

名古屋大学アイソトープ総合センター改築に係る放射線施設の廃止、新設、申請、工夫点について

○小島 久^{A)}、近藤真理^{A)}、柴田理尋^{B)}

^{A)} 共通基盤技術支援室 環境安全技術系

^{B)} アイソトープ総合センター

概要

名古屋大学アイソトープ総合センターは、名古屋大学の中心的、非密封・密封放射線施設であり、全学の共同利用施設である。当センターは、地下埋設排水管のある老朽化した平屋建て部分を廃止し、施設の全面改築(地下1階、地上4階建て)を行った。改築にあたり行った原子力規制委員会への変更承認申請、放射線施設廃止、新施設における工夫などを紹介する。



写真1. RI 実験棟

1 改築の概要

名古屋大学アイソトープ総合センターは、増改築を重ね施設が建設されており、複数の独立した建物、放射線管理区域から成っていた。改築は、約半分の面積となる平屋建ての旧館と別館を取り壊し、跡地に RI 実験棟を建設した。その間に残る半分の5階建ての新館で、一般利用、実習利用、講習等通常通りのセンター業務を行い、RI 実験棟完成後、全施設を RI 実験棟へ引っ越した。改築は図1の手順で行った。

	新館のみでの運用体制へ移行				旧館、別館 廃止		RI実験棟建設				RI実験棟での 運用体制構築			新館廃止 (平成30年度予定)			
施設利用 体制	新館、旧館、別館で RI利用				新館でRI利用						移行期間 RI実験棟利用開始			RI実験棟で RI利用			
法令作業	変更申請		排水 管切替		廃止措置		変更申請						変更申請		廃止 措置		
作業内容・事項	変更申請書を作成し申請	原子力規制委員会変更申請承認	旧館、別館の設備・利用者を新館へ引越	切替用の排水管構築	旧館、別館の汚染検査・除染	旧館、別館の取り壊し	取り壊した跡地にRI実験棟を建設	変更申請書を作成し申請	原子力規制委員会変更申請承認	放射線障害防止法に基づく施設検査合格	RI実験棟完成	設備試運転/什器購入/運用体制構築	利用者、設備を新館からRI実験棟へ引越	RI実験棟稼働	新館廃止の変更申請書を作成し申請	原子力規制委員会変更申請承認	新館汚染検査・除染

図1. 改築の流れ

2 改築に係る RI 実験停止期間の最短化

改築の際は、施設の使用ができない日が生じやすい。また放射線施設は、原子力規制庁が所管する放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律（放射線障害防止法）で規制されており、施設を変更する場合はあらかじめ原子力規制委員会へ申請し許可（承認）を得た後、施設検査に合格する必要がある、施設を使用できない期間が発生しやすい。本改築では施設の利用、RI 実験をできない日を出来るだけ少なくするため、承認申請、施設の切替を図1の手順で行った。これにより RI 実験の停止は、排水管経路変更切替日1日、引き込み電源切替1日の2日間のみとすることが出来た。

建物概要

地下1階、地上4階建て
 建物面積：751m²
 延床面積：3,105m²
 管理区域面積：約2,000m²
 1階：汚染検査室
 2階～4階：非密封実験室
 各階に貯蔵室、3階に保管廃棄室

管理区域

- 管理区域
- 24時間系常時排気室
- 24時間系人感センサーによる排気室
- 各階系 人感センサーによる排気室
- 各階系 人感センサーによる排気室
- 各階系 人感センサーによる排気室

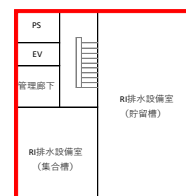


図2. R1実験棟平面図

3 施設の承認条件と構造の工夫

3.1 施設の承認条件

放射線障害防止法は申請書に、全許可核種の全許可量を使用した状態でも安全が確保されるよう、放射線の量、排気排水の濃度が法令規制値以下になるよう施設設計、計算証明することを求めている。許可核種、許可量が多くなると、最大使用時の放射線量、放射能濃度が高くなり、許可取得が難しくなる。当施設は名古屋大学全体の共同利用施設であり、種々の実験が出来るよう非密封同位元素150核種の使用許可を得ているが、改築後もこれを維持するため非密封150核種の内、同時使用を50核種に制限することにより、多核種の許可と遮蔽計算上の使用量低減を両立させた。

3.2 施設の構造

許可核種、許可量を多くすると、管理区域外、施設外への放射線量が多くなる。これを防ぐために、線源を保管する貯蔵室と保管廃棄室を建物の中心部に、また階下も管理区域となるよう配置し、線源から管理区域境界までの距離と、コンクリート壁による遮蔽を確保した。

RI 排水が管理区域外へ漏れた場合、放射性物質の漏えいとなる。構造上の対策として、階下が非管理区域となる場所の排水管は2重管構造として漏水を防ぎ、さらに漏水検知機能を付与した。



