

## 福島県飯舘村ゲート付近 (写真はH25.3.20)



\* H25年度は70  
～80cmの雪が  
道路と駐車場の  
脇に寄せられて  
いたため、ホット  
スポットは確認で  
きず。

32

## 原子炉過酷事故シミュレーション実習



33

## フィールドワークを行った場所



31

## フィールドワークの様子 (平成26年度：3期生)



壱山(りょうざん)パークリングのモニタリングポスト  
-表示は0.193mGy/h (H25年度は0.232mGy/h)

33

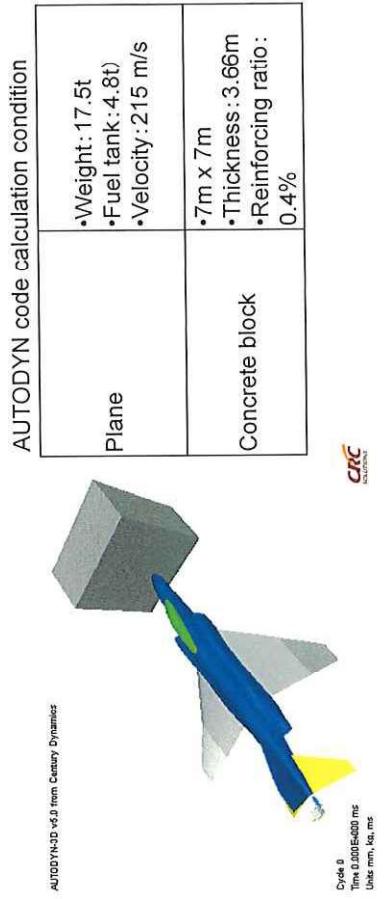
## 「放射性物質環境動態」実習

H26年度  
放射性物質環境動態  
実習

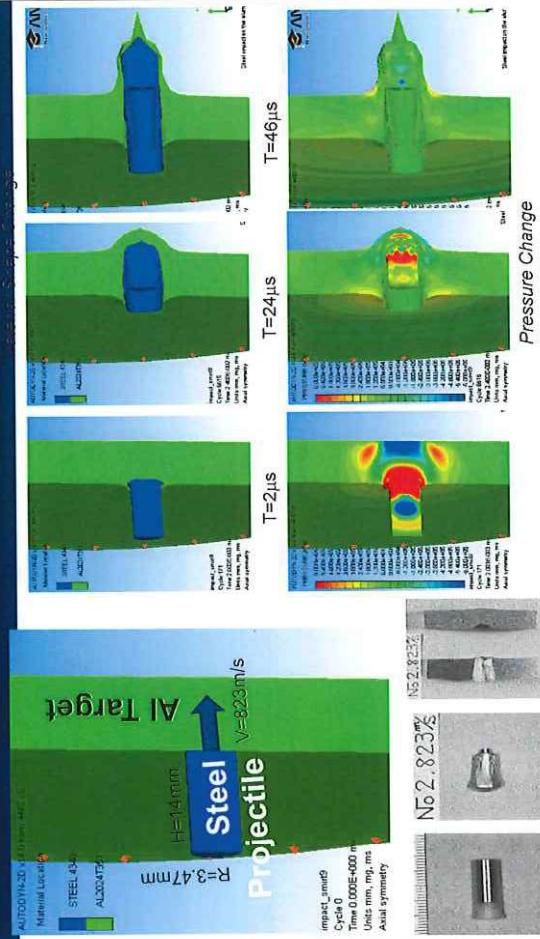


新規制基準:対テロを想定した追加措置の要求

格納施設への飛行機衝突を想定した追加措置が要求されている。  
例: 100m離れた位置への第2制御室の設置等



構造物の対物・衝撃波解析の実習課題  
(1) 鉄塊のAI 標的衝突、標準速度の場合



## 国内外インターナショナル

① グローバル原子力国際インターンシップ(2単位  
(3~6ヶ月))」

① 「グローバル原子力国際インターンシップ  
第一、第二(各2単位(6ヶ月~1年))」

本インターンシップは「就業体験型ではなく、  
研究を実施」インターナショナル

百聞は一見にしかず(国内外研修)

Hubert Curien Multi-disciplinary Institute	フランス
ミラノ工科大学	イタリア
スイス連邦工科大学 チューリッヒ校	スイス
Paul Scherrer Institute	スイス
Institute for advanced nuclear systems, Berlin Nuclear Research Center - SCK-CEN	ベルギー
テキサス&M大学	アメリカ
テキサス&M大学	アメリカ
プリストル大学	イギリス
南オーストラリア大学 Future Industries Institute	オーストラリア
ニューヨーク市立大学 シティカレッジ	アメリカ
フランス原子力庁 (CEA)	フランス
スウェーデン王立工科大学	スウェーデン
南洋理工大学	シンガポール
包括的核不擴散政策研究所 (CTBTO)	オーストリア
モスクワ国立原子力研究大学 (MEPhI)	ロシア
ロンドン大学	イギリス

## 国際インターン シップ派遣先例 (研究型)

2期生、3期生  
欧洲研修 (2015.4.25-5.6)

アエラノン(A)

- エスピーハードロック研究所 (Äspö Hard Rock Lab)
- 使用済燃料集中中間貯蔵施設 (CLAB)
- キャニスター研究所 (Canister Laboratory)

**kg** オスカーシャム原子力発電所3号機 (OKG)

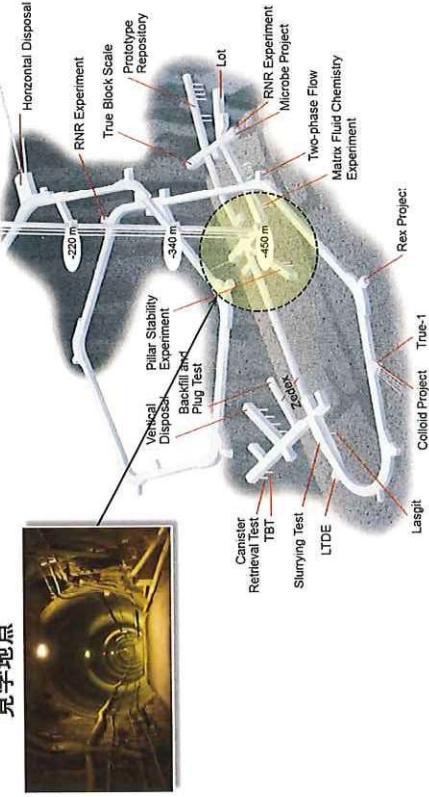
**kg** 口オスカーシャム自治体とSKB社の説明

オーストリア(C)  
ロ 在リトニア 日本大使

国際原子力機関 (IAEA) France  
包括的核実験禁止条約機関 (CTBTO)  
日本政府代表部  
ロ 在ウイーン国際機関

王久东·岩盤研究所  
(Äspö Hard Rock Laboratory)

