

# プルトニウム施設の解体撤去技術

1991年9月

動力炉・核燃料開発事業団  
東 海 事 業 所

複製又はこの資料の入手については、下記にお問い合わせ下さい。

〒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

Inquiries about copyright and reproduction should be addressed to:  
Technology Management Section Tokai Works Power Reactor and Nuclear  
Fuel Development Corporation 4-33, Muramatsu, Tokai-mura, Naka-gun,  
Ibaraki-ken 319-11, Japan

動力炉・核燃料開発事業団 (Power Reactor and Nuclear Fuel Development  
Corporation) 1991

公 開 資 料

PNC TN 8440 91-002

1 9 9 1 年 9 月

## プルトニウム施設の解体撤去技術

嘉代 甲子男\*

### 要 旨

動燃事業団、東海事業所におけるプルトニウム取扱い施設での解体撤去に関する経緯を述べると共に、これまで実施したグローブボックス解体撤去技術をまとめた。

また、グローブボックス解体撤去の問題点に対する技術開発の動向について記述した。

---

\* 製造加工部 転換課

目 次

1. はじめに .....	1
2. プルトニウム取扱施設の解体撤去の特徴 .....	1
3. 解体撤去の実績 .....	1
4. 解体撤去の方法 .....	2
4.1 グローブボックスの構造 .....	2
4.2 解体撤去の工程 .....	4
4.3 包蔵性の確保 .....	4
4.4 除染技術 .....	6
4.5 解体撤去技術 .....	8
4.6 放射線管理 .....	9
5. グローブボックス解体撤去技術開発の動向 .....	10

## プルトニウム施設の解体撤去技術

動燃事業団東海事業所 プルトニウム燃料工場転換課

嘉代 甲子男

### 1. はじめに

動燃事業団の東海事業所には、昭和42年にプルトニウム燃料第1開発室が建設されて以来、プルトニウム燃料第2、第3開発室及びプルトニウム転換技術開発施設等が建設され、各種の核燃料技術に関する開発が進められている。

これらプルトニウム取扱い施設では、取扱う物質の性質上、グローブボックス内に設備を設置するため研究開発テーマの終了、あるいは設備の老朽化による設備更新にはグローブボックス及びグローブボックス内に設置した機器（以下「グローブボックス等」）の解体撤去が必要となる。動燃事業団では、昭和47年から解体撤去を実施してきている。

以下に、動燃事業団で実施してきた解体撤去の実績、解体撤去技術及びプルトニウム取扱い施設の解体撤去技術の動向について述べる。

### 2. プルトニウム取扱い施設の解体撤去の特徴

プルトニウム取扱い施設の解体撤去の特徴は、原子炉のデコミッショニングと比較すると次の事項が挙げられる。

- 1) 解体撤去の対象は、基本的には、施設全体を一括撤去するのではなく、グローブボックス等が主であり、これが1つのユニットとなる。
- 2) グローブボックス内面及び内装設備がプルトニウム粉末で汚染されているため、厳重な内部被ばく対策としての包蔵性管理が必要となる。
- 3) グローブボックス等の構造、形状、材質が多種多様であるため除染、解体では広範囲な技術が必要となる。
- 4) グローブボックス等を構成する材料は、放射化されていない。

### 3. 解体撤去の実績

動燃事業団におけるプルトニウム取扱い施設において実施した解体撤去実績の内の主要な実施例を表-1に示す。

動燃事業団では、昭和47年にプルトニウム燃料第1開発室のグローブボックスのパネルが劣化したため、パネルを交換したのが最初である。その後、プルトニウム燃料第2開発室における本格的なプルトニウムの取扱に伴って、グローブボックス全体が解体撤去されるようになってきた。

