

# 核不拡散・核セキュリティ分野の人材育成に 関わる5年間の総括と今後について

2015年9月28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27年度第1回核不拡散科学技術フォーラム

## 目次:

1. 核不拡散・核セキュリティ総合支援センター  
(Integrated Support Center for Nuclear  
Nonproliferation and Nuclear Security : ISCN)  
設立の背景
2. 人材育成支援事業
3. 活動の成果
4. 国際的連携
5. 外部からの評価
6. 今後の方向性

## 参考資料

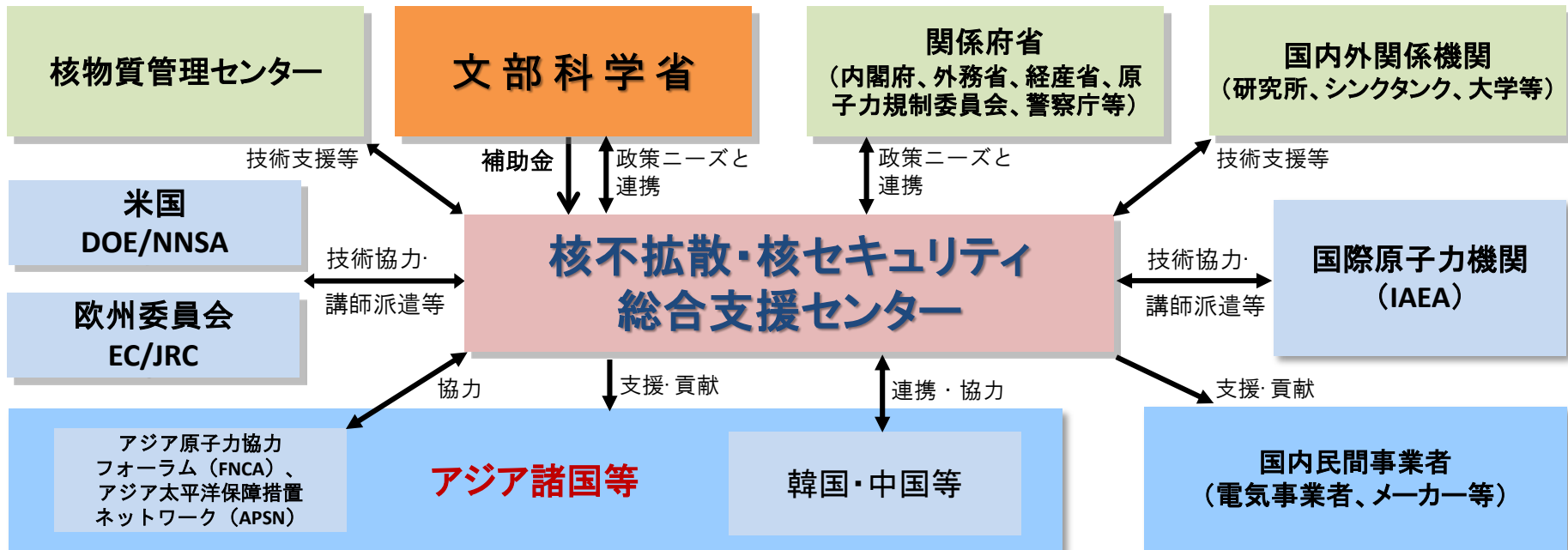
# 1. ISCN設立の背景

## 2010年ワシントン核セキュリティ・サミットにおけるナショナル・ステートメント

➡ 2010年12月JAEAに本センターを設置

**2012年ソウル、2014年ハーグ核セキュリティ・サミットにおける総理ステートメント**：センターの活動を拡充し、アジア地域を中心に各国の人材育成や能力構築に貢献。IAEAやその他の関係機関との連携を強化し、各国とのネットワーク強化。核鑑識や核検知といった最新技術に関する研究開発を一層推進。

人材育成支援事業に係ると国内外機関との連携



## 2. 人材育成支援事業

### トレーニング、教育等を通じたキャパシティ・ビルディング強化

#### 3分野に渡るコースの提供

1. 国際不拡散枠組みコース
2. 核セキュリティコース
3. 保障措置コース

**目的:** 各国が所有する核物質が平和利用に限定して使用されること、及び盗取や妨害破壊行為から効果的に防護されることを促進する。

- 知識の共有
- ベストプラクティス等経験の共有
- 法的基盤整備の支援
- 国内計量管理制度及び核物質の物理的防護に関する実践的なトレーニング

#### 支援対象国選定の考え方

- アジアを中心とした国のうちFNCA, ASEAN参加国
- わが国と原子力協定締結及び交渉中の国
- 特段の理由がある国

#### ニーズに基づいた支援:

#### 対象とする参加者に応じたプログラムの開発

- 国際・地域トレーニング、二国間支援、国内コース



# 3.1 活動の成果(国際不拡散枠組みコースの進展)

## 二者間協力(往訪トレーニング)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
ベトナム	▽	▽	▽	▽	▽	▽		▽	▽
タイ	▽		▽						
インドネシア	▽			▽				▽	▽
カザフスタン			▽	▽	▽				▽
モンゴル					▽	▽			
マレーシア					▽	▽	▽	▽	
ヨルダン						▽	▽	▽	
トルコ						▽	▽	▽	▽
ASEAN エネルギー部局							▽		▽
リトアニア						▽	▽		
ウクライナ							▽		
バングラデシュ							▽	▽	
サウジアラビア								▽	▽
UAE									▽

