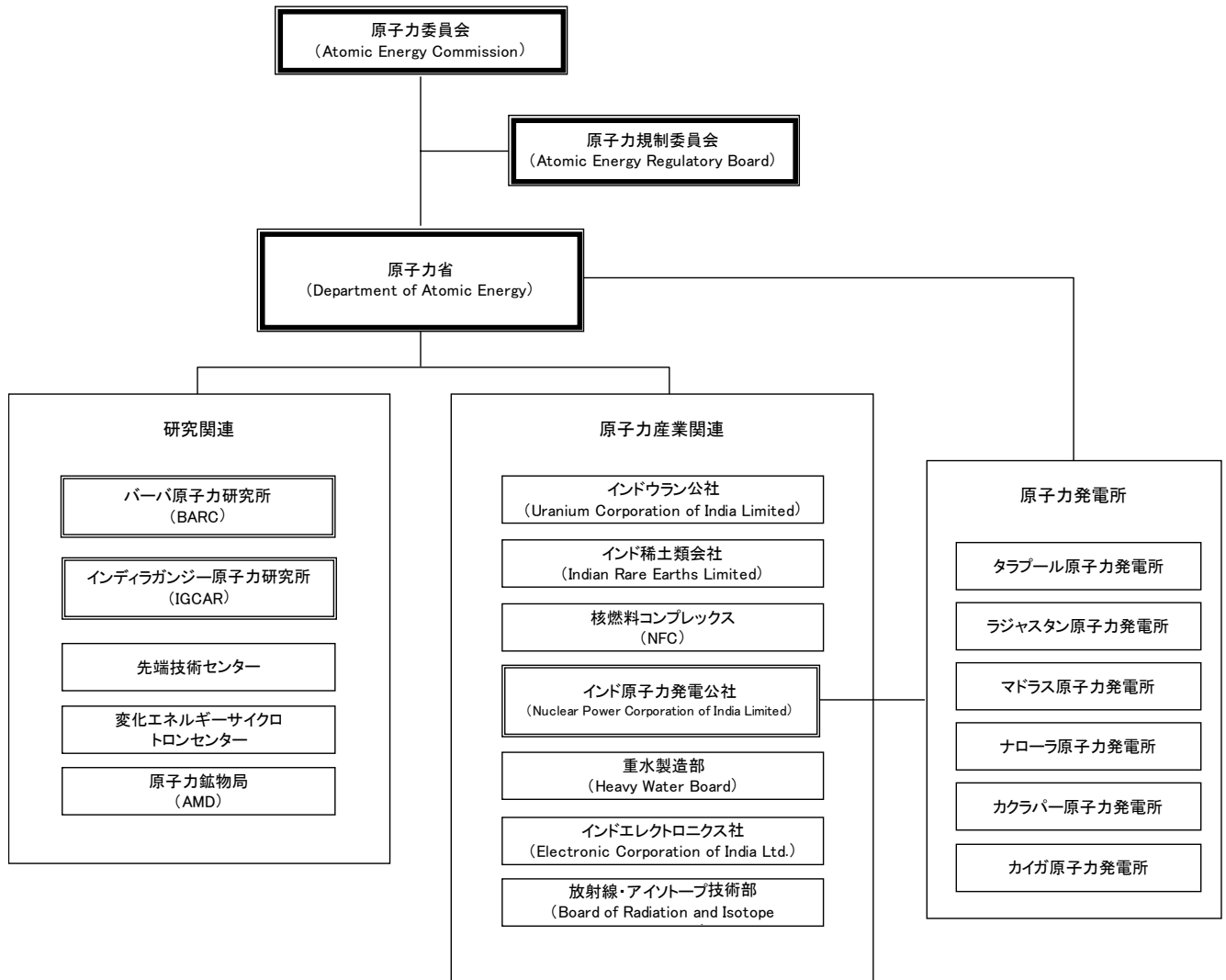


# インドの原子力開発 基礎資料

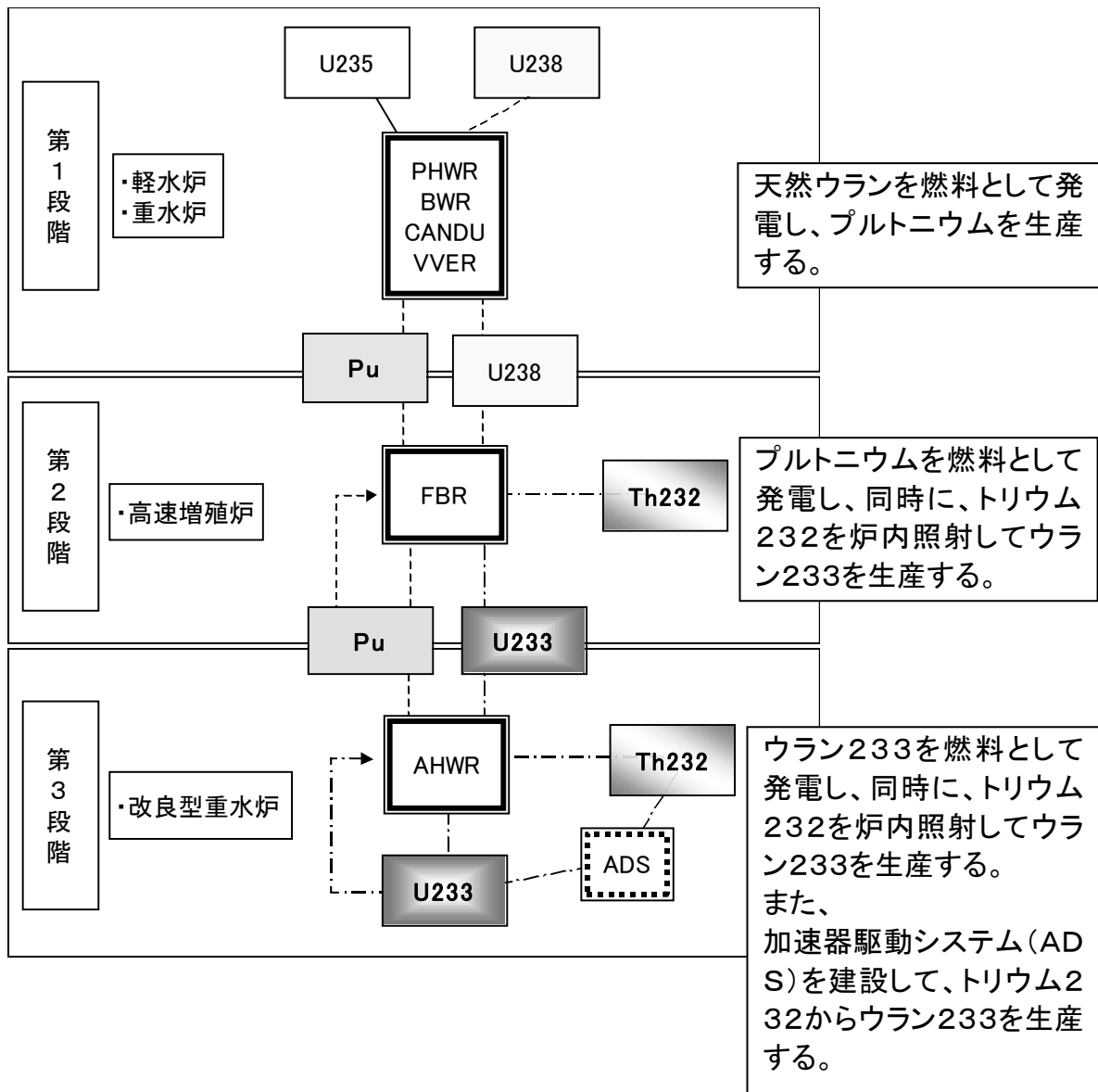
## <目次>

	頁
1. インドの原子力開発体制	・ ・ ・ 2
2. インドの原子力発電の開発計画	・ ・ ・ 3
3. インドの研究炉一覧	・ ・ ・ 4
4. インドの運転中、建設中発電所一覧	・ ・ ・ 5
5. インドの原子力開発年表	・ ・ ・ 6
6. 米国－インド間の原子力協力合意までの経緯	・ ・ ・ 7
7. 日印間政府要人の往来	・ ・ ・ 8

