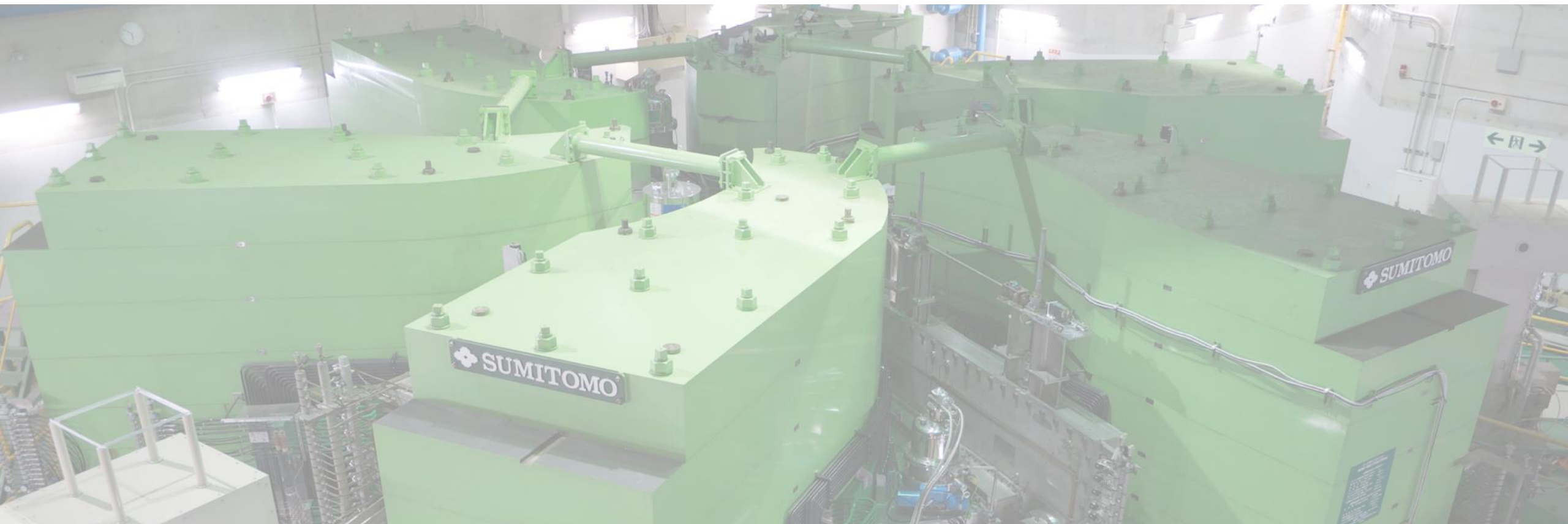


令和6年度 RCNP放射線業務従事者 再教育

RCNP
大阪大学 核物理研究センター



放射線科学基盤機構／RCNP放射線管理室

鈴木 智和

今年の教育訓練のテーマ

管理区域の基本の再確認

- 外部被ばくの測定とバッジの取り扱い
- RCNPの放射線管理区域
- 第1種管理区域からの退出時の測定の方法
- 昨年度のヒヤリハット事例
- その他(連絡事項)

登録された放射線業務従事者のみが利用可能なリンクです

理解度チェックテスト

外部被ばくの測定と バッジの取り扱い

管理区域内での外部被ばくの測定(1)

- 放射線業務従事者は管理区域内において、長瀬ランダウア社製ルミネスバッジまたは千代田テクノル社製ガラスバッジを使用して、外部被ばくの測定を行わなければならない。ポケット線量計は法令の適合基準を満たしていないので、放射線業務従事者の外部被ばくの測定には使えない。
- 共同利用者(大阪大学所属者を除く)にもルミネスバッジを発行する。RCNPが発行するルミネスバッジを携帯してRCNPの管理区域に立ち入る。
- 大阪大学の放射線業務従事者は所属部局のルミネスバッジまたはガラスバッジを使用して外部被ばくの測定を行う。

管理区域内での外部被ばくの測定(2)

- すべての放射線業務従事者は大阪大学が発行したルミネスバッジまたはガラスバッジを使用する。
- 共同利用者(大阪大学他部局所属者を除く)の所属機関のバッジについては所属機関の指示に従うこと。
- 共同利用者(大阪大学所属者を除く)にはバッジの個人報告書を2部送付します。必要に応じて、1部を所属機関の線量管理担当者に提出してください。



注) RCNP放射線管理室は (DUPLICATE)と書かれた方を所属機関に提出用と思っていますが、間違っ (DUPLICATE)と書かれていない方を提出してしまっても問題ありません。

外部被ばく線量測定算定個人報告書

測定・算定日: 2024年06月20日 事業所番号: 03390 所属: 所属
適用期間: 2024年05月01日 ~ 2024年05月31日 個人番号: 00504 性別: 男

