

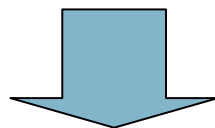
原子力研究開発分野の 国際協力について

平成18年1月27日
研究開発局原子力計画課

1. 原子力分野の研究開発分野における国際協力の必要性 ①

(1) 将来の原子力システムの開発に関する国際協力

原子力の分野は他の分野に比べ、研究開発を行う場合に、大規模な施設、設備が必要であり、また、それに携わる人材も高度な知識、技能が必要である。さらに、他国の原子力に関する政策も我が国の施策とは無縁ではない。



○次世代の原子力システムの研究開発を行うにあたっては、国際的な枠組みを活用していくべきではないか。

* 次世代の原子力に関する国際的な枠組み

- ・GIF(第4世代原子力システムの研究開発に関する国際フォーラム)
- ・INPRO(革新炉と燃料サイクルの国際プロジェクト)

(参考)

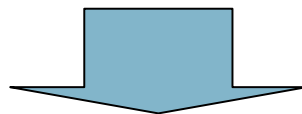
○原子力に関する国際機関

- ・国際原子力機関(IAEA)
- ・経済協力開発機構原子力機関(OECD/NEA)

1. 原子力分野の研究開発分野における国際協力の必要性 ②

(2) アジアにおける原子力分野の協力について

- 我が国以外での原子力施設のトラブルは、我が国の原子力政策にも大きな影響を与える。
- 近隣アジア諸国は、地理的にも日本に近く、また、経済的にも密接な関わりがあり、農業・医療・工業の各分野での放射線の利用、研究炉の利用、原子力発電所建設や安全な運転体制確立等多くの共通課題を有している。
- 原子力発電所の建設計画が進みつつある国もある。



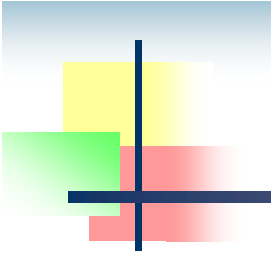
このような近隣アジア諸国と、文部科学省は積極的に協力していくべきではないか。

* FNCA(アジア原子力協力フォーラム)

原子力委員会が主導するアジア諸国が強い「パートナーシップ」によって、原子力技術の平和的で安全な利用を進め、社会・経済的發展を促進することを目指す枠組み

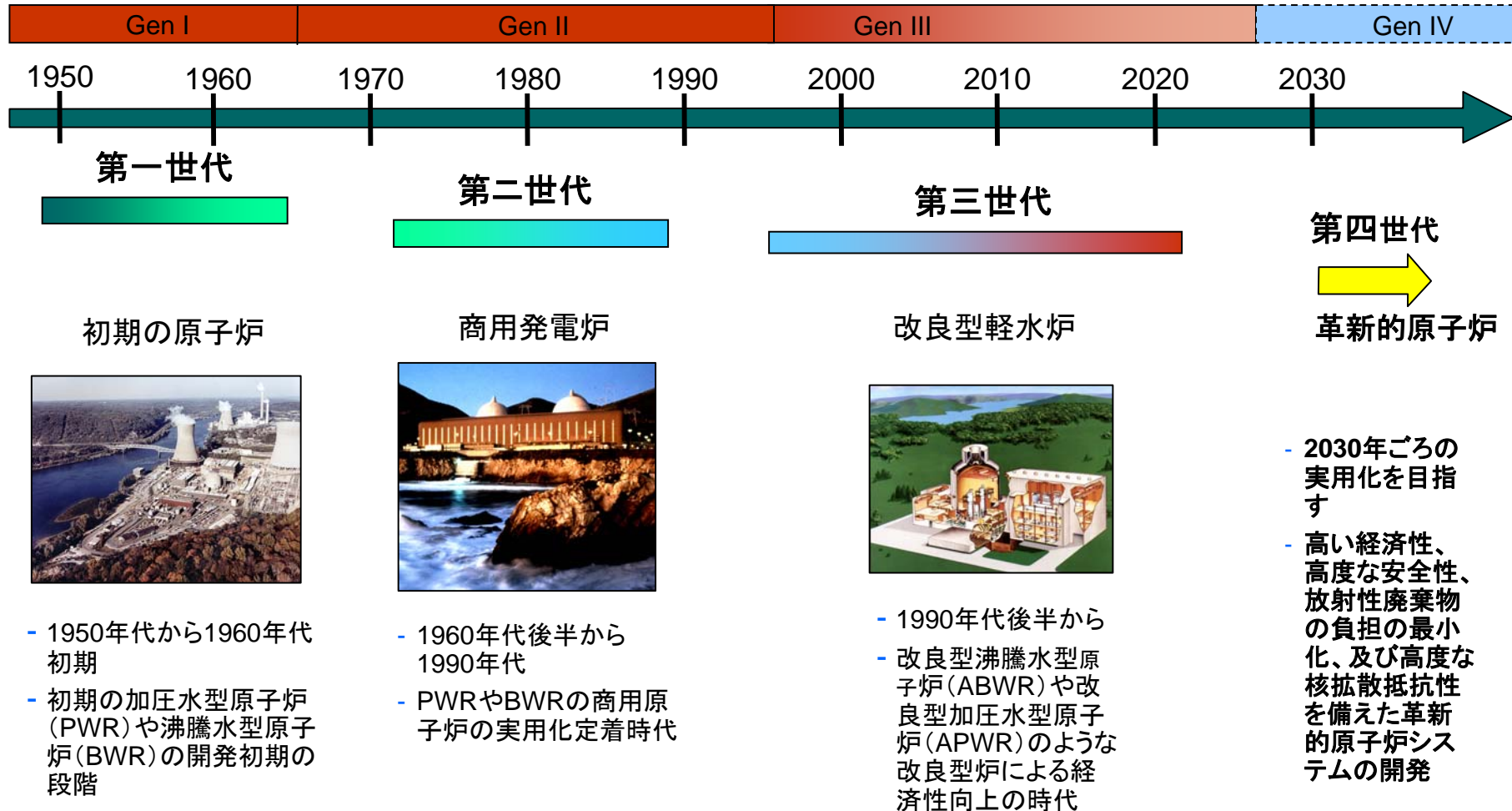
* ANTEP(アジア原子力教育訓練プログラム)

2005年12月に開催されたFNCA大臣級会合で合意された原子力人材のために各国が保有する人材養成プログラムを有効活用するためのネットワーク



2. 次世代の原子力に関する国際的な 枠組みの活用について

Generation IV International Forum : 第四世代原子力システムの研究開発に関する国際フォーラム ①



Generation IV International Forum :

第四世代原子炉システムの研究開発に関する国際フォーラム ②

目的

持続性(資源有効利用、環境負荷低減、廃棄物低減)、安全性、経済性、核拡散抵抗性・核物質防護を目標に2030年までの実用化を目指す第四世代原子炉システムの開発

参加国 10カ国+1機関

日本、アメリカ、フランス、イギリス、カナダ、
スイス、韓国、南アフリカ、ブラジル、
アルゼンチン、ユーラトム

主な協力内容

- ・原子炉システムの選定と
技術ロードマップの作成
- ・技術ロードマップに基づく原子炉システム
に関する研究開発の共同実施
- ・政策、持続性、経済性、核拡散抵抗性、
方法論等についてグループを設けて検討

