

# 平成30年度の活動計画

## ～新規項目を中心として～



2018年3月20日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構  
核不拡散・核セキュリティ総合支援センター

平成29年度第2回核不拡散科学技術フォーラム

# 1. 技術開発

## 平成30年度の新規計画

- ① 核セキュリティ事象発生後の核鑑識技術開発に着手。
- ② 国内や国外の研究機関と連携して核物質の測定・検知技術に関する技術開発である、アクティブ中性子非破壊測定技術開発（4年計画の1年目）を行う。
- ③ 核セキュリティに係る核物質魅力度評価研究を行う。

### 1.1 核・放射線テロ事象後の核鑑識技術開発

#### 概要

従来の核鑑識（Pre-dispersion）に加え、より厳しい条件下での技術（試料回収や分析など）が必要な核・放射線テロ事象後（Post-dispersion）に対応する核鑑識技術開発

- 核・放射性物質デブリの異同識別技術開発
- 核・放射性物質デブリの分析技術開発
- テロ被災現場における核・放射性物質デブリの検出・回収技術開発

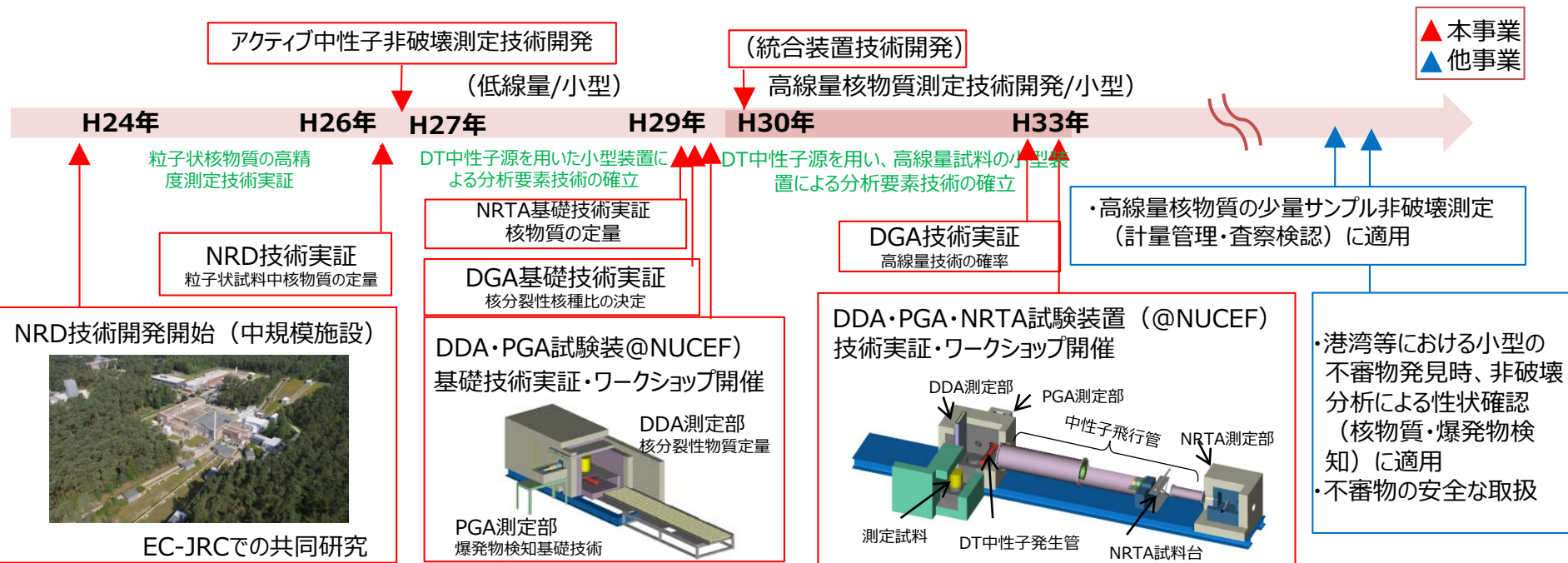
#### Post-dispersion核鑑識技術における課題（従来の核鑑識技術との比較）

