



# 国際原子力人材育成大学連合 ネットワークによる原子力教育活動

2022年4月26日

元東京工業大学特任教授

西村 章



# 自己紹介

1971年に東京大学卒業後日立製作所へ入社。BWR炉心開発、設計、核特性解析手法開発等に従事。BWR用高燃焼度燃料炉心開発

1991年より、原子力プラントのメンテナンス、予防保全事業に従事。商用炉、試験炉他合計22プラントの改造、不具合対策

2000年にグローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン(GNF-J)に転籍。BWR炉心燃料開発設計、MOX燃料開発に従事

2011年より東京工業大学 原子炉工学研究所(現ゼロカーボンエネルギー研究所)特任教授として、国際原子力人材育成大学連合ネットワーク活動のとりまとめに従事

2022年3月退職。



# 国際原子力人材育成大学連合ネットワーク

- ・ 各大学の先生方による自主的な集まり
- ・ 原子力の専攻や学部が無い大学も参加
- ・ 活動の主体はボランティア



## 参加大学：国内外20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、若狭湾エネルギー研究センター、日本原燃、日立GEニュークリア・エナジー、東芝エネルギーシステムズ、原子力人材育成ネットワーク等

(7機関)

文部科学省 機関横断的な人材育成支援事業



# 大学連合による教育の狙い

原子力教育・研究に携わる国内外20大学、7協力機関の連携により、

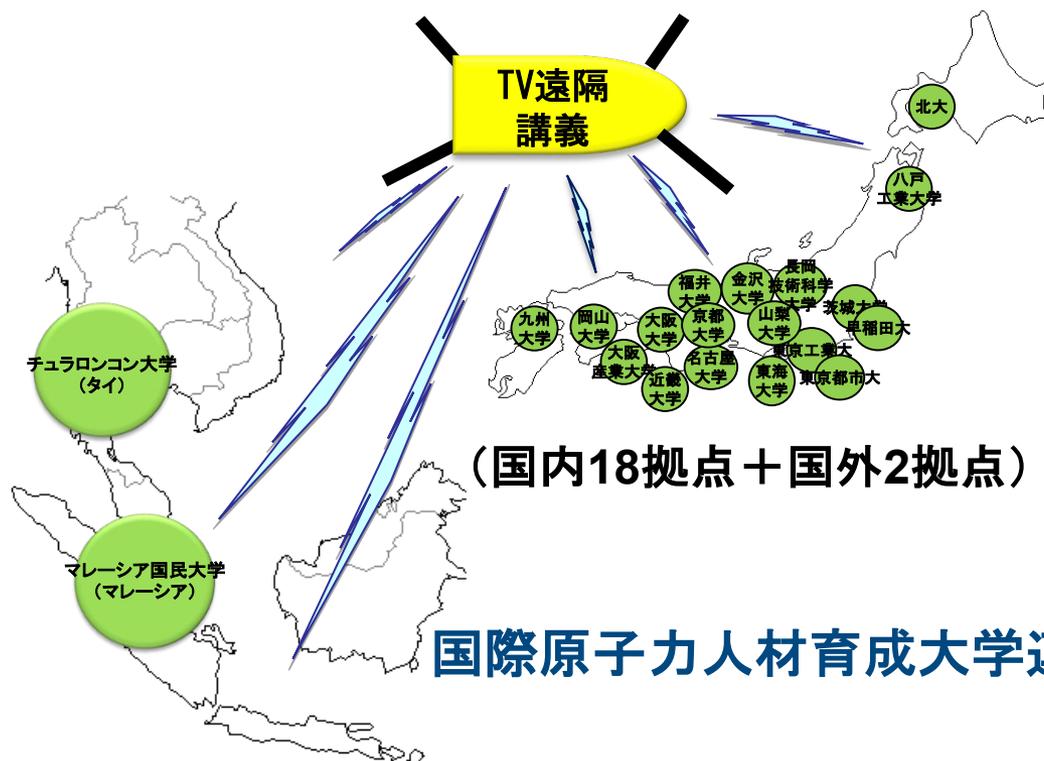
- 有志の大学の先生方がそれぞれの教育資源を持ち寄り、相互に補完しあって質の高い原子力基礎教育を実施
- **非原子力系を含めた初等学生を対象に原子力基礎教育**

	Phase 1 2010-2012	Phase 2 2013-2015	Phase 3 2016-2018	Phase 4 2019-2021年度
1. 国際原子力基礎教育TVセミナー				
国内向け	14	16	19	18大学
国外向け		2	2	2 大学
2. 海外出前講義	7ヶ国 マレーシア、タイ、ベトナム、サウジアラビア、インドネシア、モンゴル、フィリピン			
3. 学生派遣	全国大会 国内学生対象のセミナー		アジア大会 国内外学生対象のセミナー	
	海外大学あるいはIAEAへ国内学生の派遣			



