

流動床式ガス化溶融炉の長期連続安定稼働

Long-term, Continuous and Stable Operation of MSW Fluidized-bed Gasification and Melting Plant



水岡 翔*
Sho Mizuoka



木下民法**
Taminori Kinoshita



伊藤 正**
Tadashi Ito



荒川康明**
Yasuaki Arakawa

2000年10月に流動床式ガス化溶融炉1号機として中部上北清掃センターに納入して以来、現在までに技術供与を含め計12施設が竣工し、いずれも安定稼働している。当社では流動床式ガス化溶融技術に係る要素技術と操業技術の向上に努め、この度、ビュークリーンおくえつでは、流動床式ガス化溶融炉では国内最長連続運転実績となる308日を達成し、ストーカ式焼却炉と同等の安定性を証明した。長期連続安定稼働は、今日求められているCO₂排出量削減やライフサイクルコスト(LCC)低減に寄与するものである。

Since the first plant of Chubu-kamikita plant in October 2000, KOBELCO ECO-SOLUTIONS CO.,LTD has completed totally 12 plants including the licensing of technology. All of our completed plants have successfully performed stable operation. Our company tried to improve the elemental technology and the operation technique that specialized in the fluidized-bed gasification and melting process. This time, Okuetsu plant has achieved continuous operation of 308 days that became the longest in Japan. This proved stability more than the equal to the mechanical stoker type incinerator. The long-term, continuous stable operation contributes to the CO₂ exhaust amount reduction and the LCC decrease requested today.

Key Words :

都 市 ご み
ガ ス 化 溶 融 炉
高 度 排 ガ ス 処 理
長 期 連 続 安 定 運 転

Municipal solid waste (MSW)
Gasification and melting furnace
Advanced flue-gas treatment
Long-term, continuous stability operation

【セールスポイント】

当社の流動床式ガス化溶融炉は、長期連続運転が可能であり、安心・安全に加え環境保全性や経済性に優れた施設としてご提供いたします。

まえがき

これまで公衆衛生の確保とダイオキシン類をはじめとした有害物質の削減による環境保全を求められてきたごみ焼却施設であるが、それを取り巻く環境は、大きく変化している。2008年度より京都議定書の第一約束期間がスタートし「CO₂ 排出量削減」の機運が高まる中、2009年度からは高効率ごみ発電を達成可能な施設には施設建設にかかる交付金の交付率を1/3から1/2に拡充する支援策が施行されるなど「熱回収施設」として位置づけられるようになった。また、自治体の財政難の中、ライフサイクルコスト(LCC)のより一層の削減が求められるようになっている。

当社ではそれらに応えるべく流動床式ガス化溶融技術にかかる要素技術と操業技術の向上に取り組んでいる。この取り組みによりビュークリーンおくえつ(福井県)¹⁾では、2007年に228日の連続運転を達成し、この度、流動床式ガス化溶融炉では国内最長連続運転実績となる308日を達成した。本実績は「ごみ処理施設性能指針」で求められる90日連続運転を大幅に上回るものであり、ストーカ式焼却炉と同等の安定性を証明するものである。

本報では、ビュークリーンおくえつの稼働実績に加え、連続運転による効果について示す。

1. 流動床式ガス化溶融炉の特長

当社は前述の通り、現在までに海外での技術供与を含め計12施設を竣工させている。いずれの施設も順調に安定稼働を継続している。

流動床式ガス化溶融炉は、流動床式ガス化炉と旋回流溶融炉から構成される。当社は、流動床式ごみ焼却炉で30年以上の稼働実績、旋回流溶融炉で20年以上の稼働実績を持ち、流動床式ガス化溶融炉はこ

れらの実績に基づく技術を融合した信頼性の高いシステムである。

また、ごみの保有するエネルギーを最大限に利用して熱分解・溶融処理および熱回収まで一連のプロセスで行うことが出来るため、溶融のための化石燃料(灯油や都市ガス、コークスなど)や電気エネルギーを大幅に削減することが可能である。つまり、化石燃料の削減による「CO₂ 排出量の削減」と溶融スラグの有効利用による「最終処分量の削減」を両立できる「資源循環型プロセス」と言える。