	(現場対応)			(ラボ分析)	
	現場測定	回収	分類	分析	解析
Pre-dispersion (従来)	・現場線量	・核物質 ・放射性物質	・主要核種 (ほぼ1種類)	・同位体、年代、不純物元素 ・粒子形状、微細構造	・画像解析 ・異同識別 ・属性（起源、履歴）
Post-dispersion	・現場線量 ・ <u>デブリ位置</u>	・核物質 ・放射性物質 ・ <u>デブリ</u> ・ <u>環境試料</u> ・ <u>大気試料</u>	・主要核種 (1種類、 <u>複数</u> )	・同位体、年代、不純物元素 ・粒子形状、微細構造 ・ <u>デブリ、環境試料からの核種分離</u> ・ <u>高温、高圧環境による試料変性の影響評価</u>	・画像解析 ・異同識別 ・属性（起源、履歴） ・ <u>環境物質の影響評価</u> ・ <u>使用前物質の特定</u>

# 1.2.1 アクティブ中性子非破壊測定技術開発 (統合装置技術開発)

## 概要

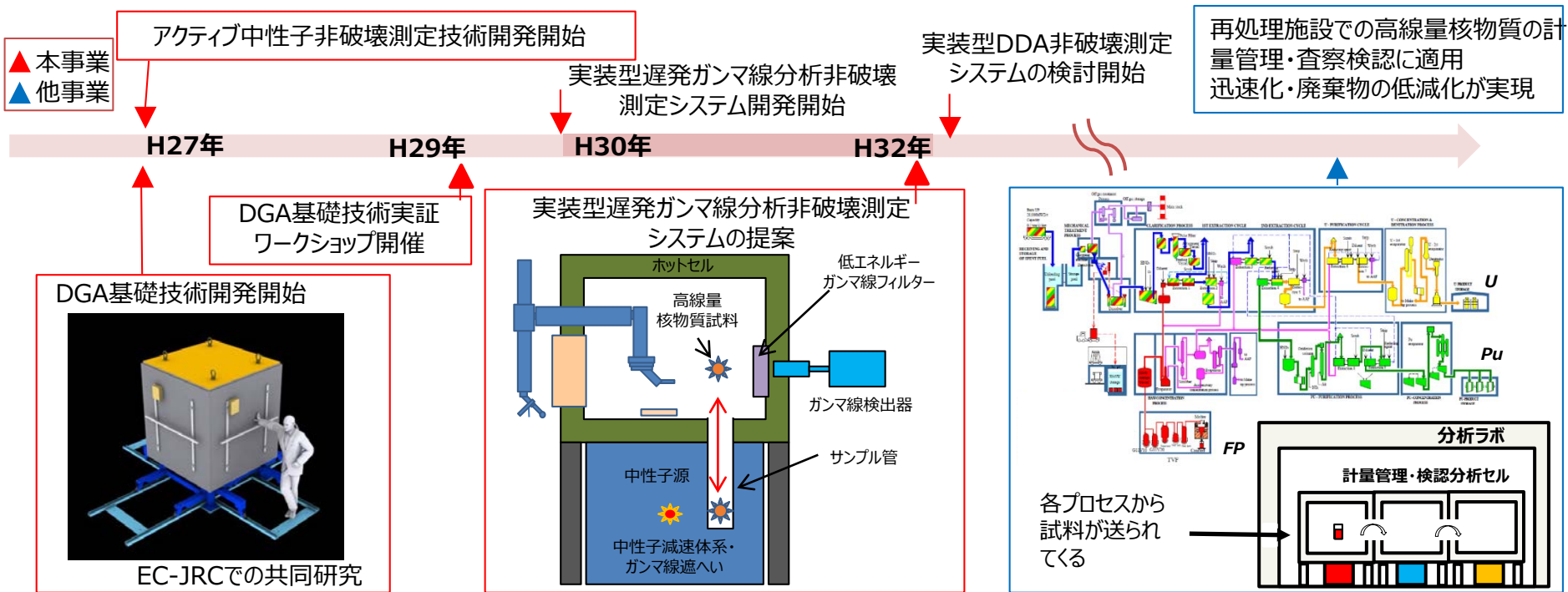
- 高線量の核燃料物質を非破壊で定量的に測定する技術の開発を目指して、日欧の協力の下に、D-T中性子源を用いた統合型非破壊測定試験装置（DDA/PGA/NRTA統合試験装置）を製作し、性能の実証を行う。  
(欧州共同研究機関：EC/JRC)
- この装置での試験により、核物質性状（どのような種類の核物質で、爆発物等が含まれるか）把握能力（核セキュリティ・核物質検知の観点）及び核物質中の核分裂性核種（核兵器物質）の量的把握能力（国際保障措置の観点）、を評価する。