表-1 主要なグローブボックス解体撤去の実施例

実施年度	設置場所	グローブボックスの容積 (m <sup>3</sup> )	解体期間(月)
昭和52年	第1開発室 R 4室	4	2
昭和53年	第2開発室 F 104室	89	8
昭和54年	第1開発室 R 125室	65	11
昭和55年	第2開発室 A 104室	47	9
昭和58年	第2開発室 A 104室	69	11
昭和61年	第2開発室 C 101室	12	2
昭和63年	第2開発室 F 104室	107	13
平成元年	第2開発室 A 103室	18	5

#### 4. 解体撤去の方法

##### 4.1 グローブボックスの構造

グローブボックスは、プルトニウム等の物質を閉じ込めるために設けているもので図-1に示すように、ステンレス鋼からなるグローブボックス本体、内部を観察するためのパネル、パネルに取りつけられ作業者が作業するためのグローブ、グローブボックスへの空気の取り入れ、換気のための給気口及び排気口等、物品を搬出入するための物品搬入ポート等からなる。

グローブボックスは、製作時にその漏洩率が所定の値以下になることを確認し、使用時には換気により内部が-20~-30mmH<sub>2</sub>Oの負圧になるように管理されている。

通常、グローブボックスの寸法は、高さと横幅が1mの整数倍で、奥行きは1mで設計される。

本体のステンレス鋼板の厚さは、5~6mmで、パネルは透明アクリル樹脂あるいは透明塩化ビニル樹脂である。

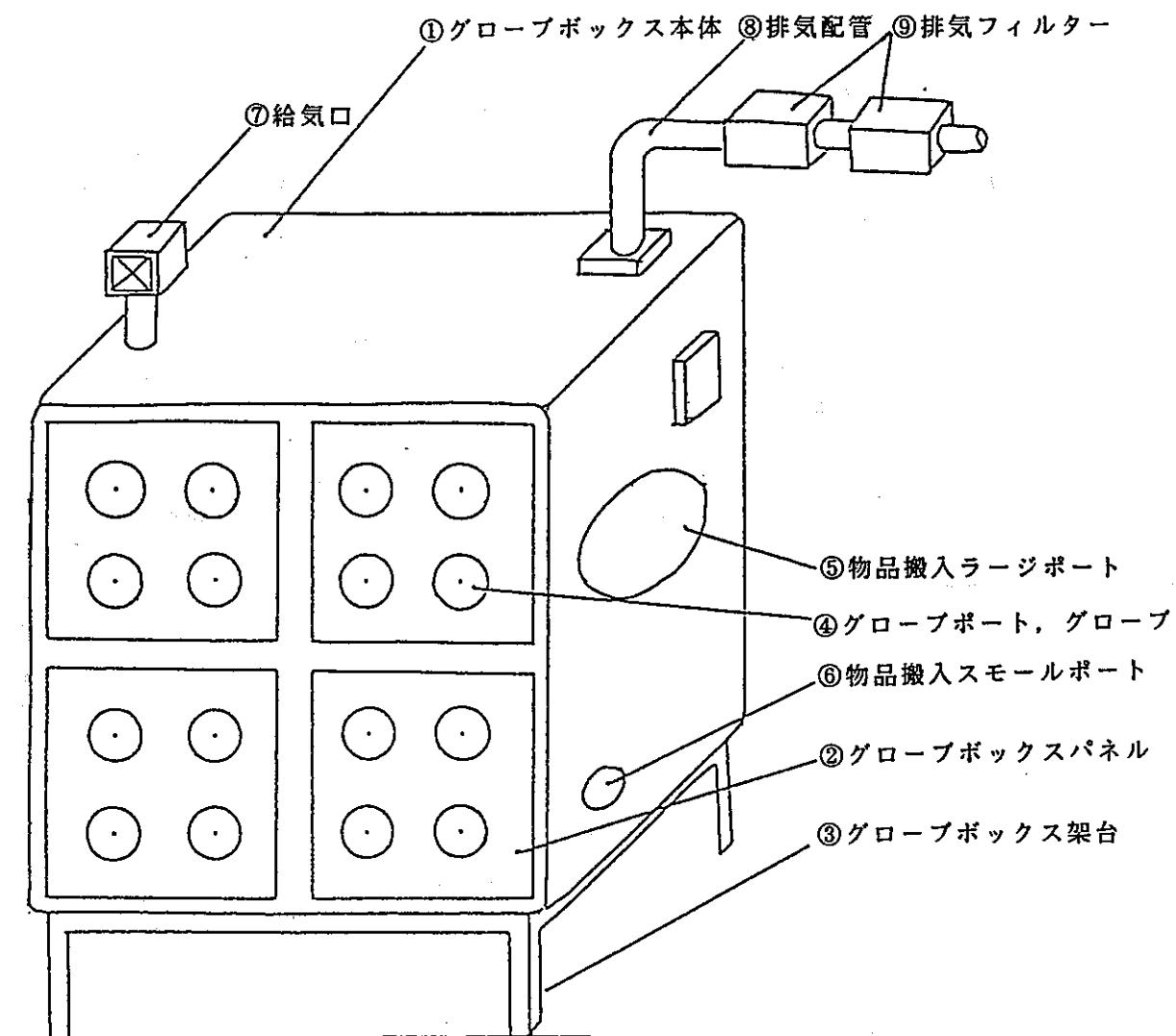


図-1 グローブボックスの概要

#### 4.2 解体撤去の工程

グローブボックスの解体撤去は、図-2に示すように大別すると機器内残留プルトニウム等核物質の回収及び搬出、室内不要物品の搬出等の準備作業、グローブボックス内の除染作業、グローブボックス及び機器等の解体作業及び解体後の室内の現状復帰等の仕上げ作業の順で行われる。