バッジタイプ	着用部位	注記	測定値区分	測定値: 線種及び積算					四半期計		半年度計		
				X・γ線	β線	熱中性子	高速中性子	X・γ線	合計	M数	合計	M数	
SG	胸部		H1cm H70μm	M					M	M	2	M	2
				M	M				M	M	2	M	2

自分で保管

算定値	今回	1ヶ月計	M数	集計項目		5年累計	M数	累計	M数
				半年度計	M数				
実効線量	M			M	2	M	2	0.1	193
等価線量	M			M	2	M	2		
皮膚線量	M			M	2	M	2		

2024/9/5

外部被ばく線量測定算定個人報告書

測定・算定日: 2024年06月20日 (DUPLICATE) 事業所番号: 03390 所属: 所属
適用期間: 2024年05月01日 ~ 2024年05月31日 個人番号: 00504 性別: 男

バッジタイプ	着用部位	注記	測定値区分	測定値: 線種及び積算					四半期計		半年度計		
				X・γ線	β線	熱中性子	高速中性子	X・γ線	合計	M数	合計	M数	
SG	胸部		H1cm H70μm	M					M	M	2	M	2
				M	M				M	M	2	M	2

所属機関の線量管理担当者に提出

算定値	今回	1ヶ月計	M数	集計項目		5年累計	M数	累計	M数
				半年度計	M数				
実効線量	M			M	2	M	2	0.1	193
等価線量	M			M	2	M	2		
皮膚線量	M			M	2	M	2		

RCNPでのルミネスバッジの受け取りと返却



共同利用者のバッジは常時用意していないので、RCNPへくる前に必ず連絡する→

登録された
放射線業務
従事者のみ
が利用可能
なリンクです

未使用バッジ

月末にこの段にあるバッジは測定されない

毎月1日から使用する

月が変わったら速やかに返却する

* 毎日ここに返却することを推奨

使用中・使用済みバッジ

月末にこの段にあるバッジは測定される

月末に1人でも返却しないと、測定が遅れるだけでなく事務量が増えます

RCNP発行バッジのRCNP外への持ち出し

- 共同利用者のRCNPが発行したルミネスバッジのセンター外持ち出しは、大阪大学のRI施設に放射線業務従事者として管理区域に立ち入る場合に限る。大阪大学外へは持ち出さない。
- RCNP所属の放射線業務従事者は、学内外を問わず管理区域ではルミネスバッジまたはガラスバッジでの被ばくの測定が必要。
 - 学内の他RI施設ではRCNPが発行したルミネスバッジを使用する。
 - 学外の施設を使用するとき、先方で使用するバッジがルミネスバッジ又はガラスバッジ(*)であり、先方の被ばく記録をRCNPの放射線管理室にする場合はRCNPのバッジを持って行かない。
 - SPring-8およびJ-PARCは先方の被ばく記録が直接RCNPの放射線管理室に届くのでRCNPのバッジを持って行かなくてよい。
 - 先方が所属機関のバッジを持ってくるように指示があるときはRCNPのバッジを持って行く。
- 大阪大学他部局が発行したバッジについては、その部局の指示に従うこと。

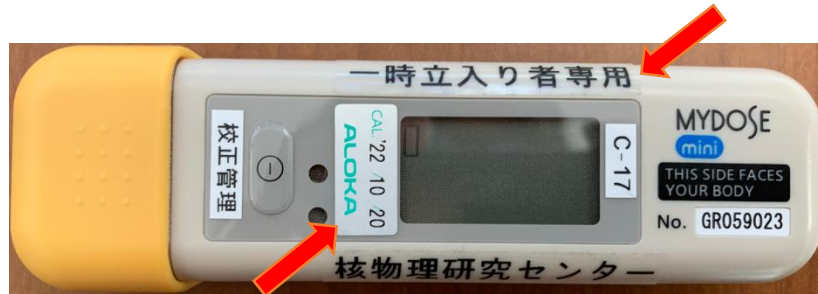
参考

外部ユーザーにバッジを発行する施設・・・RCNP、KEK、SPring-8、ナノテラス、京大複合研
所属機関のバッジを持って行く必要がある施設・・・東北大RARiS青葉山

(*) 海外機関の場合、ルミネスバッジ、ガラスバッジでなくてもISO/IEC17025の基準に適合しているバッジであれば同様に使用可能

外部被ばくの測定（一時立ち入り者）

- ・「一時立ち入り者は、外部被ばく線量が100マイクロシーベルトを超えるおそれがないときは測定を省略できる」という規定をできるだけ適用する。
- ・測定する場合、一時立ち入り者の外部被ばくの測定には校正済のポケット線量計を使用できる。1年以内に校正されていることを確認して使用する。
- ・放射線業務従事者がルミネスバッジまたはガラスバッジと併用して補助的に使用しているポケット線量計は校正されたものでなくても良い。



