

インドの原子力等を巡る状況



2006-04/28

千崎 雅生

日本原子力研究開発機構 核不拡散科学技術センター

インドの「核兵器不拡散条約(NPT)」への対応

インドは、核兵器国に核軍縮を要求するとともに、核兵器国と非核兵器国との不平等性などの理由で、「核兵器不拡散条約(NPT)」には非加盟。

○条約は1970年3月発効。現在の締約国は189カ国。

○条約策定交渉時に、インドは他国とともに核兵器国の核軍縮を強く要求。

○また、条約案採決以前の1968年5月の国連総会で、インドはNPTに加盟しないことを公式に表明。現在も非加盟。

○NPTに反対している論点は以下の3つ。

- ・NPTそのものの不完全性と不平等性(核兵器国の核軍備制限がない。核兵器国と非核兵器国との査察での差別。)
- ・非核兵器国への核攻撃に対する十分な安全保障がない。
- ・平和的な核爆発に対する差別(科学技術は自由に利用されるべき)。

各国によるインドへの原子力協力

かつて加、米、仏、中、露(ソ連)などが研究炉、原子力発電所、高速炉建設などに協力していたが、インドの核実験による協力中止などにより、現在協力しているのはロシアのみ。

1. カナダ

- ・1955年に、CIRUS研究炉(4万kW、重水減速炉)を提供。
- ・ラジャスタン1号機(10万kW、CANDU炉)を1964年に受注。1973年運転。
- ・ラジャスタン2号機(20万kW、CANDU炉)も受注したが、1974年のインド核実験により協力を中止。(その後インドが独力で1978年に完成。1981年運転。)

2. 米国

- ・CIRUS研究炉用の重水を提供。
- ・1963年、米国とインドが原子力平和利用協定に合意。(1993年失効)
- ・米国GE社がインド初の原子力発電所タラプール1、2号機(各16万kW、沸騰水型軽水炉)を1964年に受注。1969年運転。濃縮ウランも米国から供給。
- ・カーター政権の1978年核不拡散法により原子力法が修正され、原子力輸出にIAEA保障措置適用が条件となり、1980年以降タラプール用濃縮ウランの輸出を停止。

3. 仏国

- ・1969年に高速炉協力協定を締結し高速試験炉(FBTR)の建設に協力。1974年のインド核実験により協力を中止。(その後インドが独力で建設、1985年に臨界。)
- ・1982年、当時NPTに未加盟だった仏国が、タラプール用の濃縮ウランを米国に代わって供給。1992年、仏国のNPT加盟に伴い供給を中止。

4. 中国

- ・タラプール用に仏国に代わって濃縮ウラン燃料を供給。1998年のインド核実験により供給停止。

5. ソ連・ロシア

- ・1976年から重水を提供。
- ・2001年にタラプール用に濃縮ウランを提供。
- ・ロシアの30億ドルの融資でクダンクラム1、2号機(各100万kW、ロシア製加圧水炉)を共同建設中(2002年着工、それぞれ2007、2008年運転予定)。

インドの核実験

1974年(平和的核爆発)と1998年に2回の核実験を実施。

核兵器は、他国への侵略・威嚇用ではなく、中国・パキスタンの脅威に対する安全保障維持に最低限必要な自衛兵器とし、1998年の核実験後、自発的な核実験モラトリアムを宣言・維持。

1. 1974年5月の核実験

○1974年5月、インドは「平和的核爆発」と称する地下実験を実施。

(平和的核爆発: 大規模な土木工事や地下資源開発など、民生・平和的目的で利用される核爆発。)

○CIRUS研究炉(カナダが提供、重水は米国が提供)の使用済燃料(燃料自体は国産)を再処理し回収したプルトニウムを核実験に使用。

○この実験が誘因となり、原子力供給国グループによる輸出管理が開始。

2. 1998年5月の核実験(1998年5月11日と13日に2回、計5発の地下核実験を実施。)

(1)第1回核実験(5月11日、3回の地下核実験) (注:()内はTNT火薬換算の爆発規模。)

①核分裂装置の実験(約12キロトン)、②低爆発力装置の実験(0.2キロトン)、③熱核反応(水爆)装置の実験(約43キロトン)

(2)第2回核実験(5月13日、低出力核装置による2回の地下核実験)

④、⑤コンピューター模擬実験の改善や未臨界実験の実施に必要なデータ収集。(各0.2、0.6キロトン)

(3)核実験を実施した理由等

○バジパイ印首相の声明によると、①核・ミサイル拡散による安全保障環境の悪化、②隣国での核兵器増大とより高性能化したミサイルの導入、などを挙げ、パキスタン及び中国の脅威が動機とした。

○また、核実験は自国の安全保障維持に最低限必要な行為であり、核兵器は他国への侵略・威嚇に用いるのではなく、自国が核の威嚇を受けないための自衛兵器とし、地下核実験の自発的モラトリアムを宣言。その後核実験は実施されていない。

1974年のインドの平和的核爆発に対する日本の反応

官房長官談話、衆議院本会議決議により、従来からいかなる核実験にも反対する立場であり、平和目的であっても核兵器拡散防止に反する等により、遺憾・抗議を表明。また、1974年の対インド経済援助額も前年並みに据え置き。

1. 官房長官談話(1974年5月18日)

- ・わが国は従来からいかなる国によるいかなる核実験にも反対するとの立場をとってきている。
- ・今回のインドの核実験については、それが例え平和目的のものであれ、核兵器の拡散を防止したいとする世界の世論に反するものであり、またわが国の立場にも反するものであるので、政府としては遺憾の意を表せざるを得ない。
- ・インドの核実験によりインド亜大陸における緊張緩和の傾向が弱まることのないよう希望する。

2. インドの地下核実験に抗議する決議(1974年5月23日衆議院本会議)

- ・本院は、わが国が唯一の被爆国であることにかんがみ、今日まであらゆる国の核実験に抗議し、反対する決議を行い、その禁止を強く要望してきた。
- ・今回行われたインドの地下核実験は、たとえいかなる理由によるものにせよ、核実験競争を激化させ、ひいては人類滅亡の危機をもたらすものであって、嚴重に抗議するものである。
- ・政府は、本院の主旨にたいし、すべての国の核兵器の製造、実験、貯蔵、使用に反対し、全面的な禁止協定が締結されるよう努めるとともに、インド政府に対し、直ちに適切な措置を講ずべきである。

3. 対インド経済援助(1974年6月)

- ・インドの核実験に抗議して、1974年の対インド経済援助額を前年並みに据え置くこととした。

1998年インド核実験に対する世界の反応

1998年のインド核実験に対し、国連安保理など様々な場で、NPT・包括的核実験禁止条約への即時無条件加盟、核兵器開発中止等を要請する決議。
米日が経済制裁を実施したが、2001年の米国同時多発テロ後、両国とも解除。

1. 世界の反応

○1998年6月に開催された国連安保理常任理事国(P5)外相会議、国連安全保障理事会、主要8カ国(G8)外相会議等において、以下の内容を含んだ共同声明、決議を採択。

- ・インドを核保有国と認めない。
- ・NPT、包括的核実験禁止条約への即時無条件加盟を要請。
- ・核兵器用核分裂性物質生産禁止(カットオフ)条約交渉への参加を要請。
- ・核兵器開発とミサイル開発の中止を要請。

