

パキスタンの原子力発電開発 (2011年9月12日)

パキスタンの基礎データ

面積	79万6千km <sup>2</sup>	
人口	1億8,734万人	*2011年7月推定
首都	イスラマバード	
実質GDP	4,649億米ドル	*2010年推定
一人当たりGDP	2,500米ドル (参考) インド3,500米ドル、マレーシア14,700米ドル 米国47,200米ドル、日本34,000米ドル、中国7,600米ドル	*2010年推定
一人当たりの電力消費量	386.1 kWh / 年	*2007年推定
実質経済成長率	4.8%	*2010年推定
通貨(略称)	パキスタン・ルピー(PKR)	
対米ドル為替レート	US\$ 1=PKR 85.27	*2010年推定
会計年度	7月1日-6月30日	

(出典: CIAのThe World Factbook 2011年8月16日版)

パキスタンの原子力発電開発の要約

- ① 前ムシャラフ政権も、現在のザルダリ政権も、基本的には米国の経済支援で政治の安定を図って来た。この間、一時は反政府武装勢力による核兵器奪取のリスクも取沙汰され、パキスタンの核保有が「印パ核戦争」と「犯罪集団の核使用」の双方で国際社会の脅威であることが認識されるに至ったが、パキスタン国内の治安は小康状態となり最悪の事態は回避された。
- ② しかし、2011年5月1日のオサマ・ビン・ラディン殺害を契機にした米・パ両国の相互不信の表面化と、インド挟撃戦略からの中国の軍事・経済面でのパキスタン支援増強が、この地域の新たな火種となっている。
- ③ パキスタンでは、7割近くを占める火力発電の燃料調達難により、輪番制停電が慢性化している。また故障あるいは老朽化した設備の保守の問題から、当面また中長期的な電力需要を満たせる見通しが立たっていない。
- ④ 安価・安定・大量の電力供給を賄うために、2030年までに880万kWの原発を建設する計画を立てた。しかし、印パの核開発競争助長を危惧し、国際社会はパキスタンへの技術・資金等の支援を停止している。

⑤ 1998年5月、インドの第2回目の核実験（5回）に対抗してパキスタンも即座に核実験（2回）を実施したことで、国際社会に衝撃を与えた。米国は、（インドの核技術拡散抑止努力を評価する一方）パキスタンが「核の闇ルート」で核技術拡散を助長し続けたことを非難している。

⑥ しかしパキスタンでは「中国の協力による原発開発」が既定路線化しており、チャシュマで中国製PWRが2基運転中、2基建設中で、技術・資金協力も進展中。2010年11月、両国でチャシュマ-5号機建設を合意したが、原子力供給国グループ（NSG）の了解が得られるかの問題がある。

⑦ パキスタンの「福島原発事故（3月11日）」による影響

チャシュマ-2号機竣工式典（5月12日）でギラーニ首相は以下のように挨拶した。

- a. 原子力発電はパキスタンに必要不可欠で、この基本路線の変更はありえず、むしろ拡大していく。
- b. もちろん、原子力発電の安全性確保には全力を挙げて取り組む。
- c. 福島事故を契機に、国内の原発の「安全評価」と「緊急対応準備」をレビューして、十分な安全性を確認した。
- d. 原子力平和利用に関わる重要技術へのアクセスでは、国際社会は国家間に差別を設けてはならない。パキスタンは継続してIAEAとの保障措置協定を遵守しており、今後もわが国の全原発に適用する。

アンザール原子力委員長も、その席で、「パキスタンの原発は、安全性・信頼性に優れ、経済的な運転をしている」と述べ、チャシュマ-1号機のこれまでの時間稼働率を98%、設備利用率を95%と紹介した。

⑧ 2005年10月8日に、パキスタン北東部カシミール地方・インド国境近くで発生した「パキスタン地震」は、マグニチュード7.6で、震源の深さ10km。確認されているだけでも9万人以上の死者、10万人以上の負傷者が出た。この地域は、過去にも繰り返し大地震に襲われている。

