

廃棄物処理技術検証結果概要書

感染性廃棄物の飛散流出防止装置付き減容梱包機

ニッポウ興産株式会社

平成22年 2月

財団法人 日本環境衛生センター

検証結果の概要

I. 申請装置の概要

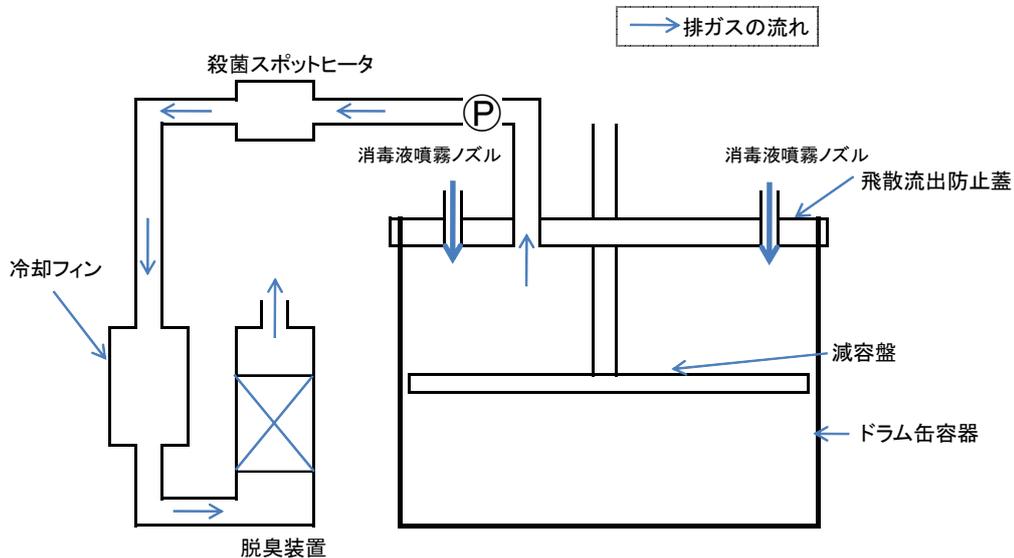
1. 申請装置の名称	感染性廃棄物の飛散流出防止装置付き減容梱包機
2. 申請者	ニッポウ興産株式会社
3. 対象廃棄物	感染性廃棄物（液状又は泥状のもの及び鋭利なものを除く固形状のもの）
4. 検証対象装置	ニッポウ興産（株）倉敷事業所内実証装置（対応ドラム缶 580φ×870H（約220L））
5. 申請装置の概要と検証範囲	

飛散流出防止装置付き減容梱包機（以下「本装置」という。）は、分別された感染性廃棄物を梱包用ドラム缶内で圧縮減容するにあたり、感染性廃棄物及びこれに付着した病原微生物の飛散を防ぐことを目的として、圧縮時のドラム缶の覆蓋や、ドラム缶内への消毒液噴霧及びドラム缶内空気の排気・殺菌の機能を減容梱包機に付属させたものである。

本装置は、減容梱包機、飛散流出防止蓋、減容盤、吸引装置、殺菌スポットヒータ、消毒液噴霧装置、脱臭装置及びシステム制御盤等で構成され、感染性廃棄物のうち「液状又は泥状のもの」及び「鋭利なもの」を除く「固形状のもの」を対象としている。

本検証においては、病院施設内における感染性廃棄物の梱包において、規定の条件と運転方法で装置を稼働させることを前提として、下記の事項を確認することを検証範囲とした。

- (1) 減容梱包機の稼働に伴う廃棄物の飛散流出防止が図られていること。
- (2) 減容梱包機及び飛散流出防止装置の稼働に伴い発生する、悪臭、騒音、振動に関して、生活環境保全上の対応が図られていること。
- (3) 減容梱包機の装置稼働に伴い排出される空気による人の健康または生活環境に係る被害を防止するため、病原微生物の飛散防止が図られていること。



飛散流出防止装置の構成

6. 試験実施期間	平成20年11月～平成21年4月
7. 検証終了期日	平成22年2月26日
8. 台帳登録番号	JESC-DB-H21-01

II. 検証結果と実用化に際しての留意事項

性能項目	検証結果と実用化に際しての留意事項	報告書該当箇所
1 飛散流出防止性	1) ○検証結果 (1) 飛散流出防止装置付き減容梱包機、は、病院施設内における感染性廃棄物の梱包の段階で、使用するものである。 (2) 本装置は、感染性廃棄物の内、「液状又は泥状のもの」及び「鋭利なもの」を除く「固形状のもの」を対象とする。 (3) 従って、検証試験にあたっては、手術着、点滴チューブ等の入った手術等セットから鋭利なものを除き、布、プラスチック等の模擬素材を用いた。 (4) 感染性廃棄物の投入から次の投入までの本装置の基本動作は以下のとおりである。消毒液はエタノール（70%）を使用する。 検証結果はこの基本動作において得られたものである。 ① ドラム缶を減容梱包機にセットし、廃棄物を投入する。以降は【稼動ON】での自動運転となるが、殺菌スポットヒータが設定温度に達するまでは圧縮減容操作は開始しない。 ② 飛散流出防止蓋が下降し、ドラム缶にセットされる。この間の殺菌スポットヒータの排気量は、180L/min である。 ③ 飛散流出防止蓋がセットされた状態で、20 秒間消毒液を噴霧しながら、内部の空気を吸引する。この時の消毒液噴霧量は 150mL/min のノズル 2 基を使用する（合計 300mL/min）。空気吸引量は 360L/min に設定されている。 ④ その後、減容盤の寸動降下を開始される。寸動は 2cm 刻みで、その時の減容盤下降スピードは約 2cm/sec、寸動 1 回毎に 1.5 秒の停止時間が設定されている。減容盤下降は、減容盤の圧力が 8 t に達した時に圧力スイッチが作動し停止するよう設定されている。従って、450mm 寸動下降するのに約 60 秒を要する。ただし、減容盤停止圧力に達しなくとも、ドラム缶底部から 350mm の位置で減容盤が停止するよう設定されている。 この間の消毒液噴霧量は 150mL/min ノズル 1 基噴霧で、空気吸引量は 360L/min に設定されている。 ⑤ 減容盤が停止した状態を 1 分間保持する。この間は消毒液の噴霧は停止するが、空気吸引は 360L/min で継続する。 ⑥ 減容盤が上昇し、飛散流出防止蓋に収納された時点で減容盤は停止する。減容盤の上昇スピードは 4.5cm/sec に設定されており、約 10 秒で飛散流出防止蓋に収納される。 この間の消毒液噴霧量は 150mL/min のノズル 2 基噴霧と、空気吸引量は 360L/min に設定されている。 ⑦ 減容盤が飛散流出防止蓋に収納された状態を 1 分間保持する。この間の消毒液の噴霧は停止するが、空気吸引は 360L/min で継続する。 ⑧ 減容盤が収納された飛散流出防止蓋をドラム缶から 10mm 上昇させ、停止する。 ⑨ ドラム缶の上縁から 10mm 離れた状態を 2 分間保つ。この間の消毒液の噴霧は停止するが、空気吸引は 360L/min で継続する。 ⑩ 飛散流出防止蓋をドラム缶上縁から 435mm 上の位置まで上昇させる。この間の消毒液の噴霧は停止するが、空気吸引は 360L/min に設定されている。飛散流出防止蓋が所定の位置に停止した時点で空気吸引も停止し、工程を終了する。 ⑪ ①～⑩は、自動運転である。	p. 3 3. 本装置の対象とする感染性廃棄物 p. 5 4. 検証範囲と内容 p. 16 1. 3 試験方法 (3) 模擬素材 p. 12 4. 装置の基本動作