2. 施設の概要

2.1 処理フロー

308日連続運転を達成したビュークリーンおくえつの施設概要を表1に、処理フローを図1に示す。処理対象物は一般収集ごみのほか、併設されたりサイクル施設の可燃残さ、下水汚泥である。ごみピットはダブルピット方式を採用しており、ごみ破碎機は、ガス化炉へのごみ供給ラインと切り離したプロセス(オフライン化)を採用している。ごみはごみ破碎機で破碎された後にガス化炉へ供給され、炉底から供給した空気により砂層内でガス化される。また、流動床炉は分級機能を有しており、ごみ中の不燃物は流動砂とともに中央の抜出管から連続排出され、鉄やアルミなどの金属類が未酸化の状態で回収できる。

ガス化炉で発生した可燃性ガスと未燃炭素は溶融炉で1250℃以上の高温で完全燃焼されるとともに、同伴された飛灰は溶融される。また、鉄やアルミを回収された後のガレキ類は粉碎後、溶融炉に供給され、飛灰とともに溶融される。溶融スラグはスラグ冷却装置で水砕された後、さらに粒度調整を施され、スラグヤードに蓄えられる。

溶融炉からの高温の排ガスはボイラで熱回収、減温塔にて約170℃に冷却された後、バグフィルタにてばいじん、塩化水素、ダイオキシン類などの有害物質を除去され、煙突より系外に排出される。

ボイラで発生した蒸気は燃焼空気および白煙防止空気の予熱、誘引送風機用タービンの駆動、場内施設の給湯・暖房および隣接する健康保養施設への給湯に用いられる。また、太陽光発電装置、風力発電装置を敷地内に設置しており、発電電力は場内にて利用されている。

2.2 運転体制

本施設の運転体制を表2に示す。整備班が日常からの点検整備を実施することにより予防保全を図っている。また、整備班と運転班の役割分担を明確に

表1 施設概要

施設名称	ビュークリーンおくえつ
施設規模	84 t/d (42 t/d × 2 炉)
処理方式	流動床式ガス化溶融炉
受入供給設備	ピットアンドクレーン方式
排ガス冷却設備	廃熱ボイラ+水噴射方式
排ガス処理設備	無触媒脱硝+バグフィルタ
公害防止自主基準	ばいじん : 0.01 g/m ³ _N 以下 硫酸酸化物 : 50 ppm 以下 窒素酸化物 : 100 ppm 以下 塩化水素 : 50 ppm 以下 一酸化炭素 : 30 ppm 以下 DXNs 類 : 0.1 ng-TEQ/m ³ _N 以下

し、かつ連携を図ることで効率的な運営を行っている。この運転体制は運転稼働開始時より変更することなく継続されており、各運転員の技量が習熟してきた現在ではより一層充実した運転・整備が行えている。

3. 運転実績

ビュークリーンおくえつにおける308日長期連続運転時の処理実績を表3および図2に示す。図2に示すとおり、2009年2月から12月の計画停止までの

表2 運転体制
(ガス化熔融施設)

職 種	人数	職 務 内 容
所 長	1	統括
副 所 長	1	副統括（整備班長兼務）
事 務	1	事務全般
運 転 班 4名／班×4班	16	施設運転 (用役受入、ごみクレーン操作含む)
整 備 班	5	給油、消耗品交換、保全全般
合 計	24	

表3 月別処理量

	2009年										
	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
ごみ投入量 (t)	134	1 481	1 382	1 342	1 310	1 334	1 289	1 239	1 349	1 319	1 336
汚泥投入量 (t)	6	73	71	69	66	50	47	68	62	54	75
合 計 (t)	140	1 554	1 453	1 411	1 376	1 384	1 336	1 307	1 411	1 373	1 411