# 1.2.2 アクティブ中性子非破壊測定技術開発 (実装型遅発ガンマ線分析非破壊測定システム開発)

## 概要

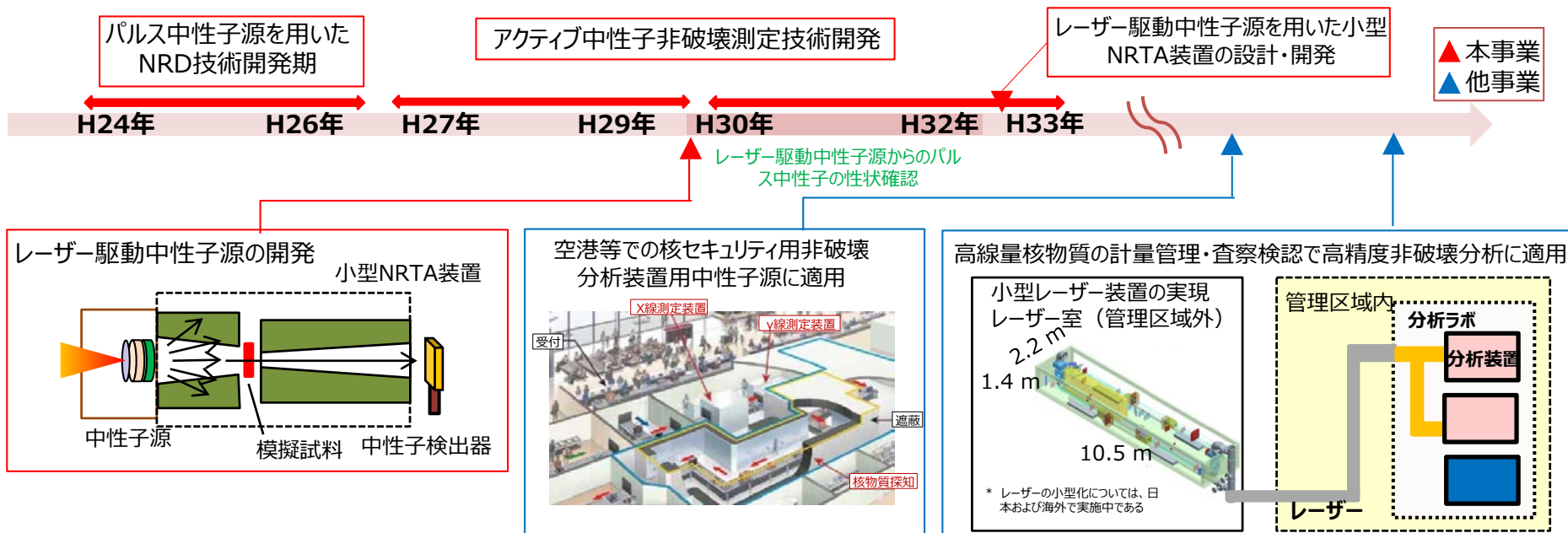
- 高放射線核物質中の核分裂性核種比の定量分析法である遅発ガンマ線分析法（DGA）について、再処理施設のグローブボックスに取り付ける（実装型の）非破壊測定検認用モデル装置の設計及び試験体を用いる実証を、日欧の協力の下に実施する。（欧州の共同研究機関：EC/JRC）
- 遅発ガンマ線分析法（DGA）により、核物質中の核分裂性核種比を分析する実装型モデルの開発（実際に適用可能な詳細な設計を完成させ、その確認を一部の試験体での実証試験で行う）が目的であり、そのことにより、実際に再処理施設等への適用が視野に入り、保障措置の効率化（再処理施設へのIAEA査察業務量低減）に寄与するベースが整う。