性能項目	検証結果と実用化に際しての留意事項	報告書該当箇所																																																																																																																																																																																																																																										
1 飛散流出防止性	<p data-bbox="263 313 303 504">1) 適用範囲</p> <p data-bbox="399 324 1220 470"> ⑫ 次の廃棄物を投入する。この間の消毒液の噴霧は停止するが、空気吸引は180L/minに設定されている。①と同じ状態で開始する。 ⑬ ⑩の操作で、全工程を終了した場合は、ドラム缶専用の蓋を手動でかぶせる。 </p> <table border="1" data-bbox="335 604 837 1489"> <thead> <tr> <th>経過時間 (分) (秒)</th> <th>防止蓋 移動</th> <th>減容盤 移動</th> <th>薬液噴霧 (ml/min)</th> <th>空気吸引 (l/min)</th> <th>スポット ヒータ (°C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td></td><td>150</td><td>150</td><td>360</td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>40</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>50</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>40</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>50</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td><td>150</td><td>150</td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>40</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>50</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>40</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>50</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>40</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>50</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>40</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>50</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>全量</td> <td></td> <td></td> <td>300 ml</td> <td>2,160 l</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="869 627 941 660">運転工程</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 廃棄物投入 ② 防止蓋降下 防止蓋がドラム缶に接触 ③ 薬液噴霧 ④ 減容盤寸動降下 ⑤ 1分保持 ⑥ 減容盤上昇 減容盤が防止蓋に収容 ⑦ 1分保持 ⑧ 防止蓋上昇 ドラム缶上縁より10mm迄 ⑨ 2分保持 ⑩ 防止蓋上昇 ドラム缶上縁より435mm迄 ⑪ 廃棄物投入 <p data-bbox="335 1489 1220 1556">* ここでは、「飛散流出防止蓋」を「防止蓋」と、「殺菌スポットヒータ」を「スポットヒータ」と略称した。</p>	経過時間 (分) (秒)	防止蓋 移動	減容盤 移動	薬液噴霧 (ml/min)	空気吸引 (l/min)	スポット ヒータ (°C)	0	0		150	150	360	10						20						30						40						50						1	0					10						20						30						40						50						2	0					10						20			150	150		30						40						50						3	0					10						20						30						40						50						4	0					10						20						30						40						50						5	0					10						20						30						40						50						6	0					全量			300 ml	2,160 l		
経過時間 (分) (秒)	防止蓋 移動	減容盤 移動	薬液噴霧 (ml/min)	空気吸引 (l/min)	スポット ヒータ (°C)																																																																																																																																																																																																																																							
0	0		150	150	360																																																																																																																																																																																																																																							
10																																																																																																																																																																																																																																												
20																																																																																																																																																																																																																																												
30																																																																																																																																																																																																																																												
40																																																																																																																																																																																																																																												
50																																																																																																																																																																																																																																												
1	0																																																																																																																																																																																																																																											
10																																																																																																																																																																																																																																												
20																																																																																																																																																																																																																																												
30																																																																																																																																																																																																																																												
40																																																																																																																																																																																																																																												
50																																																																																																																																																																																																																																												
2	0																																																																																																																																																																																																																																											
10																																																																																																																																																																																																																																												
20			150	150																																																																																																																																																																																																																																								
30																																																																																																																																																																																																																																												
40																																																																																																																																																																																																																																												
50																																																																																																																																																																																																																																												
3	0																																																																																																																																																																																																																																											
10																																																																																																																																																																																																																																												
20																																																																																																																																																																																																																																												
30																																																																																																																																																																																																																																												
40																																																																																																																																																																																																																																												
50																																																																																																																																																																																																																																												
4	0																																																																																																																																																																																																																																											
10																																																																																																																																																																																																																																												
20																																																																																																																																																																																																																																												
30																																																																																																																																																																																																																																												
40																																																																																																																																																																																																																																												
50																																																																																																																																																																																																																																												
5	0																																																																																																																																																																																																																																											
10																																																																																																																																																																																																																																												
20																																																																																																																																																																																																																																												
30																																																																																																																																																																																																																																												
40																																																																																																																																																																																																																																												
50																																																																																																																																																																																																																																												
6	0																																																																																																																																																																																																																																											
全量			300 ml	2,160 l																																																																																																																																																																																																																																								

性能項目		検証結果と実用化に際しての留意事項		報告書該当箇所	
1 飛散流出防止性	1) 適用範囲	(5) 装置の仕様		p. 11 2. 装置仕様	
		装置名	仕様 (サイズは mm 単位)		備考
		(使用するドラム缶)	580φ×870H (約 220L) ドラム缶の蓋はプラスチック製の小蓋付		
		本体	形状：1,556L×800W×2,774H 重量：900kg 材質：鉄およびアルミ鋼材 定格電力量：3相、200V、40A		システム制御盤
		飛散流出防止蓋	形状：680φ×100H、重量：約 10kg 材質：鉄 排気吸引口：φ32×1箇所 消毒薬噴霧ノズル：2個 (材質：ステンレス)		
		減容盤	形状：500φ×2～22t 厚さ 20mm 重量：23kg 材質：鉄材		
		油圧シリンダー	押圧力：2～10 t 設定可能移動速度：0～5 cm/sec 設定可能停止条件圧力：0～70kPa		
		殺菌スポットヒータ	反応部形状：φ85×L225 材質：ステンレス 設定可能温度：0℃～800℃		温度制御盤
		吸引装置	形式：リングブロー (360L/min 以上の能力を有する物) 主要部材質：鉄		
		消毒薬噴霧装置	噴霧能力：0.15L/min、ノズル1基当たり 主要部材質：ステンレス 設定可能噴霧量：0.15～0.3L/min (2本) (開始時 20秒および最終 10秒のみ 2本使用)		
		消毒薬タンク	容量：10 L 容器 材質：ポリエステル		エタノール 70%
脱臭装置	冷却フィン及び成形脱臭吸着剤 吸着剤：セピオフィルター (12kg)				

性能項目	検証結果と実用化に際しての留意事項	報告書該当箇所
1 飛 散 流 出 防 止 性	1) 適 用 範 囲 ●実用化に際しての留意事項 (1) 本実証試験の結果はある特定の条件の範囲で試験を行って得られた結果である。従って、本装置の実用化に際しては、この条件の趣旨を逸脱することなく、使用する環境に応じて各事項に留意し、設計・管理する必要がある。 (2) スケールアップ 適用するドラム缶のサイズと実証装置及び運転方法については、その関連性について検討されていないため、実証装置のスケールアップについては言及できない。 (3) 感染性廃棄物の分別の徹底 減容梱包機の対象としている感染性廃棄物は、「固形状のもの」であり「液状又は泥状のもの」、「鋭利なもの」は対象としない。対象外の「液状又は泥状のもの」や「鋭利なもの」が紛れ込まないように、病院側に対して具体例を示して丁寧に説明をし、分別の徹底を要請する必要がある。その際に、特に留意すべき事項を以下のとおりである。 ① 対象とする固形物は、原則として針がついていないものとする。 ② 器具等に多少の内容物や液体が残存しているものは可とするが、本装置稼働に伴いドラム缶あたり約 3L の消毒液が噴霧されていることを踏まえて、ドラム缶内の水分量をできるだけ少なくする必要があることを周知する。 ③ 透析部門（病院）や老人介護施設など、液体や水分の多い特定の廃棄物が大量に廃棄される場合は、取り扱いを控えることが望ましい。 また、施設内での感染性廃棄物の移動に際しては、誤って鋭利なものが混入される場合を想定して、手袋の着用やカート等での移動を徹底させる必要がある。	