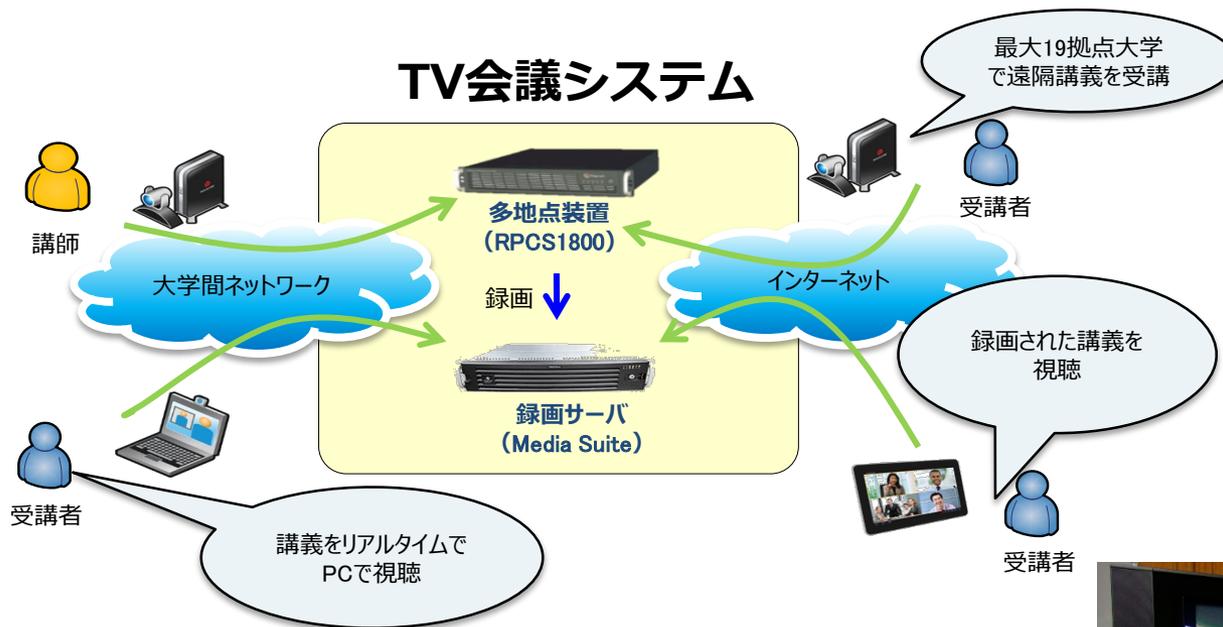
# 1. 国際原子力基礎教育TVセミナー

- 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
- 講義を録画しe-learning教材化





# 2020年以前はTV会議システムにより講義配信

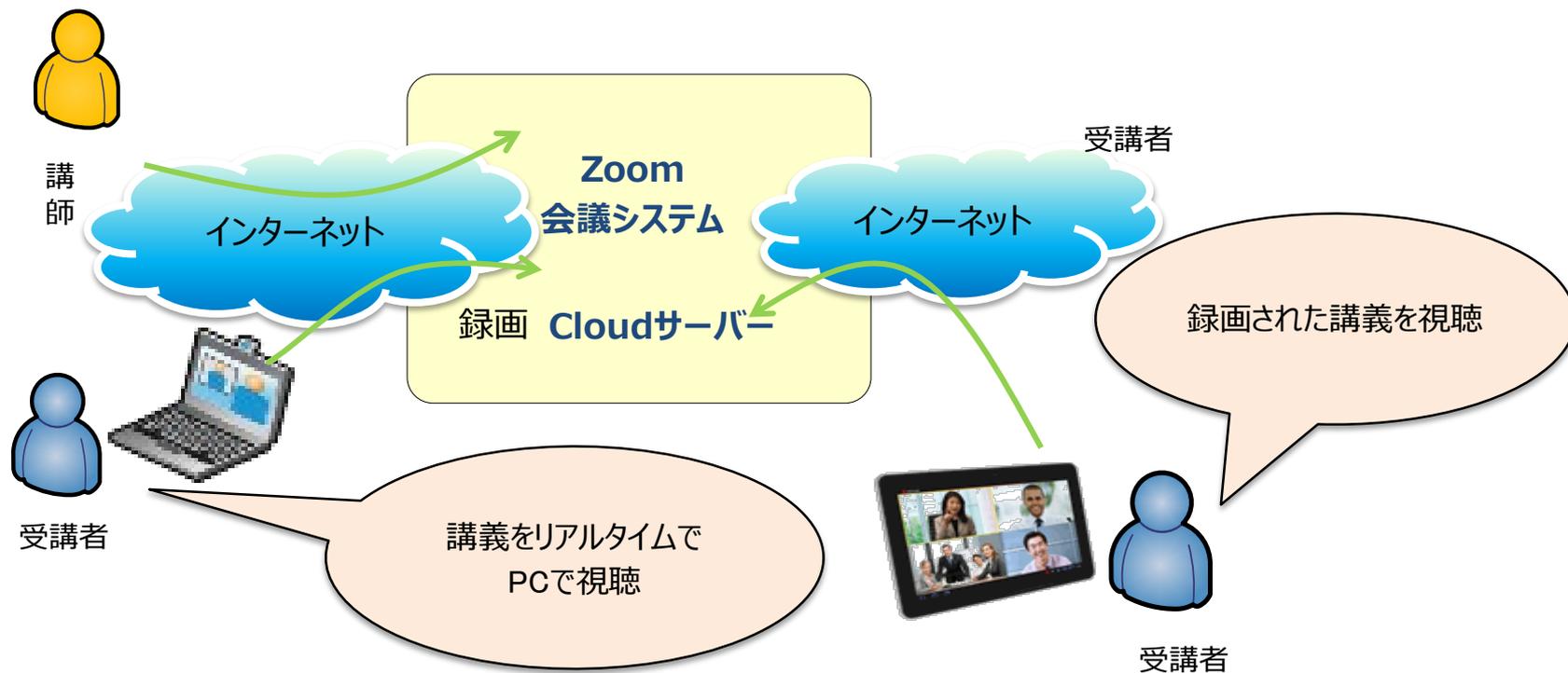


20拠点近い同時接続は前例があまり無く

- ・ 高額な機器が必要で各大学の教室単位で聴講
- ・ 回線不具合による切断やトラブルが頻発



# 2021年以降はZoomにより講義配信



**100拠点同時接続可能**

- 個人単位で聴講可能
- 回線不具合による切断は殆ど無くなった

# 国内向けTVセミナー(日本語)実績



Phase	No.	実施時期	幹事校	テーマ	講義数
1	1	2011/2/28-3/1	福井大学	今こそ学ぼう原子力	5
	2	2011/8/9-10	東京工業大学	原子力の安全性及び原子力平和利用と核不拡散	7
	3	2011/8/31-9/1	八戸工業大学	原子力発電と燃料サイクル	7
	4	2011/11/9-10	岡山大学	低線量放射性廃棄物の処理	7
	5	2012/1/25-26	北海道大学	高レベル放射性廃棄物について(地球環境と原子力発電)	7
	6	2012/3/1-2	大阪大学	放射線と医療工学	4
	7	2012/9/25-26	茨城大学	核変換について	7
	8	2012/9/27-28	東京工業大学	宇宙(創成、開発)と原子力	5
	9	2013/2/18-19	福井大学	原子力の安全性、防災・危機管理	7
	10	2013/2/27-28	東京工業大学	暮らしとエネルギーと原子力	7
2	1	2014/2/13-14	東京工業大学	原子力施設の過酷事故と核セキュリティ	7
	2	2014/3/4-5	名古屋大学	環境放射能動態とモニタリング技術	8
	3	2014/7/15-16	長岡技術科学大学	原子力危機管理とシステム安全	5
	4	2014/9/2	大阪大学	放射線と医療工学	4
	5	2014/10/20	岡山大学	原子力施設耐災化と放射性廃棄物	4
	6	2015/1/6	福井大学	原子力防災と地域共生	4
	7	2015/8/6	北海道大学	過酷事故対策	5
	8	2015/9/25	八戸工業大学	原子力発電と燃料サイクルの安全確保	4
	9	2015/12/22	茨城大学	被災地域からの復興支援リポート	4
3	1	2017/2/17-20	九州大学、茨城大学、 大阪大学、東京工業大学	原子力の基礎と応用	4
	2	2017/9/27	東京工業大学	東京電力福島原子力発電所事故の教訓	4
	3	2018/1/10	名古屋大学	放射性廃棄物の管理	4
	4	2018/9/26	京都大学	原子力・放射線の基礎と応用	4
	5	2019/1/10	九州大学	次世代炉・高温ガス炉	4
4	1	2020/1/9	東京工業大学	原子力の基礎と先進技術	4
	2	2020/9/30	京都大学	原子力・放射線の基礎と応用	4
	3	2021/1/15	長岡技術科学大学	原子力技術の多様性、保全技術から核融合まで	4
	4	2021/9/27	東京工業大学	原子力エネルギーの将来に向けて	4
	5	2021/12/16	北海道大学	原子力安全	4



# 国内向けTVセミナーの案内例

平成30年度 第4回 **原子力道場**  
国際原子力基礎教育TVセミナー

テーマ「原子力・放射線の基礎と応用」

TV講義配信校：京都大学 **参加費無料!**

開催日：2018年9月26日(水)

会場：全国19拠点大学

www.lane.ir.titech.ac.jp/d-atom

このTVセミナーは、大学生・研究生を主な対象として、遠隔TVシステムにより講義配信します。原子力関係以外の方でも地球環境や原子力のことをわかりやすく学べます。ぜひふるってご応募下さい!

主催 / グローバル原子力人材育成ネットワークによる戦略的原子力教育モデル事業  
申込み・お問い合わせ / [g-dojo@lane.ir.titech.ac.jp](mailto:g-dojo@lane.ir.titech.ac.jp) | [www.lane.ir.titech.ac.jp/d-atom](http://www.lane.ir.titech.ac.jp/d-atom)  
TEL / 03-5734-2188 (曜夜・留守) | 申込み締切 9/25 (16時まで)

第4回 **原子力道場** 国際原子力基礎教育TVセミナー  
テーマ「原子力・放射線の基礎と応用」

TV 講義配信校 / 京都大学 開催日 / 2018年9月26日(水)

<講義プログラム> \*講義プログラムは当日変更になる場合があります。予めご了承ください。

時間	講義題目	講師
10:30~10:35	開会の挨拶	佐々木 隆之 京都大学大学院工学研究科原子核工学専攻 教授
講義-1 10:40~11:50	原子炉と中性子	田崎 誠司 京都大学大学院工学研究科原子核工学専攻 准教授
講義-2 13:00~14:10	原子炉冷却の基礎	横峯 健彦 京都大学大学院工学研究科原子核工学専攻 教授
講義-3 14:20~15:30	放射線の計測	神野 郁夫 京都大学大学院工学研究科原子核工学専攻 教授
講義-4 15:40~16:50	加速器による放射線利用の基礎	土田 秀次 京都大学大学院工学研究科 附属量子理工学教育研究センター 准教授
16:50~16:55	閉会の挨拶	佐々木 隆之 京都大学大学院工学研究科原子核工学専攻 教授

~ 平成29年度第3回 TVセミナー受講生の声 ~  
テーマ「放射性廃棄物の管理」  
発電所の廃棄物の処理や管理には、それぞれの物理的性状に合わせて行われていることがわかった。  
(理工系・学部3年)  
地震部分の地震への遷移などを定量的に計算を行い、さらに実際に実験も行われていることを知り感動した。極端の地震や地下水への浸透などは非常に長い時間スケールで起きる現状であり、計算にしる実験にしろ気が遠くなるような研究なのではないかと思っていたが、得られた情報から少しでも多くの知見を得ようとする研究所の研究者の方の熱意を感じた。  
(理工系・学部4年)

参加申し込みはこちらのURLから \*申込み締切 9/25(16:00まで)  
[www.lane.ir.titech.ac.jp/d-atom](http://www.lane.ir.titech.ac.jp/d-atom)

第3回TVセミナー受講生声 (山梨大学会場) (東工大会場のTV画面)

【国際原子力基礎教育TVセミナー事務局】  
所在地 / 〒152-8550 東京都目黒区大岡山 2-12-1 (M1-15)  
東京工業大学 科学技術創成研究院 先端原子力研究所  
「グローバル原子力人材育成ネットワークによる戦略的原子力教育モデル事業」  
大学総合ATOM  
E-mail / g-dojo@lane.ir.titech.ac.jp TEL / 03-5734-2188  
ホームページ / [www.lane.ir.titech.ac.jp/d-atom](http://www.lane.ir.titech.ac.jp/d-atom)  
\*この事業は文部科学省「平成30年度原子力人材育成等推進事業補助金」によって実施されます。

○このTVセミナーは、大学生・研究生を主な対象として、遠隔TVシステムにより講義配信します。なお、一般の方にも受講いただけます。  
○お近くの会場を案内で申込み頂けます。  
○各会場の詳細はホームページでご確認ください。  
○拠点会場によりTVシステム環境が若干異なるため、映像・音声の遅れや不具合が生じる可能性があります。予めご了承ください。