○米国と日本は直ちに経済制裁を含む厳しい措置を実施。

○仏国、ロシアは、強い非難と懸念を表明したものの、制裁措置には反対。

2. 日本の対応

○インドに対して講じた措置(1998年5月)

- ・核開発・核実験の即時停止と、NPT及びCTBTへの早期加入を要請。
- ・ODAに関して以下の措置を講じた。
 - －対インド無償資金協力について、緊急・人道的性格の援助等を除いた新規の協力は停止。
 - －インドに対する新規円借款を停止。
 - －国際開発金融機関による対インド融資は慎重に対応。

○2001年10月26日、以下の理由により、ODAに関する措置を解除。

- ・インドは、核実験モラトリアムの継続、核・ミサイル関連物質・技術の厳格な輸出管理の実施を表明。
- ・テロに対抗する上でインドの努力を高く評価。
- ・インドは、今後のテロ対策及び南西アジア地域の安定化に大きな役割が期待され、積極的な関与を深めることが必要。

インドのエネルギー事情

インドは世界4位のエネルギー消費国であり、今後とも石油、石炭等化石燃料消費が増加の見込み。

- 現在米中露に次ぐ世界第4位のエネルギー消費国。
- 最終エネルギー消費量は過去10年間でおよそ1.5倍まで増加。一方、国内の原油生産量はほぼ横倍で推移。
- 石炭需要も今後とも増加の見込み。
- 今後、経済成長に伴い、2030年にはエネルギー需要が現在の2倍に増加する見込み。
- エネルギーの大消費国であり、将来、アジア及び世界のエネルギー需給・価格、環境問題に大きな影響を与える。
- エネルギーセキュリティ強化の観点から、石油備蓄の推進、省エネルギーの推進、エネルギー供給源の多様化を促すことが必要。

インドの原子力政策

国産のトリウム資源を活用して、最終的には、高速増殖炉による「トリウム・サイクル」の確立を目標。現在は第2段階。

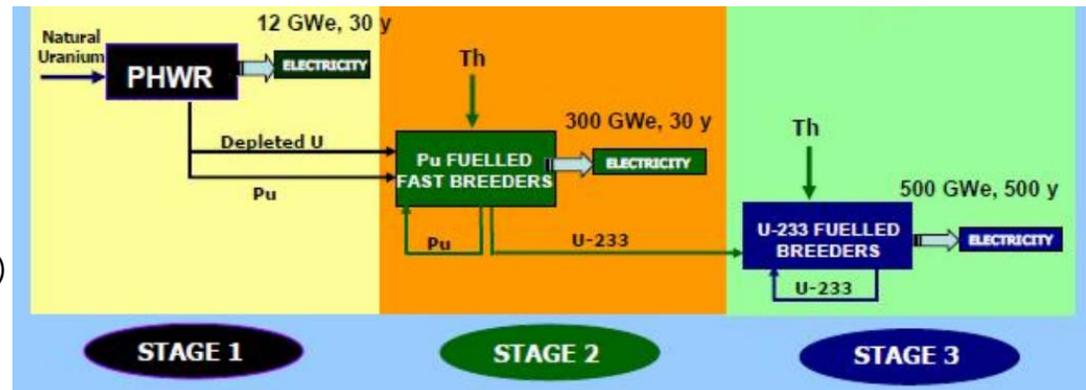
＜国内資源＞

- ・ウラン資源：低品位のものしか発見されておらず、確認資源量は約5.2万t。
- ・トリウム資源：約36万t。

＜原子力政策＞

国産のトリウム資源を利用する「トリウム・サイクル」の確立を目指して次の3段階からなる。

- ①天然ウランを燃料として加圧重水炉(PHWR)で発電し、使用済燃料を再処理してプルトニウムを生産。
- ②プルトニウムを燃料として高速増殖炉(FBR)で発電するとともに、ウラン238とトリウム232を照射、再処理してプルトニウム239とウラン233を生産。
- ③ウラン233を燃料として高速増殖炉(FBR)で発電するとともに、トリウム232を照射、再処理してウラン233を生産。(トリウム・サイクル)



インドの主要な原子力施設

現在、トリウムサイクル確立までの3段階の第2段階にあり、濃縮以外のサイクル技術(燃料加工、発電炉、再処理、高速増殖炉等)をほぼ取得。

1. 原子力発電所

<現状>

- ・運転中: 15基、331万kW
(沸騰水型軽水炉(BWR)2基、加圧重水炉(PHWR)11基、カナダ型重水炉(CANDU)2基)
- ・建設中: 7基、342万kW
(PHWR2基、ロシア型軽水炉(VVER)2基)

<計画>

2020年までに、発電容量を2,000万kW(うち250万kWはFBR)に増大。

2. 高速増殖炉(FBR:Fast Breeder Reactor)

①高速増殖実験炉(FBTR)(液体ナトリウム冷却)(仏国の協力)

- ・1985年臨界、1997年送電開始
- ・熱出力4万kW/電気出力1.32万kW
- ・ウラン・プルトニウム混合炭化物燃料(PuC70%、UC30%)
- ・これまで燃料破損なし

②高速増殖原型炉(PFBR)

- ・建設中(2010年臨界を目標)
- ・熱出力125万kW/電気出力50万kW
- ・液体ナトリウム冷却
- ・ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料

③2020年までにFBRの発電容量250万kWを目指してさらに4基のPFBR同型炉を建設する計画。



(出典)インド原子力委員会資料

インドの主要な原子力施設(その2)

3. 再処理施設

①金属ウラン燃料再処理工場

- ・再処理能力:30トン／年
- ・1964年操業開始
- ・サイラス炉の使用済燃料を再処理して得たプルトニウムを1974年の核爆発実験に使用。

②タラプール再処理工場(PREFERE)

- ・再処理能力:100トン／年
- ・1977年完成
- ・タラプール、ラジャスタン及びマドラス原子力発電所の使用済燃料を再処理し、高速増殖実験炉(FBTR)用のプルトニウムの分離を目的。

③カルパカム再処理プラント(FRFRP)

- ・再処理能力:100トン／年
- ・第1系列は1998年にホット運転開始
- ・マドラス原子力発電所の使用済燃料を7～8年間再処理し、分離プルトニウムは高速増殖実験炉(FBTR)用燃料として使用。廃止処置は2008～2009年着手予定。
- ・第1系列停止後、建設中の第2系列(再処理能力100トン／年)を運転予定。
- ・FBR燃料の再処理施設も同サイトに建設中。

(出典)原子力百科辞典ATOMICA

米印民生原子力協力

米国ブッシュ大統領とインド・シン首相の共同声明(2005.7.18)

米国とインドは民生原子力分野における協力を合意するとともに、インドは、原子力施設の軍民分離、民生施設へのIAEA保障措置の適用、追加議定書の署名、カットオフ条約への努力、輸出管理の遵守など、核不拡散への貢献を約束。

