

報 告

西知多クリーンセンター 運転報告

Operation Report of Nishichita Clean Center



伊 達 友 宣* 臼 居 諒**

Tomonori DATE

Ryo USUI

【要 旨】西知多クリーンセンターは、既存施設の老朽化にともない、東海市・知多市の2施設を統合する形で更新され2024年6月に竣工した。本施設では、最新の燃焼・運転制御技術により安定稼働を実現するとともに、高効率発電システムにより同規模施設では最高レベルの発電効率を達成し、運営事業を継続している。

本稿では、本施設の特徴と引渡性能試験結果、各種運転状況について報告する。

キーワード：ごみ処理、高効率ごみ発電、防災機能の強化

Abstract

The Nishichita Clean Center is a domestic waste treatment facility built on the same site as the Chita City Clean Center, an existing facility in the city of Chita. This facility was renewed by integrating facilities in the cities of Tokai and Chita in anticipation of the end of the service life of the existing facilities in both cities, based on the plan to promote centralized waste treatment set by the national and prefectural governments. Based on the basic policy for facility renewal, including promoting development of a recycling-oriented society and safe and stable waste disposal, the facility was built with a high-efficiency waste power generation system and enhanced disaster prevention functions, and was completed in June 2024.

This paper reports on the characteristics of this facility, the results of the performance tests for delivery, and the operation status.

Keywords: waste treatment, high-efficiency waste power generation, enhancement of disaster prevention functions

* 環境技術3部
Environmental Design Dept. 3

** 環境技術1部
Environmental Engineering Dept. 1

1. は じ め に

西知多クリーンセンター（以下、本施設と記す）は、知多市の既存施設である知多市清掃センターと同一敷地内に建設された一般廃棄物処理施設である（図1）。本施設は、国や県が定めるごみ処理の広域化計画に基づき、東海市・知多市の既存施設が耐用年数を迎える時期を見据え、両市の施設を統合する形で更新された。施設更新にあたり、循環型社会の形成の推進を目指すとともに、市民が安心して暮らすことのできるまちとするため、環境の保全に配慮し、ごみの安全・安定的な処理が可能な施設とするとの基本方針に基づき計画された。本事業はDBO（Design：設計、Build：施工、Operate：運営）方式により実施され、設計および施工は「タクマ・鴻池・シンキ・日誠・弘新特定建設工事共同企業体」、運営を「西知多ハイトラスト株式会社」がおこなっている。建設工事は2020年9月に契約・着手し、2024年6月30日に引渡しを完了、2024年7月1日より運営を開始した。運営期間は2044年6月30日までの20年間である。

本稿では、本施設の特徴、引渡性能試験結果および運転状況について報告する。



※ 写真奥の煙突と建屋は知多市清掃センター

図1 西知多クリーンセンターの施設全景

2. 施設の設計諸元

2.1 処理施設の概要

- ・ごみ処理能力 : ごみ焼却施設 92.5 t/日×2 炉
粗大ごみ処理施設 21 t/5 h
- ・破碎選別設備 : 低速・高速回転式破碎機
磁力・アルミ選別機
- ・燃焼設備 : 全連続燃焼式ストーカ炉
- ・燃焼ガス冷却設備 : 廃熱ボイラ方式
〈ボイラ蒸気条件〉
常用圧力 5.0 MPa
常用温度 430℃
- ・排ガス処理設備 : 乾式有害ガス処理方式（ろ過式集じん器）
触媒脱硝方式
- ・余熱利用設備 : 抽気復水タービンによる場内利用
蒸気タービン発電機
定格出力 5,220 kW
- ・灰処理設備 : ピット & クレーン方式
- ・排水処理設備 : プラント排水
処理後場内再利用（クロージド方式）
生活排水
処理後場外放流
- ・電気設備 : 特別高圧受電（77,000 V）
ディーゼル式非常用発電機
定格出力 1,000 kW