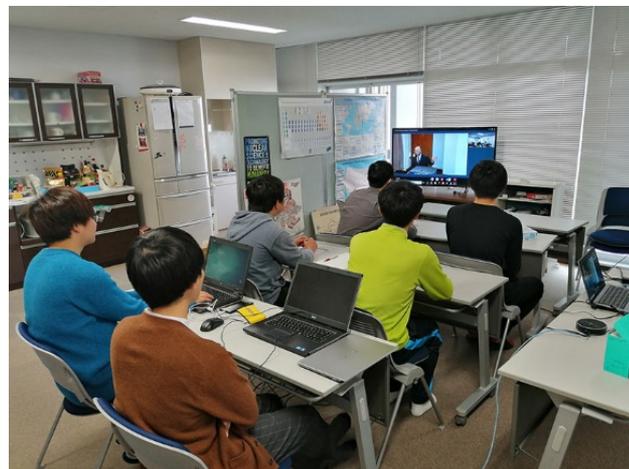
## 2018年9月のTVセミナーの案内



# 国内向けTVセミナーの受講風景



北海道大学の受講風景



大阪大学の受講風景



山梨大学の受講風景

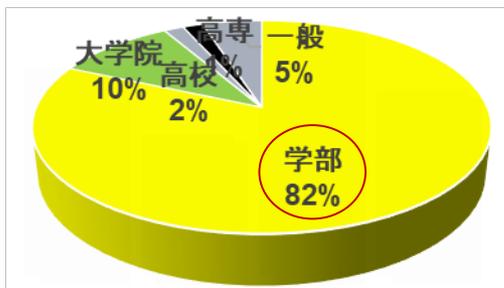


近畿大学の録画による受講風景

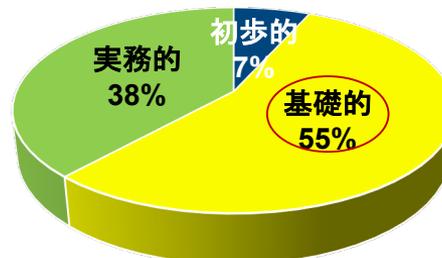
(令和元年度)



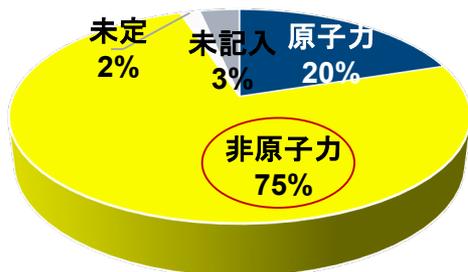
# 国内向けTVセミナー アンケート結果例 (Phase4 第4回)



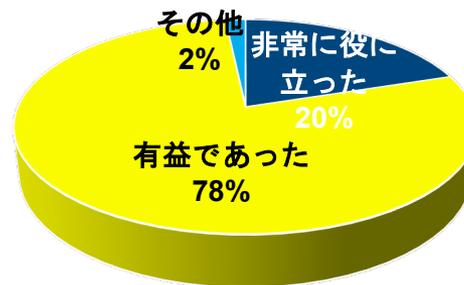
学部生と大学院生の割合



講義内容の受け止め方



原子力と非原子力専攻\*の割合



TVセミナーの有益性

## \* 非原子力専攻学科

機械工学、物質化学、人間環境、電気・電子工学、情報工学、物理・応用物理、材料工学、人文学、経済、医学、生物環境、建築、保健学、薬学、経営工学、文学 他



# 国内向けTVセミナーに対する 受講者のコメント例

- 他大学の原子力に興味のある人達と共に講義を受け、質問などの様子を見て良い刺激になった。また、普段講義を受ける機会が中々得られない他大学の講義を受けることができ良い経験となった。
- 全国どこにいても講義を受けることができるので、TVセミナーという形式は良いと思います。教室に行けば誰でも聴講できるのですから、いっそのこと録画をyoutubeで公開するとか、講義資料をDLできるようにするなどして、より広い範囲の人が情報にアクセスできるようにしてほしいと思います。
- (原子力は)危険というイメージがあったが、受講してみてアクシデント対策がしっかりとされていること。一つのミスが多段階に分けることで、大きな事故に繋がらない様にしていること等、学ぶことが沢山あり、今後の原子力に関するイメージが変わった。
- こうした情報がこれまで得られませんでした。もっと広く国民に情報が共有されて欲しいと思います。



# 国内向けTVセミナーに対する 受講者のコメント例(つづき)

- 原子力の何たるかを学んだ。すなわち、日本はまだ原子力に頼らないとだめだと思った。安全性・危険性を学んだ。(第3回)
- 原子力に関しては医療などの人々に役立つ技術であることを再確認できた。(第4回)
- 放射線の真実について、メディアなどから得られる情報では単純に危険であるということしか知ることができなかったが、放射線の危険性を定量的に、身の回りのものも比較しながら説明を受けて正しく知ることができたと思う。(第5回)
- 地震環境と耐震設計での話は、私が専攻している機械工学の話と共通する所が多く、振動などの話はとてもためになりました。自分が勉強している分野で地震という強大な災害を抑えることをしているのが興味深かったです。(第6回)



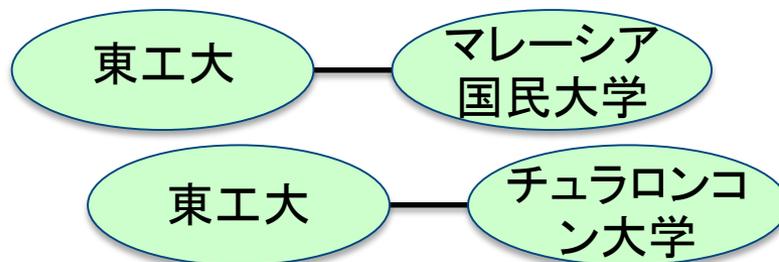
# 国外向けTVセミナー

- 接続の可能性確認----- 2013年

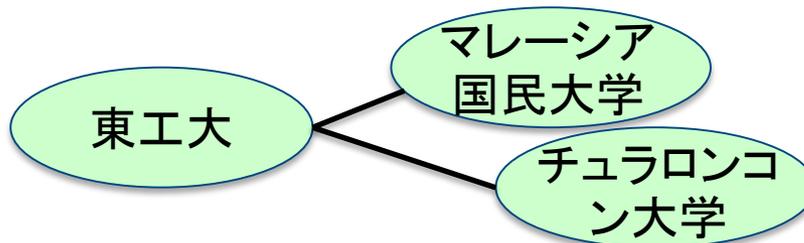
基本覚書

機器性能確認、接続ラインの確認

- 1対1の講義配信試験----- 2014年度



- 2校同時の講義配信試験----- 2015年度



# 国外向けTVセミナー(英語)実績



Phase	No.	実施時期	幹事校	テーマ	配信先
2	1	2014/11/5	福井大学	中性子と原子核反応	マレーシア国民大学
	2	2014/11/7	岡山大学	放射性廃棄物管理・技術	タイチュラロンコン大学
	3	2015/10/30	福井大学	中性子と原子核反応	マレーシア国民大学 タイチュラロンコン大学
	4	2015/11/5	東京工業大学	放射線生物学の観点から見た福島第一原子力発電所事故	
	5	2016/3/3	東京工業大学	原子燃料サイクル	
3	6	2016/12/9	福井大学	中性子と原子核反応の基礎	マレーシア国民大学 タイチュラロンコン大学
	7	2016/12/16	九州大学	原子燃料サイクルと放射性廃棄物管理	
	8	2017/3/7	東京都市大学	革新的原子炉	
	9	2017/3/23	岡山大学	福島第一原子力発電所事故の教訓—事故概要と環境動態調査結果例	
	10	2017/10/30	大阪大学	人に優しい放射線医療—ホウ素中性子捕捉療法	
	11	2017/11/13	東京工業大学	原子力セキュリティの基礎	
	12	2017/12/15	名古屋大学	核燃料サイクルのバックエンドの紹介	
	13	2018/3/12	東京工業大学	プルトニウム問題	
	14	2018/10/16	東京工業大学	福島第一原子力発電所事故に照らして安全への取組、手法、目標はどれくらい改善できたか？	
	15	2018/11/12	福井大学	持続可能なエネルギー源としての原子力	
4	16	2018/11/16	北海道大学	原子炉動特性の基礎	マレーシア国民大学(UKM) タイチュラロンコン大学 大阪産業大学
	17	2019/2/25	東京工業大学	リスクとリスク管理と原子力	
	18	2020/1/7	東京工業大学	炉心設計概念	
	19	2020/2/27	東京工業大学	原子力セキュリティの基礎	
	20	2020/3/10	東京工業大学	沸騰時の熱伝達	
	21	2020/11/10	東京工業大学	放射性廃棄物管理	
	22	2020/12/8	東京工業大学	人体への放射線影響の基礎	
	23	2021/1/19	福井大学	プラント動特性と制御	
	24	2021/2/2	九州大学	原子燃料サイクルの基礎	
	25	2021/11/12	東京工業大学	放射性廃棄物処分における環境負荷低減	
	26	2021/11/16	東京工業大学	核燃料の設計と製造	
	27	2022/1/7	茨城大学	超電導コイルを中心とする核融合炉の基礎技術	
	28	2022/2/25	茨城大学	加速器中性子生成標的に関する材料評価	