# 1.2.3 アクティブ中性子非破壊測定技術開発 (レーザー駆動中性子源開発)

## 概要

- アクティブ中性子NDA技術のうち、中性子共鳴透過解析法（NRTA）の将来的な小型実用化を目指す短パルス中性子源発生装置のプロトタイプの開発を行う。この開発を日本国内の大学と連携しつつ、欧州（EC/JRC）、米国（LANL、LLNL）との共同研究により進める。
- 中性子共鳴透過分析は、溶液以外の高放射線核物質（同様に、低放射線核物質）サンプル中の核物質同位体組成比を非破壊で分析できる技術であり、これまで破壊分析（化学分析）でしかできなかった質量分析の状況を大きく改善させる。
- この技術で施設に適用できる小型中性子共鳴透過分析装置は、保障措置業務の効率化に大きく寄与するが、その基本となるのはパルス中性子源の小型化であり、レーザー駆動中性子源はそれを可能にするものである。開発においては試作・評価を行った後、プロトタイプを製作し性能を実証する。

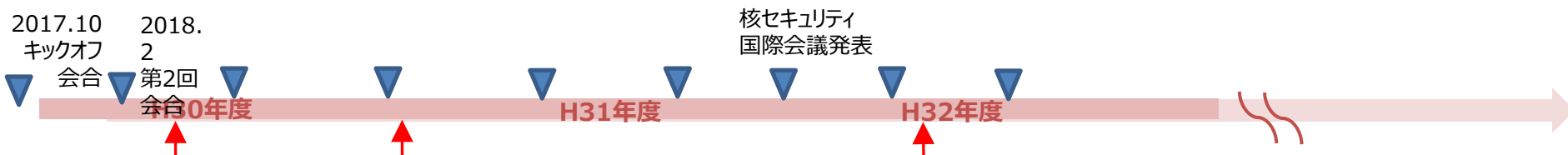


# 1.3 核セキュリティ事象における魅力度評価に係る研究

## 目的

- 日米核セキュリティ作業部会の下で、核燃料サイクル施設に対する核セキュリティ上の3つの脅威である、核起爆装置（NED）及び放射性物質の飛散装置（RDD）の製造を目的とした盗取、原子力施設の妨害破壊行為（サボタージュ）に対しての包括的に核物質等の魅力度を評価手法を日米共同で開発する。
- 評価手法の開発に加えて、魅力度を削減する概念と技術を開発する。