研究所にて試験装置を有する研究室にて新規開発した技術等を研究してきました。



H27年度 欧州研修  
Sweden

国際力の強化

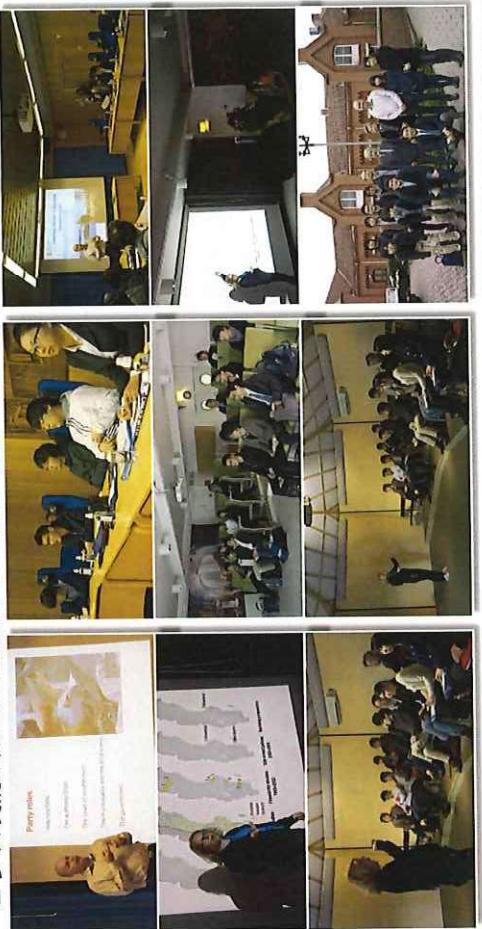


40

## オスカーシャム自治体とSKB社の説明会

H27年度 欧州研修  
Sweden

- オスカーシャム自治体から、地層処分候補地選定期間に自治体で行なわれたステークホールダーアンバサド（公衆参加）活動に聞いて説明
- SKB社から、実施主体の役割、国、自治体との関係、自治体、SKB、住民の関係について総合的に理解
- 多くの質疑応答により、自治体、SKB、住民の関係について総合的に理解



## 杉原千畝記念館

H27年度 欧州研修  
Lithuania

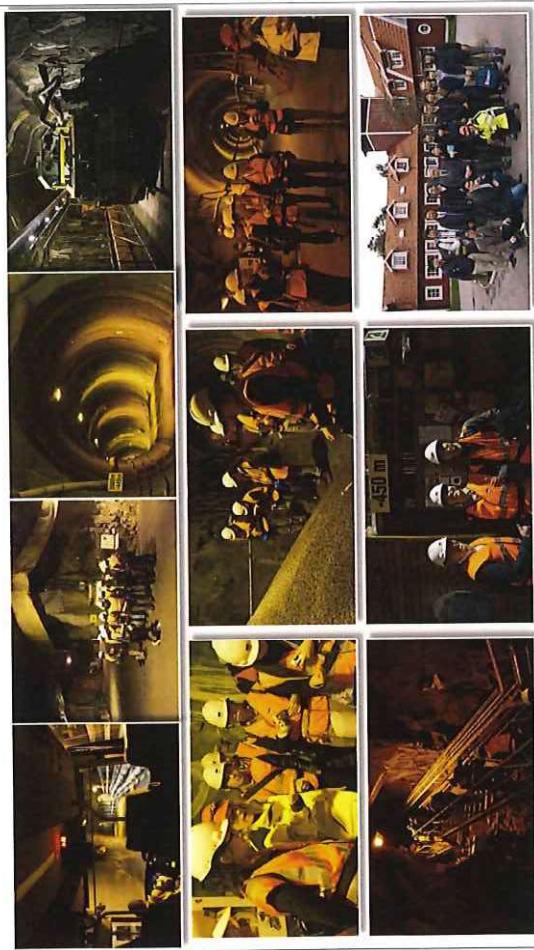
- 第二次世界大戦当時、在リトアニア領事館において領事官代理を務め、ドイツからの迫害を逃れたために、日本を経由し亡命して生き延びようとしたユダヤの人々を助けるため日本國の命令には従わず、独自の判断でビザを発行し、最終的にはおよそ6,000人近い人の命を助けた杉原千畝の功績にリトアニアの人からは、敬意をもつて現在も当時のままの形で領事館が保存されている記念館



## エスボ岩盤研究所 (Äspö Hard Rock Laboratory)

H27年度 欧州研修  
Sweden

- 実際に450 mの地下坑道にもぐり、そこで行われている実験設備や研究の様子などを体験



## KAUNAS工科大学

H27年度 欧州研修  
Lithuania

- 学生交流会：原子力の現状と課題に係る複数のトピックについて、英語でのグループディスカッション及びプレセナーション



## 在リトニア大使

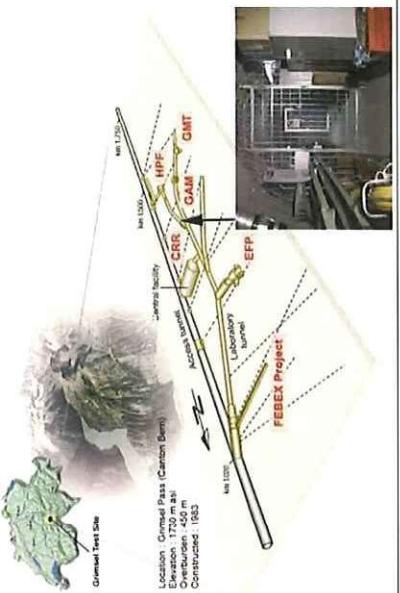
H27年度 欧州研修  
Lithuania

- リトニアの新規原子炉導入の動向、欧洲連合への加盟等日本とは異なる原子力をめぐるリトニアの事情や歴史、大体の役割と貢献等の国際的な仕事をする上でのご苦労やトピックス等様々なお話を
- 国を代表する立場の責任感や重さを垣間見ることが出来、国際的に活躍する女性のお手本としても大きな印象



## 4期生、5期生 スイス、グリムゼル試験サイト The Grimsel Test Site

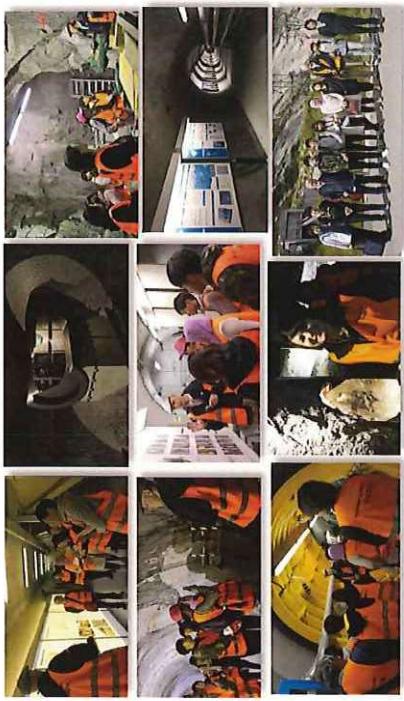
- The Grimsel Test Site was established in 1984 as a center for underground Research and Development on the geological disposal of radioactive waste.