# 国外向けTVセミナーの受講風景



**東工大からの配信**  
(画面は上段左がチュラロンコン大学、  
右がUKM、下段が大阪産業大学)



**タイチュラロンコン大学の受講風景**



**マレーシア国民大学 (UKM) での受講風景**



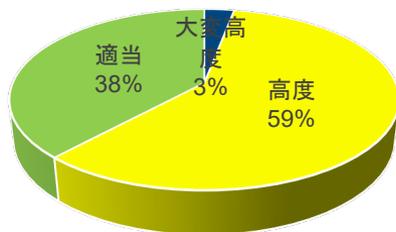
**UKMの参加者, 手前がKhoo教授**



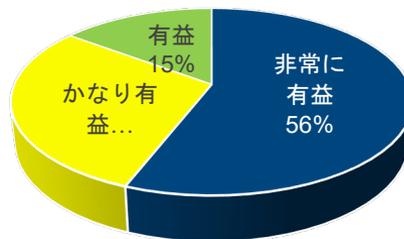
# 国外向けTVセミナー アンケート結果例 (Phase4 第9回)

### 講義レベル

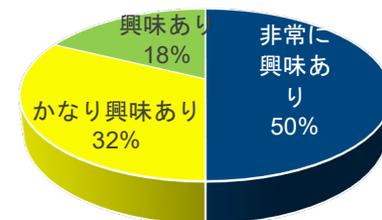
マレーシア  
国民大学



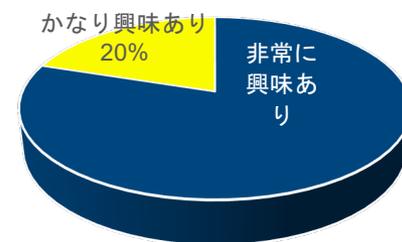
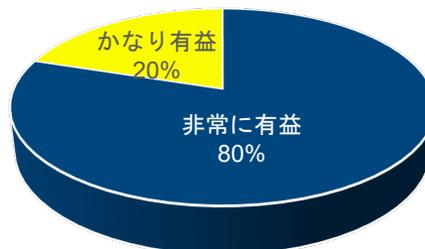
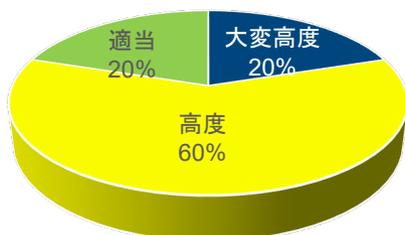
### 講義の有益性



### 講義に対する興味



チュラロン  
コン大学



講義は有益で継続を望む声が多い



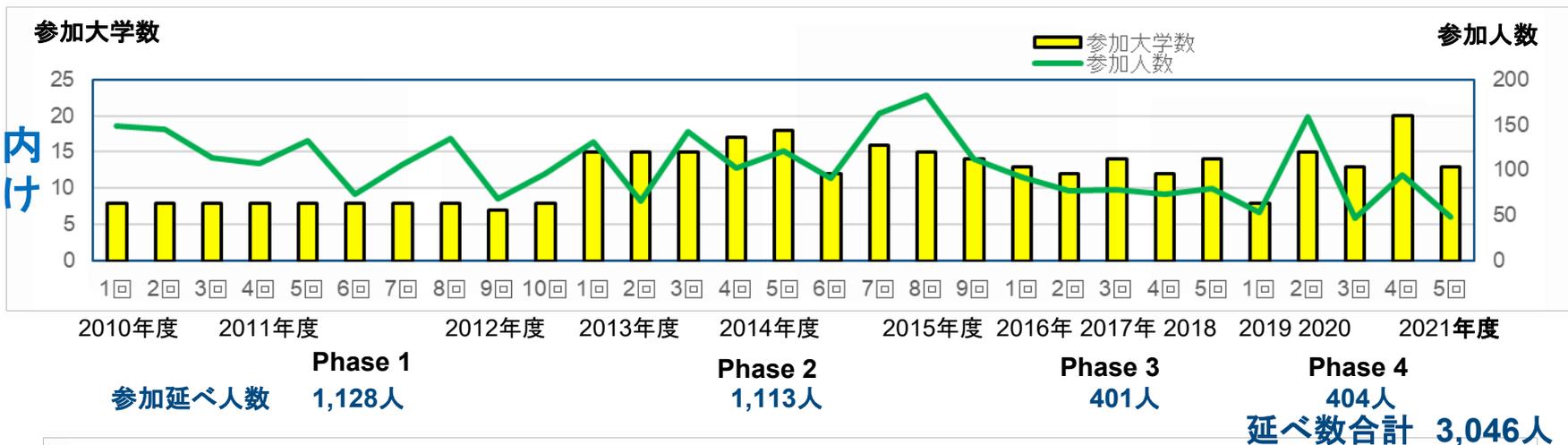
# 国外向けTVセミナーに対する 受講者のコメント例

- 加速器や小型炉を使った最新の技術についての講義は大変印象的であった。医療関係者にとっては、大変有用。
- 反原子力運動の人は原子力事故の確率論の信頼性について問題にしている。この問題について明快に説明してもらえる講義をして欲しい。
- 講義は素晴らしかった。実炉がないので我々には経験できないので、ノートや本の上だけでなく実際に物事がどう働いているかについて多くのことを教えてもらった。このような講義をもっとやってほしい。
- 全体として、講義は面白かった。更にこのようなシリーズ講義を期待。今後の講義として、福島事故の教訓として日本での事故後の人々の原子力受容への対策について聞きたい。

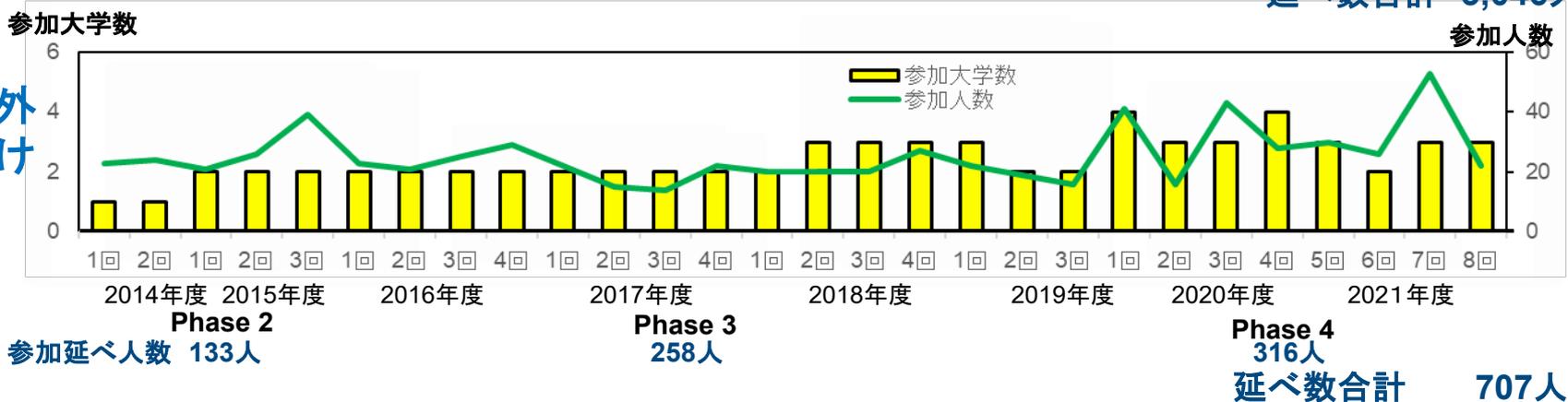


# 国内外向けTVセミナー参加状況

国内向け



国外向け



国内学生の参加者の約2/3は非原子力専攻

総延べ数 3,753人



# TVセミナーのe-Learning教材化

令和元年度 第1回 **原子力道場** 国際原子力基礎教育TVセミナー 「原子力の基礎と先進技術」 東京工業大学 Tokyo Institute of Technology

講義1 原子炉物理の基礎

**核分裂のシミュレーション ( $^{235}\text{U} + 140 \text{ MeV n}$ ) : JQMD**

ウランの半分程度の重さの原子核 $A_1$

ウランの半分程度の重さの原子核 $A_2$

いくつかの中性子

何がこの二つの原子核を反対方向に加速するか？

$t = 9800 \text{ fm/c}$   
( $1 \text{ fm/c} = 3.3 \times 10^{-24} \text{ 秒}$ )

JQMD(分子動力学)による140MeV中性子+ $^{235}\text{U}$ の核分裂の時間発展  
K.Niita, T. Maruyama, Y. Nara, S. Chiba and A. Iwamoto, JAERI-Data/Code 99-042(1999)

講師：千葉 敏  
東京工業大学  
先導原子力研究所  
教授

各自のPCからビデオ  
アーカイブを聴講する  
ことができる

ビデオアーカイブの画面例  
(東工大 千葉先生の原子炉物理基礎)

ビデオアーカイブの動画例は下記

[https://1drv.ms/u/s!AuBoF\\_yARL6fg2\\_RX6INPxSy133X?e=4TX9Bn](https://1drv.ms/u/s!AuBoF_yARL6fg2_RX6INPxSy133X?e=4TX9Bn)

# 原子力教育ビデオアーカイブ全体構成



No.	内容	初級			中級			上級	
		A	B	C	D	E	F	G	H
1	原子力システム概論	○△							
2	原子炉物理	○	○						
3	原子力熱流動	○△	○	○					
4	原子力安全	○	○	△	△				
5	原子炉動特性とプラント制御	△	△						
6	原子炉設計	△	△						
7	原子炉構造材料	○							
8	放射線とその影響	○△	○	○	○	○	○		
9	原子燃料サイクル	○△	○	○	○	○			
10	原子力保全	○							
11	加速器、放射線応用	○△	○	○					
12	核融合	○△	○△	○					
13	核セキュリティ	○△	○						
14	廃棄物処理、廃止措置	○△	○	○					
15	原子力化学、再処理技術	○							
16	先進的原子力技術	○	○	○	○	○			

