

# 高レベル廃液処理用ガラス溶融炉から発生する エアロゾル粒子の除去

—高放射性廃液固化研究報告—

1991年2月

動力炉・核燃料開発事業団  
東海事業所

この資料は、動燃事業団社内における検討を目的とする社内資料です。ついては複製、転載、引用等を行わないよう、また第三者への開示又は内容漏洩がないよう管理して下さい。また今回の開示目的以外のことには使用しないよう注意して下さい。

本資料についての問合せは下記に願います。注)

〒319-11

茨城県那珂郡東海村大字村松 4 - 33

動力炉・核燃料開発事業団

東海事業所

技術開発推進部・技術管理室

# 第 7 回

## エアロゾル科学・技術研究討論会

### The 7th Symposium on AEROSOL SCIENCE & TECHNOLOGY

August 22~24, 1989

Gunma, Japan

- 主催
- ・エアロゾル研究協議会
- 共催
- ・日本気象学会
  - ・日本空気清浄協会
  - ・日本大気電気学会
  - ・粉体工学会
  - ・粉体工学会エアロゾル部会
  - ・日本粉体工業技術協会
  - ・日本産業衛生学会
  - ・静電気学会
- 協賛
- ・化学工学協会
  - ・空気調和・衛生工学会
  - ・大気汚染研究協会
  - ・日本保健物理学会
  - ・日本防菌防黴学会
  - ・国際エアロゾル医学会日本支部
  - ・応用物理学会

- organized by
- ・ Japan Association of Aerosol Science and Technology
- in association with
- ・ The Meteorological Society of Japan
  - ・ Japan Air Cleaning Association
  - ・ The Society of Atmospheric Electricity
  - ・ The Society of Powder Technology, Japan
  - ・ Aerosol Section of The Society of Powder Technology, Japan
  - ・ The Association of Powder Process Industry and Engineering, Japan
  - ・ Japan Association of Industrial Health
  - ・ Institute of Electrostatics, Japan
- in cooperation with
- ・ The Society of Chemical Engineers, Japan
  - ・ The Society of Heating Air-Conditioning and Sanitary Engineers of Japan
  - ・ Japan Society of Air Pollution
  - ・ Japan Health Physics Society
  - ・ The Research for Antibacterial and Antifungal Agents, Japan
  - ・ International Society for Aerosols in Medicine, Japan Division
  - ・ The Japan Society of Applied Physics



## 高レベル廃液処理用ガラス溶融炉から発生するエアロゾル粒子の除去 高放射性廃液固化研究報告

米谷雅之\* 池上靖志\* 高橋武士\*

前川弘道\*\*

### 要 旨

環境技術開発部では、再処理において使用済み燃料から分離される高放射性廃液のガラス固化技術の開発を進めてきた。高放射性廃液はガラス原料とともに、ガラス溶融炉内で乾燥、仮焼され溶融ガラスになる。このとき、高放射性廃液の一部はエアロゾル粒子になりガラス溶融炉から発生する。エアロゾル粒子の環境への放出量を低減するためオフガス処理システムの開発を実施した。オフガス処理システムはサブマージド・ベッドスクラバ、ベンチュリスクラバ、吸収塔等で構成される。これら各装置のエアロゾル粒子の性能評価を、高レベル廃液ガラス固化技術開発施設（TVF）のコールドモックアップ試験設備を用いて行った。

---

\* 環境技術開発部 環境技術第一開発室

\*\* 石川島播磨重工業㈱

# PF1 高レベル廃液処理用ガラス溶融炉から発生するエアロゾル粒子の除去 Removal of Aerosol Particles Generated from Glass Melter for High Level Liquid Waste Vitrification

(動燃) ○米谷 雅之\* 池上 靖志\* 高橋 武士\*  
(石播) 前川 弘道\*\*

## ABSTRACT

High level liquid waste originates from the reprocessing of spent fuel. The high level liquid waste is mixed and melted with borosilicate glass in the melter. During melting, radio-active aerosol is generated from the melter off-gas.

Power Reactor and Nuclear Fuel Development Corporation is developing a vitrification process. The off-gas treatment system has been improved to reduce the release of radionuclides from the vitrification process to the atmosphere.

### 1. はじめに

原子炉で使用した核燃料の再処理過程で高放射性廃液（以下：高レベル廃液という。）が生ずる。

この高レベル廃液はホウケイ酸ガラスとともに、ガラス溶融炉で混合溶融され、処理されるが、このとき放射性のエアロゾルを含むオフガスが発生する。

動力炉・核燃料開発事業団では、ガラス固化プロセスの開発の一環として、放射性オフガス処理機器の性能評価試験および性能向上のための試験を行ってきた。

本報告では、モックアップ試験設備による試験の結果を紹介する。

### 2. 試験内容および結果

Fig. 1 に、モックアップ試験設備 (MTF) の概略を示す。モックアップ試験設備は、前処理工程機器、ガラス原料供給装置、ガラス溶融炉、キャニスタハンドリング工程機器およびオフガス処理工程機器から構成される。さらに、オフガス処理工程機器は、サブマージド・ベッドスクラッパ、ベンチュリスクラッパ、吸収塔、電気集塵機、高性能ミスト除去装置、ルテニウム吸着塔、HEPA フィルターより成っている。

模擬廃液をガラス原料と共にガラス溶融炉へ供給すると、廃液中の水分や硝酸の蒸発、硝酸塩の熱分解によるNOxの発生、溶融物の飛沫同伴、溶融物の蒸発によってオフガスが発生す

\* Masayuki Yoneya, Yasushi Ikegami and Takeshi Takahashi : High Level Waste Technology Section (HTS), Power Reactor and Nuclear Fuel Development Corporation, Tokai 4-33 Ibaraki.

\*\* Hiromichi Maekawa : Nuclear Fuel Cycle System Design Department, Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd., Yokohama 235, Kanagawa.

る。この発生オフガスは、ガラス溶融炉へのパージ空気等と混合されて、オフガス処理工程で処理される。オフガス中には、揮発性元素の他、15~20%の水蒸気、2~3%のNO<sub>x</sub>、10~100 mg/Nm<sup>3</sup>の粉塵が含まれる。溶融炉オフガスの特徴をTable. 1に示す。

オフガス処理系に移行するエアロゾル粒子を捕集し、元素分析を行ったところ、FP元素以外に酸素元素は確認されたが、窒素元素は検出されなかった。したがって、硝酸塩の形で高レベル廃液に存在していた元素の多くは、熱分解して酸化物として、オフガス系に移行したものと考えられる。

そこで、各元素について、ガラス溶融炉からの移行率を測定したところ、酸化物の蒸気圧が高い元素ほど、移行率が高い傾向が見られた。この結果、準揮発性元素と呼ばれるRu、Cs、Te<sup>1)</sup>等は飛沫同伴によりオフガスに移行する以外に、揮発によっても移行することが明らかにされた。なお、Ruは、オフガスへの移行率が大きいことに加えて、低温時においても気体として存在する可能性が大きいので、エアロゾルだけでなく、気体としての処理についても検討した。

以下に、モックアップ試験設備に導入したオフガス処理機器について得られた結果を簡単に述べる。

1)サブマージドベッドスクラッパ(SBS)<sup>2)</sup>  
サブマージドベッドスクラッパは、直径50cm、高さ60cmのセラミック球充填層のスクラッパである。

