

1.目的

特別管理廃棄物（感染性医療系廃棄物）は、発生元の責任において、適正に処理する事が義務づけられており、自ら焼却等の滅菌処理を行うか、第三者に処理を委託しなければならない。

しかし、現状として不適正処理による環境問題や取扱者の二次感染の問題等が発生している。

以上の問題を解決すべく、発生元において感染性廃棄物を安全且つ完全に処理できる装置として、マイクロ波を利用した焼却処理装置の適用確認及び能力向上の開発に取り組みます。

医療系廃棄物は、難燃性の高分子有機化合物が主体であり、又状態も固体及び液状物等、従来のガスや油による外部からの燃焼及び自然燃焼では、完全燃焼や滅菌が不十分になりがちである。

本研究では、外部からの強制加熱ではなく、マイクロ波を照射し、対象焼却物内部からの加熱を励起させ、安定焼却処理により環境ホルモン（ダイオキシン類）・二酸化炭素問題を解決する処理が行える装置として開発するとともに、医療系廃棄物の形態に対して、処理適用条件を研究するものである。

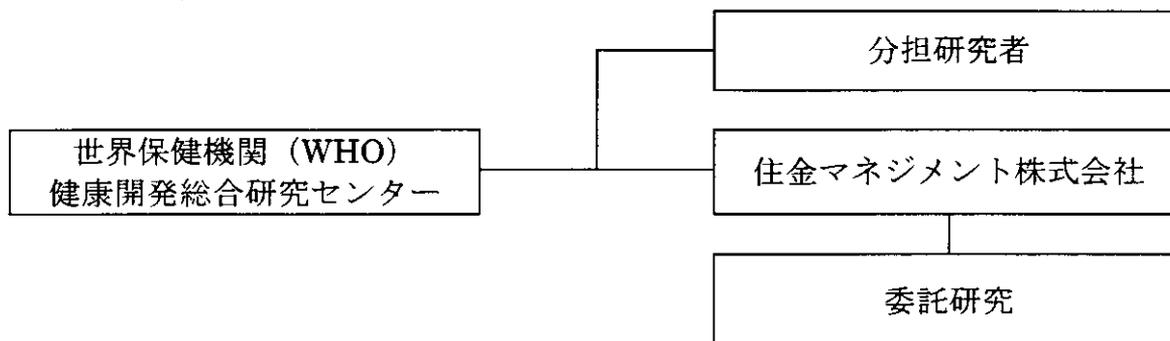
つまり、可燃生物質を安定したガス化と燃焼の組み合わせにより、廃棄物を完全処理しクリーンな環境造りに貢献することを目的とする。

2. 計画

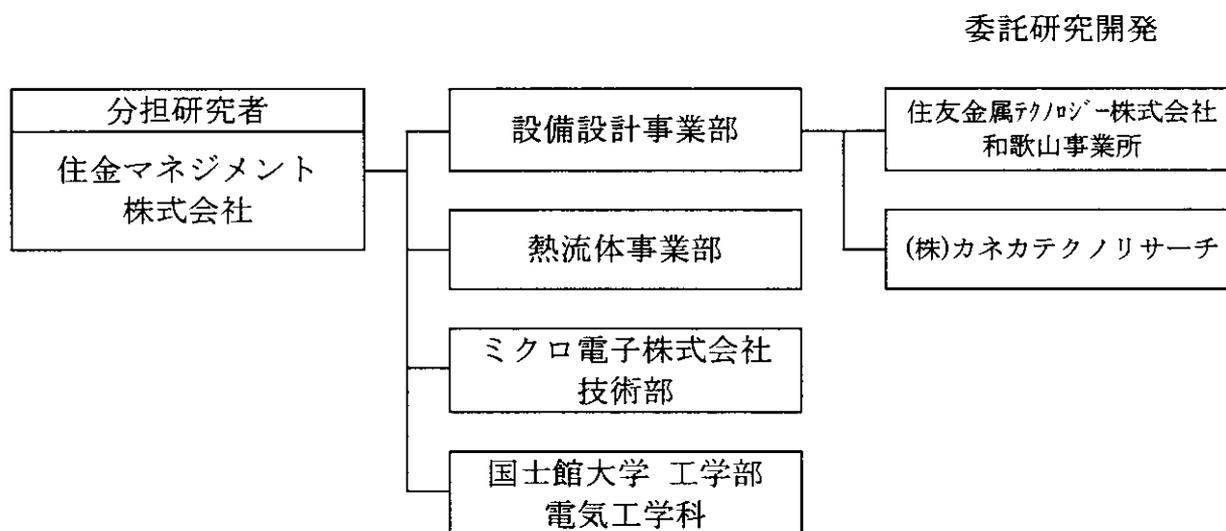
項目	日程	H11年												H12年			記事	
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3					
装置設計関係	大型化設計																	
	テスト装置																	
	大型化対象 マイクロ波発生テスト装置																	
	プレゼンテーション				▼													7/22 住金和歌山製鉄所
テスト関係	マイクロ波照射効率テスト																	
	燃焼テスト																	
	高分子単一材の誘電率																	
分析 (ガス・灰他)																		
解析																		
報告書作成																		

