

原子力人材育成関係者協議会
「原子力人材育成に関する国際対応作業会」報告書

— 国際原子力人材育成に向けた取組 —

平成22年4月

社団法人 日本原子力産業協会

概 要

産官学の関係者からなる原子力人材育成関係者協議会「原子力人材育成に関する国際対応作業会」では、世界的な「原子力リネッサンス」を迎えるにあたって必要となってくる、国際的に活躍できる我が国の原子力人材育成、及びアジア諸国等から我が国への人材育成ニーズに対し、産官学が一体となって連携協力し、効果的かつ効率的な対応を行うための戦略・方策の検討を行ってきた。本報告書は、この検討結果をまとめ、具体的な戦略・方策を提言として提示するものである。

目 次

はじめに.....	1
1. 国際原子力人材についての背景及び目的.....	2
1. 1 原子力リネッサンスと世界の動向.....	2
1. 2 原子力リネッサンスと我が国の国際原子力人材育成.....	3
1. 3 アジア諸国等の人材育成への協力の意義、基本的考え方.....	3
2. 原子力の国際展開等を踏まえた現状認識と課題.....	4
2. 1 産業界での国際原子力人材の現状と課題.....	4
2. 2 大学、研究機関での国際原子力人材育成の現状と課題.....	6
2. 3 国際機関への期待の高まりと我が国の貢献.....	8
2. 4 国際協力の連携を強化するための取組について.....	14
2. 5 アジア諸国等の人材育成への我が国の支援・協力の現況と課題.....	16
3. 国際的に活躍できる原子力人材像と人材育成.....	18
3. 1 国際化の必要性について.....	18
3. 2 必要とされる国際人材像、資質、能力と課題.....	21
3. 3 必要とされる国際人材育成の方策.....	23
3. 4 必要とされる国際人材育成のための具体的提言.....	28
4. アジア諸国等の原子力人材育成への我が国の支援・協力のあり方について.....	30
4. 1 国家戦略としての目的の明確化、一体的取組み.....	30
4. 2 アジア支援・協力のための個別、具体的方策.....	31
5. 国際原子力人材についての提言.....	33
おわりに.....	35
原子力人材育成関係者協議会 「原子力人材育成に関する国際対応作業会」名簿.....	36
原子力人材育成関係者協議会 「原子力人材育成に関する国際対応作業会」検討経過.....	37
参考資料.....	38
a) 日本原子力学会 WG 報告書「国際的な原子力技術者の育成の為の今後の方策」	
b) 大学における国際的な取組みの例	
c) IAEA, OECD, ITER 機構での日本人の活躍支援についての関係者へのインタビュー結果	
d) アジア諸国他の原子力人材育成に対する主な我が国の支援	
e) 原子力研究交流制度における過去の招請者の現職（ハイレベル職）一覧	
f) 原子力人材育成に関する国際的な取組みの概要	
g) 総合資源エネルギー調査会電力事業分科会原子力部会 国際戦略検討小委員会報告（第 23 回原子力委員会 資料第 2-1 号）（図表添付省略）	

はじめに

世界的な「原子力カルネッサンス」を迎える中、これを支える様々な分野の原子力人材の育成が急務である。また、国際的な枠組みにおける原子力研究開発が進展しており、原子力研究者、技術者の育成も重要である。さらに、原子力のエネルギー利用分野ばかりでなく、先端分野を含め、医学、工業、農業などへの放射線利用も拡大している。

我が国は、50年以上にわたり原子力の平和利用を継続して実施してきた経験と実績を持ち、原子力研究開発における世界の先導的役割を果たしている。これらの経験を生かし、原子力カルネッサンスに対応し、我が国原子力産業が自己の経験と安全なプラントシステムの提供者として国際展開を実現し、原子力産業の国際競争力の維持・向上を図ることが重要である。また、国際原子力機関(International Atomic Energy Agency (IAEA))など国際機関において我が国が貢献し、活用することによりプレゼンスを示す観点からも、国際的に活躍できる我が国の原子力人材のニーズが増えてきており、それに向けた原子力人材の育成が急務となっている。

アジア諸国等で新たに原子力発電を導入しようとする国の増大や放射線利用の拡大に伴い、アジア諸国から我が国に対し、技術者、研究者、3S (Safety, Security, Safeguard)に関する人材等の原子力人材育成に関する支援と協力の要請がこれまで以上に拡大している一方、フランス、韓国などが原子力新規導入国に対する人材育成を含めたビジネス参入を強力に推し進めている。

我が国の原子力分野の人材育成に係る様々な課題を検討するため、産官学の関係者が集まり、平成19年度から「原子力人材育成関係者協議会(座長:服部拓也 日本原子力産業協会理事長、以下「人材育成協議会」)」が開催されてきた。この中で、我が国の原子力界を取り巻く課題や将来展望を踏まえ、認識を共有するとともに、ビジョンやロードマップをはじめとする原子力分野の人材育成に関する課題について検討し、産官学の原子力人材育成の取組方針及び関係機関への提言を平成21年(2009年)4月に報告した¹⁾。

今般、こうした国際原子力人材に関する課題を検討することを目的として、原子力人材育成関係者協議会では、「原子力人材育成に関する国際対応作業会」を設け、国際的に活躍できる我が国の原子力人材育成、及びアジア諸国等から我が国への人材育成ニーズに対し、産官学が一体となって連携協力し、効果的かつ効率的な対応を行うための戦略・方策の検討を行ってきた。今回、検討結果を提言としてまとめたので報告する。

¹⁾ 原子力人材育成関係者協議会報告書 原子力人材育成に向けた取組 平成21年4月 (社)日本原子力産業協会

1. 国際原子力人材についての背景及び目的

1. 1 原子力カルネッサンスと世界の動向

近年、エネルギー・セキュリティ、化石燃料価格の不安定化、地球環境問題を背景として、中国、ロシア、インド、米国で原子力発電所の大規模な建設計画が進められるとともに、アジア、アフリカ、南アメリカ等で新たに原子力発電導入の決定や検討中の国が 60 数ヶ国と、我が国を含む原子力発電既導入国 31 ヶ国と比べ急増している。また、欧州でもチェルノブイリ事故前後から「脱原子力」に向かっていた、英国、スウェーデン、イタリア、ベルギーが 2008 年から 2009 年にかけて相次いで原子力への復帰または新規の開発に方針を転換している。ドイツも 2009 年 9 月の総選挙の結果を受けて、原子力からの撤退を見直す動きがある。軽水炉ばかりでなく、中長期的には、第 4 世代原子力システムに関する国際フォーラム(GIF)、革新的原子炉と核燃料サイクルに関する国際プロジェクト(INPRO)、国際熱核融合実験炉(ITER)計画など国際的な枠組みにおける原子力研究開発が進展しており、これを支える原子力研究者、技術者の育成も重要である。さらに、原子力のエネルギー利用分野ばかりでなく、平成 20 年(2008 年)12 月に日本原子力研究開発機構と高エネルギー加速器研究機構が共同で供用を開始した大強度陽子加速器施設(J-PARC)など先端分野を含め、医学、工業、農業などへの放射線利用も拡大している。特に、アジア、アフリカ諸国の医学利用が急速に拡大している。

また、先進国においては、原子力人材の高齢化、退職等による技術継承の困難、大学における原子力コア技術教育の希薄化、技術・理科離れによる若手の原子力界への参画の減少等の問題が指摘されている。一方、上述のように、アジア諸国等で新たに原子力発電を導入しようとする国の増大や放射線利用の拡大に伴い、これらの諸国・地域から我が国への原子力人材育成に関する支援と協力の要請がこれまで以上に拡大している。特に、サウジアラビアなど中近東産油国やカザフスタンやモンゴルなど資源大国からの原子力人材育成の要請が最近の動向の 1 つである。我が国は、大学や研究機関等におけるアジア諸国等の原子力人材育成を通じ、海外の原子力分野の人材育成への貢献を果たすとともに、我が国産業界の国際展開に向けて優秀な外国人を我が国原子力界に採用することについても検討することが必要となっている。

この点に関して海外を見渡せば、特にフランス、韓国が新規原子力発電導入国にターゲットを絞った積極的な活動を展開しているのが目立つ。フランスは、ベトナムへの支援は従来から実施していたが、2008 年 5 月にはフランス原子力・代替エネルギー庁(CEA)内に関係省庁を結集したフランス国際原子力支援機構(AFNI)を設立し、中近東、アフリカ諸国等の原子力導入国を対象として、法的枠組み、規制機関、危機管理、安全、セキュリティ、経済性、立地、パブリックアクセプタンス、人材育成などの支援を本格的に開始している。

韓国は、同国の企業連合が初めて、2009 年末にアラブ首長国連邦の原子力発電所建設計画を受注した実績をうけ、今後原子力産業を国の有望な輸出産業とするため、人材育成や機器の国産化を含めた研究開発に大規模な投資を計画している。人材育成では、韓国原子力研究所(KAERI)が中心となって 2007 年に世界原子力大学(World Nuclear University(WNU))を招致するとともに、2008 年には韓国原子力安全技術院(KINS)が IAEA と共同で世界原子力学校を開催し、2009 年には韓国電力会社(KEPCO)が原子力大学院構想を発表するなど、アジア諸国を対象とした人材育成支援を強力に打ち出している。

一方、我が国においては、新規導入国からの要望に産官学が一体的に迅速に対応するため、

平成 21 年(2009 年)に経済産業省主催による「国際原子力協力協議会」が設立され、また、原子力委員会は「国際専門部会」を設置し、我が国が果たすべき役割や国際対応に関する基本的考え方の検討を開始している。

以上のようにこうした世界的な「原子力カルネッサンス」の幕開けに直面して、これを支える様々な分野での原子力人材の育成が急務となっている。

1. 2 原子力カルネッサンスと我が国の国際原子力人材育成

上述のように、原子力カルネッサンスは、世界各国がエネルギー・セキュリティ問題に直面したことを契機とし、また地球環境問題への貢献という面からも世界的な潮流となっている。しかしながら、これまでの原子力発電への逆風の中で原子力先進国でも 30 年以上にわたる原子力発電所建設の停滞があり、十分な技術蓄積が無くなったため、上記の要請に応えられない国が多いというのが現状である。これに対し、我が国は原子力発電への逆風の中でも開発・建設・運転・保守を継続して技術の維持に努めた結果、現在、軽水型原子力発電所の開発・建設・運転・保守の技術及び技術者を維持している数少ない国の 1 つとなっている。こうした状況の中で、世界各国の軽水型原子力発電所建設の要請に応えるものとして我が国への期待は少なくないと思われる。

しかしながら我が国における原子力発電は、コンポーネントの輸出を除き、これまで基本的には国内産業であったため、海外における原子力発電プラント建設に必要なプロジェクト管理や設計・調達・建設に携わる国際人材を採用や業務の中での育成により、質・量共に急遽向上させるのに苦労しているのが現実である。また、原子力カルネッサンスの中で我が国が他国に伍してプレゼンスを示しさらにリードして行くには、国際的な機関(行政機関や研究機関・学会)の中で活躍してイニシアチブを取ることも必要である。

このような状況においては、我が国の産官学の原子力関係者が連携し、国際的に活躍ができる国際原子力人材の育成に努めることが急務となっている。また、アジア諸国等の原子力発電導入を計画する国への原子力人材育成の支援も国益を考えながら戦略的に取り組む必要がある。

1. 3 アジア諸国等の人材育成への協力の意義、基本的考え方

(1) 従来協力の意義、基本的考え方

アジア諸国等に対する人材育成を含む原子力協力については、原子力委員会に設けられた開発途上国協力問題懇談会報告書(1984.9)、原子力国際協力専門部会報告書(1998.9)、並びに原子力政策大綱(2005.10)等で検討され、我が国のアジア諸国等に対する原子力関係の協力の意義・目的として、主に以下を挙げている。

- ・ 世界の平和と安定に我が国が貢献
- ・ 原子力先進国としての我が国の国際的責務
- ・ 我が国の原子力開発利用の円滑進展に貢献
- ・ 我が国の原子力産業の発展に寄与
- ・ 各国の情報等は我が国の原子力開発利用に有益
- ・ 国際依存度の高い国としての国際公共財の蓄積と貢献
- ・ 安全性確保への貢献
- ・ エネルギー安全保障及び環境問題への貢献

- ・ 知的基盤の形成及び経済社会基盤の向上への貢献
- ・ 核不拡散体制の確立・強化に寄与

我が国は、原子力発電分野及び放射線利用分野における原子力人材育成ニーズに対し、文部科学省、経済産業省、外務省、産業界、大学、研究機関等が広範囲に支援を実施し、これまで24年間に約4,000人の研修生を受け入れてきている。

(2) 今後の協力の意義、基本的考え方

我が国原子力産業界の国際発展へ向けた動き、フランス、韓国などのアジアの市場への参入など、現下の原子力を巡る国内外の状況に鑑みて、アジア諸国等を対象とした人材育成に関する今後の協力の意義、基本的考え方として、先ず、人材育成協力を通じ、我が国産業界が自己の経験と安全なプラントシステムの提供者として国際展開を実現し、原子力産業の国際競争力の維持・向上を図り、もってアジア諸国等のエネルギー安定供給、原子力安全、環境保護に寄与することが最も重要である。

我が国は唯一の被爆国であり、原子力先進国の中でも数少ない核兵器非保有国であることから、アジア地域における原子力分野の研究開発・人材育成や安全で信頼性の高い原子力発電導入に向けた基盤整備とともに、核セキュリティ・保障措置に関連する技術支援や人材育成を行い、この地域における核不拡散体制の確立・強化を積極的に推進していくことは、原子力の平和利用の国際的な責務を果たすことにもつながる。

我が国の原子力人材確保先として、従来の欧米諸国に加えて、中長期的には近隣アジア諸国・地域からの優秀な人材も候補に入れる視点も必要であり、産官学でそのための体制整備が求められる。

主として近隣アジア諸国・地域を対象とするのは、将来の成長可能性、距離や時差の点で我が国にとって地の利が良いこと、文化面での理解し易さなど、我が国にとってのアドバンテージの存在が挙げられる。原子力関連の共通の課題、ニーズで協力関係を深めながら、我が国の属するアジア経済、文化圏での一体感の醸成、地域連携の強化が将来的に望まれよう。我が国の特質として、謙遜、勤勉、誠実、進取、滅私奉公、組織的取組、安全文化などの習慣や文化的な面も伝える観点もこの中に含まれよう。

2. 原子力の国際展開等を踏まえた現状認識と課題

2. 1 産業界での国際原子力人材の現状と課題

(1) 原子炉メーカーの国際展開の現状

我が国の原子炉メーカーは、世界的な原子力カルネッサンスの潮流の中で、フランス、ロシアのように、ウラン資源から、再処理までを含んでの一国一企業体で垂直統合を国策として目指す国とは方向を異にして、ここ数年で国際的な再編と企業間提携を進めてきており、世界の原子炉メーカーの中で中心的プレーヤーの一角を形成している。

- ・ 東芝；米国 WH 社の買収
- ・ 日立；米国 GE 社と原子力分野の合弁会社設立

- ・三菱重工；仏 AREVA 社と中型炉共同開発、燃料加工分野で提携

これら原子炉メーカーは、欧米やアジア各国等が計画する新規原子力プラント建設の受注合戦を繰り返しており、一部のメーカーは米国でのプラント建設の準備を進めている。この国際展開においては、プラント建設が短期間で相当数計画され、かつ世界各国に広く分布すること、かつ原子力技術の成熟度の相違から、それぞれに対応した広い範囲の技術者の不足と国際化に向けての問題を抱えている。

(2) 電気事業者の国際展開の現状

電気事業者においては、原子力事業の国際展開は数少ない状況であるが、一部の事業者において、我が国の原子力発電プラントの建設・運転経験を基に、米国の新規プラント建設に係るコンサルティングを実施している。コンサルティングにおいては、初めての海外での原子力プラント建設に係るコンサルティングであることなどから一定の苦勞を伴っている。

一方、新規導入国であるベトナムにおいて、2009年11月、原子力発電所建設に向けた事前の事業化調査（プレ・フィージビリティ・スタディ（FS））結果²⁾が国会で承認され、同国初の原子力発電所建設に向けて大きく動き出した。今後のFS受注に向けて、電気事業者は対応主体を決めてFS準備の協力を行っている。

いずれにしても、今後の国際展開を考えた場合、展開する事業に対し戦略をもって、体制や人材等を整えておくことが必要である。

(3) 原子力産業界の国際展開での課題

以上の国際展開の状況を踏まえ、我が国の原子力産業界の国際展開での課題について俯瞰的に整理してみると、以下のようにまとめることができる。

原子力発電所の国際展開においては、既に原子力発電所を多数有する国（原子力先進国）と今後導入を計画している国（原子力導入国）に分けて考えると分かりやすい。

原子力先進国における展開では、法的な枠組み、安全審査・評価、規格基準等が既に確立していることから、我が国の軽水炉技術を先進国の枠組みに適合させることが必須となる。したがってこのアクティビティは主としてメーカーが担うことになる。

一方、原子力導入国では法的な枠組み、安全審査・評価基準、規格基準などの導入・確立から、軽水炉技術及び軽水炉そのものの導入、許認可、運転、さらには人材育成を一連のパッケージとして提供していくことが必須となる。法的な枠組み、安全審査・評価基準の提供・確立では官の果たす役割が大きく、それらの背景となる思想の移転、法律や安全審査基準の制定支援が必須である。

先進国でも必要になる可能性も強い発電所建設のコンサルテーションをはじめとして、導入国向けにはFSの作成、サイト選定、発電所立地点での公衆の受容性向上や、建設後の運転・保守の面では電気事業者の役割が大きく、我が国での経験の移転が必須である。軽水炉技術及び発電所そのものの導入では、機器製造に必要な工業規格の導入を含めてメー

²⁾ 2001年、ベトナムからの要請を受けて日本の産業界（(社)日本原子力産業界協会、メーカー、電力）がプレ・フィージビリティ・スタディ（プレFS）を実施。プレFSは同国内でレビューされ、国会で承認された。

カーの役割が大きい。

(4) 産官学が連携した国際展開と国際人材育成の必要性

さらには原子力への理解度向上、裾野の広がりへの拡充には上記の各々の分野での人材育成はもとより、大学・高等専門学校等の原子力工学教育の拡充や研究活動支援が必須である。それには我が国のアカデミアの協力も見逃せない。我が国の経験では、大学原子力工学の拡充に対して産業界の技術者の拡充は10年から15年のタイムラグがあるので、大学への支援は喫緊の課題ともいえる。

ともすると先進国の例で、導入国向けでもメーカー主体と考えられがちであるが、上述のように導入国への原子力発電所の移転では総合技術の移転となるので、産官学が連携した国際展開が必要になる。

我が国は50年間継続してきた軽水炉開発・建設の歴史があるとはいいいながら、国内が主たる商圏であったため、先進国向け、導入国向けともにそれらの国々で活躍できる人材が不足している。

原子力人材育成関係者協議会の定量分析ワーキンググループの報告によると、国内の人は今まで通りの供給で今後の原子力産業を維持することが可能であるが、海外展開に必要な人材は不足するというマクロ的な分析を報告している。

2. 2 大学、研究機関での国際原子力人材育成の現状と課題

(1) 大学教育での国際原子力人材育成の現状

国際人材にとって不可欠な語学力習得は若い学生時代からの鍛錬が重要であることはいうまでもない。かつては経済的に余裕のある一部の学生しか留学などで外国語を学ぶことができなかったが、IT技術の進展によりインターネット等で外国語に触れることが格段に容易になっている。今では経済力に関係なく、本人の意欲如何で語学力習得は可能になっており、もはや外国に留学しなければ語学の習得や国際人材の育成ができないという時代ではなく、語学習得や国際人材としてインセンティブをいかにして与えるかが現在での重要な課題である。

大学院レベルでは、日本人教員が英語で専門科目の授業を行い、英文の教材を使用するなどの取組みがなされているところでもある。また、数ヶ月間の海外での経験を卒業の条件に課すなどの取組みを行っている大学もあるが、これらの国際展開を視野に入れた活動はまだ一部にとどまっている。また、日本人が積極的に外国の大学に留学するという傾向はあまり見られない。ひとつには、企業への就職には海外の大学よりも国内の大学からの方が有利であるという現状がある。これは、外国の大学の卒業生に対する日本の企業の処遇の問題とも関連する。欧米の大学でのアジアからの留学生の中でも日本人は少数派である。

欧州では、ヨーロッパ原子力教育ネットワーク機構(European Nuclear Education Network (ENEN))が、欧州内での大学等の研究施設の共同利用、学生、教員の流動化を進めて欧州一体となって原子力教育の再構築を図っているところである。国際原子力人材育成における大学の役割は重要であり、国内でも、既存の国際的なネットワークと各国の原子力関連研究機関や大学をネットワーク化しようという試みも構想されているが、国内ではこのよう

な国際的なネットワーク作りの取組みはまだ小規模かつ限定的である。

学生を対象とした国際的な人材育成の一例としては、(社)日本原子力学会が、毎年数名の学生を米国アルゴンヌ国立研究所、または米国、欧州の大学、研究所に10週間程度派遣する「原子力学生国際交流」制度³⁾を実施している。(社)日本原子力産業協会の原子力システム研究懇話会では、「原子力国際人材育成の必要性と戦略」を平成21年(2009年)10月に刊行しており、その中でいくつかの大学での国際的な取組みが紹介されている。参考資料b)にそれらの取組みをまとめたものを示す。その中で、東京大学と東京工業大学がそれぞれのIAEAへのインターンシップ制度を利用して大学院生を派遣するプログラムを行っている。東京工業大学では、平成15年度(2003年度)から平成21年度(2009年度)の間に、IAEAに博士課程学生9名、修士課程学生6名、合計15名を派遣している。これらは、後述する国際機関等で働く国際人材の育成のひとつの事例となるものであろう。

原子力分野に多くの人材を供給している高等専門学校でも国際的に活躍できる基盤的の技術者の育成として英語教育の充実が図られている。また、原子力には特定しないものの近隣アジア諸国からの留学生受入や協定締結など国際的な取組みも見られるところである。

(2) 研究者としての国際原子力人材育成の現状

大学、研究機関の研究者が、英文で論文を執筆し、国際会議において英語で発表や討論することは当然のこととして、必然的にそれに備えた人材の確保がなされてきているところである。前述のとおり、我が国では大学教育レベルでの国際化が一層求められているのが現状であるが、国際性への対応は大学教育よりも、研究機関に就職後に研修やOJTなどによってなされてきているという現状である。学生を採用する側の研究機関でも、採用時点での国際対応能力については採用時の判断材料とは必ずしもしておらず、採用後の向上を期待している。原子力関連研究機関においては、国際人材を念頭に置いた人材育成プログラムを特に設けているわけではないが、原子力留学制度等を活用し、将来の幹部候補とされる研究者は、1年程度海外留学経験を有するものが多く、主要な人材については国際的な経験はすでにある程度積まれているところである。経済協力開発機構(OECD)の各種国際プロジェクトには我が国が主要参加国として積極的な寄与が期待されているものも多い。また、ITER, J-PARCといった国際性が要求されるプロジェクトも緒についたところであり、否応なしに国際的に活躍のできる人材が求められている。かつてのように海外渡航が貴重であった時代とは異なり、海外の国際会議にも比較的安価に参加できるようになっているので、大学、研究機関の国際化へのバリアはかなり低くなってきているところであるが、国際会議に複数回参加も可能とするなどして海外渡航機会を十分に確保することが、研究者の国際性を高めるうえで重要であり、また、我が国の研究開発力の国際プレゼンスを高めるためにも重要である。さらに、国内で開催される国際会議には日本の研究者も多く参加できるとともに、会議事務局業務によって得る体験も国際人材の育成の機会としても貴重である。したがって、国際化への取組みをこれまで以上に拡充させていくことが必要である。

³⁾ <http://wwwsoc.nii.ac.jp/aesj/gakuseikouryu/index.html>

(3) 核不拡散・保障措置・核セキュリティ分野の国際原子力人材育成の現状

核不拡散・保障措置・核セキュリティの分野は、原子力研究開発に必然的に付随する不可欠の分野ではあるものの、これまで必要最小限の人員で運営されてきたのが実態であるために、若手人材の育成が遅れているという課題がある。それに対して、国内ではこの分野の人材育成としていくつかの取組みがなされてきているところである。

日本原子力研究開発機構（原子力機構）では、核不拡散に関する技術開発と政策研究、核不拡散関連の業務を実施してきているが、それを実際に担う人材に対しては、研究開発現場での核不拡散関連業務による OJT、大学院への国内留学、IAEA や国内行政機関への出向などの一連のキャリアパスを計画的に経験させることで人材育成を図っているところである。

また、参考資料 b)にもあるように東京大学大学院原子力国際専攻では、原子力機構等との連携により、国際原子力政策、国際原子力プロジェクト、国際保障措置などのシリーズ講座を実施する国際保障学講座の開設や国内機関及び国際機関へのインターン派遣により、核不拡散の技術・政策の両面に精通した人材育成に乗り出したところである。

2. 3 国際機関への期待の高まりと我が国の貢献

(1) 国際機関の役割への期待の高まり

国際機関の役割について、平成 20 年(2008 年)11 月の外務省国際機関人事センターの資料（「国際公務員への道」）では次のように述べられている。

「世界各地でテロや紛争が頻発するなど、国際社会は今、政治・安全保障体制を脅かす諸課題への対応を迫られています。また、グローバル化が急速に進展する中で、環境破壊、人権侵害、貧困、感染症等、地球規模の諸問題への対応がますます重要になっています。こうした中であって、国際機関の果たすべき役割はさらに重く、国際機関で働く国際公務員の任務と責任も重大なものとなってきています。」

原子力の平和利用も例外ではなく、原子力発電の導入に関心を持つ国が増え、開発途上国を含む多くの国々における原子力発電の安全運転と核不拡散を実現するため国際社会は対応を迫られるとともに、IAEA の果たすべき役割が重くなっている。国際社会から IAEA の役割に対する期待も高まっている。

(2) IAEA の現状と我が国の貢献

2009 年 9 月の第 53 回 IAEA 総会資料によれば、IAEA 加盟国は 146 ヶ国で、そのうち、原子力発電国は 30 ヶ国、計画中の国は 7 ヶ国（日本原子力産業協会 世界の原子力発電開発の動向 2009 より。台湾を除く）である。

つまり、原子力発電所を運転中か計画中の国は IAEA 全加盟国の 4 分の 1 にすぎず、残りの 4 分の 3 は、原子力発電所をまだ持たず、導入を検討中の国はあるが、明確な原子力発電所建設計画も持たない。原子力発電所の安全運転と核不拡散の担保は原子力発電国の責任であり、これについて原子力発電所を持たない多くの国々の厳しい監視の目があることを認識すべきである。

同じ IAEA 総会資料によれば、IAEA への我が国の拠出額は 4,400 万ユーロで各国拠出額全体 27,000 万ユーロの約 16%を占め、米国に次いで 2 番目に多い。2008 年末の国別拠出額

の一部抜粋を表 2.3-1 に示す。これに対し、日本人の正規職員数（IAEA から給与を得る職員）は 24 人で、全正規職員 782 人の約 3%にすぎない。

国連事務局は職員採用のガイドラインとして、各国毎に拠出金分担率、人口等を基礎として各国別の望ましい職員数を算出している(表 2.3-2)。「国連事務局における望ましい職員数」によれば、我が国の拠出金分担率は 16%、職員数比率は 4%である。この数について、国連は、「望ましい職員数の範囲の下限を下回っている」と指摘している。また、国連の 2008 年 9 月の資料 (A/63/310) では、「深刻にまたはかなり深刻に職員数の少ない国 (considered to be seriously or very seriously underrepresented)」として 4 ヶ国列挙し、そのうち、日本人の職員数の少なさは一番顕著としている（他の 3 国は、韓国、サウジアラビア、メキシコ）。

IAEA における我が国の分担率と職員数は、国連事務局におけるのと同レベルであることから、IAEA の職員数についても「望ましい職員数の範囲内」に達しているとはいえない。

IAEA と我が国との関係については、IAEA で働く日本人職員が少ないことのほかに、IAEA 原子力発電部長 (D ポスト) を経験された尾本彰氏の次のような新鮮な指摘があり⁴⁾、これについて関係者の注意を喚起したい。

「より重要なのは、外部専門家として IAEA の様々な舞台で活躍する専門家の少ないことである。」「母体の機関に身を置きながら、IAEA に貢献する実に様々な機会がある。専門家会合に出席、IAEA ミッションにメンバーとして参加、Special Service Agreement のもとに論文作成、技術図書レビューなどで、IAEA の活動はこうした外部専門家による貢献の上に成り立っている。このように様々な IAEA への貢献あるいは活用の機会があるのに（日本では）その機会が十分知られていないし、活用されていない。IAEA 職員数が少ない問題は、この外部専門家としての貢献や活動が少ないことと相似だと思う。」

IAEA は、2010 年 2 月に我が国の耐震指針の内容を取り入れた新耐震基準を採用する。耐震基準の改定作業には我が国から専門家が参加し、柏崎刈羽原子力発電所の経験を盛り込むこととなった。我が国の耐震設計の手法が世界標準になれば、日本企業の海外事業の受注に有利になることも考えられる。これは、我が国として IAEA への顕著な貢献であると同時に、IAEA 活用の良好事例である。このような例が増えていけば、国際機関における日本の見え方が変わってくるものと期待される。

⁴⁾ 尾本彰、「IAEA で活躍する原子力専門家を増やす」, 原子力 eye, 56[2], 12 (2010).

