



資料 R2-1-3

人材育成支援事業の新たな展開 ～ニーズと社会情勢を踏まえた、さらなる向上～

2020年9月9日



能力構築国際支援室長
井上 尚子

令和2年度 第1回 核不拡散科学技術フォーラム

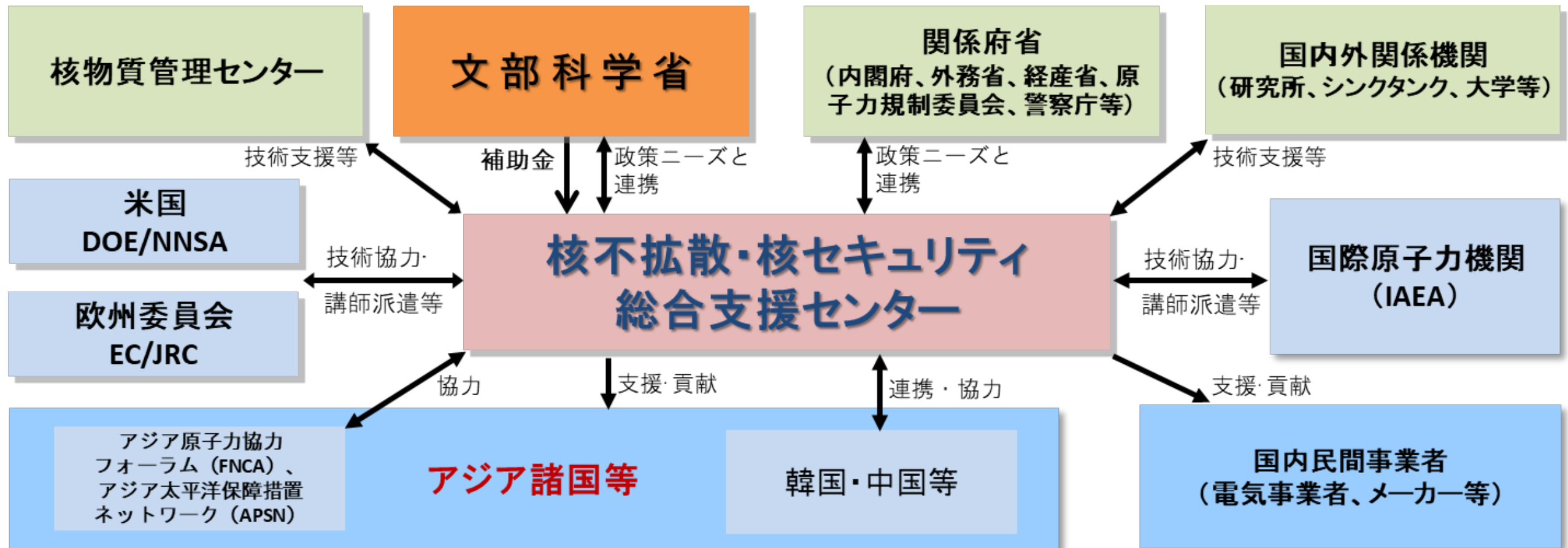
アウトライン

1. ISCNの人材育成支援について
2. 人材育成支援事業の現状と今後の計画
3. 直面する課題とその対応 – オンライントレーニングの開発と将来展開
4. ニーズを踏まえたISCNの包括的人材育成の考え方

背景・経緯

- 核セキュリティサミット（2010年～2016年）
【第1回核セキュリティサミット（2010年4月）における我が国の声明】
アジア諸国を始めとする各国の核不拡散・核セキュリティ強化に貢献するためのセンター（「アジア核不拡散・核セキュリティ総合支援センター（仮称）」）を日本原子力研究開発機構（JAEA）に設置する。
- 2010年12月、核不拡散・核セキュリティ総合支援センター設置以降、人材育成支援分野では以下のコースを実施。
 1. **核セキュリティコース**：IAEA等の国際的枠組みを参考にした、核物質、放射性物質、及び関連施設に対する不法行為の予防・検知・対応
 2. **核不拡散（保障措置・国内計量管理制度）コース**：IAEA保障措置制度と要件、核物質の計量管理手法・技術、追加議定書、各国の保障措置・計量管理の経験
 3. **国際枠組みコース**：核不拡散・核セキュリティに関して、対象国との二国間協力を進めるための具体的協力内容の確認

