

川口市戸塚環境センター西棟における 基幹的改良事業について



川口市環境部理事

叶 幸 夫

1. はじめに

川口市は、埼玉県の南端に位置し、荒川を隔てて東京都に接しており、首都圏への通勤も便利ということで、住宅都市化が進み平成22年9月現在の人口は約51万7千人です。

市の中心部は鳩ヶ谷市と接しており、合わせて約58万人のごみを焼却処理しています。

川口市のごみ焼却処理施設は、戸塚環境センター西棟の300t／日と朝日環境センターの420t／日、合計720t／日です。平成21年度の年間焼却処理量は約16万5千トン、そのうち今回工事を予定している、戸塚環境センター西棟では、約36%、6万トンのごみを焼却処理しています。

2. 戸塚環境センター西棟の概要

今回、基幹的改良工事を行う戸塚環境センター西棟の施設概要は、表1に示すとおり焼却能力は2炉合計300t／日のストーカー式焼却炉です。焼却主灰は、朝日環境センターで溶融しスラグ化しています。

発電設備は、1,780kwの発電機が2基で施設全体の電力を賄うとともに余剰電力は売電しています。また、20年前からろ過式集じん器による排ガス処理方式を採用しています。

施設の現状は、定期点検、補修工事等を計画的に実施していますが、2炉とも老朽化等により劣化・損傷が進んでいます。

表1 施設概要

		3号炉	4号炉
竣 工		平成6年3月	平成2年1月
経 過 年 数		16年	20年
焼 却 能 力		150 t / 24 h	150 t / 24 h
敷 地 面 積		51,865.8 m ²	
形 式		ストーカー式	
余熱利用 施設	発 電	1,780kw×2基	
	場 内	給湯・暖房	
	場 外	厚生会館給湯	
ごみピット容量		4,000m ³	
ガス冷却設備		廃熱ボイラ	
総 工 事 費		4,398,100千円	7,216,905千円

3. 基幹的改良の検討経緯

基幹的改良の検討経緯は、表2に示すとおり平成18年度に行った精密機能検査の結果で主要機器の更新の必要性が指摘され、平成20年度環境部内に「施設整備専門部会」を設置し、基幹的改良の検討を開始しました。

並行して、平成20年の5月から12月にかけて、外部委託でプラント設備の詳細な調査を行い、これが後に長寿命化計画の機能診断データとなりました。

調査結果は、全ての設備が老朽化等により劣化・損傷が認められ、特に、燃焼設備や燃焼ガス冷却設備などの主要設備が危機的状況にあり、通常の改修工事や修繕では機能回復が困難であるとの報告でした。

専門部会では、後に長寿命化計画の施設保全計画の基礎資料となる、各設備の工事履歴の整理や運転管理コストの作成を行なうと共に外部

表2 基幹的改良の検討経緯

年 月	内 容
平成18年7月～平成19年 3月	精密機能検査 ⇒主要機器の更新の必要性が指摘
平成20年4月～平成21年 3月	環境部「施設整備専門部会」発足 ⇒基幹的改良工事の検討 ⇒整備工事履歴の作成 ⇒運転管理コストの作成
平成20年5月～平成20年12月	プラント設備の詳細調査 ⇒諸設備劣化損傷の調査 ⇒基幹的改良事業費の作成
平成21年2月	政策会議 ⇒基幹的改良の方針決定

調査委託の結果を精査し、平成21年2月に市の政策会議に報告し、基幹的改良を行なうとの方針が決定されました。

専門部会での作業から各設備の状況は、処理能力において3号炉が約65%の98t／日、4号炉が約70%の104t／日に低下していました。

焼却炉の状況は、耐火物の損傷が激しく耐火物の支持金物も高温燃焼により欠落しているところが随所に見られました。また、炉壁の欠損により空冷管が破損している状況でした。ボイラーの状況は、水管全体に減肉が進み抜管作業等を繰り返し行ってきましたが、補修工事での対応としては限界にきていました。

調査結果から劣化・損傷及び処理能力低下の原因を3点にまとめました。

1点目は、老朽化に伴う経年劣化です。2点目は、近年のごみの高カロリー化です。戸塚環境センターは、粗大ごみ処理施設を併設しており破碎後の廃プラスチックとの混焼により、朝日環境センターに比べ高カロリー化が非常に進んでいることから、当初設計値を超えた運転になっています。3点目は、平成14年度からのダイオキシン類対策に伴う高温燃焼により、設備への負荷を掛け続けてきたことです。

このことから、処理能力が低下すると共に維持管理費は増加し、市民へのごみ処理に対する不安を回避するため、安定したごみ処理体制の確保が必要不可欠となり、基幹的改良を計画したものです。