3. 推進体制

3-1. 管理体制



3-2. 推進実施体制



3-3. 研究開発の業務分担

業務分担	研究・開発・内容	備考
住金マネジメント 設備設計事業部	実燃焼テスト、研究開発推進及び統括業務	
住金マネジメント 熱流体事業部	実燃焼テスト、研究開発推進及び計測業務	
マイクロ電子 (株) 技術部	マイクロ波照射効率測定研究業務	
国士館大学 工学部 電気工学科	高分子単一材の誘電率特性計測研究業務 発熱分布シミュレーション	

4. プレゼンテーション

本研究開発を前に、研究者・支援者各位に、研究開発取り組みテーマとスケジュールリングの確認と共に、各位殿より、テーマに関する基調講演を行った。

日 時 : 平成11年7月22日(水) 13:00~18:30

場 所 : 住友金属工業株式会社 和歌山製鉄所内

基調講演

柴田 長吉郎	日本電磁波応用研究会	廃物処理へのマイクロ波利用
中江 章浩	WHO 健康開発総合研究センター	廃棄物処理の現状と課題
二川 佳央	国士館大学 工学部 電気工学科	マイクロ波(照射)の 最大効率活用について
足立 昌子	神戸薬科大学 衛生化学研究室	ダイオキシン類の測定
若林 一夫	用瀬電機株式会社	マグネシウム利用の ダイオキシン対策
村山 照男	マイクロ電子株式会社	マイクロ波を利用した 装置及びアメリカの 動向について
河野 義弘	住金マネジメント株式会社 設備設計事業部	マイクロ波利用の 廃棄物処理装置

5. マイクロ波を利用した処理装置の概要

1) 焼却処理対象物 … 感染性医療廃棄物

2) 焼却処理の基本条件

- ・一次燃焼室における（完全焼却）… 残渣灰中の熱灼減量の低減
- ・二次燃焼室における（完全燃焼）… 排出ガス中の有害物質低減

3) 焼却処理におけるマイクロ波利用の利点

表 I-5-1 マイクロ波利用の利点

従来の焼却処理の問題点	マイクロ波利用焼却処理の利点	確認・開発ポイント
<p>【完全焼却が不十分】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・[未燃物の残留] ・[滅菌処理の不完全] <p>従来の外部加熱に起因する</p> <ol style="list-style-type: none"> ①内部までの均一加熱による焼却が困難。 ②複雑形状物や袋梱包状の焼却が困難。 ③水分含有物混在による焼却の不安定。 <p style="text-align: center;">↓</p> <p>「安全化」 「無害化」 「減量化」</p> <p style="text-align: right;">不十分</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 焼却物が発熱体となる内部加熱により短時間で且つ均一加熱できる為、完全焼却が可能である。 2. マイクロ波の『選択加熱』という性質により損失係数の大きいもの（特に水分）から加熱されるので効率的焼却が可能である。 3. 複雑形状物や袋梱包状の物も滅菌可能。 <ol style="list-style-type: none"> ①熱的效果 マイクロ波照射による内部加熱の熱で微生物を殺菌。 ②非熱的效果 マイクロ波そのものが直接作用し、微生物を殺菌。 ③それらの相乗効果が期待できる。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 残渣中のダイオキシン濃度 3ngTEQ/g 2. 残渣の熱灼減量 3. 減量化率（重量）
<p>【完全燃焼が不十分】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・有害物質の発生 … 特にダイオキシン <p>燃焼ガスの高温維持制御及び滞留時間が不十分。</p> <p>※完全燃焼のバロメーターであるCO濃度が100ppmを超えるとダイオキシン濃度が激増。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 上項一次燃焼室で発生する未燃ガスを二次燃焼室にて <ol style="list-style-type: none"> ①常に800～1050℃での温度制御を維持。 <p style="text-align: center;">↓</p> <p>有害物質発生を抑制。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 燃焼ガス温度 … 800～1015℃ 2. 排ガス中のダイオキシン濃度 … 5ngTEQ/m³N以下 3. CO濃度 … 0ppm 4. HCL濃度 … 700mg/m³N以下 5. ダスト濃度 … 0.5g/m³N以下 6. 燃焼ガス滞留時間 … 2秒以上 7. その他の有害物質 … 規制値以下