## 概要

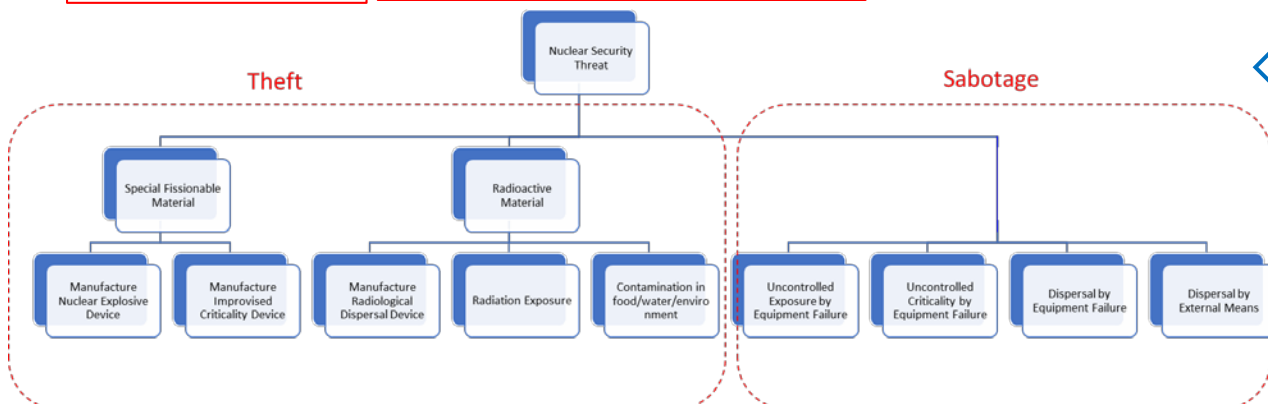


NED及びRDD製造シナリオ分析及びサボタージュのためのシナリオ分析

•NEDの魅力度評価指標の分析・計算  
•RDD及びサボタージュの魅力度指標の分析・計算・試験

代表的な核燃料サイクル施設の物質及びプロセスについて評価

H31以降～  
魅力度評価手法を踏まえ、魅力度削減概念・技術開発



魅力度評価手法等の開発により、脆弱性評価の向上、核セキュリティ措置の最適化に反映させる

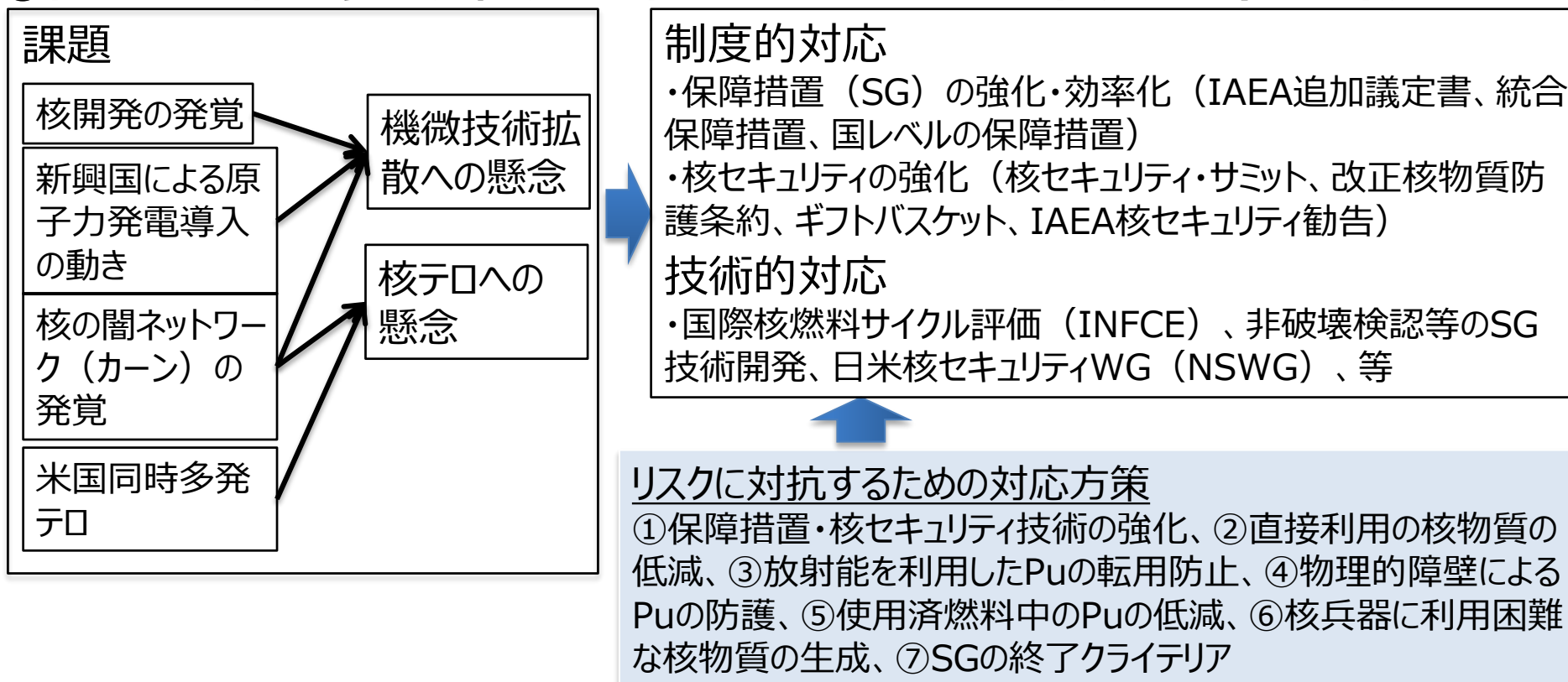
## 2. 核不拡散政策研究

平成30年度新規計画

①核不拡散・核セキュリティリスクの状況を踏まえ、技術的知見に基づく政策的課題を抽出し、研究計画を策定

②核不拡散・核セキュリティに関する情報を収集・整理し、関係行政機関等へ情報を提供

### ①核不拡散・核セキュリティリスクの状況と対応の調査・分析、研究計画の策定



②情報提供：米国トランプ政権の核不拡散、核セキュリティ及び原子力政策、英国のEURATOM離脱、等を調査・報告

