

放射線利用の安全確保における課題について

平成28年5月17日

原子力規制委員会 原子力規制庁

長官官房 放射線防護グループ

放射線対策・保障措置課

放射性障害防止法における規制について

「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。）では、放射性同位元素（RI）等の利用等に伴う放射線障害を防止し、公共の安全を確保するため、放射性同位元素の使用、販売、賃貸、廃棄等や放射線発生装置の使用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れた物の廃棄等を行う事業者を規制している。

原子炉等規制法との関係

放射線障害防止法

トリチウム
コバルト-60
セシウム-137
イリジウム-192
等

放射性同位元素、
放射線発生装置の
使用の許可 等

原子炉等規制法

核燃料物質

天然・劣化ウラン：300gを超えるもの
トリウム：900gを超えるもの
濃縮ウラン、プルトニウム：すべて

核燃料物質の使用の許可
(安全のための規制)

天然・劣化ウラン：300g以下
トリウム：900g以下

国際規制物資の使用の許可
(数量管理のための規制)

核原料物質

ウラン鉱石、トリウム鉱石

※ウラン・トリウムの放射能
濃度、数量の両方が次の値
を超えるもの

- 濃度：74Bq/g
(固体状：370Bq/g)
- 数量：ウラン量×3
+トリウム量=900g

核原料物質の使用の届出

放射線障害防止法上における規制上の区分 ()内は事業者数

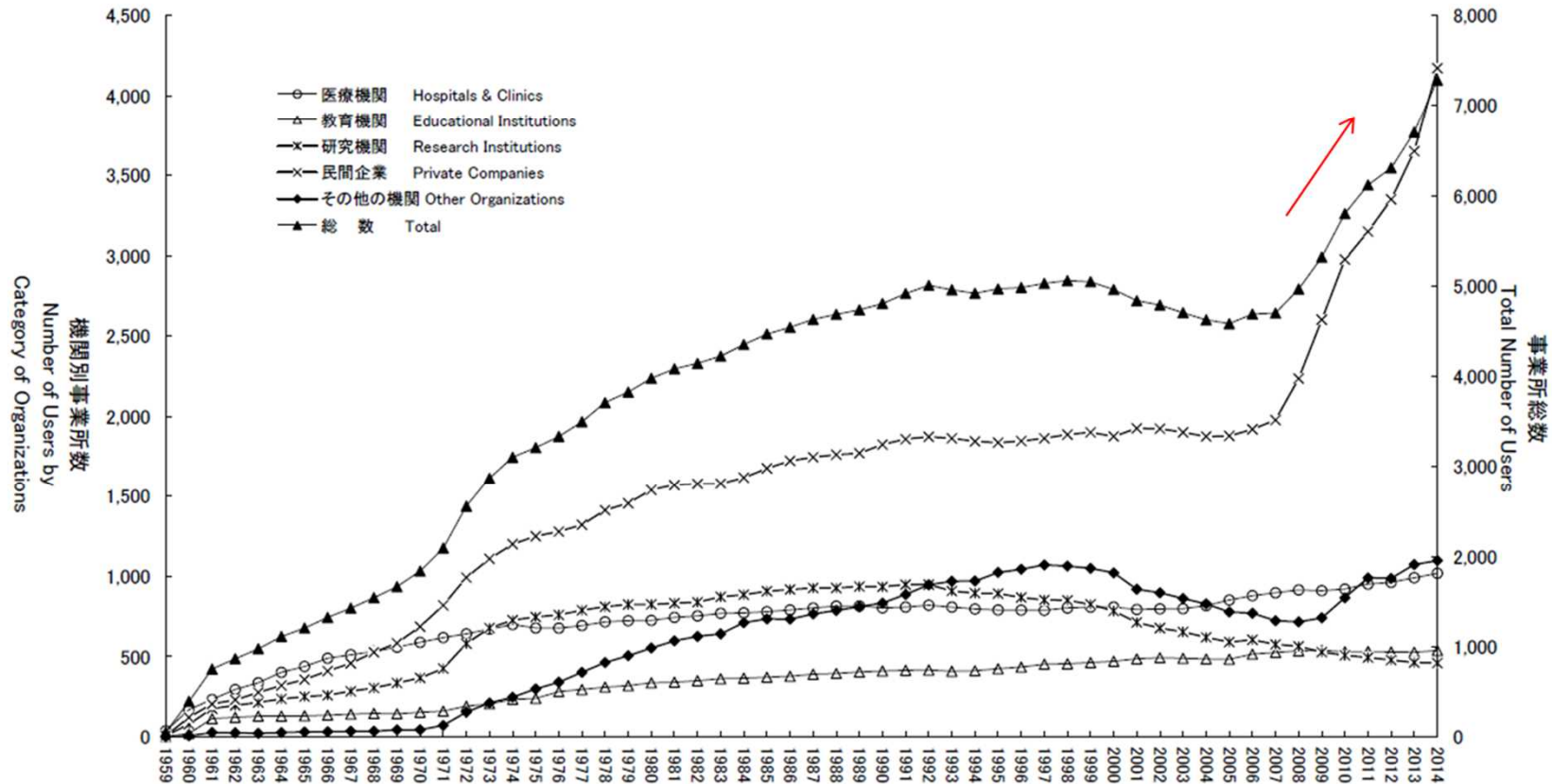
事業者区分		事業内容
許可届出使用者	特定許可使用者 (1,208)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 非密封RIの使用 (貯蔵施設の貯蔵能力：下限数量の10万倍以上) ・ 密封RIの使用 (貯蔵施設の貯蔵能力：10TBq以上) ・ 放射線発生装置の使用 <p>放射線発生装置 (例) リニアック (直線加速装置)</p> <p>RI装備機器 (例) ガンマナイフ</p> <p>⁶⁰Co線源を約200個装填</p>
	許可使用者 (2,320)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 非密封RIの使用 ・ 密封RIの使用 (数量：下限数量の1,000倍を超える) <p>非密封RIの利用例</p> <p>リン32を使用したATP (アデノシン三リン酸)の標識</p> <p>密封RI装備機器 (例) ガンマ線厚さ計</p> <p>²⁴¹Am線源</p>
	届出使用者 (521)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 密封RIの使用 (数量：下限数量を超え、密封RIの利用例かつ下限数量の1,000倍以下) <p>校正用線源</p>
表示付認証機器届出使用者 (4,723)		<ul style="list-style-type: none"> ・ 表示付認証機器 (※) の使用 (※) 放射線障害防止のための機能を有する部分の設計や使用条件等が、国又は登録機関による認証を受けた設計に合致することが、あらかじめ認証された機器 <p>表示付認証機器 (例)</p> <p>微量物質分析機器 (ガスクロマトグラフ用ECD (電子捕獲型検出器))</p>
許可廃棄業者 (7)		<ul style="list-style-type: none"> ・ 放射性同位元素等の業としての廃棄
届出販売・賃貸業者 (468)		<ul style="list-style-type: none"> ・ 放射性同位元素の業としての販売・賃貸

