

資料 新施設建て替えへの背景と必要性…プラント更新との比較

現在のクリーンセンターは建物高さ、煙突高さを抑え、圧迫感のない施設とし、鉄筋コンクリート造タイル張りとした上で周囲を樹木で囲うなど、周辺環境に配慮し、外部への影響を可能な限り抑える思想で建設されている。そのため、外観からは「なぜ建て替えが必要か？」が判らないという声もある。しかし、建物の中はまさに工場であり、7～8割が機械のため、稼働から24年が経過し、主要設備である焼却炉、ボイラーの耐用年数30年に近づきつつある。以上のことから、新施設建て替えへの必要性を、プラント更新との比較を主眼に置き、以下の項目で整理した。

1. なぜ建て替えが必要なのか。

現在、クリーンセンターは、稼働24年が経過し、これまで予防保全を念頭においた定期整備、平成8年から12年にかけての基幹整備、ダイオキシン対策工事を実施し、安定的なごみ処理を継続してきた。

平成8年からの整備工事は、焼却炉の部分改修、電気集塵機からバグフィルタへの入替えなどを行ったものであり、大規模な全体更新工事は行っていない。ここで更新されなかった焼却炉本体、ボイラーの寿命は30年とされており、今後、寿命に近づくとボイラーに突発的な蒸気漏れなどを起こすリスクが高くなる。もし、ボイラーで噴破等が発生し多量の蒸気漏れを起こした場合、ボイラー、焼却炉そのものの損害だけでなく、排ガスの冷却機能がなくなり、その後のバグフィルタのろ布の焼損などが考えられる。この場合、事故が拡大し周辺住民の安全がおびやかされる可能性がある他、施設の長期的な停止を余儀なくされる。施設の使用停止は、即ごみ処理ができなくなることを意味し、あってはならないことであり、そういったことを回避するために施設の更新を検討するものである。また東京都23区清掃一部事務組合での施設稼働年数で35年以上稼働した例はなく、適切なメンテナンスにより、延命化を図ったとしても35年が限界とした報告もある。

次に現在のごみ質は設計上限にあることから、焼却炉及びボイラーへの影響や処理能力の低下が起きることが予想される。ごみ質の高質化により、焼却炉内のごみの燃焼に変化が見られ、乾燥段で燃え始めており、乾燥段の側壁や上部耐火物の損傷が懸念される。またごみの燃焼速度が速くなっており、乾燥段で燃え始め、燃焼段前半で燃焼完結している。当初設計では燃焼段後半での燃焼完結の考えで設計されており、焼却炉にごみ質が合っていない状況である。そこで現在のごみ質に合わせた設計の見直しを行い、今のごみ質に合致した施設の構造を検討し、より安全かつ安定的なごみ処理、エネルギー回収などを導入し、効率的な施設に更新することが望ましいと思われる。

ごみ処理施設は市民の暮らしに直結する、必須のインフラストラクチャー（都市基盤）となる施設であり、工場の停止は許されない。そのため、予防保全の考えから機械設備のメンテナンスを行ってきた。しかしながら平成17年度に実施された精密機能検査の結果から、主要設備の耐用年数により建て替えの必要性が提起されたことは、今後平成26～30年度以降には機械類の予防保全で対応できる域を超え、リスク管理の観点から安全性の確保が危ぶまれることを意味しており、それまでに確実に新施設を稼働させ現施設とバトンタッチさせる必要がある。

●今後の機能停止が懸念される箇所

灰ピットは、灰を貯留していることから灰の成分による影響などで底部、側壁はコンクリート部に爆裂等の損傷を与え、現在は補修により対応している。コンクリート表層だけでなく、内部の鉄筋が腐食・膨張し、これに伴いコンクリート壁に生じる亀裂より水分が入り更なる腐食が進んでいる状況から今後損傷する範囲が大きくなり、大規模な改修が必要と予想される。

■排水処理水槽は、排ガス処理用の洗煙水などを貯留している。この水槽はコンクリートの内側にライニングが施工されている。そのライニングに剥離が発生し、補修を行った実績がある。現在、定期清掃時の水槽内部点検では大きな損傷はないが今後ライニングの劣化が激しくなると水槽からの漏洩といった重大な事態を招く可能性がある。なお、この補修には長期の全炉休止期間が必要である。

■施設内は、電源供給や制御を行っている配線が複雑に入り組んでおり、この配線は経年劣化により、漏電などを起こす可能性が高くなっている。配線の漏電、制御配線、制御機器の劣化による機器停止の頻度が多くなることが予想される。また制御機器類については生産中止により、供給停止しているものもある。これにより部品交換による対応がとれないため、設備改造などが必要となるので長期的な設備停止も懸念される。

■配管類については、経年劣化による腐食などで配管の漏れを起こす可能性が高くなっている。配管に漏れが発生した場合、施設の停止及び配管周辺への二次的被害も想定される。

■排ガス系統ダクトに腐食が発生している。今後この腐食が進行し、施設内に排ガスの漏れを起こす可能性が高くなっている。排ガスの漏れを起こした場合、周辺設備の腐食などの二次的損傷と労働災害などの危険性があり、施設停止を余儀なくされる。

* 今後、様々な突発的な故障の頻度が多くなることが予想され、このことにより施設の全停止、系統停止などの事態を招くことより、安定的なごみ処理の継続が危ぶまれる。このことは市民生活への大きな影響を与える可能性となる。また故障のレベルによっては施設の安全性を確保することが困難な事態も考えられる。

平成 17 年度に実施した廃棄物処理法に定められる施設の精密機能検査で、現クリーンセンターの耐用年数について、平成 26～30 年度での建て替えの必要性が提起された。また、清掃工場は市民の暮らしに直結する、必須のインフラストラクチャー（都市基盤）となる施設であり、工場がダウンすることが許されない。そのため、24 年間、予防保全の考えから機械類のメンテナンスを行ってきた。しかしながら、精密機能検査の結果から主要設備の耐用年数により建て替えの必要性が提起されたことは、機械類の予防保全の域を超え、リスク管理の観点から平成 26～30 年度で確実に新施設を稼働させ、現施設とバトンタッチさせる必要がある。

◆今後の機能停止が懸念される箇所の現在の状況

灰ピットの損傷状況（平成 15 年）



- ・ 灰ピットのコンクリートが欠落し、鉄筋が露出している状況（補修前）

排水槽



- ・ 排水槽内のライニング面に今後クラックなどの発生が懸念される。

施設内の配線



- ・ 電線に漏電等発生した場合、原因調査とした場合、改修に時間を要する。

制御盤内各種機器類



- ・ 盤内の機器類経年劣化による故障が発生懸念される。

施設内の各設備への給水配管



- ・ 経年劣化などにより、配管の漏水などが懸念される。

排ガスダクト



- ・ ダクトの腐食により、排ガスの漏れが懸念される。

●施設長期使用におけるリスク度合

ごみ処理施設に限らず、機械類はそもそも、寿命があるもので、それを超えて使い続けると、急激に故障頻度が増えてくる。

頻繁に故障が増えても、特段大きなリスクや人命に関わらないものであれば良いが、ごみ処理施設はその性質上故障や事故になった場合に、市民生活への影響や、近隣住民への大きなリスクとなる可能性もある。

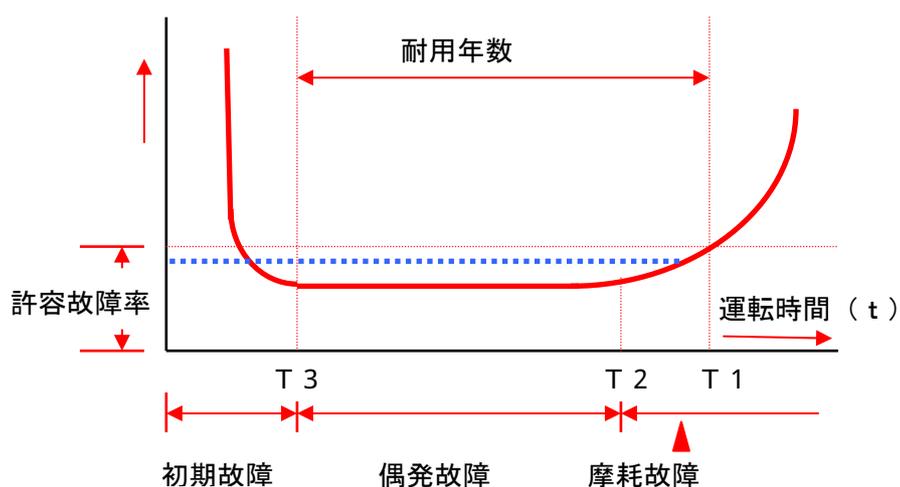
そこで、クリーンセンターは、耐用年数以内を一つの目安とし、機器更新などを実施することが重要である。決して、長寿命とリスクを取引するものでない。

参考資料

故障率曲線

- 初期故障期 : 製造不良、設計不良などのため、使用開始とともに劣化、故障してしまう時期
- 偶発故障期 : 不良品が初期故障で十分除外されてしまった後、ごく稀にしか故障が発生しない安定した時期
- 摩耗故障期 : 部品などに摩耗や劣化が蓄積してきて故障が増加してくる時期（この時期が早く来るか遅く来るかはそれまでの使用状況によって変化します）

<経年劣化と故障率について>



2. なぜ今から検討するのか。

ごみ焼却施設の整備にあたっては、施設の計画・設計や環境影響調査などの各種調査、住民説明、都市計画などの届出、許認可、建設工事といった段階を経る必要があり、概ね8年から10年程度の期間を要す。新規用地取得が必要となった場合には、さらに合意形成・用地取得の期間を別に必要とする。

◆設備機器の耐用年数

順位	保全重要設備	予測更新年度	主要装置	～1989 (H2)	～1994 (H6)	～1999 (H11)	～2004 (H16)	～2009 (H21)	～2014 (H26)	～2019 (H31)
1	燃焼設備	平成26年度頃	給じん装置 火格子駆動装置等	31年						
2	燃焼ガス冷却設備	平成25～27年度頃	ボイラ本体 ガス冷却塔 蒸気復水器等	30年						
3	排ガス処理設備	平成25～26年度頃	ろ過式集じん器 有害ガス除去装置等	H10-12更新・新設 H4増設,H12更新 15-17年 15-23年						
4	灰出し設備	平成21年度頃	灰押出装置 灰コンベヤ 灰クレーン ダスト固化装置等	H10-12新設 H7,8更新 14-16年 19-20年						
5	受入供給設備	平成26年度頃	ごみクレーン等	H8,9更新 H8,9更新 15-16年 15-16年 H9改修 25年 18年						
				H12更新 15年						

