

Japan-IAEA joint 原子力エネルギーマネジメントスクール 開催報告

2017年7月18日～8月3日 東京 & 福島・茨城

ホスト機関

原子力人材育成ネットワーク
東京大学原子力専攻 原子力国際専攻
日本原子力研究開発機構 (JAEA)
日本原子力産業協会 (JAIF)
原子力国際協力センター (JICC)
国立高等専門学校機構
福島工業高等専門学校



スクールの概要

目的

将来、各国のリーダーとなることが期待される若手人材に原子力に関連する幅広い課題について学ぶ機会を与える

対象者

原子力政策・規制組織の担当者、技術者・研究者など

経緯

- ◆ 2010年、イタリアトリエステで初開催、以降毎年開催
- ◆ 2012年より日本においてマネジメントスクールを初めて開催、以降毎年開催
- ◆ 2014年より、日本主催にて開催
- ◆ 2017年で6回目の開催（日本主催は4回目）

内容

[講義] エネルギー戦略、核不拡散、国際法、経済、環境問題、人材育成など
[グループプロジェクト] テーマ討論及び討論結果発表
[施設見学] 原子力メーカーの工場、原子力発電所、原子力機構の施設等

実施機関

主催：原子力人材育成ネットワーク、日本原子力研究開発機構、
東京大学原子力専攻（原子力国際専攻）、日本原子力産業協会、
原子力国際協力センター及び施設見学先に関連する機関