主な成果

- ・GIF憲章に署名 (2001. 7)
- ・原子炉システムの選定 (2002. 7)

SFR
ナトリウム冷却高速炉

VHTR
超高温ガス炉

MSR
溶融塩炉

SCWR
超臨界圧水冷却炉

GFR
ガス冷却高速炉

LFR
鉛冷却高速炉

- ・ロードマップの作成 (2002. 12)
- ・政府間の国際約束である
枠組協定を締結 (2005. 2)

Generation IV International Forum :

第四世代原子力システムの研究開発に関する国際フォーラム ③

枠組協定

- GIFの多国間の研究開発協力の基本的な枠組みに関する政府間の国際約束
- 協力の形態、協力内容等を規定

・ GIF参加国【10ヶ国 1機関のうち、7ヶ国（加、仏、日、英、米、スイス、韓）】が署名

我が国の
実施機関

- ・ 日本原子力研究開発機構
- ・ 資源エネルギー庁

システム取決め

- 枠組協定締約者が指定した実施機関が以下の6の原子力システム（原子炉）毎にシステム取決めを締結する。
- システムレベルでの多国間の研究開発協力内容、知的財産権の保護、成果の配分などを具体的に規定する予定

ガス冷却高速炉
(GFR)

鉛冷却高速炉
(LFR)

熔融塩炉
(MSR)

ナトリウム冷却
高速炉(SFR)

超臨界水冷却炉
(SCWR)

超高温ガス
炉(VHTR)

事業取決め

事業取決め

事業取決め

事業取決め

事業取決め

事業取決め

事業取決め

○ 各炉型の下で実施される個別の研究開発協力事業に関する文書

○ 個別の事業に関する具体的な協力内容、知的財産権の保護、成果の配分などを具体的に規定する予定

Generation IV International Forum :

第四世代原子炉システムの研究開発に関する国際フォーラム ④

○炉型毎の加盟各国の参加見込み

概念	アルゼンチン	ブラジル	カナダ	フランス	日本	韓国	南アフリカ	スイス	英国	米国	ユーラトム
ナトリウム冷却高速炉 (SFR)				○	◎	○			○	◎	
超高温ガス炉 (VHTR)			○	◎	◎	○	○	○	○	◎	○
ガス冷却高速炉 (GFR)				◎	○		○	○	○	◎	○
超臨界水冷却炉 (SCWR)			◎		○	○				◎	○
鉛合金冷却高速炉 (LFR)					○					◎	○
熔融塩炉 (MSR)	米、仏、ユーラトムで実施の是非を検討中										

注1) 平成16年9月の政策グループ会合（済州島会合）における資料等から取りまとめたもの。

注2) 本表中の記号は以下を表す。

◎：当該炉型のシステム運営委員会に共同議長を出している国（LFRに関しては、主導国を示す）

○：当該炉型のシステム運営委員会に委員を出している国

INPRO : International Project on Innovative Nuclear Reactors and Fuel Cycles

革新炉と燃料サイクルの国際プロジェクト

目的

原子力を21世紀のエネルギー需要を満たす持続的な方法とし、原子炉と燃料サイクルにおける望ましい革新を技術所有者とユーザー両者で達成する

IAEA主催

参加国 23カ国+EC

アルゼンチン、アルメニア、ブラジル、ブルガリア、カナダ、チリ、中国、チェコ、フランス、ドイツ、インド、インドネシア、韓国、モロッコ、パキスタン、ロシア、南アフリカ、スペイン、スイス、オランダ、トルコ、ウクライナ、アメリカ、EC

主な協力内容

- ・革新的原子炉システム(INS)に関し先進国及び発展途上国の専門家、政策決定者のためのフォーラムの提供
- ・世界、地域、及び各国に適したINS評価手法の開発、マニュアル作成
- ・INSの開発整備を計画する加盟国への調整と協力の促進
- ・INSに関心のある開発途上国のニーズに特に配慮

他

主な成果

- ・ユーザー要求書の作成
経済性、
核拡散抵抗性、
安全性、
環境、
廃棄物管理、
インフラ
- ・INPRO手法の開発とINSへの適用性検討
アルゼンチン、
インド、
韓国、
ロシア、
中国、
チェコ
が各主導により評価

他



第四世代原子力システムの研究開発に関する国際フォーラム(GIF) 加盟国との二国間協力について

○アメリカ

- ・日米平和利用原子力協力協定（1982年8月）
- ・革新的原子力技術分野の協力として、国際原子力研究イニシアティブ(I-NERI)を米国エネルギー省と文部科学省との間で実施するため準備中

○フランス

- ・日仏平和利用原子力協力協定（1990年7月改正）（1972年9月）
- ・将来世代の原子炉及び核燃料サイクルシステムに関する協力のため高速増殖炉に関する日仏専門家会合を毎年開催

○イギリス

- ・日英平和利用原子力協力協定（1998年10月）

○カナダ

- ・日加平和利用原子力協力協定（1980年9月改正）（1960年7月）
最近では2003年10月30日に東京で協定に基づく定期会合を開催

○韓国

- ・日韓平和利用原子力協力取極（1990年5月）
最近では2002年10月に東京で協定に基づく定期会合を開催



国際原子力機関（IAEA）①

1. 沿革

- ・ 米国の提唱を契機に、1957年7月、国際原子力機関憲章の発効により発足。
- ・ 所在地：ウィーン（オーストリア）
- ・ 我が国は設立当初からの加盟国

2. 目的

- ・ 世界の平和、健康及び繁栄のための原子力の貢献を促進し増大する。
- ・ また、提供した援助がいかなる軍事目的を助長するような方法でも利用されないよう確保する。

3. 加盟国

138カ国（2005年2月現在。）

4. 予算

- ・ 2004年の通常予算として、我が国から分担金総額の約19%に相当する約59億円を拠出。
- ・ 米国（分担率約27%）に次ぐ第2位の拠出国となっている。



国際原子力機関（IAEA）②

5. IAEAの主要な業務

- ・ 開発途上国に対する原子力平和利用分野での技術協力
- ・ 核物質等が軍事目的に転用されないための保障措置の実施
- ・ 原子力発電、核燃料サイクルの安全性等に関する調査検討の実施
- ・ アイソトープ・放射線利用、核融合等の研究開発分野での活動の実施

6. 我が国とIAEAとの協力関係

- (1) 原子力安全支援については、アジアプロジェクト等に関する専門家派遣等により積極的に協力するとともに、本プロジェクトのための特別拠出事業を実施。
- (2) 技術協力に関連し、原子力科学技術に関する研究、開発及び訓練のための地域協力協定（RCA：アジア・太平洋地域の17カ国が締結）を通じて、工業・環境保全技術、医学生物学利用、放射線防護の分野を中心に協力を実施。
- (3) 保障措置関連では、効果的かつ効率的な保障措置を実施するためIAEAにおいて行われている保障措置の強化・効率化方策の検討等に対して、積極的に貢献。
- (4) この他、パブリックアクセプタンスの事業等のための特別拠出金を拠出。