性能項目		検証結果と実用化に際しての留意事項	報告書該当箇所												
1 飛散流出防止性	2) 飛散防止能力	① 確認方法													
		<p>○検証結果</p> <p>(1) 概要 本装置を簡易クリーンルーム（タマリスク）内に置き、ドラム缶をセットした。ドラム缶には、前もって半分程度（底から 400mm 程度）まで模擬素材を投入した。 模擬素材 2kg 程度と一定量の試験菌を減容用袋に入れて口を縛り、これを模擬廃棄物とした。模擬廃棄物をドラム缶に投入した後、操作を開始して試験菌の飛散状況及び装置内外への試験菌の付着状況について試験を行った（消毒液としてエタノールを使用した）。なお、一つのドラム缶について、模擬廃棄物の投入、圧縮操作を 5 回繰り返し再現性を確認した。</p> <p>(2) 試験菌 使用した試験菌は以下の 3 種類であり、試験菌ごとに確認試験を実施した。</p> <p>① 大腸菌ファージ（液体） 大腸菌ファージはウイルスサイズ（約 0.03 μm）の病原微生物を想定したものであるが、消毒液（エタノール）で消毒される。</p> <p>② 表皮ブドウ球菌（液体） グラム陽性菌の代表である黄色ブドウ球菌と同一属であり、大きさ・形態・分類学的性状及び消毒薬等の感受性・耐熱性等の環境要因はほぼ同一である。1 個の細胞の大きさは 0.8 μm 程度の球形で、ブドウの房状の集塊を形成する。消毒液（エタノール）で消毒される。</p> <p>③ 乾熱滅菌評価用バイオロジカルインジケータ（BI）（粉末） 1~3 μm サイズの、自然環境で耐熱性・耐乾燥性の有芽胞菌である <i>Bacillus atrophaeus</i> (芽胞) を用いた。この芽胞は消毒液（エタノール）にも影響されづらい。なお、使用した BI は凍結乾燥により自家調整した粉末菌である。</p> <table border="1" data-bbox="435 1330 1201 1561"> <thead> <tr> <th>試験菌</th> <th>菌株のタイプ</th> <th>一袋あたりの投入量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>大腸菌ファージ</td> <td><i>Escherichia coli</i> phageφX-174 ATCC 13706-B1</td> <td>3.2×10¹⁰ PFU/1 袋</td> </tr> <tr> <td>表皮ブドウ球菌</td> <td><i>Stapylococcus epidermidis</i> IFO 12993</td> <td>6.0×10⁸ CFU/1 袋</td> </tr> <tr> <td>乾熱滅菌評価用 BI</td> <td><i>Bacillus atrophaeus</i> (芽胞、自家製粉剤)</td> <td>5.4×10⁹ CFU/1 袋</td> </tr> </tbody> </table> <p>(3) 測定項目及び測定点、測定回数 浮遊試験菌群数、付着試験菌群数及び浮遊粒子数を以下の位置で測定した。 浮遊試験菌群数及び浮遊粒子数は模擬廃棄物を投入し圧縮する 1 サイクルに 1 回測定し（1 ドラム缶に 5 回）、付着試験菌群数は 1 ドラム缶に 1 回（5 回の操作終了後）測定した。</p>	試験菌	菌株のタイプ	一袋あたりの投入量	大腸菌ファージ	<i>Escherichia coli</i> phageφX-174 ATCC 13706-B1	3.2×10 ¹⁰ PFU/1 袋	表皮ブドウ球菌	<i>Stapylococcus epidermidis</i> IFO 12993	6.0×10 ⁸ CFU/1 袋	乾熱滅菌評価用 BI	<i>Bacillus atrophaeus</i> (芽胞、自家製粉剤)	5.4×10 ⁹ CFU/1 袋	<p>p. 15 1.3 試験方法 (1) 概要</p> <p>p. 18 1.3 試験方法 (5) 試験菌</p> <p>p. 19 1.3 試験方法 (7) 測定項目と測定点及び測定回数</p>
試験菌	菌株のタイプ	一袋あたりの投入量													
大腸菌ファージ	<i>Escherichia coli</i> phageφX-174 ATCC 13706-B1	3.2×10 ¹⁰ PFU/1 袋													
表皮ブドウ球菌	<i>Stapylococcus epidermidis</i> IFO 12993	6.0×10 ⁸ CFU/1 袋													
乾熱滅菌評価用 BI	<i>Bacillus atrophaeus</i> (芽胞、自家製粉剤)	5.4×10 ⁹ CFU/1 袋													

性能項目

検証結果と実用化に際しての留意事項

報告書該当箇所

1 飛散流出防止性

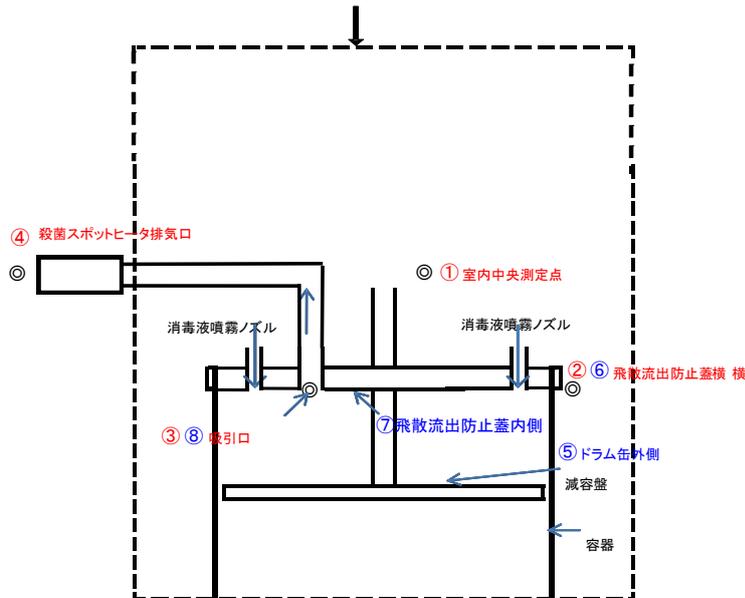
2) 飛散防止能力

① 確認方法

測定項目、測定点と測定数

試験菌	ドラム缶数	測定項目	測定点					
			① 室内中央測定点	②、⑥ 飛散流出防止蓋横	③、⑧ 吸引口	④ 排気口	⑤ ドラム缶外側側面	⑦ 飛散流出防止蓋内側
液体大腸菌ファージ	1缶	浮遊試験菌群数	5	5	5	5		
		付着試験菌群数		1	1		1	1
		浮遊粒子数	5	5				
液体表皮ブドウ球菌	1缶	浮遊試験菌群数	5	5	5	5		
		付着試験菌群数		1	1		1	1
		浮遊粒子数	5	5				
粉末BI	3缶	浮遊試験菌群数	15	15	15	15		
		付着試験菌群数		3	3		3	3
		浮遊粒子数	15	15				

簡易クリーンルーム (タマリスク)



- ① } 浮遊菌採取箇所
- ② } 浮遊菌採取箇所
- ③ } 浮遊菌採取箇所
- ④ } 浮遊菌採取箇所
- ⑤ } 付着菌採取箇所
- ⑥ } 付着菌採取箇所
- ⑦ } 付着菌採取箇所
- ⑧ } 付着菌採取箇所

◎ 採取地点

測定点

性能項目		検証結果と実用化に際しての留意事項	報告書該当箇所
1 飛散流出防止性	2) 飛散防止能力	<p>① 確認方法</p> <p>(4) 測定方法</p> <p>①浮遊試験菌群数 空气中に飛散した試験菌を測定するために、ゼラチンフィルタを用いて20L/minで1サイクルの間(装置稼働時間の6分間)採取をおこなった。 菌数の多いと推測される箇所については、滅菌製精水でゼラチンフィルタを溶解希釈してその一定量をSCD(ソイビーン・カゼイン・ダイジェスト)寒天培地に培養し、発生集落を数えて菌数を算出した。飛散検出が少ないと思われる箇所については、ゼラチンフィルタをそのまま培地表面に接種して、発生集落を数えた。 大腸菌ファージについては、ゼラチンフィルタ溶解液(0.2ml)と大腸菌培養液(0.2ml)及び軟寒天4mlを混合し、普通寒天培地の基層に塗布して培養した。ゼラチンフィルタ溶解液の原液は、検出率を高めるため、原液5ml、大腸菌培養液5mlおよび軟寒天20mlを混合して、その全量を角型シャーレの普通寒天培地基層に塗布して培養した。</p> <p>②付着試験菌群数 各試験毎(大腸菌ファージ×1、表皮ブトウ球菌×1、BI×3)に、各部位の表面を拭き取りプース(滅菌形成ガーゼ)で採取した。拭き取ったプースは、滅菌整理食塩液10mlで洗い出し、その液を10倍段階希釈して①と同じ方法で培養した。</p> <p>③浮遊粒子数 パーティクルカウンター(カノマックス社 Model 3886)を用いて浮遊粒子を測定した。測定粒子は、0.3, 0.5, 1.0 3.0 5.0μmの浮遊粒子である。</p>	<p>p.21</p> <p>1.3 試験方法</p> <p>(8)測定方法</p>