人材育成支援事業における国際連携・協力について



- ASEANとの協力 (ASEAN Centre for Energyとのセミナー共催、ASEAN+3会合での報告等)
- 他国のCOEまたはNSSC支援

日米協力 (DOE-JAEA) : 核不拡散 (保障措置) 及び核セキュリティ分野の人材育成支援事業に関する協力。カリキュラム共同開発、ISCN講師育成支援、共同アウトリーチ、講師相互派遣等

IAEA-JAEA協力 : トレーニングコース共催、IAEA会合への専門家派遣、IAEAコースへの講師派遣

EURATOM-JAEA協力 : NDAトレーニングコース共催、共同アウトリーチ、ESARDAコースへの講師派遣

日中韓3COE+1 (IAEA) 協力 : 東アジアに設置された3つのCOE間の連携協力、活動計画に係る情報の共有、講師相互派遣、共同アウトリーチ

COE、NSSC: 核セキュリティ支援センター
DOE/NNSA: 米エネルギー省 国家核安全保障庁

EC/JRC: 欧州委員会 共同研究センター
EURATOM: 欧州原子力共同体
ESARDA: 欧州保障措置技術開発学会

核不拡散・核セキュリティに係る国際的・地域的課題*

下記課題のほとんどはISCN発足当時から大きくは変わっておらず、これらの課題に対応すべくこれまでもアジア諸国に対し支援を行っている。

核セキュリティ

アジア諸国：核セキュリティに関する国内体制の整備支援が必要。

- 国際条約の普遍化促進
- 核物質防護に関する体系的なトレーニングの提供
(**施設の核物質防護**、放射性物質のセキュリティ、内部脅威、サイバーセキュリティ、核セキュリティのための計量管理 (NMAC)、輸送セキュリティ、核鑑識等)
- 政策立案者等の政府関係者に対する意識啓発
- 核セキュリティ文化の醸成
- トレーニングセンターの支援

国内：新たな脅威（内部脅威、放射性物質セキュリティ、大規模イベント時の核セキュリティ、サイバーセキュリティ等）に対応する人材の育成が必要。

- **関係政府機関等への支援**
- **核セキュリティ文化の醸成・強化**
- **大学における核不拡散・核セキュリティ教育支援**

核不拡散（保障措置）

アジア諸国：核不拡散（保障措置）に関する国際条約の批准、国内体制の整備支援が必要。

- 保障措置に関する体系的なトレーニングの提供
(**国内計量管理制度 (SSAC)**、非破壊分析 (NDA)、少量議定書 (SQP)、輸出管理等)
- 政策立案者等の政府関係者に対する意識啓発

国内：保障措置・計量管理制度は整備済み。次世代の人材育成が必要。

IAEA支援：IAEAの活動は拡大しており、効果的な検認活動のためにもJAEAの施設を活用したIAEA査察官の能力強化支援が必要。

- **JAEAの実施設を使ったトレーニング**
 - ✓ 再処理施設
 - ✓ JNC-1

赤字：コンスタントなニーズがあり、継続して支援が必要な包括的なもの

青字：これまでも支援しているが細かなニーズに対応しきれず、新規コース開発等の拡充が必要なもの

黒字（下線あり）：新たに支援が必要なもの

*核セキュリティ・サミット、IAEA核セキュリティ計画及び総会、IAEA保障措置報告書、APSNアンケート、ISCN事業のアンケート結果等より分析した。

ISCNの能力構築支援活動に対する評価

各国閣僚級・政府高官からの評価

2019年7月

ASEAN+3 Energy Security Forum

エネルギー大臣共同声明においてISCNによる多大かつ継続した人材育成貢献への謝意表明



The Ministers noted the importance of nuclear safety, security, and safeguards with regard to civilian nuclear power developments in the ASEAN+3 countries.

The Ministers acknowledged the continuous support in capacity building activities on nuclear non-proliferation (safeguards) and security tapping the expertise of Japan Atomic Energy Agency's (JAEA) Integrated Support Center for Nuclear Non-proliferation and Nuclear Security (ISCN).

