

## 9. 関係法令と規制、教育、訓練

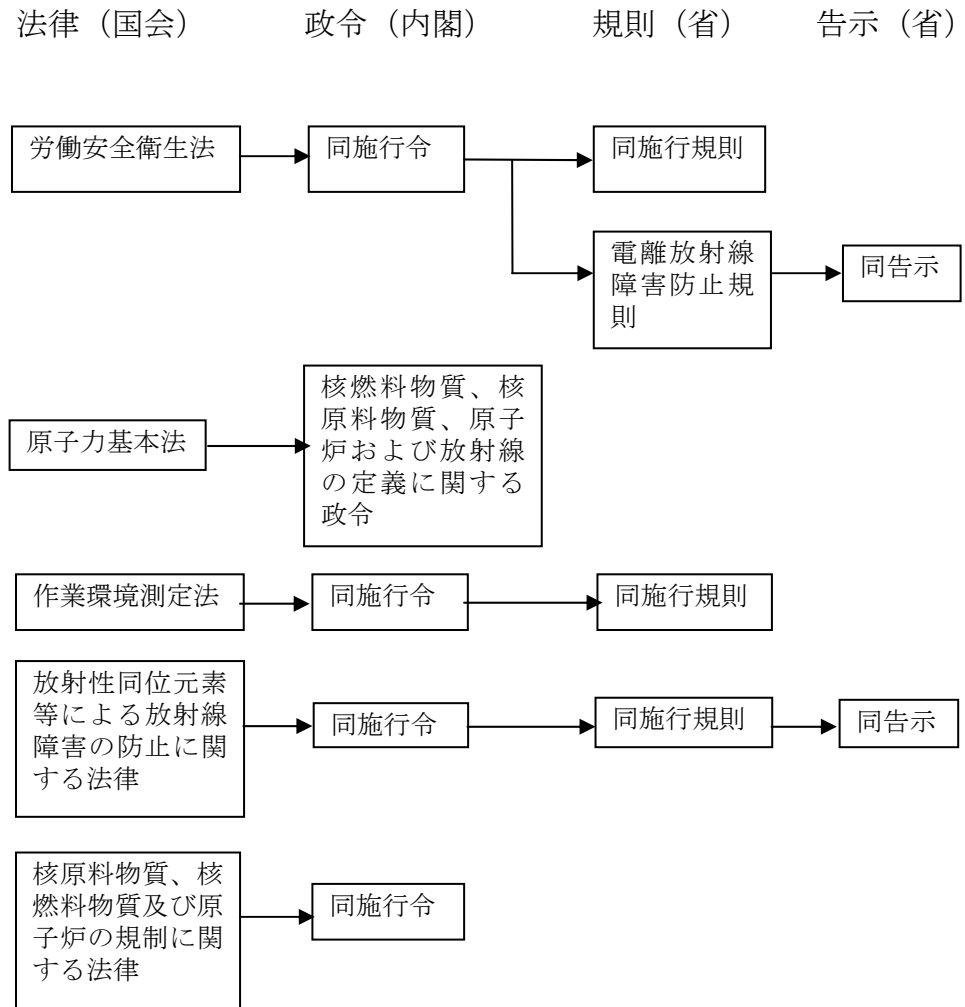
適用される法律と安全基準  
安全管理体制  
管理区域  
所内予防規則の概要  
各種教育、訓練

# 適用される法律

重水素実験開始にあたり関係する放射線関連の法律等は以下の通りである。

- ・労働安全衛生法
- ・電離放射線障害防止規則（電離則）
- ・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（障防法）
  - 放射線発生装置（LHD装置）
  - 放射性同位元素の使用（核種分析、水素同位体動態分析）
  - 非密封R I：タイル、保護板、試料、校正用線源
  - 密封R I：中性子検出器校正（Cf-252）
- ・核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律
  - 中性子検出器（フィッション・チェンバー：U-235, U-238）