性能項目		検証結果と実用化に際しての留意事項	報告書該当箇所																																																																																				
1 飛散流出防止性	2) 飛散防止能力	<p>② 確認結果</p> <p>○検証結果</p> <p>(1) 廃棄物の飛散流出防止 ドラム缶上縁から下方100mmの位置を廃棄物の最終投入高さとして定めていること、減容時には飛散流出防止蓋を使用することから、廃棄物がドラム缶から飛散流出することを防止している。</p> <p>(2) 試験菌による飛散及び付着確認</p> <p>①大腸菌ファージ 大腸菌ファージを用いた試験における浮遊試験菌群数及び付着試験菌群数の測定結果は以下のとおりである。 大腸菌ファージはウィルスサイズ(20~50nm)の病原微生物を想定したものである。 寸動下降を実施した3サイクル目以降では、1袋あたり10^{10}オーダーの試験菌を投入しているにもかかわらず、装置内吸引口③で浮遊している大腸菌ファージは検出されなかった(1サイクル中(約6分間)に採取した120L-空气中)。また、5サイクル終了後において、装置内の吸引口②や飛散防止蓋の裏側⑦に付着している大腸菌ファージも検出されなかった。従って、装置外の測定点においても、浮遊している大腸菌ファージや付着している大腸菌ファージは検出されなかった。</p> <p>以上から、装置外への大腸菌ファージの飛散は認められなかった。これは、エタノール噴霧により大腸菌ファージの飛散が完全に抑制されたか、一部飛散があっても装置内でエタノール消毒されたものと考えられる。</p> <p style="text-align: center;">浮遊試験菌群数の測定結果 (大腸菌ファージ)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">試験条件</th> <th colspan="4">測定結果 (CFU/120L-air)</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">No.</th> <th colspan="2">設定条件</th> <th rowspan="2">ドラム缶数</th> <th rowspan="2">投入袋数</th> <th colspan="2">減容装置内の飛散状況</th> <th colspan="2">減容装置外への飛散状況</th> </tr> <tr> <th>投入物</th> <th>投入菌数*</th> <th>③吸引口</th> <th>④排気口</th> <th>②飛散流出防止蓋横</th> <th>①室内中央</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">1</td> <td rowspan="5">模擬廃棄物 (液体 大腸菌ファージ)</td> <td rowspan="5">3.2×10^{10} PFU</td> <td rowspan="5">1缶目</td> <td>1袋目</td> <td>21</td> <td><1</td> <td><1</td> <td><1</td> </tr> <tr> <td>2袋目</td> <td>9</td> <td><1</td> <td><1</td> <td><1</td> </tr> <tr> <td>3袋目</td> <td><1</td> <td><1</td> <td><1</td> <td><1</td> </tr> <tr> <td>4袋目</td> <td><1</td> <td><1</td> <td><1</td> <td><1</td> </tr> <tr> <td>5袋目</td> <td><1</td> <td><1</td> <td><1</td> <td><1</td> </tr> </tbody> </table> <p>* 投入菌数は、1袋あたり</p> <p style="text-align: center;">付着試験菌群数の測定結果 (大腸菌ファージ)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">試験条件</th> <th colspan="4">測定結果 (単位: CFU/100cm²)</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">No.</th> <th colspan="2">設定条件</th> <th rowspan="2">缶数</th> <th rowspan="2">投入袋数</th> <th colspan="2">減容装置内の飛散状況</th> <th colspan="2">減容装置外への飛散状況</th> </tr> <tr> <th>投入物</th> <th>投入菌数*</th> <th>⑧吸引口</th> <th>⑦飛散流出防止蓋裏</th> <th>⑥飛散流出防止蓋横</th> <th>⑤ドラム缶外側</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>模擬廃棄物 (液体 大腸菌ファージ)</td> <td>3.2×10^{10} PFU</td> <td>1缶目</td> <td>5袋</td> <td><50</td> <td><50</td> <td><50</td> <td><50</td> </tr> </tbody> </table> <p>* 投入菌数は、1袋あたり</p>	試験条件				測定結果 (CFU/120L-air)				No.	設定条件		ドラム缶数	投入袋数	減容装置内の飛散状況		減容装置外への飛散状況		投入物	投入菌数*	③吸引口	④排気口	②飛散流出防止蓋横	①室内中央	1	模擬廃棄物 (液体 大腸菌ファージ)	3.2×10^{10} PFU	1缶目	1袋目	21	<1	<1	<1	2袋目	9	<1	<1	<1	3袋目	<1	<1	<1	<1	4袋目	<1	<1	<1	<1	5袋目	<1	<1	<1	<1	試験条件				測定結果 (単位: CFU/100cm ²)				No.	設定条件		缶数	投入袋数	減容装置内の飛散状況		減容装置外への飛散状況		投入物	投入菌数*	⑧吸引口	⑦飛散流出防止蓋裏	⑥飛散流出防止蓋横	⑤ドラム缶外側	1	模擬廃棄物 (液体 大腸菌ファージ)	3.2×10^{10} PFU	1缶目	5袋	<50	<50	<50	<50	<p>p. 22</p> <p>2. 模擬廃棄物の圧縮、減容</p> <p>p. 22</p> <p>3. 飛散防止能力</p> <p>3.1 試験菌による飛散及び付着状況</p> <p>(1) 大腸菌ファージ</p>
	試験条件				測定結果 (CFU/120L-air)																																																																																		
No.	設定条件		ドラム缶数	投入袋数	減容装置内の飛散状況		減容装置外への飛散状況																																																																																
	投入物	投入菌数*			③吸引口	④排気口	②飛散流出防止蓋横	①室内中央																																																																															
1	模擬廃棄物 (液体 大腸菌ファージ)	3.2×10^{10} PFU	1缶目	1袋目	21	<1	<1	<1																																																																															
				2袋目	9	<1	<1	<1																																																																															
				3袋目	<1	<1	<1	<1																																																																															
				4袋目	<1	<1	<1	<1																																																																															
				5袋目	<1	<1	<1	<1																																																																															
試験条件				測定結果 (単位: CFU/100cm ²)																																																																																			
No.	設定条件		缶数	投入袋数	減容装置内の飛散状況		減容装置外への飛散状況																																																																																
	投入物	投入菌数*			⑧吸引口	⑦飛散流出防止蓋裏	⑥飛散流出防止蓋横	⑤ドラム缶外側																																																																															
1	模擬廃棄物 (液体 大腸菌ファージ)	3.2×10^{10} PFU	1缶目	5袋	<50	<50	<50	<50																																																																															