首都からも95kmくらいで、軍事用・民生用の原子力施設も多いことから、パキスタンでは原子力施設の耐震性を非常に重視している。

\* 本件に関するお問い合わせ先：国際部中杉秀夫（なかすぎひでお）調査役：

直通電話：03-6812-7114、(社)日本原子力産業協会代表ファックス番号：03-6812-7110

E-mail：nakasugi@jaif.or.jp

## パキスタンの原子力発電開発

### I. 経済・政治の状況

#### 1. 経済

パキスタンは、1947年の英国領インドからの独立以来、産業基盤の弱さに加え、軍部のクーデター頻発による政権の安定性の問題もあり、外国からの投資が抑制されている。

2008年夏から秋にかけて、国際的な食糧・燃料価格の高騰による外貨準備高の激減の他、財政赤字の拡大も重なり、パキスタンは深刻な経済危機に陥った。

2008年11月、国際通貨基金（IMF）による総額約76億ドルの融資が合意され、さらに2009年8月にはIMFによる32億ドルの追加融資が承認された。このころから工業部門（とくに自動車、ゴム、家電といった大規模製造業）が順調な発展を見せ、2009/2010年度の後半は政府目標（3.3%）を上回る経済成長（4.1%）を達成した。しかし、2010/2011年度前半に約2,000万人が被災し97億ドルの被害を出したパンジャーブ州、KP州を中心とする大洪水を契機に再度インフレが進展した（2010/2011年度前半で14.6%）。政府はこの間、IMFに約束した構造改革を進めることができなかつたため、2010年12月に終了する予定であったIMFプログラムの9ヶ月間の延長をIMFに申し出て了承された。

#### 2. 政治

パキスタンにとって、治安悪化が深刻な問題であるが、2009年から2010年にテロの発生件数は半減した。それでも件数・死者数ともアフガニスタン、イラクに続く世界第3位の状況である。

1999年10月に軍政を復活させたムシャラフ政権は、2008年8月に辞任するまで、基本的には親米路線によって経済支援を受け政治の安定を図る方針をとってきた。しかし、2001年9月11日以降の米国の「対テロ戦争」では、（過去の対ソ連戦争を契機に支援を続けて来た）アフガニスタンのイスラム原理主義勢力「タリバン」との関係を絶つことを余儀なくされた。国民、軍部のイスラム原理主義支持層が、反政府武装勢力に同調し、国内治安は悪化し、一時は反政府勢力の核兵器奪取も取沙汰され、パキスタンの核兵器保有が、印パ核戦争の勃発だけではなく、国際社会にとって大きな脅威となって来ていることを浮彫りにした。

その後2008年9月の大統領選挙の結果、パキスタン人民党（PPP。サルダ

ーリー総裁) が政権の座に着いた。新政権も、基本的には米国との協調路線をとって来たが、2011年5月1日のオサマ・ビン・ラディン殺害をきっかけに米・パ両国の相互不信が表面化した。

一方、親インド政策の米国に対抗し、中国はパキスタンと「戦略的パートナー」関係をめざし、協力を深めつつある。

## II. エネルギー・電力需給状況

### 1. エネルギー需給状況

石油はほとんどを輸入しており、埋蔵量はあまりない。天然ガスは20年分くらいの埋蔵量しかなく、国内消費分だけ生産している。石炭も過半を輸入している。

図表1：パキスタンのエネルギー需給の状況

エネルギー	区分	2008年	2009年
石油	生産量 (万バレル/日)	総生産 6,157 (うち原油は 5,858)	総生産 5,836 (うち原油は 5,537)
	消費量 (万バレル/日)	38,600	39,700
	ネット輸出入 (万バレル/日)	32,443 を輸入	33,864 を輸入
	精製能力 (万バレル/日)	26.7	27.6
	確認埋蔵量 (億バレル)	2.9	3.4
天然ガス	生産量 (億m <sup>3</sup> /年)	—	384.0
	消費量 (億m <sup>3</sup> /年)	—	384.0
	ネット輸出入 (億m <sup>3</sup> /年)	—	0
	確認埋蔵量 (億m <sup>3</sup> )	8,778.1	8,405.9
石炭	生産量 (万ショートトン/年)	412.0	359.0
	消費量 (万ショートトン/年)	924.8	829.8
	ネット輸出入 (万ショートトン/年)	512.9 の輸入	470.8 の輸入
電気	発電電力量 (億 kWh)	877.4	—
	消費電力量 (億 kWh)	685.5	—
	発電設備容量 (万 kW)	1,977	—
CO <sub>2</sub> 排出量	化石燃料消費からの CO <sub>2</sub> 排出総量(万メトリックトン)	13,975	14,033

(出典：米国エネルギー省エネルギー情報局(DOE/EIA)の2011年8月21日のHP)

## 2. パキスタンの電気事業

### 1) パキスタンの電気事業体制の改革

#### ①1994年：「民間電力・基盤委員会 (PPIB)」の設置

電気事業分野に民間投資を促進するため PPIB を設置。

#### ②1997年12月：「電力規制庁 (NEPRA)」の設置

電気事業の近代化を図り、公正な競争と利害関係者の権利を守る「発電・送電・配電法 1997」が 1997 年 12 月に発効し、独立の電気事業規制機関として NEPRA が設置された。2000 年に内閣府傘下に移管。NEPRA は、電気事業者の許認可、電気料金の設定を所轄する。

