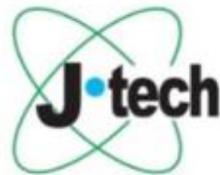


# JT技報 Vol.3 (2023)

## 日本保全学会 第19回学術講演会

### 放射線管理区域内での廃棄物低減を目的とした 使用済み蛍光灯破碎作業について



技術と人を、つくる企業。

株式会社ジェイテック



電気・計装保修部 電気グループ

**飯田 健嗣**



防消火保修部 自火報工事グループ

**佐々木 崇文**

**成田 祐也** ケンブリッジフィルターコーポレーション (株)

**森山 武史** エステック (株)

**岩間 武彦** 日本原燃 (株)

**1.使用済み蛍光灯破碎作業の経緯**

**2.放射線管理区域で蛍光灯を減容する装置の開発**

**3.蛍光灯破碎ユニット導入後の実績**

**4.まとめ**

---

# 1. 使用済み蛍光灯破碎作業の経緯

## ▶ 使用済み蛍光灯の発生本数

日本原燃(株) 再処理工場の建屋内には約40,000台の照明器具が設置されている



建屋内の使用済み蛍光灯が約1,000本/月発生

# 1. 使用済み蛍光灯破碎作業の経緯

## ▶ 使用済み蛍光灯の保管方法

ボックスパレット		ドラム缶	
		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>〈塗装あり〉</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>〈塗装なし〉</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>(炭素鋼)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(ステンレス鋼)</p> </div> </div> </div> </div>	
〈仕様〉		〈仕様〉	
主要寸法	約1,300mm×1,100mm	主要寸法	約φ567mm×830mm
蛍光灯管長	1,198mm～2,367mm	蛍光灯管長	1,198mm～2,367mm
収納物	管長によりボックスパレットの対角線上に収納となり、 <b>大量のボックスパレットが必要</b>	収納物	管長により <b>閉蓋不可</b>