表 2.3-1 IAEA 国別拠出額

拠出額順	国名	拠出額		職員数			職員一人当たりの拠出額
		千ユーロ	割合(%)	人	割合(%)	順位	千ユーロ
1	米国	70,283	26	91	12	1	772
2	日本	44,179	16	24	3	7	1,841
3	ドイツ	22,980	8	27	3	5	851
4	英国	17,830	7	49	6	2	364
5	フランス	16,880	6	47	6	3	359
6	イタリア	13,609	5	25	3	6	544
7	カナダ	7,979	3	22	3	10	363
8	スペイン	7,881	3	18	2	12	438
9	中国	5,618	2	15	2	14	375
10	オランダ	5,028	2	6	0	16位以下	838
11	韓国	4,977	2	23	3	9	216
12	メキシコ	4,837	2	9	2	16位以下	537
13	オーストラリア	4,789	2	21	3	11	228
14	スイス	3,264	1	2	0	16位以下	1,632
15	ロシア	3,216	1	29	4	4	111
~146	他の131カ国						
	合計	270,511	100	782	100		

表 2.3-2 国連事務局における望ましい職員数(抜粋)(2008年6月30日現在)

順位	国名	職員数	望ましい職員数の範囲	判定	比率	分担率
1	米国	341	330~447	○	12.2	22
2	ドイツ	168	131~178	○	6	8
3	フランス	126	98~133	○	4.5	6
4	イタリア	124	80~109	◎	4.4	5
5	日本	113	249~337	×	4.0	16
6	英国	104	103~139	○	3.7	6
7	ロシア	79	25~35	◎	2.8	1
8	中国	79	70~95	○	2.8	2
17	韓国	32	38~51	△	1.1	2

(注) 判定 ◎望ましい職員数の範囲の上限を上回っている。

○ " の範囲内。

△ " の範囲の下限を下回っている。

×

出典：国連資料 (A/63/310)

(3) IAEA で働く日本人職員数

2009年9月の第53回 IAEA 総会資料によれば、IAEA の専門職以上の国別職員数は多い順に、米国（91人）、英国（49）、フランス（47）、ロシア（29）、ドイツ（27）、イタリア（25）。日本はそれに次ぐ7番目、24人である。他方、国別原子力発電規模は、大きい順に、米国、フランス、日本、ロシア、ドイツと続くので、IAEA 職員数と原子力発電規模にある程度相関があるといえる。この点から、日本は、自国の原子力発電規模の大きさに相応するよう45人程度まで職員数を増加させることが、国際機関の性質と世界の原子力開発動向からみて望ましいと考えられる。

表 2.3-3 は、国別職員数、職員のレベル区分、それぞれのレベルの配置職員数を示している。表中の P (Professional) は専門職レベル、D (Director) は管理職レベル。D レベルの上には、事務次長補 (ASG: Assistant Secretary General) や事務次長 (USG: Under Secretary General) のポストがある。P レベルや D レベルは国際的に空席公募される。P は、P-5 (シニアオフィサー) から P-1 (アシスタントオフィサー) まで5つのグレードに分かれている (前出の外務省資料)。IAEA 総会で公表されるのは、IAEA から給与を支給される正規職員 (Regular Staff) の数である。正規職員のほかに、派遣元が給与を負担するコストフリーとよばれる人々、短期コンサルタント、インターンシップ学生なども働いている。2009年9月時点で、日本人正規職員は24人、その他は27人で、合計51人。その他職員数が正規職員数と同程度か若干多い傾向は、例年横ばいである。他の国においても同様の傾向がみられる。また、専門職レベル以上の職員のほかに、技術協力専門家 (一定期間途上国に派遣)、一般職職員 (一般事務職員) がある。

IAEA ホームページによれば、専門職 (P) レベルのうち、P-4~P-5 は指導的・管理的立場で、戦略の実施、予算の管理に直接参画する。P3 はプログラムの企画実施にあたる中堅。P-1~P-2 はプログラム実施に加わる若手である。

表 2.3-3 には、10名以上配置されたポストを色で示した。日本人の配置が一番多いのは P-3 で、P-4 以上の指導的・管理的立場にあるポストに分布が薄い。米国、英国、フランス、ロシア、ドイツに比べて P-4 以上のポストに配置が少ないため、IAEA の戦略実施、予算管理に直接関与できるチャンスが少ない。このため、国際政治の中でパワーバランスが劣り、プレゼンスが希薄になると考えられる。注意すべきことは、我が国と同数程度の職員数を擁するオーストリア、韓国、カナダでも、指導的、管理的ポストである P-4 に10名以上配置があり、我が国よりプレゼンスを発揮しやすいと考えられることである。また、IAEA 各部署のユニットやセクションのなかでチーフ (長) のポストにある日本人職員数は、現在1人だけである。P-5 レベルであってもチーフでない人もいる。戦略実施、予算管理に関与できる、上級の枢要ポストにもっと多くの適任者を送るよう、日本国内の仕組み作りが必要である。

なお、日本人正規職員24人の主な派遣元は、政府機関、研究機関であり、電力会社やメーカーなど産業界からの派遣はまれである。これには、電力会社、メーカーなど産業界から IAEA に職員を派遣することにメリットを見出しにくい現状があると考えられる。

(4) 国際機関への貢献と活用

我が国は、広島・長崎の悲惨な経験を乗り越えて原子力平和利用を推進してきた。また、ここ数十年原子力発電と核燃料サイクル技術開発を絶やさず進めてきた。これまでに蓄積し醸成してきた原子力平和利用技術と原子力安全文化を国際社会と共有することは、原子力先進国日本の責務である。このほど我が国は、核の番人として国際社会の期待が増している IAEA 事務局長のポストを獲得したが、原子力平和利用を長年続け、3S 政策を掲げて技術開発を進めている我が国が担うに相応しいポストといえる。今こそ IAEA 事務局の日本人職員数の増加と上位ポスト獲得を図る好機である。

原子力に関連した国際的な機関としては、IAEA, OECD/NEA, 世界原子力協会 (World Nuclear Association (WNA)), ITER 機構などがある。これらの国際機関での我が国の発言力を高め、原子力エネルギーの世界的な規模での我が国の貢献、主導権の確保のためにも、国際機関に日本人職員を多く派遣し、主要なポストを獲得することが重要であるが、国際機関での日本人正規職員数を増やすことは、国際基準の策定や多国間設計評価プログラム (Multinational Design Evaluation Program (MDEP)) 等での標準化に向けた国際的な活動での我が国の主導権を確保することに加えて、国際的な人的ネットワークをもった国際的に活躍できる人材を育成する効果的な OJT の機会を増やすという側面もあり、国益にも十分かなうものである。これら国際機関に派遣される日本人の多くは国内の官庁、公的研究機関の出身者が多いが、キャリアパスの一過程として数ヶ月から2~3年程度の比較的短期の滞在が多い。数年を越えるような長期の滞在は、帰国後の処遇やキャリア形成上のメリットが明確でないなどの理由から敬遠される傾向がある。国際機関からしか俸給が得られない場合には日本にいるときに比べて収入が減少することがあること、また、研究者の場合では、滞在期間中は研究活動が中断されるという不利益も見逃せない。一方で、国際機関の主要なポストで活躍している少数の日本人は、各個人の意欲、努力、資質、能力に負うところが大きく、必ずしも国策として戦略的にそれを進めた帰結とはいえない。国際機関職員というキャリアに対する国内の考え方は必ずしも肯定的でないとするなら、それを転換させる諸制度の改革が期待される。さらには、前述のように IAEA に蓄積されている多くの技術分野での活動成果が利用可能になっているにもかかわらず、国内での認知度が低く活用の程度が低いという指摘もある。国際機関そのものを積極的に「活用」していくという視点への転換も重要である。

表 2.3-3 各国の IAEA 職員数および職員のポスト分布

職員数 順位	国名	職員数 (人)	ADG	DDG	D	P-5	P-4	P-3	P-2	P-1	拠出額 順位
1	米 国	91		1	3	30	33	21	3		1
2	英 国	49			2	18	16	13			4
3	フ ラ ン ス	47			2	15	13	15	2		5
4	ロ シ ア	29		1	1	4	15	8			15
5	ド イ ツ	27		1	2	10	12	2			3
6	イ タ リ ア	25			2	8	7	8			6
7	日 本	24		1	2	3	7	11			2
7	オーストリア	24				5	11	7	1		18
9	韓 国	23				4	13	6			11
10	カ ナ ダ	22			2	3	12	4	1		7
11	オーストラリア	21				9	6	6			13
12	ス ペ イ ン	18				7	6	5			8
13	ブラジル	17			2	4	5	6			21
14	中 国	15			1	3	5	6			9
15	イ ン ド	14			1	3	7	3			29
16	ハンガリー	12	1			3	6	2			
～146	他の130ヶ国	770		2	13	75	133	89	10	2	
	合計	782	1	6	33	204	307	212	17	2	

(10名以上配置されたポストを色づけしている)

ADG 事務局長補 (Assistant Director General)
 DDG 事務局長次長 (Deputy Director General)
 D 局長 (Director)
 P 専門職員 (Professional)

2. 4 国際協力の連携を強化するための取組について

世界が「原子力カルネッサンス」の時代を迎え原子力が再評価される中、我が国は原子力分野で世界に大いに貢献する機会を与えられ、また世界からも大きな期待を寄せられている。

このような期待に応えるべく、我が国では様々な検討が行われている。

(1) 「原子力基盤強化作業部会」(文部科学省)

文部科学省は、基幹電源として原子力利用を維持し、核燃料サイクルを確立して高速増殖炉の実用化を図るためには、原子力基盤の維持・強化が必要との認識に立ち、科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会原子力分野の研究開発に関する委員会の下に、原子力基盤強化作業部会を設置した。作業部会は、平成 21 年(2009 年)4 月～7 月に議論を行い、同年 8 月中間整理をまとめ、「人材育成」、「研究インフラ」、「技術移転・産業化」、「原子力機構の基盤的機能」の 4 項目を具体的取組みとして掲げた。そのうち、原子力人材育成に関する具体的取組みの指摘は次のとおりである。

<早急に対応すべき事項>

- 初等中等教育段階における原子力教育の強化
- 大学レベルの原子力人材育成支援策の強化
- 若手研究者への支援の拡充
- 立地地域における原子力人材育成活動の強化

<中期的に検討を要する課題>

- 原子力機構と大学間の抜本的な連携
- 退職者人材の戦略的な有効活用

また、「国際対応機能の強化」を「原子力機構の基盤的機能」の 1 つとして指摘している。

(2) 「国際戦略検討小委員会」(経済産業省)

経済産業省総合資源エネルギー調査会電気事業分科会原子力部会では、加速する国際的な変化に柔軟に対応し、「原子力立国計画」に定められた国際面における方針に沿った具体的取り組みを戦略的に強化、実行していく必要性を認識し、「国際戦略検討小委員会」を設置した。

本委員会では、国際動向の分析及び我が国の今後の国際対応のあり方に関する検討を集中的に行い、平成 21 年(2009 年)6 月報告書を取りまとめ、主な課題に対する基本戦略を示している。以下基本戦略のうち人材育成に何らかの関連のあるものを示す。

- 国は、ウラン燃料確保に向けた取組みを積極的に支援すること。
- 原子力新規導入国に対する基盤整備支援を効果的かつ効率的に行うために、国のリーダーシップのもと官民協議会を立ち上げ、情報交換、意見交換、基本戦略の共有を図ること。基盤整備支援の中核となる支援機関を創設すること。
- 原子炉メーカーは、海外の良質な現場人材の確保及び効率的な管理を自らの経営の問題として、計画的に対応を進めていくこと。また、国も現場人材の育成を支援すること。
- 原子力発電の新規導入国等の安全確保を実現するため、建設・運転、保守等のノウハウを有する電気事業者にも、国際的な対応が期待される。また、技術力と人

材を維持・強化するために国際展開が重要なことは、メーカー、電気事業者に共通である。

- 大学、研究機関、産業界のリソースを総合的に活用し、アジアの原子力人材育成ネットワークの結節点を目指すこと。
- 国内のシニア人材を積極的に活用する具体的な仕組みを、産学官が協働して構築していくこと。
- IAEA との連携の仕組みを検討し、世界的に通用する人材育成プログラム等を提供していくこと。

(3) 「国際原子力協力協議会」(経済産業省)

経済産業省では、原子力発電の新規導入や拡大を検討する多くの国から、制度整備や人材育成など基盤整備に対する支援をはじめ、原子力発電に関する国際協力について、我が国に高い期待が寄せられていることを受け、「国際原子力協力協議会」を設立し、関係府省や関係機関の役割分担を確認し、より効果的・効率的な推進体制を構築し、情報の共有、連携を図ることにより、我が国の協力のあり方を検討するとしている。

本協議会には、内閣府、外務省、文部科学省、経済産業省をはじめ、12 の関係機関が参加し、上記検討を横断的に行っていくこととしている。

(4) 「国際専門部会」(原子力委員会)

原子力委員会では「国際社会においては、新規導入国における原子力に係る技術的社会基盤の整備拡充や人材育成への協力、核不拡散、原子力安全、核セキュリティの強化等、原子力平和利用推進のための取組が行われており、原子力平和利用を積極的に進めてきている我が国は、これに積極的に対応していくべき」とし、「国際専門部会」を設置し、我が国が果たすべき役割や国際対応についての基本的考え方の検討を行っている。平成 21 年(2009 年)12 月、主な意見が出揃ったため中間取りまとめを行い、政策提言そのものではないが、今後の具体的政策策定の参考とし、速やかに原子力に係る国際対応のあり方を定め、具現化するよう提言している。具現化にあたっては、国全体の対外戦略の中にも的確に位置付けられることにより、はじめて有効に機能し得ることも合わせて指摘している。以下中間取りまとめのうち人材育成に何らかの関連のあるものの要点を示す。

- 原子力の新規導入国に対する人材育成、規制体制作り等の支援を効率的かつ強力に推進していくこと。このための IAEA の支援も継続して行うこと。
- 原子力の既存技術の国際的な優位性を維持、強化していくこと。
- 原子力の平和利用を構成する多様な分野において高い専門能力を備えた人材を継続して育成していくこと。
- エネルギー利用、環境、経済、政治等を含む関連分野を横断的に連携させ総合的に判断して原子力平和利用のための任務を遂行する能力をもった人材を養成するシステムの整備について検討していくこと。
- 我が国の原子力政策について、国際社会で適切に主張し発信できる人材を、政官民それぞれで育成すること。このため、IAEA 等国际機関での活躍を評価し、キャリアパスとして位置づけるシステムを作ること。

- IAEA に技術・体制・人材等の面で応分の負担をし、IAEA の活動を継続的に支援すること。またそれにより、我が国の経験の効果的な活用を図ること。

(5) 「一般財団法人 原子力国際協力センター」

新規に原子力発電の導入を計画している発展途上国は、法整備などの基盤整備や人材育成など様々な協力を我が国に要請してきているが、そのような要請にはこれまで、我が国の関係各機関が個別に対応しており、途上国からすると非常に判りにくい状況であった。

このような要請にワンストップサービスで的確に応えるため、「一般財団法人 原子力国際協力センター」が設立され、政府・産業界・学会が緊密に連携し、一体となって一元的に協力する体制とした。

以上のように、原子力分野において世界に対し我が国が果たすべき役割等が、様々な場で横断的に検討が行われており、今後の国際社会での我が国の貢献が期待される場所である。

また、特に原子力導入を計画する国等に対する協力については、国内各機関の一元的な協調体制が整い、各国からも今後の成果について期待されている。

2. 5 アジア諸国等の人材育成への我が国の支援・協力の現況と課題

(1) アジア諸国の原子力発電導入の状況

アジア諸国の原子力発電未実施国では、東南アジアでは、ベトナムは政府が原子力発電導入を正式決定するとともに、インドネシアも原子力発電導入をほぼ決定の見通しである。この 2 国にやや遅れてタイ、フィリピン、バングラデシュ、続いてマレーシアが原子力発電導入を検討中である。特に、マレーシアは、インドネシア同様産油国でありながら、自国産石油の先細りと電力需要の急激な伸びに対応して、原子力発電計画に積極的に取り組みつつある。東アジアではモンゴル、中央アジアではカザフスタンが原子力発電導入を検討中である。西アジアでも、韓国が原子力発電の受注に成功したアラブ首長国連邦以外でも、サウジアラビア、シリアなどの産油国が、自国産石油の長期的な確保と海水淡水化も視野に入れた、原子力発電の導入を検討中である。

(2) 我が国の近隣アジア諸国の原子力人材育成への支援の状況

参考資料 d)に見るように、我が国は中国や韓国も含む近隣アジア諸国に対し、原子力発電分野及び放射線利用分野における人材育成ニーズにこれまで 20 数年にわたり応えている。例えば昭和 60 年(1985 年)に旧科学技術庁が開始した原子力研究交流制度では、国内の原子力研究機関や大学が近隣アジア諸国の研究者・技術者を受入れ、また、平成 4 年(1992 年)に旧通商産業省が開始した「千人研修」では、我が国産業界が研修生を受け入れるなど、文部科学省、経済産業省、外務省、産業界、大学、研究機関等が広範囲に支援を実施してきた。これまでに、研修生だけで約 4,000 名を我が国に受け入れている。この中には、参考資料 e)に見るように、原子力研究交流制度だけでも、我が国が数ヶ月～1 年で受け入れた研究者・技術者のうち、60 名を越える招へい者が当該国で、原子力委員会委員長や委員、研究所所長、副所長、部長、大学の学部長、副学部長などの要職に現在就いていることが分かる。

核不拡散関連の近隣アジア諸国を対象とした人材育成の支援としては、文部科学省からの委託により原子力機構が IAEA 等との協力により保障措置トレーニングコースを開催しており、アジア地域の人材育成に貢献しているところである。

また、近隣アジア諸国への支援・協力は、これらの国に資金負担を求めないような支援・協力のあり方がこれまで一般的であったが、最近では支援・協力対象国以外の国が日本国内の既存の研修に自費参加したり、あるいは資金提供による研修コースの新設を求める動きも見られ、支援・協力に係る資金の拠出方法も多様化している。

(3) 我が国の支援状況の過不足、重複の検討と整理

以上の我が国の近隣アジア諸国の原子力人材育成の支援実施状況を検討した結果、以下、今後解決ないし整理すべき課題等が見出されている。

- 「人的ネットワーク」：前節に見たように、我が国が招請した数多くの研修生が今や近隣アジア諸国の原子力界のトップに就いているが、名簿の未整備やフォローアップが不十分なため、我が国へのこうした潜在的かつ有力な応援団ともいえる人的なネットワークが構築されていない。
- 「支援の効果」：質量共に膨大な支援を実施してきたが、それが我が国の国益にどのように繋がっているのかが明確な評価が難しい。特に、大学等で受入れた研究者がフランスや米国など外国の大学にその後異動している例が少なからずある。
- 「支援の効率性」：省庁どうしの横の連絡が希薄であったため、同一の研修生が複数の省庁で類似の研修を受けていたりする事例があった。国際的には、IAEA やフランス等外国における研修に重複して参加している例も見出される。一方で、指導教官研修では、1ヶ国数人だけを招へいする研修から複数国を同時に研修するなど、効率の改善が必要な例もあった。
- 「ニーズの拡大」：近年の原子力発電導入検討国の急増により人材育成ニーズの増大に対し、例えば、原子力機構における人員の高齢化や退職等により、原子力研修センターでの講師数の確保が難しい問題がある。産官学で講師の育成・相互活用などを図る必要がある。
- 「質の向上」：上記と関連して、講師数の確保の課題に伴い、教育訓練の質の確保・向上が難しい問題としてある。我が国産業界の発展に繋がるべく、欧米、韓国などとの人材育成の国際競争に伍していくため、産官学による優秀な講師を確保するシステムの導入、研修の品質向上、遠隔教育システムの導入など質の向上も考慮する必要がある。
- 「育成対象の拡大」：多くの原子力発電施設の建設及び運転管理に必要な人材の確保という成果を挙げるためには、これまで育成対象とされていなかった中間技術者層あるいは現場技能者レベルにまで人材育成の裾野を広げる必要がある。

(4) 我が国の近隣アジア諸国への支援・協力の課題

近隣アジア諸国では、原子力発電導入に向けて必要となってくる人材育成や人材供給計画のロードマップを定め、それに沿った人材育成ニーズを明確にしつつあるところである。それに対して、我が国の支援・協力は、上で述べた、「人的ネットワーク」の構築、「支援

の効果」と「支援の効率性」の改善、「質の向上」、「ニーズの拡大」、「育成対象の拡大」への対応を図りつつ対象国の人材育成ニーズに呼応する形で進めていく必要がある。

その前にはまず、我が国がどのような理念や意義の下に、どの対象国に対して、どの程度の規模の支援・協力を実施していくのかを国家的な戦略として明確に定めて運用していく必要がある。

1章でも述べたように、特にフランス、韓国がアジアの新規原子力発電導入国をターゲットとして、原子力発電所建設の受注に向けて攻勢をかけている最中であって、我が国の近隣アジア諸国に対する人材育成は、従来の「支援」という発想から、国際的な「競争と協調」の時代へと転換していることを強く認識する必要がある。特に、我が国の原子力関連産業の国際展開と維持強化に重点を置くとするなら、アジアの新規導入国で2020年前後に開始が計画されている原子力発電のプロジェクトにどれだけ参画できるかはリードタイムも勘案するとここ数年に成否がかかっているといえ、危機感をもって早急に明確なビジョンを定めて取組みを開始する必要がある。

3. 国際的に活躍できる原子力人材像と人材育成

3. 1 国際化の必要性について

原子力の国際化の展開は、グローバルな競争と協調の中で進められており、国際的に活躍できる人材の必要性は急激に高まっている。人材の国際化の必要性の主要な視点は以下の通りである。

また、これらの国際原子力人材育成のニーズの、民間主導と国主導との関係を図 3. 1-1 に示す。

(1) 原子力ビジネスの国際展開

我が国の原子力プラントメーカーは、ここ数年で海外企業とのアライアンス、サプライチェーンの構築等の海外展開を進め、グローバルに活躍できる状況となった。海外での新規プラントの建設に向けての活動が具体的に進められ、プラントの運転・保守・補修・性能向上等のビジネスにはプラントメーカーのみならず電力会社の参加も必要となろう。これらの海外ビジネスを展開するためには人材の国際化は急務となっている。

(2) 原子力産業の活性化

原子力の国際化の展開の一方で、国内の新規プラント建設計画は少なく、我が国の原子力産業の活性化は、内需ではなく、外需、国際展開にかかっている。このためにも、我が国の原子力産業界は国内のプラント建設で培った技術と人材で、国際展開を進める必要がある。

(3) 研究開発の推進と国際協力

原子力の研究開発には、大規模な人員と予算を要するものが多く、多国間の人的協力や資源、資材の調達、技術の移転または導入などを国際的な交渉や協力関係のもとで進めて

いくことが必然的に求められる。国際熱核融合実験炉 ITER、大規模加速器、第 4 世代原子炉計画などはその典型例である。したがって、原子力の研究開発を担う人材には、専門的な能力はもちろんのこと国際人材としての資質、能力も要求される。

(4) 途上国の支援・協力と人材育成

原子力発電を導入しようとする国・地域はアジアを中心に世界的に拡がり多様化している。途上国は将来の大きな市場であり、我が国をはじめとする先進国の支援・協力を期待している。途上国への支援では、プラントの建設や機器の輸出と並んで、制度作りや相手国の人材育成への貢献も求められている。

(5) 国際機関での活躍

2. 3 で述べたように、原子力ビジネスの国際的な展開と、原子力発電を導入しようとする国・地域が拡がり多様化するなかで、IAEA 等の国際機関の存在の意義は高まっている。国際機関でのポスト獲得、国際的な発言力の確保は、我が国の原子力文化の国際的拡大、国際プレゼンスの向上、さらには、原子力産業が国際的に優位な立場を得るためにも必要である。2010 年 1 月に我が国の耐震安全設計指針が IAEA の基準に採用されたことはこの好例である。しかしながら、日本人が国際機関で活躍する割合は諸外国に比べてこれまでは明らかに低い。次期 IAEA 事務局長を日本から送り出したこの機会に、国際機関で活躍する人材を増強する必要がある。

また、国際機関の外の組織に所属しながら、専門能力を活かし外部専門家として国際機関の活動に参画したり、活動を支援したりする例も海外には多くみられる。このような国際機関への関与のあり方も我が国の参考となる。

(6) 国際規格・国際標準への積極的参画

安全・安定運転に必要な規制経験や安全情報、最新の技術的知見の共有に向けた国際的な活動が活発化している。このため、主要国との協力に加え、IAEA 等の国際機関における国際安全基準策定等の活動や、MDEP 等の安全規制の国際的調和に向けた活動に積極的に参画して国際基準、規格等に我が国の技術開発成果を反映させることが重要である。原子力ビジネスの国際的展開の中で、ISO などの国際規格・国際標準作りでも欧米に先手を取られないよう、産官学が連携して活動し人材を育成する必要がある。

(7) 技術力の維持と国益の追求

我が国では 40 年に及ぶ原子力発電所の建設、保守・補修、性能向上を進める中で、原子力の知識、経験と技術力を蓄積し、人材を育成してきた。これらの技術力と人材をベースに国際的な原子力ビジネスを展開し、官民の連携で国益を追求することが必要になる。今後は、技術力と人材を維持・強化するためにも国際展開が重要となる。また、大学の教授人材も国際的に不足しており、我が国の教授人材に欧米や途上国で活躍してもらうことは、我が国のプレゼンス向上と国際貢献になると期待される。

(8) ウラン資源の確保と資源エネルギー外交

ウランの可採埋蔵量は現在の利用ペースでは 100 年分はあるが、世界的な原子力発電の急速な拡大とウラン資源の寡占状態から、将来的にはウラン燃料の需給が逼迫する懸念が高まっている。このため、我が国としては、官民でウラン資源国、核燃料サイクル推進国との国際連携を進めながら、資源エネルギー外交としての原子力協力の推進を行う必要がある。技術のみならず幅広い視点でこれらの課題に取り組む国際原子力人材が求められる。

(9) 原子力の平和利用による世界への貢献

我が国の技術力を国際展開し、原子力の平和利用により世界へ貢献することは、世界的なエネルギー需要の増大と地球温暖化対策の推進を背景に、益々重要となり期待されている。原子力の平和利用は、核不拡散、安全確保等の 3S を国際的に確保することが前提となる。原子力の平和利用と 3S を両立させて世界に貢献することが我が国の原子力界に課せられた使命であり、幅広い世界の国々からの期待でもある。そのことを念頭に置いて我が国の国際原子力人材の育成の重要性を認識し、推進する必要がある。

(10) 国際的に活躍する人材の育成のための連携

以上の様々な視点から国際原子力人材の育成が求められているが、業務範囲、および活躍が期待される場面も多様である。原子力発電所の設計、調達、建設の現場では国際的に活躍する実務的な人材が今後必要とされ、一方で、世界的視野から戦略的思考ができるハイレベルな人材も必要とされる。いずれにしても、国際原子力人材の育成のためには、今までの国内の原子力の研究開発や原子力プラントの建設・運転の経験をベースに、苦勞をしながらも国際経験を積むことが必要である。また、世界的に通用する人材育成プログラムを提供して行くことも重要である。このような国際的に活躍する人材の育成を産官学で推進し支援する必要がある。

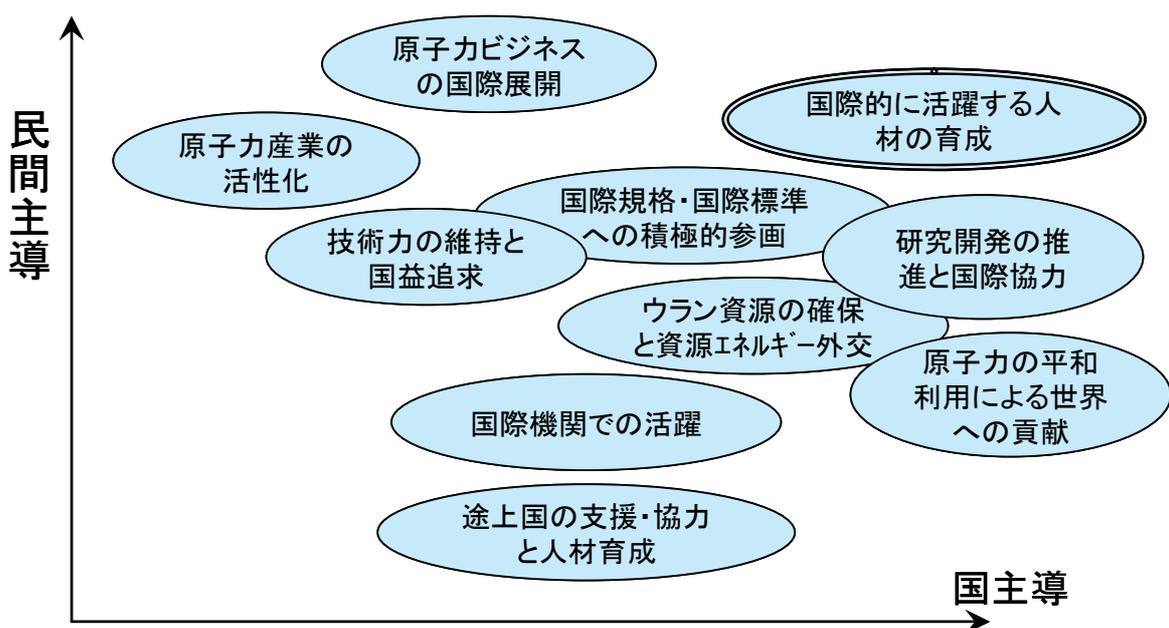


図 3.1-1 国際原子力人材育成のニーズ

3. 2 必要とされる国際人材像、資質、能力と課題

(1) 産業界

産業界の視点から見ると国際的な活躍の舞台として、技術開発から原子力プラント(軽水炉)の建設・運転・保守等が想定される。

原子力プラントの建設を行うには様々な技術者が必要である。これが国際的な場での活動となると、国内での業務に必要なことに加え、海外の市場、規制、技術を理解するとともに、海外の顧客、連携する企業、サブベンダー、あるいは大学・研究所等を相手に、交渉、協力、調整、依頼等のコミュニケーションをとりながらプロジェクトを進める必要がある。

なお、比較的短時間の内に原子力プラント建設が想定できるのは原子力先進国であり、これから原子力の導入を考えている国々には、当初は準備段階の活動が必要である。(先進国に建設する場合と導入国に建設する場合に当面求められる活動の相違を表 3. 2-1 に示す)。

国際的舞台上で活動する各種技術者に共通的に求められる素養は、以下の通りである。

- ① 自分の技術分野・プロジェクトに精通していること
- ② コミュニケーション能力、ディベート力
- ③ 人間力(異文化への理解、人的ネットワークの形成、日本国に対する文化や歴史が語れる、等)
- ④ 海外の法令・技術基準、許認可体系の知識(途上国の場合はそれらの整備の助言等)
- ⑤ 国際的な原子力の諸課題に対する知識と理解

表 3.2-1 海外原子力プラント建設におけるメーカーの主要業務

区分 \ ケース	原子力先進国に建設する場合	原子力導入国に建設する場合
技術開発	共同開発、国際標準化	技術開発体制構築支援、核不拡散
設計	建設・運転の許認可取得 海外連携先、発注先との共同作業	技術者の指導、教育 規格基準整備の援助
製造／検査／建設／ (運転)保守	相手国の規格基準での製造／検査 海外ベンダー・エンジニアリング会社への発注	技術指導・人材育成の支援
社会基盤	運転情報共有等グローバルネットワーク強化	規制制度制定の援助

海外原子力先進国に建設する場合、求められる(望ましい)各種技術者像は下記の通りである。

- 研究開発技術者・・・世界の技術の動向を把握しながら、プラント、機器設備の改良・新規提案に繋がる独創的な研究開発を推進するとともに、研究成果を国際学会等で発表し、学会活動でも世界をリードできる研究者
- プロジェクト技術者・・・海外顧客の信頼を得て、連携する企業チームの技術者をリードしてプロジェクトの受注、許認可から建設、引渡しまでをとりまとめ完遂するために必要な技術力、コミュニケーション能力、統率力を備えプロジェクトをリードできる技術者

- 設計技術者・・・海外の法令・規制・技術基準を踏まえ設備・機器の仕様を明確にし海外顧客へ提案し、連携する企業チームの技術者と調整・協力しながら、要求品質を満足させる設計を行うとともに、技術のグローバルな標準化等の活動でも世界の技術者をリードできる技術者
- 調達技術者・・・調達先を幅広くグローバルに求め、サブベンダーの技術能力、品質能力、工程管理能力、コスト競争力を見極め、自らの技術力と交渉能力で品質、工程、コストの諸要求を満足させる調達を行う調達技術者
- フィールド技術者・・・海外のエンジニアリング会社とともに、ローカルの多様な工事業者を良く理解し、その協力と信頼を得て、要求される仕様、品質、工程を満足させる工事を安全第一で完遂できるフィールド技術者、建設所長

(2) 大学、研究機関

研究開発においては、専門分野において、高度な研究成果を挙げ得ることを基本とし、その上で、国際的な人的ネットワークを駆使し、国際的な研究プロジェクトや協力研究開発で主導的な役割を果たせる人材が求められる。

大学では、優れた研究成果を上げられることに加え、国内外の幅広い人的ネットワークを駆使し、国際的な場でも主導的な役割を果たすとともに、教育者として国内外の人材育成に貢献できる人材が求められる。

一方で、世界から注目されるような研究成果をあげるようなスタープレイヤーの存在も、原子力に多くの有為な人材をひきつけ我が国の原子力研究開発が世界から注目されるためにも重要である。国内機関の人事諸制度や組織ガバナンスが自ずと出る杭を打つ傾向にあることが否めない一方で、出る杭を育成することへの配慮も認識すべきである。

(3) 国、国際機関

国際的に活躍する人材の典型例として、国際機関職員が考えられる。国際機関職員の基本要件について、前出の外務省資料に簡単な記述があるので参考に示す。

「国際機関職員になるために求められるのは、基本的に次のとおりです。

- ・ 語学力： 英語もしくは仏語で職務遂行が可能であること
- ・ 学位： 修士号以上の学位があること
- ・ 専門性： 学位取得分野での勤務経験など」

IAEA や OECD などの国際的な機関の職員に求められるものも、同様と考えられる。IAEA で何らかのポストの職員になるために必要なことは、大学等で専門性を身につけること、その分野で実務経験があること、職務遂行可能な語学力の 3 つである。このうち、前者 2 つは、我が国の原子力関連企業の社員や政府機関の職員ならずすでに身につけていると考えられる。

つまり、我が国の原子力関連企業の社員や政府機関の職員であって、IAEA で働くことを希望する人にとり、あらためて見直したり準備したりすることが必要なものは、語学力だけである。言い換えれば、すでに身につけた学位、専門性のうえに、語学力さえ満たされれば、国際機関職員として働く形式的な要件は足りることになる。そして、大事なことは、語学力は、必要に迫られれば、勤務先で働きながら身につけることが可能なものである。

IAEA の日本人職員数が少なすぎるとの指摘があり、これについて対応が求められるが、語学力アップの機会を提供／増加することは、簡便で、有効な対応策のひとつと考えられる。

しかし、国際機関でより上位のポストを得て国際的な業務を円滑に遂行していくとなると、さらにマルチカルチャーの体験を多く積み、それに対する理解力、対応能力を持つことが要求される。我が国はモノカルチャーの傾向が強く、他人はすべて自分と同じだろうという認識に拘泥しがちであるが、言葉や文章で詳しく徹底的に伝達しなければ理解してもらえないことが多い。国内に滞在しているときからできる限り、国際会議での発表、ワークショップでの英語での討論等でのディベート力を育成することが必要である。また、自分の得意分野での強固なバックグラウンドをもち、日々変化する世界の原子力研究・開発の動向に対して的確な評価・分析ができること、原子力政策・技術及び核不拡散制度や関連技術にも精通していることが望まれる。そして、低炭素社会実現に向けての原子力エネルギーの役割、世界各国との原子力協力の現状と方向性、原子力発電導入に際しての人材養成の必要性等について国際的な場での議論に参加して、自らの意見を主張し我が国のプレゼンスを強く打ち出せる人材が望まれる。国際機関には博士号の有無を重視するような組織もあることから、専門性の裏づけとなるような博士の学位を取得していることが望ましい。これらに関して、IAEA, OECD, ITER 機構に関わったことのある経験者の意見を参考資料 c) に示す。

3. 3 必要とされる国際人材育成の方策

(1) 産業界

1) 国際人材の能力要件と育成の方策

産業界の視点から見ると国際的な活躍の舞台として、技術開発から海外の原子力プラント(軽水炉)の建設・運転・保守等のビジネスがある。これらの業務を行うには、様々な技術者が必要である。

このような業務を担う国際人材の要件は、3. 2 節に記載したとおりである。これらの要件を得るために、企業自身としては、①社内教育(共通)(語学研修の強化を含む)、②OJT(海外現地事務所・サイトへの派遣、実 JOB へ参画)(共通)、③ローカル人材の雇用(共通)等を進めることが必要である。

一方、国際人材育成に向けて外部での活動への期待として、①国際インターンシップへの参画、②IAEA や法制規制組織への人材派遣、③大学、国際的教育機関(WNU、専門職大学院国際コースなど)への派遣(コミュニケーション力育成)、④学会活動(対外発信・人材ネットワーク)、⑤大学での国際化教育の実施(語学はもとより外国のビジネス文化・思想の理解)、などが挙げられる。

