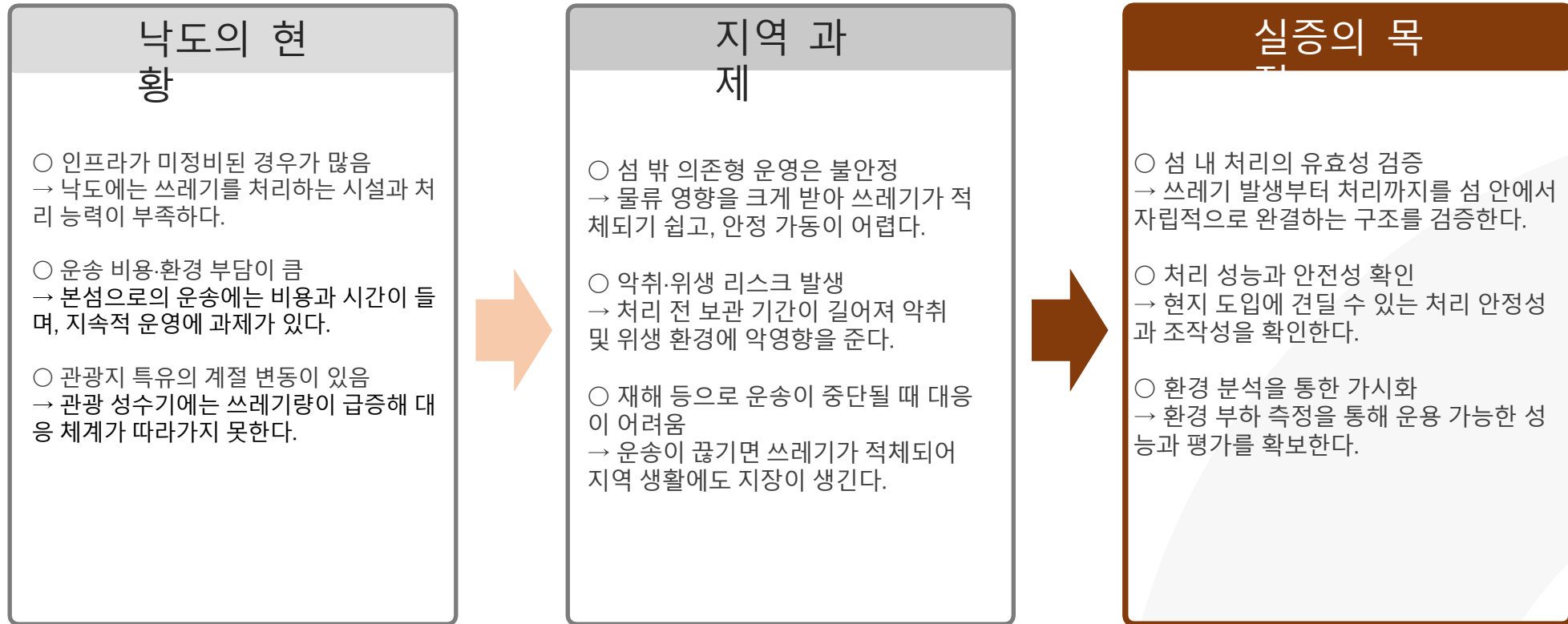

ECO Detonation 프로토타입 실증 성과 보고 자료

-호시노야 다케토미지마-

① 실증의 배경과 목적

관광 자원으로 매력 넘치는 오키나와의 낙도 지역에서는 일상생활에 필수적인 폐기물 처리 체계가 큰 과제가 되고 있습니다. 특히 운송 비용과 처리 인프라 부족으로 인해 지속 가능한 운영이 어려운 상황이 계속되고 있습니다.