ガラス溶融炉からオフガス中に移行するルテニウムには、エアロゾル粒子状のものとガス状のものがある<sup>3)</sup>が、ガス状のルテニウムは、洗浄水と接触すると冷却されて、一部が粒子化すると考えられる。粒子化したルテニウムは、セラミック球の充填層を通る過程で洗浄水に捕集され、一方、オフガス中に残ったガス状のルテニウムは、洗浄水に吸収され除去される。

Table.1 溶融炉オフガスの特徴

オフガス流量	120Nm <sup>3</sup> /h
オフガス温度	200~400℃
NO <sub>x</sub> 濃度	2~3%
H <sub>2</sub> O濃度	15~20%
粉塵濃度	10~100mg/Nm <sup>3</sup>

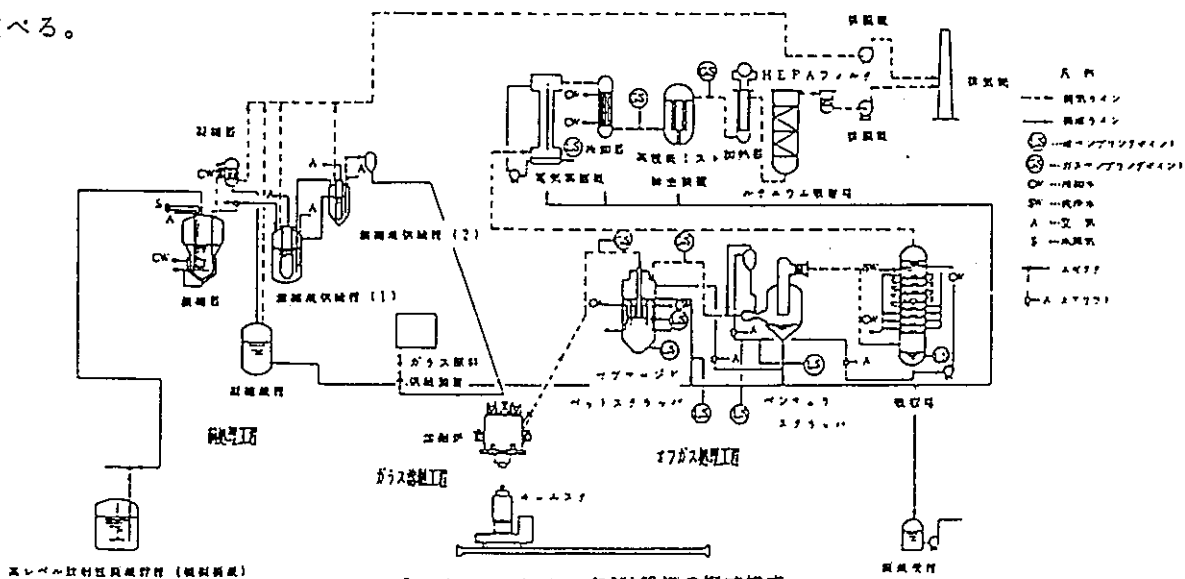


Fig.1 モックアップ試験設備の概略構成

洗浄やガス吸収による除去性能は、オフガス流量と洗浄水流量の比（液ガス比）に依存することから、使用条件に対して、最適な液ガス比が決められた。

モックアップ試験の運転条件では、揮発性ルテニウムに対するDFとしてDF > 10<sup>5</sup> が得られた。また、オフガス中に含まれるCs、SrについてDFを測定したところ、それぞれDF = 5.4、> 10.5が得られた。

2) ベンチュリスクラップ

ベンチュリスクラップは、のど部に供給する洗浄水を気流によって噴霧し、オフガス中に含まれる粒子を水滴に衝突捕集するものである。

試験では、圧損が1050mm H<sub>2</sub>O以上でDF > 12が得られた。

3) 吸収塔

吸収塔は、直径130cm、高さ506cmの多孔板塔であり、せき高さ6cmの洗浄棚7段を有する。

1/5モデルの小型吸収塔による基礎試験結果からDF > 10<sup>3</sup>の値が推定された。また、モックアップ試験設備でのCsに対する測定結果からDF ~ 41が得られた。

4) 高性能ミスト除去装置 (HEME)

直径38cm、長さ107cm厚さ7.6cmの円筒状のガラス繊維フィルタを使用しており、ガラス繊維の平均径は約10μmである。

ガラス熔融炉オフガス中のCs、Teに対する除去性能の測定から、DF > 500の値が得られた。この値はDOPを使用した基礎試験結果とほぼ一致した。また、ドレン水の分析からCsのほぼ全量がドレン水に存在することが確認された。

References

1) IAEA : Control of Semivolatile Radionuclides in Gaseous Effluents at Nuclear Facilities, Technical Reports Series, No. 220 (1982)

2) C. M. Ruecke and P. A. Scott ; Parameters Influencing the Aerosol Capture Performance of the Submerged-Bed Scrubber, PNL-6035, April (1987)

5) 湿式電気集塵機 (WEP)

直径30cm、長さ300cmの水膜集塵極を有する湿式電気集塵機である。

蒸発凝縮法により発生させた多価アルコールのエアロゾルに対する除去性能を測定した結果、印加電圧を60kv以上にした場合、粒径0.3μmに対して、DF = 10<sup>3</sup> ~ 10<sup>4</sup>の高い値が得られた。モックアップ試験においても、印加電圧を55kv以上にすれば、出口濃度は、ほぼバックグラウンド程度まで低下することがわかった。

これらの試験結果をまとめてTable. 2 に示す。

3. おわりに

ガラス熔融炉からオフガス中に移行する元素の割合を把握するとともに、各種オフガス処理機器の性能評価および性能向上に関する検討を行った。得られた結果は、ガラス固化処理施設のオフガス処理プロセスの設計および運転に反映させた。

\* 除染係数:  $DF = \frac{\text{(機器入口の元素濃度)}}{\text{(機器出口の元素濃度)}}$

Table. 2 試験結果のまとめ

オフガス処理機器名	DF の測定結果	備 考
サブマージド ベッドスクラップ	揮発性ルテニウム > 10 <sup>5</sup> Cs 5.4 Sr > 10.5	
ベンチュリ スクラップ	Cs, Sr > 12	圧 1050mm H <sub>2</sub> O以上
吸 収 塔	Cs ~ 41	1/5モデル試験で DF > 10 <sup>3</sup>
高性能ミスト 除去装置	Cs, Te > 500	
湿式電気集塵機	エアロゾル 粒径0.3μm 10 <sup>3</sup> ~ 10 <sup>4</sup>	直径30cm、長さ 300cm

3) IAEA : Design and Operation of Off-Gas Cleaning Systems at High Level Liquid Waste Conditioning Facilities, Technical Reports Series, No. 291 (1988)

# 1. 高レベル廃液処理

原子炉で使用した核燃料(使用済燃料)の再処理過程で高放射性廃液(以下：高レベル廃液という)が生ずる。この高レベル廃液はホウケイ酸ガラスとともに、ガラス溶融炉内で混合溶融され、このとき放射性のエアロゾルを含むオフガスが発生する。

