

本資料は 01 年 6 月 20 日付けで登録区分、  
変更する。

[技術情報室]

# 高温高压ガラス固化体特性試験装置の開発(Ⅱ)

(昭和58年度)

## 概要報告書

1984年5月

三菱金属株式会社

本資料の全部または一部を複写・複製・転載する場合は、下記にお問い合わせください。

〒319-1184 茨城県那珂郡東海村大字村松4番地49  
核燃料サイクル開発機構  
技術展開部 技術協力課

Inquiries about copyright and reproduction should be addressed to:  
Technical Cooperation Section,  
Technology Management Division,  
Japan Nuclear Cycle Development Institute  
4-49 Muramatsu, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki, 319-1184  
Japan

© 核燃料サイクル開発機構 (Japan Nuclear Cycle Development Institute)

用等には事業団の承認が必要です。

PNC-SJ 121 84-03(1)

1984年5月



高温高圧ガラス固化体特性試験装置の開発(Ⅱ)\*

柏木高明\*\*

要 旨

本研究は、地層処分環境条件下においてガラス固化体の浸出特性に関するデータを収集するための装置、特にプルトニウム等のTRU核種を用いたホット試験用の装置開発を目的とする。

本年度は57年度に設計、製作、据付した浸出試験装置をマニュアル(取扱説明書)に従って操作、運転し、本浸出試験装置システムをグローブボックス内へ組込むため、操作性、機器の保守、管理、安全性等の検討を行い、装置面の問題点の摘出とそれに対応する改善方法あるいは改善案の提示を行った。

---

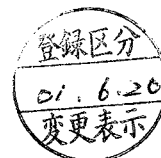
\* 本報告は、三菱金属株式会社が動力炉・核燃料開発事業団の委託により実施した研究の成果の概要である。

\*\* 三菱金属原子力事業部

NOT FOR PUBLICATION

PNC-SJ121 84-03(1)

5/31/1984



Development of the Test Apparatus for Leachability  
of Vitrified Waste under High Temperature and High  
Pressure \*

Takaaki Kashiwagi\*\*

A b s t r a c t

The purpose of this work is to develop the test apparatus with transuranium nuclides in order to collect data on leachability of vitrified waste under the simulated surrounding conditions of geologic disposal.

This work has been performed in three steps. First of all, the test apparatus that was designed, manufactured and constructed in 1983 has been operated according to the instruction of the manual. Secondly, the investigation of the test apparatus from the view point of operation, maintenance, control and safety has been done assuming to put the test apparatus in a glove box. Finally, the problems to be solved in related to the test apparatus are pointed out and the methods of improvement are proposed.

---

\* Work performed by Mitsubishi Metal Corporation under contract with Power Reactor and Nuclear Fuel Development Corporation.

\*\* Mitsubishi Metal Corporation Nuclear Energy Division

## 第1章 設計基本概念

昭和57年度に設計、製作、据付を行った浸出試験装置をマニュアルに従って操作運転し、連続運転に関するデータを得る。この運転経験をベースとして、グローブボックス型高温高圧浸出試験装置の設計概念を、操作性、機器の保守・管理、安全性の観点から検討し、作成する。さらに、グローブボックス型試験装置の設計、製作、据付、運転に当って、許認可上の観点から、設計基準として考慮すべきと考えられる項目の整理を行う。

最後に、具体的設計を実施する前に、モックアップ等も含めた検討課題をリストアップし、今後、解決すべき課題の検討を行う。

### 1.1 設計基本思想

#### 1.1.1 一般設計基本思想

- (1) 設計内容は、本施設に關与する国内法令、規格、基準及び規定に準拠する。
- (2) 本試験施設の位置付けを十分理解し、妥当な耐用年数、試験内容に合致した設計概念とする。

#### 1.1.2 安全設計基本思想

本試験施設の設計、運転に当っては、平常時は勿論、異常時、事故時においても、作業員および一般公衆に対して過度の放射線影響を与えることのないよう十分考慮したものとする。

### 1.2 設計条件

高温高圧浸出試験装置をグローブボックス内に設置し、試料の受入、払出を含めたハンドリング、試験操作、洗浄操作、および安全性を総合的に考慮した、グローブボックス型試験装置の設計概念をまとめ、検討課題を摘出し、次のステップと考えられる設計に反映させることが本試験研究の目的である。この段階で、PNC殿より提示された主な設計条件は、次の通りである。