これらの作業は、プルトニウム等核物質の包蔵性を確保しながら行われる。

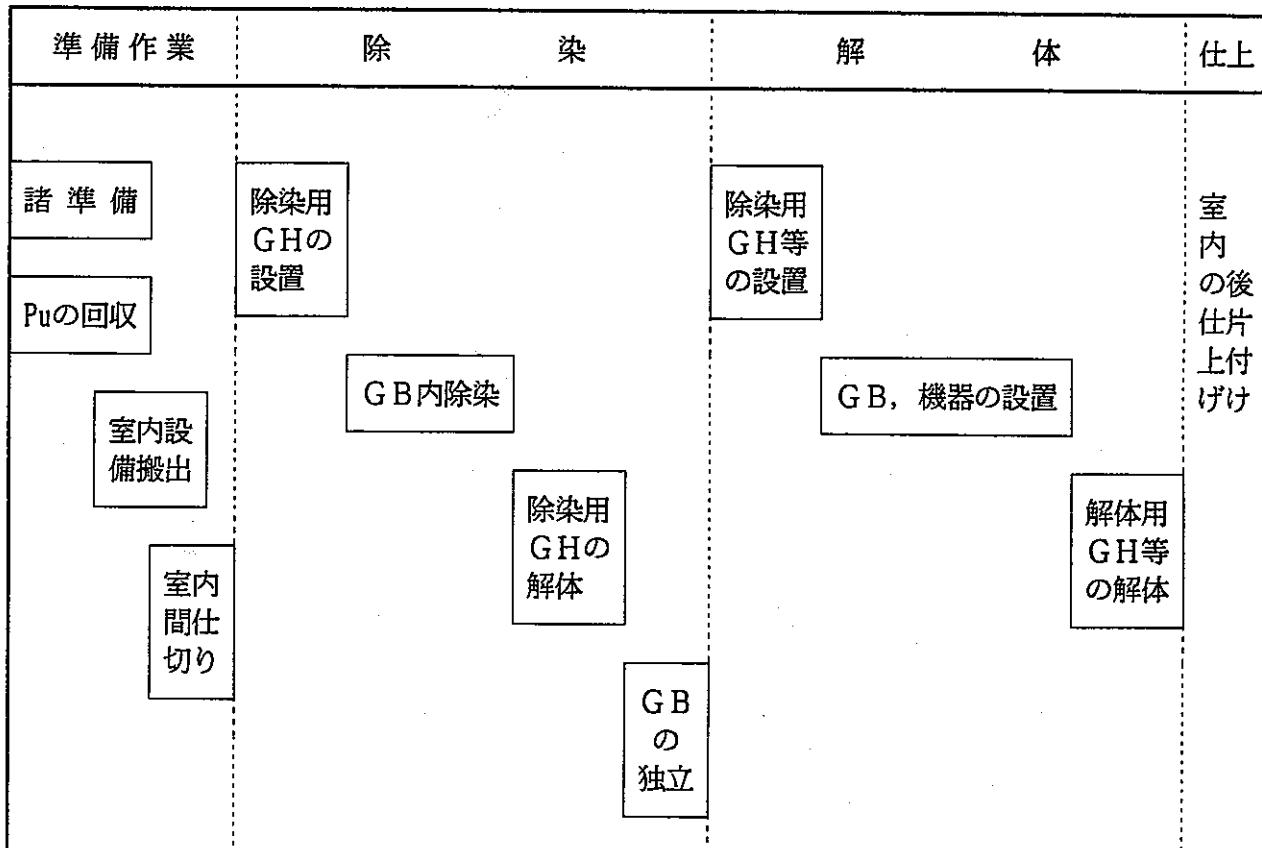


図-2 グローブボックスの解体撤去の工程

#### 4.3 包蔵性の確保

解体撤去するグローブボックスは、除染作業の終了時までは使用中のグローブボックスと同じく常時-20~-30mmH<sub>2</sub>O程度の負圧が確保されている。

除染作業の終了時には、グローブボックス内面にペイントを塗布し、残留汚染を固定することにより、グローブボックス内の換排気を停止する。

除染作業のグリーンハウスは、グローブボックスの使用経歴や解体撤去の規模等により、必要な場合に設置する。

グローブボックス解体撤去時の包蔵性は図-3及び図-4に示すようなグリーンハウス及び附属の排気設備を設けて確保する。解体グリーンハウスは、防炎シート又は酢酸ビニル等の樹脂シートで製作し、工事用仮設架台に固定する。必要に応じ、内部観察用の窓も設置する。

解体用グリーンハウスは図-4に示したようにG.H-1, G.H-2, G.H-3及びG.H-4に区分され、G.H-1には、グリーンハウス内の換気と負圧(数mmH<sub>2</sub>O程度)維持のため、高性能エアフィルター2段と排風機からなる排気設備が接続されている。