一時立ち入り者用



従事者用（補助的な使用）

空港保安検査における誤計測

- これまでは、空港保安検査(機内持ち込み)のエックス線は弱く、ISO1600のフィルムであっても感光しないと言われていた。
- 最近、一部空港ではCTスキャナーによる手荷物検査が行われていて、エックス線の照射量が増えている。
- RCNPの従事者においても2019-2023年度で8名14件の保安検査による誤計測が発生している。



ポケット線量計PDM-122B-SHCでの指示値

空港	年月日	ポケット線量計の指示値(uSv)
伊丹(プレミアム)	2024/2/14	0.7
伊丹(スマートレーン)	2024/2/29	4.1
羽田(スマートレーン)	2024/6/17	705.3

スマートレーンはエックス線照射量が多い？

保安検査を受けるときはバッジを検査に通さない

預け入れ荷物の保安検査のエックス線は手荷物検査よりさらに強いので絶対にバッジを預け入れ荷物に入れないこと

RCNPの放射線管理区域

登録された放射線業
務従事者のみが利用
可能なリンクです

←規程集を参照

RCNPの放射線管理区域

管理区域の区分

第1種管理区域・・・ 密封されていない放射性同位元素の使用室、その室から汚染検査室に通じる廊下及びその廊下を通らないと通常入室することができない室

第2種管理区域・・・ 第1種管理区域に該当しない管理区域

第2種管理区域内に放射化物による汚染のおそれがある場所を指定し第1種管理区域に準じた管理を行っている場所がある

→ 第2種A管理区域と呼ぶことにする

<ポイント>

非密封RIは**第1種管理区域のみ**で取扱い可能

放射化物は**第1種管理区域および第2種A管理区域**で取扱い可能

(使用は使用室に限定される)

