

平成 28 年度
放射線対策委託費
(放射線取扱主任者等における資質向上に関する調査) 事業

調査報告書

平成 29 年 3 月

公益社団法人 日本アイソトープ協会

目 次

1.	調査方法	1
1.1.	調査概要	1
1.2.	現状における定期講習及び教育訓練の制度	3
1.3.	アンケート調査の実施	7
1.4.	聞き取り調査の実施	7
2.	定期講習	8
2.1.	定期講習のアンケート調査結果	8
2.2.	登録定期講習機関への聞き取り調査結果	11
2.3.	定期講習の現状の問題点と課題	12
2.4.	定期講習の実演	13
2.5.	定期講習の検討結果	14
2.6.	定期講習の受講区分及び課目と時間数の提案	16
3.	教育訓練	19
3.1.	教育訓練のアンケート調査結果	19
3.2.	教育訓練の現状の問題点と課題	20
3.3.	教育訓練の実演	21
3.4.	教育訓練への検討結果	22
3.5.	教育訓練の項目と時間数の提案	23
4.	防護措置に関する要求内容の整理	24
4.1.	要求内容の文献調査	24
4.2.	情報の管理	24
4.3.	防護措置に係わる情報とその事例	24
4.4.	求められる防護措置	25
4.5.	防護に関する聞き取り調査結果	27
5.	特定放射性同位元素防護管理者の定期講習	29
5.1.	検討チームの示す講習の課目	29
5.2.	防護管理者定期講習の課目と時間数の提案	29
5.3.	講師の要件への提案	30
5.4.	防護管理者に選任される者に要求される知識の検討	31
6.	特定放射性同位元素防護従事者	33
6.1.	教育訓練（防護）の項目	33
6.2.	教育訓練（防護）の項目内容と時間数の提案	33
7.	諸外国における管理者育成の制度	34
7.1.	調査目的と方法	34

7.2.	調査結果	34
8.	まとめ	36
付録-1	定期講習及び教育訓練に関するアンケート内容.....	37
付録-2	定期講習及び教育訓練アンケート集計結果.....	40
付録-3	登録定期講習機関ヒアリング調査結果.....	48
付録-4	定期講習及び教育訓練の検討及び提案報告.....	52
付録-5	講習実演の実施報告.....	63
付録-6	実演講習：教育訓練の実演テキスト.....	68
付録-7	教育訓練のための実験バリエーション（例）	71
付録-8	実演講習に関する評価シート集計結果.....	74
付録-9	核物質防護、防犯関係機関ヒアリング調査結果.....	81

はじめに（事業の目的）

放射線取扱主任者（以下「主任者」という。）の資質の向上を図るための講習（以下「定期講習」という。）がはじまり 11 年が経過したが、多様化された放射線業務を安全かつ適切に管理するために、優れた主任者の育成は今後さらに重要である。このため、定期講習の内容を見直し現在にあった形に再構築するための検討が必要とされた。同時に、各事業所において放射線を安全に取り扱うため、放射線業務従事者（以下「業務従事者」という。）に対する実効性のある教育及び訓練（以下「教育訓練」という。）の検討も必要とされている。

また、原子力規制委員会が平成 28 年 1 月に国際原子力機関（IAEA）の総合的規制評価サービス（IRRS）より放射線安全に係わる規制等に関する評価を受けた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（以下「放射線障害防止法」という。）において、国際的な安全基準との整合性、RI 事業者による自主的、継続的な安全性の向上に関する取組等の充実強化を図ることを目的に設置した放射性同位元素使用施設等の規制に関する検討チーム（以下「検討チーム」という。）では、特定放射性同位元素防護措置に関する新たな要求事項の中で、特定放射性同位元素防護管理者の資質向上のための定期講習について検討されている。

本事業の目的は、放射線取扱主任者等における資質向上のために、これらの定期講習等に関する現状を調査し、より効果的な実施方法を提案することとした。なお、本事業を実施するために、「平成 28 年度放射線取扱主任者等における資質向上に関する調査事業 委託調査運営委員会」を設置して、各内容の検討を行った。

1. 調査方法

1.1. 調査概要

(1) 現行の定期講習及び教育訓練における課題の抽出及び見直し

現行の定期講習及び教育訓練に関し、主任者や業務従事者等から講習の内容等についての意見及び問題点を収集するためのアンケート調査、及び関係機関への聞き取り調査を実施した。また、収集した意見及び問題点から講習内容や時間数を検討し、現状にあった新たな講習の課目及び時間数等について取りまとめた。

(2) 新たな定期講習及び教育訓練の実演

定期講習及び教育訓練の内容が、主任者や業務従事者等の資質向上に繋がる講義形式によらない講習を立案した。さらに、今後の運用における妥当性を判断するために試験的に定期講習及び教育訓練それぞれ各1回（計2回）を実演講習として同日に実施した。主任者及び業務従事者等から、当協会のウェブサイトにて参加協力者を広く募り、受講した内容

について評価を受けた。その評価を踏まえ、構成等について再検討した。

(3) 防護措置における定期講習の課目の設定

放射線障害防止法で新たに定める防護措置の定期講習の課目及び内容と時間数について検討するため、検討チーム会合及び「放射性同位元素使用施設等の規制の見直しに関する中間取りまとめ¹」（以下「検討チーム中間報告書」という。）から防護措置関連情報を収集した。その上で、特定放射性同位元素防護管理者（以下「防護管理者」という。）が特定放射性同位元素の防護に関する業務を統一的に管理するために必要な知識を整理し、防護管理者に向けた定期的な講習（以下「防護管理者定期講習」という。）の課目及びその内容と時間数について取りまとめた。

また、防護措置に係わる業務に従事する者（以下「防護従事者」という。）に対する教育及び訓練（以下「教育訓練（防護）」という。）についての検討も行い、項目及びその内容について取りまとめた。

(4) 委託調査運営委員会及びワーキンググループの設置等

各調査をより有効なものとするために、有識者からなる委託調査運営委員会を設置した。また、この委託調査運営委員会の下に現行の定期講習及び教育訓練における課題の抽出及び見直し、実演のための2つのワーキンググループ（以下「講習検討WG」及び「講習実演WG」という。）を設置した。

定期講習及び教育訓練の現行の問題点の整理、内容の見直しは、講習検討WGにおいて実施した。また、問題点から抽出される課題、定期講習及び教育訓練の実演は、講習実演WGにて企画立案し実施した。調査の進め方、報告書の構成等については、原子力規制庁担当者とその都度相談し進めた。さらに委託調査運営委員会において、講習検討WG及び講習実演WGで取りまとめた事項、防護措置に関する調査について審議し報告書を取りまとめた。

① 委託調査運営委員会

委員長	上 蓑 義朋	(理化学研究所仁科加速器研究センター)
委員	飯塚 裕幸	(埼玉医科大学)
委員	加藤 真介	(横浜薬科大学放射線科学研究センター)
委員	斎藤 直	(大阪大学名誉教授)
委員	坂 明	(一般財団法人日本サイバー犯罪対策センター)
委員	渡部 浩司	(東北大学サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター)
オブザーバー	杉山 和幸	(理化学研究所安全管理室)

¹ 放射性同位元素使用施設等の規制に関する検討チーム報告書（平成 28 年 11 月）
<https://www.nsr.go.jp/data/000171657.pdf>

② ワーキンググループ

【講習検討WG】

- 主査 加藤 真介 (横浜薬科大学放射線科学研究センター)
委員 成田 浩人 (東京慈恵会医科大学附属病院)
委員 桧垣 正吾 (東京大学アイソトープ総合センター)
委員 山田 一理 (三菱日立パワーシステムズ検査(株) 長崎事業部)
委員 渡部 浩司 (東北大学サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター)

【講習実演WG】

- 主査 斎藤 直 (大阪大学名誉教授)
委員 飯塚 裕幸 (埼玉医科大学)
委員 小高 喜久雄 (外苑東クリニック)
委員 新藤 元司 (日本アイソトープ協会)
委員 桧垣 正吾 (東京大学アイソトープ総合センター)
委員 深野 重男 (元日本アイソトープ協会)
委員 松本 幹雄 (日本アイソトープ協会)

③ 委託調査運営委員会開催日

- 第1回委員会 平成28年11月7日
第2回委員会 平成28年12月27日
第3回委員会 平成29年2月28日

1.2. 現状における定期講習及び教育訓練の制度

(1) 定期講習

「放射線取扱主任者」は、放射線障害防止法（昭和32年公布、昭和33年施行）により制定され、平成17年の法改正（平成16年公布、平成17年施行）により、選任された主任者（以下「選任主任者」という。）に、主任者の資質向上を図るために行う定期講習を一定期間ごとに受講させる義務が事業者に課されることとなった。

定期講習制度の制定にあたっては、当時の関係学会から、技術の進歩や法改正により放射線管理方法が時代とともに変わるため、主任者が資格取得後も継続的に知識をリフレッシュし、レベル維持のための法的な裏付けが要望されていた。

「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の一部を改正する法律及び関係法令の施行について（平成17年6月文部科学省科学技術・学術政策局原子力安全課放射線規制室事務連絡）」では次のように述べられている。

「旧法では、選任主任者の講習の義務はなく、能力の維持・向上は自発的な研修のみに委ねられていた。法令改正の詳細や事故から得られた教訓による再発防止のための講習は、制度として位置づけられるべきである。」

平成29年3月時点での内容は次表の通りである。

<p>法第 36 条の 2</p>	<p>許可届出使用者、届出販売業者、届出貨貸業者及び許可廃棄業者のうち原子力規制委員会規則で定めるものは、放射線取扱主任者に、原子力規制委員会規則で定める期間ごとに、原子力規制委員会の登録を受けた者（以下「登録定期講習機関」という。）が行う放射線取扱主任者の資質の向上を図るための講習（以下「定期講習」という。）を受けさせなければならない。</p> <p>2 定期講習は、別表第 3 の左欄に掲げる定期講習の種類に応じ同表の右欄に掲げる課目について行う。</p> <p>3 (略)</p>
<p>施行規則第 32 条</p>	<p>法第 36 条の 2 第 1 項の原子力規制委員会規則で定める者は、次の各号に掲げる者とする。</p> <p>(1) 許可届出使用者</p> <p>(2) 届出販売業者及び届出貨貸業者（表示付認証機器のみを販売又は賃貸する者並びに放射性同位元素又は放射性同位元素によって汚染された物の運搬及び運搬の委託を行わない者を除く。）</p> <p>(3) 許可廃棄業者</p> <p>2 法第 36 条の 2 第 1 項の原子力規制委員会規則で定める期間は、次の各号に掲げる者の区分に応じ、当該各号に定める期間とする。</p> <p>(1) 放射線取扱主任者であって放射線取扱主任者に選任された後定期講習を受けていない者（放射線取扱主任者に選任される前 1 年以内に定期講習を受けた者を除く。） 放射線取扱主任者に選任された日から 1 年以内</p> <p>(2) 放射線取扱主任者（前号に掲げる者を除く。）前回の定期講習を受けた日から 3 年（届出販売業者及び届出貨貸業者にあつては 5 年）以内</p> <p>3 (略)</p> <p>4 前 3 項に定めるもののほか、定期講習の時間数その他の実施細目は原子力規制委員会が別に定める。</p>

定期講習の課目・時間数等は次表の通りである（「講習の時間数等を定める告示」（平成 24 年 3 月 28 日文部科学省告示第 60 号））。

定期講習の種類	課 目	時 間
<p>(1) 密封されていない放射性同位元素の使用をする許可届出使用者又は放射線発生装置の使用をする許可使用者が選任した放射線取扱主任者が受講する定期講習</p>	<p>1 この法律に関する課目</p> <p>2 密封されていない放射性同位元素の使用をする許可届出使用者が選任した放射線取扱主任者が受講する定期講習にあつては放射性同位元素及び放射性同位元素によって汚染された物の取扱いに関する課目、放射線発生装置の使用をする許可使用者が選任した放射線取扱主任者が受講する定期講習にあつては放射線発生装置及び放射線発生装置から発生した放射線によって汚染さ</p>	<p>1 時間</p> <p>1 時間 30 分</p>

	れた物の取扱いに関する課目	
	3 使用施設等の安全管理に関する課目	1 時間 30 分
	4 放射性同位元素若しくは放射線発生装置又は放射性汚染物の取扱いの事故の事例に関する課目	1 時間
(2) 放射性同位元素の使用をする許可届出使用者が選任した放射線取扱主任者（(1)の項上欄に規定する放射線取扱主任者を除く。）が受講する定期講習	1 この法律に関する課目	1 時間
	2 放射性同位元素（密封されたものに限る。）の取扱いに関する課目	1 時間
	3 使用施設等（密封された放射性同位元素を取り扱うものに限る。）の安全管理に関する課目	1 時間
	4 放射性同位元素若しくは放射線発生装置又は放射性汚染物の取扱いの事故の事例に関する課目	1 時間
(3) 届出販売業者又は届出賃貸業者が選任した放射線取扱主任者が受講する定期講習	1 この法律に関する課目	1 時間
	2 放射性同位元素若しくは放射線発生装置又は放射性汚染物の取扱いの事故の事例に関する課目	1 時間
(4) 許可廃棄業者が選任した放射線取扱主任者が受講する定期講習	1 この法律に関する課目	1 時間
	2 放射性同位元素及び放射性汚染物の取扱いに関する課目	1 時間
	3 廃棄物詰替施設等の安全管理に関する課目	1 時間
	4 放射性同位元素若しくは放射線発生装置又は放射性汚染物の取扱いの事故の事例に関する課目	1 時間

定期講習の課目を以下のように用いる。

課目 1 は「この法律に関する課目」、課目 2 は「取扱いに関する課目」、課目 3 は「安全管理に関する課目」、課目 4 は「事故の事例に関する課目」とする。

(2) 教育及び訓練

放射線障害防止法により、業務従事者等に対して放射線障害の発生を防止するために必要な教育訓練を施す義務が事業者課されている。

平成 29 年 3 月時点での内容は次表の通りである。

法第 22 条	許可届出使用者及び許可廃棄業者は、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に対し、原子力規制委員会規則で定めるところにより、放射線障害予防規程の周知その他を図るほか、放射線障害を防止するために必要な教育及び訓練を施さなければならない。
施行規則第 21 条の 2	法第 22 条の規定による教育及び訓練は、次の各号に定めるところによる。 (1) 管理区域に立ち入る者（第 22 条の 3 第 1 項の規定により管理区域でないものとみなされる区域に立ち入る者を含む。）及び取扱等業務に従事する者に、次号から第 5 号までに定めるところにより、教育及び訓練を行

	<p>うこと。</p> <p>(2) 放射線業務従事者に対する教育及び訓練は、初めて管理区域に立ち入る前及び管理区域に立ち入った後にあつては1年を超えない期間ごとに行わなければならない。</p> <p>(3) 取扱等業務に従事する者であつて、管理区域に立ち入らないものに対する教育及び訓練は、取扱等業務を開始する前及び取扱等業務を開始した後にあつては1年を超えない期間ごとに行わなければならない。</p> <p>(4) 前2号に規定する者に対する教育及び訓練は、次に定める項目について施すこと。</p> <p>イ 放射線の人体に与える影響</p> <p>ロ 放射性同位元素等又は放射線発生装置の安全取扱い</p> <p>ハ 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</p> <p>ニ 放射線障害予防規程</p> <p>(5) 前号に規定する者以外の者(第22条の3第1項の規定により管理区域でないものとみなされる区域に立ち入る者を含む。)に対する教育及び訓練は、当該者が立ち入る放射線施設において放射線障害が発生することを防止するために必要な事項について施すこと。</p> <p>2 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。</p> <p>3 前2項に定めるもののほか、教育及び訓練の時間数その他教育及び訓練の実施に関し必要な事項は、原子力規制委員会が定める。</p>
--	--

初めて管理区域に立ち入る前に行わなければならない教育訓練の時間数は、次表の通りである。表中の第1項、は施行規則第21条の2第1項第2号の規定により業務従事者に対するもの、第2項は「施行規則第21条の2第1項第3号」の規定により取扱等業務に従事する者であつて、管理区域に立ち入らないものに対するものであり、それぞれの最低時間数が示される。

(「教育及び訓練の時間数等を定める告示」(平成17年6月1日 文部科学省告示第79号))

項目	放射線の人体に与える影響	放射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	放射線障害予防規程
第1項	30分	4時間	1時間	30分
第2項	30分	1時間30分	30分	30分

1.3. アンケート調査の実施

定期講習と教育訓練の問題点を整理するためにアンケート調査を実施し、主任者、業務従事者等から定期講習や教育訓練の制度に対する意見を聴取した。調査方法を次表に示す。

調査時期	調査対象者	方法	回答数
平成 28 年 11 月 10 日～11 月 11 日	日本アイソトープ協会 放射線安全取扱部会年次大会来場者	紙調査票 配布	64
平成 28 年 11 月 30 日～12 月 2 日	日本放射線安全管理学会 学術大会来場者	紙調査票 配布	9
平成 28 年 11 月 29 日～12 月 9 日	<ul style="list-style-type: none"> ・日本アイソトープ協会主任者講習受講者 (平成 26 年 12 月～平成 28 年 7 月分) ・日本アイソトープ協会定期講習申込者 (平成 25 年 1 月～平成 28 年 11 月分) ・日本アイソトープ協会会員向け メールマガジン購読者 (平成 28 年 11 月 29 日時点) 	ウェブ調査 フォーム 入力	289

1.4. 聞き取り調査の実施

① 定期講習関係

定期講習の問題点を整理するため、登録定期講習機関に対して定期講習の実施状況及び制度に対する課題等の聞き取り調査を実施した。調査事業所及び訪問日を次表に示す。

調査事業所	訪問日
公益社団法人日本アイソトープ協会	平成 28 年 11 月 29 日
公益財団法人原子力安全技術センター	平成 28 年 12 月 20 日
公益社団法人日本診療放射線技師会	平成 29 年 1 月 31 日
一般財団法人電子科学研究所	平成 29 年 2 月 2 日

② 防護措置・防犯関係

新たに法令で定められる防護管理者定期講習と教育訓練（防護）を検討するため既に「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」で核物質防護を要求されている事業所に対し、聞き取り調査を行った。また、盗取防止のための基礎知識及び手法を知るために警備関係事業所に聞き取り調査を実施した。調査事業所及び訪問日を次表に示す。

調査事業所	訪問日
公益社団法人核物質管理センター	平成 28 年 12 月 14 日
近畿大学原子力研究所	平成 29 年 1 月 11 日
一般社団法人全国警備業協会	平成 29 年 1 月 17 日
京都大学原子炉実験所	平成 29 年 2 月 1 日

ポニー工業株式会社熊取工場	平成 29 年 2 月 1 日
公益社団法人日本防犯設備協会	平成 29 年 2 月 14 日

2. 定期講習

2.1. 定期講習のアンケート調査結果

現状の定期講習に関するアンケート調査結果の概要は次の通りである。なお、調査項目と結果の詳細は付録-1, 2 に示す。

図 2-1 では、全体的に見て、各課目とも約 7 割が有用性は高いと回答している。特に事故事例に関しては、8 割近くが「役に立った」との回答であった。一方で、図 2-2 では、選任年数が長いほど各課目に対して「知っていた」との回答が増加した。また、図 2-3 では、事業分野によって、各課目に対する有用性の評価が異なっていた。

これらのことから、繰り返しの受講にも有用性のある内容の講習を実施すること、及び事業形態によって有用な情報を提供することが必要であると示唆される。

図 2-4 では、既存講習の改善にあたっては、「行政の動向の詳細」をはじめとして、従来よりも詳細な情報提供が要望されている。また、机上訓練、実習、討論・ワークショップ形式など、参加型の講習への要望もある。複数回の受講に対する課目、時間数の変更や業務別の課目の選択も求められている。

図 2-5 では、受講期限は現状通りで良いとする回答と、年度単位を要望する回答が同じ割合であった。定期講習の受講間隔は、「定期講習を受けた日から 3 年以内」となっているため、講習会開催日のうちの限られた日程しか受講できず、受講のたびに次の受講日が前倒しとなるため、半数以上が改善を求めていることが示された。

(図中における省略名を、「法律：この法律に関する課目、安全取扱：取扱いに関する課目、安全管理：安全管理に関する課目、事故事例：事故の事例に関する課目」とする。)

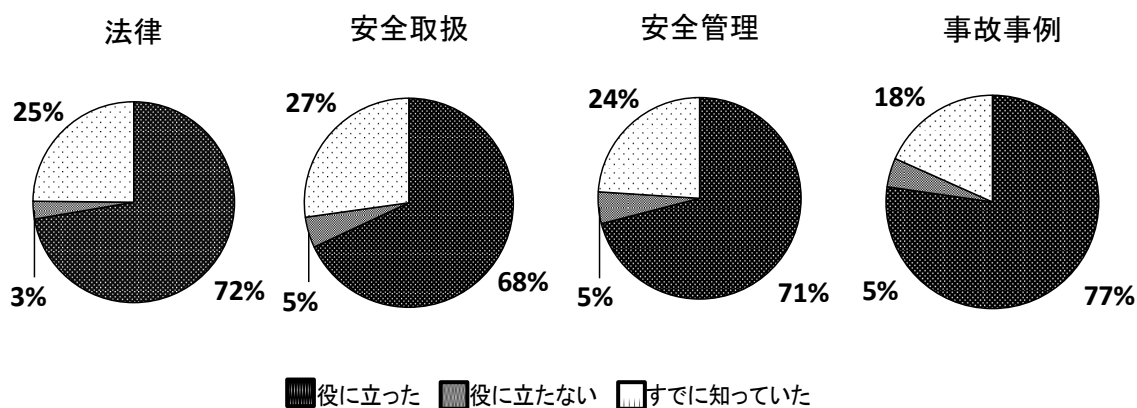


図 2-1 (直近に受講した定期講習の内容の有用性)

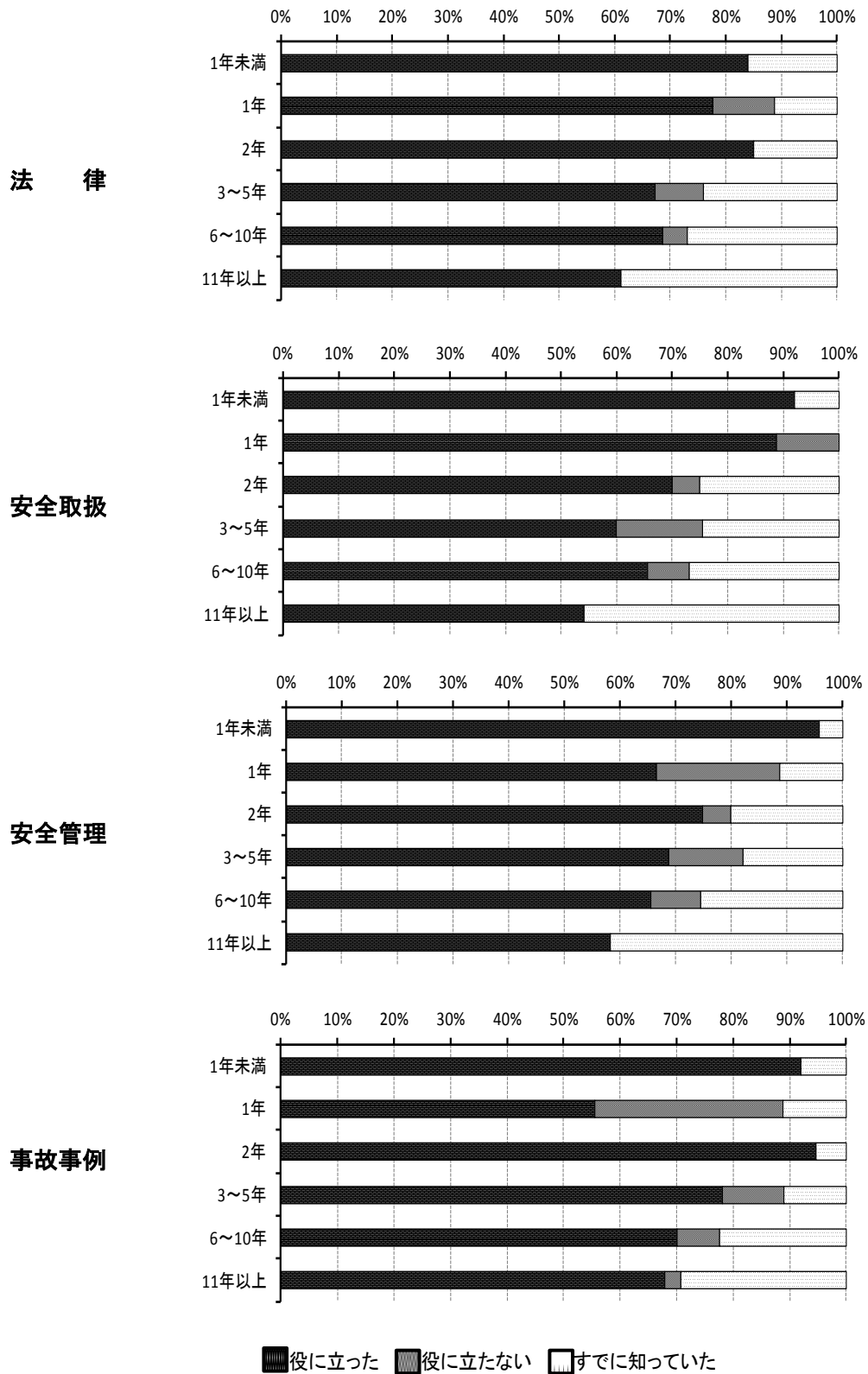


図 2-2 (主任者選任年数による定期講習各課目に対する意識)