グリーンハウス内への給気はG.H-4から入り、順にG.H-1へと導入され、それぞれの間仕切り部には中性能エアフィルター等が設けられる。

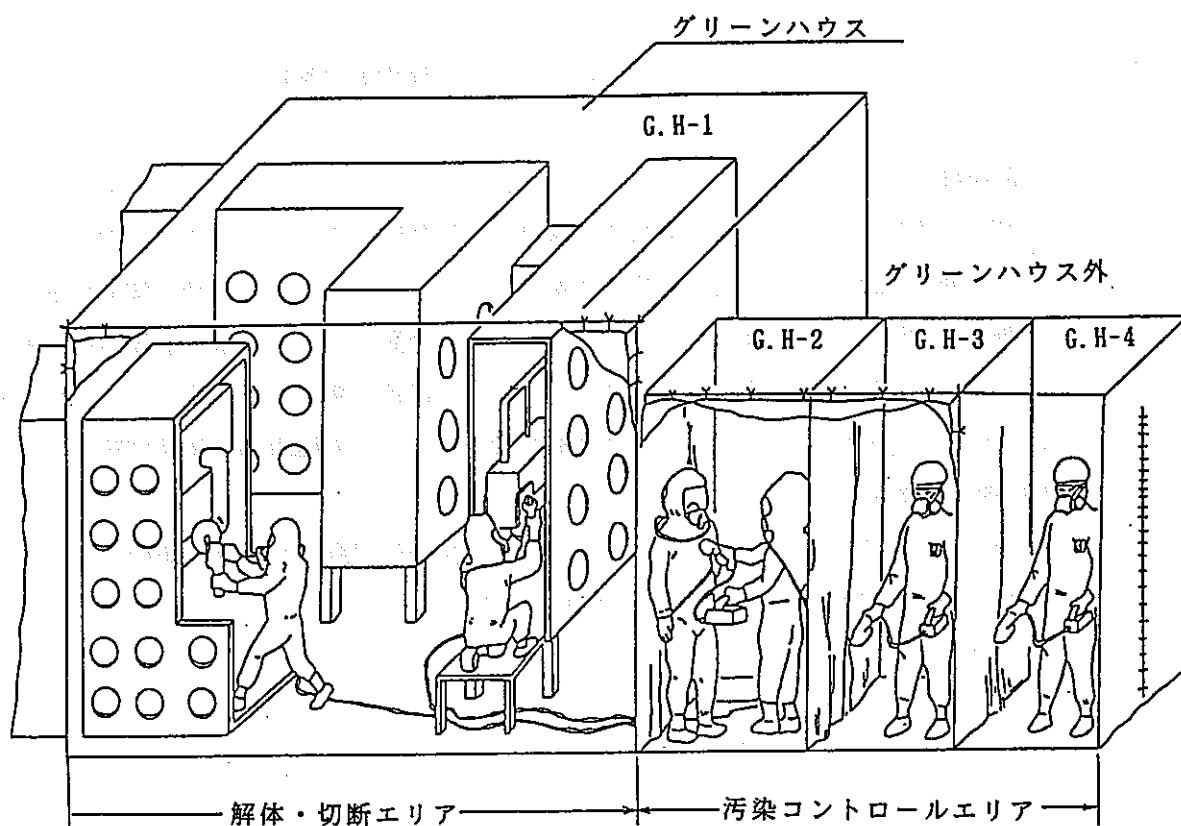


図-3 グリーンハウスの概要

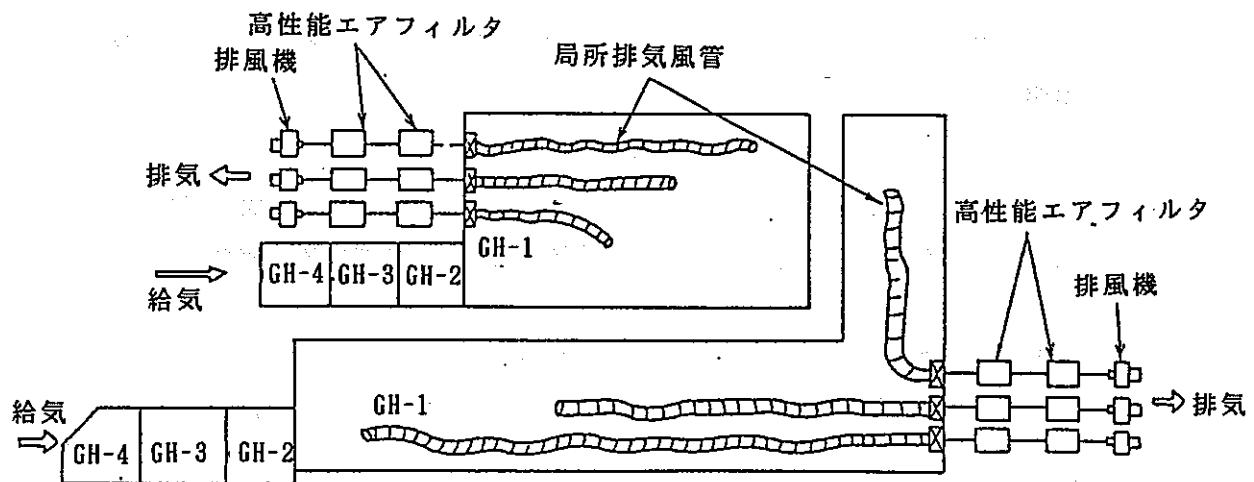


図-4 グリーンハウス及び付属機器の配置

#### 4.4 除染技術

解体撤去前のグローブボックス内の除染は、解体時のグリーンハウス内の空気中プルトニウム濃度をエアラインスーツ等で作業できるレベルまで下げるために実施する。

動燃事業団では、市販のR Iクリーナーやシュウ酸、クエン酸などを浸み込ませた布で除染する拭き取り除染法を主に実施してきたが、最近の事例では、図-5に示すように、湿った紙タオルでグローブボックス内部を拭いたのち、塗膜剝離除染法で除染した。この時の除染計数は $10^4$ オーダー得られている。

