

ラジオアイソトープ処理施設の 施工報告

坂元 幹夫*
Mikio Sakamoto

1. はじめに

近年の医療検査技術の発展により、ラジオアイソトープ（以下RI）を用いた内臓や骨等の検査機器が病院で使用されるようになった。これに伴い、RIに汚染された排水や排気を処理設備が必要不可欠となった。また、RI設備を有する建物の改築の際には、RI被爆の回避を主眼とした施工方法を採用しなくてはならない。

今回、RI設備の移設に伴う病院の増築工事を行ったので、RI処理施設の概要および施工上の注意をここに報告する。

2. 工事概要

工 事 名 称 熊本地域医療センター
医師会病院増・改築工事
工 事 場 所 熊本市本荘5丁目16番10号
設計・管理 (株)日総建
工 期 平成11年7月1日～平成13年3月31日
建 築 面 積 790.03m²（全体面積2219.85m²）
延 床 面 積 5265.80m²（全体面積14302.09m²）
階 数 地下1階，地上6階，塔屋1階

3. RI管理区域の諸条件

(1) 室条件

室条件を表-1に示す。

表-1 室条件

利用方法	非密閉		
	温度	16℃～30℃	
温湿度条件	湿度	60% 結露しない事	
	室名	床面積	換気回数
換気回数	体外計測室	48.0m ²	11回/h
	準備室	18.8m ²	11回/h
	貯蔵室	3.6m ²	13回/h
	保管破棄室	7.5m ²	18回/h
	汚染検査室	15.7m ²	11回/h
	検査室	19.7m ²	20回/h

(2) 適用法令

適用される法令として、

- ①医療法（厚生労働省）
- ②放射線障害防止法（文部科学省）
- ③電離放射線障害防止規則（基準監督署）
- ④建築基準法

がある。

4. RI処理設備

(1) システムフロー

①排水系統フロー（図-1）

RI汚染水は主に使用器具の洗浄水（0.1m³/日）で、自然流下にて前置槽に導入され、その後、貯留槽、希釈槽にて長時間滞留、自然減衰を繰り返した後、下水道に放流される。なお、所定の濃度以下に達しない場合は、貯留槽へ返送または市水による希釈後、濃度を確認して下水に放流される（希釈槽に水モニター装置有り）。

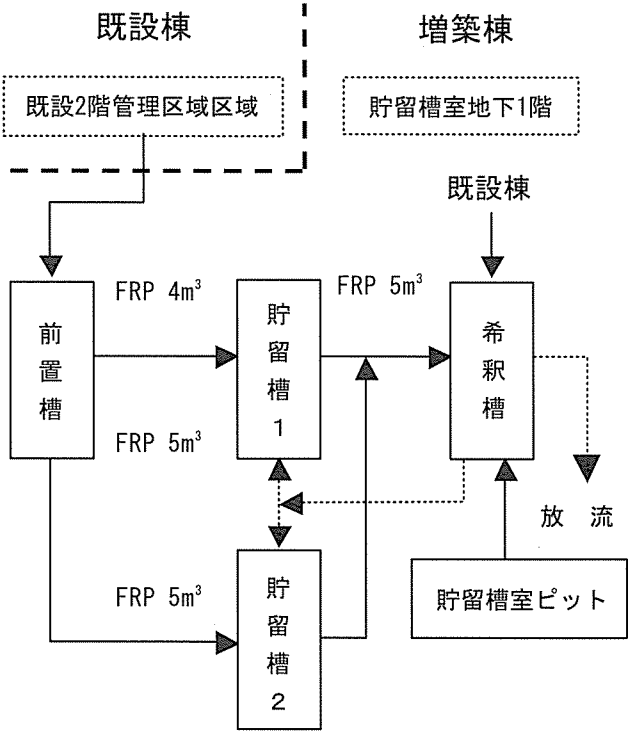


図-1 排水の処理フロー

②排気系統フロー（図-2）

管理区域内各室で使用後のRIに接触した空気は、ダクトを介して送風され、屋上階設置のフィルター・ユニット（3層：アブソリュート・グラスウール・チャコールフィルターで構成）で濾過された後、大気に放出される。