合計: 約8,000事業所

使用許可・届出事業所数の年度推移

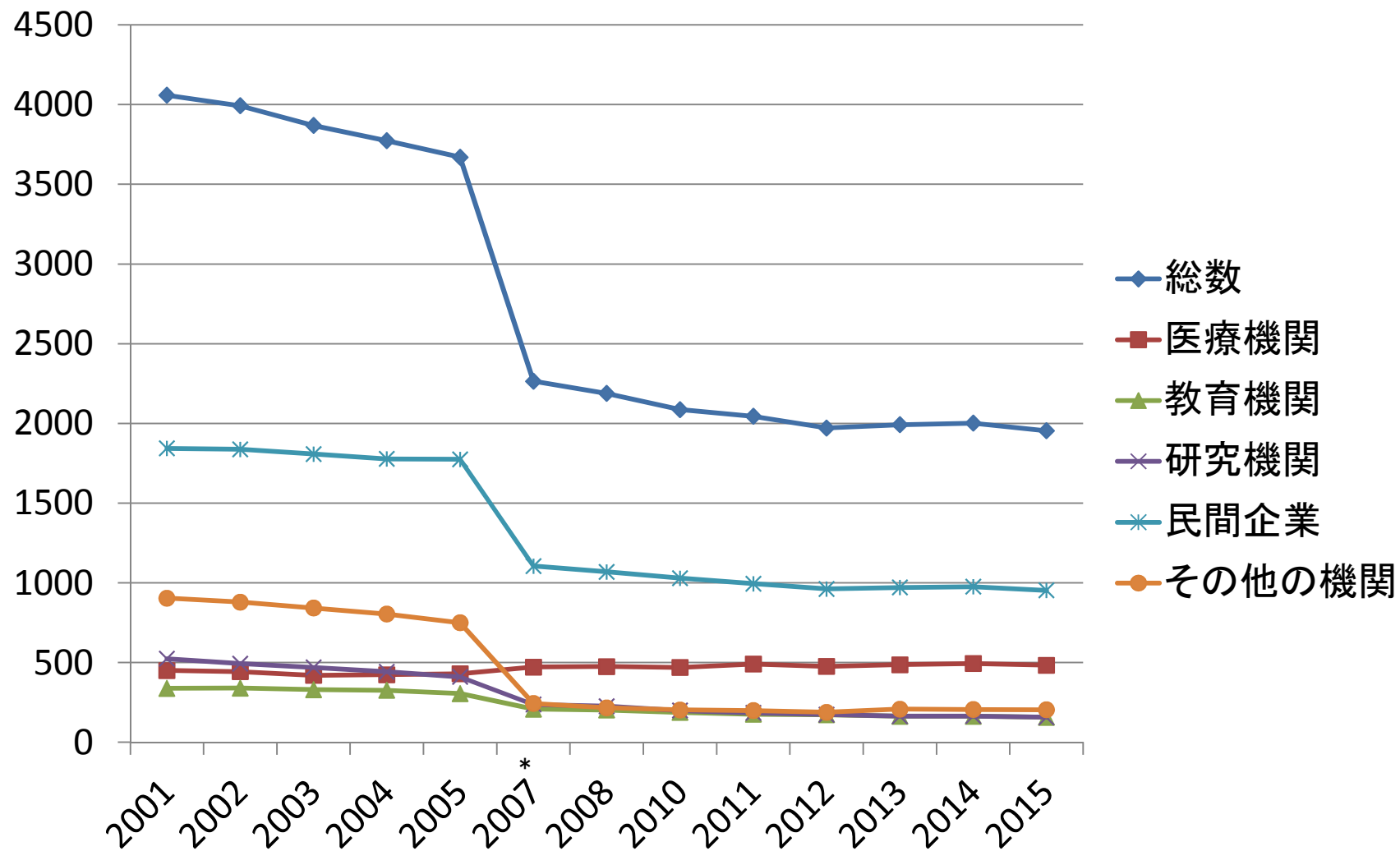
国内におけるRI使用許可・届出事業所数は近年増加傾向にあるが、研究機関の事業所数は近年減少傾向。増加の主な要因は、平成17年度の設計認証制度導入に伴う表示付認証機器の届出事業者（民間企業）の増加。

