評価は、「廃棄物処理LCCによる定量的比較」と、必要に応じて定量化できない事項による「定性的比較」を加えて行い、これらを基に延命化の効果について総合的に評価を行う。

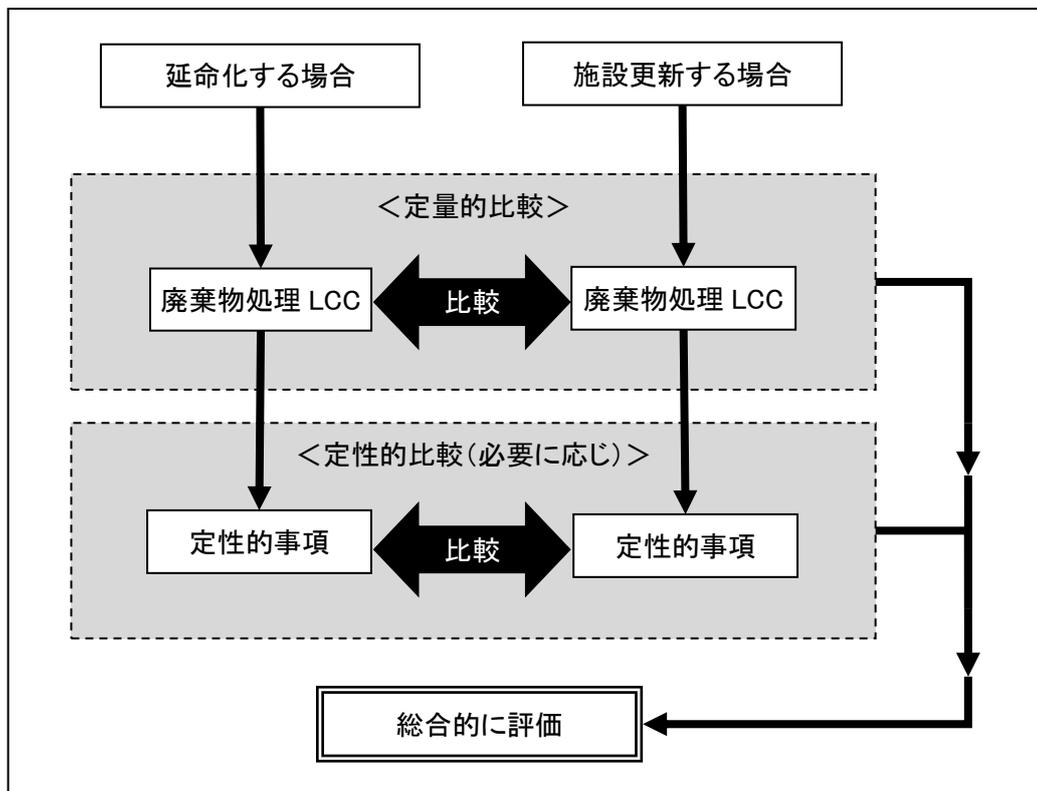
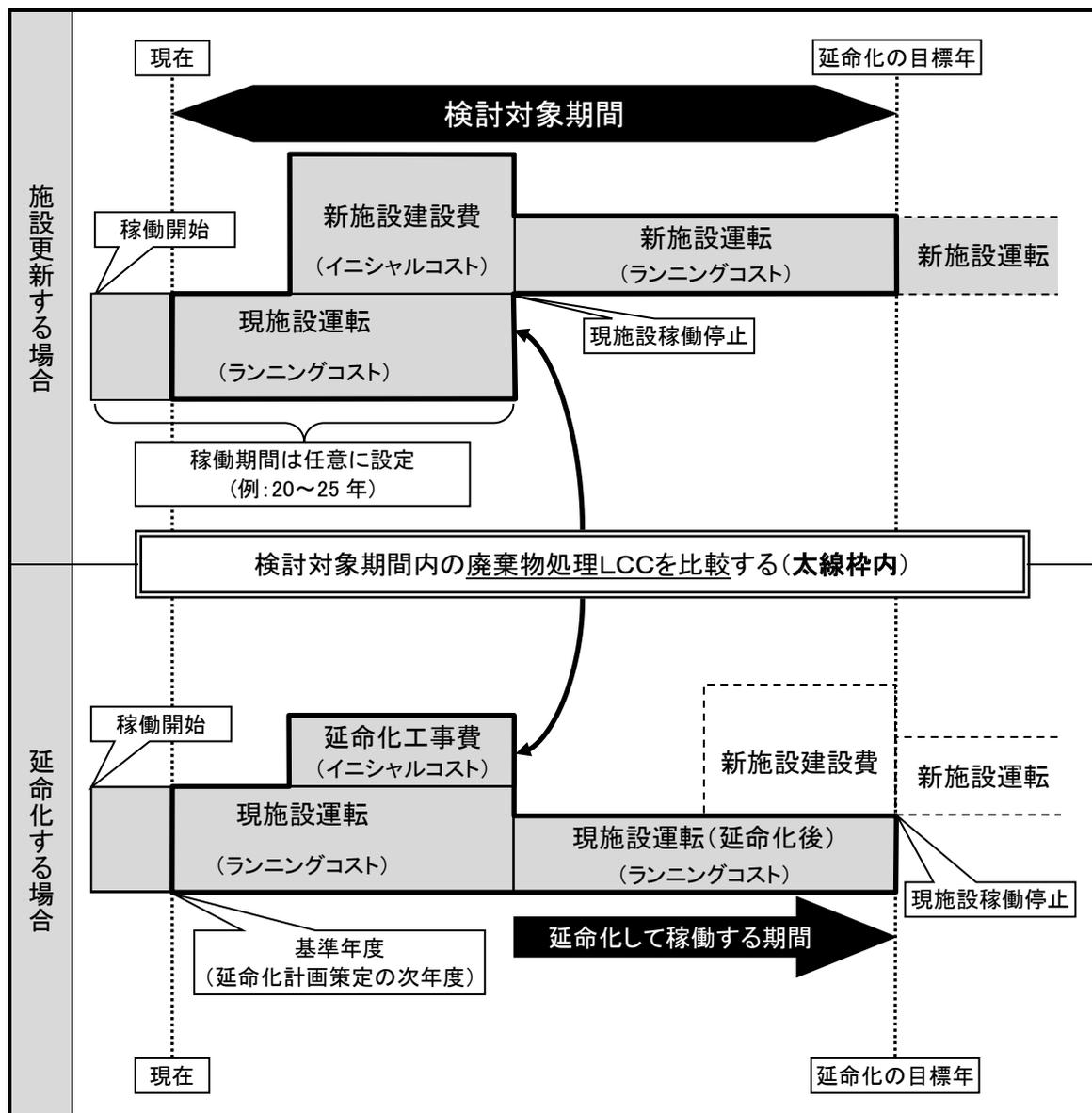


図 II - 7 延命化の効果に関する比較・評価手順の例

簡便に「廃棄物処理LCC」を算定する一例としては、現在から延命化目標年までを検討対象期間とし、図Ⅱ-8の太線枠内の項目について比較する。参考として廃棄物処理LCC算出例を参考資料3に示した。



図Ⅱ-8 検討対象期間設定及び廃棄物処理LCC算定対象範囲に関するイメージ

(4) 延命化の効果のまとめ

比較結果を基に延命化の効果についてまとめる。

表Ⅱ-16 延命化の効果のまとめ(作成例)

比較項目		将来の対応		検討対象期間 (20●年度～●年度:●年間)	
				延命化する場合	更新する場合
定量的比較	廃棄物処理LCC	点検補修費※1			
		建設費※1			
		延命化工事費※1			
		小計			
		残存価値※2	現施設		
			新施設		
合計(残存価値控除後)※3					
定性的比較※4	定性的事項	エネルギー回収向上※5			
		省エネルギー※5			
		信頼性向上※5			
		安定性向上※5			
		機能向上※5			
評価※6					

※1：定量的比較の比較項目は例として挙げたものである。LCC比較に適した項目を選定することも可能である。

※2：検討対象期間終了年における残存価値として社会的割引率を考慮した値とする。

※3：小計から残存価値を控除した値。

※4：定性的比較は必要に応じて行い、文章や数値による記載を行うことも可能である。

※5：定性的比較の比較項目は例として挙げたものである。「目標とする性能水準に掲げた基本項目」を利用する方法や、比較に適した項目を新たに選定することも可能である。

※6：「○・△・×」、「順位」、「文章による記載」等、評価に適した方法で表現することも可能である。

(5) 延命化対策による二酸化炭素排出量削減効果

延命化対策に合わせて、省エネルギー対策やエネルギー回収対策を講ずる場合、循環型社会形成推進交付金の対象となる場合がある。

【解説】

ごみ焼却施設はごみの燃焼、稼働に伴う電力・燃料等の消費により、二酸化炭素等の温室効果ガスを発生する。温室効果ガスの削減は地球環境を保全する上で重要な課題である。

延命化対策では、設備・機器をより高性能なものに更新し、性能を向上することも可能であることから、施設の稼働時のエネルギーの消費に伴う二酸化炭素の排出量を一定以上削減できる場合を交付金の対象としている。

このごみ焼却施設の二酸化炭素排出量の削減には、表Ⅱ-17に示す大きく分けて二つの対策がある。

延命化に合わせて、これらの二酸化炭素削減対策を実施する場合（対策後）と、延命化対策前のそれぞれの二酸化炭素排出量を算出し、延命化対策実施による二酸化炭素排出量削減効果を検討する。

これらの対策の具体的な内容や、交付要件などについては、「廃棄物処理施設の基幹的設備改良マニュアル」を参照されたい。

表Ⅱ-17 二酸化炭素排出量の削減に係る対策

対策	内容
エネルギー回収対策	ごみの持つエネルギーを可能な限り回収し、回収したエネルギーを効率的に発電等に有効利用する
省エネルギー対策	ごみ焼却施設としての機能を維持しつつ、省エネにより消費する燃料、電力を削減する

(6) 延命化計画のまとめ

延命化工事の実施に向け、延命化計画の内容についてまとめる。

【解説】

①延命化工事の内容

今後実施する延命化工事の具体的工事内容（実施内容）を検討するにあたり、工事概要、改良点、効果などについてまとめる。

表Ⅱ-18 延命化工事の内容(作成例)

工事実施時期	20●～▲年度					
概略工程	20●～■年度 1号炉及び共通系工事			20◆～▲年度 2号炉工事		
改良範囲						
改良の目的や効果						
延命化対策に伴う 二酸化炭素削減率	○%					
概算額						

備考) 上記作成例は概要を示したものであり、延命化工事の具体的内容(実施内容)を検討する際の基礎資料として活用できるよう、適切な項目を選定してまとめる。「改良範囲の抽出(作成例)」(45 ページ)などをもとに、具体的にまとめる。

②延命化工事を踏まえた整備スケジュールの見直し

延命化工事を実施するにあたり、設備・機器の整備時期などが変更になることがある。その場合は、整備スケジュールを含め施設保全計画を見直す必要がある。

③延命化工事のその他の添付書類

参考として延命化工事の概略仕様、配置図等の工事内容がイメージできる簡易な資料図書を添付する。

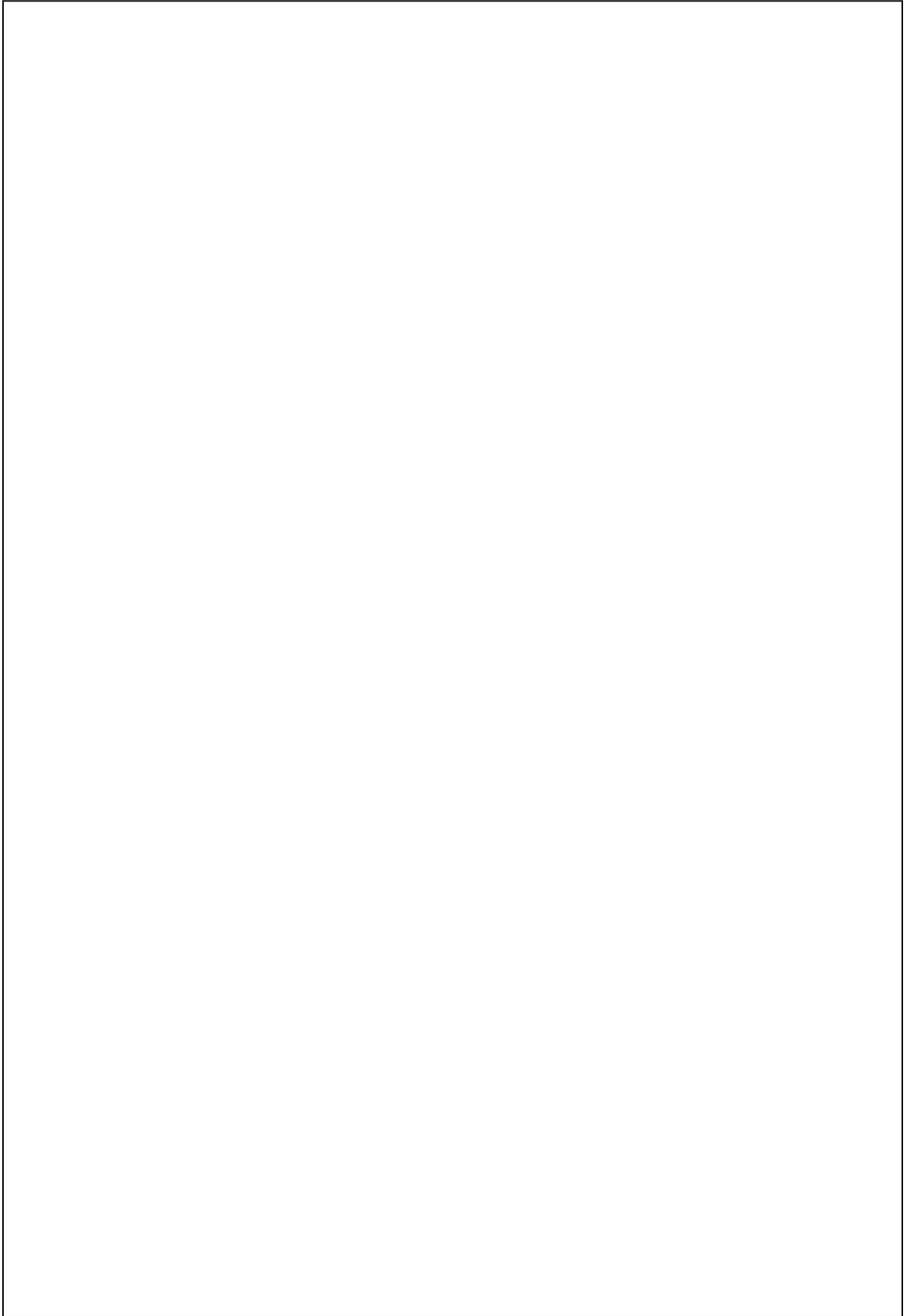
參考資料

参考資料 1 長寿命化総合計画作成様式例

様式例 1 施設概要

施設名称		
施設所管		
所在地		
面積	敷地面積	m ²
	建築面積	m ²
	延床面積	m ²
施設規模		t/日(t/ h× 炉)
建設年度	着工	年 月 日
	竣工	年 月 日
	稼働	年 月 日
設計・施工メーカー		
施設建設費		千円
処理方式		
受入・供給設備		
燃焼・溶融設備		
燃焼ガス冷却設備		
排ガス処理設備		
乾式有害ガス除去装置		
排水処理設備		
余熱利用設備		
通風設備		
灰出し設備		
処理工程	別紙に示す	

(別紙) 処理工程図



様式例 2 整備履歴

稼働開始以降の主要設備・機器の補修、整備履歴を添付する。履歴の分かる施設台帳や、既存の整備履歴を取りまとめた資料があれば、それを添付することも可能である。

(作成例)

設備	設備・機器	整備内容					
		稼働開始 20〇〇年度	……	2017 年度	2018 年度	2019 年度	2020 年度
受入供給							
燃焼溶融							
燃焼ガス 冷却							
排ガス処理							
余熱利用							
通風設備							
灰出し							
給水・排水 装置							
電気・計装							
雑設備							
土木建築							

様式例3 施設保全計画書

対象設備・機器、保全方式、管理基準を決定し記載する。なお、具体的な記載例は参考資料2を参考に作成することとし、内容を把握することができれば様式は特に問わない。

(作成例)

設備	設備・機器	対象箇所	診断項目	保全方式			管理基準			目標耐用年数
				BM	TBM	CBM	評価方法	管理値例	診断頻度	
受入供給										
燃焼溶融										
燃焼ガス冷却										
排ガス処理										
余熱利用										
通風設備										
灰出し										
給水排水装置										
電気計装										
雑設備										
土木建築										

様式例4 延命化対策

A 延命化の目標年 20 年度

設定理由

--

地域における類似施設との集約化の可能性

--

地域における類似施設一覧

都道府県名	市町村(又は一部事務組合)名	施設名称	施設の種類	処理能力 (t/日)	稼働予定期間

<設定理由>

ごみ処理基本計画等、既存の計画に記載している場合にはそれを引用すること。

<地域における類似施設との集約化の可能性>

- ・都道府県の広域化計画における広域ブロック等の地域における類似施設との集約化の可能性を検討し、その結果を記載すること。
- ・ごみ処理基本計画等、既存の計画に記載している場合にはそれを引用すること。
- ・都道府県や近隣市町村等との情報共有を行い、調整を図った内容を記載すること。

(記載例)

- ・市内の●●清掃工場の次期更新時期が20●年頃であり、同施設との統廃合を想定して延命化の目標年を設定した。
- ・隣接する●●市のごみ焼却施設(●●清掃工場)とは次期更新時期が同時期であるため、次期更新時期に集約化を検討できるように延命化の目標年を設定した。

<地域における類似施設一覧>

- ・都道府県の広域化計画における広域ブロック等の地域における類似施設(自市町村・一部事務組合以外の施設も含む。)を全て挙げ、稼働予定期間を示すこと。
- ・稼働予定期間は、使用開始年度から今後予定・計画している長寿命化の取組を考慮したときの使用終了年度までの期間を示すこと。

(記載例)

- ・20●年度～20▲年度

C 廃棄物処理LCC検討例

比較項目		将来の対応	検討対象期間 (20●年度～●年度:●年間)	
			延命化する場合	更新する場合
定量的比較	廃棄物処理LCC	点検補修費		
		建設費		
		延命化工事費		
		小計		
	残存価値	現施設		
		新施設		
	合計(残存価値控除後)			

D 二酸化炭素削減率検討例

	施設全体の二酸化炭素排出量	
	延命化対策前	延命化対策後
電力使用由来	〇〇t-CO ₂ /年	〇〇t-CO ₂ /年
化石燃料使用由来	〇〇t-CO ₂ /年	〇〇t-CO ₂ /年
〇〇由来	〇〇t-CO ₂ /年	〇〇t-CO ₂ /年
合計	〇〇t-CO ₂ /年	〇〇t-CO ₂ /年

	二酸化炭素削減量
消費電力量の削減由来	〇〇t-CO ₂ /年
化石燃料使用量の削減由来	〇〇t-CO ₂ /年
発電電力量の増加由来	〇〇t-CO ₂ /年
場外熱供給量の増加由来	〇〇t-CO ₂ /年
〇〇由来	〇〇t-CO ₂ /年
延命化対策に伴う 二酸化炭素排出削減量	〇〇t-CO ₂ /年