## 1. インドの原子力開発体制



## 2. インドの原子力発電の開発計画



### 3. インドの研究炉一覧

		APSARA	CIRUS	ZERLINA	DHRUVA	PURNIMA I	PURNIMA II	PURNIMA III	KAMINI
炉型		スイミングプール	タンク	タンク	タンク	タンク	タンク	タンク	タンク
臨界		1956年8月	1960年7月	1961年1月	1985年8月	1972年5月	1984年5月	1990年11月	1996年10月
出力		1MW	40MW	100W	100MW	1W	10mW	1W	30kW
燃料	種類	濃縮U	天然U	天然U	天然U	PuU	U-233	U-233	U-233 (20%)
	形状	板状(金属)	棒状(金属)	棒状(金属)	棒状(金属)	PuO <sub>2</sub> ペレット	硝酸U溶液	板状(アルミ合金)	板状(アルミ合金)
	被覆材	アルミ合金	アルミ	アルミ	アルミ	ステンレス鋼	無し	アルミ	-
	重量	3kg	10.5t	3.7t(可変)	6.61t	21.6kg	400g	600g	-
炉心		8.5*3.0*8.2(m)	3.14*2.67(m)	4.35*2.29(m)	3.87*3.72(m)	18*18(cm)	50*14.8(cm)	20*20*27.5(cm)	204*204*275(mm)
中性子束密度		10 <sup>12</sup>	6.7 <sup>13</sup>	10.5*10.0E+8	1.8*10.0E+14	~10.0E+08	~10.0E+07	~10 <sup>8</sup>	-
減速材		軽水	重水	重水	重水	無し	軽水	軽水	脱塩水
冷却材		軽水	軽水	重水	重水	空気	軽水	軽水	脱塩水
制御棒		カドミウム	ボロンカドミウム	カドミウム	カドミウム	モリブデン	カドミウム	カドミウム	カドミウム
用途/備考		同位体製造 遮蔽実験 アジアで最初の原子炉	同位体製造 訓練 2004年11月に改修完了、フル出力運転再開。	格子研究 1983年廃炉	炉心技術 同位体製造 訓練	U233高速炉研究	U233燃料研究	KAMINI炉の モックアップ研究	

#### 4. インドの運転中、建設中原子力発電所一覧

##### 運転中のプラント

名称		炉型	万kW	運転開始	メーカー
Tarapur (タラプール)	TAPS-1	BWR(沸騰水型軽水炉)	16	1969年10月	GE(米)
	TAPS-2	BWR(沸騰水型軽水炉)	16	1969年10月	GE(米)
	TAPS-4	PHWR(加圧重水炉)	54	2005年9月	国産
Rajasthan (ラジャスタン)	RAPS-1(注)	CANDU(カナダ型重水炉)	10	1973年12月	AECL(加)
	RAPS-2	CANDU(カナダ型重水炉)	20	1981年4月	国産
	RAPS-3	PHWR(加圧重水炉)	22	2000年6月	国産
	RAPS-4	PHWR(加圧重水炉)	22	2000年12月	国産
Madras (マドラス)	MAPS-1(注)	PHWR(加圧重水炉)	17	1984年1月	国産
	MAPS-2	PHWR(加圧重水炉)	22	1986年3月	国産
Narora (ナローラ)	NAPS-1	PHWR(加圧重水炉)	22	1991年1月	国産
	NAPS-2	PHWR(加圧重水炉)	22	1992年7月	国産
Kakrapar (カクラパー)	KAPS-1	PHWR(加圧重水炉)	22	1993年5月	国産
	KAPS-2	PHWR(加圧重水炉)	22	1995年9月	国産
Kaiga (カイガ)	KAIGA-1	PHWR(加圧重水炉)	22	2000年11月	国産
	KAIGA-2	PHWR(加圧重水炉)	22	2000年3月	国産
合 計			331	-	-