IAEA追加議定書批准  
改正核物質防護条約批准

核テロ防止条約批准

NPSTC\*の活動

ISCNの活動

- ▽: 打合せ・コース調査
- ▽: 国際不拡散枠組みコース(平和利用セミナー)
- ▽: SG関係トレーニング等
- ▽: 核セキュリティ関係トレーニング等

NPSTC: Nuclear Nonproliferation Science and Technology Center

# 3.2 活動の成果(核セキュリティコースの進展)

	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度
海外に向けた核物質及び原子力施設の物理的防護に係るトレーニングコース	RTC パイロットコース RTC on PP INFCIRC225/Rev5 RTC on PP 核物質及び施設の物理的防護に係る地域トレーニング	RTC on PP INFCIRC225/Rev5 核セキュリティ文化 核鑑識	RTC on PP INFCIRC225/Rev5 妨害破壊行為	RTC on PP 核セキュリティ文化 内部脅威 放射線源セキュリティ	RTC on PP INFCIRC225/Rev5 核鑑識 輸送セキュリティ
二国間協力	ベトナム セミナー	カザフスタン セミナー	リトアニア ワークショップ	ベトナム セミナー インドネシア セミナー トルコ ワークショップ	ベトナム セミナー カザフスタン セミナー UAE セミナー
国内に向けた核物質及び原子力施設の物理的防護に係る国内トレーニングコース	INFCIRC225/Rev5 INFCIRC225/Rev.5 核物質及び原子力施設の物理的防護に関する核セキュリティ勧告 改定第5版	国内PP	国内PP 性能試験パイロットコース	国内PP サイバーセキュリティ シナリオ開発ワークショップ	国内PP 机上演習(TTX)
国内規制・治安関連機関		保安院 規制庁 陸上自衛隊化学学校	規制庁上期 規制庁下期 規制庁(応用) 陸上自衛隊化学学校 海上保安庁	規制庁上期 規制庁下期 規制庁(応用) 陸上自衛隊化学学校 海上保安庁 海保放射線防護 警察庁	規制庁上期 規制庁下期 規制庁(応用) 陸上自衛隊化学学校 海上保安庁 海保放射線防護 警察庁
ISCN-WINS	WINS WINS:世界核セキュリティ協会	WINS	WINS	WINS	WINS
核セキュリティ文化の講演(国内の原子力発電所)			4社:5施設	8社:15施設	?社:?施設

  : ISCN以外(SNL,IAEA等)の寄与    
   : ISCNの寄与

# 3.3 活動の成果（保障措置コースの進展）

	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度
国内計量管理制度に係る国際トレーニング	国内計量管理制度に係る国際トレーニング	国内計量管理制度に係る国際トレーニング	国内計量管理制度に係る国際トレーニング	国内計量管理制度に係る国際トレーニング	国内計量管理制度に係る国際トレーニング NDA with EC/JRC*5
再処理施設での保障措置に係るトレーニング	再処理施設での保障措置に係る試行トレーニング	再処理施設での保障措置に係る試行トレーニング DCVD*3	再処理施設での保障措置に係る試行トレーニング IS for JNC-1*4	再処理施設での保障措置に係る試行トレーニング	再処理施設での保障措置に係る試行トレーニング
二国間協力	ベトナム AP*1 ベトナム SSAC*2	ベトナム AP マレーシア AP	マレーシア AP ヨルダン SG*7	マレーシア AP	ベトナム NMAC*6 バングラデシュ SG インドネシア SG by Design*8