動力炉・核燃料開発事業団では、ガラス固化プロセス開発の一環として、オフガス処理機器の性能評価試験および性能向上のための試験を行った。

以下に、高レベル廃液の模擬溶液(模擬廃液)を使用した固化試験の内容を紹介する。

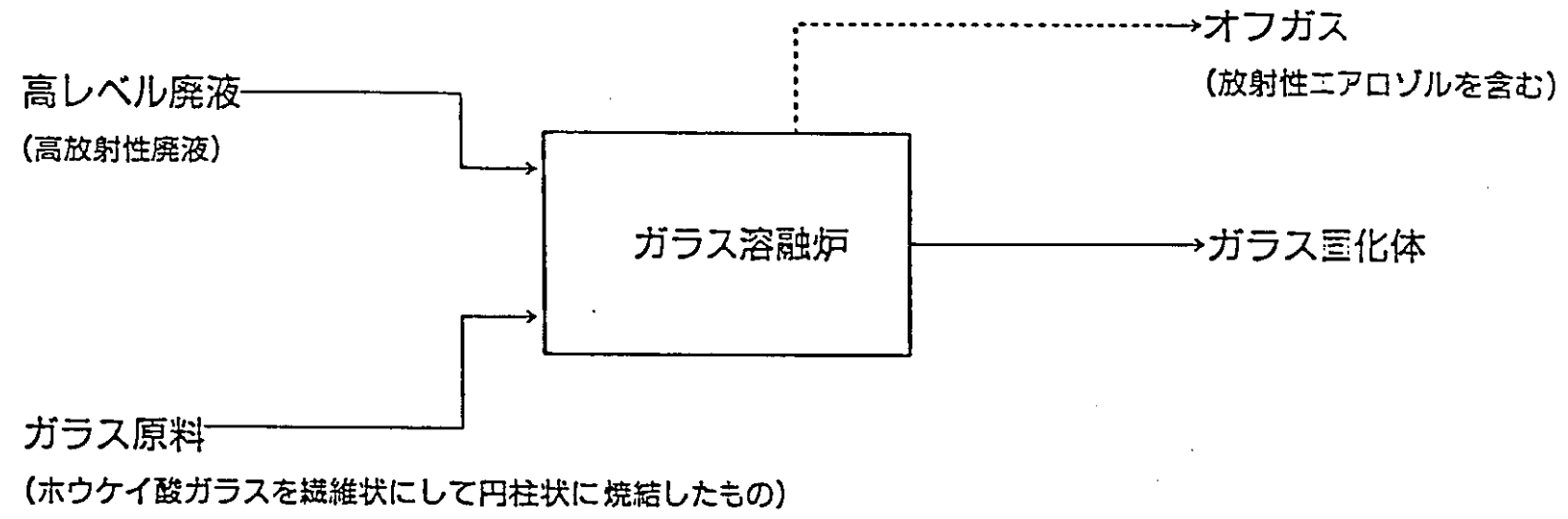


Fig. 1 高レベル廃液処理の概略フロー



## 2. モックアップ試験設備の概略構成

モックアップ試験設備は、前処理工程機器、ガラス原料供給装置、ガラス溶融炉、キャニスタハンドリング工程機器およびオフガス処理機器から構成される。

オフガス処理機器は、サブマージドベッドスクラッパ、ベンチュリスクラッパ、吸収塔、電気集塵機、高性能ミスト除去装置、ルテニウム吸着塔、HEPAフィルタから構成される。

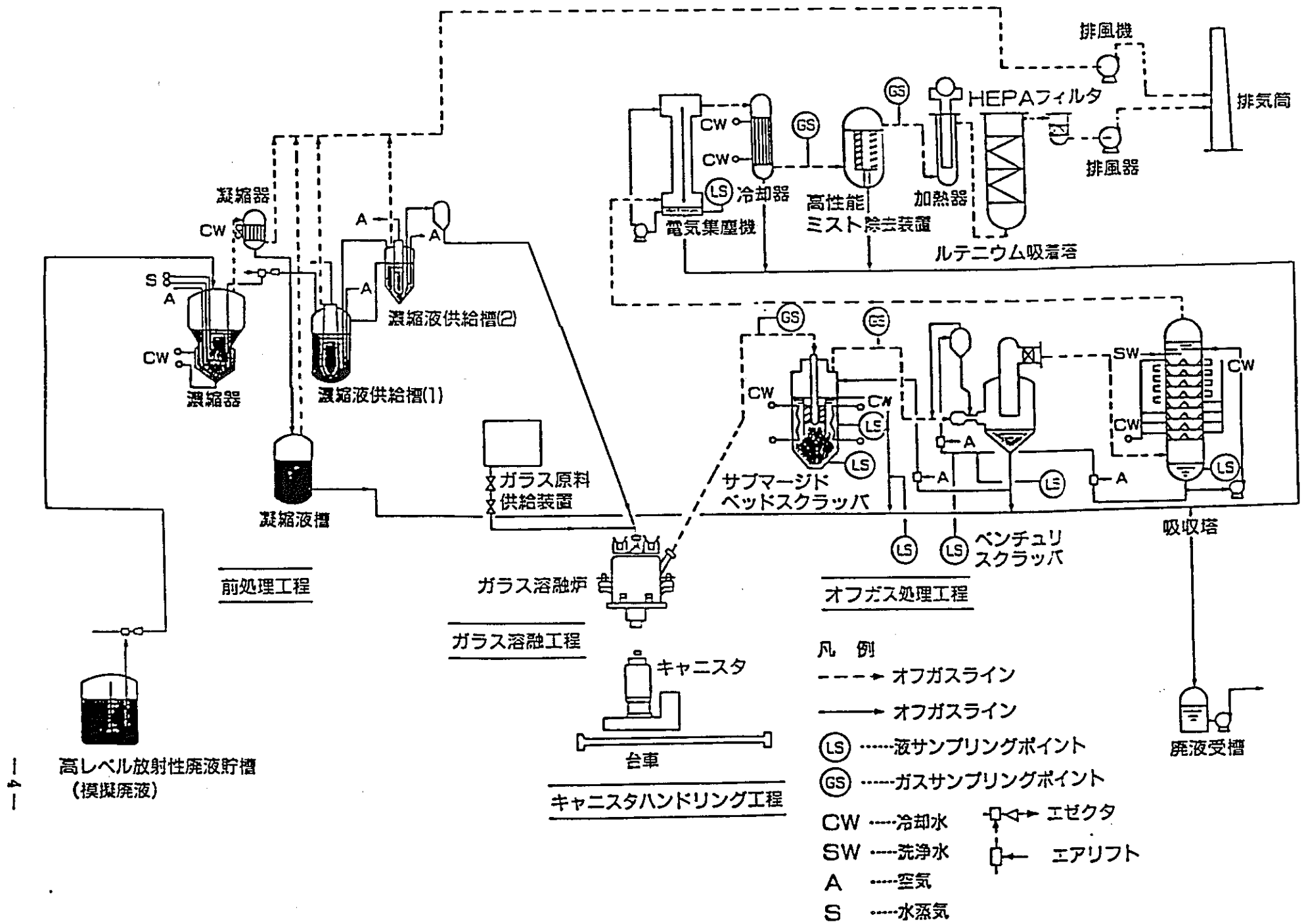


Fig.2 モックアップ試験設備の概略構成

### 3. 測定方法

#### (1) 洗浄液サンプリングによる測定

着目する機器の後段に位置する機器の洗浄水をサンプリングし、元素分析により透過量を求めることで、機器の除染係数(DF)およびガラス溶融炉からの移行率を測定した。

#### (2) ガスサンプリングによる測定

ダクト中を流れるオフガスの一部を分取し、揮発性のガスを吸収液中に採取して液の元素分析を行い、着目する機器の除染係数(DF)およびガラス溶融炉からの移行率を測定した。