7. IAEA総会

- ・ 毎年1回（通常9月）開催。
文科省からも政府代表代理として1名出席。

経済協力開発機構原子力機関（OECD/NEA）①

1. 沿革

- 1957年12月 欧州原子力機関（ENEA）設立
- 1965年 2月 日本準加盟
- 1972年 5月 日本正式加盟、名称をNEAに変更

2. 目的

- ・原子力平和利用における協力の発展を目的とし、原子力政策、技術に関する意見交換を主に行う。また、行政上・規制上の問題の検討、各国国内法の調査及び経済的側面の研究も実施。

3. 加盟国 28か国

オーストラリア、オーストリア、ベルギー、カナダ、チェコ、デンマーク、フィンランド、フランス、ドイツ、ギリシャ、ハンガリー、アイスランド、アイルランド、イタリア、日本、韓国、ルクセンブルグ、メキシコ、オランダ、ノルウェー、ポルトガル、スロバキア、スペイン、スウェーデン、スイス、トルコ、イギリス、アメリカ合衆国（チェコとハンガリーは1996年7月に、スロバキアは2002年6月に新規加盟）

4. 予算

2005年予算(テ-バ-ン事業を含む)：約13百万EUR（約1,768百万円）

2005年我が国拠出額

- ・NEA分担金率 20.366%：約2百万EUR（約273百万円）
- ・NEAテ-バ-ン分担金率 24.975%：約70万EUR（約95百万円）

経済協力開発機構原子力機関（OECD/NEA）②

6. 我が国とNEAとの協力関係

(1) 各常設技術委員会を通じた情報交換及び政策に関する討議

(注) 常設技術委員会とは、1) 原子力科学委員会 (NSC)、2) 原子力開発・核燃料サイクルに関する技術的経済的検討委員会 (NDC)、3) 放射性廃棄物管理委員会 (RWMC)、4) 放射線防護及び公共保健委員会 (CRPPH)、5) 原子力施設安全委員会 (CSNI)、6) 原子力規制活動委員会 (CNRA)、7) 原子力損害の第三者責任に関する政府専門家委員会 (NLC) のこと。

(2) データバンク事業への参加

本事業では、原子力の研究・開発に必要な各種核データ及び原子力コードの収集、提供及び交換を実施。

(3) NEA傘下コンソーシアムによる共同作業

以下の計画に政府関係機関等の参加により、原子力の研究・開発事業等に貢献。ーハルデン計画、デコミッショニングに関する科学技術情報交換協力計画、ROSA計画等ー

(4) その他、原子力発電施設等の設置の必要性に関する知識の普及を図るため、原子力施設等の安全性に関する調査を行うための特別拠出金を拠出。

7. NEA運営委員会

- ・春・秋の年2回開催。
文科省から副議長として1名出席。



2. 次世代の原子力に関する国際的な枠組みの活用に関する方針(案) ①

(1) GIFにおける文部科学省の協力について

- GIFにおいて我が国が主導的な立場をとることにより、我が国の技術をグローバルスタンダードとするよう努力する。そのため、将来、GIFにおいて、炉系の選定を行う際に、文部科学省が主体的に取り組んでいる炉型が採用されるよう、協力を行っていく。

- GIFにおける協力は、特定の炉型のみで行う。その際、もんじゅ、HTTRを適切に活用していく。
 - 例) ナトリウム冷却高速炉(SFR)
 - 超高温ガス炉(VHTR)

- 協力にあたっては、核不拡散の観点については慎重に対処する。そのため、再処理技術等の機微技術の協力は、協力内容や対象国の限定等のなんらかの限定措置を考えていく。



2. 次世代の原子力に関する国際的な枠組みの活用に関する方針(案) ②

(2) INPROにおける文部科学省の協力について

- INPROは、GIFに比べて参加国が多く、途上国の参加もあるため、INPROに参加し、国際的なプレゼンスを示していく。その際、参加国にNPT非加盟国がいることに留意し、適切な形で我が国の知見を生かしていく。
- 我が国の技術が国際的に活用されていくものとするため、INPROを通じ開発途上国も含め、幅広く国際的な理解を得る。

(3) 二国間の国際協力の枠組みの活用について

- 次世代の原子力システムを行うにあたって、多国間の枠組みは、非常に有効ではあるが、国により保有している技術が異なること及び協力の内容によっては、核不拡散上の懸念が生じることから、多国間の枠組みで協力を行うことが必ずしも適当でない場合も想定される。そのため、米国、仏国など、先進的な技術を持ち、核不拡散上の懸念がない国とは、積極的に二国間等の枠組みでの取り組みを進めていく。



3. アジアの原子力分野における 研究開発の協力について

アジア原子力協力フォーラム

— (FNCA: Forum for Nuclear Cooperation in Asia) —

1. 目的

FNCAは、アジア諸国が強い「パートナーシップ」によって、原子力技術の平和的で安全な利用を進め、社会・経済的發展を促進することを目指す。

2. 参加国

日本、オーストラリア、中国、インドネシア、韓国、マレーシア、フィリピン、タイ、ベトナムの9カ国 (IAEAオブザーバー参加、平成17年度はバングラデシュもオブザーバー参加)

3. 枠組み 次の4つが基本的枠組み

① FNCA大臣級会合

原子力を所管する大臣級代表が出席して、協力方策や原子力政策について討議。また、大臣級会合を補佐するための上級行政官会合を付設。

② コーディネーター会合

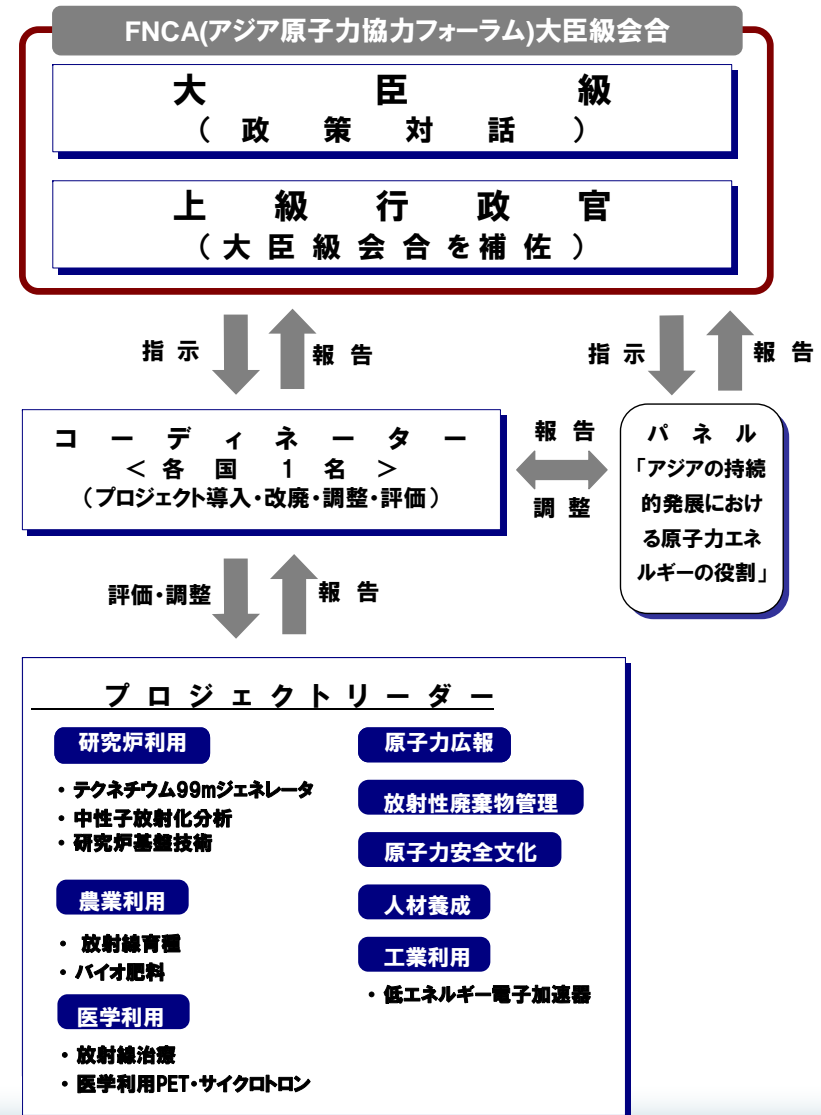
各国1名の選任されたコーディネーターによる、協力プロジェクトの導入・改廃・調整・評価等の討議。