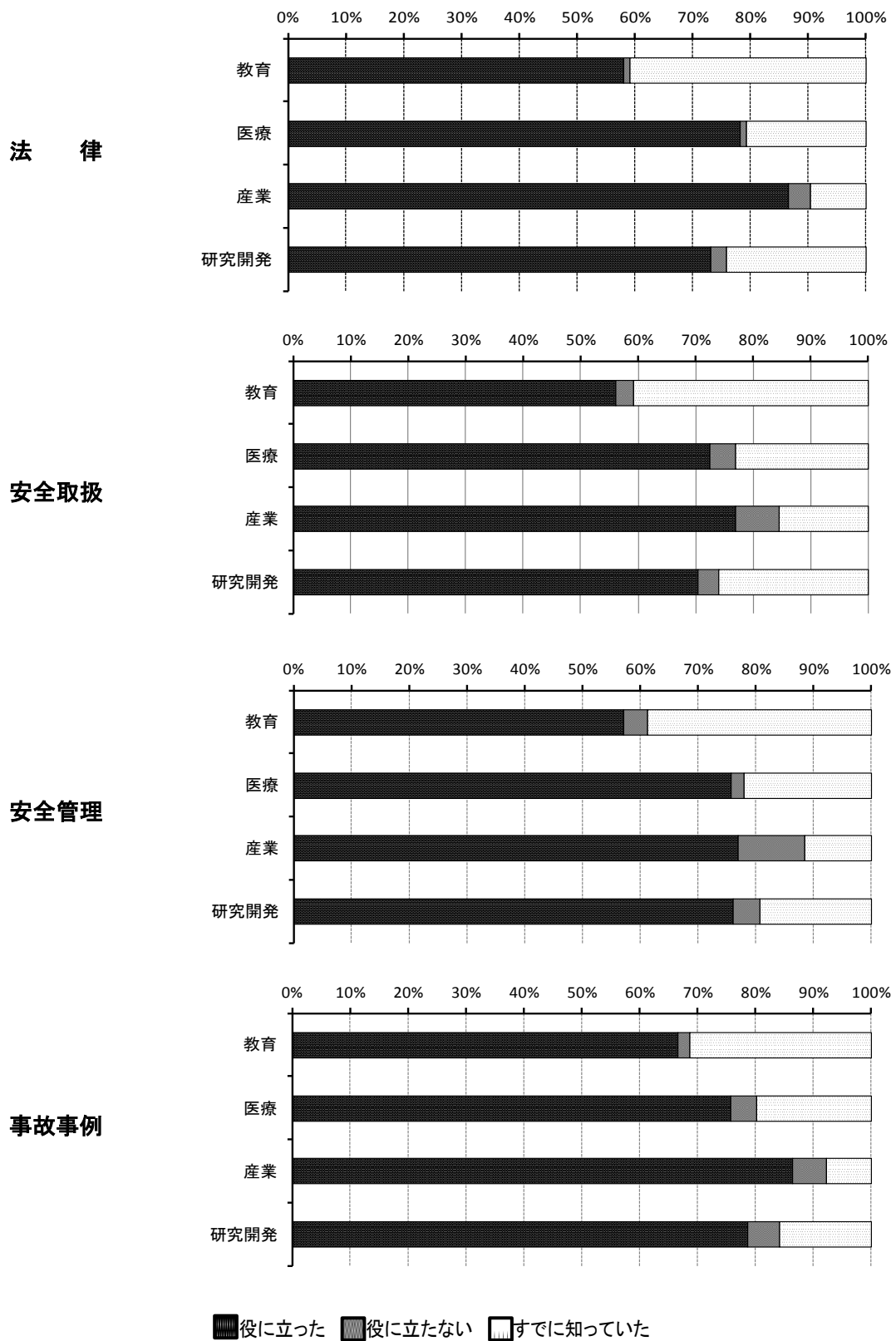


図 2-3 (事業区分別に見た各課目に対する意識)

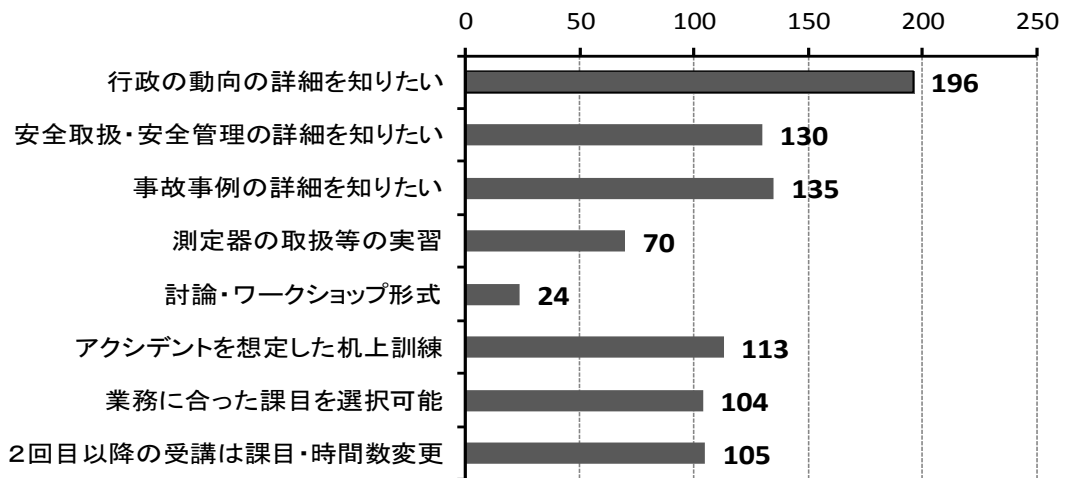


図 2-4 (定期講習の改善に望むこと)

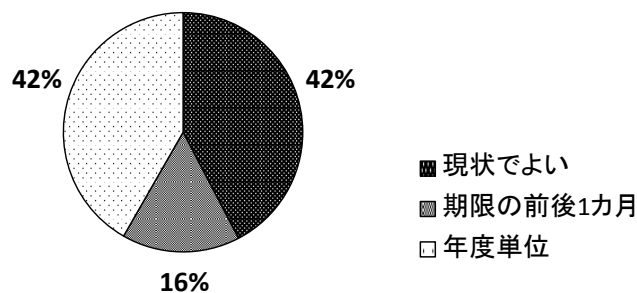


図 2-5 (受講期限)

2.2. 登録定期講習機関への聞き取り調査結果

登録定期講習機関への聞き取り調査結果の概要は次の通りである。なお、調査項目と結果の詳細は付録-3 に示す。

各機関とも、受講対象者を新任の主任者と経験豊富な主任者とに分けて開催していないため、新任に焦点を当てた基礎的な講習内容の構成となっていた。また、法で定められている講習であるため、その目的を逸脱しないよう実施することに主眼が置かれていた。課目、時間数が規定されていることについては、時間数が固定されていることで毎年内容に変更を与えることに苦労していることが窺えた。今回の課目、時間数の見直しについては、賛成の意見が多かった。

現状の課題としては、制度上の時間数や受講者の受講期間が詳細に決められているため自由度が少ないことや、受講者の経験に差があるので分けて開催した方がよいと思うが受講者を一定以上集められないことへの懸念、今後の講師確保の困難さなどが挙げられた。また、定期講習機関間で情報共有する場を設けることも必要であるとの提案があった。

2.3. 定期講習の現状の問題点と課題

(1) 問題点の整理

定期講習に対するアンケート調査におけるコメント及び講習検討WG委員からの主な意見は次の通りであった。

- ・「この法律に関する課目」の理解を定期的に行うことは重要であるが、その時々状況に合わせて時間の調整ができるとよい。
- ・「取扱いに関する課目」と「安全管理に関する課目」は密接に関連しており、相互に関連付けながら総合的に実施するべき課目である。しかしながら、別課目として時間が規定されていることから内容が重複しがちであり、きわめて基本的な事項が含まれる傾向となってしまうのは適当ではない。またこれらの課目で扱うべき内容は、放射線源の取扱状況によって大きく異なるため、時間数が各事業形態の取扱状況にかかわらず一律であるのは適当ではない。
- ・「事故の事例に関する課目」は提供する情報の更新が行われる可能性が高い課目ではあるが、提供すべき事例が定期的発生するわけではないため、講習時間を毎回同一にする必要はない。また、事例紹介だけでなく、その後の措置と今後の対策についても講習内容に含めるべきである。
- ・受講間隔が「定期講習を受けた日から3年以内」となっているため、年間開催予定のうちの限られた日程しか受講できず、受講のたびに次の受講日までの期間が短縮される。

以上の意見等を踏まえると、現行の定期講習の問題点は次のようになる。

- ① 受講者の放射線源の取扱状況にかかわらず、講習の課目、時間数が一律な内容である。
- ② 課目毎に時間が規定されているため、各課目への時間配分の自由度が低い。
- ③ 課目の選定及びその時間配分が定期的な講習に適した内容になっていない。
- ④ 受講者の受講間隔に柔軟性がなく、限られた期間内で開催される講習への参加は現場で管理する者には負担となる。

(2) 課題

主任者は、自分の施設の概要や放射性同位元素等の取扱いについて理解するだけでなく、放射線障害防止法やその関連法令を理解した上で、業務従事者の被ばく等の管理や指導を行う立場にある。さらに周囲と連携し具体的な安全管理の実務、対策を構築し実践する力や、地域社会への適切な説明なども必要であるため高いコミュニケーション能力が必要と

なる。

さらに、社会情勢の変化や技術の進歩、法改正によって、管理の方法、放射性同位元素等の利用及び技術が時代とともに変化、進歩していくので、それらの情報を積極的に取り組むために主任者の自主性や動機付けが求められる。

これらを満足できる講習を実施する必要性が挙げられた。

2.4. 定期講習の実演

有効と思われる新たな定期講習の内容として、試験的に実演講習を実施した。

(1) 実演講習の実施

定期的に繰り返しの受講に意義があると考えられる内容として、討論、机上訓練（KYT：危険予知訓練）の2つの形式を試みた。参加者は、当協会のウェブサイト及び会員向けメールマガジンにて公募した。

日 時：平成29年2月8日（水） 9:45～17:00

開催場所：日本アイソトープ協会

時 間 割：	① 教育訓練実演（実習）	10:00～12:00
	② 定期講習実演（討論・KYT）	13:00～14:45
	③ 意見交換	15:15～16:45

討論においては、事業形態に限定しない少人数のグループに分かれ、管理区域内壁面にひび割れが発見された状況を討論の課題として示したうえで、放射線・放射性同位元素を継続して使用することに関して主任者としての判断とその判断理由を議論し、グループ毎に検討結果を発表した。

KYTにおいては、化学実験操作と非密封放射性同位元素の分注操作の2つの主題図を示し、各グループでその状況での危険予知を行い、事故を未然に防止するための対策と安全のための行動目標を議論し、グループ毎に検討結果を発表した。

講習後に参加者による評価シートへの記入及び実演終了後の意見交換の場において、各講習内容の評価をしてもらい、プログラムの有効性を検証した。

(2) 実演講習の評価

参加者の満足度は総じて高かった。参加者からの代表的な意見は次の通りである。詳細は付録-8に示す。

① 定期講習（討論）

- ・自分だけの思い込みを是正してくれる良い機会だと感じた。
- ・他人の考えを聞き自分の考えを発表する場を持つことは、主任者として自覚し責任を

一層感じることになるので良い。

- ・自分の手元に全ての発表資料を残したい。(講習はスクリーン投影と口頭で実施した)
- ・討論で示されたテーマの正解又は間違いの指摘がほしい。

② 定期講習 (KYT)

- ・実践的かつ冷静に考えられる良い方法なので、受講者が積極的に参加できて役に立つ。
- ・実際に経験できない事例は机上訓練で実施するしかない。

実演講習の結果から、今回実施した講習内容の妥当性を次の通り評価した。

実際に定期講習のカリキュラムに取り入れる場合、所属事業所の形態が様々で管理の前提条件や知識の範囲が異なる参加者間で円滑に議論できる環境を作り討論テーマを設定できるかが重要である。例えば、討論で出された様々な意見を運営側がいかにかうまく集約させるか、討論には時間がかかるので限られた講習時間で参加者に何を伝えるか、これらの討論環境を整備するためには相当の準備が必要となる。また、討論をスムーズに進める上でファシリテータも必要とされた。結果として、討論の有効性は実証されたが、運用面・経営面での問題が浮かび上がり安易に導入はできない。

KYT形式は、個人訓練も可能であるが、グループ内で情報共有し議論することが有効であるので、試行したグループ制(4人体制)は最適であった。放射線業務により密接に関連した内容にすることが望ましいが、その場合には業態に合わせたグループ分けが必要である。実際に定期講習のカリキュラムに取り入れる場合、討論形式と比べて限定的な内容を検討するため議論が発散せず、相対的に実現性が高い。また、講習内容に幅を持たせより実践的な内容を取り込むために、KYTに限定せず法令報告事例等を例にした具体的な対応を訓練として実施することも有益である。

討論形式とKYT形式のいずれも教育効果の高い有効な手法であるが、テーマをいかにかうまく設定するかが重要である。これらの形式による講習は、制度上の義務とするのではなく、各機関が講習内容に合わせて適切に取り入れることが望ましい。

2.5. 定期講習の検討結果

定期講習として、受講者の使用している放射線源を考慮し、法改正、新しい事件事例、さらには放射線防護に関わる組織による勧告・声明や放射線の人体影響に関する新知見など、その時々々の社会動向も確認できる講習を実施する必要がある。しかしながら、取扱状況に合わせた細かい課目の設定は柔軟性を損なう原因となり実質的ではない。そこで初めに、受講者の使用線源等にかかわらず全ての選任主任者にとって必要と考えられる項目は何であるかを抽出し、各々の項目の確認に要する最低限の時間数を検討した。

講習検討WGで検討された選任主任者が定期的に確認すべき項目を次に示す。

- (A) 放射性同位元素等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
- (B) 放射性同位元素等又は放射線発生装置の安全管理

(C) 放射性同位元素等又は放射線発生装置の取扱いにおける事故の事例への対応

(D) 使用する線源等に応じた取扱い及び管理に関すること

各々の項目の確認に必要な時間は、(A) 1 時間、(B) 1 時間、(C) 30 分と想定した。(D) については、使用している線源等によって講習の時間数は異なる。

さらに、法令改正の有無、事故事例数、社会動向などがその時々で変化することを考慮すると、(D) 以外の各課目の講習時間の配分も柔軟に設定できるようにすることが適切である。

よって、前述した (A) ～ (C) の 3 項目を法令上の講習課目（以下「コア課目」という。）と規定し、講習時間数は合計 2.5 時間以上とすることにより、各課目の時間配分を柔軟に設定できる。ただし、特定の課目の不当な講習時間短縮を防ぐために、各課目とも 30 分以上は行うものとする。更なる講習が必要と考えられる場合は、(D) の「使用する線源等に応じた取扱い及び管理に関すること」を追加し、時間数を状況に合わせて設定することが適切である。

登録定期講習機関にて課目、時間数の設定が可能となり、独自性をもった効果的で質の高い講習ができる。また、定期講習業務規程にこれらの記載をすることで、講習の質を担保する。

選任主任者の資質向上と実態に即した講習という点を念頭に置いて、現行の 4 区分とされている事業形態を再区分するために、次のように検討した。

- ① 放射性汚染物の取扱いと管理は、非密封放射性同位元素のそれと基本的には同じである。よって、「非密封放射性同位元素許可使用者」と「許可廃棄業者」を同一区分とする。
- ② 放射線発生装置の利用の多くは、放射線を取り出すことであり、通常の利用では汚染・内部被ばくを発生させるおそれはないため、密封放射性同位元素と類似した管理になる。よって、「放射線発生装置許可使用者」と「密封線源許可届出使用者」を同一区分とする。ただし、放射線発生装置を用いて放射性同位元素の製造を行っている場合など、非密封放射性同位元素の管理を必要とする場合は、①の講習を受講するのが適当である。
- ③ 「届出販売業者又は届出賃貸業者（以下「届出販売（賃貸）業者」という。）」は、販売（賃貸）する製品に関する事項及び取扱いの注意点などを購入者（賃貸者）に説明する義務があり、また放射性輸送物の輸送に従事又は関与する場合もあり、放射線源を扱うための十分な知識が必要であるため、現行の「この法律に関する課目」と「事故の事例に関する課目」のみでは不十分である。「密封線源許可届出使用者」と同一の区分とし同等の知識を持つことにより、責任をもって製品を取扱い・管理することが可能となる。ただし、非密封放射性同位元素を販売（賃貸）する場合は、①の講習を受講するのが適当である。

2.6. 定期講習の受講区分及び課目と時間数の提案

現行の定期講習の受講区分となる「事業形態」は前述の再区分の検討により、新たな区分での課目と時間数を検討した。また、定期講習の目的が主任者の資質向上であることから、主任者の種類（以下「主任者免状」という。）に応じた区分についてもあわせて検討した。「事業形態」と「主任者免状」による2つの受講区分について提案する。

(1) 「事業形態」による区分

事業形態は、新たに次の2つの区分とすることを提案する。

① 許可使用者及び許可廃棄業者

② 許可届出使用者（放射線発生装置及び密封線源の使用者）、届出販売（賃貸）業者

なお、放射線発生装置使用者、届出販売（賃貸）業者で、非密封放射性同位元素を取り扱う、又は販売（賃貸）を行う場合は、①の区分で受講することが適切である。

新たな事業形態で区分した場合の定期講習の課目と時間を次のように提案する。なお、表に示したのはコア課目であり、前述の追加すべき項目は、登録定期講習機関にて設定し、定期講習業務規程に記載する。なお、追加の課目等が固定されることによる講習の形骸化を防ぐため、追加の課目の時間数等は要求せず、例えば主任者の資質向上につながる内容の課目を複数列挙しておき、その都度選択できるよう運用することが適当である。

業務形態の受講区分における定期講習の課目・時間数を次表に示す。

【コア課目と時間数】

課目名	講習時間
放射性同位元素等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	2.5時間以上 +追加時間数
放射性同位元素等又は放射線発生装置の安全管理	
放射性同位元素等又は放射線発生装置の取扱いにおける事故の事例への対応	

(2) 「主任者免状」による区分

主任者試験、資格講習と同様に主任者免状の区分で定期講習を実施し、区分に応じた講習時間を設定すれば、業態別の講習としての性格も併せ持つことになる。なお、第3種の主任者は、密封線源の届出使用者において選任できることから、定期講習の受講区分としては第2種の主任者と同じとする。また、医師、歯科医師は、主として放射線発生装置及び密封線源の使用事業所で選任され、薬剤師は非密封放射性同位元素の使用事業所でも選任される可能性が高い。いずれの場合においても第1種の主任者と同じとする。

主任者免状の受講区分における定期講習の課目・時間数を次表に示す。

【課目と時間数】

課目名	講習時間
放射性同位元素等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	4 時間以上（第 1 種）
放射性同位元素等又は放射線発生装置の安全管理	3 時間以上（第 2 種・第 3 種）
放射性同位元素等又は放射線発生装置の取扱いにおける事故の事例への対応	

(3) 受講期間への提案

前回受講した日から 3 年（届出販売（賃貸）業者は 5 年）以内に受講することとなっているが、前回受講した日の翌年度から 3 年以内とすることで、1 年の範囲の中で再受講できる。受講期間が広がることで、講習機関や開催日の選択の幅が広がり、現場で管理をしている受講者のメリットとなる。

届出販売（賃貸）業者において、現状では前回受講した日から 5 年となっているが、定期講習などから得られる重要な情報（法律関連の更新など）は、事業形態にかかわらず必要なものである。そこで、届出販売（賃貸）業者の受講期間においても他の形態と同様に 3 年とすることが適切である。

(4) 講習形式の提案

講義による講習は、学習の均質性と学習量を担保するのに大変効果的であるが、学習深度が浅く受講者の満足度が劣ることが指摘されている。討論形式と KYT を含む机上訓練は、講義形式と比べて参加者が主体的に取り組むことができるという点で優れている。また、意見交換を行うことは、参加者間の繋がりを自然と促す環境になるため、講習会が終了した後も主任者の自主的な活動に発展する可能性がある。一方で、討論形式などはテーマが偏り受講するメリットが得られないと感じる可能性があること、導入には入念な準備が必要となるため、常に実施することは難しいことがわかった。また、情報の伝達という面においては、講義形式が優れていることもあり、これらの形式を目的に合わせて使い分けるのが適当である。

(5) 新たな定期講習の提案に対する追加の聞き取り調査結果

「事業形態」と「主任者免状」の受講方法、課目、時間数の見直しの提案についての有効性を確認するため、登録定期講習機関、講師、当委託調査委員等にヒアリング等により追加調査を実施した。

その結果は、次の通りであった。

- ・「主任者免状」の受講区分に対しては、定期講習は許可届出使用者等に義務付けされている講習であるため、選任主任者個人に与えられている主任者免状の区分では整合性が

とれないのではないか。また、所属事業所の実態に合わない講習（例えば第1種主任者が、密封線源のみの使用事業所で選任されている場合）を受講する可能性が増し、受講者、事業所の負担になるなどの否定的な意見が多かった。一方で、主任者免状には資格の更新制度がなく、知識の維持のためには、所持している免状での受講はよいとの意見もあった。

- ・ 課目、時間数の見直しについては、現行の課目では内容が重複する箇所（例えば、放射線管理をする場合、取扱いの実務に使用施設等の安全管理の視点で考えるべき部分が多い）があるため、統合することで、内容が重複するなどの無駄な時間がなくなり効率よく進められるとの意見が多かった。
- ・ 柔軟な時間配分はより実用的な講習になるという意見が多数を占めた。先のアンケート調査で、時間数が長いという意見が多い中において、法改正後の法律の課目、新任の主任者などは全体を通して、それぞれに時間数が足りないと感じている意見が見受けられた。今回の追加調査でも同様の意見が挙がり、実情に合わせた柔軟な時間設定に賛成の意見が多い要因と考える。一方で、時間数の調整ができることによる弊害として、講習の内容を吟味せず時間が短い定期講習を受講する者が増えることに対する心配があった。
- ・ 課目の統合への反対意見として、主任者の責務に、「従事者の教育」と「施設等の管理」の2つがあり、「取扱いに関する課目」「安全管理に関する課目」はこれらに対応しているので独立している方が合理的との意見もあった。
- ・ 講習形式については、討論、机上訓練に多くは賛成であったが、運用面を心配する意見が多かった。ファシリテータの存在なしでは有効な教育は行えないが、その場合には必要な人材の確保だけでなく、入念な準備も必要となる。また、討論が性格上なじまない人がいる可能性や事業所に合わせたテーマ選びも難しいことから導入の敷居は高いことが窺えた。解決策の一つとして課題解決型のグループ討論で、事故事例、ヒヤリハットなどを例としてPDCAサイクルのまわし方の習得などを目的としたものはどうかとの提案があった。一方で、事故の事例を題材にしたグループ討論をする場合において、実際どのような対応がなされたか一連の経過等が示されていないならば、討論の題材に用いることは難しいとの意見も挙がった。

3. 教育訓練

3.1. 教育訓練のアンケート調査結果

現状の教育訓練に関するアンケート調査結果の概要は次の通りである。なお、調査項目と結果の詳細は付録-1, 2 に示す。

図 3-1 のように、使用の形態や業務従事者の知識・習熟度に応じて項目や時間数を柔軟に設定できることを希望する意見が多かった。また、新規教育において実施に工夫が必要と考えられる意見や、管理区域内で放射線源を使用した実習を希望する意見もあった。

図 3-2 のように、再教育の形骸化防止と新規教育に用いる教材の確保に苦勞しているとの回答があり、教育訓練を単なる繰り返すでは無くいかに効果的なものとするかに苦勞している姿が窺われた。

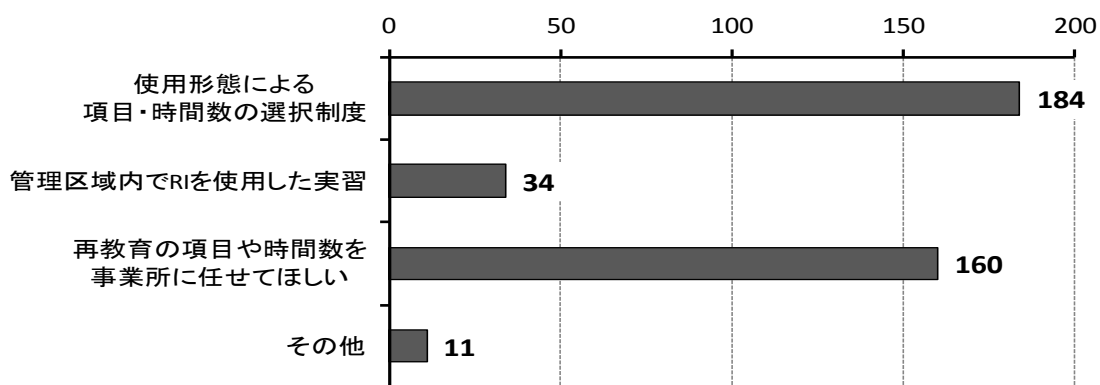


図 3-1 (教育訓練の改善に望むこと)

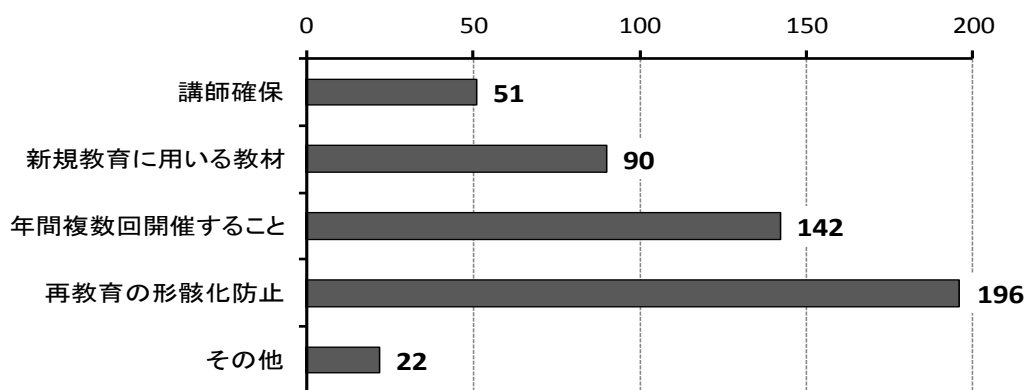


図 3-2 (教育訓練の実施において苦勞したこと)