실증 실험 개요

실증 실험 개요

■ 실증 장소

- 호시노야 다케토미지마
(오키나와현 야에야마군 다케토미초
다케토미 1955)

■ 실증기

- 데토네이션로 프로토타입

■ 대상 폐기물

- 숙박시설 등에서 배출되는 일반 쓰레기
- 해양 표착 쓰레기(플라스틱 등)

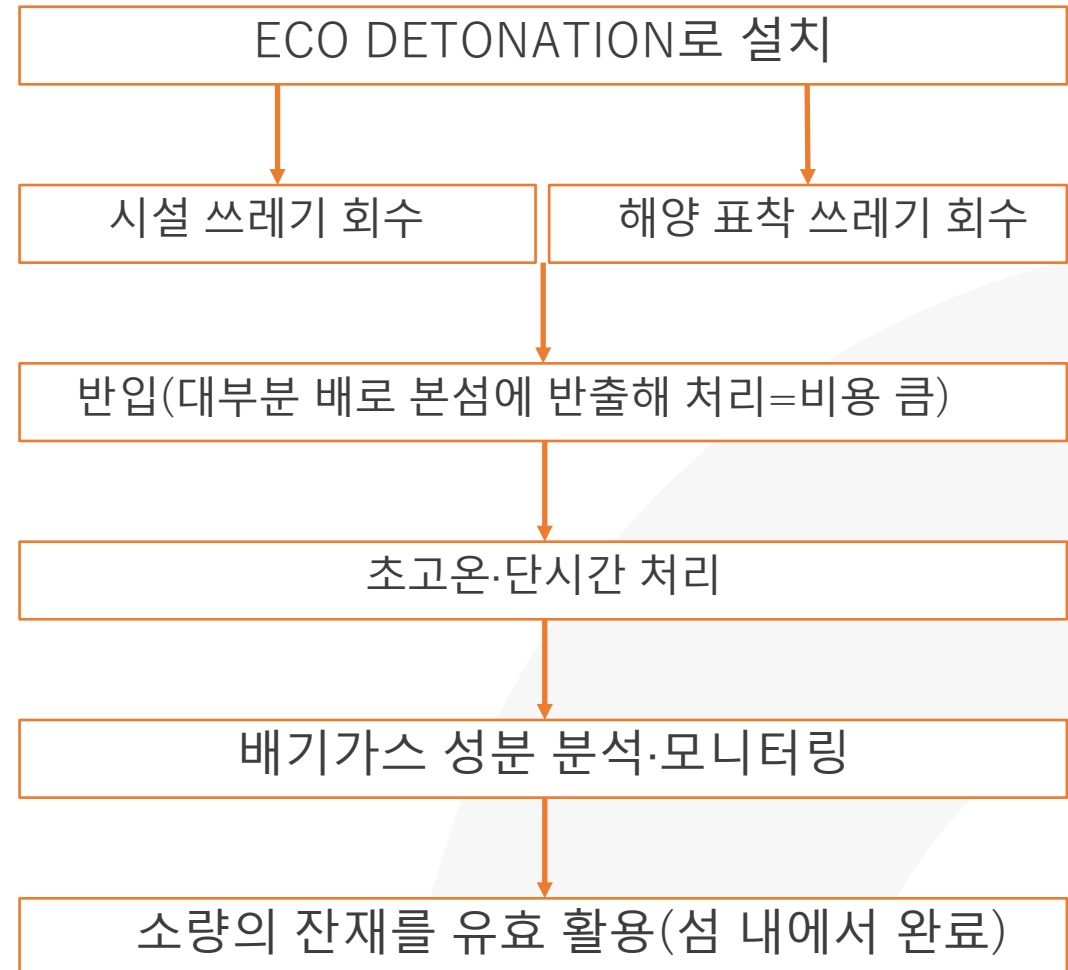
■ 실시 내용

- 소형 처리장치의 현지 설치·운전
- 배출 쓰레기를 활용한 처리 테스트
- 배기가스·가스 유량 등 실증기의 사양 및 환경 데이터 취득
- 현지와 연계한 반입·운용 플로우 확인
- 폐기물 종류별 투입 조건·거동 분석

■ 실증 기간

2025년 10월 10일~2026년 2월 27
일

다케토미지마에서의 처리 이미지



실증 내용



■ 실증 내용

【월별 운전에 의한 기초 데이터 취득】

- 매월 처리량을 지속적으로 측정
- 쓰레기 종류별 특성·온도 거동을 파악
- 제품화를 염두에 둔 운전 조건 최적화 실시

○ 처리량 변화(개선 전후, 오퍼레이션 변화 전후)

개선 전	개선 전
평균 처리량/h	평균 처리량/h
10월	10월
취역 기간	취역 기간
개선 전	개선 전
평균 처리량/h	평균 처리량/h
10월	10월
취역 기간	취역 기간
11월	12.6kg



개선 후	평균 처리량/h
12월	40.97kg
1월	취역 기간
2월	48.29kg

【배기가스 냉각설비(냉각탑) 제작·검증】

다양한 쓰레기에 대응하는 것을 상정하여 배기가스 냉각 방식을 검토.
또한 환경 측정을 실시하기 위한 온도 조정이 필요해 냉각탑을 제작.