2.2 設計主要目

1) ごみ種別

ごみ焼却施設 : 可燃ごみ、破碎選別残さ
災害廃棄物

粗大ごみ処理施設 : 不燃ごみ、粗大ごみ

2) 設計ごみ質

表1 ごみ焼却施設の設計ごみ質

	低位発熱量	3成分		
	(kJ/kg)	水分(%)	可燃分(%)	灰分(%)
低質ごみ	6,100	53.5	36.7	9.8
基準ごみ	9,200	41.9	45.8	12.3
高質ごみ	12,400	30.4	54.6	15.0

3) 排ガス基準

施設の排ガス基準については表2に示すとおり、公害防止基準値よりも低い要監視基準値を設定し、その値を超過しないように運転監視をおこなうことで、公害防止基準値の超過防止の徹底を図っている。

表2 排ガス基準

(乾きガス O₂=12% 換算値)

項 目	単 位	公害防止基準値	要監視基準値
硫黄酸化物	ppm	20	18
窒素酸化物	ppm	30	28
ばいじん	g/m ³ _N	0.02	0.01
塩化水素	ppm	40	38
一酸化炭素	ppm (4時間平均)	30	25
水 銀	μg/m ³ _N	30	—
ダイオキシン類	ng-TEQ/m ³ _N	0.1	—

3. 処理フロー

本施設の処理フローを図2に示す。

4. 本施設の特徴

4.1 高効率発電システム

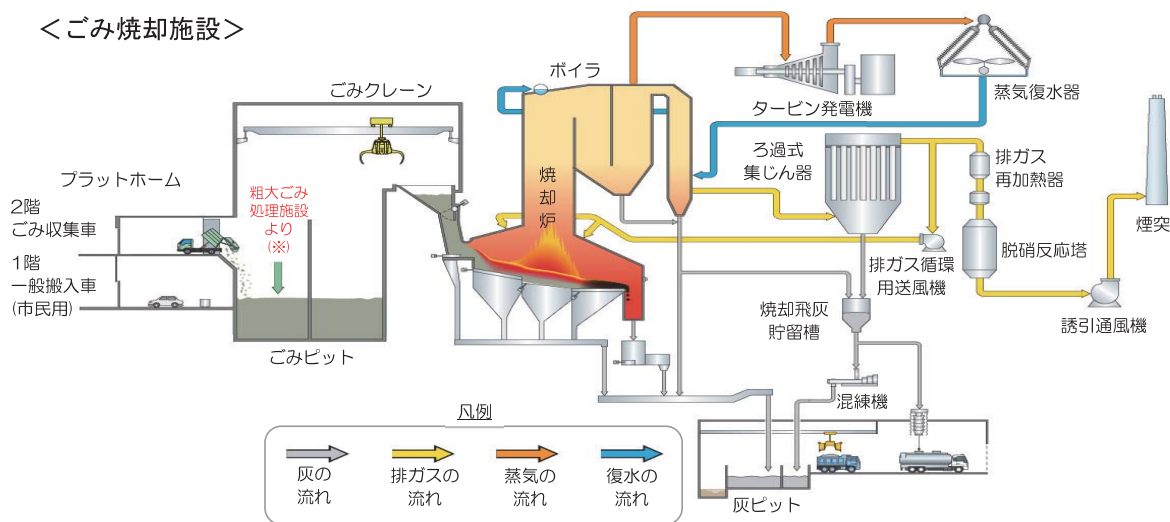
1) 低空気比燃焼

燃焼性能に優れた当社独自のハイブリットストーカや排ガス循環システム、燃焼状態をオンタイムで検知して制御をおこなう先行型燃焼制御により、低空気比 ($\lambda=1.25$) にて安定した燃焼をおこなうことができ、排ガスを最小限に抑え、排ガスによる持出熱損失を低減している。