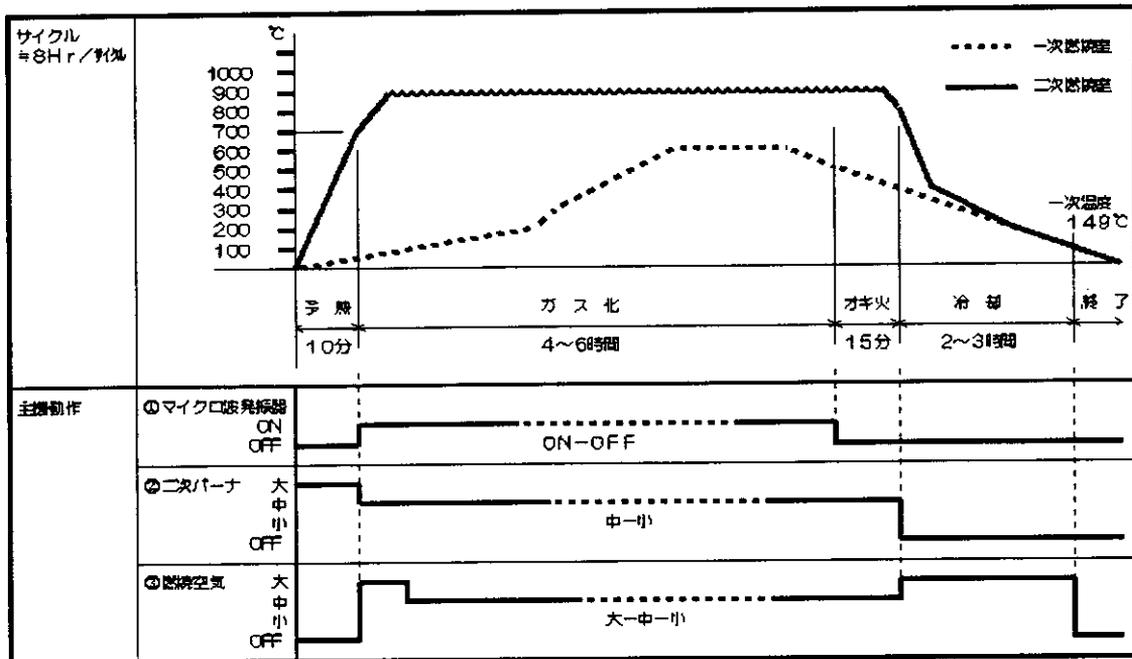


Fig I - 5 - 1 焼却処理サイクル

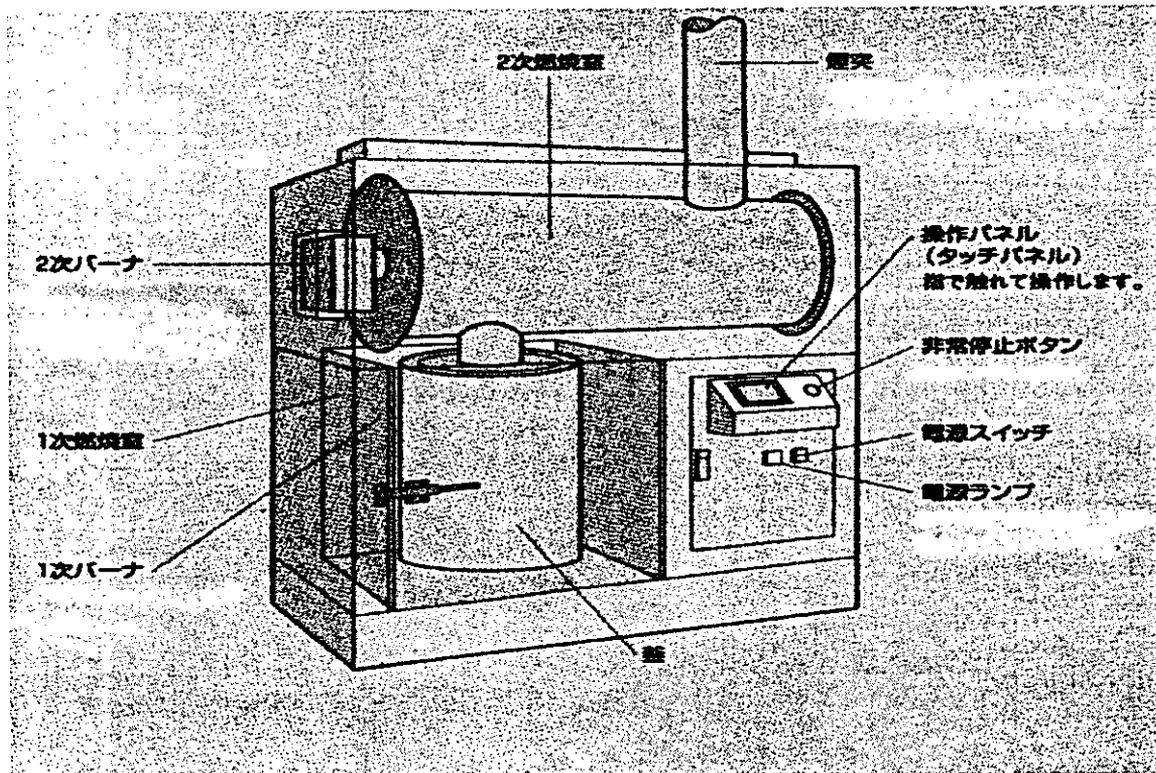


Fig I - 5 - 2 装置概要

4) 各装置仕様

表 I-5-2 装置仕様

仕 様 項 目		SMCI-60	STB-60	SMCI-300			
		実機装置		大型化基本設計			
焼 却 物	種 類	医療廃棄物					
	処 理 量	≒9kg		(45kg)			
装 置 仕 様	寸 法	一 次 燃 焼 室 内 釜 (内 寸)		60% φ 400×500H	300% φ 680×850H		
		二 次 燃 焼 室 内 釜 (内 寸)		0.11m ³ φ 350×1150L	1.10m ³ φ 750×2500L		
		ス タ ッ ク (内 寸)		φ 133×2450H	φ 290×3000H		
	機 器 仕 様	マイクロ波発振器		1.2Kw 2 台	——	1.5Kw 7 台	
		バーナー	一次バーナ	Max 10,000Kcal/Hr		Max 10,000 Kcal/Hr	
			二次バーナ	15,000~ 70,000Kcal/Hr		60,000~ 280,000Kcal/Hr	
		燃焼空気ブロー		0.2Kw		1.5Kw	
		設 定 値	バーナー	一次バーナ	5,000Kcal/Hr		5,000Kcal/Hr
	二次バーナ			大	5,700 Kcal/Hr	280,000kcal/Hr	
				中	3,700 Kcal/Hr	182,000Kcal/Hr	
				小	2,850 Kcal/Hr	140,000 Kcal/Hr	
	供給空気		側吹	大	4.0m ³ /Hr	——	20.0m ³ /Hr
				中	2.0m ³ /Hr	——	10.0m ³ /Hr
				小	1.0m ³ /Hr	——	5.0m ³ /Hr
			ノズル		φ 8×15 ケ	——	φ 8×24 ケ
底吹			——	3.0m ³ /Hr	——		
ノズル			——	φ 2×10 ケ	——		
ユーティリティ	電 源		AC200V Amp φ 3 (50/60Hz)				