*九州支店設備部設備課

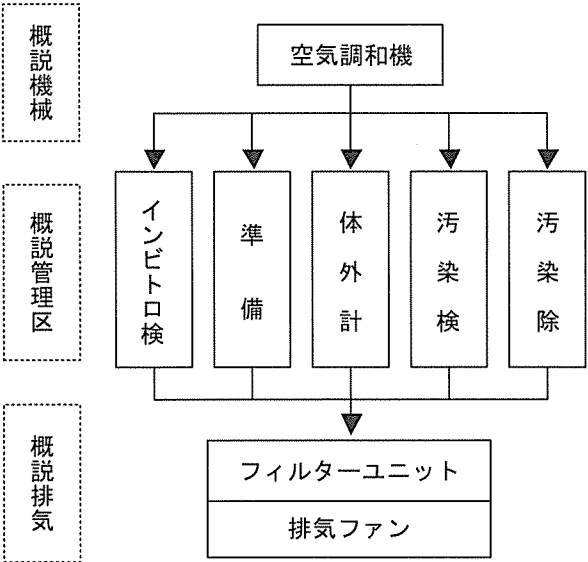


図-2 排気処理フロー

(2) 排水・排気の放流状況（推定）

放流濃度基準値は、排出基準値が一番厳しいヨウ素（¹²³I）を基準とし、各施設毎に値を設定している。許容濃度の約50%を設定値としており、当施設では、50CPS（カウント/秒）に設定されてる。なお、設定値を超える値が検出した場合は、監視盤より警報が出て管理者に知らされる。

8月の測定値を表-2に示す。測定値は設定値の一割前後の値で、自然界の値に近く、問題にならないと判断される。これにより、槽容量や排気容量の設定が十分であり、かつ、理論通りに各機器が機能していることを計測を通して検証された。

なお、水・空気中の濃度限界値はヨウ素（¹²³I）の場合、空気中濃度限界 8×10^{-2} Bq/cm³水中濃度限界 8×10^{-6} Bq/cm³で規制されており、備えつけの換算表で測定値（CPS）をBq/cm³に換算して比較される。

表-2 放流基準設定値

	設定値	自然界の値	検出値
空気中濃度	50.0	3.0	3.2
水中濃度	50.0	2.5	2.5

5. 施設改修時

(1) 施設改修時の作業手順

施設改修時の手順は以下の通りである。

- ①個人毎にフィルムバッジ・ポケット線量計等の携帯を行う。
- ②防護衣服を着用する
- ③作業着手前に部屋もしくは当該機器の放射線量の測定を行う。（サーベイメーターにて計測）
- ④作業

⑤作業終了時の被曝線量の確認

廃棄物（ウェス等も）の処理は、線量測定後、被曝していない場合は通常の処分、被曝している場合は病院に全てを引き渡し、病院側が処理する。なお、病院は日本アイソトープ協会に被曝物の全量を引渡し、処理を依頼する（同協会は定期的に収集車を全国に巡回させている）。

(2) 施設改修時の放射線量測定値

第1回測定は既設タンク移設時（測定箇所12点）に行い、放射線測定値は0.5～4.0CPS、第2回測定は既設RI槽室解体時（測定箇所23点）に行い、放射線測定値0.0～5.5CPSであった（合計35点、内訳：タンク外面4槽 16点、建物内壁・床19点）。

測定方法はふき取り方式で、ふき取り面積100cm²、ふき取効率10%、測定時間2分とした。測定線種はβ・γ線、測定計器は薄窓付ガスフロー型バックグラウンド放射能測定装置（Aloka LBC-453）を用いた。

2度の測定結果とも、測定基準値の6.0CPS（検出限界係数率）を下回った。この値は自然界の値と同程度であり、作業従事者への影響は無いものと判断をした。なお、検出限界係数率6.0CPSを下回る数値であるため、表面汚染密度の数値は出なかった。

6. おわりに

今回、病院に付随したRI処理施設の施工を行った。竣工後の処理施設の排水、排気の放射線は排出基準を下回っており、処理施設が十分に機能していることを検証した。これにより、設計・施工が適正に行われたことを確認した。また、施工時においても、作業手順を遵守することで、作業員の被曝をさけ、安全に施工することができた。

なお、放射線障害防止法は昨年10月に、法令の改正（発令日：平成12年10月23日、適用日：平成13年4月1日、既設備猶予期間：平成15年3月31日）が行われた。このため、各施設のヨウ素（¹²³I）の設定値は新基準への対応のため、見直しが迫られているとのことである。今後、この種の改修が増えるものと考えられるので、本報が今後の施工の参考になれば幸いと考える。