2) 高温高压ボイラ

過熱器出口にて5 MPa、430℃に発生蒸気を高温高压化することで、タービン前後の熱落差を大きくして発電効率を向上させている。ボイラは、30年

<ごみ焼却施設>



<粗大ごみ処理施設>

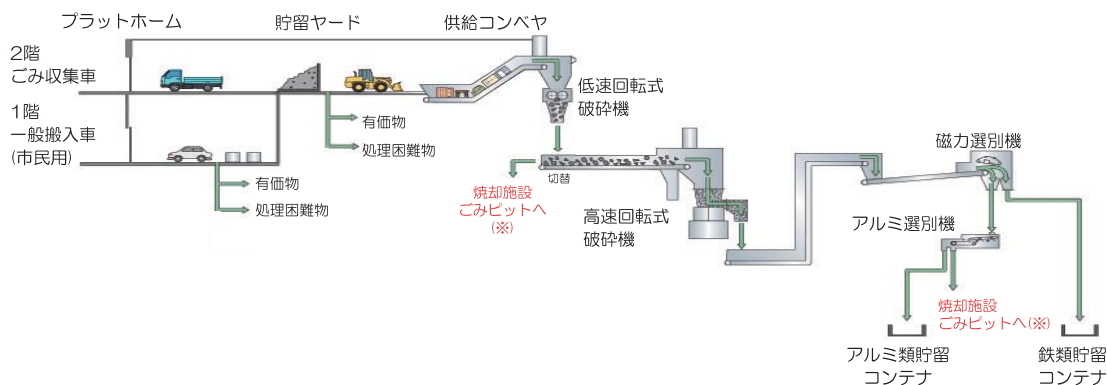


図2 処理フロー

間の施設利用を見据え、補修・更新費用等を含めたLCCが最小となるように、過熱器の母管材質や保護仕様を高耐久化するとともに、各所の排ガス・蒸気温度を長寿命化に最適な設計としている。

3) エコノマイザ出口排ガスの低温化

エコノマイザの伝熱面積を従来に比べて増やし、エコノマイザ出口排ガス温度を高質ごみ時は170℃程度、基準・低質ごみ時は165℃程度の低温とすることで、減温塔を省略しつつ排ガスからの熱回収量を増加させている。なお、プラント排水がクローズド方式であることを踏まえ、再利用水の水質を洗車用水にも使用可能なレベルとするように排水処理性能を向上させている。これらの方策により余剰水を最小化することで、炉内噴霧処理にともなう熱損失を低減している。

4) 脱硝反応塔出口排ガスの低温化

低温触媒の採用により、脱硝反応塔出口排ガス温度を通常の触媒使用時に必要な温度よりも低い175℃とし、煙突からの排ガスによる持出熱損失を低減している。脱硝反応塔の低温化にあたっては、劣化した脱硝触媒を現地で再生できるオンサイト再生システムを導入しており、触媒の劣化状況に応じて再生することで、低温化にともなう触媒性能の低下リスクを軽減している。

5) タービン抽気ポートの最適化

タービン抽気はタービンの入口蒸気量により圧力が変わるため、2炉運転時の蒸気量で抽気ポート位置を決定すると1炉運転時に必要圧力が不足する。逆に、1炉運転時に決定すると2炉運転時に必要圧力に対し過剰となり、発電量の低下につながる。そこで、本施設では2段抽気タービンを採用し、必要圧力に対して過不足ない抽気圧力となるよう1段目と2段目の抽気ポートを切り替えることで、2炉運

転時および1炉運転時の発電量をそれぞれ最大化している。

4.2 防災機能の強化

1) 液状化および高潮対策

本施設の立地は沿岸部の埋立地であり、地下水位が高く軟弱地盤である。そのため、工場棟に加えランプウェイや計量棟についても、地下20～30mの支持層からの杭による支持構造とするなど、液状化リスクを考慮した設計としている。また、高潮時は工事前の地盤レベルに対して0.5m程度の浸水が想定されているため、工場棟1階の床レベルを浸水想定高さ以上としたうえで、屋外に面する扉は防水仕様とし、シャッター等の大きな開口部には着脱可能な止水板による浸水対策をおこなっている。