## 3.1 能力構築支援

### 平成30年度新規計画

◎トレーニングカリキュラムを充実させるため、核不拡散や核セキュリティの全体を包括するコースに加え、核不拡散分野では、少量議定書対象国へのトレーニング、核セキュリティ分野では、放射性物質のセキュリティのトレーニング等を行う。また、これからCOEの設立を目指そうとする国をNSSCネットワーク活動の一環として支援して行く。

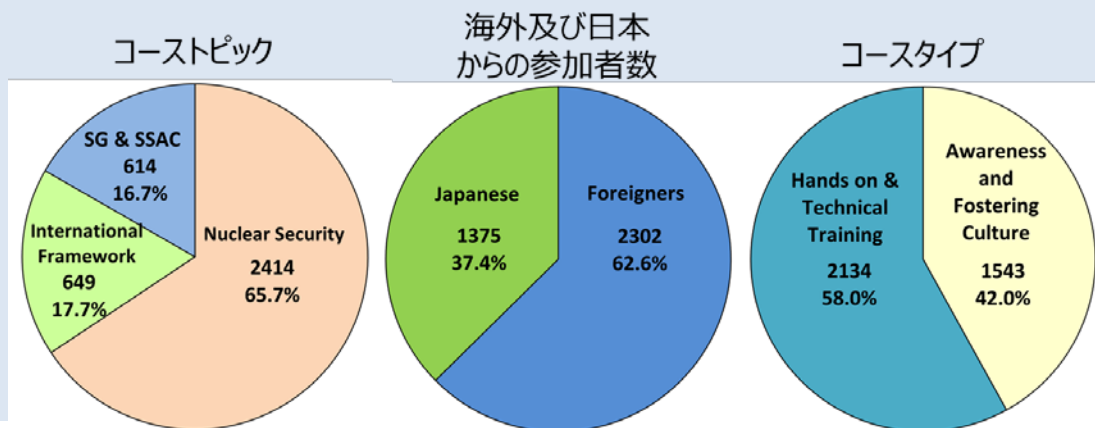
### 人材育成支援事業

#### ○基本的考え方

- 核不拡散・核セキュリティの国際的な共通枠組み及びIAEAガイドライン等を考慮しつつ、日本が原子力平和利用を進めるなかで培った経験、地域や各国の特徴を生かした人材育成に取り組む。
- 対象国の管理監督層及びトレーナー育成を目指したトレーニングを実施し、アジア地域での人的ネットワークを構築する。
- 支援対象国の様々なニーズに対し、地域に共通する重要項目に優先順位をつけて効率的に実施するとともに、個別ニーズに応えるために、当該国を往訪し現地で開催するトレーニングも行う。