延命化対策に伴う二酸化炭素削減率
〇%

参考資料 2 機器別保全方式及び管理基準参考例

1. 受入・供給設備

表 2-1 機器別管理基準 受入・供給設備

設備・機器	対象箇所	診断項目	保全方式			管理基準			参考耐用年数(*)
			BM	TBM	CBM	評価方法	管理値例	診断頻度	
計量機	計量機本体	荷重試験			◎	検定公差が計量法基準以内であること(特定計量器検定検査規則182条)	計量法に定める使用公差	2年	15~20年
		劣化			◎	①腐食、穴開き等著しい劣化がないこと ②寸法計測にて基準値以内であること	②損耗量〇mm以内	3ヶ月~2年	
	データ処理装置	システム動作状況			◎	動作不良のないこと		1~2年	5~10年
		システム老朽化			◎	故障頻度が高くないこと		1~2年	
				○	OS・ソフトのメーカーの保守部品供給が可能な期間であること		-		
投入扉	本体	腐食・変形	○		◎	著しい腐食変形がないこと			15~20年
ごみビット	本体	破損、剥離	◎		○	有害な破損・剥離がないこと			
ごみクレーン	油圧バケット本体	変形			◎	①著しい変形、摩耗がないこと ②寸法計測で残存厚が基準値以上であること	②残存厚〇%以上 損耗量〇mm以内	1ヶ月~1年	5~10年
	油圧バケットシリンダ	摩耗			◎	著しい摩耗や油漏れがないこと		1ヶ月~1年	5~10年
	油圧バケット油圧ユニット	劣化			◎	開閉速度低下や異常音、温度上昇、油漏れはないこと		1ヶ月~2年	5~15年
	ワイヤ	劣化・摩耗			◎	基準以内であること(素線切断、直径減少等)	素線切断〇%、 直径減少〇% 「クレーン構造規格」	1ヶ月~1年	1~2年
	横行・走行装置	摩耗			◎	基準以内であること(車輪径、レール)	車輪径損失〇%以内 日本クレーン協会「天井クレーンの定期自主検査実施要領」	1~4年	10~15年
	ガーダ	変形			◎	基準以内であること(撓み等)	撓み:スパンの1/〇等 「クレーン構造規格」	3ヶ月~4年	15~20年

凡例：保全方式◎：推奨方式、○：有力な保全方式の一つ、△：必要に応じて選択する

(*) 各設備の参考耐用年数は、適正な部品交換やメンテナンスを定期的実施した場合に全交換する一般的な年数である。

2. 燃焼・溶融設備

(1) 共通設備

表 2-2 機器別管理基準 燃焼・溶融設備(共通設備)

設備・機器	対象箇所	診断項目	保全方式			管理基準			参考 耐用年数 (*)
			BM	TBM	CBM	評価方法	管理値例	診断頻度	
ごみ投入ホッパ	本体	摩耗			◎	①著しい摩耗がないこと ②肉厚測定で残存厚が管理値以上であること	②残存厚〇%以上	1年	15~20年
破砕機	シャフト	摩耗			◎	著しい摩耗がないこと		1年	10~15年
	ケーシング	腐食			◎	著しい減肉、破孔がないこと		1年	15~20年
給じん装置 (ブッシャー タイプ)	本体	摩耗			◎	①著しい摩耗がないこと ②肉厚測定で基準値以内である	②損耗量〇%等	6ヶ月~1年	5~10年
	駆動装置	腐食			◎	著しい発錆、腐食のないこと		6ヶ月~1年	
		摩耗劣化			◎	①著しい摩耗・油漏れのないこと ②肉厚測定で損耗量が管理値以内であること	②損耗量〇mm以内	6ヶ月~1年	
給じん装置 (シール弁 タイプ)	上部シール弁	摩耗・腐食			◎	ガス漏れ・冷却水漏れ・腐食・変形・亀裂のないこと		1年	10~15年
	下部シール弁	摩耗・腐食		◎	シール隙間が管理値以下であること	メーカー基準	1年	1~5年	
	ケーシング	摩耗・腐食			◎	①腐食、穴開き等著しい劣化がないこと ②肉厚計測により損耗量が管理値以下であること		1年	15~20年
給じん装置 スクリュウ タイプ)	スクリュウ	摩耗			◎	①著しい摩耗が認められないこと ②寸法計測で管理値以内である	羽根高さ損耗量〇%以内 又は高さ損耗量〇mm以内	1年	3~5年
	ケーシング	腐食			◎	①著しい腐食が認められないこと ②肉厚測定で損耗量が管理値以内であること	損耗量〇%以内 又は#〇mm以内	1年	15~20年
酸素発生装置	真空ポンプ	摩耗・腐食			◎	①異常音・振動・発熱のないこと ②内部に傷・摩耗がないこと		1~2年	10~15年
	原料ブロワ	摩耗			◎	①異常音・振動・発熱のないこと ②内部に傷・摩耗がないこと		1年	
	吸着剤	性能劣化		○	◎	組成分析		1年	

凡例：保全方式◎：推奨方式、○：有力な保全方式の一つ、△：必要に応じて選択する

●給じん装置は、その形式により診断項目も異なる。

●酸素発生装置、窒素発生装置の吸着材については、性能劣化を分析するか、TBM とするかは分析コストと効果との兼ね合いで決める。

(2) 燃焼溶融設備（ストーカ式）

表 2-3 機器別管理基準 燃焼溶融設備（ストーカ式）

設備・機器	対象箇所	診断項目	保全方式			管理基準			参考 耐用年数 (*)
			BM	TBM	CBM	評価方法	管理値例	診断頻度	
燃焼装置	火格子	焼損・摩耗			◎	①著しい焼損・摩耗がないこと ②寸法計測等が基準以内であること	②装置が異なるのでメーカー基準による 【例】：重量減少〇%以内 火格子間隔拡大〇mm以内	6ヶ月～1年	*2～10年 *部位による
	駆動装置（油圧シリンダ）	劣化			◎	油漏れのないこと		6ヶ月～4年	5～10年
	駆動装置（摺動部）	変形・摩耗			◎	著しい変形・摩耗のないこと	損耗量：〇mm以内	6ヶ月～1年	5～10年
炉駆動用油圧装置	油圧ポンプ本体	摩耗			◎	振動・温度・吐出量・電流値等で管理	メーカー基準値	6ヶ月～4年	10～15年
	タンク	腐食			◎	①油漏れ、著しい腐食のないこと ②作動油分析値が異常のないこと		6ヶ月～1年	15～20年
焼却炉本体	耐火レンガ	膨出寸法			◎	膨出量が管理値以内であること（超えると積替え）	膨出〇mm以内	6ヶ月～1年	5～10年
		膨出範囲			◎	膨出範囲が管理値以内であること（超えると積替え）	〇%以内	6ヶ月～1年	
		脱落			◎	脱落深さが管理値以内であること		6ヶ月～1年	
	不定形耐火物	摩耗・剥落			◎	損耗量が管理値以内であること	損耗量〇mm	6ヶ月～1年	
		摩耗・剥落			◎	損耗量が管理値以内であること	損耗量〇mm（△%）以内	6ヶ月～1年	2～5年
		亀裂			◎	亀裂幅、深さ、範囲等が管理値以内であること		6ヶ月～1年	
ケーシング	腐食			◎	①腐食、穴開き等著しい劣化がないこと ②残存厚が管理値以上であること	②残存厚〇%以上	6ヶ月～1年	15～20年	

凡例：保全方式◎：推奨方式、○：有力な保全方式の一つ、△：必要に応じて選択する

●火格子はメーカーにより構造も違うので、管理基準も大きく異なる場合がある。

(3) 燃焼溶融設備（流動床式焼却炉）

表 2-4 機器別管理基準 燃焼溶融設備（流動床式焼却炉）

設備・機器	対象箇所	診断項目	保全方式			管理基準			参考 耐用年数 (*)
			BM	TBM	CBM	評価方法	管理値例	診断頻度	
焼却炉本体	不定形耐火物	摩耗・剥離			◎	損耗量が管理値を超えると補修、打直し	損耗量〇mm以内	3ヶ月～1年	5～10年
		亀裂			◎	著しい亀裂が認められないこと		3ヶ月～1年	
	散気管(ノズル)	摩耗			◎	損耗量測定し、残存厚が管理値を下回る前に交換	②残存厚〇%以上	3ヶ月～1年	5～15年
		破損			◎	破損の場合交換		3～6ヶ月	
		閉塞			◎	①目視で閉塞が認められる場合(整備もしくは交換) ②空気導通テスト		3ヶ月～1年	
ケーシング	腐食			◎	①目視にて著しい腐食がないこと ②肉厚測定で残存厚が管理値を下回ったら交換	②残存厚〇%以上	6ヶ月～1年	15～20年	
不燃物排出装置	スクリーン	摩耗			◎	①目視にて摩耗が著しく隙間が広がっている・性能低下等の支障がある場合交換 ②寸法測定で管理値以内であること	②羽根高損耗量〇%以内 軸厚損耗量〇%以内	6ヶ月～1年	5～10年
		破損			◎	運転に支障がある著しい破損がないこと		6ヶ月～1年	
	ケーシング	摩耗・腐食			◎	①著しい摩耗・腐食がないこと ②肉厚測定で管理値以上残存していること	②残存厚〇%以上	6ヶ月～1年	10～15年
		破損			◎	運転に支障がある著しい破損がないこと		6ヶ月～1年	
砂分級装置 (不燃物選別装置)	スクリーン	摩耗・腐食			◎	①著しい摩耗腐食が認められないこと ②寸法計測によりルーバ目開きが管理値以内であること	②設計値による	1～3ヶ月	5～10年
	ケーシング	腐食・摩耗			◎	著しい腐食・摩耗及び破孔がないこと		6ヶ月～1年	10～15年
砂循環エレベータ	本体	摩耗・腐食			◎	①著しい腐食・摩耗・変形がないこと ②肉厚測定により残存厚が管理値以上であること ③寸法計測によりチェーン伸びが管理値以内であること ④肉厚測定により材料損耗量が管理値以内であること	②残存厚〇%以上 ③伸び：呼称ピッチの〇%以内 ④板厚損耗量〇%以内 レール厚損耗量〇%以内	6ヶ月～1年	10～15年

凡例：保全方式◎：推奨方式、○：有力な保全方式の一つ、△：必要に応じて選択する

●散気方式はメーカーにより構造も違うので、診断項目・保全方式・管理基準も異なる場合がある。

(4) 燃焼溶融設備（シャフト式ガス化炉）

表 2-5 機器別管理基準 燃焼溶融設備（シャフト式ガス化炉）

設備・機器	対象箇所	診断項目	保全方式			管理基準			参考 耐用年数 (*)
			BM	TBM	CBM	評価方法	管理値例	診断頻度	
ガス化溶融炉 本体	出湯口耐火物	減耗・脱落			◎	①著しい損傷がないこと ②寸法計測により残存厚が管理値 以上であること	②残存厚〇%以上	1年	4ヶ月~1 年
	水砕槌耐火物	減耗・脱落			◎	著しい損傷がないこと		1年	1~5年
	朝顔部耐火物	減耗・脱落			◎	①著しい損傷がないこと ②寸法計測により残存厚が管理値 以上であること	②損耗量〇mm以内 残存厚〇%以上	6ヶ月~1年	
	ケーシング	腐食・減耗			◎	①腐食・変形・亀裂等著しい損傷 がないこと ②肉厚計測により、管理値以上残 存していること	②残存厚〇%以上	1年	15~20年
	ごみレベル計 (重錘式)	摩耗・腐食			◎	重錘、チェーン損耗がないこと		-	-
	羽口	摩耗・腐食	○	○	◎	減耗・破損のないこと		1年	1~2年
燃焼室本体	耐火物	減耗・脱落			◎	①著しい損傷がないこと ②寸法計測により残存厚が管理値 以上であること	②損耗量〇mm以内 残存厚〇%以上	1年	5~10年
	ケーシング	腐食・減耗			◎	腐食・変形・亀裂等著しい損傷の ないこと		1年	15~20年
	主バーナ	摩耗・減耗			◎	腐食・変形・亀裂等著しい損傷の ないこと		1~2年	5~10年
ダスト排出装 置	スクリー	腐食・減耗			◎	腐食・変形・亀裂等著しい損傷の ないこと		1年	10~15年
副資材貯留ホ ッパ	コークス切り 出し装置	摩耗	○	○	◎	異常音・振動がないこと		1~2年	10~15年
	石灰石切り出 し装置	摩耗	○	○	◎	異常音・振動がないこと		1~2年	10~15年
副資材搬送装 置	コンベヤ	摩耗			◎	腐食・摩耗・伸びのないこと		1年	10~15年

凡例：保全方式◎：推奨方式、○：有力な保全方式の一つ、△：必要に応じて選択する

●羽口は高温にさらされ損耗する部材であり、経験上の耐用年数で交換する場合もありうる。

(5) 燃焼溶融設備（キルン式ガス化炉）

表 2-6 機器別管理基準 燃焼溶融設備（キルン式ガス化炉）

設備・機器	対象箇所	診断項目	保全方式			管理基準			参考 耐用年数 (*)
			BM	TBM	CBM	評価方法	管理値例	診断頻度	
ガス化炉	ケーシング	腐食			◎	著しい腐食が認められないこと		1年	15~20年
	加熱管	摩耗			◎	①著しい摩耗が認められないこと ②肉厚測定で損耗量が管理値以内 であること	②損耗量○mm以内	1年	5~10年
		腐食			◎	著しい腐食がないこと		1年	
	シール部	摩耗			◎	著しい摩耗がないこと		1年	4~7年
溶融炉	耐火レンガ	膨出寸法			◎	膨出寸法が管理値以内であること		1年	1~5年 *部位による
		膨出範囲			◎	膨出範囲の割合が管理値以内であること		1年	
		脱落			◎	脱落損失深さが管理値以内であること		6ヶ月~1年	
		摩耗・剥離			◎	管理値を超えると積替え		6ヶ月~1年	
	不定形耐火物	摩耗・剥離			◎	摩耗・剥離による損耗量が管理値 以内であること	損耗量○mm以内	6ヶ月~1年	1~5年
		亀裂			◎	著しい亀裂が認められないこと		6ヶ月~1年	
ケーシング	摩耗			◎	著しい摩耗がないこと		随時	15~20年	
スクリーコンパヤ	ケーシング	摩耗			◎	①著しい摩耗がないこと ②肉厚測定で基準値以内であること		1年	10~15年
	スクリー	摩耗			◎	腐食・変形・亀裂等著しい損傷のないこと		1年	5~10年
振動コンパヤ	ケーシング	摩耗			◎	肉厚測定で損耗量が管理値以内であること	損耗量○mm(○%)以内	1年	10~15年
	スプリング	割れ			◎	割れが確認されると交換		1年	
バケットコンパヤ	本体	摩耗			◎	著しい摩耗がないこと		1年	10~15年
スクリーン	本体	摩耗			◎	著しい摩耗がないこと		1年	10~15年
分級装置	本体	摩耗			◎	著しい摩耗がないこと		1年	5~10年

凡例：保全方式◎：推奨方式、○：有力な保全方式の一つ、△：必要に応じて選択する

●ガス化炉加熱管が主要部材であり、肉厚の傾向管理が重要である。

(6) 燃焼溶融設備（流動床式ガス化炉）

表 2-7 機器別管理基準 燃焼溶融設備（流動床式ガス化炉）

設備・機器	対象箇所	診断項目	保全方式			管理基準			参考 耐用年数 (*)
			BM	TBM	CBM	評価方法	管理値例	診断頻度	
ガス化炉本体	不定形耐火物	摩耗・剥離			◎	損耗量が管理値を超えると補修、打直し	損耗量○mm以内	3ヶ月～1年	5～10年
		亀裂			◎	著しい亀裂が認められないこと		3ヶ月～1年	
	散気管(ノズル)	摩耗			◎	損耗量測定し、残存厚が管理値を下回る前に交換	②残存厚○%以上	3ヶ月～1年	5～15年
		破損			◎	破損の場合交換		3～6ヶ月	
	閉塞			◎	①目視で閉塞が認められる場合(整備もしくは交換) ②空気導通テスト		3ヶ月～1年		
ケーシング	腐食			◎	①目視にて著しい腐食がないこと ②肉厚測定で残存厚が管理値を下回ったら交換	②残存厚○%以上	6ヶ月～1年	15～20年	
不燃物排出装置	スクリーン	摩耗			◎	①目視にて摩耗が著しく隙間が広がっている・性能低下等の支障がある場合交換 ②寸法測定で管理値以内であること	②羽根高損耗量○%以内 軸厚損耗量○%以内	6ヶ月～1年	5～10年
		破損			◎	運転に支障がある著しい破損がないこと		6ヶ月～1年	
	ケーシング	摩耗・腐食			◎	①著しい摩耗・腐食がないこと ②肉厚測定で管理値以上残存していること	②残存厚○%以上	6ヶ月～1年	10～15年
		破損			◎	運転に支障がある著しい破損がないこと		6ヶ月～1年	
砂分級装置 (不燃物選別装置)	スクリーン	摩耗・腐食			◎	①著しい摩耗腐食が認められないこと ②寸法計測によりルーバ目開きが管理値以内であること	②設計値による	1～3ヶ月	5～10年
	ケーシング	腐食・摩耗			◎	著しい腐食・摩耗及び破孔がないこと		6ヶ月～1年	10～15年
砂循環エレベータ	本体	摩耗・腐食			◎	①著しい腐食・摩耗・変形がないこと ②肉厚測定により残存厚が管理値以上であること ③寸法計測によりチェーン伸びが管理値以内であること ④肉厚測定により材料損耗量が管理値以内であること	②残存厚○%以上 ③伸び：呼称ピッチの○%以内 ④板厚損耗量○%以内 レール厚損耗量○%以内	6ヶ月～1年	10～15年
溶融炉	不定形耐火物	摩耗・剥離			◎	摩耗・剥離による		3ヶ月～1年	1～5年 *部位による
		亀裂			◎	著しい亀裂により機能上支障がないこと		3ヶ月～1年	
	ケーシング	腐食			◎	①著しい腐食のないこと ②板厚測定により残存厚が管理値以上であること		1ヶ月～1年	15～20年

凡例：保全方式◎：推奨方式、○：有力な保全方式の一つ、△：必要に応じて選択する

●溶融炉の耐火物の耐用年数は部分ごとに温度条件等で大きく異なる。水管壁構造の場合は耐火物残存厚が溶融温度に大きく影響するので、耐火物劣化の管理が重要となる。

3. 燃焼ガス冷却設備

表 2- 8 機器別管理基準 燃焼ガス冷却設備

設備・機器	対象箇所	診断項目	保全方式			管理基準			参考 耐用年数 (*)	
			BM	TBM	CBM	評価方法	管理値例	診断頻度		
ボイラ	ドラム	腐食			◎	①目視による異物・腐食・浸食・ 状態変化その他の異常がないこと ②溶接線・溶接箇所のPT検査、 必要に応じてMT検査により有 害な欠陥がないこと		1~2年	15~20年	
	蒸発管/SH	腐食			◎	目視による。異常な摩耗・亀裂・ 変形がないこと		1年		5~15年 *部位によ る
		肉厚(余寿命評 価)			◎	経年変化により余寿命評価を行う	電気事業法施行規則第94条 JIS-B8201	1年		
スートブロウ	本体	腐食・摩耗			◎	著しい腐食・摩耗がないこと		1年	15~20年	
ボイラ給水ポ ンプ	ケーシング	腐食・摩耗			◎	著しい腐食・摩耗がないこと		1~2年	10~15年	
	インペラ	腐食・摩耗			◎	①著しい腐食・摩耗がないこと ②寸法計測により管理値以内であ ること		1~2年		
	軸受	摩耗			◎	異常音・振動・発熱がないこと		1ヶ月~4年		
脱気器	本体	腐食			◎	著しい腐食がないこと		1~2年	15~20年	
脱気器給水ポ ンプ	ケーシング	腐食・摩耗			◎	①著しい腐食・摩耗がないこと ②異常音・振動・発熱がないこと		1~3年	10~15年	
	インペラ	腐食・摩耗			◎	①目視にて著しい腐食・摩耗がな いこと ②寸法測定により管理値内である こと	②機器による(メーカー基準)	1~2年		
	軸受	摩耗			◎	①異常音・振動・発熱がないこと ②振動測定の結果が管理値以内で あること	②メーカー基準値	1ヶ月~3年		
蒸気復水器 (高圧、低圧)	バンドル	腐食			◎	①目視にて著しい腐食がないこと ②肉厚測定により、基準値以上残 存していること	②電気事業法技術基準	1~2年	15~20年	
	ファン	変形			◎	目視にて著しい変形、亀裂がない こと		1~2年		
	減速機	摩耗			◎	異常音・振動のないこと 歯面の当りに異常がないこと		1~6年		
純水装置	槽				◎	槽の基準に準ずる		1~2年	15~20年	
	ポンプ				◎	ポンプの基準に準ずる		1~2年	10~15年	
ガス冷却室	ケーシング	腐食			◎	著しい腐食がないこと		1年	15~20年	
	耐火物	損耗・脱落・亀 裂			◎	著しい損傷・脱落・亀裂等がない こと		1~2年	5~10年	