○: 日本語講義(38件)

△: 英語講義(15件)

**Phase4で初級から体系的にe-learning用教材を作成**



## 2. 海外出前講義

原子力新規導入予定の7ヶ国に、原子力教育グループを1週間程度派遣し、現地の行政、大学、産業界等と連携して原子力教育基盤構築に貢献



# 海外出前講義の訪問国



インドネシアでの講義風景

7か国、延べ368人に原子力を講義



# カリキュラム例

	10:00	11:00	11:30	12:30	14:00	15:30	15:45	16:30
1日目 (月)	事前打合	開会式 (日本側、 相手国側挨拶)	訪問国のエネルギー事情の講演 (訪問国代表)	昼食	原子力発電プラント	休憩	課題討議	
2日目 (火)	10:00	11:30	11:45	12:30	14:00	15:30	15:45	16:30
	原子炉炉心と燃料	休憩	課題討議	昼食	原子炉安全	休憩	課題討議	
3日目 (水)	福島第一原子力発電所事故	休憩	課題討議	昼食	原子炉熱流力	休憩	課題討議	
4日目 (木)	核燃料サイクルと 放射性廃棄物管理	休憩	課題討議	昼食	放射線安全	休憩	課題討議	
5日目 (金)	10:00	11:30	12:30					
	学生からの成果発表	閉会式 (受講証授与 と挨拶)						

- ・各講義の後で課題を与え学生間で討議、結果を発表
- ・最終日には学生から成果発表
- ・最後に受講終了証を授与



モンゴル学生の成果発表



# 各国での講義内容

NO	講義名	訪問国及び講師						
		マレーシア	ベトナム	タイ	サウジアラビア	モンゴル	インドネシア	フィリピン
1	福島第一原子力発電所事故	東京工業大学		京都大学	北海道大学	北海道大学	京都大学	福井大学
2	原子力発電プラント	大学連合特任教授						
3	原子炉物理と炉制御	北海道大学	大阪大学		北海道大学	東京工業大学		
4	原子炉熱流力	大学連合特任教授						
5	原子炉炉心と燃料	大学連合特任教授						
6	原子炉安全	大学連合特任教授						
7	核燃料サイクルと放射性廃棄物管理	大学連合特任教授						
8	放射線安全、放射線健康科学	岡山大学	東京工業大学	岡山大学				福井大学
9	原子燃料と材料	福井大学						
10	放射性廃棄物管理	岡山大学						



# マレーシアでの講義の様子

(2011/7/4~8)



(受講者)  
MNA職員  
原子力許認可委員会  
TENAGA大学他  
合計65名(1/3が女性)



マレーシア原子力庁(MNA)



# ベトナムでの講義の様子 (2011/12)

## ベトナム原子力研修センター



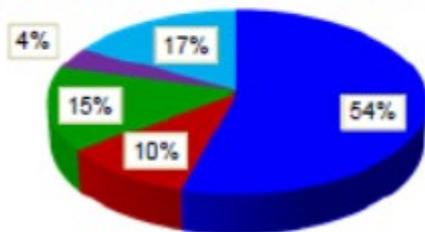
(受講者)  
ベトナム原子力研究所(VINATOM)  
ハノイ工科大  
原子力関連企業  
放射線・原子力安全庁、原子力庁  
合計48名(1/4が女性)



# タイでの講義の様子 (2012/2/6~10)



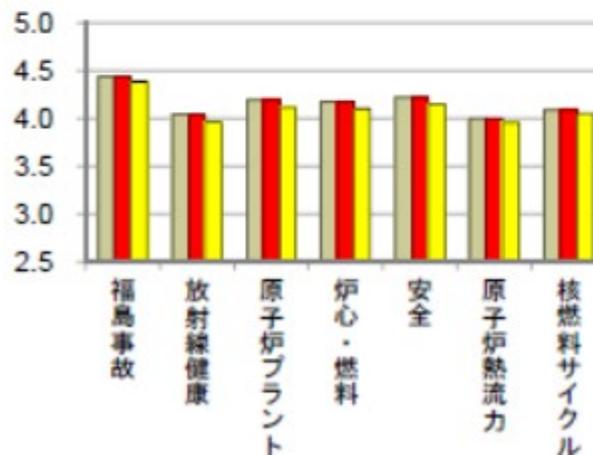
受講生総数48名の内訳(40%が女性)



- EGAT タイ王国電力庁
- TINT タイ国家原子力技術研究所
- OAP タイ原子力庁
- ChUniv チュラーロンコーン大学
- KasUniv カセサート大学理学部

受講生のアンケート結果:

■ レベル ■ 役立度 ■ 興味度





# モンゴルでの講義の様子

(2012/9/10~14)



モンゴル大学



(受講者)

モンゴル大学、モンゴル科学技術大学の  
学生・院生(原子核工学と核物理が約9割)  
原子力庁の若手

合計45名(約1/3が女性)



# インドネシアでの講義の様子

(2012/10/15~19)



バンドン工科大学

(受講者)

バンドン工科大学、アンダラス大学、ラン  
ブン大学、バンカシラ大学等の学生・院  
生(原子核工学と核物理、物理が約8割)  
原子力庁の若手

合計80名(約1/3が女性)



# フィリピンでの講義の様子

(2013/1)



原子力研究所

(受講者)

原子力研究所の若手、デラサール大学、イーストマニラ大学の学生・院生、教員

合計43名(約1/3が女性)



# サウジアラビアでの講義の様子

(2012/3/3~7)



King Abdulaziz 大学



日本のアニメのNaruto, OnePiece  
を知る学生も多い

(受講生)