#### 1.2.1 試験対象試料

- (1) ブロック状固化体の場合

表面積と体積比(SA/V)が $0.1\text{cm}^{-1}$ に調整され、1例として、 $15\text{mm} \times 23\text{mm} \times 30\text{mm}$ のもの2個が試験できるものとする。(但し、液量が $600\text{cm}^3$ の場合)

- (2) ミニキャニスタ入り固化体の場合

ミニキャニスタの形状は、 $25\text{ mm } \phi \times 50\text{ mm max.H}$ であり、本キャニスタは半割りにする場合もあり、これらの形状のものが試験できること。

(3) 共存物質

共存物質としては、次の3種類を考えている。

- ① 岩石
- ② ペントナイト、ゼオライトなどのバックフィル材
- ③ 金属片

1.2.2 浸出液

浸出液は、蒸留水又は、岩石・バックフィル材浸漬液（PH：3～11）を用いる。

1.2.3 浸出試験装置

(1) 温度・圧力条件

最高試験温度は $300\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、最高試験圧力は、 $300\text{ Kg/cm}^2$ とする。

(2) 試験期間

計画している1 runの期間は、次の通り。

7日、14日、28日、3カ月、6カ月、（10カ月）

(3) 浸出液サイクリングの頻度

1例として次の頻度を考慮すること。

- ① 直接サンプリング  
3日、7日、14日、28日、以降1カ月ごと。
- ② 回収ボックスからのサンプリング  
最初の7日間は毎日、以降7日ごと。

(4) 運転手順

- ① 試料セッティング手順
- ② 水張り手順
- ③ 昇温手順

に区分されるが、詳細は「処分環境下浸出試験装置」58年度報告書に準じたものとする。

(5) 試験終了後の操作

- ① 装置の停止
- ② 試料の取り出し及び洗浄
- ③ 浸出液の取り出し
- ④ 予備洗浄

## 第2章 設 計 基 準

本章では、グローブボックス型浸出試験装置の設計に当たり、特に安全性の観点から考慮すべきと考えられる設計基準をとりまとめる。本設備の設計・建設・運転に際しては、許認可上の観点からすると、「核燃料施設安全審査基本指針」の適用のもとに、再処理施設内又はプルトニウム加工施設内に設置されるか否かにより、それぞれの関連規制に合致した設計基準にもとづくことになると考えられる。

本報告では、上記指針の考え方にもとづき、本試験装置の設計に当たり、安全上重要と考えられる設計基準をとりまとめた。

### 2.1 準拠法規

本試験装置の設計上、準拠すべき主要な法規、規則類をまとめた。

### 2.2 耐震設計基準

本施設（建物・構築物、機器・配管系）は、想定される地震力に対して十分耐えられるように設計し、原則として剛構造となるようにするものとする。

本施設の耐震設計にあたっては、建築基準法施行令（以下、施行令とする。）を基本とした耐震設計基準にもとづいて実施するものとする。

耐震設計において準拠すべき法規類のうち、応力算定式及び許容応力値に関しては原則としてはJISによるが必要に応じて

- (1) 労働省労働安全衛生法、圧力容器構造規格
- (2) 日本建築学会「鋼構造設計基準」

等適切な規格、基準、指針に準拠するものとする。

### 2.3 臨界安全設計基準

本施設で取り扱う可能性のある核燃料物質は、極めて少量であり、質量管理を実施することにより臨界安全性を確保する。

一例として、4%濃縮ウランとして20Kg以下、プルトニウムとして220g以下に管理することにより、十分臨界防止をはかる設計を行う。

## 2.4 放射線安全設計基準

本装置の運転に伴い、従業員の放射線被ばくを、法令で定める許容被ばく線量を下回るよう設計する。

本設備の特性を考慮し、閉じ込め機能を確保するためグローブボックスを採用し、従業員の内部被ばく防止をはかる。また、試験におけるハンドリング時の外部被ばく防止、一部除染時の外部被ばくの防止に対しても、設計上の配慮を行う。