#### ③1998年12月の再編：「水利電力開発公社 (WAPDA)\*」の子会社の分割

\* 政府 100%出資の特殊法人。カラチ市近郊以外のパキスタン全土への電力供給を担当。

パキスタンの電気事業は「水利電力省 (MWP)」が主管し、WAPDA と「カラチ電力供給会社 (KESC)」の 2 社が、それぞれ発・送・配電の一貫した電気事業の運営を行っていた。

1998 年 12 月、「水利電力開発公社 (WAPDA) 法」を制定し、技術・設備の改善、運営の合理化、サービスの向上、また将来の民営化等の観点から、WAPDA の発電部門を以下のように分割した。

－8 つの配電会社 [DISCO s]

－3 つの発電会社 [GENCO s] (11 の WAPDA の発電所を受領)

－1 つの送電会社 (国家送配電会社 [NTDC])

注：9 配電会社、4 発電会社 (4 火力会社 + 水力は WAPDA 継承で 5 発電会社とも)、1 送電会社との数え方もあるが、「パキスタン電力会社 (PEPCO)」の HP に拠った。

#### ④ 電気事業の地域区分：WAPDA と KESC

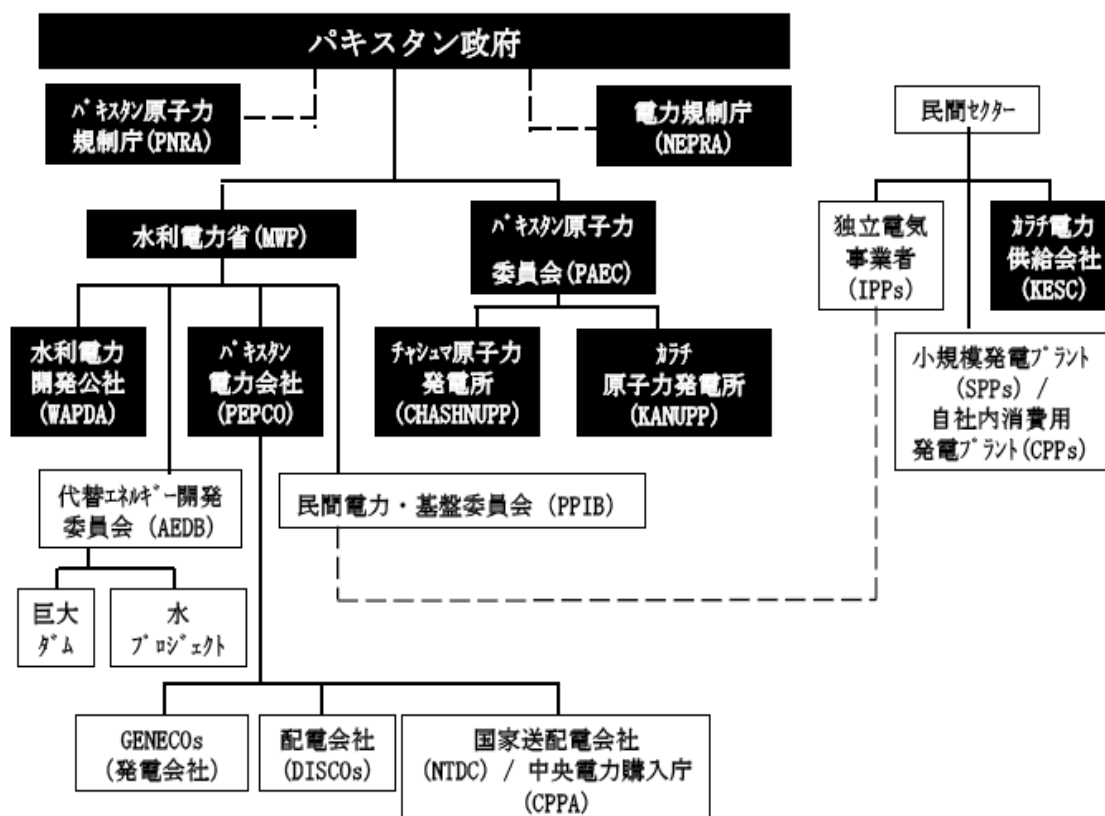
2007 年 10 月、WAPDA は新 WAPDA と「パキスタン電力会社 (PEPCO)」に分割された。PEPCO は、旧 WAPDA の 14 の子会社 (9 配電 + 4 火力発電 + 1 送電) の再編・改革を実施・管理する。