障防法と電離則の内容はほとんど同じであるが、放射線の定義や健康診断の頻度などの細かな点で多少異なるところもある。



# 安全基準値 1

核融合科学研究所では、放射線量、空気中・排気中・排水中放射性同位元素濃度、放射性同位元素表面汚染密度の測定を行い、設定した研究所管理値を超えないことを監視しながら重水素実験を進める。

管理値は、敷地境界、トリチウムの排気・排水に関する以外は、原則として法令に規定されている線量限度、濃度限度等を用いる。以下に、法令に規定されている主要なものを挙げる。

## ○管理区域内で人が立ち入る区域

- ・線量限度 : 1 mSv/週 ( 100 mSv/5年)
- ・表面汚染密度限度 : 40 Bq/cm<sup>2</sup> (α核種の場合には4 Bq/cm<sup>2</sup>)

## ○管理区域境界

- ・線量限度 : 1.3 mSv/3ヶ月
- ・表面汚染密度限度 : 4 Bq/cm<sup>2</sup> (α核種の場合には0.4 Bq/cm<sup>2</sup>)

## ○管理区域からの物品等の搬出

- ・表面汚染密度と放射化について、自然レベルと比較して、有意な線量が計測されないこと

### 単位について

mSv (ミリシーベルト) は Sv (シーベルト) の1/1000の量を表す単位  
μSv (マイクロシーベルト) はmSvの1/1000

# 安全基準値 2

## ○トリチウム濃度

- ・作業環境中: 1週間の平均値がそれらを越えないように管理する。

放射性同位元素の種類		作業環境中の空气中濃度限度 (Bq/cm <sup>3</sup> )
核種	化学形等	
<sup>3</sup> H	トリチウムガス	1×10 <sup>4</sup>
<sup>3</sup> H	トリチウム水蒸気、水	8×10 <sup>-1</sup>

## ○真空容器内作業

メンテナンスその他の作業を行うためLHDを大気開放して装置内部に作業者が立ち入ることがある。そのときは、以下の放射線安全確認を行う。

- ・LHD内部の放射線量 (X・γ線線量)
- ・空气中放射性同位元素濃度 (トリチウム、その他の核種)
- ・ダスト (トリチウム以外の核種)
- ・表面汚染密度 (トリチウムとその他)

# 安全基準値 3 (研究所管理値)

## ○事業所敷地境界

( )内は、法令で定められた濃度限度

・線量 : 50  $\mu\text{Sv}/\text{年}$  (1  $\text{mSv}/\text{年}$ )

## ○トリチウム濃度

・建屋からの排気・排水中: 3ヶ月平均値が管理値を超えないように管理する。

( )内は、法令で定められた濃度限度

放射性同位元素の種類		排気中又は空気中の濃度限度 ( $\text{Bq}/\text{cm}^3$ )	排液中又は排水中の濃度限度 ( $\text{Bq}/\text{cm}^3$ )
核種	化学形等		
$^3\text{H}$	トリチウムガス	$7 \times 10^1$	
$^3\text{H}$	トリチウム水蒸気、水	$2 \times 10^{-4}$ ( $5 \times 10^{-3}$ )	$6 \times 10^{-1}$ ( $6 \times 10^1$ )

### 単位について

mSv (ミリシーベルト) は Sv (シーベルト) の1/1000

$\mu\text{Sv}$  (マイクロシーベルト) は mSv (ミリシーベルト) の1/1000

の量を表す単位

# 安全管理体制

---

- 重水素実験における通常の実験業務は、放射線管理室が上位委員会および、安全管理センターのサポートを得ながら行う。
- 実験中に管理区域内に立ち入る必要が生じた場合は、放射線装置管理区域責任者の指導の下、実験責任者の指示に従うものとする。
- 放射線装置管理区域責任者は実験室内の線量測定等、必要な指示を放射線管理室に与え、それらの結果を実験責任者に報告する。
- 主任者は必要に応じて指示を与えるものとする。