凡例：保全方式◎：推奨方式、○：有力な保全方式の一つ、△：必要に応じて選択する

- 廃熱ボイラの場合、電気事業法の基準等に従い管理する必要がある。
- ボイラ水管の損耗には処理対象ごみ、燃焼状況、スートブロー状況により大きく耐用年数が異なる。

4. 排ガス処理設備

表 2-9 機器別管理基準 排ガス処理設備

設備・機器	対象箇所	診断項目	保全方式			管理基準			参考 耐用年数 (*)
			BM	TBM	CBM	評価方法	管理値例	診断頻度	
減温塔本体	ケーシング	腐食・摩耗			◎	著しい腐食・摩耗がないこと		1年	10~15年
	耐火物	損耗・脱落・亀裂			◎	著しい損耗・脱落・亀裂等がないこと		1ヶ月~1年	5~10年
ろ過式集じん器	ケーシング	腐食			◎	著しい腐食減肉や破孔がないこと		1年	15~20年
	ろ布	劣化			◎	①破れ等がないこと ②サンプリング分析による劣化のないこと	通気度； $0\text{cm}^3/(\text{cm}^2\cdot\text{s})$ 以上 引張強度残存率； 0% 以上	6ヶ月~1年	3~5年
HCL, SOx 除去設備（乾式）	定量供給装置	変形			◎	著しい変形がないこと		6ヶ月~4年	10~15年
	ブロワ本体	摩耗			◎	①異常音・振動・発熱がないこと ②振動測定が管理値以内であること	②メーカー基準値	1ヶ月~1年	10~15年
HCL, SOx 除去設備（湿式）	ケーシング	変形			◎	①異常音・振動・発熱がないこと ②振動測定が管理値以内であること	②メーカー基準値	1年	15~20年
	ライニング	摩耗			◎	著しい摩耗劣化がないこと		1年	10~15年
	内部設備	変形・脱落・劣化			◎	腐食・摩耗等による変形・脱落等がないこと		1年	5~10年
NOx 除去設備（触媒）	触媒	劣化・破損			◎	サンプリングによる劣化測定		1年	5~10年
	気化装置	腐食			◎	著しい腐食がないこと		1年	10~15年
ダイオキシン類除去設備（活性炭）	定量供給装置	変形			◎	著しい変形のないこと		1~4年	10~15年
	ブロワ本体	摩耗			◎	①異常音・振動・発熱がないこと ②振動測定値が管理値以内であること	②メーカー基準値	1ヶ月~2年	10~15年

凡例：保全方式◎：推奨方式、○：有力な保全方式の一つ、△：必要に応じて選択する

●バグフィルタろ布は施設により耐用年数に大きな違いがある。ろ布性状傾向管理が重要な場合がある。

5. 余熱利用設備

表 2-10 機器別管理基準 余熱利用設備

設備・機器	対象箇所	診断項目	保全方式			管理基準			参考 耐用年数 (*)
			BM	TBM	CBM	評価方法	管理値例	診断頻度	
蒸気タービン	本体	蒸気漏れ、振動、軸心			◎	①錆、変色、腐食、侵食、亀裂、接触がないこと ②ケーシング水平度、軸曲り、軸心計測、軸受・ラビリンス隙間計測 ③PT 試験により有害な亀裂のないこと ④MT 試験により有害な亀裂のないこと（8 万時間超特別精密点検）		6ヶ月～4年	15～20年
	弁類	蒸気漏れ、作動確認			◎	①亀裂、弁棒摺動部の摩耗・焼付き・曲りのないこと ②PT 試験により有害な亀裂のないこと ③バネ自由長計測		6ヶ月～4年	10～15年
	ガバナ	作動状況			◎	ハンチングがないこと。レバー機構に異常なガタがないこと		6ヶ月～4年	5～10年
	減速機	歯面状況、油漏れ、異音			◎	①歯面当たり、ピッチング、発錆、摩耗の進行がないこと ②PT により有害な亀裂がないこと		6ヶ月～4年	10～15年
	ターニング装置	自動起動、インターロック、自動離脱			◎	①異常音・振動・発熱がないこと ②嵌脱作動に異常がないこと		2～4年	10～15年

凡例：保全方式◎：推奨方式、○：有力な保全方式の一つ、△：必要に応じて選択する

●蒸気タービンの機能診断は電気事業法に基づいて行う。

6. 通風設備

表 2-11 機器別管理基準 通風設備

設備・機器	対象箇所	診断項目	保全方式			管理基準			参考 耐用年数 (*)
			BM	TBM	CBM	評価方法	管理値例	診断頻度	
押込送風機	ケーシング	腐食			◎	①腐食・歪・漏れのないこと ②板厚測定により残存厚が管理値以上であること	②残存厚〇%以上	6ヶ月～3年	15～20年
	インバラ	腐食			◎	①腐食・摩耗・割れ・軸の曲りのないこと ②肉厚測定により残存厚が管理値以上であること ③性能低下のないこと	②残存厚〇%以上	6ヶ月～3年	
二次送風機	ケーシング	腐食			◎	①腐食・歪・漏れのないこと ②板厚測定により残存厚が管理値以上であること	②残存厚〇%以上	6ヶ月～3年	15～20年
	インバラ	腐食			◎	①腐食・摩耗・割れ・軸の曲りのないこと ②肉厚測定により残存厚が管理値以上であること ③性能低下のないこと	②残存厚〇%以上	6ヶ月～3年	
蒸気式空気予熱器	伝熱管	腐食			◎	腐食・摩耗・亀裂のないこと	漏えいあり：施栓 伝面不足：更新	1年	10～20年
	ケーシング	腐食			◎	腐食・割れのないこと		6ヶ月～1年	
ガス式空気予熱器	伝熱管	腐食			◎	腐食・摩耗・亀裂のないこと		6ヶ月～1年	5～10年
	ケーシング	腐食			◎	腐食・割れのないこと		6ヶ月～1年	
誘引送風機	軸受	異音・振動			◎	①異常音・振動・発熱がないこと ②振動測定により管理値以内であること	②メーカー基準値	1ヶ月～3年	5～10年
	ケーシング	腐食			◎	①腐食・歪・漏れのないこと ②板厚測定により残存厚が管理値以上であること	②残存厚〇%以上	6ヶ月～3年	
	インバラ	腐食			◎	①腐食・摩耗・割れ・軸の曲りのないこと ②肉厚測定により残存厚が管理値以上であること ③性能低下のないこと	②残存厚〇%以上	6ヶ月～3年	

凡例：保全方式◎：推奨方式、○：有力な保全方式の一つ、△：必要に応じて選択する

- 送風機類は基本的に同じ管理基準となる。送風機類の中で、誘引送風機のみは排ガス雰囲気であり、低温腐食等に留意した保全を行う必要がある。

7. 灰出し設備（ストロー方式）

表 2-12 機器別管理基準 灰出し設備

設備・機器	対象箇所	診断項目	保全方式			管理基準			参考 耐用年数 (*)
			BM	TBM	CBM	評価方法	管理値例	診断頻度	
落じんコンバヤ	本体	腐食・摩耗			◎	①著しい腐食・摩耗・孔空きがないこと ②寸法計測により管理値以内であること ③板厚測定で残存厚が管理値以上であること	①損耗量〇%以内 ②【例】 リンクプレート；損耗量〇%以内 伸び；呼称ピッチの〇%以内 スプロケット；損耗量〇mm以内 ③残存厚〇%以上	1年	10～15年
灰ビット	本体	破損・剥離	◎		○	有害な破損・剥離がないこと			
灰クレーン	油圧バケット (本体)	変形			◎	著しい変形・亀裂・摩耗がないこと	残存厚〇%以上	1ヶ月～1年	5～10年
	油圧バケット (シリンダ)	摩耗			◎	①油漏れや著しい摩耗がないこと ②開閉速度が低下していないこと		1ヶ月～1年	5～10年
	油圧バケット (油圧ユニット)	劣化			◎	油漏れや著しい変形がないこと		1ヶ月～2年	5～15年
	ワイヤ	劣化・摩耗			◎	基準以内であること（素線切断、 直径減少等）	素線切断〇%、 直径減少〇% 「クレーン構造規格」	1ヶ月～1年	1～2年
	横行・走行装置	摩耗			◎	基準以内であること（車輪径、 レール）	車輪径損失〇%以内 日本クレーン協会「天井クレーン の定期自主検査実施要領」	3ヶ月～1年	10～15年
	ガーダ	変形			◎	基準以内であること（撓み等）	撓み：スパンの1/〇等 「クレーン構造規格」	3ヶ月～4年	15～20年

凡例：保全方式◎：推奨方式、○：有力な保全方式の一つ、△：必要に応じて選択する

8. 飛灰処理設備

表 2-13 機器別管理基準 飛灰処理設備

設備・機器	対象箇所	診断項目	保全方式			管理基準			参考 耐用年数 (*)
			BM	TBM	CBM	評価方法	管理値例	診断頻度	
貯槽	本体	腐食・摩耗			◎	著しい腐食・摩耗がないこと		1年	15～20年
コンバヤ	本体	腐食・摩耗			◎	著しい腐食・摩耗がないこと		1年	10～15年
混練機	本体	摩耗			◎	著しい摩耗がないこと		6ヶ月～1年	10～15年
排出バンカ	本体	腐食・摩耗			◎	著しい腐食・摩耗がないこと		1年	10～15年

凡例：保全方式◎：推奨方式、○：有力な保全方式の一つ、△：必要に応じて選択する

9. 焼却残渣溶融設備（ストーカ式）

表 2-14 機器別管理基準 焼却残渣溶融設備（ストーカ式）

設備・機器	対象箇所	診断項目	保全方式			管理基準			参考 耐用年数 (*)
			BM	TBM	CBM	評価方法	管理値例	診断頻度	
搬送コンベヤ (スクレーパ)	ケーシング	腐食・摩耗			◎	①著しい腐食・摩耗のないこと ②板厚計測で残存厚が管理値以上であること	②残存厚〇%以上	1年	10~15年
	スクレーパ	変形			◎	◎ 著しい変形がないこと		1年	
	チェーン	腐食・摩耗・固着			◎	①著しい腐食・摩耗がないこと ②寸法計測により管理値以内であること	②【例】 リンクプレート；損耗量〇%以内 伸び；呼称ピッチの〇%以内 スプロケット；損耗量〇mm以内	1年	
	ガイドレール	腐食・摩耗			◎	①著しい腐食・摩耗のないこと ②板厚測定で残存厚が管理値以上であること	②残存厚〇%以上	1年	
搬送コンベヤ (バルト)	バルト	亀裂・劣化			◎	◎ 著しい亀裂・劣化がないこと	【例】 亀裂：バルト幅の〇%以内 エンドレス加工部に裂傷・剥離なし	1年	3~5年
	ローラ	腐食・摩耗			◎	①著しい腐食・摩耗がないこと ②動作に支障がないこと		1年	
灰溶融炉（電気式又は燃料燃焼式）	耐火レンガ	膨出寸法			◎	◎ 膨出寸法が管理値以内であること	膨出寸法〇mm以内	2ヶ月~1年	0.5~5年 *部位による
		膨出範囲			◎	◎ 膨出範囲が管理値以内であること	膨出範囲〇m以内	2ヶ月~1年	
		脱落			◎	◎ 脱落損失厚さが管理値以内であること	損失厚〇mm以内	2ヶ月~1年	
		摩耗・剥落			◎	◎ 損耗量が管理値以内であること	損耗量〇mm以内 又は残存厚〇mm以上	2ヶ月~1年	
	不定形耐火物	摩耗・剥落			◎	◎ 損耗量が管理値以内であること	損耗量〇mm以内 又は残存厚〇mm以上	2ヶ月~1年	0.5~5年 *部位による
	ケーシング	腐食			◎	◎ 著しい腐食、孔開き等が認められないこと		2ヶ月~1年	15~20年
二次燃焼装置	不定形耐火物	摩耗・剥落			◎	◎ 損耗量が管理値以内であること	損耗量約〇mm	1年	5~10年
		亀裂			◎	◎ 著しい亀裂が認められないこと		1年	
	ケーシング	腐食			◎	◎ 著しい腐食、孔開き等が認められないこと		補修時~1年	15~20年
溶融ガス減温塔	不定形耐火物	摩耗・剥落			◎	◎ 損耗量が管理値以内であること	損耗量約〇mm以内（炉や燃焼室より耐火物小）	6ヶ月~1年	5~10年
		亀裂			◎	◎ 著しい亀裂が認められないこと		6ヶ月~1年	
	ケーシング	腐食			◎	◎ 著しい腐食、孔開き等が認められないこと		1年	10~15年
集じん器	ケーシング	腐食			◎	◎ 著しい腐食減肉や破孔がないこと		3ヶ月~1年	15~20年
	ろ布	劣化			◎	①破れ等がないこと ②サンプリング分析による劣化のないこと	通気度； $0\text{cm}^3/(\text{cm}^2\cdot\text{s})$ 以上 引張強度残存率；〇%以上	3ヶ月~1年	
押込送風機	ケーシング	腐食			◎	①著しい腐食・歪・漏れのないこと ②板厚測定により残存厚が管理値以上であること	②残存厚〇%以上	6ヶ月~3年	15~20年
	インバラ	腐食			◎	①著しい腐食・摩耗・割れ・軸の曲りのないこと ②肉厚測定により残存厚が管理値以上であること ③性能低下のないこと	②残存厚〇%以上	6ヶ月~3年	
誘引送風機	軸受	異音・振動			◎	①異常音・振動・発熱がないこと ②振動測定により管理値以内であること	②メーカー基準値	1ヶ月~3年	5~10年
	ケーシング	腐食			◎	①著しい腐食・歪・漏れのないこと ②板厚測定により残存厚が管理値以上であること	②残存厚〇%以上	6ヶ月~3年	
	インバラ	腐食			◎	①著しい腐食・摩耗・割れ・軸の曲りのないこと ②肉厚測定により残存厚が管理値以上であること ③性能低下のないこと	②残存厚〇%以上	6ヶ月~3年	

凡例：保全方式◎：推奨方式、○：有力な保全方式の一つ、△：必要に応じて選択する

10. スラグ・メタル・集じん灰処理設備(ガス化溶融設備)

表 2- 15 機器別管理基準 スラグ・メタル・集じん灰処理設備(ガス化溶融設備)

設備・機器	対象箇所	診断項目	保全方式			管理基準			参考 耐用年数 (*)
			BM	TBM	CBM	評価方法	管理値例	診断頻度	
スラグ・メタル冷却装置	ケーシング	摩耗・腐食			◎	著しい摩耗・腐食のないこと		6ヶ月~1年	5~10年
	フライト	摩耗・腐食			◎	著しい摩耗・腐食のないこと		6ヶ月~1年	
	チェーン	摩耗・腐食			◎	①著しい摩耗・腐食のないこと ②寸法計測により管理値以内であること	②【例】 リンクプレート；損耗量〇%以内 伸び；呼称ピッチの〇%以内 スプロケット；損耗量〇mm以内	6ヶ月~1年	
スラグクレーン	油圧バケット(本体)	変形・摩耗・腐食			◎	著しい変形・亀裂・摩耗がないこと	【例】 本体；損耗量が部材の〇%で補修 又は取替 爪；損耗量が板厚〇%で交換	1ヶ月~1年	5~10年
	油圧バケット(シリンダ)	摩耗			◎	①油漏れや著しい摩耗がないこと ②開閉速度が低下していないこと		1ヶ月~1年	
	油圧バケット(油圧ユニット)	劣化			◎	油漏れや著しい変形がないこと		1ヶ月~2年	
	ワイヤ	劣化・摩耗			◎	法規制による基準以内であること (素線切断、直径減少等)	素線切断〇%、以内 直径減少〇%以内	1年	
	横行・走行装置	摩耗			◎	法規制による基準以内であること (車輪径、レール)	車輪径損失〇%以内	1年~4年	
	ガード	変形			◎	法規制による基準以内であること (撓み等)	撓み；スパンの1/〇等	1年~4年	
破碎(磨砕)機	刃・ハンマー	摩耗・腐食			◎	①著しい摩耗・腐食・亀裂のないこと ②寸法計測で管理値以内であること	【例】 ハンマー；損耗量〇%以内 ライナー類；損耗量〇%以内	1~6ヶ月	消耗品
	ケーシング	摩耗・腐食			◎	著しい摩耗・腐食が認められないこと		6ヶ月~1年	
スラグ・メタル排出コンベヤ	スクレーパ、チェーン	摩耗・腐食			◎	①著しい変形・摩耗・腐食が認められないこと ②チェーンは寸法計測により管理値以内であること	②【例】 リンクプレート；損耗量〇%以内 伸び；呼称ピッチの〇%以内 スプロケット；損耗量〇mm以内	1年	5~10年
磁選機	ドラムライナー	摩耗・腐食			◎	①著しい摩耗・腐食、変形がないこと ②肉厚計測により残存厚が管理値以上あること	②残存厚〇%(〇mm)以上	1ヶ月~1年	5~10年

凡例：保全方式◎：推奨方式、○：有力な保全方式の一つ、△：必要に応じて選択する

11. 給水設備・排水処理設備

表 2- 16 機器別管理基準 給水設備・排水処理設備

設備・機器	対象箇所	診断項目	保全方式			管理基準			参考 耐用年数 (*)
			BM	TBM	CBM	評価方法	管理値例	診断頻度	
脱水機(遠心脱水)	本体	摩耗・腐食			◎	著しい摩耗・腐食が認められないこと		6ヶ月~1年	10~15年
タンク	本体	腐食			◎	著しい腐食が認められないこと		6ヶ月~1年	15~20年
機器冷却水冷却塔	主要部	劣化			◎	①著しい漏れ、破損、変形、亀裂がないこと ②振動測定において管理値以下であること	②メーカー基準値	1ヶ月~4年	15~20年
ろ過設備	本体	腐食			◎	著しい腐食がないこと			15~20年

