



## シリーズ：「知識の伝承」をサイエンスする

# 第4回 放射線施設の廃止作業を 請け負う業者として



大木 雅仁

### 1. はじめに

当社における放射線施設の廃止措置に関する業務の請負は、1980年代終わり頃から、現在までに約250施設において実施してきた。この間、除染方法や汚染拡大防止のための放射線管理等、様々な試行錯誤を経て現在に至っている。

筆者が入社した2002年当時の廃止措置業務は、除染や汚染検査等の経験が積める稀な業務とされていた。入社して間もなく、これらの経験を積むことを目的として、約1年半の間に、複数施設の廃止措置に放射線管理要員として従事する機会を得た。それから約20年が経過し、放射線施設の廃止措置は稀な業務ではなくなり、先人の試行錯誤がまとめられた実務に役立つ参考資料もマニュアルとして刊行された。

当時の現場経験は、現場に出る機会の少なくなった現在においても、様々な場面に活かされており、現場でのOJTが知識や技術を伝承するうえでの基本であると考えられる。

本稿では、放射線施設廃止措置の代表的な事例として、非密封放射性同位元素取扱施設（非密封RI取扱施設）及び放射線発生装置使用施設について、すべての使用を廃止した場合の措置を行うにあたり、留意すべき事項について、当社における事例を交えて紹介する。

### 2. 廃止措置マニュアル

放射線施設の廃止措置は、関係法令の規定に則って行われるが、放射線施設の規模が大きくなると、通常の放射線管理体制では実施できないほどの作業量があることに加え、2002年当時は、1994年に日本アイソトープ協会より刊行された「研究分野における放射性廃棄物の取り扱い」を参考にしながら進めたが、汚染検査の一例が表として整理されていた

ものの、掲載情報が限られており、事業者に必要な知識と経験がない場合は、丸投げに近い形で専門業者に委託せざるを得なかったものと考えられる。このような場合、専門業者によって技術的要件（測定精度等）の格差が生じかねない状況があった可能性もある。

その後、廃止される放射線施設の増加を受け、2007年に日本放射線安全管理学会より「放射線施設廃止の確認手順と放射能測定マニュアル（廃止措置マニュアル）」が刊行され、2020年には、2010年に現在の放射性同位元素等の規制に関する法律（RI規制法）に取り入れられたクリアランス制度及び廃止措置規制強化等を反映した改訂版が刊行された<sup>1)</sup>。この廃止措置マニュアルには、放射線施設廃止措置の各段階について、念頭に置いておくべき考え方が網羅的に示されており、廃止措置の実務者に加え、監督者にも必読の内容となっている。

### 3. 廃止措置フロー

当社は専門業者として、廃止措置のうち放射性同位元素による汚染に対する措置を中心に業務を請負うことが多いが、廃止措置に着手するためには、廃止届（別記様式第32）、廃止措置計画届（別記様式第34）を届け出たうえで、廃止の日非密封放射性同位元素を所有している場合は、廃止の日から30日以内に譲渡し、又は廃棄を完了している必要がある。廃止の日を設定してから、30日以内に譲渡し、又は廃棄が完了できない事態も想定されることから、廃止の日までに完了しておくことが望ましい。また、放射性同位元素による汚染に対する措置（除染・汚染検査）の結果は、工程面と費用面（放射性汚染物に対する措置）にも大きく影響する。そのため、専門業者の立場として、**図1**に示したようなフロー図を作成し、必要に応じて見積仕様書に組