(注) 2005年は、運転停止中。

##### 建設中のプラント

名称		炉型	万kW	運転開始	メーカー
Tarapur (タラプール)	TAPS-3	PHWR(加圧重水炉)	54	2006年5月	国産
Rajasthan (ラジャスタン)	RAPS-5	PHWR(加圧重水炉)	22	2007年8月	国産
	RAPS-6	PHWR(加圧重水炉)	22	2008年2月	国産
Kaiga (カイガ)	KAIGA-3	PHWR(加圧重水炉)	22	2007年3月	国産
	KAIGA-4	PHWR(加圧重水炉)	22	2007年9月	国産
Kudankulam (クダンクラム)	RB-1	VVER-1000 (ロシア型加圧水型軽水炉)	100	2007年	露
	RB-2	VVER-1000 (ロシア型加圧水型軽水炉)	100	2008年	露
Madras		PFBR(高速増殖原型炉)	50	2011年	国産
合 計			392	-	-

## 5. インドの原子力開発年表

- 1948年、原子力法を制定して原子力開発を開始。
- 1956年、英国の支援の下で建設された濃縮ウランを装荷した実験炉においてアジアで初めて臨界を達成。
- 1956年、国家的原子力発電炉開発計画を策定。
- 1960年、減速材に重水を利用したカナダ型のCIRUS研究炉が初臨界。
- 1964年、再処理工場を建設し、CIRUS研究炉の使用済燃料からプルトニウムの抽出に成功。
- 1965年、インド独特の解釈である平和利用を目的とした核爆発研究(Peaceful Nuclear Explosive)を開始。
- 1969年、米国のBWR型原子力発電所2基が運転開始。
- 1972年、高速増殖炉研究用の高速臨界実験装置(PURNIMA1)が初臨界。
- 1973年、カナダのCANDU型原子力発電所1基が運転開始。
- 1974年5月、最初の核実験成功。
- 1975年、カナダはインドへの原子力援助を停止。
- 1981年、米国はインドへの燃料供給を停止。
- 1984年、インド自主開発の重水炉(PHWR: 17万kWe)運転開始。
- 1985年、高速増殖炉実験炉(FBTR)が初臨界。
- 1996年、ウラン233(濃縮度 20%)を燃料とした研究炉KAMINIが初臨界。
- 1998年5月、二回目の核実験。
- 2004年、高速増殖炉原型炉(PFBR: 50kWe)の建設着工。
- 2006年2月現在、重水炉(PHWR)11基、重水炉(CANDU)2基、及び、軽水炉(BWR)2基(発電設備容量: 331万kWe)を有しており、さらに、8基(発電設備容量: 392万kWe)を建設中。

## 6. 米国-インド間の原子力協力合意までの経緯

2004年1月12日 米印で「戦略的パートナーシップにおける次のステップ」(Next Steps in Strategic Partnership with India(NSSP))に合意。

原子力の民生利用、宇宙の民生利用およびハイテク貿易の三分野における協力と、両国間のミサイル防衛に関する対話を拡大するためのイニシアティブ。

2005年7月18日 ブッシュ米大統領とシン印首相が、NSSP の完了と、両国が協力してインドのエネルギー安全保障を強化し、原子炉の導入を進めることに同意し、第二次米印原子力協力協定の早期締結をめざし、互いに尽力することに合意した旨の共同声明を発表。

2005年8月30日 米国のインドに対する輸出管理規則改正。

核不拡散の観点から、NSG の承認を受ける必要のない品目の輸出・輸入に関わる認可条件を削除。特別な許可なしに米国製の機微な品目を購入することができない機関のリストから、3カ所の原子力発電所を含む六機関を削除。