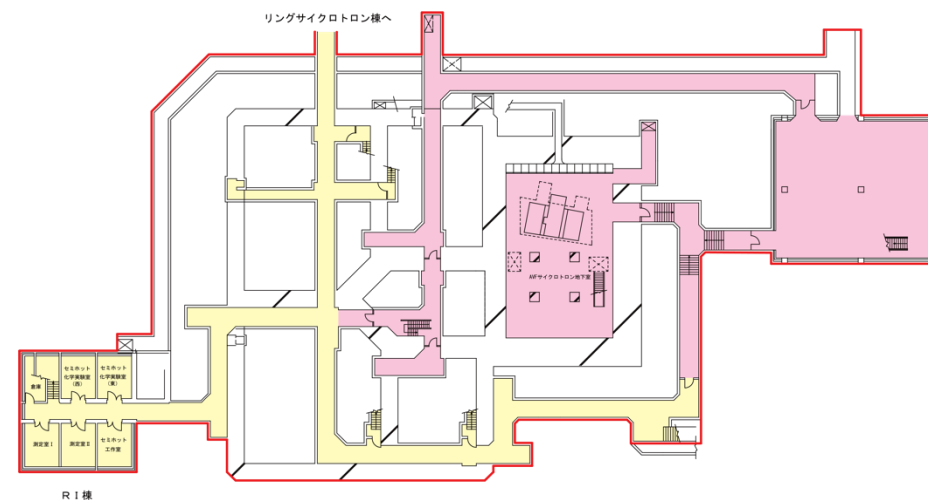
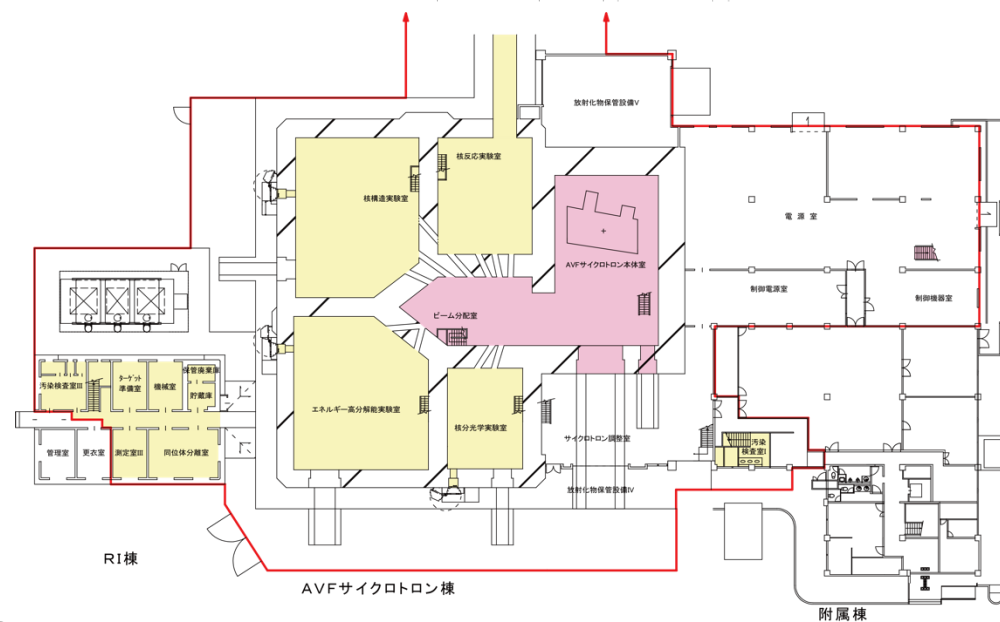
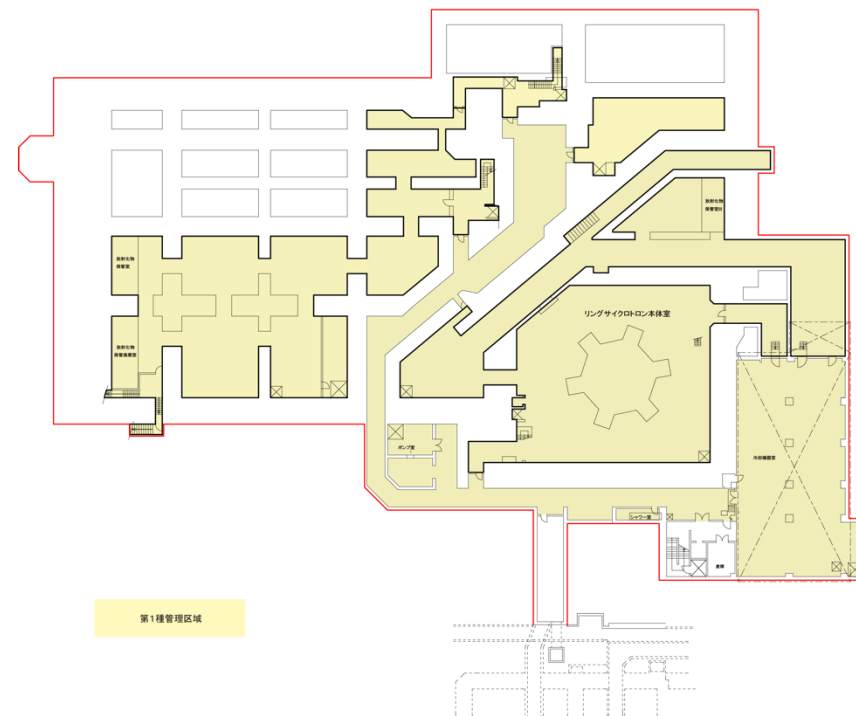
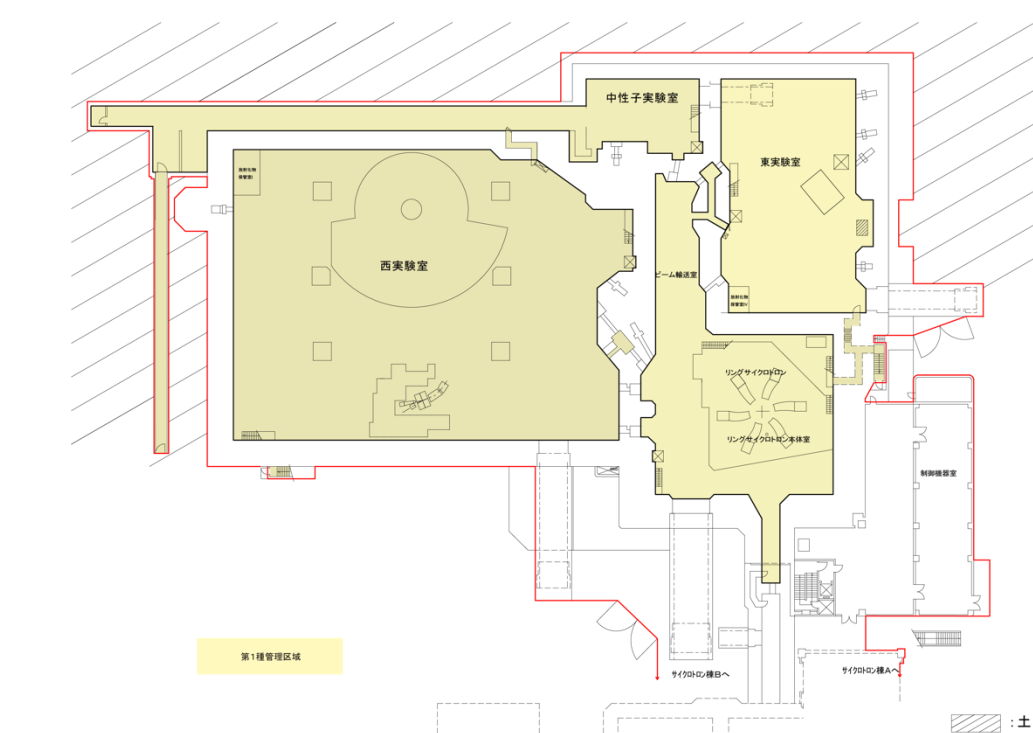
(参考)他施設の管理区域の区分