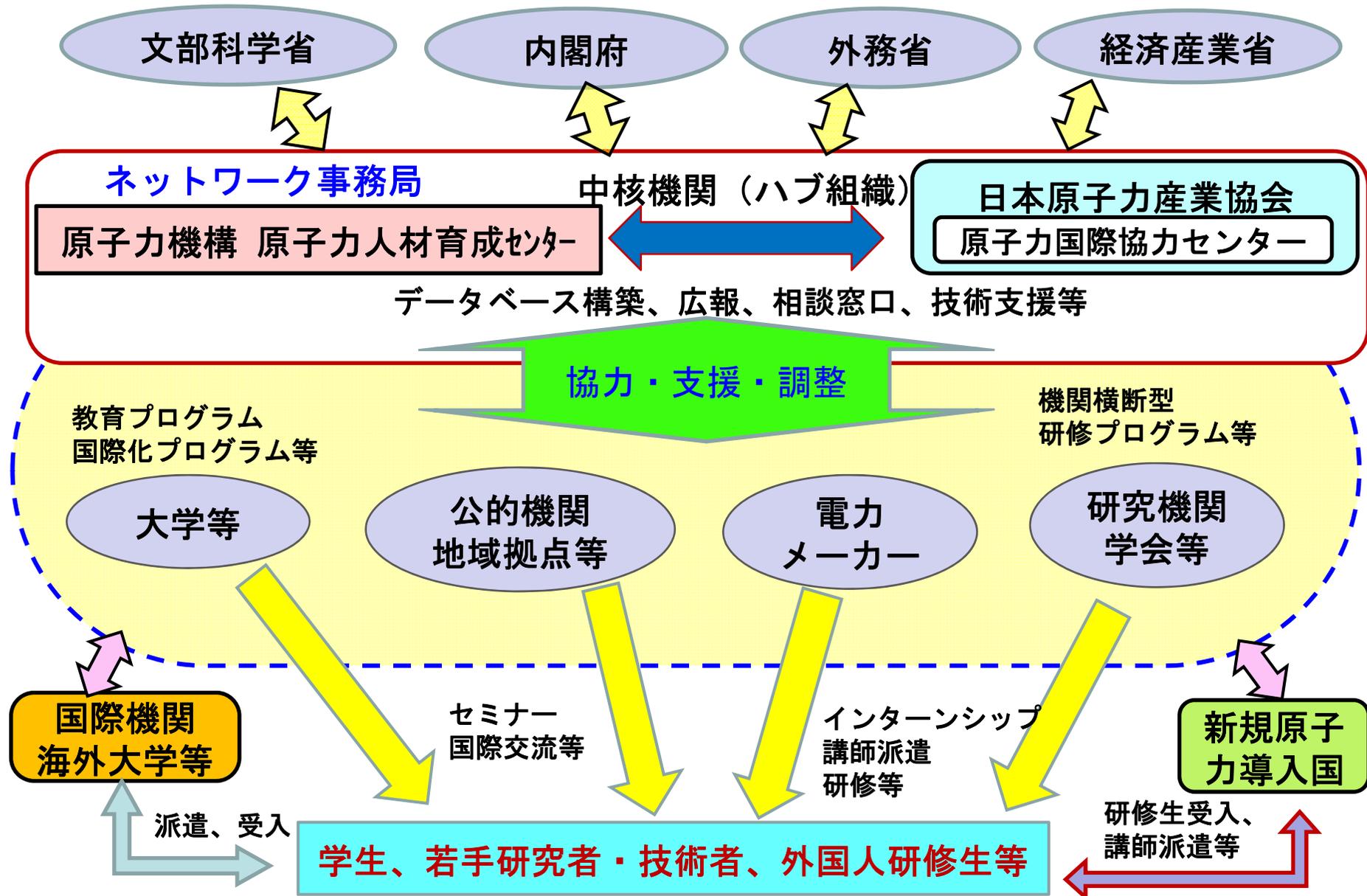
共催：IAEA

協賛：日本原子力学会（教育委員会によるCPD(Continuing Professional Development)ポイント登録開始)