使用許可・届出事業所数の年度推移(1959～2014年)



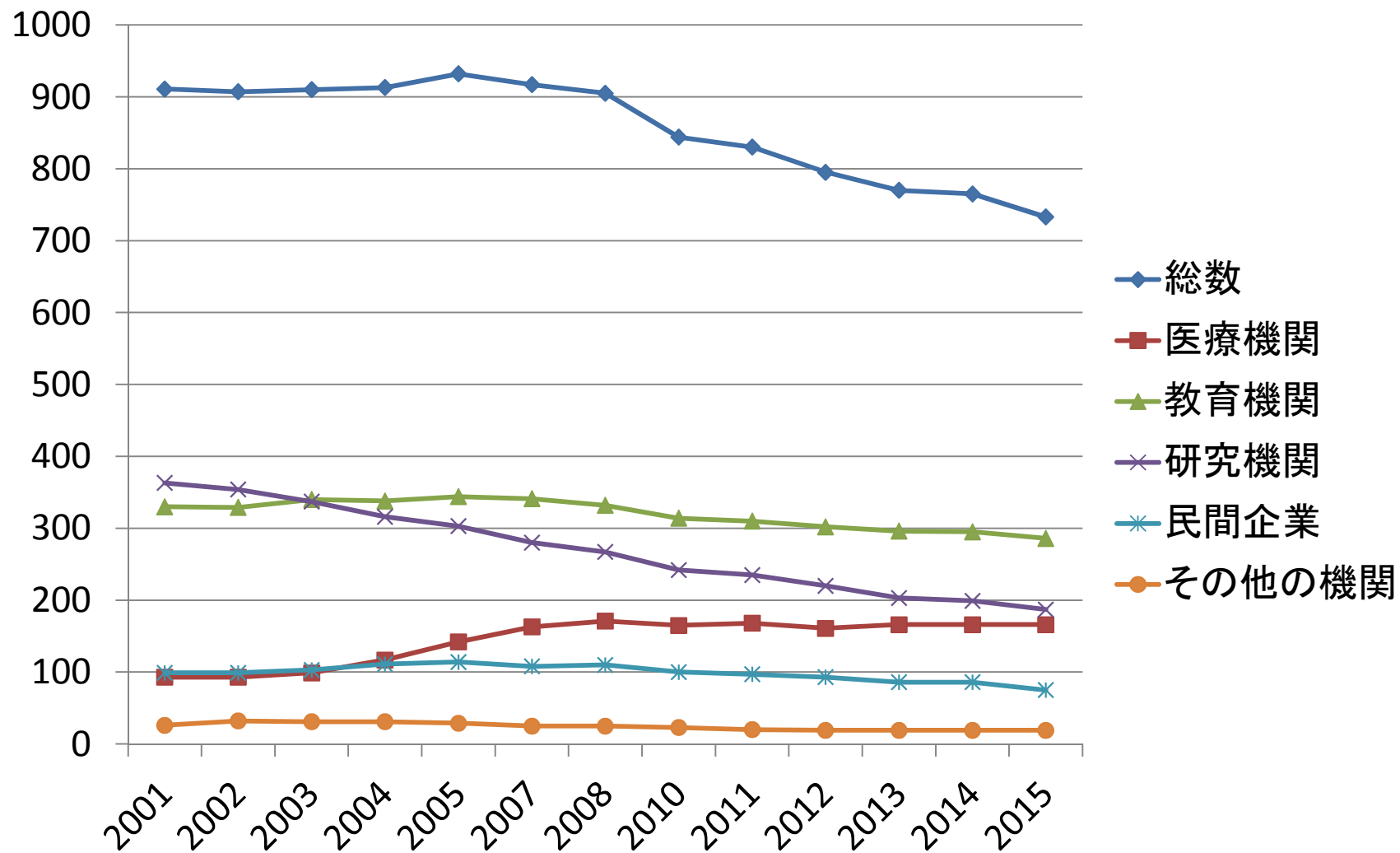
参照：「放射線利用統計2014」（平成27年公益社団法人日本アイソトープ協会）1.1.1