2020年2月

IAEA核セキュリティ国際会議(ICONS2020)

若宮外務副大臣

- 日本はグロッシIAEA事務局長のリーダーシップの下、原子力の平和利用並びに国内及び国際的な核セキュリティの促進に向け、これまでの経験や知見を活用し、あらゆる努力を傾けていくことを約束する。
- 地域レベルの人材育成に貢献するため、**原子力機構のISCNを通じ、アジア諸国を中心にこれまで4,600名以上に**対する**人材育成・能力構築の取り組みを続けており、引き続き人材育成分野でも貢献していく。**

2019年12月

米国DOE/国家核安全保障庁(NNSA)

グローバルマテリアル安全保障局 副局長補佐

Eleanor Melamed 氏



・・・国際枠組みの強化に加えて、人材育成支援も持続可能性に欠かせない側面である。米国はIAEAのInternational Network for Nuclear Security Training and Support Centresを経済的支援も含めサポートしてきた。そのメンバーである**ISCNは人材育成支援のトレーニングを行うのに素晴らしい場であると認識している。**

核不拡散（保障措置・国内計量管理制度）コース年度展開 （2019-2023年度）

	2019年度	2020年度（案）	2021年度（案）	2022年度（案）	2023年度（案）
国内計量管理制度に係る国際トレーニング	<ul style="list-style-type: none"> 国内計量管理制度に係る国際トレーニング NDA (@EC/JRC) 少量議定書に係る国際トレーニング 	<p>オンライン</p> <ul style="list-style-type: none"> 国内計量管理制度に係る国際トレーニング NDA (@EC/JRC) NEW AP*2+CIT*3 	<ul style="list-style-type: none"> 国内計量管理制度に係る国際トレーニング NEW NDA (@ISCN) 少量議定書に係る国際トレーニング 	<ul style="list-style-type: none"> 国内計量管理制度に係る国際トレーニング NDA (@ISCN) NEW SG-by-Design*6 	<ul style="list-style-type: none"> 国内計量管理制度に係る国際トレーニング NDA*1 (@EC/JRC) 少量議定書に係る国際トレーニング
保障措置に係るIAEA査察官トレーニング	<ul style="list-style-type: none"> 再処理施設での保障措置に係るトレーニング 	<ul style="list-style-type: none"> 再処理施設での保障措置に係るトレーニング 	<ul style="list-style-type: none"> 再処理施設での保障措置に係るトレーニング 	<ul style="list-style-type: none"> 再処理施設での保障措置に係るトレーニング IS for JNC-1 	<ul style="list-style-type: none"> 再処理施設での保障措置に係るトレーニング
二国間協力			<ul style="list-style-type: none"> 当該年度中に決定 	<ul style="list-style-type: none"> 当該年度中に決定 	<ul style="list-style-type: none"> 当該年度中に決定

 : JAEA, ISCN以外 (IAEA, 現地国等) の寄与
 : JAEA, ISCNの寄与
NEW : ISCNで初めて扱うコース

- 1 NDA : 非破壊分析フォローアップトレーニング
- 2 AP : 追加議定書申告に関するワークショップ
- 3 CIT : 大量破壊兵器物資識別に係るトレーニング
- 4 IS for JNC-1 : JNC-1サイト施設に対する統合保障措置の効率的な実施のための査察官トレーニング
- 5 SG : 保障措置に係るワークショップ
- 6 SG by Design : Safeguards-by-Design

