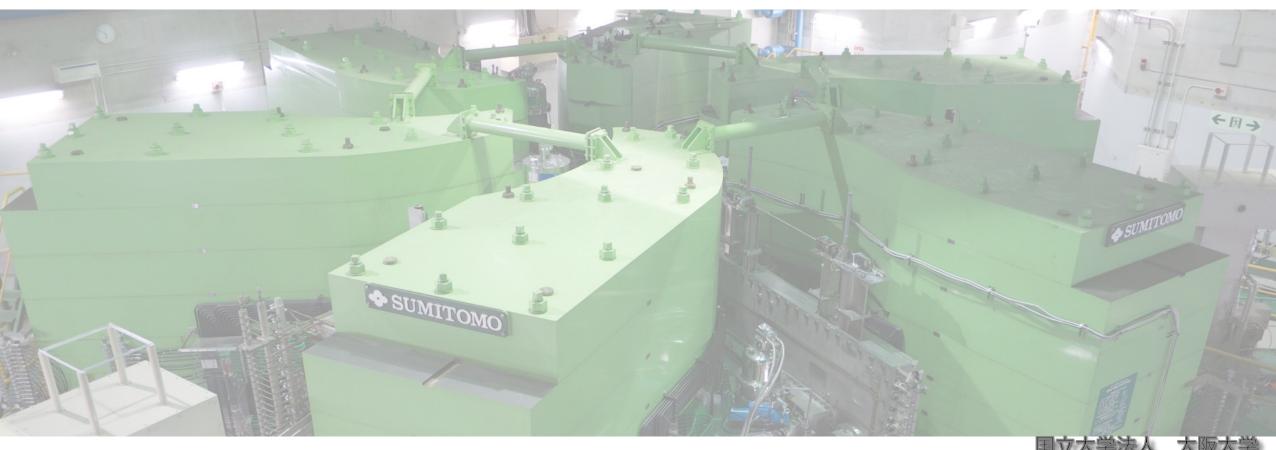
管理区域に立ち入る前の教育訓練法令および放射線障害予防規程





以射線科学基盤機構 放射線管理部門

技物器研究センター 放射部取過主任制

鈴木 智和

一般的な使用承認の内容



- 全ての線源
 - 使用の目的、方法、場所
- 密封されていない放射性同位元素
 - 放射性同位元素の核種、物理的状態、化学形、
 - ・ 使用数量(年間、3ヶ月、1日)
- 密封された放射性同位元素
 - 核種、物理的状態、化学形、密封の状態、
 - 1個あたりの数量及び個数
- 放射線発生装置
 - 種類、台数、性能
- 使用施設の位置構造及び設備
- 貯蔵設備の位置、構造、設備及び貯蔵能力
- 廃棄設備の位置、構造、及び設備
- 遮蔽計算、排気設備の能力、排水設備の能力
- インターロックの種類及び機能

非密封RI使用の承認内容のポイント



| 使用の目的 | 原子核物理学、放射化学、核医学の研究 放射線発生装置の標的 線源の調整、製造 (2022.4時点) |
|-------|--|
| 使用の方法 | 実験室ごとに異なる。以下のようなことが定められている。 1. 遮蔽の厚さ(鉛2cm 等) 2. 同時使用核種数(1日に使用する核種数は10核種まで 等) 3. 1週間で使用数量(1日最大使用数量を超えない 等) 4. 他実験室との関係(最大使用数量はA実験室とB実験室の合計とする 等) 5. グルーピング(Aグループの核種とBグループの核種は同時に使用できない 等) |
| 使用の場所 | 1. 管理区域内であっても非密封RIが使える実験室は限定されている 2. 実験室ごとに使用できる核種や上記の使用の方法が異なる |

具体的な承認内容は変更申請の都度変わるので、都度それに詳しい教職員に確認すること

密封線源使用の承認内容のポイント



| | 核種 | ²⁴¹ Am-Be | ²⁴¹ Am-Be | ²⁴¹ Am-Be | |
|-----------|-------------|--|----------------------|----------------------|--|
| | 物理的状態 | 固体 | 同左 | 同左 | |
| 種類 及び | 化 学 形 等 | 無機化合物又は単体 | 同左 | 同左 | |
| 数量 | 密 封 の 状態 | 金属カプセル中 | 同左 | 同左 | |
| | 1 個当り数量及び個数 | 11.1GBq x 1 | 3700MBq x 1 | 185 MBq x 1 | |
| | 合 計 数 量 | 11.1 GBq | 3700 MBq | 185 MBq | |
| 使 用 の 目 的 | | 線源の調整及び検出器の校正 | | | |
| | 使 用 の 方 法 | 連続使用 168時間/週 | 、2184時間/3月間 | | |
| | 使 用 の 場 所 | RI棟 実験・開発準備室 AVF棟 W実験室 リング棟 西実験室、東 | | | |