また、エアロゾルについては粒子カウンタを使用して着目する機器の除染係数(DF)およびガラス溶融炉からの移行率を測定した。

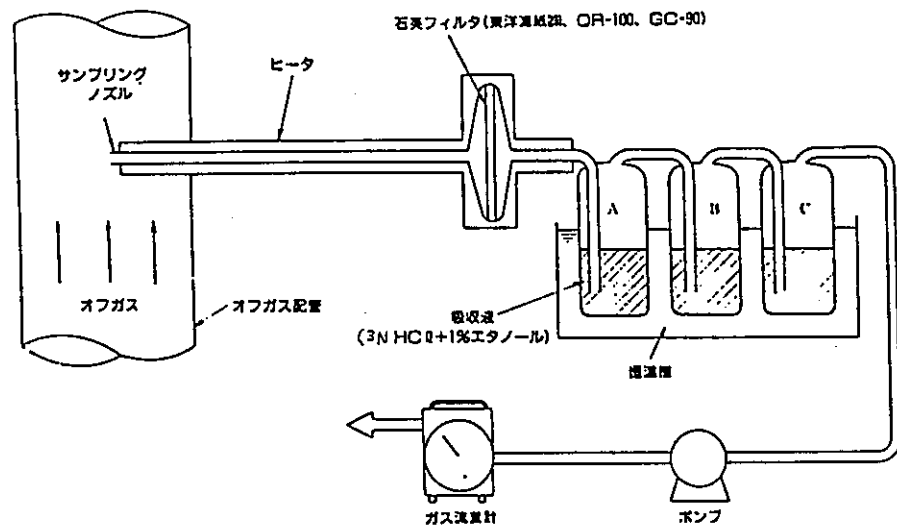


Fig. 3 揮発性ルテニウム測定装置

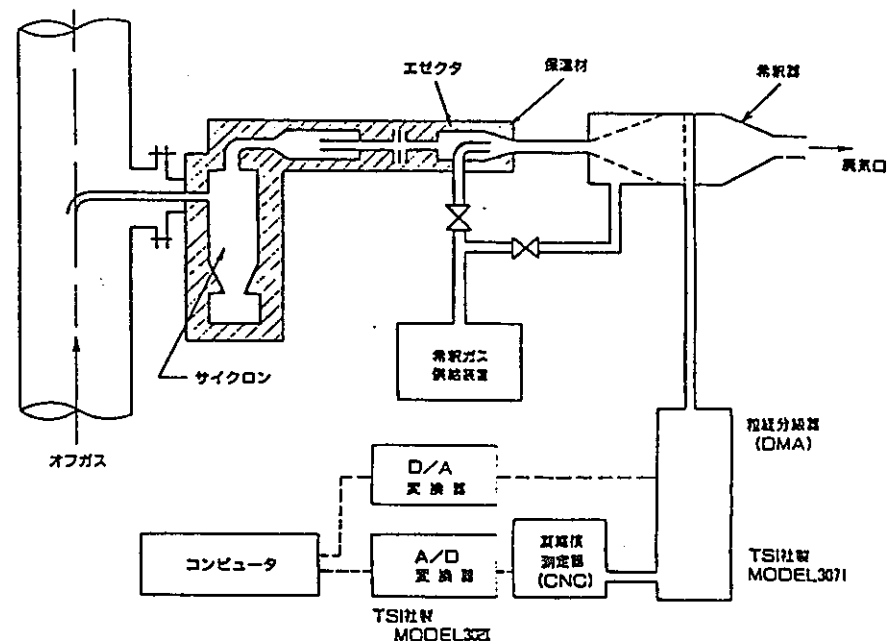


Fig. 4 粒子カウンタ

## 4. 試験結果

### (1) ガラス溶融炉オフガスの特徴

模擬廃液をガラス原料とともにガラス溶融炉へ供給すると、廃液中の水分や硝酸が蒸発し、硝酸塩の熱分解によりNO<sub>x</sub>が発生し、溶融物の一部がオフガス中へ移行する。このオフガスは、ガラス溶融炉へのパージ空気等と混合されて、オフガス処理工程で処理される。

オフガス処理工程に移行するエアロゾル粒子を捕集し、元素分析を行ったところ、酸化物の蒸気圧が高い元素ほど移行率が高い傾向が見られた。この結果、Ru、Cs、Te等の元素は揮発によっても移行することが明らかにされた。なお、Ruはオフガスへの移行率が大きいことに加えて、低温時においても気体として存在する可能性が大きいので、エアロゾルだけでなく気体としても処理される。

Table 1 溶融炉オフガスの特徴

オフガス流量	120Nm <sup>3</sup> /h
オフガス温度	200~400°C
NO <sub>x</sub> 濃度	2~3%
H <sub>2</sub> O 濃度	15~20%
粉塵濃度	10~100mg/N m <sup>3</sup>

Table 2 ガラス溶融炉からオフガスへの模擬廃液中の元素の移行

		試験 A	試験 B	試験 C	試験 D	試験 E	試験 F	試験 G	試験 H
模擬廃液の硝酸濃度 (mol/l)		5	5	7	6	6	6	6	6
模擬廃液供給速度 (l/h)		20.8	20.8	20.8	20.8	10	14.6	14.6	14.6
ガラス原料供給速度 (kg/h)		9.4	9.4	9.4	9.4	4.5	6.6	6.6	6.6
供給時間 (h)		21	19	22	11	10	23	25	12
廃液供給開始以降のガラス溶融炉上部空間温度の変化 (°C)		460~280	530~340	650~290	880~530	620~640	600~470	510~430	590~430
オフガスへの移行率	Ru	0.15	0.11	0.11	0.17	0.21	0.19	0.19	0.19
	Cs	1.5×10 <sup>-2</sup>	1.6×10 <sup>-2</sup>	4.8×10 <sup>-3</sup>	1.6×10 <sup>-2</sup>	2.7×10 <sup>-2</sup>	1.2×10 <sup>-2</sup>	1.2×10 <sup>-2</sup>	4.4×10 <sup>-3</sup>
	Sr	1.6×10 <sup>-3</sup>	1.8×10 <sup>-3</sup>	3.5×10 <sup>-4</sup>	3.1×10 <sup>-4</sup>	3.2×10 <sup>-4</sup>	—*	—*	2.9×10 <sup>-4</sup>
	Ce	1.7×10 <sup>-3</sup>	—*	9.0×10 <sup>-5</sup>	—*	—*	—*	—*	3.0×10 <sup>-4</sup>
	Zr	2.9×10 <sup>-3</sup>	—*	2.1×10 <sup>-4</sup>	—*	—*	—*	—*	—*
移行量 (g/h)	Ru	10.7	7.6	7.9	12.5	7.4	9.5	9.7	9.5
	Cs	1.4	1.4	0.42	1.4	1.2	0.76	0.75	0.27
	Sr	5.3×10 <sup>-2</sup>	5.9×10 <sup>-2</sup>	1.1×10 <sup>-2</sup>	9.7×10 <sup>-3</sup>	5.0×10 <sup>-3</sup>	—*	—*	6.5×10 <sup>-3</sup>

\*1: 分析限界で評価出来ず。

(2) オフガス処理機器の性能試験結果

① サブマージドベッドスクラッパ

直径50cm、高さ60cmのセラミック球充填層を内部に設置したスクラッパである。ガラス溶融炉からオフガス中に移行するRuには、エアロゾル粒子状のものとガス状のものがあるが、ガス状のRuは、洗浄水と接触すると冷却されて、一部が粒子化すると考えられる。粒子化したRuは、セラミック球の充填層を通る過程で洗浄水に捕集され、一方、オフガス中に残ったガス状のRuは、洗浄水に吸収され除去される。