  : JAEA, ISCN以外 (IAEA, 現地国等) の寄与  
  : JAEA, ISCNの寄与

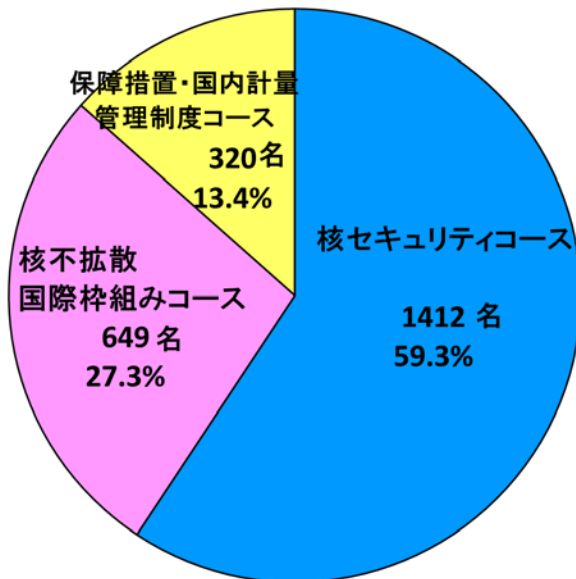
- 1 AP: 追加議定書申告に関するワークショップ
- 2 SSAC: 国内計量管理制度に係るトレーニング
- 3 DCVD: デジタルチェレンコフ光表示デバイスによる使用済燃料検査官トレーニング
- 4 IS for JNC-1: JNC-1サイト施設に対する統合保障措置適用に向けた査察官トレーニング
- 5 NDA with EC/JRC: 欧州共同体/共同研究センターにおける非破壊分析フォローアップトレーニング
- 6 NMAC: 核物質計量管理の概要に係るコース
- 7 SG: 保障措置に係るワークショップ
- 8 SG by Design: 施設設計における保障措置適用に係るワークショップ

## 3.4 全トレーニングコースの参加者の分布

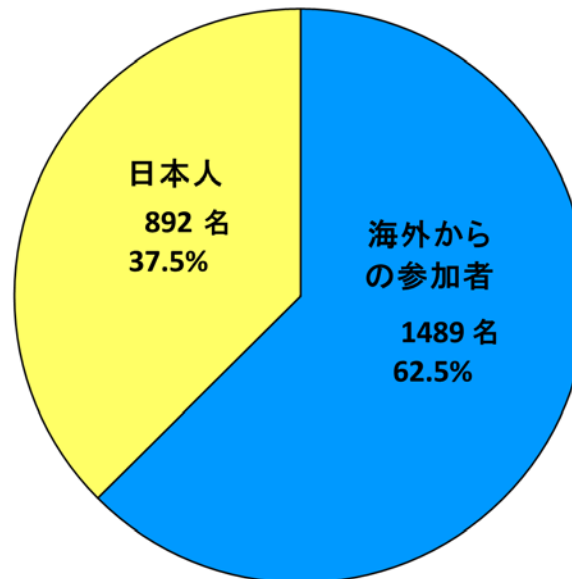
### ISCN発足以来2015年8月までの実績

3つのコースに日本人も含め合計 2,381名が  
53か国、3国際機関から参加

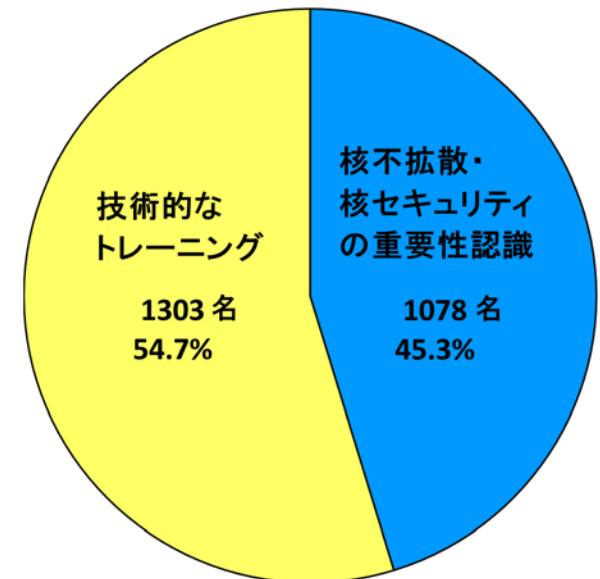
コース別分布



外国人と日本人の比率



技術的なトレーニングと核不拡散、核セキュリティの重要性を認識するためのコースの比率





## 4. 人材育成支援活動に対する国際的取組

### IAEA, DOE/NNSA, EC/JRC, WINS等特徴を踏まえた国際協力の推進

IAEA核セキュリティ局とは協力取決めに基づき、テキストの作成、共催トレーニングを実施、また、2012年1月に設立されたIAEAのNSSC (Nuclear Security Training Support Center) ネットワークを通じてベストプラクティスの共有等を実施。DOEやEC/JRCとも協力取決めに基づき、トレーニングコースの共同開発、講師相互派遣や共催セミナーを実施。WINSとの共催ワークショップも毎年1回開催。