- ブッシュ大統領とシン首相は、グローバル・パートナーシップの構築を宣言し、エネルギー・環境、不拡散・セキュリティの分野について以下を合意。
 - －インドの安定で効率的なエネルギー市場の構築の促進。
 - －よりクリーンで効率的で入手可能な多様なエネルギー技術の開発・展開。
 - －大量破壊兵器拡散防止の国際的努力に主導的な役割を果たすこと。
- ブッシュ大統領は、先進原子力技術を持つ責任ある国としてインドが他国と同様の利益を得るべきとし、以下を約束。
 - －燃料供給の検討も含め、インドとの民生原子力協力を可能にするために国際的枠組みを調整。
 - －ITERや第4世代国際フォーラムへのインドの参加に関して、パートナーと相談。
- シン首相は、他の主要国と同様に以下の責任と業務を負うことに同意。
 - －段階的に民生・軍事の原子力施設を分離し、民生施設をIAEAに申告。
 - －民生原子力施設を自発的にIAEA保障措置下に置く。
 - －民生原子力施設に関して追加議定書に署名、遵守。
 - －核実験の一方的なモラトリアムを継続。
 - －核分裂性物質カットオフ条約の締結に向けて米国と努力。
 - －濃縮・再処理技術の移転を控え、拡散を制限する国際的努力を支持。
 - －輸出管理法や原子力供給国グループガイドラインへの調和と遵守。

インド原子力活動の民生／軍事分離計画 に関する米印合意(2006.3.2)

22基の原子力発電所のうち14基を2014年までにIAEA保障措置下に置き、また、将来全ての民生用(印政府が独自に判断)原子力発電所・増殖炉も保障措置下に置くとしている。

しかし、高速増殖実験炉・原型炉、戦略プログラムの燃料サイクル施設には保障措置は適用されない。

- 現在運転中又は建設中の22基の熱中性子発電炉のうち14基を、2006～2014の間にIAEAの保障措置下に移す。
- カルパッカムの高速増殖原型炉(PFBR)と高速増殖実験炉(FBTR)には保障措置を適用しない。
- 将来の全ての民生用熱中性炉及び民生用増殖炉を保障措置下に置く。但し、どの炉を民生用とするかはインド政府が独自に判断すべき事項である。
- インドはCIRUS炉を2010年に永久停止することを決定。またフランスから購入したApsaraの炉心燃料の場所を移し、2010年までに保障措置下に置く。
- 再処理、濃縮ならびに戦略プログラムに関連する燃料サイクル施設は保障措置の適用範囲外とする。
- また、保障措置下に置く原子炉に対する燃料供給に関し、①米国による供給保証枠組の構築、②米・印協定への供給保証の明記、③インド・IAEA間交渉への米国の協力、④燃料戦略備蓄体制構築への米国の支援、⑤米国による友好供給国グループとの燃料供給再開の検討、を約束。

Source: <http://pmindia.nic.in/lspeech.asp?id=291>

インドの民生原子力施設に適用される保障措置

インドで分離される民生原子力施設に今後適用される保障措置に関して、米国は核兵器国と同様のボランタリー保障措置では容認できないとしているが、インドは非核兵器国とは異なる事実上の核兵器国として独特の保障措置を望んでいる。

- 米国は、NPT上の核兵器国のボランタリー保障措置は、国家安全保障上の理由で施設や核物質の除外を認めているので、容認できないと主張。
- サラン印外務大臣(2005.12.21カーネギー国際平和財団での講演)
 - ・保障措置の目的は、民生原子力協力として提供される物が、不正にインドの戦略的(核)計画に転用されないこと、第3国に拡散しないこと、をパートナーに保証すること。
 - ・保障措置は、インドが軍事計画も持っていることを考慮すべき。
 - ・非核兵器国の保障措置は手本にならない。
- インドは、ボランタリー保障措置協定とは異なり、また現在タラプール炉とラジャスタン炉に適用されている様なNPT非加盟国を対象とした特別な保障措置協定(INFCIRC/66タイプ)とも違う、事実上の核兵器国としてインド独特の保証措置を望んでいる様子。

(参考) 現在保障措置が適用されている施設

ラジャスタン(Rajasthan) 1・2号炉(CANDU)

タラプール(Tarapur) 1・2号炉(BWR)

クランダム(Kudankulam) 1・2号炉(VVER、建設中)

タラプール発電炉燃料再処理工場(PREFRE)

タラプールのサイト外貯蔵施設

ハイデラバード(Hyderabad)核燃料複合施設(NFC)内のセラミック燃料加工組立てエリア及び濃縮燃料製造工場
(再処理施設等にも適用されている理由は、米国籍の核物質が当該施設に存在するためと考えられる)

米印民生原子力協力の意義

(2006.4.5 上院・下院におけるライス国務長官発言より)

①両国の戦略的協力関係の強化、②エネルギー安全保障の強化、③環境保護の促進、④ビジネスチャンスの増大、⑤国際的な核不拡散体制の強化

- インドに対する不拡散政策の反省
 - － インドの核兵器開発に対して何の効果もなく、1998年の核実験も防げず、目的を十分に達成していない。
 - － 地域の緊張緩和に殆ど寄与せず、また、NPT後成熟した核不拡散体制の基準や風習からインドを孤立させてしまった。
- 米印民生原子力協力の意義
 - － ①両国の戦略的協力関係の強化
 - 民主主義の推進、エネルギー安全保障、二国間貿易、防衛協力など、地域内外の主要事項における協力の基礎を据える。
 - － ②エネルギー安全保障の強化
 - インドは世界6位のエネルギー消費国であり、エネルギー源の多様化によって、増え続けるエネルギー需要を満たし、石油やガスの不安定要因を軽減。
 - － ③環境保護の促進
 - インドの炭素放出量の1990～2001年の61%増加や、環境汚染などに対して、環境に優しい原子力を提供していくことが重要。
 - － ④ビジネスチャンスの増大
 - インドの経済発展を支援するだけでなく、米国の原子力産業にも新たな市場を提供。
 - － ⑤国際的な核不拡散体制の強化
 - インドを孤立させておくのではなく、国際的な不拡散体制に取り込む方がより安全であり、国際的な不拡散取組みにとって得。IAEAエルバラダイ事務局長も強く支持。

米印民生原子力協力の意義(続き)

(2006.4.5 上院・下院におけるライス国務長官発言より)

• 様々な批判に対する見解

- インドは核兵器の一方向的凍結や制限を決して受入れないだろう。
 - インドは、中国、パキスタンなど主要国が含まれない一方向的な軍備管理協定を受け入れる事はありません。
- NPTの再交渉や修正を求めているのではない。
 - インドが核兵器国としてNPTに加盟することはないが、今回の合意によって、インドを不拡散体制に取り込み、広範な不拡散体制の強化になる。
- 南アジアでの軍拡競争は招かない。
 - インドの軍事力強化や兵器増産になるものは供給されない。インドやパキスタンとの強力な関係の立場から、米国は、この重要地域の力学に影響を与えることができる。
- イランや北朝鮮への政策を複雑にはしない。
 - イランと北朝鮮はIAEAの義務に違反しているが、インドは、原子力計画にIAEAを導くことによって新たな義務を課し、平和的な国際協力を追求しようとしている。
 - イランと北朝鮮は閉鎖的な非民主国家だが、インドは透明で開かれた民主国家である。インドは、イランの核兵器開発を阻止する国際社会の取組みに協力している。