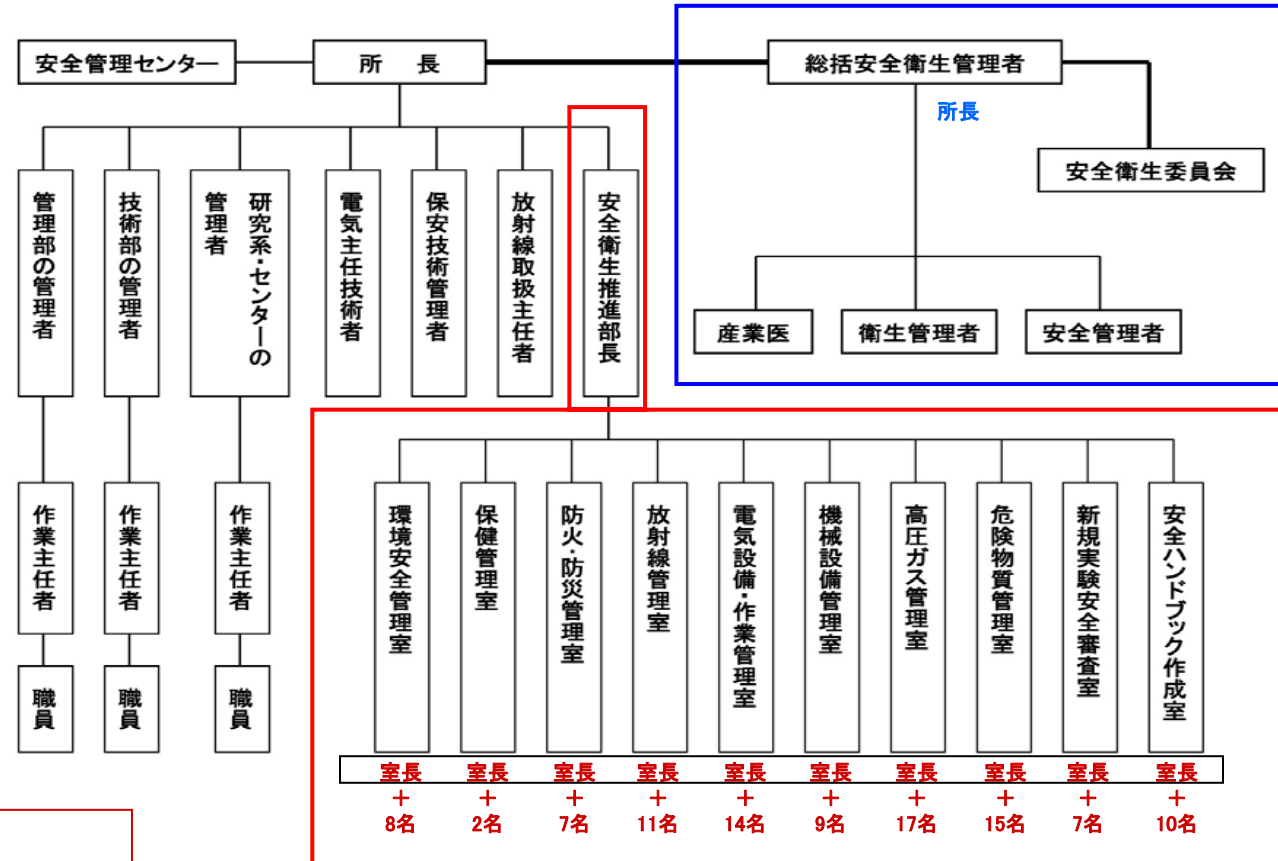
(参考)

現在、第1種放射線取扱主任者は14名登録されている。

# 参考1 (現在の安全衛生管理体制)

- 核融合科学研究所の安全管理体制は、労働安全衛生法に基づき、組織されている。
- この委員会により指摘された事項を実施する組織として、所長の下に安全衛生推進部が設置され、10の室が設けられている。