洗浄やガス吸収による除去性能は、オフガス流量と洗浄水流量の比(液ガス比)に依存することから、使用条件に対して最適な液ガス比が決められた。

モックアップ試験の運転条件では、揮発性ルテニウムに対するDFとして $DF > 10^5$ が得られた。また、オフガス中に含まれるCs、SrについてDFを測定したところ、それぞれ $DF = 5.4$ 、 $> 10.5$ が得られた。

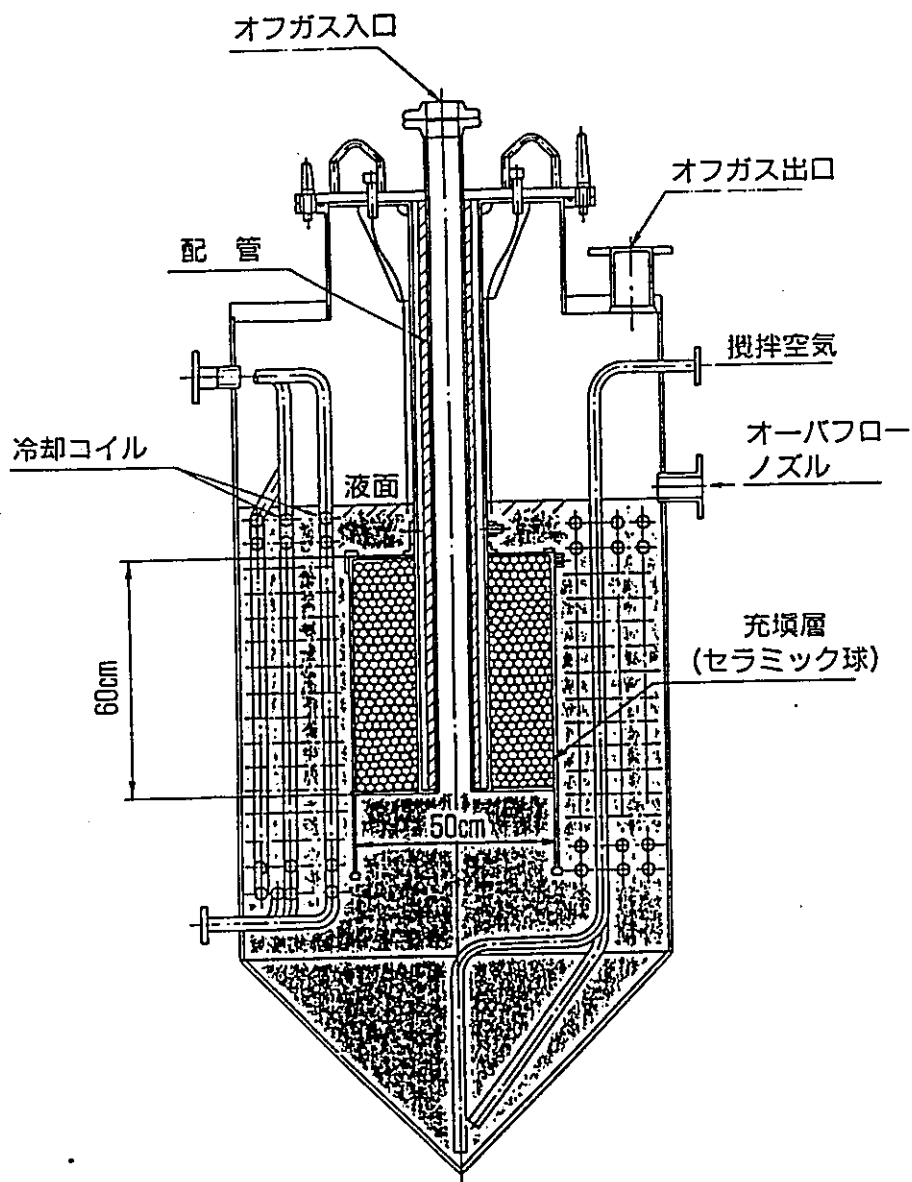


Table 3 サブマージドベッドスクラッパの試験条件

		モックアップ試験の条件		
		試験 F	試験 G	試験 H
入口オフガス流量 (ml/h)		225~210 (115Nm <sup>3</sup> /h)	210~200 (110Nm <sup>3</sup> /h)	250~210 (110Nm <sup>3</sup> /h)
入口オフガス温度 (°C)		90~160	180~160	250~170
充填層	直径 (mm)	500	500	500
	層高 (mm)	600	600	600
洗浄水温度 (°C)		47	50	40
出口オフガス流量 (ml/h)		172	171	164
出口オフガス温度 (°C)		46	50	41
空塔速度 (m/s)		0.27	0.27	0.26
液ガス比		0.055	0.055	0.053

Fig. 5 サブマージドベッドスクラッパの構造

Table 4 サブマージドベッドスクラッパのガス状のRu  
に対する除去試験結果(試験H)

試験No	試験 F	試験 G	試験 H
廃液供給時間	23h	25h	12h
ガラス溶融炉へのルテニウム供給量	1136g	1260g	591g
サブマージドベッドスクラッパへの ガス状のRuの流入量	108g	123g	95g
サブマージドベッドスクラッパから のガス状のRuの流出量	$<6.7 \times 10^{-4} \text{g}$	$<4.3 \times 10^{-4} \text{g}$	$<1.7 \times 10^{-4} \text{g}$
DF	$>1.6 \times 10^5$	$>2.9 \times 10^5$	$>5.6 \times 10^5$

Table 5 サブマージドベッドスクラッパの全Ruおよび  
エアロゾルに対する除去試験結果(試験H)

除去対象	サブマージドベッド スクラッパへの流入量 (mg)	サブマージドベッドス クラッパからの流出量 (mg)	サブマージドベッド スクラッパのDF
全Ru*	$1.12 \times 10^5$	$2.93 \times 10^2$ 以下	380以上
Cs	$3.20 \times 10^3$	$5.98 \times 10^2$	5.4
Sr	$7.67 \times 10^1$	$7.31 \times 10^0$ 以下	10.5以上