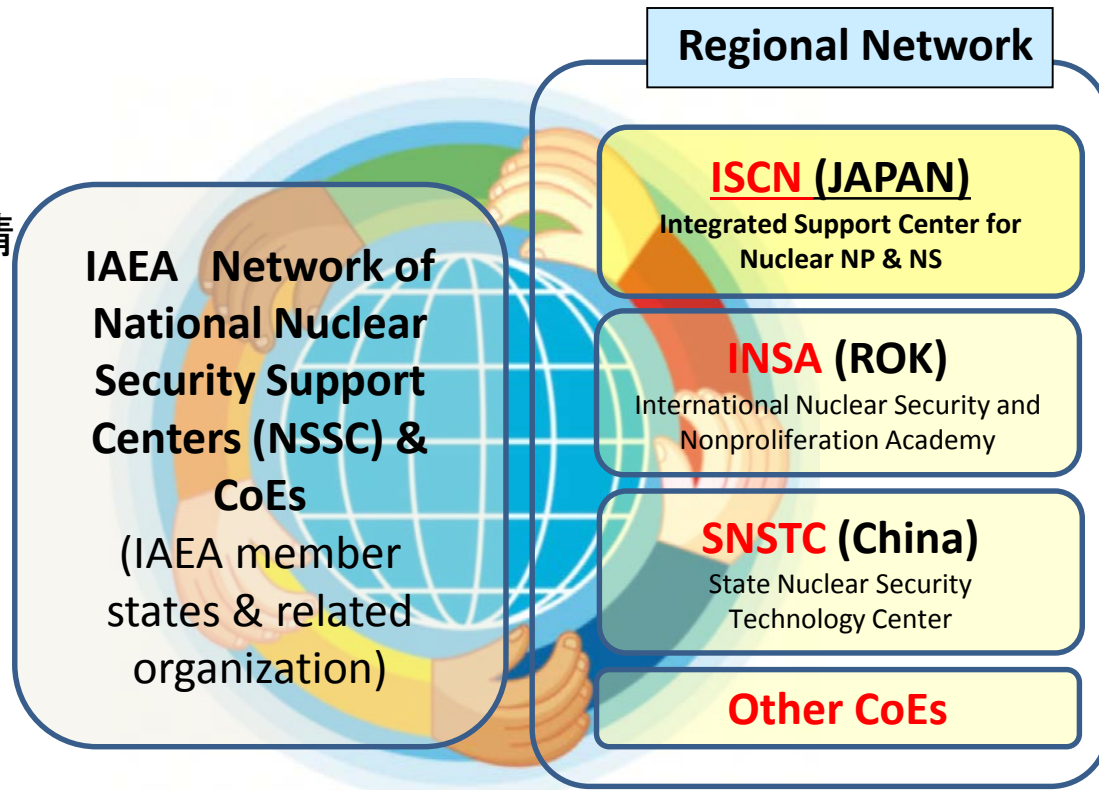
### 日中韓のCOE間の連携:

同じアジア地区に設置された3つのCOE間の連携・協力の推進

- 定期的なコミュニケーションの確立
- トレーニング予定や内容に関する情報交換と講師の交流
- トレーニングテキストなどの共有
- その他

### ISCNの成果の発信:

DOEやNTI, CSISといった米国のシンクタンクと共催で、ISCNの成果を発信し、今後の活動の方向性を議論するワークショップを毎年ワシントンDCで開催。2015年は5周年記念として米政府高官も招き開催。



## 5. 総理・閣僚級からのISCNの活動への言及と海外等からの評価

### ＜総理・閣僚からのISCNの活動への言及＞

- 第1回核セキュリティ・サミット(2010年)におけるコミットメントに従って2010年内にセンターを発足させ、いち早く活動を開始。後続する2回のサミット(ソウル、ハーグ)においても、総理よりセンターの活動成果が報告されるとともに活動の拡充にコミット。
- 原子力エネルギー、核セキュリティに関係する閣僚級の国際会議やIAEA総会、FNCA大臣級会合等で閣僚からセンターの取り組みが紹介され、さらなる貢献の継続・強化を表明。

### ＜EU, ASEAN, 対象国の首脳レベルでの活動への言及＞

- 日・EUサミット共同声明で相互の協力について言及、日・ASEAN首脳会議共同声明、日・バングラデシュ首脳会議共同声明など首脳レベルでISCNの支援活動に言及

### ＜海外、関係国際機関からの評価＞

- 米国からは「ISCNはとても有効なプラットフォームとして機能している」との評価、またグローバルパートナーシップへの貢献が言及された。本年7月には、米政府高官より「ISCNは、核セキュリティサミットの大きな成果であり、セキュリティ・プロセスの推進力となっていること、首脳レベルの意識向上、国際協力の基地、信頼醸成へ大きな役割を担っている」との発言がなされた。
- IAEAからは、「センターによる新規原発導入国のインフラ整備および能力増強支援は、IAEAの活動を補完するものである」と評価。「再処理コースは再処理に関して唯一の包括的トレーニングの機会であり、継続的な実施」を要望。

## 6. 今後の方向性(1)

核セキュリティ強化の必要性は2016年にサミット・プロセスが終了しても変わるものでなく、ISCNが継続的に核不拡散・核セキュリティ人材育成支援分野で国際貢献を果たしていくことは我が国の責務