人材育成支援設備の整備・保守

現状

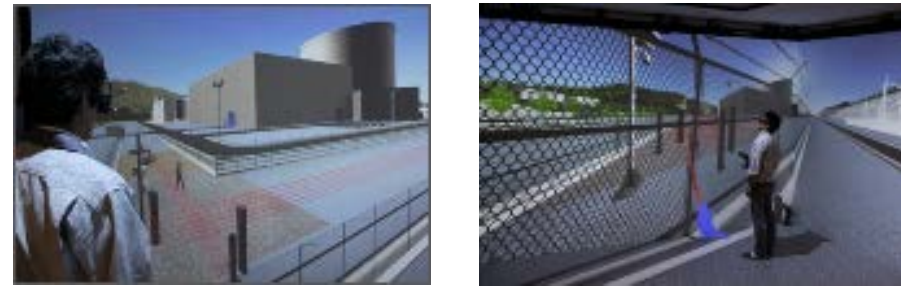
核物質防護実習フィールド設備

原子力施設で実際に使用される主要なセキュリティ機器（侵入検知センサー、カメラ・ビデオシステム）を配備し、機器の基本性能、セキュリティシステムデザイン、性能試験手法等をより実践的に学ぶことができる。



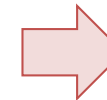
バーチャル・リアリティ（VR）システム

実際の原子力施設では核セキュリティ措置について学ぶことが出来ない。実践的で体験・参加型の学習環境を実現するためのトレーニング環境を構築し、3Dに再現された仮想原子力施設における核セキュリティ体制又は物理的防護システムの特性を効果的に学ぶ。



目的

- ✓ 効果的な教育訓練実施のために核物質防護実習フィールド等を整備維持する。
- ✓ VRコンテンツの改良を継続するとともに、燃料製造施設を対象にSG教育コンテンツを制作する。



- ✓ トレーニングツールの導入維持による施設整備
- ✓ VRシステム用コンテンツ類の充実

概要

トレーニングツール開発整備

トレーニングツールの開発整備・維持・改良
トレーニングツールの経年劣化対策

トレーニングツールの高度化と多様化
トレーニングツールの経年劣化対策

2011年度 ~

2021年度 ~

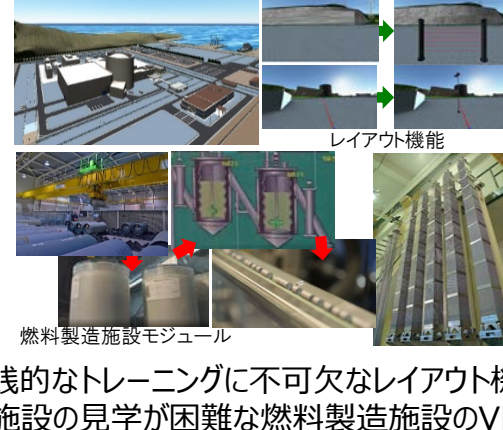
最新PP・SG設備の導入、VR開発



核物質防護実習(PP)フィールド



バーチャル・リアリティ(VR)システム



NDAトレーニング資機材、PPフィールド建屋補修、VR投影装置・スクリーン更新

NDAトレーニング資機材の購入



核物質の同位体組成比を測定する

VR投影装置・スクリーン



直面する課題とその対応

- 新型コロナウイルス感染症の影響
 - 国外向けトレーニング ⇒ 本年3月以降実施できず
 - 国内向けトレーニング ⇒ 適切な感染予防対策を講じて実施
 - 認識されていたトレーニングの課題・ニーズ
 - 【国外向け】
 - 定員を超える応募者数
 - 参加資格を得ても来日が難しいケースがある
 - 参加者の知識レベルのばらつき
 - 【国内向け】
 - 事業者向けSSAC（日本語）トレーニングのニーズ
 - 核物質防護トレーニングに対する毎年定員を超える応募
 - 事業者向け核セキュリティ文化醸成講演会の幅広い実施
- ⇒ **喫緊の国外向けからオンライントレーニングを開発（本年4月～）**

現在開発中のオンライントレーニング

- ISCNの2大トレーニングからオンライントレーニングの開発を開始
 - 核物質防護・核セキュリティ（PP）地域トレーニング（10/19-30）
 - 米国DOE/NNSA及びサンディア国立研究所と協力
 - 国内計量管理制度（SSAC）・保障措置地域トレーニング（11/9-20）
 - IAEA保障措置局トレーニング課と連携
 - JASPAS（IAEA保障措置のための日本による支援プログラム）としての実施を決定
- 特徴
 - E-ラーニングとWeb会議ツールを用いた双方向モジュールの組み合わせ
 - 双方向モジュールは3時間/日。重点事項に絞って理解を促進
 - 参加者間の時差も2-3時間の範囲内（アジア地区対象）
 - VRシステムコンテンツの活用
 - JAEA研究炉のバーチャルツアーの制作とSSACトレーニングでの活用
 - PPフィールドのバーチャルツアーの制作とPPトレーニングでの活用