\*全Ruは、ガス状のルテニウムとエアロゾル状のルテニウムの合計をいう。

②ベンチュリスクラッパ

ベンチュリスクラッパは、ベンチュリ部(のど部)に供給する洗浄水を気流によって噴霧し、オフガス中に含まれる粒子を水滴に衝突捕集するものである。

試験では、圧損が1050mmH<sub>2</sub>O以上でDF>12が得られた。

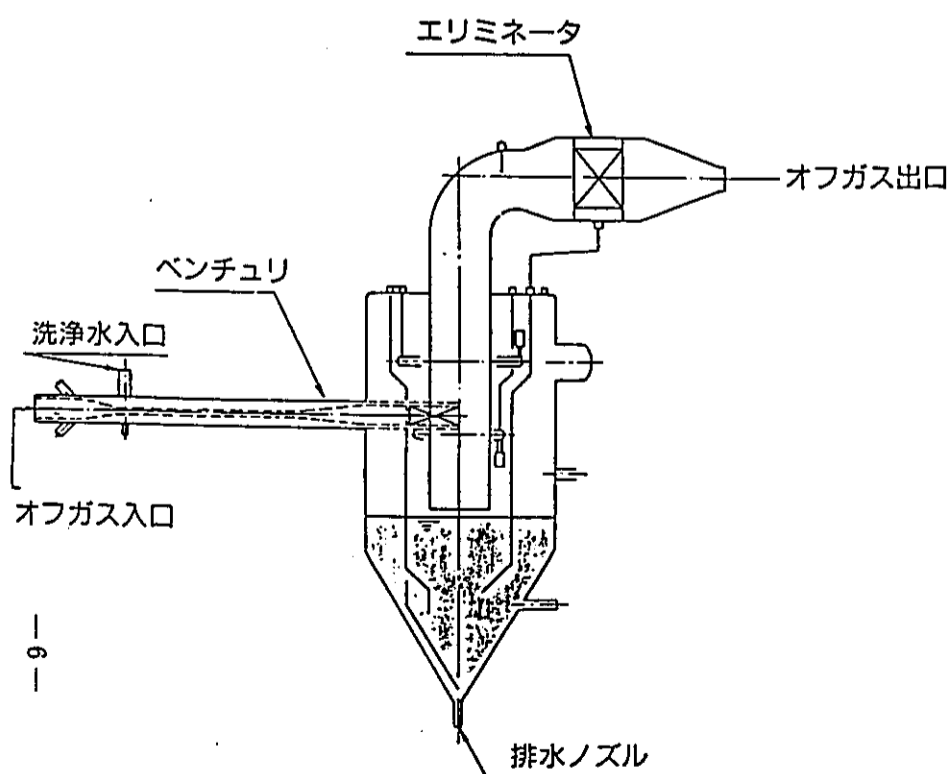


Fig.6 ベンチュリスクラッパの構造

Table 6 ベンチュリスクラッパの試験条件とエアロゾルに対する  
除去性能試験結果

	試験A	試験C	試験D	試験E	試験H	
オフガス流量 (m/h)	259	273	294	294	240	
のど部径 (mm)	32.9	32.9	32.9	32.9	38.7	
のど部流速 (m/s)	85	89	96	96	70	
洗浄水量 (L/h)	220	240	240	240	—	
液ガス比 (L-水/m <sup>3</sup> -ガス)	0.85	0.88	0.82	0.82	—	
圧力損失 (mmH <sub>2</sub> O)	1050	1250	1200	1250	1220	
ガラス溶融炉への模擬廃 液供給時間 (h)	21	23	13	11	12	
ベンチュリスクラッ パへの流入量(g)	Cs	14.1	5.82	11.8	10.3	$5.98 \times 10^{-1}$
	Sr	$1.2 \times 10^{-1}$	$9.1 \times 10^{-2}$	$4.2 \times 10^{-2}$	$3.0 \times 10^{-2}$	— <sup>*2</sup>
ベンチュリスクラッ パへの流出量(g)	Cs	0.39	0.45	0.83	0.87	$2.7 \times 10^{-2}$
	Sr	— <sup>*1</sup>	$5.2 \times 10^{-3}$	— <sup>*2</sup>	$2.1 \times 10^{-3}$	— <sup>*2</sup>
DF	Cs	36	13	14	12	22
	Sr	— <sup>*1</sup>	17.	— <sup>*2</sup>	14	— <sup>*2</sup>

\*1: 洗浄水のバックグラウンドが高くて評価出来ず。

\*2: 分析限界で評価出来ず。

### ③吸収塔

吸収塔は、直径130cm、高さ506cmの多孔板塔であり、せき高さ6cmの洗浄棚7段を有する。  
 1/5モデルの小型吸収塔による基礎試験結果からDF $>10^3$ の値が推定された。また、モックアップ  
 試験設備でのCsに対する測定結果からDF $\sim 41$ が得られた。

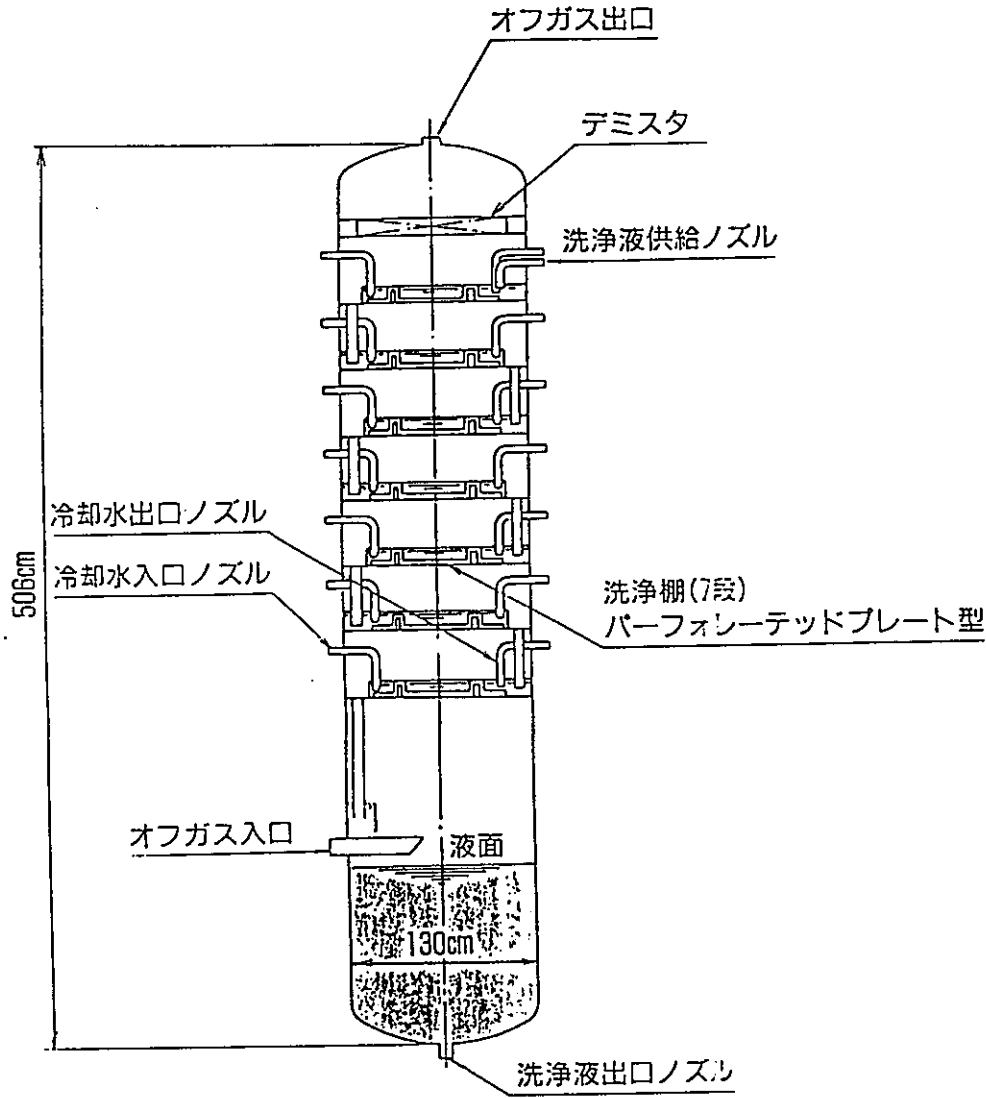


Table 7 吸収塔の試験条件と試験結果(試験C)

オフガス流量 (Nm <sup>3</sup> /h)	242
温度 (°C)	約25
出口圧力 (mmH <sub>2</sub> O)	-1750
洗浄水流量 (l/h)	70
液ガス比 (kg-水/kg-ガス)	0.22
ガラス溶融炉への模擬廃液供給時間 (h)	23
Csの吸収塔への流入量 (mg)	4.5×10 <sup>2</sup>
Csの吸収塔からの流出量 (mg)	1.1×10 <sup>1</sup>
Csに対するDF	41