性能項目		検証結果と実用化に際しての留意事項		報告書該当箇所																																																																															
1 飛散流出防止性	2)	② 確認結果	<p>②表皮ブドウ球菌</p> <p>表皮ブドウ球菌を用いた試験における浮遊試験菌群数及び付着試験菌群数の測定結果は以下のとおりである。表皮ブドウ球菌は消毒液（エタノール）で消毒される大部分の細菌を代表して用いたものである。</p> <p>1 サイクル（1袋）あたり 10^8 オーダーの表皮ブドウ球菌を投入しているにもかかわらず、全てのサイクルにおいて、装置内吸引口③で浮遊している表皮ブドウ球菌は検出されなかった（1 サイクル中（約6分間）に採取した120L-空气中）。また、5サイクル終了後において、装置内の吸引口⑧や飛散防止蓋の裏側⑦に付着している表皮ブドウ球菌も検出されなかった。従って、装置外の測定点においても、浮遊している表皮ブドウ球菌や付着している表皮ブドウ球菌は検出されなかった。</p> <p>以上から、装置外への表皮ブドウ球菌の飛散は認められなかった。これは、エタノール噴霧により表皮ブドウ球菌の飛散が完全に抑制されたか、一部飛散があっても装置内でエタノール消毒されたものと考えられる。</p> <p>パーティクルカウンターによる浮遊粒子の測定では、装置稼働前の対照に比べて、装置稼働時に異常な粒子数を計測しておらず、ドラム缶外への飛散は認められなかった。また、ブドウ球菌（$0.8\mu\text{m}$程度）が空气中に浮遊した場合、パーティクルカウンターはこれを検出し、$0.5\sim 1\mu\text{m}$粒子が増加するが、このような傾向は確認されなかった。</p>	<p>p. 27</p> <p>3.1 試験菌による飛散及び付着状況</p> <p>(2) 表皮ブドウ球菌</p>																																																																															
			<p style="text-align: center;">浮遊試験菌群数の測定結果（表皮ブドウ球菌）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">試験条件</th> <th colspan="4">測定結果 (CFU/120L-air)</th> </tr> <tr> <th colspan="2">設定条件</th> <th rowspan="2">ドラム缶数</th> <th rowspan="2">投入袋数</th> <th colspan="2">減容装置内の飛散状況</th> <th colspan="2">減容装置外への飛散状況</th> </tr> <tr> <th>投入物</th> <th>投入菌数*</th> <th>③ 吸引口</th> <th>④ 排気口</th> <th>② 飛散流出防止蓋横</th> <th>① 室内中央</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">2</td> <td rowspan="5">模擬廃棄物 (液体 表皮ブドウ球菌)</td> <td rowspan="5">6.0×10^8CFU</td> <td rowspan="5">1缶目</td> <td>1袋目</td> <td><1</td> <td><1</td> <td><1</td> <td><1</td> </tr> <tr> <td>2袋目</td> <td><1</td> <td><1</td> <td><1</td> <td><1</td> </tr> <tr> <td>3袋目</td> <td><1</td> <td><1</td> <td><1</td> <td><1</td> </tr> <tr> <td>4袋目</td> <td><1</td> <td><1</td> <td><1</td> <td><1</td> </tr> <tr> <td>5袋目</td> <td><1</td> <td><1</td> <td><1</td> <td><1</td> </tr> </tbody> </table> <p>* 投入菌数は、1袋あたり</p> <p style="text-align: center;">付着試験菌群数の測定結果（表皮ブドウ球菌）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">試験条件</th> <th colspan="4">測定結果(単位:CFU/100cm²)</th> </tr> <tr> <th colspan="2">設定条件</th> <th rowspan="2">缶数</th> <th rowspan="2">投入袋数</th> <th colspan="2">減容装置内の飛散状況</th> <th colspan="2">減容装置外への飛散状況</th> </tr> <tr> <th>投入物</th> <th>投入菌数*</th> <th>⑧ 吸引口</th> <th>⑦ 飛散流出防止蓋裏</th> <th>⑥ 飛散流出防止蓋横</th> <th>⑤ ドラム缶外側</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>模擬廃棄物 (液体 表皮ブドウ球菌)</td> <td>6.0×10^8CFU</td> <td>1缶目</td> <td>5袋</td> <td><100</td> <td><100</td> <td><100</td> <td><100</td> </tr> </tbody> </table> <p>* 投入菌数は、1袋あたり</p>		試験条件				測定結果 (CFU/120L-air)				設定条件		ドラム缶数	投入袋数	減容装置内の飛散状況		減容装置外への飛散状況		投入物	投入菌数*	③ 吸引口	④ 排気口	② 飛散流出防止蓋横	① 室内中央	2	模擬廃棄物 (液体 表皮ブドウ球菌)	6.0×10^8 CFU	1缶目	1袋目	<1	<1	<1	<1	2袋目	<1	<1	<1	<1	3袋目	<1	<1	<1	<1	4袋目	<1	<1	<1	<1	5袋目	<1	<1	<1	<1	試験条件				測定結果(単位:CFU/100cm ²)				設定条件		缶数	投入袋数	減容装置内の飛散状況		減容装置外への飛散状況		投入物	投入菌数*	⑧ 吸引口	⑦ 飛散流出防止蓋裏	⑥ 飛散流出防止蓋横	⑤ ドラム缶外側	2	模擬廃棄物 (液体 表皮ブドウ球菌)	6.0×10^8 CFU	1缶目	5袋	<100
試験条件				測定結果 (CFU/120L-air)																																																																															
設定条件		ドラム缶数	投入袋数	減容装置内の飛散状況		減容装置外への飛散状況																																																																													
投入物	投入菌数*			③ 吸引口	④ 排気口	② 飛散流出防止蓋横	① 室内中央																																																																												
2	模擬廃棄物 (液体 表皮ブドウ球菌)	6.0×10^8 CFU	1缶目	1袋目	<1	<1	<1	<1																																																																											
				2袋目	<1	<1	<1	<1																																																																											
				3袋目	<1	<1	<1	<1																																																																											
				4袋目	<1	<1	<1	<1																																																																											
				5袋目	<1	<1	<1	<1																																																																											
試験条件				測定結果(単位:CFU/100cm ²)																																																																															
設定条件		缶数	投入袋数	減容装置内の飛散状況		減容装置外への飛散状況																																																																													
投入物	投入菌数*			⑧ 吸引口	⑦ 飛散流出防止蓋裏	⑥ 飛散流出防止蓋横	⑤ ドラム缶外側																																																																												
2	模擬廃棄物 (液体 表皮ブドウ球菌)	6.0×10^8 CFU	1缶目	5袋	<100	<100	<100	<100																																																																											

性能項目		検証結果と実用化に際しての留意事項	報告書該当箇所
1 飛散流出防止性	2) 飛散防止能力	<p>② 確認結果</p> <p>③粉末 BI (芽胞) 粉末 BI (芽胞) を用いた試験における浮遊試験菌群数及び付着試験菌群数の測定結果は以下のとおりである。BI は芽胞菌のようにエタノールで消毒されづらい菌を代表して用いたものである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・試験菌測定結果 1 サイクル (一袋) あたり 10^9 オーダーの BI 投入に対して、計 15 回の試験中、装置内吸引口③で浮遊している BI が 10～100CFU/120L-air 検出された。しかし、吸引口の後続にある殺菌スポットヒータ出口④では、全ての試験で BI は検出されなかった。 また、3 回の試験のうち 1 回は、5 サイクル終了後において、装置内の吸引口⑧で付着している BI が 770 CFU/cm² 検出されたが、飛散防止蓋裏側⑦では検出されなかった。このことから、飛散して装置内部の吸引口⑧や飛散防止蓋裏側⑦に付着した BI は、ほとんどが消毒液で洗い流されると推測される。 一方、装置外の測定点においては、全てのサイクルで浮遊している BI や付着している BI は検出されなかった。 ・浮遊粒子数の測定結果 粉末芽胞菌 BI は、表皮ブドウ球菌よりも大きく 1～3μm の粒子である。 全ての測定において、1～3μm 粒子が対照粒子の構成と変わることはなく、また、異常に高い測定値を示すことがなかつことから、BI のドラム缶外への飛散は認められなかった。 ・BI 飛散状況の推定 装置内吸引口における浮遊 BI 測定値は、1 サイクル (約 6 分間) でのサンプリング空気 120L-air 中に浮遊している BI 芽胞数を示している。一方、装置内吸引口における 1 サイクルあたりの排出ガス流量は 2,160L である。ここで、BI 採取は吸引口断面積での等速吸引ではないため装置内吸引口における正確な浮遊 BI 通過菌数を求めることはできないが、測定値に係数 ($2,160/120=18$) を乗じることにより、おおよその目安を知ることができる。 このような方法で浮遊 BI 通過菌数を求めると、1 サイクルあたり 40 以下～2,200CFU となる。つまり、一袋あたりに投入した BI 数に対して最大で 0.000041% の浮遊 BI が装置内吸引口を通過したことになり、ほとんどが装置内に残存していると推定される。 ・まとめ 以上から装置外への粉末 BI (芽胞) の飛散は認められなかった。これは、一連の操作により BI のごく一部が内部飛散するものの、内部空気の吸引及び殺菌スポットヒータによる殺菌により外部への漏えいが防止できたことを示している。また、装置内部に付着した BI (芽胞) のほとんどはエタノールで洗い流される結果となっていた。 	<p>p. 31</p> <p>3.1 試験菌による飛散及び付着状況 (3) 粉末 BI (芽胞)</p>

1 飛散流出防止性
2) 飛散防止能力
② 確認結果

浮遊試験菌群数の測定結果（粉末 BI（芽胞））

試験条件				測定結果 (CFU/120L-air)					
No.	設定条件		ドラム缶 缶数	投入袋 数	減容装置内の飛散状況		減容装置外への飛散状況		
	投入物	投入菌数*			③ 吸引口	④ 排気口	② 飛散流出防止 蓋横	① 室内中央	
3	模擬廃棄物 (粉末 BI)	5.4×10 ⁹ CFU	1	1	1袋目	6	<1	<1	<1
					2袋目	<2	<1	<1	<1
					3袋目	100	<1	<1	<1
					4袋目	120	<1	<1	<1
					5袋目	47	<1	<1	<1
				2	1袋目	4	<1	<1	<1
					2袋目	12	<1	<1	<1
					3袋目	49	<1	<1	<1
					4袋目	24	<1	<1	<1
					5袋目	36	<1	<1	<1
				3	1袋目	7	<1	<1	<1
					2袋目	47	<1	<1	<1
					3袋目	14	<1	<1	<1
					4袋目	110	<1	<1	<1
					5袋目	50	<1	<1	<1

* 投入菌数は、1袋あたり

付着試験菌群数の測定結果（粉末 BI（芽胞））

試験条件				測定結果(単位:CFU/100cm ²)					
No.	設定条件		缶数	投入袋 数	減容装置内の飛散状況		減容装置外への飛散状況		
	投入物	投入菌数*			⑧ 吸引口	⑦ 飛散流出防止 蓋裏	⑥ 飛散流出防止 蓋横	⑤ ドラム缶 外側	
3	模擬廃棄物 (粉末 BI)	5.4×10 ⁹ CFU	1	1	5袋	<100	<100	<100	<100
				2	5袋	770	<100	<100	<100
				3	5袋	<100	<100	<100	<100