48

## 4期生、5期生 スイス、グリムゼル試験サイト The Grimsel Test Site

- Students visited underground of Grimsel Test Site, simulating the depth of about 500 m.



## 3期生 国際原子力機関 (IAEA)

- The IAEA was established in 1957 as a center for international cooperation in the peaceful uses of atomic energy.
- 原子力エネルギー局、原子力安全局、安全保障局より、国際原子力機関の各局が、行っている任務や目的、活動についてなどの説明
- Janice Dunn Lee事務局次長からは、次の世代を担う人材の育成をお言葉

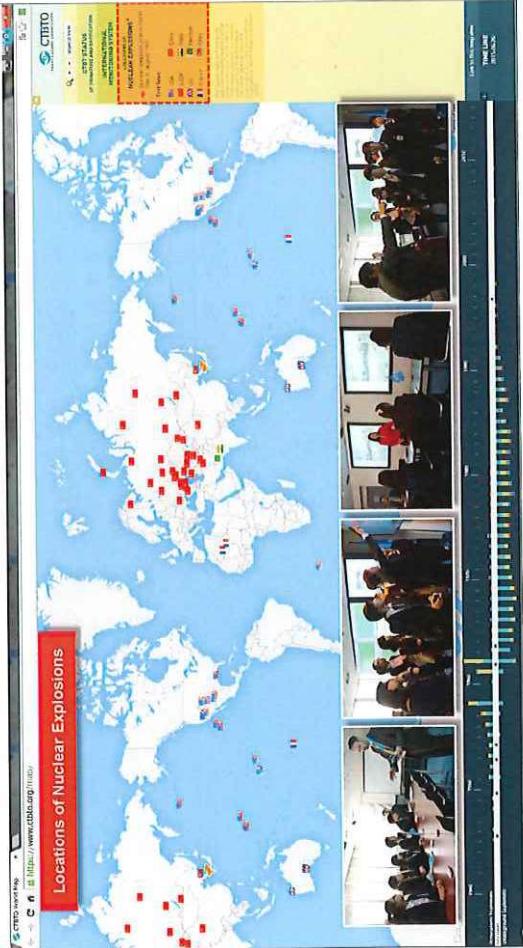
H27年度 欧州研修  
Austria



49

## 3期生 包括的核実験禁止条約機関 (CTBTO) Austria

- 核実験を禁止する条約の成立を働きかけ、核不拡散、核軍縮の呼びかけ、核実験の監視など
- 実際に各国の研究機関から送られてくる観測データ(地上、大気中、水中)のバーチャル見学



## 米国研修 (2018.2.11-23)

- New York (A)**
  - United Nation
  - National 9/11 Memorial & Museum
- Washington DC (B)**
  - Embassy of Japan (Information Exchange Meeting)
  - The World Bank (Jobs, adoption, etc.)
- Texas A&M 大学 (C)**
  - Student Session
  - Laboratory tour (Nuclear Science Center)
  - Nuclear Response Exercise at TAMU Disaster City
- The National Atomic Testing Museum (D)**
  - Student Session
- University of California, Berkeley (E)**
  - Laboratory tour (Lawrence Berkeley National Laboratory (LBNO))

## 3期生 在ウィーン国際機関日本政府代表部 Austria

- IAEAに隣接するウイーン代表部は、原子力の平和利用、軍縮不拡散、その他、多岐にわたるグローバルな重要課題を担当する9つの国際機関と日本との窓口
- 仕事の内容に加え、国際機関で働く適性や採用のコツ等のお話を