	燃 焼		L P G設計 (他燃料対応す)				
設置面積		1.8m ³		9.2m ³			
ユニット重量		≒950kg		≒3,500kg			

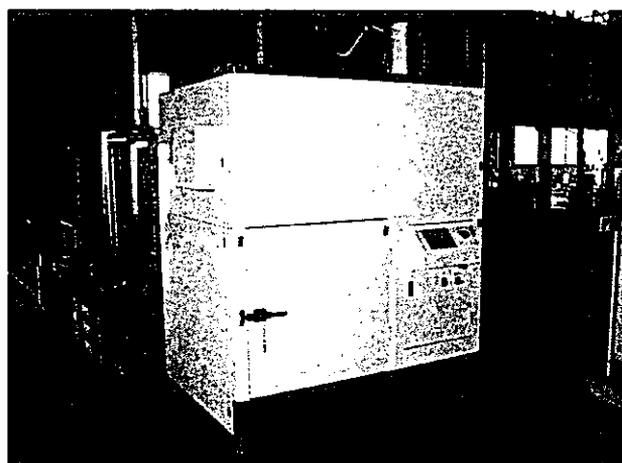


写真 I-5-1 装置全体

Ⅱ. 研究開発計画

本研究は、マイクロ波を利用した焼却処理装置が対象となる、医療系廃棄物の燃焼焼却処理への適応性（完全燃焼、完全焼却）を実機装置で確認する。

それには、処理物への加熱源であるマイクロ波を、いかに有効活用できるかであるが、本研究では、実機小型容量釜の実機装置でのマイクロ波照射効率を計測し、照射損失を確認すると共に、処理物の多量化処理を想定した、大型容量釜への適性マイクロ波発振器（特に、照射口形状及び配置）の適性基本設計を行う。

また、対象となる医療系廃棄物は高分子化合物が主体であり、照射効率はマイクロ波の特性上処理物の吸収性（誘電率）に左右される為、実質釜内状態（温度変化）での、高分子化合物の複素誘電率の基礎特性を計測確認する。

さらに、マイクロ波の有効活用として、滅菌処理についての可能性を定温制御性を主に、処理物の投入条件（混在・単体）に対しての、基礎的な適応性の確認をする。

1. 基本計画

1-1. マイクロ波照射効率

① 60L 一次燃焼室のマイクロ波加熱効率測定

リターンロス計測：ネットワークアナライザーを用いた反射電力／入射電力比の測定

加熱効率計測：被加熱物に水に用い加熱エネルギーを測定

② 300L 一次燃焼室のマイクロ波加熱効率測定

1-2. 実機装置での処理物燃焼テスト

表 II-1-1 処理物の実燃焼テスト計画

燃焼テストケース	処理物 (kg)	発振器台数	目的
1 マイクロ波 標準装置運転	ダイアゲル(水入) 4260(1830) 血液回路 4.329 注射筒 0.600 焼却物合計 9.189	1.2kw×2台	ベースデータ取り
2 同上内釜事前 予熱運転	同上	同上	省エネルギー効果 ガス化時間の短縮
3 同上 冷却強化運転	同上	同上	処理サイクルの短縮 (マイクロ波消費電力)
4 同上 オキ火無運転	同上	同上	オキ火課程の削減可否 冷却前強制炭化燃焼 省エネルギー対応
5 底吹従来型 焼却炉運転	同上	無し	自然焼却方式との比較