③ 個別プロジェクトについての協力活動

8分野12プロジェクトのワークショップ、プロジェクトリーダー会合を各国持ち回りで開催。

④ 「アジアの持続的発展における原子力エネルギーの役割」検討パネル

「アジアの持続的発展における原子力エネルギーの役割」に関する政策的検討を行う。





原子力研究交流制度、各種研修事業による協力①

(1) 原子力研究交流制度

- ①目的・事業：昭和59年12月に原子力委員会が決定した開発途上国との協力に関する推進方策を受けて、昭和60年度から実施。
- ②近隣アジア地域の開発途上国から我が国の研究機関に原子力分野の研究者を受け入れる他、我が国の原子力研究者をこれらの国々の研究機関や大学に派遣して研究交流を行っている。
- ③本制度は、平成18年度より国際原子力安全セミナー事業の長期講座に統合し実施する予定。

(2) 国際原子力安全セミナー事業

- ①目的・事業：平成4年度より、アジア諸国及び旧ソ連、中・東欧諸国の原子力関係者を我が国に招聘して原子力安全に関する講義等を実施。
- ②本セミナーは、我が国の原子力関係の専門家による講義と原子力関連施設の視察から構成。平成14年度からアジア諸国のみを対象として開催。平成17年度までは短期講座（数週間）のみ実施してきたが、平成18年度より、長期講座（6ヶ月～1年程度）を開始し、これまで研究機関中心に受け入れていた「原子力研究交流制度」を本事業にて実施するとともに、大学に受け入れることにより学位の取得も可能とする制度として実施する予定。



原子力研究交流制度、各種研修事業による協力②

(3) 国際原子力安全技術研修事業

- ①平成8年度より、アジア諸国及び旧ソ連、中・東欧諸国の原子力関係者を我が国に招聘することにより、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技術交流を実施。
- ②平成16年度は指導教官研修、講師海外派遣研修、保障措置トレーニングコースについて技術交流を実施。

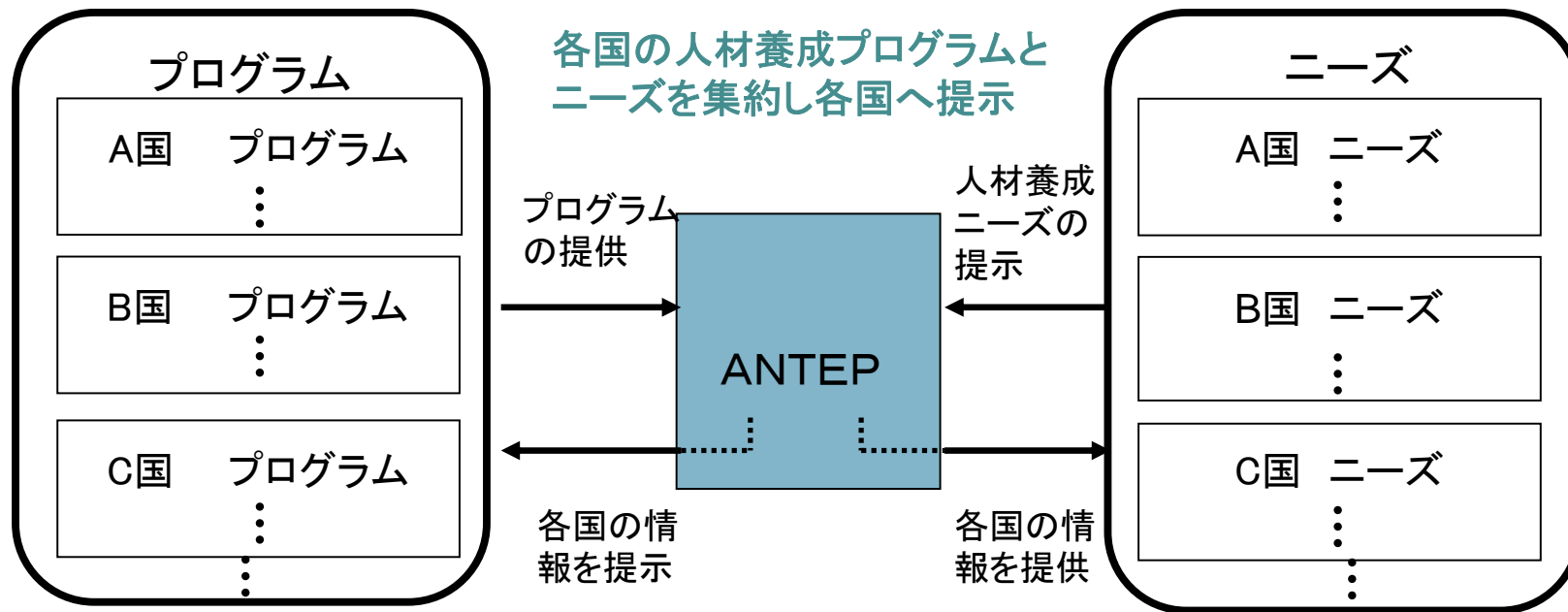
(4) 国際原子力安全交流派遣事業

- ①平成5年度より、アジア諸国及び旧ソ連、中・東欧諸国における原子力安全性向上を目的として、我が国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。
- ②本派遣事業は、月単位の滞在型交流と1～2週間の短期交流から構成。

アジア原子力教育訓練プログラム

— (ANTEP : Asian Nuclear Training and Education Program) —

- ・基本概念: 原子力人材のために参加国が保有する人材養成プログラムを有効利用するためのネットワークとその調整機能の創設
- ・範囲と目的: FNCAメンバー国の原子力技術者・科学者、医療・工業・農業分野の放射線利用の専門家を育成
- ・資金: 各国の協力と貢献によっておこなう。