## 日本大使館 (5期生、6期生)

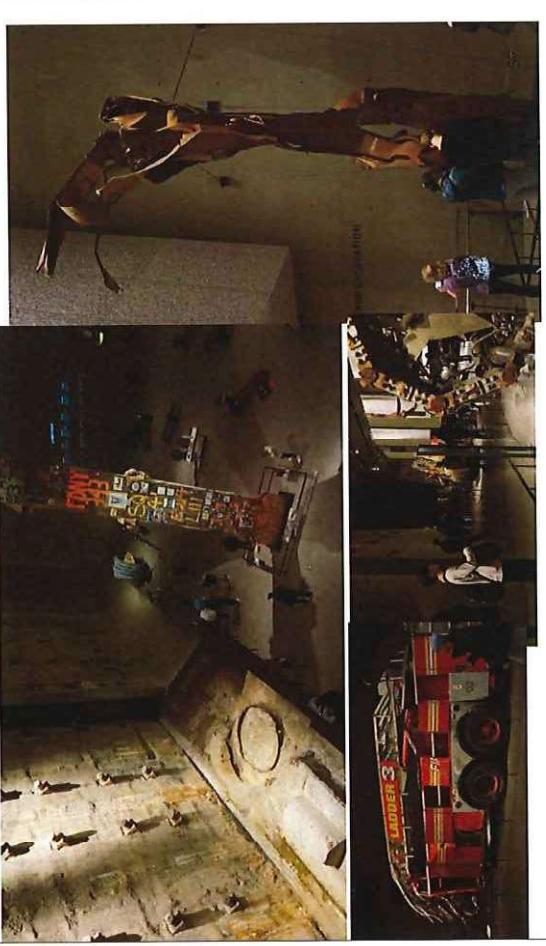


## 世界銀行(5期生、6期生)

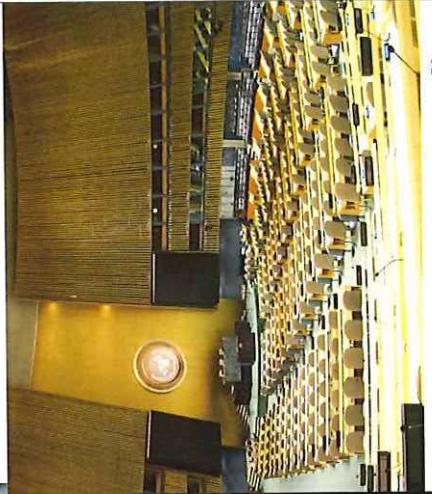


55

## 9/11 National Memorial & Museum(5期生、6期生)



## 国際連合本部 (5期生、6期生)



56

## 学生交流(5期生、6期生) (UC Berkeley)



## 学生(5期生、6期生)交流(平成29年度) Texas A&M University



## 原子力災害対応実習(1期生) @ Disaster Research Center, Texas A&M University



## 原子力災害対応実習 TAMU Disaster City



## 原子力災害対応実習(RI源のある建物の同定)@A&M



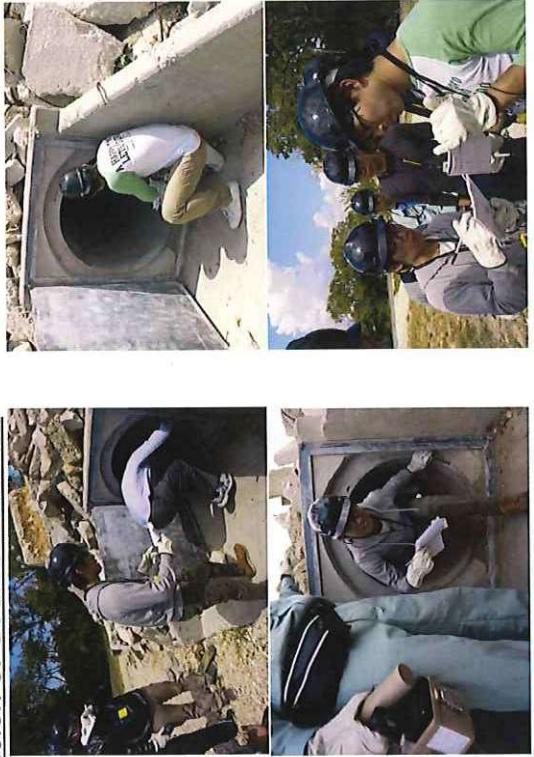
## RIの回収作業 (1期生)

Texas A&M

## RIの回収 (1期生)

Texas A&M

### Mission 3: Source Retrieval



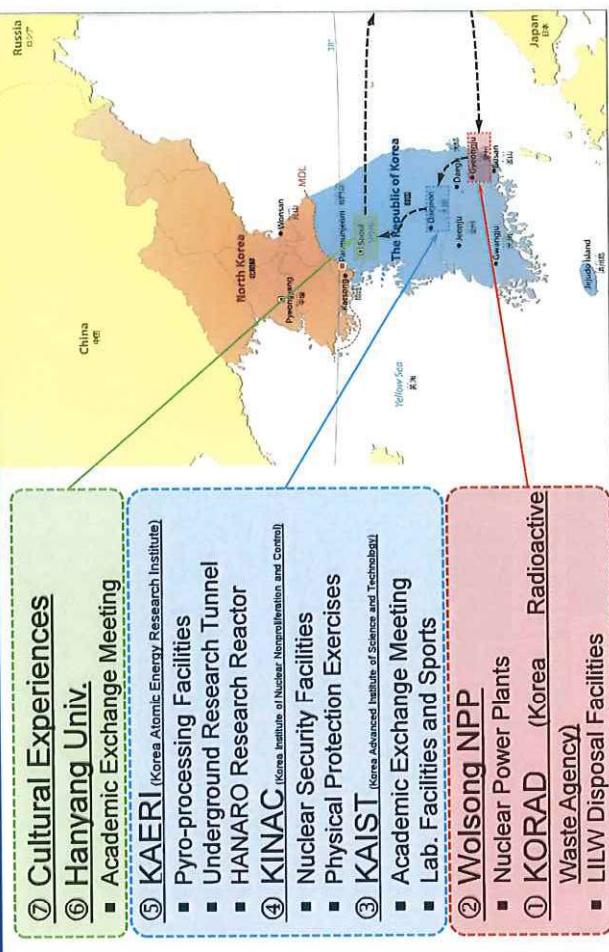
### Mission 3: Source Retrieval



## 原子力災害対応実習(5期生、6期生)

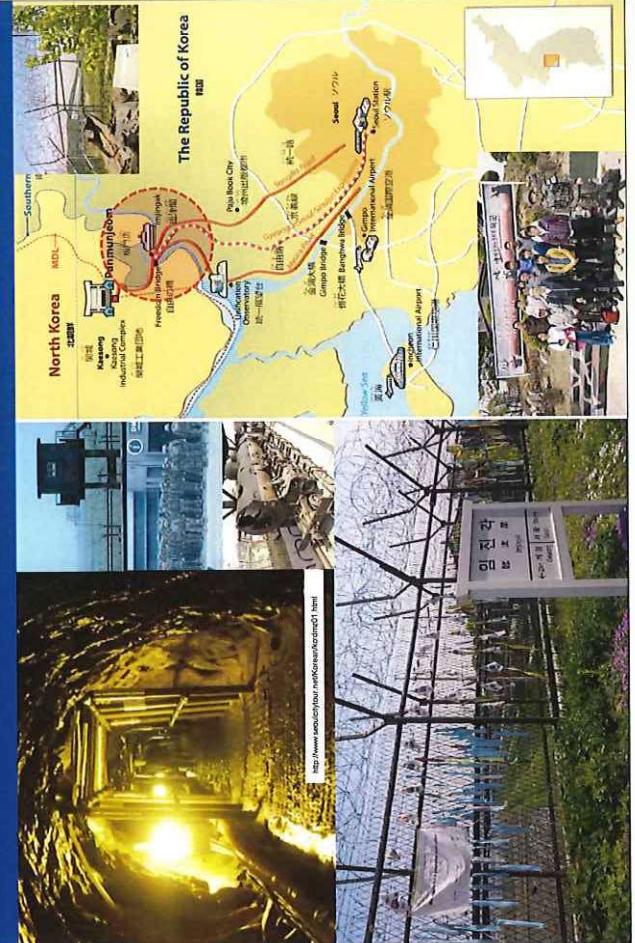


## 韓国研修(3、4、5期生：2016年)



## 1期生、2期生 DMZ (非武装地帯): 見学

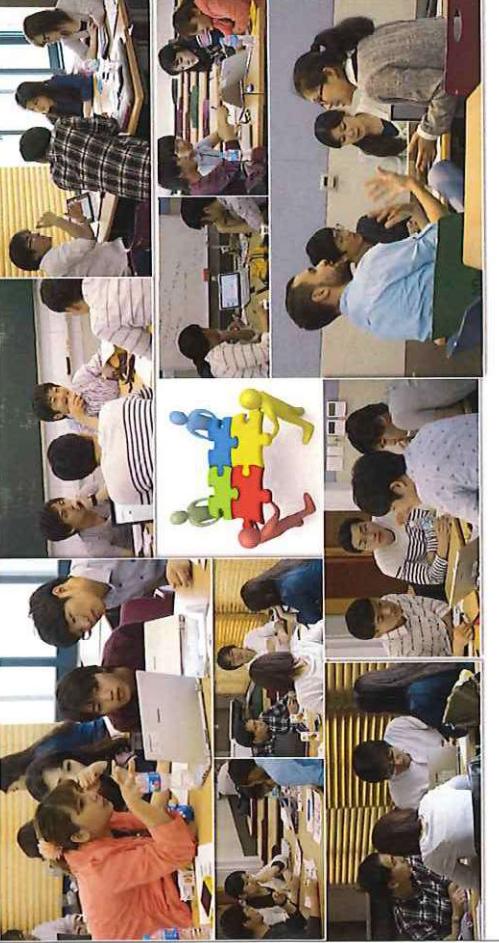
## Wolsong Nuclear Power Plants Gyeongju