除染法の選定にあたっては、グローブボックスの使用経歴や残存汚染のレベル等に応じて選択あるいは組み合わせて除染を実施している。

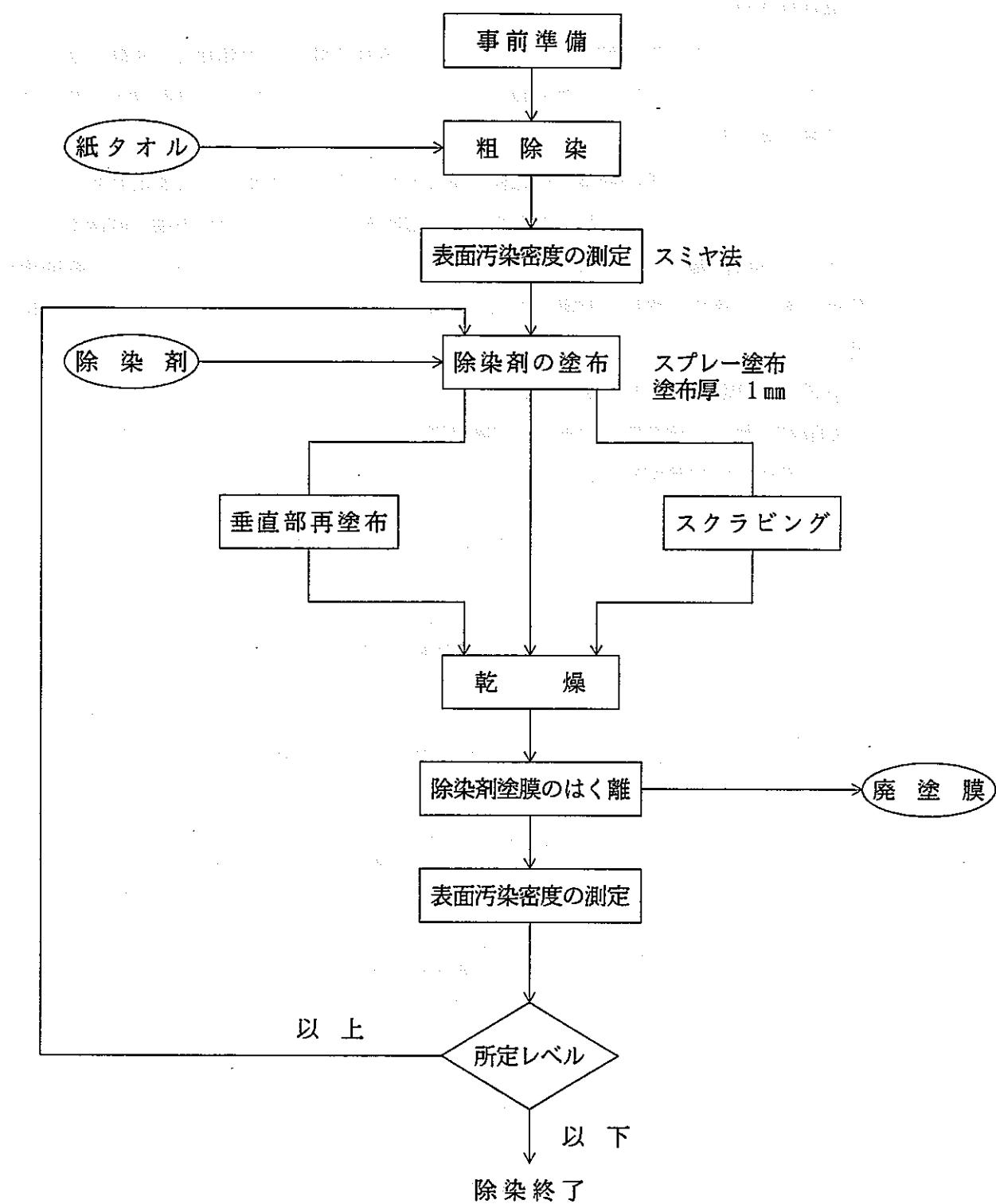


図-5 塗膜はく離除染法の手順

#### 4.5 解体撤去技術

グローブボックス等の解体は、プルトニウム等核物質から内部被ばくを防止するためにエアラインスーツを着装した作業員がグリーンハウス内へ入室し、切断解体工具を使用して直接作業で行っている。

グローブボックス等の解体手順は図-6に示すように、まずパネルを取り外した後、グローブボックス本体の天井板、側面板の順で切断解体してから内装設備の解体を行う。

大きな内装設備については、解体の効率化を図るためにグリーンハウス内に細断場所を別途設置し、専用の機器で切断する。その後、グローブボックス底板、架台等の解体を行う。