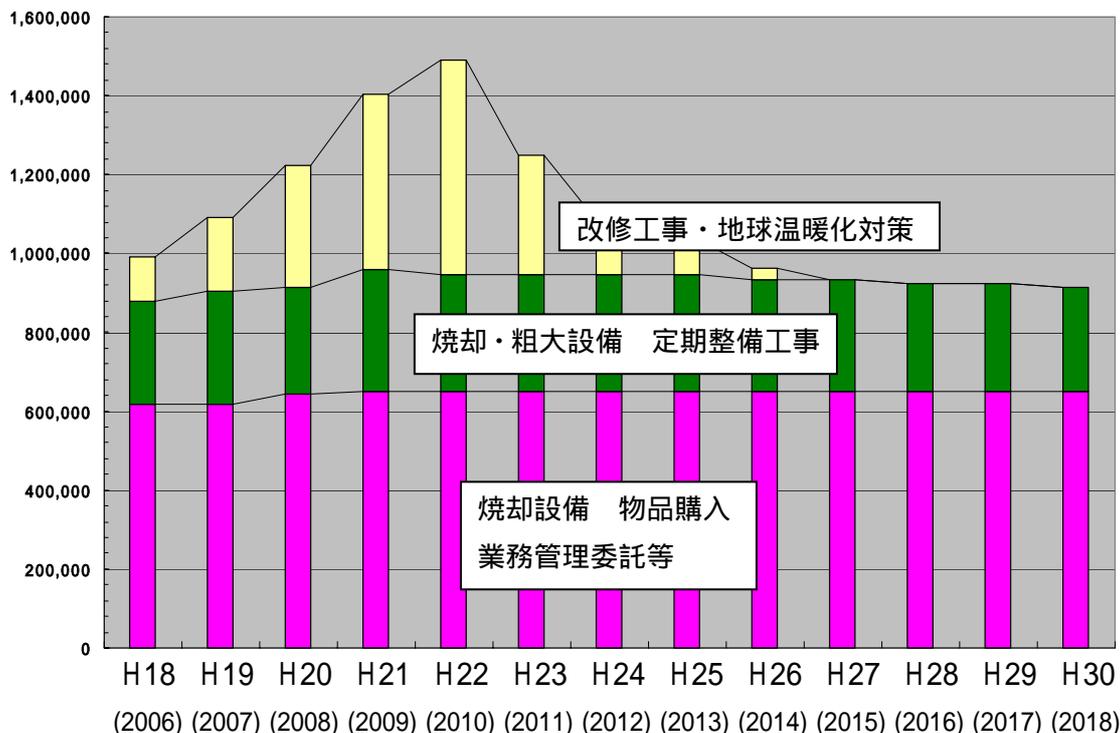
◆過去の補修履歴

設備名称	前回更新年度	S59～H1	H2～H7	H8,H9基幹整備	H10～H12DXN対策	H13～H16	H17～
受入供給設備	平成10,12				10計量機 12ごみクレーン		
燃焼設備	平成8～11	元耐火	2火格子	8,9投入,火格子	10,11耐火物	16耐火	
排ガス冷却設備	平成8～12				10-12ガス冷		
排ガス処理設備	平成7,8 平成10～12		7有害	8有害ガス除去	10-12集じん器	15,16 ろ布	17ろ布
通風設備	平成10～12				10-12送風機		
灰出し設備	平成8,9			8,9コンベヤ			
排水処理設備	平成9,10			9タンク類 10活性炭吸着塔			
雑設備その他				9水槽		13エアシャワー	17空気圧縮機
電気・計装設備	平成8,9			8公防監視装置 9配線交換			
建築設備		元外壁	2外壁		10冷却塔建屋 12煙突壁面	14外壁	

3. 現クリーンセンターの稼働年数はいつまでか。

現施設は、平成 26 年度には稼働 30 年となり、焼却炉・ボイラーといった中枢設備の耐用年数となる。今後 10 年間に必要となる補修を前倒し、平成 30 年度まで稼働可能とする。

◆現クリーンセンター施設管理運営経費 10 ヶ年一覧
(千円)



4. 現クリーンセンターをプラント更新できないのか。

プラント更新とは、建物はそのまま残してプラント(工場設備)だけを入れ替えるものだが、実際は建物のかかなりの部分を壊さざるを得ない。またプラントの建物内の配置に制約がある。なお更新工事費についても煩雑な工事となり決して安くはなく、かなりの工期の長期化も懸念される。

ごみの高質化に起因するガス量の増加によるボイラー能力を増大するなど設備容量を見直す必要があり、この容量の見直しにより、設備の幅、高さの変更が必要となった場合、建物内に収まらない可能性があり、増築が必要となる可能性もある。

建物が設備ごとに壁で隔てられており、またごみピット、灰ピット及び各種水槽の配置は変更できないため、焼却炉、排ガス処理設備の配置に制約があり、効率的プラント配置が困難であり、決してベストな計画とならない。またその後の維持管理に支障が考えられる。

工事による配線切断、誤操作などによる突発的な施設停止が危惧され、施設、設備が停止した場合、原因調査や復旧に時間がかかり、施設の安定処理や安全面で支障をきたす恐れがある。

更新工事を行うには、工事エリアとそれ以外を完全隔離し、施設の運転員などに影響のないようにする必要があり、この仮設費も多額である。また施設管理面でも立ち入り禁止区域ができることにより、突発的な故障の対応などに大きな障害となる。

搬入出車両と工事車両の動線が混在することになり、車両の安全面に不安がある。

また大型機器類の据付けの際、大型クレーンを使用するため、構内道路の通行止が発生する。

プラント更新は、建物の最上階床を部分的に壊し、大型機器類を搬出入するための開口を作り、機器撤去据付けを行うため、工期がかかり、コストも割高となる。

現在の建物を残し、防災拠点としての位置づけから現状の耐震性を 1.25 倍割増す場合、建物内が補強材により、狭くなり、更新機器の収まりが悪くなり、作業動線が狭くなることなどが考えられる。

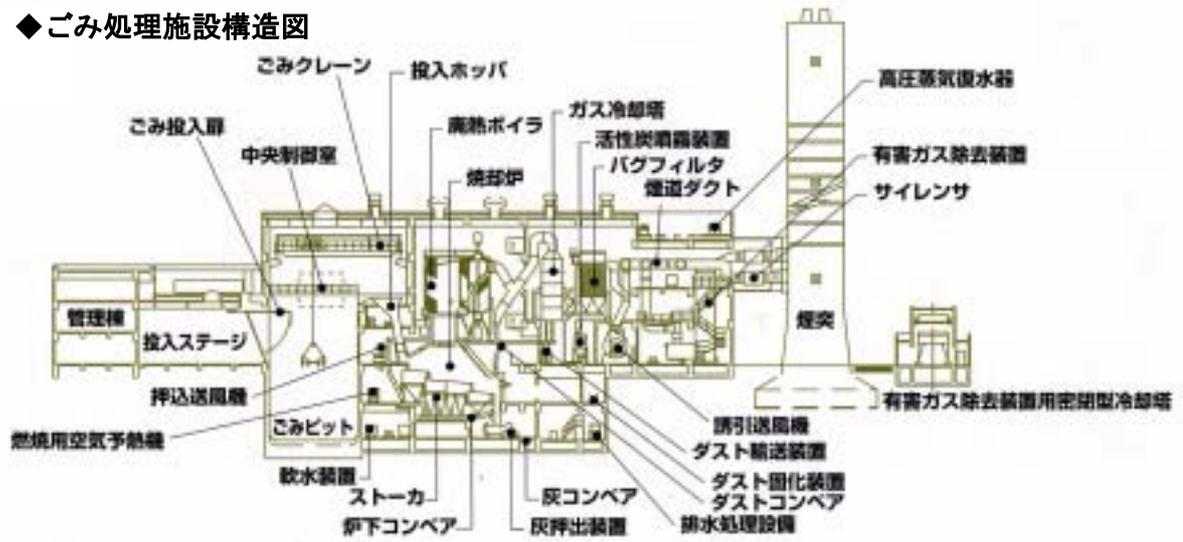
ごみピット、灰ピットなどの共通部分の改修の際、ごみの処理を外部に依存することによる建て替え時には必要ないコストが発生する。

- 現クリーンセンターは市役所に隣接する街中の施設であり、周辺的生活環境に配慮し、音・振動・臭いが漏れないよう、鉄筋コンクリートの頑丈な造りになっている。鉄筋コンクリート造の建物の増築には、荷重変更による耐震を含めた建物の構造計算をやり直し、基礎構造の変更も見据えた大規模な改修・補強が必要となる。
- 焼却施設は、中身のプラント設備が主役であり、これに合わせて建物が造られるべきであるのに対し、建物に合わせてプラントを入れ込むためさまざまな制約が生じ、よりよい施設にリフォームすることは困難である。実際に、東京二十三区清掃一部事務組合では、建物を残したプラント更新が行われた事例が存在するが、コスト面も含めた総合的な観点からプラント更新に必ずしもメリットが生まれないとし、施設整備の方針を改められている。
- 工事期間が3～4年必要であり、その間、工場を稼働しながらの工事となる。周辺他市の支援も考えられるが、周辺他市の焼却施設は余裕が少なく、長期的な処理委託が難しいことから、本市の発生する可燃ごみは処理しながら焼却施設の更新を進めていくことが前提となり、稼働しながらすべての設備機器を交換することは極めて困難な工事となる。
- 建物本体を残すとしても、コスト的にも70%を占める焼却設備はすべて入れ替えるため、コスト的にも新設する場合と中身を更新するコストと変わらない、むしろ、制約条件がコスト高の要因になる。

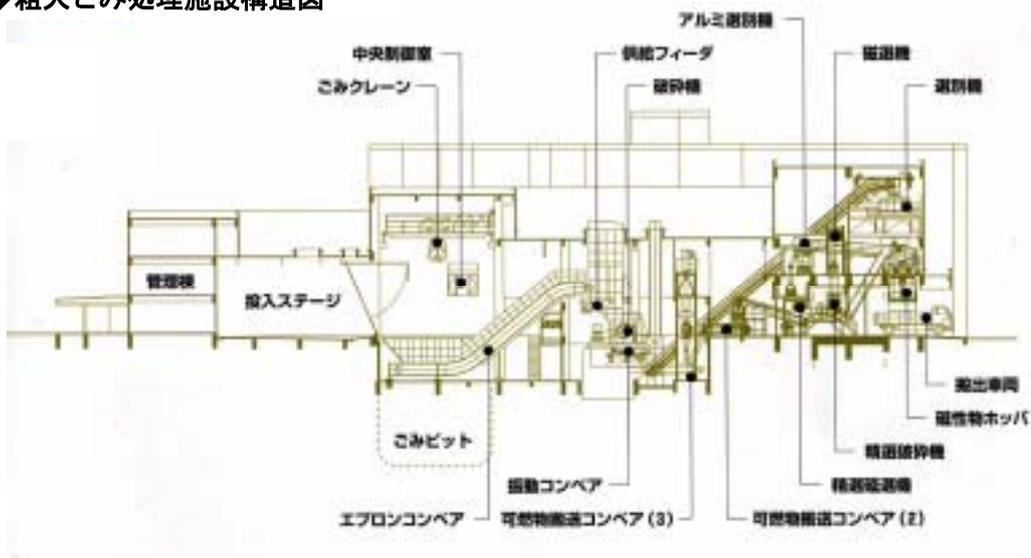
◆工事及び問題点についての比較

	プラント更新	新 築（建て替え）
プラント 工事	<p>1. 1炉稼働しての建屋内の工事</p> <p>①工事が煩雑である、危険も多く事故の発生リスクが高い。</p> <p>②配管・電気配線・ダクト工事で、新旧の分けや交差等で煩雑となり、トラブルのリスクが多くなる。</p> <p>③同一敷地でごみ関係車両と工事車両との調整や、工事関係設備との調整で炉の運転にも支障をきたす。</p>	<p>①工事が計画的に実行でき、危険箇所も少なく、事故のリスクも低く抑えることができる。</p> <p>②新規工事なので、配管や電気配線・ダクト関係は整備された状態に設置されトラブルのリスクも低い。</p> <p>③ごみ関係の車両との交差もなく、設備関係も完全に分離することが可能なため、炉の運転には何ら影響がない。</p>
建設工事	<p>1. 耐震強度の増強</p> <p>①新耐震設計法は導入されているが、施設の重要度を考慮した用途指数（$I = 1.25$）は入っていない。用途指数（I）を導入するとしたら、建物全体の耐震診断を行い、さらに係数（I）に見合う補強を補強設計で導入し、工事を実施する必要がある。</p> <p>2. 増改築工事</p> <p>①プラント荷重の増加や屋根の増設等で鉛直荷重時応力や地震時応力の増加により、既存の柱、梁部材がNGとなるリスクが多く、補強が不可能な部分も生じる。</p> <p>②地下部分と1階部分の工事 上部構造体を支持しながら、下部工事を行うため、非常に大掛かりな工事をなり、非現実的と考えられる。</p>	<p>1. 耐震強度の増強</p> <p>①地域の避難施設としてや、震災後のごみ処理施設としての重要度を新耐震設計法の用途指数 $I = 1.25$（市基準）を導入した設計が可能である。又、プラント設備も含めて、耐震強度の増強が可能である。</p> <p>2. 新築工事</p> <p>①荷重に見合った詳細な設計が可能で、耐震性にもすぐれた建物ができる。</p> <p>②一般的な工法で施工が可能である。</p>