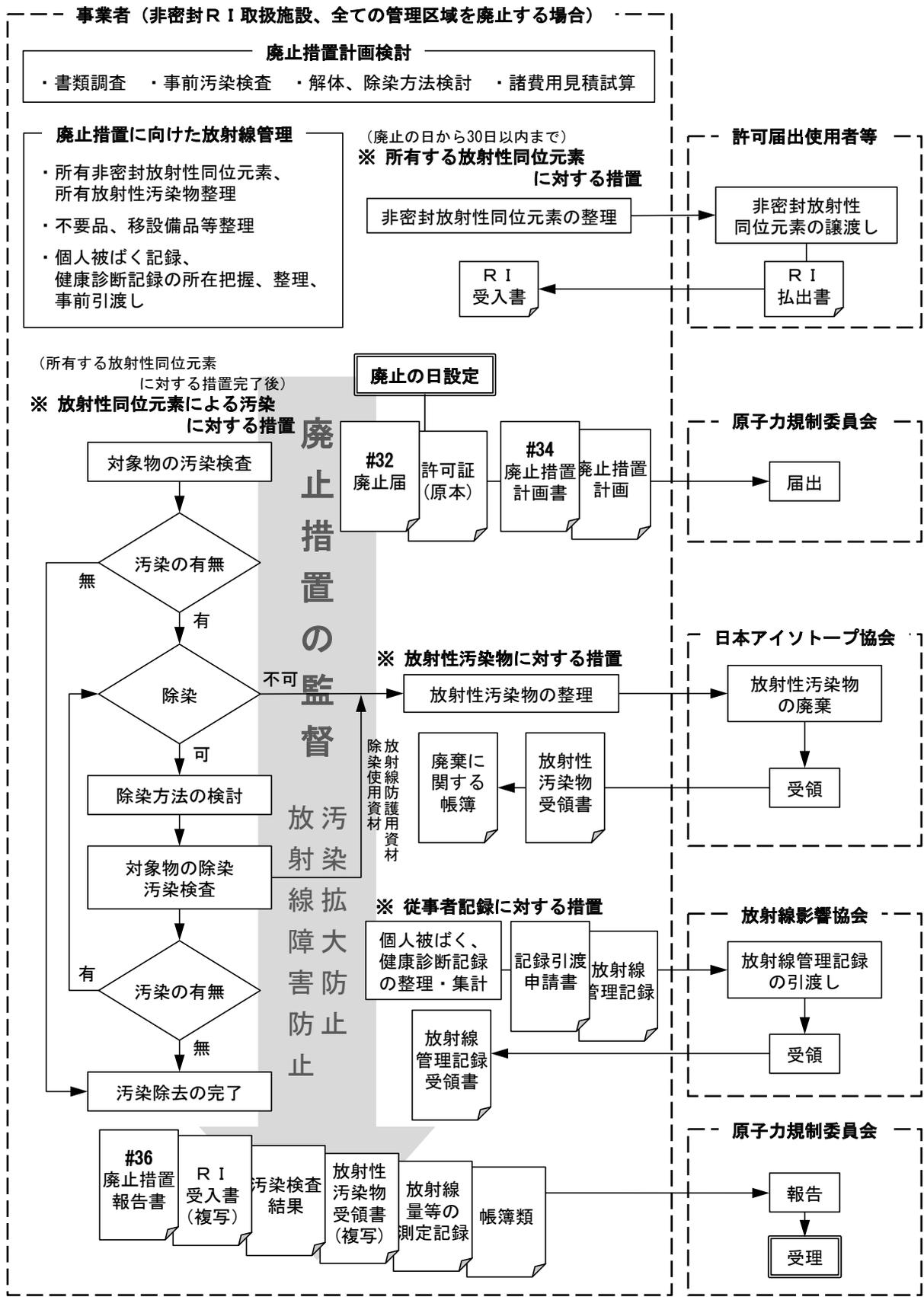


図1 非密封RI取扱施設における廃止措置フローの一例

み込み、事業者に廃止措置全体の流れを理解していただくよう取り組んでいる。なお、図1に一例として示したフロー図は、廃止の日を設定した時点で放射性同位元素を所有していない場合、放射線管理記録を同一法人の別事業所で引き続き管理する場合等、本図とは若干異なる場合がある。

## 4. 非密封 RI 取扱施設廃止措置に関する事例

### 4.1. 廃止措置計画の立案

放射線施設の廃止措置に要する総費用のうち、放射能汚染に対する措置（除染・汚染検査）に要する費用、放射性汚染物に対する措置（日本アイソトープ協会への引渡し）に要する費用の2つが極めて大きな割合を占める。これら2つの費用について、専門業者が一括で請け負うこととした場合、後者の費用の正確な見積りは困難であり、過度に保守的な見積りとならざるを得ないことから、専門業者の請負は、前者のみとなるのが一般的である。

この場合、トレードオフの関係にある除染作業に要する費用と放射性汚染物の引渡し費用について、除染可能なレベルの汚染が検出された対象物についても、除染を行わずに放射性汚染物とした場合、専門業者の要する費用は変わらず、事業者の負担する放射性汚染物引渡しに要する費用のみ重くなる。当社では、除染ができないほどの高レベルに汚染している対象物を除いて、2回除染を基本としている。2回除染後に有意な汚染が検出された場合についても、除染作業に要する諸費用（作業費用と拭き取り等に使用する除染資材の放射性汚染物引渡し費用）と除染を行わず放射性汚染物として引き渡す費用を比較した結果、2回以上の除染を実施する場合がある。

これら廃止措置に要する諸費用の見積りは、放射線施設の稼働が終了しないうちに行われるが、当社の場合、除染・汚染検査に要する費用見積りに加えて、放射性汚染物として日本アイソトープ協会への引渡すために要する費用についても、試算結果を示すこととしている。除染・汚染検査によって発生する放射性汚染物引渡しに要する費用（排気浄化装置に取り付けられているフィルタを含む現有の放射性汚染物を除く）は、多量に放射性汚染物が発生する浸透汚染等がないことを条件とした場合、除染・汚染検査に要する費用の半分程度を見込んでおけば十分で

ある事例が多い。

### 4.2. 実験備品・器具の整理

実験備品や器具について、使用履歴を把握していない専門業者が汚染検査を実施すると、多額の費用と時間を要することから、廃止措置実施前に放射線管理の延長線上で実施可能な範囲内で汚染検査していただくことを推奨している。その際、汚染レベルが高いと思われる備品・器具、内容物が不明な物を安易に処理した結果、汚染を拡大してしまい、かえって費用増となる場合もあることから、対応について、日本アイソトープ協会や専門業者に相談して欲しいことを申し添えている。