凡例：保全方式◎：推奨方式、○：有力な保全方式の一つ、△：必要に応じて選択する

12. 電気計装設備

表 2-17 機器別管理基準 電気計装設備

設備・機器	対象箇所	診断項目	保全方式			管理基準			参考 耐用年数 (*)
			BM	TBM	CBM	評価方法	管理値例	診断頻度	
高圧受配電設備	構内引込用柱上開閉器	外観点検 増締め 操作機構点検 接地線点検			◎	絶縁抵抗測定による絶縁抵抗値が管理値以上であること	高圧：10MΩ以上 特別高圧等：電気設備の技術基準の解釈による基準値	1年	10～20年
	高圧受電盤	遮断器試験 継電器試験			◎	①絶縁抵抗測定による絶縁抵抗値が管理値以上であること ②動作が正常であること	①電技解釈による基準値	1年	10～20年
	高圧配電盤	絶縁診断			◎			1年	10～20年
	高圧進相コンデンサ・リアクトル				◎			1年	10～20年
高圧変圧器	変圧器本体	外観点検 増締め 異常診断(油入：油ガス分析、モールド：放電試験)			◎	①絶縁抵抗測定による絶縁抵抗値が管理値以上であること ②絶縁油劣化試験	①電技解釈による基準値	1年	15～20年
電力監視盤	本体	外観点検 増締め 動作確認 継電器試験			◎	①絶縁抵抗測定による絶縁抵抗値が管理値以上であること ②動作が正常であること	①電技解釈による基準値	1年	15～20年
低圧配電設備	440V 用動力主幹盤	遮断器試験 継電器試験 絶縁診断			◎	①絶縁抵抗測定による絶縁抵抗値が管理値以上であること ②動作が正常であること	①電技解釈による基準値	1年	10～20年
	200V 用動力主幹盤				◎			1年	10～20年
	照明用単相主幹盤				◎			1年	10～20年
	非常用電源盤				◎			1年	15～20年
	その他の配電盤				◎			1年	15～20年
低圧動力設備	動力制御盤	絶縁抵抗測定			◎	①絶縁抵抗測定による絶縁抵抗値が管理値以上であること ②動作が正常であること	①電技解釈による基準値	1年	10～20年
	現場制御盤	遮断器試験			◎			1年	10～20年
	現場操作盤				◎			1年	10～20年
中央監視操作盤	本体	動作確認			◎	動作が正常であること		1年	10～20年
タービン発電設備	タービン発電機	絶縁抵抗測定			◎	絶縁抵抗測定による絶縁抵抗値が管理値以上であること	電技解釈による基準値	1～4年	10～20年
	発電機監視盤	遮断器試験 継電器試験 絶縁診断			◎	①絶縁抵抗測定による絶縁抵抗値が管理値以上であること ②動作が正常であること	①電技解釈による基準値	1～4年	10～20年
	発電機遮断器盤				◎			1～4年	10～20年
	タービン起動盤				◎			1～4年	10～20年
非常用発電設備	非常用原動機	機能点検 無負荷試験			◎	①動作が正常であること ②無負荷運転で異常のないこと		1年	10～20年
	発電機	絶縁抵抗測定 遮断器試験 保護装置試験			◎	①絶縁抵抗測定による絶縁抵抗値が管理値以上であること ②動作が正常であること	①電技解釈による基準値	1年	10～20年
無停電電源設備	直流電源装置	絶縁抵抗測定			◎	①絶縁抵抗測定による絶縁抵抗値が管理値以上であること	①電技解釈による基準値	1年	5～15年
	交流無停電電源装置	バッテリー点検			◎	②バッテリー特性が正常であること		1年	5～15年
DCS	オペレーターステーション	機能点検			◎	機能が正常であること		1年	5～10年
	コントロールステーション				◎	機能が正常であること		1年	5～10年
大気質測定機器	NOx, SO2, CO, O2計	機能点検 計器調整 部品交換			◎	機能が正常であること		6ヶ月～1年	10～15年
	HCL計				◎	機能が正常であること		6ヶ月～1年	10～15年
	ばいじん計				◎	機能が正常であること		6ヶ月～1年	10～15年

凡例：保全方式◎：推奨方式、○：有力な保全方式の一つ、△：必要に応じて選択する

13. 汎用機器類

表 2-18 機器別管理基準 汎用機器類

設備・機器	対象箇所	診断項目	保全方式			管理基準			参考 耐用年数 (*)
			BM	TBM	CBM	評価方法	管理値例	診断頻度	
バーナ類	本体	摩耗・減耗			◎	腐食・変形・亀裂等著しい損傷のないこと		1~2年	10~15年
搬送コンベヤ (スクレーパ)	ケーシング	腐食・摩耗			◎	①著しい腐食・摩耗のないこと ②板厚計測で残存厚が管理値以上であること	②残存厚〇%以上	1年	10~15年
	スクレーパ	変形			◎	著しい変形がないこと		1年	
	チェーン	腐食・摩耗・固着			◎	①著しい腐食・摩耗がないこと ②寸法計測により管理値以内であること	②【例】 リンクプレート；損耗量〇%以内 伸び；呼称ピッチの〇%以内 スプロケット；損耗量〇mm以内	1年	
	ガイドレール	腐食・摩耗			◎	①著しい腐食・摩耗のないこと ②板厚計測で残存厚が管理値以上であること	②残存厚〇%以上	1年	
搬送コンベヤ (ベルト)	ベルト	亀裂・劣化			◎	著しい亀裂・劣化がないこと	【例】 亀裂：ベルト幅の〇%以内 エンドレス加工部に裂傷・剥離なし	1年	3~5年
	ローラ	腐食・摩耗			◎	①著しい腐食・摩耗がないこと ②動作に支障がないこと		1年	
送風機類	ケーシング	腐食			◎	①著しい腐食・歪・漏れのないこと ②板厚測定により残存厚が管理値以上であること	②残存厚〇%以上	6ヶ月~3年	15~20年
	インバラ	腐食			◎	①著しい腐食・摩耗・割れ・軸の曲りのないこと ②肉厚測定により残存厚が管理値以上であること ③性能低下のないこと	②残存厚〇%以上	6ヶ月~3年	
ブロワ	本体	摩耗			◎	①異常音・振動・発熱がないこと ②振動測定が管理値以内であること	②メーカー基準値	1ヶ月~1年	10~15年
油圧装置	油圧ポンプ本体	摩耗			◎	振動・温度・吐出量・電流値等で管理	メーカー基準値	1ヶ月~4年	10~15年
	タンク	腐食			◎	①油漏れ、著しい腐食のないこと ②作動油分析値が異常のないこと		6ヶ月~1年	15~20年
ポンプ（渦巻き）	本体	摩耗		○	◎	①分解点検時に著しい摩耗が認められないこと ②分解点検時の寸法計測値が管理値以内であること ③性能低下がないこと（吐出量、締切圧、電流値） ④振動測定において管理値以下であること		1年~3年	10~15年
ポンプ（汚水水中）	本体	摩耗・腐食	◎		○				3~5年
空気圧縮機等	本体	摩耗			◎	①異常音・振動・発熱がないこと ②吐出圧力・温度が管理値以内であること	②メーカー基準値	1年~4年	10~12年

凡例：保全方式◎：推奨方式、○：有力な保全方式の一つ、△：必要に応じて選択する

●コンベヤ類の管理基準の考え方は形式ごとにほぼ一定だが、搬送物、搬送スピード、設置環境等により必要な診断頻度や耐用年数は大きく異なる。

14. 土木建築設備

表 2-19 機器別管理基準 土木建築設備

設備・機器	対象箇所	診断項目	保全方式			管理基準			参考 耐用年数 (*)
			BM	TBM	CBM	評価方法	管理値例	診断頻度	
建築本体	屋根防水	劣化			◎	著しい漏水、変形がないこと	劣化、漏水状況	3年	10~15年
土木設備、水槽	水槽防食	劣化・腐食			◎	著しい腐食、剥離がないこと	目視(防食層)調査 (劣化、腐食、剥離状況)	3年	10~15年
	水槽漏水	劣化			◎	著しい漏水、クラックがないこと	フェノールフタレイン法による調査、シュミットハンマーによる調査	3年	20~30年
建築設備	換気設備	摩耗・腐食			◎	著しい摩耗、腐食がないこと	磨耗、腐食状況	3年	7~10年
	空調設備	劣化・腐食	○		◎	著しい劣化、腐食がないこと	劣化、腐食状況	3年	7~10年
	衛生設備	劣化・腐食			◎	著しい劣化、腐食がないこと	劣化、腐食状況	3年	7~10年
	照明設備	劣化・腐食	○		◎	著しい劣化、腐食がないこと	劣化、腐食状況	3年	7~10年
	消火設備	劣化・消耗		◎	○	著しい劣化、消耗がないこと	消防法による	消防法による	消防法による
	建具・シャッター	腐食・変形			◎	著しい腐食、変形がないこと	腐食、変形状況	3年	15~20年

凡例：保全方式◎：推奨方式、○：有力な保全方式の一つ、△：必要に応じて選択する

参考資料 3 廃棄物処理 L C C 算出例

1. 廃棄物処理LCC算出に向けた考え方

廃棄物処理は将来的に継続していく必要がある事業であり、そのためには適切な性能を有する廃棄物処理施設が必要である。

廃棄物処理施設は適切な維持管理を行っていても、いずれは性能が低下し、機能を果たせなくなる。そのために「施設を更新」して旧施設から新施設へバトンタッチしながら円滑に廃棄物処理を継続していくことになる。

図3-1のとおり、数十年といった長期的な視点で同一期間の廃棄物処理に必要となる廃棄物処理施設の世代数をみると、従来の場合では4世代の廃棄物処理施設が必要となるのに対し、延命化を行った場合は3世代の廃棄物処理施設で済むこととなる。

廃棄物処理施設単体では「建設～供用～廃止」までが一つのライフサイクルとなるが、より長期的な視点で「一定期間内の廃棄物処理のライフサイクル」として捉えると、一般的には廃棄物処理施設の更新（建設）回数が少ない方が「一定期間内の廃棄物処理のLCC（ライフサイクルコスト）」が低減されることとなる。

延命化の効果を明らかにするためには、「一定期間内の廃棄物処理のLCC（ライフサイクルコスト）」を低減することができるかについて、「延命化を行う場合」と延命化対策を実施しないで「施設更新する場合」に分けて比較・評価することが適当である。

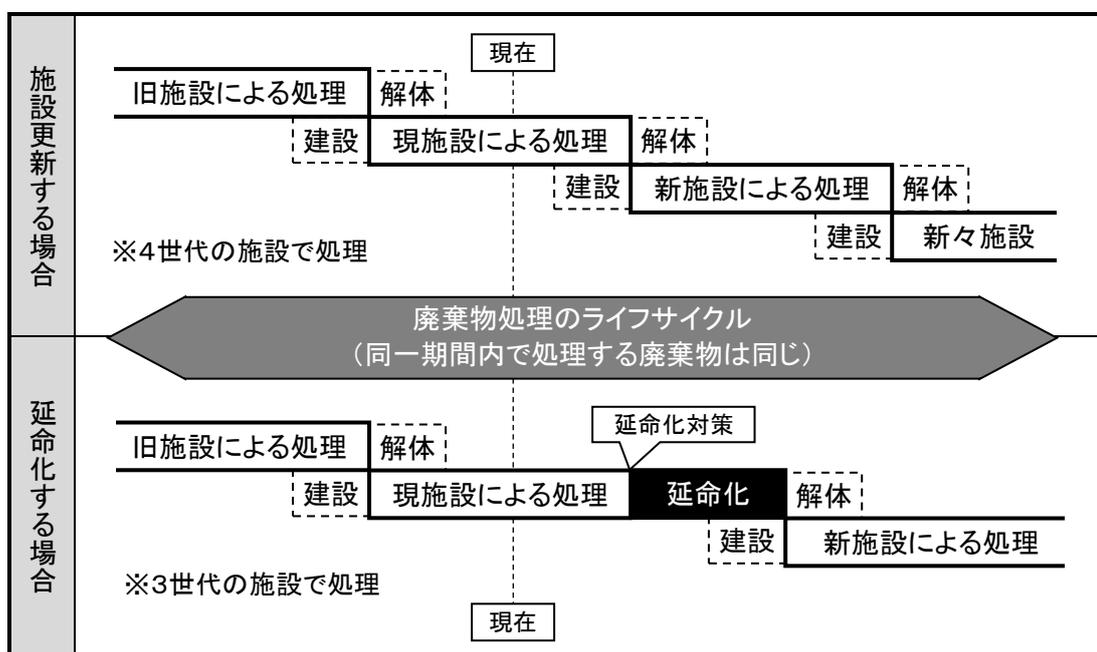


図3-1 長期的なスパンでみた廃棄物処理と廃棄物処理施設更新の関係の例

廃棄物処理は継続的に行われる事業であり、「一定期間内の廃棄物処理のLCC」（以下、「廃棄物処理LCC」という。）を算出するためには、期間を定めて検討（以下「検討対象期間」という。）する必要がある。（検討対象期間については、88 ページ参照）

なお、本手引きでは、参考資料として、簡便的に「廃棄物処理LCC」を算出し、それらを含めて比較・評価することにより「延命化の効果」を明らかにしたものであり、別途手法により、LCCの比較・評価を行うことを妨げるものではない。（廃棄物処理LCCの算出例を 92 ページに示す。）

(1)廃棄物処理LCCの算出に用いる項目について

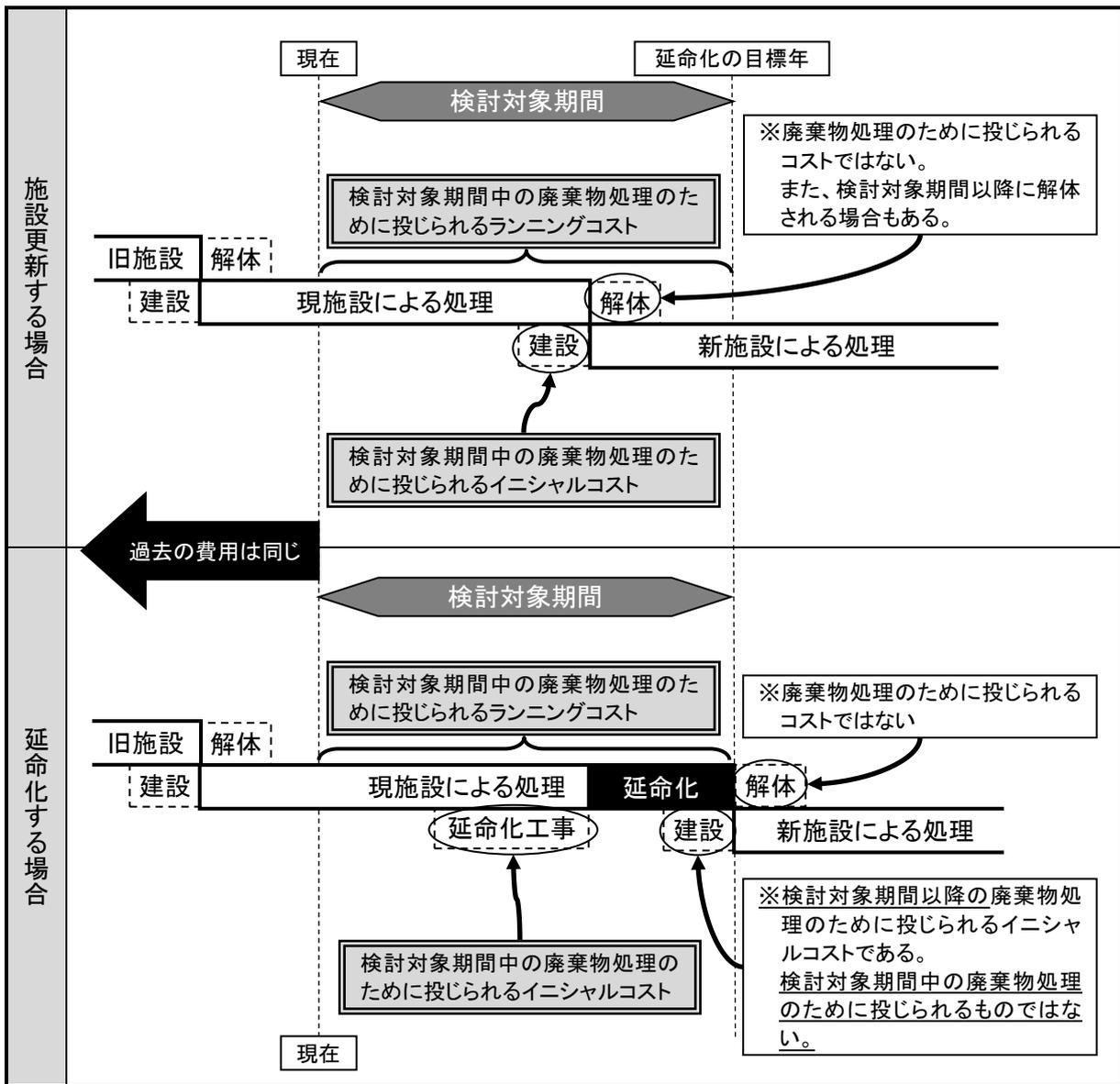
廃棄物処理LCCは、将来的に廃棄物処理に必要となるコストを算出するものである。

延命化の対象とするのは、現在供用されている施設であり、過去に要したコスト（建設費、運転費用など）を含めて検討することは、延命化の効果を計る上で、さほど重要ではない。

廃棄物処理LCCを把握する上では、「検討対象期間内の廃棄物処理を行うために投じなければならないコスト」を導き出す必要があり、概略としては以下のようなものが挙げられる。（87 ページ参照）

廃棄物処理LCCを把握する上での大項目	内 訳
検討対象期間中の廃棄物処理イニシャルコスト	<ul style="list-style-type: none"> ● 更新施設建設費 ● 延命化工事費
検討対象期間中の廃棄物処理ランニングコスト	<ul style="list-style-type: none"> ● 更新施設分のランニングコスト ● 現施設分のランニングコスト

なお、LCCという観点からは、施設の解体費も算定対象となるべきものであるが、「廃棄物処理の役割から退いた施設」に必要となる費用であって検討対象期間中の廃棄物処理のために投じられる費用ではないことや、施設全体の解体は供用停止直後に行われるとは限らず、検討対象期間以降に行われることもあることから、施設全体の解体費は廃棄物LCCの対象からあらかじめ除外して検討する。



の部分が廃棄物処理LCCの算出対象となる項目(コスト)となる。

図 3-2 廃棄物処理LCCの算出イメージ

(2) 検討対象期間の設定

検討対象期間は延命化計画を策定した次年度を開始年度とし、「延命化の目標年数」で設定した施設の稼働期間（稼働年度）までを終了年度として、検討対象期間内の廃棄物処理LCCを比較する。

施設を更新する場合の現施設の更新時期の設定に当たっては、施設更新の目安が立てられている場合はその年数を用いる。目安がない場合は、類似施設の更新時期の事例や主要機器で最も耐用年数が長く設定されている機器を対象として設定する。（例：概ね20～25年が目安となる）