3.2. 教育訓練の現状の問題点と課題

(1) 問題点の整理

教育訓練に対するアンケート調査におけるコメント及び講習実演 WG 委員の意見は主に次の通りであった。

- ・ 取り扱う線源等によって留意すべき事項は大きく異なり、その訓練に要する時間数に差があるにもかかわらず、一律に「放射性同位元素等又は放射線発生装置の安全取扱い」（以下「安全取扱い」という。）が4時間と規定されるのは適切ではない。
- ・ 管理区域に入る者であっても、放射線源の取扱いを行わない者もいる。これらの者は、「安全取扱い」の項目のほとんどが不要である。
- ・ 「放射性同位元素等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」と「放射線障害予防規程」（以下「予防規程」という。）は、密接に関連しているため、相互に関連付けて確認すべき課目である。
- ・ 放射線の人体に与える影響（以下「人体影響」という。）と放射線の線質は密接に関連しており、これらを総合的に理解することで、放射線防護のより効果的な教育となる。そのため、放射線の基礎知識の習得を目的とした内容も必要と考えられる。
- ・ 災害などによる危険時の対応に関しては「予防規程」又は「安全取扱い」のなかで扱う機会はあるものの規定されていない。しかし、異常事態に遭遇する可能性が高いのは業務従事者であることから危険時への対応も必要と考えられる。
- ・ “初めて管理区域に立入る前”という法文の表現により、管理区域内での訓練を行えず、実態に即した放射線防護を身に付けるための効果的な訓練ができていない。
- ・ OJT、OFF-JT による研修等において、教育訓練が実際の業務指導のための訓練として活用されていない事業所が多い。前項のように法文の解釈によるところが大きいとも考えられる。

以上の意見等を踏まえると、現行の教育訓練の問題点は次のようになる。

- ① 事業形態にかかわらず一律の項目であり、取り扱う線源等に合わせた設定ができないため、項目の自由度が低い。
- ② 項目毎に時間が規定されているため、時間配分の自由度が低い。
- ③ 現行の法令を厳密に解釈すると、管理区域内での実践的な訓練ができないと解釈され、効果的な訓練ができない。

(2) 課題

業務従事者等は、放射線施設及び線源等を適切かつ安全に取扱いをするための知識及び経験が必要である。業務従事者に対する教育訓練としては、このための知識だけではなく作業時における外部被ばくの低減や内部被ばく及び汚染を起こさないための方策を学ぶための教育とともに、実作業を想定した訓練が効果的である。これらが適切に実施できるた

め再教育の題材や教材などを選びやすい項目と時間配分にすることが、効果的な教育訓練への課題として挙げられる。

3.3. 教育訓練の実演

定期講習の実演と同日に、有効と思われる新たな教育訓練の内容を試験的に実演講習として実施した。

(1) 実演講習の実施

初めて管理区域に立ち入る前の業務従事者に対する教育訓練のうち、「安全取扱い」の項目に相当する訓練として、放射線測定器を用いた各種放射線の測定の実習を実施した。

実習では、放射線測定器の取扱いを総論的に説明した後、グループに分かれ、各種サーベイメータを用いた① α 線の測定 (α 線の飛程、遮蔽の実験)、② β 線の測定 (β 線の飛程、遮蔽の実験、模擬汚染検査)、③ γ 線の測定 (γ 線空間線量率の測定と逆二乗則、遮蔽の実験) を順次行った。

(2) 実演講習の評価結果

総合的評価として参加者の満足度は高かった。参加者からの代表的な意見を次の通りである。詳細は付録-8に示す。

- ・これから自分自身が取り扱う場合、放射線を正しく理解し安全に取り扱うためには、実務の状況だけではなく被ばくの少ない状況で教育訓練を通して放射線の性質を理解することが重要である。
- ・汚染の測定と除去や緊急連絡などを実際に体験して、問題が生じた場合の標準的な方法を身につけてから実験を行ったほうが良い。

今回実施した講習内容の妥当性を次の通り評価した。

初めて管理区域に立ち入る者を対象とする教育訓練として、放射線の性質と基本的な測定方法を知る「サーベイメータ取扱い」、「 $\alpha \cdot \beta \cdot \gamma$ 線の測定」という、きわめて初歩的な実習内容を設定した。しかし、経験豊かな参加者にも好評であり、放射線測定の実際的な操作が大きな教育的効果をあげることが再認識された。すなわち、教育訓練にあつて、実習が有用であると評価できる。

今回は、実習を十分な体制で実施できたが、各事業所で実施する場合には、必ずしも十分な体制が整備できているとは限らない。実習の実施には、放射線源・放射線測定器などを用いること、新規業務従事者を集めて実習できる広い管理区域があること等の条件を考慮すると、各事業所が事業所単独でこれらを実施するための障壁は大きい。訓練に積極的に実習を取り入れたい事業所が、実習を実施できるような環境を整備することが必要となる。業態や施設の状況に合わせて内容やレベルをアレンジして実施するためのアイデアを共有する場があると、実習の導入を検討しやすくなる。

3.4. 教育訓練への検討結果

実際に使用する線源等によって、必要となる人体影響の把握、適切な放射線防護の知識・技術等における対応状況が異なる。しかしながら、取扱状況に合わせたきめ細やかな項目の設定は柔軟性を損なう原因となり実質的ではない。まず、使用する線源等及び取扱状況にかかわらず業務従事者として必要と考えられる教育訓練の項目は何であるかを抽出し、各々の項目に必要なと思われる時間数を検討した。

次いで、使用する線源ごとの安全取扱い等に関して習得しなければならない事項を抽出し、追加を必要とする時間数を検討した。

講習検討WGで検討された業務従事者等に対する教育訓練するための項目を次に示す。

- (a) 放射性同位元素等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並びに予防規程
- (b) 放射線の人体に与える影響の理解に必要な放射線の基礎知識
- (c) 放射性同位元素等又は放射線発生装置の安全取扱い及び危険時への対応
- (d) 使用する線源等に応じた取扱い及び管理に関すること

初めて管理区域に立ち入る前に行わなければならない教育訓練の時間数は、(a) 30分、(b) 30分、(c) 1時間と想定した。(d)については、使用している線源等により各項目やその内容に費やす時間数は異なる。また、各項目の時間配分は柔軟に設定できることが適当である。

そこで、(a)～(c)の3項目(コア項目)を法令上の教育訓練と規定し、各教育訓練の時間配分を柔軟に設定できることとし、教育訓練の時間数は全項目の合計で2時間以上と幅を持たせることが適切である。なお、事業所の業務事情、作業内容により、各時間では十分な教育訓練の効果が期待できない状況もある。各事業所において、取扱状況に応じた追加すべき教育訓練の項目と時間を設定し、その内容を予防規程へ記載することが適切である。柔軟な教育訓練を設定できることが、事業所に自主的な管理に対する意識の向上が生まれるものと期待される。

現状で認められている施行規則第21条の2第2項の規定(以下「省略規定」という。)は、受講者の知識に合わせた効果的な教育訓練とするために必要な規定である。

実習が有効な形式であることが実演講習においても示されたが、一定の基準を満たすことで管理区域内での訓練を実施することを明確に可能とする必要がある。すなわち、省略規定で、「放射線業務従事者に対する教育及び訓練は、初めて管理区域に立ち入る前・・・」とあるが、例えば、この「放射線業務従事者」を「放射線業務従事者(訓練のために管理区域に立ち入り取扱いをする者を含む)」のように括弧内を追加することにより管理区域内での訓練が明確に実施できるようになる。

この場合の運用として、次の対応を取ることが望ましい。

- ① 一時立ち入り者としての手続き・管理を行う。
- ② 被ばく量が100 μ Svを超えるおそれがない訓練内容とする。

③ 管理区域内での基本的な作業をするにあたり必要とされる教育を受講し、十分な知識及び技能を有する業務従事者の指導の下で訓練を実施する。

④ 訓練の具体的な内容と指導者の情報を記録する。

このように体制を整備することにより、実態に即した効果的な訓練が、全ての事業所で実施できる。

なお、この時間数及び時間配分は柔軟な教育訓練を実施するためのものであり、内容を不当に解釈して過度な時間数の短縮に繋がることがないようにすることが重要である。事業所によっては、法定の総時間数とした 2 時間の訓練のみでは十分な教育訓練が実施できないにもかかわらず、短時間で済ませてしまう安易な教育訓練を規定することもできる。このような事例を防ぐためには、例えば、原子力規制庁の立入検査において取扱状況と教育訓練の内容を確認し、適切な教育訓練が規定され、実施されているかを確認する。その方法として、教育訓練の内容については、作業計画からどのような被ばくりスクを想定されるか、それに対する放射線防護の対策をどのように教育訓練しているかの説明を求める、又は教育訓練の記録にその教育訓練内容の根拠を記載させておき、その内容から適切かどうかを確認するなどの対応が考えられる。また、教育訓練の時間数については、事業者が予防規程で定めた時間数の根拠と実際に行っている教育訓練で時間数が足りているか確認をする必要があると考えられる。

3.5. 教育訓練の項目と時間数の提案

教育訓練の項目、時間数を次のように提案する。

業務従事者に対する初めて管理区域に立ち入る前に行わなければならない教育訓練の項目と時間数を次表に示す。また、取扱いに従事する者であって管理区域に立ち入らない者に対する教育訓練も同様とする。

項目名	時間数
放射性同位元素等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並びに放射線障害予防規程	2 時間以上
放射線の人体に与える影響の理解に必要な放射線の基礎知識	
放射性同位元素等又は放射線発生装置の安全取扱い及び危険時への対応	

なお、特定の項目の不当な講習時間短縮を防ぐために、各項目とも最低時間を 30 分とし、各事業所の取扱状況に応じた追加の訓練が必要な場合は、事業所においてその内容と時間数等を設定し、予防規程に記載する。

また、実際の取扱いを習得することが重要であるため、実習や OJT、社内訓練などの形式を訓練として適切に取り入れることが望ましい。また、避難訓練や救護訓練なども重要な訓練であり、例えば、職場で実施される消防訓練なども教育訓練の一環となり得る。

4. 防護措置に関する要求内容の整理

4.1. 要求内容の文献調査

防護措置等に関する教育を検討するためには、はじめに防護措置の内容とそれに従事する者がどのような業務を行うかを整理することとし、検討チーム中間報告書及び「放射性同位元素に対する防護措置について²（この項において「報告書」という。）」を基に調査した。

核セキュリティの確保に対する基本的な方向性は、報告書に次のように示されている。原子力委員会は「基本的考え方」において放射性物質に対する防護措置について、①放射性物質（核物質を除く）は核物質に比べ犯罪行為等の結果生じる被害の大きさが大幅に低く、医療用照射線源等の大線源又は大量の線源の場合を除き防護対象としての重要度はかなり低いこと、②阻止すべき犯罪行為等は盗取及び盗取後の発散が中心となることから、等級別取組の考え方に基づいて放射線利用活動（医療分野、工業分野、教育分野等）に与える影響が必要最小限となるよう配慮すべきと述べている。この「基本的考え方」に基づき、阻止すべきその他の放射性物質に対する犯罪行為又は故意の違反行為は盗取及び盗取後の発散とされているところであり、これらを踏まえると放射性同位元素に対する防護措置の主たる目的を「盗取の防止」と設定することが適当である。

4.2. 情報の管理

情報漏洩の可能性がある経路は、職員、業務委託先、不正アクセスによるものなど、様々である。防護情報の漏洩が起ると、対象物への侵入経路が明確になるため、容易に侵入され特定放射性同位元素の盗取の可能性が高まる。また、盗取に至らずとも社会的な信用を失う可能性が高いことから、防護情報の管理は重要な課題である。

4.3. 防護措置に係わる情報とその事例

前述の管理すべき防護措置に係る情報は、次の通りである。

- A) 設備情報（設備固有の情報、警報・監視システムの情報）
- B) 施設情報（対象物の所在場所、在庫量等）
- C) 運用情報（防護体制、防犯・警備運用、情報の取扱い）

これらから想定される具体的な事例を次のようにまとめた。

- 防護上重要な施設等に関するデータ（重要と判断される図面等）
- 対象物の管理に関する事項（対象物の種類、貯蔵方法等の管理上の重要事項等）
- 検知に関する事項（侵入検知装置及び監視カメラ等の位置・種類・性能・配線・電源、

² 核セキュリティに関する検討会報告書（平成 28 年 6 月 15 日）
<http://www.nsr.go.jp/data/000155124.pdf>

巡回スケジュール等)

- 遅延に関する事項（扉や鍵等の位置・種類・構造・管理方法・暗証番号等）
- 対応に関する事項（通信手段、緊急時の対応、手順書等）
- 出入管理に関する事項（本人確認方法等）
- 情報の管理に関する事項（情報システムの管理方法、アクセス防止方法、パスワード管理等）
- 防護規程の内容に関する事項（下部規程を含む）

これらの情報は、業務の内容に応じて分類されそれに携わる特定の人たちのみで共有する。なお、一部の施設においては、対象物やその所在場所（例えば、病院における医療機器を設置する居室名など）に係る情報を公開、又は不特定多数が知り得る場合があり、その場合の情報は管理対象から除かれる。

4.4. 求められる防護措置

(1) 防護措置の内容

特定放射性同位元素の盗取を防止するための措置として、検知、遅延及び対応等の基準に基づいた防護措置を行うこととされている。その概要は、次表の通りである。

【区分毎の防護措置の内容（概要）】

	要件	区分1	区分2	区分3
検知	機器の設置	<ul style="list-style-type: none"> ・ 侵入検知装置の設置、監視カメラの設置 ・ 不正工作検知装置の設置 		
	定期点検	機器の動作確認、対象となる放射性同位元素が定位置にあることを確認する。		
	野外等での使用*	該当なし	2人以上で作業を行う	
遅延	障壁（堅固な扉、保管庫、固縛等）	2層以上		1層以上
対応	通信機器	2種類以上	1種類以上	
	対応手順書	盗取が行われるおそれがあると判断した場合、及びこれらの行為が行われた場合に備え、平常時に実施しておくべき事項（連絡体制等）について定めた手順書を整備する。		
その他	管理者の選任	防護措置を継続的に維持、改善していくために、防護措置の管理者を定める。		
	出入管理	<ul style="list-style-type: none"> ・ 常時立入者の場合には、管理者が本人確認を行い、立入りを認める。 ・ 一時立入者の場合には、管理者又は常時立入者が本人確認を行い、常時同行する。 		
	アクセス規制	鍵、暗証番号式補助錠、IDカード、生体認証装置等を用いてアクセスを規制する。		

		2種類以上	1種類以上
	本人確認	当該部屋への立ち入りを許可するに当たっては、防護措置を管理する管理者が本人確認を行う。	
	情報の取扱い・管理	防護措置に係わる情報の漏洩を防止するための措置を講じ、情報を取り扱える人の範囲、情報の管理の方法、開示の方法を定めた手順書を整備する。	
	規程の策定	防護措置を体系的に実施するための規程を策定する。	

※非破壊検査装置

(2) 特定放射性同位元素防護規程の策定

防護措置を体系的に管理するために特定放射性同位元素防護規程（以下「防護規程」という。）を策定し、次表の項目について規定しなければならないとされている。また、「防護措置に係わる情報の漏洩を防止するための措置を講じ、情報を取り扱える人の範囲、情報の管理方法、開示の方法を定めた手順書を整備する」と、その内容を関係者以外に漏えいさせてはならないとされている。

項目	内容
組織及び職務	防護措置を管理する管理者の組織上の位置付けと職務を定める。
維持及び管理・出入管理	防護措置に係わる設備、装置等の仕様、設置位置、点検頻度等について定める。また、出入管理に係わる手順を定める。
教育及び訓練	防護措置に必要な教育、及び警備員を含む事業所職員が参加する訓練について定める。
緊急時の措置	盗取が行われた場合（盗取が行われるおそれがあると判断する場合を含む）の手順書の作成を定める。
情報の取扱い	情報を取り扱える人の範囲、情報の管理の方法、開示の方法を定めた手順書の作成を定める。
品質保証	防護措置を管理する責任者の職務において、防止措置の取組を定期的に評価し、規程に反映させる仕組みを定める。
記帳及び保存	設備、装置等の点検及び保守、並びに出入管理等の記録を作成し、保存することを定める。

(3) 特定放射性同位元素防護管理者

i) 要求事項

防護措置を管理する責任者を定める。この責任者として、防護管理者を選任しなければならない。防護管理者に求められる要件として、検討チーム中間報告書に次のように示されている。

防護管理者については、以下の要件を満たすこととする。

- A) 防護管理者は工場又は事業所において放射性同位元素の防護に関する業務を統一的に管理できる地位にあるものであること。
- B) 放射性同位元素の取扱いに関する一般的な知識を有するものであること。
- C) 放射性同位元素の防護に関する業務に管理的地位にある者として一年以上従事した経験を有する者又はこれと同等以上の知識及び経験を有していると原子力規制委員会が認めた者であること。

ii) 求められる役割

防護管理者に求められる役割は、特定放射性同位元素の盗取を防止するために事業所における防護措置を実施、管理するとともに、その措置が適切に機能しているかを確認することである。そのため、最新の盗取事情を知り、それらに対応できる機器・システム等に関する情報を取得することが必要である。これらの情報や経験等から防護の計画及び評価に積極的に参画し、かつ防護措置に係わる施設、機器、人の管理を行う。

よって、防護管理者に求められる能力及び専門性をまとめると次の通りとなる。

- ・防護措置に係わる規制要求を理解し、それらの要求事項を事業所における防護措置に適切に取り入れることができる。
- ・防護措置に係わる課題を明確にするとともに、課題解決に向けた取り組みができる。
- ・防護措置に係わる業務（点検及び在庫確認等）のために管理区域に立ち入る者を監督するため、被ばく防止に対して適切な指示ができる。
- ・防護措置のために管理区域に立ち入る場合もあるため、空間線量を測定するための基礎的知識及びその実務ができる。
- ・防護措置及び防護措置に係わる機器及び設備の技術的な動向や最新情報を入手・対応することができる。

4.5. 防護に関する聞き取り調査結果

各事業所において、次表に示す調査項目の聞き取りを実施した。その結果の概要を以下に示す。

調査機関	調査項目
公益社団法人核物質管理センター	①核物質防護の体制について
近畿大学原子力研究所	②核物質防護管理者と防護措置の関係者への育成について
京都大学原子炉実験所	
ポニー工業株式会社 熊取工場	③実施している防犯対策について
一般社団法人全国警備業協会	④警備業の教育制度について
公益社団法人日本防犯設備協会	⑤防犯の考え方・手法について

① 核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律で核物質防護を要求されている事業所の体制について

核物質防護規定にて、組織体制及びそれぞれの職位と職務が示されている。その体系は予防規程の組織体制に似ているが、放射線安全とは完全に切り離された別組織となっている。また、核物質防護管理者の職務も同規定において定められている。

② 核物質防護管理者と防護措置の関係者の育成について

核物質防護管理者及び防護関係者の育成に関しては、年に 1 回、職務内容に応じた教育を行わなければならない。事業所主体で防護関係者全員に教育を実施している。内容は、安全文化、核物質の取扱い、施設への出入管理などがある。防護は特別と考えており、最新の情報を取得、また関係者へ伝えるようにしている。また、出入管理は防護の根本なので、教育の際は特に重点を置いている。

③ 実施している防犯対策について

防犯の目的と範囲を明確に設計した上で防犯の設備、機器を設置している。導入に関しては、十全な防犯対策をとるため段階的に投資を行ってきた。

④ 警備業における教育制度について

警備業者は、所属する警備員に対して警備業務を適切に実施させるための教育及び指導、監督を行わなければならないと警備業法において定められている。教育制度には、法定教育制度、警備員指導教育責任者制度などがある。警備員の経歴や能力等、及び新任・現任に応じて基礎教育と業務別教育の時間数が細かく決められている。

⑤ 防犯の考え方・手法について

防犯は、まず目的を明確に定めなければならない。これに基づき防犯の範囲や設備等の設計を実施する。また、設備・機器や関連情報などは、日々進歩していることから、最新の情報を取得することが重要となる。

防犯カメラの選択・設置、施錠、入退出に関する対応の定期的な見直しや、情報セキュリティに関する最新情報を確認しておくことが重要である。

⑥ その他

全国警備業協会では、顧客に対して最適な警備計画を策定し提案する専門家（セキュリティ・プランナー）を、また、日本防犯設備協会では、防犯の専門家（防犯設備士）のように、それぞれの協会認定資格を設けて専門家を育成している。これらの資格所有者は、警備、防犯に関するスペシャリストとしての地位が確立しつつある。

5. 特定放射性同位元素防護管理者の定期講習

5.1. 検討チームの示す講習の課目

検討チーム会合の議題3「放射線障害防止法が定める試験、講習、教育訓練に関する充実強化（案）」³（以下「第7回検討チーム会合」という。）にて、防護管理者定期講習の課目として次の項目が提案された。

- (A) 防護措置に関する課目
- (B) 放射線及び放射性同位元素に関する課目
- (C) 放射線の人体に与える影響に関する課目
- (D) 盗取事例（海外を含む）等及び最新技術の動向に関する課目

5.2. 防護管理者定期講習の課目と時間数の提案

(1) 課目内容と時間数

防護管理者自らが経験や最新情報により資質向上に対して取り組むことが重要であるが、その情報入手先のひとつとして定期的な講習は有効である。

そこで、防護管理者への要求事項及び各機関への聞き取り調査より、前述の課目の妥当性を検討した。防護管理者が学ぶべきことは、次のような情報のアップデートである。

- ・防護措置のための設備及び機器、その業務に係わる者を管理する最適な手段や方法
- ・防犯又は防護に係わる最新機器等の最新情報

また、防護措置において放射性同位元素を取り扱う場面が想定される。放射性同位元素は取扱いを誤ると重大な被ばく事故につながるため、防護管理者は、防護措置に係る作業において放射性同位元素を取り扱う者（及びその可能性がある者）の放射線防護を考慮しなければならない。また、盗取発生時には、放射線の量を適切に測定することが求められる場合もある。本来、放射線防護に関する部分は、主任者を筆頭とした放射線安全の管理者に委ねられるが、防護の実務を管理する上で放射線防護に係る基礎的知識を得る目的で (B) と (C) は必要である。

以上を踏まえると、防護管理者定期講習は、前述の (A) ～ (D) の課目を規定することが適切である。各々の時間数については、(A) 1時間、(B) と (C) を合わせて1時間、(D) 1時間と想定した。

なお、選任主任者は、(B)、(C) についての知識を十分に有していること、及び「放射線取扱主任者定期講習」を受講する等により自己啓発に常々努めていることから、(B)、(C) は免除されるのが望ましい。

(D) は、放射性同位元素の盗取事例は多くないため、講習の内容が新規性に乏しくなるおそれがある。そこで、放射性同位元素に限定せず、講習の目的に見合った有効な防犯・

³ 第7回検討チーム会合（平成29年1月19日開催）資料3-2 特定放射性同位元素防護管理者の定期講習等（案） <http://www.nsr.go.jp/data/000175517.pdf>

防護に関連した事例を利用できることが必要である。

防護管理者定期講習の各課目における具体的な内容例を下表に示す。これは、防護に対する最新の知見、設備の性能向上及び技術の進歩により機器も変わっていくためそのフォローなどの情報を更新するために挙げたものである。常に全ての内容の実施を促すものではない。その都度必要な内容を実施することでより充実した講習となる。

【講習内容の一例】

課目名	課目の内容例	時間数
防護措置に関する課目	<ul style="list-style-type: none"> ・セキュリティの内容 ・防護規程の体系、レギュレーション^{※1}の解説 ・防犯設計（目的にあった設計、検知機器等の設置ポイント、遅延対策の具体例など） ・具体的な防護措置（出入管理・検知機器等の点検・盗取発生時の対応等） ・情報の管理と情報セキュリティ 	1時間以上
放射線及び放射性同位元素に関する課目	<ul style="list-style-type: none"> ・放射線と放射性同位元素の特徴 ・放射線の被ばくによる人体影響 ・空間線量の測定 	1時間以上
放射線の人体に与える影響に関する課目	<ul style="list-style-type: none"> ・放射線障害防止法関係 	
盗取事例（海外を含む）及び最新技術の動向に関する課目	<ul style="list-style-type: none"> ・放射性同位元素の防護措置に有効な防犯・防護に関する盗取事例（海外を含む）の紹介等^{※2} ・防犯又は防護に係わる最新機器等の紹介 ・必要に応じ机上訓練（防犯・防護対策）の実施 	1時間以上

※ 表は一例であり、受講者が最新情報を取得できる内容を実施機関にて構成すること

※1) 規制の解釈等

※2) 放射性同位元素の事例に限定しない

(2) 受講期間

定期的な受講期間に関しては、第7回検討チーム会合で、3年ごとに防護管理者定期講習を受講することと示されている。これは、防護措置に関する国際的な動向を反映されるタイミングや、「放射線取扱主任者定期講習」の実施頻度を踏まえると、妥当な期間である。

5.3. 講師の要件への提案

第59回原子力規制委員会の会議（平成29年2月1日開催）での議題「原子力利用の安全対策の強化のための核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律等の一部を

改正する法律案」で示された改正条文の放射性同位元素による放射線障害の防止に関する法律（RI 法）関係第 5 条において、防護管理者定期講習の講師の要件が示された。

（登録の要件）法第 41 条の 42 第 2 項

次に掲げる条件のいずれかに適合する知識経験を有する講師が特定放射性同位元素防護管理者定期講習を行うこと。

- イ．特定放射性同位元素防護管理者として選任された者で、その後二年以上特定放射性同位元素の防護に関する業務を統一的に管理する業務に従事した経験を有するもの
- ロ．イに掲げる者と同等以上の知識及び経験を有する者