### 4.3. 特定化学物質を念頭においた解体

排気ダクトや排水管の解体は、汚染の拡大を最小限とするため、フランジ部分で分割するが、継ぎ目に用いられているガスケットやパッキンにアスベストが含まれている場合、フランジ部分を残して、機械的に切断する必要がある。特に、天井裏で切断する場合は、火気養生に加え、汚染拡大防止養生にも注意を払う必要がある。

### 4.4. 廃止措置に要する工程の確保

廃止措置は、対象物に有意な汚染が認められた場合、除染後に再度汚染検査を実施するといった反復作業の集合であることに加え、専門業者においても複数施設の廃止措置が重複した場合、従事できる放射線管理要員の確保が難しくなる。特に、大規模施設の場合、現場における汚染検査終了後、綴じ幅8cm程度のファイル2冊分の汚染検査記録を取りまとめるのに、4週間程度を要した例もある。このことから、専門業者として余裕を持った工程の確保をお願いしたい。要する工程は、備品・器具の残存量、汚染レベルによって異なるが、管理区域床面積300m<sup>2</sup>程度の施設でも、除染・汚染検査着手から廃止措置完了まで余裕をもって3か月程度の期間が確保されていることが望ましい。床面積1,000m<sup>2</sup>超の施設では、半年以上の期間を要した例もある。

### 4.5. 放射線管理記録の定期的な引渡し

被ばく線量及び健康診断結果の記録に関する措置（放射線影響協会への引渡し）について、長い歴史を有する施設では、膨大な作業量となることもあるので、通常の放射線管理体制が整っているうちに定期的な整理・引渡しをお願いしたい。事例として、放射線施設の廃止措置が決定したものの、記録の所

在把握・整理をしていなかったために、放射性同位元素による汚染に対する措置（除染・汚染検査）に要する以上の期間を要した例もある。

## 5. 放射線発生装置使用施設廃止措置に関する事例

放射線発生装置のうち、放射線治療用電子リニアックについては、2014年にクリアランス及び放射化物に関する医療関係学会等団体合同ワーキンググループが取りまとめた放射線治療装置における放射化物の管理に関する学会標準<sup>2)</sup>が作成され、事業者の管理下において、適切な廃止措置を行うことができるようになった。

近年、陽電子放出断層撮影（PET）放射性核種製造用小型サイクロトロンを保有する放射線施設の廃止措置が増加している。小型サイクロトロン保有施設の廃止措置では、加速粒子を標的に照射させるまでの過程で発生した2次粒子によって放射化した放射線発生装置本体・周辺機器、室内の躯体（床・壁・天井）を放射性汚染物として除去する必要があるが、非密封RI取扱施設と異なり、拭取りや水洗によって対象物から除去できないことから、多量の放射性汚染物が発生する。なお、事業者が小型サイクロトロンについてクリアランスを行う際の懸案事項について、日本アイソープ協会において、検討課題が取りまとめられている<sup>3)</sup>。

小型サイクロトロン保有施設の廃止措置計画立案にあたっては、サイクロトロンに自己遮蔽体が備わっているかどうか、放射化物範囲を決定するための資料として、サイクロトロンの図面、運転記録が残されているかが極めて重要である。

小型サイクロトロン保有施設の廃止措置については、多額の費用を要する事例が多いことから、早期に概算見積等を取得し、会計上の処理として資産除

去債務の計上を検討すること、放射化物として一部の躯体を除去する場合は、施工計画の綿密な検討のために、廃止措置計画検討から廃止措置完了まで、少なくとも1年半程度の期間が確保されていることが望ましい。

## 6. 最後に

2020年版廃止措置マニュアルは非常に充実した内容となっているが、それでもなお、放射性汚染に関する有益な情報やデータが、複数の放射線施設を有する事業者や、当社のような専門業者には、相応の経験と技術がノウハウとして蓄積されていると考えられる。

しかし、いずれ廃止措置は減少に転じ、将来は実施される機会が少なくなってくると考えられる。繰り返しになるが、現場でのOJTが知識や技術を伝承するうえでの基本であるとの考えに変わりはなく、可能な限り、共有することが重要であると考えられる。

当社は、廃止措置関連技術の高度化、ノウハウの蓄積、改善・効率化に取り組んでおり、業界への貢献に努めたいと考えている。

## 参考文献

- 1) 放射線施設廃止の確認手順と放射能測定マニュアル、日本放射線安全管理学会（2020）
- 2) クリアランス及び放射化物に関する医療関係学会等団体合同ワーキンググループ、放射線治療装置における放射化物の管理に関する学会標準（2014）
- 3) 柴田徳思 *et.al.*, 放射化物に係るクリアランス検討委員会報告書の概要, *Isotope News*, **747**, 19-21, (2016)

((株)日本環境調査研究所 営業部 営業第一課)