表 3.3-1 に、国際人材の能力要件とそれを得るための方策を、メーカーでの海外建設プロジェクトの業務を例にして、分野毎に纏めた。

表 3.3-1 国際人材の能力要件とそれを得るための方策（メーカーでの海外建設プロジェクト業務）

区分	能力要件（必要とされる技術や知識の具体例）	要件を得るための方策	
		外部の活動への期待	企業としての育成施策
共通	<ul style="list-style-type: none"> ①自分の技術分野・プロジェクトに精通していること ②コミュニケーション能力、ディベート力 ③人間力(異文化への理解、人的ネットワークの形成 日本国に対する文化や歴史が語れる、等) ④海外の法令・技術基準、許認可体系の知識(途上国の場合はそれらの整備の助言等) ⑤国際的な原子力の諸課題に対する知識と理解 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 国際カンファレンスへの参加 ・ 国内外の大学、セミナー、研修等への参加 ・ IAEA や法制規制組織への人材派遣 ・ 大学、国際的教育機関(WNU、専門職大学院国際コースなど)への派遣(コミュニケーション力育成) ・ 学会活動(対外発信・人材ネットワーク) ・ 大学での国際化教育の実施(語学はもとより外国のビジネス文化・思想の理解) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 社内教育(共通)(語学研修を含む) ・ OJT(海外現地事務所・サイトへの派遣、実JOBへ参加)(共通) ・ ローカル人材の雇用(共通)
営業技術者	<ul style="list-style-type: none"> ①相手組織に関する経営や営業情報 ②国際的な価格情報 ③資金調達や相手組織の財務状況 ④プレゼンテーション力 		<ul style="list-style-type: none"> ・ OJT(海外JOB経験)
プロジェクト技術者	<ul style="list-style-type: none"> ①プロジェクト推進に伴う関係組織情報やそれらを組織するマネジメント能力(商社、建設関係、相手国の関連する会社を纏める等)、PMP(Project Management Professional)等の資格 ②日本官庁、相手国官庁との折衝力 ③期限や責任範囲に関する意識や実態 	<p>海外のプロジェクト環境教育 (核不拡散、3S、原子力法的枠組み、輸管理、原子力賠償制度、安全審査体系など)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ OJT(海外プロジェクト経験) ・ 国際PMP教育コース受講や資格取得など
設計技術者	<ul style="list-style-type: none"> ①設計能力 ②海外での建設認可取得に対応できる能力、PE等の資格 ③海外での規格基準制定(国際共通規格基準への展開)に参画できる能力 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 国際的技術開発、学会への参加 ・ 規格基準の制定活動への参画 ・ 技術士(者)の国際化 ・ 安全、材料、解析技術等の原子力基盤技術の世界標準化のリーダーシップを取る 	<ul style="list-style-type: none"> ・ OJT(海外プロジェクト経験) ・ 海外公的資格取得(PEなど) ・ 海外留学
研究開発技術者	<ul style="list-style-type: none"> ①相手国研究分野と研究レベルの高さを理解 ②国や組織の研究方針の理解 ③プレゼンテーション力 ④幅広い分野に関する見識 		<ul style="list-style-type: none"> ・ OJT(海外研究JOB経験) ・ 博士号取得 ・ 海外留学
製造技術者	<ul style="list-style-type: none"> ①製造技術力 ②製造他の技術を指導できる能力 		<ul style="list-style-type: none"> ・ OJT(海外JOB経験) ・ ……②について
調達技術者	<ul style="list-style-type: none"> ①調達先との折衝能力 ②調達品の品質保証に係る能力 ③納期管理能力 		<ul style="list-style-type: none"> ・ OJT(海外JOB経験) ・ 海外拠点、連携先への派遣
フィールド技術者 (建設)	<ul style="list-style-type: none"> 概ね現地工事や検査を指導する立場とならうから、 ①製品に関する知識と現地雇用者への説明能力 ②組合や労働者を指導する能力 		<ul style="list-style-type: none"> ・ OJT(海外JOB経験) ・ 海外サイトでの実習

2) 国際人材の底辺の拡大

我が国の原子力産業がこれまで国内を主たる商圏としていたために、海外勤務などの国際業務の経験者の数は限定的であったが、今後の予想される国際展開に備えるには、国際対応能力を持った人材の底辺を拡大し全体的な底上げを図る必要がある。現在では国際対応が必要とされている職種の人材にしか実施されていない英語研修や国際対応のための研修をより広い職種に拡大し、より多くの人材が外国語のリテラシーと国際対応能力を有するような国際人材の底辺拡大の方向性を指向することが必要となる。高等専門学校での英語教育の充実や近隣アジア諸国との交流なども、基盤的技術者の国際的なコミュニケーション能力の向上のためには重要な取り組みである。

(2) 大学、研究機関

大学、研究機関においては、国際的に水準を超える研究力、国際水準の講義や研究指導を実行する教育力及び英語力、国際的な人のネットワークを構築できるネットワーク力、国際的な枠組みでプロジェクトの中でのリーダーシップが期待されている。このような人材の育成は、各大学や機関内での研鑽と早い段階からの海外派遣、海外研修、海外機関でのインターンシップの経験を積むことなどが第一義である。一方で、国際的な活動を展開する際には学位(博士)を持つことが有効であるので、民間機関や公的研究機関における研究活動やOJTの成果に対して学位を与える仕組みを構築することは、有効である。

原子力留学制度や国際的なプロジェクトへの参画での海外派遣や海外研修は国際人材育成にとって有効であることはいままでのないが、予算や人員の制約からその規模を大幅に拡大させることには困難がある。その一方で、外国人留学生、研究者の受入、国際会議の国内招致、大型実験施設の「国際拠点化」によって国内に「国際的環境」を醸成することで国際人材の育成を図るという逆の発想も重要である。

大学については、外国人研究者の教育や外部機関との連携など国際人材の育成に向けて多様な活動が期待されている。しかし一方で、大学での教員の削減要求があり、加えてこれまでの原子力教育の縮小傾向から一転して原子力教育需要が拡大に転じていることもあり、これらの活動に必要な大学教員の作業量はさらに過大になることが予想される。今後予想される国内の原子力教育の拡大もあり、グローバルな規模での人材獲得競争で教授人材の確保も困難になると予想されるので、負荷を軽減するための方策とあいまって、採用・昇進、処遇面でも国際競争力を持ち、世界レベルの教育、研究が実施できる体制とする必要がある。また、一部の大学で実施しているような海外インターンシップなどの国際人材育成への取り組みも期待されている。

そこで、教授人材、講義、施設利用のグローバルなネットワーク化を図り、世界的な連携で人材育成の資源を国境を越えて共有する必要性が高まってくる。また、業績に対する評価基準や単位の認定をグローバルスタンダードに沿ったものにしておく必要がある。そのためのネットワークのハブとなる中心的推進組織が必要となってくる。

(3) 国際機関

国際機関の性質と他の加盟国の動向等からみて IAEA の日本人正規職員数は現在の 24 人から 45 人程度まで増加させることが望ましいと考えられる。また、我が国は、P-4 以上の上級ポストや政策決定に関与する責任あるポストにもっと多くの適任者を送るようになるための国内の仕組み作りが必要である。このため、例えば、若手技術者に IAEA で働く機会を与え、帰国後時を経て次はステップアップし上級ポストを取れるよう国としての長期戦略が必要である。この点については、国際機関や外務省が若手を採用するためのプログラム（国連の「国連職員採用競争試験」など、他の国際機関の「インターンプログラム」など、外務省の「アソシエイト・エキスパート等選考試験」など（平成 20 年(2008 年)11 月の外務省資料））を実施しているので、これらのシステムを活用することも有効である。

さらに、IAEA 等国際機関に勤務した経験を持つ日本人の持つ国際的な人脈や自身の経験に基づくアドバイスなどを活用することも、国際機関での日本人の活躍を支援するうえで有効である。そのためには、国際機関に勤務した経験を持つ日本人のネットワーク化を図ることであって、まずは、国際機関経験者の人材情報のデータベース化が望まれる。

IAEA の日本人職員は政府機関や研究機関からの派遣が主流であるが、原子力産業がユニバーサル化している今日、電力会社やメーカーが IAEA 等の国際機関に自社社員を送ることは、国際基準、規格等の策定への参画と、人的ネットワークを国際的に拡大することでビジネスチャンスの拡大にも繋がるものである。この観点から、企業のトップが自社の戦略に応じて国際機関への自社社員の派遣に意義を認め、所要の方策を探るよう意識の覚醒を促したい。

原産協会等は、IAEA で働くことを希望する日本人専門家や、勤務先に籍を置きながら IAEA の活動に貢献することを希望する日本人外部専門家を支援するため、IAEA の空席公募状況を紹介したり、専門家会合や IAEA ミッションへの参加、論文作成、技術図書レビューなどについて IAEA からの専門家派遣要請を適時にキャッチし、関係者に伝達するなど引き続き所要の方策を講じる。

2 章でも述べたように原子力機構、東京工業大学、東京大学大学院原子力国際専攻では IAEA 等の国際機関でも活躍できる人材の育成を含めて核不拡散分野での人材育成が行われているところであるが、今後、育成対象ごとにキャリアパス計画の設定等を含めて長期的視点からオールジャパン体制で臨む必要がある。原子力機構ではそのプラットフォームとしての中心的役割を果たすよう計画が進められているところである。

特に今後、国際機関の日本人職員を国策として戦略的に増やしていくとなると、国内機関の OJT や個人の努力にだけ依存するだけでなく、それぞれの国際機関への派遣に特化した研修制度を創設することを検討すべきである。

国際的な場で活躍するためには、本人の性格や社交性や管理能力、専門知識、語学力など短期に向上が難しい要素も必要とされる一方で、異文化コミュニケーションに対する心構えやライティング、プレゼンテーション技術、国際機関に関する知識、応募書類の書き方、面接のテクニック、グループディスカッションの能力などは講習でも向上が十分に期待できるものがある。かつて旧(社)日本原子力産業会議が主催していた「原子力国際研修講座」なども参考に類似の一週間程度の短期講座の再開、あるいは新たに数ヶ月程度の講座の開設も期待される。

先行事例として、原子力機構では、ITER 機構へ日本人職員を派遣するための支援活動を行っている。ITER 職員募集の説明会を各地で開催するなどの広報活動とともに、面接試験模擬ビデオなどを作成し面接試験に備えた助言を行っている。東京大学大学院原子力国際専攻では、原子力機構等との連携により、将来の IAEA 職員ポストへの人材派遣なども実現できるシステム作りを含めた取組みも実施されている。このような活動についても大いに参考になるところである。

(4) 国全体として

1) 国全体としての一体的な人材育成体制の整備

学校教育を経て、産業界、官公庁、研究機関などに採用されそこでさらに研修やOJTによってより高度のキャリア形成がはかられていく中にあるには、国際人材として必要な教育プログラムをタイムリーに提供できるよう産官学の関係者が一体となって人材育成体制の整備が必要となってくる。以上で述べてきたような国際原子力人材育成の現状と課題、あるべき人材像を勘案し、キャリアパスを明確にしたうえでキャリア形成過程においてどこにどのような不足があり、どのような研修の資源の配分や再構築が可能かを明らかにするためにも全体像を俯瞰するような視点を関係者が共有する必要がある。また、国際原子力人材のキャリアパスを明確に提示することができれば、学生層が原子力の分野で国際的に活躍しようとする意欲を向上させることにも繋がると期待される。今般、文部科学省で検討が進められている国際原子力人材育成イニシアチブによる大学、研究機関、企業等の連携した人材育成構想にはその役回りが期待される。特に、学校教育の内容と学生を受け入れる産業界、研究機関のニーズとの間のギャップや齟齬を調整して人材育成が連続性、継続性をもってスムーズに流れていくような総合的な企画・調整機能が期待される。

2) 海外留学、海外派遣から帰国後の評価とその活用

海外留学、海外派遣は、国際的な人材の育成の機会として有効であるにもかかわらず、これら経験者の経験や能力を十分に活かしきっていないという問題点が指摘されている。海外での国際機関等での勤務が長期に及ぶ場合には、帰国後の処遇が明確でないことや、国際機関等で勤務することのキャリア形成におけるメリットが明確でないこと、また、海外の大学を卒業した日本人が国内で就職先を見つける際の困難さなどが国際的な人材の輩出を阻害する要因ともなっている。帰国後に派遣元が国際経験を活かした適切なポストを提供し、また、海外での経験を人事評価のなかで相当程度評価するとともに、海外で働く意欲、能力のある人材の採用や活用を積極的に促進するような意識や制度の改革が必要となる。海外での勤務が給与面でも不利にならないようにすることも検討する必要がある。

3. 4 必要とされる国際人材育成のための具体的提言

(1) OJT の場として、若手の国際舞台への参加の奨励と支援

若手技術者・研究者の語学力アップのための研修等の取組みの強化が求められる。その上で、OJT による国際人材育成の一環として、若手技術者・研究者に国際舞台へ参加の機会を与えることは、技術者・研究者の国際化に対する一段と高い動機付けになる。国際舞台への参加の経験を通して、業務や研究の達成感と自信を得るとともに、交渉力・コミュニケーション能力の向上、異文化の理解、海外の情報入手等の機会を得ることができる。

国際舞台へ参加の形は、国際会議での発表、海外への業務出張、海外留学、国際機関への派遣、海外事務所への派遣等、業務に応じて様々であるが、積極的に機会を与え支援すべきである。たとえば、国際会議への参加が一部の幹部に集中する傾向があるので、可能な限り後継者に任せるということも必要である。各企業・研究機関・大学では、国際人育成の目的も含め計画的に、できれば長期に亘る若手の国際舞台への参加の奨励と支援を行うべきである。また、国による若手技術者・研究者の国際舞台への参加と情報提供を支援するプログラムの充実も期待したい。

(2) 将来性の期待される国際的研究開発・技術開発分野の提示

我が国として、必要性や将来性に鑑み、我が国が積極的に参画すべき ITER に代表される国際的な研究開発・技術開発の具体的分野の方向付けを提示できれば、国際的な活躍を希望する学生や若い世代の技術者・研究者の原子力分野への積極的な参画を促す重要なきっかけとなる。

(3) 学生、若手研究者、技術者の WNU、IAEA 等への派遣の支援制度

我が国が世界的な原子力エネルギー利用の先導的役割と国際社会への貢献を果たしていくためには、国際人材育成をより強化していかなければならないが、それには大学生、大学院生、企業新人の段階から IAEA などが関与する国際的な場での経験を積んで、国際・社会コミュニケーション力等を涵養することのできる機会を提供していくことを国全体としてより促進していくべきである。そのような機会のひとつとして、たとえば世界原子力大学 WNU は、原子力専門の国際的な次世代リーダーの育成を目的とした国際的な協力の枠組みの 1 つとなっている。一部の大学では、WNU や IAEA の国際インターンシップなどへの大学院生の派遣に積極的に取り組んでいるところもある。また、(社)日本原子力産業協会が若干名の若手技術者、研究者を対象に WNU の夏季研修 Summer Institute への参加を支援している。世界に伍する人材を育成する観点からも、このような世界的な枠組みをもつ人材育成活動の場や国際機関のインターンシップなどへの若手派遣を積極的に推進すべきとの共通認識を醸成していくべきである。また、WNU へは受講者を派遣するだけでなく、日本人の WNU の講師や事務局職員の派遣も望まれるところである。国全体としてこのような国際的教育機関や国際機関でのインターン派遣のための活動への支援方策の拡充を検討すべきである。そのため例えば WNU の Summer Institute、IAEA インターンシップをはじめとした国際的な人材育成の場での我が国の参加状況を調査し、他の原子力先進国との比較データなどを関係諸機関に提示し支援の必要性を訴えていくような手段が有効と考えられる。

(4) 海外でも通用する技術者の資格

近年、原子力技術者の自己研鑽の一環として技術士の資格を取ることが、企業等で奨励されている。しかし、我が国では原子力プラントの設計や許認可において、技術士の資格が要件とはなっていない。一方、海外では米国でのプロフェッショナルエンジニアの資格のように、設計図書承認に資格として要求されている場合もある。米国でのプロフェッショナルエンジニアの資格は日本人でも取得可能であるが、我が国の技術士資格と相互承認する仕組みができれば、技術士の資格取得に国際的な技術者としてのインセンティブも生ずる。我が国の技術士資格は APEC エンジニアとの相互承認が可能であり、一定の資格要件を満たせば APEC エンジニアの登録申請ができる。原子力・放射線部門の技術士が APEC エンジニアとして登録できる分野は、Structural、Mechanical、Electrical または Environmental 等である。また、我が国では博士号を持つ技術者の数は少ないが、博士号の学位は国際的に評価され通用するものであり、研究開発に携わる技術者には取得を奨励すべきである。この他、原子力技術者に取得が奨励される資格としては、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（炉規法）で定められた原子炉主任技術者、プロジェクトマネジメントに関する国際資格 PMP 等がある。

(5) 技術基準、許認可指針の国際化、コードエンジニア育成に向けた取組み

IAEA 等の国際機関における国際安全基準策定等の活動や、MDEP 等の安全規制の国際的調和に向けた活動に積極的に参画することは重要であるが、安全規制の基準策定等の業務については国主導で産業界の技術者、研究者が協力し易い仕組みを考える必要がある。一方、原子力ビジネスの国際的展開の中で、国際規格・国際標準作りを我が国がリードするためには、産官学が連携して情報を共有し、体制と戦略を検討する必要がある。欧米の動きに対抗、あるいは協調し、我が国に有利な基準や指針作りを目指すことを考え、そのためには国際規格・国際標準作りを担ういわゆるコードエンジニアと呼ばれる専門家とその育成の重要性を認識しなければならない。日本原子力学会、日本機械学会、日本電気協会などの規格、基準関連の活動を主催している学協会を拠点として、コードエンジニアの育成とそれを支援する人材のネットワーク化を図る必要がある。

最近の例として、IAEA では耐震設計に関する国際基準見直しに際し、平成 19 年に発生した中越沖地震後に実施された IAEA による柏崎刈羽原子力発電所の調査結果（設計を超える地震に対しても安全上重要な設備に損傷を受けなかった）を参考にし、また、見直しにあたり日本から専門家の派遣や情報提供を実施しており、日本の強みを国際標準化、国際展開に活かしていく良い事例と考える。

(6) 優秀な海外の技術者・研究者の採用による国際化

我が国の企業が海外で原子力ビジネスを展開するためには、日本人技術者・研究者を国際的人材に育成するとともに、海外の優秀な技術者・研究者を採用し国際化を進める必要がある。

我が国の原子力企業が海外の関連会社等で、現地の優秀な人材を採用し育成するのは当然であるが、国内においても外国籍の技術者・研究者を採用する動きは増えている。現状では日本語によるコミュニケーションを前提とするケースが多いと推定され、採用の対象

となるのは日本の大学・大学院への留学生が中心となる。技術者の国際化を進めるという観点では、外国語によるコミュニケーションが必要な人材も採用し、職場レベルで国際化を図ることも今後は検討されると思われる。一方、外国籍の技術者・研究者の採用に当たっては、米国原産技術等の原子力技術の機微な情報へのアクセスの制限が必要な場合もあることを認識しておく必要がある。今後、原子力産業に優秀な海外の技術者・研究者を採用し易い環境を整備して行く必要がある。

(7) 国際的な原子力教育のネットワークの構築

2章でも述べたように、欧州では、ヨーロッパ原子力教育ネットワーク機構 ENEN が 2003 年に設立され、現在ヨーロッパの 17 ヶ国、51 機関が参加し、原子力分野での高等教育、訓練を通じた知識、知見の保存、共有を目的とした活動を行っているところである。ENEN には東京工業大学及び原子力機構が平成 20 年(2008 年)3 月から加盟している。一方で、アジア地域には、IAEA の原子力知識管理活動としてアジア原子力教育ネットワーク機構(Asian Network for Education in Nuclear Technology (ANENT))が設立され、アジア地域での原子力教育のネットワーク化が図られているところであり、我が国からは東京工業大学が一機関として参加している。人類共通のエネルギー関連の諸課題の解決のためにも、ENEN, WNU 等の国際的教育機関や既存の国際的なネットワークと各国の原子力関連研究機関、大学をさらに世界規模のネットワークに拡張し、ネットワークを通じた戦略的国際連携を推進、活用することで我が国のみならず世界の次世代の優秀な人材を育成していくことが肝要である。このような欧米、アジア地域をも包括した国際的な原子力教育のネットワークの実現のため国内外の関係諸機関との連携協力を推進していくことを検討すべきである。

4. アジア諸国等の原子力人材育成への我が国の支援・協力のあり方について

4. 1 国家戦略としての目的の明確化、一体的取組み

別添の参考資料 d) に示す「アジア諸国他の原子力人材育成に対する主な我が国の支援」は、日本の各省が実施している研修プログラムを取りまとめたものである。少なくとも日本国内だけでも、産官学の多数の実施主体による支援・協力が交錯する中であって、これらを包括的に整理し、調整するような枠組みを国内に構築する必要がある。

前節でも述べたように、まずは近隣アジア諸国に対する支援・協力の目的を国家戦略として明確化したうえで、我が国からのアジア協力の全体像を把握し整理するような取組みが必要である。さらには、我が国以外の原子力先進国や IAEA も含めたよりグローバルな規模での支援・協力の実施状況の把握も必要である。

どの国を支援・協力の対象とするかについても、我が国以外の国からの支援・協力の状況にも留意し、すでに他国からの支援を積極的に受け入れている国に対しては、その必要性や意義を明確にする必要がある。また、協力にあたっては 3S の確保を前提としなければならない。このような現状も踏まえ、各国の状況に応じた支援・協力計画を考える必要がある。

人材育成ニーズも支援・協力対象国から抽出したニーズのみならず、我が国の豊富な経験に基づいての人材育成課題の提示も必要であって、二国間あるいは多国間の双方向で人材育

成計画の調整を図る必要がある。

アジア諸国をはじめとする原子力発電新規導入国に対しては、人材育成のみならず基盤支援整備全般に関わる協力を国主導のもとに一体性をもって主導的に進めていくための実施主体の創設が検討されている。人材育成に関する協力もこの取組みの一環として組み入れられることとなる。

アジア諸国支援・協力は、原子力分野以外の他の社会資本整備や民間レベルでの交流などにも向けられているところであり、これら全体が一体となって二国間関係が成り立っているのもあって、原子力はその一部であるとの認識のもとに原子力支援・協力を考える必要がある。今ある原子力開発だけに目を向けるのではなく、古くは歴史的関係から文化レベルでの交流も含めた複眼的な視点から支援・協力の全体像を考える必要がある。

4. 2 アジア支援・協力のための個別、具体的方策

(1) FNCA の枠組みの活用と拡大

原子力委員会で主催しているアジア原子力協力フォーラム (Forum for Nuclear Cooperation in Asia (FNCA)) (参加国：オーストラリア、バングラデシュ、中国、インドネシア、日本、韓国、マレーシア、フィリピン、タイ、ベトナム) のアジア原子力教育訓練プログラム (Asian Nuclear Training and Education Program (ANTEP)) では、参加各国の人材育成ニーズと既存の人材育成プログラムとのマッチングを図る取組みが行われているところである。また、FNCA では、原子力発電に向けた人材育成に関する情報を FNCA 参加国間で共有するためのデータベースの開発がなされているところであり、これらの FNCA の枠組みをさらに活用すべきである。

我が国の世界原子力大学 WNU 等への関与を進めていく一方で、我が国のアジア地域での国際競争力の強化、アジア地域への国際貢献を積極的に推進するためにも、欧米中心でないアジア諸国特有の人材育成課題の解決を主目的とした国際的な原子力人材育成の枠組みの構築も模索すべきである。FNCA の ANTEP での取組みを土台としてさらにアジア地域独自でグローバル・エリートを養成するような WNU 類似組織の構想を、既存の IAEA のプログラムとの連携、あるいはそれらの継承も念頭に置きつつ構築していくことも検討すべきである。具体的な進め方については、更なる協議が必要である。

(2) 近隣アジア諸国の研修修了者のネットワーク化と一元管理のためのデータベースの構築

上で述べたアジアの「人的ネットワーク」の構築、「支援の効果」の評価、「支援の効率性」を図るためにも、我が国が研修を実施した研修生の研修履歴やその後の職歴などのフォローアップも個人情報保護にも留意しながら、被支援国の協力も得て進めていくことが望まれる。このフォローアップ情報を一元的に管理する人材データベースの作成により、相互コミュニケーションを緊密化して人的ネットワークを構築し、それぞれの国における原子力人材の育成促進を図っていくべきである。

(3) 国際原子力教育でのシニア人材の活用

アジア支援・協力を強化するにも、教える側の国内の人材不足がかねてより指摘されているところである。一方で、原子力の開発を初期から担ってきた人材のうちすでに退職したシニア人材の持つ豊富な経験は、アジア諸国の人材育成にとっても貴重な戦力となりうるものである。現役世代の人材不足を補うという観点からも、シニア人材を国際的な原子力教育の講師として有効に活用することを積極的に検討すべきである。このためには、アジア諸国を対象とした研修で講師となりうるシニア人材の候補者を一元的に管理するようなデータベースを構築するとともに、標準教材の整備やシニア人材が現地あるいは国内で研修講師を務めるために必要となる研修を講師候補者に施すことも必要となってくる。特に、シニア人材の場合には最新技術へのキャッチアップに留意する必要がある。

これに関連して、一般社団法人 日本技術者連盟は、平成 22 年 1 月に、国際原子力発電技術移転機構を発足させている。同機構では、現役並びに退職した技術者の登録データベースを作成し、(独)国際協力機構や国内外の事業者の人材の紹介・派遣を行うこととしており、この枠組みの活用も検討すべきである。

(4) ANENT における遠隔教育システム活用の可能性

IAEA のアジア原子力教育ネットワーク ANENT では、原子力教育関連の教育資源をデータベースとして構築して Web を利用した遠隔教育システムが提供されている。講師がじかに受講生に向かい合う方式では、急増するアジアの人材の育成ニーズに追いつかないという課題も指摘されているところであり、ANENT のような遠隔教育の活用もオプションとして検討すべきである。その際に ANENT と FNCA の活動の連携も考えるべきである。

(5) 中間技術者層あるいは現場技能者レベルへの育成対象の拡大

近隣アジア諸国を対象としたこれまでの研修では、当該国での将来の基幹人材としての候補者を主たる育成対象としてきた。研修生に対しては、英語能力を必須としてきたが、原子力発電導入に伴って中間技術者層あるいは現場技能者のレベルまで裾野を広げた人材育成も視野に入れる必要がある。そのためには、現地語での教育が不可欠であり、まずその手始めとして現地の専門家と協力して各種テキストをはじめ関連資料、マニュアル等の現地語への翻訳を進める必要がある。

(6) アジアのネットワークハブの創設

上述のように近隣アジア諸国の原子力関連機関の指導層には、我が国の潜在的な応援団が多数存在すると考えられ、この「人的ネットワーク」を構築することで、その利点を積極的に活用すべきである。そして、国の主導によって、産官学の有する施設、人材等のリソースを総合的に活用する戦略をより明確にし、一体性をもって主導的にそれを進めて行く必要がある。我が国がアジアの原子力人材育成ネットワークのハブとなることを目指し、以上述べてきた方策を総合して実施する中核的な組織の創設を検討すべきである。

5. 国際原子力人材についての提言

以上の提言は以下のようにまとめることができる。

<提言1 国際性ある原子力人材育成の環境整備について>

国際原子力人材の素養として、語学力をはじめとした異文化コミュニケーションの能力などを備えた国際性ある原子力人材を育成するための提言を以下に示す。

- (1) 若手研究者、技術者の語学力養成を強化する。その上で、国際会議での発表、海外への業務出張、海外留学、国際機関への派遣、海外事務所への派遣等の機会を計画的・積極的に与え支援する。
- (2) 我が国として国際的に共同して進めていく研究技術開発分野を具体的に提示することにより、国際的な活躍を希望している大学生、若手技術者・研究者の関心を喚起し、参画を促す。
- (3) 国内開催の国際会議の招致、外国人留学生、研究生の受入、大型研究施設の「国際拠点化」による国内の「国際的環境の醸成」も国際人材育成に有効であり積極的な推進を図る。
- (4) 世界原子力大学 WNU 等国際的教育機関や IAEA インターンシップなどへ参加する学生、若手技術者等への支援制度の拡充を図る。
- (5) 海外の優秀な技術者・研究者を採用し国内環境の国際化を進める。そのための原子力産業に優秀な海外の技術者・研究者を採用し易い環境の整備を検討する。

<提言2 我が国の国際的プレゼンスの向上、日本人の海外展開、国際機関派遣について>

国際社会において国際機関の果たす役割が増大し、それへの期待が高まっているなかで、IAEA 等国際機関での我が国のプレゼンスや人的な寄与、国際規格・国際標準策定でのイニシアチブが低く、これを今後積極的に高めていくべきであり、そのための提言を以下に示す。

- (6) IAEA 等の国際機関の役割が増大し、国際機関に対する期待が高まっていることについて関係者の認識の向上を図る。
- (7) 国際機関の重要なポストを国を挙げて戦略的に獲得する。
- (8) 海外の大学を卒業した日本人、海外勤務の後帰国した日本人の有効活用を図る。そのために各組織はそれぞれの戦略に応じて海外で経験を積むことのインセンティブを高めるよう人事制度などの諸制度の見直しを図る。
- (9) 国際機関で働くために必要な知識、技能を修得するための研修制度の創設を検討する。
- (10) 国際機関で勤務した経験を持つ日本人のネットワーク化を図る。そのための人材情報のデータベースを構築する。
- (11) 国際機関では博士号が重視される傾向があり、社会人でも博士号取得が容易になるよう所属組織からの支援制度や博士認定の制度の改革がなされることを期待する。
- (12) 国際機関の外の組織に所属しながら、国際機関の活動に専門家として協力できる手段を我が国ももっと活用するよう関係者の理解向上を図る。

- (13) 国際規格・国際標準作りを担う専門家であるコードエンジニアの育成の重要性を認識し、それを支援する人材のネットワーク化を図る。日本原子力学会、日本機械学会、日本電気協会などの学協会がネットワーク拠点として期待される。

<提言3 国際人材育成のためのネットワーク化について>

今後、グローバルな規模での人材獲得競争で教授人材の確保も困難になると予想され、大学教員の採用・昇進、処遇面でも国際競争力が必要となってくる。そのために大学間の講義の共通化、単位互換、施設の共用などのネットワーク化が提案されている。国際人材育成のためのネットワーク化についての提言を以下に示す。

- (14) 教授人材、講義、施設利用のグローバルなネットワーク化を図り、また、業績に対する評価基準や単位の認定をグローバルスタンダードに沿ったものにする。そのためのネットワークのハブとなる中心的推進組織の設立を図る。
- (15) 学校教育を経て企業、研究機関、官公庁での研修に至るまで長いスパンでの国際原子力人材のキャリアパスを明確にしたうえで、人材育成の総合的な企画・調整を図る原子力人材育成のネットワーク及びそのネットワークマネージャーの創設を検討する。
- (16) 我が国で研修を受けた近隣アジア諸国の研修修了者のネットワーク化と一元管理のためのデータベースを構築する。
- (17) 産官学の有する施設、人材等のリソースを総合的に活用し、我が国がアジアの原子力人材育成ネットワークのハブとなることを目指して、その中核となる実施主体を創設する。
- (18) 既存の国際的なネットワークと各国の原子力関連研究機関、大学をさらに世界規模のネットワークに拡張し、欧米、アジア地域を包括するような国際的な原子力教育の戦略的国際連携を推進し実現化するため、国内外の関係諸機関との連携協力の推進を図ることが期待される。

<提言4 アジア諸国等に対する原子力人材育成について>

アジア諸国の経済発展や支援対象国の拡大と我が国のプラントメーカーの海外展開に伴い、我が国がこれまで近隣アジア諸国に対して行ってきた原子力人材育成は、従前の「支援」に重点を置いた一方通行の人材育成から、対等なパートナーとして、「競争と協調」そして互惠、共存共栄へと変質が求められており、アジア支援はパラダイムの転換点を迎えている。このような状況を踏まえたアジア諸国等に対する原子力人材育成についての提言を以下に示す。

- (19) アジア諸国をはじめとする原子力発電新規導入国に対する人材育成への支援・協力を国家戦略ととらえ、その意義、目的を明確化し、国主導のもとに一体的に危機感とスピード感をもって主導的に進める。
- (20) シニア人材の持つ豊富な経験をアジア諸国の人材育成に活用することを推進するためのシステムを構築する。
- (21) 我が国の核不拡散・保障措置・核セキュリティの技術や知見を活用し、アジア諸国における核不拡散体制の確立・強化に貢献するため、IAEA との連携のもと核不拡散関連技術分野での人材育成を推進する。このためこれまでの保障措置トレーニングコースなどの人材育成支援の取組みを一層強化する。

- (22) 我が国が主導する FNCA の取組みを土台として、グローバル・エリート養成機関の創設など東アジア地域における原子力分野の更なる連携・強化策について検討する。
- (23) アジア原子力教育ネットワーク ANENT の活用と ANENT と FNCA の活動との連携を検討する。
- (24) 育成対象を中間技術者層あるいは現場技能者レベルにまで拡大するには現地語での研修が必要であり、教材類の現地語への翻訳を進める。

おわりに

原子力人材育成関係者協議会に設けられた「原子力人材育成に関する国際対応作業会」において、国際的に活躍できる我が国の原子力人材育成、及びアジア諸国等から我が国への人材育成ニーズに対し、産官学が一体となって連携協力し、現状を把握するとともに、課題を同定することにより、効果的かつ効率的な対応を行うための戦略・方策を検討し、検討結果を産官学が実施すべき提言としてまとめた。今後、各機関において、この報告書に示された方向性に基づき、具体的な取組みがなされ、我が国原子力界の発展に貢献する人材が維持・育成されるとともに、アジア諸国を中心とした原子力人材育成に貢献することを期待するものである。