写真2. 原子力規制委員会への変更承認申請書、廃止に伴う措置の報告書

非密封放射線施設は、管理区域外へ放射性物質が出ないように、全使用水を貯める貯留槽、新鮮空気で換気する給排気設備を設置する。新 RI 実験棟は全設備を屋内設置することにより腐食を防止し長寿命化を図った。また貯留槽の3槽は、全て貯留希釈槽として作り、承認を得て、どの槽でも希釈、排水が出来るようにし、管理の利便性を向上させた。

4 管理設備の工夫

4.1 人感センサーによる給排気制御

非密封放射性物質を取り扱う部屋は、内部被ばくを防止するため、新鮮空気で給排気するよう定められている。しかし排気とともに部屋の熱が排出されるため冷暖房に多額の経費がかかる。これを緩和するため、人感センサーで人を検知し、その区域の実験室のみ給排気設備を自動で ON/OFF する構造とした。これにより、安全（確実な給排気稼働）と省エネルギー（不要時の給排気停止）を両立した。



写真3. 空調制御システム制御画面

4.2 RI 在庫管理・出入管理システムの連動

管理区域は、出入りを管理し記録する必要がある。放射性物質は、その使用、保管、廃棄等を日々管理し記録する必要がある。当センターではこれを行う出入管理システムと RI 在庫管理システムを連動させることにより、確実な記録と管理が出来るように工夫している。

① 確実な RI 利用記録作成と貯蔵室のセキュリティ

出入管理の個人カード読み取りにより、RI 在庫管理利用者端末に、入力者が所属する研究室が保有する RI 情報を表示し、コンピューターの表示に従う選択とその日の取扱予定量入力のみで記録が作成される。記録作成者は、取り扱う RI が貯蔵されている貯蔵庫に入室出来るようになる。これにより、確実な記録作成と貯蔵庫のセキュリティを実現した。

② 汚染検査実施と管理区域退出許可の連動

非密封放射性物質を取り扱う施設は、実験者の体に放射性物質が付着する（汚染する）可能性があり、管理区域からの退出時に汚染検査をする必要がある。手・足・体の汚染を測定するハンドフットクロスモニター(HFC)を出入管理システムと連動させることにより、HFC で測定し、無汚染の場合に退域許可(汚染検査室扉開)となるようにした。また HFC 測定値を出入管理システムで記録し、利用者への負担なく管理できるようにした。

4.3 利用状況の把握、表示

センター出入口、管理区域出入口、各階階段出入口に出入管理システムのゲートが有り、放射線安全管理室からどのフロアに誰が居るかを出入管理システムで把握出来る。また給排気を制御する人感センサーの反応の有無により、どの部屋に実験者が居るかを空調制御システムから把握出来る（写真3）。利用者向けにも、管理区域入口の大型ディスプレイにフロア別の滞在者数と（写真4）、空調稼働場所（実験者在域場所）を表示し、緊急時の対応等にも利用できるように工夫した。

0001 BF排水設備室	0人	0303 3F保管廃棄作業室	0人
0101 玄関/館内	0人	0304 3F保管廃棄室	0人
0103 1F管理区域	0人	0401 4F管理区域	0人
0203 2F管理区域	0人	0402 4F貯蔵室	0人
0204 2F貯蔵室	0人	1101 X線実験棟	0人
0301 3F管理区域	0人		
0302 3F貯蔵室	0人		

写真4. 在域者数表示

4.4 管理の IT 化

管理機器はの電子制御化を進め、放射線安全管理室で制御、管理できるようにした。(写真5)

① 各実験室の負圧を管理室で監視

管理区域は、汚染した空気が広まらないよう陰圧制御する必要がある。給排気稼働時、管理区域内の各室は廊下に対し陰圧にあるように設計し、これを監視する差圧計を設置した。(写真6) 圧力異常時には部屋入り口に警報ランプが点灯し、管理室にアラームが出る。

② 各室エアコンを管理室で集中制御

管理区域の各室は、室内温調の補助と測定機等無人時も稼働する装置のために、給排気設備とは別にエアコンを設置した。エアコンは管理室で集中制御できるため、消し忘れ防止のための定時停止、設定温度変更等が可能となっている。

③ 人感センサーによる自動照明

④ 無線 LAN を管理区域廊下に設置し、持ち込み PC で自由に接続できる環境を整えた。

⑤ 各配電盤に電力メータがあり、各室の電力使用量が把握できる。



写真5. 制御サーバ群



写真6. 実験室差圧監視盤

5 まとめ

これらの工夫により、利用者にとっては安全で使いやすく、管理者にとっては省手間で確実な管理、そして省エネルギーと、すべてを兼ね備えた非密封放射線施設を作ることができた。学内の中心的 RI 施設として、いっそうの利用を進めていきたい。

本施設は、大竹太規氏、安田和代氏、湯野顕光氏、山下康平氏をはじめとする名古屋大学施設管理部の皆様と協力し、改築しました。深く感謝致します。