米印民生原子力協力に関する各国等の反応

英、仏、ロシアもインドと原子力協力を行う意向
 オーストリア、スウェーデン、スイスなど懸念を示す
 IAEA事務局長は保障措置普遍化の一步として評価

- **英国**
 - 英国政府は、2005年8月、インドに対し、原子力発電技術の提供や核科学者の訪問で規制を緩和する方針を表明。
 - また、2005年9月8日、インド訪問中のブレア英首相とシン印首相が、原子力発電技術を中心とした民生用原子力エネルギー分野で英国がインドに協力を行うことで合意したと発表。
- **仏国**
 - 2005年9月12日、シン印首相とシラク仏大統領は、以下の内容を含む共同声明を発表し、原子力協力の全ての側面でインドとの完全な協力を約束。
 - 仏国は、インドとの完全な国際的民生原子力協力の必要性を認め、他国や原子力供給国グループ(NSG)と作業し、また二国間協力を深めることによって、この目的に向けて取り組む。
 - 大量破壊兵器の拡散防止へのインドの強力な献身、講じている措置を評価。
 - さらに、この2005年9月の共同声明を補足するものとして、2006年2月20日、シラク大統領のインド訪問に随行したブラジ仏国外相とカドカール印原子力委員会委員長が、民生用原子力部門の発展を目指す共同宣言に署名。(インドが原子力平和利用分野で仏国企業の協力を要請する際の枠組みを設定)
- **ロシア**
 - 2006年3月17日、ロシアがインドのタラプール原子炉2基に約60tのウラン燃料を供給することを、両国政府が合意。
 - 2006年4月8日、訪印中のキリレンコ露原子力長官は、インドとの原子力協力の継続について、既存及び高速炉等の新分野での協力を期待する旨表明。
 - また、インド原子力発電会社社長は、2006年4月の国際会議「世界核燃料サイクル2006」(於:香港)で、ロシア当局がインドで活動中の事実は他国に比べての利点であり、インド原子力市場でロシア企業は有望である旨、発言。
- **国際原子力機関(IAEA)**
 - エルバラダイ事務局長は、インド原子力施設の過半数がIAEAの査察対象になることから「保障措置体制の普遍化に向けた一歩だ」と評価。

米印民生原子力協力に関する各国等の反応(続き)

- オーストラリア
 - オーストラリア外相は、インドとの原子力通商を開く米国の決定は支持するが、NPT締約国でない国へのウラン売却禁止は継続するとした。
- オーストリア、スウェーデン、スイス、ニュージーランド、アイルランド等
 - 原子力供給国グループガイドラインにおいて、インドに対して特別に原子力資器材等の輸出を認めることに対して、核不拡散体制に大きな影響を与えるものとして懸念を示した、とされる。
- 中国
 - 中国共産党中央委員会の機関誌人民日報は「国際条約を無視して米国が核兵器技術を持つ国を招き入れたら、ドミノ効果で確実に世界の核兵器拡散と核兵器競争につながる」とし、核兵器不拡散条約を損なうと批判。
 - 中国の温家宝首相は、2006年3月29日、「インドが平和目的に原子力開発をすること、他国と原子力発電で協力することに反対はしない。」と発言。

米印民生原子力協力に関する賛成・慎重・反対意見

米印民生原子力協力により、NPT体制への影響、イランや北朝鮮などの核開発問題への影響、保障措置の実施、核兵器生産の助長などに対する懸念も表明されている。

意義	賛成意見	反対意見(慎重を含む)
戦略	<ul style="list-style-type: none"> ・戦略的パートナーシップをより深める(ライス国務長官) ・ロシアや中国と同じ大陸に位置するインドとは関係強化が重要である(カーネギー国際平和財団上席研究員ロバート・ケーガン) ・文民統制の洗練された軍隊で、アジアにおいて安定した柱である ・対テロ、民主主義の拡大、アジア支配国出現の防止になる 	<ul style="list-style-type: none"> ・戦略的関係の構築であれば、原子力でなく経済や軍事分野での連携を強化するほうが望ましい ・二国間関係や戦略的利益が不拡散より勝るという信号を送る(クリントン・ブッシュ政権で不拡散担当国務次官補を務めたアインホーン氏)
エネルギー安全保障	<ul style="list-style-type: none"> ・石油やガスなどへの依存を低減させインドのエネルギー安全保障を向上、世界の化石燃料需給を安定化させる(ライス国務長官) 	<ul style="list-style-type: none"> ・再生エネルギー拡大や送電の効率化など、インドのエネルギー技術セクターを改善するもっといい方法がある(Nonproliferation Policy Education Center: Sokolski理事長)
地球温暖化・環境保護	<ul style="list-style-type: none"> ・二酸化炭素の排出抑制や大気汚染の防止など環境保護に寄与する(ライス国務長官) 	
ビジネス	<ul style="list-style-type: none"> ・米国にビジネスチャンスがくる(ライス国務長官) 	
核不拡散体制	<ul style="list-style-type: none"> ・インドを孤立させるのではなく、核不拡散体制に取り込むことによって強化 する(ライス国務長官) ・核拡散リスクはない(カーネギー国際平和財団: Ashley Tellis国務省インド担当アドバイザー) 	<ul style="list-style-type: none"> ・核兵器断念を前提とした原子力平和利用というNPTの理念を覆す ・他の不拡散目標を損なう ・民生利用を口実に核兵器を製造した国に褒美を与えてしまう(ボルトン国連大使) ・核兵器による国力強化を再認識させ、核兵器を開発してもほとぼりが冷めるまで待てばよいというメッセージになる

米印民生原子力協力に関する賛成・慎重・反対意見(続き)

意義	賛成意見	反対意見(慎重を含む)
ダブルスタンダード	<ul style="list-style-type: none"> ・イラン、北朝鮮はIAEAの義務に違反している国とは違って、インドは核不拡散を遵守している ・インドは自ら核技術を他国に拡散させるなどの実績はなく核不拡散を遂行している 	<ul style="list-style-type: none"> ・イラン、北朝鮮、シリア、パキスタン、ブラジル、アルゼンチンなどもインド同様に扱うよう主張し、米国の核不拡散対応能力の弱体化につながる(ヘンリー・L・スチュムソン・センター、クレポン名誉所長) ・平和目的で提供した施設等を1974年の核実験に利用するなど必ずしも実績は十分とはいえない(ルーガー上院外交委員長(共)) ・ロシアにはインドに燃料を売るなどと言って米国は売るのは制度を損なう(カーネギー国際平和財団:パーコヴィッチ研究副所長) ・一部の供給国が拡散懸念国に原子力支援を提供しないよう説得することが困難になる
保障措置	<ul style="list-style-type: none"> ・インドは原子力プログラムに自発的に保障措置をかけている ・保障措置下になかった施設に保障措置をかけることになりインドの原子力開発の透明性が向上する ・将来には民生用の全ての発電炉及び高速炉を保障措置に置く 	<ul style="list-style-type: none"> ・自発的な保障措置では不十分であり、十分な保障措置が必要、国際査察禁止の場合は用心が必要(コリンズ上院国土安全保障委員長(共)) ・22基中14基は十分ではなく、また、再処理施設にも保障措置をかける必要がある ・施設及び製造された物質のみ保障措置下に置き、核分裂性物質をカバーしていない ・27年の包括的保障措置の普遍化の努力を覆す
兵器用核分裂性物質の生産禁止	<ul style="list-style-type: none"> ・協力によって提供されるものは核兵器製造に結びつかない(ライス国務長官) 	<ul style="list-style-type: none"> ・核物質生産を禁止又は制限していない(核脅威イニシアチブ:サム理事長) ・民生用原子力協力によりインドはより多くの核兵器製造が可能になる(マーキー下院議員(民)、ハンター下院議員(共)、Nonproliferation Policy Education Center: Sokolski理事長) ・南アジアでの軍拡競争を招く ・せっかくインドの核開発を制限できる機会を逃すことになる
輸出管理	<ul style="list-style-type: none"> ・原子力供給国グループのガイドラインと同様の輸出基準を採用している 	
国際社会におけるインドの位置づけ	<ul style="list-style-type: none"> ・インドを核兵器国とは認めない(NPTを改正するつもりもない) 	<ul style="list-style-type: none"> ・インドが核兵器国であると実質的に認知することになる
協定内容		<ul style="list-style-type: none"> ・協定は適切な準備や専門家のレビューなしに行っている(モントレー核不拡散研究センター:ウィリアム C. ポッター所長)
		<ul style="list-style-type: none"> ・協定の規定を仔細に検討する必要がある(ハイド下院国際関係委員長(共)、ラントス下院少数党最上席議員(民))