使用許可・届出事業所数（密封線源）



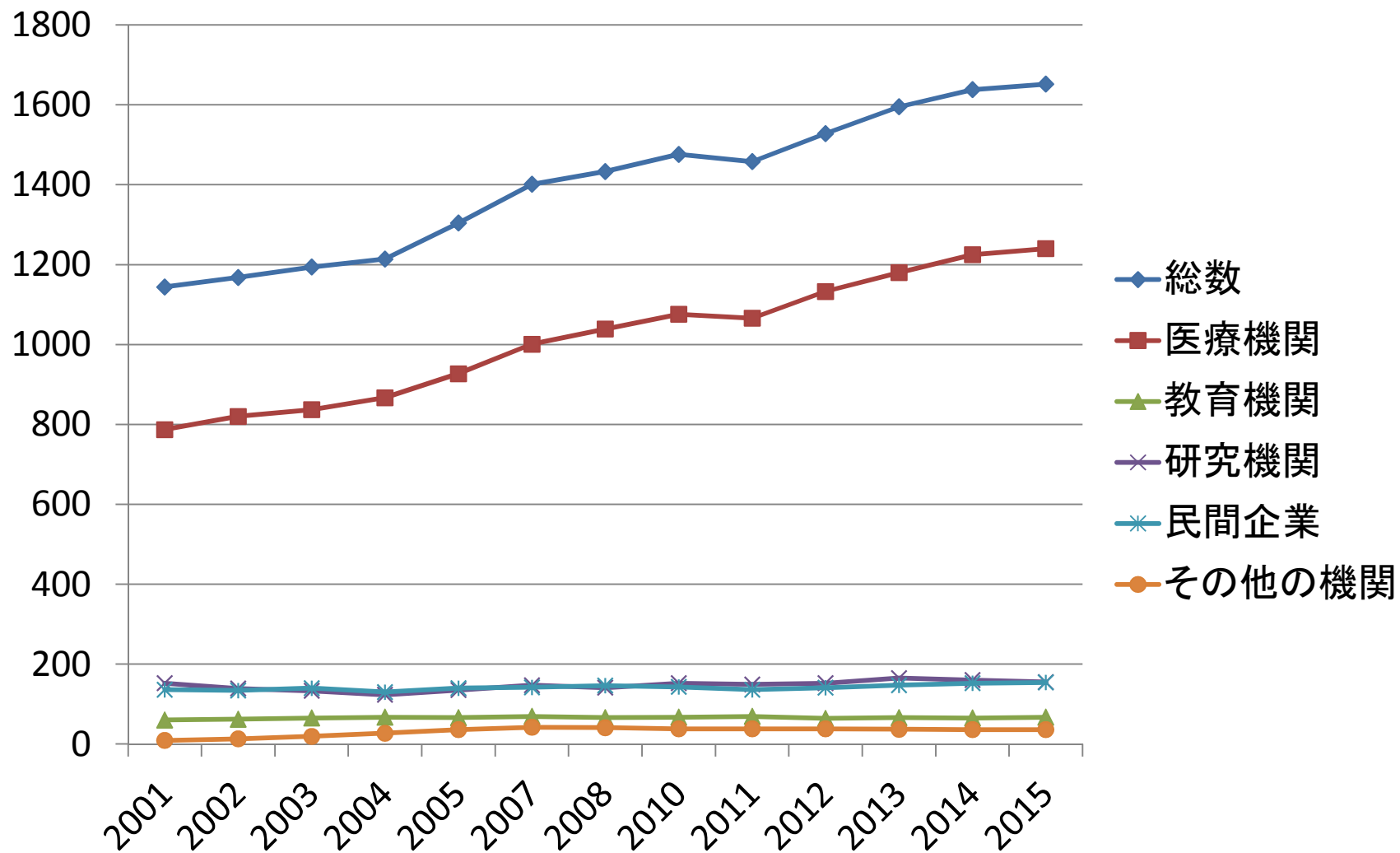
参照：「放射線利用統計」 公益社団法人 日本アイソトープ協会 *：2007年以降は表示付認証機器届出事業所は含まない。

使用許可・届出事業所数（非密封線源）



参照：「放射線利用統計」 公益社団法人 日本アイソトープ協会 *：2007年以降は表示付認証機器届出事業所は含まない。

放射線発生装置の使用許可台数



参照：「放射線利用統計」 公益社団法人 日本アイソトープ協会

近年発生した法令報告事象例（A大学）

近年、組織及び個人双方における安全最優先の価値観の欠落や、安全確保に係る組織・人・設備への**リソース配分**の軽視が原因と考えられる法令報告事象も発生

【例】大学において学生が管理区域内でRI実験に用いたサンプルを管理区域外の研究室で使用。使用後の放射性廃棄物は産業廃棄物として廃棄又は同研究室の流しから廃棄し、汚染（平成26年）。

（原因）

- 管理区域内で行うべき実験について管理区域外への持ち出しが「やってはいけないこと」とわかりながらも、極微量で危険性が少ないとして「これくらいなら大丈夫であろう」といった**基本的な認識の低さ**。
- 学生を管理監督する立場の指導教員が、放射性同位元素の実験計画に対する指導を十分に行わず、研究指導の立場にあったもう1名の学生に全てを任せるといった**指導教員としての職務認識及び指導力の欠如**。



ORIの利用においては、安全確保がその前提。
ORIの利用に携わる全ての組織において、安全最優先の価値観が全体として共有され、その価値観に基づいて日々の業務が実行される必要がある。

近年発生した法令報告事象例（J-PARC）

【例】実験施設においてビーム取出し用電磁石が誤作動し、短時間に大量の陽子ビームがハドロン実験施設内の金標的に照射。瞬間的に大量の陽子ビームが照射されたため、金標的の一部が溶融し、これにより生成された放射性物質がビームライン室を經由してハドロン実験施設内に飛散。このとき、事業者がハドロン実験施設の排風ファンを運転したため、放射性物質がハドロン実験施設内から管理区域外（屋外）に漏えい。事業者は、放射性物質が管理区域内に留まっており、法令報告事象には該当しないという誤った判断をしたため、近隣の研究所から同研究所のモニタリングポストの観測結果について連絡があった翌日まで、国への通報が遅れた。