**放射線管理区域内の使用済み蛍光灯は段ボールに梱包し保管**

# 1. 使用済み蛍光灯破碎作業の経緯

## ▶ 使用済み蛍光灯の保管方法



**放射線管理区域の保管スペースを圧迫**

# 1. 使用済み蛍光灯破砕作業の経緯

## ▶ 使用済み蛍光灯破砕作業の検討経緯

放射性廃棄物でない廃棄物(NR)の条件を満たさない



建屋外に搬出できないため、蛍光灯破砕・減容を検討



検討事項

廃棄物の分別

蛍光灯の破砕粉の処理

蛍光灯内部の水銀ガスの処理



**蛍光灯破砕ユニット導入を検討**

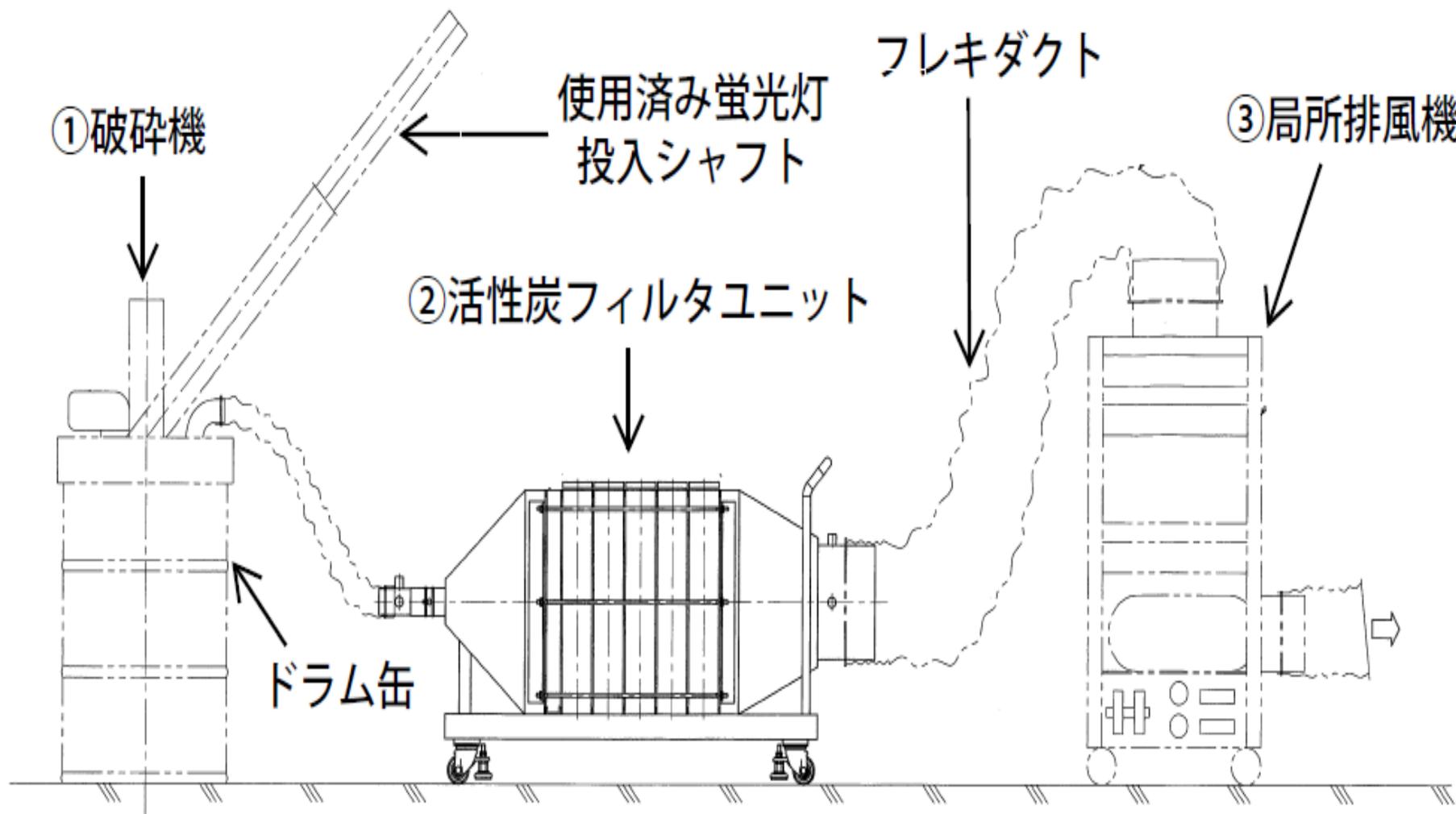
## 2.放射線管理区域で蛍光灯を減容する装置の開発

### ➡ 蛍光灯破碎ユニットの製作計画

- ① 蛍光灯破碎に使用する破碎機
  - ② 破碎粉および水銀ガスを除去する活性炭フィルタユニット
  - ③ ブロー（局所排風機を流用することとした）
- ①②③をフレキダクトで接続し運用する計画