同大学学生・院生(原子核工学、医療物理、土木工学、熱工学、  
計算機工学、物理)、原子核工学科の教育スタッフ

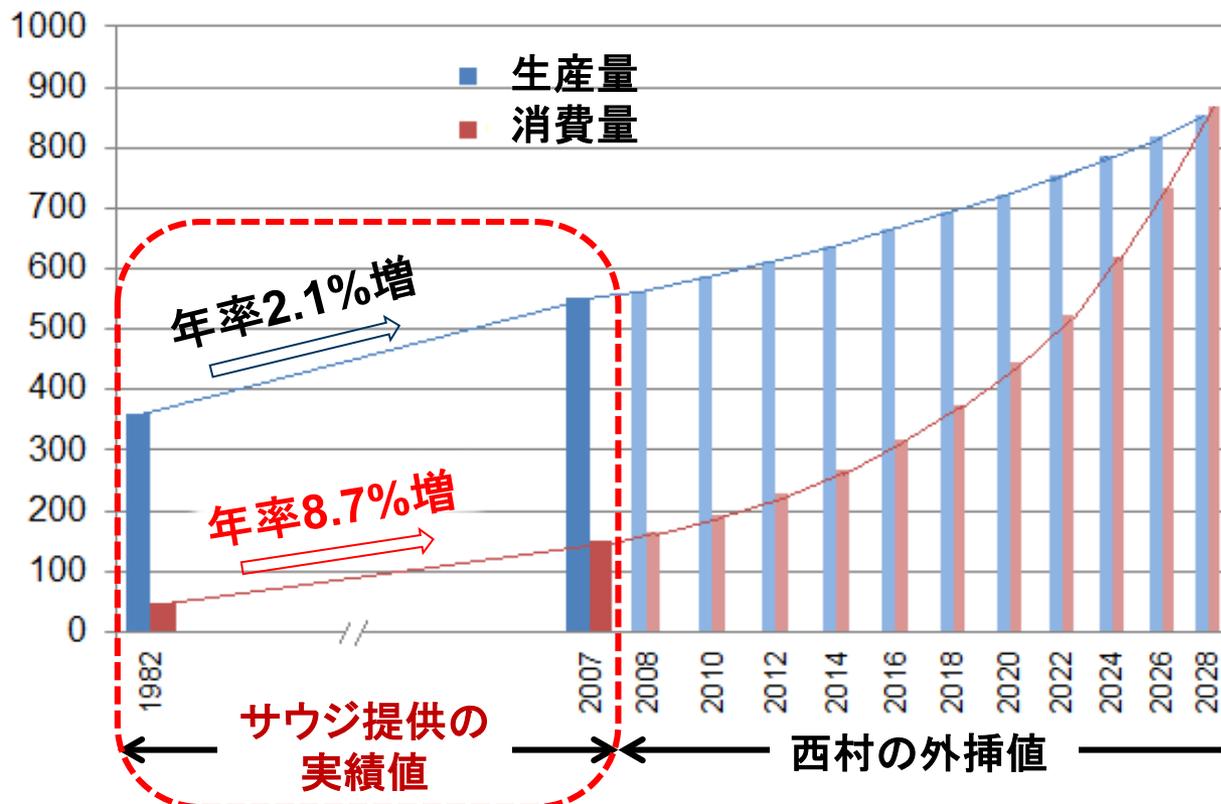
合計57名



# 産油国がなぜ原子力？

サウジアラビアのこれまでの伸び率に基づいた消費量と生産量予測

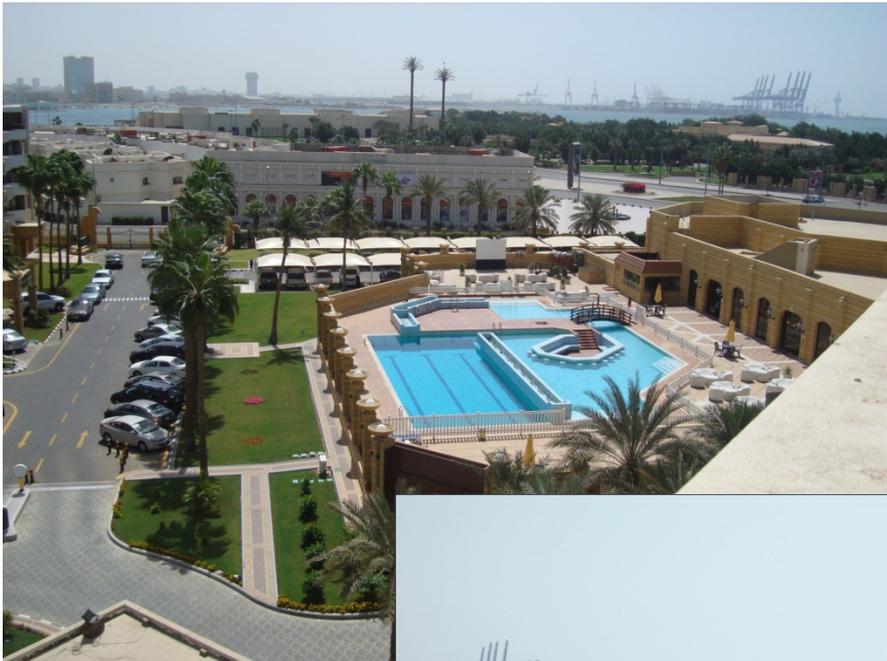
オイル換算  
(百万トン)



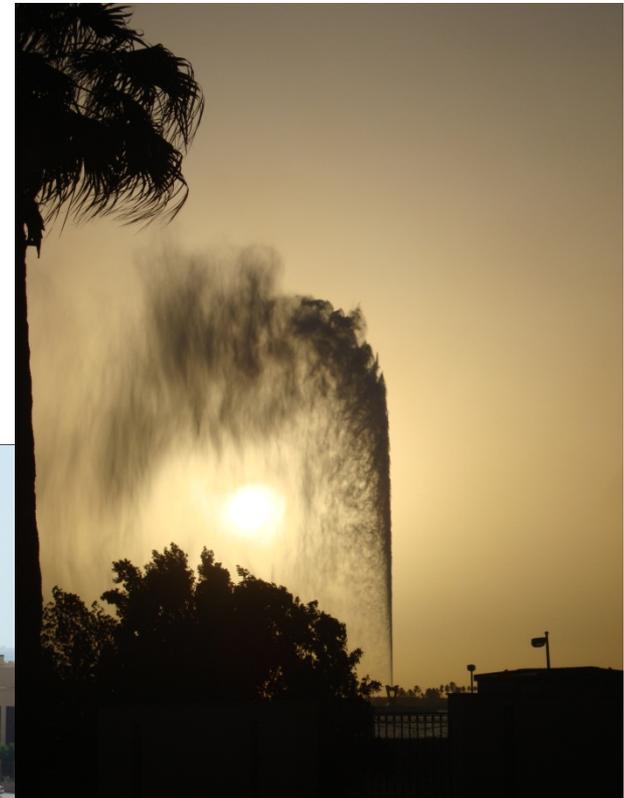
2030年までに  
100万kW級  
原子力発電所  
16基建設予定

サウジアラビアが2028年には石油輸入国になる？

# サウジアラビアは油上の楽園？



ジェッダの風景  
向こう側が紅海



100mの高さの噴水



# 出前講義に対する各国の反響例

## (インドネシアのコメント)

- ・講義は毎年、またインドネシアの他の土地でも開催して欲しい。
- ・講義で学生の原子力プラントへの理解がより深まった。
- ・講師と議論できる時間と受講生同士の議論の時間をもっと欲しかった。
- ・次回は、初級、中級、上級の階層別の講義を開催して欲しい。
- ・今回の講義で、インドネシアに原子力が必要なことが分かり、学生らは原子炉を建設する意欲を掻き立てられたものと感じる。

## (フィリピンのコメント)

- ・原子炉を導入する我が国にとって貴重な情報を教えて頂いた。
- ・講義が我々全員に力を与えた。
- ・この活動を今後も続けて欲しい。
- ・異なる大学とのコラボレーションでの今回の講義は素晴らしく、また楽しいものになった。



# 3. 学生派遣

## (1) 国際原子力実践教育道場

国内外の原子力以外の他専攻、他学科の学生も対象とした講義及び原子力関連施設見学の**1週間のセミナー**

## (2) 原子力国際人材育成

優れた国際感覚、高いコミュニケーション能力や情報発信能力を有し国際社会で活躍できる原子力国際人材育成のためIAEAや、米国他の大学へ**国内学生を派遣**



# (1) 国際原子力実践教育道場の実施状況

Phase	種別	No.	時期	主開催場所	幹事校	参加者数	テーマ	見学施設	
1	全国大会 (国内向け)	1	2011/9	敦賀	福井大学	40	原子炉の安全性	敦賀発電所3号機4号機、もんじゅ他	
		2	2012/12	水戸	茨城大学	29	宇宙と原子力と核変換	J-PARC、宇宙航空研究開発機構(JAXA)	
2		3	2015/2	長岡	長岡技術科学大学	13	原子力危機管理	BWR運転訓練センター、東京電力柏崎刈羽原子力発電所他	
		4	2017/1	茨城	茨城大学	6	原子力・放射線の最前線	高温ガス冷却炉、J-PARC、中性子医療センター	
3		アジア大会 (国内外向け)	5	2017/10	福島	東京工業大学	10 (国内:6 国外:4)	福島原子力事故の教訓	日立GE ABWR炉内構造物実機、東京電力福島第一及び第二原子力発電所
			6	2018/10	敦賀	福井大学	10 (国内:3 国外:7)	敦賀発電所運転開始から半世紀：原子力のこれからを学ぶ	若狭湾エネルギー研究センター、美浜発電所他
4			8	2020/12	岡山	岡山大学	14名 (留学生:1)	健康と放射線を考える	JAEA人形峠環境技術センター（新型コロナのためVirtual見学）
			9	2022/3	岡山	岡山大学	76名	カーボンニュートラル時代における原子力の役割	JAEA人形峠環境技術センター、中国電力島根原子力発電所（新型コロナで中止）
合計						198名			

第7回(2020)は新型コロナ感染防止のため中止、第8, 9回はオンライン講義のみ実施

# 国際原子力実践教育道場の様子



福島第2発電所4号機圧力容器下にて



学生の発表 (2017年10月)



福井大学附属国際原子力研究所の前で



ふげんの前で (2018年10月)



# 国際原子力実践教育道場参加者の感想

- BWRのプラント工学を講義等で学ぶことはあっても、実感として捉えにくい部分が多かった格納容器内部を見学させていただくことができ、それらが「生きた知識」として、自分の身に染み付いたように思います。また、ロールプレイングを通して「いかにチームに貢献するか」を意識することになり、これらは、就活の際も企業に入ってから重要な課題になると思います。
- 大学で一番有意義で濃密な時間だったかもしれません。今後こういう機会があればぜひ参加したいと思います。ありがとうございました。
- この教育的セミナーに参加する機会を与えてもらったことは大変ありがたかった。福島原子力発電所事故の復旧と除染に対する日本の進んだ技術を知ることができたのは大変喜ばしいことだった。櫛葉遠隔技術開発センターや福島県環境創造センターなど日本の国としての尽力が大変印象的だった。新しい友達や新しい経験、自分と違う文化に出会うことができたのは大変幸せで楽しかった。
- このセミナーを受ける前までは、自国で人々に原子力技術を受け入れてもらえるよう説得するのは無理と諦めていた。しかし、このセミナーで、原子力教育を続けることのやる気が起こり、励まされた。
- 日本に来て、多くのことを学べた。例えば、日本が日々開発している新技術は大変興味深かった。また、国民の役に立つような進んだ技術。これらは本当に印象的だった。このような活動をして頂いた全てに感謝します。

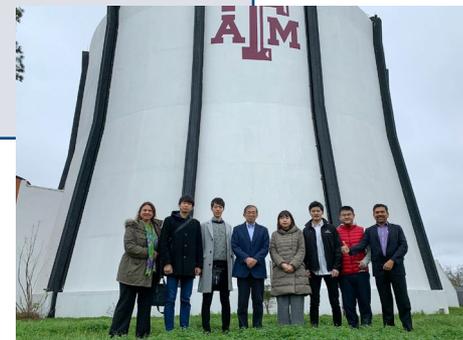


## (2) 原子力国際人材育成

# 海外大学への学生派遣実績

Phase	時期	No	学生	所属大学		訪問先
2	2014/2月, 4月	1	A	京都大学	M2	インドネシア バンドン工科大学 マレーシア国民大学
		2	B	山梨大学	M1	
		3	C	岡山大学	M2	
	2014/3月	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	
3	2016/12月	7	G	福井大学	D2	タイ チュラロンコン大学 マレーシア国民大学
		8	H	東工大	M1	
		9	J	名古屋大学	M1	
4	2020/2月	10	K	京都大学	B4	テキサスA&M大学 アイダホ国立研究所 世界銀行 日本大使館
		11	L	早稲田大学	M2	
		12	M	早稲田大学	M2	
		13	M	近畿大学	M2	
		14	O	名古屋大学	M1	