遮蔽計算

- ① 使用の条件 すべての²⁴¹Am-Be線源14,985MBqを連続使用する ものとする。利用に当たっては、鉛1cmとポリエチ レン20cmで遮蔽する。
- ② 貯蔵条件 使用と同時に全ての²⁴¹Am-Be線源14,985MBqが貯 蔵庫で保管されているものとする。貯蔵条件はコン クリート60cmの貯蔵庫に保管する

計算条件に用いた条件のまとめ

- 使用時はポリエチレンブロック20cm及び鉛板1cmで囲み使用する。
- 連続使用するが、評価時間は1週間当たり40時間とする。
- 使用中、作業者までの距離を0.5mとする

具体的な承認内容は変更申請により変わる可能性があるので、 都度それに詳しい教職員に確認すること

サイクロトロンの承認内容のポイント



| 種類 | AVFサイクロトロン | リングサイクロトロン | | |
|-------|---|---|--|--|
| 台数 | 1台 | 1台 | | |
| 性能 | (省略) | (省略) | | |
| 使用の目的 | 原子物理学の研究、加速ビームを用いた基礎科 学の研究 放射性同位元素の製造及び販売を伴わない譲渡 に係わる放射性同位元素の製造 | 原子物理学の研究、加速ビームを用いた基礎科 学の研究 | | |
| 使用の方法 | ビーム停止場所ごとに以下のようなことが定められている。 1.ビーム停止場所 2.1週間当たりの加速粒子数(加速粒子やエネルギーにより区別されている場合もある) 3.遮蔽の厚さ(コンクリート1m 等) 4.その他 | | | |
| 使用の場所 | AVFサイクロトロン本体室、S、W、N、M実験室 リングサイクロトロン本体室(ビーム輸送室を含む)、西実験室、東実験室、中性子実験室 | リングサイクロトロン本体室(ビーム輸送室を 含む)、西実験室、東実験室、中性子実験室 | | |

中性子発生装置の使用承認のポイント



| 種類 | コッククロフト・ワルトン加速装置 |
|-------|---|
| 台数 | 1台 |
| 性能 | d-d反応による中性子、 等方的に5×10 ¹⁰ 個/sec |
| 使用の目的 | 中性子発生源 |
| 使用の方法 | 中性子の物質、または生物学的試料への照射(40時間/週、520時間/3月) AVFサイクトロンのビームを核構造実験室に引き出しているときは使用しない |
| 使用の場所 | M実験室 |

RCNPの予防規程の構成



放射性同位元素の規制に関する法律

第21条[放射線障害予防規程] 許可届出使用者、届出販売業者(表示付認証機器等のみを販売する者を除く。以下この条において同じ。)、届出賃貸業者(表示付認証機器等のみを賃貸する者を除く。以下この条において同じ。)及び許可廃棄業者は、放射線障害を防止するため、原子力規制委員会規則で定めるところにより、放射性同位元素若しくは放射線発生装置の使用、放射性同位元素の販売若しくは賃貸の業又は放射性同位元素若しくは放射性汚染物の廃棄の業を開始する前に、放射線障害予防規程を作成し、原子力規制委員会に届け出なければならない。

大阪大学核物理研究センター放射線障害予防規程

第1条 [目的] この規程は、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(昭和32年6月10日法律第167号。以下「法」という。)第21条に基づき、放射性同位元素及び放射性同位元素又は放射線発生装置から発生した放射線により生じた放射線を放出する同位元素によって汚染された物(以下「放射性同位元素等」という。)並びに放射線発生装置の使用その他取扱い及び管理に関する事項を定め、これらによる放射線障害を防止し、安全を確保することを目的とする。

大阪大学核物理研究センター放射線障害予防規程細則

放射線安全委員会決定

(例)大阪大学核物理研究センターにおける放射線業務従事者の教育訓練の項目および時間数に関するガイドライン

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

3項目合計4時間以上

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



立ち入り前か再教育かは問わな い (時間数も問わない)

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



ICカード登録

まだ一人で管理区域に入ってはいけない

線量計着用

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<u>以上</u>

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

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してください

<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<u>概ね50日以上</u>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(<u>身分は問わない</u>)

「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

現場教育の受講したビームコースと異なるコースで実験をするときは再度現場教育を受講するのが望ましいですが、 それは管理しません

従事者が主体的に行うこと



- 教育訓練 (規則第21条の2)
 - 放射線の人体に与える影響 (RIセンターまたは所属機関で受講しているはずなのでRCNPでは省略する)
 - 放射性同位元素等又は放射線発生装置の安全取扱い
 - 放射性同位元素及び放射線発生装置による放射線障害の防止に関する法令および放射線障害予防規程