* 投入菌数は、1袋あたり

装置内吸引口における浮遊 BI 通過菌数と投入菌数に対する割合

試験条件				測定箇所(③吸引口)					
No.	設定条件		ドラム缶 缶数	投入袋 数	測定結果 (CFU/120L- air)	1サイクルあた りの総吸引ガ ス量 (L-air)	全通過BI 数 (CFU)	投入菌数に対 する通過菌数 の割合	
	投入物	投入菌数*							
3	模擬廃棄物 (粉末 BI)	5.4×10 ⁹ CFU	1	1	1袋目	6	2,160	110	0.000002%
					2袋目	<2	2,160	<40	0.000001%
					3袋目	100	2,160	1,800	0.000033%
					4袋目	120	2,160	2,200	0.000041%
					5袋目	47	2,160	800	0.000015%
				2	1袋目	4	2,160	70	0.000001%
					2袋目	12	2,160	220	0.000004%
					3袋目	49	2,160	900	0.000017%
					4袋目	24	2,160	430	0.000008%
					5袋目	36	2,160	600	0.000011%
				3	1袋目	7	2,160	130	0.000002%
					2袋目	47	2,160	800	0.000015%
					3袋目	14	2,160	250	0.000005%
					4袋目	110	2,160	2,000	0.000037%
					5袋目	50	2,160	900	0.000017%

* 投入菌数は、1袋あたり

性能項目		検証結果と実用化に際しての留意事項	報告書該当箇所																																							
1 飛散流出防止性	2) 飛散防止能力	<p>② 確認結果</p> <p>(3) 殺菌スポットヒータの除菌性能 殺菌スポットヒータの除菌性能を確認するため、乾熱滅菌用指標菌を用いて試験を実施した結果、滅菌器の性能基準である 10⁶CFU の殺菌率を上回る結果が得られた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・試験菌 <i>Bacillus atrophaeus</i> ATCC 9372 (SUN-09, NAMS, 乾熱滅菌用指標菌) (乾熱滅菌の評価用として ISO 規格で作成市販されている液体 BI) ・試験方法 殺菌スポットヒータは、減容梱包機飛散流出防止装置に設置したものと同一の殺菌スポットヒータを用い、同一の排気風量で試験菌を噴霧した。 殺菌スポットヒータの吸気口に向かって、10¹⁰CFU/mL の試験菌をネブライザから 0.2mL/min 噴霧し、殺菌スポットヒータ排気口から空気を毎分 25L で 2 分間吸引して浮遊菌を捕集し、菌数を測定した。 殺菌スポットヒータのヒータ電源を OFF にして同様に実施したものを対照とした。 ・試験結果 殺菌率は 99.99999% と、滅菌器の性能基準である 10⁶CFU の殺菌率を上回る結果が得られた。 <p style="text-align: center;">殺菌スポットヒータの除菌性能試験結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>スポットヒータの状態</th> <th>試験回数</th> <th>浮遊菌数 (CFU/50L-Air)</th> <th>残存率</th> <th>殺菌率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">OFF (対照)</td> <td>1回目</td> <td>8,400,000</td> <td>****</td> <td>****</td> </tr> <tr> <td>2回目</td> <td>9,600,000</td> <td>****</td> <td>****</td> </tr> <tr> <td>3回目</td> <td>7,600,000</td> <td>****</td> <td>****</td> </tr> <tr> <td>平均値</td> <td>(A) 8,500,000</td> <td>****</td> <td>****</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">ON (排気420℃)</td> <td>1回目</td> <td>< 1</td> <td>****</td> <td>****</td> </tr> <tr> <td>2回目</td> <td>< 1</td> <td>****</td> <td>****</td> </tr> <tr> <td>3回目</td> <td>< 1</td> <td>****</td> <td>****</td> </tr> <tr> <td>平均値</td> <td>(B) 1</td> <td>0.00001%</td> <td>99.99999%</td> </tr> </tbody> </table> <p>試験菌: <i>Bacillus atrophaeus</i> ATCC 9372 (SUN-09, NAMS, 乾熱滅菌用指標菌) 試験日: 2009年4月7日 ※平均値を求める際、<1を1として計算した。</p> $\left[\text{残存率}(\%) = \frac{(B)}{(A)} \times 100 \right] \left[\text{殺菌率}(\%) = 100(\%) - \text{残存率}(\%) \right]$	スポットヒータの状態	試験回数	浮遊菌数 (CFU/50L-Air)	残存率	殺菌率	OFF (対照)	1回目	8,400,000	****	****	2回目	9,600,000	****	****	3回目	7,600,000	****	****	平均値	(A) 8,500,000	****	****	ON (排気420℃)	1回目	< 1	****	****	2回目	< 1	****	****	3回目	< 1	****	****	平均値	(B) 1	0.00001%	99.99999%	p. 40 3.2 殺菌スポットヒータの除菌性能
スポットヒータの状態	試験回数	浮遊菌数 (CFU/50L-Air)	残存率	殺菌率																																						
OFF (対照)	1回目	8,400,000	****	****																																						
	2回目	9,600,000	****	****																																						
	3回目	7,600,000	****	****																																						
	平均値	(A) 8,500,000	****	****																																						
ON (排気420℃)	1回目	< 1	****	****																																						
	2回目	< 1	****	****																																						
	3回目	< 1	****	****																																						
	平均値	(B) 1	0.00001%	99.99999%																																						

性能項目			検証結果と実用化に際しての留意事項	報告書該当箇所
1 飛散流出防止性	2) 飛散防止能力	② 確認結果	<p>●実用化に際しての留意事項</p> <p>(1) 噴霧消毒液 実証試験においては、噴霧消毒液としてエタノール（70%）を使用して試験菌の飛散・付着状況の確認を行った。イソプロパノール（50～70%）の消毒効果はエタノールと同程度と考えられ、また、殺菌スポットヒータで酸化された場合に、エタノールは悪臭物質であるアセトアルデヒドが生成するのに対し、イソプロパノールではアセトンが生成するので、イソプロパノールが臭気面では利点が大いだが、使用に際しては、本装置の稼働に伴う病原微生物の飛散防止が図られていることを確認する必要がある。</p>	

性能項目	検証結果と実用化に際しての留意事項	報告書該当箇所																										
2 環境 保 全 性	<p>1) 周辺環境の汚染防止</p> <p>○検証結果</p> <p>(1) 騒音、振動 装置稼動時の機側 1m における騒音測定結果は最も高い場所で 75dB であった。実用機の設置に際しては、距離減衰や室内壁による吸音で対応が可能なレベルである。 また、装置稼動時の機側 1m における振動測定結果は 40dB 以下であり、これは人が感じないレベルとされている。</p> <p style="text-align: center;">装置稼動時の機側 1m における騒音測定結果</p> <table border="1" data-bbox="550 622 989 974"> <thead> <tr> <th rowspan="2">測定点</th> <th>騒音レベル (dB(A))</th> <th>振動レベル (dB)</th> </tr> <tr> <th>L5*</th> <th>L10*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>72</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>72</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>75</td> <td>38</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>69</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>②(停止中)</td> <td>48</td> <td>37</td> </tr> </tbody> </table> <p>*時間率レベル L5: 90%レンジの上端値 L10: 80%レンジの上端値</p> <p>(2) 臭気 本装置では、容器内を排気した空気は殺菌スポットヒータ (420℃) を通過後、冷却 (40℃以下) されてハニカム形状の吸着材で脱臭される。これは、消毒薬であるエタノールが殺菌スポットヒータで酸化されアセトアルデヒドが生成するため、これを除去するとともに排ガス中の臭気を除去するものである。 感染性廃棄物の臭気については、臭気物質や濃度について情報がないため、多くの臭気物質をある程度均一に含む生ごみ臭を対象として、生ごみを用いて試験を実施した。 脱臭装置出口ガスの臭気指数は 17 であり、悪臭防止法で臭気指数規制を実施している場合の敷地境界線における基準値 (区域により異なり 10～21) の範囲であった。脱臭装置出口ガスの臭気指数は脱臭用吸着剤の充てん量を増すことによりさらに低減することが可能であることから、臭気に対して生活環境保全上の対応が可能である。</p> <p style="text-align: center;">生ごみを対象とした場合の臭気測定結果</p> <table border="1" data-bbox="502 1641 1062 1749"> <thead> <tr> <th>測定対象ガス</th> <th>臭気指数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原臭</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>脱臭装置処理ガス</td> <td>17</td> </tr> </tbody> </table>	測定点	騒音レベル (dB(A))	振動レベル (dB)	L5*	L10*	①	72	39	②	72	39	③	75	38	④	69	39	②(停止中)	48	37	測定対象ガス	臭気指数	原臭	26	脱臭装置処理ガス	17	<p>p. 42 4. 環境保全 4.1 騒音、振動</p> <p>p. 42 4.2 臭気</p>
測定点	騒音レベル (dB(A))		振動レベル (dB)																									
	L5*	L10*																										
①	72	39																										
②	72	39																										
③	75	38																										
④	69	39																										
②(停止中)	48	37																										
測定対象ガス	臭気指数																											
原臭	26																											
脱臭装置処理ガス	17																											
	<p>●実用化に際しての留意事項 本装置を設置する場合には、設置場所と敷地境界との関係、設置場所の状況などに留意し、本装置の悪臭、騒音データを参考にして、生活環境保全上の対応を図ることが必要である。 また、設置場所の選定にあたっては、ドラム缶を運搬することなどに留意する必要がある。</p>																											