◆ごみ処理施設構造図



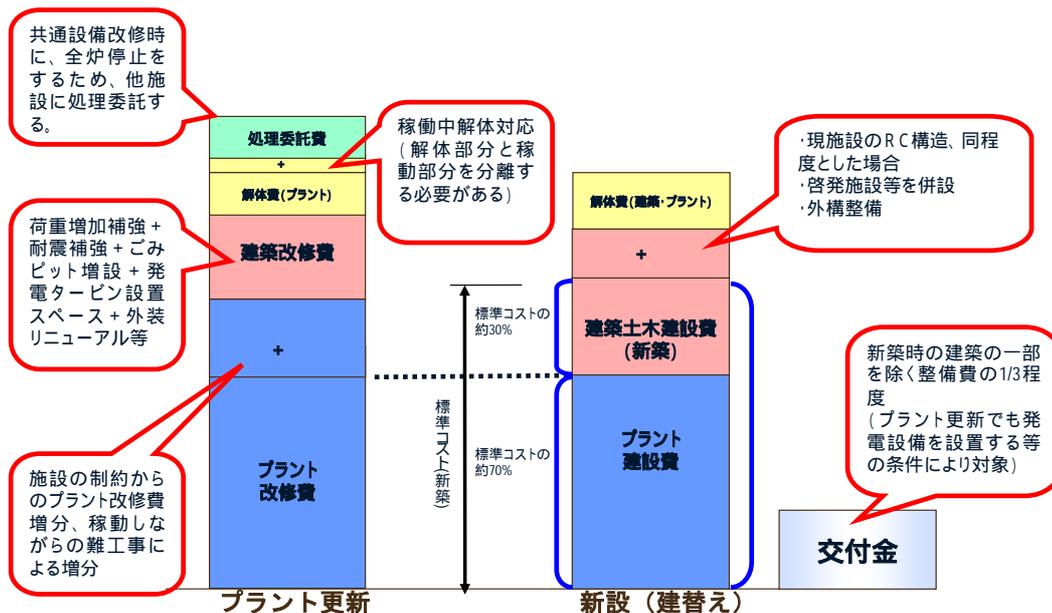
◆粗大ごみ処理施設構造図



5. プラント更新と建て替えとのコスト比較

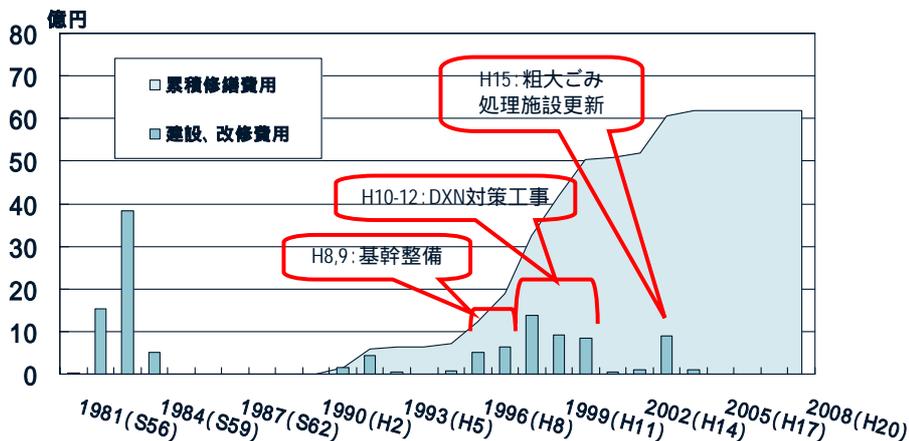
東京二十三区清掃一部事務組合のレポートによると、5つの清掃工場でプラント更新を実施したが、既存建物を再利用する利点以上に、建物の制約による施設の機能面での種々の弊害（計画、建設、維持管理等）があり、コストの面でも有利にならず、今後の整備については積極的に実施しないとしている。さらに、現クリーンセンターのプラント更新工事においては、より厳しい条件があり、整理すると以下となる。

- 東京二十三区清掃一部事務組合は 21 工場あるため、プラント更新工事の場合でも工場を数年間、停止して工事をする事ができるが、現クリーンセンターは稼働しながらの工事で、仮設工事などを要するため、大幅なコスト高になる。
- 鉄筋コンクリート造で、柱スパンに分かれた狭いスペースの中に機器を入れ替える工事は、屋根を取るなど大掛かりな工事となり、コスト高になる。
- ごみ質の高質化による設備容量の変化（増大）と発電設備の追加によるプラント部分の大幅なレイアウト変更が必要となり、これに伴う建物の増改築を含めるとコスト高になる。
- 平成 8 年～9 年度の基幹整備、平成 10 年～12 年度までのダイオキシン対策工事で、約 50 億円の費用がかかっている。部分工事にもかかわらず、建設費 60 億円に対し、50 億円かかっていることを考えると、稼働しながらの工事は難易度が高く、コスト高になると推測する。 以上のことをコスト的な概念として、まとめたのが下の図である。



【改修コストの推移】

現クリーンセンターの建設コスト約 60 億円に対し、改修コストも現時点でほぼ同額の 60 億円となっている。これは、建設コストの 7 割～8 割が設備機器であり、工場設備の整備には多額の費用がかかることからである。



6. プラント更新での能力増強の必要性

現クリーンセンターのプラント設備は、平成27年度～平成30年度には対応年数を迎える。

現クリーンセンターでプラントを更新するには、ごみ量に合わせた定格能力の変更、ごみ質の変化への対応、循環型社会への適応施設とする対応、現存する新規設備機器による入替設計等の対応が不可欠となり、その結果、大規模な修繕工事を実施することとなる。それに伴い、主要部分が鉄筋コンクリートで建設されている建屋も含めた増改築工事が発生する。

●施設能力の設定条件の変更

- 長期的な安定稼働のため、現状のごみ質(低位発熱量)に合わせた設計範囲への変更が必要。
- 交付要件を満たすため、焼却施設からエネルギー回収施設への改造が必要、ボイラ蒸気条件や発電設備等の能力増強を図る。

現武蔵野クリーンセンターボイラ能力	
使用圧力	最高:1.6MPa 常用:1.4MPa
蒸気温度	197.4℃(高質ごみ時)



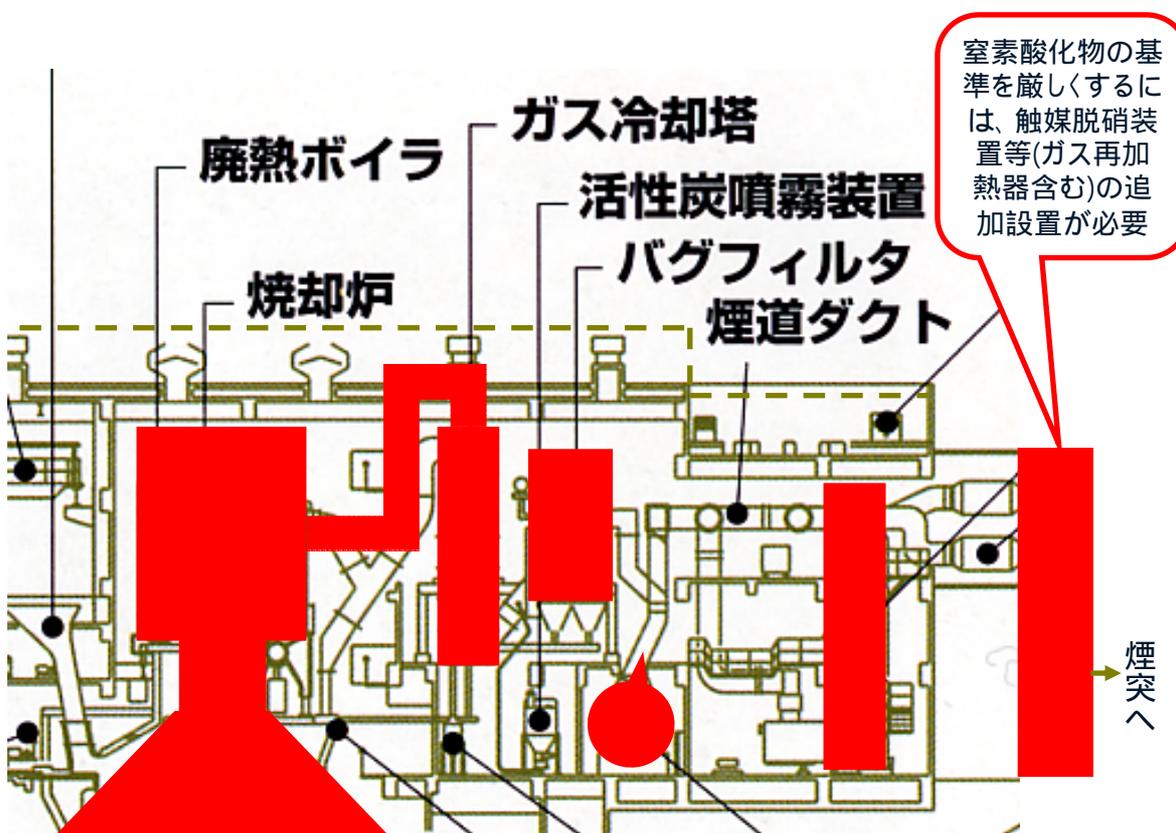
ボイラ伝熱面積や過熱器の能力増強が必要

近年の発電付き施設のボイラ蒸気条件	
使用圧力	3MPa～4MPa
蒸気温度	300℃～450℃

(1) プラント機器の更新にあたって、必要な主たる工事

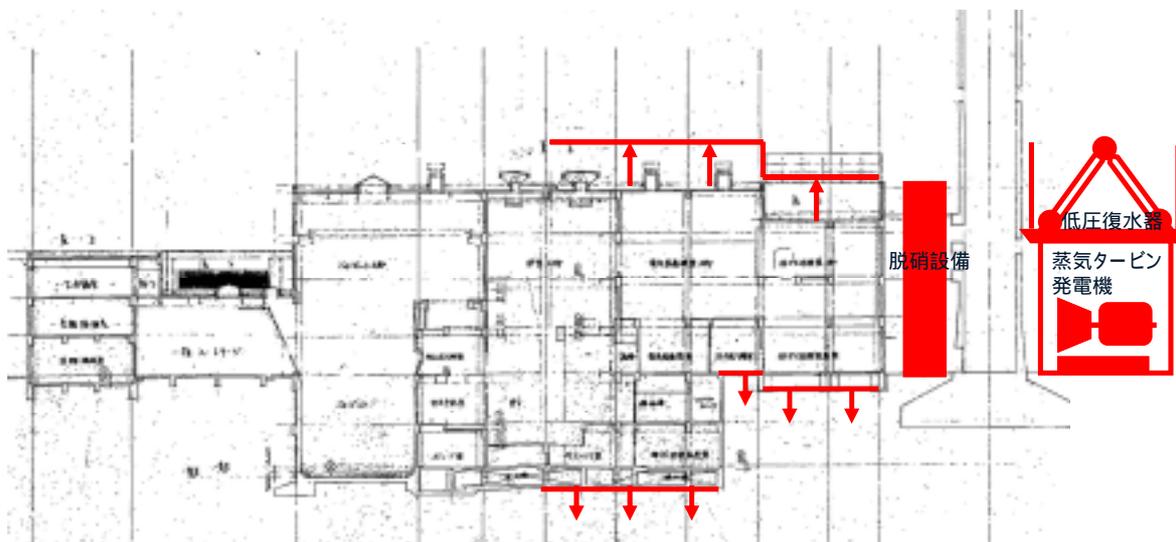
- ① ごみ発生量の減少による炉規模の変更が発生する。
- ② ごみの高質化によりごみ1t当たりの燃焼ガス量が増加され、それに伴いダイオキシンの発生を抑制するための、燃焼室内での滞留時間を確保することを目的に炉内容積を縦に拡張する工事が必要となる。
- ③ 燃焼熱量の増加、循環型社会に対応した効率化のため、ボイラー、ガス冷却塔及び排ガス処理設備の能力の増強するため、伝熱面積の増大等設備機器の拡張や新たな機器の追加及びダクト、配管類の拡大する工事が必要となる。
- ④ 循環型社会へ対応した熱回収設備として、蒸気タービン発電機、タービン排気復水器設備の新たに設置する工事が必要となる。