（原因）

- ハドロン実験ホールが放射性物質の漏えいを想定した管理区域ではなく、施設内で職員を退避させる基準が不明確で、異常事象に対する体制が不十分。
- 複数の施設間で情報収集が不十分。法令報告義務に関する判断基準が不明確。



○放射線取扱主任者に対する講習の強化（放射線取扱主任者の資格講習、定期講習において安全文化の醸成を図るような項目に重点を置いたものとするよう、登録資格講習機関等に対し指導文書を発出）を原子力規制委員会として要請。

その他の平成26年度の事故事例（法令報告事象）

事業所等	トラブル類型	発生日	当庁への報告日	概要	原因	事業者の再発防止策等
(株)旭プレシジョン	放射性同位元素の管理区域外への漏えい	H26.12.17 ～	H26.12.24	<p>12月17日に原子力規制庁が実施した立入検査において、「長期間、放射性同位元素による汚染の状況の測定がなされていないことから、大至急、管理区域外も含め汚染の状況の測定を行うこと」を指摘。</p> <p>上記指摘を受け、同社は汚染の状況の測定(スマヤ測定)を行った結果、12月24日、管理区域出入口付近の管理区域外の通路において、放射性同位元素による汚染を確認。管理区域外の汚染調査の結果は、以下のとおり。</p> <p>ニッケル63 0.020 Bq/cm² トリチウム 0.033 Bq/cm²</p> <p>同社は、管理区域出入口付近への立入りを禁止し、従事者が立ち寄りそうな又は触れそうな箇所(トイレ、食堂、棚、机等)へ汚染調査を拡大中。なお、現時点で、従事者の行動範囲全般で汚染あり。</p> <p>管理区域外の汚染レベルが微量であり、環境・人体への影響はないものと推測されるが、今後詳細に検討する。</p>	<p>現在、調査中であるが、長期間、適切な放射線管理がなされていない。</p>	<p>汚染調査により汚染の範囲を確認するとともに、汚染の除去を実施した。</p> <p>明確な汚染の原因の解明及び汚染を拡大させないための対策の検討等については、今後詳細になされる。</p>
(株)HMS	放射性同位元素の所在不明	H26.12.15 ～	H26.12.25	<p>平成26年12月25日、株式会社HMSから原子力規制庁に以下の連絡。</p> <p>12月18日、株式会社HMSから、盛土の品質管理に用いる水分・密度計に含まれる放射性同位元素(コバルト60、カリフォルニウム252)が装着されたステンレス製の線源棒が所在不明である旨の連絡あり。</p> <p>これまでの調査では、12月15日に、同作業所の事務所に線源棒及び線源棒を入れる線源筒を現認したが、計器専用の収納器に線源を収納/施錠することを失念。(同年7月～8月は毎日、11月下旬～12月上旬は2日に1度の頻度で使用)</p> <p>12月18日に線源棒及び線源筒が所在不明であることに気づき、以降、探索を続けるが、発見に至らず。</p> <p>放射性同位元素から1メートル離れた場所での放射線量は、2.0マイクロシーベルト毎時以下であり、1年間その場所においても放射線障害のおそれはない。</p>	<p>RI計器の使用慣れによる線源棒の管理の不徹底(RI計器/線源棒の所在確認、収納/施錠の確認の不徹底、人の出入りの多い場所での保管等)、線源棒の取扱に関する教育不足が原因。</p>	<p>RI計器/線源棒の管理簿の作成、適切な場所での保管及び収納/施錠の徹底、RI計器/線源についての教育の徹底、複数名での使用及び保管(施錠確認含む)。</p>

IRRSレビューの指摘を 踏まえた放射線防護に係る制度の見直しについて

(1) 緊急時対応

- IRRSで、RI法にもとづく放射線障害予防規程に定める、「地震、火災、その他の災害が起こった時の措置」及び「危険時の措置」等の、現在の緊急時対応（EPR）に関する規制制度では、国際的な基準を満たしていないことが指摘されたことを踏まえ、Graded Approachにより、許可使用者等の緊急時対応体制の充実・強化を求める。

(2) 品質保証・安全文化

- 許可使用者等が、安全確保や緊急時の対応等について、平時から自分たちで評価し、改善していくことで安全に対する意識を向上していくことが重要であり、新たに品質保証や安全文化の醸成の取組を求める。