従業員の被ばく線量は、PNC殿の内規として定められている100 mrem/月・人以下を目標として設計を行う。

## 2.5 グローブボックス設計基準

放射性物質の閉じ込め機能を確保するため、グローブボックスを採用し、負圧管理を実施する。以下に、グローブボックス設計の主要な設計基準を示す。

- (1) グローブボックスの気密性確保として、許容リーク率は、使用開始前において、0.1 vol %/h 以下とする。
- (2) 負圧管理として、 $-30 \pm 5 \text{ mm H}_2\text{O}$ を維持できる設計とする。
- (3) グローブボックスの換気回数は、8回/時以上とする。
- (4) 負圧管理を維持するため、グローブボックスに差圧の監視・警報システムを設置する。
- (5) グローブボックスの排気口には、プレフィルタおよびHEPAフィルタ1段を取り付け、放射性物質の放出低減化をはかる。
- (6) フィルタの目詰り状態を監視するため、排気口のフィルタの前後に差圧監視・警報システムを設置する。
- (7) グローブボックスの給気口には、プレフィルタおよびHEPAフィルタ1段を設置する。
- (8) グローブボックスのグローブの耐熱性を考慮し、グローブ内機器表面の温度は、60℃以下となる設計を行う。
- (9) グローブボックスの床面は、機器からの溶液等の漏洩に対しても十分耐えられる材料・構造とするとともに、除染時の作業容易性も十分考慮した設計とする。
- (10) グローブボックス内には、火災検知用の測定器（煙感知器、温度検出器など）、および $\text{N}_2$ ガスにより消火システムを設置する。

## 2.6 その他の安全設計基準

### 2.6.1 火災・爆発

- (1) 本試験設備のうち、高温部となるオートクレープ本体があるため、可燃性物質のグロー



ブボックス内へ持込みを避ける。

- (2) オートクレープ本体等の高温になる機器には、冷却装置、断熱機構などを設け、表面温度を十分下げ、火災が防止できる構造とする。
- (3) 設備・機器は原則として、不燃性又は難燃性の材料を用いる。
- (4) グローブボックス内では、特に油圧オイル類や、可燃性ガスの使用を避ける。
- (5) オートクレープについては、電気ヒータによる加熱方式であるので断熱材の使用、耐熱ケーブル等の使用により火災発生を防止する。
- (6) 本試験装置においては、爆発の原因となるものは考えられず、特に爆発防止対策を施す必要はないと考えられる。

## 第3章 グローブボックス型浸出試験装置の概念

### 3.1 装置概念

本装置の概念を図3-1及び図3-2に示す。本装置にはグローブボックスを2台配備する。1台には図3-1に示す試験装置と同装置及び試料のハンドリングと搬送装置の一切を収納し、他方には除染器具類だけを納め、各々を試験用と除染用に使い分ける。

試験装置および搬送装置の主なものは次の通りである。

(1) オートクレーブ (V-106)

試料を収納し、高温高圧下の圧縮水を長時間に亘り安全かつ確実に保有できる装置とする。

(2) 流水装置 (M-104)

現実の地下処分環境下における地下水の微少な流れを正確に模擬できる装置とする。

(3) オートクレーブ移動装置 (M-109)

オートクレーブ本体及び加熱用電気炉を自動的にオートクレーブ蓋脱着位置及び試験体脱着位置に移動できる装置とする。

(4) 試料脱着装置 (M-110)

試料をオートクレーブ内に正確に収納あるいは取り出しができる装置とする。

(5) グローブボックス

前述(1)~(4)の各装置を格納し、常に本装置内を負圧に維持でき、試験時あるいは格納装置の保全時にあっては必要機器等のバッグイン、バッグアウトできるものとする。

また、除染装置を収納するグローブボックス内の除染システムを図3-3に示す。

主な構成機器は、

(1) オートクレーブ回転装置 (M-118)

(2) 洗浄・ろ過装置 (F-119)

である。

操作性については、グローブボックス内操作を考慮し、その頻度が高いものについては全て自動操作が望しいが、本設計段階では、自動操作の実績を考慮し、以下の範囲の自動化をはかるものとする。

- (1) オートクレーブ及び流水に関する操作
- (2) オートクレーブ内の温度、圧力調節に関する操作
- (3) オートクレーブの移動に関する操作
- (4) 試料のオートクレーブへの脱着に関する操作

## 3.2 安全性

本試験装置の安全性に関連した項目のうち、特に、グローブボックス内に設置する観点からの主要な項目は下記のもので挙げられる。

- ① グローブによる手動操作と、制御パネルによる遠隔自動操作の区分
- ② 機器設計の観点から、試験用グローブボックスと除染関連グローブボックスの区分
- ③ 高温発熱体（オートクレーブ）をグローブボックス内に設置するに当たっての安全性の検討
- ④ 高圧装置（オートクレーブ）をグローブボックス内に設置するに当たっての安全性の検討
- ⑤ 放射線防護上の観点からの安全性の検討
- ⑥ 装置洗浄に関連した安全性の検討
- ⑦ 装置の連続運転に関連した安全性の検討