など



(2) プラント機器の更新工事に伴い必要となる建屋の増・改築工事

- ① 現クリーンセンターにおいて、プラント機器の更新工事に伴い、必要となる建屋の増・改築工事について以下に考え方を整理する。
 - ・ プラント設備機器の内容積の拡張、伝熱面積の拡大、ダクト等の追加にともない、建屋の上下方向で増・改築する工事
 - ・ 最上階（屋根部分）の床、一部の梁を撤去してプラント機器を設置し、新たに上部方向に階層を設けるための柱を上部に伸ばし屋根を増設する工事
 - ・ 1階及び地下階の床や梁を撤去し、下部方向へ延ばして新たに梁、床を増設する工事。なお、杭で支持している部分については、杭上部を撤去して柱を下部方向に伸ばして、新に梁、床を増設する工事
- ② 既設の主要機械基礎を撤去して新たに別の位置に基礎を設ける、又は既設の基礎を補強して使用する基礎に関する工事が必要となる。
- ③ 蒸気タービン発電設備、蒸気タービン排気復水器の収納スペースの確保、機器の設置、又は外周敷地のいずれかに新設する工事が必要となる。



7. プラント更新にあたっての課題

(1) 建屋の増・改築工事に伴う問題点

① 上部方向への容積確保のための工事

最上階の屋根スラブを柱、梁を残して撤去し、プラント機器の収納が完了したら、鉄骨部材等で柱を上部に伸ばして屋根を新たに設ける工事

イ. 現況の柱、梁部材は、剛床仮定に基づいて、フレームの剛性で配分された負担剪断力による応力で設計された部材である。しかし、床を撤去することにより剛床仮定の条件がくずれ、各フレームごとにかかる剪断力は、そのフレームが支配している荷重分となる。よって、発生する応力も各フレームごとに変化する。

柱、梁の応力は、当初設計時応力とは違って来る。

ロ. 下部の耐震壁の負担剪断力も変化する。そのことにより発生する応力も大きく変わる。

ハ. 床がなくなったことにより、各ラーメンの剛性や負担剪断力が変化し、新たなねじれ応力等も発生する。

② 機器の変更、機械基礎の変更、ダクト・配管類の追加容積の変更に関する工事

イ. 梁の鉛直荷重の追加や増加及び作用点の移動等により、鉛直荷重時応力の増加や変化が生じる。又、水平荷重応力も増加する。

ロ. 柱の軸力も増加するため、杭の鉛直荷重や水平荷重も増加する。

ハ. 柱・梁の設計応力は、当初設計時の応力よりも増大するため、内蔵鉄筋量では発生応力の必要鉄筋量を満足できない柱、梁が生じる。

ニ. 1階部分にある杭に対しても鉛直荷重や水平力が増しているため、必要鉄筋量や断面積が不足する杭も生じる。

③ 1階部分、地下部分の床、梁を撤去して柱を下方向に伸ばし、床と梁を新設する基礎に関する工事

イ. 上部構造及び荷重を何かで支持しながらの工事であり、杭支持部分は杭の上部を撤去して柱を伸ばし、梁、床を新設する工事で非常に大掛かりで、難工事が予想される。又、止水対策も含めて、膨大な工事予算が必要となる。

(2) 問題点に対する対策

① 全ての部材の断面検定を行い、NG部材を洗い出し補強する設計を行い、工事計画を立案する必要がある。ただし、梁、柱の主筋の追加補強は工法的に非常に困難であり、検討によっても不可能な場合もある。

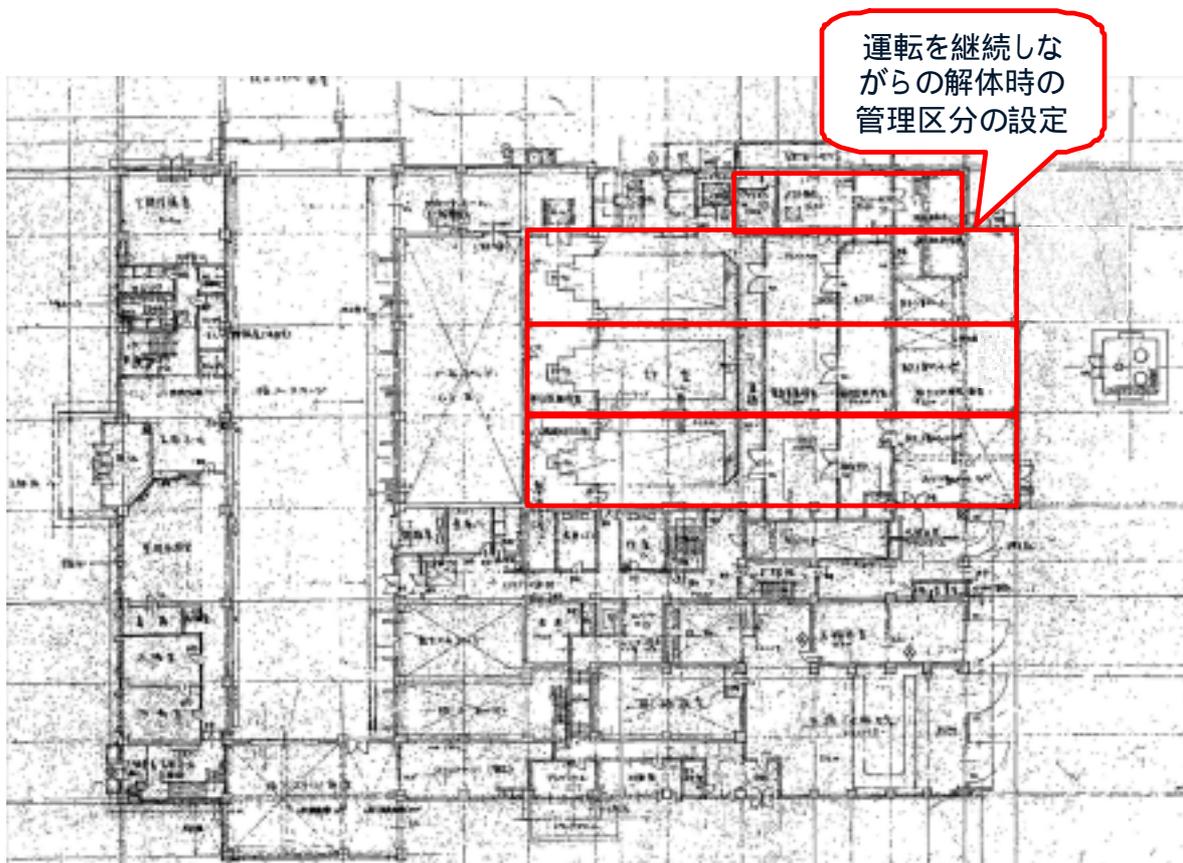
② 杭に対する補強は不可能である。

増加した鉛直荷重や水平力に対しては、杭を追加打設する方法が考えられるが、建物内での杭工事の施工が可能であるかは上部構造及びプラント機器等の荷重を何かで支持させながらの工事は困難を伴い実現可能性が低い。

③ 稼働させながらの工事は不可能である。

前述したように増加した鉛直荷重や水平力に対しては、杭を追加打設する方法が考えられるが、上部構造及び荷重を何かで支持しながらの工事となるため、炉を稼働させながら

の工事は不可能である。また、ダイオキシン類の管理区分を工事区分と明確に管理するうえで炉を稼働させながらの工事は不可能である。



既設焼却炉の解体時には、ダイオキシン類へのばく露を防ぐため、焼却炉本体以降の設備を囲って密閉しながら工事を行う必要がある。現クリーンセンターは3炉構成であり、上図のような管理区分の設定を行い、それぞれの炉を囲う必要があるが、その周辺をクレーン等の重機、工事車両が往来しながら解体工事を行う必要があり、他の2炉で運転を継続しながら1炉を解体するといった工事は不可能である。

最上階床を撤去し、上部に新たな屋根を追加新設する工事及び機械荷重の増加、機械基礎の変更、支点の変更は、既設の柱、梁部材にとって新たな負荷力となる。検討の結果により、補強工事が行える部分とそうでない部分が生じ、特にプラント機器の荷重がかかるプラント施設においては、全てが満足できるとは限らないことも十分に想定される。

又、築30年に近くなり、コンクリートの中性化の進行や、壁や柱にひび割れも認められ、老朽化も進行してきている。

プラント設備機器の拡大で、1階床や地下階の床をさらに下部方向に新設する工事は、非常に難工事で、財政面でも膨大な資金また、工期においても長期間の工事工期が必要と想定される。この間炉を稼働させながらの工事は現実的に不可能であるため、長期間の近隣ごみ焼却施設へのごみ処理委託等が必要となるが長期間の対応が難しい状況である。

8. 耐震の考え方

(公共建築物構造設計の用途係数基準)

- エネルギー回収施設は、災害時や大地震が発生した場合であっても、その本来の機能を維持し、災害廃棄物を処理しなければならない。そのため、地震に対する安全性をより高めるために、構造設計に際して、施設の用途に応じて耐震性能を割増すための用途係数を採用することとなる。
- エネルギー回収施設は、発電設備を設けることとなるため、その基準は、「発電用火力設備の技術基準」に合致させ、火力発電所としての工事計画を含め整備・管理を行う必要がある。

表-1 耐震性に係る用途別施設の用途係数一覧

用途係数区分	施設の用途係数適用の理由	該当施設
1.5	大震災時には、消火・援助・復旧及び情報伝達等の防災に係る業務の中心的拠点として機能する施設であるため。 放射性物質又は病原菌類を貯蔵又は使用する施設及びこれらに関する試験研究施設で災害時に施設及び周辺的安全性を確保するため。	市庁舎関係施設、区庁舎関係施設、消防関係施設、土木関係施設、病院関係施設、災害対策関係その他施設、小中学校の体育館、試験研究施設、その他これらに類するものとする。
1.25	大震災時には、救護・復旧及び防災業務を担当するもの。 並びに市民共有の貴重な財産となるものを収蔵している施設であるため。	都市施設管理関係施設、衛生関係施設、学校関係施設(小中学校を除く)、社会福祉関係施設、文化的施設、市民生活関係施設、その他施設、その他これらに類するものとする。
1.0	用途係数区分が、1.5及び1.25区分に該当している施設以外の施設であるため。	公営住宅関係施設、本市の住宅系施設、事務所系施設、付属的施設、その他これらに類するものとする。

●耐震の考え方

阪神大震災や中越地震などの状況から、公共建築物での防災拠点となりうる本施設では、人命の安全確保などのため、耐震基準以上に強固な建物にすることが求められる。このため、国や東京都では、消防署・警察署・防災本部庁舎等の震災時に防災業務の中心となる施設を1.5、学校や病院等の震災時にも機能を保持する必要がある、被災者を収容したりする必要がある施設を1.25とする重要度係数(用途係数)を定め、施設の耐震強度を高めている。

現クリーンセンターは、昭和56年改正の新耐震基準はクリアしているが、市の定める防災拠点としての1.25の用途係数に適合した耐震設計にはなっていない。このため、新施設では震災時の廃棄物処理の継続性や、不特定多数の人員が利用すること等を踏まえた耐震設計とすることが必要となる。

9 . 現クリーンセンターの成果と課題

- ◆臭気、騒音等を外部に出さないため、建物をRC造（鉄筋コンクリート造）としたことは、24年間、周辺環境を守る意味で大きな成果であった。グリーンベルト（緑地帯）で囲ったことも周辺環境の調和が図られ、まちに溶け込むことが出来た。
- ◆現クリーンセンターが稼働から24年の間、ダイオキシン問題、粗大ごみ問題が起り、ダイオキシン対策は平成10年度～12年度（約32億円）に、粗大設備の更新を平成15年度（約10億円）に改修工事を実施した。この工事は、建物の側面に穴を開けて、機器の入れ替えをした大工事であった。
- ◆稼働30年に達する平成26年には、耐用年数30年の機器類（焼却炉、ボイラーなどの基幹設備）の交換が集中し、ほとんどの設備機器の交換となり、設備機器をすべて取り除き、新しい焼却設備機器を入れ換えることになる。
- ◆ごみの高質化（ごみの高カロリー化）は、30年前の計画では想定できなかった。ごみの高質化に対応するため、焼却炉、ボイラーの他、焼却炉後段の排ガス処理系、排水処理系の機器を含め、ガス量の増加や熱回収効率の向上のため設備容量を見直す必要がある。
- ◆建物の耐用年数として、庁舎の場合50年であり、クリーンセンターもRC造で外壁も市役所と同等のタイル張りであると考え、内部のプラント機器による振動等の影響はあるものの一定の耐用年数を有すると想定される。一方、内部は工場の機器類が密集しており、主要設備の焼却炉、ボイラーの耐用年数は30年であり、建物と工場内の焼却設備との耐用年数のギャップがある。しかし、建物と工場内の焼却設備は、コスト、ボリュームとも3対7で、圧倒的に工場内の焼却設備が占めている。（通常、庁舎などの建築物では7対3であり、清掃施設は、特殊施設である。）建物と工場内の焼却設備との耐用年数のギャップについては、コスト、ボリュームから考えると、工場内の焼却設備を優先させて計画することとなる。