### ➤ ISCNの支援活動の維持・発展 (Sustainability)

#### □ 人材育成支援活動の維持・拡充

- ✓ 内容:維持・深化(例えば、Safeguards by Designや性能試験など日本がより多くの知見を有する専門分野を深化させる)
- ✓ 対象:維持・拡大(対象国、トレーニング対象(規制側、運転側、治安当局等))
- ✓ 能力:維持・拡充(講師の確保、JAEA内の専門家の活用、スキルアップ等)

#### □ 参加者がトレーニングで得た成果をどのように活かしているかのフォローアップ

#### □ より効果的・効率的な活動を実現するための国際協力の維持・促進(IAEA, DOE, EC/JRC, 韓国, 中国等)

- ✓ 相互の能力向上
- ✓ 人材・資源のシェア

#### □ アジア地域でCOEやNSSCを設立しようとする国を支援

#### □ 国内外の大学、産業界との連携強化

#### □ センター自身の第3者機関による認証の取得(ISO)

## 6. 今後の方向性(2)

- 二国間協力については、テーラードメイドな協力を継続するとともに、機構内外の国内の関係機関と連携し、我が国全体として海外での原子力人材育成支援を行っていることが見えるようにしていく
  - ✓ 原子力人材育成ネットワーク海外原子力人材育成分科会への参加
  - ✓ 原子力人材育成センター(NuHRDeC/JAEA)、原子力・緊急時支援・研修センター(NEAT/JAEA)や一般財団法人原子力国際協力センター(JICC)等との連携
- 国内人材育成支援では、事業者、規制当局及び警備当局等からのニーズに応じたトレーニングの提供並びに核不拡散・核セキュリティ文化醸成における支援、議論を行うプラットフォームの提供
- 核不拡散・核セキュリティに関する意識の向上(啓蒙活動)の推進
- 韓国や中国のCOEさらにはアジア地域のNSSCと連携・協力し、透明性確保、信頼醸成、核不拡散・核セキュリティ文化の醸成活動を協働し、核不拡散・核セキュリティ強化に資する。

# 參考資料

# 核物質防護実習フィールド設備 (1)

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、機器の基本機能、システムデザインの評価を演習、性能試験手法等をより実践的に学ぶことができる。原子力施設への設置の実績を踏まえ、年々機器の拡充を行っている。



サーマルカメラ



電界センサー



埋設センサー



レーザーセンサー



HDカメラ



マイクロ波センサー



赤外線センサー

# 核物質防護実習フィールド設備 (2)

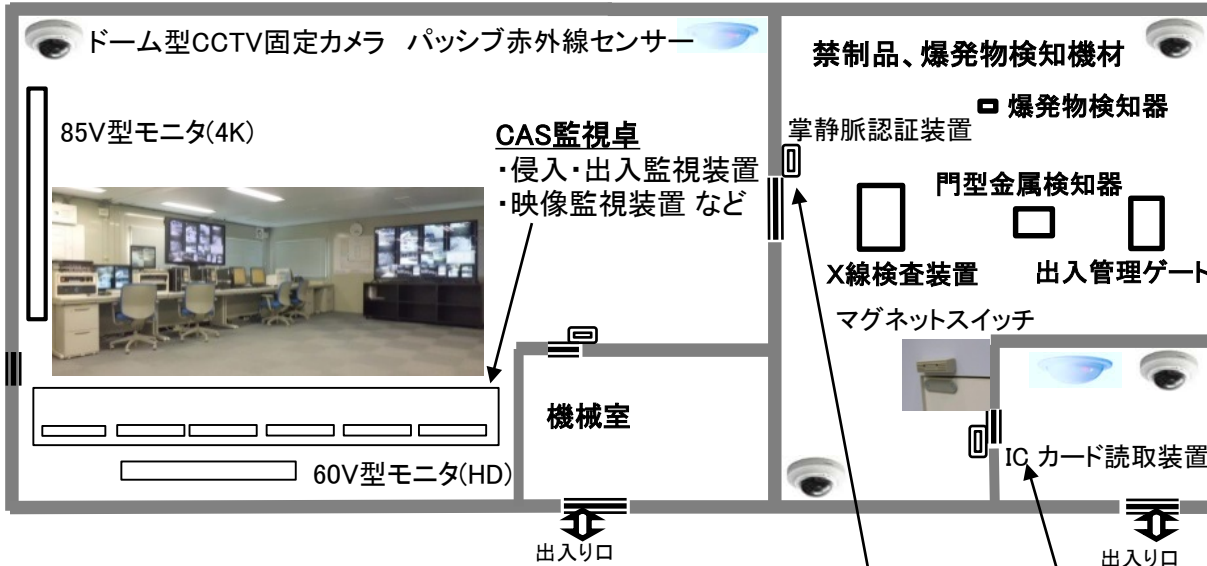
実習フィールドの中央には、模擬CAS(中央警備所)があり、フィールド内のすべてのセンサー、カメラ・ビデオシステムの実習を行う。さらに、施設の出入り管理、禁制品検知を行う諸装置、屋内検知機器が配備され、機器の検出原理、特性を体験的に実習する。