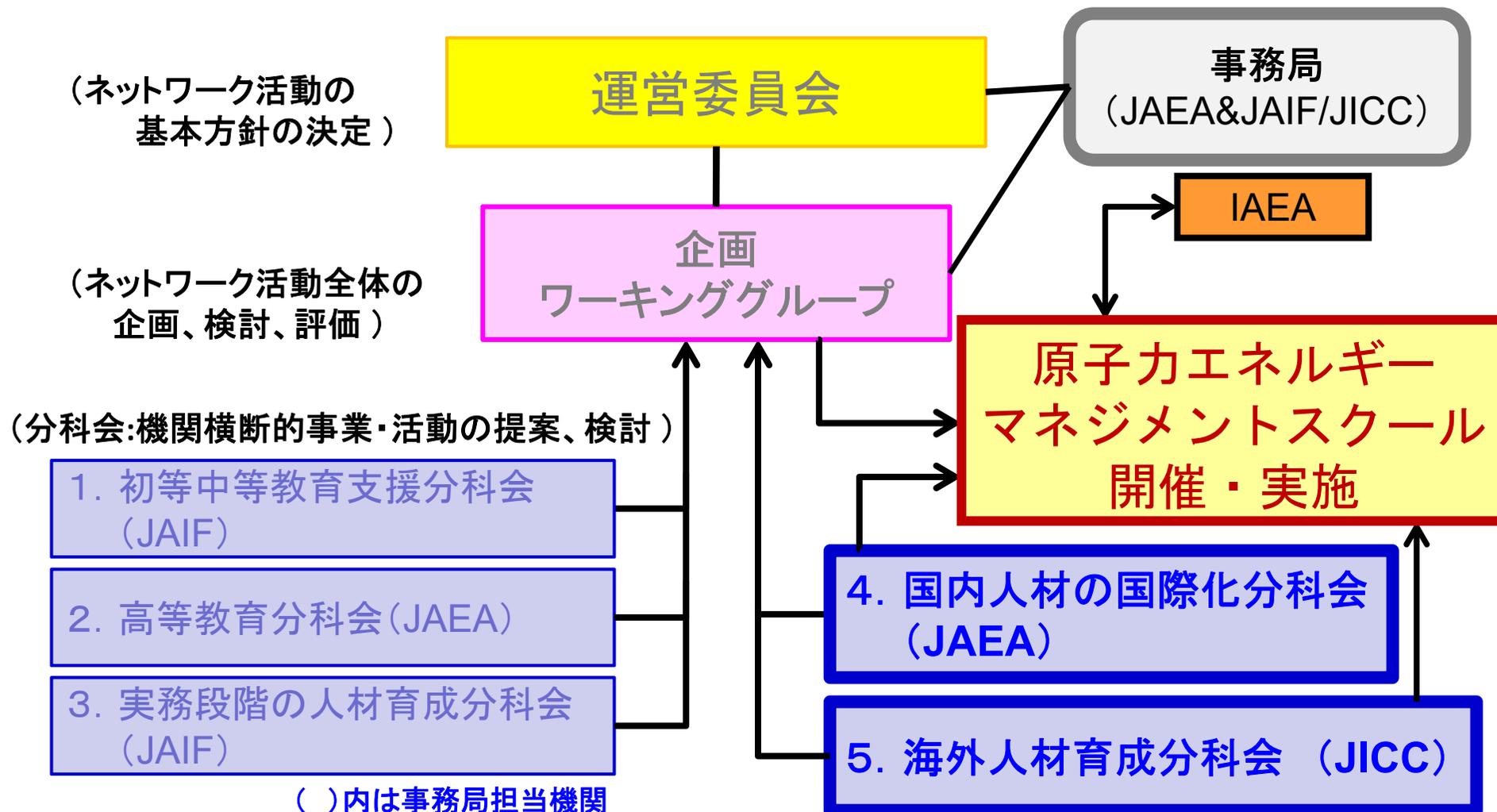
日本での開催の意義

IAEAへの国際協力、新規導入国等への国際貢献、
国際的な人的ネットワークの構築、日本人の国際化

原子力人材育成ネットワーク



原子力人材育成ネットワークにおける マネジメントスクールの位置づけ



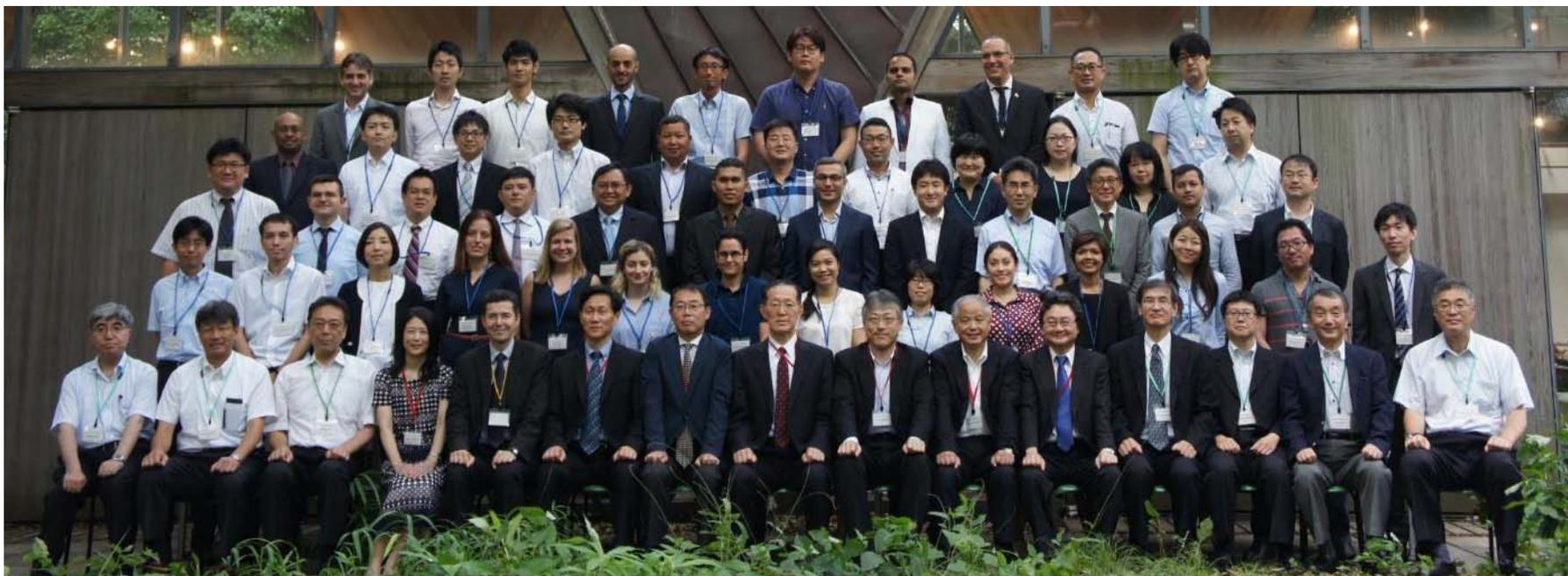
ネットワークは、内部に実行委員会を設け、
ホスト機関と連携して本スクールの実施に協力