第1段階 基本構想

- ・調査とその結果の分析
- ・基本枠組と構造の検討等

第2段階 調整のための詳細構想

運営、各国からのニーズと貢献可能性等

第3段階 実施に向けたステップ

具体化とコーディネーション

○各国からのプログラムとニーズを基に来年3月のコーディネーター会合で具体的に議論

アジア諸国・地域の原子力利用の現状 (原子力発電未導入国①)

		インドネシア	マレーシア	フィリピン	タイ	ベトナム
原子力発電の現状と計画		2015年ごろ目標に原子力発電導入の意向示唆	原子力発電の具体的計画なし。	原子力発電の具体的計画なし。	原子力発電の具体的計画なし。	原子力発電については、2010～2020年までに100万kW級3基または60万kW級5基合計300万kWの導入をめざし、フィージビリティスタディを実施する計画。
研究炉		研究炉3基多目的炉 RSG-GAS(軽水減速・軽水冷却プール型) 3万kW (RI製造と中性子放射化分析) TRIGA-II(KARTINI、ジョクジャカルタ) 250kW TRIGA-II(バンドン) 2000kW	TRIGA-MarkII 1000kW ・基礎研究(中性子物理、炉物理) ・中性子放射化分析 ・中性子ラジオグラフィ ・小角中性子散乱実験	TRIGAを1988年3000kWのTRIGA-II型に改修したが、現在運転中止。 計画あり: 2万kW	TRIGA-III(軽水減速・軽水冷却プール型) 2000kW (RI製造、放射化分析等) 建設中: 1基 (多目的研究炉TRIGA1万kW)	プール型(タラト研究炉) 500kW(RI製造、放射化分析)
RI製造		大半を輸入。一部国内製造: 683Ci(2001年度の年間RI製造量)、Tc-99m、Mo-99、I-131、Ir-192、P-32	大半を輸入。	輸入	大半を輸入。一部国内製造(医療用: I-131、170Ci/y Sm-153、3Ci/y、農業用: P-32、0.5Ci/y Tc-99m)	大半を輸入。一部国内製造(Tc-99m、P-32、Cr-51、I-131、Sm-153)
産業利用	Co-60照射施設	4台	4台	1台	5台	3台
	電子加速器施設	3台	7台	2台	2台	1台
農業利用	品種改良(主に稲と小麦)	品種改良(主に稲と小麦)	品種改良(バナナ、ラン、アブラヤシ)ガンマ・グリーンハウス設置予定	品種改良(稲、ダイズ)	品種改良(稲、ラン、観葉植物、バナナ)	品種改良(稲、ダイズ)
	食品照射(香辛料、米、ココア、冷凍食品)	食品照射(香辛料、米、ココア、冷凍食品)	食品照射(香辛料、ハーブ、乾燥野菜)	食品照射(ハーブ類)	食品照射(タマネギ、醃酵ソーセージ、香辛料)	食品照射(冷凍魚介類、香辛料、乾燥ハーブ)
	トレーサー利用	トレーサー利用	トレーサー利用	トレーサー利用		トレーサー利用
	不妊虫放飼法(マングローブにつくミハエ)	不妊虫放飼法	不妊虫放飼法	不妊虫放飼法(ミハエの根絶)	不妊虫放飼法(害虫制御)	不妊虫放飼法
	バイオ肥料(電子線)	バイオ肥料	バイオ肥料		バイオ肥料	
放射線利用	医学利用	LINAC: 8台(約25台が必要) γカメラ: 20～22台	放射線治療病院: 8ヶ所 核医学診断病院: 11ヶ所 18MeVサイクロトロンをマラヤ大学病院に設置(2003年)	放射線治療病院: 12ヶ所 LINAC: 約10台 テレコハルト: 17台 テレセキウム: 数台	<放射線治療> 放射線治療病院: 13ヶ所、治療計画装置: 27施設 <核医学> 核医学施設数: 15施設(PETなし、サイクロトロンなし)、 インビボ検査の種類: 79項目 放射性医薬品の種類: 75項目、 放射性医薬品年間生産量: 33,580kits <放射線治療> 外部照射装置(LINAC: 26台、Co-60遠隔照射装置: 24台)、近距離照射装置(Cs-137: 11台、RALS(Co-60、Ir-192): 10台、シムレータ: 24台) <核医学> γカメラ(SPECTあり): 24台、 γカメラ(SPECTなし): 7台	放射線治療病院: 12ヶ所 核医学部門病院: 23ヶ所 放射線治療装置 ・コハルト: 14台 ・加速器: 4台
		放射線科医: 約300名 核医学専門医: 約20名 核医学技師: 約30名 物理士: 20～30名		放射線治療医: 15名 技師: 50名	<放射線治療> 放射線腫瘍専門医: 57名、医学物理士: 40名、 放射線治療技師: 128名 <核医学> 医師: 30名、医学物理士: 20名、 放射線技師: 45名、PhD: 42名	放射線治療医: 100名以内 放射線治療技師: 50名
その他		原子力研究総合センター 1987年完成 第1期計画: 3万kWの多目的研究炉、 燃料製造施設、放射性廃棄物管理施設、 RI・放射性医薬品製造施設 第2期計画: ネットワーク、工学的安全研究施設 第3期計画: 中性子ビーム実験施設、 炉物理研究施設			オカラク原子力研究センター(ONRC)建設中: ・多目的炉TRIGA研究炉1万kW、 ・RI製造施設、 ・放射性廃棄物貯蔵処理施設	

アジア諸国・地域の原子力利用の現状 (原子力発電未導入国②)