表 II-1-2 処理物の実燃焼追加テスト計画

追加燃焼テストケース	処理物 (kg)	発振器台数	目的
6 マイクロ波標準装置 内釜予熱強化運転	ダイライザー(水入) 4.260 血液回路 4.329 注射筒 0.600 焼却物合計 9.189	1.2kw×2台	予熱強化での省エネルギー効果 (テスト2の強化)
7 同上燃焼空気量 削減運転	同上	同上	ガス化時釜内での自然状態の安定
8 同上 (マイクロ波標準装置)	ダイライザー(水無) 2.430 血液回路 4.329 注射筒 0.600 焼却物合計 7.359	同上	水溶性物の焼却処理への影響
9 同上+ 底吹き燃焼空気	ダイライザー(水入) 4.260 血液回路 4.329 注射筒 0.600 焼却物合計 9.189	同上	燃焼空気供給位置変更による 焼却処理状態
10 同上	血液回路 4.329 注射筒 0.600 焼却物合計 4.929	同上	同上での、水溶性物の 焼却処理への影響
11 同上釜予熱 200℃ +ガス化時強制着火	ダイライザー(水入) 4.260 血液回路 4.329 注射筒 0.600 焼却物合計 9.189	同上	ガス化初期よりの自然継続及び 焼却処理
12 同上	ダイライザー(水入) 4.260 焼却物合計 4.260	同上	テスト9の比較、水溶性物のみでの 焼却処理状態
13 同上	ダイライザー(水無) 2.430 焼却物合計 2.430	同上	同上 (テスト12の比較) 水溶性物のない焼却処理状態
14 同上+ 燃焼空気量アップ	ダイライザー(水入) 4.260 血液回路 4.329 焼却物合計 8.589	同上	水溶性物の無い場合の焼却強化運 転での焼却処理状態

2. マイクロ波の滅菌処理テスト

処理物の状態差に対する定温制御性をテストする。

- ① 水が入っている処理物：水入りダイライザー
- ② 水が入っていない処理物：血液回路
- ③ 水分を含む処理物：鳥のもも肉

表 II-2-1 テストケース

テストケース	目的
①上記処理物の単体条件	単体での定温制御性
②上記処理物の混在条件	混在時の各処理物の定温状態差

- ・設定温度については、一般的なオートクレーブでの温度 120℃を適用する。
- ・定温制御時は、同上方法での 15～20 分間を適用する。

3. 処理物（高分子化合物）で想定される、単一材料の複素誘電率の温度依存性特性計測及び発熱分布シミュレーション

測定用試料：ポリ塩化ビニル（PVC）、ジュラコン、ナイロン（PA）

：ポリカーボネート（PC）、ポリエチレンテレフタレート（PET）

：ポリプロピレン（PP）、ABS

* 複素誘電率の計測

矩形空共振器に試料を挿入し、マイクロ波を照射することにより、材料の温度上昇を測定すると共に、空洞共振器の特性変化による試料の複素誘電率測定を行う。

* 発熱分布シミュレーション

複素誘電率の温度特性結果を用いて、発熱分布のシミュレーションを行う。

（常温時及び高温時の小平面発熱分布）

Ⅲ. 研究開発の結果と成果

1. マイクロ波焼却炉の廃棄物処理適用への意義

廃棄物の「処理及び清掃に関する法律」により、医療関係機関より排出される感染性廃棄物が特別管理廃棄物に指定されている。

この感染性廃棄物は、発生元の責任において適正に処理する事が義務づけられており、自ら焼却等の滅菌処理を行うか、第三者に処理を委託しなければならない。

しかし、医療関係機関等における既存の焼却設備のほとんどは、一般ゴミ（紙屑等）を焼却する性能しか有しておらず、業者への委託処理にそのほとんどを頼っているのが現状であり、各分野で廃棄物の適正な処理が求められている。

現状の焼却設備としては、油若しくはガスバーナによる焼却又は、それらを使った焼却助燃が行われる装置がほとんどであり、高分子化合物質の一部でガス化燃焼（熔融ガス分解燃焼）方式の焼却装置と焼却方法が採られているに過ぎない。

医療機関、医薬品研究・製造工場あるいは、食品関係における廃棄物の中には、水分等を多く含む難燃性のものが多い為、従来方式の油又はガスバーナでは、供給される燃焼エネルギーの効率が低く且つ燃焼しやすい処理物より焼却される為、内部燃焼が不安定となりがちであり、これらを完全に焼却する為には、予熱や脱水焼却の為の、事前処理設備や攪拌等の操作が必要である。