各部分の切断解体工具を表-2に示す。

切断解体物は、種類別に分類し、切断面等を養生した後、コンテナまたはカートンボックスに収納して保管廃棄する。

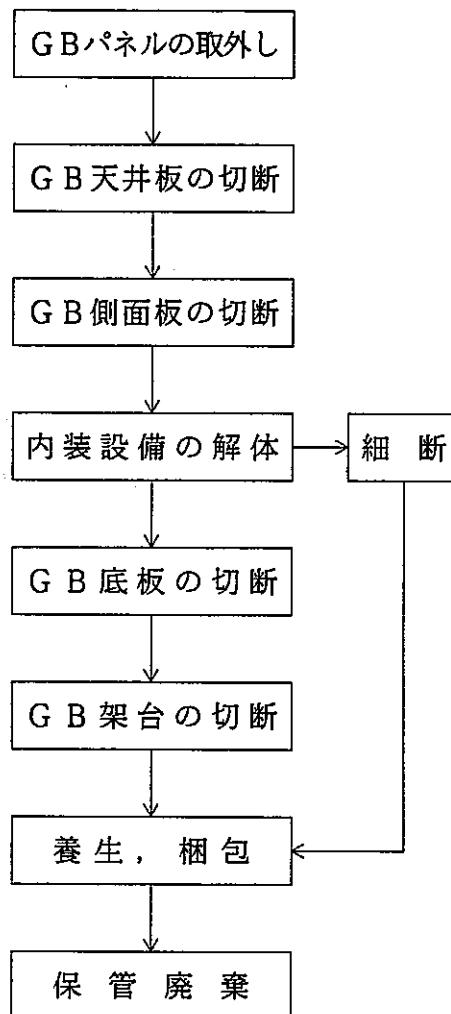


図-6 グローブボックス等の解体手順

表-2 使用する切断解体工具の例

切 断 部 分	切 断 解 体 工 具
G B 本 体	・電動ニプラ ・ローターバンドソー
内 装 設 備	・ローターバンドソー ・セーパーソー ・ジスクグラインダー
細 断 場 所	・高速カッター

#### 4.6 放射線管理

グローブボックス等の放射線モニタリングは、外部被ばくの低減、内部被ばくのゼロを目標とし、空気中プルトニウム濃度、表面密度、線量当量率について測定点を設けて測定する。一般的な測定点を図-7に示す。