防護には、防犯、警備、システムへのサイバー攻撃に対する対策など、多岐にわたる措置がある。最新の情報を知るためには、常に広範囲に情報を収集する必要がある。しかしながら、実際に各施設において防護管理者として管理する者は、自施設の状況を踏まえて対応を行っているため、最新の状況や各項目を深く掘り下げた情報を取得しているとは限らない。

よって、防護管理者定期講習において、所要の範囲の項目について最新かつ詳細な情報を提供するには、防護管理者が講師となり講習を行うだけではなく、それぞれの分野について深い知見を有する専門家に講師を依頼することが必要な場合もある。こうした専門的知見を有する者についても、講師とみなせるような解釈が登録要件のロにおいて望まれる。また、専門的知見を有する者を適宜招へいし講義することで効果的な講習になることが期待されることから、講師の登録手続きについても柔軟な対応が必要である。

5.4. 防護管理者に選任される者に要求される知識の検討

防護管理者に選任されるための要件として、「放射性同位元素の防護に関する業務に管理的地位にある者として 1 年以上従事した経験を有する者」と「それと同等以上の知識及び経験を有している者」を検討し、後者である者に必要とされる知識を次の通りとした。

防護措置は、防犯の機器を取り付ければその機能が発揮されるものではなく、侵入の手口などを知りそれに対する評価と対策、さらに日々の運用管理が十分になされてはじめて防護がなし得る。このため、防護管理者に選任される者は専門の教育を受けていることが非常に重要であるため、防犯の知識を中心に基本的な内容を身に付けることが必要である。必要な知識は、防護管理者定期講習の課目が充当するとされた。しかしながら、防護管理者定期講習は情報のアップデートが主であるから、基礎知識を得る目的のものではない。そこで、同じ課目の中で、基礎的な内容例を下表に示す。これらの内容例を組み合わせる、又はその時々に必要な内容を追加し実施することで、防護管理者に要求される知識が得られる。

各課目の習得に必要な時間数は、(A) 防護措置に関する課目を 3 時間、(B) 盗取事例（海外を含む）及び最新技術の動向に関する課目を 1 時間と想定された。

なお、防護管理者定期講習と内容が重なる部分も多いため、組み合わせて開催することも可能であるとする。

【講習内容の一例】

課目名	課目の内容例	時間数
防護措置に関する課目	<ul style="list-style-type: none"> ・セキュリティの内容 (防護の目的、極秘事項の秘密保持の義務など) ・防犯設計 (防犯の基礎知識、防犯設備の構造及び機能の知識、防犯機器の基礎知識など) ・防護措置で求められる内容 (出入管理・検知機器等の点検など) ・具体的な防護措置 (出入管理・検知機器等の点検・盗取発生時の対応等) ・情報の管理と情報セキュリティ ・検知機器等の取扱い 	3 時間以上
盗取事例 (海外を含む) 及び最新技術の動向に関する課目	<ul style="list-style-type: none"> ・放射性同位元素の防護措置に有効な防犯・防護に関する盗取事例 (海外を含む) の紹介等^{※1} ・防犯又は防護に係わる最新機器等の紹介 ・必要に応じ机上訓練 (防犯・防護対策) の実施 	1 時間以上

※ 表は一例であり、受講者の知識習得に必要となる内容を実施機関にて構成すること

※1) 放射性同位元素の最新の事例に限定しない

6. 特定放射性同位元素防護従事者

6.1. 教育訓練（防護）の項目

第7回検討チーム会合で示された教育訓練（防護）の内容（①防護措置に関する課目、②放射線及び放射性同位元素の概論、③放射線の人体に与える影響に関する課目）に照らして、次の項目とした。

- (a) 防護措置に関すること
- (b) 放射線及び放射性同位元素に関すること
- (c) 放射線の人体に与える影響に関すること

6.2. 教育訓練（防護）の項目内容と時間数の提案

防護従事者が必要な知識は、次の通りである。

- ・放射性同位元素のセキュリティの内容
- ・セキュリティ体制と情報の取扱い
- ・事業所内における防護措置の具体的内容（各業務ごとに特定された情報）

当然のことながら、具体的な教育内容の時間数は業務によって変わる。さらに、4. 防護措置に関する要求内容の整理で示したように、情報を取り扱える人の範囲を制限し管理する必要があるため、防護従事者は、それぞれ担当する業務により知りえる情報が限定される。利用方法が多岐にわたる放射線施設においては、防護の内容や重要度、防護従事者の業務範囲は事業所毎にあると考えられ組み合わせは無数となる。そのため、教育訓練（防護）の項目の時間数を一律に決めることは困難である。よって、法では項目だけを定めるものとし、時間数は、各事業所における防護規程又はその下部規程である手順書等で、各施設の実態に合わせて定めることが適切である。

防護従事者への教育訓練（防護）は、前述の項目（a）～（c）の項目とし、初めて防護措置に携わる前に実施する教育訓練の時間数は、各施設の防護規程で定める「情報の取扱い」の規定等に照らし合わせてそれぞれに定めることとする。

なお、十分な知識を有している者には、業務従事者の教育訓練と同様に「その項目の一部又は全部、又は時間数を省略してもよい」という措置は有効な教育訓練とするために必要である。しかしながら、防護措置の根幹は、防護を常に意識し防犯に対する高い関心を維持することであるから、項目(a)は、省略しないことが望ましい。

教育訓練（防護）の項目を検討する上での参考とするため一例として比較的共通する項目の内容を次表に示す。なお、(b)、(c)は、管理区域に出入りする者に対してのみ実施すればよい項目である。また、同様の内容の講習等（業務従事者の教育訓練など）が実施される場合は、その講習等の受講でもよいと考える。

【教育訓練（防護）の内容の一例】

項目名	項目の内容例
①防護措置に関すること	<ul style="list-style-type: none"> ・セキュリティの内容 ・具体的な防護措置（出入管理・検知機器等の点検・盗取発生時の対応等） ・防護規程等の内容 ・検知機器等の取扱い ・情報の取扱いと情報セキュリティ
②放射線及び放射性同位元素に関すること	<ul style="list-style-type: none"> ・防護する対象物の概要と放射線の影響 ・放射線の被ばくによる人体影響
③放射線の人体に与える影響に関すること	<ul style="list-style-type: none"> ・空間線量の測定方法 ・放射線障害防止法関係

※ 表は一例であり、各事業所の情報の取扱いに関して規定した方法に応じて構成する。

7. 諸外国における管理者育成の制度

7.1. 調査目的と方法

諸外国における放射線障害防止に係わる管理者制度、及び管理者の資質向上のための教育プログラムの実態を把握するため、カナダとイギリスにて、特徴ある事業者への聞き取り調査を行った。調査にあたっては質問票を送付し、情報や資料提示を受けた。

7.2. 調査結果

(1) カナダ

カナダには、主任者制度に相当する RSO (Radiation Safety Officer) 制度がある。RSO は事業所における放射線安全に関するプログラムの計画立案と実施を監督しており、事業者から指名される。

RSO 資格は施設及び施設内で担当する事業内容と密接に結びついているのが日本と異なる点である。一定以上の放射性同位元素又は放射線発生装置を使用する事業者は、RSO を指名しなければならない。RSO 資格を得るためには、事業者が、取扱いの活動内容とともに RSO 候補者を規制当局に申請し、RSO 認証を取得する必要がある。その試験方法は最近変更された。受験条件として理工系分野の一定の教育歴が必要で、筆記だけでなく 90 分間のウェビナー（オンラインの口頭試問で、替え玉受験を防止するため録画して保存される）も行われる。再試験も含めた合格率は 8 割ほどである。資格の有効期間は、5 年に区切るか無期限とするかが現在検討中である。

RSOになる動機付けとしては、①病院や大学で直接的に人材育成するポジションであること、②組織の上級職から RSO が重要な職域であると認識されていること、③給料が良いケースが多く、大規模施設の上級安全管理職は高収入であること、④雇用が安定していて解雇されにくい職種であること、などが挙げられる。

RSOのスキルアップと技能維持の方法として、保健物理学会による認証取得は有力な方法である。また、それらの学会やワークショップに出席して、学習した内容を自施設において教育することが一般的である。

(2) イギリス

イギリスにおける放射線管理の職制として、RPA (Radiation Protection Adviser)、RWA (Radioactive Waste Adviser)、RPS (Radiation Protection Supervisor) がある。

RPA・RWAは施設外の放射線防護アドバイザーで、事業主やRPSを直接指導する権限を持つ。規定された作業を行う事業者は、RPA・RWAから助言を得なければならない。RPA・RWAは、一部の大規模組織を除き、社外の人と契約して任命することが多い。

一方、RPSは日本における放射線実務管理者や主任者に相当しており、事業者から指名され、通常はライン管理職の地位にある。一定の放射性同位元素や放射線発生装置を所持・使用又は放射性廃棄物を排出する事業者は、RPSを配置する必要がある。RPSは最低限、放射線規制の法規を理解し、放射線防護の監督を行い、緊急時の対応を知り、詳細な情報や助言を求める方法を知っている必要がある。業務従事者に対して、放射線の性質や人体影響、基本的な線量測定方法や汚染、基本的な法規、放射線防護の方法、社内規程、事故・緊急時の対応等の教育を行うことが彼らの使命である。

RPSに対して行う訓練の目的は、業務従事者が安全に作業し被ばくを制限できるよう監督するための放射線防護の原則や手続き、法的要件や事業所のルールについて十分な知識を持っていることを確認することである。具体的な内容や時間数は業務内容によって変わり、事業者はRPAからアドバイスを受けて決定する。例えば、毎年、1日間のRPS向けコースを実施する。また、RPSは放射線管理のための能力を維持するために、数年に1回実務内容を含む訓練を受けさせるといった義務が事業者に求められる。放射線防護学会のフォーラムへの参加をもって再教育とみなすこともある。

8. まとめ

本調査事業において、主任者等の資質向上のため、定期講習等に関する現状を調査し、より効果的な実施方法等を取りまとめた。また、新たに設けられる防護管理者等に必要とされる講習等について、先行事例を調査し、必要となる講習内容等を取りまとめた。

主任者の定期講習については、現制度では課目と時間数が定められているため制度開始から時間の経過とともに内容が形骸化してきており、効果的な定期講習への見直しが求められてきた。今回の見直しにおいて課目と必要最低限の合計の時間数を定め、さらに必要な講義内容は登録定期講習機関が独自性をもって実施することとした。これにより効果的で魅力的な定期講習が行われると期待できる。さらに、定期講習の受講区分の再編については、事業形態別及び主任者免状別を検討した。どちらも優れた点があり、制度設計の段階で十分検討する必要がある。

業務従事者の教育訓練については、上と同様に項目と時間数が定められているため各事業所の使用状況に馴染まない傾向があり、効果的な教育訓練を実施できるような環境を整備することが求められていた。教育訓練の項目と必要最低限の合計の時間数を定めることで、事業所の使用する線源等の取扱状況に応じたより効果的な教育訓練の実施が期待できる。また、本調査において、講義形式による教育に実習による訓練を組み合わせることの効果を実証された。実施する条件が整えられるならば、実習による訓練を組み入れることでより効果的な教育訓練が期待できる。

防護措置及びそれを管理する防護管理者の制度が新たに制定される予定であるが、まず事業所に防護措置を定着させることがきわめて重要である。そのためには、経営層がその取り組みを理解し、事業所において防護措置を根付かせることが先決である。その上で、防護管理者の活躍が期待される。防護管理者には、一般的な防護措置に対する知識だけではなく放射線に対する基礎知識も必要で、両方の知識を兼ね備えた防護管理者を育成するための定期的な講習が求められる。また、特定放射性同位元素使用施設では、防護措置に携わる者それぞれに対して、取扱線源毎かつ防護措置の業務毎に配分された教育訓練が必要である。

安全な放射線の取扱いのため、主任者及び業務従事者等における資質の向上を図るには効果的な講習、教育訓練を実施すること、そのための定期的な制度の見直しは、きわめて重要である。多種多様な放射線源を取り扱う大小様々な事業所において、適切に主任者等における資質の向上が図れるよう、柔軟で実効性のある制度設計が望まれる。

付録-1 定期講習及び教育訓練に関するアンケート内容

1. 所属事業所におけるあなたの職務について教えてください。(複数選択可)
 - 1) 放射線取扱主任者 選任期間 年
 - 2) 放射線管理実務担当者 3) 放射線業務従事者 4) 3)以外の放射線使用者

2. あなたの所属事業所のご利用等について教えてください。
 - ① 事業所が許可又は届出をしている放射線・放射性同位元素等(以下、RI等とする)はどれですか。該当する番号とカッコ内に○を付けてください。(複数選択可)
 - 1) 特定許可使用者 (a. 密封 b. 非密封 c. 放射線発生装置)
 - 2) 許可使用者 (a. 密封 b. 非密封)
 - 3) 届出使用者 4) 販売業者 5) 賃貸業者 6) 許可廃棄業者
 - ② 事業所の主な事業分野(複数選択可)
 - 1) 教育 2) 医療 3) 産業 4) 研究開発 5) 販売 6) 賃貸 7) 廃棄
 - 8) その他 ()
 - ③ 所属事業所における放射線業務従事者数 (約 人)
 - ④ 所属事業所における放射線安全管理業務に従事する人数 (約 人)

3. 放射線管理をされている(されておられた)方に伺います。
 - ① 放射線管理において、苦労している(した)ことはなんですか。(複数選択可)
 - 1) RI等の現場の安全管理 2) RI等の法的な管理 3) 施設や測定器等の維持管理
 - 4) 従事者の教育訓練 5) 異常時の措置 6) 従事者とのコミュニケーション
 - 7) その他 ()
 - ② 実際に苦労している(した)内容で具体例などありましたらご記入ください。
()
 - ③ RIの専門知識(研究、設備、機器、法令、事故事例など)に関する情報源を持っていますか。
 - 1) 持っている 2) 持っていない 3) その他 ()
 - ④ ③で1)を選択した方に伺います。該当するものはなんですか。(複数選択可)
 - 1) 放射線安全取扱部会年次大会・放射線管理研修会(日本アイソトープ協会)
 - 2) 学術大会(日本放射線安全管理学会、日本保健物理学会、日本原子力学会など)
 - 3) 放射線安全管理講習会(原子力安全技術センター)
 - 4) 放射線安全管理研修会(放射線障害防止協議会)
 - 5) 大学等における放射線安全管理研修会(大学等放射線施設協議会)
 - 6) 原子力規制庁等のHP
 - 7) その他 ()

4. 放射線取扱主任者の定期講習に関してお伺いします。

① 直近に受講した定期講習で、各課目の内容はいかがでしたか。

放射線障害防止法に関する課目	役にたった	役にたたない	すでに知っていた
放射性同位元素等の取扱いに関する課目	役にたった	役にたたない	すでに知っていた
使用施設等の安全管理に関する課目	役にたった	役にたたない	すでに知っていた
事故の事例に関する課目	役にたった	役にたたない	すでに知っていた

② どの講習機関で受講しましたか。

◎登録定期講習機関名 () ◎受講時期 (年 月頃)

③ 定期講習の改善に望むことはなんですか。(複数選択可)

- 1) 行政の動向について詳しく知りたい
- 2) RI等の安全取扱や施設等の安全管理の技術について詳しく知りたい
- 3) 事故事例について詳しく知りたい
- 4) 放射線測定器の取扱い等の実習を実施してほしい
- 5) 課目の一部については、討論、ワークショップの形式にしてほしい
- 6) アクシデント等(事故、地震、内部監査など)を想定した机上訓練を実施してほしい
- 7) 自身の業務に合った内容の課目を選択できる制度を設けてほしい
- 8) 初回の受講と2回目以降では、課目と時間数を変更してほしい
- 9) その他、または上を選択された方で具体的な希望がありましたらご記入ください。
()

④ 定期講習の受講期限をどう思いますか。

- 1) 現状でよい(例:前回の定期講習を受けた日から3年以内)
- 2) 受講期限の前後1カ月以内(運転免許証の更新に同じ)
- 3) 受講期限を年度単位(例:前回の定期講習を受けた日から3年目の年度内)
- 4) その他 ()

5. 放射線業務従事者等の教育訓練に関してお伺いします。

① あなたの事業所の教育訓練で、昨年度の実施回数と参加人数はどの位でしたか
(ビデオなどを随時見せる講習は回数に含みません)。

◎新規教育 (回/年、 人) ◎再教育 (回/年、 人)

② 教育訓練の実施形態はどれですか。(複数選択可)

- 1) 自社での開催 (a. 講義 b. 教育訓練用テキスト c. ビデオ研修
d. e-ラーニング e. 実技実習 f. OJTによる研修)
- 2) 外部講師の招へいによる自社開催
- 3) 外部講習の受講
- 4) その他 ()

③ ②で2)を選択した方に伺います。主にどの項目で利用されますか。(複数選択可)

- 1) 人体影響
- 2) 放射性同位元素等又は放射線発生装置の安全取扱い

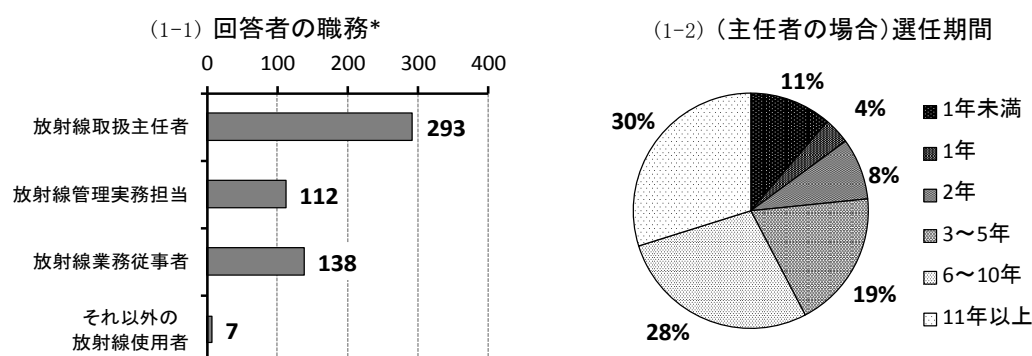
付録-2 定期講習及び教育訓練アンケート集計結果

調査対象者と回答数

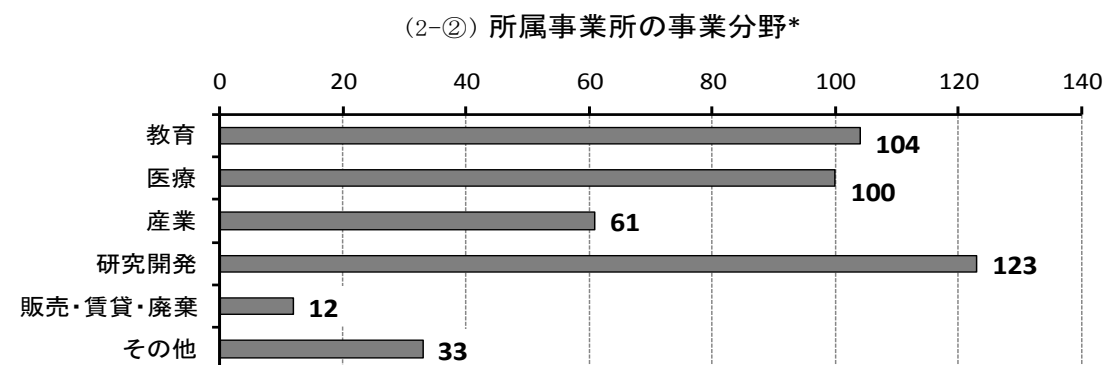
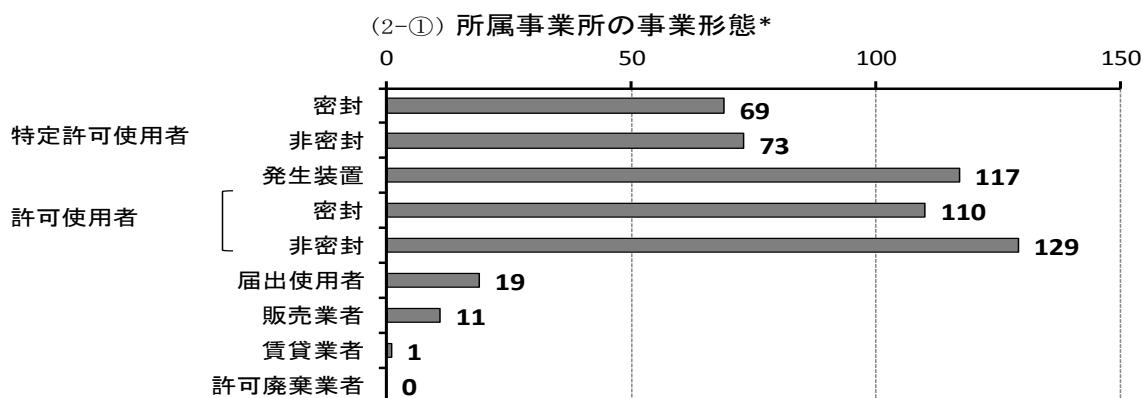
放射線安全取扱部会年次大会・放射線安全管理学会学術大会参加者	73 件
定期講習申込者・主任者講習受講者（日本アイソトープ協会受講）	271 件
日本アイソトープ協会会員	18 件
回答数合計	362 件