特に、医療系廃棄物処理を対象とした場合、アルコールなどの爆発的着火性を持つ物質を含んだ廃棄物も見られ、従来方式の油又はガスバーナによる直接焼却は、燃焼開始時に爆発的着火を起す危険性がある。また、発生現場の近くに設置する事により、環境衛生保全上、一般の環境から隔離してストックされ且つ処理されるべき廃棄物を、発生から間を置く事なく迅速且つ適切に処理する事にある。さらに、老人介護施設等も今後増加し、医療系廃棄物の発生量は増加すると共に、分散化されてくる傾向にある。

マイクロ波焼却炉の目的は、マイクロ波の特性である、処理物内部よりの励起加熱、選択性及び透過性を利用して、水分等を多く含む難燃性の廃棄物であっても、容易且つ確実に加熱焼却出来る事であり、アルコール等の爆発的着火性を有する物質を含む焼却物であっても、爆発的着火が防止され、廃棄物処理における作業環境の改善も計る事が出来る。また、発生ガスの制御性が容易な為、排ガス中のダイオキシン類及びCo-PCB等の熱分解を受け持つ二次燃焼室内を、850℃以上の高温領域及び適性滞留時間を保つ事により、排ガス中のダイオキシン類及びCo-PCB等の排出抑制を行う事が出来る。

本研究では、これらの改善策を設けたマイクロ波を利用した小型の焼却装置を開発し、試験燃焼により各種実測データを収集分析及び解析するものであり、マイクロ波焼却炉におけるダイオキシン類の抑制効果を確認するものである。

2. マイクロ波利用処理装置の作成

2-1 廃棄物処理に対するマイクロ波の利用

2-1-1 構想：

1 感染性など特殊少量廃棄物・不要物の院内処理・発生現場内処理の必要性の想定

(1) 感染性など、少量で危険な医療廃棄物の院内及び発生現場内における簡易で確実な処理手段の提供は、廃棄物の委託外部処理（収集・運搬・処理）によるトラブル発生の抑制と予防の有効な一手段となり得る。

1) 感染性廃棄物の院内処理：

① 法定伝染病 ② 指定伝染病 ③ その他感染症関係廃棄物等を対象とする。

2) プライバシー保護を要する廃棄物の院内処理：

用済み記名検体、標本など。

3) 人の尊厳維持を必要とする廃棄物・不要物の院内処理：

① 原型をとどめる肢体の一部 ② 随胎児 等。

4) 感染性廃棄物・不要物等の施設内又は発生現場内完全処理：

細菌等、微生物の用済み培養地、実験機材 等。

① 実験小動物の死体・糞尿・用済み床敷材 等。

② 同上関連用済みサンプル、実験器具、標本 等。

5) 腐敗物、高発臭性不要物、厨芥等の施設内処理：

① ホテル、レストラン等公共性（的）施設の厨房に於ける魚介類、肉類など調理に伴う残渣（生食材かす） 等。

② 食品加工、医薬品、化粧品加工かす 等。

2 院内処理・排出現場内処理を可能とする小型焼却炉の具体的構想

前第1項の「特殊少量廃棄物・不要物」を院内、発生現場内で処理するための確実性の高い自家焼却処理装置を提供することは環境保全・公衆衛生上の一つの理想であるとの考え方は前述した。

その施設として、マイクロ波の特性を応用した焼却施設の提供（設計）は可能と考えられ斯界の潜在・顕在的ニーズに応え得るものと想定される。

(1) 背景の概要

感染性廃棄物など「特殊少量廃棄物・不要物」が廃棄物処理業者による委託処理に付されるとき、その収集運搬、積み替え、保管などに伴う取り扱い、移動に伴う事故及び委託中間処理に伴う作為・不作為に起因する不適正処理、事故の発生は後を断たない現状にある。

例えば、今日の我が国における感染性廃棄物の（法的・物理化学的）適正処理比率は（実数は把握されていない：地方医師会の非公式情報などによると）20%前後と推定されており（無論 他の80%の全てが物理化学的に不適正で危険であると言うことではない：処理に関する手続きや取り扱いなどが法的に不適正なものも含まれていると言われている）不法投棄などで管轄行政庁に把握されている問題件数やマスコミが指摘する問題件は氷山の一角に過ぎないとも言われている。

このように 他の産業廃棄物などと同様、感染性など危険・特殊な廃棄物が不適正処理される理由は何であろうか、

- 1) 排出事業者、処理事業者らのモラルの貧困。
- 2) 排出事業者の処理費用負担能力の乏匱。
- 3) 廉価・簡易・確実性の高い処理手段の不備。

等が挙げられるが、

前 1)項については、排出者自らの内に潜在する廃棄物処理（ゴミ処理）に対する“穢行意識”つまり“汚い物はそれなりの人に処理させればよい”とする優越意識や廃棄物に対する感覚の麻痺が少なからず見受けられる。

一方の受託処理業者は自らの「業」に対する“卑下意識”や 不十分を承知の上で安い処理費用での無理な受託など、自らの業務に対する矜持も見られず きわめて“なげやりの”で粗雑、乱暴な取り組がなされている現場を見受けることも少なくない。