Fig.7 吸収塔の構造

④高性能ミスト除去装置

直径38cm、長さ107cm、厚さ7.6cmの円筒状のガラス繊維フィルタを使用しており、ガラス繊維の平均径は約10 $\mu$ mである。

ガラス溶融炉オフガス中のCs、Teに対する除去性能の測定から、DF>500の値が得られた。この値はDOPを使用した基礎試験結果とほぼ一致した。また、ドレン水の分析からCsのほぼ全量がドレン水に存在することが確認された。

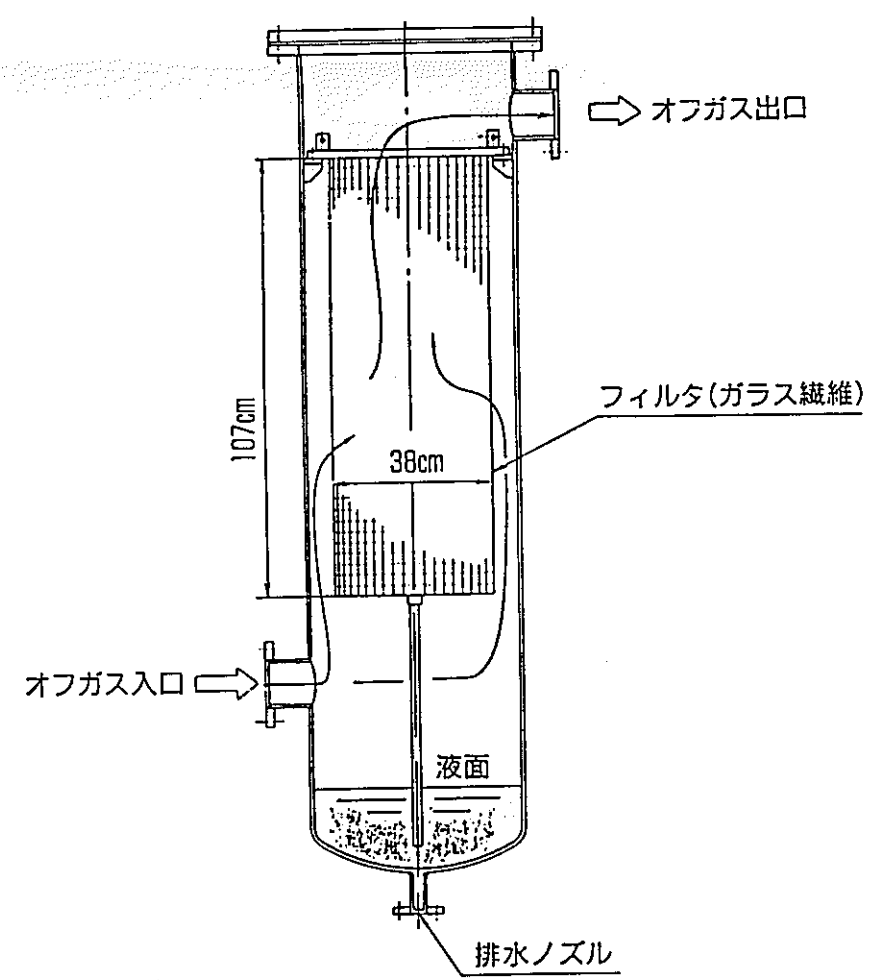


Table 8 高性能ミスト除去装置の試験条件

項 目	
設 置 位 置	冷却器後段
オフガス温度 (°C)	16
オフガス圧力 (mmH <sub>2</sub> O)	-3000
フィルタ面速度 (cm/s)	10.4

Fig.8 高性能ミスト除去装置の構造

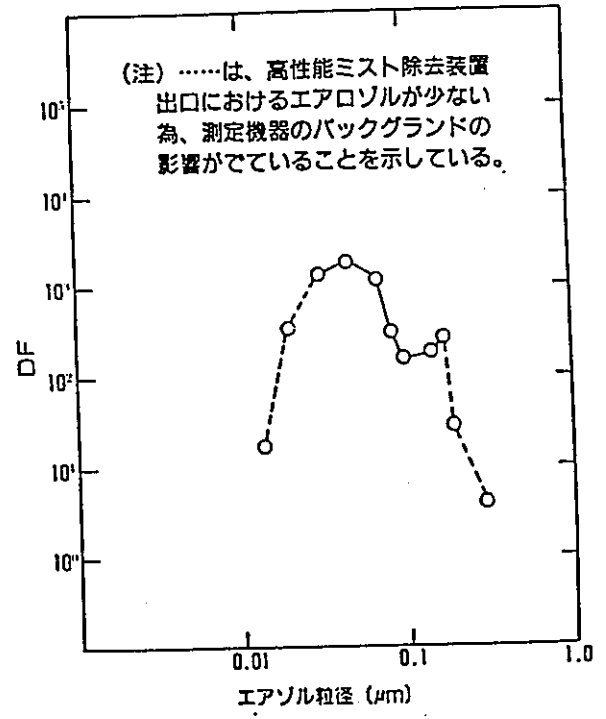
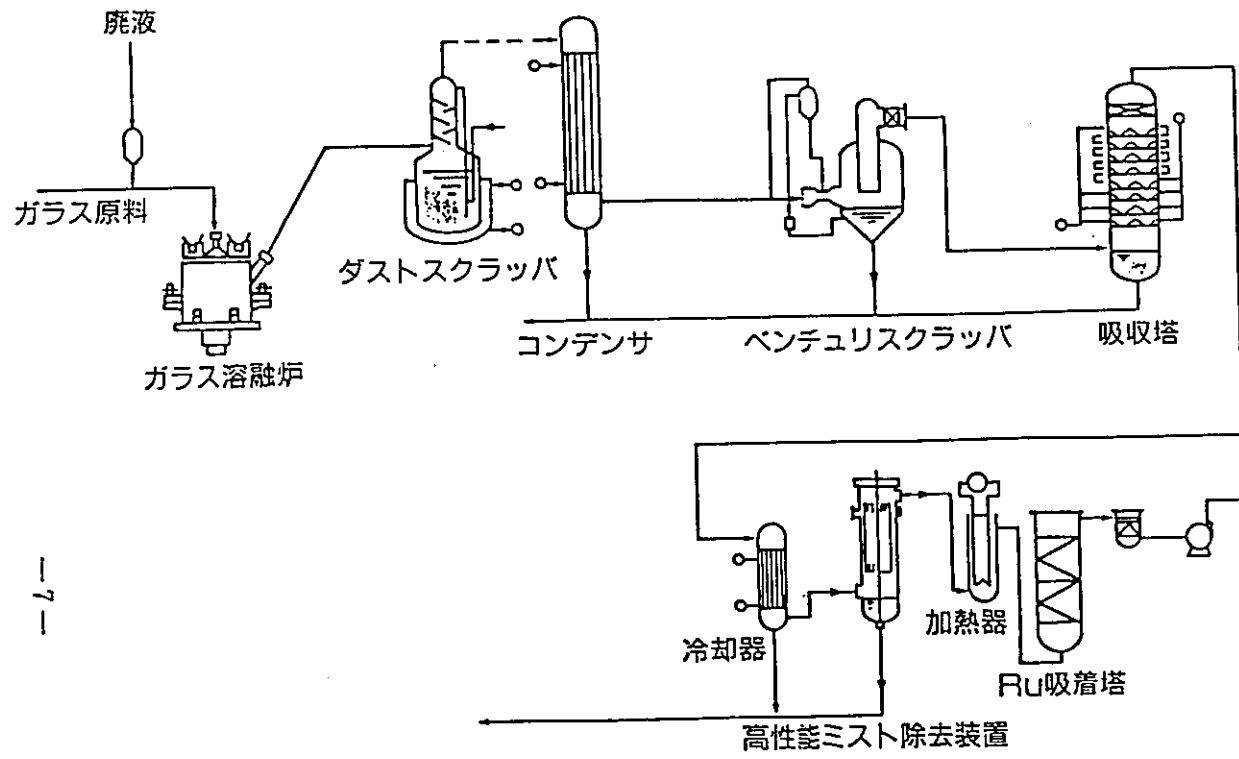