注) 以下の図表で表題に*印があるものは、複数回答可の設問

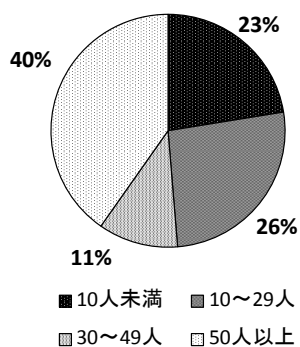
1. 事業所における職務に関して



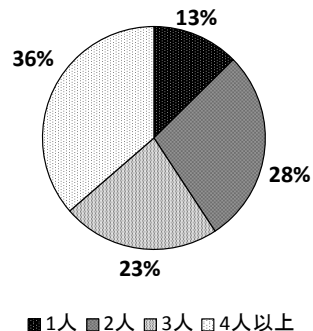
2. 事業所の利用等に関して



(2-③) 所属事業所における放射線業務従事者数

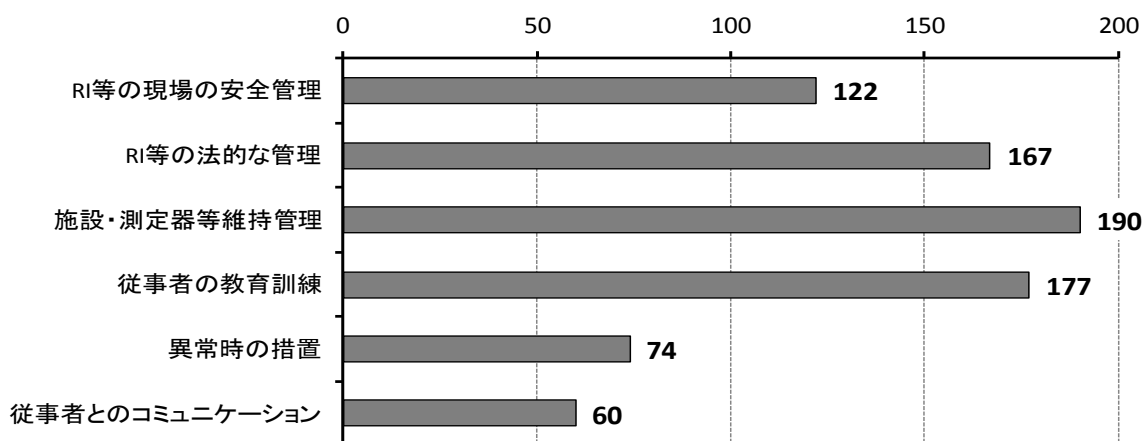


(2-④) 所属事業所における放射線安全管理業務従事者数

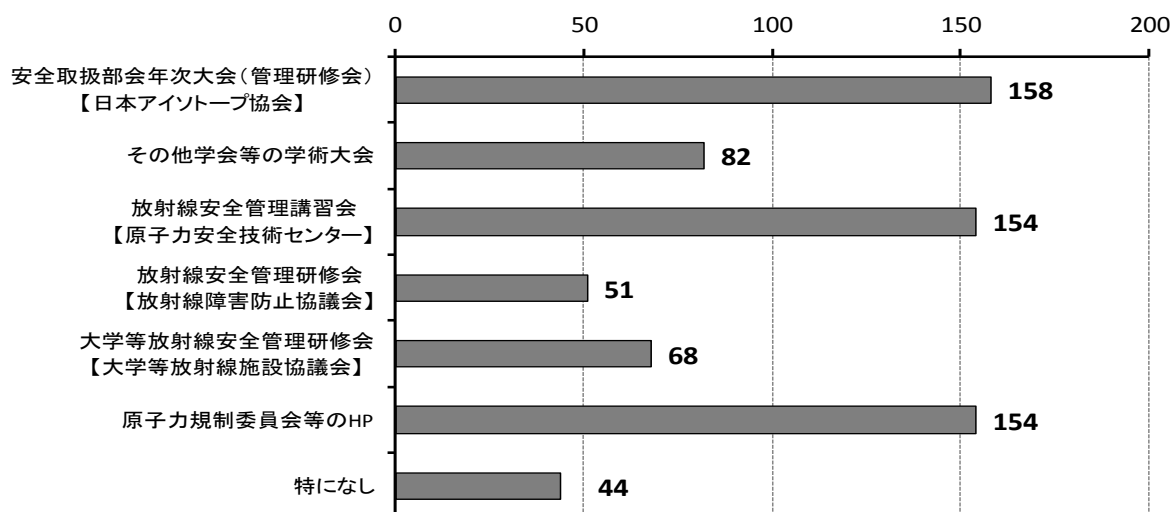


3. 放射線管理をしている (していた) 方に関して

(3-①) 放射線管理に関して苦労している(した)こと*

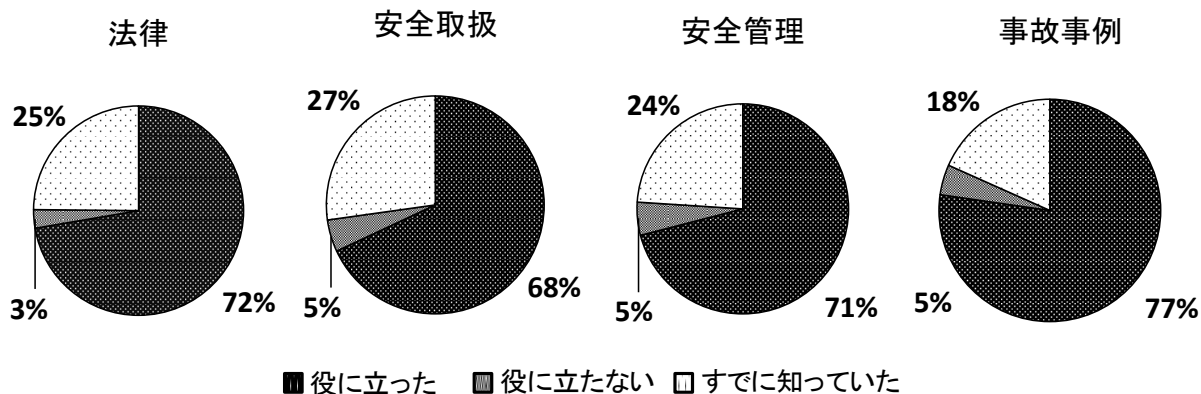


(3-④) RIの専門知識に関する情報の入手先*

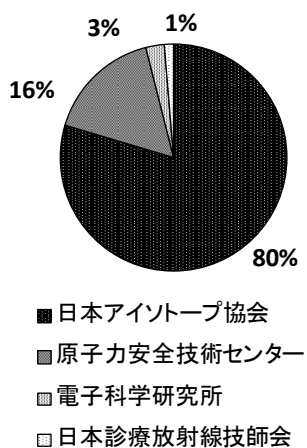


4. 放射線取扱主任者の定期講習に関して

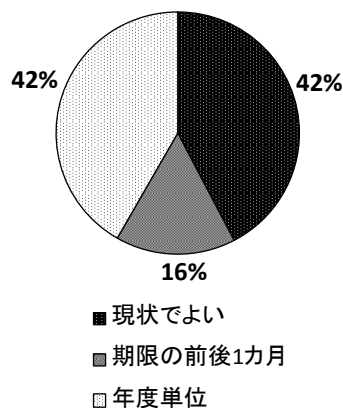
(4-①) 直近に受講した定期講習の内容



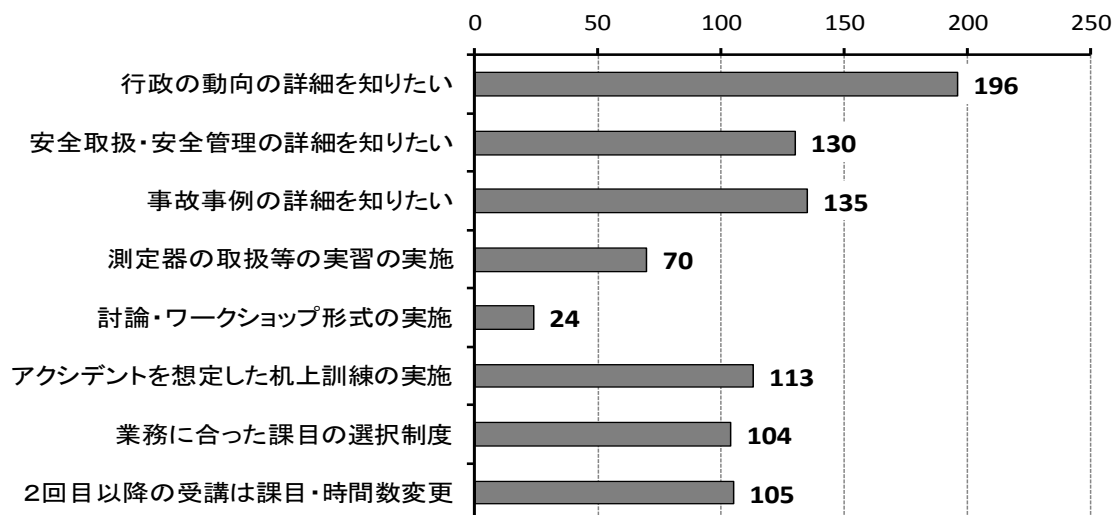
(4-②) 受講した定期講習機関



(4-④) 受講期限に関して

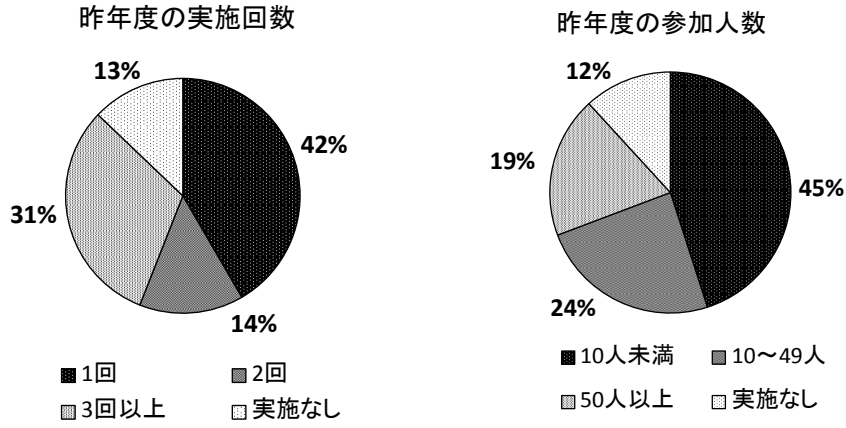


(4-③) 定期講習の改善に望むこと*

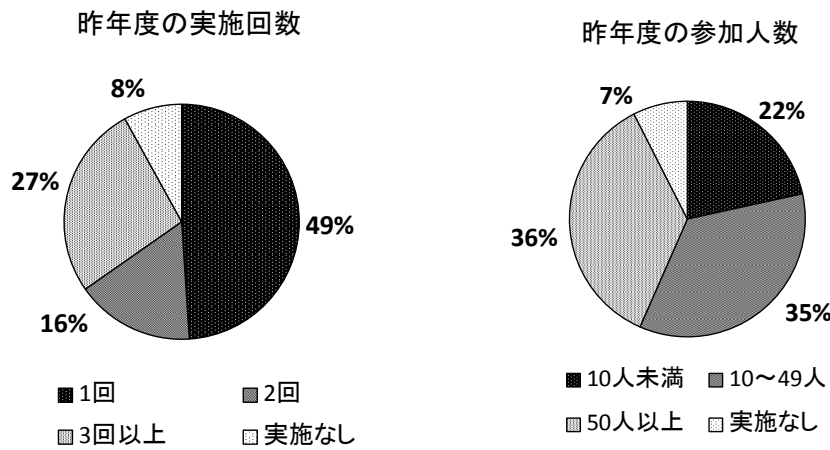


5. 放射線業務従事者等の教育訓練に関して

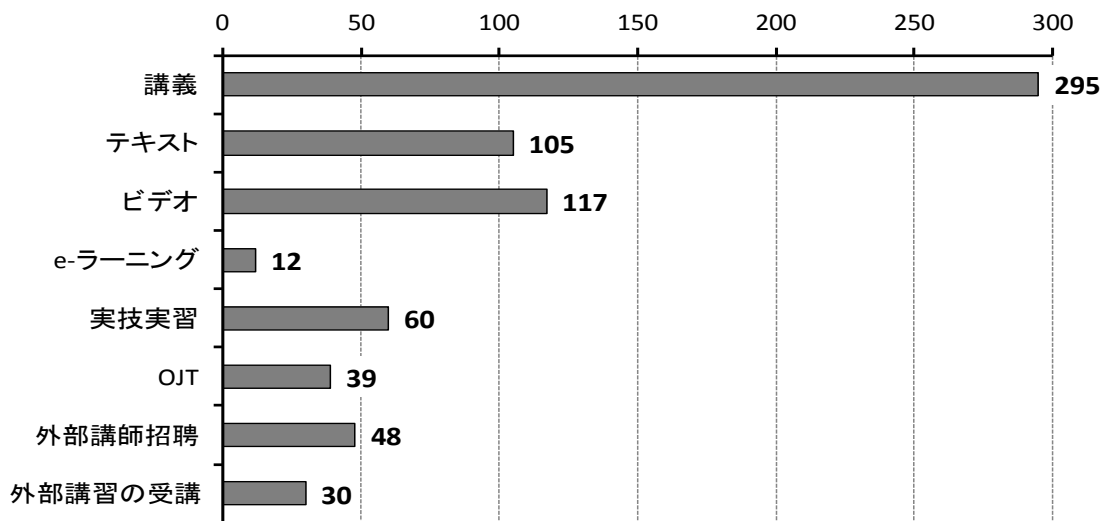
(5-①) 新規教育



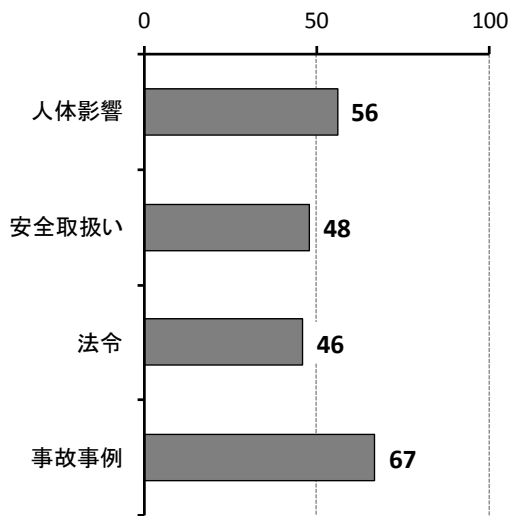
(5-②) 再教育



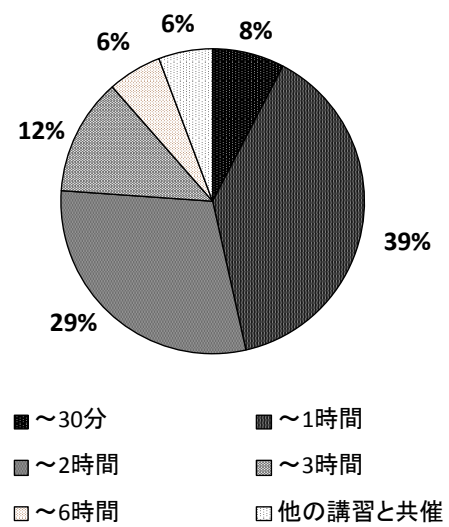
(5-②) 教育訓練の実施形態*



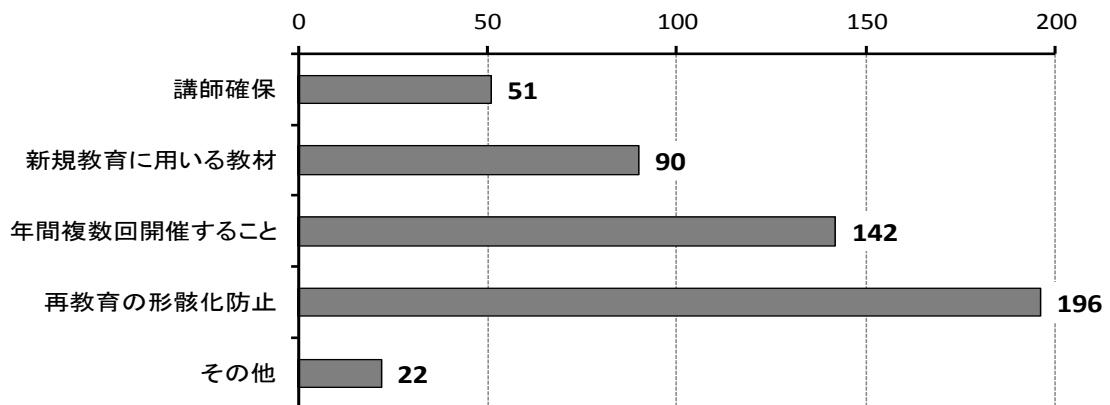
(5-③) 外部講師を招聘して行う項目*



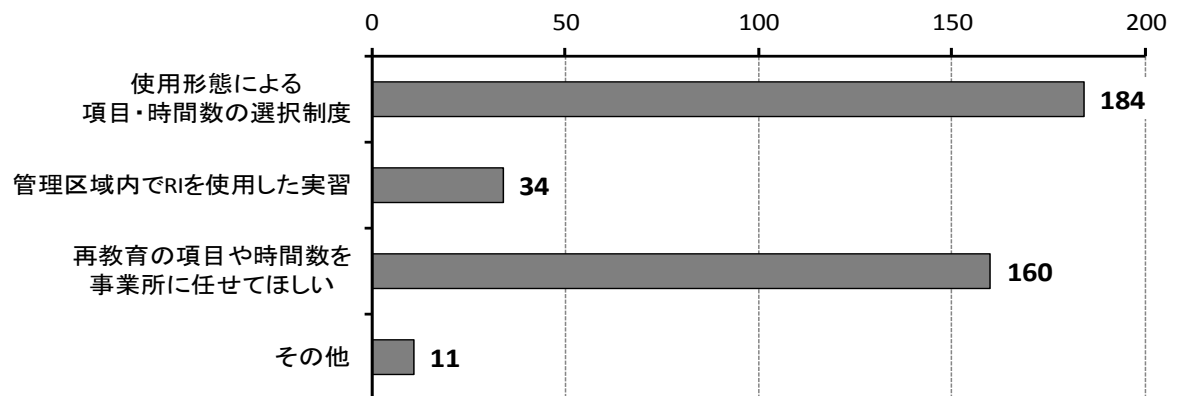
(5-④) 再教育の時間数



(5-⑥) 教育訓練の実施において苦勞したこと*



(5-⑦) 教育訓練の改善に望むこと*



定期講習及び教育訓練アンケート集計結果（自由記述）

3. ② 放射線管理において実際に苦労したこと

1<ハード面の運営体制>

- ・維持管理の予算が足りない。
- ・血液照射用セシウム線源を廃棄したいが予算が付かず話が進まない。
- ・施設設備および測定器が老朽化しているが、更新予算がでない。

2<ソフト面の運営体制>

- ・管理室の人数が少なく、手が回らないことがある。
- ・主任者・管理者と事務部門の緊急時の連携に苦労している。
- ・記録・記帳を一人で行っているため、抜けがないか心配である。
- ・RIの法的な管理に詳しい人とそうではない人の差が激しく、特定の担当者任せになっている。

3<従事者の理解不足>

- ・従事者（時に職位が上の者）の要望が無理難題であったりすること。
- ・法的な位置づけを理解しないまま、現場の勝手な判断をされる。
- ・法令の理解をうながすための言葉の選択。
- ・従事者に対する安全の意識付け。

4<教育訓練>

- ・対象者・RI取扱業務内容が固定化している状態で実効ある教育が難しい。
- ・毎年の継続教育訓練のネタに行き詰まっています。
- ・教育訓練の対象者が多数、大半は訓練を真剣に受けていない。
- ・数ヶ月しか放射線治療業務に携わらないローテーターに対する教育訓練（初めて管理区域に立ち入る場合は6時間となっているが、そこまでやらなければいけないのか？）

5<主任者業務、行政手続きや法令整備への不満>

- ・法律の整備が遅れているためにそれを根拠に従わない者が出る。定義等の開示が不十分。
- ・許可変更申請、軽微変更届けで、受理されるまでの期間が長く、毎回あせる。
- ・施設のドアが腐食したことがあり、修理の予算がなかなかおりなかった。
- ・測定器の校正に多くの時間とお金がかかる。
- ・管理下でない放射性同位元素の調査において、調査がなかなか進まなかった。
- ・震度4以上の地震発生時に、連絡の方法が分からなかった。

4. ③ 定期講習の改善に望むこと（具体例）

1<免除規定>

- ・学会等で十分情報を得ている場合は免除してほしい。定期講習受講前にすでに情報を得ている。
- ・受講の免除規定を作ってほしい。たとえば、定期講習の講師を担当した場合、各種研修会を受講した場合等。
- ・定期講習の仕組みは必要だと思いますが、日常的に最新の管理動向等の情報収集に努めている主任者と、そうでない主任者で、時間数か受講頻度に差をつけられる仕組みの導入を希望します。

2<受講期間>

- ・3年毎の受講だが、前後の猶予期間を設けてほしい。運転免許でも猶予がある。
- ・3年以内、1年以内では無く、3年に1回、1年に1回等の幅を持たせてもらいたい。
- ・定期講習の受講期限や再教育の実施期限を年度区切りにしてもらいたい。リスクレベルに合った規制の実施を望む。

3<内容-既存内容の発展>

- ・内容は、管理に直結するような実用的なものを中心にするほうがよいかと思います。
- ・業務従事者への教育方法、立ち入り検査の対応法など。
- ・他の事業所の管理方法など。
- ・人体に悪影響のある放射線源の取扱いだけでなく、工業用X線発生装置の取扱い方法の例なども多少は入れて欲しい。

4<内容-運営方法>

- ・実際、管理実務に携わっているかどうかで内容の変更があればいいと思う。現在のは名ばかりの主任者用である。
- ・定期講習の際、放射線測定器を用いた実習があると、管理に役立つと思います。
- ・主任者の経験、管理している施設に応じてワークショップのレベル設定をしてもよいと思う。
- ・定期講習については、監査時の指摘事項や管理の具体例を示していただくと参考になる。

5. ⑤ 教育訓練（再教育）の講習内容具体例

1<他の講習会資料や外部講師の利用>

- ・協会が開催する教育訓練講習会への参加及び自社予防規程の教育の組み合わせ。
- ・購入した新しい教育訓練用DVDを検証してもらい、新規教育への利用方法の検討をしてもらう。
- ・定期講習の資料を用いて説明する。
- ・通常業務に関わる内容と、招へい講師による講演。

2<新規教育と共通>

- ・新規教育と同内容で実施する。
- ・初回と再教育を区別していない。
- ・新規教育の一部の項目を一緒に聞いてもらっている。
- ・対象人数が少ないので、法令、予防規程、人体への影響については新規講習を受講してもらい、安全取扱については、各自が出向く事業所に合わせて行っている。

3<3項目以上を実施>

- ・法令の項目（いずれか）＋管理室からの連絡、トピックスなどを入れている
- ・法令に定められた項目のうち、昨年からの変更した点を講義する

4<予防規程や所内手続き、施設管理状況等の実務面の連絡が主体>

- ・予防規程の変更の有無と変更点があればその解説
- ・特に注意すべき事項の事例紹介、運用上の変更点など実務的側面が主
- ・所内規定の説明。新規登録の方法。

5<法令やその改正点、時事トピックス、事故事例が主体>

- ・法令や事業所の最新の状況
- ・安全取扱、人体への影響、研究利用でのトピックス
- ・最近の事故事例・内部被ばくと食品の基準値の考え方

6<人体影響が主体>

- ・人体への影響および医療現場における関連法令に関する内容
- ・放射線被ばくについてが中心、確定的影響と確率的影響など
- ・放射線被ばくの種類と個人被ばく線量の意味

7<安全取扱が主体>

- ・RI の安全取扱、測定機器の取扱い、法令
- ・放射線・RI の安全取扱、予防規程、実験テクニック、ヒヤリハット・事故例等の紹介
- ・一年を通じて主任者として気づいた点を中心に注意事項の説明と復習、法令改正、予防規程変更があれば都度その内容など

8<基本的事項の確認>

- ・放射線の性質、個人線量計のつけ方
- ・法令関係、装置操作方法についての再確認、放射線の基礎知識再教育
- ・最近あった放射線障害防止法関連の出来事と装置の取扱いの復習

9<その他の実施方法>

- ・予防規程読み込み、安全取扱い（テキスト講義）、人体に対する影響（DVD）
- ・再教育時に行う問題とその問題に対する解説を行っている
- ・法定課目の他、規制委員会に載った過去一年間の事故トラブルについてや、事業所内の一年間の汚染検査状況の確認及びミニ試験

10<開催形式、実施方法に関する意見>

- ・教育訓練について、安価で入手できる DVD を利用できると幸いです。法令以外に取扱、生物関係もあって欲しいものです。ただし、あまり高価だと入手困難です。少人数職場では主任者以外にも諸処の職務があり、また線源交換等の大がかりな業務への対応は多忙となり、これに他業務の会議等が絡んで時間がとれないことが多くあります。
- ・施設や管理区域への立入り状況はさまざま（頻度、RI 取扱の有無・・・）であり、教育訓練（再教育）の頻度・項目は各施設で従事者・立入り者にあわせて判断するものと思う。
- ・3年以内、1年以内では無く、3年に1回、1年に1回等の幅を持たせてもらいたい。

以上

付録-3 登録定期講習機関ヒアリング調査結果

1. 講習内容について	
1) 各課目のテキストを作成する上で、特に重視している点はどこですか	<ul style="list-style-type: none"> ・受講者に聞いてもらえるような内容のテキストを作成すること。法令改正などのトピックス的なことがあれば対応しやすい。事故事例は最新なものや重大なものを載せており、具体例及びその対応への反応は特によい。 ・毎年、アンケート結果などからテキストの方針を固め見直している。法令の要求事項を満たしているか、講義時間内で終わられるかを考えて作成している。 ・事務局で案を作成し、主要なメンバーで内容を固め、講師に確認を依頼して次年度に変更している。規制庁のHPから通知文、事故、安全ポイントなどに着目した情報を入手し、毎回受講している人に対しても役に立つよう最新の知見を入れるようにしている。 ・医療関係者に分かり易い内容になるよう注意している。ただし、その場合の資料であっても医療系以外の内容も含めるようお願いしている。事故事例は最新の情報を別刷りにしている。 ・追加資料は事前に講師から貰うので、そこで確認している。
2) 講師に講義を依頼する上で、特に重視している点はどこですか	<ul style="list-style-type: none"> ・テキストを改訂する時も同じであるが、法に基づいたものであること、今年重点ポイント、趣旨を伝えている。 ・講師とは情報共有・交換を図っている。基礎で重要な部分と更新部分は講師に伝えている。
3) 各課目の改訂のタイミングと改訂にあたって苦労はどのような点がありますか	<p>毎年改訂、もしくは内容が更新された都度の改訂している。</p> <p>受講者のニーズにあわせた内容の対応が課題と考えている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大きな改訂の際は、講師に依頼・相談等しながら実施している。新しい内容（放射化物等）が入ると改訂しやすいが、内容に変更がないものは、視点を変えるなど、企画に苦労する。 ・最新の内容をできるだけ取り入れている。病院関係者向けに、医療系の内容も可能な限り入れているが、なかなか対応が難しい。 ・安全取扱と安全管理は変わる部分ではないので、同じ内容になってしまう。
2. 内容の設定や新規課目の追加変更について	
1) 新規と再受講者で内容をわけていますか	<p>新規に重点をおいた内容になっている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・講習時に、基礎は重要であるため復習と思ってほしいと伝えている。
2) 新規と再受講者など、受講者の習熟度などに応じて内容や時間を変えた方が良いと感じますか（時間数等の省略規定を盛り込む、課目、時間数を短縮する等）	<ul style="list-style-type: none"> ・新規と再受講でレベルに差があり、習熟度に応じて内容を変えたほうが良いと感じる。 ・開催回を分けた場合、受講者が集まらず受講料を確保できるかが問題。また、講習機関が内容を

<p>自由に変えると、公平さが担保できなくなるのではないかと。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・講師はその時の受講者のレベルや興味によって話を変えている。 ・技師は専門家でない人が多いので、分ける必要はないと感じる。
<p>3) 事業形態で講習を分けていますか</p>
<p>分けている(2)／一部分けている(1)／分けていない(1)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・個別に開催していた時期もあるが、使用の形態に対応させる方式に変更した。 ・分けていない。年間の開催数も少なく、使用者向けにのみ実施している。医療系が約90%で、税関職員の受講もある。 ・同じ講習の中で、時間を分けて対応している(販賃は午前のみ、使用者は2時間、非密封1時間)。
<p>4) 事業所の使用の形態に応じた内容・時間数での開催への対応は可能ですか (密封、非密封、発生装置、医療などに合わせたテーマを設定)</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・時間数を変動するのは、負担が大きい。 ・課目の範囲を自由にしてほしい。
<p>5) 届出販売(賃貸)業者の受講課目は妥当だと思えますか</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・事故等があった時のためにも人体の影響、事故対応などを知っておくべき。販売した装置等の原理や、測定方法についても知っておくべき。5年に1度の講習であるし、時間数は1日としたほうが良いと考える。 ・3種のレベルアップは必要と考える。販売する上で必要な知識などを得るべきである。また、法令が変わる頻度や最新情報が販・賃の場合は違うとは思えないので、5年に1度でなく、使用者と同じ3年で良いと考える。
<p>6) 討論、机上訓練などの形式や実習などをカリキュラムに入れることは可能ですか</p>
<p>既に一部討論を実施しているが、対応は難しいと考える機関が多かった。 実習は、開催場所、測定器の問題で対応できない機関が多かった。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・討論をまとめあげるのは講師の力量によるので、対応できる講師がいなくなるのではないかと。テキスト無しでは難しいので、予めQ&Aを作っておく必要がある。 ・討論、机上訓練などは、敷居が高いいきなりではなく段階的に進めるのであれば対応は可能だと思ふ。時間通りに終わらせられるか、何を勉強してきたか分からないとの感想を持たれないかが心配である。 ・実習は、ベテランの受講者は必要ないと言っている。 ・実習は、地方開催において会場を借りて実施するため、線源・測定器の確保や管理が難しく実質できない。 ・測定器の取扱いは討論の中の設問として取り上げてはどうか。 ・病院の場合は測定作業を外注している事業者がほとんどなので、測定実習などは有効だと思ふ。
<p>7) 時間が足りない／多いと感じる時はありますか。どのようなときに感じますか</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・安全取扱、安全管理は新任主任者には良いがベテランにとっては長いもしくは不要。 ・ベテランは、自施設に係わるような具体例を望んでいる。