2021年度以降のオンライントレーニング展開案

- Eラーニングの特性
 - 受講時間を選ばない（自己のペースでの学習、事前学習・復習が可能）
⇒ 事前学習及び復習による受講者の知識レベルの均質化 等
 - 高い再現性
⇒ コースの準備・実施に必要な人的リソースの効率的活用
⇒ さらなる改良のベースとしての活用
- Web会議システムを用いた双方向モジュールの特性
 - 一方的な講義ではなく、双方向性を確保した受講生参加型の演習
 - ブレイクアウト機能（グループ分け）やホワイトボード機能等を用いて参加者間の議論を促進
- 上記のような特性を活用し、コロナ後も対面式トレーニングと組み合わせることで、より効果的、効率的にトレーニングを実施できる可能性。

【考えられる具体例】

- より高度な、ニーズにあったトレーニングの実現
- より多くの受講者に対するトレーニングの実施

我が国における核不拡散・核セキュリティ人材育成の必要性

1. 核不拡散・核セキュリティの重要性

- 核不拡散・核セキュリティは原子力の平和利用を支える基盤的インフラ
- 放射性同位元素（RI）は非常に幅広い分野で利用されている現実

2. 核不拡散・核セキュリティ分野の大学教育の実態

- 原子力工学科・専攻の他学科・専攻との統合により、原子力専門教官の減少、専門科目講義の減少→**ISCNへの講義依頼の増加**
- ⇒ 大学における核不拡散・核セキュリティ教育の弱体化
- ⇒ 核セキュリティ文化を支える基盤の浸食
- ⇒ 我が国の原子力平和利用の基盤に穴の空くリスク（問題は弱いところで発生）
- ⇒ 我が国の原子力平和利用に対する国際社会からの信頼を毀損するリスク

3. 国際的な核不拡散・核セキュリティ人材の育成

- 国際機関における日本人シニア正職員の激減
- ⇒ 我が国のプレゼンス・影響力の低下

⇒ **国内核不拡散・核セキュリティ人材育成におけるISCNへの期待**

ニーズを踏まえたISCNの包括的人材育成の考え方

ISCNに対する期待に応え、アジア・日本の核不拡散・核セキュリティ人材育成と日本の当該分野での影響力の強化に貢献するためには、ISCNがこれまでの活動を通じて培った人材ネットワークを基盤とし、さらに以下のような活動を通じて戦略的包括的に取り組んでいく必要がある。今後関係機関等とも議論していく。

1. 大学連携の強化

1. 基盤的な大学向け核不拡散・核セキュリティ講義パッケージの開発
2. 上記の講義を行うクオリティの高いISCN講師の育成
3. 本分野に強い関心を持つ学生への研鑽と関与を深める機会の提供

2. 国際機関（IAEA/CTBTO**）人材のキャリアパス構築

3. ISCNの特徴・ネットワークを生かし、国内外大学やIAEA/INSEN*との連携のハブとなって人材育成を効率化・国際化

4. 上記の活動の組み合わせによる相乗的な相互啓発効果の発揮のプラットフォームを提供

*INSEN:国際核セキュリティ教育ネットワーク

**CTBTO:包括的核実験禁止条約機関準備委員会

まとめ

【これまでの経緯】

- 2010年の第1回核セキュリティサミットにおける声明に基づき、ISCNは2011年よりアジア諸国を中心とした人材育成支援活動を着実に展開。
- 加えて、国内の専門家の育成への貢献やIAEA支援も実施。
- 発足以降、10年間で国内外の核不拡散・核セキュリティの強化に継続的に貢献し、肯定的評価を受けている。

【現在の課題】

- トレーニング設備の更新や改善
- オンライントレーニングの開発と展開
- ISCN講師の安定的な育成

【今後の展望】

- 大学連携を含む包括的な核不拡散・核セキュリティ人材育成の展開