#### ○トレーニング実績

**活動実績 (2011-2017 12月)**  
 合計 3677 名 139 トレーニングコース  
 (75 か国, 3 国際機関)





## 3.2.1 少量議定書対象国へのトレーニング

### 背景

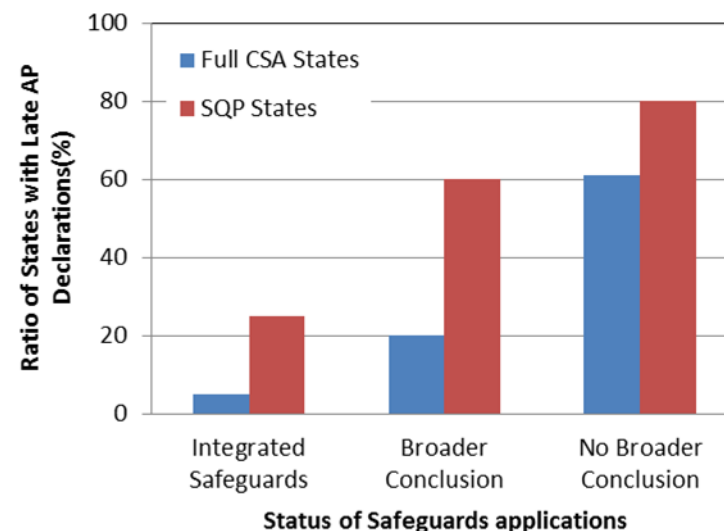
- SQP国は、AP批准後の冒頭報告において、報告の遅れ・報告の不備が際立っている。
- これは、担当官数の不足、優先順位が低い、APに対する意識の低さ等が原因。
- 一方、AP報告の遅れ・不備に、懸念国の輸出管理等がマスクされる可能性の指摘有。

### 新しい取組

- SQP国を対象としたコースを、IAEAに協力して、適切なコース内容で、約3年に1回の頻度で実施予定。(2018/6/4~6/8予定)

CSA又はSQPのAP批准有無の国数 (2014.12.31時点)

Agreement	With AP	Without AP	Total (%)
Full CSA	62 (36)	15 (9)	77 (45)
SQP	56 (33)	39 (22)	95 (55)
Total (%)	118 (69)	54 (31)	172 (100)



保障措置状況とAP冒頭報告遅延との関係

少量議定書(SQP, Small Quantities Protocol) : 国内に核物質を保有しない、又は微量のみ保有する(包括的保障措置協定が適用される基準量以下の保有にとどまる)国が原子力施設を保有せず、建設又は許可の決定を行っていない場合には、IAEAとの間で包括的保障措置協定(INFCIRC/153型)を結ぶ際にあわせて少量議定書を締結することができる。同議定書は、締結国にIAEAに対し核物質の冒頭報告(保有の有無、保有する種類、量、場所等の報告)を行うことを義務づけるが、査察の実施等の保障措置適用に係る当該国・IAEA側の負担を実質的に免除ないし軽減する効果を持つ。