●クリーンセンターの主な過去の出来事

昭和59年	クリーンセンター完成	
平成3年	可燃ごみ破砕機設置工事	⇒ 可燃性の大型家具などの処理
平成4年	プラスチックごみ減容設備設置	⇒ 最終処分場延命化
	高圧蒸気復水器増設工事	⇒ ごみ量増、ごみの高質化
平成8年～	基幹整備	⇒ 稼働12年で大規模改修
平成9年	排水処理設置工事	⇒ ダイオキシン除去
平成10年～	ダイオキシン対策工事	⇒ ダイオキシン特措法成立
平成17年	施設精密機能検査	⇒ 廃棄物処理法施行規則第5条

10. 交換が必要な主要設備

- ◆焼却炉の内部は耐火レンガで覆われており、耐火レンガについては部分ごとに交換を行っている。しかし、鉄製の焼却炉本体自体は部分的な交換が不可能であり、交換を行っていない。焼却炉本体の内壁は鉄の腐食が進行している。
- ◆電気系統、通風系統、排水系統の耐用年数は20年程度であり、劣化状況の著しい部分を交換してきているが、全体的には24年間更新しておらず、これらの更新には縦横無尽に走っている配管、配線類もすべて交換する必要がある。



耐火レンガを剥がした
焼却炉本体の内壁



劣化状況の著しい交換
が必要なダクト

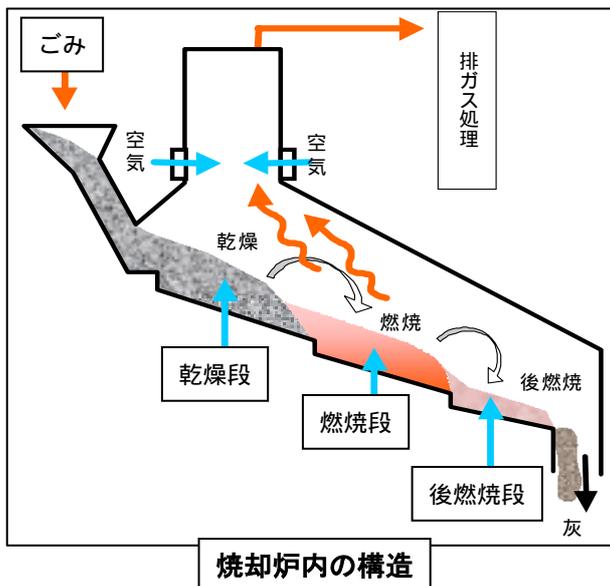
11. ごみの高質化への対応

- ◆焼却炉は、ごみホッパから投入されたごみを「乾燥段」でごみを乾燥させ、「燃焼段」でごみを燃焼し、「後燃焼段」で完全に燃焼させて灰にする。

しかし、焼却炉設計時よりもごみが燃えやすくなっているため、ごみが「乾燥段」の段階で燃え始めるよ

「乾燥段」のレンガはごみの燃焼する温度に対応できるものではなく、便宜的に「乾燥段」のレンガの種類を変更する工事を実施中であるが、現在の焼却炉は構造的に現在のごみ質に合っていない。安全かつ効率的にごみを処理するためには、適切なごみ質で設計された焼却炉での処理が望ましい。

- ◆高質のごみを燃焼すると、排ガスの量が多くなる。そのため、ボイラーの設備容量を大きくする必要があり、それに合わせて排ガス処理系統全体の機器の対応が必要となる。



乾燥段のレンガが
熱に耐えられず
膨張している



ごみホッパから
投入された後、
すぐに燃焼が
始まっている

●対象ごみ質の経年変化

消費生活の変化により、紙やびんであった容器包装のほとんどがプラスチックに取って代われ、ごみの高質化（高カロリー化：発熱量の増加）が顕著となっている。

以下に示すように、武蔵野市においても、処理対象ごみの高質化が進んでおり、設計高質ごみ発熱量の 10,000kJ/kg（≒2,400kcal/kg）を上回ることも少なくなっている。また、平成 15 年より埋め立てごみ（汚れたプラスチック）の焼却を実施して以降、設計発熱量の 1.5 倍に当たるカロリーの出ている例もある。

では、今後のごみ質がこういった傾向を見せるかを想定すると、可燃ごみ中で湿重量の約 1/4 を占める生ごみは、社会的な要求となっているバイオマス資源の活用を図っていくこと、またパイロット事業を手始めとして本市でも積極的な資源化の取り組みを進めていくことを考慮すると、可燃ごみ中から減少することはあっても増えることは想定しがたい。また、約 1 割強のプラスチック類は、既に容器包装プラスチックの資源回収を行っており、容り法の指定法人ルートでの資源化が困難な容器以外の硬質プラスチックや、汚れたプラスチックが焼却されているのみであることから、更なる回収率の向上、資源化の推進は非常に困難である。

後段に示すごみ種別の発熱量からすると、ごみの高質化を抑えるには、プラスチックの焼却量を減らし、生ごみ（厨芥類）の焼却量を増やすような方策を講じる必要があり、上述の傾向から考えれば現実的でない。

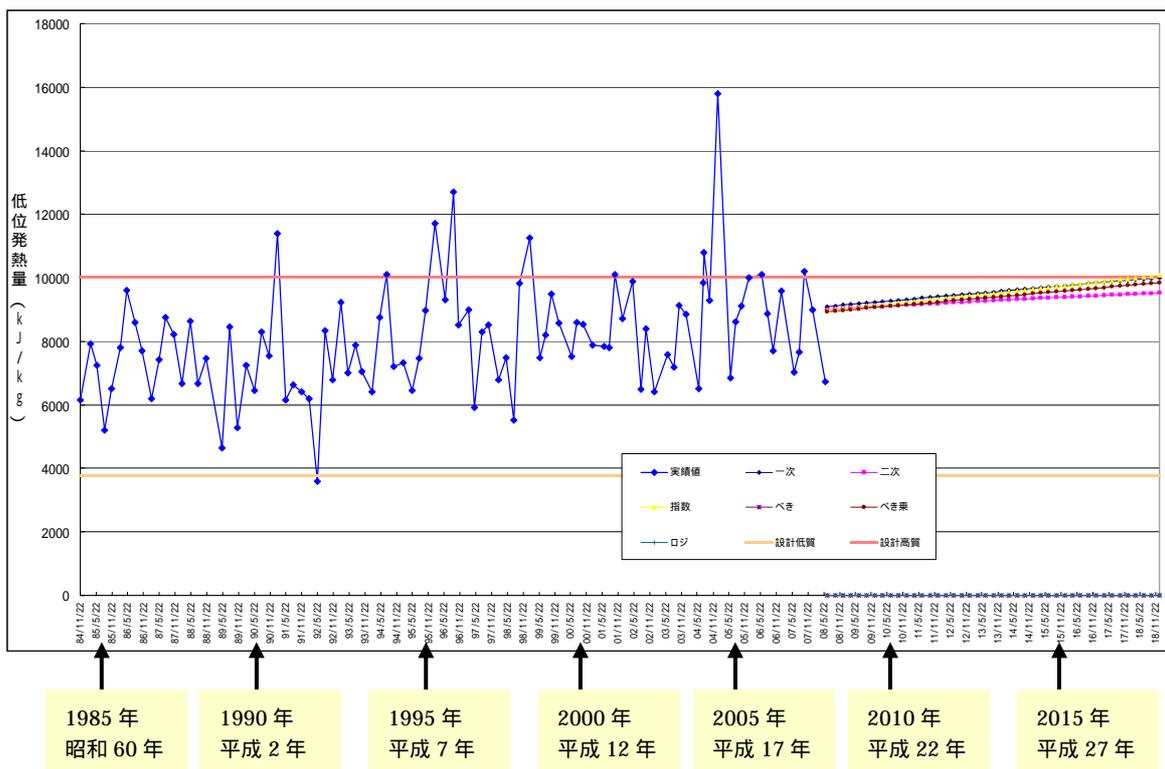
考えうるその他の方策として、約 3 割を占める古紙類の資源物としての回収率の向上が挙げられるが、そもそもの古紙類の発熱量が上記の 2 品目と比して大きな影響を及ぼすようなレベルにないことから、将来的なごみ質変動の傾向として、現クリーンセンターの設計ごみ質程度にまで低質化が進むことは想定できない。

推計による将来予測においては、平成 30 年以降に平均低位発熱量が施設の設計値を上回るという結果となり、高カロリーごみの焼却による耐火物への影響が考えられ、補修頻度が高くなることが想定される。

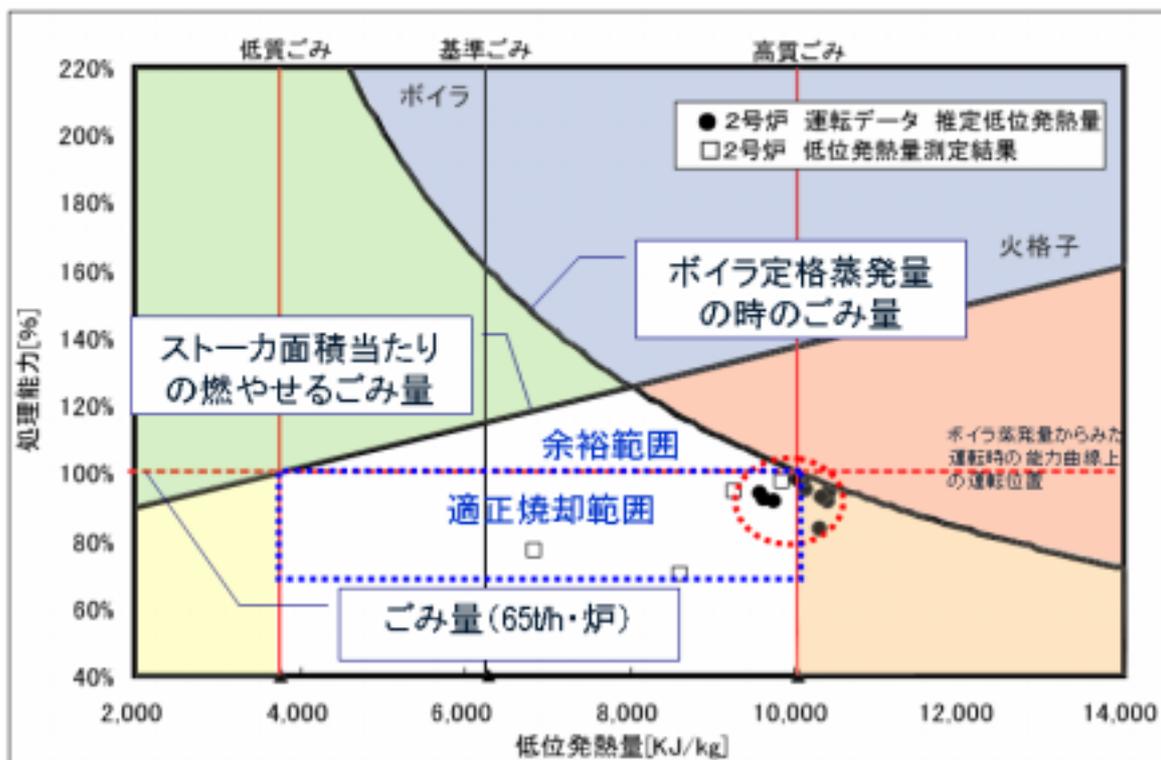
また、施設建設当時の設計ごみ質に比べ、現状の可燃ごみが高質化していることに伴い、施設全体をごみ質の高質化に対応させるための、誘引排風機、ボイラー、冷却塔、バグフィルタ、白煙防止装置等の主要設備の個々の能力（容量）の増加を前提にした機器改善（更新）を行うことが必要となる。