測定点については、作業の進捗状況により位置を変更、作業場所での放射線状況を迅速に把握する。

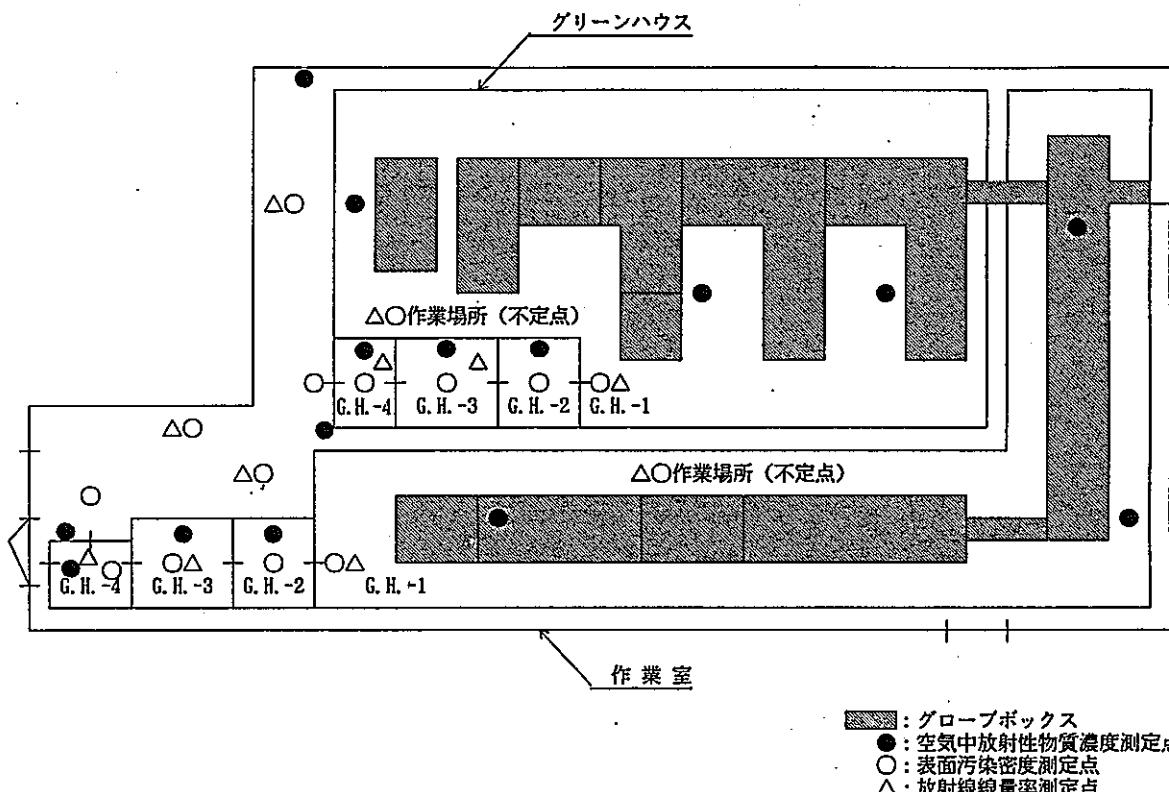


図-7 グローブボックス解体撤去時の放射線管理点

## 5. グローブボックス解体撤去技術開発の動向

以上に述べたように、プルトニウム施設におけるグローブボックスの解体撤去技術はすでに実用化のレベルに達しているが、今後、安全性の向上、経済性の向上及び廃棄物発生量の低減に向かって、以下のような技術開発が必要であると考えられる。

- (1) 防護具の改良
- (2) 鋼材の高速・遠隔切断装置の開発
- (3) グローブボックス内除染法の開発
- (4) 鋼材等の小型細断機の開発
- (5) 効率的な廃棄物収納方法及び容器の開発

さらには、廃棄物発生量の低減を図るため、グローブボックス全体を解体することなく不要な、あるいは老朽化した機器を撤去し、新しい機器を設置できるような概念のグローブボックスシステムの開発も実施していく必要がある。

また、将来の建物ごとの解体に備え、建物の床、壁等のプルトニウム汚染確認技術の確立も必要であろう。