インドにおける輸出管理

2005年の新たな法律により、大量破壊兵器及びその運搬手段の製造、獲得、所有、開発、輸送や、非国家主体、テロリストへの規制物品の提供などを禁止

○2005年6月6日、「大量破壊兵器(WMD)及びその運搬システム(不法行為の禁止)に関する法」を施行。

主要条項

- インド領内の企業、国外支店、関連会社、国外のインド国民、国内外国人に関する司法権を設定。船舶、航空又はその他輸送手段は、登録地に係わらず本法の範囲内。
- WMD及びその運搬システムの開発に関連する機材設備の輸出、移転、再移転、トランジット、積み替えに関する規制を設定。
- 化学・生物兵器関連と同様、損害を起こす核分裂性物質又は放射性物質を含む核兵器又は運搬手段の製造、獲得、所有、開発、移転を禁止。
- 特にWMD運搬用に特別に設計されたミサイル技術の移転を禁止。
- 非国家主体又はテロリストに対し、規制物品の提供を禁止。
- WMDの設計又は製造となる物資を故意に輸出する者は罰する。
- 禁止される活動の支援、教唆は罰する。
- 禁止される物資や物品に関する情報の偽造、改ざんを行った者は罰する。
- 禁止される不法活動に関連する事業に関しては、その活動の不意が証明されなければ全員有罪とみなす。

Source: The Henry L. Stimson Center HP (<http://www.stimson.org/southasia/?SN=SA20050713866>)
Analysis of India and Pakistan's Export Control Laws, Ziad Haider and Souvik Saha

インドの核兵器政策

米露英仏も宣言していない核兵器の先制不使用や、非核保有国への核兵器不使用、核兵器の究極的廃絶等を政策としている。

- 2003年1月、インドの安全保障閣僚会議が、以下を主な内容とする「核ドクトリン」を発表。
 - 信頼できる最小限の抑止力の構築・維持
 - 核兵器の先制不使用
 - 非核保有国への核兵器不使用
 - 核報復攻撃は文民のリーダーシップのみにより正当化される
 - 世界的に非差別的な核非武装化を通じ、核兵器のない世界を目指すコミットメントを継続、等
- 2004年5月に成立したマンモハン・シン政権は、共通政策綱領において以下を明言。
 - 軍装備の近代化へ向けた努力と信頼しうる核兵器プログラムの維持
 - 近隣核保有国との間で実施可能且つ検証可能な信頼醸成措置を発展させること
 - 世界的な核軍縮を推進し、核兵器のない世界の実現に向けて主導的役割を果たすこと

インドの核不拡散関連条約・規範等への参加状況

現在、多くの核不拡散関連条約等に未加盟だが、今回の米印協力において実質的に多くの規範の遵守等を約束。

核兵器の不拡散に関する条約 (NPT)	×	核兵器国と非核兵器国の不平等性などの理由で未加盟
国際原子力機関 (IAEA)	○	1957年に加盟(日本と同年)
保障措置協定 (SG)	△+	(包括的でない) INFCIRC/66型の保障措置協定を有す 米印民生原子力協力において、民生用原子力施設への保障措置適用を約束
追加議定書 (AP)	×+	米印民生原子力協力において、民生用原子力施設について署名し遵守することを約束
包括的核実験禁止条約(未発効) (CTBT)	×	<44発効要件国の一つ> その発効を妨げることはせず、また、CTBT発効まで核実験を行わない(核実験モラトリアムの継続)としている
拡散に対する安全保障構想 (PSI)	×+	米印民生原子力協力交渉時に、関心を寄せる。
ミサイル技術管理レジーム (MTCR)	×+	米印民生原子力協力において、MTCRガイドラインの遵守を約束 加盟国ではないが、既に管理リストが通知され施行されている
地上弾道ミサイルの拡散にかかる行動規範 (HCOC)	×	2002年11月時点で、規範案が差別的で平和利用の妨げになるとして参加拒否
原子力供給国グループ (NSG)	×+	<1974年のインドの平和的核爆発が契機となり設置> 米印民生原子力協力において、NSGガイドラインの遵守を約束 加盟国ではないが、既に管理リストが通知され施行されている
兵器用核分裂性物質生産禁止条約(未交渉) (FMCT)	—+	<1998年のインドとパキスタンの核実験が契機で議論> 米印民生原子力協力において、締結に向けて米国と連携を約束 (これまで米国は検証なしを主張、インドは検証ありを主張してきている)

インドの原子力国際協力等への参加状況

インドは、INPRO、ITER等、様々な原子力協りに積極的に参加の意向。

革新的原子炉・燃料サイクル国際プロジェクト (INPRO)	○	
第4世代原子力システム国際フォーラム (GIF)	×+	米印民生原子力協力において、米国が、他の参加国にインドを取り込むという観点で相談することを約束
国際熱核融合実験炉 (ITER)	○+	米印民生原子力協力において、米国が、インドの参加について他の参加国等に相談することを約束し、2005年に加盟が決定された
アジア原子力協力フォーラム (FNCA)	×	
東アジア共同体構想 (EAc: East Asian community)	○	東アジアにおける地域協力は「開かれた」協力として地域内外のパートナーの関与を得て進展してきており、かかる観点から、東アジア共同体形成に向けた努力を支援するアジア首脳会議にASEAN+3への豪州、ニュージーランド、インドの参加を歓迎した。 平成17年12月第1回会合クアラルンプール

米印原子力協力に対する今後の展開について

米印原子力協力の実現に向けては、米国原子力法の改正、双方の原子力協力協定交渉と合意及び米国議会での承認、NSGでの了解、IAEAとの保障措置交渉、インド国内手続きなどが必要である。

➤ 米国原子力法の改正法案の概要(2006年3月16日に議会に提出)

改正法案では、インドとの協力協定においてフルスコープ保障措置の適用を免除するとともに、全ての原子力活動に保障措置を適用しない非核兵器国への輸出禁止を免除することなどが盛り込まれている。

➤ 米国議会内の審議の見通し

議員の間には慎重審議が必要との意見もあり、少なくとも11月の米国議会の中間選挙まで判断を下さないのではないかと、またその後の双方の協定交渉と合意には多くの時間がかかるとの見方あり

➤ IAEA保障措置に関する交渉

インドの民生用原子力施設に適用するIAEA保障措置の具体的内容について米・印・IAEA間で交渉していく必要がある。その内容は、上記米国議会での審議、米印協力協定、NSGでの審議等にも影響を及ぼす可能性があり、NSG等関係国も納得できる内容にする必要があると思われる。