核融合科学研究所労働安全衛生管理体制



青枠と赤枠は重複なし

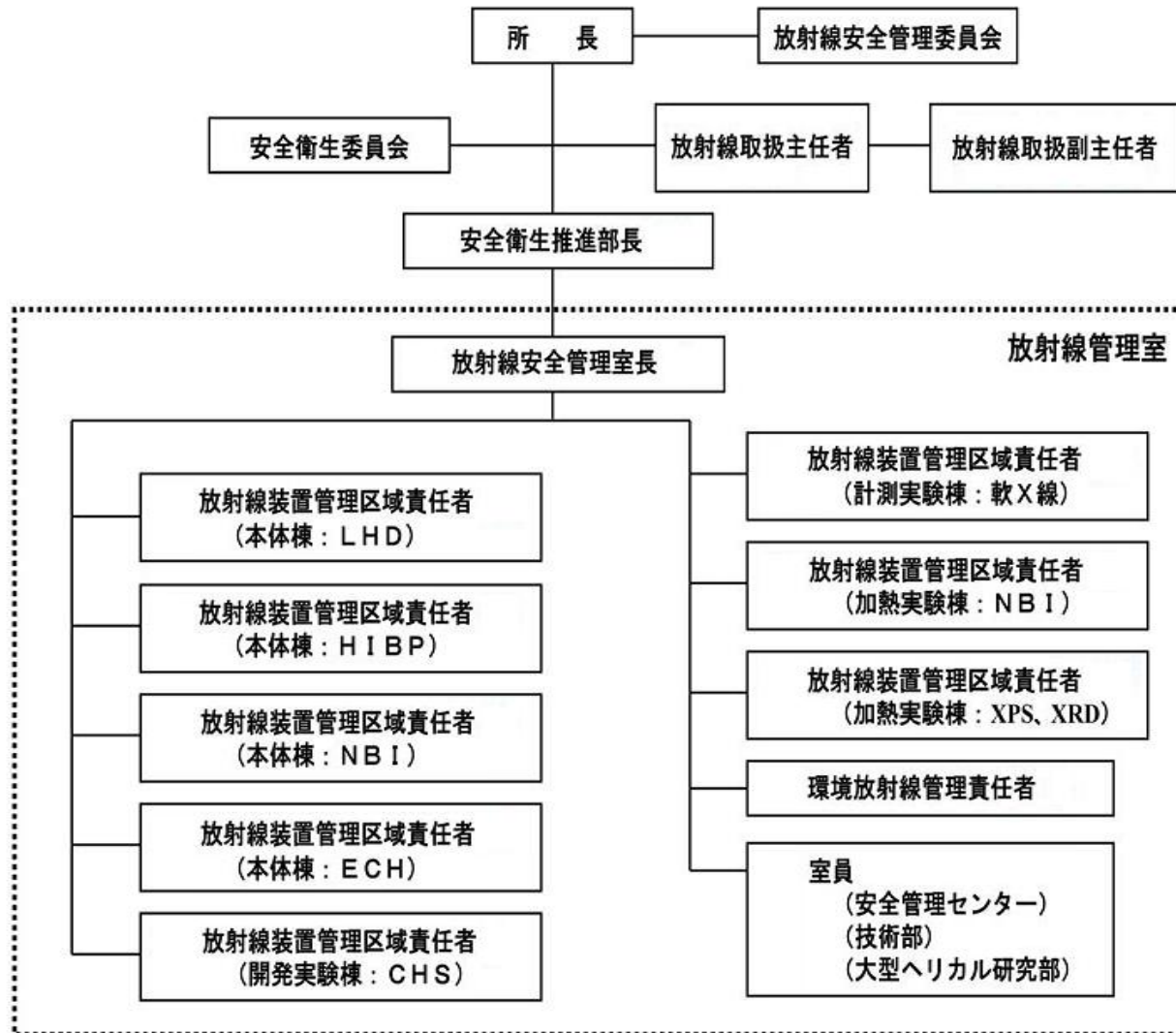
赤は安全衛生推進部

(A)安全衛生推進部延員数 111名

(B)正味員数 63名

B/A ~0.57

# 参考2(現在の放射線管理組織)





# 安全管理体制（重水素実験対応案）

○重水素実験における通常の管理業務は、放射線管理室が上位委員会および、安全管理センターのサポートを得ながら行う。