- RCNPでは、線源の使用状況により管理区域を区分しており、非密封RIを使用できる管理区域が第1種管理区域である。
- J-PARC/MLFでは汚染の有無により管理区域を区分しており、汚染のおそれがある管理区域が第1種管理区域である。また、第1種管理区域が汚染リスクに応じてA～Cに分類されている。

	RCNP	MLF
非密封RIの使用	第1種管理区域	使用不可
放射化物による汚染のおそれ	第1種・第2種A管理区域	第1種管理区域

<メモ>

非密封RIの使用室と管理区域出口の間には、法令により汚染検査室を設置しなければならない。RCNPでは、汚染検査室を通らないと管理区域から出てはいけない範囲が第1種管理区域になるように定義している。



入退域の基本

- 管理区域の入退域は**決められた出入り口**(人が通常出入りする出入り口)から行う。
 - AVFサイクロترون棟 1階、2階 各1箇所
 - リングサイクロترون棟 2階 1箇所
 - RI棟 1階 1箇所
- その他の出入り口はやむを得ない場合を除き**物品搬入搬出、非常口目的**に限り利用可能
 - 物品だけを搬入搬出し人は通常出入りする出入り口から入退域する。
 - やむを得ない場合は人も通行できるが、「物品搬入」程度はやむを得ない理由に該当しない。
 - リング東柵、西実験室南側放射化物保管設備等、通常出入りする出入り口からアクセスできない場所への立ち入りのための通行は可能(→通行理由:唯一の出入り口のため)。
 - 通常出入りする出入り口以外の閉鎖部分の通行は記帳が必要。
 - 一時立ち入り者(業者等)が柵から入退域しているのを見かける。立ち会う従事者が指導すること！
- 出入り口は**開けっぱなしにしない**。どうしても開放したいときは**見張りを立てる**。

通常閉鎖部分の通行記録

放射線障害予防規程第 12 条第 3 項による通常使用しない管理区域外
に通ずる扉および管理区域内閉鎖部分の通行の記録

通行する箇所	(棟 階)			
--------	---	--	--	--

通行の日時	通行者の所属	通行者の氏名	通行区分*	通行の理由

*通行区分は「外→1 種」(管理区域外から第 1 種管理区域)、「2 種 A→2 種」(汚染のおそれがある第 2 種管理区域から通常の第 2 種管理区域) のように記載してください。

- 通常閉鎖部分を人が通行したときの記録。荷物だけ入れたときは必要ない。
- 通行の都度記入する。
- やむを得ない理由があるときのみ通行可能。
- 第 1 種(第 2 種 A) 管理区域から第 2 種管理区域または管理区域外への通行時は汚染検査を忘れずに！
- 閉鎖部分は解放時の誤進入防止のため、無人での開放は禁止(開放時は見張りを立てる)。

(予防規程第 12 条第 3 項)

鍵の貸し出し台帳とは別物です

第1種・第2種A管理区域での遵守事項

- 専用の履物を使用する
- 必要に応じて専用の作業衣を着用する
- 飲食、喫煙、化粧等放射性同位元素を体内に摂取するおそれがある行為は**禁止**
- 退出する時は、汚染検査室(第2種Aでは汚染検査を行える設備)において身体、衣服及び履物等の**汚染の有無を調べる**(←作業内容にかかわらず)
 - 汚染のある時は、除染を行い、除染が出来ない場合は主任者の指示に従うこと
- 放射性汚染物は特別な場合を除いて第1種(または第2種A)管理区域から**持ちださない**
- 使用した機器は、みだりに持ち出さない
 - やむを得ず持ち出す場合は**放射性汚染物でないことを確認する**
 - 第1種管理区域には**作業に不必要なものは持ち込まない**

飲食物は論外



一時立ち入り者

- 放射線業務を行わない人は一時立ち入り者として管理区域に立ち入ることが可能
 - 権限を持つRCNP教員の許可が必要(第11条第2項)
 - 立ち入りに必要な教育訓練が必要(第23条第3項) 講師の基準と項目は規定されていない
- 一時立ち入り者は以下の場所へは立ち入り禁止(細則第6条第2項)
 - 立ち入り期間中に外部被ばくの線量が100 μ Svを超えるおそれがある場所
 - 内部被ばくのおそれがある場所
 - その他、一時立ち入り者の立ち入りが禁じられた場所
- サイクロトロンの使用など、放射線業務を行う人は一時立ち入り者として管理区域に立ち入ることはできない(細則第6条第1項第1号)
- 放射性同位元素等の飛散のおそれがある作業を行う場合は一時立ち入り者が行ってはいけない(細則第6条第1項第3号)
(例)放射化した壁への穴開け、放射化した機器の切削
- 第13条により主任者に管理区域から退去を命じられた人は一時立ち入り者としても管理区域に立ち入ることはできない(細則第6条第1項第2号)