### 3.2.1 遠隔自動操作の導入

試料のグローブボックスへの出し入れ作業、オートクレーブ容器と上蓋の締め込み操作、試験脱着装置のアタッチメント交換以外の操作を全て自動化し安全性の向上をはかるシステムとした。

### 3.2.2 グローブボックスの区分

試験装置本体用のグローブボックスと試験後のオートクレーブ等の除染用グローブボックスに区分し、除染時の汚染拡大防止をはかっている。

### 3.2.3 高温・高圧機器のグローブボックス内への設置

オートクレーブ装置およびその周辺温度は、 $300\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $300\text{ Kg/cm}^2$ の試験条件時に、オートクレーブ上蓋中心で、約 $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、オートクレーブ近傍の配管外表温度は、約 $30\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 120\text{ }^{\circ}\text{C}$ に至っている。また、グローブボックス相当パネル部分の温度は、 $20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ であった。

従って、グローブボックスにおける、一般的基準である、グローブボックス内機器の表面の温度を、 $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下とするという条件は、現状では満足できないが、この対策としては、オートクレーブの高温部に、断熱材などの取り付け、又は、グローブが直接接触しないようなじゃま板などの取り付けを今後検討する。

次に、圧力対策であるが、 $300\text{ Kg/cm}^2$ のオートクレーブシステムをグローブボックスに設置するに当たっては、圧力制御システムとして、蓄圧器および保圧装置を使用し、長期にわたり、安定的に圧力制御が可能となるものとしている。また、圧力計測系として、蓄圧器には、圧力上限・下限設定値に対しての指示・コントロール系、また、オートクレーブ内圧力に対して、上限・下限設定値による、ヒータの緊急遮断系を設置し、安全防護上の対策を施した。

さらに、万一の圧力上昇事象に対しては、安全弁および破裂弁の作動により系内の圧力をすみやかに降下させるシステムを採用し、安全性確保をはかっている。安全弁の作動、破裂弁の作動については、作動実験を行い、所期の結果が得られ、安全性が確認された。（付録「安全弁作動試験」および「破裂弁作動試験」参照。）

#### 3.2.4 放射線安全性

本試験装置の運転に伴う、作業員の放射線被ばくについては、試料形状、試料中の放射能特性、作業解析などの検討を加える必要があるが、ここでは、グローブボックスの設計に当り、遮蔽機能をボックスに付加する必要があるか否かについての概略の検討を加えた。

この結果、ガラス固化体資料の場合、通常グローブボックス表面での線量率は0.1 mrem/h程度であり、グローブボックスへの遮蔽体の取り付けなどの必要はない。

#### 3.2.5 装置洗浄

浸出試験の1 run 終了時に、オートクレーブ本体、配管などの洗浄を行い、洗浄液および浸出残渣の回収をした後、それぞれ分析を実施することになるが、本設計概念の段階では、オートクレーブ容器内への浸出物の付着状況などの詳細な情報が入手困難なため、ここでは、オートクレーブ容器の内側を、水スプレーで洗浄し、洗浄液の回収と、浸出残渣の分離回収装置の概念を示した。これらの動作は、除染用グローブボックス内にて、遠隔自動操作にて実施できるシステムとしている。

#### 3.2.6 連続運転

本試験装置の運転経験としては、付録の「連続運転記録」にも示されているように、300℃、300Kg/cm<sup>2</sup>にて、48時間の連続運転経験があるのみである。

連続運転試験の目的としては、所定の期間、例えば1年間にわたる、各パーツ、各にポンプなどの耐久性の確認を行うこと、また、一方では、所定の圧力、温度の制御を安定的に保持できる制御システム・コントロールシステム、さらには安全防護系の確認を行うことにある。

ここでは、連続運転のうち長期間にわたる耐久性の確認は実施していないが、少なくとも48時間にわたる、300℃、300Kg/cm<sup>2</sup>の試験に対しては、良好な結果が得られ、夜間無人運転の可能性が確認できた。