2) ユーティリティや災害備蓄品の確保

災害時等の停電への対応として、非常用発電機を焼却炉1炉立ち上げ可能な容量とし、燃料についても、停電からタービン発電機での自立運転までに必要な量を常備している。用水や薬品は、災害時の立上げ後に1炉運転で14日間、外部補給がなくても運転継続可能な量を常時確保している。また、一時避難所としての機能を果たすため、80人分×3日分の非常食等の災害備蓄品を保管している。

5. 運 転 結 果

5.1 排ガス測定値（煙突）

本施設の引渡性能試験時（2024/6/3 9:00～2024/6/6 9:00）の煙突での排ガス測定結果を表3に示す。いずれの項目も公害防止基準値を十分に満足する結果が得られた。

表3 引渡性能試験時の煙突での排ガス測定結果

（乾きガス O₂=12% 換算値）

項 目	単 位	1号炉		2号炉		公害防止 基準値
		1回目	2回目	1回目	2回目	
硫黄酸化物	ppm	9.7	9.9	8.4	9.9	20
窒素酸化物	ppm	15	15	9	9	30
ばいじん	g/m ³ _N	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.02
塩化水素	ppm	11	10	9.1	12	40
水 銀	μg/m ³ _N	0.92	0.81	0.42	0.53	30
一酸化炭素	ppm (4時間平均)	8	10	9	9	30
ダイオキシン類	ng-TEQ/m ³ _N	0.000022	0.000012	0.000015	0.000016	0.1

5.2 NO_x 測定値（脱硝反応塔入口）

本施設の引渡性能試験時の脱硝反応塔入口での窒素酸化物の測定結果を表4に示す。結果はすべて計画値内かそれを下回っており、燃焼にともなうNO_xの発生が抑制されていることが示された。

5.3 O₂濃度測定値（炉出口）

引渡性能試験時の1号炉の炉出口O₂濃度とCO濃度の運転データを図3に示す。炉出口O₂濃度の平均値は1号炉：約4.2%となっていた。また、CO濃度は瞬時値でわずかなピークが見られるものの、移動平均値は安定して10ppm程度となってい

た。なお、2号炉においても炉出口O₂濃度の平均値は約4.6%となっており、各炉の空気比がそれぞれ以下のとおり求められることから、各炉とも排ガス性能を満足しつつ低空気比燃焼となる計画値（ $\lambda=1.25$ ）と同程度で運転していることがわかる。

$$1号炉：\lambda=21/(21-4.2)\div 1.25$$

$$2号炉：\lambda=21/(21-4.6)\div 1.28$$

5.4 発電効率および余剰電力量

引渡性能試験後から竣工後4か月間（2024年6月～10月）の発電効率を図4に示す。日によって入熱量や外気温、ボイラーストップブロワ運転有無等の違

表4 引渡性能試験時の脱硝反応塔入口でのNO_x測定結果
(乾きガスO₂=12%換算値)