## 3.2.2 RIセキュリティのトレーニング

### 背景

- 放射性物質は、用途・ユーザーが限られている核物質と異なり、その利用用途が、医療、農業、工業、研究等と多岐にわたり、取扱事業者数も格段に多い。
- アジアにおいては、核物質よりも放射性物質の利用が圧倒的に多い。
- ダーティボム等の材料となることから厳格な管理が必要であるが、核物質及び原子力施設の防護と比べると対策が遅れている。
- 我が国でも、放射性物質の防護措置（セキュリティ対策）の強化を盛り込んだ、法律改正が行われ、平成29年4月14日に公布。公布後1年以内又は3年以内に施行。

### 新しい取組

- IAEAに協力して、放射性物質のセキュリティに関する地域トレーニングを実施予定。(2018/8/20～8/24予定)



Code of Conduct



Implementing guides & Recommendation

### トレーニングトピックス

- 放射性物質のセキュリティ基礎（意識向上）
- 放射性物質使用施設におけるセキュリティ対策

## 3.2.3 NSSC or COEの支援の検討

COEとしての経験を積み重ねてきたISCNの強みを活かし、下記に示すインドネシア、カザフスタン以外に、これから自国にCOEやNSSCを設立を目指そうとしている国も、NSSCネットワークの活動の一環として支援して行くことを検討する。

### ○インドネシア

- 原子力規制庁（BAPETEN）と原子力庁（BATAN）双方が参加
- 核セキュリティトレーニングカリキュラムの共同開発
- 核セキュリティ文化推進に関する協力
- インドネシアからの研修生受け入れ（平成27-29年：計6名）
- インドネシアでのフォローアップトレーニング実施（平成28年、29年）



ISCNで学んだ研修生が講師になり、ISCN講師がサポート

**物理的防護システムの性能試験に関するトレーニングコース（平成29年9月12-15日）をBAPETENと共催で実施**

次回以降は現地講師のみで同内容のコースを実施できることを目指した講師育成研修



### ○カザフスタン

- 日米カザフスタンによる三カ国協力
- カザフスタンのCOE設立支援
- カザフスタンCOEの講師育成支援
- トレーニングの共同実施

**日米カザフスタンの協力に関する共催ワークショップ（平成29年9月12-15日）を開催**



## 4. CTBTに係る国際検証体制への貢献

平成30年度新規計画（29年度より測定開始）

- 国連安保理決議を受け、日本政府は、2017年2月、CTBTOに希ガス観測プロジェクトのための資金を拠出。
- CTBTOとの受託契約に基づき、希ガス共同観測プロジェクトを幌延とむつで実施し、希ガスバックグラウンド挙動の把握、核実験監視能力の向上を目指す。

### 【実施概要】

- CTBTOが新規調達する移動型希ガス観測装置(TXL)を北海道の幌延町有地に設置し、機構が2年間希ガス観測を実施
- 現在インドネシアにある既存TXLを青森県むつ市のJAEAのむつ大湊施設に移設し、機構が1年間希ガス観測を実施

大気（放射性核種）の流れ

北朝鮮核実験場

幌延町有地  
[希ガス観測]

むつ大湊施設  
[希ガス観測]

CTBT高崎放射性核種観測所  
[粒子/希ガス観測]常設

CTBT沖縄放射性核種観測所  
[粒子観測]常設



移動型希ガス観測装置  
(TXL : Transportable  
Xenon Laboratory)

## 5. 核燃料物質の輸送支援・試験研究炉燃料管理

### 平成30年度計画

- 試験研究炉用燃料に係る米国との調整業務について、当該業務の一部のみを業務移管の対象として、機構内関係部署と協議予定。
- ふげんSF返還、京大KUCA燃料輸送等への協力支援。

## 6. 理解増進・国際貢献のための取組

### 平成30年度新規計画等

- 2018年は、DOEとJAEAの日米、核不拡散・保障措置に係る研究開発協力30周年に当たる。これを記念したワークショップ等を企画・開催する。
- 引き続き、国際フォーラムの開催、ISCNニュース等による情報発信、核不拡散科学技術フォーラムによる有識者レビュー、核軍縮に係る日本政府の取り組みへの技術的支援等を推進していく。