Fig.10 高性能ミスト除去装置のエアロゾルに対するDF

Fig.9 試験条件における高性能ミスト除去装置の設置位置



⑤湿式電気集塵機

直径30cm、長さ300cmの水膜集塵極を有する湿式電気集塵機である。

蒸発凝縮法により発生させた多価アルコールのエアロゾルに対する除去性能を測定した結果、印加電圧を60kV以上にした場合、粒径0.3 $\mu$ mに対して、DF=10<sup>3</sup>~10<sup>4</sup>の高い値が得られた。模擬廃液を使用した固化試験においても、印加電圧を55kV以上にすれば、出口濃度は、ほぼバックグラウンド程度まで低下することがわかった。

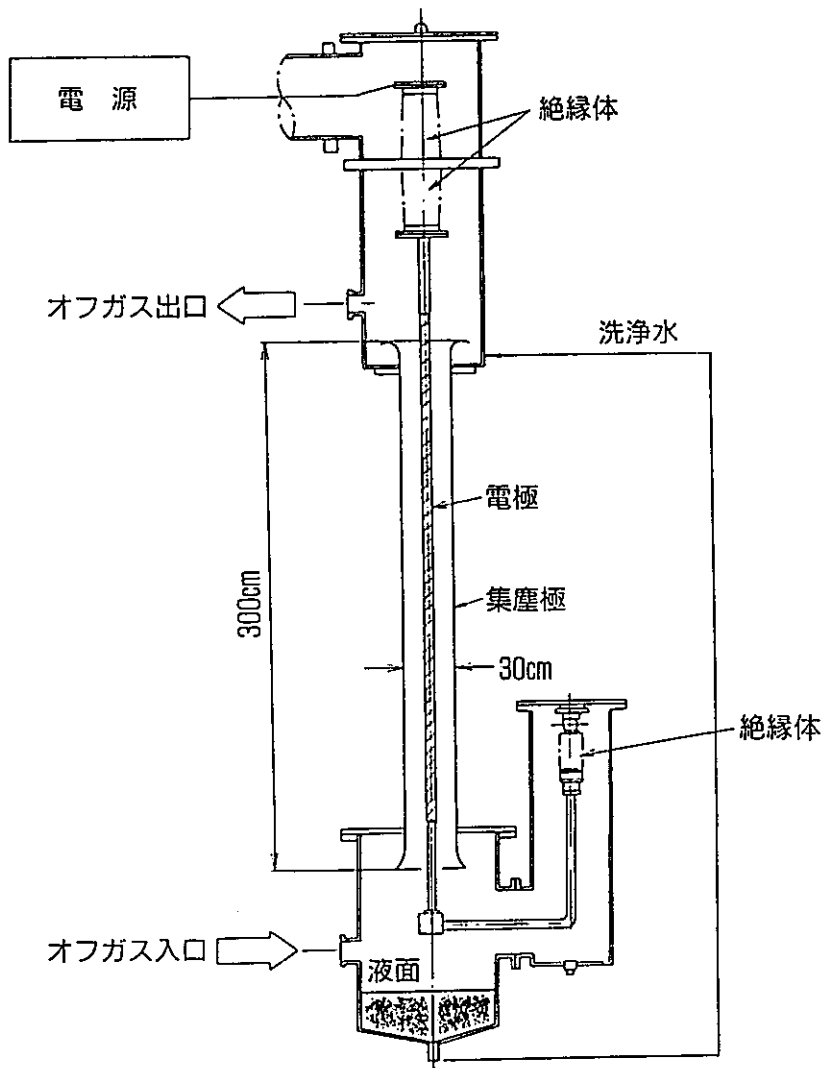


Fig.11 電気集塵機の構造

Table 9 湿式電気集塵機の試験条件

オフガス流量(Nm <sup>3</sup> /h)	240
温度(°C)	約25
洗浄水流量(l/h)	650
印加電圧(kV)	25~70

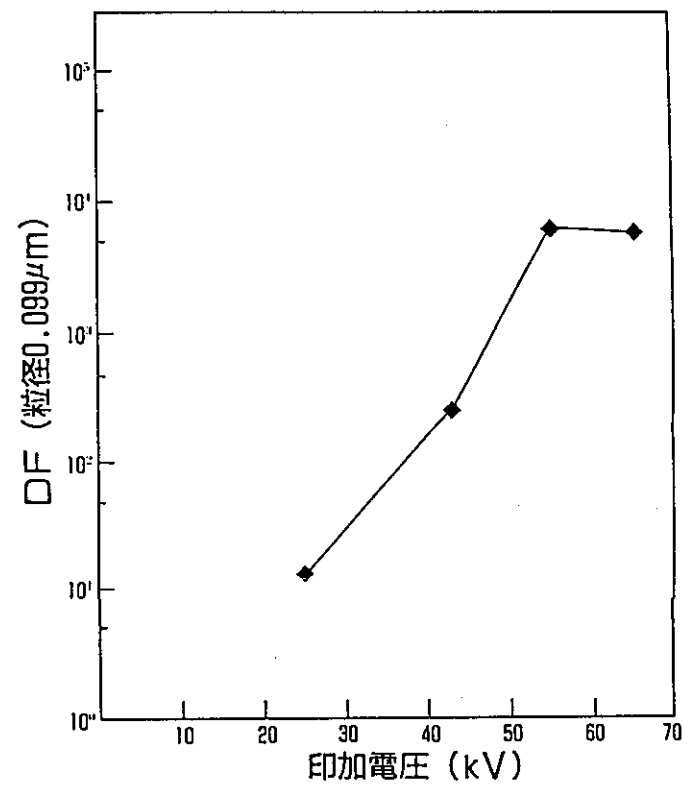


Fig.12 電気集塵機の除去性能

## 5. 試験結果のまとめ

Table 10 試験結果のまとめ

オフガス処理機器名	除染係数(DF)の測定結果	備 考
サブマージド ベッドスクラッパ	揮発性ルテニウム $>10^5$ Cs 5.4 Sr $>10.5$	
ベンチュリ スクラッパ	Cs、Sr $>12$	圧損 1050mm H <sub>2</sub> O以上
吸 収 塔	Cs $\sim 41$	1/5 モデル小型 吸収塔でDF $>10^3$
高性能ミスト除去装置	Cs、Te $>500$	
湿式電気集塵機	エアロゾル 粒径0.3 $\mu$ m $10^3 \sim 10^4$	多価アルコールの エアロゾルを使用

これらの結果を基にして、ガラス溶融炉からオフガス中に移行する元素の割合を把握するとともに、各種オフガス処理機器の性能評価および性能向上に関する検討を行った。得られた成果は、ガラス固化処理施設のオフガス処理プロセスの設計および運転に反映させた。