



## 年次大会ポスター発表紹介 優秀ポスター賞 目視で確認できない排水設備の定期的な点検方法 についての検討



北 実

### 1. はじめに

施設設備は使用状況による摩耗や損傷，材料の経年変化，更には地震等の要因により劣化することが考えられる。これらの変化は，放射線施設において安全問題に直結することがあるため，日常的又は定期的な点検の実施や計画的な改修が必要である。また，法的にも基準適合義務が課されているため，点検は必須である。

鳥取大学鳥取地区放射線施設では排水設備の定期的な点検として，目視による点検を実施してきた。しかし配管の中には目視が困難な箇所が存在するものの，これについては以下の理由から点検対象外としていた。

- ① 配管がすべて管理区域内に設置されていること
- ② 屋外（管理区域内）を通る配管は防水鉢内を通り，上蓋がシールされているため，点検時にシールを剥がすことで防水性を損なう可能性があること

また，ファイバースコープによる排水管内部の検査を検討した際に，その費用が定期的には高額であったことから保留していた。

しかし2024年4月に実施された立入検査（放射性同位元素等の規制に関する法律第43条の2第1項）の際，事前質問票で「目視で確認できない場所に設置されている排水設備を定期的に点検しているか」との質問を受けた。これを契機に，目視が困難な箇所を含めた排水設備の定期点検方法について改めて検討を行った。

### 2. 方法

作業室の流し台から水道水を流し，排水設備の導入槽に流入する水量と比較した。流し台から流す水道水の量は，体重計（HBF-361 オムロン体重体組成

計，オムロンヘルスケア（株））を用いて10kg=10Lとし，10Lずつ測定した。導入槽（容量1m<sup>3</sup>）に流入する水量は，導入槽に設置された水位計（FL-C001 ガイドパルス式レベルセンサ，（株）キーエンス）の変動を基に計測し，1%=10Lとした。計量の際の体重計の誤差は，1回当たり±200gであり，100Lを計量するために10kgを10回計量して行ったため，100L±2Lとなる。水位計の指示値は，管理室に設置した中央監視装置（MSR-3000 ALOKA 放射線中央監視装置，（株）日立製作所）の表示値を用いた。流し台で流した水が配管を流れて導入槽に到達するまでの時間を考慮し，中央監視装置の値は排水後およそ5分を経て読み取った。なお，水位計の分解能は1mmだが，導入槽内での設置位置や汚れの付着による影響があり，誤差の定量化は困難であると判断した。

検討の対象とした施設は地上2階建てで，14の作業室を有する。排水設備に関する図面を確認したところ，4つの実験室にある流し台を確認することで目視が困難な配管の状況を点検できる構造となっていた。このうち，1階と2階のそれぞれ1箇所の流し台について検討を実施した。

### 3. 結果及び考察

いずれのケースでも，排水を開始してから30Lまでは水位計の変動が確認されなかった。しかし，それ以降は排水量と導入槽への流入量に相関が見られた（図1）。

30Lまで水位計の変動が見られなかった原因として，使用頻度の低い作業室からの排水経路では，U字管部分等本来は水が滞留している配管の一部が干上がっており，この部分に水が一時的に滞留した可能性が考えられる。このため，導入槽の水位計指示値に反映されなかったと推測される。