以上より、本施設の稼働年度から耐用年数を設定すると、10 年後の平成 30 年度（稼働後 34 年目）迄の稼働とし、これを目標年度として施設の更新、処理方式の変更等の計画を進めることが適当であると考えられる。

◆図 ごみ質（低位発熱量）の将来予測

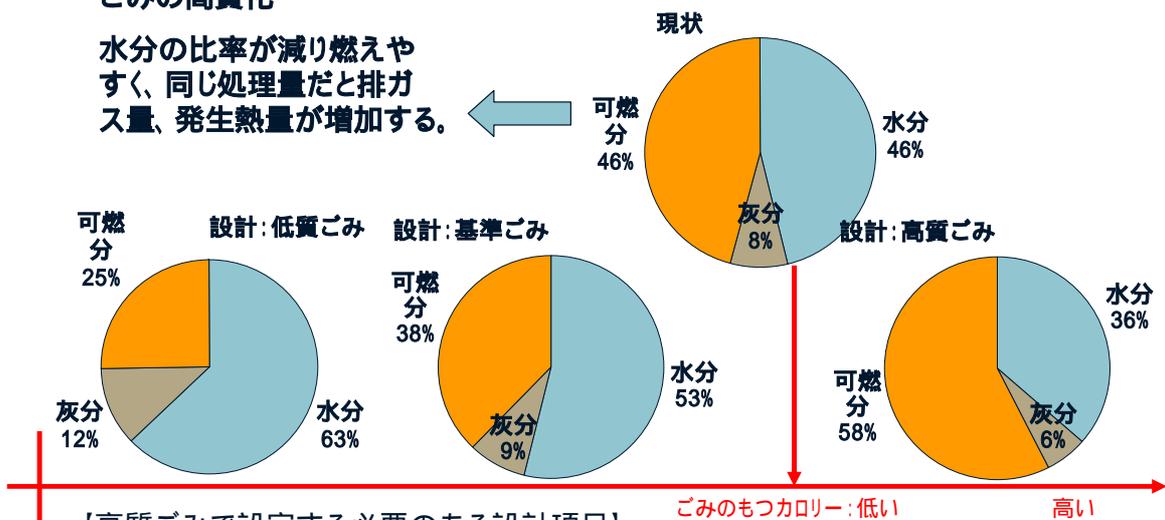


◆図 ごみの発熱量と能力曲線



ごみの高質化

水分の比率が減り燃えやすく、同じ処理量だと排ガス量、発生熱量が増加する。



【高質ごみで設定する必要がある設計項目】

炉本体 : 燃烧室熱負荷、燃烧室容積、再燃烧室容積

付帯設備: 通風設備、クレーン、ガス冷却設備(ボイラ&ガス冷却塔)、

排ガス処理 設備、水処理設備、受変電設備

◆表 都市ごみの発熱量（ボンブ熱量計測定値）

単位：kJ/kg

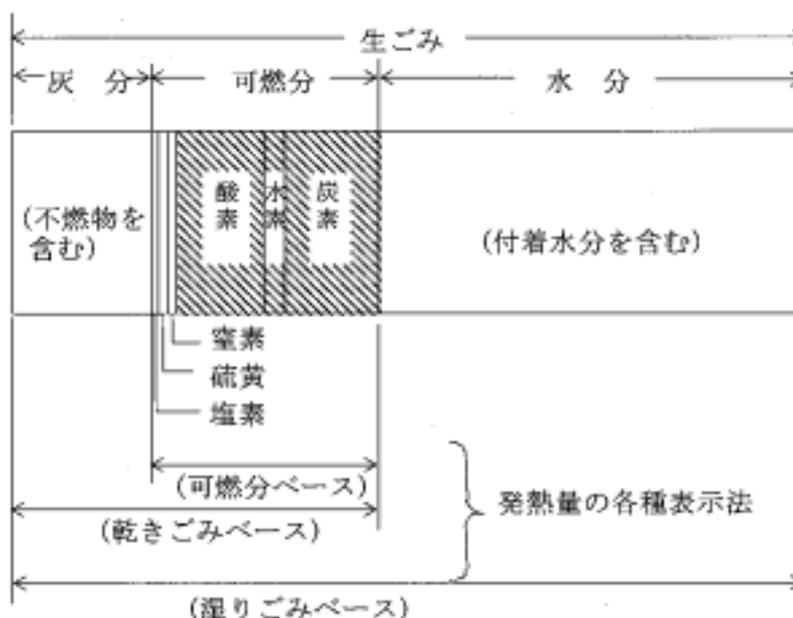
試料		乾基準 高位 発熱量	乾基準 低位 発熱量	可燃分 高位 発熱量	湿基準 低位 発熱量
紙類	新聞紙	19341	17963	19655	16140
	ボール紙	17150	15771	18847	14288
	ダンボール紙	17900	16521	18511	15071
	広告紙	12821	11669	16961	10932
	包装紙	18876	17447	18989	15951
	ノート	16395	15038	17838	13932
	ちり紙	18000	16530	18989	15235
	牛乳パック	19752	17150	18771	16010
	新聞紙 ^(注)	18939	17648	19324	12310
	ボール紙 ^(注)	17665	16328	18675	11388
厨芥	段ボール紙 ^(注)	18235	16898	18612	11786
	包装紙 ^(注)	18499	17187	18897	11988
	植物性厨芥	18034	16676	18943	2053
	動物性厨芥	23925	22249	25186	5858
繊維類	残飯	17472	16002	17615	6947
	厨芥 ^(注)	18285	16907	20183	3390
	木綿糸	17372	15855	17510	15013
	羊毛糸	24713	22337	24118	20372
草木	ナイロン	30872	28655	30935	27905
	アクリル	29816	28505	29845	28069
	ポリエステル	22932	22006	22953	21759
	草	19287	17883	20715	10848
革皮	木	19915	18558	20016	11288
	サイルフト	23757	22354	25408	19567
ゴム	ベイルフト	23711	22261	24122	19090
	タイヤスム	36495	34957	37090	34618
	ホムゴム	30558	29087	42089	28676
プラスチック類	輪ゴム	41510	39114	42487	41158
	ビニール袋	45034	42072	45126	41938
	ごみ袋	45939	42885	46124	42839
	タライ	45939	43069	46467	43023
	ごみ箱	46400	49547	46446	42960
	菓子袋	45851	42637	46036	41778
	乳酸飲料容器	41422	39679	41464	39554
	食品容器	41879	40090	42130	39880
	発泡トレイ	40480	38783	40848	38368
	玩具具	40123	37915	40165	37744
	洗剤容器	23368	22102	23401	23204
	しょう油容器	22894	21968	22915	21868
	レトルト食品袋	35012	34081	41334	35003
	ビール樽(内)	22957	22006	22978	21956
	ビール樽(外)	45491	42277	45537	42189
スポンジ	23016	21206	23950	19689	
汚泥	ビニール袋 ^(注)	44091	41083	45177	31178
	ごみ袋 ^(注)	43404	40781	46224	30947
	発泡トレイ ^(注)	39910	38167	40601	30239
	石灰薬注汚泥	13131	12113	23037	0
熱処理汚泥	12557	11631	26607	3029	
高分子薬注汚泥	20401	18951	24113	1630	

(注) ごみ焼却施設で採取した試料

＜「都市固形廃棄物の熱分解処理に関する基礎的研究(昭和60年)」片柳健一＞

出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領2006改訂版（社団法人全国都市清掃会議）

- 可燃分 : 下図の「可燃分ベース」にあたり、水分と燃やした後に残る灰分を除く可燃分のみを対象とした値。
- 乾基準 : 下図の「乾きごみベース」にあたり、水分を除く可燃分と灰分を対象とした値。
- 湿基準 : 下図の「湿りごみベース」にあたり、水分を含むごみの三成分すべてを対象とした値。
- 高位発熱量 : 燃焼の過程で、水素と酸素の反応で生成する水及び燃料中の水分が蒸発し、発生する水蒸気の蒸発潜熱が放出される。この蒸発潜熱を含めた総発熱量。
- 低位発熱量 : 上述の蒸発潜熱を含めない発熱量（真発熱量）で、物質の燃料的価値を示す実用的な指標。ごみの発熱量といった場合には、特に断りのない限り低位発熱量を指す。



◆図 生ごみの構成と発熱量の表示法

出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版（社団法人全国都市清掃会議）

12. まとめ

現施設は、平成 26 年度には稼動 30 年となり、焼却炉・ボイラーといった中枢設備の耐用年数となる。今後 10 年間に必要となる補修を前倒しし、建替えまで安全に運転を継続するための延命工事を平成 21 年度から 3 年間で実施し、平成 30 年度まで稼動可能とする。

- ◆焼却炉やボイラーの交換に際しては、ごみの高質化に起因するガス量の増加や熱回収効率の向上のため設備容量を見直す必要があり今の建屋に収まらない。また、現施設を稼動しながら更新工事をする困難性から、現施設内で焼却炉を更新することは物理的に不可能である。

以上のことから、平成 30 年度までに建て替えによる新施設更新とする。

13. 将来に向けた課題

これらのことを踏まえ、30 年毎に焼却炉の更新が発生してくることから、新施設の計画では、現クリーンセンターの成果である臭気、騒音を外部に出さない機構や緩衝緑地などの良い面を堅持しつつ、ファシリティ・マネージメント（※）の理念を採用し、メンテナンスの容易な構造で、焼却炉・ボイラーの耐用年数に合わせ長期修繕計画を立て、安全・安定稼動に努める。

- ※ ファシリティ・マネージメント（Facility Management、略称：FM）とは、一般には「施設管理」とも訳される。社団法人日本ファシリティ・マネージメント推進協会によれば、「業務用不動産（土地、建物、構築物、設備等）すべてを経営にとって最適な状態（コスト最小、効果最大）で保有し、運営し、維持するための総合的な管理手法」と定義される。