・時間は、再受講者は長いと感じているようだが、新規受講者は全部覚えきれないので短いと感じているようだ。

・時間が短いと思ったことはない。安全取扱と安全管理の課目について、課目が分かれているため内容が重複する。もう少し課目を自由に選択できるよう望む。

8) 定期講習の見直しがされているところですが、課目等について変更や追加等のご希望はありますか

・新しい課目の追加は現在の課目に入れれば済むので、特にはない。

・遮蔽計算、法改正、業務に密着した話などを盛り込むべき。

3. 講習スケジュールについて

1) 有効期日が特定されていることで、スケジュールをたてる際に不都合はありますか

・3年以内の受講であるため、3年前の開催スケジュールを参考に決めている。

・次の開催日が休日に当たると2,3日の前倒し開催となり、受講者の不利益になるので開催日に余裕があると良い。

・地方開催は同じ時期での開催が客も集めやすいので良いのだが、休日や会場の都合で開催時期がどんどん前倒しになる。

・不都合は特に感じてはいない。日数はある程度であれば後日付も許されると聞いていた。

2) 開催場所の確保はいかがですか (定員、予算、時期調整)

・会場の確保は大変である。

・地方開催では会場都合により毎年同じ場所で開催できないこともあり、そのとき新規会場を探すのが大変である。費用的な面などで会場を変更することもある。

・場所は問題ないが、受講者が集まらない回もある (大体30名程度、少ないときは10名)。

3) 講師の確保はいかがですか (講師の要件を満たす人材、日程調整)

今のところ問題ないが今後は難しいと感じている

・講師には経験が必要で内外から人材を集めているが、経験者が現場を離れてきていて若返りが必要であり、後任を探すのが大変である。

・受講者のレベルに違いがあったり、質問が多岐に渡ったりするので、講師はそれに対応できる力量が必要である。

・事故等の対応を経験した講師が居ない。

・主任者に教えることに対してハードルが高いと感じているようで講師確保は難しい。

4. 受講者からの要望や意見はどのようなことが多いですか

・「立入検査」「地域住民への説明責任」を聞きたい。

・自施設と違う (関係ない) 内容は聞きたくない。

・自施設で使用したいためテキストファイルがほしい。実際の管理経験者の話があると良い。

・講習後に個別相談がありそれに対応している。

- ・「立入検査」、「緊急時の備え、対応」「法令改正のポイント（自分ではなかなか調べられない）」を聞きたい。
- ・演習では、他事業所の人たちと話ができることが好評ようである。自分の事業所ではどうか能動的に考えることができる。
- ・実のある講習だと思っても、帰って相談できる相手がいない。
- ・事業者から言われて受講したが、改善点などを持ち帰っても金銭面で理解が得られない。
- ・経営者は知らない・関心がない状態で、主任者だけが対応に苦心している状況がある。主任者の地位向上には、組織としての意識向上のプロセスが必要。
- ・講習時も質問タイムをとっているがその場では少なく、休憩や講習後に個別に聞きに来ることが多い。

5. その他問題点や課題はありますか

- ・講習会は事業所の理解があって受講し、それを持ち帰って役立たせられることが必要である。
- ・形骸化と言われるが、法令に基づいた内容でなければならないこともある。
- ・医療講習では講義の導入部ではリスクマネジメントなど放射線に関係ない事を話して引きつけるような工夫をしている。事故後の対応ではなく、事故の原因、安全文化、KYTなども話している。何か一つでも持ち帰るものがあるように心掛けている。
- ・定期講習機関が集まって情報共有することが必要と考える。国の登録事業である以上、ある程度の足並みはそろえる必要があると思っている。是非実施してほしい。
- ・医療法との二重規制になる部分は話している。また、講義の進行上で医療法の分野を入れた方が都合の良い部分があるので、障防法に絡んでなくても含めて良いようにしてほしい。

以上

付録-4 定期講習及び教育訓練の検討及び提案報告
(講習検討 WG 報告書)

1. 定期講習

1.1 現状の問題点

現法令における当該講習の課目とその時間数は次の通りである。

事業形態 課目	許可使用者 (右を除く)	密封線源 許可届出使用者	届出販売 (賃貸)業者	許可廃棄 業者
この法律に関する課目 (以下、「法」)	1 時間	1 時間	1 時間	1 時間
取扱いに関する課目 (以下、「取扱い」)	1.5 時間	1 時間	-	1 時間
安全管理に関する課目 (以下、「安全管理」)	1.5 時間	1 時間	-	1 時間
事故の事例に関する課目 (以下、「事故事例」)	1 時間	1 時間	1 時間	1 時間

現行・定期講習に対するアンケート調査におけるコメントおよびWG委員の意見は主に次の通りであった。

- ・「法」の理解を定期的に行うことは重要である。特に改正時はさらに時間を費やして確認する必要がある。その時々状況に合わせた時間の調整ができるのがよい。
- ・「取扱い」と「安全管理」は密接に関連しており、相互に関連付けながら総合的に確認すべき課目である。しかしながら、別課目として時間が規定されていることで内容が重複、きわめて基本的な事項が含まれる（基本知識は既に持っているものとして問題ないはずである）など、適切な講習内容・時間配分とはなっていない。またこれらの課目の具体的内容は、放射線源の取扱状況によって大きく異なるため、時間数が事業形態にかかわらずほぼ同一（事業形態全てを網羅するような内容）であるのは適当ではない。
- ・「事故事例」は情報の更新が行われる可能性が高い課目ではあるが、確認すべき事例が定期的に発生するかどうかは不確実であり、講習時間が毎回同一である必要はない。また単なる事例紹介だけではなく、その後の措置と今後の対策についても取り上げるべきである。
- ・受講間隔が「定期講習を受けた日から3年以内」となっているため、年間開催予定のうちの限られた日程しか受講できず、受講のたびに次回の受講日が前倒しとなる。3年の期日が特定されていることは本質ではないので、日数に幅を持たせてよいのではないかと。例えば「受講した日から3年後の日を含む年度内」のようにすべきである。

以上のことを踏まえ、現行の定期講習の問題点を次のようにまとめた。

- ① 受講者の放射線源の取扱状況にかかわらず、講習の課目、時間数が一律な内容である。
- ② 課目毎に時間が規定されているため、各課目への時間配分の自由度が低い。
- ③ 課目の選定及びその時間配分が定期的な講習に適した内容になっていない。
- ④ 受講者の受講間隔に柔軟性がなく、限られた期間内で開催される講習への参加は現場で管理する者には負担となる。

1.2 問題点解決のための検討内容

以上の問題点の解決のためには、使用している放射線源や取扱状況を考慮し、かつ法改正、新しい事故事例、さらには放射線防護に関わる組織による勧告・声明や放射線の人体影響に関する新知見など、その時々々の社会動向も確認できる講習を実施する必要がある。しかしながら、取扱状況に合わせた細かい課目の設定は柔軟性を損なう原因となり実質的ではない。そこで初めに、使用する放射線源や取扱状況にかかわらず全ての選任主任者にとって必要と考えられる項目は何であるかを洗い出し、各々の項目の確認に要する最低限の時間を検討した。

WG の議論を踏まえた全ての選任主任者が定期的に確認すべき項目を示す。

1) 法令関係：

- ・法の目的とその達成手段（①許可届出制②自主管理③施設基準④行為基準）
- ・①の理解（申請業務等）
- ・②の理解（主任者の義務等、予防規程の意義）
- ・改正事項の理解
- ・放射線防護に関する組織による勧告・声明
- ・人体影響に関する新知見

2) 安全管理：

- ・③の理解（基準との適合の確認・維持）
- ・④の理解（各放射線源の特性を理解した上での管理事項）
 - 線源管理（放射性同位元素の取扱い・保管・廃棄に関する管理）
 - 環境管理（作業環境または周辺環境の管理）
 - 個人管理（教育訓練、被ばく・健康管理）
- ・安全管理に必要な技術の理解（測定技術、被ばく防止対策、記帳・記録など）

3) 事故の事例への対応：

- ・報告徴収の対象となる事故事例から学ぶ措置・対策
- ・災害による危険時における措置・対策

次に各放射線源の取扱状況から想定される特有の理解すべき事項を洗い出した。以下にその結果を示す。

4) 放射線源の取扱状況に応じた取扱い及び管理に関すること

a) 非密封放射性同位元素、放射性汚染物：

- ・利用における注意点（RIの種類と用途・特徴、標識化合物の取扱い、RIの紛失等）
- ・内部被ばく対策
- ・汚染対策と検査法・除染法
- ・放射性汚染物管理、排水・排気設備管理

b) 密封線源、装備機器：

- ・利用における注意点（線源の種類と用途・特徴、線源の取扱い、機器に装備されている場合には照射方法や安全機構、線源脱落防止の構造等、線源紛失への対応・予防策等）
- ・移動使用時の管理区域の把握・確認等（法第10条第6項の場合）

c) 発生装置：

- ・利用における注意点（安全管理設備の原理・用途、不具合時の対応）
- ・放射化物の対応

d) 医療機関：

- ・異常事態における対応（業務従事者とは異なる者への配慮等）
- ・永久挿入治療線源の管理

WGの議論より、各々の項目の確認に必要な最低時間は、1) 1時間、2) 1時間、3) 30分と想定された。4) については、使用している放射線源によって各々の講習に費やす時間数は異なってくると考えられる。

さらに、法令改正の有無、事故事例数、社会動向などがその時々で変化することを考慮すると、各課目の講習時間の配分は柔軟に設定できるようにすべきであるといえる。

そこで、前述した全ての選任主任者が確認すべき1)～3)の3項目を法令上の講習課目（コア課目）と規定し、各課目の時間配分を柔軟に設定できるように講習時間数は全課目の合計で2.5時間以上という記述にする。その上で、更なる講習が必要と考えられる場合、4)を追加し、不足する時間数は状況に合わせて別途設定することが適切と考えられる。

これらについて、各登録定期講習機関に時間数の設定を任せることでより効果的な講習ができると考えられる。また、課目及び時間数などは業務規程に記載を求めることで、講習の質を担保できる。各講習機関で内容を検討することで、形骸化の防止につながることを期待される。

なお、選任主任者の資質向上と実態に即した講習という点を念頭に置くと、現行の事業形態4区分を次のように再構成するのが適切であると考えられる。

- ① 放射性汚染物の取扱いと管理は、非密封放射性同位元素のそれと基本的には同じである。よって、「非密封放射性同位元素許可使用者」と「許可廃棄業者」を同一区分とする。
- ② 放射線発生装置の利用の多くは、放射線を取り出すことであり、通常の利用では汚染・

内部被ばくを発生させるおそれはないため、密封放射性同位元素と類似した管理になる。よって、「放射線発生装置許可使用者」と「密封線源許可届出使用者」を同一区分とする。ただし、放射線発生装置を用いて放射性同位元素の製造を行っている場合など、非密封放射性同位元素の管理を必要とする場合は、①の講習を受講するのが適当である。

- ③「届出販売（賃貸）業者」は、販売（賃貸）する製品に関する事項及び取扱いの注意点などを購入者（賃貸者）に説明する義務があり、また放射性輸送物の輸送に従事又は関与する場合もあり、放射線源を扱うための十分な知識が必要であるため、現行の「この法律に関する課目」と「事故の事例に関する課目」のみでは不十分である。「密封線源許可届出使用者」と同一の区分とし同等の知識を持つことにより、責任をもって製品を取扱い・管理することが可能となる。ただし、非密封放射性同位元素を販売（賃貸）する場合は、①の講習を受講させるのが適当である。
- ④法に関する情報収集は事業形態に関わらず必要であることから、受講期間が 5 年では長すぎると考えられ、「届出販売（賃貸）業者」においても他の事業形態に合わせて 3 年とすべきであると考ええる。

1. 3 問題点解決のための提案

さらに、事業形態による区分とは別に主任者の資質向上の意味合いから、主任者の種類に応じた分け方を合わせて検討した。この場合、区分が単純になることから、どの講習を受講すべきかがより明確になるものと考えられた。そこで、事業形態と主任者による 2 つの区分方法について、定期講習の課目・時間数を設定することを提案する。

1. 3. 1 「事業形態」による区分（提案①）

【コア課目と時間数】

許可届出使用者等は、選任した主任者に定められた期間ごとに、

- ・放射性同位元素等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
- ・放射性同位元素等又は放射線発生装置の安全管理
- ・放射性同位元素等又は放射線発生装置の取扱いの事故の事例への対応

について合計して 2.5 時間以上の講習を受けさせなければならない。ただし、特定の課目の不当な講習時間短縮を防ぐために、各課目とも 30 分以上は行うものとする。

なお、各事業所の取扱状況に応じた追加の講習については、登録定期講習機関が検討し、その内容を業務規程に記述するものとする。

課目名	講習時間
放射性同位元素等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	2.5 時間以上 + 追加時間数
放射性同位元素等又は放射線発生装置の安全管理	
放射性同位元素等又は放射線発生装置の取扱いの事故の事例への対応	

【事業形態の区分の見直し】

事業形態は、次の2つの区分を提案する。

- ・許可使用者及び許可廃棄業者
- ・許可届出使用者（放射線発生装置及び密封線源の使用者）、届出販売（賃貸）業者

【提案①の課題】

取扱状況に応じた講習の再考という観点で検討し、現行の事業形態を見直した区分を提案した。現行では、施行規則第32条第2項の規定により、主任者が定期講習の区分の違う事業所に異動した場合や事業者が取扱う線源等を許可の変更をした場合には、その選任主任者は新たに1年以内の受講とすることが適切な場合もある。また、取扱状況に応じた追加講習の設定は、登録機関にとって負担になるものと考えられ、事業形態に関わらず、一律の講習で実施されることが理想的である。

そのような一律の講習によって全事業所の選任主任者としての資質が担保できるようにするには、提案①において検討したコア課目に、各放射線源に特徴的な取扱状況などの講習事項を全て付加した内容で実施すればよいといえる。追加時間として1時間程度であると考えられる。

1. 3. 2 「主任者免状の種類」による区分（提案②）

主任者試験、資格講習と同様に主任者免状の区分で定期講習を実施し、区分に応じた講習時間を設定すれば、業態別の講習としての性格も併せ持つことになる。なお、第3種の主任者は、密封線源の届出使用において選任できることから、定期講習の受講区分としては第2種の主任者と同じとみなせる。また、医師、歯科医師は、放射線発生装置又は密封線源の使用事業所に該当する。薬剤師は非密封放射性同位元素の使用事業所でも選任される可能性が高い。いずれの場合においても第1種の主任者と同じとみなすのが適当である。

【課目と時間数】

以上の検討を踏まえ、主任者区分に分けた場合の定期講習の課目・時間は次のように設定することを提案する。

課目名	講習時間
放射性同位元素等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	第1種主任者 4時間以上
放射性同位元素等又は放射線発生装置の安全管理	
放射性同位元素等又は放射線発生装置の取扱いの事故の事例への対応	第2種・第3種 3時間以上

【提案②の課題】

第2種または第3種の主任者が選任可能な事業所において、第1種の免状を有する主任者を選任した場合、受講時間数が過剰となりえる。しかしながら、この場合、事業所が必要としている以上の資質を事業所の責において担保し、結果的に個人の資格の維持を担っている形になる。なお、強調しておかなければならないのは、定期講習の受講義務は主任者個人に課すものではなく、受講させる義務は事業所にあるという現行の基本姿勢は変わらない。選任した主任者の資質向上の責務は事業所にある法第36条の2の規定を変えるものではない。

1. 4 受講期間

前回受講した日から3年（届出販売（賃貸）業者は5年）以内に受講することとなっているところを、前回受講した日の翌年度から3年以内とすることで、1年の範囲の中で再受講すればよいこととなり、講習機関や日程の選択の幅が広がり、受講者の負担が減ると考えられる。

2. 教育訓練

2. 1 現状の問題点

現法令における当該訓練の項目とその時間数は次の通りである。

項目	第1項	第2項
放射線の人体に与える影響 (以下、「人体影響」)	0.5時間以上	0.5時間以上
放射性同位元素等又は放射線発生装置の安全取扱い (以下、「安全取扱い」)	4時間以上	1.5時間以上
放射性同位元素等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 (以下、「法」)	1時間以上	0.5時間以上
放射線障害予防規程 (以下、「予防規程」)	0.5時間以上	0.5時間以上

第1項：規則規則第21条第1号第2号の規定により初めて管理区域に立ち入る前に行わな

なければならない教育訓練の時間数

第2項：規則規則第21条第1号第3号の規定により取扱等業務を開始する前に行わなければならない教育訓練の時間数

現行・教育訓練に対するアンケート調査におけるコメントおよびWG委員の意見は主に次の通りであった。

- ・ 取り扱う放射線源によって留意すべき事項は大きく異なり、その訓練に要する時間数に差があるにもかかわらず、一律に「安全取扱い」が4時間と規定されているのは適切ではない。
- ・ 管理区域に入る者であっても、実際の取扱いをしない者もでてきている。これらの者は、放射性同位元素又は放射線の取扱いを行わないことを考えると、「安全取扱い」のほとんどの時間数が不要である。
- ・ “初めて管理区域に立入る前”という法文の表現より、管理区域内での訓練を行えず、実態に即した放射線防護を身に付けるための効果的な訓練ができていない。
- ・ OJT、OFF-JTによる研修等において、教育訓練が実際の業務指導のための訓練として活用されていない事業所が多い。前項によるところが大きいとも考えられる。

以上のことを踏まえ、現行の教育訓練の問題点を次のようにまとめた。

- ① 事業形態にかかわらず一律の項目であり、取り扱う線源等に合わせた設定ができないため、項目の自由度が低い。
- ② 項目毎に時間が規定されているため、時間配分の自由度が低い。
- ③ 現行の法令を厳密に解釈すると、管理区域内での実践的な訓練ができないと解釈され、効果的な訓練ができない。

2. 2 問題点解決のための検討内容

(1) 「法」と「予防規程」

現行では、別々の項目として設定されているが、これらは密接に関連している。なぜならば、予防規程に従って放射性同位元素を利用していけば、法令遵守が達成されるように規定されているものである。そのため、従事者は法の概要を理解した上で、事業所における具体的な安全取扱いを実行できるよう訓練すればよい。従って、現行のこれら2項目をあわせた訓練を設定することで、効果的な教育が可能となる。

(2) 「人体影響」

現行では、被ばくによる生体影響を知ることによって放射線防護の意義を理解する教育と解釈できる。しかしながら、放射線の人体影響と放射線の線質は密接に関連しており、これらを総合的に理解することで、具体的な放射線防護の技術につながる知識となり、より効果的な教育となる。そのため、放射線の基礎知識の習得を目的とした内容も必要と考えられ

る。一方で、事業形態により使用する放射線の種類・エネルギーも異なるため、学ぶべき放射線の特性と生体影響が必ずしも全ての事業所において同一の内容とはならない可能性もある。そこで、放射線の基礎を習得する項目を設定し、各事業形態に合った放射線の特性を教育し、そこから想定される人体への影響について学習するべきである。

(3) 「安全取扱い」

法の規制と放射線の性質や人体影響を理解した上で、実際の放射線源を取り扱う上での放射線防護の理論・技術を習得することが目的である。そのため、放射線源の取扱状況に関わらず、放射線障害を防止するために必要な施設の基準や行為の基準を理解し、それが放射線源使用時に具体的にどのように活用されるのかを理論的に学ぶ必要がある。さらにその理論が実際の取扱時においてどのような技術・手技をもって実行されるのかを習得しなければならない。ただし、この具体的な技術・手技は放射線源の取扱状況によって異なるため、その訓練に要する訓練内容・時間数には柔軟性を持たせなければならない。

(4) その他

現行では、災害などによる危険時の対応に関しては「予防規程」のなかで扱う機会はあるものの、現場における訓練のようなものは規定されていない。また、報告徴収の対象となるような事故時の対応については、具体的な課目として規定はされていない。しかしながら、そのような異常事態に遭遇する可能性が高いのは業務従事者である。「安全取扱い」の内容として、又は新たに独立した課目として設定するのが望ましいと考えられる。ただし、事業所の取扱状況によって当該課目の訓練内容・時間数は異なるものと想定される。

以上のように、実際に使用する放射線源によって、人体影響の把握、適切な放射線防護の知識・技術の内容に対する対応状況は異なる。しかしながら、取扱状況に合わせたきめ細やかな項目の設定は柔軟性を損なう原因となり実質的ではない。そこで初めに、使用する放射線源および取扱状況にかかわらず業務従事者として必要と考えられる訓練項目は何であるかを洗い出し、各々の項目に必要なと思われる最低の訓練時間を検討した。

以下に前述の検討を踏まえた全ての業務従事者に対して訓練すべき事項を示す。

1) 法と予防規程：

- ・法の目的の理解 (①放射線障害の防止②公共の安全の確保)
- ・予防規程に即した取扱いを行うことで、法の遵守がなされることの理解

2) 放射線の基礎：

- ・①の理解 (放射線の種類・エネルギーを理解した上での人体に対する影響の認識)

3) 安全取扱い：

- ・①、②の理解 (施設基準、行為基準の理解)
- ・安全取扱いに必要な技術の理解 (測定技術、被ばく防止対策、記帳・記録など)

4) 危険時への対応：

- ・災害等の危険時における点検・報告や予防策

- ・事故・危険時による異常発見時の連絡・通報体制
- ・ヒヤリハット対策

次に、使用する放射線源ごとの安全取扱い及び危険時に関して習得しなければならない事項を洗い出し、各放射線源の追加講習として必要な最低時間を検討した。以下にその結果を示す。

5) 放射線源の取扱状況に応じた取扱いに関すること

- ・ 非密封放射性同位元素 :
 - ・ 放射線源の種類と用途・特徴、標識化合物の取扱い
 - ・ 内部被ばく対策、汚染対策と検査法
 - ・ 除染法、放射性汚染物の取扱い
- ・ 密封線源、装備機器 :
 - ・ 線源の種類と用途・特徴、線源の取扱い、機器に装備されている場合には照射方法や安全機構、線源脱落防止の構造等
 - ・ 移動使用時の管理区域の把握・確認等（法第10条第6項の場合）
- ・ 発生装置 :
 - ・ 機器や安全管理設備の原理・用途、不具合によるトラブルの対応
 - ・ 放射化物の取扱い
- ・ 医療機関 :
 - ・ 異常事態における対応（業務従事者とは異なる者への配慮等）
 - ・ 永久挿入治療線源の管理

WGの議論より、初めて管理区域に立ち入る前に行わなければならない最低時間数は、各々30分程度と想定された。3)と4)は関連する事項であるため、これら2つを1項目として柔軟に教育できることが効果的である。5)については、使用している放射線源によって各々の講習に費やす時間数は異なってくると考えられ、それぞれの内容を柔軟に設定できるようにすべきである。

また、実際の取扱いを習得することが重要であるため、座学にこだわることなく、実習やOJTなどの形式を訓練として適切に取り入れることが望ましい。「放射線の基礎」、「安全取扱い及び危険時への対応」の訓練を実施する際は、前述の5)の事項を取り入れながら実施することが想定されるため、事業所によって各々の訓練に費やす時間数は異なってくると考えられる。従って、各項目の時間の配分は、放射線源の取扱状況に応じて柔軟に設定できるようにすべきである。

そこで、上述した1)、2)及び3)と4)を教育訓練すべき3項目（コア項目）として法令上の訓練と規定し、各訓練の時間配分を柔軟に設定できるよう教育訓練の時間数は全項目の合計で2時間以上という記述にする。

事業所の業務事情、作業内容により、各 30 分では十分な教育訓練の効果が期待できない状況もある。その上で、各事業所において、取扱状況に応じた追加すべき教育訓練の項目と時間を設定し、その内容を予防規程へ記載することが適切である。柔軟な教育訓練を設定できることが、事業所に自主的な管理に対する意識の向上が生まれるものと期待される。

現状で認められている施行規則第 21 条の 2 第 2 項の規定（以下「省略規定」という。）は、受講者の知識に合わせた効果的な教育訓練とするために必要な規定である。

実習が有効な形式であることが実演講習においても示されたが、一定の基準を満たすことで管理区域内での訓練を実施することを明確に可能とする必要がある。すなわち、省略規定で、「放射線業務従事者に対する教育訓練は、初めて管理区域に立ち入る前・・・」とあるが、例えば、この「放射線業務従事者」を「放射線業務従事者（訓練のために管理区域に立ち入り取扱いをする者を含む）」のように括弧内を追加することにより管理区域内での訓練が明確に実施できるようになる。

この場合の運用として、次の対応を取ることが望ましい。

- ① 一時立ち入り者としての手続き・管理を行う。
- ② 被ばく量が $100\mu\text{Sv}$ を超えるおそれがない訓練内容とする。
- ③ 管理区域内での基本的な作業をするにあたり必要とされる教育を受講し、十分な知識及び技能を有する業務従事者の指導の下で訓練を実施する。
- ④ 訓練の具体的内容と指導者の情報を記録する。

このような体制により、実態に即した効果的な訓練が、全ての事業所の業務従事者に対して実現されるものとする。

一方、事業所によっては、法定の総時間数とした 2 時間の訓練のみでは十分な教育訓練が実施できないにもかかわらず、短時間で済ませてしまう安易な教育訓練を規定することもできる。このような事例を防ぐためには、例えば、原子力規制庁の立入検査において取扱状況と教育訓練の内容を確認し、適切な教育訓練が規定され、実施されているかを確認する。その方法として、教育訓練の内容については、作業計画からどのような被ばくリスクを想定されるか、それに対する放射線防護の対策をどのように教育訓練しているかの説明を求める、又は教育訓練の記録にその教育訓練内容の根拠を記載させておき、その内容から適切かどうかを確認するなどの対応が考えられる。また、教育訓練の時間数については、事業者が予防規程で定めた時間数の根拠と実際に行っている教育訓練で時間数が足りているか確認をする必要があると考えられる。