(3) RI盗取防止（セキュリティ）

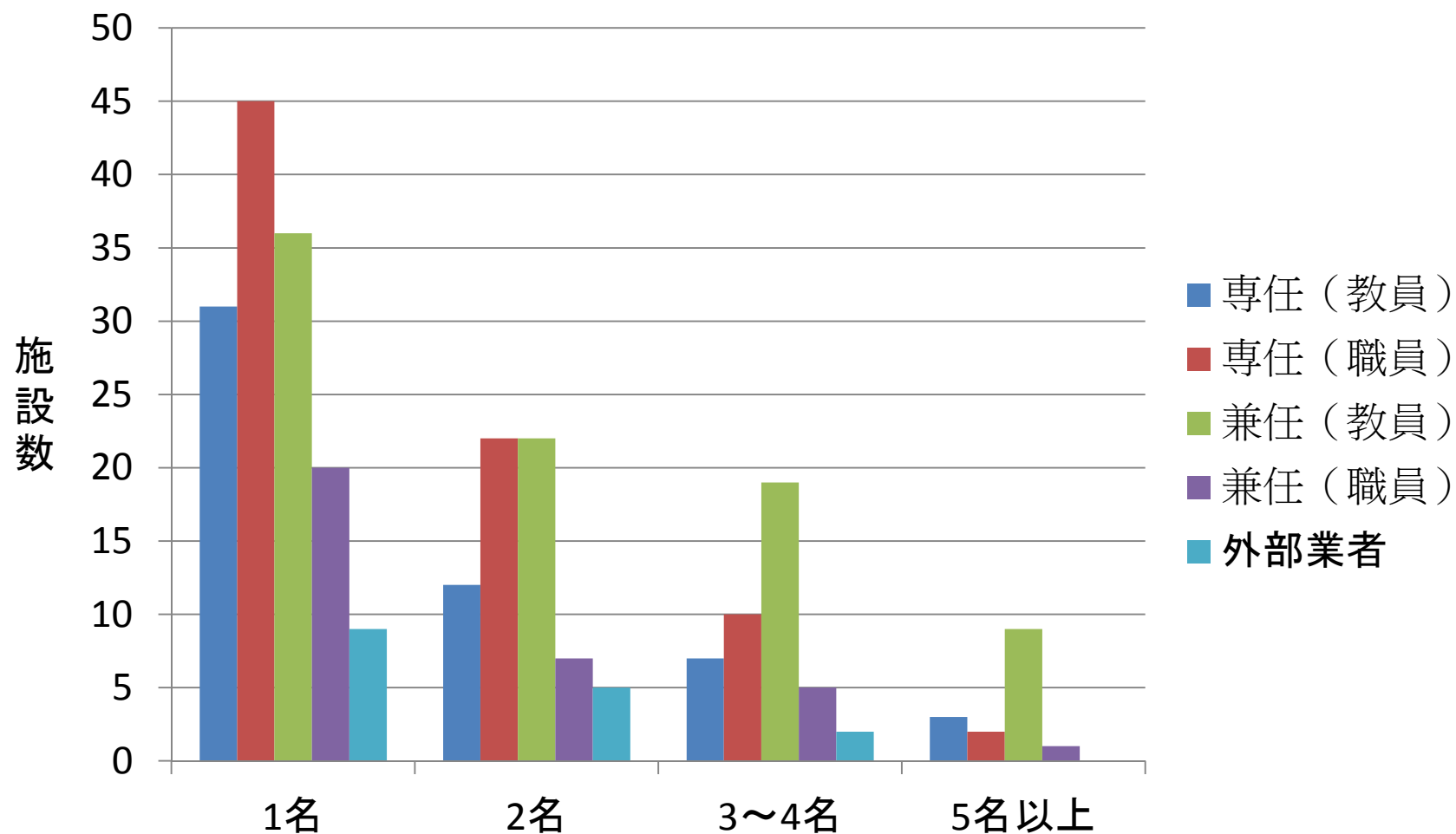
- RIの盗取防止について、Graded Approachにより、許可使用者等に取組の充実・強化を求める（RIセキュリティWGにおいて、規制要求事項を検討中）。