Japan-IAEA joint 原子力エネルギーマネジメントスクール 2017

開催期間：2017年7月18日（火）～8月3日（木）

開催地：東京都文京区 東京大学 弥生アネックス及び工学部3号館
（7月18日～7月21日及び7月31日～8月3日）

福島県いわき市、福島工業高等専門学校 並びに
福島県内及び茨城県内の施設（7月24日～7月28日）



スクール開講式

2017年7月18日 東京大学 弥生アネックス

IAEA、原子力委員会、経産省、文科省、原子力機構、東大及びJAIF、JICC等の関係者が参加

2017年度の日本主催スクールの特徴

①日本の知見・良好事例を取り込んだ講義

ex) 東京電力福島第二の事例、建設プロジェクトのマネジメントなど

②充実したテクニカル・ツアー

ex) 東京電力福島第一・第二原子力発電所、日立GE、JAいわき、
楢葉遠隔技術センター、福島県環境創造センター、ワンダーファーム

③よく検討されたカリキュラム

前半は原子力政策等の講義を中心に東京大学にて、後半は、学習した内容の理解を定着させるため施設見学を福島県で実施、研修生自身で考えるためのグループワークで総括

④スクールの質の管理

教育プログラムの具体化

入口(研修生の選考)と出口(最終試験とキーワード調査)

⑤多彩なコミュニケーション、ネットワーク構築の機会

ex) 高専生とのセッション、卒業生との交流(同窓会)

⑥アジア地域色

韓国及び中国からの講師の招へい

基本理念の構築

IAEA-NKM

- 各国の産業界とのインタビューに基づき、原子力のマネージャー育成に必要な素養を抽出
- Competency Area (50 項目) を設定

IAEA-NKM: IAEA, Dep. Nuclear Energy, Nuclear Knowledge Management Section



国内状況・参加者の地域性の検討
他地域のIAEA-NEMSの状況
IAEAの方針との摺合せ(特に福島関係)

講師派遣

プログラム委員会

- Competency Area をテーマ別に再構成
 - 原子力に関する国際的な枠組み
 - 原子力プロジェクトのマネジメント
 - 原子力安全のためのマネジメント
 - テクニカル・ツアー
- 各項目について構成要素を検討
 - 基本原則, 関係するIAEA技術図書
 - 国内外のGood Practiceの調査
- 構成要素の再構成
 - 構成要素を講義・見学・演習へ割振り

具体化

教育プログラムの具体化

講義(29件):「基本原則と事例を学ぶ」

IAEA 9件, 基本原則+事例紹介

(原子力政策、安全・セキュリティ & 賠償の国際法体系、保障措置、安全基準、原子力導入、インダストリアル・インボルブメント、マネジメント・システム、知識管理)

国内 18件, 基本原則+事例紹介

産: 電力, 商社, 銀行, JICC
官: 原子力委員会, 外務省, 福島県
学: JAEA, 東大, 東工大, 慶応大

※ 国内Practice の共有を主眼に構成

海外 2件, 事例紹介 (中国, 韓国)