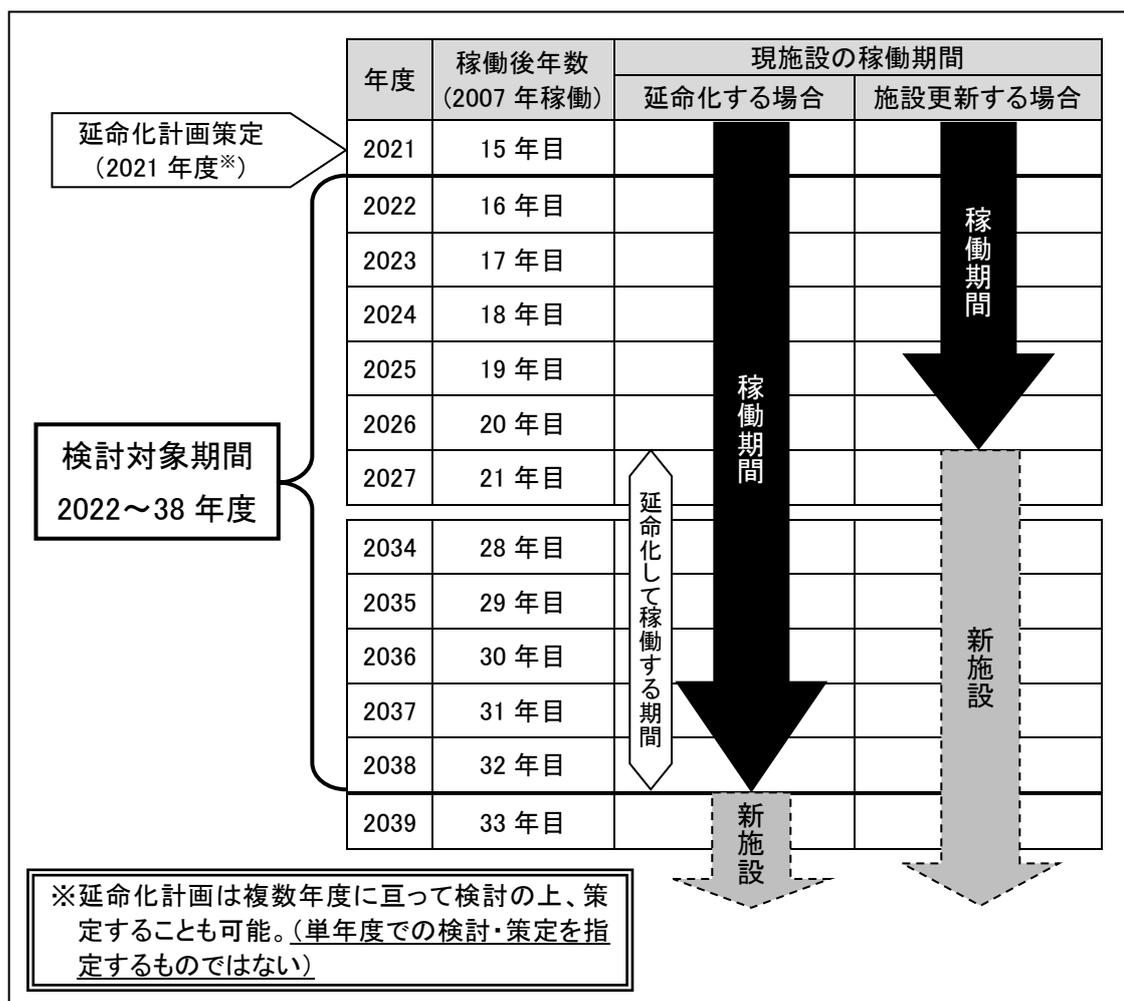


図 3-3 検討対象期間の設定例

(3) 廃棄物処理LCCの算出方法

① 廃棄物処理LCC算出の対象となる経費

前述のとおり、廃棄物処理LCCの算出に当たっては、「検討対象期間中の廃棄物処理イニシャルコスト」と「検討対象期間中の廃棄物処理ランニングコスト」を算出する必要がある。

それぞれのコストの内訳としては以下のようなものがあり、設定した検討対象期間ならびに廃棄物処理LCCの内訳に基づき算出する。

なお、比較を簡便化する観点から「延命化する場合」、「施設更新する場合」で大きな差が見込まれないと想定される経費（人件費[委託費]、用役費など）は、あらかじめランニングコストに含めないで検討することもできる。

表 3-1 廃棄物処理LCC算出に向けた経費の例

大項目	内 訳(経費)	
	延命化する場合	施設更新する場合
廃棄物処理イニシャルコスト	● 延命化工事費 ^{※1}	● 新施設建設費 ● 用地費 ^{※2}
廃棄物処理ランニングコスト	● 人件費[委託費含む] ^{※3} ● 用役費 ^{※3} ● 点検補修費 ^{※4}	● 人件費[委託費含む] ^{※3} ● 用役費 ^{※3} ● 点検補修費 ^{※4}

※1: 延命化工事の実施に伴い、工事対象範囲の解体が必要となることがあるため、「設計施工費」と「部分解体費」を分けて把握する。

※2: 施設更新する場合の用地費を延命化計画策定段階で想定できない場合はイニシャルコストに含めないで検討することも可能である。

※3: 簡易的に比較する観点から「延命化する場合」、「施設更新する場合」で大きな差が見込まれないと想定される経費（人件費[委託費]、用役費など）は、あらかじめランニングコストに含めないで検討することも可能である。ただし、延命化や更新により、エネルギー回収率が大きく変わる等収支への影響が大きい場合には、用役費も検討する必要がある。

※4: 点検補修費には以下のようなものがある。

定期的な点検整備・補修費

突発的な補修・修理

予備品消耗品費

法定点検費(受検費及び受検に伴う点検整備費を含む)

< 廃棄物処理LCCの内訳(経費)算出に当たっての情報例 >

- 延命化工事費: 概算工事費(可能な限り、設計施工メーカー等複数社から見積を取る※)
- 新施設建設費: 直近の類似施設の実績(規模単価など)
- 点検補修費: 建設費に対する点検補修工事費の率
(実績値に基づく傾向などによる推定、類似施設事例、施設ごとの経験値など)
- 将来の処理対象物量 など

※設計施工メーカーや維持管理の事業者以外からの見積については、プラント設備に各社特有の技術が多数あるため、他社では見積が困難な場合が多く、また、性能保証の観点からリスク設定が大きくなり、過大な見積となる可能性がある。

②残存価値の控除

検討対象期間終了時点の廃棄物処理施設の残存価値を控除（廃棄物処理LCCから差し引く）する。

「新施設」及び「延命化した現施設」の残存価値は以下により算出する。

<新施設の残存価値>

新施設建設費－新施設建設費×(検討対象期間中に稼働する年数÷想定される稼働年数※)

※新施設の稼働年数は延命化対策を行った上で、より長期の年数(例:30年以上)を設定することも可能であるが、残存価値の算出には新施設の建設費に延命化工事費を加算して検討する必要がある。このため、残存価値を算定する際の稼働年数としては、延命化対策を行わない場合の年数(例:20～25年)を設定しても差し支えない。

<現施設の残存価値>

残存価値は「0」とする。

③将来の経費の現在価値化(社会的割引率)

社会的割引率は、廃棄物処理LCCを求める上での各種経費の算定に大きく影響する。費用対効果の前提となる社会的割引率等の指標等の前提条件については、関係行政機関においてその妥当性について検討し、各事業間で整合性を確保することとなっている。このため、公共事業の分野では4%が適用されているため、特別の事情がない場合は割引率4%を適用するものとする。なお、自治体に社会的割引率に関する根拠あるデータがある場合は、その数値を採用することも可能とする。

基準年度から検討対象期間最終年までの各年度の経費計算結果を以下の式で現在価値に換算する。

現在価値 = t年度における経費計算結果 ÷ t年度の割引係数

割引係数: $(1+r)^j - 1$

r: 割引率(4%=0.04)

j: 基準年度からの経過年数(基準年度=1)

表 3-2 割引率4%における割引係数

	経過年数 (j)	割引係数	経過年数 (j)	割引係数
延命化計画策定年度※→	1	1.0000	21	2.1911
	2	1.0400	22	2.2788
	3	1.0816	23	2.3699
	4	1.1249	24	2.4647
	5	1.1699	25	2.5633
	6	1.2167	26	2.6658
	7	1.2653	27	2.7725
	8	1.3159	28	2.8834
	9	1.3686	29	2.9987
	10	1.4233	30	3.1187
	11	1.4802	31	3.2434
	12	1.5395	32	3.3731
	13	1.6010	33	3.5081
	14	1.6651	34	3.6484
	15	1.7317	35	3.7943
	16	1.8009	36	3.9461
	17	1.8730	37	4.1039
	18	1.9479	38	4.2681
	19	2.0258	39	4.4388
	20	2.1068	40	4.6164

※延命化計画策定時において把握する経費であるため、検討対象期間開始年度(延命化計画策定年度の次年度)以降の経費には割引係数を考慮する。

2. 廃棄物処理LCC算出例

廃棄物処理イニシャルコストとして「延命化工事費、新施設建設費」、廃棄物処理ランニングコストとして「点検補修費」を設定して、廃棄物処理LCCを算出した例を示す。

なお、以下の例で示した工事費、点検補修費等の費用については、実例を基にしたものではなく、仮定のものであることをご留意されたい。

(1)点検補修費の算出方法

廃棄物処理ランニングコストの点検補修費は、過去の実績を基に現施設の建設費に対する点検補修費の割合を求め、その累計の傾向から今後必要となる点検補修費の割合を推定し、求めた割合に建設費を乗じて各年度の点検補修費を算出した。

「延命化する場合」と「施設更新する場合」のそれぞれについて、点検補修費の算出方法については、以下の考えに基づいた。

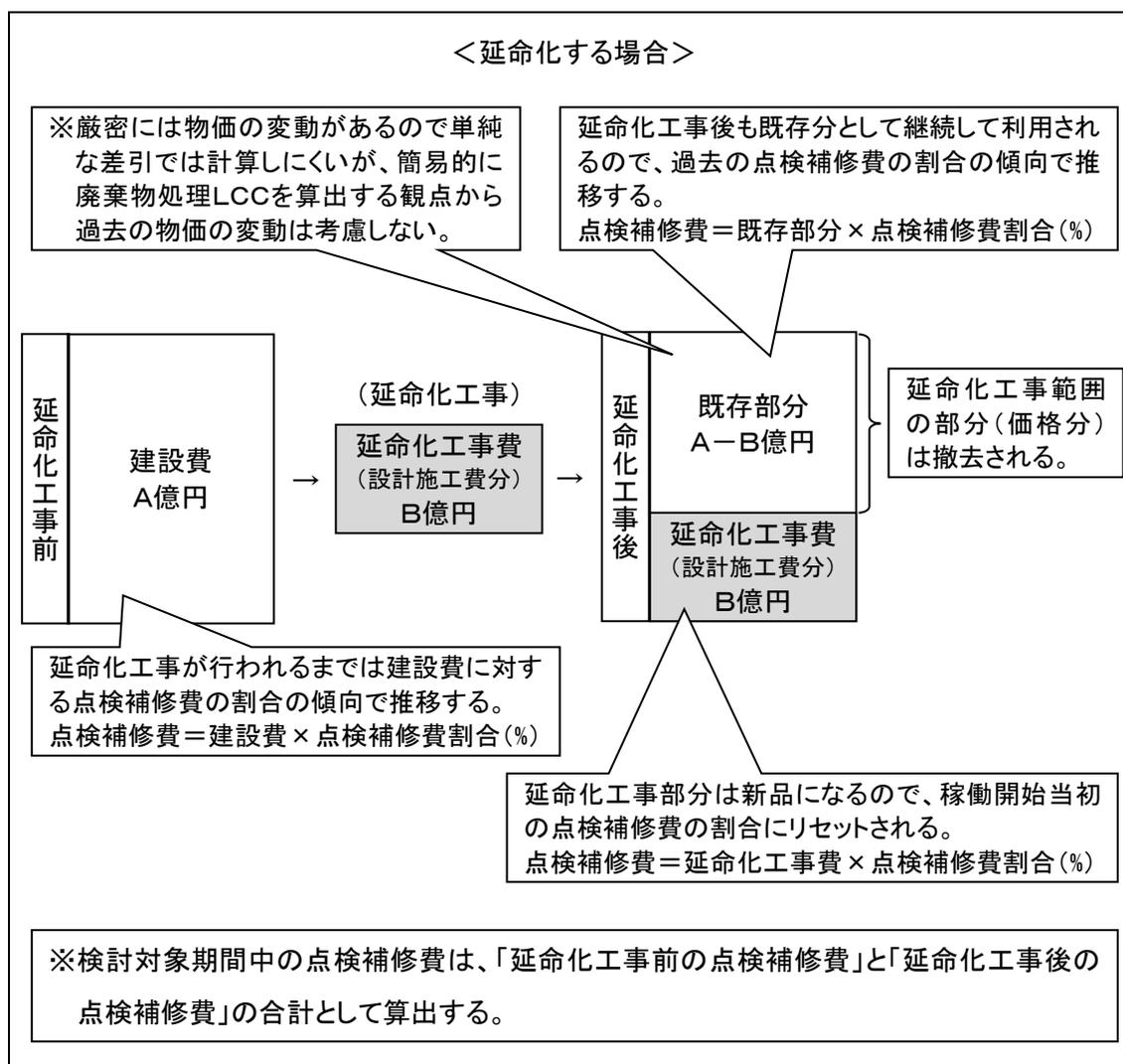


図 3-4 延命化する場合の点検補修費算出の考え方

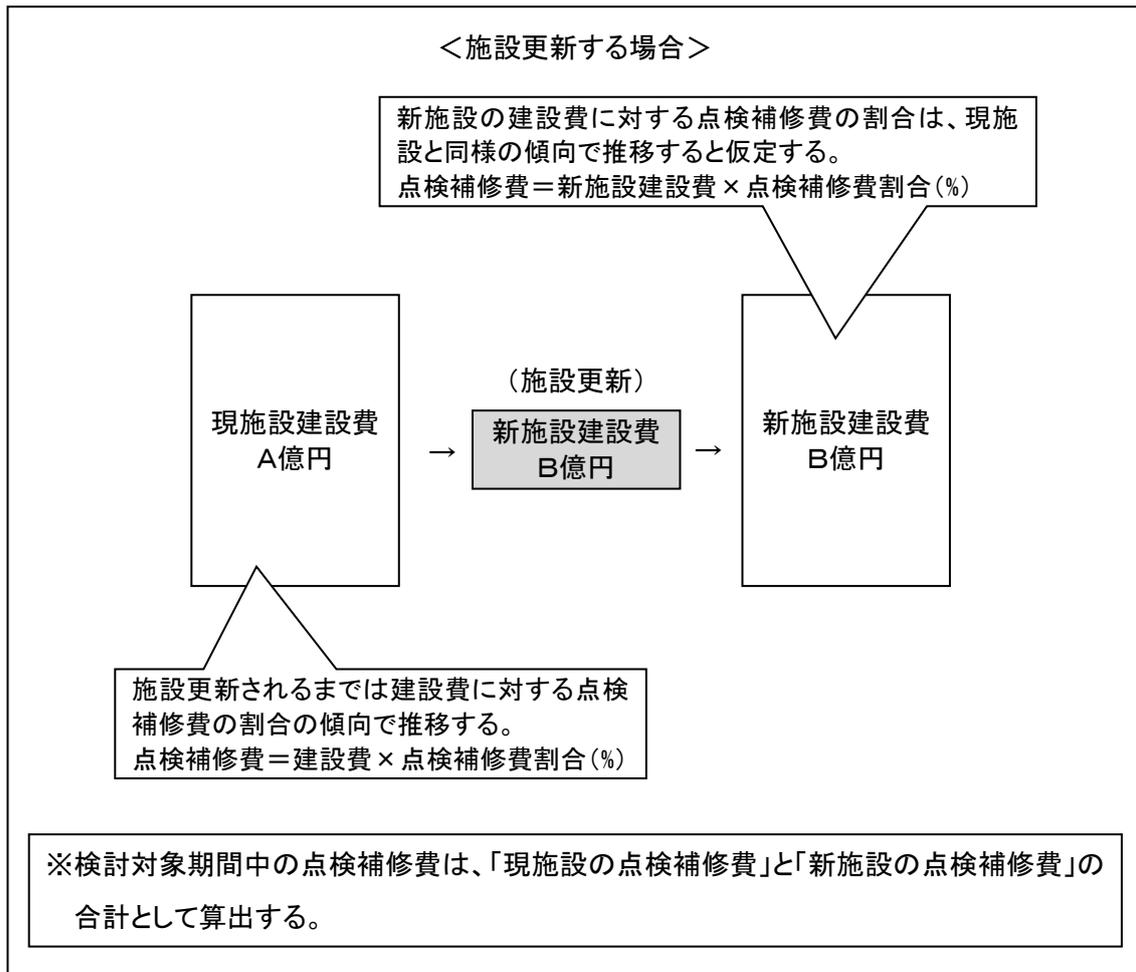


図 3-5 施設更新する場合の点検補修費算出の考え方

(2)対象とする経費

廃棄物処理LCC算出にあたり、算出対象とする経費は以下のとおりとする。

施設更新する場合の用地費は、現段階では確定できないため除外した。

延命化する場合は、最新機器に入れ替えを行うため、大多数が更新する施設と同等の設備機器になると仮定し、人件費[委託費]、用役費は施設更新する場合とほぼ同等になるものとして除外した。

大項目	内 訳(経費)	
	延命化する場合	施設更新する場合
廃棄物処理イニシャルコスト	● 延命化工事費	● 新施設建設費
廃棄物処理ランニングコスト	● 点検補修費	● 点検補修費

(3)延命化する場合の条件

ストーカ式焼却炉(発電付)		
稼働開始	2007年度(2021年度時点:稼働から15年目)	
建設費(現施設)	5,000,000千円(本体工事費)	
延命化計画策定	2021年度策定	
延命化目標年	2038年度まで(稼働から32年目まで)	
延命化工事実施時期及び 工事費	2024年度	2025年度
	合計 1,050,000千円	合計 720,000千円
	内訳 設計・施工費:1,000,000千円 部分解体費: 50,000千円	内訳 設計・施工費:700,000千円 部分解体費: 20,000千円

(4)施設更新する場合の条件

ストーカ式焼却炉(発電付)			
新施設稼働開始	2027年度 ※現施設:稼働から20年[2026年度]で稼働停止		
新施設建設期間	2024~26年度		
新施設建設費	2024年度	2025年度	2026年度
	700,000千円	3,500,000千円	2,800,000千円
	合計:7,000,000千円(本体工事費)		
想定される新施設稼働期間 (残存価値算出用)	25年間 (延命化対策を行わない場合)		

(5) 検討対象期間

検討対象期間開始年度：2022年度（延命化計画策定の次年度）

検討対象期間終了年度：2038年度（延命化目標年）

(6) 点検補修費

① 現施設の点検補修費の実績

点検補修費は現施設の過去の実績から推定するものとし、施設建設費に対する点検補修費の割合をまとめ、検討対象期間中の点検補修費推定にかかる基礎データを把握する。

年度	経過年数	点検補修費 (千円/年)	建設費に対する点検補修費の割合	
			各年度(%)	累計(%)
2007	(1)	0	0.000	0.000
2008	(2)	1,000	0.020	0.020
2009	(3)	5,500	0.110	0.130
2010	(4)	68,000	1.360	1.490
2011	(5)	121,000	2.420	3.910
2012	(6)	131,000	2.620	6.530
2013	(7)	146,000	2.920	9.450
2014	(8)	160,500	3.210	12.660
2015	(9)	180,500	3.610	16.270
2016	(10)	183,500	3.670	19.940
2017	(11)	186,500	3.730	23.670
2018	(12)	186,000	3.720	27.390
2019	(13)	185,000	3.700	31.090
2020	(14)	216,500	4.330	35.420

備考1) 現施設建設費：50億円(本体工事費)