➤ 原子力供給国グループ(NSG)での審議

米国がインドに対してフルスコープ保障措置の要件を免除することを提案。

現時点で明確な意思表示をしている国は以下のとおりであるが、その他の国については、米国議会での原子力法の改正法案の審議を踏まえて判断すると見られている。

支持: 英国、フランス、ロシア、オーストラリア、等

疑問・反対: ドイツ、スウェーデン、中国、等

インドとの原子力協力(私見)

【現状】

- インドはNPT非加盟国・核実験実施国であるため、これまで原子力分野での協力のみならず日印の原子力関係者間の対話がほとんど行われていない(IAEA、学会、国際会議、WANOなどの交流のみ)
- インドはFBR開発等も進めており、今後技術的観点から潜在的な協力の可能性はあるが、それを検討する十分な情報が不足

【原子力政策大綱における記載】

- 「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には、例えば国際機関における活動や安全の確保等といった普遍性の高い分野において限定的に交流を行なうなど、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べきである。」

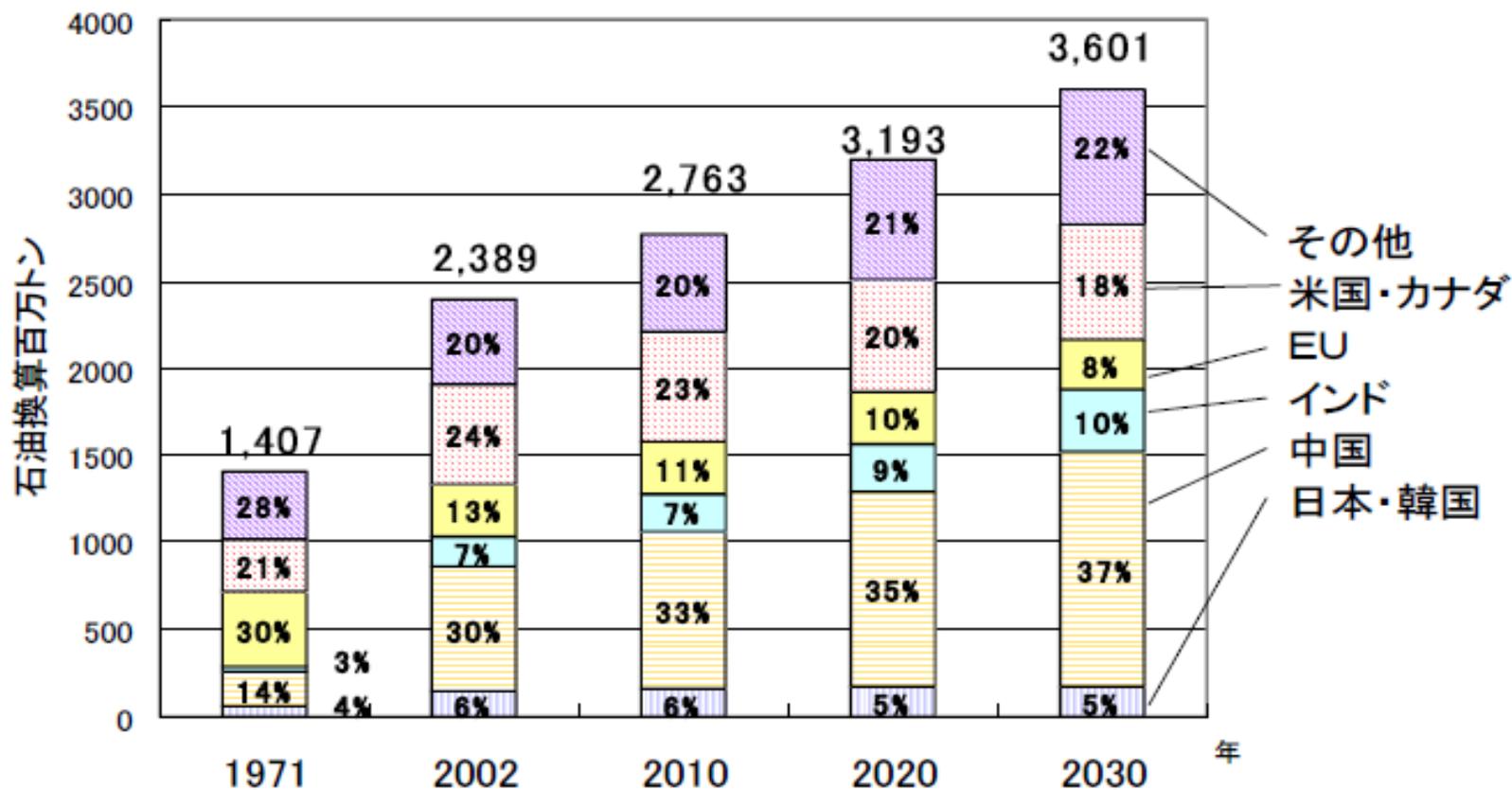
【今後】

- 原子力政策大綱における「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」の方針に基づき、米印原子力協力の推移等を踏まえつつ、次の通り取り組む。
 - ① 当面は、日印の原子力関係者間で、原子力平和利用政策と活動状況につき、情報交換・意見交換を進める
 - ITER、INPRO、IAEAなどを通じ原子力関係者の交流の機会を確かなものにする
 - 日印が主催する原子力平和利用などの国際会議へ相互に参加するなど、バイの交流の機会を高める
 - 日印の原子力関係者間の信頼性を醸成する、また平和利用と核不拡散の対話を促進する
 - ② わが国の対印原子力政策の検討を進める
原子力機構としては、インドの原子力研究開発状況が十分に把握できれば、技術的知見に基づく貢献が可能。
 - ③ 日印原子力協力(日印原子力協定を含む)を検討する
その際には、以下の課題の検討が必要。
 - 具体的協力内容
 - 関係施設の民生施設としての分離
 - 保障措置の具体的な適用方法
 - 協力協定等における平和利用、核不拡散の担保 など

- 参考資料

世界の石炭需要見通し

➢ 世界における石炭需要は、中長期的（2002～2030年）に増大が見込まれている。増加分のうち8割以上が中国分。



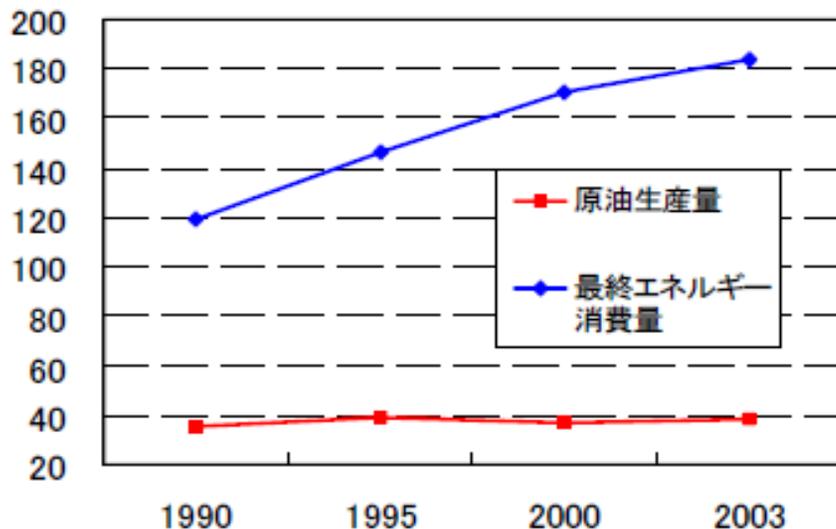
(出所:IEA WORLD ENERGY OUTLOOK 2004)