大学連合所属の大学で原子力工学に関心を持っている優秀な学生から候補を選抜し派遣



テキサスA&M大学



# 海外大学への派遣例(1)

2017年度：マレーシア、タイへの学生派遣の様子



チュラロンコン大学にて



マレーシア国民大学にて



学生討論の様子



研究室見学



# 海外大学への派遣例(2)

2019年度：米国への学生派遣の様子



テキサスA&M大学での学生間の討論の様子



日本大使館で米国事情の説明を受ける



テキサスA&M大学 Disaster City(災害訓練所)



アイダホ国立研究所TREATの前にて



# 学生派遣での討論内容の紹介(1/2)

## 2016年 チュラロンコン大学での例

タイの学生：

これからタイが原子力発電を導入するにあたって、どういうことに気をつけたらいいと思うか？

日本の学生：

信頼を保ちつづけることが重要であり、どのように政策を進めていくかという戦略が大事だと思う。また、一度信頼を失ってしまうと、それを取り戻すのは非常に難しい。情報公開とリスクマネジメントは、信頼を保つための有効なツールである。



# 学生派遣での討論内容の紹介(2/2)

## 2016年 マレーシア国民大学での例

### 日本の学生：

唯一の被ばく国であり、かつ、未曾有の原子力災害を引き起こした日本が、原発を輸出しようとしている。もし、仮に日本がマレーシアに原発を輸出しようとしてきたとしたら、それは受け入れられると思うか？

### マレーシアの学生：

日本は世界でも有数の原子力技術を持っていて、かつ、原爆や事故など、多くのことを経験している。日本の技術は事故によってさらに改善されているはずだから、もっと世界に積極的にそれを広めていくべきだと思う。



# IAEAへの学生派遣実績

研修期間	No	学生	出身校		IAEA 配属先
Phase2 2014/9/15～ 12/12	1	A	京都大学	工学研究科原子核工学専攻	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	工学研究科原子力・ 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	工学研究科原子核工学専攻	Nuclear Energy
Phase3 2017/10/1～ 12/14	7	G	九州大学	工学府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
	9	I	早稲田大学	先進理工学専攻共同原子力専攻	Nuclear Sciences and Applications
2018/9/30～ 12/16	10	J	東京工業大学	環境・社会学院融合理工学系 地球環境創成コース	Nuclear Energy
2018/10/15～ 2019/1/12	11	K	名古屋大学	大学院エネルギー理工専攻	Radiation Protection of Patients
Phase4 2021/11/1～ 2022/2/27	12	L	北海道大学	大学院エネルギー環境システム専攻	Nuclear Data Section

IAEAと東工大で協定締結。インターンシップとして  
国際公務員の仕事をを行う。12名の学生を派遣

2020年度はコロナ禍のため中止したが、2021年度はIAEA派遣を実施

# IAEAインターンシップ研修の様子



他国からの研修生との交流



天野事務局長とQ & A セッション



会議への参加も研修の一環



# IAEAインターンシップ研修により得られたこと

- 日本では口に出さずともわかってもらえることが海外ではそうではなく、自分の意見をはっきりと述べる必要がある。
- 人種、国の壁を越え、多くの人々と関わり、そして友人になれた。
- 国際的に働くということがどういうことか感じとることができた。この感覚を胸にこれから始まる就職活動で悔いのない進路選択をしたい。



IAEA内加盟国国旗展示エリアにて



# 外務省からの支援

- 海外への学生派遣に際し、外務省の支援も大きい。
- 国際機関における日本人の割合が拠出金の割合に比して小さいため、若手の就職を期待

令和4年5月31日に開催予定の採用オンラインワークショップの案内 →

**国際原子力機関（IAEA）による採用オンラインワークショップ**

プログラム概要（使用言語：英語のみ）  
※今後講習状況により、変更の可能性あり。

5月31日（火）16:00～18:30（以下、全て日本時間）  
 オンライン講演（IAEA人事部担当者）  
 ● IAEAでの勤務、ウィーンでの生活等  
 ● 採用情報、応募書類の書き方

6月1日（水）16:00～18:30  
 オンライン講演（IAEA人事部担当者）  
 ● ビデオ面接や書類選考  
 ● 面接への準備

6月2日（木）16:00～18:00の間で希望者  
 オンライン個別模擬面接（含：キャリア相談）（一人あたり15～20分程度）

■ 使用ツール：Webex又はTeams（参加者に別途御案内）  
 ■ 主催：国際原子力機関（IAEA）、外務省  
 ■ 対象：IAEAを含む国際機関での勤務に関心のある若手社会人・学生等  
 ■ 参加申込方法：  
 下記①～④のいずれかを明記の上、氏名、所属、emailアドレスを記載の上、下記の申込先アドレスまで送付下さい。

① 5月31日の講演参加希望  
 ② 6月1日の講演参加希望  
 ③ 5月31日及び6月1日の講演参加希望  
 ④ 5月31日及び6月1日の講演、6月2日の個別模擬面接参加希望

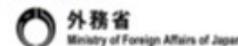
①～③の場合は、申込締切は5月27日（金）。30日（月）までに接続方法をお知らせします。  
 ④について、  
 ・ 個別模擬面接の参加は5月31日及び6月1日の講演の視聴が前提。  
 ・ 締切は5月19日（木）。  
 ・ 「Application form」に英語でご記入の上、英文略歴（可能な範囲）を申込のメールに添付願います。個別模擬面接ではなく、個別キャリア相談という形をご希望の方は、同formの該当箇所に記入願います。  
 ・ 個別模擬面接は15人程度の参加を予定しており、応募者多数の場合は、必ずしもご希望に添えない可能性があります。予めご了承下さい。  
 ・ 個別模擬面接を受けていただく方には事前に時間帯等について連絡いたします。

■ 申込先：iaeadesk.mofajapan[at]mofa.go.jp  
 ■ 問合せ先：外務省 軍縮不拡散・科学部 不拡散・科学原子力課  
 TEL：03-5501-8000（代表）  
 担当：菊池（2986）、渡邊（3856）

＜個人情報取り扱いについて＞  
 登録された個人情報は、本イベントの参加登録・管理以外の目的で利用しません。本イベント終了後、適切に破棄いたします。

現役の日本人職員によるオンライン座談会あり  
 参加費無料  
 完全オンライン形式

国際原子力機関（IAEA）  
 原子力の平和的利用の促進と軍事的利用への転用の防止を目的として、1957年に設立された国際機関。





# IAEAハイワード事務次長の講演

外務省からの後援もあり、IAEAのハイワード事務次長の来日を機会に東工大で講演

- ・ 日時：2019年1月22日
- ・ 場所：東工大の大岡山キャンパス西9号館
- ・ 題目：「IAEAの紹介と可能性 そして、原子力の展望」
- ・ 福井大学、早稲田大学、八戸工業大学、長岡技術科学大学、大阪産業大学の5大学にも大学連合ネットでTV中継
- ・ 参加者：全国で70名超
- ・ 質疑応答も50分を超えて活発に行われた



益学長との会食

国際原子力機関(IAEA)事務次長  
マリー・アリス・ハイワード氏講演  
「IAEAの紹介と可能性  
そして、原子力の展望」

Ms. Mary Alice Hayward  
マリー・アリス・ハイワード氏  
国際原子力機関(IAEA)管理理事次長

2017年より現職。これまで、アレバ社戦略・行政・アドホック・副社長、米国商務省不拡散政策・交渉担当筆頭次官補代理、米国家安全保障会議国際政策委員会等を兼任。米テキサス大学にて政治学修士号を取得。

<概要>  
原子力をとりまく情勢や将来の展望に触れつつ、IAEAの概要や主要な事業、またIAEAでの勤務についてお話し頂きます。

開催日 2019年1月22日(火)  
時間 10:30 ~ 12:00 参加費 無料  
会場 東京工業大学 西9号館2F  
コラボレーションルーム

\*全国の連携大学へ遠隔TV中継予定  
北海道大学、八戸工業大学、長岡技術科学大学、茨城大学、早稲田大学、東京工業大学、東京都大学、東海大学、湖南工科大学、山梨大学、金沢大学、福井大学、名古屋大学、京都大学、大阪大学、近畿大学、大阪産業大学、岡山大学、九州大学  
(各拠点の開催状況はホームページよりご確認ください)

本講演は、英語で行います。全国の学部生、大学院生を対象としていますので、興味のある方はぜひご応募下さい。

■参加申し込み/事前下記URLのイベントページよりお申し込みください。  
[www.lane.iir.titech.ac.jp/d-atom/](http://www.lane.iir.titech.ac.jp/d-atom/)  
申込み締切/2019年1月21日