見学(7か所):「自分の目で確かめる」

プラントサプライヤ: 日立GE

原子力事業所 : 1F/2F (2FはPCV内まで見学)

モニタリング等 : JAEA三春・ひたちなか, JA福島さくら

研究開発 : JAEA櫛葉

演習(3日間):「自分で考える」

- 6名1組でシナリオ・プランニング法による演習を実施
- 2040年頃の原子力産業の将来像について予測を行い、所属組織のとるべき対応を検討

Social Event (2件):

- 同窓会、
- 高専生とのセッション、

研修生

外国人研修生 20名(7)(16か国)

インドネシア、カザフスタン、UAE、ブルガリア、
ブラジル、マレーシア、バングラデシュ、フィリピン、
中国(各男性1名)

タイ、メキシコ、ポーランド、チェコ、ベトナム(各女性1名)

韓国 2名、トルコ4名(2)

年齢層 27~46(平均34.6)

電力 5名、官公庁 12名、大学 3名

日本人研修生15名(3)

省庁 1名

電力 4名

メーカー 3名

ゼネコン 1名

原子力機構 6名(3)

年齢層 28~40(平均32.6)

合計 35名(10)(修了者:34名)

赤文字は女性の数



開講式
(弥生講堂アネックス)



受講風景



グループワーク

講義

内容: エネルギー戦略、核不拡散、国際法、経済、人材育成、環境、など
講義総数 29コマ

- 日本の講師: 原子力委員会、外務省、福島県(2件)、東大(2件)、東工大、慶応大、商社、銀行、電力会社(2件)、JAIF国際協力センター、原子力機構(5件)の各分野における専門家
- 海外の講師: IAEAから5名(うち部長級はNE、NSより各1名)
中国 Guo氏(帝京大)、韓国 Oh氏(KINGS)



開講式挨拶、キーノート
岡氏(原子力委員長)



キーノート
Huang氏(IAEA)



上坂氏(東大)の
スクールオリエンテーション

講義風景(東京大学)



国際原子力安全保障体制について
Tonhauser氏 (IAEA)



原子力賠償について
遠藤氏 (慶応大学)



安全文化の向上について
関村氏 (東大)



日本の原子力分野について
鳥羽氏 (JICC)



福島第二原子力発電所での経験
について
増田氏 (TEPCO)



韓国における原子力について
Oh氏 (KEPCO)

講義風景(福島県)



緊急時対応について
渡辺氏 (JAEA)



IAEAの安全基準について
Caruso氏 (IAEA)



福島県における放射線教育
について
國井氏 (福島県)



環境放射線モニタリングについて
植頭氏 (JAEA)



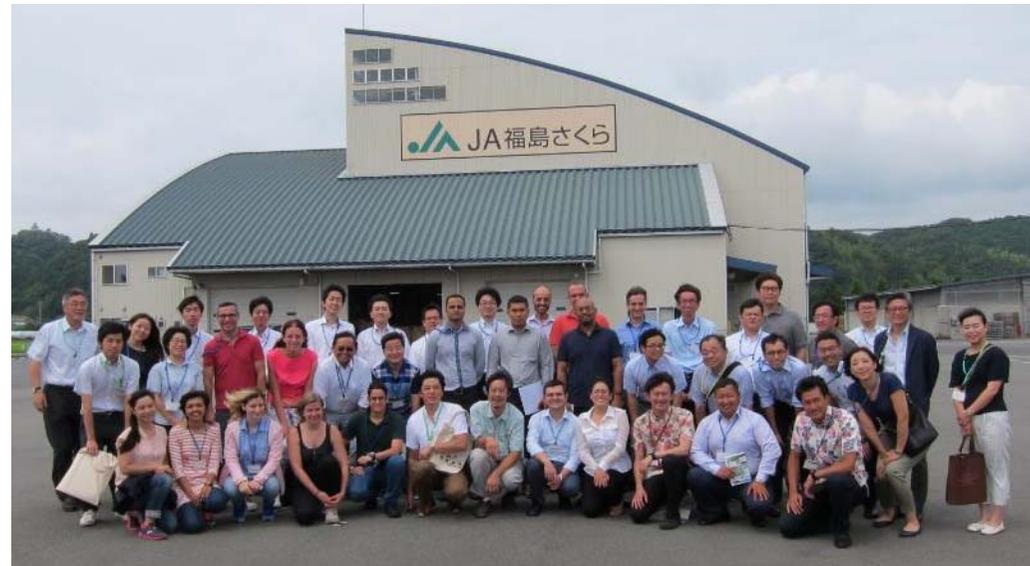
原子力知識管理について
廣瀬氏 (IAEA)