- 로 내부 온도에 대해 배기가스를 일정 온도 이하로 낮추는 것을 상정해 설계
- 측정 체계를 구축하고 분석 환경을 정비

■ 고안 사항

【우주기술과 기동성을 유지한 처리능력 향상】 본 장치의 특성인

- 우주기술 응용으로 블로워 전원만으로 가동 가능한 간이 구성
- 기동성이 뛰어남

→ 위 특성을 유지하면서 더 많은 쓰레기를 안전하게 처리하는 설계를 추구.

【다양한 쓰레기·가스에 대응하는 배기가스 제어 설계】

1) 로의 코어 개선을 통한 처리량 향상 검토

→ 폭굉 강도가 향상되어 처리량 확대 가능성을 확인

2) 배기가스 냉각 방식 검토

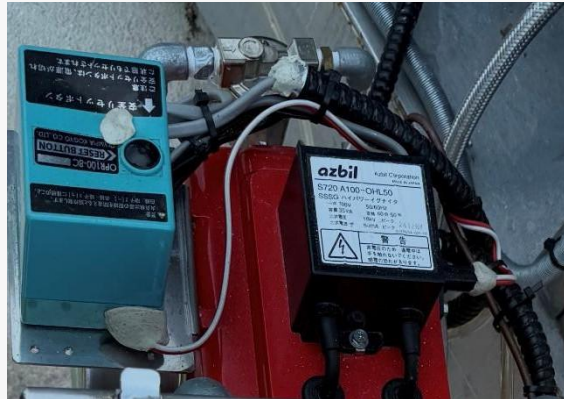
→ 최대 약 2000°C의 배기가스 온도를 낮춰 다양한 가스 처리 공정 대응이 가능

3) 장치 전체의 환경 측정 실시.

→ 각종 데이터를 정량적으로 취득할 수 있게 됨

【환경 대응(고온다습, 벌레, 비 등)】

다케토미지마 특유의 고온다습한 낙도 환경으로 인해 기존 기기에 습기 기인 고장이 발생했다.
본섬에서는 문제가 되지 않는 요소라도 낙도 환경에서는 운영상 대책이 필요함을 확인했다. 이에 따라 기기 보호와 운영 측면의 각종 대책을 실시하고, 낙도 환경에 적응한 장치 운영을 검증했다.



2026년 2월 26일 실시 측정 분석 결과

측정 결과 특징
CO 수치가 낮아 완전연소 구조 확인
NOx / SOx 안정적 관리 수준 확보
분진 배출량 낮아 친환경 배출 특성
확인

핵심 요약
일본 기준 배출가스 시험 완료
소형 소각 시스템의 환경 적합성 검증
저배출 · 고효율 연소 성능 확인

본 시스템은 일본 오키나와 소재 공인 환경측정기관인
*오키나와 환경분석센터*에서 실시하여 배출가스 측정 및
분석을 통해 환경 데이터를 확보하였습니다.

측정 항목에는 일산화탄소(CO), 이산화탄소(CO₂),
질소산화물(NOx), 황산화물(SOx), 분진 및 다이옥신 등
주요 환경 규제 항목이 포함되어 있으며,
안정적인 연소 특성을 나타내는 결과를 확인하였습니다.



大 2025 - 244 号 (1/8)
2026 年 2 月 27 日

計量証明書

株式会社 コタック・エネルギー・パートナーズ 殿

御依頼による測定に係る計量の結果を次のとおり証明致します。

環境計量証書(計量)第 20 号
株式会社 沖縄環境分析センター
沖縄県 宜野湾市 宜野湾 1 丁目 7 番 24 号
TEL:098-897-0910(代) FAX:098-897-0957
環境計量士(濃度第8949号)安仁量 友梨

印

- 1. 事業所名: 株式会社 星野リゾート・マネジメント
- 2. 所在地: 沖縄県八重山郡竹富町字竹富1935
- 3. 対象施設: 廃棄物焼却炉
- 4. 対象試料: 排ガス
- 5. 測定・採取年月日: 2026年2月26日
- 6. 計量結果