## KAIST (Korea Advanced Institute of Science and Technology) Daejeon

### Academic Exchange Meeting

Topical Group Discussions



## KAIST (Korea Advanced Institute of Science and Technology) Daejeon

### Academic Exchange Meeting

Group Presentations



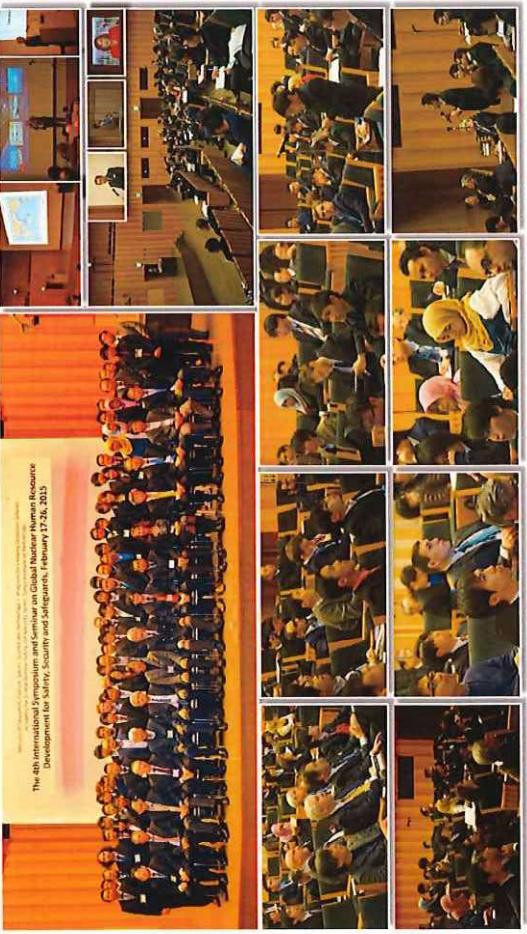
### Social Events



Copyright 2018 Tokyo Institute of Technology All Rights Reserved

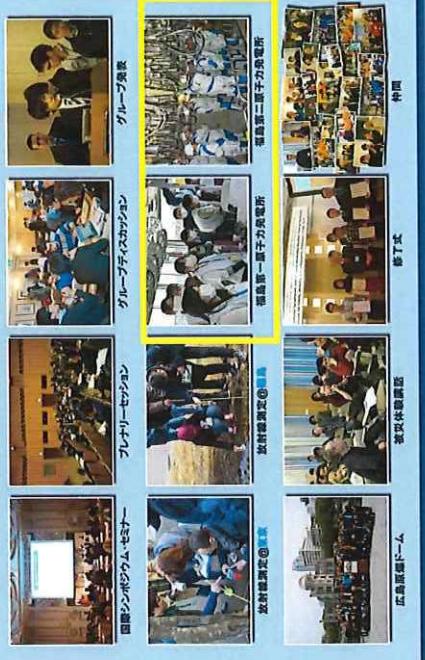
### 第4回 国際シンポジウム (2015.2.17-19)

#### □ Plenary Sessions



### リーダーへの扉（国際シンポセミナー）

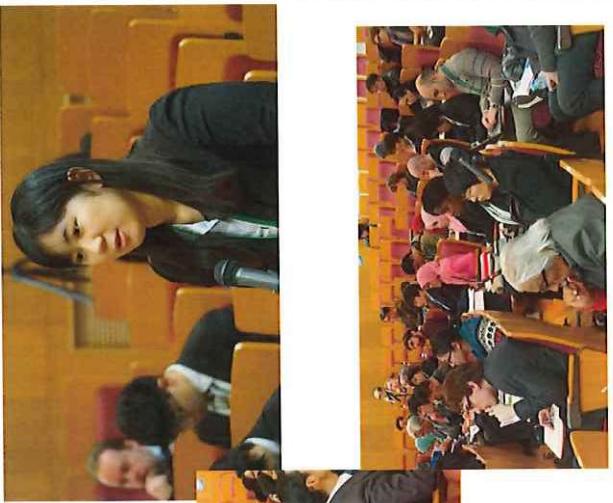
- 毎年、国内外の学生と講師を招き、約2週間にわたり国際シンポジウム・セミナーを行う。
- 生徒たちは、1グループ数名に編成、道場学生がリーダーとしてグループをまとめ討論を行う。
- 野外教育では、福島第一、第二原子力発電所の訪問、広島では、被災の状況や被災体験講話を見聞など、原子力和平利用の重要性について考える。