(4) 最新の知見の取り入れ

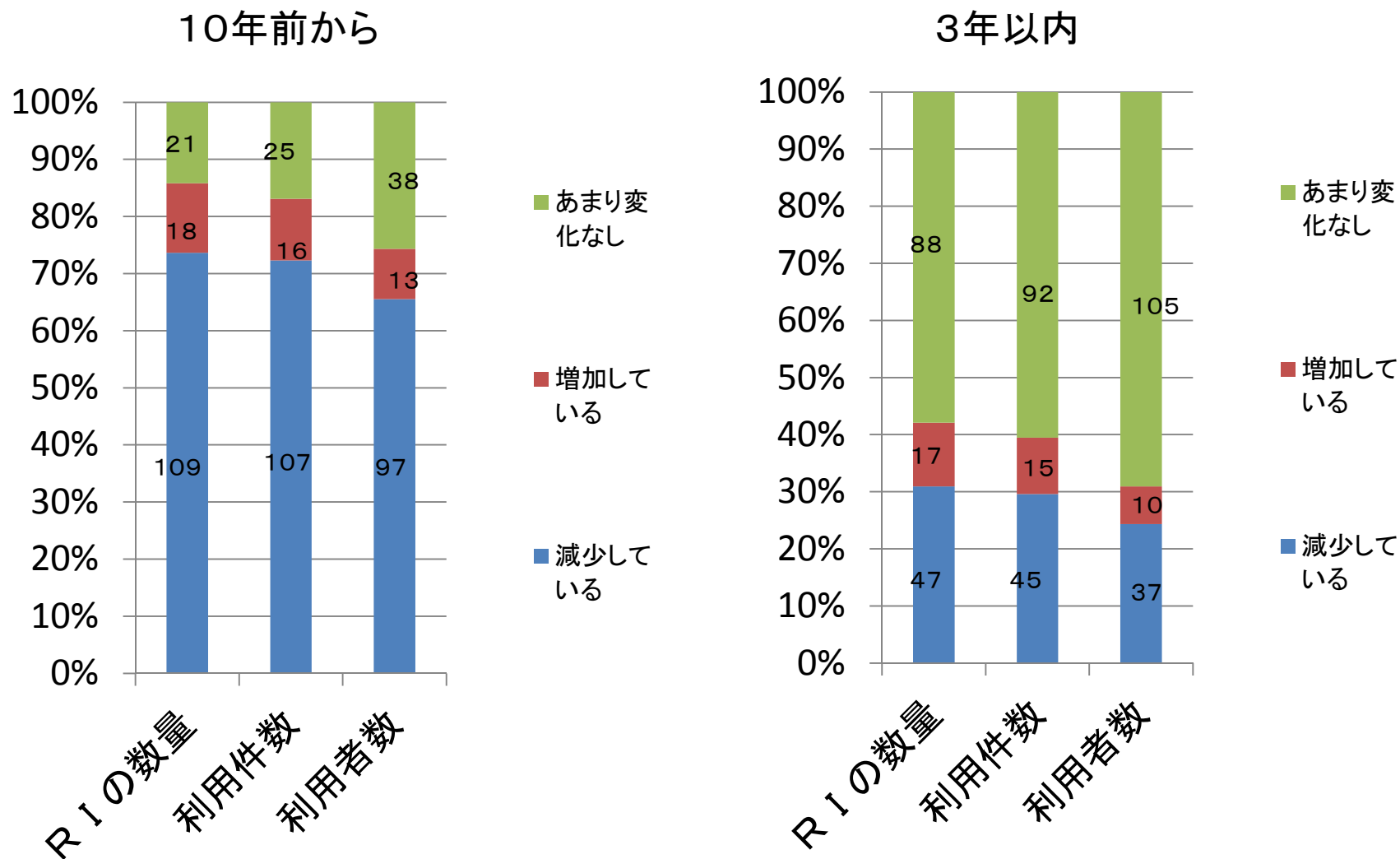
- 放射線防護における最新の知見の取り入れのための体制等について検討する。

我が国の大学等の放射線施設の現状

施設の管理担当職員の人数



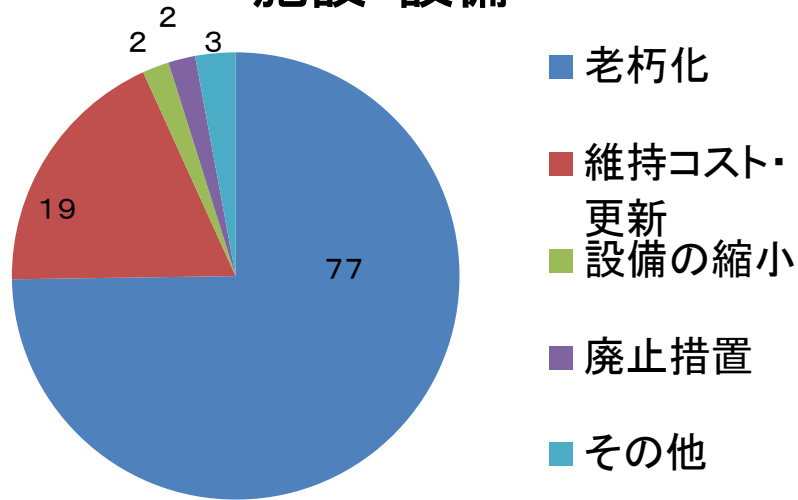
大学等における放射線施設の利用動向



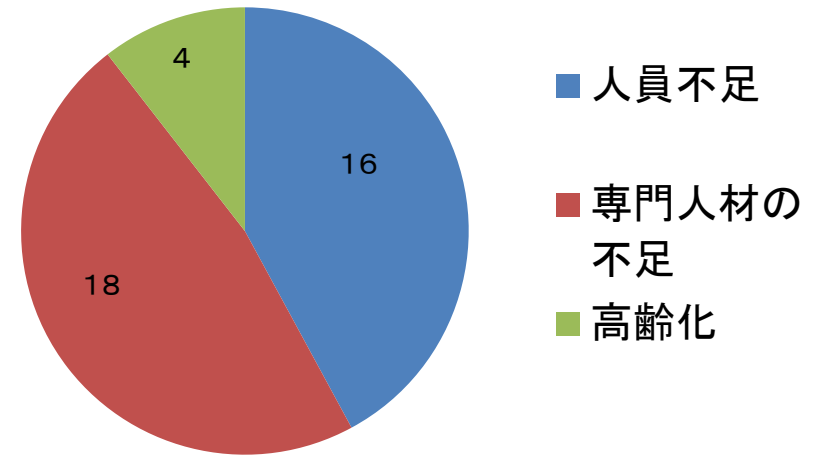
大学等における放射線管理の懸案事項

数字は当該回答のあった施設数

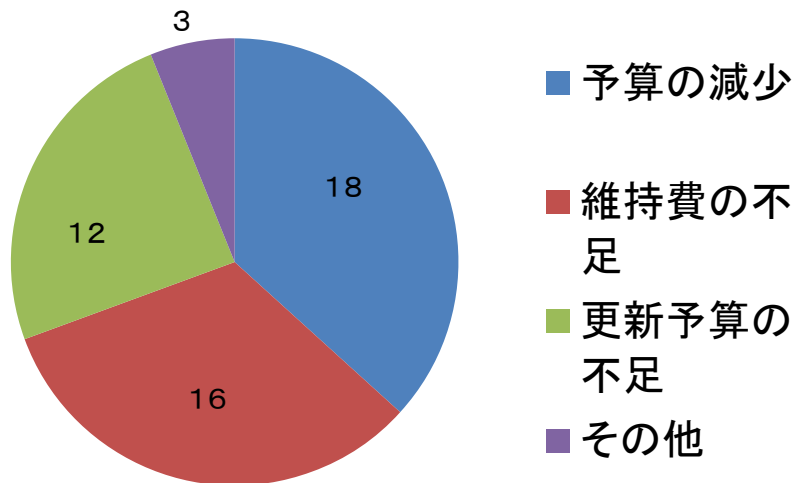
施設・設備



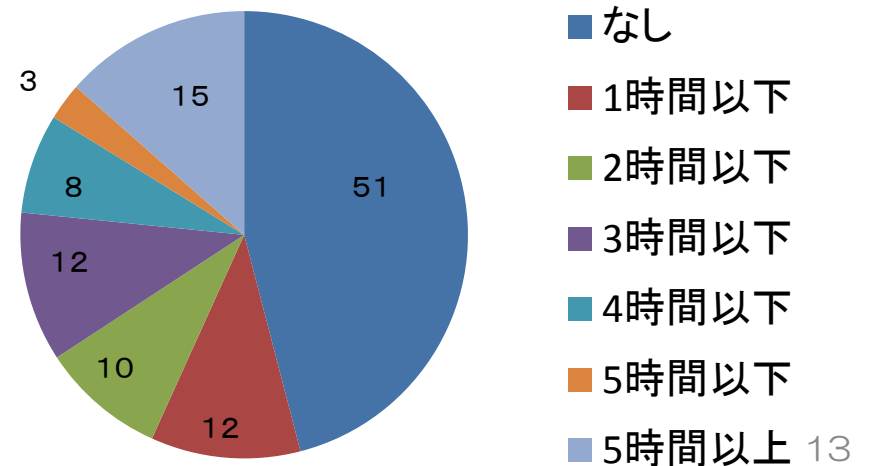
人員



予算



講義以外の実習訓練



放射線利用における安全確保・人材育成の課題

- 放射線防護に係る制度の見直し等、新たな課題に向けた人材育成が重要。
- 一方、予算の減少等により、施設の老朽化、人材の不足に加えて、実習による教育・訓練を行う機会が減少している。
- 放射線の専門家を育てるべき大学等の教育機関においても、教育の機会の減少、核となる教職員の退職等による人材不足から、技術、知識の伝承が途絶えてしまい、R1利用に際しての安全管理に支障をきたす状況が生じかねない。
- より安全な利用を行っていくための予算と人員の確保については、主任者だけではなく、行政、経営層等あらゆる階層において認識する必要のある課題である。
- 特に、放射線利用について、こうした課題を把握し、政策的な取組を行う行政機関（推進側）の役割が極めて重要。