85V型モニタ(4K)



X線検査装置



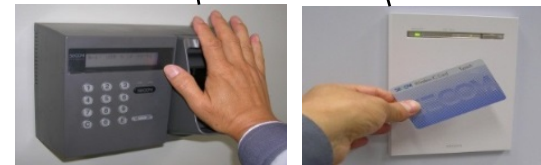
爆発物検知器



出入管理ゲート



門型金属検知器



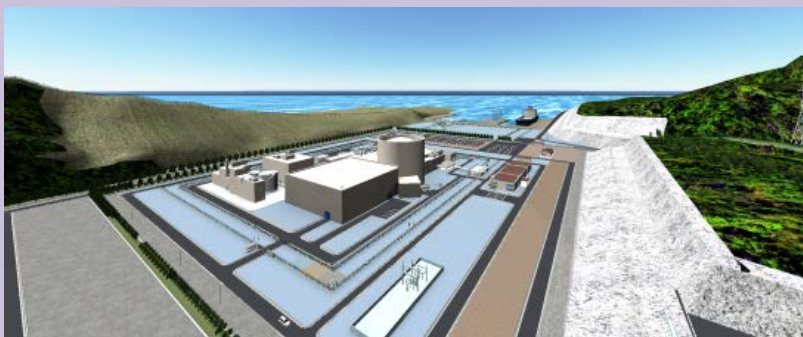
手持ち型金属検知器



模擬CAS外観

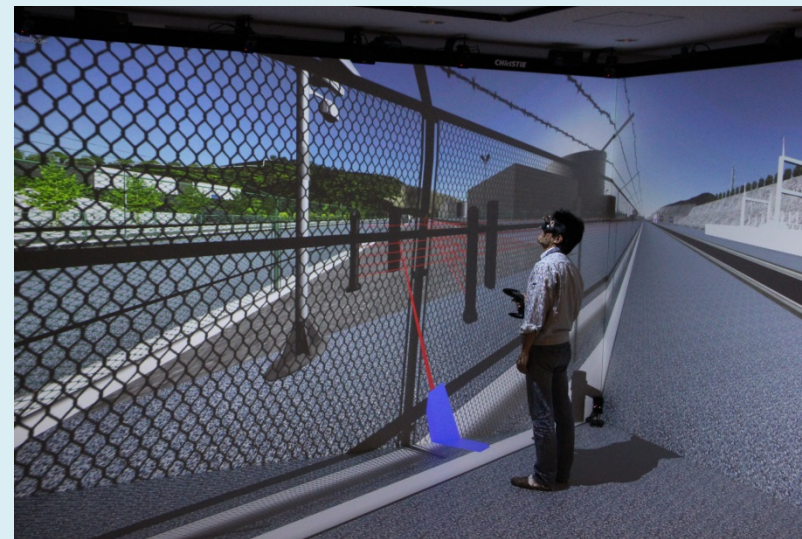
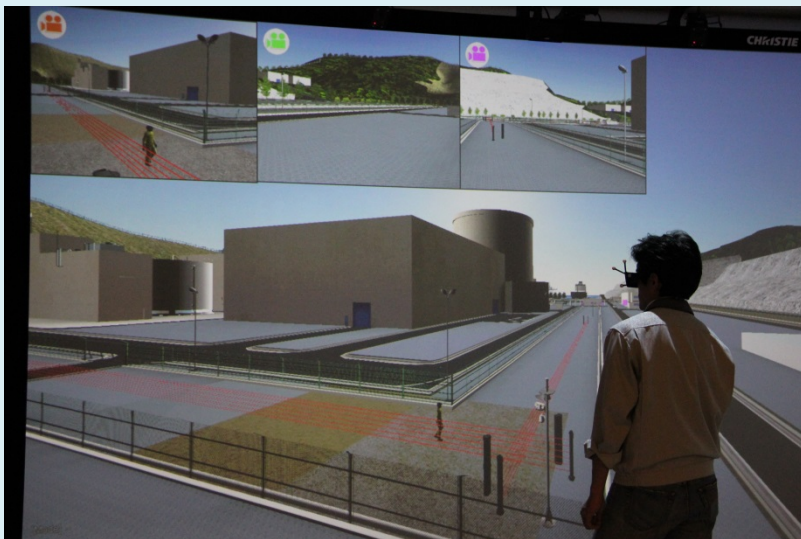
# バーチャル・リアリティ・システム (VR)

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できないという制限の中で、実践的で体験・参加型の学習を実現するためのトレーニング環境を構築。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徴等を効果的に学ぶ。