最後に、本報告書をまとめるにあたり、データの提供やアンケート調査に協力して頂いた関係各位に感謝申し上げます。

原子力人材育成関係者協議会 「原子力人材育成に関する国際対応作業会」
名 簿

(敬称略：区分毎 五十音順)

主査： 杉本 純 (独)日本原子力研究開発機構 原子力研修センター長

委員：＜大学＞

小佐古 敏荘 東京大学大学院 工学系研究科 原子力専攻 教授
齊藤 正樹 東京工業大学 原子炉工学研究所 教授
吉田 正 東京都市大学 工学部 原子力安全工学科 教授

＜電力＞

大串 直人 東京電力(株) 原子力・立地業務部 総括グループ 副長
齋藤 昌之 関西電力(株) 原子力事業本部 原子力企画グループ マネージャー
村上 浩史 東京電力(株) 原子力品質・安全部 部長

＜メーカー＞

内田 誠 三菱重工業(株) 原子力事業本部 原子力技術部
原子力技術企画課 主席技師
村田 扶美男 日立GEニュークリア・エナジー(株) 技術主管兼国際協力室長
森 建二 (株)東芝 電力システム社 原子力事業部 技監

＜国＞

上田 洋二 経済産業省 資源エネルギー庁 原子力政策課 企画官
川崎 哲史 経済産業省 資源エネルギー庁 原子力政策課 課長補佐
河原 卓 文部科学省 研究開発局 研究開発戦略官付 国際原子力協力官
多田 克行 経済産業省 資源エネルギー庁 原子力政策課 課長補佐
田所 隆司 文部科学省 研究開発局 研究開発戦略官付 調査員

＜研究機関、団体＞

上田 欽一 (社)日本原子力産業協会 政策推進部 主任
氏田 博士 (財)エネルギー総合工学研究所 プロジェクト試験研究部 主管研究員
木藤 啓子 (社)日本原子力産業協会 政策推進部 主管
清水 健 電気事業連合会 原子力部 副部長
原 秀策 (社)日本原子力産業協会 政策推進部 マネージャー

幹事： 北端 琢也 (独)日本原子力研究開発機構 敦賀本部経営企画部 研究主席 兼 国際
協力グループリーダー
山本 俊弘 (独)日本原子力研究開発機構 原子力研修センター 研究主幹

原子力人材育成関係者協議会 「原子力人材育成に関する国際対応作業会」 検討経過

- 1) 第8回会合（平成21年7月23日）
 - ・21年度の活動方針
 - ・国際原子力協力協議会
 - ・原産協会欧州調査報告

- 2) 第9回会合（平成21年8月25日）
 - ・報告書目次案
 - ・国際機関への日本人の派遣
 - ・大学の海外人材の受入実態

- 3) 第10回会合（平成21年10月6日）
 - ・国際機関への日本人の派遣
 - ・アンケート結果

- 4) 第11回会合（平成21年10月28日）
 - ・国際対応WG報告書骨子案
 - ・大学の海外人材受入、国際協力
 - ・アンケート結果

- 5) 第12回会合（平成21年11月27日）
 - ・国際対応WG報告書案

- 6) 第13回会合（平成21年12月25日）
 - ・国際対応WG報告書案

- 7) 第14回会合（平成22年2月1日）
 - ・国際対応WG報告書案

参考資料

- a) 日本原子力学会 WG 報告書「国際的な原子力技術者の育成の為の今後の方策」
- b) 大学における国際的な取組みの例
- c) IAEA, OECD, ITER 機構での日本人の活躍支援についての関係者へのインタビュー結果
- d) アジア諸国他の原子力人材育成に対する主な我が国の支援
- e) 原子力研究交流制度における過去の招請者の現職（ハイレベル職）一覧
- f) 原子力人材育成に関する国際的な取組みの概要
- g) 総合資源エネルギー調査会電力事業分科会原子力部会 国際戦略検討小委員会報告（第 23 回原子力委員会 資料第 2-1 号）（図表添付省略）

国際原子力人材育成基本方針検討ワーキンググループ 報告書

参考資料 a) 日本原子力学会 WG 報告書「国際的な原子力技術者の育成の為の今後の方策」

国際原子力人材育成基本方針検討ワーキンググループ報告書

概要

原子力分野の国際的な人材育成の強化は、我が国が原子力研究・開発における世界の先導的役割を果たすためののみならず、今後、我が国の原子力産業が積極的に国際展開を計るためにも、重要な我が国の基本的な国家戦略の一つである。

このため、日本原子力学会においても、海外の原子力学会等との連携のみならず、各国の原子力研究・開発施設や国際原子力機関のインターンシップ制度の活用やこれらの国際的な原子力関連機関と連携した新たな国際的な原子力人材育成プログラム等にも積極的に参画してゆくことが重要であり、そのための基本方針を早急に策定することが望まれる。

本報告書は、日本原子力学会国際活動委員会の下に設置された「国際原子力人材育成基本方針検討ワーキンググループ」で、特に、以下の課題について集中的に審議し、今後の我が国の国際原子力人材育成に関する基本方針をまとめたものである。

- ・ 国際原子力機関 (IAEA) インターンシップ制度の活用方策
- ・ 国際原子力機関 (IAEA) における日本人若手スタッフの充実方策
- ・ 世界原子力大学 (World Nuclear University: WNU) の国際的原子力人材育成プログラムの支援と活用方策
- ・ その他関連する事項

平成 20 年 5 月

検討結果のまとめ

国際原子力人材育成においては、基本的にはその育成の基礎となる大学の役割が最も重要ではあるが、今後は、産官学がより強い連携を図り、協力し合って育成すべきである。その育成に当たっては、産業界、公的研究機関、国、大学がそれぞれの役割を果たすことが望まれる。

(社)日本原子力学会

国際原子力人材育成基本方針検討ワーキンググループ

原子力を取り巻く地球規模のグローバルな新しい展開に対する対応は、長期的な展望を持って、産官学の強い連携の下に、更に「戦略的国際連携」へと発展させて、国際協力を基にグローバルに研究・開発、人材育成を進めることが重要であり、不可欠である。

特に、科学技術立国を国是としている我が国においては、この分野における国際的
人材育成は、将来、我が国の原子力産業の国際的な発展を支える重要な基礎であり、
我が国が、これまで培ってきた原子力科学技術に関する実績を基盤として、(広く海
外からの次世代を支える留学生・研修生も受け入れ、) 我が国の国際化、国際競争力
の強化、国際社会への貢献を積極的に推進することが肝要である。

具体的には、国際原子力機関 (IAEA: International Atomic Energy Agency)、世
界原子力大学(WNU: World Nuclear University)、ヨーロッパ原子力教育ネットワー
ク機構(ENEN: European Nuclear Education Network)、IAEAのアジア原子力教育ネッ
トワーク機構 (ANENT: Asian Nuclear Education Network) や海外の原子力研究・教
育に関連する視点大学や研究所等と「戦略的に連携」して、「グローバル原子力教育ネ
ットワーク (GNEN: Global Nuclear Education Network) を構築し、我が国の次世代
の優秀な国際原子力人材を育成することが肝要である。科学・技術力のみならず、哲
学や各国固有の歴史や文化を理解し、高い国際・社会コミュニケーション力、デベ
ト力等を持った次世代の国際的リーダーの育成が重要である。

今後の取り組みに向けての提言:

日本の原子力世界戦略の一環として、国際原子力人材育成のための国際連携を構築
する。国内連携はその世界戦略を支える基盤とする。

このためには、産官学の強い連携で「国際原子力人材育成関係者協議会(仮称)」
を日本原子力学会の主導の下に設立し、我が国のみならず、米国や欧州(特にフラン
ス)の人材育成に関する調査や、特に近隣のアジア諸国における人材育成活動や我が
国への人材育成のニーズに関する調査・分析をし、今後我が国として必要な国際原子
力人材の需要と供給予測や育成戦略・方策を具体的に検討することが重要である。

目次

1. 背景	1
2. 期待される国際原子力人材像	2
2.1 産業界	
2.2 電気事業者	
2.3 公的研究開発機関	
2.4 大学	
2.5 官庁	
3. まとめと今後の取り組みに向けての提言	7
3.1 期待される国際原子力人材像まとめ	
3.2 今後の取り組みに向けての提言	
当面の具体的な取り組みに向けての提言	
(1) 国際原子力機関(IAEA)	
(2) 国際原子力大学(WNU)	
(3) ヨーロッパ原子力教育ネットワーク機構(ENEN)	
(4) アジア原子力教育ネットワーク(ANENT)	
(5) 留学生・研修生の受け入れ	
3.3 各界の役割	
(1) 大学	
(2) 国	
(3) 産業界	
(4) JAEA	
(5) 日本原子力学会	
添付資料	17

1. 背景

原子力科学技術は、エネルギー・セキュリティの観点のみならず環境セキュリティの観点からも、21世紀においては不可欠な科学技術である。既に、先進国における原子力発電所建設中・新規建設計画（構想段階を含む）（例えば、米国における32基、ロシア35基）のみならず、中国（121基）、インド（25基）、南アフリカ（25基）を始め、アジア各国や中東諸国等も原子力発電所建設に参入し始めている。世界原子力協会（WNA）によれば、既存の原子力発電所439基に対して、建設中・計画中の原子力発電所は世界36カ国・地域で合計349基に達する。

このような最近の原子力国際情勢（世界的な「原子力カルネッサンス」）の基に、今後、世界的に原子力の平和利用が大きく進展する状況を鑑みると、原子力産業は、今後、「グローバル産業」として、国境を超えた再編成・集約化が加速する。

このように原油高騰や地球温暖化問題を背景に、

- (1) わが国のみならず、世界的に原子力関連研究者・技術者が十分確保できるのか？
 - (2) 世界的に急成長する原子力ビジネスにおいて日本が存在感を示せるのか？
 - (3) 発送上国等が原子力発電所を安全に運転できるのか？
 - (4) わが国のウラン資源の確保は十分か？
 - (5) 燃料濃縮や使用済み燃料の管理など核拡散の問題をどうするのか？
- など、今後の多くの課題が見えてくる。

しかし、このような状況にもかかわらず、次世代を支える原子力人材の不足・空洞化が世界的に深刻な状況になりつつある。

このような激変する原子力国際情勢の中で、我が国のみならず世界規模（開発途上国も含め）のエネルギー安全保障の確立と地球環境問題の一体的解決に貢献するため、これまで我が国が積み上げてきた原子力科学・技術の基に、核不拡散と原子力の平和利用の両立及び安全確保を基本として、我が国が世界的な原子力エネルギー利用促進の先導的役割を果たすことが重要であり、そのためには、我が国の原子力研究・開発機関（大学を含め）及び原子力産業界が国際的に一層強い競争力と先進力を持つよう体質を強化することが重要であり、そのための中長期的な国家戦略の構築が必要である。

その国家戦略の要が、「国際的原子力人材育成」である。

2. 期待される国際原子力人材像

原子力は、石油・ガスなどの化石燃料あるいは風力・太陽光発電などの自然エネルギーとは異なった特長と制約を持つエネルギー源である。産油国も含めた多くの国が、新たに原子力をエネルギー源として採用する動きが出てきている。このようにグローバルに原子力が展開される現在、国際的に共通な価値観で原子力を捉えることの重要性が非常に高くなっている。この国際的に共通な価値観とは、発電における安全、安定なエネルギー供給、放射性廃棄物の安全管理、核不拡散の担保、規格基準、規制制度、経済性など多岐にわたる。

国際的に共通な価値観は、異なる習慣、文化、価値観などを持つ国の枠を超えて、共有されなければならない。更に、この価値観は産業界、電力業界、研究機関、政府・省庁、大学などの分野を超えて共有されることが必要である。

日本が育成すべき国際的な人材とは、

「原子力の国際的に共通な価値観を、異なる価値観を有する国・分野に定着させ、原子力エネルギーを平和利用する社会をグローバルに構築することをリードする人材（国際的に共通な価値観をもつリーダー）である。」

具体的には、

- 原子力を含めたエネルギー・環境の問題をグローバルかつ長期的に捉える能力
 - 国際コミュニケーション能力
 - 変革意欲、チャレンジ精神
 - 人や組織を動かすマネジメント能力
 - オリジナリティのある研究を構想・実行
 - 英語能力
- などが挙げられる。

以下に、期待される人材像を分野別に挙げる。

2.1 産業界（製造業界）

産業界では既に国際的な統合や提携が進んでおり、国際的人材を必要とすることは現在のことであり、将来のことではない。原子力施設を国際協力の基で設計・製作し、日本ばかりでなく諸外国にも原子力施設を建設・運転するため3つの課題とそれに対応する人材像がある。

課題1 クリーンな安定エネルギー源となる原子力発電施設の建設

- これは、安定エネルギー源として世界に貢献し、途上国に新エネルギー

源をもたらず。

課題2 原子力の安全性と信頼性の向上

- ・ 核不拡散の取組活動 (NPT, CTBT) が共通な価値観の構築に必要である。
- ・ 運転情報および運転経験の公開と共有が安全性と信頼性を向上させる。
- ・ 発電所立地地域での安定した社会基盤の確保が信頼性を向上させる。

課題3 原子力技術開発の推進

- ・ 技術開発は多国籍チームが協力して進める時代であり、国際協力プログラム軽水炉開発、GNEP、ITER 等) に積極的に推進役として参加する。
- ・ 原子力エネルギーを将来にわたり継続利用するために、核燃料サイクル、放射性廃棄物処理処分などの枠組みの制定を国際的にリードする。

産業界（製造業界）の国際人材像

上記の3課題それぞれに対処できる人材が必要である。

- 原子力産業界を積極的に国際展開できる人材
- 国際機関で活動できる人材
- 原子力技術開発の世界的なリーダー

2.2 電気事業者

電気事業者の社会的使命は電力の安定供給である。さらに、電気事業者は電力自由化という市場競争を勝ち抜かなければならない。これらの国内事情とは別に、電気事業者にも下記に示す国際活動が大いに期待されている。

課題1 次世代原子炉の世界標準化を目指した活動

- ・ 次世代軽水炉および高速炉に基づく原子力発電設備を導入する際にも、電気事業者は電力安定供給の使命を果たさなければならぬ。
- ・ 電力安定供給の要は、次世代発電設備の建設・運転・保守等を確実なものにすることであり、この目的のために、発電設備の主要部分を世界標準とすることが期待される。
- ・ 世界標準化の活動に電力事業者も積極的に参加する。

課題2 原子力を新規に導入する国への協力

- ・ ベトナムやインドネシア等のアジア諸国、石油を産出する中東諸国などが原子力発電を新規に導入するものと想定される。しかし、これらの国々には原子力の専門家が明らかに不足している。
- ・ この問題に対し、電力事業者は専門家派遣や研修生受入を数十名の規模で行っているが、この事業をさらに拡充する。この協力活動を通して、

核燃料製造からバックエンドに至るまで、原子力に関する世界共通の価値観を新規導入国の専門家に伝える。

課題3 海外プロジェクトへの参画

- ・ 原子力発電設備やバックエンド分野等で国内メーカーと海外企業の提携が拡大している。
- ・ これに伴い、海外で新規のプロジェクトが計画される場合、電気事業者も産業界と連携して海外プロジェクトに参画し、法規制、電力グリッド、電力安定供給、運転管理などの分野で貢献する。

電気事業者の国際人材像

- 国際的な活躍を支えるために、諸外国の人々と議論し、理解と協力を得ることができ、国際コミュニケーション力を備えた人材。コミュニケーション力の背景には、協業する意識、責任感・使命感、論理的・多面的な思考力、倫理観が求められる。
- さらに、前例や慣習にとらわれず、「より良く」変えていこうとする強い変革意欲、および、自ら目標を掲げ、その達成に向けて主体的に取り組む、目標を達成するチャレンジ精神を持つ人材。

2.3 公的研究開発機関

研究開発機関は、効率的に研究開発を展開するために「国際協力を活用した研究開発」を必要としている。これは、次世代原子力システムが国際的に共通な価値観に基づくものであり、国際的に協力して研究開発を展開することがグローバルな利益となるからである。さらに、「国際貢献」の役割がある。我が国の研究開発機関は、先進工業国の研究開発機関として、発展途上国が健全な原子力開発を進めるように支援する重要な役割を担っている。

課題1 世界的な第一人者

- ・ 研究開発機関の研究者や技術者はなんらかの形で国際的な業務に従事しているが、世界的な第一人者として認知されている者が少ない。

課題2 国際的な研究開発リーダー

- ・ 国際協力を活用した研究開発において、日本の研究開発成果をデファクトスタンダードとすることは日本の国益となる。そのため、国際協力研究開発に主導的な役割を果たすために、世界的に「顔」が認知される優秀なリーダーを輩出することが必要である。
- ・ 具体的な例として ITER 開発研究を挙げることができる。

課題3 国際機関の人材

- ・ IAEA や OECD/NEA などの国際機関で活躍できる人材は重要であるにも関わらず、少ない。

公的研究開発機関の国際人材像

- 研究開発の第一人者に要求される資質と、国際的な枠組みで指導力を発揮するリーダーに要求される資質は厳密には区別される。研究開発の第一人者は、オリジナリティのある研究目標を設定する構想力、その研究目標を達成できる研究力、研究開発の成果を世界に周知させる情報発信力を備える人材である。
- 国際的な枠組みのリーダーは、研究開発の実績を持ち、研究開発の大きな枠組みを構想でき、人を動かすマネジメント力があり、英語などの外国語に強い、コスモポリタンである。コスモポリタンは国際的に共通な価値観を共有する。

2.4 大学

自然科学、特に理工学の分野では世界の大学間の競争が激しくなっている。米国の一流大学が世界ランキングの上位を独占し、原子力の分野ではMITがランキングのトップである。MITは数年前からOCW (Open Course Ware) を充実させ、講義内容をWeb上に公開している。このことは原子力教育において、教育内容が国際的に共通な水準を満たさなければならぬことであり、教育水準の国際競争が始まっていると言える。

一流大学が世界中から優秀な学生を集める国際競争の時代であり、そのためにもOCW等を通して教育内容を世界に公表し、高度な教育をすることを保証しなければならぬ。

他方、国際標準となりうる原子力教育を行うためには、研究も国際水準を超えなければならない。なお、最近、原子力を教育する国内の大学では、国際的に活躍できる原子力人材を養成することに力を入れるようになっており、そのためのユニークな試みが始まっている。

課題1 国際水準の講義

- ・ 国際水準を満たす講義内容を構築し、OCWを充実させる。

課題2 英語での講義

- ・ 留学生に英語で十分な講義を行う。

課題3 国際ネットワーク

- ・ 優秀な学生を国内だけでなく世界中から集めるために、国際的な人のネットワークを作る。

大学の国際人材像

- 国際的に水準を超える(研究開発機関の研究第一人者と共通する)研究力、国際水準の講義を実行する教育力、留学生の教育やOCWの作成に十分な英語力、国際的な人のネットワークを構築するコミュニケーション力、などを備えた人材である。

2.5 官庁

官庁の役割は、産業界、電力、研究開発機関、大学などが原子力分野で世界をリードし、日本が発信する標準や規格が国際的なデファクトスタンダードとなるように各界を先導し支援することである。さらに、ウラン資源、原子力システム的安全、バックエンド環境の確保など、原子力を含むエネルギーシステムに関する政策の構想と実施である。

官庁の国際人材像

- 原子力を含めたエネルギー・環境の問題をグローバルに捉えることができ、長期的な展望を持ち、各界を先導できる人材である。国際間の問題に対して、国際コミュニケーション力を発揮する人材である。

期待される国際的原子力人材について

(改訂1)H19.09.21
東芝 / 日立 / 三菱

1. 原子力産業として必要とされる国際化とは(全体論として)

海外にあっては、途上国であるとか先進国であるとか、習慣や価値観が異なる。また、原子力の安全文化や規制制度が異なる。更に原子力導入を計画している途上国では、原子力を受入れる社会基盤の形成が必要との現状認識を踏まえると、「国際化」とは、“ある価値観(ここでは原子力)”を“価値観が異なる地域に定着させること”、原子力について考えれば「原子力の価値観を受入れる社会基盤を地域に構築すること/そのことに貢献すること」が国際化であると考えられる。

ここでの「原子力の価値観」とは、安全文化(発電の安全に加えて核不拡散を含む)、規格基準、規制制度、経済性などを指す。

2. 期待する国際的原子力人材の人材像(全体論として)

原子力を国際的に推進していく上での課題とそれに対応する人材像として以下が考えられる。

- (課題1) クリーンな安定エネルギー源としての原子力発電施設の建設の推進
 - ・原子力発電施設建設の推進: 世界の安定エネルギー源と途上国の新エネルギー源
 - ・原子力産業を積極的に国際展開できる人材が必要。
- (課題2) 原子力エネルギーの安全性と信頼性の向上
 - ・核不拡散の取組活動(NPT, CTBT)
 - ・安全性と信頼性を向上させるための運転情報、経験の公開、共有
 - ・発電所立地地域での安定した社会基盤の確保
- 国際機関での活動を通じて安全性と信頼性の向上及び社会基盤の構築に貢献できる人材が必要。

(課題3) 原子力技術開発の推進

- ・国際協力プログラム推進 (軽水炉開発, GNEP, ITER等)
 - ・原子力エネルギー継続利用のための枠組みの制定(競争と協調)
 - 核燃料サイクル、放射性廃棄物処理処分、等
- 原子力技術開発で世界的な先導的役割を果たせる人材が必要。

“原子力の価値観”を異なる価値観を有する他の地域に定着させ、原子力エネルギーを平和利用する社会基盤を構築する / 貢献できる、リーダとなれる人材

<メーカーの視点では >

それぞれ技術分野での基本的な技術力、課題解決力、及び経験と共に、海外の技術者、関係者と十分に意思疎通を図れるコミュニケーションとリード能力、異文化の理解、グローバルな人的ネットワークを形成できる人間力を備えた、自主性と独創性のある自立した技術者であり、リーダの資質を有する人材

3. 期待する国際的原子力人材が備えるべき能力(メーカーの視点から)

(3.1)メーカーとしての国際原子力人材へのニーズ

メーカーの視点から見ると国際的な活躍の舞台として原子力施設(軽水炉)の建設が想定される。これを行うには、様々な技術者が必要であり、海外の市場、規制、技術を理解すると共に、海外の顧客、連携する企業、サブベンダー、或いは大学・研究所等を相手に、交渉、協力、調整、依頼等のコミュニケーションをとりながらプロジェクトを進める必要がある(表-1)。具体的には下記のとおりである。

研究開発技術者…世界の技術の動向を把握しながら、プラント、機器設備の改良、新規提案に繋がる独創的な研究開発を推進すると共に、研究成果を国際学会等で発表し、学会活動でも世界をリードできる研究者

プロジェクト技術者…海外顧客の信頼を得て、連携する企業チームの技術者をリードしてプロジェクトの受注、許認可から建設、引渡しまでをとりまとめ完遂するために必要な技術力、コミュニケーション能力、統率力を備えプロジェクトをリードできる技術者

設計技術者…海外の法令、規制、技術基準を踏まえ設備・機器の仕様を明確にし海外顧客へ提案し、連携する企業チームの技術者と調整・協力しながら、要求品質を満足させる設計を行うと共に、技術のグローバルな標準化等の活動でも世界の技術者をリードできる技術者

調達技術者…調達先を幅広くグローバルに求め、サブベンダーの技術能力、品質能力、工程管理能力、コスト競争力を見極め、自らの技術力と交渉能力で品質、工程、コストの諸要求を満足させる調達を行う調達技術者

フィールド技術者…海外のエンジニアリング会社と共に、ローカルの多様な工事業者を良く理解し、その協力と信頼を得て、要求される仕様、品質、工程を満足させる工事を安全第一で完遂できるフィールド技術者、建設所長。

表-1 メーカーとしての海外原子力施設建設におけるアクティビティ

区分	ケース	先進国に建設する場合	途上国に建設する場合
技術開発	共同開発、国際標準化	技術開発体制構築支援、核不拡散	技術者の指導、教育 規格基準整備の援助
設計	建設・運転の許認可取得 海外連携先、発注先との共同作業	技術者の指導、教育 規格基準整備の援助	技術指導、人材育成の支援
製造/検査/建設/ (運転)保守	相手国の規格基準での製造/検査 海外ベンダー、Eng 会社への発注	技術指導、人材育成の支援	規格制度制定の援助
社会基盤	運転情報共有等グローバルネットワーク強化	規格制度制定の援助	

(3.2) 海外建設における能力要件とそれを得るための方策

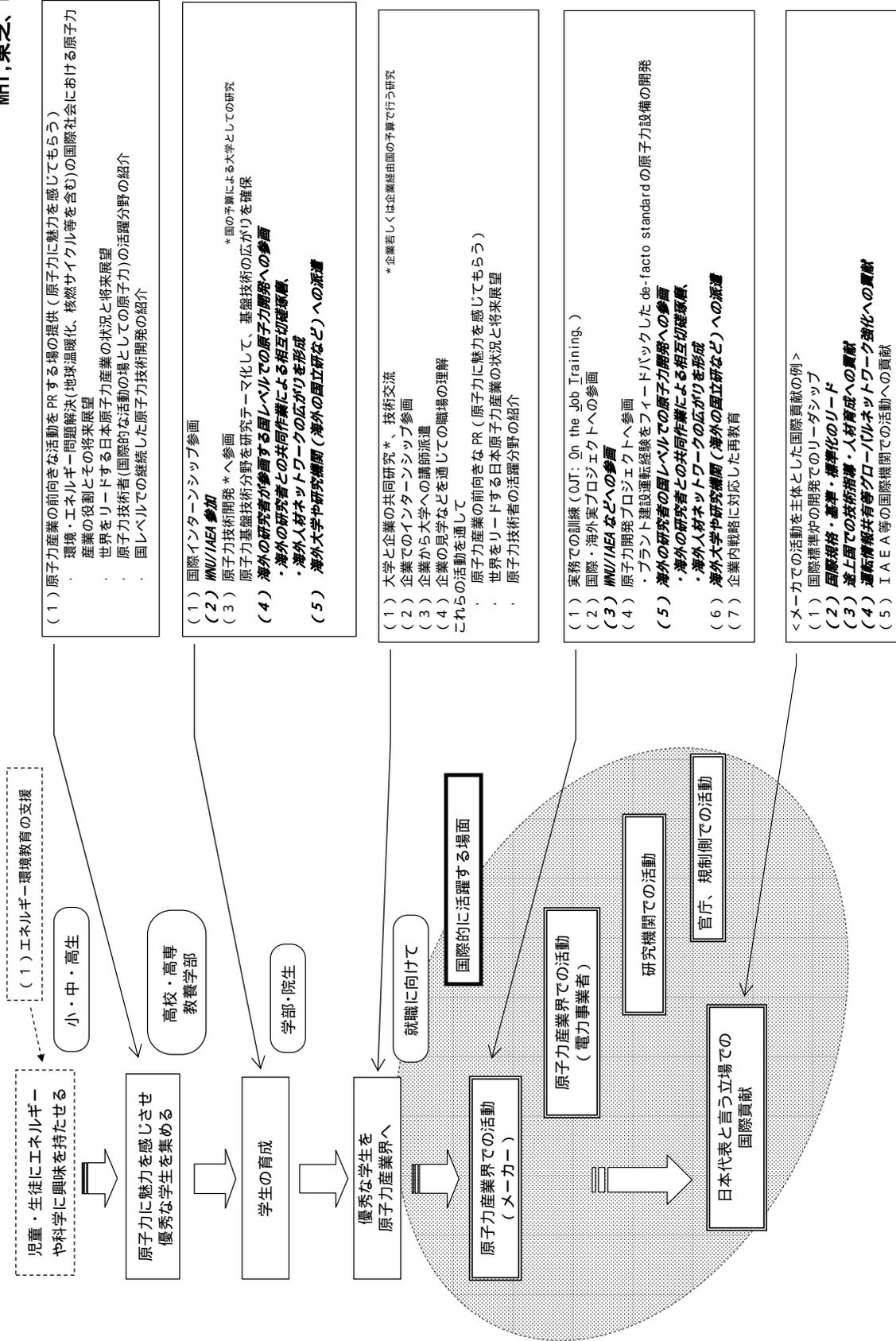
表 - 2 に示す。

表 - 2 海外建設における能力要件とそれを得るための方策 (注)：原子力分野の基礎学力・素養が一定のレベルにある事を前提

区分	能力要件 (必要とされる技術や知識の具体例)	要件を得るための方策 ^{注)}		備考
		学会活動への期待	メーカとしての育成施策	
共通	自分の技術分野・プロジェクトに精通していること コミュニケーション能力、ディベート力 人間力(異文化への理解、人的ネットワークの形成、日本国に対する文化や歴史が語れる、等) 海外の法令・技術基準、許認可体系の知識 (途上国の場合はそれらの整備の助言等) 国際的な原子力の諸課題に対する知識と理解	<ul style="list-style-type: none"> 国際カンファレンスへの参加 IAEA や法制規制組織への人材派遣 国際的な大学 (WNU, 専門職大学院国際コースなど)への派遣 (コミュニケーション力育成) 学会活動(対外発信・人材ネットワーク) 大学での国際化教育の実施(語学はもとより外国のビジネス文化・思想の理解) 	<ul style="list-style-type: none"> 社内教育(共通) OJT(海外現地事務所・サイトへの派遣、実JOBへ参画)(共通) ローカル人材の雇用(共通) 	
営業技術者	相手組織に関する経営や営業情報 国際的な価格情報 資金調達や相手組織の財務状況 プレゼンテーション力			
プロジェクト技術者	プロジェクト推進に伴う関係組織情報やそれらを組織するマネジメント能力(商社、建設関係、相手国の関連する会社を纏める等)、PMP(Project Management Professional)等の資格 日本官庁、相手国官庁との折衝力 期限や責任範囲に関する意識や実態			<ul style="list-style-type: none"> OJT(海外プロジェクト経験) 国際PMP教育コース受講や資格取得など
設計技術者	設計能力 海外での建設認可取得に対応できる能力、PE等の資格 海外での規格基準制定(国際共通規格基準への展開)に参画出来る能力	<ul style="list-style-type: none"> 国際的技術プログラムへの参加 規格基準の制定活動への参画 	<ul style="list-style-type: none"> OJT(海外プロジェクト経験) 海外公的資格取得(PEなど) 海外留学 	
研究開発技術者	相手国研究分野と研究レベルの高さを理解 国や組織の研究方針 プレゼンテーション力	<ul style="list-style-type: none"> 国際的技術プログラムへの参加(安全、材料、解析技術等の原子力基盤技術の世界標準化のリーダーシップを取る) 	<ul style="list-style-type: none"> OJT(海外研究JOB経験) 海外留学 	
製造技術者	製造技術力 製造他の技術を指導できる能力			<ul style="list-style-type: none"> OJT(海外JOB経験) ……… について
調達技術者	調達先との折衝能力 調達品の品質保証に係る能力 納期管理能力			<ul style="list-style-type: none"> OJT(海外JOB経験) 海外拠点、連携先への派遣
フィールド技術者(建設)	概ね現地工事や検査を指導する立場となるから、製品に関する知識と現地雇用手への説明能力 組合や労働者を指導する能力			<ul style="list-style-type: none"> OJT(海外JOB経験) 海外サイトでの実習

国際的な原子力技術者の育成の為の今後の方策

2007年9月21日
MHI, 東芝, HGNE



注: 太子イタリックの項目を学会主導で推進

3. まとめと今後の取り組みに向けての提言

3.1 期待される国際原子力人材像
第2章で検討した期待される国際原子力人材像をまとめると、以下の3つの人材像で代表される。

(1) エネルギー、環境、核不拡散等、人類の生存基盤を脅かすグローバルな課題に対し、21世紀においては、原子力科学技術は「**人類の生存基盤を支える不可欠な科学技術**」である。原子力産業は、今後グローバル産業として、国境を超えた再編成・集約化が加速するだろう。(「**原子力はグローバル産業**」)

――> **人類の生存基盤を支え原子力がグローバル産業として、積極的に国際展開できる人材**。(世界的に拡大する原子力国際市場で活躍する人材)

(2) IAEA等国際機関等と連携して、原子力技術の安全性向上、信頼性向上、原子力防災対策、核廃棄物対策・核不拡散対策、核子ロ対策等、原子力平和利用、住民の生活と福祉の向上に貢献する世界共通の原子力科学技術を受け入れる国際的**社会基盤構築**に貢献できる人

――> **原子力技術を受け入れる社会基盤を構築し、原子力を社会にマッチングさせる人材**

(3) 原子力科学技術の創出、技術革新(イノベーション)の推進において、世界的な**先導役**を果たせる人材

――> **新しい原子力科学技術を研究する人材(起業精神等にあふれた「出る杭」を育成する) 原子力科学技術の創出・革新(知の創造)基盤・基盤分野**

上記の人材像育成においては、産業界、公的研究機関、大学がそれぞれの役割を果たすべきであるが、基本的にはその育成の基礎となる大学教育の役割がもつとも重要ではある。また、今後は、国家戦略として、産官学がより強い連携を図り、協力し合って育成すべきである。

3.2 今後の取り組みに向けての提言

原子力を取り巻くグローバルな新しい展開に対する対応は、長期的な展望を持って、国内の産官学の強い連携の下に、更に「**戦略的国際連携**」へと発展させて、国際協力を基にグローバルに研究・開発、人材育成を進めることが重要であり、不可欠である。

特に、科学技術立国を国是としている我が国においては、この分野における国際的**人材育成**は、将来、我が国の原子力産業の国際的な発展を支える重要な基礎であり、我が国が、これまで培ってきた原子力科学技術に関する実績を基盤として、我が国の国際化、国際競争力の強化、国際社会への貢献を積極的に推進することが肝要である。