2005年10月17日 「米印科学技術協力協定」に調印。

基礎科学、宇宙、エネルギー、ナノテクノロジー、健康及びIT分野などの科学技術に関する包括的な協力を進めるための協定。

2006年3月3日 ブッシュ大統領とシン印首相が民生用の原子力協力に関する合意に達したとの共同声明を発表。

## 7. 日印間政府要人の往来

- ・ 「21 世紀における日印グローバル・パートナーシップ」

2000 年 8 月の森総理インド訪問の際、日印首脳間で「21 世紀における日印グローバル・パートナーシップ」の構築に合意。2001 年 12 月には、バジパイ首相が訪日し、小泉総理との首脳会談後に「日印共同宣言」を発出。その後、川口外務大臣の二度の訪印（2003 年 1 月、2004 年 8 月）で、日印グローバル・パートナーシップを戦略的な観点からの強化するための諸施策につき協議。

2005 年 4 月には、小泉首相が訪印し、シン印首相との会談において、日印グローバル・パートナーシップに戦略的方向性を付加し、二国間協力をアジア及び世界での協力を拡大していくことに合意。日印共同声明とその行動計画である「8 項目の取組」を発出。

「8 項目の取組」：①対話と交流の拡充、②包括的な経済関係の構築、  
③安全保障対話・協力の拡充、④科学技術協力、⑤文化・学術交流、  
人と人との交流の強化、⑥アジア新時代の幕を開ける協力、  
⑦国際連合その他の国際機関での協力、⑧国際的課題への対処

2006 年 1 月、麻生外務大臣が訪印し、2005 年 4 月に合意した日印グローバル・パートナーシップのフォローアップとして、具体的取組を戦略的観点からさらに強化するため、カマル・ナート商工大臣、ナラヤナン国家安全保障顧問、アハメド外務担当国務大臣、カラム大統領等の政府要人と二国間関係および地域・国際課題について幅広い意見交換を実施。

- ・ 安全保障問題

2002 年 7 月、フェルナンデス国防相が訪日。



2003 年 4 月には、ミシュラ・インド首相首席補佐官兼国家安全保障顧問が訪日し、戦略対話を実施。5 月には、石破防衛庁長官が、わが国防衛庁長官として初めてインドを訪問。

2004 年 8 月の川口大臣訪印時、日印テロ作業部会の開催に合意。

2005 年 3 月、東京において第 3 回日印安保対話及び第 2 回防衛当局間協議が実施され、両国の安全保障政策、安保・防衛面での協力、アジア地域情勢等につき意見交換。

- ・ 経済関係強化

2004 年 8 月の川口大臣訪印時には、経済関係強化のための共同研究グループ(JSG)の設置に向けた準備を開始することに合意。

2004 年 11 月には、ビエンチャンにおける ASEAN サミットに際して、日印首脳会談が行われ、日印経済関係強化のあり方について包括的に協議するため「日印共同研究会」を立ち上げることに合意。

中川経産大臣(2004 年 8 月、2005 年 1 月)、谷垣財務大臣(2005 年 1 月)、竹中経済財政・郵政民営化大臣(2005 年 1 月)が訪印。

印からは、チャタジー下院議長率いる上下両院議員団(2004 年 11 月)、マラン IT 通信大臣(2005 年 1 月)、ナート商工大臣(2005 年 4 月)が訪日。

2005 年 3 月、デリーにおける日印シンポジウム「日本とインド:21 世紀のアジアにおけるパートナーとしての課題と責任」に、森前総理、川口総理補佐官、カマル・ナート商工大臣等日印両国の政・財界を含む著名人が参加し、新しい時代の日印協力のあり方につき議論。

2005 年 5 月には谷川外務副大臣が訪印し、バッタチャルジー西ベンガル州首相との会談を行うほか現地日系企業を視察。