主催 / 東京工業大学 科学技術創成研究院 先端原子力研究所、工学院/物質理工学院 / 環境・社会理工学院 原子核工学コース  
後援 / 外務省  
お問い合わせ窓口 / 先端原子力研究所 グローバル原子力人材育成ネットワークによる戦略的原子力教育モデル事業(大学連合ATOM)  
E-mail / [g-dojo@lane.iir.titech.ac.jp](mailto:g-dojo@lane.iir.titech.ac.jp) TEL / 03-5734-2188 (西村・関谷・富田)  
ホームページ <http://www.lane.iir.titech.ac.jp/d-atom/>





# IAEAグロッシ事務局長の講演

外務省からの後援もあり、IAEAのグロッシ事務局長の来日を機会に東工大で講演を予定

- ・ 日時：2020年2月27日
- ・ 場所：東工大の大岡山西9号館
- ・ 題目：「21世紀の原子力技術  
～課題と可能性」

大学連合ネットでTV中継し、申込者も多数に上ったが、新型コロナウイルス感染者急増を受けて**中止**。



国際原子力機関 (IAEA) 事務局長  
ラファエル・マリアーノ・グロッシ氏講演  
Nuclear Technology in the 21st Century  
- Challenges and Opportunities

21世紀の原子力技術と課題と可能性

Mr. Rafael Mariano Grossi  
ラファエル・マリアーノ・グロッシ氏  
国際原子力機関 (IAEA) 事務局長  
2019年12月より現職。これまで、アルゼンチン外務省入省を経て、在ウィーン代表部アルゼンチン大使、OPCW 技術事務局において首席長を務める等、核・不拡散分野の国際機関での経験が豊富。

開催日 2020年2月27日(木)  
時間 11:00~12:10(開場 10:15)  
会場 東京工業大学 大岡山西講義棟1 (旧西5号館 W531)

レクチャーシアター  
\*全国の連携大学へ遠隔TV中継予定  
北海道大学、八戸工業大学、長岡技術科学大学、茨城大学、早稲田大学、東京都立大学、東海大学、山梨大学、金沢大学、福井大学、名古屋大学、京都大学、大阪大学、近畿大学、大阪産業大学、岡山大学、九州大学 (各連携大学での中継予定はホームページより確認下さい)

本講演は英語で行います。(※東工大会場では日本語の同時通訳を予定) 連携大学の学部生、大学院生を主な対象としています。興味のある方はぜひご参加下さい。

■参加申し込み/下記URLのイベントページより事前に申し込みが必要です。  
[www.lane.iit.titech.ac.jp/d/atom/](http://www.lane.iit.titech.ac.jp/d/atom/) 参加費 無料  
申込み締切/2020年2月26日

主催/東京工業大学 科学技術創成研究院 先端原子力研究所、工学部/物質理工学専攻/環境・社会理工学専攻 原子核工学コース  
お問い合わせ窓口/先端原子力研究所 国際原子力人材育成大学連合ネットワークによる  
原子力教育基盤整備モデル事業 (大学連合 ATOM) 事務局  
E-mail / [g-dojoi@lane.iit.titech.ac.jp](mailto:g-dojoi@lane.iit.titech.ac.jp) TEL / 03-5734-2188 (西村・森・島田)  
\*新型コロナウイルスの対策上、2020年1月15日以降に中国(香港含む)への渡航歴がある方のお申し込みは取りません。  
ただし、本学教職員で帰国後2週間の自宅待機をされた方はご参加下さい。  
\*当日は写真並びにビデオ撮影を行い、ホームページ等で公開する場合がございますことを予めご了承ください。






# これまでの成果の公開・共有の状況

## ・日本原子力学会誌への学生の海外研修紹介

和田山晃大、島津美宇、鈴木航介:2020年米国研修体験記

-世界トップレベルの原子力の環境を見て、日本で原子力を志す若者として感じたこと-

日本原子力学会誌、62(10), 603-604(2020)

他5件

## ・日本原子力学会誌への本事業の活動成果紹介

竹下健二、西村 章:日本の原子力・放射線教育の国際展開への貢献

国際原子力人材育成大学連合ネットワークによる原子力教育基盤整備モデル事業

日本原子力学会誌、63(11), 762-764 (2021)

他6件

## ・学会発表

マレーシア原子力学会 (iNUSTEC2018)全体セッションで発表(2018年11月)

日本原子力学会でのシリーズ発表 3回



マレーシア原子力学会での発表

### Short Report

2020年米国研修派遣体験記

—世界トップレベルの原子力の環境を見て、日本で原子力を志す若者として感じたこと—

早稲田大学大学院 和田山 晃大、  
高麗大学大学院 島津 美宇、  
京都大学 鈴木 航介

文部科学省機関横断的人材育成事業の一環で2020年2月17日~29日に米国研修派遣が行われ、テキサス A&M 大学、世界銀行、在米日本大使館、アイダホ国立研究所(INI)を見学した。テキサス A&M 大学では学生同士の討論、研究施設見学を行った。世界銀行、在米日本大使館では米国の原子力政策動向について講義を受けた。研修を終え、今の日本で原子力を志す私たちが何を見てどんな想いを抱いたか紹介する。

#### I. はじめに

文部科学省機関横断的人材育成事業の一環として、米国研修派遣プログラムとしてテキサス(Texas A&M)大学、ワシントン D.C.(世界銀行、在米日本大使館)、アイダホ(アイダホ国立研究所)の3地域4箇所を訪問した。今回の研修に参加した目的は、最先端の技術を学び、将来のキャリアを見据えて国際的に視野を広げることである。それを通じて私たちが3人それぞれが持つ将来のビジョンである「研究で最先端原子力発電所建設の原子力安全を貢献したい」「原子力エンジニアとしてグローバルに活躍したい」「積極的な研究意欲を活かして広い視野から原子力産業への関わりを考えたい」ということに改めて考えている。このような目的意識で参加した今回の研修で知った米国の最新の原子力事情と、そこで私たちが呼び感じたことについて紹介する。

#### II. 大学・公的機関・研究機関見聞

1. テキサス A&M 大学を訪問して  
最初の訪問地であるテキサスでは Texas A&M 大学を訪問し学生同士の研究紹介・討論および研究施設の見学を行った。本節では、印象的であった研究施設、教育環境、学生の熱意という3つの点から振り返る。まず、全球でトップレベルの原子力工学研究科を持つ本大学では研究施設として実験原子炉や加速器などの主要なものから、放射線物質、廃棄物、炉の安全工学に至るまで実にさまざまな実験設備がある。実験設備はドーム型の巨大な建物の中に収容されており、基本的にはどの研究室も必要実験設備を自ラベム内に持っている。原子力工学は比較的大きなシステムを扱うことが多いが、フォーカスしている物理現象に合

せて小規模な設備を用意し、実際に実験を行うことを重視している様子が見て取れた。次に教育環境である。原子力工学専攻では早くから実験に重いた教育が行われている。学生は最先端の計測器の操作や、その制御といった高度なカリキュラムを学部時代からこなしていく。学生も非常にモチベーションが高く、自身の研究テーマから社会における原子力工学の在り方に至るまで広く深い考えを持っていると感じた。このような教育環境の充実度からも術壁のない学習環境を見ることができ、米国として原子力産業を伸ばし得るべく力を出せるが感じた。最後に学生の熱意である。給与を受け取らなから10課程を履くことが標準的であることもあり、若手研究者が非常に多い。教授と大学院生が同じテーブルで研を並べて作業している姿を見ることが多く、日本とはまた違った。研究者としての大学院生の姿が見受けられた。日本と比較して博士課程進学の層が厚いので、多くの学生が早い段階からアカデミックキャリアを見据えた研究志向を行う。それにより、教授と大学院生が一体となって骨太な研究プロジェクトに取り組んでいる研究者が多く、積極的に研究している学生の姿は大変数々になった。米国のように流動性の高い研究者キャリアもまた、重要な学術生態であることを実感した。

日本との相違点をまとめたこと、資金・教育・キャリアの点で米国の課題をまとめたこと、研究者志す大学院生として大変感さしいものである。  
2. 世界銀行・在米日本大使館を訪問して  
世界銀行職員の方と NEI(原子力エネルギー委員会)の職員の方のお話を伺った。世界銀行は途上国相手に投資・ローンなどを行っている一方で、原子力は各国に調整が必要なので参加が難しいことを伺い、改めて原子力の能取りに求められる難易度の高さを感じた。NEIの方から

日本原子力学会誌、Vol.62, No.10 (2020)

(6)

日本原子力学会誌への学生の海外研修紹介記事例



# 本事業の研修等を受講した学生の就職先例

- ・ **金沢大学拠点での受講生（いずれも原子力以外の専攻）の例**
  - 日本原子力研究開発機構：3名
  - 東工大大学院原子力専攻後 **ジャーナリスト**：1名
  - 日本原燃：1名
- ・ **八戸工業大学拠点での受講生（いずれも原子力以外の専攻）の例**
  - ジェイテック、青森日揮プラントック：毎年2、3名程度、
  - 他機関：毎年1名-2名程度
- ・ **京都大学拠点での受講生（全員原子力専攻）の例**
  - 原子力関係へ就職：8名
  - 非原子力へ就職：1名
  - 地方自治体の首長**：1名
- ・ **東工大拠点での受講生（全員原子力専攻）**
  - 日本原子力研究開発機構：3名
  - 原子力規制庁：1名
  - 民間シンクタンク：1名
  - 民間原子力関係企業：3名

**非原子力の学生も原子力関係先へ就職している**