具体的には、**国際原子力機関 (IAEA: International Atomic Energy Agency)**、**世界原子力大学 (WNU: World Nuclear University)**、**ヨーロッパ原子力教育ネットワーク機構 (ENEN: European Nuclear Education Network)**、**IAEAのアジア原子力教育ネットワーク機構 (ANENT: Asian Nuclear Education Network)** や**海外原子力に**関係する**拠点大学や拠点研究所等と「戦略的に連携」**して、「**グローバル原子力教育ネットワーク (GNEN: Global Nuclear Education Network)**」を構築し、我が国の次世代の優秀な国際的原子力人材を育成することが肝要である。科学・技術力のみならず、哲学や各国固有の歴史や文化を理解し、高い国際・社会コミュニケーション力、ディベーター力等を持った次世代の国際的リーダーの育成が重要である。

日本の原子力世界戦略の一環として、国際原子力人材育成のための**国際連携**を構築する。国内連携はその**世界戦略を支える基盤**とする。

このためには、**産官学の強い連携**で「**国際原子力人材育成関係者協議会 (仮称)**」を**日本原子力学会の主導の下に設立**し、我が国のみならず、**米国や欧州 (特にフランス) の人材育成に関する調査や、特に近隣のアジア諸国における人材育成活動や我が国への人材育成のニーズに関する調査・分析をし、今後我が国として必要となる国際原子力人材の需要と供給予測や育成戦略・方策を具体的に検討**することが重要である。

当面の具体的な取り組みに向けての提言

国際原子力機関 (IAEA)、**世界原子力大学 (WNU)**、**ヨーロッパ原子力教育ネットワーク機構 (ENEN)**、**アジア原子力教育ネットワーク機構 (ANENT)**、**海外原子力に**関係する**拠点大学や拠点研究所等と「戦略的に連携」**して、我が国の次世代の優秀な国際的原子力人材を育成する**具体的取り組みの提言**を以下に記す。

- (1) **国際原子力機関 (IAEA)**
IAEAの**国際インターナショナルシップ制度**を活用して、**国際的な原子力の平和利用活動に関する知識や国際・社会コミュニケーション力等を習得**するため、**ウィーンのIAEA本部に、大学や大学院の学生を3ヶ月～半年間程度派遣**する。

各大学が競争的に個別で実施することも重要であるが、**派遣手続や現地の宿舎等の確保等、未経験な場合は困難**であるので、**学会がまとめて全国の関連大学・機関に公募**をし、**選抜して派遣**する制度を確立することが望まれる。(東)

工大は既に、11名の大学院生（修士2名、博士9名）を派遣した実績を有するので、そのノウハウを学会に移転することも可能である。）

提言：数名／年の派遣

必要な資金：数百万～1.5千万円程度／年

現行の原子力人材育成プログラムの活用（学会がまとめて公募できるような制度を変更する必要がある）が挙げられるが、別途、国際原子力育成のための新たな資金支援策を政府と交渉することが必要である。さらに、原子力関連の産業界等から資金支援を依頼し、派遣のための基金を学会内に設立することを提言する。

また、IAEA インターナショナル シンポジウム派遣のみならず、IAEA の正規職員として若手を積極的に派遣することは、これまで我が国が積み上げてきた原子力科学・技術を基に、核不拡散と原子力の平和利用の両立及び安全確保を基本として、我が国が世界的な原子力エネルギー利用促進の先導的役割を果たし、我が国の国際化、国際競争力の強化、国際社会への貢献において重要なことである。各大学においても、このような人材を育成することが望まれる。

(2) 世界原子力大学 (WNU)

WNU は、アイゼンハワー大統領の "Atoms for Peace" 宣言の 50 周年記念に当たる 2003 年に、国際機関 (IAEA, OECD/NEA) と原子力産業界の国際的な機関 (WNA, WNO) の支援により設立され、(日本からは東大と東工大が設立式典に参加した。)、本部 (WNUCC) はロンドンにある。

主な活動目的は、

- ・原子力専門家の国際的な次世代リーダーの育成 (若手、中堅)
- ・原子力科学技術や法律の教育の強化
- ・原子力技術の公衆の理解の促進等である。

設立されてまだ日が浅いが、現在、特に注目すべき活動は "Summer Institute (SI)" (夏季セミナー) である。この夏季セミナーは、次世代を世界の原子力界をリードする若手 (参加資格: 35 歳以下、産業界等での経験を有するか、大学院博士課程以上の学生) の育成のために、世界の原子力界における著名な講師による講演や小グループによる討議や演習を 6 週間実施する。講義内容は、原子炉物理や放射線等の原子力の基礎知識を有していることが前提

で、エネルギー安全保障、地球環境問題、核不拡散問題、核廃棄物問題等グローバルな課題について、講演し、受講者間で議論をする。これまで、エルバラダイ IAEA 事務総長やブリックス元 IAEA 事務総長等が講演をしている。2005 年夏の最初の "Summer Institute" が米国 INL のホストで開催された。(参加者は 77 名) 第 2 回は、2006 年夏スウェーデン (Sweden' s Royal Institute of Technology と Swedish Center for Nuclear Technology) とフランス (CEA: 施設見学) がホストで開催され、第 3 回は 2007 年夏に韓国 (KAERI) がホストで開催された。2008 年はカナダで開催されることが決定されている。これまでに 50 数カ国、270 名の卒業生 "Fellow" が誕生し、国際的なネットワークを構築し、各国で活躍している。これまで、日本からは、2005 年に 2 名 (東工大と JAEA)、2006 年に 1 名 (東工大)、2007 年に 1 名 (東工大) 参加している。

各大学が競争的に個別で実施することも重要であるが、学会がまとめて全国関連大学・機関に公募をし、選抜して派遣する制度を確立することが望まれる。

参加費は、約 10,000 ドル (ユーロ) (参加費: 受講料、宿舎、食費等。ただし、現地往復の交通費は別途)

提言: 数名／年派遣

必要な資金: 1 千万円程度／年

現行の原子力人材育成プログラムの活用 (学会が公募できるように制度を変更する必要がある) が挙げられるが、別途、国際原子力育成のための新たな資金支援策を政府と交渉することが必要である。さらに、原子力関連の産業界等から資金支援を依頼し、派遣のための基金を学会内に設立することを提言する。

WNU の活動の基本的には各国の原子力関係機関からの職員の派遣で行われている。SI 以外にも今後原子力関連の科学セミナーや中堅クラスの将来の幹部候補を育成するプログラム等も企画検討されている。我が国が世界的な原子力人材育成の先導的役割を果たすためにも、我が国がロンドンの本部に職員を派遣し、SI を始め今後の WNU のトップマネージメントに積極的に参加し、世界の原子力人材育成に貢献すべきである。また、2010 年に SI がアジア地区で開催される予定である。それを我が国に誘致し、我が国が国際原子力人材育成の先導的役割をすることが重要である。海外では OEA 等国の研究機関が職員を派遣している例も認められる。我が国も適切な機関が職員を派遣することが期待される。こ

の国際貢献については、早急に関係各所と検討・調整を開始すべきである。

(3) ヨーロッパ原子力教育ネットワーク機構 (ENEN: European Nuclear Education Network)

ENEN は 2003 年 9 月に、高度な原子力教育と知識伝承を目的として、設立され、現在ヨーロッパの 18 カ国 44 機関が参加している。本部は、CEA サクレール研究所内にある。原子力工学ヨーロッパ物理学修士号 (EMANE: European Master of Science in Nuclear Engineering) を授与している。原子炉運転、中性子測定、原子炉安全性等の講義を含む原子炉物理実験コース (Eugene Wigner Course) が 2003 年から毎年開始している。その他、各種専門分野の教育コース (セミナー) が毎年準備されている。

ヨーロッパの国でなくとも加盟することが (" Associated Member") として可能である。(加盟費約 50 万円/年)

ENEN 教育プログラムへの参加は、各大学・機関が個別で実施することが基本と考える。

(4) アジア原子力教育ネットワーク (ANENT)

IAEA の原子力知識管理活動の一環として、ANENT (Asian Network for Education in Nuclear Technology) は、アジア地区の原子力教育の強化を目的として設立された。ANENT 設立のための準備のために、2003 年に韓国で、韓国原子力研究所 (KAERI) と共催で、ANENT に関する IAEA 諮問会議が開催された。第 1 回の ANENT の会議理事会が 2004 年にマレーシアで開催された。現在、12 カ国 (オーストラリア、中国、インド、インドネシア、韓国、マレーシア、モンゴル、パキスタン、フィリピン、スリランカ、タイ、ベトナム) が加盟している。日本は 2008 年に東工大が加盟した。アジア地区の原子力科学技術のニーズや原子力発電所の建設ニーズが高まっている現状からすると、早急に日本も、IAEA と協力して、ANENT をベースにアジア地区の原子力教育の支援に貢献すべきであろう。現在は韓国 KAERI が ANENT 活動を主導している。しかし、アジア地区の原子力教育・訓練の支援については、ANSN (Asian Nuclear Safety Network) や FNCA (Forum for Nuclear Cooperation in Asia) との関係はどうするが整理が必要である。

(5) 留学生・研修生の受け入れ
海外からの留学生に対しては、大学での教育に、企業のインターンシップを組み合わせることが重要ではあるが、修士・博士修了後、母国の基盤原子力組織に帰る前に、大学と連携して、JAEA や産業界においてポストドク等で期限付きでの雇用や研修を可能にする原子力国際戦略教育研究システムの構築が望まれる。

3.3 各界の役割

(1) 大学

2.4 章で述べた要請にこたえるためには、「原子力科学技術と世界倫理」に裏打ちされた高い専門知識を有し、自由な発想と全体を見通す能力を有した「個性輝く」国際的科学技術者を育成する。」ことが肝要である。

* :世界平和を願う心。Atoms for Peaceの心。

そのためには、従来の修士論文や博士論文指導や古典的な原子力教育研究のみならず、①国際水準の講義 (国際水準を満たす講義内容を構築し、OCW を充実させる。) ② 英語での講義 (留学生に英語で十分な講義を行う。) ③ 国際ネットワーク (優秀な学生を国内だけでなく世界中から集めるために、国際的な人のネットワークを作る。) や博士課程学生に対しても、コースワークとして、以下のようなグローバル・バルセキユリテイ&国際コミュニケーション分野の教育も実施すべきである。

- ・ 国際エネルギーセキュリティ戦略
- ・ 地球環境セキュリティ戦略
- ・ 原子力国際法 (原子力安全条約、核不拡散国際条約、核廃棄物国際条約)
- ・ 国際政治学、国際経済学
- ・ 哲学、歴史、世界倫理、文化、異文化融合
- ・ 語学 (特に、英語能力)

また、博士課程の学生に対しても、国内のみならず長期的な海外インターンシップやフィールドワークを重視し、学生が積極的に参加できるプログラム (場合によっては必修科目として) を準備することが重要である。

(2) 国

これまで我が国が積み上げてきた原子力科学・技術を基に、核不拡散と原子力の平和利用の両立及び安全確保を基本として、我が国が世界的な原子力エネルギー利用促進の先導的役割を果たすことが重要であり、そのためには、我が国の原子力研究・開発機関 (大学を含め) 及び原子力産業界が国際的に一層強い

競争力と先進力を持つように体質を強化することが重要であり、そのための中
長期的な国家戦略の構築が必要である。その**国家戦略の要が、「国際的原子力
人材育成」である。**

このためのわが国としても国際原子力人材育成に向けら統合的な国家基本
戦略を早急に構築し、その実現を裏打ちするための財政対策を検討すべきであ
る。

(3) 産業界

産業界では既に国際的な統合や提携が進んでおり、この状況の中でOJT等
の実プロジェクト業務を通して国際的人材育成に努めているところである。

今後も、国際協力の基、クリーンな安定エネルギー源となる原子力発電施設
の建設、原子力の安全性と信頼性の向上、原子力技術開発の推進に取り組むこと
で国際原子力人材の育成に努めることが重要である。

また、海外からの留学生に対しては、在学中に企業でのインターンシップを
受け入れ、修士・博士終了後には期限付きでの雇用や研修を行うことが期待され
る。

(4) JAEA

開発技術の国際標準技術化や、開発期間短縮、施設・予算・要員有効活用、
研究開発リスク低減といった研究開発の効率的・効率的推進の視点に立って、
関係者・関係機関と協力して、国際共同研究や国際共同作業を含む国際協力を
進めていく中で、国際原子力人材の育成に意識的・組織的に取り組んでいくこ
とが期待される。

(5) 日本原子力学会

以上の検討結果を基に、次世代を担うに原子力国際人材育成について、学会
内での基本戦略を早急に策定して、関係各所にその実現に向け、先導すること
が望まれる。

添付資料

1. 国際原子力人材育成基本方針検討ワーキンググループの構成員及び開催日
2. IAEA インタースhips関連資料
3. WNU 関連資料
4. ENEN 関連資料
5. ANENT 関連資料

国際原子力人材育成基本方針検討ワーキンググループ構成員及び開催日

(1) 構成員	秋友 典夫	三菱工業株式会社 原子力事業本部 原子力技術統括室 室長
主査	小川 雅生	駒沢大学医療健康科学部教授 ^{(*)1} 東京工業大学名誉教授
幹事	北端 琢也	独立行政法人日本原子力研究開発機構 教育本部経営企画部研究主席兼国際協力グループリーダー
幹事	熊田 忠真	東京電力株式会社 原子力・立地業務部 原子力調査グループ 課長
幹事	齊藤 正樹	東京工業大学原子炉工学研究所 教授
幹事	坂田 文彦 ^{(*)2}	茨城大学理学部長 茨城大学院教授 理工学研究科応用粒子線科学専攻
副主査	高木 敏行	東北大学流体科学研究所 教授
副主査	竹田 敏一	大阪大学大学院工学研究科環境・エネルギー工学専攻教授
副主査	辻倉 米蔵	関西電力株式会社 常務執行役員
副主査	長崎 晋也	東京大学大学院工学系研究科 教授
副主査	永田 敬	独立行政法人日本原子力研究開発機構 大洗研究開発センター所長
副主査	松井 一秋	財団法人エネルギー総合工学研究所 理事
副主査	村田扶美男	日立GEニュークリア・エナジー株式会社 技術主管 国際協力室長
副主査	森 建二	株式会社東芝 電力システム社 原子力事業部技監
副主査	山本 晋児 ^{(*)3}	社団法人日本原子力産業協会政策本部リーダー
副主査	若林 利男	東北大学大学院工学研究科 教授 量子エネルギー工学専攻
(オブザーバー)	新井 憲一 ^{(*)4}	経済産業省資源エネルギー庁電力ガス事業部 原子力政策課 原子力政策企画官
(オブザーバー)	村山 綾介 ^{(*)5}	文部科学省研究開発局研究開発戦略官付 国際原子力協力官

*1: 第1回まで東京工業大学教授 原子炉工学研究所長

*2: 第2回まで兎柳善明北海道大学大学院工学研究科教授

*3: 第2回まで北村俊郎社団法人日本原子力産業協会総務部担当役員

*4: 第2回まで野田耕一原子力政策企画官

*5: 第2回まで藤田健一国際原子力協力官

(2) 開催日及び議題

第1回	平成19年3月6日(火) 10:30 - 12:30 議題: ワーキンググループの設置趣旨・名称について IAEA インターアクションシップへの取り組みについて 世界原子力大学について 原子力立国計画との関係 今後の検討事項	東京事務所 第1会議室
第2回	平成19年5月25日(金) 13:30 - 16:30 議題: 原子力立国人材育成の最近の情勢について IAEA インターアクションシップ及びWNUの最近の動向 検討方針と報告書案	東京事務所 第2会議室
第3回	平成19年7月20日(金) 13:30 - 15:30 議題: 電力・メーカー、研究機関、大学における「国際原子力人材」のニーズの検討 今後の取り組みの検討	東京事務所 第1会議室
第4回	平成19年9月21日(金) 10:30 - 12:30 議題: 国際原子力産業協会 第1会議室 国際原子力人材育成に向けての今後の方策案 期待される効果・展望	東京事務所 第1会議室
第5回	平成20年3月7日(金) 15:00 - 17:00 議題: 報告書案の検討	原子炉工学研究所 北2号館6階会議室

Jobs at the IAEA



Internships at the IAEA

Practical Experience in an International Environment

The IAEA accepts a limited number of interns each year.

The internships are awarded to persons studying toward a university degree or who have recently received a degree.

The purpose of the programme is:

- To provide interns with the opportunity to gain practical work experiences in line with their studies or interests, and expose them to the work of the Agency and the United Nations as a whole;
- To benefit the Agency's programmes through the assistance of qualified students specialized in various professional fields.

The duration of internships is normally not less than three months and not more than one year. However, a minimum of one month is also accepted. Interns are subject to the authority of the Director General and undertake to observe all applicable rules, regulations, instructions and procedures of the Agency.

Internship Fields

Interns are selected from candidates whose study disciplines are relevant to the Agency's work in the following fields. (Click to see a full list of eligible degrees in each field):

- [Natural Sciences](#) »
- [Social Sciences/Humanities](#) »
- [Engineering](#) »
- [Information Technology](#) »
- [Administration and Management](#) »

Hiring Divisions

The Office of the Director General, Office of External Relations and Policy Coordination, Office of Internal Oversight Services, Secretariat of the Policy Making Organs, Office of Nuclear Security, and the Department of Safeguards cannot accept interns.

For information on all other Departments and Divisions, see [Hiring Divisions](#) »

Current Internship Opportunities

In addition to our year-round open period for internship applications, occasionally a specific internship opportunity in a Division may arise. The list of specific current internships appears here:

- No current advertisements.

Eligibility

In order to be eligible for the internship programme, applicants must be at least 18 years of age and have completed at least two years of full-time studies at a university or equivalent institution towards the completion of their first degree. Individuals may apply up to two years after the completion of their bachelor's, master's, or doctorate degree. Applications submitted after that time will not be considered.

A working (oral and written) knowledge of English is essential. Knowledge of other official Agency languages is an advantage. Interns should be able to adapt to an international, multicultural, multilingual environment, have good communication skills and be able to work in a team.

Benefits and Entitlements

The Agency does not consider interns to be staff members under the Staff Regulations and Rules, and they, therefore, do not enjoy the guarantees and entitlements provided by those Regulations and Rules. Interns are also not entitled to the privileges and immunities accorded by Member States to staff members of the Agency. The internship programme is not a means for subsequently obtaining employment at the Agency. However, interns may apply for vacancy notices as external candidates after a period of three months following the end of their internship.

At the discretion of the receiving office within the Agency, interns may receive a stipend to cover basic subsistence costs. If an intern requests financial assistance, a written request must be submitted along with the application stating the reasons for the request.

The Agency provides medical insurance for the duration of each internship, unless an intern provides proof that he/she already has appropriate coverage. Under certain conditions, the Agency may pay for an intern's travel. However, interns are responsible for obtaining the necessary passport, visa or other documents that may be required for entering Austria or any other country where the internship will be performed. In Austria, non-Austrian interns who stay for more than three months will be issued a residency permit from the Austrian Foreign Ministry through the Agency.

Working at the IAEA

Being part of the IAEA's staff is a unique experience.

For more information, see [Working at the IAEA](#) »

How to Apply

All applicants must download the IAEA Personal History Form by clicking here: [PDF version | WORD version]. Applications must be completed and submitted by post, fax or e-mail, **accompanied by a cover letter, two signed letters of recommendation, and most recent academic transcript (optional)**, three to six months prior to the preferred start date of the internship.

Applications should be sent to the Division of Human Resources, IAEA, Wagramer Strasse 5, P. O. Box 100, A-1400 Vienna, Austria. They can also be faxed to [+43-1] 2600-7, or e-mailed to Official.Mail@iaea.org. All applicants will be informed of the outcome of their application in due course. Applicants who do not comply with the aforementioned application guidelines or do not meet the essential requirements for internships, will not be considered.



THE WORLD NUCLEAR UNIVERSITY A Global Partnership for Sustainable Development

The World Nuclear University is a global partnership committed to enhancing international education and leadership in the peaceful applications of nuclear science and technology. The central elements of the WNU partnership are:

- The global organizations of the nuclear industry: WNA and WANO¹
- The inter-governmental nuclear agencies: IAEA and OECD-NEA²
- Leading institutions of nuclear learning in some thirty countries.

The WNU was inaugurated in 2003 in a London ceremony commemorating the 50th anniversary of President Eisenhower's historic "Atoms for Peace" initiative, the visionary proposal that gave birth to the IAEA. That UN agency is one of the four world organizations known as the WNU's "Founding Supporters". Within the UN system, the WNU is recognized as a "Partnership for Sustainable Development" by the UN Commission on Sustainable Development (CSD).

A non-profit corporation, the WNU pursues its educational and leadership-building mission through programmes organized by the WNU Coordinating Centre (WNUCC) in London. These cooperative activities are designed to harness the strengths of partnership members in pursuit of shared purposes.

Operationally, the WNU is a public-private partnership. On the public side, the WNUCC's multinational secretariat is composed mainly of nuclear professionals supplied by governments; the IAEA further assists with financial support for certain WNU activities. On the private side, the nuclear industry provides administrative, logistical and financial support via the WNA.

¹ World Nuclear Association and World Association of Nuclear Operators

² International Atomic Energy Agency and Nuclear Energy Agency of the Organization for Economic Cooperation and Development

The Global Context: A Nuclear Partnership for a Nuclear Century

As today's global economy expands in pace with the explosion of world population and technological advance, the international community faces no greater challenge than to meet the imperative of sustainable development. Central to this challenge is the need to identify and deploy a mix of energy technologies that can propel global economic growth – and meet urgent human needs – without grievous and potentially catastrophic damage to the planetary environment.

With fossil fuel resources under pressure from scarcity and rising prices, and with scientific concern mounting over the dangerous health and atmospheric effects of carbon and other polluting emissions, major governments on every continent are reassessing the role of nuclear energy.

Their analysis foresees a widening worldwide use of nuclear power in multiple clean-energy roles: emissions-free generation of electricity for traditional purposes, plus desalination of seawater to meet the global water crisis and production of hydrogen and battery power for tomorrow's vehicles.

As a consequence, the preponderance of global population – in developed and developing countries alike, and including major nations not yet using nuclear energy – is now represented by governments that are affirming the central importance of nuclear power in their strategies for energy and environmental security for the 21st century.

This policy recognition – based on nuclear technology's demonstrated maturity as a safe, reliable and increasingly affordable source of primary energy – has spawned a global nuclear renaissance.

The prospect of a steady worldwide growth in the use of nuclear technology – for power generation and in a diversity of sophisticated applications in medicine, agriculture, and industry – points to the need for a greatly expanded global cadre of nuclear professionals in the 21st century. The role of the World Nuclear University partnership is to support this growth by:

- o Strengthening education in nuclear science, engineering and law
- o Promoting public understanding of nuclear technology
- o Inspiring and strengthening the development of a new generation of leaders for the nuclear industry.

Structure and Resources

WNU programmes are run from the WNU Coordinating Centre in London under the leadership of a Board-appointed President. The WNU President is Amb. John Ritch, WNA Director General, whose WNU work is a *pro bono* industry contribution to the WNU partnership.

Fundamental to the WNU partnership is the staffing of the WNUCC through the assignment by governments and leading companies of internationally experienced nuclear professionals. These experts fulfil a multiple purpose, by

- o Expressing a strong national commitment to the WNU's mission
- o Empowering the WNUCC with high quality cost-free staff resources
- o Facilitating WNU interaction with major national nuclear establishments.

As of the summer of 2007, the following nations had seconded staff to the WNUCC: USA, France, Russia, South Korea and Canada. Secondment commitments have been received from India and the UK, and discussions are underway with governments and leading nuclear enterprises in Japan and China. An attractive concept, unfulfilled, is the placement on the WNUCC secretariat of regionally-supported representatives from Latin American and Africa.

The WNU Board is chaired by Dr Zack Pate, WANO's Chairman-Emeritus, a leader widely respected for his pioneering work at the U.S. Institute of Nuclear Power Operations and as a co-founder of WANO, the global nuclear safety organization.

During its start-up phase, WNU operations have relied on assigned cost-free staff and are designed to be largely self-financing. A key exception is financial support for certain WNU activities from the IAEA Technical Cooperation Fund, which has enabled strong participation from developing nations.

In a second stage, it is envisaged that the WNU agenda will expand to include an even more ambitious slate of programmes, to include the management of a major scholarship endowment financed by philanthropic contributions.

A WNU Chancellor and Vice-Chancellor provide leadership in specific WNU programmes and in building public support for the WNU agenda. The WNU's Chancellor is Dr Hans Blix, the IAEA's Director General-Emeritus, who headed that UN agency for 16 years and later served as chief of the UN Monitoring, Verification and Inspection Commission. The Vice-Chancellor is Dr Robert Hawley, former Chief Executive of British Energy.

WNU Programmes

WNU activities are designed to fulfil unmet educational needs on the transnational level by capitalizing on the diverse strengths of WNU partnership members. These activities fall into six programmatic categories:

1. Facilitate Multinational Academic Cooperation.

- A primary WNU function is to enhance international nuclear education by: (A) fostering cooperation among institutions of nuclear learning; and (B) strengthening their ability to meet the needs of an expanding global nuclear industry. With guidance from a WNU Academic Council (composed of top educators and industry reps), the WNUCC will operate:
- o A website, offering a comprehensive compendium of courses offered by leading nuclear universities, along with a global job-market exchange
 - o Peer-Support Visits to help universities strengthen (and introduce) nuclear coursework
 - o Cooperation-Building Workshops, to facilitate mutual accreditation and facility-sharing agreements, and student & lecturer exchanges.

2. Build Nuclear Leadership.

The flagship of WNU programmes is the WNU Summer Institute. This unique six-week course occurs in a different country each year, offering an inspiring career opportunity for some 100 outstanding young nuclear professionals and academics from around the world. The WNU-SI programme combines an extensive series of “big picture” presentations from world-class experts with daily team-building exercises. In the process, WNU Fellows become part of a global network of future nuclear leaders.

- Now in planning are analogous leader-building programmes for senior nuclear and regulatory executives:
- o WNU International Nuclear Executive Seminars
 - o WNU Advanced Nuclear Management Programme.

3. Foster Policy Consensus on Institutional and Technological Innovation.

An inherent WNU strength is that the partnership spans the realms of government, industry, and academia. This strength will be employed in Programme #3: a seminar series designed to facilitate creative exchange – and consensus-building – on the global future of nuclear power. Participants in these candid off-the-record sessions will include policy-makers, industry leaders and experts from many countries, who will convene to discuss current proposals to strengthen both the technological and institutional foundations of the rapidly expanding global nuclear industry.

4. Enhance Public Understanding.

The WNU’s status as a centre of objective expertise on nuclear science and technology offers important opportunities to disseminate authoritative information on crucial topics where public discourse is often fraught with myth and misunderstanding. These opportunities are being pursued in Programme #4 through three initiatives:

- o A travelling one-day presentation titled “Nuclear Power Today” will describe how the global nuclear industry works.
- o WNU Executive Seminars for Opinion Leaders will feature authoritative experts on topics of public interest and concern.
- o WNU Secondary School Support will, in cooperation with national nuclear societies and drawing upon best practices in many countries, develop a training program for science teachers, along with high-quality, universally translatable primer materials.

5. Shape Scientific & Regulatory Consensus on Issues Affecting Nuclear Operations.

The experience and expertise reposed within the institutions of the WNU partnership offer a unique opportunity to assemble the world’s leading scientific and industry experts to review, with objectivity and balance, key issues that remain both contentious and of great import due to their effect on standard-setting and regulatory practice. With a view to building an authoritative 21st century foundation for standards that are both sound and facilitative of nuclear operations, WNU Scientific Sessions are envisaged on several significant topics, including:

- Low-Dose Radiation
- Real Consequences of Nuclear Accidents
- Emerging Regulatory Issues
- Physical Protection of Nuclear Facilities.

6. Strengthen International Workforce Professionalism.

Where need is seen, the WNU partnership facilitates training to enhance the professionalism of the global nuclear workforce. Three such initiatives are currently being developed:

- o The one-week WNU Expert-Level Orientation Course “Today’s Global Nuclear Industry”, launched in Beijing in July 2007, covers the full range of industry operations, including the international legal framework
- o The WNU School of Uranium Production, hosted in the Czech Republic, offers on-site courses both to miners and regulators
- o The WNU Work Experience Programme will seek to match promising graduate students with two- to three-month internship opportunities in key enterprises of the global nuclear industry.

WNU's Flagship: The Summer Institute for Future Leaders

The WNU's creation in 2003 represented only the initial gathering of good-faith commitments – from a variety of inter-governmental, industry, and academic partners – to participate in activities still to be defined.

These commitments constituted an essential foundation, but the main task remained: to convert the WNU concept into a successful operational reality.

From the outset, a wide range of WNU activities was envisaged. But the compelling task in the start-up phase was to achieve an early and clear-cut demonstration that the WNU partnership could yield valuable innovative contributions to the world nuclear community.

The WNU Summer Institute was conceived and developed as this pilot vehicle.

With help from the U.S. Department of Energy, the first WNU-SI was organized by the London-based WNUCC and hosted by the Idaho National Laboratory in July-August 2005. From an impressive field of applicants – mostly young professionals in nuclear enterprises – 77 WNU Fellows were selected, representing 34 nations.

The IAEA provided crucial financial aid to facilitate the participation of WNU Fellows from developing countries.

The six-week WNU-SI programme combined presentations from a series of world-class experts with a challenging regime of small-group exercises. The entire programme was overseen by a full-time team of senior nuclear professionals acting as Mentors. The WNU's Founding Supporters – IAEA, WNA, WANO and NEA – provided many of the expert presenters.

This formula – and its execution – proved an unqualified success, winning virtually unanimous praise both from the WNU Fellows and from the experts and Mentors who comprised the WNU-SI faculty.

With this momentum, the second WNU-SI was held in 2006 in Stockholm, hosted by Sweden's Royal Institute of Technology and the Swedish Centre for Nuclear Technology. Midway through the SI programme, France's Commissariat à l'Énergie Atomique (CEA) provided an extensive tour of French nuclear facilities. Again, the IAEA supplied key financial aid to developing-country Fellows.



2007 WNU SUMMER INSTITUTE

102 WNU Fellows from 35 nations attended the 2007 WNU-SI in Korea.

The 2007 WNU-SI was hosted by the Korea Atomic Energy Research Institute (KAERI) in South Korea. For this third Summer Institute, 102 WNU Fellows were selected, representing 35 countries. As before, the IAEA role was crucial in supporting WNU Fellows from the developing world.

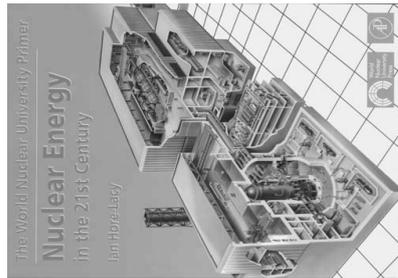
The fourth WNU-SI will occur in Canada in July-August 2008, hosted and supported by a consortium of nuclear industry and governmental organizations.

Some 270 young nuclear professionals from some 50 countries have become part of a growing family of WNU Fellowship alumni, who are permanently networked through the WNU website (world-nuclear-university.org) and now through an annual reunion.

In September 2007, a first reunion was held for former WNU Fellows in conjunction with the Annual Symposium of the World Nuclear Association in London. It is now planned that the WNU reunion will become an integral part of this leading event on the calendar of the global nuclear industry.

The World Nuclear University Press

The WNU Press serves as an occasional publisher of books intended to strengthen the educational source material available to a rapidly globalizing nuclear profession. To date, the WNU Press has published two works:



Nuclear Energy in the 21st Century by Ian Hore-Lacy

This authoritative resource for educators, students, and policy-makers provides a highly accessible account of all aspects of nuclear technology, including non-power applications, as well as answers to public concerns about safety, proliferation, and waste management.

The Foreword is by Dr. Patrick Moore, co-founder of Greenpeace.



Nuclear English: Language Skills for a Globalizing Industry by Serge Gorlin

As the world's first textbook for learners of English working in the nuclear field, its contents have become standard course material at such prestigious institutions as the IAEA, the WANO Coordinating Centre, and the Korea Atomic Energy Research Institute.

WNU Coordinating Centre
Carlton House • 22a St. James's Square • London SW1Y 4JH • UK
T: +44(0)20 7451 1520 • F: +44(0)20 7839 1501
www.world-nuclear-university.org

World Nuclear University 8

European Nuclear Education Network

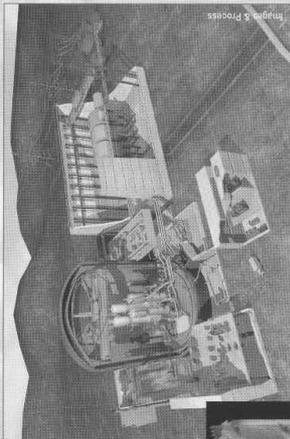


Image & Process for Framatome ANP

CEA/ENEDM/25/SERMA

The enen Association

A non profit international organization established on September 22, 2003 under the French law of 1901.

It's mission is the preservation and further development of higher nuclear education and expertise.



Members

Effective members

Academic institutions providing high level scientific education in nuclear disciplines.

Associated members

Nuclear companies, research institutes and organizations having an established tradition in the field of nuclear education, research and training in cooperation with effective members.

New members

Applications are submitted to the President of the Board of the enen Association with documented references fulfilling the above criteria.