2) 点検補修費の内訳は以下とした。

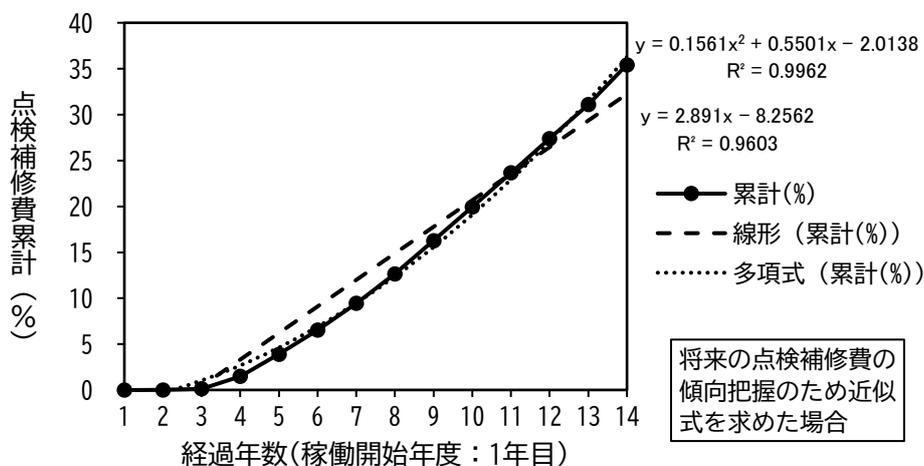
定期的な点検整備・補修費

突発的な補修・修理

予備品消耗品費

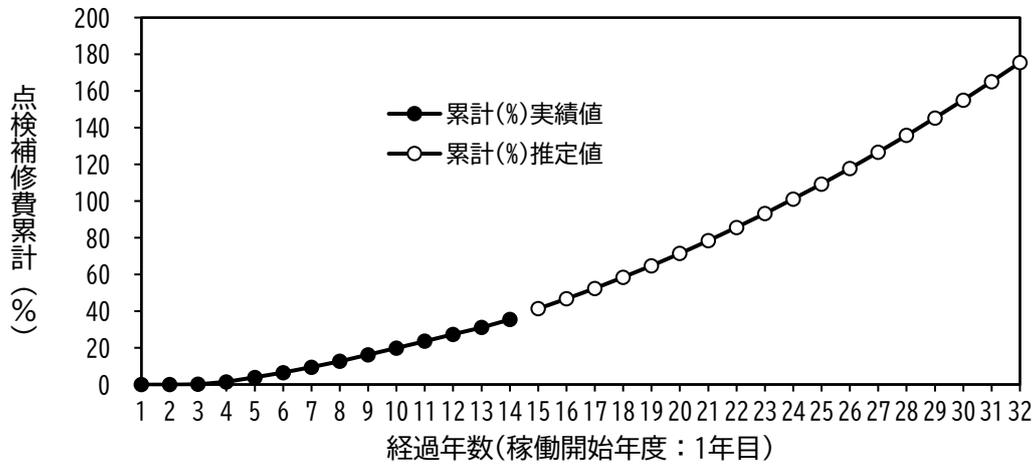
法定点検費(受検費及び受検に伴う点検整備費を含む)

3) 例では点検補修費は年々増加するケースを示したが、施設廃止前数年間は点検補修費が抑制されるケースもある。



②点検補修費の推定

点検補修費は、現施設の実績の傾向から推定（近似式に基づき推定）するものとし、建設費に対する点検補修費の割合を基に経費を算出する。



	年度		点検補修費	建設費に対する点検補修費の割合	
	経過年数		(千円/年)	各年度(%)	累計(%)
実績値	2007	(1)	0	0.000	0.000
	2008	(2)	1,000	0.020	0.020
	2009	(3)	5,500	0.110	0.130
	2010	(4)	68,000	1.360	1.490
	2011	(5)	121,000	2.420	3.910
	2012	(6)	131,000	2.620	6.530
	2013	(7)	146,000	2.920	9.450
	2014	(8)	160,500	3.210	12.660
	2015	(9)	180,500	3.610	16.270
	2016	(10)	183,500	3.670	19.940
	2017	(11)	186,500	3.730	23.670
	2018	(12)	186,000	3.720	27.390
	2019	(13)	185,000	3.700	31.090
	2020	(14)	216,500	4.330	35.420
推定値	2021	(15)		5.940	41.360
	2022	(16)		5.389	46.749
	2023	(17)		5.702	52.451
	2024	(18)		6.013	58.464
	2025	(19)		6.326	64.790
	2026	(20)		6.638	71.428
	2027	(21)		6.950	78.378
	2028	(22)		7.263	85.641
	2029	(23)		7.574	93.215
	2030	(24)		7.887	101.102
	2031	(25)		8.199	109.301
	2032	(26)		8.511	117.812
	2033	(27)		8.824	126.636
	2034	(28)		9.135	135.771
2035	(29)		9.448	145.219	
2036	(30)		9.760	154.979	
2037	(31)		10.072	165.051	
2038	(32)		10.385	175.436	

(7)廃棄物処理 L C C の算出

①延命化する場合の廃棄物処理 L C C

検討対象期間内の点検補修費を算出した結果は以下のとおりである。

年度 (経過年数)	(A)					(B)					(C)=(A)+(B)	
	延命化工事範囲外の点検補修費 (延命化工事を行わなかった既存の範囲に要する点検補修費)					延命化工事範囲の点検補修費 (延命化工事範囲に関する点検補修費)					延命化工事後 の点検補修費	
	(a)	(b)=(a)×(c)	(c)=(e)-(d)	(d)	(e)	点検補修費割合 A		点検補修費 B=A×C			延命化工事費(設計・施工費分) C	点検補修費 (b)+B
	建設費に対する点検補修費割合	点検補修費 (千円)	点検補修費算定用の建設費 (千円)	延命化工事費(設計・施工費分) (千円)	建設費 (本体工事費) (千円)	24年度 工事分	25年度 工事分	24年度 工事分 (千円)	25年度 工事分 (千円)	合計 (千円)	(千円)	(千円)
2022 (16)	5.38%	269,450	5,000,000		5,000,000							269,450
2023 (17)	5.702%	285,100	5,000,000		5,000,000							285,100
2024 (18)	6.013%	300,650	5,000,000	1,000,000	5,000,000	0.000%		0		0	1,000,000	300,650
2025 (19)	6.326%	253,040	4,000,000	700,000	5,000,000	0.020%	0.000%	200	0	200	700,000	253,240
2026 (20)	6.638%	219,054	3,300,000		5,000,000	0.110%	0.020%	1,100	140	1,240		220,294
2027 (21)	6.950%	229,350	3,300,000		5,000,000	1.360%	0.110%	13,600	770	14,370		243,720
2028 (22)	7.263%	239,679	3,300,000		5,000,000	2.420%	1.360%	24,200	9,520	33,720		273,399
2029 (23)	7.574%	249,942	3,300,000		5,000,000	2.620%	2.420%	26,200	16,940	43,140		293,082
2030 (24)	7.887%	260,271	3,300,000		5,000,000	2.920%	2.620%	29,200	18,340	47,540		307,811
2031 (25)	8.199%	270,567	3,300,000		5,000,000	3.210%	2.920%	32,100	20,440	52,540		323,107
2032 (26)	8.511%	280,863	3,300,000		5,000,000	3.610%	3.210%	36,100	22,470	58,570		339,433
2033 (27)	8.824%	291,192	3,300,000		5,000,000	3.670%	3.610%	36,700	25,270	61,970		353,162
2034 (28)	9.135%	301,455	3,300,000		5,000,000	3.730%	3.670%	37,300	25,690	62,990		364,445
2035 (29)	9.448%	311,784	3,300,000		5,000,000	3.720%	3.730%	37,200	26,110	63,310		375,094
2036 (30)	9.760%	322,080	3,300,000		5,000,000	3.700%	3.720%	37,000	26,040	63,040		385,120
2037 (31)	10.072%	332,376	3,300,000		5,000,000	4.330%	3.700%	43,300	25,900	69,200		401,576
2038 (32)	10.385%	342,705	3,300,000		5,000,000	5.940%	4.330%	59,400	30,310	89,710		432,415
計		4,759,558								661,540		5,421,098

延命化する場合の廃棄物処理 L C C として、点検補修費に延命化工事費（設計・施工費、部分解体費）を加え、社会的割引率を考慮して算出した結果は以下のとおりである。

年度	社会的割引率考慮前				社会的割引率考慮後				
	延命化工事費		点検補修費 (千円)	計 (千円)	割引係数 延命化計画策 定年度:1.0000	延命化工事費		点検補修費 (千円)	計 (千円)
	設計・施工費 (千円)	部分解体費 (千円)				設計・施工費 (千円)	部分解体費 (千円)		
2022			269,450	269,450	1.0400			259,087	259,087
2023			285,100	285,100	1.0816			263,591	263,591
2024	1,000,000	50,000	300,650	1,350,650	1.1249	888,968	44,448	267,268	1,200,684
2025	700,000	20,000	253,240	973,240	1.1699	598,342	17,095	216,463	831,900
2026			220,294	220,294	1.2167			181,059	181,059
2027			243,720	243,720	1.2653			192,618	192,618
2028			273,399	273,399	1.3159			207,766	207,766
2029			293,082	293,082	1.3686			214,147	214,147
2030			307,811	307,811	1.4233			216,266	216,266
2031			323,107	323,107	1.4802			218,286	218,286
2032			339,433	339,433	1.5395			220,483	220,483
2033			353,162	353,162	1.6010			220,588	220,588
2034			364,445	364,445	1.6651			218,873	218,873
2035			375,094	375,094	1.7317			216,604	216,604
2036			385,120	385,120	1.8009			213,849	213,849
2037			401,576	401,576	1.8730			214,403	214,403
2038			432,415	432,415	1.9479			221,990	221,990
計	1,700,000	70,000	5,421,098	7,191,098		1,487,310	61,543	3,763,341	5,312,194

②施設更新する場合の廃棄物処理 L C C

検討対象期間内の現施設と新施設の点検補修費を合計して算出した結果は以下のとおりである。なお、新施設の点検補修費は、現施設の傾向と同様に推移すると仮定した。

年度	(A)			(B)			(C)=(A)+(B)
	現施設の点検補修費			新施設の点検補修費			検討対象期間中の点検補修費
	(a)	(b)=(a)×(c)	(c)	A	B=A×C	C	点検補修費 (b)+B (千円)
	建設費に対する 点検補修費割合 (千円)	点検補修費 (千円)	点検補修費算定用 の現施設建設費 (千円)	建設費に対する 点検補修費割合 (千円)	点検補修費 (千円)	点検補修費算定用 の新施設建設費 (千円)	
2022	(16)	5.389%	269,450	5,000,000			269,450
2023	(17)	5.702%	285,100	5,000,000			285,100
2024	(18)	6.013%	300,650	5,000,000			300,650
2025	(19)	6.326%	316,300	5,000,000			316,300
2026	(20)	6.638%	331,900	5,000,000			331,900
2027	(21)			0.000%	0	7,000,000	0
2028	(22)			0.020%	1,400	7,000,000	1,400
2029	(23)			0.110%	7,700	7,000,000	7,700
2030	(24)			1.360%	95,200	7,000,000	95,200
2031	(25)			2.420%	169,400	7,000,000	169,400
2032	(26)			2.620%	183,400	7,000,000	183,400
2033	(27)			2.920%	204,400	7,000,000	204,400
2034	(28)			3.210%	224,700	7,000,000	224,700
2035	(29)			3.610%	252,700	7,000,000	252,700
2036	(30)			3.670%	256,900	7,000,000	256,900
2037	(31)			3.730%	261,100	7,000,000	261,100
2038	(32)			3.720%	260,400	7,000,000	260,400
計			1,503,400		1,917,300		3,420,700

施設更新する場合の廃棄物処理 L C Cとして、点検補修費に新施設の建設費を加えた上で社会的割引率を考慮して算出した結果は以下のとおりである。

年度	社会的割引率考慮前			社会的割引率考慮後			
	新施設建設費 (千円)	点検補修費 (千円)	計 (千円)	割引係数	新施設建設費 (千円)	点検補修費 (千円)	計 (千円)
				延命化計画策定年度:1.0000			
2022		269,450	269,450	1.0400		259,087	259,087
2023		285,100	285,100	1.0816		263,591	263,591
2024	700,000	300,650	1,000,650	1.1249	622,278	267,268	889,546
2025	3,500,000	316,300	3,816,300	1.1699	2,991,709	270,365	3,262,074
2026	2,800,000	331,900	3,131,900	1.2167	2,301,307	272,787	2,574,094
2027		0	0	1.2653		0	0
2028		1,400	1,400	1.3159		1,064	1,064
2029		7,700	7,700	1.3686		5,626	5,626
2030		95,200	95,200	1.4233		66,887	66,887
2031		169,400	169,400	1.4802		114,444	114,444
2032		183,400	183,400	1.5395		119,130	119,130
2033		204,400	204,400	1.6010		127,670	127,670
2034		224,700	224,700	1.6651		134,947	134,947
2035		252,700	252,700	1.7317		145,926	145,926
2036		256,900	256,900	1.8009		142,651	142,651
2037		261,100	261,100	1.8730		139,402	139,402
2038		260,400	260,400	1.9479		133,682	133,682
計	7,000,000	3,420,700	10,420,700		5,915,294	2,464,527	8,379,821

③廃棄物処理 L C C から控除する残存価値の算出

施設更新する場合の新施設の残存価値を算出する。なお、現施設は延命化した場合でも残存価値は「0」とする。

新施設建設費	合計: 7,000,000 千円(本体工事費)
想定される新施設稼働年数 (残存価値算出用)	25 年間 (延命化対策を行わない場合)
検討対象期間中に稼働する年数	12 年間 (2027 年度～2038 年度)
検討対象期間終了時点の残存価値※	3,640,000 千円 (2038 年度時点)
検討対象期間終了時点の割引係数	1.9479 (2038 年度時点)
検討対象期間終了時点の残存価値 (社会的割引率を考慮後)	1,868,679 千円 (2038 年度時点)

※検討対象期間終了時点の残存価値

新施設建設費－新施設建設費×(検討対象期間中に稼働する年数÷想定される稼働年数)

(8)廃棄物処理 L C C の比較 (定量的比較)

検討対象期間内の定量的比較として廃棄物処理 L C C を比較した結果は以下のとおりである。

		検討対象期間 (2022 年度～2038 年度:17 年間)		
		延命化する場合	施設更新する場合	
廃棄物 処理 L C C	点検補修費	3,763,341 千円	2,464,527 千円	
	建設費		5,915,294 千円	
	延命化工事費	設計・施工費	1,487,310 千円	
		部分解体費	61,543 千円	
		計	1,548,853 千円	
	小計	5,312,194 千円	8,379,821 千円	
	残存価値	現施設	0 千円	0 千円
		新施設		1,868,679 千円
合計(残存価値控除後)		5,312,194 千円	6,511,142 千円	

参考資料 4 ごみ焼却施設の設備・機器の重要度に関するアンケート結果

表 4-1 アンケート結果による各設備・機器重要度参考例(1)

設備	小分類	環境面	安全面	信頼面	保全面	コスト
受入供給	計量機	1	1	5	3	1
	投入扉	4	5	1	1	1
	ごみピット	4	4	1	1	1
	ごみクレーン	1	5	5	5	5
	可燃性粗大ごみ切断機	2	5	1	3	4
燃焼・溶融設備	ごみ投入ホッパ・シュート	1	1	1	2	2
	破碎機	3	5	1	2	5
	乾燥機	4	4	1	2	4
	給じん装置	2	1	5	5	4
	酸素発生装置	3	5	3	3	5
ストーカ式	窒素発生装置	2	3	2	1	1
	燃焼装置（火格子）	3	1	5	5	5
燃焼・溶融設備流動床式	焼却炉本体・焼却炉	5	5	5	5	5
	ガス化炉	5	5	2	1	5
	不燃物排出装置	3	2	3	3	2
	砂循環装置	3	1	2	1	1
燃焼・溶融設備シャフト式	溶融炉	5	5	2	1	5
	ガス化溶融炉本体	5	5	5	5	5
	燃焼室	5	5	3	5	4
燃焼・溶融設備キルン式	副資材受入・供給装置	3	5	4	5	5
	溶融炉	4	5	4	5	4
燃焼ガス冷却設備	ガス化炉	5	5	5	5	5
	熱分解残さ冷却・選別装置	2	4	5	5	1
	蒸発水管	2	5	5	5	5
	過熱器	2	5	5	5	4
	スートブロウ	1	4	5	5	4
	ボイラー給水ポンプ	1	4	5	5	4
	脱気器	1	4	5	5	2
	脱気器給水ポンプ	1	4	5	5	3
	高圧蒸気復水器	2	4	4	4	4
	低圧蒸気復水器	2	3	4	3	2
純水装置	1	3	5	4	4	
排ガス処理設備	ガス冷却室	3	2	2	2	1
	減温塔本体	4	2	3	4	3
	本体	5	4	4	3	2
	ろ布	5	4	4	4	5
	湿式吸収塔	5	4	4	3	2
	触媒反応塔	5	4	3	3	3
余熱利用設備	活性炭、活性コークス充填塔	5	3	4	2	3
	蒸気タービン	3	5	5	5	5
通風設備	押込送風機	2	2	4	4	2
	空気予熱器	2	1	3	3	3
	誘引通風機	3	2	4	4	3
	煙道	4	2	1	1	1
	煙突	5	3	1	1	1
灰出し設備【溶融設備無し】	灰冷却装置	3	2	2	4	4
	灰搬出装置	4	2	2	4	3
	灰加湿装置	3	1	1	1	2
	灰ピット	4	3	1	1	1
	灰クレーン	2	4	4	5	4
	飛灰搬出装置	4	3	3	4	2
	飛灰貯留槽	4	3	1	2	1
	定量供給装置	4	2	3	3	3
	混練機	5	3	3	5	3
	薬剤添加装置	5	3	3	3	1
	処理物搬送コンベヤ	4	2	2	4	4

注：アンケート調査結果から重要度を1～5の5段階に評価
 (数字が大きいほど重要な項目となる。)

表 4-1 アンケート結果による各設備・機器重要度参考例(2)

設備	小分類	環境面	安全面	信頼面	保全面	コスト
焼却残さ溶融設備【溶融設備有り】	一時貯留設備	4	4	1	1	2
	ふるい分け装置	2	1	2	2	5
	乾燥装置	4	5	3	5	5
	破碎機	1	3	3	4	5
	一時貯留設備	2	1	1	1	3
	灰溶融炉（電気式）	4	5	3	4	5
	灰溶融炉（燃料燃焼式）	5	4	5	2	5
	二次燃焼装置	4	2	2	1	5
	溶融ガス減温塔	4	3	2	1	5
	集じん器	5	3	3	1	4
	誘引通風機	3	2	3	1	4
	煙道	4	3	1	1	4
	スラグ・メタル冷却装置	3	4	3	2	4
	スラグクレーン	1	4	2	2	4
	破碎（摩砕）機	1	3	3	2	3
	飛灰貯留槽	4	3	1	1	2
	混練機	5	2	2	2	3
	処理物搬送コンベヤ	3	3	2	2	3
	給水設備	機器冷却水冷却塔	3	2	3	3
排水処理設備	ろ過装置	4	1	2	2	3
電気設備	高圧変圧器	1	4	4	2	1
	高圧進相コンデンサ	1	4	3	2	1
	電動機	1	3	3	3	3
	タービン発電機	3	5	5	4	5
	直流電源装置	1	4	5	3	2
	交流無停電電源装置	1	3	5	3	2
計装設備	DCS	2	2	5	4	4
	クレーン自動運転装置	1	3	4	4	3
	ITV装置	1	1	2	2	2
	ばいじん計	5	1	4	2	2
	HCl計	5	1	4	3	2
	NOx、SOx、CO、O2計	5	1	4	3	2
雑設備	公害モニタリング装置	5	1	1	1	1
汎用機器類	バーナ類（助燃、再燃）	3	4	2	2	1
	搬送コンベヤ（不燃物、飛灰等）	2	3	2	4	3
	二次送風機・溶融押し込み送風機	2	1	3	4	2
	ブロウ（有害ガス除去用）	3	1	2	3	1
	コンプレッサ（減温用、計装用等）	2	2	4	5	4
	油圧装置（炉駆動用、粗大ごみ破碎機）	1	2	4	4	3
	ポンプ渦巻き（噴射水加圧、溶融ガス減温用等）	2	1	3	4	3
	ポンプ汚水水中（排水処理、排水用）	2	1	2	4	3
	鋼製サイロ（有害ガス除去薬品）	3	2	1	1	1
	鋼製バンカ（灰、処理物、スラグ・メタル）	3	2	1	2	1
	磁選機（ガス化炉等前処理・後処理）	3	2	1	3	3
	アルミ選別機（ガス化炉等前処理・後処理）	2	1	1	3	2
	電気盤類（高圧、低圧配電盤等）	1	4	4	3	1