## 2.放射線管理区域で蛍光灯を減容する装置の開発

### ➡ 蛍光灯破碎ユニットの概要図



## 2.放射線管理区域で蛍光灯を減容する装置の開発

### ▶課題① 破砕機の投入シャフトが110W形(2,367mm)に非対応

エステック(株) 可搬式ランプクラッシャー CFR型 改造品



使用済み蛍光灯投入シャフトから蛍光灯およびガラス片が  
飛散するおそれがあり、作業員が**ケガをする危険性大**

## 2.放射線管理区域で蛍光灯を減容する装置の開発

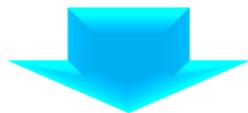
### ➡ 検討① 110W形専用投入シャフトの製作



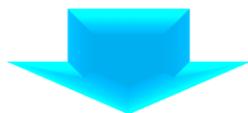
**安全性を確保し110W形の破碎が可能**

### ➡ 課題②破砕時にガラス片と口金が混在

蛍光灯は両端の口金とガラスの蛍光管で構成



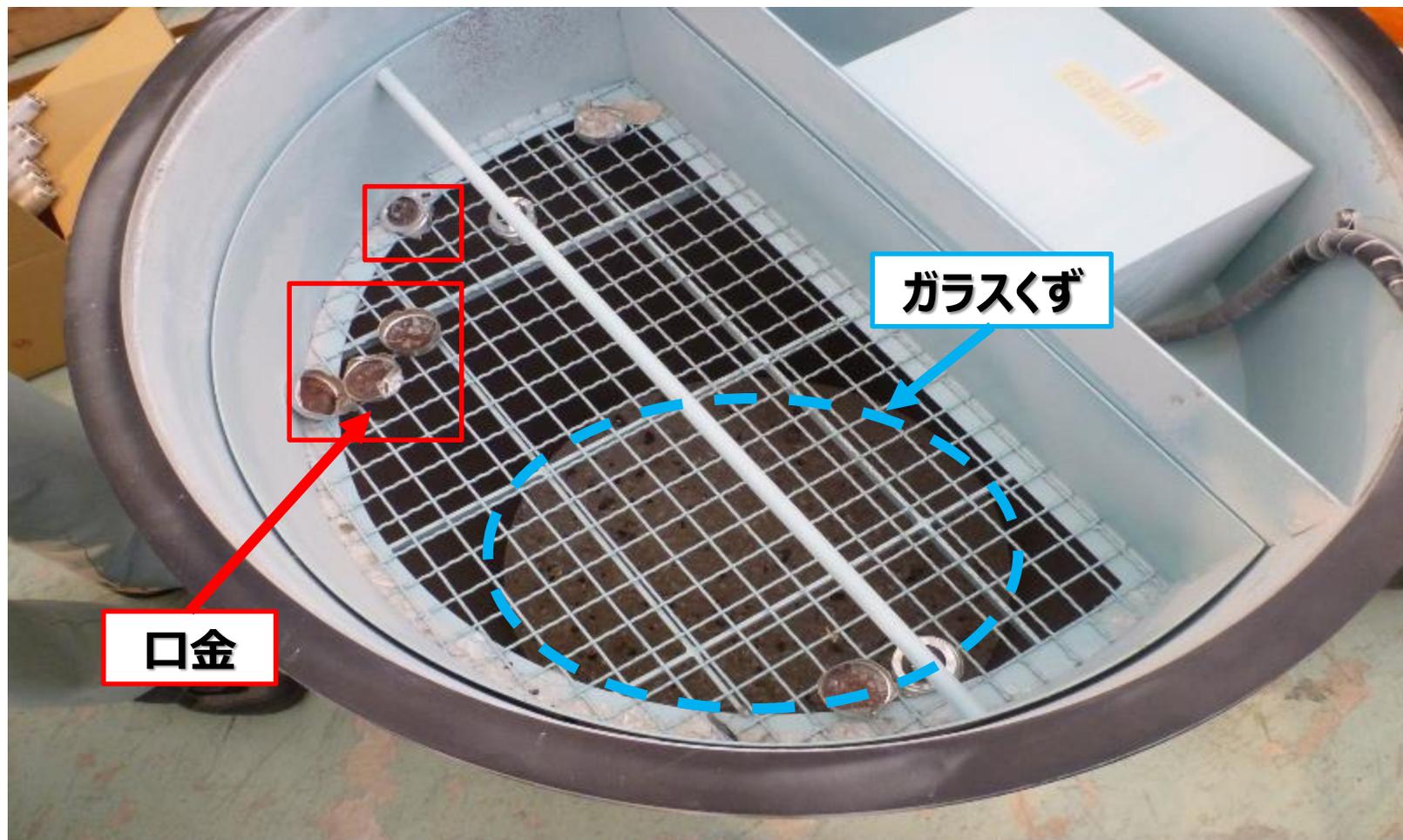
破砕された蛍光灯は、そのままドラム缶に落下するため、  
ガラスくずと金属くずが**混在**