		オーストラリア	バングラデシュ	カザフスタン	ウズベキスタン	
原子力発電の現状と計画		原子力発電を実施しておらず、導入計画もない。	1960年代から原子力発電の導入が検討されており、これまでに数回のフィージビリティ・スタディが実施された。しかし、資金調達の困難などにより、未だ具体的な導入計画はない。	<ul style="list-style-type: none"> 1973～99年にかけて運転していたBN-350(35万kW FBR)は、現在廃止措置を実施中。 その後の原子力発電の具体的な計画はない。 	原子力発電の具体的な計画はない。	
研究炉		～以下運転中～ <ul style="list-style-type: none"> HIFAR(High Flux Australian Reactor)(1万kW、重水炉)1基、オーストラリア原子力科学技術機構(ANSTO)→1960年に全出力運転を開始したHIFARは、今後OPALにリプレースされる。 ～以下建設中～ <ul style="list-style-type: none"> OPAL(Open Pool Australian Light-water reactor)、(2万kW、プール型炉)1基、ANSTO →OPALはHIFARに代わる研究炉として建設中。2007年1月に完工予定 ～以下廃止措置中～ MOAT 	1基(TRIGA-Mark II 3000kW) <ul style="list-style-type: none"> 中性子ラジオグラフィ 中性子散乱実験 RI製造など 	<ul style="list-style-type: none"> WWR-K(6,000kW TANK) IGR(1万kW TANK WWR) EVG-1(6万kW TANK) (注1)WWR-Kは英語表記ではVVR-K。 (注2)上記研究炉はいずれもアルマトウイ(旧アルマアタ)市近郊の核物理研究所(INP)に設置	<ul style="list-style-type: none"> WWR-CM (注)WWR-CMは英語表記ではVVR-SM。	
RI 製造		ANSTOのみが大規模なRI製造が可能	輸入 一部国内製造: Tc-99m, I-131, F-18	INP内にある2施設、U-150M Isocronous cyclotron及び上記WWW-K研究炉	<ul style="list-style-type: none"> 旧ソ連時代(1960～64年)は加速器AU-150-IIを利用して、陽子(~20MeV)、重陽子(~24MeV)、アルファ粒子(~50MeV)、ヘリウム核(35MeV)を発生させていたが、現在ではWWR-CMによりRI製造(詳細は不明)。 上記AU-150-IIの設置後、RI製造のために放射線化学研究所が追加設立され、またU-250加速器が設置された(何れも年不詳)。現状は不明。 	
放射線利用	産業利用	Co-60 照射施設 ANSTOが複数所有 電子加速器施設 9台	1台	不明	不明	
	農業利用	<ul style="list-style-type: none"> 食品照射(パンノキ、スターフルーツ、カスタードアップル、竜眼、ライチ、マンゴー、マンゴスチン、パパイヤ(ボポー)、ランブータン、ハーブ、ハーブ煎じ液、香辛料) 品種改良(クイーンズランド州第一次産業・漁業部が放射線を利用したカスタードアップルの品種改良を研究中) 不妊虫放飼法(クイーンズランドミバエ) 土壌の湿分・塩分、侵食速度、肥料吸収効率の調査 	食品照射(豆類、鶏肉、調味料、魚、魚(乾燥)、魚製品、蛙の脚、いんげん、マンゴー、玉ねぎ、パパイヤ、じゃがいも、米、えび、スライス、小麦、小麦粉製品) トレーサー利用 不妊虫放飼法(害虫制御)	不明	旧ソ連時代はレーニン全連邦農業科学アカデミー(VASKhNIL)の中央アジア局管掌の研究に従事。木綿、綿産業の支援のために実験を行った。現状は不明。	
		医学利用	放射線科を有する病院数: 45	放射線医療センター: 14カ所 甲状腺、脳、肝臓、腎臓、骨などの検査や治療に放射性同位体を利用。 TRIGA-Mark II で製造されたTc-99、I-131、F-18および海外から輸入された放射性同位体が、各地の放射線医療センターで利用されている。	<ul style="list-style-type: none"> Ti-201がアルマトウイ市の医療施設において心臓病治療に用いられている。 Ga-67 が癌治療に用いられている。 Co-57がMoessbauer分光器と医療診断機器に应用されている。 	不明
		その他	(2005年の動き) ANSTOと台湾・国家科学委員会は6月7日、研究協力の実施に合意。OPALにおける中性子ビーム研究等が予定される。 政府は7月15日に3カ所の放射性廃棄物管理施設立地サイト候補地を発表。うち1カ所が最終候補地に選定される。施設の操業開始は2011年後半の予定 仏破毀院が12月7日、ANSTO起源の使用済燃料の貯蔵・再処理に関するCOGEMAの上告を棄却したが、再処理を行った事実は問題にされなかった。今後、法律に従い、再処理廃棄物はオーストラリアに返還される。	2005年4月、中国と原子力の平和利用に関する二国間協力協定を締結した。	<ul style="list-style-type: none"> 政府は核医療・生物物理学センターの設立を検討(BBC 2004/02/17)。 カザフスタンの国営ウラン開発会社であるカザトムプロムのザキシェフ総裁は2005年11月、6億6,000万ドルを投じて2010年までにウラン生産を4,000tU/年から15,000tU/年まで拡大させ、世界の規模を目指すことを明らかにした。 カザフスタンと日本両国は2005年11月21日、ウラン鉱山開発で協力していくことで合意。 	2002年8月にRI利用の国際会議を首都タシケントで開催。ドイツ、ロシア、米国、トルコ、ウズベキスタン、ウクライナの科学者が参加。医学、産業、農業の分野における放射線利用について議論した。

アジア諸国・地域の原子力利用の現状 (原子力発電国・地域)