日本における放射性廃棄物管理
について
中山氏 (JAEA)

施設見学

日付	見学先	見学内容	
7月24日	原子力緊急時支援・研修センター	テレビ会議システム・モニタリング車	
	a.日立製作所 臨海工場	大型製缶工場・ABWRモックアップ	
	b.原子力機構 原子力科学研究所	NUCEF・STACY・LSTF等	東芝の2名が参加
7月25日	東京電力 福島第一・第二原子力発電所		
7月26日	JA福島さくら	農作物の放射線全量検査、破壊式検査	
	ワンダーファーム	トマトハウス栽培	
7月27日	福島環境創造センター(コミュタン福島)	ガンマプロッター測定・ホールボディ車	
7月28日	檜葉遠隔技術開発センター	モックアップ・VRシステム・遠隔ロボット	



JA福島さくら にて

施設見学風景



TV会議システム
(JAEA原子力緊急時支援・研修センター)



モックアップ
(JAEA楢葉遠隔技術開発センター)



農作物の放射線全量検査
(JA福島さくら)



トマト摘み取り体験
(ワンダーファーム)



見学前の説明
(東京電力福島第一原子力発電所)

東京電力福島第一・第二原子力発電所見学

1F: 富岡町の東電旧エネルギー館にて概要説明
原子炉建屋上の瓦礫除去やSFPからの燃料取出しの進捗状況を見学
(4号機側建屋近傍、1~4号機海側等を見学)
敷地内全体にて汚染水対策の状況を見学
(舗装、地下水組み上げポンプ、凍土壁、汚染水タンク、多核種除去施設などを見学)

2F: ビジターズホールにて概要説明
1号機原子炉建屋及び1~4号機海水熱交換器建屋の津波侵入跡を見学、
また震災時の仮設ケーブル敷設ルートを見学
4号機原子炉建屋内(燃料プール、ペDESTAL等)を見学
1F事故後の安全対策(ガスタービン発電車等)を見学

外国人研修生19名と日本人研修生15名
(合計34名)が参加

●発電所に到着すると、研修生たちの
表情は変わり、真剣そのものであった。

三春環境創造センター、楡葉遠隔技術開発センター見学

- ① 三春環境創造センターにおいて、人や車両、航空機による線量測定技術、及び環境中Csの動態研究について説明を受けた。また、コミュタン福島において福島県の回復に関する映画を鑑賞した。
- ② 楡葉遠隔技術開発センターにおいて、ロボットやドローン等の遠隔技術を見学した。



三春環境創造センター、
γプロッター使用に関する
事前説明



三春環境創造センター、
モニタリングカー見学



楡葉遠隔技術開発センター、
ロボット技術の見学

参加者は、廃炉技術の早期確立を目指す技術者達の真摯な姿に接した。

グループワーク

シナリオ・プランニングを用い、学習した内容を踏まえつつ、6名程度のグループ毎に議論を行う。

目的: 2040年頃の(東アジアを中心とした)原子力産業の状況を予測し、メンバーが所属組織においてどのように将来シナリオに対応すれば良いかを議論することにより、危険への察知能力を向上させることに資する。

シナリオ・プランニング: 変化する事業環境に対する組織の対応力を強化するための組織学習のツールとして使用されている。NEMSでは、エネルギー経済研究所が開発されたプログラムを参考にさせて頂きながら、演習課題を設計した。