性能項目	検証結果と実用化に際しての留意事項	報告書該当箇所
3 安 全 性	1) 労 働 安 全 衛 生 性 ○検証結果 本装置の操作上の注意事項について、取扱説明書の安全作業において、以下の事項が示されている。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 装置作動中は装置周囲 2m 以内に絶対入らないこと。 ・ 作業者は、防塵（防菌）マスク、防塵メガネ、安全靴、保護帽（ヘルメット）等の保護具を着用し、袖口のしぼった作業に適した作業服を着用すること。 ・ 殺菌スポットヒータ装置には、直接手を触れたり排気を吸引しないこと。等 	 p. 44 5.3 安全面での配慮
	●実用化に際しての留意事項 (1) 本装置の操作を行う作業員に対する安全面及び健康面での配慮 感染性廃棄物による作業員への事故を防止するため、作業中は保護具（ゴム手袋またはプラスチック製の手袋、保護メガネや保護マスク等）を着用するなど、本装置取扱説明書の安全作業に記載されている事項を着実に実施することが重要である。 また、本装置設置場所の作業環境（温度、湿度）やエタノールなどの薬品による作業員への健康面でも配慮する必要がある。 (2) 減容盤に係る安全対策 BI 飛散試験において、わずかではあるが装置内部で BI の飛散及び付着が確認されている。減容盤は、減容工程の消毒薬（エタノール）噴霧で上面・下面が消毒されていると考えられるが、工程の終了時には減容盤が開放になることから、万一の飛散菌の付着残存を考慮して、対応する必要がある。 具体的には、工程の最後に、ディスポーザルの手袋をはめて消毒薬（エタノールまたは次亜塩素酸ナトリウム）を浸みこませたディスポーザルのキムタオル等で減容盤を拭き取る。使用後の手袋及びキムタオル等はドラム缶の中に投入し、感染性廃棄物として処理する。 (3) 本装置の稼動に伴う安全面での配慮 消毒薬として使用するエタノールは、揮発性の高い可燃性液体であり消防法でも危険物第 4 類に指定されていることから、運転操作上あるいはその取扱い等、防火対策を十分に講じる必要がある。	

性能項目	検証結果と実用化に際しての留意事項	報告書該当箇所																														
4 維持管理性 ① 操作・点検性	<p>○検証結果 ドラム缶を装置の所定の位置に固定し、対象とする感染性廃棄物の入った減容袋をドラム缶に投入した後運転ボタンを押すことにより、以降自動運転となる。 なお、本装置を操作するために、特定の資格は必要ない。</p> <p>(1) 装置の基本動作 装置の動作は、「1 飛散流出防止性 1)適用範囲 (4)本装置の基本動作」に示したとおりである。</p> <p>(2) 運転管理基準</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 消毒液噴霧量はノズル1基当たり150mL/minに設定する。 ・ 消毒液噴霧中にドラム缶内を陰圧に保つよう、排出空気の吸引量を360L/minとする。 ・ 殺菌スポットヒータは、最大吸引量における排出口温度を420℃に設定する。 	<p>p. 44 5. 維持管理 5.1 運転操作</p> <p>p. 12 4. 装置の基本動作</p> <p>p. 12 3. 設計基準</p>																														
② 補修性	<p>○検証結果 日常点検、定期点検での点検項目例が示されている。</p> <p style="text-align: center;">保守点検項目例</p> <table border="1" data-bbox="343 1077 1214 1756"> <thead> <tr> <th>名称</th> <th>始業点検</th> <th>定期点検</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>全体</td> <td>・ 外観点検 (振動、異音、漏えい、断線) ・ 空運転による動作チェック</td> <td>・ 油圧・配管の汚れチェック ・ 動作部分チェック ・ 外観点検</td> </tr> <tr> <td>油圧ユニット</td> <td>・ オイル量の確認</td> <td>・ オイル交換 (500時間運転と) ・ 配管油漏れチェック等</td> </tr> <tr> <td>消毒液噴霧ユニット</td> <td>・ 消毒液量の確認 ・ 消毒液の噴霧状況確認</td> <td>・ ノズルの洗浄 ・ 消毒液タンク内洗浄・清浄</td> </tr> <tr> <td>吸引ファン</td> <td>・ ガス吸引状況の確認</td> <td>・ 配管接続部等の汚れ確認</td> </tr> <tr> <td>殺菌スポットヒータ</td> <td>・ 設定温度に達していること の確認</td> <td>・ 配管接続部等の確認</td> </tr> <tr> <td>排気冷却フィン</td> <td></td> <td>・ 冷却フィンの清浄</td> </tr> <tr> <td>脱臭用吸着剤ユニット</td> <td></td> <td>・ 吸着剤(6,280g)の交換 (ドラム缶本数約1,800本を目安)</td> </tr> <tr> <td>寸動の適正稼働等</td> <td></td> <td>・ 手動操作で位置を確認する</td> </tr> <tr> <td>減容盤及び飛散防止蓋のゆるみ等</td> <td></td> <td>・ 位置補整、締め付け等</td> </tr> </tbody> </table>	名称	始業点検	定期点検	全体	・ 外観点検 (振動、異音、漏えい、断線) ・ 空運転による動作チェック	・ 油圧・配管の汚れチェック ・ 動作部分チェック ・ 外観点検	油圧ユニット	・ オイル量の確認	・ オイル交換 (500時間運転と) ・ 配管油漏れチェック等	消毒液噴霧ユニット	・ 消毒液量の確認 ・ 消毒液の噴霧状況確認	・ ノズルの洗浄 ・ 消毒液タンク内洗浄・清浄	吸引ファン	・ ガス吸引状況の確認	・ 配管接続部等の汚れ確認	殺菌スポットヒータ	・ 設定温度に達していること の確認	・ 配管接続部等の確認	排気冷却フィン		・ 冷却フィンの清浄	脱臭用吸着剤ユニット		・ 吸着剤(6,280g)の交換 (ドラム缶本数約1,800本を目安)	寸動の適正稼働等		・ 手動操作で位置を確認する	減容盤及び飛散防止蓋のゆるみ等		・ 位置補整、締め付け等	<p>p. 44 5. 維持管理 5.2 保守点検</p>
名称	始業点検	定期点検																														
全体	・ 外観点検 (振動、異音、漏えい、断線) ・ 空運転による動作チェック	・ 油圧・配管の汚れチェック ・ 動作部分チェック ・ 外観点検																														
油圧ユニット	・ オイル量の確認	・ オイル交換 (500時間運転と) ・ 配管油漏れチェック等																														
消毒液噴霧ユニット	・ 消毒液量の確認 ・ 消毒液の噴霧状況確認	・ ノズルの洗浄 ・ 消毒液タンク内洗浄・清浄																														
吸引ファン	・ ガス吸引状況の確認	・ 配管接続部等の汚れ確認																														
殺菌スポットヒータ	・ 設定温度に達していること の確認	・ 配管接続部等の確認																														
排気冷却フィン		・ 冷却フィンの清浄																														
脱臭用吸着剤ユニット		・ 吸着剤(6,280g)の交換 (ドラム缶本数約1,800本を目安)																														
寸動の適正稼働等		・ 手動操作で位置を確認する																														
減容盤及び飛散防止蓋のゆるみ等		・ 位置補整、締め付け等																														