【参考】原子力規制人材育成事業

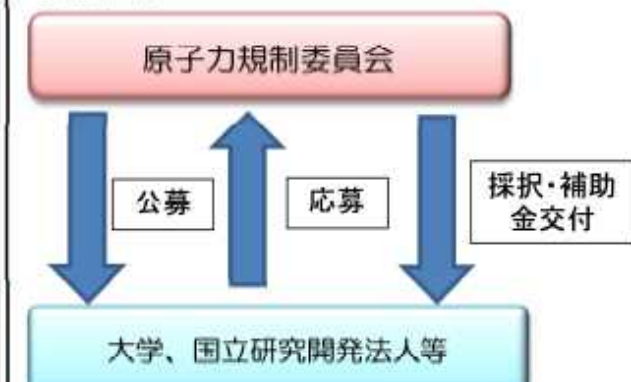
原子力規制人材育成事業
 平成28年度予定額 3.0億円（新規）

○我が国において原子力を利用するにあたり、原子力規制委員会は、常に世界最高水準の安全を目指すべく、原子力に対する確かな規制を行っています。

○今後も原子力規制を着実に実施していくためには、原子力規制委員会職員のみならず、広く原子力安全及び原子力規制に必要な知見を有する人材を育成・確保していくことが重要です。

○このため、国内の大学等と連携し、原子力規制に関わる人材を、効果的・効率的・戦略的に育成することを目的とした人材育成事業を推進します。

実施体制



具体的事業

- 原子力規制委員会が定めた規制基準等に関連する科学的・技術的知見を、原子力施設の設計・管理や安全確保に着実に適用できる人材を育成するための教育研究プログラム（安全規制（Safety）のみならず、核セキュリティ、保障措置（Security, Safeguards）も含む）
- 国際的な仕組みや国際標準の検討に参画し、我が国で実施されている原子力規制に最新の国際的な知見を取り入れるための教育研究プログラム
- 東京電力福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえた、中長期的な廃炉技術、地域の除染手法、環境モニタリングなどを、原子力規制の観点から十分に取り入れた技術とするために必要な知見に関する教育研究プログラム
- 原子炉のみならず、多様な放射線利用と人間・環境・放射線との関わり、放射線防護などに関する知識・実践にかかる教育研究プログラム

事業のスキーム