大型スクリーン(3面CAVE)上の原子力施設(発電所)の内外を立体視しつつ検分し 施設の特徴と防護機能を学習・修得

防護機能の検討例: 監視カメラにおけるVR映像による環境条件の変化(昼夜)、侵入者の視認性の確認等





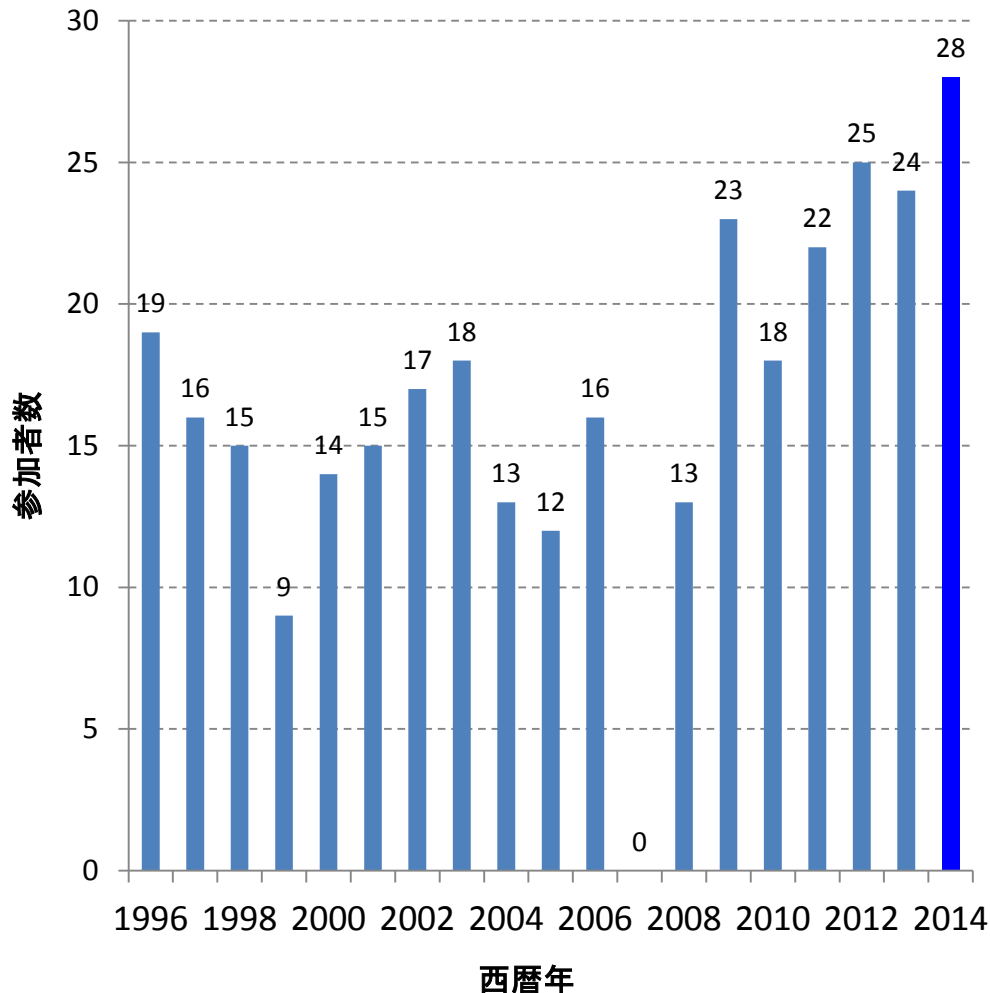
# ISCN-WINSワークショップ

- **目的:** 国内の事業者、規制当局、警備当局及びその他関係機関の協働・連携の在り方について議論を行い、国内関係者間の連携を深化・促進し、核セキュリティ文化の醸成、核セキュリティ強化に関する事業者や関係者の取組みの一助となることを目指す。
- **主催:** ISCNと世界核セキュリティ協会(World Institute for Nuclear Security: WINS)との共催で毎年度1回東京にて1日半のワークショップとして開催
- **ワークショップの形態:** WINSが開発した「演劇型セッション」と呼ばれる演劇を用いたディスカッション形式を取り入れている。俳優がワークショップのテーマに応じた様々な課題を包含した特定のシーン(特定の国・施設ではなく、架空の空間を設定)を演劇の形で演じ、それを基に課題を抽出し、参加者が議論を行う。
- **ワークショップのテーマ**
  - ✓ 2011年度: 核セキュリティとコーポレートガバナンス(参加者50名)
  - ✓ 2012年度: 核セキュリティ強化に向けた外部関係機関との連携(参加者63名)
  - ✓ 2013年度: 核セキュリティにおける透明性: 情報開示と内部脅威(参加者69名)
  - ✓ 2014年度: 核セキュリティと原子力安全のシナジー(参加者43名)



# JAEA/ISCNにおけるSG&SSACコース実施経験

1996年から2014年までに51カ国から合計  
317名が本コースを修了(2011年からはISCN  
にて実施)