これら、人の意識に係る問題の改善が一朝一夕に行い得るものではなく、我が国の廃棄物処理法の重要な趣旨の一つと解される「自分の廃棄物は自ら処理する」ことを推し進めることは重要であると考えられ、そのための施設の開発や提供は社会に少なからず資することになることと考えられる。

前 2)項は、単に排出事業者の経営的貧困として片付けるには問題があり、完全適正処理のための費用が如何に高くつくか、その実態を当局は的確に把握し、例えば、処理費用の一部受益者負担や院内・発生現場内処理に関連する費用の公的助成など、具体的措置が改善に向かわせる重要な方途と考えられる。

即ち、我が国社会における急速な環境保全意識の高揚は廃棄物の処理場の設置を忌避して拒み、既存処理場（施設）においては殆ど例外なくその地域社会と軋轢を起こし、加えて、好ましいことではあるがDXNs 関連法規が高度の規制を敷いたことから処理施設設置又は改修コストは極度に膨張し、廉価で廃棄物を適正処理することは最早や不可能に近くなっており不適正処理の一つの要因ともなっている。

また、廃棄物のリサイクルに対し、これを軽視するものではないが、感染性廃棄物等、ここで対象とする廃棄物は比較的リサイクルになじみ難いものでもある。

前 3)項についてみれば、医療機関、製薬会社、微生物研究所、ホテル・レストラン厨房など工業分野と異なる職種の人々が従業する前記現場において現在我が国で主流をなす直火型焼却炉は、処理操作、運転操作ともに、高い習熟度を必要とする一方、小型炉によって定常的に良好な炉況を維持することは物理的に極めて困難な状態の施設完成度のままで停滞している。

これらのことについては、施設メーカー等の社会的使命感や開発意欲の昂進が期待されるが、同時に、若しもこれらの意欲を損なうかのごとき法令があるとするれば、その改廃は早急に必要であり、他方において排出事業者の積極的なニーズの表明が必要である。

以上の概括的な背景を認識する中で、処理手段の提供の面と、医療機関・排出現場の事情を勘案すると、小型焼却処理炉が、例えばナース、スーパーなどの手によって“穢行”が全く意識されることなく主体業務の間隙で、簡便してスマートな形で、あたかも電子レンジやガスオーブン(gas oven)など家電製品等の運転同様に、取り扱えて目的を果たし得る装置の提供を行うことはメーカーに課せられた社会的な課題であるとも考えられる。

(2) 院内・排出現場内用小型焼却炉の具体的構想

1) 在来の直火型焼却炉（化石燃料助燃型）の問題点

- ① 炉況変動を支配する要因の一つに焼却物の炉内挿入方法があるが、挿入に

よる炉況変動を抑制する（安定燃焼の継続的維持の）ためには一括挿入が望ましい。

しかし、在来の直火型焼却炉の特性上 一括挿入は次の理由で適当しない。

つまり、対象焼却物は（固体）湿潤物が主体であるため その燃焼（焼却）は概ね〈乾燥（脱水）〉→〈着火（発火）〉→〈延焼（燃焼の継続）〉の過程をとり その第一段階の〈乾燥〉過程においては、熱風（火炎）による〈表面加熱〉→〈乾燥〉→〈着火〉→〈延焼〉となるが炉内に一括挿入し 積層された（詰め込まれた）処理対象物は、ごく短時間で恒率乾燥状態から減率乾燥状態となり以降 減率乾燥状態が主体の乾燥メカニズムをとるため 乾燥能率が極めて悪く結果として焼却に長時間を要するのみならず完全処理が行い難いものとなっている。

この場合、能率のよい恒率乾燥状態に戻そうとすれば、例えば加熱中の対象物を小型炉といえども「攪拌する」などの操作が必要で 絶えず対象物の表面に水膜が形成された状態をつくり出し その面を熱風（火炎）にさらす工夫が必要となる。

このように、化石燃料による加熱 乾燥 は対象物の表面からその対象物の熱伝導度に従って徐々に深層部に伝播する一方、緩慢な減率乾燥によって着火可能な含水レベルに達し その後 対象物の表面に着火して 延焼する。

② 前①項のような乾燥→着火（燃焼）のメカニズムにおいて、特に医療廃棄物の場合は 時に大量のアルコールなどを付着含浸している場合があり、化石燃料による助燃の火炎と接した瞬間に対象物表面のアルコールとその蒸気が炉内で爆発的に燃焼し しばしば事故につながった。

この爆発的な着火と燃焼は、化石燃料助燃による火炎の決定的な欠陥である。

2) オートクレーブの問題点

対象とする廃棄物が単に滅菌・殺菌処理のレベルであれば問題はないが、形を残すことが問題となる廃棄物・不要物は少なくなく、当該構想のマイクロ波応用小型焼却処理装置との比較対象施設とはならない。