→大阪大学核物理研究センターにおける放射線管理区域に一時的に立ち入る者への立入許可を与える者を指定する件(平成31年4月1日放射線安全委員会決定第2号)

第1種管理区域からの 退出時の測定の方法

人体部位の表面汚染の測定

- 「手、足、その他放射性同位元素によって汚染されるおそれのある人体部位の表面」について汚染の状況の測定をおこなうこと。
- 第1種管理区域から退出するときに、都度測定を行うこと。
- 一般的にはハンドフットクロスモニタ(HFCM)を用いる。HFCMが故障しているときは校正されたGMサーベイメータで100CPM以下であることを確認する。
- 汚染のおそれがある作業をしなくても測定する。
- 汚染があるときは、流し、シャワー、洗濯機等を用いて除染する。

場所	測定器の種類	α 線の測定	低 β 線の測定
AVF棟	シンチレーター	×	○
リング棟	GM管	×	×
RI棟	シンチレーター	○	○

- ^{211}At 等、アルファ線放出核種を用いたときはRI棟汚染検査室から退出する。
- ^{14}C をリング棟で使用しても、リング棟汚染検査室からは退出しな



表面汚染と放射化



- 表面汚染は主に非密封RIの使用に伴う
 - 拭き取り検査可能
 - ベータ線が多い
 - 核種によっては低エネルギーベータ線のみを放出
 - サーベイメータによる直接測定では放射化も同時に測定してしまう

- 放射化は主に加速器の使用に伴う
 - 拭き取り検査不可能
 - ベータ線が少ない
 - ガンマ線を測定
 - 表面汚染があると、それも同時に測定してしまうため、先に表面を除染してから測定する。



測定器(サーベイメータ)の種類により測定できる放射線の種類が違うのでどちらかだけ測定すれば良いわけではない。

持ち出し物の測定

- 「作業衣、履物、保護具その他 **人体に着用しているものの表面** であって放射性同位元素によって汚染されるおそれのある部分」について行う。・・・①
- 表面汚染(GMサーベイメータ)だけでなく、放射化の有無(NaIサーベイメータ)の確認を行う。
- 表面の放射性同位元素の密度が表面密度限度(アルファ線放出核種: 0.4 Bq/cm^2 、アルファ線放出核種以外: 4 Bq/cm^2)を超えているものは、第1種管理区域から持ち出さない。・・・②

法令では、①の測定は校正された測定器を使用しなければならない。しかし、「人体に着用しているものの表面」(①の測定)と「人体に着用していないものの表面」(②の測定)の区別は容易でないので、RCNPでは、

RCNPでは、管理区域からの持ち出し物の表面汚染の測定も1年以内に校正されたGMサーベイメータを使用するものとする。

なお、放射化の有無の測定に用いるNaIシンチレーションサーベイメータは校正されていなくても良い。



校正の確認

- 立ち入り者の汚染の状況の測定に用いる放射線測定器は、「点検と校正を、1年ごとに、適切に組み合わせて行うこと。」と法令で求められている(測定の信頼性の確保)。
- 管理区域出口(汚染検査室)のHFCMを使用する。HFCMは放射線管理室において1年ごとに点検または校正を実施する。常に測定の信頼性が確保されていると考えて良い。
- GMサーベイメータは半年ごとに半数を比較校正している。測定器部分に比較校正日が書かれている。
- 測定日が校正日から1年以内であることを確認する。
- 放射化の有無の測定に使用するはNaIサーベイメータは法令による校正の対象ではない。

校正日から1年以内であることを確認する



(非公開スライド)

放射線源の使用の手続き

登録された放射線業
務従事者のみが利用
可能なリンクです

←規程集を参照

非密封RIの使用に関すること

- 使用許可者は研究企画室長。
 - 核種、化学形、数量、使用場所など、研究企画室長から許可を受けた範囲で使用可能。
- 使用に先立ち汚染が発生した場合の除染計画の作成が必要（提出の必要はない）。
 - 短寿命核種の場合、立ち入り禁止措置を行う期間を定めても良い。基準値は関係者と相談すること。
 - 放射性核種の原子数が1以下になるまでの期間（PET核種クリアランスの考え方）
 - 表面汚染密度限度の1/10（持ち出し基準）
- 受入れ、払出しは事前に主任者の承認が必要
 - 受入れの時はその前に研究企画室長の承認が必要
 - 払出しの時はその前に相手方の主任者の受入れ同意が必要
- 受入れ、払出し、使用、廃棄の記帳（PC、SRIM III）を行うこと
- **非密封RIの使用経験が浅い者だけでの実験は禁止**
- 使用中にその場所を離れるときはフードまたは容器、室の扉に線源がある旨を表示する