放射線管理区域内で廃棄物を保管管理する場合は、金  
属とガラスくずに**分別**が必要

## 2.放射線管理区域で蛍光灯を減容する装置の開発

### ▶ 検討② 分別網および電動ふるい機の製作



**作業を中断せず分別が可能**

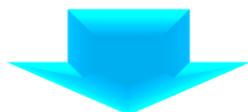
## 2.放射線管理区域で蛍光灯を減容する装置の開発

### ▶ 課題③ 蛍光灯内部の水銀ガス・破砕粉の処理

蛍光灯内部には微量の水銀ガスが封入



破砕時、水銀ガスが放出されるため、労働安全衛生法を遵守  
【作業管理濃度基準 (0.025 mg/m<sup>3</sup>) 未満】



水銀ガスを吸着させるための活性炭フィルタユニットの製作

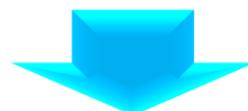
## 2.放射線管理区域で蛍光灯を減容する装置の開発

### ▶ 課題③ 蛍光灯内部の水銀ガス・破砕粉の処理

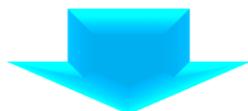
蛍光灯1本あたりに含まれる水銀ガスの含有量は6～10 mg/本



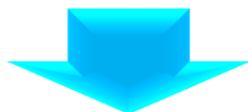
生産年やメーカーによる個体差を考慮し、含有量8 mg/本（平均値）



活性炭フィルタで破砕粉および水銀ガスを吸着させる動力として必要なスペックを有する局所排風機を接続



活性炭フィルタのガス除去効率は、水銀ガスと活性炭の接触時間によるため、可搬型として許容できる活性炭フィルタのサイズで設計



活性炭層厚さ、ガス除去率等は次の設計諸元に示す通り

### ➡ 検討③活性炭フィルタユニットの製作

#### 設計諸元

通気断面積	0.28m <sup>2</sup>
活性炭層厚	0.458 m
処理流量	4.2m <sup>3</sup> /min
圧力損失	0.93 kPa
入口ガス濃度	2.0 mg/m <sup>3</sup>
ガス除去率	98.75 %

**作業管理濃度未満で作業可能**

## 2.放射線管理区域で蛍光灯を減容する装置の開発

### ➡ 蛍光灯破碎ユニット完成



## 2.放射線管理区域で蛍光灯を減容する装置の開発

### ▶ 使用済み蛍光灯の破碎・減容時作業



安全対策としてグリーンハウスを設置し、万全の飛散対策を実施

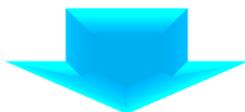
### 3. 蛍光灯破碎ユニット導入後の実績

#### 蛍光灯破碎ユニット導入後の実績

2013年度	32,453本
2014年度	17,035本
2020年度	37,294本
2021年度	1,509本
2022年度	27,700本
合計	115,991本

**ボックスパレットに保管廃棄し、廃棄物容量低減に貢献**

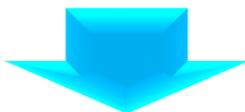
# 放射線管理区域での蛍光灯破碎作業



**体積比1/7へ低減に成功**

**保管スペースの確保**

**廃棄物の容量低減に貢献**



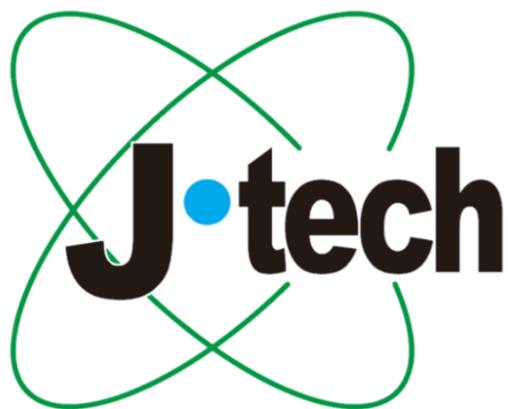
**蛍光灯破碎ユニットでクリーンかつ安全に作業可能**



**他の施設で有効に活用可能**

---

**技術と人を、つくる企業。**



**ご清聴ありがとうございました**

---