今回の基幹的改良の対象設備は、燃焼設備や

燃焼ガス冷却設備などの主要設備を中心にほぼ全ての設備が対象となっています。

4. 長寿命化計画策定の経緯

川口市は、長寿命化計画策定にあたり、時系列的に間に合わなかったことから長寿命化計画策定支援の交付金を受けていません。これから基幹的設備改良による長寿命化を計画するのであれば、今日の財政状況下において交付金の活用は必須だと思います。

長寿命化計画策定の経緯は表3に示すとおり、平成20年度は、環境部内に施設整備専門部会を発足させ整備履歴や運転管理コストを作成すると共に、プラント設備の詳細な調査を外部に委託しました。

また、国の委託調査で「平成20年度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」のアンケート調査に参加しており、その時から長寿命化計画策定のための手引きを作成することは認識していましたので、この調査がどのように発展していくのか大きな関心を寄せていたことも事実です。

表3 長寿命化計画策定の経緯

年 月	内 容
平成20年度	施設整備専門部会発足 プラント設備の詳細な調査 ⇒ 委託、修繕、補修、整備履歴作成 ⇒ 運転管理コスト（ランニングコスト）作成
平成21年6月	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）（暫定版） ⇒ 稼働開始以降の主要設備・機器の補修、整備履歴作成 ⇒ 施設保全計画作成 ⇒ 延命化対策計画作成
平成22年3月	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） 廃棄物処理施設の基幹的設備改良マニュアル 廃棄物処理施設の基幹的設備改良事業Q&A ⇒ 廃棄物処理LCC作成 ⇒ 二酸化炭素削減率作成

平成21年6月に「廃棄物処理施設長寿命化計画作成の手引き（暫定版）」が公表され、交付金の有無はともかく本格的な準備作業に取り掛かりました。作業としては、手引きに基づき長寿命化計画への取り組みとして、専門部会で作成した資料、決算資料、精密機能検査の報告書などから機器の補修、整備履歴、施設保全計画、延命化計画などを作成しました。

平成 22 年 3 月に手引きの完成版、改良マニュアル及び Q & A が公表され、暫定版で作成した資料を見直し、追加項目である廃棄物処理ライフサイクルコスト及び二酸化炭素削減率を加え長寿命化計画を作成しました。

基幹的改良後の概略仕様ですが、検討過程において改良するからには様々な制約はあるものの、出来る限り蒸気の有効利用を図り、発電量を増加させることを考えました。

その結果、表 4 に示すとおり主要設備機器である焼却炉は、高カロリーごみ対策として、高質ごみの設定カロリーを 10,884kJ/kg から約 11,721kJ/kg とし、具体的には炉壁を水冷壁へ改良し高カロリーごみ対策を行い蒸気量の増加を見込みました。

表 4 基幹的改良後の概略仕様比較表

設備機器	項目	内容	結果
炉	【高カロリーごみ対策】 ※現行：10,884kJ/kg → 約11,721kJ/kg	炉燃焼壁を水冷壁へ改修し、高カロリーごみに対応及び蒸気量増を図る	蒸気量の増加
ボイラー	【蒸気量の増加対策】 現行の 3 号炉ボイラーベースへの 4 号炉ボイラー改修	4 号炉ボイラーは 3 号炉と同等にする（諸上げ）	既設 3 号炉同等蒸気量の増加
タービン	【発電出力アップ】 ボイラー蒸気量増加による出力アップ ※現行：1,780kw → 2,100kw	炉水冷壁増設で増えた蒸気を加える	発電量の増加により、CO ₂ 排出量の削減
付帯設備	【蒸気量と発電出力アップ等による付帯設備の容量見直し】	ボイラー・タービン増強に伴い、低圧蒸気復水器等改良	

ボイラーは、3 号炉ボイラーが、若干高カロリーごみ対策をしてありますので、4 号ボイラーの仕様を 3 号に合せ改良し蒸気量の増加を見込みました。タービンは、蒸気量増加による出力アップを計画し、現行の 1,780kw から 2,100kw に改良します。タービン発電量の増加は二酸化炭素排出量の削減に大きく寄与することとなりました。

従って、川口市の二酸化炭素排出量の削減対策としては、主に省エネルギー対策ではなくエネルギー回収対策になります。

長寿命化計画策定に当たり施設保全計画の作成については、要点として 2 点に注目しました。1 点目は、設備・機器の選定、2 点目は、保全方式の選定です。選定に当たっては、平成 18 年度の精密機能検査、及び平成 20 年度のプ

ラント設備の詳細な調査に基づき設備機器と対象箇所を選定しました。

延命化計画の作成については、やはり 2 点に注目し、1 点目は、目標年数の設定、2 点目は、検討課題・留意点の抽出です。目標年数の設定では、川口市の上位計画である「一般廃棄物処理基本計画」及び戸塚・朝日環境センターの稼働状況等を勘案し、戸塚環境センター西棟の延命化の目標年数を 15 年と設定しました。検討課題・留意点の抽出では、工事期間中の処理能力が、川口市のごみ処理施設だけでは不足となることから一定期間外部への委託処理を検討しています。