2. 3 問題点解決のための提案

【コア項目と時間数】

以上の検討を踏まえ、教育訓練の項目・時間は次のように設定することを提案する。

- ・放射性同位元素等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並びに放射

線障害予防規程

- ・放射線の人体に与える影響の理解に必要な放射線の基礎知識
- ・放射性同位元素等又は放射線発生装置の安全取扱い及び危険時への対応

放射線業務従事者に対する、初めて管理区域に立ち入る前に行わなければならない教育訓練の時間数について 2 時間以上とし、また、取扱いに従事する者であって管理区域に立ち入らない者についても、同様の項目及び時間数とする。ただし、特定の項目の不当な講習時間短縮を防ぐために、各項目とも 30 分以上は行うものとする。

その上で、各事業所の取扱状況に応じた追加の訓練が必要と考えられるものについては、事業所においてその内容と時間数を設定し、予防規程に記述するものとする。

項目名	時間数
放射性同位元素等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並びに放射線障害予防規程	2 時間以上
放射線の人体に与える影響の理解に必要な放射線の基礎知識	
放射性同位元素等又は放射線発生装置の安全取扱い及び危険時への対応	

以上

付録-5 講習実演の実施報告
(講習実演 WG 報告書)

1. 実演講習の概要

講習検討 WG と講習実演 WG での検討を踏まえ、広く参加者を募り、有効と思われる新たな定期講習及び教育訓練の内容を模擬的に「実演講習」として実施した。講習後、課題抽出のため評価を受けた。

実施概要は以下の通りである。平成 29 年 2 月 8 日に、日本アイソトープ協会の会議室及び管理区域内の実習室において、28 名の参加を得て開催した。新たな定期講習は、定期的に繰り返し受講しても意義があると思われる内容として①討論方式、②机上訓練（KYT：危険予知訓練）方式の 2 つを試みた。新たな教育訓練は、初めて管理区域に立ち入る従事者に有効と思われる管理区域内での実習方式を試みた。参加者は、日本アイソトープ協会のウェブサイト及び会員向けメールマガジンにて告知して募った。

【「定期講習・教育訓練」実演講習の実施概要】

実施日時	平成 29 年 2 月 8 日 9:45～17:00
開催場所	公益社団法人日本アイソトープ協会 会議室・実習室
参加者	28 名

【時間割】

時間	内容
9:45-10:00	開会挨拶と講習の目的の説明 一時立ち入り者の教育訓練
10:00-10:15	管理区域への移動
『教育訓練』実演講習 10:15-12:00	
10:15-10:25	本日の『教育訓練』の趣旨説明 実習の流れの説明
10:25-10:45	サーベイメータの取扱い
10:45-10:55	α 線の測定（飛程、遮蔽）
10:55-11:20	β 線の測定（飛程、遮蔽、模擬汚染検査）
11:20-12:00	γ 線の測定（逆二乗則、遮蔽）
12:00-12:15	管理区域から退出
12:15-13:00	休憩・評価シート記入
『定期講習』実演講習 13:00-14:45	
13:00-13:10	討論及び危険予知訓練（KYT）の説明
13:10-13:55	討論 [グループ A]

	KYT	[グループ B]
14:00-14:45	討論	[グループ B]
	KYT	[グループ A]
14:45-15:15	評価シート記入	
15:15-16:45	意見交換	
16:45-17:00	閉会挨拶	

2. 実演講習（定期講習）の実施内容

実演講習に用意したのは、従来の講義形式ではなく、受講者全員が参加できる形態を想定して、2つの方式を試行するものである。講師と受講者間の質疑応答形式では、講義形式の改善になるとはいえ、受講者の参加意識が希薄であるために、受講者間の討論と問題発見作業を試行することとした。討論は、討論テーマを与えて、受講者で討論して結果を発表してもらう形式とした。また、机上訓練は、危険予知訓練（KYT）として広く知られている方式を採用して、その実効性を検証した。

定期講習の実演講習として、午後の時間をそれにあてた。受講者 28 名を 2 組に分け、A. 討論、B. KYT を、それぞれ 45 分間の実演講習のあとに、場所を入れ替え、全員に A、B 双方の実演講習を体験してもらい、評価を求めた。

A. 討論

討論主題は種々検討したが、業態を超えて問題となる主題を選定した。どのような主題が好適かの評価ではなく、討論形式自体の有効性とシナリオはどこまで提示することが必要かを検討することを目的としたので、実演講習ではひとつの主題に限定した。

A-1. 討論題目

「ひび割れの発見」

放射線使用施設の管理区域内壁面（隔壁）のひび割れの発見を機に状況判断を行い、想定したひび割れ状況により施設が使用可能であるか、あるいは使用を停止せざるを得ないかの判断までを目途に討論する。

A-2. グループの構成

4～6 名のグループを作って、スケールメリットをみた。グループ構成員が等しく参加できるためには、4 名程度が最適であろうとの結果となった。

なお、各グループには、代表者と記録係の役割をあらかじめ互選してもらった。

A-3. 討論の時間配分

- ① 討論に先立って、講師が討論すべき内容（方針等）を解説しておく。
- ② 各グループで討論（20 分）：討論の内容をメモしておく。適宜、講師が考え方のポイントを助言する。
- ③ グループごとに発表（10 分）：作成したメモに基づき各グループの代表者が発表する。

- ④ 全体で討論（15分） 適宜、講師がコメントを加える。

A-4. 討論内容

受講者は自施設を想定して、以下の手順で討論を進める。

- ① 事象（管理区域内のひび割れ）の発見を受ける（発見情報）。
 - ・いつ、誰がどのような経緯で発見し報告したかを具体的に示す。
- ② 現地を確認する。
 - ・ひび割れの場所、状況を具体的に示す。
- ③ 漏洩の有無を調査する。
 - ・放射線、放射性同位元素の漏洩について調査の方法を具体的に示す。
- ④ 継続使用が可能か、使用停止をするか判断する。
 - ・主任者として何を基準にどう判断をするかを具体的に示す。

A-5. 総括

最後に講師による総括が行われた。各グループの発表がスクリーン投影と口頭で行ったことから、記録が残らず、書面による結論（正解）を求める声があった。また、討論にあたっては具体的なイメージができるようシナリオをもう少し詳細に提示したほうが良い、討論に先立ってグループ内の交流を少し図ったほうがスムーズに議論ができるのではないかとの意見があった。討論結果の発表時間は受講者数によっては長くなることも考えられるが今回の人数では好適であった。発表方法と記録については、今後も検討が必要である。

討論形式は、全員参加型の講習と有効であることが確認できた。

B. 危険予知訓練（KYT）

KYTに用いる問題として種々検討したが、比較的わかりやすい問題を選定した。ここでも、どのような問題が好適かの評価ではなく、KYT形式自体を検討することを目的としたので、事前に用意した数問題のうち、実演講習ではふたつの問題に限定した。

KYTに先立ち、講師からKYTとは何か、その意義、効果について詳細な説明があった。

B-1. KYT 練習問題

①「水を入れたビーカーに濃硫酸を入れ15%希硫酸に薄めている。」、②「非密封放射性同位元素の分注作業をしている。」の2つの状況を示した図版が示され、その図版を見て、それぞれ想定される危険を予知し、回避方法を考える。

練習問題として、他に、密封放射線源の取扱いや医療関係機器の取扱いに関する問題も例示された。

B-2. グループの構成

4名で構成されるグループを作り、グループ毎に代表者と記録係を互選してもらった。代表者が発表を行った。

B-3. KYT の時間配分

- ① 講師からKYTについての説明。（約10分）

② KYT グループ訓練で、危険予知を行い、事故を未然に防止するための対策を立て、安全のための行動目標を決める。(約 20 分)

③ 各グループの発表と全体討論 (約 15 分)

B-4. KYT の内容

「水を入れたビーカーに濃硫酸を入れ 15%希硫酸に薄める」操作は化学分野の内容であるが、希硫酸の取扱いは中学校や高等学校での実験で多くの者が経験したことがあるはずである。このために、業態等を特に限定して KYT を行う必要がない問題と考えられ、事実いろいろ指摘があった。「非密封放射性同位元素の分注作業」については、一般的な知識で指摘可能な問題と、実際に取り扱ったことが無ければ気付きにくい問題があった。4～5 グループの発表となると、先行グループが有利で、後のグループに残余の発表が残っているか不安であったようであるが、今回はすべてのグループが問題点を指摘することができた。グループ間での討議があまり活発ではないのは、常識的な事柄だけに終始した結果であったためかもしれない。

B-5. 総括

KYT は個人訓練も可能であるが、グループ間の情報共有、討論が重要であるので、試行したグループ制 (4 人体制) は最適であったと結論できる。

グループ毎に別問題を与えて、発表に多様性を持たせることも可能であるが、そのような場合には、受講者が検討してこなかった内容についてプレゼンテーションが行われるために、折角の参加形式のメリットを喪失してしまうので良い方法とはいえない。

放射線業務により密接に関連した問題にすることは望ましいことだが、その場合には業態に合わせたグループ化にも注意しておく必要がある。

3. 実演講習 (教育訓練) の実施内容

教育訓練の実演講習として、午前の時間をそれにあてた。

初めて管理区域に立ち入る前の放射線業務従事者に対する教育訓練のうち、「放射性同位元素又は放射線発生装置の安全取扱い」の項目に相当する訓練を試行して、その有効性を評価しようとしたものである。安全取扱いの基礎的な事項に位置づけられる、放射線測定器を用いた各種放射線の測定を実習することとした。

なお、実習講習の詳細な内容は、付録-5 実習テキストを参照のこと。

(1) 実習の内容

- A. α 線の測定 (ZnS シンチレーションサーベイメータを用いた α 線の飛程、遮蔽の実験)
- B. β 線の測定 (GM サーベイメータを用いた β 線の飛程、遮蔽の実験、模擬汚染検査)
- C. γ 線の測定 (NaI シンチレーションサーベイメータを用いた γ 線空間線量率の距離逆二乗則、遮蔽の実験)

(2) 実習の時間割

- ① 教育訓練の趣旨説明、実習の流れの説明（10分）
- ② 管理区域・実習室への移動
- ③ サーベイメータ取扱い総論（20分）
- ④ α 線の測定（10分）
- ⑤ β 線の測定（25分）
- ⑥ γ 線の測定（40分）

(3) 実習グループ

受講者 28 名を 4 班に分け、それぞれの班に実験テーブルを割り当て、各テーブルを実習指導者が実験指導をした。各班は 2 分して、片側のグループが実習を行っている時、残りのグループは観察者として実習の様子を観察して評価した。したがって、実習グループとしては 3~4 名を単位とした。

(4) 実習内容

実際に行った実習内容は、付録-5 実習テキストに示す。いずれも予定通りに進行し、所定の目的を達成することができた。

(5) 総括

初めて管理区域に立ち入る者を対象とする教育訓練であるので、実習内容はきわめて初歩的な内容とした。それにもかかわらず、経験豊かな受講者にも好評であったことは、放射線測定の実操作的操作が大きな教育的効果をあげることができるということを再認識させられた。すなわち、教育訓練にあつて、実地訓練がとりわけ有用であるので、できるだけ取り入れることが望ましいと結論できる。

今回は有能な講師・実習指導者を 4 名、さらに放射線源と放射線測定器を 4 組、また十分な広さを持つ実習室を用意できたので、実習を十全な体制で実施できたが、放射線事業所にあつては、それらに恵まれていない場合も多々あろう。特に多数の学生等に教育訓練を実施する場合には、受講者を分けて訓練を実施することが必要となろう。教育効果から考えて、すべての受講者が放射線測定器を操作できるようにして、多数の受講者への演示で代用することは極力避けるべきである。

受講者の反応から判断して、放射線測定の実習は教育訓練のみならず、定期講習でも取り入れても良いように思われる。

以上

付録-6 実演講習：教育訓練の実演テキスト

【実習形式】

本講習は、初めて放射線業務に従事する者に対する教育訓練を、管理区域内で行うことを想定した実習形式とする。実習は ZnS(Ag)シンチレーション式サーベイメータ、GM 管式サーベイメータ、NaI(Tl)シンチレーション式サーベイメータを用い、 α 、 β 、 γ 線源を測定しながら、各サーベイメータの取扱い方法や遮蔽、距離による線量率の変化を確認する。また、 γ 線の測定ではグラフ作成を通して逆二乗則を確認する。資材は容易に入手可能なものを使用する。

1. 進行

受講者全員がサーベイメータの説明を受けた後、実習 1 から実習 3 までの実習を行う。各実習で使用するサーベイメータ、資材は各 4 セット用意されている。1 グループは 3 から 4 人とし、4 グループが実習を行い、他のグループは実習の様子を観察し評価する。実習ごとに実習者と観察者を交代する。

2. 実習

【説明】 実習で使用するサーベイメータの特徴、取扱い方法などについて、実物を見せながら説明する。電離箱、ヨウ素、トリチウム、中性子サーベイメータ等の紹介もあわせて行う。

【実習 1】 α 線の測定 実習 [グループ A,B,C,D], 観察 [グループ E,F,G,H]

サーベイメータ：ZnS(Ag)シンチレーション式サーベイメータ

線源： ^{241}Am α 線源

実習 1

線源をプラスチックケースの中に置き、手に持ったサーベイメータの検出部を上下させ計数しなくなった時の線源と検出部の距離を測る。 α 線は飛程が短く測定対象物に近づけないと測定できないことを確認する。

線源と検出器の間にコピー用紙を挟み、紙 1 枚で遮蔽されることを確認する。



【実習2】β線の測定 実習 [グループE,F,G,H], 観察 [グループA,B,C,D]

サーベイメータ：GM 管式サーベイメータ

線源： ^{90}Sr β線源

実習2-1

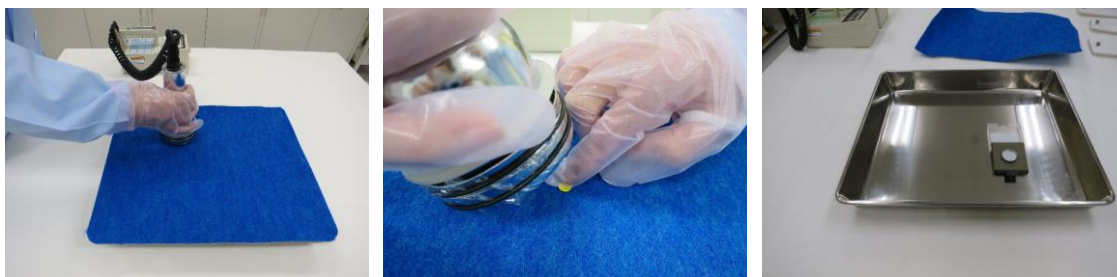
線源をプラスチックケースの中に置き、手に持ったサーベイメータの検出部を上
下させ、線源と検出部の距離によって計数率が変化することを確認する。

紙及び 2mm、10mm のアクリル板を間に入れ、ベータ線はアクリル板で遮蔽さ
れることを確認する。



実習2-2

汚染検査の実習として、シートで覆った線源入りのバットをサーベイし汚染箇所
(線源) の位置を探す。汚染検査をする場合、手やサーベイメータを汚染させない
ため、ポリ手袋の着用、サーベイメータの養生を行うこと、検出部を対象物に近づ
けて時定数を意識してゆっくり測定することなどを学ぶ。



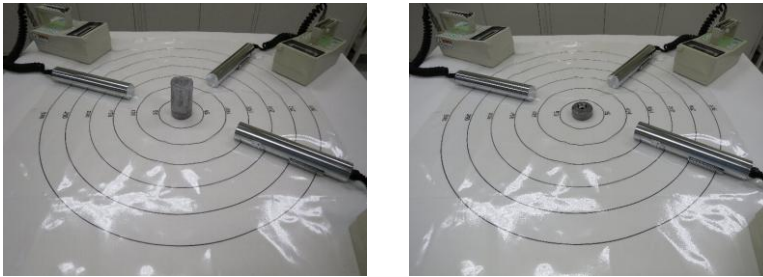
【実習3】 γ 線の測定 実習 [グループA,B,C,D], 観察 [グループE,F,G,H]

サーベイメータ : NaI(Tl)シンチレーション式サーベイメータ

線源 : ^{137}Cs γ 線源

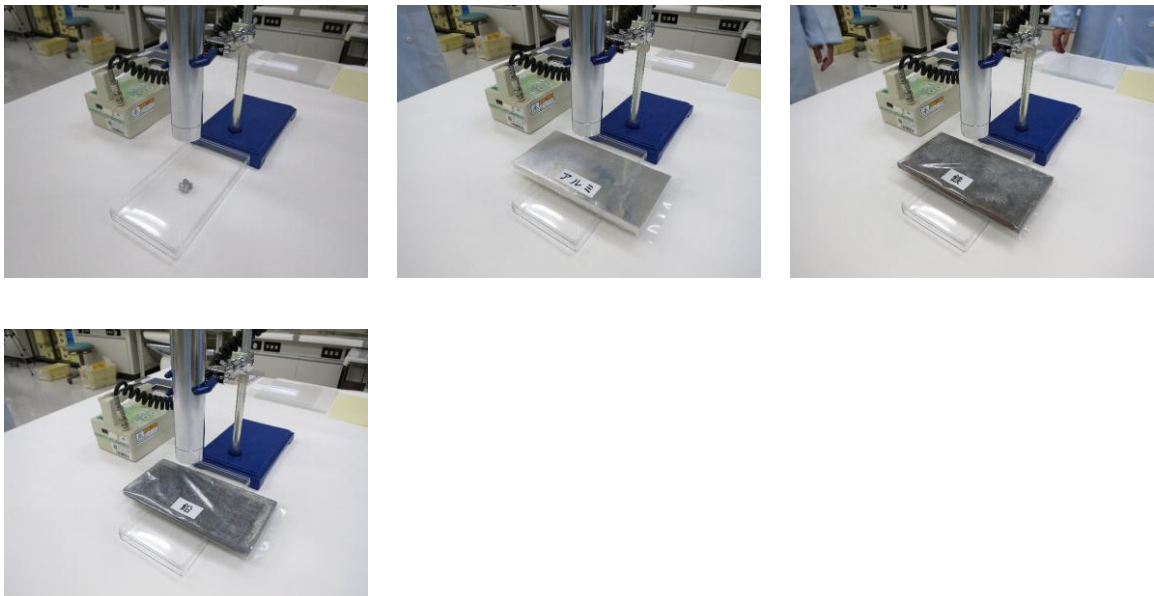
実習3-1

同心円が描かれたシートの中心に線源を置き、サーベイメータの検出部を同心円上で線源からの距離を変えて測定する。距離決めは検出部先端の切れ込み（実効中心）と線を合わせる。50mmの距離ではサーベイメータのフルスケール ($30\mu\text{Sv/h}$) を超えるため $28\mu\text{Sv/h}$ 程の線量率の距離と線量率を記録する。測定した結果のグラフを作り、測定した線量率が距離の二乗に反比例していることを確認する。



実習3-2

線源をプラスチックケースの中に置き、検出部を線源から10cmほどの高さになるようスタンドにセットし、遮蔽体なしの場合、遮蔽体として10mmアルミ板、鉄板、鉛板を線源と検出部の間に置いた場合の線量率を測定して材質による遮蔽の効果の違いをみる。



以上

付録-7 教育訓練のための実験バリエーション (例)

1. 教育訓練の実演講習テキストに述べられた実習 1～3 の発展的課題として、以下のものが挙げられる。

【実習 1】 α 線の飛程実習で、 α 線がコピー用紙 1 枚で止まる理由を定量的に考察する。

α 線の飛程が

α 線の飛程 < 窓厚+検出面までの空気層+遮蔽 (コピー用紙 1 枚) の厚さの関係であれば、 α 線がコピー用紙 1 枚で止まる。

^{241}Am の主な α 線のエネルギー E_α は 5.5 [MeV] (放出比 0.847) である。

このエネルギーの α 線の飛程を『アイソトープ手帳 11 版』(日本アイソトープ協会) p. 130 のグラフ (標準状態の空気中における α 粒子の飛程とエネルギーとの関係) から読み取ると、空気中の飛程は約 4.1 [cm] である。この飛程を [g/cm²] の単位で表すと、物質の種類 (原子番号) にあまり依存しない値となる。この値を ^{241}Am からの α 線の空気中の飛程 [cm] と空気の密度 1.3 [mg/cm³] から求めると約 5.3 [mg/cm²] となる。

一方、ZnS(Ag) シンチレーション式サーベイメータの検出器の窓厚は、0.58 [mg/cm²] である。

検出面までの空気層は約 5mm であるので、0.65 [mg/cm²] である。

一般的なコピー用紙の厚さは 6.4 [mg/cm²] である。

よって、最初にあげた不等式：

$$5.3 \text{ [mg/cm}^2\text{]} < 0.58 \text{ [mg/cm}^2\text{]} + 0.65 \text{ [mg/cm}^2\text{]} + 6.4 \text{ [mg/cm}^2\text{]}$$

が成り立ち、 α 線はコピー用紙 1 枚で止まることが理解できる。

この計算に際して、[g/cm²] を厚さの単位と使用しているが、それを質量厚さ (mass thickness) とよび、放射線の遮蔽計算において常用されていることを知れる。

【実習 2】 ^3H の β 線が GM サーベイメータで測れない理由

トリチウム ^3H のベータ線の最大エネルギーは 0.0186 [MeV] である。このエネルギーの飛程を『アイソトープ手帳』 p. 131 のグラフ (β 線の最大飛程とエネルギーの関係) から読み取ると約 7.2×10^{-1} [mg/cm²] である。

一般的な GM 計数管の窓厚は 2.5 [mg/cm²] である。

よって、 ^3H のベータ線は GM 計数管の窓によって遮蔽されて、GM 管の中には到達できないために、測定できないことを理解できる。

トリチウムからのベータ線を検出できる窓の薄い専用のサーベイメータを利用するか、スミヤろ紙で対象箇所を拭き取って、液体シンチレーションカウンターで測定しなければいけないことがわかる。

【実習3】 γ 線の遮蔽

遮蔽材によって通過した後の線量率が変わること。計算値と実測値が違うことの原因

γ 線は物質を通過すると、物質との相互作用により減衰される。減衰の割合は γ 線のエネルギーや物質の密度によって異なる。 γ 線の遮蔽には原子番号が大きい物質が有効である。

代表的な物質によって、遮蔽能力が異なることを実験するとよい。その際、同じ厚さの試料を用意するのが望ましい。厚さが異なる場合には、計算で補正することも可能であるが、前もって用意しておく必要がある。

物質による γ 線の減衰は次式で求められます。

(コリメートされた γ 線)

$$I = I_0 e^{-\mu d}$$

I : 吸収体を通過した後の γ 線の線量率

I_0 : 吸収体を通過する前の γ 線の線量率

μ : 線減弱係数 [cm^{-1}]

d : 吸収体の厚さ [cm]

ここで用いる線減弱係数は、『アイソトープ手帳』などを参照する。

実際に測定してみると計算で求めた線量率より高い値が出ることがある。これは散乱した γ 線の影響であり、それを次式で表現する。

(散乱のある場合)

$$I = B I_0 e^{-\mu d}$$

B : ビルドアップ係数

実際の測定から、ビルドアップ係数を求めることができる。

線量率は使用する測定器によって異なる場合もある。電離箱式サーベイメータ、シンチレーションサーベイメータ、GMサーベイメータを比較すると、高線量率の場合には、GMサーベイメータの示す数値が低くなる場合がある。これはGM管の特性によって、 γ 線の数え落としが生じた結果である。これは、比較測定によって示すことができる。

数え落としの原因となる、GM管の分解時間は、2線源法で求めることができる。

2. その他の放射線の測定

様々な放射線の検出・測定にはそれに適した放射線測定器が必要である。その組み合わせを知ることが重要である。

中性子を発生する放射線発生装置を使用する事業所においては、中性子の測定も有用である。ただし、実習にあたっては中性子線源(^{252}Cf)と中性子サーベイメータ(レムカウンタ

一) の双方を用意できる事業所はごく限られていると考えられる。

ヨウ素-125 (^{125}I) を使用する事業所では、ヨウ素サーベイメータと、 ^{129}I 線源 (^{125}I と ^{129}I はどちらも主な光子のエネルギーは 30keV であるが、半減期は前者が 59 日に対して後者が 1600 万年なので永続的に使用できる) の組み合わせで、 ^{125}I を効率良く測定するためには専用の測定器が必要であることを示すとよい。

トリチウム (^3H) は、トリチウムサーベイメータで測定可能であるが、密封されていない放射線源を必要とし、時間の限られた教育訓練では適当でないため、演習実験に留めるべきである。前もって用意しておいたトリチウム線源と液体シンチレーションカウンターの組み合わせも、トリチウムを取り扱う者に対しては今後の放射線業務にとって有用である。

実演講習では、表示付認証機器を使用した。天然放射性同位元素でも代用できる部分もあるために、それらを利用することも推奨できる。

教育訓練では、時間の制約上、放射線源と測定器の好都合な組み合わせを教育側が決められているが、受講者にはうまく測定できない組み合わせも多々あることを知らせておく方がよい。不適な組み合わせ例を示すことも補足するとよい。実演講習を例にとれば、NaI (Tl) シンチレーション式サーベイメータや GM サーベイメータでは α 線を測定できないことを、確認しておくのもよい。

3. 管理区域への入退域

実演講習では、管理区域内の実習室を利用したが、その際管理区域への入退域を既知のものとして取り扱った。これは参加者が、すべて放射線業務に通曉した者であるためだが、実際の教育訓練にあつては、入退域の手順を訓練することが重要である。