72



第4回 Seminar



## 第4回 Field Education: 環境放射線測定

H26年度  
Field Education



□ 福島 環境放射線測定



## 第4回 Field Education: 福島原発見学

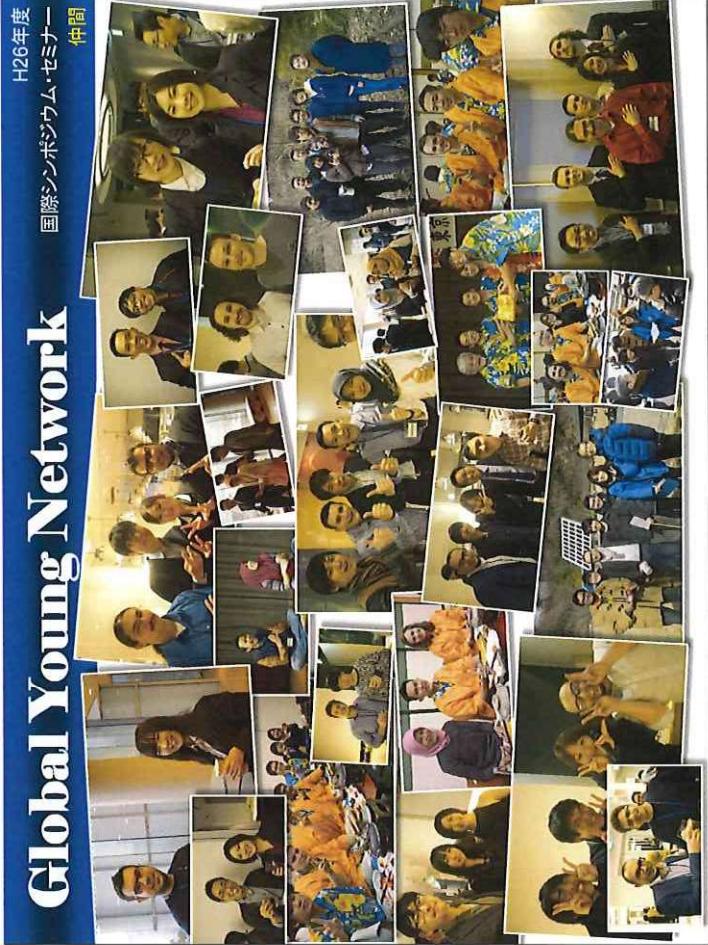
H26年度  
Field Education



□ 福島第一原子力発電所見学



□ 福島第二原子力発電所見学

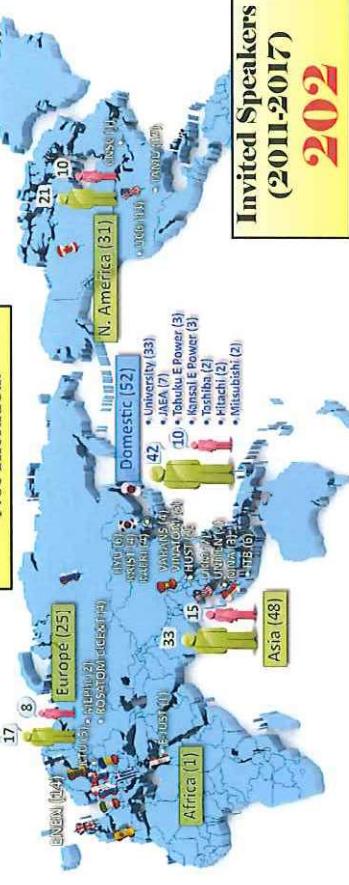


## Global Young Network

H26年度  
国際シンポジウム・セミナー  
中間

## FY2011 - FY2017 Symposium and Seminar 157 Invited Students\* (202 Speakers)

DOJO Students are  
Not Included.



\* Except DOJO Students

参考



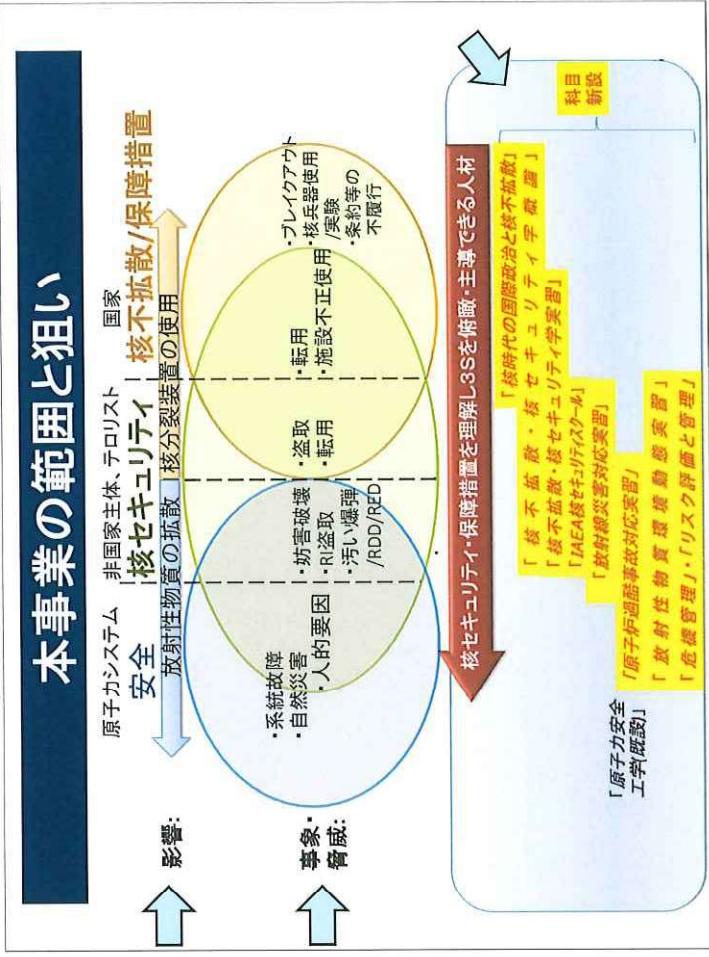
**AERA**  
文部科学省博士上課程プログラム  
リーディングプログラム  
AEAIAJAPAN  
経済産業省

Kyoto University  
The University of Tokyo  
Nagoya University  
Tohoku University  
Yamagata University  
Tokyo Institute of Technology  
Nagasaki University  
Osaka University  
Kyoto University

福島第一原発事故の教訓を踏まえ、福島第一原発、東京電力福島第一原発に  
足りなかった方針や対応を改めて、福島第一原発、東京電力福島第一原発に  
足りなかった方針や対応を改めて、福島第一原発、東京電力福島第一原発に



## 未来を拓く博士たち





- 全寮制「ひょうたん道場」(必修)  
(学生の自主的企画・運営、切磋琢磨、リーダーとしての自覚)
- 国際インターンシップ(必修)  
・国際シンポジウム・セミナー  
・海外研修(欧洲、米国など:学生交流  
・サイエンス・カフェ(「東京国際交流  
館」)の留学生等対象・英語)
- 教養科目(政治、歴史、芸術など)  
・経済、必修)
- ボランティア活動  
など(必修)
- 国際性(交渉)
- 専門性(創造性)
- 社会性(絆)
- 人間性(正義)

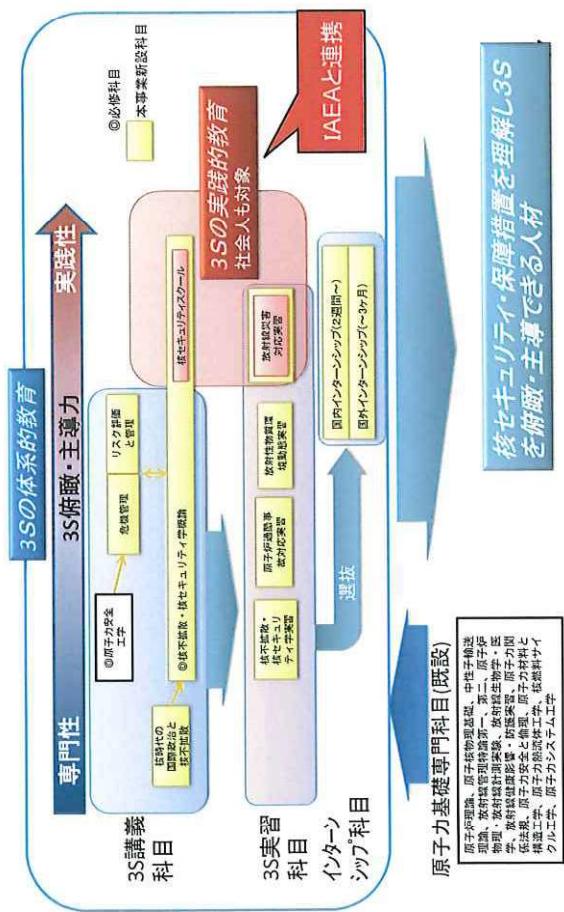
### 規制人材育成 「原子力安全・核セキュリティ・保障措置教育の 体系化と実践」

「グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェントの養成」  
プログラムを発展させ、東京工業大学と外部専門機関が連携  
した、**体系的、効果的、戦略的な3S人材育成プログラム。**