○実験中に管理区域内に立ち入る必要が生じた場合は、放射線装置管理区域責任者の指導の下、実験責任者の指示に従うものとする。

○放射線装置管理区域責任者は実験室内の線量測定等、必要な指示を放射線管理室に与え、それらの結果を実験責任者に報告する。

○主任者は必要に応じて指示を与えるものとする。

（参考）

現在、第1種放射線取扱主任者は14名登録されている。

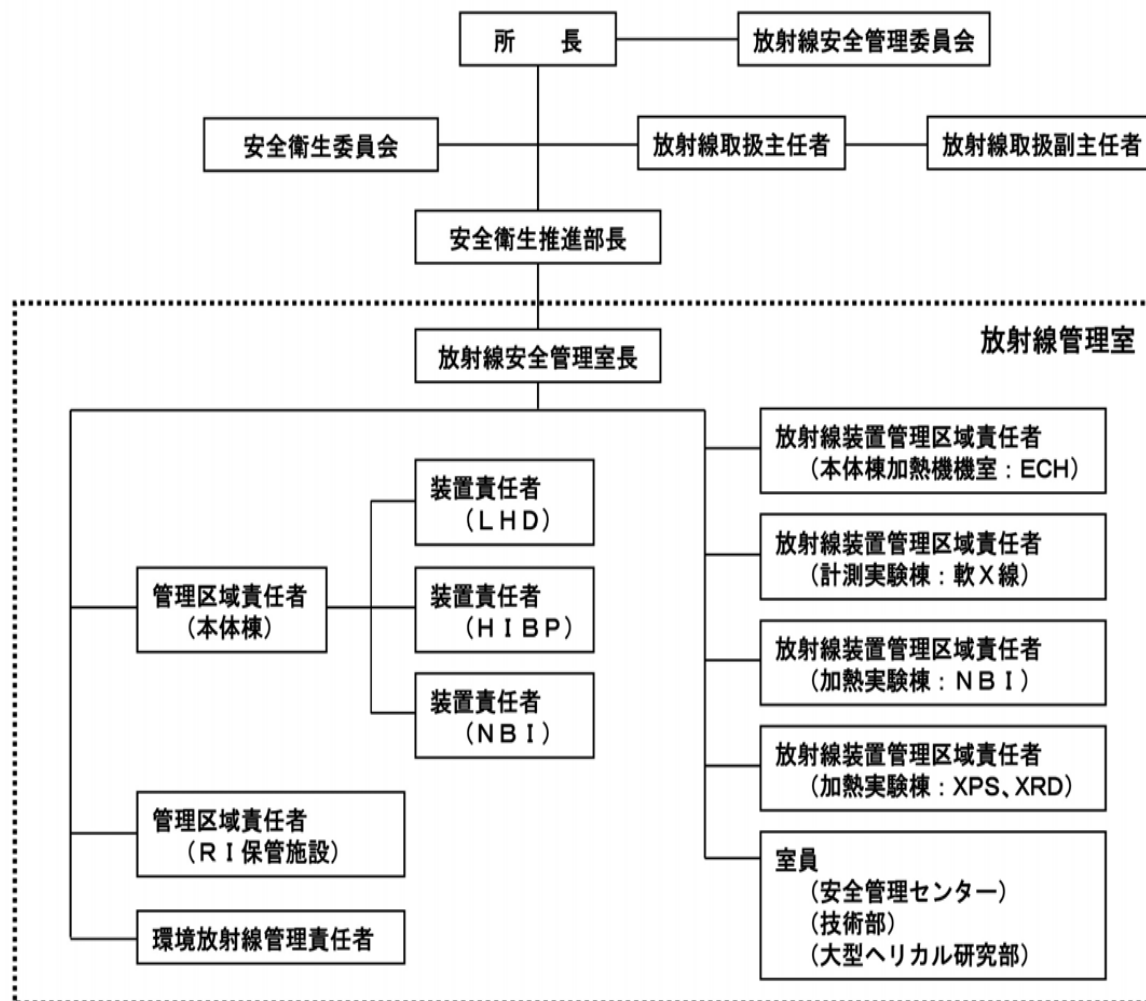


図 核融合科学研究所 放射線安全管理組織(案)