3) マイクロ波応用小型焼却炉の可能性の想定

① マイクロ波応用小型焼却炉は 処理開始（始動）から処理完了（停止）までの処理全工程を始動ボタン ON のワンタッチで達成とすることが可能と想定でき 処理操作・運転操作に特殊な資格を要さず 誰でも運転操作ができる家電製品並のものにすることが出来ると想定される。

(ハード面及び運転操作操作面、処理操作面のコンセプトは家電製品の電子レンジとガスオープンである：汚物の処理装置のイメージを払拭できる)

- ② 加熱のメカニズムは高周波電界内におかれた物質の電子の交番分極現象や水分など双極子を形成している物質の場合の双極子の回転運動などに伴う言わば物質内部の電子や双極子の振動や運動による摩擦熱であり加熱の場に(炉内に)火炎の存在がなく、アルコールやそれらの引火性のガスに対する爆発的燃焼のトリガー(trigger)とならない。

また、始動時から乾燥終了時までの間同一電界強度のマイクロ波照射においても初期の低温時における対象物の温度の上昇速度は高温時に比較して緩やかであり、アルコールガスの蒸散を徐々に緩やかに促し(一気の蒸散を抑制し)て二次燃焼炉に送給し過剰の燃焼負荷を殆どかけることがないと想定される。

- ③ マイクロ波は、その被照射物に対して一定の浸透深さが知られておりこの知見は対象とする「特殊少量廃棄物・不要物」や熱伝導性が悪く半減深度0.5m前後と想定されるプラスチックなども速やかに加熱できる可能性が期待されこれらへの適用を容易に類推させ、一括挿入して積層された対象物の表面のみならず深層内部に対しても殆ど同時に加熱することを予測させ、内部にも包含又は浸潤している水分、アルコール分などの外部への逸散を円滑に促進するものと想定される。

- ④ 自由に移動し得る電子を有する金属など導電体の温度は上がり難いため金属製の炉壁の場合、炉壁温度を上げることが少なくマイクロ波の特性上の利点である。

注射針などMassの小さな金属は加熱された周辺の対象物からの熱伝導により間接的に加熱される。

- ⑤ 院内・排出現場内など設置先における所要エネルギー、副資材の入手が容易である(既に敷かれている電力・都市ガス又はLPGライン等のライフラインに接続できる)

- ⑥ 他の熱源とも共用できる。

対象物の乾燥が着火可能なレベルに達したときプラズマ炎又は燃料ガス火炎の打ち込みを支障なく並行して行うことが出来る。

- ⑦ 減圧、加圧下でも加熱できる(低温乾燥、高温加熱ができる)

上記の想定が、感染性など特殊少量廃棄物・不要物の院内処理・発生現場内処理（自家処理）を家電製品並のコンセプト（外観と取り扱い及び機能具備）で行い得ると確信され当該装置の開発のモチベーションとなった。

2-1-2 マイクロ波応用小型焼却炉の構造

1 構造の概要

(1) 焼却炉（装置）の構成

当該焼却炉は次の各項で構成される。

1) 一次燃焼炉（室）：

焼却対象物を一括して挿入し、マイクロ波を照射し、焼却対象物を乾燥（脱水・脱アルコール等）し、着火し、供空して延焼させ、熱分解ガスを生成させ、燃渣（炭化物等）を焼却し、灰化させる炉。

① 付帯機器：

イ、供空ノズル ロ、着火・助燃バーナー（LPG等） ハ、生成ガス排出口 ニ、導波管接続口 ホ、一次燃焼炉出口ガス温度測定用熱電対。

② 構造：

内壁：SUS304板製缶構造

壁バックリング：耐火断熱材ライニング構造

外殻：SS400板製缶構造

2) 二次燃焼炉（室）：

一次燃焼炉の生成ガス排出口に接続された生成ガスダクトを介して送給された水蒸気・溶剤ガス・燃焼生成ガス等を受容し、助燃し、自燃させ、熱分解性・可燃性物質を完全に燃焼させ、熱分解する炉。

① 付帯機器：

イ、着火・助燃バーナー（LPG等） ロ、生成ガス受容口
ハ、燃焼排ガス排出口 ニ、二次燃焼炉出口ガス温度測定用
熱電対。

② 構造：

内壁：耐火キャストブルライニング構造

壁バックング：耐火断熱材ライニング構造

外殻：SS400 板製缶構造

3) スタック

二次燃焼炉終端部の燃焼ガス排出口に下端(始端)部を接続し二次燃焼炉の燃焼排ガスを大気に排出する排出口。

① 付帯機器：アレスター(マイクロ波漏洩防止ネット)

② 構造：

内壁：耐火断熱キャストブルライニング構造

外殻：SS400 板製缶構造

4) マイクロ波発振器(機)

一次燃焼炉に挿入した含アルコール廃棄物など危険な焼却対象物にマイクロ波を照射し、緩やかに加熱し、乾燥し、又はその後着火させるためのエネルギー供給手段。

① 付帯機器：

イ、導波管：マイクロ波を発振機から一次燃焼炉に導く金属製の断面方形のパイプ。