（細則第12条）

密封RIの使用に関すること

- 下限数量以下等のいわゆるチェックソースはこれに該当しない。RCNPでは $^{241}\text{Am-Be}$ だけが該当。
- 使用許可者は研究企画室長。
 - 線源、使用日時など、研究企画室長から許可を受けた範囲で使用可能（勝手に使用時間を延長しない！）。
 - RI棟（実験開発・準備室）、AVF棟（W実験室）、リング棟（西、東、中性子実験室）のみで使用可能。
- 使用の記帳・・・核種、数量、目的、方法（使用時間）、場所 → 使用記録簿を放射線管理室に提出すること
- 使用中にその場所を離れるときは遮蔽材と室の扉に線源がある旨を表示する。

- 保管はRI棟貯蔵室に限られる（実験室には保管できない）。



表示付認証機器の使用

- RI規制法に基づいて設計認証を受けた者(認証機器製造業者等)が、輸入または製造した密封線源又は装備機器について設計に合致していることを検査により確認し、所定の表示を付したもの
- 下限数量を超える密封線源ではあるが、**認証条件に基づいて使用する場合は密封線源の許可届出使用の対象外**になる(表示付認証機器の使用の届出は必要)。
- 認証条件に合致しない方法で使用するときは、通常の密封線源となり、許可届出(変更承認申請)の対象になる。
- 認証条件は添付文書に書かれている。
 - 表示付認証機器を使用するときは必ず添付文書を熟読する。使用時間の制限等が書かれている。
- RCNPには ^{137}Cs (10 MBq x1)、 ^{90}Sr (1 MBq x2)、 ^{241}Am (2.5 MBq x1) の学生実験、検出器の校正に使用できる表示付認証機器である密封線源がある。
- 新たに表示付認証機器を入手したときは使用の開始日から30日以内に原子力規制委員会への届出(変更届出)が必要。
- RCNPでは表示付認証機器は、それを保管している室のみで使用可能。
- RCNPでは表示付認証機器の使用・保管場所を管理区域内に限定している。

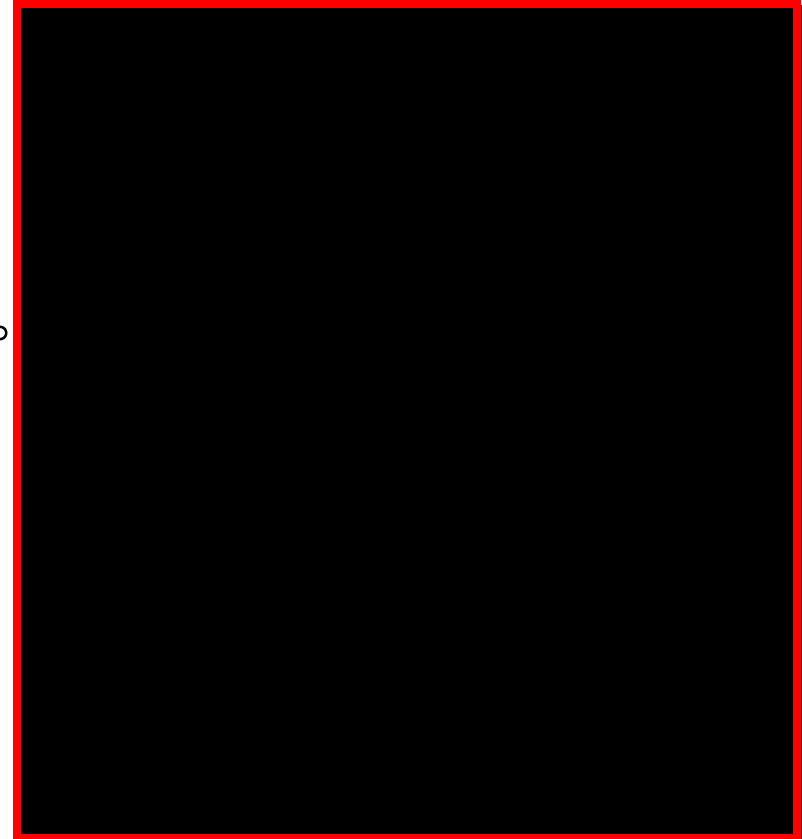


サイクロトロンに関すること



As of 2024/07/18

- 運転計画の作成は加速器研究部門長。運転計画の変更は加速器部門長の許可が必要。
- 運転の許可は運転責任者。加速器部門長の運転計画通りに運転許可を出すことができる。
- サイクロトロンの使用経験が浅い者だけでの実験室への立ち入りは禁止。
- 加速粒子、加速粒子数、ビーム停止場所などは承認証・申請書通りに！
- 実験室への立ち入りマニュアル(研究部門長が作成)を理解する。
- ビームラインから取り外した放射化物は放射化物保管設備で保管する。
- 放射線発生装置から一時的に取り外した放射化物が一般物と区別できるように管理すること。
- 記帳は加速器研究部門が行う。