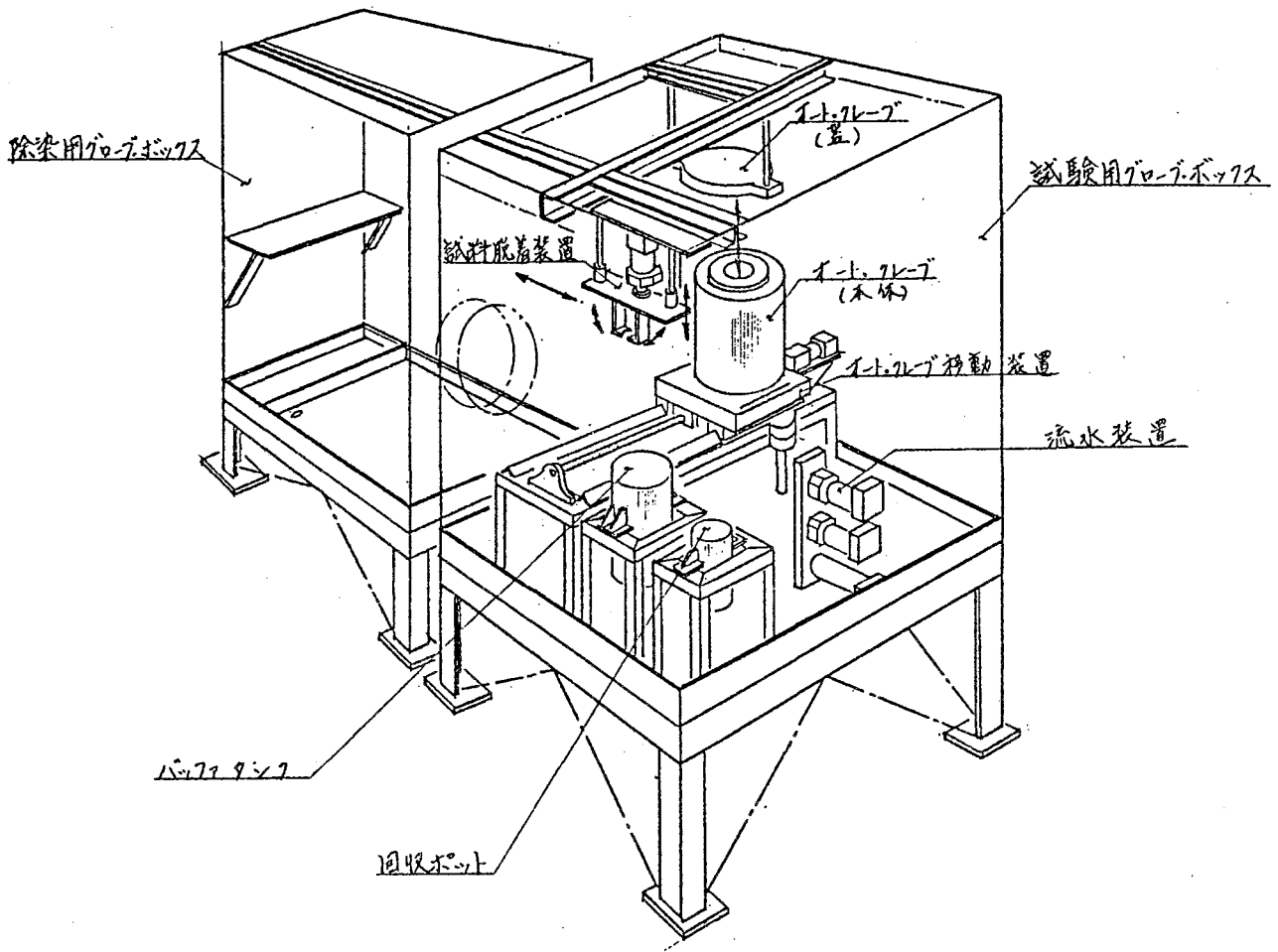


図3-1 グローブ・ボックス・タイプ高温高圧浸出試験装置概念図

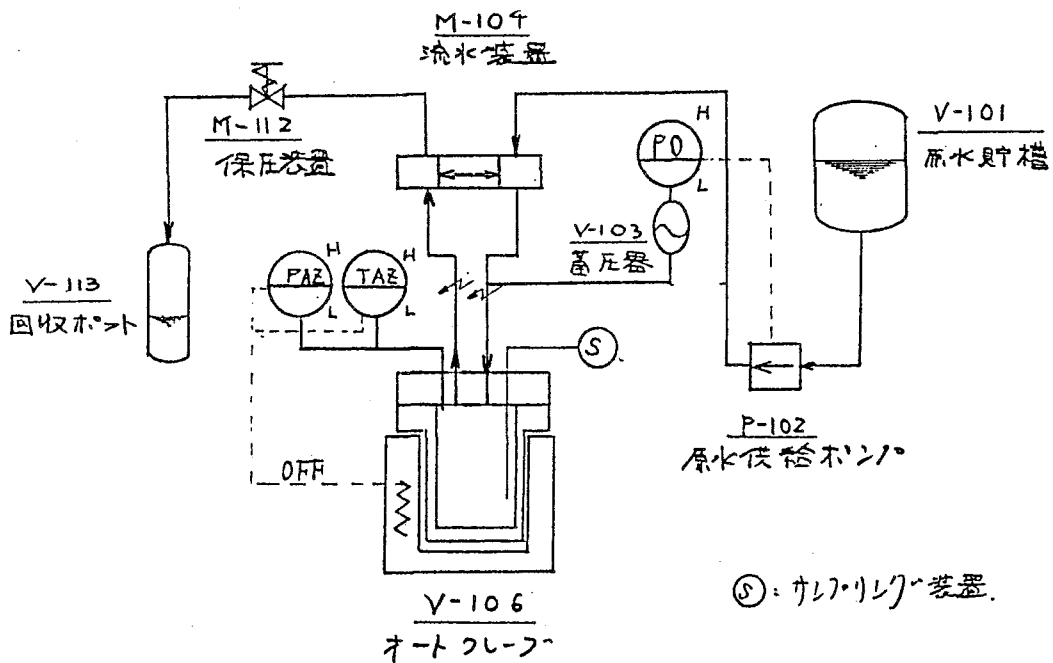


図3-2 浸出試験装置概念フロー

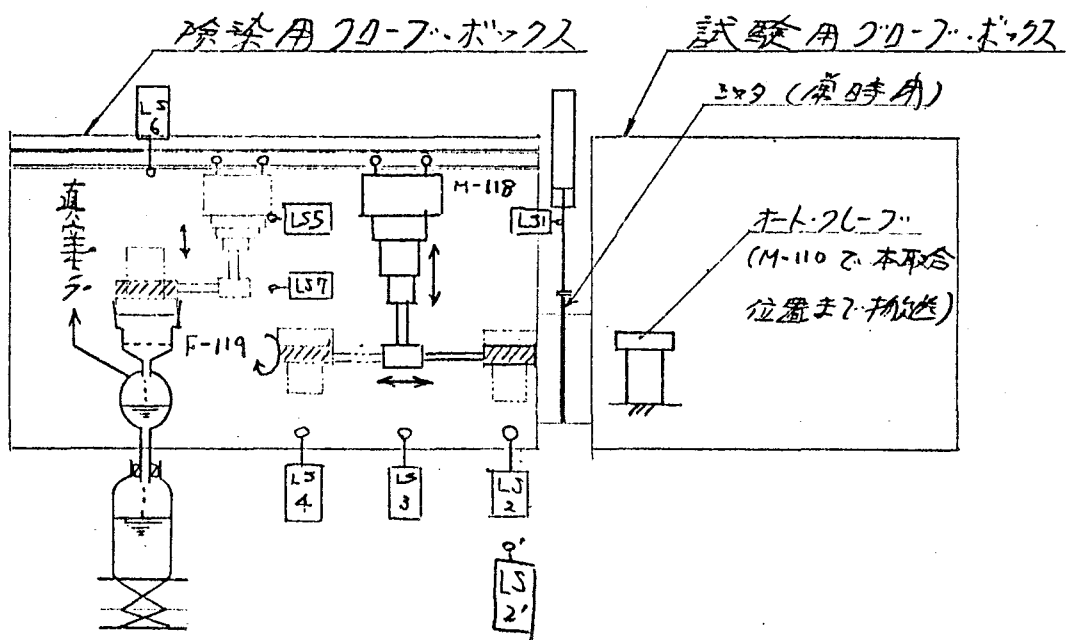


図 3 - 3 除染システム

## 第4章 今後の検討課題

本報告で検討した内容を踏まえて、グローブボックス型高温高圧浸出装置の設計・製作・運転に当たっての今後の検討課題を抽出する。

### ① 試料調整，受け入れ，払い出し工程について

本報告では，受け入れ試料は，調整済みのものを，グローブボートを利用して，グローブボックス内に，手操作にて受入れ，試験終了後も，逆の操作にて払い出す方式を前提としている。

本浸出試験の目的からすれば，この方法にても，十分その目的を満足させるものと考えられるが，他の試験との関連を考慮して，試料調整，受け入れ，払い出し工程を検討しておく必要がある。