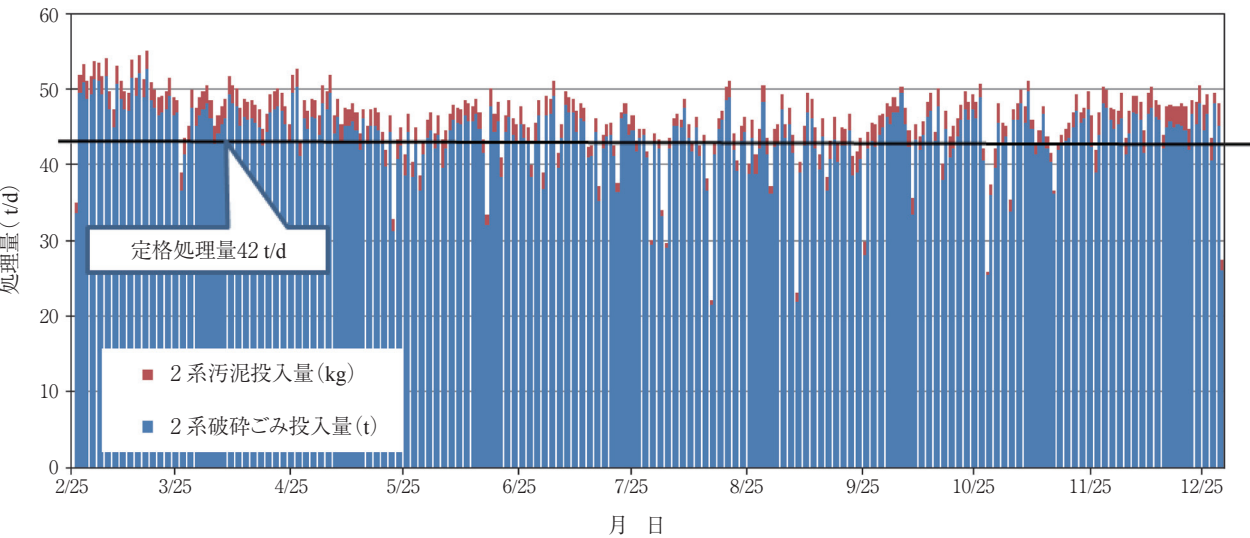


図2 長期連続運転時の処理実績

延べ308日の長期連続運転を達成した。

連続運転実施期間中の全処理量は14 156トン（汚泥641トン含む）である。

当社はこれまで計12施設を竣工させており、これら多くの施設の運転実績をふまえ、技術課題を克服し、継続的な技術改善をおこなってきた。今回、このような長期連続運転が達成できた大きな要因としては、要素技術が完成の域に達したことに加えて、操業技術の向上の成果が表れたものと言える。

4. 長期連続運転による効果

長期連続運転を達成することにより、以下に示すような効果が得られる。

4.1 起動停止回数の低減による CO₂ 削減

長期連続運転を行うことにより、年間の起動停止回数の低減が可能となる。これに伴い、起動停止に必要な化石燃料および電力が削減できる。例えば、2炉構成の施設において、連続運転期間を90日とした場合と180日とした場合の年間操炉計画を比較したものを図3に示す。

図3の通り連続運転期間を180日とすることによ

図3 年間操炉計画

90日連続運転時																								立上げ回数
1号炉																								4回
2号炉																								4回
180日長期連続運転時																								
1号炉																								2回
2号炉																								2回

り年間の起動停止回数は、4回分削減可能になる。これをCO₂排出量に換算すると5.8 kg-CO₂/ごみtに相当する。

4.2 耐火物の長寿命化

ガス化炉、溶融炉および二次燃焼室には、壁面部に耐火物が施工されている。起動停止に伴い耐火物にはヒートショックが加わり、時には耐火物損傷の原因となる。長期連続運転により頻繁な起動停止を避けることにより、耐火物の損傷リスクを低減し長寿命化を図ることが可能となる。

む す び

流動床式ガス化溶融炉1号機である中部上北清掃センターが竣工してから約10年が経過した。この間に竣工した12施設の建設および操業を通して技術の改善と蓄積を行ってきた。その結果、都市ごみ用ガ

ス化溶融炉において国内最長となる300日を超える長期連続運転を達成できた。本成果は、流動床式ガス化溶融炉が、ストーカ式焼却炉に比肩する安定性を有するものであることを証明するものである。

今後は、今回の経験をふまえ、流動床式ガス化溶融技術の向上に取り組み、CO₂排出量、最終処分量の削減およびLCCの低減に寄与していく所存である。

最後に、今回の連続運転実施にあたり、多大なご協力をいただきました大野・勝山地区広域行政事務組合殿に深く感謝申し上げますとともに、現地操業に携わる運転員各位に謝意を表します。

[参考文献]

- 1) 伊藤正ら：神鋼環境ソリューション技報, Vol.5, No.1 (2008)

*環境プラント事業部 第一技術部 技術室 **第一技術部 設備技術室