	中国	韓国	台湾	インド	パキスタン	日本
原子力発電の現状と計画	<p>運転中: 9基 / 3発電所 (PWR7基、CANDU2基)、701万kW 建設中: 2基、PWR、212万kW 計画中: 8基、702万kW 長期建設目標: 2020年に設備容量3,600万kW 原子力シェア: 2.2%</p>	<p>運転中: 20基、1,772万kW (PWR16基、PHWR(CANDU)4基) 計画中: 8基(960万kW) 原子力シェア: 37.9%</p>	<p>運転中: 6基(BWR4基、PWR2基)、514万4千kW 建設中: 2基、270万kW 計画中なし 原子力シェア: 23%</p>	<p>運転中: 14基、277万kW 建設中: 9基、446万kW 計画中: 5基、370万kW 原子力シェア: 2.8%</p>	<p>運転中: 2基、46万kW (中国製PWR1基、CANDU1基) 建設中、計画中なし 原子力シェア: 2.4%</p>	<p>運転中: 53基 4,712万kW BWR 30基 2,775万kW PWR 23基 1,937万kW 建設中: 4基 475万kW 着工準備中: 12基 1,632万kW ATR1基 16.5万kW(2003年運転終了) 原子力シェア: 25.0%</p>
燃料サイクル施設	<p>転換: 蘭州 再転換: 宜賓 濃縮: 蘭州(拡散法)、漢中(遠心法)建設中 再処理: 蘭州、建設中 低レベル廃棄物: 北龍、酒泉に処分施設。 高レベル廃棄物: 戈壁砂漠北山の地層処分地、2010年サイト決定予定。 軽水炉から高速炉への燃料サイクル開発を国のプロジェクトとして進めている高速炉は実験炉CEFR(2.3万kW)が建設中。それに続く原型炉、実証炉開発計画があり、2030年の商用炉の運転開始を目指している。</p>	<p>1997年に高速炉開発を国の長期研究計画に位置付け、現在、原型炉KALIMER(60万kW)の設計研究を第4世代原子力システム開発の枠組みで実施している。 低レベル放射性廃棄物は、蘭嶼島に9万7千各発電所敷地内の中低レベル放射性廃棄物の貯蔵能力は2016年より飽和状態となる。 2008年までに中・低レベル放射性廃棄物処分施設を運転し、2016年までに使用済み燃料中間貯蔵管理施設を建設する計画。</p>	<p>ワンスルー政策 低レベル放射性廃棄物は、蘭嶼島に9万7千本が一時的貯蔵されている。最終処分候補地を原子力委員会を中心に検討中。 使用済み燃料の最終処分は、2032年を目標に候補地の選定、岩盤の調査、建設工事など所要の作業を進める計画。</p>	<p>再処理施設: トロンベイ 30 tU/年、 タラプール、カルパッカム 100 tU/年 FBTR(1.3万kW、1997年運開) PFBR(50万kW) 計画中</p>		<p>ウラン資源: カナダ、南アフリカ、オーストラリア等から輸入 ウラン資源調査: 民間企業がニジェール、オーストラリア、カナダで実施 ウラン濃縮: 六ヶ所施設 (1,500tSWU/年が最終目標) 再処理: 東海再処理施設(0.7t/日)、六ヶ所再処理工場 (800tUSW U/年)建設中 FBRもんじゅ1基、28万kW(建設中)</p>
研究炉利用	<p>運転中: 14基 (うち5基で主に医療用RI製造) 停止中: 2基 建設中: 2基</p>	<p>HANARO(オープンブル型) 3万kW (R1製造、中性子捕捉療法、シリコンドープング、中性子散乱、中性子ラジオグラフィ、放射化学分析) 停止中: KRR-1(TRIGA-MarkII)、KRR-2(TRIGA-MarkIII)</p>	<p>研究炉: 2基</p>	<p>研究炉: 5基</p>	<p>研究炉: 2基</p>	<p>運転中: 12基 臨界実験装置: 6基</p>
放射線利用	<p>中国原子能科学研究院: Tc-99m、P-32、Cr-51 中国核動力設計院: Co-60、Ir-192、Tc-99m、年間270kCi CA NDU型発電炉を利用して大量の工業用Co-60の生産を計画 Co-60照射施設: 3施設 電子加速器施設: 1台 農業利用: 品種改良(稲、ゴマ)、食品照射(香辛料、朝鮮ニンジン粉末 3,000トン/年)、トレーサー利用、不妊虫放飼法 医学利用: 放射線治療施設: 453ヶ所(1998年時点) 核医学部門付属病院: 1,000ヶ所 (2002年現在) 放射性医薬品の生産: 7工場(2002年現在) LINAC: 71台、コバルト: 239台、深部X線治療装置: 224台、シミュレータ: 100台、リジウム小線源治療装置: 78台、PET: 13台、ペーサー/起搏器: 7台、中性子照射治療装置有、2~3ヶ所に陽子線加速治療装置(計画)</p>	<p>Co-60、I-131、Ir-192、Mo-99、Tc-99m、Na-24、Sc-46、Cs-137 RI製造用の30MeVサイクロトロン稼働。 Co-60ガンマ線施設は韓国原研と民間会社(1000kCi級)にあり、医療器具、血液などの滅菌、漢方薬、香辛料、高麗人参の殺菌 電子加速器は300keVから2MeV Vの装置20数台が企業で稼働し、電線の耐熱化、1996年からは加速器の国産化を推進。 2005年に放射線研究センターを設置し、10MeVの電子加速器、Co-60ガンマ線大型施設2施設、ガンマ線照射温室(ガンマグリーンハウス)、30MeVのイオンビーム施設を完成。</p>	<p>核能研究所、サイクロトロンで医療用各種RIを製造。 Co-60ガンマ線施設は核能研1500kCiと民間照射会社1500kCiが稼働。 医療器具の滅菌、プラスチックの架橋、分解などの加工処理、包装材料、化粧品素材の滅菌、玉葱、馬鈴薯の発芽防止、香辛料滅菌などに利用。 電子加速器は電線メーカー2社にそれぞれ1MeV級装置があり、電線の耐熱化処理、熱収縮チューブ製造に利用。</p>	<p>Co-60照射施設は8カ所に100kCiから1000kCiのものを設置。 天然ゴムのキュアリング、排水の浄化、医療器具の滅菌、香辛料の滅菌、玉葱の発芽防止に利用。 電子加速器は1~10MeVのものが5台(出力は10~150kW)稼働。電線の耐熱化、プラスチックの加工処理に利用。 0.5MeV以下の加速器は塗料などのキュアリングに利用。</p>	<p>食品照射、医療器具の殺菌に広く利用されている。工業利用への研究開発が進展中。</p>	<p>Co-60、Ir-192、Yb-169、Au-198、Gd-153、Re-186 Co-60照射施設: 9施設 電子加速器施設: 336台 農業利用: 品種改良(約110品種)、食品照射(馬鈴薯の発芽防止)、不妊虫放飼法(ミハエ、ゾウムシ) 医学利用: 放射線治療病院: 707所 粒子線治療施設<シンクロトロン> 5ヶ所、サイクロトロン: 3ヶ所 外部照射装置<LINAC>: 695台、ペーサー: 5台、マイクロナ: 35台、テレハルト: 79台、ガンナイフ: 33台 近距離照射装置<小線源装置> <RALS(Co-60): 115台、RALS(Co-137): 11台、RALS(Ir-192): 93台> 低線量率(LDR)小線源治療用線源<Ra-226: 14ヶ所、Co-60: 17ヶ所、Cs-137: 39ヶ所、Au-198: 30ヶ所、Sr-90: 16ヶ所、Ir-192: 35ヶ所> 治療周辺機器<X線シミュレータ: 525台、CTシミュレータ: 258台、治療計画用コンピュータ: 751台、X線CT: 1,306台、MRI: 852台></p>
その他		<p>高温ガス炉による水素製造の研究開発を中国清華大学と協力。 日本原子力研究開発機構(旧日本原子力研究所)とHTTR水素協力取り決め締結(2004年)。IAEAのRCA事務所設置。</p>	<p>WANOを通じた民間協力を実施。 1971年にアメリカ-IAEA-台湾の間に保障措置協定締結。</p>			

近隣アジアを中心とした各国・地域の原子力利用、 関連条約・枠組みへの加盟等の状況

	ASEAN	原子力 発電	研究炉	原子力 安全条約	NPT	IAEA保障 措置協定	追加 議定書	PP条約 (注1)	ロンドンガイ ドライン	ウィーン 条約	FNCA	RCA	その他
シンガポール	○			○	○	○						○	
マレーシア	○		○		○	○					○	○	
タイ	○		○		○	○					○	○	
フィリピン	○			△	○	○	△	○		○	○	○	
インドネシア	○	計画あり	○	○	○	○	○	○			○	○	
ベトナム	○	計画あり	○		○	○					○	○	
ラオス	○				○	○							IAEA非加盟
カンボジア	○				○	○							IAEA非加盟
ミャンマー	○				○	○						○	
中国		○	○	○	○	○自発的	○	○	○		○	○	
韓国		○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	
バングラデシュ			○	○	○	○	○					○	FNCA参加 希望あり
インド		○	○	△	非加盟	○個別		○				○	
パキスタン		○	○	○	非加盟	○個別		○				○	
北朝鮮			○		(注2)	○							IAEA非加盟
日本		○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	

ASEANは、他にブルネイがメンバー。FNCAは、他にオーストラリアがメンバー

RCAは、他にニュージーランド、モンゴル、スリランカがメンバー

(2005年4月現在)

△:署名のみ

(注1)核物質防護条約

(注2)北朝鮮は、2003年1月10日にNPTからの「脱退発効の中断」を撤回し、よって北朝鮮のNPT脱退が即時発効する 胸宣言したが、我が国は、北朝鮮の脱退通告がNPTの規定に則って適正に行われたか否か疑義があると考えている。