# 管理区域

重水素実験に伴い、大型ヘリカル実験棟内に示す管理区域を設定する（管理区域境界を赤線で示す）。本体室の床、本体地下室の壁の貫通孔は必要に応じて処理を行う。

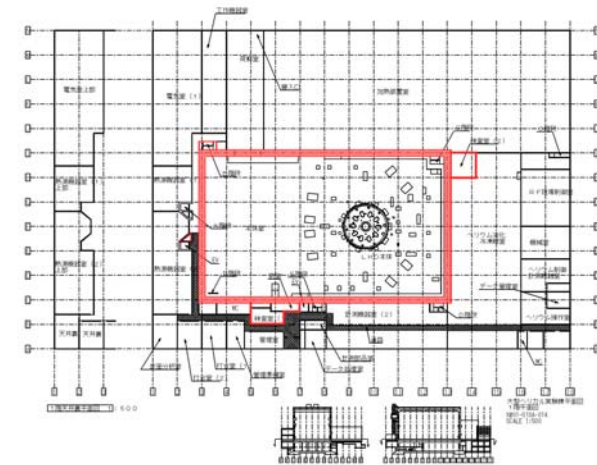
- 管理区域内で人が立ち入る区域：1 mSv/週
- 管理区域境界：1.3 mSv/3ヶ月

計測機器室（1）は、実験中に入室できるようにし、従事者の入退室を管理する（ただし、貫通孔処理により線量限度を満足できる場合は、非管理区域とする）。

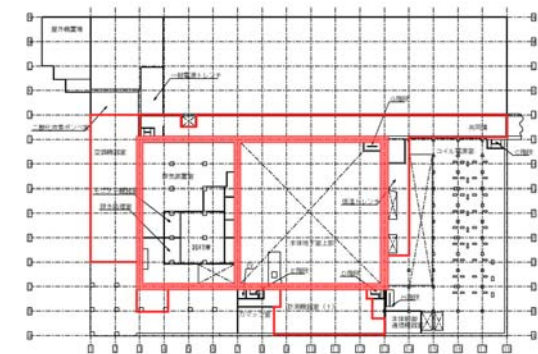
大型ヘリカル実験棟の管理区域は、壁により区画される3つの管理区域で構成される。

- 1：本体室と本体地下室。この区域は非密封の放射性同位元素（非密封RI）を取り扱う施設になると想定されるため、障防法施行規則第14条の7に規程される汚染検査室を設ける。汚染検査室は本体室南の検査室（1）とする。
- 2：計測機器室（1）。この区域は非密封RIによる汚染のおそれがないので、汚染検査室は設けず、入退室と線量を管理するのみとする。
- 3：本体地下の西側部分。排気装置室や器材庫室がある。この区域には放射化物の一時保管室、廃水貯留槽等を設置し、非密封RI使用施設として整備するため、汚染検査室も上記とは別に整備する。

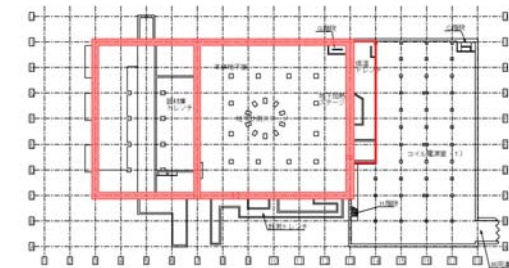
その他、本体室には保守作業室を設けて、非密封RIを使用できる施設とする。また、中性子線源は、検査室（2）もしくは本体地下のRI保管施設内に保管庫を設置し保管する。排気設備、排水設備も管理区域内に設ける。