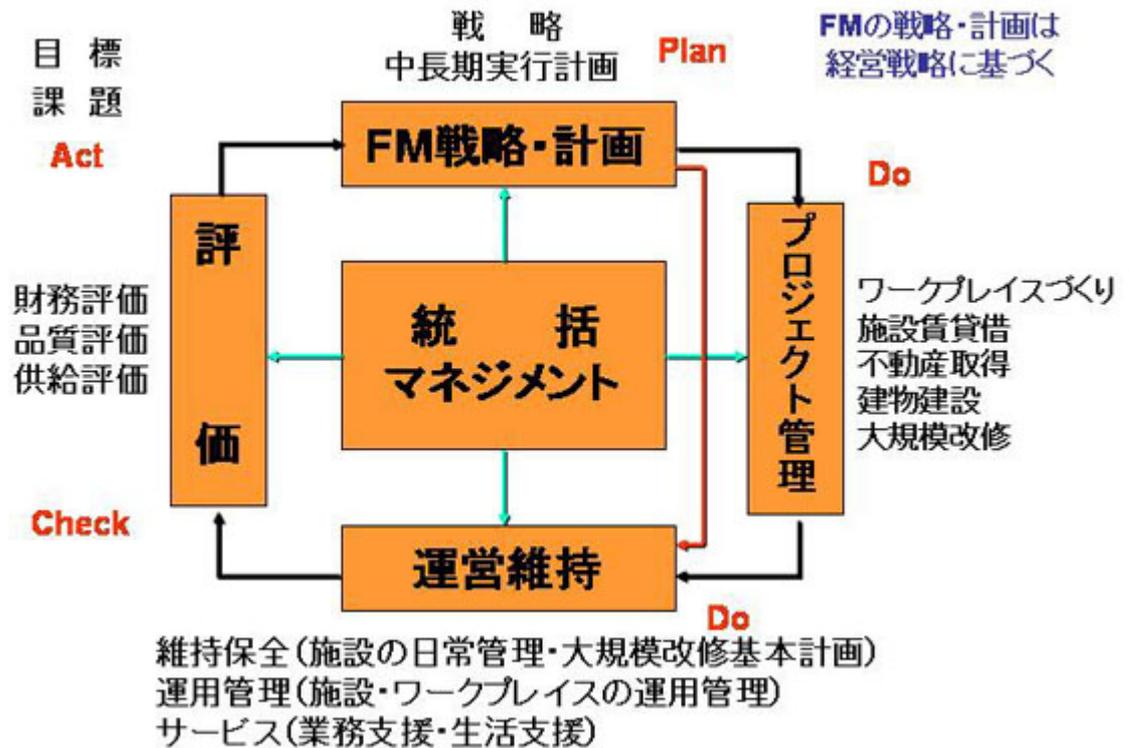
これまでの施設管理（営繕）との違い

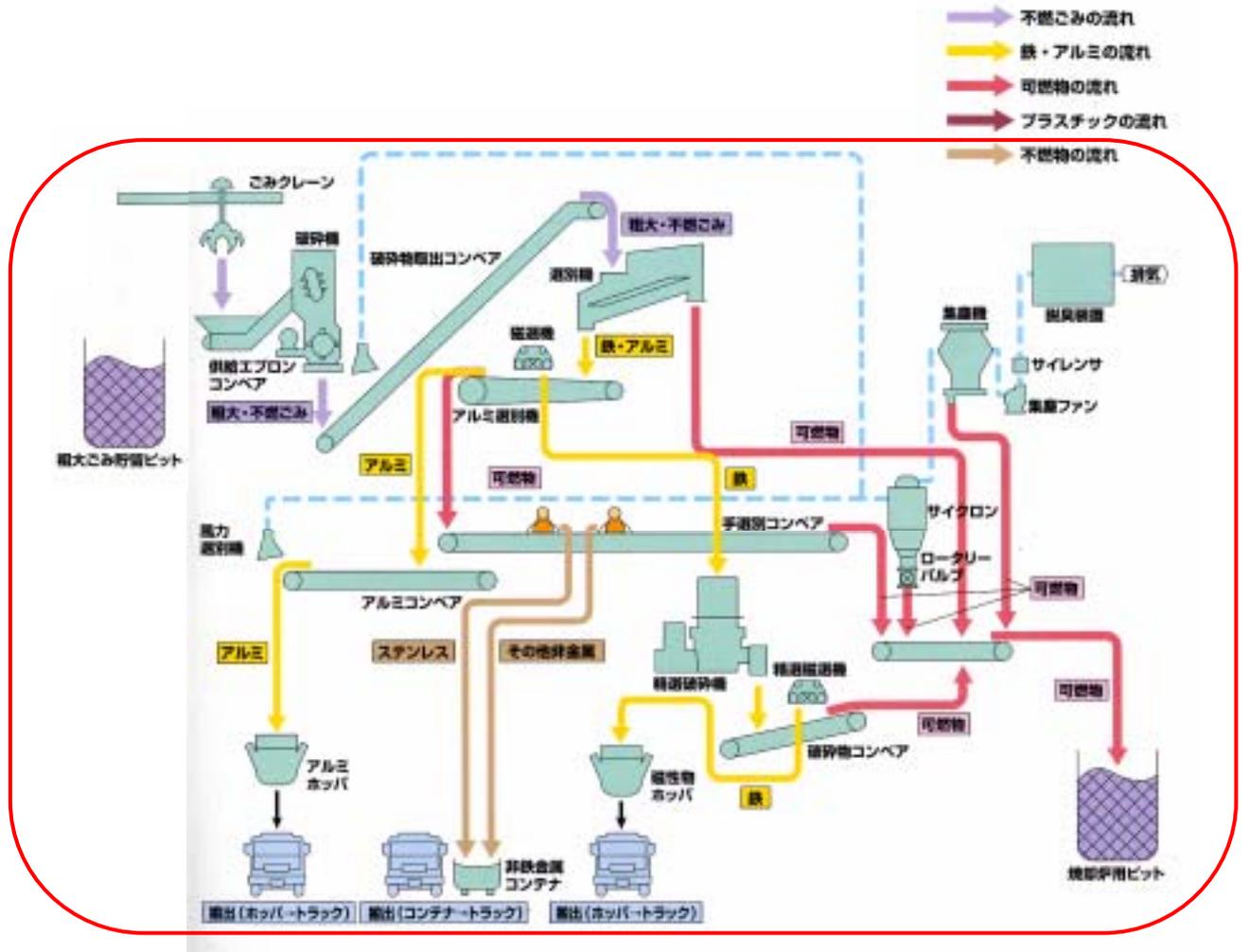
- ・維持保全のみでなく「より良いあり方」を追求する。「より良いあり方」には、既存のものだけではなく、新しく利用し活用する施設も対象となる。
- ・FMの活動の方法として、情報技術をはじめFM固有及び支援の技術・手法を活用する。
- ・FMは、下記の3つの面から現実的に対応できる総合的な経営管理活動である。
 - ①経営にとって全施設の全体的な最適のあり方を追求する経営戦略的な面
 - ②各個の設備の最適な状態への改善など管理的な面
 - ③日常の清掃、保全、修繕等への計画的・科学的な方法の採用など日常業務的な面

◆ FMの活動によって期待される効果は、次のようなものがある。

- ・ 不要な施設、不足な施設、不適当な施設の使われ方の施設が明らかになり、経営にとって施設のあり方が示される。
- ・ 施設の改革によって、経営の効率が最高度に向上する。
- ・ 同時に、施設関連費用（施設投資・施設資産・施設コスト）最小に抑えることができる。
- ・ 市民、職員その他の施設利用者にとって快適・魅力的な施設を実現する。
- ・ 省エネルギーを実現し、コスト低減とともに環境問題にとって効果的な解決手段となる。

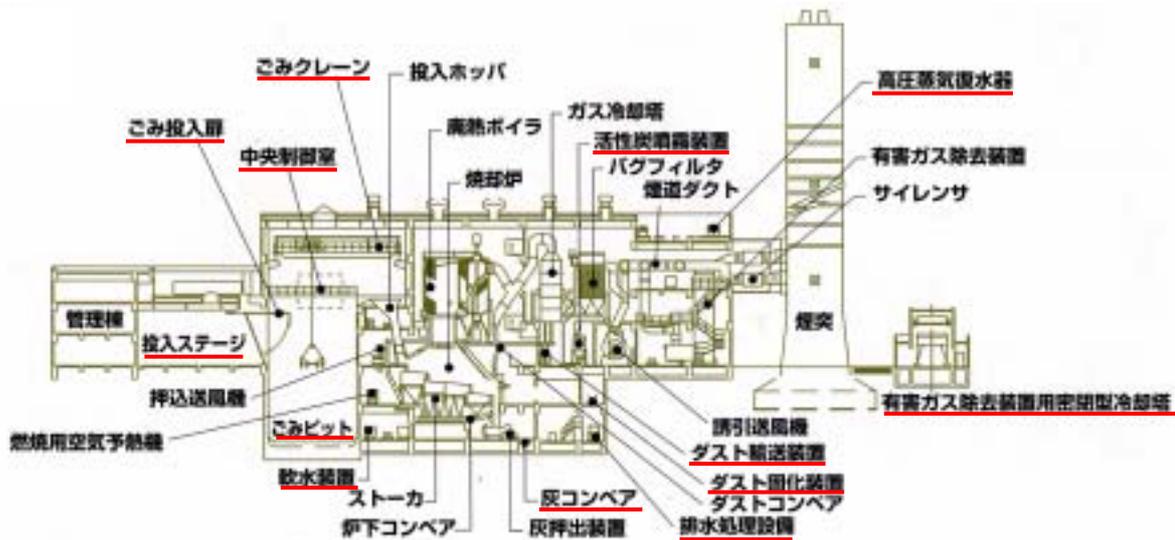
FM標準業務の展開



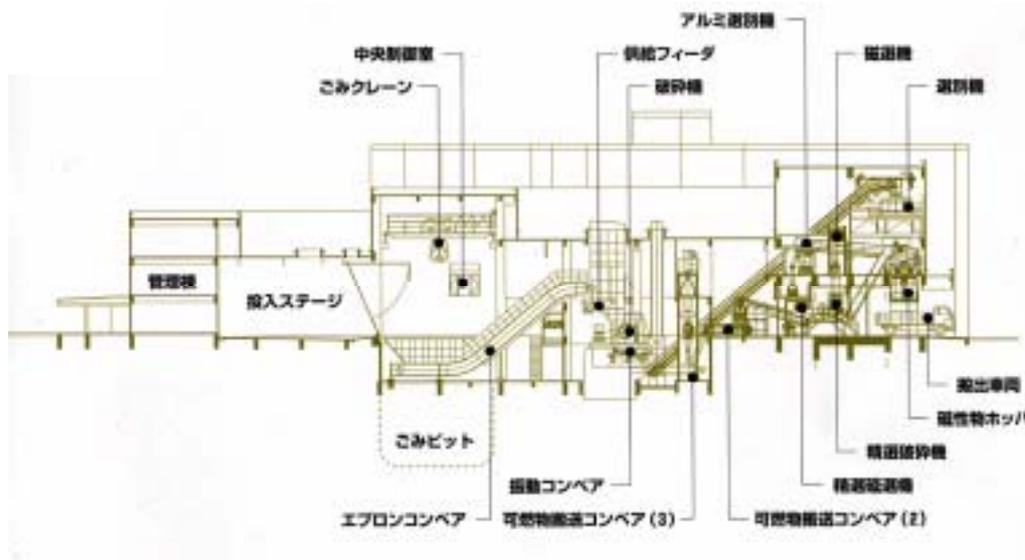


◆不燃粗大ごみ処理施設フロー

下線は共通設備



◆可燃ごみ処理施設構造図



◆不燃・粗大ごみ処理施設構造図

網掛けは共通設備

●各設備・写真（可燃ごみ処理施設）

<p>(受入れ・供給設備) 第 1 計 量 機</p> 	<p>(受入れ・供給設備) 第 2 計 量 機</p> 
<p>型 式 電気抵抗線はかり 坪 量 20 t 寸 法 3.0mW×7.5m L</p>	<p>同 左</p>
<p>(受入れ・供給設備) ごみ投入扉</p> 	<p>(受入れ・供給設備) ごみピット</p> 
<p>型 式 油圧ハネ上げ式 空圧両引戸式 寸 法 3.0mW×6.0m L : 3基 2.0mW×2.0m L : 1基</p>	<p>構 造 鉄筋コンクリート防水構造 容 量 2,000m³ (3日分)</p>
<p>(受入れ・供給設備) ごみクレーン</p> 	<p>(燃焼設備) 供給ホッパー</p> 
<p>型 式 バケット付屋内型天井走行クレーン バケット形式 フォーク式 容 量 3.5m³ (切取り容量) 定 格 荷 重 1.4 t (比重 0.4 t/m³)</p>	<p>型 式 鋼板溶接構造 二重壁鋼板溶接構造 有 効 容 量 10.83m³</p>

<p>(燃焼設備) <u>給じん装置 (駆動部)</u></p>  <p>型 式 油圧式往復動プッシャ型 油圧シリンダ $\phi 80 \times 600 \text{ s t}$</p>	<p>(燃焼設備) <u>給じん装置 (炉内)</u></p>  <p>寸 法 巾 1,800 × 長 1,300</p>
<p>(燃焼設備) <u>乾燥装置 (駆動装置)</u></p>  <p>型 式 往復動階段式ストーカ 油圧シリンダ $\phi 80 \times 400 \text{ s t}$</p>	<p>(燃焼設備) <u>乾燥装置 (炉内)</u></p>  <p>寸 法 巾 1,800 × 長 2,450</p>
<p>(燃焼設備) <u>燃焼装置 (駆動装置)</u></p>  <p>構 造 往復動式ストーカ 油圧シリンダ $\phi 60 \times 400 \text{ s t}$</p>	<p>(燃焼設備) <u>燃焼装置 (炉内)</u></p>  <p>寸 法 巾 1,800 × 長 4,900</p>