注：アンケート調査結果から重要度を1～5の5段階に評価
 （数字が大きいほど重要な項目となる。）

表 4-2 アンケート結果による保全方式の実態(参考)

設備	小分類	BM	TBM	CBM	設備	小分類	BM	TBM	CBM
受入供給	計量機	△	○	○	焼却残さ溶融設備【溶融設備有り】	一時貯留設備	○	—	◎
	投入扉	○	—	○		ふるい分け装置	○	○	◎
	ごみビット	◎	—	○		乾燥装置	△	△	◎
	ごみクレーン	—	○	◎		破砕機	○	○	◎
	可燃性粗大ごみ切断機	△	△	◎		一時貯留設備	○	—	◎
燃焼・溶融設備	ごみ投入ホッパ・シュート	○	—	◎	灰溶融炉(電気式)	△	○	◎	
	破砕機	△	○	◎	灰溶融炉(燃料燃焼式)	—	—	◎	
	乾燥機	—	○	◎	二次燃焼装置	—	○	◎	
	給じん装置	—	△	◎	溶融ガス減温塔	—	△	◎	
	酸素発生装置	—	◎	○	集じん器	—	○	◎	
	窒素発生装置	—	◎	○	誘引通風機	—	○	◎	
	煙道	○	—	◎	煙道	○	—	◎	
燃焼・溶融設備ストーカ式	燃焼装置(火格子)	—	—	◎	スラグ・メタル冷却装置	—	○	◎	
	焼却炉本体・焼却炉	—	—	◎	スラッグクレーン	—	○	◎	
燃焼・溶融設備流動床式	ガス化炉	—	△	◎	破砕(摩砕)機	△	○	◎	
	不燃物排出装置	△	△	◎	飛灰貯留槽	○	—	◎	
	砂循環装置	△	△	◎	混練機	△	○	◎	
	溶融炉	—	—	◎	処理物搬送コンベヤ	△	△	◎	
燃焼・溶融設備シャフト式	ガス化溶融炉本体	—	○	◎	給水設備	機器冷却水冷却塔	△	△	◎
	燃焼室	—	○	◎	排水処理設備	ろ過装置	△	△	◎
燃焼・溶融設備キルン式	副資材受入・供給装置	—	○	◎	電気設備	高圧変圧器	—	○	◎
	溶融炉	—	—	◎		高圧進相コンデンサ	—	○	◎
燃焼ガス冷却設備	ガス化炉	—	—	◎	計装設備	電動機	△	○	◎
	熱分解残さ冷却・選別装置	△	△	◎		タービン発電機	—	○	◎
	蒸発水管	—	—	◎	直流電源装置	—	○	◎	
	過熱器	—	—	◎	交流無停電電源装置	—	○	◎	
	スートブロワ	—	○	◎	雑設備	DCS	—	○	○
	ボイラー給水ポンプ	△	○	○		クレーン自動運転装置	△	○	○
	脱気器	—	○	◎		ITV装置	○	○	○
	脱気器給水ポンプ	△	○	○		ばいじん計	—	○	○
	高圧蒸気復水器	—	△	◎		HCl計	—	○	○
	低圧蒸気復水器	—	○	◎		NOx、SOx、CO、O2計	—	○	○
純水装置	—	○	◎	公害モニタリング装置		○	○	○	
ガス冷却室	△	△	◎	汎用機器類		バーナ類(助燃、再燃)	○	△	◎
排ガス処理設備	減温塔本体	△	△		◎	搬送コンベヤ(不燃物、飛灰等)	○	—	◎
	本体	—	△		◎	二次送風機・溶融押し込み送風機	△	○	◎
	ろ布	—	○		◎	ブロワ(有害ガス除去用)	○	○	◎
	湿式吸収塔	—	△		◎	コンプレッサ(減温用、計装用等)	△	○	○
	触媒反応塔	—	△		◎	油圧装置(炉駆動用、粗大ごみ破砕機)	△	○	◎
	活性炭、活性コークス充填塔	△	△		◎	ポンプ渦巻き(噴射水加圧、溶融ガス減温用等)	○	△	○
余熱利用設備	蒸気タービン	—	○		◎	ポンプ汚水水中(排水処理、排水用)	◎	—	○
通風設備	押込送風機	—	○		◎	鋼製サイロ(有害ガス除去薬品)	○	—	◎
	空気予熱器	△	△		◎	鋼製バンカ(灰、処理物、スラグ・メタル)	○	—	◎
	誘引通風機	—	○	◎	磁選機(ガス化炉等前処理・後処理)	○	△	◎	
	煙道	○	—	◎	アルミ選別機(ガス化炉等前処理・後処理)	○	△	◎	
	煙突	○	△	◎	電気盤類(高圧、低圧配電盤等)	△	○	◎	
灰出し設備【溶融設備無し】	灰冷却装置	△	—	◎					
	灰搬出装置	△	—	◎					
	灰加湿装置	○	—	◎					
	灰ビット	○	—	◎					
	灰クレーン	—	○	◎					
	飛灰搬出装置	△	—	◎					
	飛灰貯留槽	○	—	◎					
	定量供給装置	△	△	◎					
	混練機	△	△	◎					
	薬剤添加装置	○	—	◎					
	処理物搬送コンベヤ	○	—	◎					

- ◎ 50%以上 : 主にこの方式で保全する
- 20%以上 50%未満 : 有力な保全方式の一つ
- △ 10%以上 20%未満 : 必要に応じて選択する
- 10%未満 : 適さない

参考資料5 長寿命化総合計画による延命化効果

1. 長寿命化総合計画における延命化の状況

環境省が実施した「平成 30 年度一般廃棄物処理施設に係るインフラ維持管理・更新費見直し及び個別施設計画の見える化調査（以下、「平成 30 年度インフラ調査」という。）」及び「令和元年度一般廃棄物処理施設のストックマネジメント支援業務（以下、「令和元年度ストックマネジメント調査」という。）」では、自治体が策定している長寿命化総合計画（長寿命化計画を含む）を収集し、各施設の延命化計画における施設の更新時期などの情報を整理している。

表 5-1 は、長寿命化総合計画における施設種類別の延命化工事開始年と延命化しない場合の更新年数、延命化を行った場合の総運転年数を集計したものである。

施設の種類によって多少異なるものの、延命化を行わない場合は 24～27 年程度で施設更新をする想定であるのに対し、延命化を行った場合の総運転年数は 35～39 年となっており、11 年～12 年程度の延命化が計画されていることを示している。

表 5-1 施設種類別の延命化工事開始年、総運転年数実績

施設種類	施設数	延命化工事 開始年	延命化なしの 更新年数	延命化後 総運転年数
バッチ運転	5	22.2	24.2	34.6
准連続運転	11	23.4	27.0	38.7
全連続運転(発電なし)	32	23.3	26.7	38.4
全連続運転(発電付き)	65	19.6	24.4	35.9

データは自治体が策定している長寿命化総合計画を整理したもの。

定義は以下のとおり。

「延命化工事開始年」: 稼働開始から延命化工事を開始するまでの年数

「延命化なしの更新年数」: 延命化工事を実施せずに施設の更新を行う場合の、現施設の稼働開始から新施設の稼働開始までの年数

「延命化後総運転年数」: 延命化工事を実施した場合の現施設の総運転年数

なお、「延命化なしの更新年数」は長寿命化総合計画上の仮定の年数であり、延命化工事をしない場合の実際の更新年数は異なる可能性がある。

2. 個別施設の延命化の状況

長寿命化総合計画で示されている延命化しない場合の更新年数と延命化工事開始年（運転開始から何年目に延命化工事を開始しているか）及び、延命化工事後の総運転年数を一般廃棄物処理施設の種類別に整理を行った。

図 5-1 は、延命化しない場合の更新年数を横軸、延命化工事を行った場合の総運転年数を縦軸に施設種類別にプロットしたものである。

いずれの施設も延命化工事によって運転年数を 10 年前後伸ばす計画であることがわかる。なお、平成 27 年度より基幹的設備改良事業が一部見直され、築 25 年未満の施設については、基幹的設備改良事業後、10 年以上施設を稼働することが必要となっている。

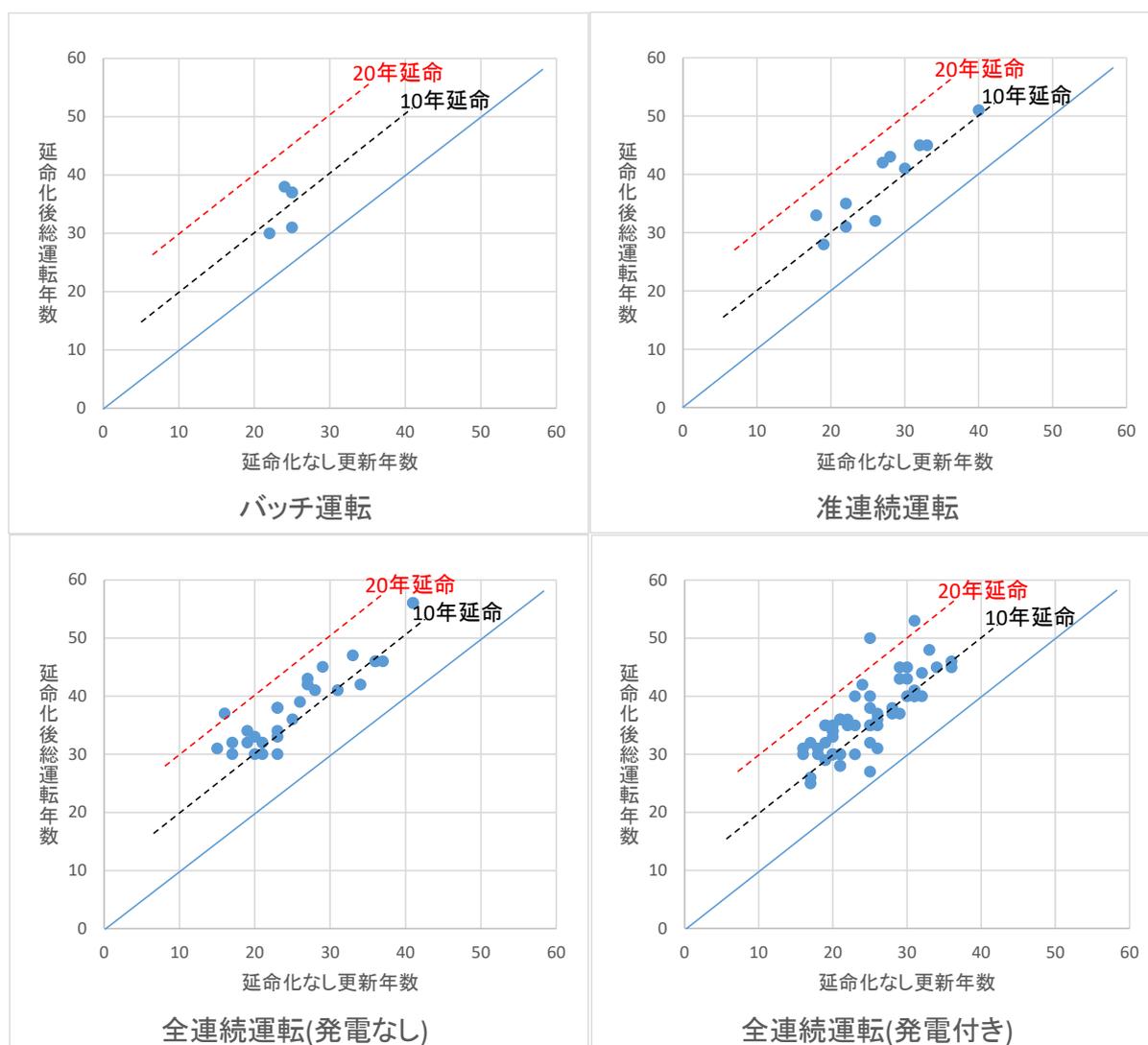


図 5-1 延命化工事による施設運転年数延長の効果

図 5-2～図 5-4 は、延命化工事開始年と延命化工事後の総運転年数を施設ごとに棒グラフで示したものである。

図 5-2 のバッチ運転施設では、20 数年時点で延命化工事を開始して、30～38 年程度まで総運転年数を伸ばす計画としている。准連続運転施設では、約 20～30 年時点で延命化工事を開始して、30～40 年超まで総運転年数を伸ばす計画としており、総運転年数が 50 年を超える計画の施設もある。

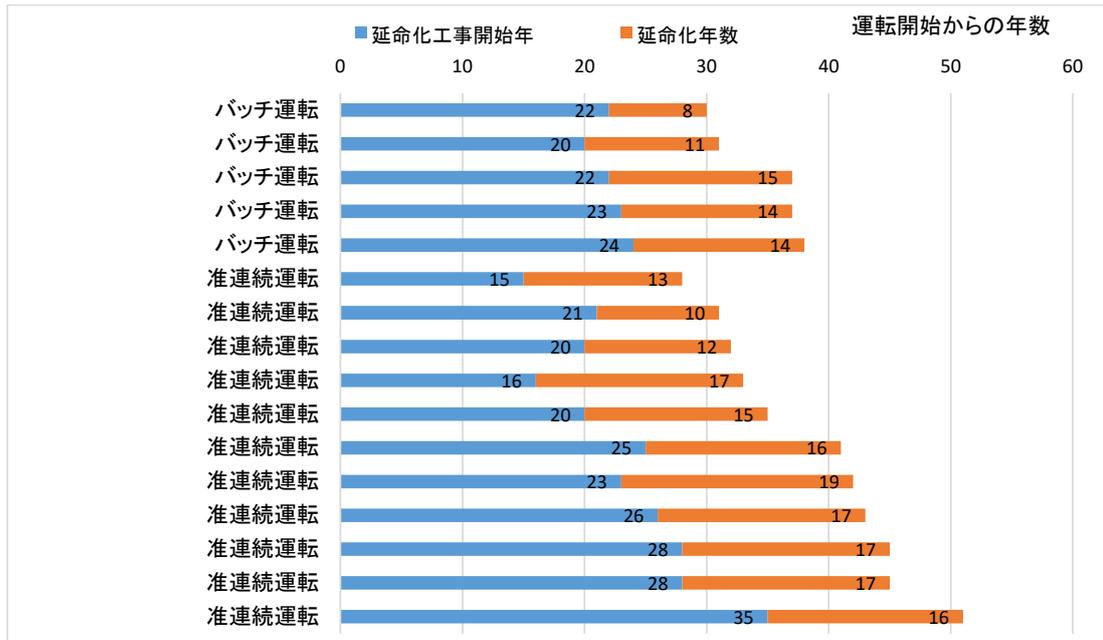


図 5-2 焼却施設(バッチ運転、准連続運転)の延命化工事開始年と総運転年数

図 5-3 の全連続運転（発電なし）施設では、20 年程度で延命化工事を行って 30～40 年近くまで総運転年数を伸ばす計画の施設と、30 年程度で延命化工事を開始して 40～50 年近くまで総運転年数を伸ばす計画の施設があり、総運転年数が 50 年を超える計画の施設もある。

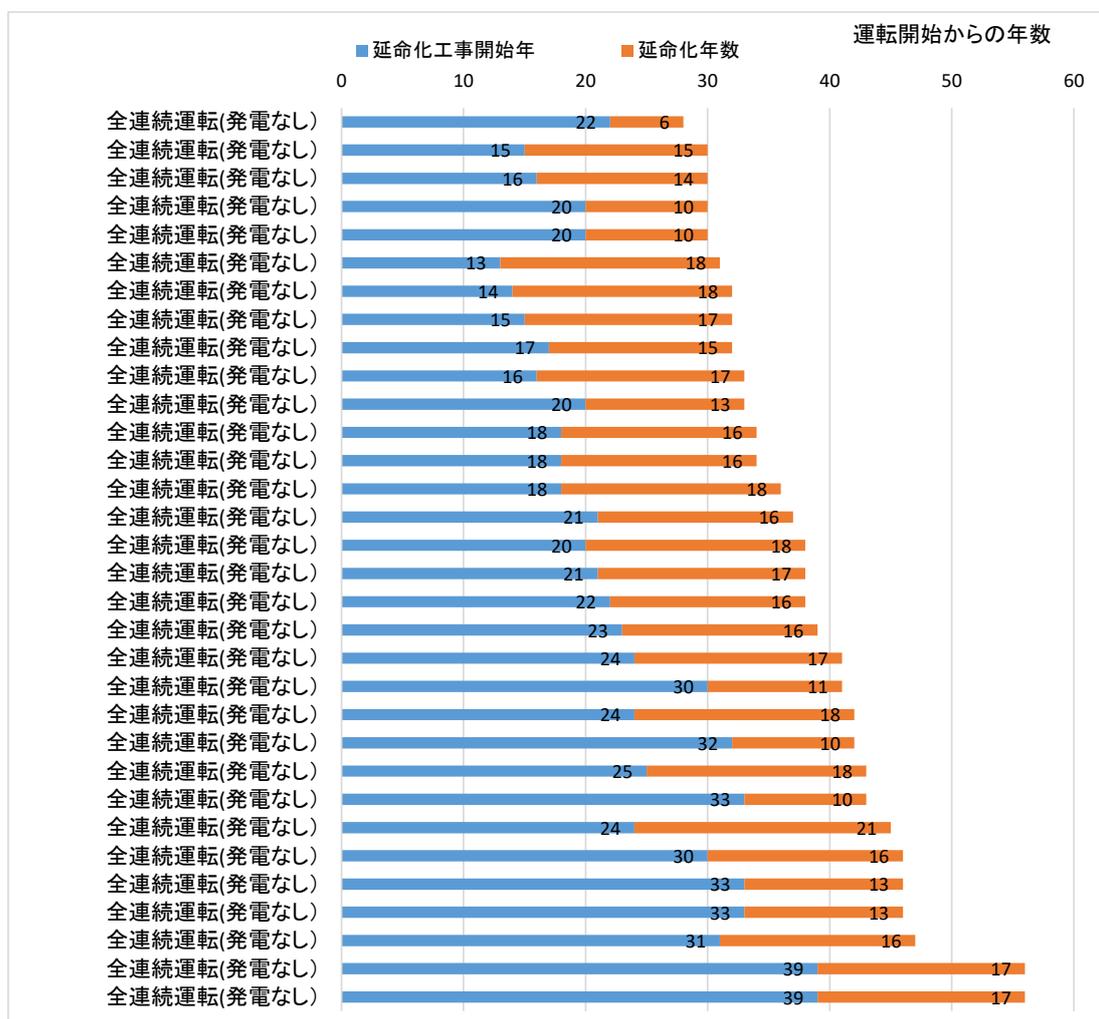


図 5-3 焼却施設(全連続運転:発電なし)の延命化工事開始年と総運転年数

図 5-4 の全連続運転（発電付き）施設では、15～20 年程度で延命化工事を開始して 30～35 年程度まで総運転年数を伸ばす計画の施設が多く、25～30 年程度で延命化工事を行って 40～50 年程度まで総運転年数を伸ばす計画の施設は比較的少ない。