Contacts

Mr. Peter DE REGGE

peter.de.regge@sckcen.be

Ms. Nadia NOWACKI

sec.enen@cea.fr

enen Association

Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires

Centre CEA de Saclay - Bât. 395

F-91191 Gif-sur-Yvette Cedex, France

Tel. +33 1 69 08 30 92

Fax +33 1 69 08 77 82

Members 2005

- Effective member • Associated member
-  Austria
 - Atominstitut der Österreichischen Universitäten, Wien
-  Belgium
 - Katholieke Universiteit Leuven
 - Université Catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve
 - Universiteit Gent
 - Studiecentrum voor Kernenergie - Centre d'Etude de l'Energie Nucléaire, Mol
 - Université de Liège
 - České Vysoké Učeni Technické v Praze, Prague
-  Czech Republic
 - Ústav Jaderného Výzkumu Řež
-  Finland
 - Teknillinen Korkeakoulu - Tekniska Högskolan, Helsinki
 - Lappeenranta Teknillinen Yliopisto, Lappeenranta
-  France
 - Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires, CEA - Saclay
-  Germany
 - Institut National Polytechnique de Grenoble
 - Technische Universität München
 - Universität Stuttgart
 - Institute for Safety and Reliability
 - J.W. Goethe Universität, Frankfurt
 - Ruhr Universität Bochum, Bochum
 - Universität Hannover
-  Greece
 - ΕΒΥΚΟ Μεσοβιο Πολυτεχνείο, Athens
-  Hungary
 - Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Budapest
-  Italy
 - Consorzio Interuniversitario per la Ricerca Tecnologica Nucleare
-  Netherlands
 - Technische Universiteit Delft
-  Poland
 - Akademia Górniczo Hutnicza, Cracow
-  Romania
 - Universitatea Politehnica Bucuresti
-  Slovakia
 - Slovenská Technická Univerzita v Bratislave, Bratislava
-  Slovenia
 - Univerza v Ljubljani, Ljubljana
 - Institut Jožef Stefan
-  Spain
 - Universidad Politécnica de Madrid
 - Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona
 - Institut Químic de Sarrià, Barcelona
 - Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid
 - Universidad de Sevilla
-  Sweden
 - Universidade de Santiago de Compostela
 - Kungl Tekniska Högskolan, Stockholm
 - Uppsala Universitet
-  Switzerland
 - École Polytechnique Fédérale de Lausanne
 - Eidgenössische Technische Hochschule Zurich
-  United Kingdom
 - University of Manchester
 - University of Birmingham
 - HMS SULTAN

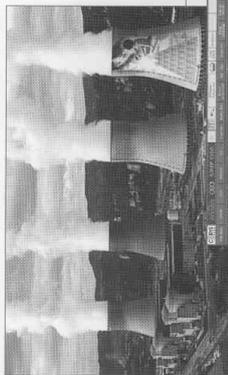
ENEDM/25/SERMA 14 19 11 12 - Mars 2006



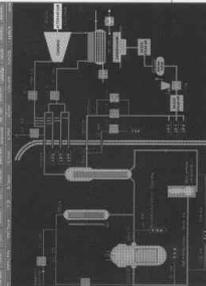
www.enen-asso.org

Objectives

- ▶ to deliver a European Master of Science degree in nuclear engineering,
- ▶ to encourage PhD studies,
- ▶ to promote exchange of students and teachers participating in the network,
- ▶ to establish a framework for mutual recognition,
- ▶ to foster and strengthen relations between universities, nuclear research laboratories, industries and regulatory bodies,
- ▶ to ensure the quality of academic nuclear engineering education, training and research,
- ▶ to create incentives and increase career attractiveness for the enrolment of students and young academics in nuclear disciplines.

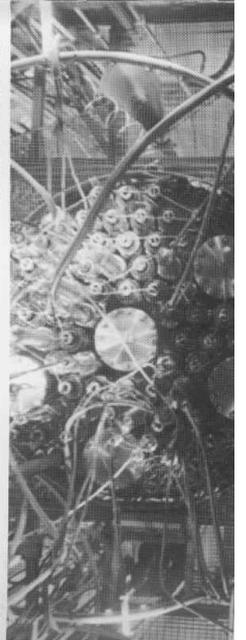


▶ EDF / Henri Gazin Guas NPP



▶ Sirep training simulator

▶ SCKCEN Mol Topview of the BR2 reactor core



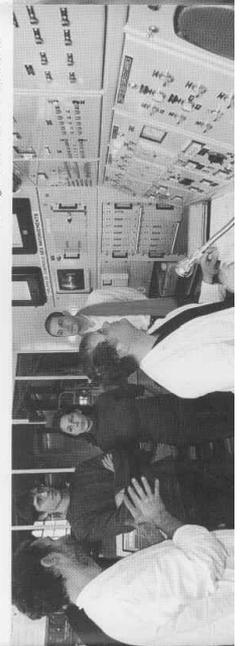
Background

- ▶ Today, the priorities of the scientific community, regarding basic research, lie elsewhere than in nuclear sciences. Some European countries currently consider a policy of phasing out nuclear energy on the medium term.
- ▶ Taken together, these circumstances create a significantly different situation as compared to three or four decades ago, when much of the present nuclear competence was in fact generated. Many of the highly competent engineers and scientists, who created the present nuclear industry, are now approaching the age of retirement.
- ▶ Nevertheless, nuclear power plants provide today 30 % of the electricity consumed in the European Union and the nuclear companies continue to make major investments in existing plants to ensure compliance with modern safety and operational requirements. Furthermore, major efforts are spent in designing the next generation systems for the upturn in the industry, which many expect to come as the main response to meet the challenge of global warming.
- ▶ Therefore a well designed European Community research and training program is more important than ever before.
- ▶ In the framework of the Bologna declaration there is further the need to harmonize advanced nuclear education, training and professional qualification, and to strengthen interaction and exchange of academic resources in the European Research Area.

Challenges

- ▶ Demonstrate, at the international level, the certification of courses and the professional qualification and accreditation.
- ▶ Practice the mobility schemes for students and academic resources in nuclear science and engineering.

▶ CEA / Patrick Dumas Training nuclear reactor at the INSTN



First achievements

- ▶ **European Master of Science in Nuclear Engineering**
From an exchange of views between the ENEN Association partners, which consists of a representative cross section of academic institutions and nuclear research laboratories of the EU-25, a coherent and practicable concept for a European Master of Science in Nuclear Engineering (EMSNE) has emerged. The first series of EMSNE certificates have been awarded to three laureates in December 2005.
 - ▶ **Eugene Wigner course for Reactor Physics Experiments**
The Eugene Wigner course for Reactor Physics Experiments has been organised on an annual basis since 2003 and offers lectures on reactor operation, neutron measurements and reactor safety, followed by practical experiments on three different research reactors.
 - ▶ **Education and Training in nuclear engineering and safety**
With an outlook on the 6th European framework programme as well as on the implementation of the Bologna declaration in the larger European Research Area, the ENEN Association is extending its scope to professional training in the nuclear field.
- The ENEN Association results from the cooperative action of partners of the ENEN Project funded by the European Commission under the EURATOM 5th framework programme. International organizations such as IAEA and OECD/NEA fully support the commitment of the ENEN Association to conserve nuclear knowledge and expertise. They recognize the results achieved by the association and its future potential.

▶ CEA / P. Stroppa Eole reactor



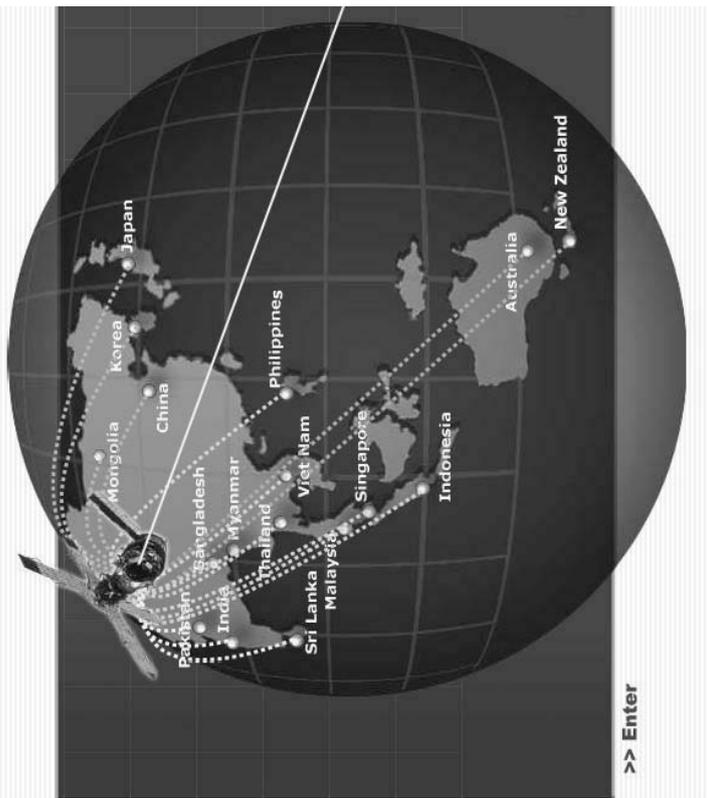
:: ANENT ::



EUROPEAN NUCLEAR EDUCATION NETWORK ASSOCIATION

N°	COMPANY	COUNTRY	CITY
1	Akademik der Oesterreichischen Universitaeten	AUSTRIA	WIEN
2	Katholieke Universiteit Leuven	BELGIUM	LOUVAIN-LA-NEUVE
3	Universite Catholique de Louvain	BELGIUM	LOUVAIN-LA-NEUVE
4	Czech Technical University in Prague	CZECH REPUBLIC	PRAGA 8
5	Helsinki University of Technology	FINLAND	HELSINKI
6	CEA - INSTN - Centre d'Etudes de Saclay	FRANCE	GIF-SUR-YVETTE
7	Technische Universität München	GERMANY	GARCHING
9	Budapest University of Technology and Economics	HUNGARY	BUDAPEST
10	CIFFEN	ITALY	TORINO
11	Delft University of Technology	NETHERLANDS	DELFT
12	University "Politehnica" Bucharest	ROMANIA	BUCHAREST
13	Slovak University of Technology in Bratislava	SLOVAKIA	BRATISLAVA
14	Universidad Politecnica de Madrid	SPAIN	MADRID
15	University of Ljubljana	SLOVENIA	LJUBLJANA
16	KTH - Holding AB	SWEDEN	STOCKHOLM
17	Swiss Federal Institute of Technology (ETH)	SWITZERLAND	ZURICH
18	Swiss Federal Institute of Technology (EPFL)	SWITZERLAND	LAUSANNE
19	Lappeenranta University of Technology (LUT)	FINLAND	LAPPEENRANTA
20	University of Manchester	UNITED KINGDOM	MANCHESTER
21	Ghent University	BELGIUM	GHENT
22	University of Birmingham	UNITED KINGDOM	BIRMINGHAM
23	Institut National Polytechnique de Grenoble	FRANCE	GRENOBLE
24	UPC Escola Técnica Superior d'Enginyeria Industrial	SPAIN	BARCELONA
25	Universität Stuttgart	GERMANY	STUTTGART
26	Uppsala Universitet	SWEDEN	UPPSALA
27	"Josef Stefan" Institute	SLOVENIA	LJUBLJANA
28	SKC - CEN	BELGIUM	MOL
29	Nuclear Research Institute Rez plc	CZECH REPUBLIC	REZ
31	HMS SULTAN	UNITED KINGDOM	HANTS
32	Institute for Safety and Reliability	GERMANY	GARCHING
33	AGH-University of Science and Technology	POLAND	KRAKOW
34	J.W. Goethe Universität	GERMANY	FRANKFURT am Main
35	ETS Institut Quimic de Sarrià	SPAIN	BARCELONA
36	Ruhr Universität Bochum	GERMANY	BOCHUM
37	Université de Liège	BELGIUM	LIEGE
38	Universidad Nacional de Educación a Distancia	SPAIN	MADRID
39	Universidad de Sevilla	SPAIN	SEVILLA
40	University of Santiago de Compostela	SPAIN	SANTIAGO DE COMPOSTELA
41	Universität Hannover	GERMANY	HANNOVER
42	Université Libre de Bruxelles	BELGIUM	BRUSSELS
43	Chalmers University Göteborg	SWEDEN	GÖTEBORG
44	Horia Hulubei	ROMANIA	BUCHAREST
45	University of Valencia	SPAIN	VALENCIA
46	Westinghouse Corporation	BELGIUM	BRUSSELS

August 2007



<http://www.anent-iaea.org/anent/intro.htm>

2008/02/23

Terms of Reference

For the Asian Network for Education in Nuclear Technology (ANENT)

The future use of nuclear technology in the Asian region will depend inter alia on how well this helps meet national sustainable development goals and especially the growing energy needs while at the same time relieving environmental burdens and improves quality of life. Critical to the development and wider use of nuclear technology in both power and non power applications will be the availability of "soft infrastructure", qualified human resource, information, knowledge, skills and experience.

The Asian Network for Education in Nuclear Technology is a new regional partnership for cooperation in capacity building, human resource development and scientific research in nuclear technology supported by the IAEA.

ANENT is set up to promote, manage and preserve nuclear knowledge and to ensure the continued availability of talented and qualified human resources in the nuclear field in the Asian region and to enhance the quality of the human resources for the sustainability of nuclear technology.

1 Objective

The objective of ANENT is to assist countries in building capacity and develop human and scientific infrastructure through co-operation in education, nuclear knowledge management and related research and training in nuclear technology in the Asian region and in particular through:

- Sharing nuclear information and knowledge relevant to nuclear education and training;
- Facilitating exchange of students, teachers and researchers and sharing of facilities;
- Developing and/or adopting reference curricula for education and training in key nuclear areas for facilitating the mutual recognition of credits, degrees, qualification, etc.
- Providing assessment and review services to members as needed,
- Serving as facilitator for communication between ANENT members and other regional and global networks such as WNU, ANSN, ENEN and others.

2 Strategy

Cooperation and sharing is the key ANENT strategy for capacity building, nuclear infrastructure development and better use of available information and knowledge resources. ANENT will strive to:

- Integrate available resources in synergy with existing IAEA and other mechanisms,
- Create public awareness about the benefits of nuclear technology and its applications,
- Help attract talented youth to the nuclear profession in view of alternate competing career options,

- Encourage senior nuclear professionals to share their experience and knowledge with the young generation and
- Make maximum use of information technology, in particular web based training and education support.

3 Institutional arrangement and membership

ANENT is a partnership of institutions active in nuclear education and training in the Asian region. These may be academic institutions, research centers, governmental entities and other organizations.

Organizations from outside the region or international organizations may contribute to ANENT as collaborating members.

An individual institution becomes a member of ANENT through an authorized country representative's statement at a Coordination Committee meeting or through a direct confirmation by the representative who attended the last Coordination Committee meeting.

An individual international institution or a network becomes a collaborating member of ANENT through a direct expression of a representative of that institution to the IAEA.

4 Coordination Committee and ANENT spokesperson

ANENT will be guided by a *Coordination Committee*. There will be one representative on the committee from each ANENT member country. Collaborating members shall be observers.

The Committee will appoint a Chair who will also have the role of a spokesperson for ANENT.

The IAEA will serve as Scientific secretary and focal point to convene Coordination Committee meetings and to report on the overall implementation of ANENT.

Coordination Committee meetings should be held once per year

5 Activities

- **Activity 1/ training**
 - **Exchange of information and materials for education and**
 - Identify and provide access to available information and materials,
 - Establish and maintain a web-based network to support all ANENT activities.
- **Activity 2 Facilitating exchange of students, teachers and researchers**
 - Facilitate bilateral and multilateral co-operation in exchange of students, teachers and researchers,
 - Work with IAEA and other regional and international organizations to establish a working mechanism for supporting the exchange.
- **Activity 3/ Distance learning**
 - Compilation of available distance learning material;
 - Making the material available to ANENT-web and other electronic media;
 - Setting up new ANENT distance learning courses.

- **Activity 4/ Establishment of reference curricula and facilitating credit transfer and mutual recognition of degrees and qualifications**

- Exchange and analysis of existing curricula;
- Develop and/or adopt reference curricula;
- Facilitate transfer of credits and mutual recognition of degrees.

- **Activity 5/ Liaison and Outreach**

- Serve as facilitator for communication between ANENT member organizations and other regional and interregional projects and networks.
- Support ANENT members in public information and outreach activities.

6 Coordinating Member State

On the operational level, ANENT activities will be implemented by (teams of) participating institutions under the leadership of a Coordinating Member State, who will be appointed by and will report to the Coordination Committee.

7 Coordination Committee and ANENT spokesperson

ANENT will be guided by a *Coordination Committee*. There will be one representative on the committee from each ANENT member country. Collaborating members shall be observers.

The Committee will appoint a Chair who will also have the role of a spokesperson for ANENT.

The IAEA will serve as Scientific secretary and focal point to convene Coordination Committee meetings and to report on the overall implementation of ANENT.

Coordination Committee meetings should be held once per year

The above revised terms of reference have been approved by the second ANENT Coordination Committee in October 2005.

List of Acronyms

ANENT	Asian Network of Education in Nuclear Technology
ANSN	Asian Nuclear Safety Network
ARCCNM	Asian Regional Cooperative Council for Nuclear Medicine
ASNM	Asian School of Nuclear Medicine
ENEN	European Nuclear Engineering Network (EC project)
FNCA/HRD	Forum for Nuclear Cooperation in Asia – Human Resource Development (Group)
IAEA	International Atomic Energy Agency
RCA (- RO)	Regional Cooperative Agreement (- Regional Office)
WNU	World Nuclear University

参考資料 b) 大学における国際的な取組みの例（「原子力国際人材育成の必要性と戦略」
（原子力システム研究懇話会）に記載のあった大学の取組みを抜粋）

大学	プログラム名	国際的取組みの概要
東京大学	グローバル COE プログラム「世界を先導する原子力イニシアチブ」(H19 より)	<ul style="list-style-type: none"> ● カリフォルニア大学バークレー校に交流室を設け、若手を常駐。インターネットテレビ会議によりゼミ、コロキウムを開催。 ● 博士院生の自身のプランニングによる海外訪問・交流 ● 「原子力発電プラント」、「放射線計測」、「放射線廃棄物・社会論」の3種類の国際サマースクールの開催。2009年夏に、米、中、韓の若手、院生約60名が参加する原子力発電プラント国際サマースクールを東海村で開催。今後も、日米中韓の順番で開催予定。
	原子力特別コース(H1より)	外国人大学院生向けの奨学金付の原子力特別コース
	大学院原子力国際専攻	<ul style="list-style-type: none"> ● 国際保障学講座で、国際原子力政策特論（世界の原子力政策・不拡散政策）、国際原子力プロジェクト特論（世界の原子力平和利用および不拡散に係るプロジェクト）、国際保障措置特論（国際保障措置システムの政策・技術の詳細）のシリーズ講座を実施 ● 学生の国内インターン（原子力機構、日本原燃、核物質管理センター）、IAEA 等国際機関へのインターン派遣
東京工業大学	21世紀 COE プログラム国際拠点形成活動(H15～H19)	<ul style="list-style-type: none"> ● 大学院生の IAEA のインターンシップへ3ヶ月程度派遣。2009年までに計15名派遣 ● 世界原子力大学 WNU に2005～2007年まで毎年1名ずつ派遣 ● アジア原子力教育ネットワーク ANENT に加盟 ● ヨーロッパ原子力教育ネットワーク ENEN に2009年に加盟。学生の派遣、受入を行う予定。
	経産省原子力人材育成プログラム(チャレンジ原子力体感プログラム)(H19～H21)	原子核工学専攻在籍の修士・博士学生を対象に IAEA にインターンシップとして毎年度2名派遣
京都大学	グローバル COE プログラム「地球温暖化時代のエネルギー科学拠点-CO ₂ ゼロエミッションをめざして-」(2008～2012)	<ul style="list-style-type: none"> ● 持続可能なエネルギーと環境(SEE)会合の開催 ● アジア太平洋圏8ヶ国の連携ネットワークとして Expression of Intent on New Energy Initiatives の採択(2006) ● 2009年にバンコク、ジャカルタで開催
	「魅力ある大学院教育」イニシアティブ(2007～2008)	国際学会での発表や国外研修に単位を認定する制度の導入
		<ul style="list-style-type: none"> ● 大学院エネルギー科学研究科で、2001年から博士後期課程3年間に1学年8名の国費留学生の受入。英語による教育の実施。 ● 臨界実験装置 KUCA の大学院生実験で、韓国6大学、スウェーデン1大学の大学院生の教育を実施。
東海大学	「アジア人財資金構想」-「原子力発電分野における高度人材育成プログラム GIANT」(2008～)	<ul style="list-style-type: none"> ● 東海大学を管理法人として、各プラントメーカー、燃料加工メーカー、電力、商社からなる産学連携コンソーシアムが構築 ● アジアトップクラスの理工系学部を卒業した留学生を対象として、奨学金支給、日本企業での就職支援 ● 原子力工学関連の修士課程のカリキュラムと「高度専門教育プログラム」、日本企業就職支援プログラム、工場・発電所等でのインターンシップの実施 ● 現在、タイ、ベトナム、インドネシア、モンゴル、カザフスタンの8名の留学生が参加

参考資料 c) IAEA、OECD、ITER 機構での日本人の活躍支援についての関係者へのインタビュー結果

IAEA、OECD、ITER 機構等の国際機関での日本人の活躍を支援するための研修制度等について、これら国際機関の現、元職員や国際機関に関連する業務に従事している関係者にインタビューを行った。

これらは、今後国際機関での日本人の活躍を促進していくうえで参考になると思われるので、以下にほぼ原文のまま掲載する。

1. IAEA 日本人職員 A 氏の意見

Q1. 天野新 IAEA 事務局長を支援する相当数の優秀な日本人職員がそもそも必要でしょうか。

A1. 事務局長を直接支援する人材を置く事はありえるとは思いますが、この点はまさに新事務局長のお考えによるところかと思えます。少数を置くことは考えられますが、相当数となる事はないと思えます。内部より外部から支援する人材が多く必要になると思えます。

新事務局長を間接的に支援するために、多くの人材を IAEA に出す事は大変重要と思えます。この点は言うまでも無いことかと思えます。

Q2. もし必要だとして、上記のような研修コースが有効となるように研修の設計は可能でしょうか。

A2. 直接支援する人材に要請される能力は研修を通じて得るようなものではない事をご承知の通りかと思えます。間接的に支援するために、多くの人材を IAEA に出すためには、採用試験を通ることが必要になりますが、このための研修はあり得るかと思えます。

Q3. もし可能だとして、研修生の対象はどちら辺にターゲットを置けばよいでしょうか。

A3. 採用試験のための研修と考えれば、P3 から P5 が対象かと思えます。

Q4. また、研修では例えば、どのような科目が必要でしょうか。

A4. 応募書類の書き方、面接の仕方が直ぐに思い付くところですが、この他には業務品質管理などどの分野にも共通する事項としてあるかと思えます。採用後に必要な能力としては、多種のカルチャーが混在する中でのコミュニケーションも重要な点なのですが、研修ということと馴染むかどうか???なお、語学は言うまでもありませんが大変重要です。私など何時まで経っても進歩が無く、いまだに理解できずにいます。この点は、どうしたら解決できるのか私にはわかりません。英語というよりは文化の違い??

Q5. 研修コースの期間はどの程度が適当でしょうか。

A5. 上記のような科目は座って勉強したら身につくものではなさそうです。研修をし、それを踏まえて実践し、また研修と。繰り返しが必要な科目かと思えます。IAEA の中の研修でも、そうしたステップを取る研修があります。

Q6. その他、研修以外で有効なことがあるでしょうか。

A6. 今更言うまでも無いことかと思えますが、人材育成、人材派遣は短期的なものではないので、中長期的な視点を持てるような環境が重要な気がします。IAEA に来て感じる事は、日本人（日本国と言うと対象がハッキリしなくなるので、あえて日本人と言わせて頂きますが）の国際化が最も遅れていると感じる事です。この点を解消できれば多くの問題が解決でききるような気がします。

2. IAEA 日本人職員 B 氏の意見

Q1. 天野新 IAEA 事務局長を支援する相当数の優秀な日本人職員がそもそも必要でしょうか。

A1. 公式非公式に直接間接に優秀な日本人職員は必要だと思います。ただ、うまい説明は難しいです。以下は、思いつくままに書いてみます。健全な運営は、優秀な人材と安定した収入（拠出金）確保であり、それが新 DG(Director General)の新政策やその実施を支えます。出資金割合と職員出身国は、ある程度見合った割合であることが健全で安定した運営だと思います。新 DG は、国際人として働くのが原則ですが、わたしが DG 選を近くてみた経験からして、日本人 DG という受け止め方はかなり強いです。今の普通でない日本人スタッフ数は、新 DG にはマイナスなので普通の状態に早くしたほうがよいです。例えば、高位の日本人来訪者が現 DG や DDG-MT(Deputy Director General for Management)を表敬訪問すると、必ず日本人職員を増やすためにいい人材の応募を頼まれると聞きます。新 DG は今後そういう場面でどう対応するのでしょうか。スタッフ国のバランスは即、IAEA 会議や会合における開催国や出席者や専門家のバランスにも反映されます。わたしは、国際機関であれば会議会合の結果がいくらよくても特定の国や地域がリードした形では他の加盟国や国連本部から運営上の高い評価は得られないと見ています。正確な数字はわかりませんが、職員数の少ない日本は この点での IAEA への貢献も少ないでしょう。IAEA 会議ではないですが、WNU もその例だと思います。現場の声は 日本で会議会合を開催したいけど（日本に出張を希望するスタッフや専門家は多い—観光だけでなく知的な好奇心とか原子力開発への期待が大です）手続きが面倒とか協力機関が見つからないとか、日本からの発表数が少ないとか、出てきてもおとなしくて発言が少ないとか、などです。これは特殊な日本の制度や国民性を理解してうまく交渉できるスタッフが現場に少ないためです。極端にいうと、よほどの日本通か本物の日本人でないといけないかもしれません。わたしは内部にいて強く感じます。あとは新 DG が日本人スタッフから内部情報を得ることができる—なんて大っぴらにはできないので公式の理由にはならないですね。

Q2. もし必要だとして、上記のような研修コースが有効となるように研修の設計は可能でしょうか。

A2. 大いに可能だと思います。わたしのケースも旧日本原子力産業会議(JAIF)での実務のほか JAIF の国際研修講座に出席したり担当したときの経験や知識が、応募も今も大いに役立ちました。原子力機関勤務の日本人は全般的に IAEA 応募にあたり原子力の知識やマネジメント能力はすでに十分ある。不足しているのは英語即戦力や表現力だけと言っても過言でない。英語を聞く能力よりもグループで話したりまとめたりする能力が必要。その点 JAIF が以前開催した講座は的を得ていたのでは。JAIF も再編にあたり断念したが新しい形で再開したい意向がある。

Q3. もし可能だとして、研修生の対象はどこら辺にターゲットを置けばよいでしょうか。

A3. 文系理系を問わず IAEA や国際組織に関心あつてその適性のある人材がターゲットです。きっかけは業務命令でも個人の意思であっても本人のやる気や国外勤務向きがないと結局インタビューや現地での勤務はうまくいかないのでは投資は無駄になります。理科系は IAEA は研究職が少ないので来てみてガッカリかもしれません。国際経験を積んでかつ帰国後も活躍するにはいいポストを選ぶ必要があるでしょうね。文科系は逆に IAEA 応募をしり込みする傾向があると察します。ただ JAEA レベルの文系にはたくさんのチャンスがあります。そういう情報を提供する必要があると感じます。

Q4. また、研修では例えば、どのような科目が必要でしょうか。

A4. JAIF の国際研修講座の改良版でやはり英語中心がいいと思います。英語というと企画が通らないかもしれないので国際論とか異文化コミュニケーションとか討論議論ディベートとか？経験談も有益ですが、堅苦しい話だとあまり参考にならないかも。

Q5. 研修コースの期間はどの程度が適当でしょうか。

A5. 移動を入れて月から金の 5 日間が負担なく緊張感続いていいかも。その代わり夜を使う。ただ時間の感覚はよく覚えていません。

Q6. その他、研修以外で有効なことがあるでしょうか。

A6. 新 DG 支援であれば JAEA が日本で IAEA 会議をホストや後援したり、国外の IAEA 行事に発表者や出席者を送りだすことが目に見えて有効です。これに関わった JAEA 職員が IAEA 勤務に関心もって応募するのは理想的で説得力があります。IAEA 向けの人材養成に有効なことは、ひとつは上記のような機会に IAEA と接することです。目だった活躍あれば、その場で応募を誘われることもあるそうです。その他、国内での専用研修のほか 人材の国際化や IAEA など UN 機関勤務の準備策として 以下を加えます。

● 国外の研修やワークショップへの出席：例

- Various training courses by European Nuclear Education Network (ENEN)
- Summer Institute by World Nuclear University
- IAEA School on Nuclear Knowledge Management by NKM Unit, NE

● 国外での国際会議や学会

- International Youth Nuclear Congress by IYNC
- Various conferences by ANS, ENS, etc.