網掛けは共通設備

<p>(燃焼設備) <u>後燃焼装置 (駆動装置)</u></p>  <p>構造 往復動階段式ストーカ 油圧シリンダ $\phi 60 \times 400 \text{ s t}$</p>	<p>(燃焼設備) <u>後燃焼装置 (炉内)</u></p>  <p>寸法 巾 1,800 × 長 2,450</p>
<p>(燃焼設備) <u>ガスバーナ</u></p>  <p>型式 ノズルミックス式 仕様 $120 \text{ Nm}^3 / \text{h} \times 5.5 \text{ kw}$</p>	<p>(燃焼ガス冷却設備) <u>廃熱ボイラー</u></p>  <p>型式 二胴形自然循環式水管ボイラー 入口温度 $750^\circ\text{C} \sim 950^\circ\text{C}$ 出口温度 $250^\circ\text{C} \sim 310^\circ\text{C}$ 蒸気発生量 基準ごみ: $5.2 \text{ t} / \text{h}$ 伝熱面積 放射: 530 m^2</p>
<p>(燃焼ガス冷却設備) <u>スートブロー</u></p>  <p>型式 電動長抜差引型蒸気噴射式 ストローク 1.89m 蒸気消費量 $2,660 \text{ kg} / \text{h}$、$71.6 \text{ kg} / \text{回}$ 電動機 $0.4 \text{ KW} \times 4 \text{ P} \times 1/20$ (ギヤード)</p>	<p>(燃焼ガス冷却設備) <u>脱気器</u></p>  <p>型式 ドラム直結型 脱気水酸素含有量 $0.35 \text{ cc} / \text{l}$以下</p>

<p>(燃烧ガス冷却設備) 高圧蒸気だめ</p> 	<p>(燃烧ガス冷却設備) 低圧蒸気だめ</p> 
<p>型式 横置円筒型 寸法 $\phi 267.4\text{mm} \times 4600\text{mm L}$ 容量 0.25m^3</p>	<p>型式 横置円筒型 寸法 $\phi 267.4\text{mm} \times 2990\text{mm L}$ 容量 0.25m^3</p>
<p>(燃烧ガス冷却設備) 高圧蒸気復水器</p> 	<p>(燃烧ガス冷却設備) ガス冷却塔</p> 
<p>型式 強制空冷式 交換熱量 39.0 GJ/h 処理蒸気量 15.8 t/h</p>	<p>型式 円筒型 排ガス量 入口 $20,000\text{ Nm}^3/\text{h}$ 出口 $21,400\text{ Nm}^3/\text{h}$ 排ガス温度 入口 300°C / 出口 200°C</p>
<p>(排ガス処理設備) ろ過式集じん器</p> 	<p>(排ガス処理設備) ダスト搬出装置</p> 
<p>型式 屋内型パルスジェット式 処理ガス量 最大 $21,400\text{ m}^3/\text{h}$ (NTP) ガス温度 最大 240°C 出口含じん量 0.02 g/m^3 (O_2 12%) 以下 ろ過流速 1.06 m/min 以下</p>	<p>型式 高圧空気搬送方式 トランスミッタ 0.6 m^3</p>

網掛けは共通設備

<p>(排ガス処理設備) <u>有害ガス除去装置</u></p> 	<p>(排ガス処理設備) <u>吸 収 塔</u></p> 
<p>型 式 アルカリ湿式洗浄方式 材 質 SS+樹脂ライニング</p>	<p>型 式 円筒縦型 材 質 SS+樹脂ライニング</p>
<p>(排ガス処理設備) <u>白煙防止用空気余熱器</u></p> 	<p>(余熱利用設備) <u>温 水 発 生 器</u></p> 
<p>型 式 フィンチューブ型蒸気式 入口/出口温度 197.3℃/80.0℃ 伝熱面積 加熱部 51.50m²</p>	<p>型 式 ストレージタンク式 温 水 流 量 3.6m³/h 温 水 温 度 40℃</p>
<p>(通風設備) <u>押 込 送 風 機</u></p> 	<p>(通風設備) <u>2次押込送風機</u></p> 
<p>型 式 片吸込ターボ型 容 量 270 m³/min 静 圧 450 mmAq 電 動 機 37kw</p>	<p>型 式 片吸込ターボ型 容 量 100 m³/min 静 圧 450 mmAq 電 動 機 15kw</p>

網掛けは共通設備

<p>(通風設備) <u>誘引送風機</u></p> 	<p>(通風設備) <u>煙 突</u></p> 
<p>型 式 片吸込ターボ型 容 量 750 m³/min 静 圧 780 mmAq 電 動 機 160kw</p>	<p>型 式 円筒鋼板式3筒集合型 煙 突 高 GL+ 59 m (内筒頂部) 排ガス温度 約 119 °C (頂部において、基準質)</p>
<p>(灰だし設備) <u>炉下コンベヤ</u></p> 	<p>(灰だし設備) <u>灰押し出し装置</u></p> 
<p>型 式 半湿式上返りチェーンコンベヤ 運 搬 能 力 0.5 t / h 機 巾 400mm 水 平 長 4,160m / 7,600m</p>	<p>型 式 冷却調湿式 処 理 能 力 1.0 t / h 装 置 駆 動 油圧シリンダー方式</p>
<p>(灰だし設備) <u>灰コンベヤ</u></p> 	<p>(灰だし設備) <u>灰クレーン</u></p> 
<p>型 式 ローラチェーンコンベヤ 運 搬 能 力 3 t / h 水 平 長 24.7m</p>	<p>型 式 バケット付屋内型天井走行クレーン バケット形式 クラブバケット式 容 量 1.0m³ (切取り容量) 定 格 荷 重 1.2 t</p>

網掛けは共通設備

<p>(灰だし設備) <u>混練機</u></p> 	<p>(灰だし設備) <u>ブリケットマシン</u></p> 
<p>型式 逆流式 処理能力 480 kg/h 電動機 バン駆動用 5.5 kw アジテータ 11 kw</p>	<p>型式 ブリケット固化型 処理能力 480 kg/h 電動機 7.5 kw</p>
<p>(灰だし設備) <u>養生コンベヤ</u></p> 	<p>(給水設備) <u>生活水受水槽</u></p> 
<p>型式 ベルトコンベヤ 速度 エアシリンダー駆動 機長 巾 0.6m x 13m</p>	<p>型式 角型自立式 容量 150m³ 寸法 4mW x 6mL x 2.5mH</p>
<p>(排水処理設備) <u>排水処理設備</u></p> 	<p>(雑設備) <u>計装用空気圧縮機</u></p> 
<p>処理能力 40m³/日 放流先 流域下水道 ろ過方式 砂ろ過+一般重金属+水銀キレート 污泥処理 遠心分離式脱水機</p>	<p>型式 水冷式パッケージ型スクリーン圧縮機 吐出量 6.3 m³/h 圧力 0.69 MPa 電動機 37 kW</p>

網掛けは共通設備

(雑設備) <u>バグフィルタ用空気圧縮機</u>		(電気計装設備) <u>中央監視盤</u>	
			
型 式	水冷式パッケージ型スクリーユ圧縮機	型 式	グラフィックパネル型
吐 出 量	12.3 m ³ /h	数 量	炉監視盤 3面
圧 力	0.69 MPa		共通設備監視盤 1面
電 動 機	75 kW		電力監視盤 1面

網掛けは共通設備

●各設備・写真（不燃・粗大ごみ処理施設）

<p>(受入れ・供給設備) <u>ごみ投入扉</u></p> 	<p>(受入れ・供給設備) <u>ごみピット</u></p> 
<p>型 式 油圧ハネ上げ式</p>	<p>構 造 鉄筋コンクリート防水構造 容 量 500m³ (2日分)</p>
<p>(受入れ・供給設備) <u>投入ホッパ</u></p> 	<p>(受入れ・供給設備) <u>供給エプロンコンベヤ</u></p> 
<p>容 量 10m³ 投入間口 3500mm×6300mm</p>	<p>型 式 エプロン型 搬 送 能 力 10 t / h 機 長 17.05m 機 幅 1.5m</p>
<p>(破碎設備) <u>破 碎 機</u></p> 	<p>(破碎設備) <u>精 選 破 碎 機</u></p> 
<p>型 式 回転せん断衝撃式横型破碎方式 破 碎 能 力 10 t / h ロータ回転数 690min⁻¹ (690rpm) 電 動 機 250kw×6P</p>	<p>型 式 縦型回転衝撃式 破 碎 能 力 0.7 t / h 以上 回 転 数 415min⁻¹ 電 動 機 75KW×400V×4P×50Hz</p>

網掛けは共通設備

<p>(選別設備) <u>選 別 機</u></p> 	<p>(選別設備) <u>アルミ選別機</u></p> 
<p>型 式 傾斜揺動式スクリーン 選 別 能 力 6 t / h 傾 斜 角 10° エレメント 8列、スクリーン穴径 φ25</p>	<p>型 式 永磁式ドラム回転式 処 理 能 力 3.5 t / h 以上 搬 送 速 度 Max83m / min (インバータ可変) 主 要 寸 法 機長 12447mm、ベルト幅 1050mm</p>
<p>(選別設備) <u>磁 選 機</u></p> 	<p>(選別設備) <u>精 選 磁 選 機</u></p> 
<p>型 式 電磁式吊下型 (永久磁石併用) 搬 送 能 力 0.7 t / h ベルト速度 53m / min 寸 法 1282W × 3350L、ベルト幅 1000mm</p>	<p>型 式 電磁式吊下型 処 理 能 力 0.6 t / h 以上 ベルト速度 64m / min 寸 法 1132W × 2750L、ベルト幅 900mm</p>
<p>(選別設備) <u>手選別コンベヤ</u></p> 	<p>(搬送設備) <u>破砕物搬送コンベヤ</u></p> 
<p>型 式 平ベルトコンベヤ 搬 送 能 力 2.8 t / h 搬 送 速 度 5~32m / min (インバータ可変)</p>	<p>型 式 横棧付ベルトコンベヤ 搬 送 能 力 6 t / h 搬 送 速 度 38m / min</p>

網掛けは共通設備

<p>(搬送設備) <u>アルミコンベヤ</u></p> 	<p>(搬送設備) <u>磁性物コンベヤ</u></p> 
<p>型 式 舟底形ベルトコンベヤ 搬 送 能 力 0.1 t / h 搬 送 速 度 40m / min 主 要 寸 法 機長 10553mm、ベルト幅 750mm</p>	<p>型 式 特殊波型棧付ベルトコンベヤ 搬 送 能 力 0.6 t / h 搬 送 速 度 32m / min 主 要 寸 法 水平機長 11050mm、ベルト幅 500mm</p>
<p>(搬送設備) <u>可燃物搬送コンベヤ</u></p> 	<p>(搬送設備) <u>ダストコンベヤ</u></p> 
<p>型 式 舟底形ベルトコンベヤ 搬 送 能 力 5.4 t / h 搬 送 速 度 40m / min 主 要 寸 法 機長 6673mm、ベルト幅 750mm</p>	<p>型 式 スクリューコンベヤ 搬 送 能 力 0.1 t / h 回 転 数 60min⁻¹ 寸 法 機長 4451mm、スクリューφ300×P200</p>
<p>(貯留設備) <u>アルミホッパ</u></p> 	<p>(貯留設備) <u>磁性物ホッパ</u></p> 
<p>型 式 パワーシリンダ式角形底部開閉型 投 入 量 0.1 t / h 寸 法 1800W×2200L×3500H</p>	<p>型 式 パワーシリンダ式角形底部開閉型 投 入 量 0.6 t / h 寸 法 1800W×2200L×3500H</p>

網掛けは共通設備

<p>(集塵設備) サイクロン</p> 	<p>(集塵設備) ロータリーバルブ</p> 
<p>型式 遠心分離式 寸法 $\phi 1600 \times 6500H$ 風量 $260m^3/min$</p>	<p>型式 6枚羽根ロータリーバルブ 排出能力 $45m^3/h$ 回転数 $10min^{-1}$ 電動機 $5.5KW \times 400V \times 4P \times 50Hz$</p>
<p>(集塵設備) 集塵機</p> 	<p>(灰出し設備) 受入供給装置 (旋回装置含)</p> 
<p>型式 バグフィルタ形パルスジェット式 処理風量 $440m^3/min$ ろ布面積 $262.5m^2$ ろ布材質 ポリエステルスパンポンド</p>	<p>型式 ホッパ付き平ベルトコンベヤ 搬送能力 $5.0m^3/h$ 搬送速度 約 $0.6m/min$ 旋回装置 回転速度 $0.26r/min$</p>
<p>(灰出し設備) 粉砕機</p> 	<p>(電気計装設備) 中央監視盤</p> 
<p>型式 ロールクラッシャ MRC20 処理能力 $4.0m^3/h$ (30mm以下クリンカ) 寸法 $1420W \times 2350L \times 1680H$</p>	<p>型式 電力監視盤 数量 1面</p>