次に、廃棄物処理ライフサイクルコストと二酸化炭素の削減率ですが、適切な施設の更新計画を示すため手引きにより、例えば延命化を選択し、その効果を明らかにするため「延命化をする場合」と、延命化対策を実施しないで、「施設更新をする場合」に分けて、表 5 に示すとおり比較・評価しました。

表 5 廃棄物処理 LCC

将来の対応 比較項目			検討対象期間 (平成22年度～39年度：18年間)		
			延命化する場合	施設更新する場合	
定量的比較	廃棄物処理LCC	点検補修費		5,446,478千円	5,248,089千円
		建設費			12,426,691千円
		延命化工事費		6,165,982千円	
		小計		11,612,460千円	17,674,780千円
		残存価値	現施設	0千円	0千円
			新施設		2,102,873千円
		合計（残存価値控除後）		11,612,460千円	15,571,907千円

廃棄物処理ライフサイクルコストは、実際の工事期間である平成 22 年度から 39 年度の 18 年間を検討対象期間としました。

延命化する場合は、点検補修費が約 54 億 4 千万円、割引係数を考慮した延命化工事費が約 61 億 6 千万円となり、合計で約 116 億 1 千万円となりました。これに対し、施設を更新する場合は、同様に計算し、残存価値約 21 億円も含め合計約 155 億 7 千万円となり、約 39 億 6 千万円が延命化の効果として明らかになりました。

た。

二酸化炭素の削減率は、表6に示すとおり、低下した焼却能力が回復されることや発電設備の能力アップにより、二酸化炭素排出量が削減されます。

具体的には、今回の基幹的改良工事により手引きを基に算出した二酸化炭素排出削減量は、消費電力量の削減由来分が1,365t-CO₂/年、発電電力量の増加由来分が1,757t-CO₂/年となり、合わせて3,122t-CO₂/年の削減量となりました。

表6 二酸化炭素削減率

	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	6,163 t-CO ₂ /年	4,798 t-CO ₂ /年
化石燃料使用由来	95 t-CO ₂ /年	95 t-CO ₂ /年
合 計	6,258 t-CO ₂ /年	4,893 t-CO ₂ /年

	二酸化炭素削減量
消費電力量の削減由来	1,365 t-CO ₂ /年
化石燃料使用量の削減由来	0 t-CO ₂ /年
発電電力量の増加由来	1,757 t-CO ₂ /年
場外熱供給量の増加由来	0 t-CO ₂ /年
延命化対策に伴う二酸化炭素排出削減量	3,122 t-CO ₂ /年

延命化対策に伴う二酸化炭素削減率
49.90%

また、延命化対策に伴う二酸化炭素削減率は、延命化対策に伴う二酸化炭素排出削減量(3,122t-CO₂/年)を、延命化対策前の施設全体の二酸化炭素排出量(6,258t-CO₂/年)で割ったもので49.9%となりました。

資料作成に当たっての根拠データは、設備・機器ごとに定量的に算出することが困難な場合もあります。しかし、定性的であっても何が二酸化炭素の削減に寄与しているのか十分な説明が必要になります。

5. おわりに

廃棄物処理施設は、これまで15年から20年をひとつのサイクルとして更新計画を検討してきました。

その方法は、今日の基幹的改良と同様に計画的に行ってきた自治体もあると思いますが、多くの自治体は、その時々には修繕と改修工事を組み合わせ、それを繰り返すことで維持管理を

行ってきたのが実情ではないかと思います。

今回、基幹的設備改良事業の交付要件として長寿命化計画の作成が必須となり、作業を進める中で改めて解ったことは、交付金の有無に係わらず維持管理を行うにあたり、施設保全計画と延命化計画は必要な計画であるということです。

設備の改修履歴を整理し、計画を作成する中で数値化されるもの、分類明記されるものなど、いわゆる維持管理の体系が「見える化」されることが最大のメリットであると、強く感じています。この計画を基にあらゆる場面で、常に説明責任を果たせるようにしておくことが大切であると思います。

市内から排出される廃棄物を安定かつ衛生的に処理することは、市民生活を守る基本の一つであると考えています。

その手段として長寿命化計画を定期的に見直すことは、より効率的な維持管理を進めトータルコストを低減し、安定したごみ処理体制の構築に繋がると考えております。

長寿命化計画の策定や基幹的改良事業に当たっては、(社)日本環境衛生施設工業会の皆様との協議が必要不可欠となりますので、常日頃からコミュニケーションを図り自治体としても人材育成に努めたいと考えております。