密封していない放射性同位元素で汚染が発生したときの対応も、汚染検査室で訓練すべき事項である。また汚染の除去が決して簡単ではないことを伝えて、防護衣、防護具の必要性を教育しておくとう効果的であろう。

4. 放射性同位元素を用いない訓練

放射線業務のうちの大半は、放射線源を用いなくても訓練が可能な場合が多い。そのうち、受講者が今後行う業務での共通部分を、放射線源を用いずに訓練することも効果があると考えられる。

密封されていない放射性同位元素の取扱いは、非放射性の物質を用いて操作の訓練を実施することがよい。その場合、放射性同位元素の飛散に注意しなければいけないので、着色した溶液を用いるなどして、不適切な操作が即座にわかるように工夫しておくべきである。また、放射性廃棄物の分類などは重要な事項であるので、非放射性の物質であっても訓練に加えておくべき事柄である。

以上

付録-8 実演講習に関する評価シート集計結果

実演講習の参加者の実施したアンケート集計結果は以下の通りである。

多数のコメントをいただいております、本報告書には抜粋して掲載した。

1. 参加者属性 (合計 28 名)

事業形態		主任者選任歴		放射線管理実績	
密封	11 名	なし	4 名	なし	2 名
非密封	17 名	1～3 年	7 名	1～3 年	5 名
医療	7 名	～5 年	4 名	～5 年	5 名
発生装置	12 名	～10 年	7 名	～10 年	8 名
		10 年以上	6 名	10 年以上	8 名

※重複回答あり

2. 教育訓練 (実習)

1) 実習内容への評価とコメント

サーベイメータ取扱い		α線測定		β線測定		γ線測定	
内容		内容		内容		内容	
十分	25 名	十分	27 名	十分	26 名	1～3 年	27 名
不十分	2 名	不十分	—	不十分	2 名	～5 年	1 名
難易度		難易度		難易度		難易度	
難しい	—	難しい	—	難しい	—	難しい	1 名
適切	26 名	適切	22 名	適切	25 名	適切	26 名
易しい	2 名	易しい	2 名	易しい	3 名	易しい	1 名

コメント
<p>サーベイメータ取扱い</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 1 種類のサーベイメータで全ての放射線を測れるわけではないことを理解してもらえらる。 <p>α線測定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 厚さの違う紙やエネルギーの違う α線源を用意して飛程の長さを一般化してはどうか。 <p>β線測定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 模擬汚染検査は一般的に使用される GM サーベイメータの説明と体験という意義もあり、大変参考になった。自施設でも取り組みたい。 <p>γ線測定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 距離と遮蔽の勉強に最適。時定数や BG の重要性も理解させられるし、広い作業室が無くても実験できることを再認識した。

<p>2) 今回の実習を、もし器材が揃っていたら自施設の教育訓練で行いたいですか</p>
<p>部分的にでも既に行っている 4件</p> <ul style="list-style-type: none"> ・訓練しないとトラブル発生時に対応できないばかりか最悪の行動をとられてしまう事がある。 <p>これから行いたい 21件</p> <ul style="list-style-type: none"> ・汚染検査を行うであろうスタッフには必須としたい。 ・放射線取扱作業中に、誰もが疑問に思った時にすぐに正しい測定ができるようにしたい。 <p>行いたくない・その他 3件</p> <ul style="list-style-type: none"> ・放射線の知識の無い一般Drには、測定器の扱いより重要なことに時間を使いたい。
<p>3) 今回の実習を、自施設で実施する場合に障害となる事柄は何ですか</p>
<p>人的問題</p> <p>指導スタッフの確保。スタッフ自身が被ばくを忌避していることへの対応。受講者の日程調整。管理区域に立ち入るが放射線作業をしない人員に対しての実習に抵抗がある。</p> <p>物理的問題</p> <p>放射線源・サーベイメータ・実習器材・個人線量計の入手と維持管理。まとめて教育・訓練ができる場所の確保（管理区域が狭い）。</p>
<p>4) 今回の内容に限らず、管理区域立ち入り前の教育訓練で実習は必要だと思いますか。自施設において積極的に実習を実施するために、どのようなことをしたいと思いますか。</p>
<p>既に行っている・必要 17件</p> <ul style="list-style-type: none"> ・定期的に行い、指導できる人を増やしたい。 ・汚染に対する意識を高めるために机上の空論ではなく実習から学んだ方が良い。 ・汚染測定・除去、緊急連絡、現場での所作など、一般の実験室と違うところは実際に体験して標準を身につけてから実験を行ってほしい。 ・これから自分自身が取り扱う放射線を正しく理解し安全に取り扱うためには、被ばくの少ない状況で性質を理解することが重要。 <p>ある程度は必要 7件</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実習は、絶対必要とは思わない。座学を経て管理区域内の実際の現場で学ぶことも有効。 <p>必須ではない・不要 2件</p> <ul style="list-style-type: none"> ・配属部署において、業務引継・指導の流れで必要な実習を行う形が良い。
<p>5) 自施設や類似施設において実務を担う従事者を想定して、実習のテーマとしてほかに有効と思われるものを挙げて下さい。</p>
<p>サーベイメータの使い方と有用性。非密封 RI の分注・測定・廃棄の流れやピペット操作・手袋脱着方法。汚染防止・除去・定量、災害時・緊急時の対応。RI の代わりに色素や蛍光剤を用いて液体試料の飛散を理解させる Cold 実験。装置の安全取扱。中性子線測定。ストップウォッチを用いて時定数を理解させる実験。シミュレーション実験。身近な天然放射性物質を使った実験。個人線量計の違い。放射線の人体影響を動物実験で示す。実務に沿った内容の OJT。他施設から転入してきた医師向け。管理系と実験系の人を分けて実験。</p>

6) 教育訓練は、法令上は「教育及び訓練」とされています。実習以外に、特に「訓練」として有効と思われるものを挙げて下さい。

汚染発生時に初動対応から主任者への連絡までの一連の手順について理解を深められる訓練。災害・事故時の対処法（ロールプレイング含む）。避難訓練。汚染への意識を高める。ヒヤリハット。漏えい線量測定。個人線量計の実習（被ばく線量実測の概念を知るため）。想定外の事例にどう対応するかを工場管理者や安全衛生関係者とも議論しておく。組織における法令順守や公共の安全安心に対して責任があることを理解させる訓練。発生装置の緊急停止やインターロックの作動確認など安全装置を実際に作動させて見せること。

3-1 定期講習（討論）

1) 演習内容への評価とコメント

テーマの難易度		討論形式の難易度		時間	
難しい	8名	難しい	9名	長い	—
適切	19名	適切	17名	適切	11名
易しい	1名	易しい	2名	短い	16名

コメント

- ・多くの場面を考えることにより意識が深まった。
- ・自分が普段気付かない視点での意見を聞けるのは良い。
- ・自由度が高すぎて実際にどうやるか決めるのが困難。
- ・グループメンバーの背景が共有できていないので方向性を絞り込むのに時間を要した。
- ・初心者向けではなく管理者として5年以上とかの人にはいいと思う。
- ・参加者が扱っている物が違うのでちょうど良いテーマ設定は難しい。

2) 討論のシナリオは、どこまで設定されていると良いですか。

今回のように事象のみ示される6名 原因や背景まで示される19名 その他3名

3) 討論の進行についての感想を教えてください。

a. 班の構成が業態別で無い点

- ・業態によって意見が少しずつ違った意見が出て興味深かった。
- ・別業態から同じような意見が出たので自分の対応方法が間違っていなかったと認識できる。
- ・議論が一般論で終わってしまったり、詳しい方に主導してもらった形になった。

b. スムーズに進められた点、進められなかった点と改善策

- ・様々なパターンを検討することになりまとめるのが大変だった。
- ・主任者として経験がある人ばかりだったのでスムーズに進んだが逆に話題が散漫になりがち

<ul style="list-style-type: none"> ・状況をどこまで想定して議論すれば良いかが難しく感じた。 ・自分が所属する業界の話になってしまう。
4) 定期講習において、テーマを与えられて討論することは有意義だと思いますか。
<p>はい 20名</p> <ul style="list-style-type: none"> ・普段気付かない点に気付けた。 ・他施設の方の意見を聞けるので良い。 ・講義形式よりも当事者意識を持って主体的に参加できる。 <p>はい(条件付き) 8名</p> <ul style="list-style-type: none"> ・法的にどうであるかが示されないと提案された対応を参考にして良いのか判断できない。 ・どれだけ積極的に参加するか主催者側の態度に依るだろう。
5) 討論形式主体の定期講習を受講したいかどうか、その理由も教えて下さい。 また、受講しない場合はどこを改善すれば受講したいと思うかも記入して下さい。
<p>はい 14名</p> <ul style="list-style-type: none"> ・思いこみを是正してくれる良い機会だと感じた。 ・広い視野で施設内を観察しつつ評価判定の基準正当性も把握することの重要性を再認識した。 ・違う業態の主任者と交流できる。 ・自分の発表の場を持つことは主任者として自覚し責任を一層感じることになるので良い。 <p>はい(条件付き) 12名</p> <ul style="list-style-type: none"> ・先に座学を行い最後に講師による解説や誤答の訂正があるならば良い。 ・テーマによる。業態別ならば受講を検討する。 ・討論の内容が本当に資質向上や知見知識の向上につながるかどうか疑問。 <p>いいえ 2名</p> <ul style="list-style-type: none"> ・講義のほうが知識を吸収しやすく為になる場合が多い。
6) 定期講習の場で受講者として議論したい討論のテーマを挙げて下さい。
<p>火災・地震時の対応。事故事例の対応。放射線源の紛失・盗取。異常被ばく事故発生時の対応。主任者としての役割・責任・権限。管理設備異常時の対応。管理区域内で RI 投与した実験動物が逃げたときの対応。帳簿の作成の具体例。住民等からのクレーム対応。従事者教育訓練の内容。廃棄物の処理。棚卸の方法と頻度(非密封 RI)。法令遵守と安全管理の違い。加速器運用に関する事例。防災組織とリンクした形としての RI 施設の対策。</p>

3-2 定期講習 (KYT 危険予知訓練)

1) 演習内容への評価とコメント

テーマの難易度		討論形式の難易度		時間	
難しい	4名	難しい	2名	長い	1名
適切	20名	適切	18名	適切	23名
易しい	4名	易しい	8名	短い	3名

コメント
<ul style="list-style-type: none"> ・周りの意見も聞けて観察力のトレーニングになった。 ・もう少し具体的な状況のテーマ図が欲しい。 ・イラストは情報が少なく間違い探しになり易いので写真やショートムービーを使うと良い。 ・自分の業務と関連していないテーマだったので実感がわかない。 ・発表内容が被り冗長になるので各班で異なるテーマを発表する方が良い。
2) 演習の進行についての感想を教えてください。
<ul style="list-style-type: none"> ・多くの危険をあげられるテーマだったのでスムーズにできた。 ・討論より対象が明確だったのでやり易かった。 ・今回は経験の長い人だったのでスムーズに行ったが一般の人でも上手く行くかは疑問。 ・せっかくやるからには「なるほど」と思える見落とし点が出ると有意義だと思う。 ・意見の集約ができて議論が進んだがもっと総合的に議論できたら一層良かった。
3) 定期講習において、KYTに限らず机上訓練することは有意義だと思いますか。
<p>はい 23名</p> <ul style="list-style-type: none"> ・すでに現場で同様の訓練を行っている。 ・実践的に学べるだけでなく楽しいと感じられるので積極的に参加できて身に付きやすい。 ・実際に経験できない事例は机上訓練するしかないのでは良いと思う。 <p>はい (条件付き) 5名</p> <ul style="list-style-type: none"> ・同じテーマでは発展性が無いので様々な内容が出来るのであれば良い。 ・自分たちの状況に合わせていれば有効だがかけ離れていると役に立たない。
4) KYTに限らず机上訓練形式主体の定期講習を受講したいかどうか、理由も教えてください。また、受講しない場合はどこを改善すれば受講したいと思うかも記入して下さい。
<p>はい 20名</p> <ul style="list-style-type: none"> ・安全を意識することができる。 ・実践的なものであるならば良い。 ・普段は放射線に関わらない業務をしているので机上で考える機会もある方が良い。 <p>はい (条件付き) 5名</p> <ul style="list-style-type: none"> ・業態別でなくては意味が無く、一般的な内容でも意味が無い。

・扱ったテーマ以外の知識は身に付かず新しい事項のアップデートができないかもしれない。

いいえ 1名

・定期講習は主任者として必要な知識の習得の場であるべきでやるべきことが無いなら時間や頻度を下げれば良い。

5) 定期講習の場で取り組みたい、KYTに限らず机上訓練のテーマを挙げて下さい。

従事者の被ばく推定と職務配置。除染時のKYT後に実際に除染実習を行う。事故例の事故発生前シチュエーションから予知ができるか。災害時の対応訓練。管理区域内の制限行為。放射性医薬品。想定外の挙動をする従事者が増えているので予想しづらい人に関わる内容。放射線管理におけるPDCAサイクル実践。実験や作業内容の改善。周辺住民への対応。主任者の役割・責務・権限。ヒヤリハット。加速器運用に関する事例

3-3 定期講習（その他）

1) 定期講習において今回実施した討論・机上訓練以外で有効と思われるものを挙げて下さい。

原発事故を想定して除染・遮蔽の正しい知識や間違った事例の検討。測定器の具体的な情報（選択方法と限界）。遮蔽の情報。除染の時間的限界を知る。ヒヤリハットの分析。法令や安全確保のための判断を様々なシチュエーションで行う。主任者向け実習。事例研究。遮蔽計算。新設 or 廃止の申請書の書き方。健康診断管理に関する内容。原子力規制委員会への報告徴収の仕方。事故事例の講演の強化。eラーニング（法令と予防規程に向いている）。主任者資格を更新制にする。従来の講演形式も必要。

2) 定期講習において、実習は有効と思うかどうか、その理由も教えて下さい。

有効と思う場合は、どのような内容が適当かを具体的に挙げて下さい。

有効 14件

- ・座学では知識の有無しか確認できず、座学と実習の両方があると詳しく理解できるから良い。
- ・装置の管理をできていない施設もあるので体で覚えたさせたほうが良い。
- ・基本を学ぶ機会は少ないから良い。

有効（条件付き） 7件

- ・事故例や法律に関する内容は現在の講義形式が有効。
- ・解説を充実させる必要がある。
- ・毎回である必要は無い。

有効でない 4件

- ・実習は各施設で行えば十分。
- ・事業所により扱うものが違うので均等に実習に取り入れるのは考えたほうが良い。

4 自由意見

・資質向上のために更なる努力及び苦勞が主任者に加わることは必要ならば仕方ないが、同時に立場の強化、地位向上もお願いしたいと思います。

- ①KYT は自施設の教育訓練で活用したいと思います。②いろいろな経験、知識を持った主任者がいるので、画一的な講習ではなくテーマ別レベル別の講習をしても良いと思います。③定期講習は主任者として習得すべき知識の伝達を主とすべきと考えます。その意味で、規制側が主任者に求める知識に関する講義をすべき。
- 体感教育が盛んにおこなわれるようになってきました。放射線で体感教育というのはなかなか難しいですが、そんなことができると危険がどんなところに潜んでいるのかとか、危険と思われる箇所に近づかないと言う感性が生まれると思います。

付録-9 核物質防護、防犯関係機関ヒアリング調査結果

<p>1. 核物質防護の関連事業所での調査</p> <p>1) 核物質防護の体制についての対応を教えてください</p>
<p>国で定められた核物質防護規定の他に、保安規定などがある。</p> <p>これら法で要求される規定の下に、規定の内容を効果的かつ円滑に実施するために必要な内部規定、更に内部規定の二次・三次規定を制定している。</p> <p>核物質防護では、設計基礎脅威 (Design Basis Threat、以下「DBT」という。) により、防護体系が決まる。DBTは、防護の対象施設に対し国より与えられる脅威に基づいた設計を行うための指示書で、その内容は極秘扱いのため社内でも一部の責任者のみが管理している。これに従い防護の設計を行い、計画→実施→分析・評価→改善 (対策) (PDCA サイクル) が行われる。</p> <p>核物質防護の組織体制は、核物質防護規定において、それぞれの職位と職務とともに示されている。重大案件を審議する核物質防護委員会もあり、組織体系は予防規程の組織体制に似ているが、放射線安全とは完全に切り離された別組織となっている。</p> <p>核物質防護管理者の職務は、防護の業務を統一的に管理すること、防護規定、内部規定の作成や改訂に関すること、防護に必要な教育訓練の計画の作成と実施に関すること、定期的な評価・改善に関すること、国の検査の受検に関することなどである。</p> <p>平成 17 年に核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律の改正が行われ核物質防護対策の強化が図られて、10 年が経過している。核セキュリティの文化が浸透しており、放射線セキュリティとの業務連携が取れるような障防法の改訂に取り組んでもらいたい。</p> <p>新たに導入される際は、トップマネジメントの理解、かつ事業所全体にセキュリティ文化を根付かせなければ、成功しない。したがって、最初のうちは、国によるレギュレーション等や講習会などによる啓発活動を頻繁に実施することが重要であり、その後も定期的に事業者に向けた連絡会などで防護の重要性をしっかりと訴えていくことが大事であろう。</p>
<p>2) 核物質防護管理者の育成及び講習についての対応を教えてください</p>
<p>法で定められてはいない。基本姿勢として、必要な情報は自ら収集する。</p> <p>事業所主体で防護関係者全員の教育訓練を実施する。</p> <p>防護関係者に対する教育は、講習の受講やOJTで実施される。核物質防護管理者の選任にあたっては、実務経験 (自施設での管理経験) を重視している。また、安全文化とセキュリティ文化、事故やテロ等の事案など、防護関係者間におけるそのときの最新情報の共有も重要である。</p> <p>ほかの核物質防護管理者の育成手段として、国が開催する事業者連絡会議のセミナーに参加する (年 1 回)。こちらは、IAEA 文書の解説や情報、立入検査の講評、テロ裁判の実例など、そのときの最新の情報が提供される。これは、現場ベースの講習であるが、これとは別にトップマネジメントを集めたセミナーも最近では行われるようになった。こちらは、核物質防護の大切さを訴える啓発的な講習会で、所長や決裁権限のある経営層の出席が求められる (技術職員なども含まれる)。いずれも 1 日程度の講習となっている。</p>

また、平成 25 年頃に規制庁委託事業により防護訓練のビデオが作成され、関係各所に配付された。その内容は、検査官の検査の着眼点、見張り人がやるべきこと、意識すべきことなどである。

3) 防護措置の関係者への教育及び訓練についての対応教えてください

防護を実施するために必要かつ実効的な教育は年 1 回以上行う必要がある。職務内容に応じた教育訓練を行わなければならない。核セキュリティに関連する防護管理者を含めた施設に入る全職員を対象としている。

内容は、安全文化、核の取扱い、出入管理などがある。出入管理は防護の根本なので、特に重点を置いて説明している。

2. 防犯対応施設での調査

1) 実施している防犯対策について教えてください

工場敷地における防犯対策を実施している。具体的には、敷地外周のフェンスの設置、通用門は常時監視、夜間ボラードの設置である。建屋内外は、人感センサーや監視カメラでの監視を行っている。使用室及び貯蔵施設の扉は施錠されており、鍵の管理方法を規定しそれに従った管理を行っている。

また、教育訓練の中で、通常の放射線安全の教育及び訓練に加えて、セキュリティに関係した内容を実施している。

3. 警備業における警備員への教育に関する調査

1) 警備業の教育制度について教えてください

警備業者等への教育は、警備業法により規定されている。

警備業務の区分で 1 号警備（施設警備）の教育事項は次の通り
(警備業法施行規則第 38 条第 3 項)

- イ 警備業務対象施設における人又は車両等の出入の管理の方法に関すること。
- ロ 巡回の方法に関すること。
- ハ 警報装置その他当該警備業務を実施するために使用する機器の使用方法に関すること。
- ニ 不審者又は不審な物件を発見した場合にとるべき措置に関すること。
- ホ その他当該警備業務を適正に実施するため必要な知識及び技能に関すること。

警備員業者は、所属する警備員に対して警備業務を適切に実施させるための教育及び指導、監督を行わなければならない。

教育制度には、法定教育制度、警備員指導教育責任者制度などがある。前者は、警備員への教育で、警備員指導教育責任者が実施するのが原則となっている（各地区にある警備業協会が主催する教育の受講も可）。警備員の経歴や能力等に応じて、新任・現任に応じた基礎教育と業務別教育の時間数が細かく決められている。なお、現任教育は半年に 1 度実施しなければならない。また、これらの方法には、座学を始めとし、現場巡察指導、面接指導、OJT などの幅広い手法を用いて実施されている。

(警備員指導教育責任者：公安委員会の交付する警備員指導教育責任者資格者証の交付を受け、警備業務に関する専門的知識、及び技能を有する者で、警備業務を適正に行うために、警備員に対する指導、教育を行う重要な役割を担っている。営業所かつ警備業務区分ごとに選任の義務がある。)

警備員に対する検定制度（施設警備業務を含めた6種別ある）1級、2級がある。検定取得のためには、公安委員会が行う試験の受験、又は登録講習機関が行う講習会（特別講習）の課程を修了し試験を免除する方法の2つの方法がある。いずれの場合も公安委員会の合格証明書を取得できる。

外部で実施される警備員・指導員の育成教育は次のものがある。

- ・全国協会幹部研修会（防災センター要員講習）
- ・特別講習（検定合格警備員の育成講習）
- ・実践的セミナー（例：護身術セミナー）

1) セキュリティ・プランナー（認定資格）について教えてください

全警協による資格認定登録を受け、協会認定セキュリティ・プランナーの名称を用いて、防犯・防災を主に、警備対象ごとの最適な安全を実現するためのプランを策定、提案、実行するスペシャリストである。その役割は、各種警備業務の内容を十分に理解したうえで、それらを適切に組み合わせることによって、顧客に対して最適な警備計画を策定し提案する。

平成24年12月までに17回の講習を開催し、1,200名を超える方が取得している。

4. 防犯設備に関する調査

1) 防犯の考え方・手法について教えてください

①防犯環境設定（通称CPTED）

犯罪者に対して犯罪の起こりにくい環境をつくることで犯罪を予防できる。

- a. 領域性の確保（縄張りを犯罪企図者に意識させる）
- b. 監視性の確保（従業員の目を増やす、照明設置、景観をよくする）
- c. 接近の制御（出入口にゲートを設置などで犯罪企図者の侵入手がかりを減らす）
- d. 対象物の強化（守る対象物自体の防犯力を強化）

②防犯の目的を決める

防犯と一口にいても、それが侵入盗、内部犯罪防止などかによって、対処方法が全く変わる。防犯カメラをひとつとっても、カメラ設置場所、画角、記録保存期間など目的によって、選択する性能、個数が異なる。具体的な防犯対策、強化するポイントとその効果を検証する。

③防犯カメラの設置

防犯カメラの設置目的と画角を決め、カメラの種類と設置場所（防犯部位）を選定する。

選択するカメラの機能（照度、逆光補正、解像度、画角など）の基準に「優良防犯機器認定制度(RBSS)」を利用すれば、一定の性能が保たれる。

○出入口に防犯カメラを設置する防犯対策例

出入口を確実に撮影・録画できるようにする。その効果として、犯罪抑制、犯罪発見、人物特

定として設置する。この目的に合わせた設置場所を決める（決まる）。また、人物の特定で、人物の行動把握や人相の認識が必要かどうかで、カメラの性能が決まる。

④施錠

防犯の原則として、CP 認定錠※を利用する。2 ロックを推奨する。

※CP 認定錠：警察庁などによって防犯性能が高いと認められた錠で、最近の侵入手口に応じた厳しい防犯性能試験を実施しこれをクリアしたもの。

例えば、シリンダー錠は、シリンダー内のピンが1本しかないため、ピッキング、錠破りも容易である。ディンプルシリンダー錠と補助錠を合わせた扉の場合、60cm のバールでこじ開けるのに5分以上かかる。（かんぬき部分がフック錠なので、扉のこじ開けが困難）

・犯罪は、5分間ガードできたら、約7割の侵入盗が侵入をあきらめるとされる。

⑤出入り管理システム

守るべき部分をきちんと守ること。

○入退出管理（アンチパスワード）が大事。対象の「ハコ」の中に入る人を限定することが大事。かつその人物が出て来たかも管理する。個人カード、生体認証システムも色々な種類があるが、静脈認証が最近は主流である。

○レベル分けも重要ポイント。例えば出入口は IC カード、貯蔵室や管理室は指静脈認証を組み入れる、などのレベル分けもよい。

○アクセスコントロールが大事。重要物に近づいたか、作業したかをトレースできることが大事。

○悪い例

次のように誰でもアクセスできてしまう方法は悪い例とされる。

- ・監視しやすいようにと事務室にモニタを置く。
- ・鍵 BOX を開けるとすぐに鍵が取り出せる。

⑥情報セキュリティ

管理用 PC のセキュリティも大事である。ネットワークや構内 LAN で繋げる場合は、「ファイアウォール」を要所要所にかませなければならない。

かつては、独立したオフラインが推奨されていたが、時代の進歩により変わってきたとのこと。（防犯カメラシステムネットワーク構築ガイド2（日防設）参照（4月頃発売予定））

2) 防犯設備士（認定資格）について教えてください

設計施工を行い、更に、運用管理が十分になされてはじめて防犯システムが完成する。このため、防犯システムに携わる人は専門の教育を受けていることが非常に重要で、科学技術の進歩により機器も高度な技術に対するフォローも必要になってくる。

平成4年2月より防犯設備士の養成と資格認定試験の事業に取り組み、防犯システムの技術レベルの向上を図っている。警察も防犯設備士の活躍を期待しており、防犯診断や地域の防犯運動にも積極的に参加することが望まれている。現在、26,000名近くの方が資格を取得されている。

以上