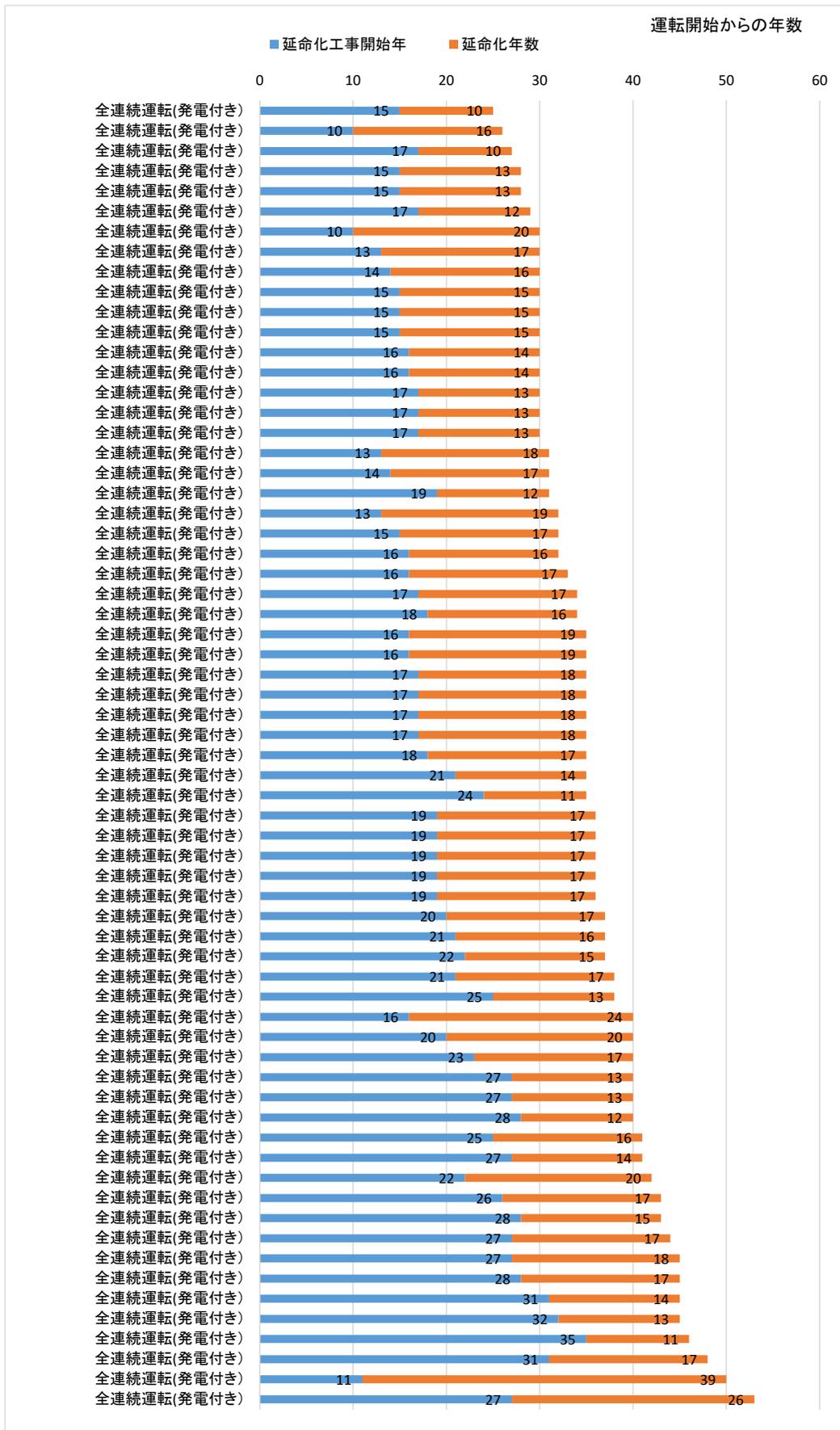


図 5- 4 焼却施設(全連続運転:発電付き)の延命化工事開始年と総運転年数

参考資料6 長寿命化総合計画における費用情報

1. 一般廃棄物処理施設の延命化工事費・新施設建設費

環境省が実施した「平成30年度インフラ調査」及び「令和元年度ストックマネジメント調査」では、自治体が策定した長寿命化総合計画（長寿命化計画を含む）を収集し、各計画の廃棄物処理LCC算出に採用された延命化工事費と新施設建設費の情報を整理している。

延命化工事費と新施設建設費を各施設の規模で除算した延命化工事費単価、新施設建設費単価を一般廃棄物処理施設の種類別に整理を行った結果を図6-1～図6-2に示す。図6-1の延命化工事費単価では、横軸に施設規模（トン/日）、縦軸に延命化工事費単価（千円/（トン/日））としてプロットしている。ばらつきが非常に大きくなっているが、これは、規模は同じでも延命化のために必要となる工事の範囲が施設によって異なるためであり、長寿命化総合計画においてどの程度の工事費を見込んでいるのかについて、あくまでも参考例として示すものである。

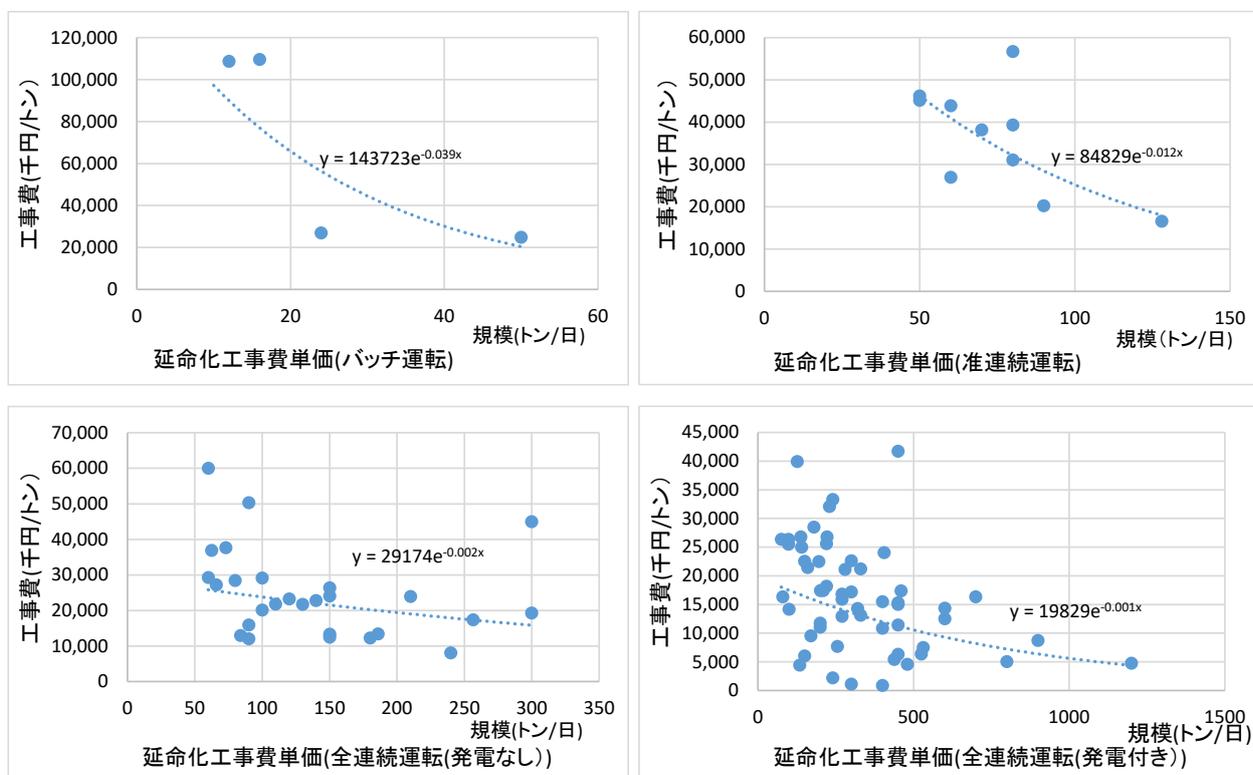


図 6-1 延命化工事費単価(長寿命化総合計画記載データ)

図 6-2 の新施設建設費単価についても同様に、横軸を施設の規模、縦軸は建設費を施設の処理能力で除算した建設費単価としている。ばらつきはあるものの、いずれの施設種類についても規模が大きくなれば建設費単価が低くなる傾向がある。ただし、近年は建設費が高騰しているため、各施設において廃棄物処理 L C C 算出を行う場合には、類似施設の直近の建設費動向を調べて、建設費を推計する必要がある。また、建設費は変動が大きいため、計画段階と実際の工事金額に乖離が出る可能性があることに留意する必要がある。

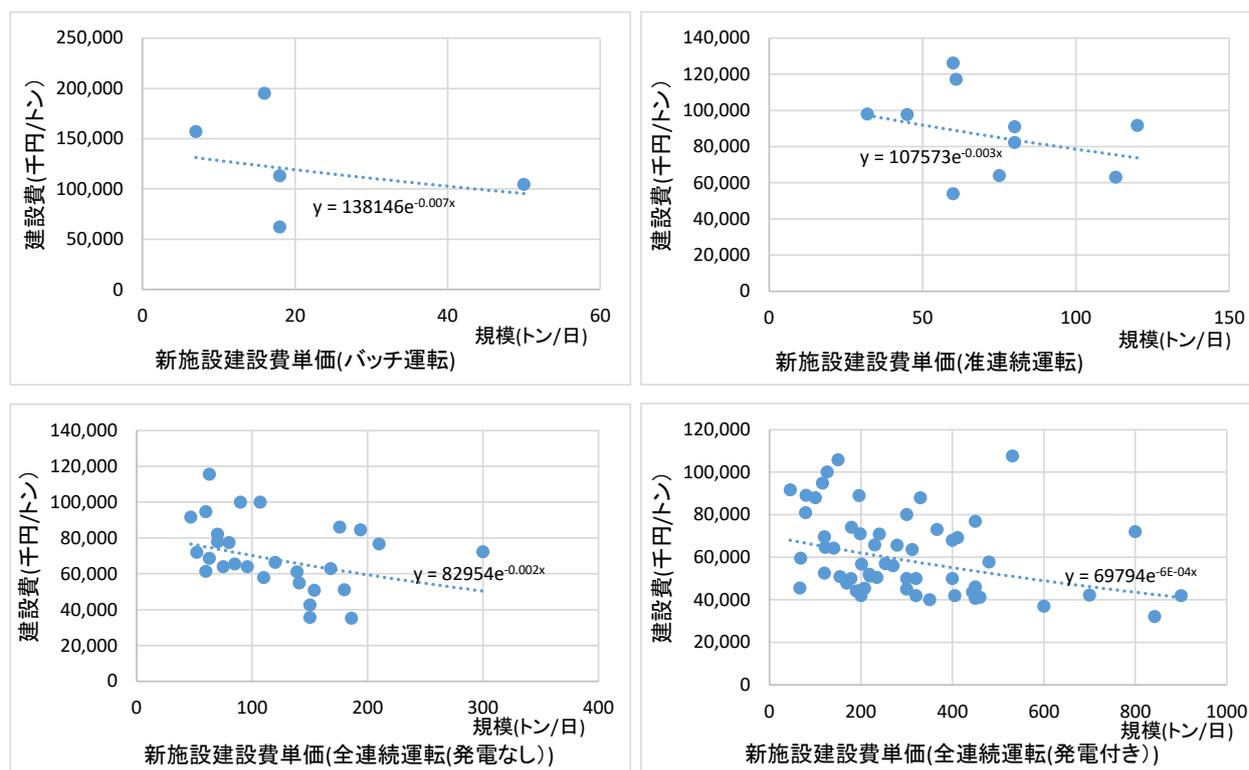


図 6-2 新施設建設費単価(長寿命化総合計画記載データ)

2. 一般廃棄物処理施設の点検補修費

環境省が実施した「平成 30 年度インフラ調査」及び「令和元年度ストックマネジメント調査」では、自治体が策定した長寿命化総合計画（長寿命化計画を含む）を収集し、同計画で示されている点検補修費を施設建設費で除算した値（点検補修費割合）を一般廃棄物処理施設の種別に整理を行っている。図 6-3 は施設建設費に対する点検補修費割合の累積値を施設種類ごとに平均値を計算してプロットしたものであり、図 6-4 は施設種別に個別施設のデータをプロットしたものである。

図 6-3 の施設種類ごとの平均をみると、焼却施設については、稼働から 30 年程度で建設費と同額程度の点検補修費の負担を行っていることがわかる。

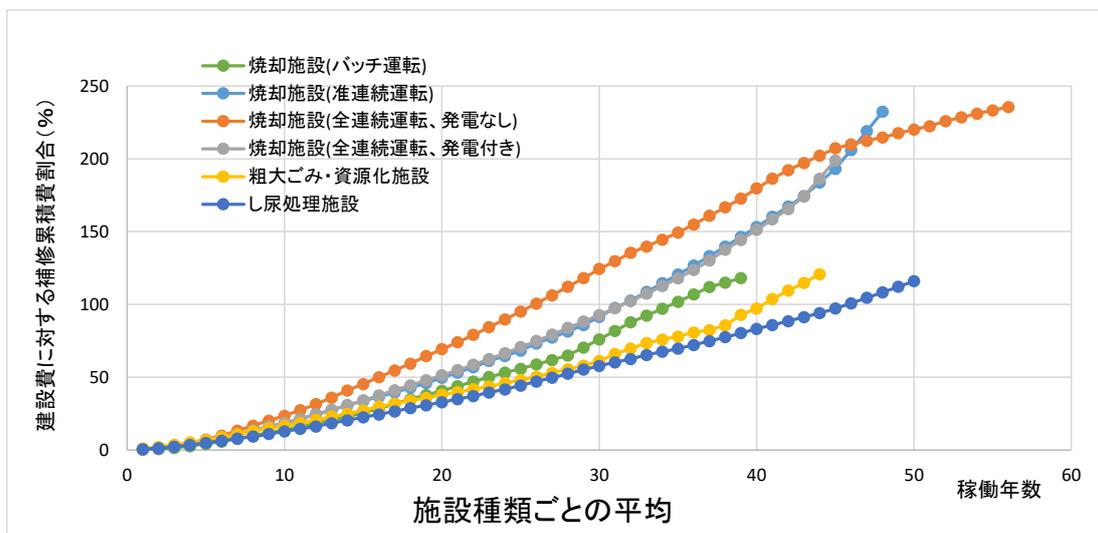


図 6-3 建設費に対する点検補修費の累積割合 施設種類ごとの平均

(データは長寿命化総合計画記載数値で、実績値と予測値を含む)

施設種別に個別施設のデータを示す図 6-4 をみると、施設ごとのばらつきが非常に大きいことがわかる。例えば、全連続運転の発電付き施設では、点検補修費の累積が建設費を超えるのが、運転開始から 10 数年の時点の施設もあれば、40 年程度かかる施設もある。

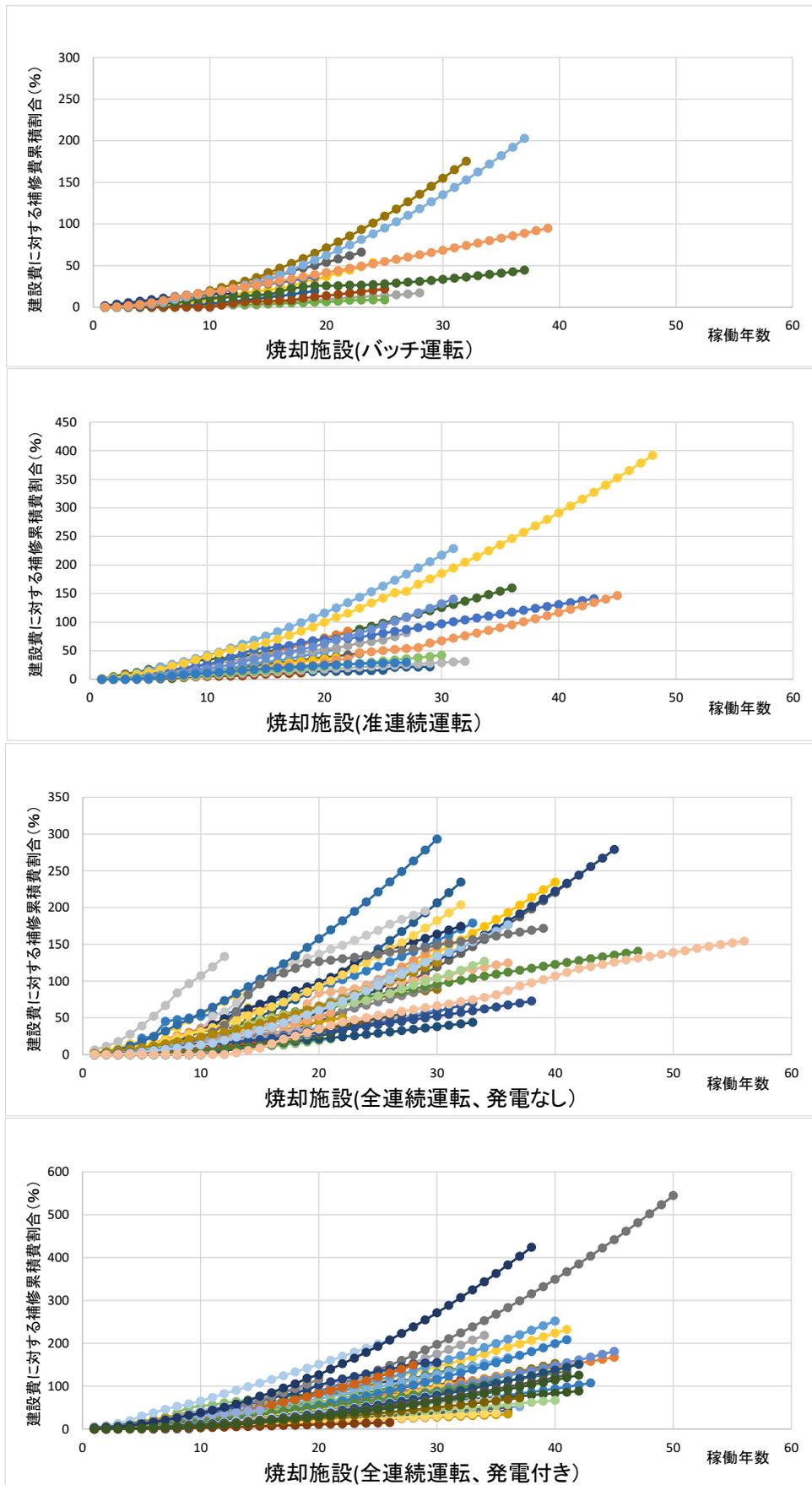


図 6-4 建設費に対する点検補修費の累積割合 施設別

廃棄物処理施設におけるストックマネジメント
導入手法調査検討会検討委員名簿

- 青井 透 群馬工業高等専門学校環境都市工学科 教授 (平成 21 年度委員)
- 岩堀 恵祐 静岡県立大学環境科学研究所 教授 (平成 21 年度委員)
- 角田 芳忠 社団法人日本環境衛生施設工業会 技術委員長 (平成 21 年度委員)
- 副委員長 栗原 英隆 社団法人全国都市清掃会議 技術部長 (平成 20、21 年度委員)
- 佐藤 信義 社団法人日本プラントメンテナンス協会 (平成 20、21 年度委員)
MO SMS 研究委員会主査 東京支部副支部長
- 高岡 昌輝 京都大学大学院工学研究科 准教授 (平成 20、21 年度委員)
- 委員長 武田 信生 立命館大学 エコ・テクノロジー研究センター センター長
(平成 20、21 年度委員)
- 廣勢 哲久 環境衛生施設維持管理業協会技術部会長 (平成 20 年度委員)
- 吉葉 正行 首都大学東京 大学院 理工学研究科 機械工学専攻教授
(平成 20 年度委員)

五十音順、敬称略

令和2年度廃棄物処理施設長寿命化計画策定支援

ワーキンググループ委員名簿

小田原 伸幸	一般財団法人 日本環境衛生センター 東日本支局 環境事業本部 環境事業第三部 技術審議役
竿崎 宗春	東京二十三区清掃一部事務組合 建設部 建設課 施設調査係
委員長 田崎 智宏	国立研究開発法人 国立環境研究所 資源循環・廃棄物研究センター 循環型社会システム研究室長
増田 孝弘	一般社団法人 日本環境衛生施設工業会 技術委員会委員長
森本 清幸	一般社団法人 環境衛生施設維持管理業協会 施設調査・関連団体グループ代表

五十音順、敬称略