計量の対象	計量の単位	計量の結果	排出基準	単位
I. ダスト濃度	JIS Z 8808 ^{※1}	実測値	0.059	-
	排ガス中のダスト濃度の測定方法	補正值	0.073	※
II. 硫黄酸化物	JIS K 0103 ^{※1}	実測値	2.4	-
	排ガス中の硫黄酸化物分析値	排出量	0.00058	※
III. 窒素酸化物	JIS K 0104 ^{※1}	実測値	50	-
	排ガス中の窒素酸化物分析値	換算値	72	※ 250(参考値)
IV. 塩化水素	JIS K 0107 ^{※2}	実測値	16	-
	排ガス中の塩化水素分析値	換算値	23	※ 700

【特記事項】
対象施設は大気汚染防止法で定めるところによる「廃棄物焼却炉」に該当するばい煙発生施設である。
排出基準の詳細は大2025-244号(2/8)「排出基準」を参照。
※ 計量法第107条の対象外である。(基準値換算係数:12%)

排ガス測定結果一覧

測定項目	測定結果	排出基準
I. ダスト濃度		
1. 塵り排出ガス量(Q _d)	m ³ /h	287
2. 乾き排出ガス量(Q _g)	m ³ /h	243
3. 排ガス温度	℃	56
4. 排ガス水分量	vol%	15.4
5. 排ガス流速	m/s	3.1
6. 排ガス静圧	kPa	-0.004
7. オルゾットガス分析値	CO ₂ vol%	6.7
	O ₂ vol%	13.7
	CO vol%	0.0
	N ₂ vol%	79.6
8. ダスト濃度実測値(C _d)	g/m ³	0.059
9. 排ガス中の酸素濃度	vol%	13.7
10. ダスト濃度補正值(C _d)	g/m ³	0.073
11. ダスト流量	kg/h	0.014
II. 硫黄酸化物		
1. 硫黄酸化物濃度	volppm	2.4
2. 硫黄酸化物量(C _g)	m ³ /h	0.00058
III. 窒素酸化物		
1. 窒素酸化物濃度	volppm	50
2. 排ガス中の酸素濃度	vol%	14.8
3. 窒素酸化物換算濃度	volppm	72
IV. 塩化水素		
1. 塩化水素濃度	volppm	9.8
2. 排ガス中の酸素濃度	vol%	14.8
3. 塩化水素換算濃度	volppm	14
4. 塩化水素濃度	mg/m ³	16
5. 塩化水素換算濃度	mg/m ³	23
【排出基準】		
※1 焼却能力2t/h未満で平成10年7月1日以降に設置(大気汚染防止法施行規則 第4条別表第2)。		
※2 K値(17.5)×10 ⁻³ ×有効煙突高さ(2.63) ² により算出(沖縄県生活環境保全条例施行規則 第9条別表第4)。		
※3 連続炉以外で排出ガス量4万m ³ /h未満の為、排出基準適用外である。		
連続炉又は塵り排出ガス量1万m ³ /h以上の連続炉以外の廃棄物焼却炉に適用される基準(大気汚染防止法施行規則 第5条別表第3の2)である為、参考値として取り扱う。		
※4 廃棄物焼却炉に該当(大気汚染防止法施行規則 第5条別表第3)。		

分析結果報告書

発行年月日：2026 年 3 月 9 日

株式会社コタック・エネルギー・パートナーズ 様

特定計量証明事務
計量証明事務
作業環境測定機関
株式会社
〒578-8585
TEL(06)6725-6688

計量管理者 高野 雄 真

分析結果を次の通り報告致します。

項 目	単 位	分 析 結 果	分 析 方 法
ダイオキシン類実測濃度	ng/g	0.18	ダイオキシン類対策特別措置法施行規則 第二条第二項第一号の規定に 基づき環境大臣が定める方法 (平成16年 環境省告示 第80号)
ダイオキシン類毒性等量	ng-TEQ/g	0	
採 取 日 時2026年2月26日 15:30			
採 取 場 所株式会社星野リゾート・マネジメント 廃棄物焼却炉			
試 料 名焼却灰			
試 料 採 取 者株式会社沖縄環境分析センター 様			
分 析 期 間2026年3月2日 ～ 2026年3月9日			
試料受付方法持込			
備 考			