● 国内での国際業務

- Various fellowships and training courses by JAEA
- IAEA Technical Cooperation including RCA
- Regional Cooperation including FNCA

3. 元 IAEA 日本人職員 C 氏の意見

Q1. 天野新 IAEA 事務局長を支援する相当数の優秀な日本人職員がそもそも必要でしょうか。

A1. 必要だと思います。天野新事務局長を支援するということだけではなく、IAEA での日本のプレゼンスを高めるために職員数を増やすべきです。

Q2. もし必要だとして、上記のような研修コースが有効となるように研修の設計は可能でしょうか。

A2. 出来るような気がします。

Q3. もし可能だとして、研修生の対象はどこら辺にターゲットを置けばよいでしょうか。

A3. 原子力機構、大学の先生方、原子力関連企業及び団体の中堅職員

Q4. また、研修では例えば、どのような科目が必要でしょうか。

A4. IAEA の使命、IAEA の組織及び業務内容、職員採用試験の内容、応募の仕方、面接試験の受け方の講義と実習、などだと思います。

Q5. 研修コースの期間はどの程度が適当でしょうか。

A5. 2, 3 日で充分だと思います。

Q6. その他、研修以外で有効なことがあるでしょうか。

- A6.**
- (1) 普段から原子力科学技術の成果を挙げておく
 - (2) 英語及びその他の外国語を上達しておく。
 - (3) 国際会議などの参加、外国人研修生の受け入れなどをし、国際経験を積む。
 - (4) 上に示した 3 つの要件を充実させ、内容豊かな CV を作る努力。

4. 元 IAEA 日本人職員 D 氏の意見

Q1. 天野新 IAEA 事務局長を支援する相当数の優秀な日本人職員がそもそも必要でしょうか。

A1. DG (Director General) は国際機関のトップであって中立であるべきなので、自分の国のために何かをしたり、自分の国の人間を周りにおいて支援してもらったりするのはまずいでしょう。よって DG 支援という理由で、日本人職員を入れるのは不要だと思います。ただ、日本は米国と並んで under representation の最たる国で、さらに、管理職はほとんどいない状態です。日本人が DG になれば、我が国からそれなりの人的貢献も期待されるので、「相当数の優秀な日本人職員」を送り込んで、P5 以上のポストをいくつかとるべきです。それに、そうすることが、IAEA を本当に利用するための手段だと思います。最初から P5 以上として入るのはかなり困難なので、P4 以下の若手職員を送り込み、数年後に、再度 P5 以上として行ってもらうという長期戦略も必要です。

Q2. もし必要だとして、上記のような研修コースが有効となるように研修の設計は可能でしょうか。

A2. IAEA で仕事が順調にできるためには、本人の性格や社交性や管理能力、専門知識、語学力などの、研修では簡単にならない要素が重要なので、役に立つ研修を設計するのはとても難しいですね。

Q3. もし可能だとして、研修生の対象はどこら辺にターゲットを置けばよいでしょうか。

A3. ターゲットは大きく 2 つに分けられると思います。国際機関未経験の若手対象と、P5 以上の管理職候補対象です。その境目は年齢でいうと約 40 才。

Q4. また、研修では例えば、どのような科目が必要でしょうか。

A4. 世界各国の事情（経済、文化等）に関する一般知識。外人から見た日本国と日本人。国際協力（二国間とマルチ）。IAEA の役割、組織、仕事の内容と流れ。マルチ文化の同僚や上司や部下とうまくやっていく（うまくやるというのは、なにも仲良くするばかりではない）ための心構え。応募申請書の書きぶりや、採用試験の面接時の態度のテクニック。仕事以外では、オーストリアに住むことが精神的ストレスにならないよう、オーストリアやドイツ人の考え方・文化・習慣・ルール等。日常生活、買い物、余暇の過ごし方。

Q5. 研修コースの期間はどの程度が適当でしょうか。

A5. 上記 A4 の講義（日本語）に、role play や難題に対処するような演習（英語！）も加えると、3~4 日でしょうか。（受講者の移動も考えて、月曜午後から金曜午前まで？）

Q6. その他、研修以外で有効なことがあるでしょうか。

A6. 言うまでもありませんが、いくら専門知識があっても、IAEA で P5 以上でやって行くには、英検なら 1 級、TOEIC なら 900 点以上、TOEFL (IBT) なら 100 点以上、TOEFL (PBT) なら 600 点以上が、絶対必要条件だと思います。

5. 元 OECD 日本人職員 E 氏の意見

Q1. IAEA や OECD/NEA などの国際機関に相当数の優秀な日本人職員がそもそも必要でしょうか。

A1. 日本のプレゼンスを高めるには必要と思いますし、その際には、数は力になると思います。日本の原子力の世界に対するアピール度はあまりに低いし、欧米はいまだ対等にはみていないと思います。

ただ、どう、日本の原子力を国際社会を使って展開して行くか、国としてまた行政として明確な方針があってその上で、対応を取るのなら、優秀な人が必要でしょう。その場合には、10 年計画での人の配置と、ポストを戦略的にとっていく対応が必要でしょう。

そうでないなら（現状がこれにあたると思います）、個人に任せるしかない。その人の仕事に対する興味と、Carrier 形成に対する期待、職業選択の自由が決め手になるでしょう。また、決して給料は高いものではないし、外国人が生活すれば大体そこで生活しているその国の人の倍はかかると思いますので、言葉の不自由さからの生活上の問題と、仕事の満足度との兼ね合いで決まるのではないのでしょうか。

Q2. もし必要だとして、上記のような研修コースが有効となるように研修の設計は可能でしょうか。

A2. これは、はっきりいって、わかりません。NEA に関して見れば、コストフリーは別とすると、外国でする仕事に関しては、プロ中のプロが選ばれるわけで、研修で仕事ができるようになるといった、そう簡単なものではないと思うからです。

また、付け焼刃でやっても、面接のはしはしで、本当のところはわかるからです。パネルで聞いていけば、それはすぐわかります。採用する方は、その人の地をみて、本当のところ自分を出している人を選びます。性格、人付き合いが良いこと、自分を出していることが、NEA では重視されます。

私の今回の NEA での 3 年間で 8 人（A3：3 人、B2：2 人、B3：2 人、A4：1 人）採用の経験からは、一般化された研修など出来っこないし、無理だとの感触を持ちます。

パネル対応の模擬形式の講習はできるかもしれないが、それが本当にその人の採用に役にたつかはわかりません。応募してくる人は、一匹オオカミがほとんど、仕事に関してはシビアー、人の仕事には全く手を出さないのが普通です。協調性がないのは、かなりの減点となりますが、まず、仕事ができることが第一であり、協調性と、仕事ができる、できないはあまり関係がなく、雇ってみたら、グループを引っ掻きまわされたというのものもある。自立して仕事が出来ないといけないのは当然。

NEA の採用は、基本的に、書面審査で、40-50 人の応募者（Long List）の中から、4-5 人（Short List：最低 3 人：仕事ができることの他に、性別、国別、年齢では差別しない）に絞り、そのあと一人 45 分から 1 時間のパネル（採用パネル：（4-5 人の人からなる採用グループ：担当課長（採用する部門、課の長）1 人、部門外の同じ領域の専門家 1 人、NEA 以外の OECD 内の似た領域の専門家 1 人、人事部門 1 人から構成）で、仕事を中心とした話、チームワーク、抱負、何がしたいか等の面接を経て、さらには、筆記試験（英語、フランス語による小論文）1 時間、その後、次長面接（15-30 分）が行われます。以上、かなりフェアな競争での選別がなされるということ。また、NEA では、大体、人となり分かっている人を取るというのが原則。そのため、リファレ

ンスとして、3人程度の身元保証人を挙げてもらい、最終段階で、そこへコンタクトして、パネルの結果と齟齬がないかチェックして判断をするというプロセスを取っている。

したがって、面接のコツとか、あとは、機関の概略、どういう人がいて、どのような仕事をしているか。ただ、例えばNEAに関して言えば、NEAの仕事のすべてを分かっている人はいないし、紹介できる人もいないのではないかと思います。幅が広すぎるし、しかもその分野では、かなりのプロの仕事ですから。

Q3. もし可能だとして、研修生の対象はどちら辺にターゲットを置けばよいでしょうか。

A3. ポストに応募している、受験者。将来応募することを考えている人。

Q4. また、研修では例えば、どのような科目が必要でしょうか。

A4. 面接のノウハウ（採用する方は、どういう人を取りたいと考えているか）。模擬面接の実施。マルチカルチャー対応の仕方。

Q5. 研修コースの期間はどの程度が適当でしょうか。

A5. せいぜい1日。

Q6. その他、研修以外で有効なことがあるでしょうか。

A6. 国際機関にアプライする人は、できるだけマルチカルチャーの体験を持つこと。日本人は、まったくのモノカルチャーで、他人はすべて自分と同じだろうという認識の下にある。これが、ほとんどすべてのミスアンダースタANDINGの原因である。日本人は、一言いえば十伝わっていると思っているが、現実には、何も伝わっていない、変なこと言ってるなーと思われるのが関の山で、詳しくとことん話さないとだめなことが多かった。

できる限り、自分の得意分野で、バックグラウンドを培って置く事が必要。国際会議での発表、ワークショップでの英語での討論等で、日本にいる時から、外国人と付き合っ、自分とはまったく違う考えの人もいっぱいいることに慣れておく必要がある。そうでないと、行ってから、カルチャーショックで大変なことになる。Noが簡単にいえること。相手の間違いを、間違いとすぐ指摘できることも、仕事や生活をして行く上で重要なことではないかと思います。

ITER 機構の日本人採用状況について

1. ITER 機構職員公募への日本からの応募の状況（応募者の所属機関、年齢、職種）とポジション獲得状況
 - 2006 年 12 月に ITER 機構職員公募がスタートし、2009 年 9 月までに公募されたポストは、専門職員が 241、支援職員が 200、全体で 441。
 - 日本人の応募者は、専門職員が延べ 208 人、支援職員が延べ 101 人（ひとりで複数のポストに応募できる）。
 - 2009 年 9 月初め時点で、ITER 機構の日本人職員は、専門職員が 23 人、支援職員が 6 人（内定 1 人を含む）。ITER 機構職員公募で採用された人は専門職員 12 人、支援職員 4 人。残りは ITER 機構の前身である ITER 国際チーム員から移行。
 - 2009 年 8 月末時点の ITER 機構職員は専門職員 274 人、支援職員 119 人、全体で 393 人。
 - 日本人応募者の出身機関は、国内研究機関（原子力機構を含む）、国内メーカー、その他の国内企業、在外企業、国際機関など。職種としては、研究者、エンジニア、事務職、コンサルタント、コード開発、CAD デザイナー、秘書、販売、編集者など。応募者の年齢は、30 歳前から 60 歳過ぎまで。

2. どのような人がどのポジションをとって、どのような人が活躍しているのか。
 - ITER 機構日本人職員のポジションは下表のとおり。出身別に見ると、専門職員は、文科省関係 2、原子力機構関係 10、メーカーなどの企業 9、国内外研究所 2。支援職員は、企業 5、原子力機構 1（内定）。（平成 21 年 9 月時点）

3. 応募者の希望の度合い、応募者の優秀度
 - ITER 機構職員公募では、応募資格などを規定した“Job Description”が職務ごとに定められ、応募者は適切と考える希望のポストにいくつでも応募することができる。国内では予備選考は実施されない。応募書類はすべて ITER 機構へ提出し、ITER 機構が書類審査および面接試験を行う。

4. ITER 機構への派遣中の派遣元での身分、帰国後の処遇の考慮の有無
 - 派遣元を退職する場合と、出向の場合がある。出向の場合は帰国後派遣元の機関へ戻る。

5. 日本人が獲りやすいポジション、逆に獲りにくいポジションは何か？
 - ITER 機構により応募書類の審査および面接試験が行われ、採用の可否は、ITER 機構の選考委員会で決定される。国内の予備選考は実施されない。また、特定の極の応募者を優先的に採用するなどの条件が提示されることはない。

6. 日本から積極的に職員を増やそうとしているのか。日本から派遣することの意義（ITER プロジェクトでの主導権、現地と日本のパイプ役、人材育成の一環などの観点から）
- 日本から積極的に職員を増やそうとしている。ITER 機構職員には、日本の貢献分約 9% 及び EU からの割譲分約 9% の合計約 18% の枠が取り決められているが、現在専門職員は 8.4% に留まっている。ITER 機構日本人職員の増加は、ITER プロジェクトへの貢献の増大、国際的な人材の育成、大規模プロジェクトの経験者の養成、技術と人材の継承などの観点から大きな意義がある。
7. ITER のような国際的な研究開発プロジェクトに参画して活躍できる人材に必要な資質、能力として、専門性、語学力、コミュニケーション能力に加えてプラスアルファとして特に要求されるようなものは何か。（例えば、学位がないと相手にされない？など）
- 博士号の学位はポジションによって要求される場合もあるが、多くのポジションでは要求事項ではない。
 - 応募者に必要な資質としては、専門性と語学力（英語の能力）が求められる。とくに、多くの日本人は、面接試験における英語での自己アピール（プレゼンテーション）と質問への答え方が欧米などの外国人に比べて弱い。自分の考えを言葉（英語）で表現できること、仕事に対する熱意、ポジティブな思考、国際的環境への適応性が重要。

表 ITER 機構日本人職員のポジション

(1) 専門職員

	ポジション	出身
1	機構長	文科省
2	ITER 理事会事務局長	
3	中心統合技術オフィス/ヘッド	原子力機構
4	管理部門/財務・予算	
5	機構長オフィス/ヘッド	
6	核融合科学・工学部門/ダイバータ・プラズマ壁相互作用	
7	中心技術・プラント支援部門/燃料供給設備・セクションリーダー	
8	中心統合技術オフィス/遠隔保守	
9	中心技術・プラント支援部門/トリチウムプラント	
10	核融合科学・工学部門/プラズマ運転	
11	核融合科学・物理部門/プラズマ安定性・制御	
12	制御・IT・加熱・計測部門 /制御システム	
13	建設土木・サイト支援オフィス/建屋	
14	トカマク部門/真空容器・ディビジョンヘッド	
15	安全・セキュリティ部門/品質保証	
16	制御・IT・加熱・計測部門 /NBI システム	
17	プロジェクトオフィス/タスク管理	
18	トカマク部門/真空容器	
19	プロジェクトオフィス/リスク管理	
20	中心統合技術オフィス/RAMI 解析	
21	トカマク部門/真空容器内機器ブランケット	
22	トカマク部門/真空容器内機器ダイバータ	海外研究所
23	トカマク部門/トロイダル磁場コイル	国内研究所

(2) 支援職員

1	設計オフィス/CAD	企業
2	設計オフィス/CAD	
3	管理部門/財務・予算	
4	核融合科学・物理部門/シミュレーションコード開発	
5	制御・IT・加熱・計測部門/秘書	
6	中心統合技術オフィス/技術統合部/秘書 (内定)	原子力機構

参考資料 d) アジア諸国他の原子力人材育成に対する主な我が国の支援

(文部科学省、経済産業省支援事業について「原子力人材育成に関する国際対応作業会」でとりまとめたもの)

実施主体	実施内容	対象国	期間	実施機関	備考
文部科学省	<p>国際原子力安全交流対策 (技術者交流) ※2008年度～本業務名称 通称:原子力研究交流制度 アジア諸国の技術者・研究者を日本の研究機関・大学に受入れ、日本の技術者・研究者をアジア諸国の研究機関・大学に派遣</p>	オーストラリア、中国、インドネシア、韓国、マレーシア、タイ、フィリピン、バングラデシュ、スリランカ、バドム(オーストラリア、韓国は自費参加)	1985年～ 受入:1～12カ月 派遣:最長2カ月	JAEA (～2005年度) 原安協 (2003年度～)	(受入機関) JAEA、放医研、産総研、物材機構、分析センター他研究機関、大学 受入:1491名 派遣:617名 (2008年度までに)
	<p>国際原子力安全交流対策 (講師育成) ※2008年度～本業務名称 通称:指導教官研修 アジアの関係者を日本に招へいし、各国が自力で原子力安全に関する研修等を開催できるように研修を実施 ・指導教官研修、講師海外派遣研修、保障措置トレーニンングコースを開催</p>	アジア	1996年～	JAEA	招へい:約257名 講師派遣:約280名 (2008年度までに)
	<p>通称:国際原子力安全セミナー (現在は、上記技術者交流で原子力行政コース、講師育成で原子炉プラント安全コースを開催) アジアの関係者を日本に招へいし、原子力安全に関する講義と施設見学を実施 (2001年度までは旧ソ連、中・東欧も対象) ・施設管理、原子力行政、原子炉プラント安全、放射線利用、放射線安全、原子力知識普及、安全解析等のコースを開催</p>	アジア	1992年度～	JAEA (～1996年度) 放振協 (～2006年度) JAEA、原安協 (2007年度～)	20ヶ国 812名 (2008年度までに) 安全解析(～2007年度) 放射線安全(～2006年度) 原子力知識普及(～2005年度) 施設管理(～2005年度) 放射線利用(～2005年度)
	<p>国際原子力安全交流派遣事業 アジア、旧ソ連、中・東欧における原子力安全性向上を目的として、日本から原子力安全に関する専門家を派遣し、情報交換・意見交換を通じた技術交流を実施</p>	アジア、旧ソ連、中・東欧諸国	1993年度～ 2007年度 短期:1週間 長期:1.5-4カ月	原安協	終了 17ヶ国 477名 (2007年度までに)

実施主体	実施内容	対象国	期間	実施機関	備考
経済産業省	アジア原子力発電導入支援事業 原子力発電導入の可能性のある国に対し、原子力発電導入のために必要な核不拡散体制、安全規制体制、損害賠償制度等の導入状況について調査し、導入が不十分な箇所についてその問題点を明らかにした上で、国内の関係有識者の派遣や専門家の招へいを通じて当該問題点の解決を図る。	インドネシア ベトナム カザフスタン	2006年度～ 2007年度～	JETRO 日本原子力発電	招へい：79名 講師派遣：48名 (2007年度までに)
経済産業省 経済産業政策局 文部科学省 高等教育局	「アジア人財資金構想」 産学官が連携し、我が国企業で働く意志のある能力・意欲の高いアジア等の留学生を対象に、専門教育、ビジネス日本語教育、インターンシップ等を活用した就職活動支援などをパッケージで提供することにより、アジア等の優秀な人材の産業界での活躍を促進する。 ※20年度高度専門留學生育成事業に東海大学(原子力関連)を1件採択。	アジア等	2007年度～	大学群、企業群等からなるコンソーシアム。	・高度専門留學生育成事業(大学主体の事業) 20年度約300人 19年度約90人 ・高度実践留學生育成事業(地域主体の事業) 20年度約1000人 19年度約400人 ※20年度は、継続実施分の留學生数を含む。
経済産業省 (原子力安全・保安院)	原子力発電所運転管理等国際研修事業(通称「千人研修」) 原子力発電所の運転管理に関する研修対象；技術者/技能者 原子力発電所安全管理等国際研修事業 「千人研修」の成果を踏まえ、アジア、ロシア、東欧対象に受入れ研修。また、現地に専門家を派遣してセミナーを開催。 原子力発電所安全管理等人材育成事業 中国、ベトナムの原子力発電運転管理に携わっている者などを対象に研修を実施。また、現地に専門家を派遣してセミナーを開催。 原子力発電所安全管理等国際研修事業 中国を始めとしたアジア諸国の原子力発電所の規制当局に対し、原子力安全に関する研修、セミナーを行うことにより、安全管理に関するレベルの向上を図る。	旧ソ連、東欧諸国、中国の原子力発電関係者 中国、ベトナム、ロシア・東欧 中国、ベトナム	1992～2001年度(10年間) 2002～2006年度(5年間) 2006年度～	海電調 電力会社等から講師派遣 海電調 電力会社等から講師派遣 海電調 電力会社等から講師派遣 JNES	終了 研修生受入れ実績 1,042人/10年 終了 研修生受入れ実績 235人/5年 研修生受入れ人数 約70名 (19年度実績) 研修生受入れ人数 約10名 (19年度実績)

参考資料 e) 原子力研究交流制度における過去の招請者の現職（ハイレベル職）一覧

No.		氏名	国	参加年度	受入先	現職
1	Mr.	a	A	H11	原研	原子力委員会/委員
2	Dr.	b	A	H6	原研	原子力委員会/国際部/部長
3	Mrs.	c	A	H1	JNC	原子力委員会/企画開発部/部長
4	Mr.	d	A	H4	JNC	原子力委員会/地域トレーニング部/部長
5	Dr.	e	A	H16	原研	原子力委員会/原子力センター/所長
6	Mr.	f	A	H2	原研	原子力委員会/核医学・超音波センター/ 所長
7	Mr.	g	A	H1	JNC	原子力委員会/ 原子力研究所/原子炉運転・ 保守部/部長
			A	H10	原研	
8	Mr.	h	A	H16	原研	原子力委員会/原子力研究所/原子力科学技 術研究所/原子炉・中性子物理部/部長
9	Mr.	I	A	H10	JNC	原子力委員会/原子力研究所/エレクトロニ クス研究所/原子力エレクトロニクス部/ 部長
10	Dr.	j	A	H5	JNC	原子力委員会/原子力研究所/核鉱物ユニッ ト/部長
11	Ms.	k	A	H4	原研	原子力委員会/原子力研究所/組織バンク・バ イオマテリアル研究ユニット/部長
12	Mr.	l	A	H6	JNC	原子力委員会/原子力研究所/原子力安全・放 射線管理部/部長
13	Mr.	a	B	H8	JNC	国家原子能機構/国際合作司/司長
14	Mr.	b	B	H4	JNC	核動力研究設計院/副理事長
15	Mr.	c	B	H6	放医研	輻射防護研究院/副学部長
16	Mr.	d	B	H6	原研	核工程研究設計院/副理事長
17	Mr.	e	B	H1	原研	工程物理研究院/副理事長
18	Mr.	f	B	H6	原研	原子力経済情報センター/副所長
19	Mr.	g	B	H8	JNC	理工大学/副学院長
20	Mr.	h	B	H9	JNC	理工大学/副学院長
21	Mr.	i	B	H9	JNC	理工大学/学部長
22	Mr.	j	B	H6	原研	大学/放射線医学部/学部長
23	Mr.	a	C	H9	原研	原子力庁/次官
24	Dr.	b	C	H7	JNC	原子力庁/原子炉技術・原子力安全センター/ 所長
25	Dr.	c	C	H11	原研	原子力庁/放射性廃棄物技術センター/所長
26	Mr.	d	C	H18	JAEA	原子力庁/原子燃料技術センター/所長

No.		氏名	国	参加年度	受入先	現職
27	Mr.	e	C	H2	JNC	原子力規制庁/原子炉安全評価センター/所長
28	Mr.	a	D	S62	原研	原子力庁/専務理事
29	Mr.	b	D	H1	原研	原子力許認可委員会/長官
30	Mr.	c	D	H11	原研	大学/原子力研究所/副所長
31	Dr.	a	E	S61	原研	原子力研究所/所長
32	Dr.	b	E	S60	原研	原子力研究所/副所長
33	Mr.	c	E	S60	原研	医療センターPETセンターマネージャー
34	Mr.	a	F	S63	原研	原子力庁/総務部/部長
				H15	産総研	
35	Mr.	b	F	H2	原研	原子力庁/放射線防護部/部長
				H6	JNC	
				H16	RI 協会	
36	Mr.	c	F	H9	原研	大学/技術センター/所長
37	Mr.	d	F	H18	放医研	大学/化学部/学部長
38	Mr.	a	G	H6	JNC	原子力庁/政策戦略企画部/部長
39	Mr.	b	G	H2	原研	原子力技術研究所/副事務局長(学術)
40	Mr.	c	G	H5	原研	原子力技術研究所/副事務局長(管理)
41	Ms.	d	G	H6	JNC	原子力技術研究所/原子力研究開発部/部長
42	Mr.	e	G	H6	原研	原子力技術研究所/原子力技術センター/所長
43	Mr.	f	G	H5	原研	原子力技術研究所/放射性廃棄物管理センター/所長
44	Mr.	g	G	H3	JNC	原子力技術研究所/照射センター/所長
45	Dr.	h	G	H5	放医研	国立がん研究所/がんセンター/所長
46	Dr.	i	G	H5	原研	工科大学/サイクロトロン研究センター/所長
47	Dr.	j	G	S62	JNC	技術大学/科学部/学部長
48	Mr.	a	H	H6	原研	原子力研究所/理事長
49	Mr.	b	H	H10	JNC	原子力研究所/原子力研究センター/所長
50	Mr.	c	H	H6	原研	原子力研究所/原子力研究所センター/副所長
51	Mr.	d	H	H8	原研	原子力研究所/原子力研究センター/放射線技術部/部長
52	Mr.	e	H	H9	放医研	原子力研究所/原子力研究センター/企画国際部/部長

No.		氏名	国	参加年度	受入先	現職
53	Mr.	f	H	H9	JNC	原子力研究所/原子力研究センター/原子炉センター/副所長
54	Ms.	g	H	H17	原研	原子力研究所/原子力研究センター/原子炉センター/副所長
55	Mr.	h	H	H12	JNC	原子力研究所/原子力研究センター/環境モニタリングセンター/副所長
56	Mr.	i	H	H11	放医研	原子力研究所/原子力研究センター/分析技術センター/副所長
57	Mr.	j	H	H16	原研	原子力研究所/原子力研究センター/R I 研究製造センター/R I 部/部長
58	Mr.	k	H	H8	原研	原子力研究所/原子力科学技術研究所/照射センター/副所長
				H15	原研	
59	Mr.	l	H	H10	原研	原子力研究所/原子力科学技術研究所/放射線防護・環境モニタリングセンター/所長
60	Mr.	m	H	H10	JNC	原子力研究所/原子力技術センター/理事長
61	Mr.	n	H	H8	原研	原子力研究所/放射線技術研究開発センター/放射線技術部/部長
62	Dr.	o	H	H8	JNC	放射線・原子力安全庁/副局長
				H12	原研	
63	Mr.	p	H	H16	原研	大学/核物理学部/学部長
64	Mr.	q	H	H15	JNC	大学/環境科学部/学部長
65	Mr.	r	H	H15	放医研	がん研究所/放射線腫瘍学部/学部長
66	Dr.	s	H	H14	原研	病院/ミクロ生態学部/部長

参考資料 f) 原子力人材育成に関する国際的な取組みの概要

名称	概要	日本の参加	備考
<p>世界原子力大学(WNU)</p> <p>IAEA, OECD/NEA, WNA, WANO の支援で設立</p> <p>2003年設立</p>	<p>○活動目的</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子力専門家の国際的な次世代リーダーの育成(若手、中堅) 原子力科学技術や法律の教育の強化 原子力科学技術の公衆の理解の促進 <p>○主な活動</p> <p>” Summer Institute (SI)” (6週間の夏季セミナー)</p> <p>エネルギー安全保障、地球環境問題、核不拡散問題、核廃棄物等グローバルな課題についての講演、受講者間での議論を通じリーダー研修</p> <p>第1回 2005年米国開催、77名参加</p> <p>第2回 2006年スウェーデン開催、89名参加</p> <p>第3回 2007年韓国開催、102名参加</p> <p>第4回 2008年カナダ開催、100名参加</p> <p>第5回 2009年英国開催、100名参加</p> <p>○今後の予定</p> <p>原子力関連の科学セミナーや中堅クラスの将来の幹部候補を育成するプログラム等も企画検討中</p>	<p>2005年に2名(東工大とJAEA)</p> <p>2006年に1名(東工大)</p> <p>2007年に2名(東工大とGNF)</p> <p>2008年に1名(三菱重工)</p> <p>2009年に5名(東電, 中部電, 日立GE, 三菱重工, 東大)</p> <p>参加</p> <p>(社)日本原子力産業協会が2009年からSIへの派遣支援を若干名に対して行っている。</p>	<p>SIの参加費は約1万ドル。</p> <p>参加資格は35歳以下、産業界等での経験を有するか、大学院博士課程以上の学生ウェブサイトを</p> <p>http://www.world-nuclear-university.org/</p>
<p>ヨーロッパ原子力教育ネットワーク機構(ENEN)</p> <p>仏CEAが事務局</p> <p>2003年設立</p>	<p>○活動目的</p> <p>欧州の大学、研究所を中心に、学生、研究者、専門家の原子力教育訓練の促進と協力、原子力教育訓練の品質の向上</p> <p>ヨーロッパを中心に17ヶ国51機関が参加</p> <p>○主な活動</p> <p>原子炉運転、中性子測定、原子炉安全性等の講義を含む原子炉物理実験コース(Eugene Wigner Course)を2003年から毎年開催</p> <p>その他、各種専門分野の教育コース(セミナー)を毎年開催</p> <p>欧州原子力工学修士号(EMANE)を授与</p>	<p>東工大、JAEAが2009年から加盟。</p> <p>JAEA原子力研修センターの研修やセミナーが単位の取得として認められる。</p>	<p>加盟費5,000ユーロ/年</p> <p>ウェブサイト</p> <p>http://www.enen-assoc.org/</p>

名称	概要	日本の参加	備考
<p>アジア原子力教育ネットワーク (ANENT)</p> <p>IAEA の活動 2004 年設立</p>	<p>○活動目的: IAEA の原子力知識管理活動の一環としてアジア地区の原子力教育の強化 KAERI によってウェブサイトを運営されている。</p> <p>○現在、15 カ国 (オーストラリア、バングラデシュ、中国、インド、インドネシア、韓国、マレーシア、モンゴル、パキスタン、シリア、フィリピン、スリランカ、タイ、UAE、ベトナム) が加盟</p>	<p>東工大が 2008 年に加盟</p>	<p>ウェブサイト http://www.anent-iaea.org/</p>
<p>アジア原子力協力フォーラム (FNCA)</p> <p>原子力委員会主催 1999 年設立</p>	<p>○活動目的 近隣アジア諸国との原子力分野の協力を推進する枠組み</p> <p>○参加国 日本、オーストラリア、バングラデシュ、中国、インドネシア、韓国、マレーシア、フィリピン、タイ、ベトナム</p> <p>○主な活動 (1) 研究炉利用、(2) ラジオアイソトープ・放射線の農業利用、(3) 医学利用、(4) 原子力広報、(5) 放射性廃棄物管理、(6) 原子力安全文化、(7) 人材養成、(8) 工業利用の各分野において、ワークショップ等で意見交換や情報交換</p> <p>人材養成プロジェクトでは、アジア地域の原子力科学技術分野の HRD におけるニーズの把握、情報交換や調査、協力のあり方の検討、教材の共同作成など、アジア地域の HRD 交流の促進と原子力技術基盤の強化</p>	<p>原子力委員会で主催</p>	<p>ウェブサイト http://www.fnca.mext.go.jp/english/index.html</p>
<p>アジア原子力安全ネットワーク (ANSN)</p> <p>IAEA 支援事業 2002 年開始</p>	<p>○活動目的 アジアにおける原子力利用の安全確保に関わる有用情報の共有、普及、原子力安全基盤の整備</p> <p>○参加国 日本、中国、韓国、インドネシア、マレーシア、フィリピン、タイ、ベトナムの参加国の他、米、仏、独等が協力国として参加</p> <p>○主な活動 ・教育訓練・安全解析・発電炉運転安全・緊急時対応・放射性廃棄物管理・情報技術サポートの 6 分野のワークショップやトレーニングコースの実施 ・ウェブを活用したネットワーク活動</p>	<p>日本(経済産業省(原子力安全・保安院)及び文部科学省)が資金の過半を特別拠出(文部科学省は 2007 年度まで)</p>	<p>ウェブサイト http://www.ansn-jp.org/</p>

参考資料 g) 総合資源エネルギー調査会電力事業分科会原子力部会 国際戦略検討小委員会報告（第23回原子力委員会 資料第2-1号）（図表添付省略）

目 次

1. はじめに ～ 検討の目的	1
2. 原子力発電を巡る国際動向（「原子力立国計画」策定以降を中心に）	2
3. 我が国が目指す方向性と求められる戦略性	5
4. 我が国の国際面での主要課題と基本戦略	8
課題 1. 核燃料サイクルの確立	8
戦略 1. 核燃料サイクル産業基盤強化と国際連携	8
課題 2. 産業体制の在り方	10
戦略 2. 電力・メーカー連携、官民連携の促進	10
課題 3. 核不拡散等への対応と相手国との関係強化	12
戦略 3. 積極的な原子力外交の推進	12
課題 4. ビジネスリスクへの対応	14
戦略 4. 人材、金融、制度面での環境整備	14
課題 5. グローバル競争の進展	16
戦略 5. 素材・部材産業まで含めた技術力の強化	16
5. おわりに	18

**総合資源エネルギー調査会電気事業分科会原子力部会
国際戦略検討小委員会報告**

平成21年6月

1. はじめに ～ 検討の目的

世界は、まさに原子力カルナクスを迎えている。原子力再評価の動きは、今や多くの国のエネルギー政策に反映され、具体的な原子力発電所の建設計画に結びつきつつある。我が国が培ってきた技術力と産業力に対し、世界から強い期待が寄せられている。世界のエネルギー安全保障、気候変動対策及び経済発展に我が国が主導的に貢献する、絶好の機会が今そこにある。この貢献は同時に、国益増進、国富増大にもつながる。

このことは既に、「原子力立国計画」（2006年8月）策定時にも認識されてはいた。「原子力立国計画」では、「原子力政策大綱」（2005年10月）を踏まえ、特に国際面で次のような方針を示した。

- ・ 持続的かつ自立した相当規模の核燃料サイクル関連産業を我が国国内に確保することとし、競争力強化に向けた取組を進めていく。
- ・ 世界の天然ウランの供給量を拡大し、我が国のウラン資源安定供給を確保する観点から、民間企業のウラン鉱山開発参画を促進・支援していく。
- ・ 世界市場で通用する規模と競争力を持つよう我が国メーカーの体質を強化する。
- ・ 核不拡散と安全確保を大前提に、我が国原子力産業の国際展開を積極的に進める。
- ・ 原子力発電拡大と核不拡散の両立に向けた国際的な枠組み作りへ積極的に関与していく。

しかし、世界の動きはかつてなく速い。「原子力立国計画」の策定からわずか2年余の間に、原子力を取り巻き国際的な状況は、当時の予想を上回る勢いで大きく変化している。エネルギー安全保障や地球温暖化問題への関心の高まりは、世界的な原子力発電導入の動きを一層拡大、加速させている。

こうした中、我が国は、原子力立国計画に定められた方針に沿って、具体的な取組を一層のスピード感をもって戦略的に強化、実行していく必要がある。核不拡散、原子力安全、核セキュリティを確保し、世界の原子力発電の拡大に貢献していくために、国際的な枠組み作りや新規導入国の基盤整備支援などを積極的に進めていくべきである。他方、世界的な原子力発電の拡大に伴う燃料需給バランスの変化や産業再編の進展など、事業環境、競争条件の変化に、我が国産業は的確に対応していく必要がある。

国際的な変化に対応し、「原子力立国計画」で確立した方針を迅速かつ戦略的に実行するため、総合資源エネルギー調査会原子力部会の下に国際戦略検討小委員会が設置された。小委員会は、2008年10月より計5回の会合を重ね、国際動向の分析及び我が国の今後の国際対応の在り方に関する検討を集中的に行った。本報告書は、その議論の結果をとりまとめたものである。

2. 原子力発電を巡る国際動向（「原子力立国計画」策定以降を中心に）

「原子力立国計画」策定以降を中心に原子力発電を巡る国際動向は、特徴的な要素に着目すれば、次のように概観することができる。

（1）原子力発電の導入、推進の本格化とその背景

「原子力立国計画」策定後、原子力発電の導入・推進の流れはますます拡大・加速し、世界的に本格化している。

世界一の原子力大国である米国では、1970年代以降、新たな原子力発電所の建設は途絶していた。しかし、21世紀に入り、約30年ぶりに原子力発電の新規建設を目指す方向へ政策が転換され、現在では30基以上の新規建設が計画されている。

チェルノブイリ事故以降いわゆる脱原子力政策の拡がりが見られた欧州においても、イギリス、フィンランド、スウェーデン、イタリアなどが相次いで原子力の推進に再び政策の舵を切り、新規建設等に着手している。

経済成長が著しい新興国では、原子力発電の導入拡大の動きが顕著である。中国やインドでは、原子力発電の導入計画をさらに上方修正し、今では、原子力発電設備容量を2020年までにそれぞれ4000万kW、2000万kWにまで増強することを計画している。途上国の中には、国として原子力発電を新たに導入することを検討、計画する動きも本格化しつつある。

各国毎に事情は異なるものの、この大きな背景には、資源ナショナリズムの台頭によるエネルギー安全保障の優先度の上昇や、地球温暖化問題への関心の高まりがある。これが供給安定性や経済性に優れ、低炭素電源として環境面でもクリーンである原子力の評価を高めている。2008年7月のG8北海道洞爺湖サミットの首脳宣言でも、気候変動とエネルギー安全保障上の懸念に取り組みするための手段として、原子力計画への関心を持つ国が増大していることが確認された。

将来的な世界の原子力発電の拡大の規模やペースについては様々な予測が出されている。国際原子力機関（IAEA）や経済協力開発機構原子力機関（OECD/NEA）を始めとした国際機関等が最近発表したレポートは、総じて、これまで以上のペースでの拡大を見通している。世界の温室効果ガスを大幅削減するためには、原子力発電の拡大が世界的に大規模に進む必要があるとするとする国際エネルギー機関（IEA）の報告もある。

（2）導入国・地域の多様化、地理的な拡がり

世界の原子力発電は、1950年代から70年代にかけて欧米を中心に大きく増大した。80年代以降、欧米での新規建設は停滞したが、我が国は着実に建設を進め、米仏に次ぐ

規模の原子力発電所を有するに至っている。現在、世界の原子力発電所約430基のうち300基以上がG8に集中している。

近年では中国、インド等が大規模な原子力発電開発計画を相次いで公表している。今後、世界の新規建設の重心がこれらの国に移っていくことが見込まれる。

原子力発電の新たな導入を検討又は計画する国（以下、「新規導入国」とする。）も増加している。その数は今や約30にも上っている。特に、東南アジアや中東では具体的な計画も進展している。ベトナムやアラブ首長国連邦（UAE）では、2020年前後の初号機運転開始の計画が現実的になってきている。

（3）ウラン燃料の需給逼迫懸念の高まり

ウランは可採年数が長く、現在の利用ベースでは今後約100年分の可採埋蔵量が存在するとされている。しかし、世界的に原子力発電の急速な拡大が見込まれる一方、世界のウラン鉱山開発は数社の寡占状態にあることなどから、将来的にウラン燃料の需給が逼迫する懸念も高まっている。近年では、主要鉱山におけるトラブルや投機マネーの流入ともあいまって、ウラン鉱石価格が2007年6月に数年前の約20倍の過去最高値を付けた後、急速に低下するといった乱高下も見られた。こうした中で、中国を始め各国は、カザフスタンやオーストラリア、アフリカ等の鉱山権益獲得等に積極的に乗り出している。