項目	単位	1号炉		2号炉		計画値
		1回目	2回目	1回目	2回目	
窒素酸化物	ppm	65	66	50	61	65～75

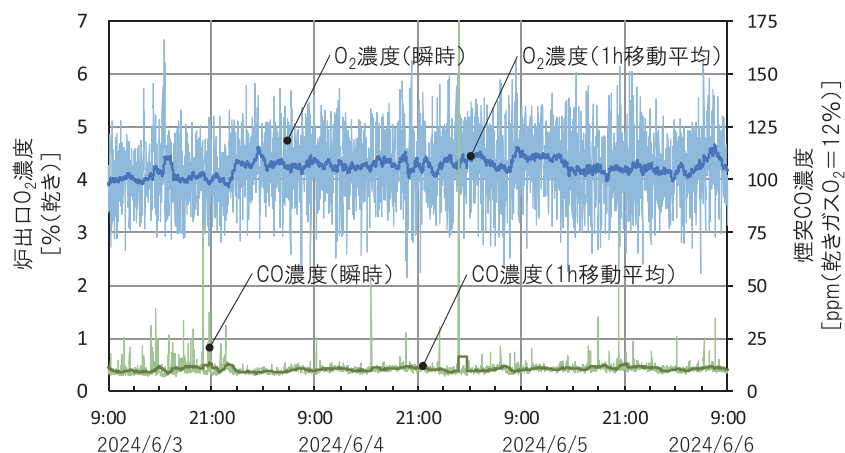
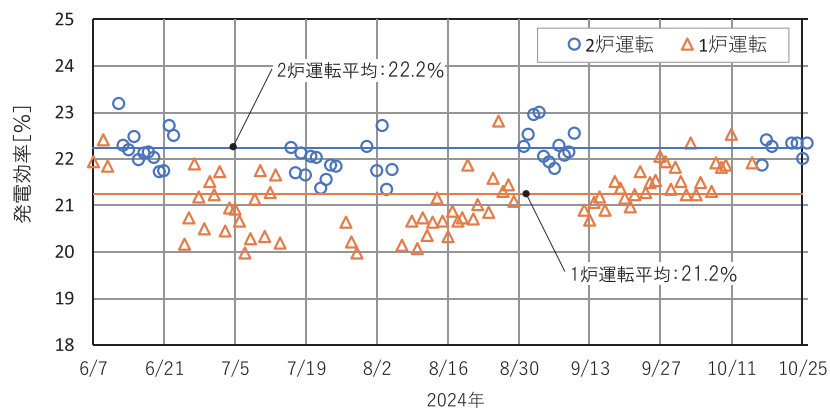


図3 1号炉運転データ（炉出口O₂濃度、煙突CO濃度）



※ 図中の1プロットは、1日の平均値を示す
 ※ 焼却炉の立上げ、立下げをおこなった日は除く
 ※ 出力抑制指令等により、発電量上限を定格出力から低下させた日は除く

図4 発電効率

表5 電力量データ

項目	単 位	実 績		計画値	
		2 炉運転	1 炉運転	2 炉運転	1 炉運転
発電	kWh/ごみ t	646	617	526～628	540～626
消費	kWh/ごみ t	133	223	130～145	200～237
余剰	kWh/ごみ t	513	394	381～498	303～426

※ 消費電力は併設の粗大ごみ処理施設分を含む

※ 計画値は実績のごみ入熱量と同等条件に合わせた値を示す

いによりばらつきはあるものの、発電効率の平均値は2炉運転時：22.2%、1炉運転時：21.2%の実績となった。なお、本施設の熱利用は発電のみのため、発電効率＝エネルギー回収率となる。本施設は、1炉運転時でも要求水準の17.5%を大きく上回るとともに、現行の循環型社会形成推進交付金要件である19.0%以上で運転できており、“4.1 高効率発電システム”で述べた方策の効果により、同規模施設では最高レベルの発電効率を達成している。

また、同期間におけるごみ処理量1tあたりの電力量に関する運転データを表5に示す。計画値の幅は、外気温の差によるものである。実績の余剰電力量は、2炉運転時：513 kWh/ごみ t、1炉運転時：

394 kWh/ごみ tとなった。これらは6～10月の運転データであり、比較的外気温が高く余剰電力量が低下傾向となる条件下であったが、計画値同等かそれを上回る余剰電力量となっていることが確認された。

6. お わ り に

本施設は、発注要件を十分に満足した、またはそれ以上の排ガス処理性能、発電性能等を発揮できしており、本事業の基本方針である循環型社会の形成の推進、環境の保全、ごみの安全・安定的な処理が可能な施設であることが運転データから示された。今後は、日常・月例モニタリング等により、長期的な性能の確認をおこなうとともに、適切な運転およびメンテナンスにより施設機能を維持することで、安定した施設の運営を引き続き実施する所存である。

最後に、本施設の建設工事にあたり、多大なるご助力を賜りました西知多医療厚生組合様をはじめ、関係者の方々に対し深く感謝致します。