➤ 核セキュリティ、保障措置分野では実務が先行しているが、  
その科学技術並びに社会科学の視点から広がりを扱う学  
術的な体系化は十分とは言えず、我が国の大学では体  
的にはほとんど扱われてこなかった。

➤ 大学や大学院において、**文系・理系の垣根を越えた融合分  
野として学術的に体系化すること**が、延いては**3S俯瞰・主  
導力育成に貢献する。**

教育カリキュラム体系



国際原子力人材育成大学運営モデル整備基盤による原子力教育事業

文部科学省 機関横断的な人材育成事業  
(2010年～2022)

茨城大学、大阪大学、大阪産業大学、岡山大学、金沢大学、近畿大学、京都大学、東海大学、東京工業大学、東京都市大学、北海道大学、九州大学、名古屋大学、八戸工業大学、福井大学、順不同、**国内18大学**  
山梨大学、早稲田大学、マレーシア国民大学、チュラロンコン大学

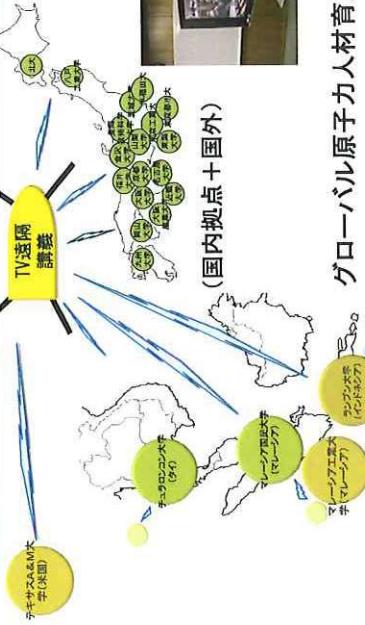
事業協力機関：日本原子力研究開発機構、日本原子力産業協会、センター、日本原燃、日立GEニュークリア・エンジニアリング

受講者実績(2021年8月現在)

年度	2017	2018	2019	2020	2021	履修者総数
講義	15	121	112	113	74~	435~
実習	-	18	16	19	10~	63~
インター ンシッピ	-	9	8	0	9~	26~
外部参 加者	-	10	28	11	22~	61~

国際原子力基礎教育TVセミナー

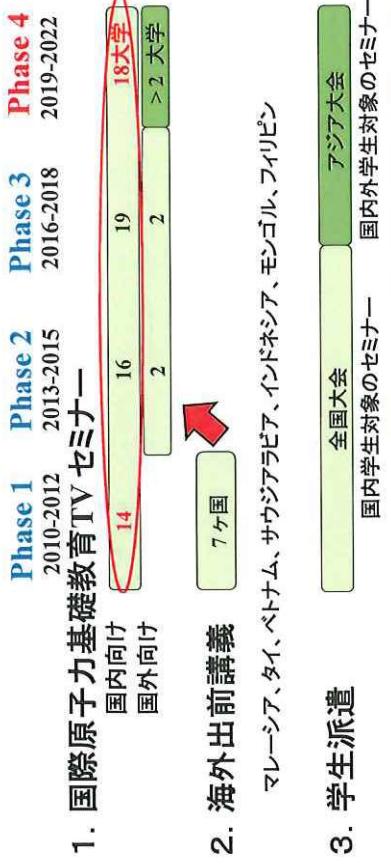
- ・国内外の拠点へオンライン講義を同時配信
  - ・講師は各自の大学から配信可能
  - ・講義を録画しアーカイブとして利用



Copyright 2021 Tokyo Institute of Technology All Rights Reserved

Copyright 2021 Tokyo Institute of Technology All Rights Reserved

活動の経緯



Copyright 2021 Tokyo Institute of Technology All Rights Reserved

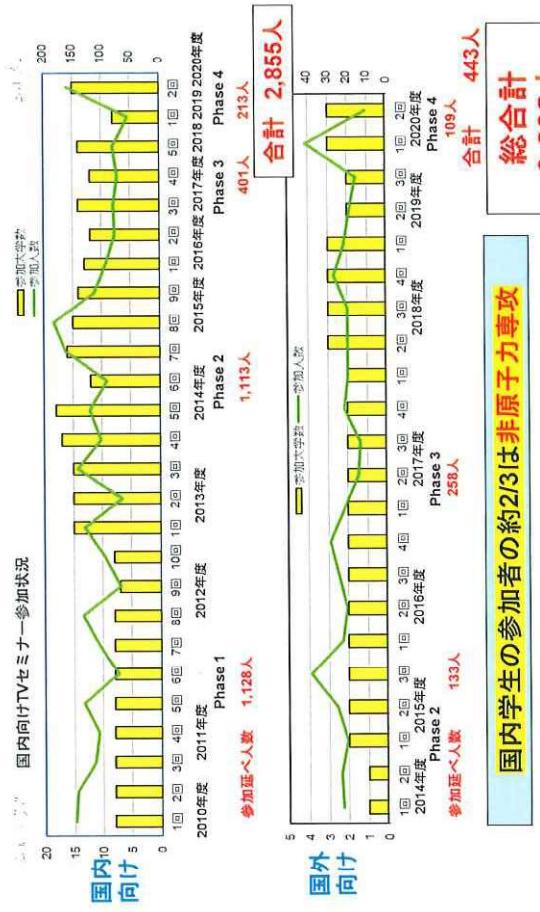
原子力教育ビデオアーカイブ全体構成

○：日本語版講義 ▽：英語版講義

初級の講義から優先し体系的にオンライン用教材を作成する

Copyright 2021 Tokyo Institute of Technology All Rights Reserved

国内外向け国際原子力基礎教育TVセミナー参加状況



Copyright 2021 Tokyo Institute of Technology All Rights Reserved

IAEAインターンシップ実績

研修期間	No	学生	出身校	配属先
2014/9/15～12/12	Phase2 1	A 京都大学	工学研究科原子工学専攻	Nuclear Sciences and Applications
	2	B 名古屋大学	工学研究科量子工学専攻	Nuclear Energy
	3 C	東京工業大学	理工学研究科原子核工学専攻	Nuclear Energy
2015/9/13～12/12	4 D	福井大学	工学研究科原子子核工学専攻 エネルギー・安全工学専攻	Nuclear Energy
	5 E	大阪大学	環境・エネルギー・工学専攻	Nuclear Energy
	6 F	京都大学	工学研究科量子工学専攻	Nuclear Energy
2011/10/1～12/14	7 G	九州大学	工学府大工・エネルギー・量子工学専攻	Nuclear Energy
	8 H	名古屋大学	工学研究科エネルギー・理工学専攻	Nuclear Safety and Security
				Nuclear Sciences and Applications
2018/9/30～12/16	9 I	早稲田大学	先端工学専攻共同原子力専攻	Nuclear Energy
	10 J	東京工業大学	環境・社会応用融合理工学系 地域環境創成コース	Nuclear Energy
2019/11/12				

(年度26年度)