Country	# of Trainee
Armenia	10
Australia	6 +1
Azerbaijan	1
Bangladesh	7
Belarus	8
Bulgaria	5
Cambodia	4
China	19
Czech	4
Estonia	1
Georgia	1
Hungary	2 +1
Indonesia	26 +1
Japan	22 +2
Jordan	2
Kazakhstan	13 +1
Korea	15 +1
Kyrgyz	1
Lao	2
Latvia	3 +1
Lithuania	6 +1
Malaysia	18 +2
Moldova	2
Mongolia	4
Myanmar	5
Nepal	2

(赤字: 2014)

Country	# of Trainee
Philippines	6
Romania	4 +1
Russia	15 +1
Singapore	1
Slovak	4
Tajikistan	1
Thailand	19 +1
Turkey	4
UAE	3
Ukraine	16
Uzbekistan	6
Vietnam	21
Algeria	1
Brazil	1
Egypt	1
Georgia	1
Ghana	1
India	1
Iran	2
Mexico	1
Niger	1
Serbia	1
South Africa	1
Sweden	1
Switzerland	1
<b>TOTAL</b>	<b>317</b>

## 被爆地(広島 または 長崎)訪問

核物質防護の2週間の地域トレーニング(国際)及びSSACの2週間の国際トレーニングコースのカリキュラムに被爆地(広島または長崎)訪問を組み込み、各国からの参加者に核拡散の脅威について考え、核不拡散・核セキュリティへの理解を促進してもらう機会を設けている。

### <参加者による感想>

広島を訪問したのは初めてでした。広島平和記念資料館では、原子爆弾の投下という歴史的な経験を後世にいかに伝えるか、その努力に関心させられました。核兵器に反対する強い気持ちを感じました。

「経験こそが一番の教師である」と感じました。そして、国際社会がひとつになり、原子力技術の平和利用により恩恵を受け続けられるよう、(核不拡散などの努力を)より一層強めていきたいと感じました。



# 核不拡散/核セキュリティにおける大学教育等への 協力・支援

## ➤ 東京大学

原子力専攻のある大学機関のネットワーク「大学連携型核安全  
セキュリティ・グローバルプロフェッショナルコース」  
核セキュリティに関する3日間のコース。2012年度より開始。年2回。



## ➤ 東京工業大学

グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント人材育成プログラム。  
核セキュリティトレーニング

## ➤ その他(講師派遣等)

- ・IAEA原子力マネジメントスクール。核セキュリティに関する講義、PPフィールドツアー
- ・東京工業大学大学院理工学研究科原子核工学専攻。核不拡散/核セキュリティ講義
- ・国際基督教大学(ICU) が主催するプログラムに協力。核不拡散/保障措置講義
- ・米国テキサスA&M大学(TAMU) が主催するプログラム  
「2013年 日本の原子力施設体験学習(NFE)」に協力。  
(2013年4月)原子力平和利用、核不拡散、核セキュリティ
- ・KAIST(Korean Advanced Institute of Science and  
Technology), Nonproliferation Education and Research  
Center (NEREC)との協力(2015年8月)



JAEA/ISCN's  
Physical Protection  
Exercise Field  
(PPEF), Tokai,  
4/10'13

# 中国のCOE

## 国家核安全保障技術センター State Nuclear Security Technology Center (SNSTC)

組織発足: 2011年11月

センター稼働開始 2015年第四四半期(予定)

活動目的: 核セキュリティ分野の技術共有、トレーニング実施のための地域の中心的役割を果たし、また地域の他COEとの協力促進を通して、アジア太平洋地域の核セキュリティの強化を目指す。

### 主な機能

- 核セキュリティ、核物質管理及び輸出入管理に関する教育、トレーニング、国際協力の実施
- 核物質の分析・測定に関する先端技術の提示とトレーニングの実施
- 原子力施設の防護のためのフォース・オン・フォース訓練、演習の模擬
- 核セキュリティのためのシステム及び機器に係る性能試験及び認定(certification)
- 物理的防護システム、核物質計量管理の効果の評価及び検証(verification)
- 核セキュリティ、核物質管理、輸出入管理に関する研究開発
- 大規模な公共のイベントにおける核セキュリティ上の技術支援の提供

# 韓国のCOE



## 国際核不拡散・核セキュリティアカデミー

## International Nuclear Nonproliferation and Security Academy (INSA)

設立: 2014年2月19日

### 活動目的:

- 教育、トレーニングプログラムを提供すること
- 国際的に活躍する専門家を育てること (To raise internationally-recognized experts)
- 核不拡散、核セキュリティへの認識を高めること



### 機能:

- 教育、トレーニングの実施
- 良好事例の共有
- 研究開発
- 技術支援の実施

### トレーニング施設 (SETT)

- トレーニング及び研究開発での活用
- 屋外: 物理的防護に係る機器等を配置
- 屋内: トレーニング会場 (教室、機器展示、トレーニング用PCルーム等)



SETT: Security Training and Test facility