分析結果報告書

発行年月日：2026 年 3 月 9 日

株式会社コタック・エネルギー・パートナーズ 様

試料管理番号：XA253888
作業指示書管理番号：WR25-00673
発行番号：DX2603161-1/2
特定計量証明事務
計量証明事務
作業環境測定機関
株式会社
〒578-8585
TEL(06)6725-6688

計量管理者 高野 雄 真

分析結果を次の通り報告致します。

項 目	目	単 位	分 析 結 果	分 析 方 法
ダイオキシン類実測濃度		ng/m ³	190	JIS K 0311(2020) 「排ガス中のダイオキシン類の測定方法」
ダイオキシン類酸素12%換算濃度		ng/m ³	280	
ダイオキシン類毒性等量		ng-TEQ/m ³	2.4	
採 取 日 時	2026年2月26日 11:35 ～ 14:35			
採 取 場 所	株式会社星野リゾート・マネジメント 廃棄物焼却炉			
試 料 名	排ガス			
試 料 採 取 者	株式会社沖縄環境分析センター 様			
分 析 期 間	2026年3月2日 ～ 2026年3月9日			
試料受付方法	持込			
備 考	採取時酸素濃度 Os : 14.9 %			
	換算酸素濃度 On : 12.0 %			

실증 결과와 도출된 인사이트

■ 결과 ①(개선)

개선에 따른 화력 변화



【로 개선에 따른 화력·처리능력 향상】

월별 운전 데이터를 바탕으로 한 로 개선 결과, 폭굉 강도 향상을 확인할 수 있었고 보다 안정적인 폭굉 상태를 확립했으며, 배출되는 잔재에도 명확한 차이가 있었다. 처리량 증가를 위한 기반 구축이 가능해졌다.

【연료 사용량 절감】

기존 대비 연료 사용량이 크게 줄었다. 이에 따라 운영 비용 절감과 함께 보다 지속 가능한 처리 운영 실현 가능성이 제시되었다. (1회 점화당 평균 사용량 2,123ml→350ml로 절감)

■ 도출된 인사이트

【정량 데이터 취득에 따른 설계 자유도 확대】

이번 실증에서 처음으로 정량 데이터 취득이 가능해졌다. 이를 통해 처리물 특성 및 현장 조건에 맞춘 보다 정밀한 설비 구성(어셈블리)을 설계·설치할 수 있는 전망이 있다. 또한 필요한 최소 구성으로 압축함으로써 더 간단한 장치 구성을 구현할 가능성도 확인되었다.

【처리 성능에서의 기술적 우위】

처리라는 관점에서 본 장치는 독보적인 특성을 보유하고 있다. 처리량과 처리 속도 양면에서 기존 소각로나 열분해 장치와 비교해도 높은 우위가 있으며, 기존 기술을 크게 웃도는 잠재력을 확인할 수 있었다.

개선에 따른 잔재 변화



향후 전개와 요약

1

▶용도별 설비 구성 정비

이번 실증에서 얻은 처리 특성·배기가스 거동 데이터를 바탕으로, 가연성 쓰레기와 해양 플라스틱 등 지역별·업계별에 맞는 장치 사양 정리를 추진하고, 각 분야의 지견을 가진 기업과 협력해 최적의 설비 구성(어셈블리)을 구축함으로써 용도별 제품 라인업으로 전개해 나간다.

2

▶고도 제어와 데이터 활용에 의한 운영 최적화

전문 기술을 결합한 최신 제어반으로 통합 제어를 수행해 장치의 운전 관리를 고도화한다. 또한 AI 등의 활용도 염두에 두고 온도와 운전 상황 관리에 더해, 장기적으로는 GHG 배출량 등 각종 데이터를 일원적으로 취득·관리할 수 있는 체계를 구축해 장치 운영 최적화와 환경 데이터 가시화를 지향한다.

3

▶에너지화로의 전개

본 장치는 쓰레기를 에너지로 전환하는 기술로서의 확립을 목표로 합니다.
향후에는 소형 분산형 구조를 통해 지역별 지속가능 모델로서 발생 쓰레기에서의 발전·축에너지를 추진하는 동시에, 현재 사용되는 화석연료 기반 에너지를 대체·보완하는 새로운 에너지 기술로 사회 구현을 목표로 합니다.