ポイント: 必ずしも自分の組織にとって合理的なことだけが生じる訳ではないので、多様なメンバーで議論することにより多様な感性を養うことが重要。将来シナリオの分岐点を議論し、将来の危険の予兆をどのように予測するか等について議論を深めることが狙い。



グループワーク風景



成果発表

長岡技大、東大、原産協会の若手教員、スタッフがファシリテータを務めた

交流会

高専生とのセッション



高専生による地元の紹介



いわき市での交流会
(清水いわき市長)



フェアウェル交流会
JAIF高橋理事長挨拶

修了式



高橋運営委員長の挨拶



上坂実行委員長からの修了証の授与



最終日研修生とスクール関係者

教育プログラムの効果の評価

知識・知見の向上

最終試験 (20問):

- 講師から頂いた問題を毎年ストックし、平均65点程度になるよう難易度を調整して出題
- 再試、および試験問題の解説を実施
- 現在回答結果の傾向を分析中
(原子力導入プロジェクトに関する講義は正答率が高い)

キーワード調査 (30題):

- 講義に関連するキーワードを抽出
(例) Decarbonization, Milestone approach, Management System, Risk assessment, Defence in depth, 等)
- プログラム開始時にどの程度知っているか調査
- 終了後に同じ調査を行い、学習効果を測定
- 授業の理解度を測るために実施し、講師にフィードバックして今後の講義の改良に資する

動機付け・達成感の付与

達成度調査 (10項目), (速報):

- 東大工学部の手法を基に調査項目を策定
 - A) 現在の各種能力に対する自己評価
 - B) プログラムが能力向上にどの程度寄与したか
(受講者が、プログラムが自分の弱点を補うのに有効だったと感じているならBとAの差が大きくなる。評点は0から3点)
- 本プログラムは以下の項目で高ポイント
- **自己評価が低く改善も小さい項目は要重点化**
- **スクール全体の効果を測るために実施し、今後のプログラム全体の改良に資する**

人的ネットワーク構築

- 横のNW構築には有効(ただし、NWを維持する仕組みが必要)
- 縦のNW構築は時間が必要
- **ボランティアなYGN等の取組には限界もあるので、より効果的なNW構築支援の在り方を模索中**

評価結果については、日本工学教育協会及び原子力学会において発表する予定

まとめ

- ① 教育プログラムに沿った講義・施設見学・演習等をとおして、リーダーとなることが期待される若手人材に原子力に関連する幅広い課題について学ぶ機会を与えることができた。
- ② 外国人研修生にとって、施設見学は日本の原子力技術に直接触れることのできる機会である。特に今年は、東京電力福島第一・第二原子力発電所見学では、発生から6年経過した状況を直接見せることで、原子力事故の重大さ、廃炉作業の状況や安全の重要性を実感して貰った。
- ③ ワンダーファーム（トマト農場）を訪問し、全く放射線汚染がなくとも福島県に位置するだけで作物が売れなくなった風評被害の話聞き、原子力事故の問題を実感するとともに、風評被害克服に向けた努力に感動した。
- ④ グループワークは、研修生が自ら熱心な議論に参加することで国際的なリーダーシップを身につける訓練となった。
- ⑤ IAEAの他にも中国及び韓国から講師を迎え、アジア地域での開催色を出した。
- ⑥ 福島高専において、高専生による英語でのセッションを実施し、研修生が福島の学生と直接触れる機会を持った。高専生にとっても国際交流の良い機会となった。
- ⑦ IAEAが進める新規原子力導入国の原子力人材育成に大きく貢献した。
- ⑧ 日本原子力学会協賛となり、受講者等にCPDポイント登録される。

本スクールは、IAEAをはじめとする内外からの評価も高いため、来年度も教育プログラムの最適化を図りつつ、将来リーダーとなることが期待される若手に日本で7度目となるスクールを開催する予定である。