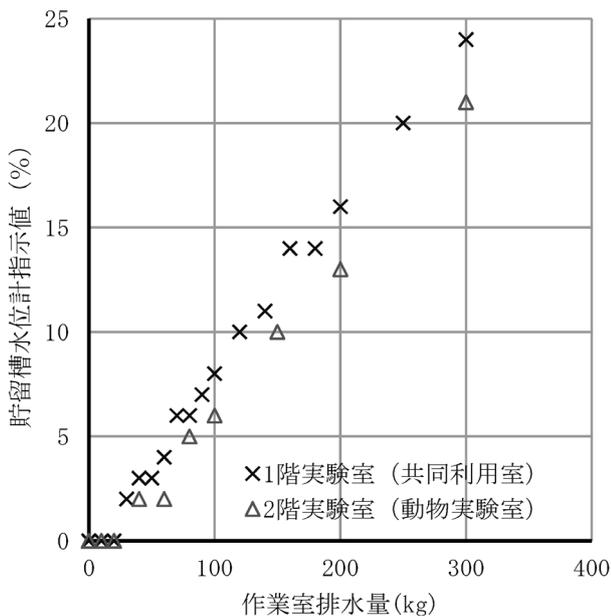


図1 排水量と導入槽流入量の比較

1階共同利用室からの排水 (×) と2階動物実験室からの排水 (△) 排水量 (kg) と貯留槽への流入量 (%)。排水量と流入量の比率を求める際には、10 kg = 10 L = 1%として計算した

流し台からの総排水量が100~200 L、200~300 Lの時、導入槽水位計の指示値の上昇はそれぞれ7~8%及び8%であり、排水量100 L当たりで水位計の指示値に1%の差が生じた。この結果を基に計算すると、1 m<sup>3</sup>の容量を持つ導入槽において水位計1%は10 Lに相当するため、20~30 Lの水が導入槽にたどり着いていないことになる。しかしこの間、目視できない1階と2階の間の配管に合計40~60 Lの水が溢れていたと仮定すると、1階に水漏れが生じないことは考えにくい。このため、この差異は、導入槽内の水位計の指示値と実際の流入量の間が生じた誤差や、体重計を用いた排水量測定誤差によるものと考えられる。

一方、総排水量50 L以上の計測では、流し台からの排水量と導入槽の水位計の推移に明確な相関が見られた。このことから今後、100 Lの排水に対して水位計の推移が7%を下回る場合、配管に何らかの問題が生じていることが示唆される。

#### 4. 結論

排水量と導入槽への流入量を比較することで、目視が困難な箇所を含め、排水が正常に導入槽へ流入

#### 別紙 (排水設備の点検)

点検日 2025年 11月 12日 実施者 〇〇〇〇〇〇〇〇

#### 方法

1. 排水設備図面より、全ての排水管を通る流し台のある実験室を判断する。
2. 点検を実施する流し台からおよそ60 Lの水道水を排水し、流し台の流れ具合に異常がないか確認する。
3. 30分後、中央監視装置にて導入槽の水位を記録する。
4. バケツに体重計を使用して10 kgずつ水道水を測り、流し台から排水する。排水は合計100 kg行う。
5. 30分経過後、中央監視装置より導入槽の水位を確認する。

#### 結果

##### ○対照実験室 (方法1)

動物実験室、遺伝子実験機器室、強度利用室、暗室

##### ○流し台の流れ具合 (方法2)

スムーズに排水は流れた。

流れにくい、もしくは流れない。

##### ○導入槽水位

	点検開始時 (方法2)	点検終了時 (方法3)	増加量	前回点検時の 増加量
水位 (%)	11	19	8	8

#### 判定

適  否 状況 ( )

#### 処置

特になし

その他 ( )

図2 排水設備の点検表

点検表は6か月に一度行う自主点検の項目に加えることを想定して作成した。点検時に水位増加量以外にも、排水がスムーズに流れるかどうかについても観察を行い、漏水以外にもゴミ等による狭窄等が生じていないかも点検できるようにした

していることを確認できる点検手法を確立した。この結果をもとに点検表(図2)を作成し、半年ごとの点検を実施・記録することで、排水設備の健全性を継続的に確認することが可能となった。この点検は低コストで特別な技術を必要としないため、他の施設でも容易に導入できると考えられる。

ただし、漏水にまで進行していない配管の老朽化や、計測機器の誤差範囲での少量の漏水、軽微な狭窄等の検出は難しい場合がある。そのため、過去の点検結果と慎重に比較し、異常が確認された場合には専門業者による精密な点検を速やかに実施することが重要である。

(鳥取大学研究推進機構)