本体棟1階平面図



本体棟地下1階平面図



本体棟地下2階平面図

# 管理区域内の作業概要

---

## 研究所職員の作業例

### ○真空容器内

大気開放直後の真空容器内の状態の確認

プラズマを受け止めるカーボン板上に設置する計測器、レーザーやマイクロ波を用いた計測器の真空容器内設置物、プラズマからの光を利用した計測機器の真空容器内設置物等、計測機器の設置作業を含む点検整備

加熱機器の軸合わせのような調整作業 等

### ○本体室内

真空容器に接続している計測装置等のポート作業（フランジの脱着作業等、現在、フランジの脱着作業は1回のメンテナンス期間中に約150箇所を実施）

加熱装置、計測装置の整備、これらの機器の整備に伴う配線作業、クレーン作業等  
真空機器の整備、排気前の真空テスト 等

## 業者作業例

○溶接や重量物の移動等を伴う作業

○加熱機器等の修理

○大型機器のメーカーによる年次点検整備

# 所内予防規程

---

現在、障防法に準じて放射線予防規定が制定されている。以下に現行の予防規程の項目を示す。重水素実験を開始するにあたって追加される、非密封放射性同位元素の使用施設としての項目を赤字で示す。主な追加項目は、非密封放射性同位元素の使用・保管・廃棄に関する手続き、管理区域での表面放射能密度測定、排気口や排水口での測定である。

第1章	総則	(目的) (適用範囲) (用語の定義) (細則等の制定) (遵守等の義務)
第2章	組織及び職務	(管理組織) (業務従事者の登録及び義務)
第3章	管理区域	(管理区域) (管理区域への立入りと遵守事項)
第4章	維持及び管理	(機器設置、修理、改造等の申出) (非密封R Iの保管・廃棄) (巡視) (点検)
第5章	使用	(装置の使用の手続等) (非密封R Iの使用) (報告書等)
第6章	測定	(放射線測定器等の保守) (場所の測定等) (個人被ばく線量の測定) (その他の測定等) (管理区域での表面放射能密度測定) (管理区域からの排気口や排水口での測定)
第7章	教育及び訓練	(教育及び訓練) (非密封R I使用に関わる教育及び訓練)
第8章	健康診断	(健康診断等) (放射線障害を受けた者等に対する措置)
第9章	記帳及び保管	
第10章	危険時の措置	(地震等の災害時における措置) (危険時等の措置)
第11章	報告	(報告) (放射線管理状況の報告)
第12章	その他	(その他)

# 各種教育、訓練

---

重水素実験が開始された後の教育訓練体制もこれまでと同様に、初めて入域する者の教育訓練として、新規講習会および現場教育を実施し、継続者の教育訓練として更新講習会を実施する。ただし、新規講習会については、非密封R Iの取扱施設となるため内容を大幅に変更し、密封されていない放射性同位元素を用いた実習を組み込んだ2日間にわたる新規講習会を実施する。

## (1) 新規講習会（基礎教育）

### ○ 1日目（講義）

- ・ 法令（電離則を含む）、予防規程（細則を含む）、放射線の生物影響、安全取り扱い（講義）、LHDおよびXRD等装置の安全取扱い、放射性同位元素の安全取扱い

### ○ 2日目 実習（免除レベル以下の放射性同位元素を使用）

- ・ 放射線測定実習、非密封R I取扱実習、レポート作成

## (2) 現場教育（現場ガイダンス）

装置ごとにそれぞれの装置現場で、装置特有の安全管理項目に主眼をおいて実施する。

## (3) 更新講習会

継続者の教育訓練として更新講習会を実施する。

2月～3月にかけて2回実施し、いずれかの一回を受講すれば良いとする。

## (4) 安全講習会

原則として年1回開催され、核融合科学研究所内における一般の作業に係る安全に関する教育を実施している。この講習を受けていないものは、本体棟における作業は許可されない。

## (5) 防災訓練

災害に対して、防災訓練、火災訓練をそれぞれ年一回行い、災害・事故発生時に機敏な行動が取れるように訓練している。