性能項目	検証結果と実用化に際しての留意事項	報告書該当箇所																																																																																				
5 経 済 性	<p data-bbox="263 324 303 571">① 維持 管理 費 等</p> <p data-bbox="335 324 470 369">○検証結果</p> <p data-bbox="335 403 1244 571">本装置の圧縮・減容に係る費用（電力費、薬品費、脱臭用吸着剤費及び装置の設置、保守点検に係る費用）は、感染性廃棄物 1L あたり約 4 円と試算される。この費用は、感染性廃棄物の排出量が年間 600m³である施設を想定し、1 ドラム缶あたり 10 工程の圧縮・減容を繰り返し、感染性廃棄物の減容率を 1/4 と想定した場合のものである。</p> <p data-bbox="598 604 981 638">本装置の圧縮・減容に係る費用</p> <table border="1" data-bbox="335 638 1244 1131"> <thead> <tr> <th>項 目</th> <th colspan="3">維持管理費</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(1) 感染性廃棄物排出量(年間)</td> <td colspan="3">600,000 L/年</td> </tr> <tr> <td>(2) 容器有効容量</td> <td colspan="3">200 L</td> </tr> <tr> <td>(3) 圧縮・減容率</td> <td colspan="3">1/4</td> </tr> <tr> <td>(4) 容器数</td> <td colspan="3">750 個/年</td> </tr> <tr> <td>(5) 圧縮・減容に係る費用</td> <td colspan="3">2,167,000 円/年</td> </tr> <tr> <td></td> <td>内訳</td> <td>容器あたり使用量</td> <td>容器数</td> <td>単価</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>① 電力費</td> <td>4.6 kWh/個 ×</td> <td>750 個/年 ×</td> <td>12 円/kWh =</td> <td>41,400 円/年</td> </tr> <tr> <td></td> <td>② エタノール</td> <td>3.0 L/個 ×</td> <td>750 個/年 ×</td> <td>400 円/L =</td> <td>900,000 円/年</td> </tr> <tr> <td></td> <td>③ 脱臭用吸着剤</td> <td>3.4 g/個 ×</td> <td>750 個/年 ×</td> <td>32 円/g =</td> <td>81,600 円/年</td> </tr> <tr> <td></td> <td>①～③計</td> <td colspan="2"></td> <td></td> <td>1,023,000 円/年</td> </tr> <tr> <td></td> <td>内訳</td> <td colspan="2"></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>④ 装置設置費用(リースを想定)</td> <td colspan="2">5,000,000 円 /</td> <td>5 年 =</td> <td>1,000,000 円/年</td> </tr> <tr> <td></td> <td>⑤ 装置保守点検費用</td> <td colspan="2">72,000 円/回 ×</td> <td>2 回 =</td> <td>144,000 円/年</td> </tr> <tr> <td></td> <td>④～⑤計</td> <td colspan="2"></td> <td></td> <td>1,144,000 円/年</td> </tr> <tr> <td>(6) 費用単価</td> <td colspan="3"></td> <td></td> <td>4 円/L</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="335 1131 1013 1164">* 感染性廃棄物の排出量が年間 600m³である施設を想定</p>	項 目	維持管理費			(1) 感染性廃棄物排出量(年間)	600,000 L/年			(2) 容器有効容量	200 L			(3) 圧縮・減容率	1/4			(4) 容器数	750 個/年			(5) 圧縮・減容に係る費用	2,167,000 円/年				内訳	容器あたり使用量	容器数	単価			① 電力費	4.6 kWh/個 ×	750 個/年 ×	12 円/kWh =	41,400 円/年		② エタノール	3.0 L/個 ×	750 個/年 ×	400 円/L =	900,000 円/年		③ 脱臭用吸着剤	3.4 g/個 ×	750 個/年 ×	32 円/g =	81,600 円/年		①～③計				1,023,000 円/年		内訳						④ 装置設置費用(リースを想定)	5,000,000 円 /		5 年 =	1,000,000 円/年		⑤ 装置保守点検費用	72,000 円/回 ×		2 回 =	144,000 円/年		④～⑤計				1,144,000 円/年	(6) 費用単価					4 円/L	<p data-bbox="1260 392 1460 459">p. 45 6. 維持管理費等</p>
項 目	維持管理費																																																																																					
(1) 感染性廃棄物排出量(年間)	600,000 L/年																																																																																					
(2) 容器有効容量	200 L																																																																																					
(3) 圧縮・減容率	1/4																																																																																					
(4) 容器数	750 個/年																																																																																					
(5) 圧縮・減容に係る費用	2,167,000 円/年																																																																																					
	内訳	容器あたり使用量	容器数	単価																																																																																		
	① 電力費	4.6 kWh/個 ×	750 個/年 ×	12 円/kWh =	41,400 円/年																																																																																	
	② エタノール	3.0 L/個 ×	750 個/年 ×	400 円/L =	900,000 円/年																																																																																	
	③ 脱臭用吸着剤	3.4 g/個 ×	750 個/年 ×	32 円/g =	81,600 円/年																																																																																	
	①～③計				1,023,000 円/年																																																																																	
	内訳																																																																																					
	④ 装置設置費用(リースを想定)	5,000,000 円 /		5 年 =	1,000,000 円/年																																																																																	
	⑤ 装置保守点検費用	72,000 円/回 ×		2 回 =	144,000 円/年																																																																																	
	④～⑤計				1,144,000 円/年																																																																																	
(6) 費用単価					4 円/L																																																																																	

性能項目	検証結果と実用化に際しての留意事項	報告書該当箇所
6 その 他	<p>● 実用化に際しての留意事項</p> <p>(1) 感染性廃棄物の熔融処理 申請者は、感染性廃棄物を圧縮・減容したドラム缶を病院外の金属溶解施設（電気炉）に運搬し、当該ドラム缶ごと熔融処理する計画である。 本装置稼働に伴いドラム缶あたり約 3L の消毒液が噴霧されていることを踏まえ、熔融処理にあたっては、ドラム缶の蓋がプラスチック製の小蓋のついたものであることを確認する、熔融前にドラム缶等の熔融対象物を乾燥する、熔融状態の炉への投入は避けるなど、労働安全衛生規則など関係法令に則り、水蒸気爆発その他の爆発の防止について十分留意すること。</p> <p>(2) 本装置の廃棄物処理法上の位置づけ 現行制度上、当該減容梱包機（圧縮装置）に関しては設置許可が必要な廃棄物処理施設（政令第7条）には該当しないため、設置許可は不要であるが、その他届出等については、本装置を設置する都道府県等に確認する必要がある。</p>	

性能項目	検証結果と実用化に際しての留意事項	報告書該当箇所
<p>7 検証結果まとめ</p>	<p>○ 検証結果まとめ</p> <p>本装置が対象とする感染性廃棄物を、本装置を用いて規定の運転方法で圧縮・減容した結果、以下の事項を確認した。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>(1) 減容梱包機の稼働に伴う廃棄物の飛散流出防止が図られていること。</p> <p>ドラム缶上縁から下方 100mm の位置を廃棄物の最終投入高さとして定めていること、減容時には飛散流出防止蓋を使用することから、廃棄物がドラム缶から飛散流出することを防止している。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>(2) 減容梱包機及び飛散流出防止装置の稼働に伴い発生する、悪臭、騒音、振動に関して、生活環境保全上の対応が図られていること。</p> <p>騒音に関しては、距離減衰や室内壁による吸音で生活環境保全上の対応が可能なレベルである。 振動に関しては、人が感じないレベルである。 臭気に関しては、本装置に脱臭装置が組み込まれており、病院内施設として、生活環境保全上の対応が可能である。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>(3) 減容梱包機の稼働に伴い排出される空気による人の健康または生活環境に係る被害を防止するため、病原微生物の飛散防止が図られていること。</p> <p>ウィルスを想定した大腸菌ファージ、一般的細菌を想定した表皮ブドウ球菌（以上、エタノール耐性はない）及びエタノール耐性である芽胞 BI を使用して、試験菌の飛散試験及び付着試験を実施した（1 サイクルあたり $10^8 \sim 10^{10}$ CFU (PFU) の試験菌を投入した）。</p> <p>大腸菌ファージ及び表皮ブドウ球菌については、装置外へ飛散及び装置内での付着も認められなかった。これは、エタノール噴霧によりこれらの試験菌の飛散が完全に抑制されたか、一部飛散があっても装置内でエタノール消毒されたものと考えられた。</p> <p>エタノール耐性である芽胞 BI については、一連の操作により BI のごく一部がドラム管内部で飛散するものの、その量はごくわずかであり、内部空気を吸引していること、吸引した空気を殺菌スポットヒータで殺菌することから、外部への漏えいが防止できていると考えられた。</p> <p>以上から、試験菌と同等の範疇にある病原微生物を対象とするならば、減容梱包機稼働に伴う病原微生物の装置外部への飛散防止が図られているといえる。</p> <p>なお、本装置の実用化に際しては、「実用化に際しての留意事項」に留意する必要がある。</p> </div>	<p>p. 47 1. 検証結果のまとめ</p>