出典 「原子力政策大綱(添付資料)」



3. アジアにおける原子力の研究開発の分野における 協力方針(案)について ①

(1) 協力の内容について

- 我が国の原子力技術は、アジア諸国の中で非常に高い水準をもっており、この分野で我が国がアジア諸国と協力することは我が国の今後のアジア戦略を考える際に、非常に有効であり今後とも取り組んでいく。

- その際、「アジア諸国が強い「パートナーシップ」によって原子力技術の平和的で安全な利用を進め、社会的・経済的發展を促進することを目指す」FNCA(アジア原子力協力フォーラム)は非常に意味のある枠組みであり文部科学省としても積極的に取り組む。

- FNCAの参加国を今後どのようにしていくべきか。(2005年12月からバングラデシュがオブザーバー参加している)
 - ・原子力の研究開発の分野で政策や技術をもった我が国が協力するにふさわしい国にすべきではないか。
 - ・NPT非加盟国であっても核不拡散の観点から問題のない分野であれば参加させても良いのではないか。



3. アジアにおける原子力の研究開発の分野における 協力方針(案)について ②

(2) アジアの原子力分野における人材養成について

○2005年12月に開催されたFNCA大臣級会合において各国が合意したANTEP
(アジア原子力教育訓練プログラム)に文部科学省としては積極的に協力していく。

- ・ANTEPの調整機能を有効に働かせるための組織について提案を行っていく。
- ・ANTEPの効果的な運用法について文部科学省として提案を行っていく。

○アジアにおける人材養成は、今後のアジア地域における原子力推進のためには、
不可欠なものであり、文部科学省としては積極的に進めていく。その際、上記AN
TEPを適切に利用しつつ、大学の活用も視野に入れる。



參考資料

次世代原子力システムに関する原子力政策大綱における記載①

第1章 原子力の研究、開発及び利用に関する取組における共通理念

1-2. 現状認識

(前略)

海外においては、1979年の米国スリーマイルアイランド原子力発電所事故、1986年の旧ソ連チェルノブイリ原子力発電所事故等を契機に、原子力発電所の建設は停滞しており、ドイツ、スウェーデン等では段階的に原子力発電所を廃止する脱原子力政策が採用されている。しかしながら、近年になって、新增設が停滞していた米国やフィンランド等でも、地球温暖化対策やエネルギー安定供給等の観点から、原子力発電所の新增設に向けた動きが始まっており、また、電力需要が急増している中国やインドでは原子力発電所建設計画の着実な進展が見られる。

研究開発面においても、こうした新しい状況に対応して、持続可能な発展を目指す社会において利用されるべき次世代原子炉の研究開発を目的として、長期的観点から各国が協力して取り組む動きが生まれている。その代表的な取組である第四世代原子力システムに関する国際フォーラムは、高速炉や超高温炉などの革新的な原子炉システムを開発対象として取り上げ、活動を開始している。

(後略)

次世代原子力システムに関する原子力政策大綱における記載②

1-2-10. 原子力研究開発

原子力が今後とも長期間にわたって競争力のある安定的なエネルギー源であり続けるためには、当面の課題に対応するだけでなく、既存の技術システムに置き換わる革新的な技術システムの実用化への努力も重要であり、計画期間の異なる研究開発活動が並行して進められる必要がある。すなわち、原子力発電について国際的に優れた運転成績に比肩できるレベルを達成するために、既存設備の高経年化技術、定期検査の柔軟化に対応できる検査技術及び、出力増強を実現するための安全評価技術の高度化等の技術やシステムの改良・改善をもたらす研究開発が重要である。また、既存システムを置き換え、あるいは新しい市場を開発できる技術を準備するとの観点から、将来において他のエネルギー技術に対して競争力のある高速増殖炉サイクル技術などの次世代原子力発電技術や、原子力による水素製造技術などの革新技术の実用化を目指す研究開発も継続的に実施されることが重要である。

第4章 原子力研究開発の推進

4-1. 原子力研究開発の進め方

4-1-3.

(前略)

また、日本原子力研究開発機構は、「もんじゅ」等の成果も踏まえ、高速増殖炉サイクルの適切な実用化像とそこに至るまでの研究開発計画を2015年頃に提示することを目的に、電気事業者とともに、電力中央研究所、製造事業者、大学等の協力を得つつ「実用化戦略調査研究」を実施している。その途中段階での取りまとめであるフェーズⅡの成果は2005年度末に取りまとめられ、国がその成果を評価して方針を提示することとしており、その後もその方針に沿って研究開発を的確に進めるべきである。その際、第四世代原子力システムに関する国際フォーラムにおけるこの分野の成果を取り入れることも重要である。

(後略)

発展途上国との協力に関する原子力政策大綱における記載

第5章 国際的取組の推進

5-2-1. 開発途上国との協力

開発途上国協力に関しては、相手国の原子力に関する知的基盤の形成、経済社会基盤の向上、核不拡散体制の確立・強化、安全基盤の形成等に寄与することを目的とし、農業、工業、医療等における放射線利用や関連する人材育成、また原子力発電導入のための準備活動等に関する協力を引き続き進めるべきである。

我が国が主体的・能動的に協力を行う国・地域は、地政学的にも経済的にも緊密な関係を有するアジアを中心とする。協力を実施するに際しては、相手国の原子力の平和利用と核不拡散を確保するため、相手国の政治的安定性、原子力利用の状況、関連条約・枠組みへの加入・遵守状況等に留意する必要がある。しかし、相手国にこれらに欠けるところがある場合は、例えば国際機関における活動や安全の確保といった普遍性の高い分野において限定的に交流を行うなど、国際平和と互惠を目指す未来志向の考え方に立った交流のあり方を検討するべきである。

また、これらの協りに当たっては、相手国の自主性を重んじ、パートナーシップに基づくことを基本として、例えばアジア原子力協力フォーラム(FNCA)、IAEAのアジア原子力地域協力協定(RCA)といった多国間の枠組みや、二国間及び国際機関を通じた枠組みを目的に応じて効果的に利用することが適切である。

さらに、協力が効果を上げるには、相手国に、原子力分野における協力を活用して科学技術の進歩を図ることや、この進歩をその国の社会発展あるいは経済発展に有効活用する政治的意志の存在が不可欠である。そこで、二国間、多国間における高いレベルでの、例えばエネルギー問題等の政策対話に原子力に関する話題を含めることも重要である。



国際機関への協力に関する原子力政策大綱における記載

第5章 国際的取組の推進

5-2-3. 国際機関への参加・協力

代表的な国際機関として、IAEAと経済協力開発機構原子力機関(OECD/NEA)があり、我が国は、これらの国際機関を国際社会における原子力の平和利用活動の公共インフラに位置付け、その活動に、立案段階から参加することの重要性を考慮しつつ、引き続き積極的に関与していくべきである。

また、国際機関や国際学会等の主催する国際会議、基準作成等に積極的に参加することが重要である。さらに、我が国の原子力利用に関する国際的理解を得るため、我が国の平和利用堅持のための取組、また、事故等に関する情報についても、適時適切に、これらの国際機関を通じて世界へ発信していくべきである。