インドにおける石油輸入量の伸び

- インドにおける最終エネルギー消費量は過去10年間でおよそ1.5倍まで増加。一方、国内の原油生産量はほぼ横倍で推移。
- その結果、インドの石油純輸入量もおよそ3倍まで増加し、エネルギー自給率も30%まで低下。

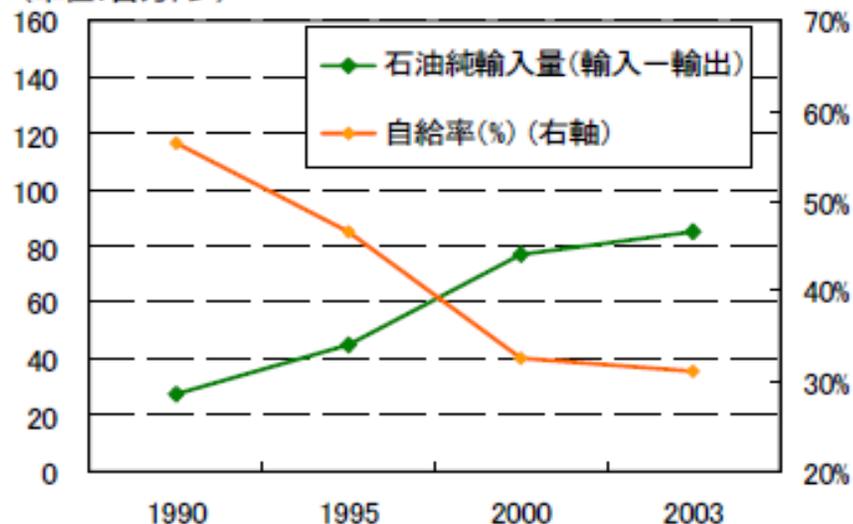
最終エネルギー消費量及び原油生産量の推移

(単位:百万トン)



石油純輸入量及びエネルギー自給率の推移

(単位:百万トン)



(資料)OECD Energy Balances of non-OECD Countries

インドにおける供給源多様化への動き

< 国有石油会社の主要な上流等参画動向(2004年以降) >

(2006年1月現在IEA、JOGMEC・IEEJ資料及び各紙報道より作成)

企業	国名	買収、新規契約案件及び現況 (2005年1月時点:探鉱中は未発見、開発中は既発見を示す)	
ONGC	アンゴラ	2004年Greater Plutonio Block-18参画(Shellの50%権益買収) <u>6億USD</u>	開発中(油)
ONGC	オーストラリア	2004年WA-306P鉱区参画(55%)	探鉱中
ONGC	ロシア	2004年サハリン-3参画(ユガンスクネフテガス権益取得を検討)	交渉中
ONGC・GAIL	ミャンマー	2004年Block-3ガス田鉱区権益(30%)取得	探鉱中(ガス)
ONGC・OIL	象牙海岸	2004年Block-CI-112海上鉱区取得(40%)	探鉱中
ONGC	スーダン	2004年Block-5A(26.12%)・5B(24.5%)鉱区取得 <u>1.2億USD</u> 2004年712kmパイプラインの一貫受注(建設・管理/BOT方式) <u>2.5億USD</u>	—
BPL*****	スーダン	2004年石油精製所(100万トン/16年間)の再構築 <u>7.5億USD</u>	—
IOC, OIL	リビア	2005年Block-086(Sirte堆積盆)鉱区権益(18.4%)	—
ONGC	イラン	2005年Yadavaran等油田開発	交渉中
ONGC	カタール	2005年Najwat Najem海底鉱区参画	探鉱中(油)
ONGC	エジプト	2005年北Ramadan鉱区参画	探鉱中
Reliance*****	オマーン	2005年大水深鉱区でのPS契約調印	探鉱中
*	シリア	2005年CNGステーション、PL等の合併企業立ち上げ	—
GAIL	—	2005年イタリアEniと大水深E&Pでの技術協力MOU締結	—
ONGC	ミャンマー	2005年ミャンマーにおける石油開発のため韓国企業と資本提携に合意	探鉱中
GAIL	ナイジェリア	2005年ナイジェリアに製油所建設の見返りに鉱区権獲得	探鉱中
ONGC—	シリア	2005年中国CNPCと共同(50:50)でペトロカナダ(AI Furatプロジェクト/37%)の資産を買収	—
ME*****			
ONGC—CNPC			

*ONGC Videsh Ltd.: Oil and Natural Gas Corporation Videsh Ltd. ※Videshは「外国・国際」の意

**GAIL: Gas Authority of India Ltd.

***OIL: Oil India Ltd.

****IOC: Indian Oil Corporation Ltd.

*****BPL: 電器家電を中心とするメーカー

*****Reliance Industries: 石油化学メーカー *****ONGCミッタルエナジー: ONGC及び世界有数の鉄鋼会社ミッタル社の合併会社

< 国有石油会社の主要な上流等参画動向(交渉中) >

(IEA、JOGMEC・IEEJ資料及び各紙報道より作成)

企業	国名	買収、新規契約案件、等
GAIL、ONGC、IOC	イラン	LNG長期契約(25年間/年500万t)に係るMOU調印(400億USD) Yadavaran油田における20%権益
GAIL、ONGC	ミャンマー	ミャンマーからバングラデシュ経由での天然ガスパイプライン建設

インドの原子力施設

グループ1. 民生原子力施設

主要燃料製造工場

名前	場所	タイプ	tHM/yr	開始時期	機能
濃縮燃料製造工場 (EFFP)	Hyderabad	BWR	25	1974	LWR燃料集合体を製造 保障措置下
酸化ウラン新燃料製造工場	Hyderabad	PHWR	300	1998	PHWRペレット製造
PHWR燃料製造工場	Hyderabad	PHWR	300	1974	PHWR燃料集合体製造 時折、保障措置
先進燃料製造施設 (AFFF)	Tarapur	Unknown	20	≈1990	PFBR、PWRs、PHWRs用のMOX燃料製造 研究開発
ウラン新燃料組立工場	Hyderabad	PHWR	600	Unknown	建設中 輸入した核燃料から燃料ロッドを製造する 場合は保障措置
MOX増殖燃料製造	Kalpakkam	Pilot scale	Unknown	Unknown	MOX燃料製造

発電炉

名前	場所	タイプ	MW	開始時期	機能
先進重水炉 (AWHR)	Trombay	HWR	300	Unknown	トリウムエネルギー計画の第3ステージで使用される原型炉
Kaiga 1	Kaiga	PWR	220	1999	
Kaiga 2	Kaiga	PWR	220	2000	
Kaiga 3	Kaiga	PWR	220	(2007)	建設中
Kaiga 4	Kaiga	PWR	220	(2007)	建設中
Kaiga 5	Kaiga	PWR	220	(2007)	計画中
Kaiga 6	Kaiga	PWR	220	(2007)	計画中
KAPS 1	Kakrapar	PWR	220	1993	
KAPS 2	Kakrapar	PWR	220	1995	
Kundankulam 1	Kundankulam	PWR	1000	(2007)	保障措置下:ロシアからのPWR
Kundankulam 2	Kundankulam	PWR	1000	(2008)	保障措置下:ロシアからのPWR
MAPS 1	Madras	PHWR	170	1984	
MAPS 2	Madras	PHWR	170	1986	
NAPS 1	Narora	PHWR	220	1991	
NAPS 2	Narora	PHWR	220	1992	
RAPS 1 (* 1)	Rajasthan	PHWR	100	1972	保障措置:カナダからのCANDU
RAPS 2	Rajasthan	PHWR	200	1981	保障措置:カナダからのCANDU
RAPS 3	Rajasthan	PHWR	220	2000	
RAPS 4	Rajasthan	PHWR	220	2000	
RAPS 5	Rajasthan	PHWR	450	(2007)	建設中
RAPS 6	Rajasthan	PHWR	450	(2007)	建設中
RAPS 7	Rajasthan	PHWR	500	(2011)	計画中
RAPS 8	Rajasthan	PHWR	500	(2011)	計画中
TAPS 1 (* 2)	Tarapur	BWR	160	1969	保障措置下:米国からのBWR
TAPS 2	Tarapur	BWR	160	1969	保障措置下:米国からのBWR
TAPS 3	Tarapur	PHWR	490	(2006)	建設中
TAPS 4	Tarapur	PHWR	540	2005	