ウラン濃縮を始めとする燃料関連業務についても、今後需要の高まりが予想される。ウラン濃縮業務の供給は、引き続き米国、ロシア、欧州等の事業者による寡占状態にある。現在は、ロシアの米国向け解体核ウラン供給等により世界の需給バランスが保たれているが、この供給が2013年末に期限切れを迎えること、各国で計画されているウラン濃縮工場の操業の見通しが不透明であることなど、ウラン燃料供給には様々な不確定要因が存在する。

（4）3Sへの関心の高まり

新規導入国の拡大に伴い、核不拡散（保障措置）、原子力安全及び核セキュリティ（3S）の必要性について改めて国際的な認識が強まっている。3Sが原子力の平和利用の根本原則であり、その確保のための基盤整備の重要性についてはG8北海道源流湖サミットでも確認された。

核不拡散と原子力平和利用拡大を両立させるため、いわゆる核燃料供給保証について、各国や民間団体等から様々な具体的プロジェクトが提案されている。構想にとどまらず、一部は実現に向けた動きも見られるようになってきている。例えば、米国の民間団体である「核脅威イニシアティブ」（NTI）が提案しているIAEAによる核燃料バンク構想については、米国やEUを含む31カ国から資金的支持の約束が得られ、2009年6月、IAEA理事会で具体的な枠組みについての審議を目指すこととなっている。また、ロシ

アの提案するアンガルスクの国際ウラン濃縮センター（IUEC）については、既にカザフスタン、アルメニア、ウクライナが参加をコミットするなど、多国間プロジェクト化に向けて進捗が見られる。

原子力安全にも国際的な関心が高まっている。原子力安全は、それぞれの国が責任をもって対応することが前提であるが、同時に、各国が相互に知見を活用することも重要である。主要原子力利用国の間では、原子力安全の有効性と効率性を高めるため、安全基準や規制手法の国際的調和に向けた活動が活発化している。多国間で安全規制の共通化を目指す国際的イニシアティブとして進められている「多国間設計評価プログラム（MDEP）」はその一例である。

原子力発電の導入国が地理的に拡大し、産業の国際展開が活発化していることに伴い、原子力損害賠償に関する国際的な制度的枠組みの整備も課題となっている。特に、アジア太平洋地域では、多くの国で原子力損害賠償制度の整備が遅れており、関連する国際条約も未締結である。この点については、2008年5月に米国が原子力損害の補完的補償に関する条約（CSC）を批准し、その発効に向けて各国に加盟を働きかけるなどの新たな動きがある。

（5）国境を越えた産業再編とサプライチェーン構築、技術開発の進展

原子炉メーカーについては、国際的な再編と企業間提携が更に進展している。我が国の原子炉メーカーは、東芝が米国のウエスティングハウス社を買収、日立が米国のGE社と原子力分野での合弁会社を設立、三菱重工は仏のアレバ社と中型炉の共同開発や燃料加工部門での提携を進めるなど、産業再編の中で中心的なプレーヤーとなっている。

原子炉メーカーは、フロントエンドも含めたグローバルなサプライチェーン構築に向けて努力している。フランスやロシアでは、政府が中心となって、原子炉製造分野とフロントエンド、さらにはバックエンドも含めた産業再編が進展し、関連産業の垂直統合化が進んでいる。

高速炉については、ウラン資源の有限性や使用済燃料の管理などの課題の克服に有力なオプションであることが再認識されている。近年、フランスや米国のみならず、ロシア、中国、インドでも研究開発が積極的に進められている。また、GIF（第4世代原子力システムに関する国際フォーラム）などの高速炉の研究開発を目的とする国際協力の枠組みも活性化している。

3. 我が国が目指す方向性と求められる戦略性

(1) 今こそ求められる積極的な国際協力、国際貢献

世界的に原子力発電所の新規建設が計画される中で、我が国の安全で信頼性の高い技術や豊富な経験を活かした協力を、新規導入国を含む多くの国から期待が寄せられている。特に、1980年代以降の「原子力の冬の時代」にも着実に国内の新増設を進めてきた実績に裏打ちされた「予算内、予定工期通り (on budget, on schedule)」の建設能力が我が国の強みとなっている。

3Sを確保しつつ、原子力分野での協力を積極的に進め、原子力平和利用の拡大に積極的に貢献することは、原子力基本法の精神にも沿った我が国の基本方針である。原子力先進国たる我が国として、各国からの期待が高まっている今こそ、これらに 대응して積極的に国際協力を進め、アジア及び世界でのエネルギー・環境先進国としての存在感を高め、グローバルな課題の解決へ積極的に貢献していくべきである。

こうした国際協力の意義は、次のように整理することができる。

① エネルギー安全保障を通じた世界・地域の安定と発展への貢献

世界的なエネルギー需要の急増、資源ナシヨナリズムの台頭、地政学リスクの増大等の中で、アジアを始め国際的に原子力発電が適切に拡大することは、エネルギー問題の解決に寄与し、結果として世界・地域の安定と発展に貢献することとなる。

② 安全確保・核不拡散への貢献

原子力安全に細心の注意を払い、非核兵器国として唯一商業規模での核燃料サイクルを有する我が国として、世界の原子力発電の拡大が安全確保や核不拡散と両立するものとなるよう徹底していくことが重要である。

③ 世界的な地球温暖化対策への貢献

発電過程でCO₂を排出しない原子力発電の導入・拡大は、エネルギー消費拡大に伴うCO₂を含めた世界の温室効果ガスの抑制・低減につながる。原子力発電の導入・拡大への貢献は、地球温暖化対策への貢献でもある。

(2) 我が国にとつての意義

原子力分野での積極的な国際協力は、我が国が原子力政策を持続かつ安定的に進める上で重要である。原子力関連産業基盤を維持・強化し、原子力関連産業が将来を担うリーディング産業として日本経済の成長発展に貢献する、といった観点から意義が大きい。

① ウラン・燃料等の安定供給確保

ウラン資源やウラン濃縮等のウラン燃料関連技術を有する国との互恵的な協力を進めていくことは、日本の国内需要はもとより、将来的な海外向けの供給も視野に入れたウラン燃料の安定的確保に貢献する。原油や鉱物資源等を保有する資源国と

の間での原子力協力の進展が、ひいては我が国の幅広い資源エネルギー安定供給確保に繋がっていくことも期待される。

② 我が国産業基盤の維持強化、日本経済の持続的成長への貢献

我が国の原子力関連産業が海外で活躍し、国際的な実績と信頼を積み重ねていくことは、技術力と産業力を一層高め、優秀な人材を国内に保持し、原子力施設の安全性の確保や将来の国内のリプレース需要に対応するために不可欠である。原子力産業の基盤が維持強化されることは、我が国の原子力政策を今後とも自立的に進めていく上でも重要である。

また、極めて高い信頼性等が要求される原子力関連技術は、他の産業分野へ適用・応用される事例も多く、我が国のものづくり力全体への貢献が期待される。

他分野への波及も含め、世界的かつ構造的な需要拡大が見込まれる中で、原子力関連産業は、高付加価値型の輸出産業として、日本経済の持続的成長、良質な雇用の創出に大きく貢献することも期待される。

③ 原子力政策に対する国民との相互理解

地理的に近いアジア諸国を始め、世界の原子力発電所の建設や運転が安全かつ安定的に進み、原子力の平和的利用が拡大することに貢献することは、我が国が原子力発電で培ってきた技術や経験を国際共有財として活用することを意味する。この取組は、世界的なエネルギーの安定供給、地球温暖化対策、我が国の経済成長への貢献とも相まって、我が国の原子力政策に対する国民との相互理解の増進にもつながることが期待される。

(3) 我が国の産業力を活かした互恵的な国際協力の重要性

現在、多くの国が我が国に最も期待しているものは、原子力発電所を着実に建設し安全に運転してきた実績に裏打ちされた、優れた技術と経験である。その多くは我が国の産業界に蓄積されている。我が国産業が国際展開を進め、安全性、信頼性の高い原子力発電所の建設やその後の運転・保守等に具体的に参画していくことこそ、相手国のニーズに合った、日本の強みを活かした貢献、協力の場に匹敵しない。逆に、我が国にとつて、我が国の産業基盤を維持するためにも、できるだけ産業力を活かす形で国際協力を積極的に進めていくことが重要である。

国際協力は、相手国との間で互恵的な関係を構築できることが理想的である。我が国原子力産業の国際展開と国際協力を表裏一体のものとして捉え、我が国産業が相手国のニーズに適切かつ幅広く対応できるように環境を整備していくべきである。

(4) 我が国の強み・弱みを踏まえた戦略的対応の必要性

我が国は、世界的に原子力に対し逆風が吹いていた時代にも、一貫して原子力開発を進めてきた。その過程で培われた設計から資機材の製造、据え付け等を含む総合的なプラン

4. 我が国の国際面での主要課題と基本戦略

「世界最先端の原子力先進国としての実力を維持し、我が国原子力政策の安定性と自立性を確保しながら、各国からの期待に積極的に応え、グローバルな課題の解決に貢献する」という観点から、我が国の主要課題と、その克服のために取るべき基本戦略について、次のように整理する。

課題1. 核燃料サイクルの確立

○我が国は、コンポーネント製造やプラント建設など、いわゆる「ものづくり」については、国内の原子力発電所の着実な建設実績に裏打ちされた高い技術を有する。核燃料サイクルについても、世界的な期待に応えるために一層の努力を重ね、更なる能力を備えることが望まれる。

○将来的なウラン燃料需給逼迫の懸念もある中で、新規導入国等はウラン燃料の安定調達を重視している。燃料関連サービスの提供可能性は、原子炉の競争力にも影響を与える方向にある。

○濃縮や再処理技術の拡散を防ぐ観点から燃料供給保証等の議論も高まっている。核燃料サイクル関連サービスの提供は、世界的な原子力の平和的利用の拡大を実現する上で重要な課題である。

○我が国は、徹底した原子力平和利用の実績を積み重ねながら、自主開発のウラン濃縮技術を保有し、商業規模でウラン濃縮事業を実施している国として、世界のウラン燃料供給量の拡大や、核燃料供給保証の議論へ具体的に貢献するなど、国際的な役割を果たすことが期待される。

<戦略1>核燃料サイクル産業基盤強化と国際連携

(1) 国内の核燃料サイクル産業の基盤強化

日本原燃は、六ヶ所濃縮工場の当面の設備容量目標1,500tSWU/年の達成に向けて、新型遠心分離機の早期導入を目指すことが重要である。更なる設備容量増量については、経済性の考慮と合わせ、濃縮役割の国際展開や海外事業者との連携も視野に入れて検討していくべきである。国内での濃縮事業規模の増強等に合わせ、国内再転換設備容量の増大も検討が必要である。

再処理については、日本原燃六ヶ所再処理工場の早期竣工を目指すとともに、いわゆる第二再処理の検討を、官民の関係者の協力により速やかに進めるべきである。その際には、世界各国の動向を十分に分析評価しつつ、機微技術の管理などに関する国際的な議論も踏まえる必要がある。

ト製造・建設能力及び運転管理能力に大きな強みがある。しかし、今後、世界的に原子力開発が進められる中で、そうした我が国の優位性は、いずれはキャッチアップされる可能性が高い。

世界的に拡大する新規建設需要に対応するため、多くの国で原子力関連素材・部材の生産能力増強に向けた動きが戻られる。例えば、現時点では我が国に比較優位があるとされる大型鍛造品の分野では、フランスのみならず、イギリス、韓国、中国、インド等でも、各企業が大規模な設備投資を計画している。

我が国の原子力関連産業が、将来にわたって国際的な競争力を維持強化していくことは、我が国のエネルギー安全保障の観点からも重要である。2010年代後半から運転が始まる米国のいわゆるファーストウェーブ（新規建設第一波）を始め、2020年前後に運転開始が計画されるプロジェクトにどれだけ参画、貢献できるかが、我が国の比較優位維持の分水嶺となる可能性がある。リードタイム等を勘案すれば、その成否を左右するのはこの数年である。

その際、原子力開発はそれぞれの国の国家的プロジェクトとして実施されていることから、相手国政府と幅広い視野に立って協力関係を築くことも重要である。また、高度技術の集約した産業であり、我が国単独ではカバーできない分野も存在することから、国際連携を進めていくことも重要である。

こうした状況を十分踏まえ、好機を逸しないようスピード感を意識しながら、各国との互恵的関係構築や国内体制構築等に戦略的に取り組んでいくことが求められる。

こうした検討と並行して、高速増殖炉の開発とも併せて、国、研究開発機関、民間事業者の協力の下、サイクル関連技術の研究開発を着実に進めていくことが重要である。

(2) ウラン資源国、核燃料サイクル推進国との国際連携

ウラン資源やウラン濃縮技術を保有する国との互恵的協力関係の構築により、グローバルな燃料サプライチェーンの強化を目指すべきである。その際、相手国のニーズ等を踏まえ、我が国が有するものづくり力を活用していく視点も重要である。国際動向も踏まえ、対応にはスピードが求められる。

再処理については、国内の基盤強化と合わせて、国際的議論にも積極的に参加していくことが重要である。

(3) ウラン燃料関連事業への積極的資本参加等の推進

ウラン資源については、中堅鉱山会社のウラン生産拡大に向けた動き、M&Aの活性化といった産業再編の動きが見られる。ウラン濃縮についても、近年、国境を越えた事業展開や資本構成の変化などの国際的な動きが見られる。

こうした国際的な動きに機動的に対応するため、国は、従来の深鉱開発支援に加え、事業会社自体への資本参加も視野に、国際協力銀行（JBIC）や石油天然ガス・金属鉱物資源機構（JOGMEC）の出資機能、金融・リスクテイク機能の更なる拡充や日本貿易保険（NEXI）の活用により、電気事業者やメーカーのウラン燃料確保に向けた取組を積極的に支援すべきである。

我が国として、ウラン燃料の需給逼迫懸念への対応に加え、核燃料供給保証等の国際的議論に貢献するためにも、ウラン燃料関連事業への参画を検討することが有益である。この中で、ウラン燃料の備蓄の必要性や在り方についても検討を行うべきである。国際貢献やエネルギー安全保障という観点からは政府の政策としての位置付けが適当である一方で、我が国の原子力関連事業の主たる担い手は民間事業者であることも踏まえ、国と民間の適切な役割分担の在り方を整理していくことが必要である。

課題2. 産業界体制の在り方

○我が国の原子力関連産業の体制は、従来、国内市場における電気事業者の調達を中心に構築されてきたものである。メーカー自らの国際展開には未だ課題も多い。

○新規導入国等から要請される燃料供給、運転・管理等幅広いニーズに対しては、電気事業者にノウハウが蓄積されているものも多く、メーカー単体では応えきれない。

○新規導入国や開発途上国等との関係では、個々の企業だけでなく政府ベースで幅広い協力を求められるケースも多い。

○世界的には、政府と産業の一体性が強く、フロントエンドから原子炉建設、バックエンドまで一貫したサプライチェーンを有し、電気事業者も含め国を挙げた体制が構築されている国もある。

<戦略2>電力・メーカー連携、官民連携の促進

(1) 電力とメーカーの相互補完プロジェクトの組成、支援

エネルギー安全保障の観点から、電気事業者の燃料調達安定化とメーカーの供給力向上の同時達成が重要である。電気事業者、メーカー、政府の連携を強化し、日本全体としての協合力を発揮できるようにしていくことが、我が国原子力産業政策の本質的な課題である。

このため、国は、ウラン資源関連事業や新規導入国支援など電気事業者とメーカーが連携し共同参画できるような相互補完プロジェクトの組成を後押しし、政府間枠組みの構築や政策金融の積極的活用等により支援していくべきである。

(2) 電力の国際展開

原子力発電の新規導入国等における安全確保などを実現していくため、建設や運転、保守等のノウハウを有する電気事業者にも、国際的な対応が期待される。こうした対応は、我が国メーカーの国際展開をサポートすることにもつながる。国は、電気事業者がそうしたリスクを取れるよう積極的に支援していくべきである。

国内建設は当面は低調に推移すると見込まれる。技術力と人材を維持・強化するために国際展開が重要なことは、メーカーのみならず電気事業者にも当てはまる。電気事業者が海外で原子力発電所の建設経験を蓄積できれば、2030年頃から本格化すると見込まれる国内リブレースを進める上でも有意義である。この点に関連し、フランスの電力大手EDFが、将来的なフランス国内での円滑な建設等に繋げる観点から国外でのEPRプロジェクトに積極的に参加し、アレバ社の国際展開にも実質的に貢献していることは一つの参考になる。

課題 3. 核不拡散等への対応と相手国との関係強化

○原子力発電導入国が拡大する可能性も高まる中、原子力平和利用の促進と核不拡散等との両立について改めて国際的関心が高まっており、我が国はこれに積極的に貢献していく方針である。

○アジアを中心に、中東等を含め多くの新規導入国が、実績のある我が国や主要原子力利用国の協力を期待している。我が国産業が世界的にも優位性を持つ現在の状況は、協力をレバレッジとして、相手国に核不拡散や原子力安全等を担保させるための好機でもある。フランス等は積極的に協力を進めている。

○多くの資源国も原子力発電の導入に関心を示す中で、原子力分野での協力は資源エネルギー外交を進める上で有効となる場合がある。

○今後、新規導入国等にも産業力を活かして本格的に協力していくためには、必要に応じて相手国の 3S に関する基盤整備を支援しつつ、二国間原子力協定の締結を可能とすることが必要となる。

新規導入国にとつて、発電所の建設や運転以前の段階での協力として、制度整備から導入可能性調査の実施、計画の策定等に至るまで、原子力発電の導入に必要なプロセスを総合的にサポートする原子力エンジニアリングサービスが重要である。我が国の電気事業者は、新規導入国への具体的な協力を通じて経験やノウハウ等が蓄積され、エンジニアリングサービスを提供できる産業体制が構築されていくことが期待される。

(3) 国のリーダーシップと国内関係者の連携促進

国際動向に積極的に対応する上では、国内政策にも増して、国が前面に立ってリーダーシップを発揮することが求められる。政府内の関係府省が連携して国家戦略を共有し、国の研究開発機関等も含め、一体性を持って主導的に進めていく必要がある。

既に多くの新規導入国等から、基盤整備支援等の幅広い協力要請が寄せられている。これへの対応が、国内連携の一つの試金石である。相手国のニーズを踏まえ、関係機関が連携し、効果的かつ効率的に支援を行える体制整備が不可欠である。官民協議会を立ち上げ、関係各機関の取組方針、取組状況等に関する情報交換、意見交換と基本戦略の共有を促進すべきである。

基盤整備支援事業の実施主体としては、中核となる支援機関を創設し、基盤整備支援等に関するノウハウの蓄積を図るとともに、国内関係諸機関の結節点となつて相互連携を促進すべきである。

アジア地域を中心とする原子力人材の育成に当たっては、原子力先進国として、我が国が果たすべき役割は大きい。各大学や研究機関毎の協力にとどまらず、産業界も含め日本のリソースを総合的に活用し、我が国がアジアの原子力人材ネットワークの結節点となることを目指すべきである。

現在、我が国の原子力開発を初期から支えてきた人材の多くがいわゆるシニア人材として活躍する段階を迎えている。新規導入国にとつて貴重な経験を持つシニア人材を積極的に活用する具体的な仕組みを、産学官が協働して構築していくべきである。国際的な人材育成を行う上では、IAEA との連携の仕組みを検討し、世界的に通用する人材育成プログラム等を提供していくことも重要な視点である。

<戦略 3> 積極的な原子力外交の推進

(1) 主要原子力利用国との連携

我が国原子力関連産業は、産業レベルで、米国やフランスとの連携を進めていることに加え、最近ではロシア等との協力も進めている。国際的なパートナーの存在は、国際展開を進める際の様々なリスクを回避していく上で有益である。

国においても、産業界の国際的な連携も踏まえ、核不拡散等の 3S を確保しつつ、国際社会の理解を得ながら、我が国産業が本格的な協力を進められるよう、主要原子力利用国や IAEA 等の国際機関との間で連携を図ることが重要である。

(2) 核燃料供給保証等の国際的議論への積極的貢献

原子力平和利用の促進と核不拡散の両立の観点から、核燃料国際管理構想等の議論が活発化している。各国等が行った提案のうち、いくつかのプロジェクトは実際に具体的に進みつつあることは、先に紹介したとおりである。

我が国としても、引き続き国際的な議論に積極的に参画するとともに、具体的かつ実質的な貢献の在り方も検討していくことが重要である。国と民間事業者が、互いの役割分担を整理しつつ協力し、国内外へのウラン燃料の安定供給のための仕組みについて具体的な検討を進めていくべきである。

また、我が国は、IAEA発足当初からIAEAと共に先端的かつ厳格な保障措置を実施し、原子力平和利用のモデル国として、保障措置の発展に大きく貢献してきた。我が国は引き続き厳格な保障措置を実施しつつ、国際社会に対して積極的に原子力平和利用の経験を共有し、国際的役割を果たしていくべきである。

(3) 機動的な原子力協定締結等に向けた基盤整備支援等の強化

我が国はこれまで、世界的な3Sの担保を確実にすべく、追加議定書等の関連国際条約の締結等を重視してきた。我が国が相手国の期待に応え、産業の国際展開も含めて機動的に原子力協力を進めていく上では、二国間原子力協定の締結が必要となる場合が増大することが見込まれる。

このため、相手国の人材育成や法整備等の基盤整備に積極的に協力するなど、機動的な二国間原子力協定の締結を可能とする環境整備を強化するとともに、関連する我が国の体制を強化することが重要である。

輸出管理についても、相手国の基盤整備支援に加え、厳格性を大前提に機動性を持って円滑に対応できるよう、関連する我が国の体制強化等を進めることが重要である。

(4) 資源エネルギー外交としての原子力協力の推進

ウラン資源国のみならず、中東等の産油国も含め、複数の資源国が原子力発電の導入や拡大を計画中である。

原子力協力は、より広い視点での資源エネルギー外交を始めとする相手国との関係全体を見据えて、相手国の状況やニーズを踏まえ積極的に進めていくべきである。

課題4. ビジネスリスクへの対応

○我が国原子力メーカーは、未だ海外で原子力発電プラントを建設した実績がない。火力発電所建設等の過去の経験を踏まえ、良質な現場人材の確保・管理、現地規制への対応等を適切に進める必要がある。

○原子力発電所は建設期間が長く、巨額の初期投資が必要である。政策変更等のリスクの算定が困難なこともあり、民間のみでは十分な資金確保が難しい。

○原子力損害賠償や原子力安全などへの対応も必要である。

<戦略4>人材、金融、制度面での環境整備

(1) 現場人材育成などの産業協力の推進

海外においても「予算内、予定工期通り (on budget, on schedule)」で原子力発電所の建設プロジェクトを実施していくためには、良質な現場人材の確保及び効率的な管理が不可欠であり、原子力メーカーは、自らの経営の問題として、計画的な対応を進めていくべきである。

国としても、現場人材の育成が相手国の産業力強化や経済発展にも貢献することも踏まえ、相手国とも協調し、産業界の取組を支援していくべきである。

(2) 公的金融の充実等による資金リスクの軽減

原子力発電所の建設には長期かつ巨額の資金が必要となる上、民間のみでは十分な資金の確保は見込めないことを踏まえ、民間資金を補充し、民間だけでは対応できないリスクをテイクを行うため、JBICやNEXI等の公的金融の積極的な活用を図ることが重要である。そうしたことが可能となるよう、リスクテイク機能強化に必要な制度的検討も併せて行うことが重要である。併せて、二国間・多国間の国際協力や国際枠組みの活用により、政策変更リスク等を回避することも重要である。

また、特に途上国市場における資金面での制約を緩和する観点から、輸出信用ガイドラインを見直すことや、ポスト京都の次期枠組みにおいて原子力を柔軟性メカニズムの対象とすることを追求すべきである。

(3) 原子力損害賠償制度に係る国際動向への積極的対応

原子力損害賠償制度については、アジア諸国の原子力事故に関する賠償措置額が低いなど制度整備が不十分である。世界的な原子力発電の拡大の中で、原子力損害賠償について

各国が十分な制度を整備するよう支援するとともに、国際的枠組みの構築を検討していくことは、原子力発電に対する国際的な信頼性の向上の観点からも極めて重要である。原子力先進国たる我が国として、当該検討をリードしていくことは重要である。

事故発生国及び我が国が国際条約に加盟することで、事業者責任及び裁判管轄権が明確になれば、被害者にとっては、より確実な賠償の獲得が可能になる。資機材の輸出を行うメーカー等にとって、賠償責任範囲の明確化や裁判管轄権の明確化等により法的リスクを抑えることが可能である。

アジア太平洋地域で国際的枠組みが成立する可能性は現実的には原子力損害の補完的補償に関する条約（CSC）のみである。米国は、CSCを批准し、他の国にも働きかけていく。

我が国周辺国の原子力発電所に関する事故による越境被害の可能性も視野に、CSCによる原子力損害賠償の国際的な枠組み構築へ向けた我が国の取組を真剣かつ迅速に検討していくべきである。

（4）国際的な原子力安全の向上への積極的貢献

原子力安全は、それぞれの国が責任を持って対応することが前提であるが、長期・継続的な建設・運転経験を有している国として、我が国の持つ安全規制の知見や経験を相手国に提供していくことが重要である。新規導入国からは、原子力安全に関する協力的な高い期待が寄せられている。我が国が安全審査・検査情報等を有する原子炉と同じ型の炉を導入しようとする国にとっては、それらの情報を共有することが有用であり、我が国産業の国際展開、規格・基準の国際展開、MDERPなどの国際協力等の動向を踏まえつつ、我が国の原子力安全に係る協力を進めていくことが望まれる。

近年、安全・安定運転に必要な規制経験や安全情報、最新の技術的知見の共有に向けた国際的な活動が活発化している。我が国は、こうした動きに積極的に貢献しつつ、海外の先進的優良事例を積極的に取り込み、我が国安全基盤を更に強化することが重要である。このため、主要国との協力に加え、IAEA等の国際機関における国際安全基準策定等の活動や、MDERP等の安全規制の国際的調和に向けた活動に積極的に参画することが重要である。

我が国として能動的・主導的に国際的な原子力安全に貢献するため、規制機関と産業界を含む広範なステークホルダーが連携・協力し、適切な検討体制を整備し、相互に密接な情報共有と意思疎通を図ることが重要である。

国際的調和は、許認可コストの低減や予見可能性の向上など、我が国原子力産業の国際展開にも良い影響を与える。産業界は具体的ニーズや取り組むべき課題を早期に明確化し、当事者として役割を果たすことが必要である。

課題5. グローバル競争の進展

○プラント製造・建設能力の強化に向けて、各国が積極的に研究開発、設備増強を進めている。我が国へのキャッチアップや代替サプライチェーン構築の可能性もある。

○我が国原子力関連産業の強みを支える素材・部材メーカーについては、今後も国内需要の低迷が予想される中、技術力や人材等の維持のため、国際市場への挑戦が必要になる。

○我が国として将来的にも世界に通用するプラント製造・建設能力を維持するためには、現在開発中の次世代軽水炉に国際競争力を持たせることが必要である。

○ウラン資源の有限性や使用済燃料の管理などの諸課題の克服のため、多くの国が高速炉開発を強化している。

<戦略5>素材・部材産業まで含めた技術力の強化

（1）コア技術を有する素材・部材産業の支援

我が国原子力関連産業の強みは、原子炉メーカーのみならず、数多くの素材・部材メーカーによって支えられている。国内建設需要の低迷が昂込まれる中、素材・部材産業にとっても、海外市場拡大の果実を獲得しなければ、技術や人材を維持できなくなるおそれがある。しかし、特に中堅中小や原子力専業以外のメーカーにとっては、海外の市場動向や規格・規制等に適切に対応し、自ら単独で国際展開を図ることは容易ではない。

国は、我が国の産業力の維持に必要なコア技術を有する素材・部材メーカーについては、原子炉メーカーとも連携して、国際展開を目指す上で必要な技術開発等を支援するなど、厚みのある産業基盤の維持・発展を目指すべきである。

（2）競争力ある次世代軽水炉の開発

我が国は、原子力産業技術や産業、人材の確保・発展を図り、2030年頃の国内リブレード需要への対応や世界市場で通用する規模と競争力を持った我が国原子力産業を実現するため、次世代軽水炉の本格開発に着手した。国際競争力を有する次世代軽水炉を早期に実用化し、その国際展開を通じて我が国原子力産業の規模と競争力を現行水準以上に強化することが必要である。

知的財産の適切な管理の下で国際展開を容易にする開発体制の構築や国際展開シンナリオの共有、世界市場の動向を適切に反映した開発目標の設定、安全規制の国際的調和に向けた官民一体となった取組を強化すべきである。国家プロジェクトとして次世代軽水炉開発を行う意義を含め、進捗状況を多面的に検討し、適切な見直しを行うべきである。

5. おわりに

世界の原子力回帰の動きが、いよいよ本格化してきた。この流れに、我が国として積極的に関与していくのか、それとも受動的に対応していくのか、大きな選択の時を迎えている。

我が国の原子力政策は、既に50余年の歴史を歩んできた。その初期段階においては、米欧先進国から技術導入を受け、国際社会から大きな恩恵を享受した。その後の国産化と自主技術化の努力を経て、継続的な研究開発と発電所建設、運転の実績を積み重ねた結果、今では我が国の技術力、産業力は世界トップクラスにある。今やその力を活かして、逆に国際社会に貢献していくという新たな段階にある。

勿論、政府としても、産業界としても、他国の民生用原子力開発に本格協力していくことは、新たな経験であり、挑戦である。挑戦には一定のリスクがある。しかしながら、そのリスクをとらなければ、大きな可能性を失うことは明らかである。

本小委員会では、原子力分野での国際協力を能動的、積極的に進めることが、我が国の国益にも適うという基本認識に立って、具体的な行動指針を整理した。

現在の我が国の原子力界にとって、その技術や経験を国際公共財として提供し、それによって各国と互恵的な協力関係を構築していくことができるかどうかは、能力の問題ではなく、多くは意志と行動の問題である。

我が国の多くの関係者が、意志を共有し、時を逃さず具体的な行動をとり、目の前に拓がる可能性を現実のものとしていくことを強く期待する。

(3) 高速増殖炉の自立的な開発に必要な推進体制の強化

高速炉開発の重要性が再認識され、世界で再び真剣に取り組みられるようになってきている。我が国は、世界的に高速炉開発がスローダウンした時期にも着実に研究開発を継続してきた結果、世界的に見て優位な立場にある。早期に実用化技術を確立し、国際社会が高速炉利用を求める時代に備えておくことが、世界の持続的な原子力発電拡大に貢献していく上で重要である。

そのため、我が国が進めている高速増殖炉の実用化研究開発については、将来のユウザーである電気事業者の積極的関与の下、実際のプラントでの運転・保守管理を念頭において技術の選択を進めるべきである。また、実用化技術の早期確立を図るため国際協力を適切に進めることが重要である。将来のエネルギージェキュリティを担う「国家基幹技術」としての性格を踏まえ、我が国の自立性を維持しつつ互恵的な国際協力関係を構築することが重要である。

また、一国の重大事故が、高速炉技術に対する国際社会の信頼を大きく損なうおそれがあることを踏まえ、移転散逸念に適切に対処しつつ、主要国との連携を図り、高速炉技術の安全性を確立していくための国際協力活動において主導的役割を果たすことが期待される。

委員長

田中 知 東京大学大学院工学系研究科 原子力国際専攻 教授

委員

五十嵐安治 株式会社東芝 執行役常務 電力システム社 社長
市川 眞一 クレディ・スイス証券株式会社 チーフ・ストラテジスト
伊藤 範久 電気事業連合会 専務理事
井上 裕 三菱重工株式会社 執行役員 原子力副事業本部長
兼 三菱ニュークリア・エナジー・システムズ社長 (2009年3月まで)
三菱原子燃料株式会社 取締役社長 (現在)
大橋 弘忠 東京大学大学院工学系研究科 システム創成学専攻 教授
兒島伊佐美 日本原燃株式会社 代表取締役社長
小山 堅 財団法人日本エネルギー経済研究所 理事
佐賀山 豊 独立行政法人日本原子力研究開発機構 理事長特別補佐 (国際問題担当)
末次 克彦 アジア・太平洋エネルギーフォーラム 代表幹事
内藤 香 財団法人核物質管理センター 専務理事
服部 拓也 社団法人日本原子力産業協会 理事長
羽生 正治 日立GEニュークリア・エナジー株式会社 代表取締役 取締役社長
前田 匡史 株式会社日本政策金融公庫 国際協力銀行 資源ファイナンス部長
(2009年3月まで)
株式会社日本政策金融公庫 国際協力銀行 国際経営企画部長 (現在)
村崎 勉 独立行政法人日本貿易保険 営業第二部長
山名 元 京都市原子炉実験所 教授

以上 16 名 (五十音順 (敬称略))

第 1 回 (2008 年 10 月 30 日)

・我が国原子力政策を巡る国際的な動向について

第 2 回 (2008 年 12 月 9 日)

・新規導入国・開発途上国への協力について

第 3 回 (2009 年 2 月 4 日)

・核燃料の安定供給確保、核燃料サイクルの推進について
・先進国協力について

第 4 回 (2009 年 3 月 31 日)

・原子力関連産業の国際展開について
・報告書骨子 (案)

第 5 回 (2009 年 4 月 17 日)

・報告 (案)