※加速器の状況に応じてスケジュールは変更される場合がありますのでご了承下さい。

(非公開スライド)

昨年度のヒヤリハット事例

(非公開スライド)

(非公開スライド)

その他

連絡事項1 (被ばく作業に関する手続き)

- 被ばく作業に先立って、被ばくが最小になるように作業計画を立てる。記録を残しておくこと。
 遅い場合が多い
- 軽度の被ばく作業は、事後速やかに推定線量を報告する。
 - 1回の作業につき外部被ばく線量(実効線量)について50 μ Svを超えるおそれのある作業を行ったとき
 - 月ごとに1日から月末日までの外部被ばく線量(実効線量)の合計が50 μ Svを超えるおそれのある作業を行ったとき
- 重度の被ばく作業は、あらかじめ放射線安全委員会の許可が必要
 急にはできない
 - 1回の作業につき外部被ばく線量(実効線量)について1mSvを超えるおそれのある作業を行うとき
- 1日の外部被ばく線量(実効線量)が1mSvを超えるおそれのある作業に従事する者は、外部被ばくの線量の測定の結果を毎日報告
- RCNP登録の従事者がRCNP以外の放射線施設で被ばく作業を行うときも同様

連絡事項 2-1 管理区域に立ち入る前の教育訓練

RCNP登録者

RIセンターで実施される立ち入り前教育訓練

共同利用者

所属機関における前年度または今年度の教育訓練



法令および予防規程 30分以上

放射性同位元素および放射線発生装置の安全取扱い 1時間以上

ベテラン従事者と一緒に管理区域に入れるようになる



まだ一人で管理区域に入ってはいけない

ICカード登録

作業現場における教育訓練

ベテラン従事者に具体的な教育を実施してもらう **1時間以上**

線量計着用

オンライン実施

従事者

一人で管理区域に入れるようになるが、作業に慣れるまでは誰かと一緒に入る

連絡事項2-2 作業現場における教育訓練

- 管理区域立ち入りの方法
- 管理区域の危険箇所または高線量になるおそれのある場所
- 管理区域からの持ち出し物の測定方法
- 放射線発生装置使用に伴うインターロックの使用方法
- 避難経路
- その他、直近の実験に必要な内容(これが一番重要！)

→ 受講後に終了報告書を提出させてください

<講師の要件>

連続して核物理研究センターの放射線業務従事者として登録されている期間中に概ね50日以上管理区域内で放射線業務を行った経験のある者であって、当該教育訓練実施時に放射線業務従事者である者(身分や所属は問わない)

「連続して」とは・・・共同利用申請をしなかった年がある、教育訓練や健康診断の期限切れなどの理由で従事者登録が切れたときにリセットされるということ

実施上の注意

- ・ 放射線業務従事者として行う。線源や放射線発生装置の使用が可能。
- ・ できるだけ一連の作業を講師と一緒に行う。1時間以上若しくは数日かかっても構わない。
- ・ 特に非密封RI、密封RIを使用するときは、ホットまたはコールドで行う。
- ・ 加速器実験の場合、必要であれば実験準備の一部を充てることも可能。
- ・ 作業内容によってはマシンタイム中に行っても良い。

直近の実験を一通り1人で安全にできるようになるのが目標

ナノテラスへ行かれる方へ

- ハッチの出入り口が管理区域境界
- 実験ホールは管理区域外
- 放射線業務従事者でなくても実験ホールへの立ち入りが可能

ユーザーは管理区域に立ち入らない取扱等業務に従事する者として扱われる

- 実験ハッチには放射線業務従事者と一緒に立ち入り、その人の指示に従うこと。
- 電離則(労働安全衛生法)においても放射線業務従事者に該当しない
 - 本学での従事者登録は不要
 - 本学の教育訓練の受講は不要
 - 被ばくの測定は不要
 - 健康診断は不要
- 管理区域に立ち入らない取扱等業務に従事する者もRI規制法における教育訓練の受講が必要。**ナノテラスで教育訓練を受講すること。**
- ナノテラスで管理区域に立ち入り、放射線業務を行う場合は従来通り放射線業務従事者になる必要がある。必要に応じて従事者証明書を提出する。