増殖炉

名前	場所	タイプ	MW	開始時期	機能
高速増殖試験炉 (FBTR)	Kalpakkam	高速増殖試験炉	40	1998	高速増殖原型 研究開発
高速増殖原型炉 (PFBR)	Kalpakkam	原型炉	500	(2007)	発電実証 増殖炉の研究開発

(* 1) (* 2) Tarapurの使用済燃料サイト外貯蔵施設はRAPS1と2、TAPS1と2からの使用済燃料を貯蔵している。

再処理工場

名前	場所	タイプ	tHM/yr	開始時期	機能
発電炉燃料再処理工場 (PREFRE)	Tarapur	商業規模	100	1977	燃料が保障措置下であれば保障措置をかける Cirus、Dhruva、PHWR燃料を再処理 TarapurのFBTR及び先進燃料製造施設に
Kalpakkam再処理工場 (KARP)	Kalpakkam	商業規模	100	1997	MAPS、Kalpakkam、FBTRの燃料を再処理 PFBRに燃料を供給 2008年に向けて第2ライン計画中
高速炉燃料再処理工場 (FRFRP)	Kalpakkam	フルスケール	Unkown	Future	FBTRの使用済燃料を再処理 PFBR用の燃料提供の可能性もある
Lead Minicell Facility	Kalpakkam	デモ	Unkown	2003	FBTRの使用済燃料を再処理 PFBR燃料の再処理を計画中

濃縮施設

名前	場所	タイプ	tHM/yr	開始時期	機能
先進技術センター	Indore	レーザー濃縮		1993	研究
Rare Material Project (RMP) (* 3)	Mysore	-		-	研究炉燃料?
レーザー濃縮工場	Trombay	出典: Separation Indian Military and Civil 1993 Nuclear facilities : ISIS, December 19, 2005			研究

インドの原子力施設

ウラン濃縮工場	Trombay	パイロット規模 超濃縮	/	1985	研究開発
---------	---------	----------------	---	------	------

(*3) RMP、Mysoreはグループ2、3にも含まれる。

研究炉

名前	場所	タイプ	MW	開始時期	機能
Andhra University	Vishakhapatnam	低出力	.1	Unknown	計画中: 研究
Apsara	Trombay	LWR	1	1956	
Purnima 1	Trombay	臨界実験装置	-	1989	廃炉
Purnima 2	Trombay	LWR	-	1984	廃炉
Purnima 3	Trombay	LWR	-	1994	U-233を使用
Zerlina	Trombay	PHWR	100 W	1961	廃炉
Compact High Temperature Reactor	Trombay	小型炉	.1	(2010)	水素製造にU-Th及びU-233を使用する計画
Kamini	Kalpakkam	試験炉	.03	1996	U-233を使用

その他施設

名前	場所	タイプ	/	/	機能
使用済燃料サイト外貯蔵施設	Tarapur	湿式貯蔵	/	/	RAPS及びTAPSの保障措置下にある燃料を貯蔵
Nuclear Fuel Complex (NFC)	Hyderabad	ジルコニウム チューピング	/	/	部分的に保障措置
インド国営ウラン会社	多数	探鉱、精錬	/	/	選鉱くず受け取り Jaduguda及びNFC用にウラン回収

重水製造工場 (NPT加盟国では従来型の保障措置)

名前	開始時期
Baroda	1980
Hazira	1991
Kota	1981
Manuguru	1991
Nangal	1962
Talcher	1985
Thal-Vaishet	1991
Trombay	Unknown
Tuticorin	1978

グループ2. 核兵器用核分裂性物質生産

プルトニウム製造 (*1)

名前	場所	タイプ	開始時期	機能
Cirus (*2)	Trombay	40MW HWR研究 炉	1960	カナダから提供 兵器級プルトニウムを製造
Dhruva	Trombay	100MW HWR研 究炉	1985	兵器級プルトニウムを製造
燃料製造工場	Trombay	135tHM/yr	1982	Cirus及びDhruva用に天然ウラン金属燃料を製造
プルトニウム分離工場	Trombay	30-50tHM/yr	1964	主に核兵器用にCirus及びDhruvaから燃料を処理
プルトニウム兵器組み立て施設	Trombay	Unknown scale	Unknown	核兵器用プルトニウム成分

高濃縮ウラン製造

名前	場所	タイプ	機能
Rare Material Project (RMP)	Mysore	ガス遠心分離機	核兵器用にウランを濃縮している可能性
ウラン兵器成分施設	Unknown	Unknown scale	核兵器用ウラン成分

貯蔵&試験

名前	場所	タイプ
核兵器貯蔵サイト	Unknown	Vaults, bunkers
Pokaran核実験サイト	Rajasthan Desert	Test site

(*1) 右記参照。David Albright, "India's Military Plutonium Inventory, End 2004," ISIS website, May 7, 2005

(*2) 1950年代にカナダから提供された炉で平和目的と宣言されている。

グループ3. 海軍の炉計画

名前	場所	タイプ	主要機能
先進技術炉プログラム (Advanced Technology Reactor Program)	Kalpakkam	海軍原型炉、 PWR	RMPからの燃料を使用
Rare Material Project (RMP)	Mysore	ガス遠心分離機 工場	海軍の炉用に濃縮ウランを製造
原子力潜水艦炉	Unknown	Unknown	潜水艦に電力供給



Always(希土類とトリウム生産, 他にもあるが省略)
 Baroda(重水)
 Hazira(重水)
 Hyderabad(燃料加工(NFC))
 Indore(先端技術センター(CAT))
 Jaduguda Bhatin(ウラン鉱山)
 Kaiga(発電所)
 Kakrapar(発電所)
 Kalpakkam(インディラ・ガンジー原子力研究センター(IGCAR) 発電所, 再処理)

Kudankulam(発電所, 建設中)
 Manuguru(重水)
 Mumbai(原子力省, 原子力委, 原子力発電公社, バーバ原子力研究センター(BARC), 再処理, 燃料加工等)
 Narora(発電所)
 Narwapahar(ウラン鉱山)
 New Delhi(首都, ただし原子力省と原子力委は Mumbai)
 Rawatbhata(発電所, 重水, 表ではラジャスタン)
 Srinagar(各物理研究)
 Talcher(重水)
 Tarapur(発電所, 再処理, 廃棄物処理)
 Thal(重水)
 Turamdih(ウラン鉱山)
 Tuticorin(重水)