Copyright 2021 Tokyo Institute of Technology All Rights Reserved

実績（短期）派遣への学生大学海外

任期	No.	学生	所属大学	訪問先
2014/2月-4月	1	A	京都大学	M2 インドネシア・バンدون工科大学
	2	B	山梨大学	M1 マレーシア国民大学
	3	C	岡山大学	M2
	4	D	長岡科技大	M2 ベトナム ハノイ工科大学
	5	E	福井大学	M2
	6	F	金沢大学	B4
2014/3月	7	G	福井大学	D2 タイ チュラロンコン大学
	8	H	東工大	M1 マレーシア国民大学
	9	J	名古屋大学	M1
	10	K	京都大学	B4
2016/12月	11	L	早稲田大学	M2 テキサスA&M大学
	12	M	早稲田大学	M2 アイダホ国立研究所
	13	M	近畿大学	M2 世界銀行
	14	O	名古屋大学	M1 日本大使館
2020/2月				AM

大学連合所属の大学で原子力工学に關心をもつてゐる優秀な学生から候補者を選び抜し派遣

Copyright 2021 Tokyo Institute of Technology All Rights Reserved

核物管 理学会 (INMM)

「核物質管理学会（INMM: Institute of Nuclear Materials Management）」は、世界中の「核物質および他の放射性物質の管理の実務を安全にかつ安心して推進するため」に、科学・技術および教育的な機関として1958年に設立された総勢1,000名を超える国際的な学会で、米国に本部を置き、核物質の管理に携わる技術者、研究者、管理者、おおよび行政関係者等で組織された専門家による国際的な非営利団体です。

この学会の使命は、「核物質および他の放射性物質の管理、並びに関連技術」分野における科学的知識、技術的能力、専門的能力、政策的対話、およびベストプラクティスなどの促進を通じて、安全で効果的な核物質および他の放射性物質管理の実務に貢献することです。

核物質管理學會

日本核物質管理学会は、  
3Sの内、保障措置、および  
核セキュリティ等の分野に  
おける技術の向上と人材  
の育成を目的に活動してい  
ます。



## 「原子力平和利用と核不拡散・核セキュリティ」 を支える次世代人材養成(日本核物質管理学会)

日本核物質管理学会(INMMJ: Institute of Nuclear Materials Management, Japan Chapter)は、米国に本部がある「核物質管理学会(INMM: Institute of Nuclear Materials Management)の**日本支部**」として1977年に設立された、核不拡散、国際保障措置、計量・管理、核セキュリティ、および輸送・廃棄物処理・処分等の分野における専門家の集まりです。

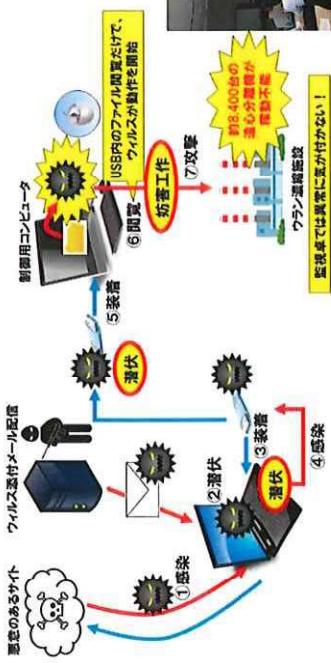
The diagram consists of four overlapping circles arranged in a diamond shape. The top-right circle is labeled '核セキュリティ' (Nuclear Security) and 'nuclear Security'. The bottom-right circle is labeled 'INMM・S分野の技術向上と人財育成' (Technical advancement and talent development in the INMM field). The bottom-left circle is labeled '保障措置' (Safeguards) and 'Safeguards'. The top-left circle is labeled '原子力安全' (Safety) and 'Safety'. A dashed line connects the top-left and bottom-right circles.

核物質管理学会(INMM)(つづき)

核物質管理学会は、米国内の6支部と、日本支部、英國支部、  
ロシア支部(3支部)、ウイーン支部、韓国支部、ウクライナ支部  
モロッコ支部、およびナイジeria支部とを併せて、「世界で16  
**の支部**」により構成されています。

また、「核物質管理および他の放射性物質の管理、並びに関連技術」に興味のある大学生や大学院生の科学的・専門的能力の向上を支援するために、**米国内の14支部を含め、世界に25か「学生支部」**を設置して活動しています。

## 外部と隔離されたプラント制御システムに対するサイバー攻撃の事例



サイバーセキュリティ  
研究会の様子

## 核不拡散(保障措置)・核セキュリティ分野における代表的な今後の課題

今後、我が国が「既存の原子力施設の維持管理・廃止措置や核燃料サイクル、および関連分野の研究・開発・実用化」を安全に着実に進めるためには以下  
の対応が肝要です。

### (1) 保障措置の課題

- ▶ 福島第一原子力発電所に対する保障措置対応
- ▶ 国内全体での円滑な保障措置の実施/不都合事象の防止
- ▶ Pu/HEU取り扱い施設における継続した厳格な保障措置対応
- ▶ 廃止措置段階の施設における的確な統合保障措置手法の構築
- ▶ 短期通告・査察、補完アクセス等の非通常業務への適切対応
- ▶ 増加する原子力施設の老朽化に伴う廃止措置の保障措置対応
- ▶ 査察のリモート化
- ▶ 核セキュリティと保障措置機器の統合化
- ▶ 保障措置の信頼性と効率性の向上のための保障措置システム構築や情報収集と解析における「IT技術」の導入

## 第9回 INMM-ESARDA-INMMJ 合同ワークショップ “Future Challenge for the Enhancement of International Safeguards and Nuclear Security” (国際交流館(お台場))

他学会、研究所機関、原子力関連産業、政府関係機関などに加え、米国本部や欧州保障措置研究開発協会(ESARDA: European Safeguards Research & Development Association)、国際原子力機関(IAEA)等との国際連携を行っています。



ワークショップ全体セッションの様子

ワークショップ会場

### (2) 核セキュリティの課題

- ▶ 廃棄物に対する核セキュリティ対策の国際標準化
- ▶ 妨害破壊行為、サイバーセキュリティなど「核テロ対策強化」
- ▶ 核セキュリティと保障措置機器の統合化
- ▶ 原子力安全と核セキュリティのインターフェース

### (3) 研究開発と国際協力の課題

- ▶ 脅威の未然の抑止、検知、影響増大の防止・緩和に向け、法規・所管機関等の制度整備と相まって科学技術的手法の継続的進化
- ▶ 二国間あるいは多国間の場における国際協力を通じて、最先端分野の技術開発をリードするとともに、グッドラクティスの一環として原子力新興国等への技術協力を進展させていくことが、世界のトップランナーとしての我が国の責務

など、「核物質および他の放射性物質の管理、並びに関連技術」  
分野における多くの技術開発、手法、政策および規制に係る方  
ドラインの作成、国際連携・協力等や次世代人材養成に「核物  
質管理学会」が貢献する。  
101 102