RCNPでの放射線作業上必要なことを行う

- 前項の規定にかかわらず、同項第4号又は第5号に掲げる項目又は事項の全部又は一部に関し十分な知識及び技能を有していると認められる者に対しては、当該項目又は事項についての教育及び訓練を省略することができる。
- 健康診断 (規則第22条)
 - 健康診断の方法は、問診及び検査又は検診とする。
 - 問診は、次の事項について行うこと。
 - (イ)放射線(1メガ電子ボルト未満のエネルギーを有する電子線及びエックス線を含む。次の口及び第23条第1号において同じ。)の<mark>被ばく歴の有無</mark>
 - (口)被ばく歴を有する者については、作業の場所、内容、期間、線量、放射線障害の有無その他放射線による被ばくの状況
 - 検査又は検診は、次の部位及び項目について行うこと。ただし、イからハまでの部位又は項目(第1号に係る健康診断(注:立ち入り前のこと)にあっては、イ及び口の部位又は項目を除く。)については、医師が必要と認める場合に限る。
 - (イ)末しよう血液中の血色素量又はヘマトクリット値、赤血球数、白血球数及び白血球百分率
 - (口)皮膚
 - (八)眼
- 被曝の測定 (規則第20条第2項)
 - 外部被曝 → バッジで測定
 - 内部被曝 → 計算する

これらは事業所(RI施設)ごとに行う。

健康診断



- 放射線業務従事者(一時的に管理区域に立ち入る者を除く。)に対し、<u>初めて管理区域に立ち入る前</u>に行うこと。
- 前号の放射線業務従事者については、管理区域に立ち入つた後は1年を超えない期間ごとに行うこと。
- 前号の規定にかかわらず、放射線業務従事者が次の一に該当するときは、遅滞なく、その者につき健康診断を行 うこと。
 - 放射性同位元素を誤つて吸入摂取し、又は経口摂取したとき。
 - 放射性同位元素により表面密度限度を超えて皮膚が汚染され、その汚染を容易に除去することができないとき。
 - 放射性同位元素により皮膚の創傷面が汚染され、又は汚染されたおそれのあるとき。
 - 実効線量限度又は等価線量限度を超えて放射線に被ばくし、又は被ばくしたおそれのあるとき。
- 健康診断の方法は、問診及び検査又は検診とする。
- 電離則では6ヶ月を超えない期間ごとに問診が必要
 - 大阪大学の教職員は6月頃と2月頃にWEB問診を実施
- 電離則の問診をきちんと受診すれば、障害防止法の健康診断を受診したことになる。
- 一方で、人間ドックでは一般的に検査の一部しか行われないので不十分

阪大のWEBによる問診







職員定期健康診断の場合



令和1年度 健康診断結果通知書

受付番号 51222 Cコ-ス 部局 所属 **股** 職 種 番 号 性別 年齢 歳

| | 受検日 | 2019/06/19 | 2018/06/28 | 2017/06/08 | 2016/06/23 |
|--------------|------------|------------|--------------------------------------|------------|------------|
| acessare-one | 職員健康診断 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 健 | 電離放射線 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 遺伝子組換えP3以上 | | | | |
| | BSL3病原体 | | | | |
| 診 | | | ************************************ | | |
| | 特殊業務従事者健診 | | | | |
| 名 | 有機·特化則健康診断 | | | | |
| -μ | RI立入り前健康診断 | | | | |

これが必要!

健康診断結果通知欄の該当箇所

- 問診(被曝歴の有無) → 特殊検査
- 末しよう血液中の血色素量又はヘマトクリット値、赤血球数、白血球数及び白血球百分率 → 一般血液検査(「分画」が白血球百分率)
- 皮膚 → 特殊検査
- 眼 → 特殊検査

RCNPの放射線管理区域



管理区域の区分

第<u>1種管理区域</u>・・・ 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種管理区域のみで使用可能

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





このように色分けされている図面があるので、管理区域に立ち入る前に確認する こと



大阪大学核物理研究センターにおける放射線管理区域の区分を指定する件(平成31年4月1日放射線安全委員会決定第5号)

第1種管理区域

2024/4/1

第1種管理区域

AVFサイクロトロン棟

全管理区域での遵守事項



- 個人被ばく線量計等の適切な放射線測定器を着用して、継続して被ばく線量を測定 する
 - 大阪大学が発行したルミネスバッジ(ガラスバッジ)を使用する。
 - 共同利用者は必要に応じて所属機関のバッジも着用する。
 - ルミネスバッジではすぐに被ばくした線量がわからないのでPDMも携帯する。
- 放射性同位元素を体内摂取した時、又はそのおそれがあるときは、主任者の指示に 従う
- 物品等を搬入するために通常閉鎖されている扉を使用するときは、やむを得ない時を除いて物品のみを搬入し、作業者は通常使用する出入り口から出入りすること。
 - [第 1 種、第 2 種 A]→[第 2 種、管理区域外]の物品移動は汚染検査が必要。作業者が通行するとき は作業者の汚染検査も必要