### ② 洗浄工程について

本検討では，試料のセット，オートクレーブからの取り出しに関しては，自動化をはかる概念を用いているが，試験終了後の，オートクレーブシステムの洗浄については，除染用グローブボックスに，オートクレーブ容器を自動にて移送し，蒸留水スプレにて内面洗浄を実施し，浸出残渣などを物理的に分離回収するとともに，洗浄水の回収も行う概念としている。この場合，浸出残渣の容器への付着形態に関する情報が十分でないため，必ずしも水スプレーで洗浄が可能となるかどうかの確認がなされていないのが現状である。

従って，今後の検討課題としては，浸出残渣，沈殿物などの特性および付着形態の確認を行い，これに適した洗浄，除染方法の検討が必要になる。

### ③ セル内設置の場合の検討

本報告では，グローブボックス型高温高圧浸出装置を前提として検討したが，セル型同装置の予備検討も進め，比較検討を実施しておくことも有益と考える。

### ④ 長期無人運転について

試験の目的からして，長期連続運転が不可欠と考えられるため，装置の長期安定性，安全防护系の長期信頼性および，装置の各パーツの耐久性などに係る実証試験を行う必要があると考えられる。これらのデータにもとづき，安全かつ安定的な長期無人運転の見通しを得ることが不可欠であろう。

## 付 録 1

### 「 連 続 運 転 記 録 」

グローブボックス型オートクレーブ試験装置の各機器が設定条件下で所定の性能を示すことを確認するとともに、設計にあたっての基礎データを得るために連続運転を実施した。

#### 1. 運転条件

条 件	温度 (℃)	圧力 (Kg/cm <sup>2</sup> )	運転時間 (hr)	冷却水の有無
1	100	100	24	有
2	200	200	24	有
3	300	300	48	有
4	300	300	24	無

#### 2. 運転結果および考察

条件1における連続運転においては、温度はほぼ直線を示し、圧力は約5 Kg/cm<sup>2</sup>の変動を示しながらも安定な状況を示した。しかしながら目視による観察では、温度は設定温度に対して±1℃の変化が認められた。

条件2における連続運転においては、温度はほぼ直線を示すものの若干の変動が認められる。圧力は不定期であるが、かなりの山形波形が認められる。目視により温度変動は±1℃、圧力変動は1.2 Kg/cm<sup>2</sup>程度認められた。

圧力変動は温度変化に依存していることが、後述耐圧性および気密性試験から判断された。

条件3における連続運転では、温度、圧力とも条件1における変動と同様傾向を示した。温度は±1℃の変化を示し、圧力は+1.5 Kg/cm<sup>2</sup>の変動があった。

条件4は温度、圧力条件は条件3と同様であるが、冷却水の通水を止めた条件で連続運転したものである。変動巾は、条件2と同様傾向を示し、温度は設定温度に対し±1℃、圧力は+1.5 Kg/cm<sup>2</sup>と条件3と同様であった。



## 付 録 2

### 「 温 度 測 定 結 果 」

グローブボックス内の操作において、グローブが接触し、安全性の面からみて問題があると考えられる高温個所についての温度測定を行った。本装置は密閉型グローブボックスを想定したものであるが、グローブポート板は装着せず室温雰囲気において測定した。

温度測定は次の表の○印の条件で行った。

温 度 ( °C )	圧 力 ( Kg/cm <sup>2</sup> )		
	1 0 0	2 0 0	3 0 0
1 0 0	○		
2 0 0		○	
3 0 0			*○

\* 温度 300℃，圧力 300Kg/cm<sup>2</sup>については，原水冷却器 H-304，H-308，H-312に通水した場合としない場合の両方について温度測定を行った。それ以外の条件では冷却器に通水した条件で行った。

この結果，グローブボックス操作時の温度条件として 60℃を考えた場合，これを越える測定点は，

- ① 温度 200℃，圧力 200Kg/cm<sup>2</sup> の場合には，4箇所
  - ② 温度 300℃，圧力 300Kg/cm<sup>2</sup> の場合には，7箇所
- となった。

## 付 録 3

### 「 耐 圧 ・ 気 密 試 験 結 果 」

装置内に水を満たし圧力 300Kg/cm<sup>2</sup>，温度 300℃に保持した状態において原水供給ポンプ，流水装置，弁類，配管の耐圧性および気密性の確認試験を行った。

主な試験条件は次の通り。

試験条件

設定圧力            300 Kg/cm<sup>2</sup>

設定温度            300℃

静的条件（原水供給ポンプ，流水装置停止時）

測定時間 24時間

（試験結果）

- ① 原水供給ポンプ：気密性良好であった。
- ② 流水装置：給水側からの液洩れが確認された。原因はシールパッキンの気密性が不十分であったこと。
- ③ 逆止弁（B-351）：系内圧力低下が見られたが，その原因は，本逆止弁の作動が不十分のため，気密性が完全に保持できなかったためである。
- ④ オートクレーブ，電磁弁（B-372, B-373, B-374）：全て気密性は良好であった。

## 付 録 4

### 「高圧ポンプの設定圧力精度」

原水供給ポンプの性能を確認するために，ポンプを手動運転させて設定圧力になるかどうかの試験を行った。

#### 1. 試験方法

予め設定しておいた圧力より  $50 \text{ Kg/cm}^2$  減圧し，この減圧した位置より，原水供給ポンプを手動運転し，設定圧迄加圧した。これを11回繰返した。

#### 2. 温度・圧力条件

温度：室温

圧力：100, 200, 300 ( $\text{Kg/cm}^2$ )

#### 3. 設定圧に対する圧力ゲージ読取り試験結果

試験結果を表-2に示す。設定圧100, 200, 300  $\text{Kg/cm}^2$  に対する試験結果は標準偏差で示すと0.3, 0, 0  $\text{Kg/cm}^2$  となり原水供給ポンプの性能は良好であった。

表-2 設定圧に対する圧力ゲージ読取り試験結果  
(単位:Kg/cm<sup>2</sup>)

測定回数	設定圧力 (Kg/cm <sup>2</sup> )		
	100	200	300
1	101	200	300
2	100	200	300
3	101	200	300
4	101	200	300
5	101	200	300
6	101	200	300
7	101	200	300
8	101	200	300
9	101	200	300
10	101	200	300
11	101	200	300
平均値	100.9	200	300
標準偏差	0.3	0.0	0.0

なお、圧力ゲージはアナログ式のため±2Kg/cm<sup>2</sup>の読取り誤差がみられ、このため正確な圧力の読取りを行うためにはデジタル方式を採用することが必要と判断された。

## 付 録 5

### 「安全弁作動試験」

安全弁作動試験は、温度を300℃に保持して原水供給ポンプの運転により昇圧し、安全弁の設定圧以上になった時に安全弁の逃し配管継手口から流体が流出することを確認して行った。試験結果は次の通りで所定の性能を確認した。

安全弁番号	設定圧力 (Kg/cm <sup>2</sup> )	吹き出し圧力 (Kg/cm <sup>2</sup> )	吹き止り圧力 (Kg/cm <sup>2</sup> )
B-363	310	300	297
B-362	300	300	295
B-361	300	300	295

## 付 録 6

### 「 破 裂 弁 作 動 試 験 」

破裂弁が作動する前に安全弁が作動することを防止するために安全弁B-362, B-363 については破裂板設定圧(322Kg/cm<sup>2</sup>)より高い圧力330Kg/cm<sup>2</sup>に調整した。破裂弁作動時の吸収タンクとして用いるバッファタンクは耐圧構造になっていないので、安全面を考慮して予め水張りをを行い蒸気の吸収を図った。

原水ポンプによる昇圧は、前述の安全弁と同様250Kg/cm<sup>2</sup>から5Kg/cm<sup>2</sup>刻みで行ったところ320Kg/cm<sup>2</sup>で破裂弁は作動し所定の性能を示した。配管, オートクレーブ容器内の熱水はバッファタンクに流出し, バッファタンクの逃し配管から蒸気の噴出が観察された。なおバッファタンク底板温度は19℃から70℃迄上昇した。

## 付 録 7

### 「 操 作 性 に 関 す る 問 題 点 と 改 善 案 」

各操作における主な改善案は次の通りである。

1. オートクレーブのセット
  - 容器と上蓋のセット, 締め付け作業の改善
  - ナット締付方式の採用
  - 電気炉昇降作業の電動化
  - デルタパッキンの採用
2. 常温における昇圧準備
  - 手動弁のハンドルロック方式の採用
  - 補給ポンプの新設
3. 常温における昇圧
  - アキュムレータの取付

4. 設定圧における昇温
  - 流水装置のシール方法及びシール材の検討
  
5. サンプルポットによるサンプリング
  - 脱着機構及び取り外し時の液もれ対策の検討
  
6. オートクレーブ本体の移動
  - 電動化をはかる。