(細則第7条第1項、同第4項、第8条、第22条)

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 | | 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 |
|-------|--------|--------|-------|-------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | _ |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | 1 | 1 | | |

*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)

やむを得ないことがわかるように。「物品搬入」はダメ。

[•] 通常閉鎖部分を<u>人が通行したとき</u>の記録。荷物だけ入れたときは 必要ない。

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
 - 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

飲食物は論外

• 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

(細則第7条第2項、同第3項、同第5項から第7項)

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 $100 \mu Sv$ 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3 1年4月1日放射線安全委員会 決定第2号)

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キングソースはこれに該当しない
- 使用許可者は研究企画室長。
 - 線源、使用日時など、<u>研究企画室長から許可を受けた範囲</u>で使用可能。
- 使用の記帳を行うこと
- 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。
- 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。添付文書を 理解してから使用すること。
- 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。

(細則第13条、表示付認証機器の取扱いに関する内規)

サイクロトロンの使用に関すること



- 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
- ビーム停止場所は申請書通りに!
- 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<u>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</u> <u>に管理</u>すること。
- ・記帳は加速器研究部門が行う。

(細則第14条、第17条)

非密封RI、放射化物の運搬



- L型またはA型の基準を満たすように荷造 りすること
- A型輸送容器は認証が必要
- <u>A型輸送物を学外を通って車両運搬すると</u> きは日の出から日没の間に行うこと
- L型輸送物の場合の基準
 - 外接する直方体の各辺が10センチメートル 以上である
 - 転倒防止安全のための措置を講じてある
 - 表面に不要な突起物がなく、かつ、表面の汚染の除去が容易である
 - 危険物と混載していない

- 弁が誤って操作されないような措置が講じられている
- 開封されたときに見やすい位置(当該位置に表示を有することが困難である場合は、放射性輸送物の表面)に「放射性」又は「RADIOACTIVE」の表示を有している
- 表面における1センチメートル線量当量率 の最大値が5マイクロシーベルト毎時を超 えない
- 表面の放射性同位元素の密度が0.4
 Bq/cm²を超えない
- 放射性同位元素の使用等に必要な書類その 他の物品以外のものが収納され、又は包装 されていない

(細則第9条、大阪大学放射性同位元素等運搬要項)

被ばく作業に関する手続き



- ・被ばく作業に先立って、<u>被ばくが最小になるように作業計画を立てる</u>。記録を残しておくこと。
- ・ 軽度の被ばく作業は、事後<u>速やか</u>に推定線量を<u>報告</u>する。
 - 1回の作業につき外部被ばく線量について50μSv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の合計が50μSv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、<u>あらかじめ</u>放射線安全委員会の<u>許可</u>が必要
 - 1回の作業につき外部被ばく線量について1 mSv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

大阪大学核物理研究センターにおける被ばく作業実施の手続きに関するガイドライン(令和2年3月5日放射線安全委員会決定第8号)

放射線取扱主任者の職務



(放射線取扱主任者)

法第34条 許可届出使用者、届出販売業者、届出賃貸業者及び許可廃棄業者は、<u>放射線障害の防止について監督を行わせるため</u>、次の各号に掲げる区分に従い、当該各号に定める者のうちから、放射線取扱主任者を選任しなければならない。(以下略)

(放射線取扱主任者の義務等)

法第36条 放射線取扱主任者は、<u>誠実にその職務を遂行しなければならない</u>。

使用施設、廃棄物詰替施設、貯蔵施設、廃棄物貯蔵施設又は廃棄施設に立ち入る者は、放射線取扱主任者がこの法律若しくはこの法律に基づく命令又は放射線障害予防規程の実施を確保するためにする指示に従わなければならない。

前項に定めるもののほか、許可届出使用者、届出販売業者、届出賃貸業者及び許可廃棄業者 は、放射線障害の防止に関し、放射線取扱主任者の意見を尊重しなければならない。

このあと



- 手続きと他の教育訓練が終わっていれば管理区域に入れるようになります。
- 1時間の現場での教育訓練が終わるまでは<u>一人で</u>管理区域に入ってはい けません。
- 現場での教育訓練が終わってからも慣れるまでは一人で管理区域内作業をしてはいけません。
- 予防規程、予防規程細則は難解な日本語かもしれませんが、熟読して理解を深めてください。