新 WAPDA は、旧 WAPDA の水力発電所を受け継いだ。

ちなみに、KESC は発・送・配電の一貫体制は堅持したが、2005 年 11 月に 73 %の政府保有株を売却して民営化されている。

## 2) パキスタンの電気事業運営体制

図表 2：パキスタンの電気事業運営体制図



(出典：「民間電力・基盤委員会 (PPIB)」の HP と「パキスタン原子力規制庁 (PNRA)」の HP から原産協会で作成)

## 3). パキスタンの電源開発の現状と将来計画

次頁の図表 3 に見られるように、パキスタンの 2009/2010 年度の総発電設備容量は 2,200 万 kW を超えている。予備率が非常に少なく、火力発電が 66%を、また水力発電が 29%を占めている。

しかし実態は、設備の老朽化から故障が多く、迅速な立ち上がりもできず、2009 年夏季にパキスタン全土で約 400 万～500 万 kW の出力不足により連日約 10 時間/日の計画停電を余儀なくされた。

＜パキスタンでの停電の例＞

- 2008年カラチでは毎日平均3時間に停電だったのが、2010年に1日平均6時間のび、ひどい地方では16時間あった。それも何時電気が切れるかわからず、何時に通じるのか知らされない。これではディーゼル自家発電装置で自衛できる限られた優良企業のほか、納期に合わせた計画生産が不可能だ。

- 原発前での暴動

2011年7月4日、ブンジャブ州チャシュマ原発（中国製炉が2基運転中）前で行われたデモは死者を出す暴動になった。核兵器を保有するパキスタンの原発は現在4基（運転中3基、建設中1基）あり、電力生産の2%前後を賄っているに過ぎず、送電線で首都に行く。デモは地元で電力を要求する市民のデモだった。

（出典：2011年7月17日付けの「安達正興のハード@コラム」。

URLは [http://homepage2.nifty.com/lite/hard\\_column/no\\_nippon\\_1673.html](http://homepage2.nifty.com/lite/hard_column/no_nippon_1673.html)。

文面の一部は筆者が表記修正・編集)

図表3：2009/2010年度のパキスタンの電気事業関連の主要統計

総発電設備容量		PEPCO 系統	KESC 系統	小計
水力（WAPDA）		644.4 万 kW	—	644.4 万 kW
水力（IPP）		11.1 万 kW	—	11.1 万 kW
火 力	Genco（発電会社）や KESC	488.5 万 kW	194.6 万 kW	683.1 万 kW
	IPP	766.9 万 kW	26.2 万 kW	793.1 万 kW
レンタル		12.2 万 kW	5.0 万 kW	17.2 万 kW
原子力（カラチとチャシュマ）		32.5 万 kW	13.7 万 kW	46.2 万 kW
その他		—	27.2 万 kW	27.2 万 kW
小計		1,955.6 万 kW	266.7 万 kW	2,222.3 万 kW
ピーク電力需要		2,106.3 万 kW		
電力供給先件数		2,163 万件		
一人当たり電力消費量		約 470kWh/年		
電化率（電力利用人口）		約 70%		

（出典：「民間電力・基盤委員会（PPIB）」のホームページ）

電源開発の推移は次のようであるが、今後の増強にも関わらず総設備容量がピーク電力に及ばないことを達観しているように見える。

図表 4 : パキスタンのピーク電力需要と供給力の見通し (単位 : 万 kW)

	2007年実績	2010年	2015年	2020年	2025年	2030年
ピーク電力需要	1,888.3	2,447.4	3,621.7	5,435.9	8,056.6	11,369.5
供給力	1,550.0	1,900.0	2,700.0	4,000.0	7,000.0	9,000.0

(出典 : 2010年6月21-22日マニラのアジア開発銀行でのMWPのMr. SAIF ULLAHとAEDBのMr. ARIF ALLAUDINの発表「Country Profile: Opportunities & Challenges to Scaling up Wind Power in Pakistan」)

### III. 原子力開発

#### 1. パキスタンの原子力発電

パキスタンの原子力発電開発の現状は以下のとおりである。

図表 5 : パキスタンの原子力発電所

	プラント名	所在地	炉型	グロス出力 (万 kW)	着工	運転開始	主契約者	アーキテクト・エンジニア
運 転 中	カチ原子力発電所 (KANUPP)	カチ	CANDU-PHWR	13.7	1966.8	1972.12	カタ GE (CGE)	CGE
	チャシュマ原子力発電所 (CHASNUPP-1)	パンジャブ州	PWR	32.5	1993.8	2000.9.15 注1)	中国核工業集团公司 (CNNC)	CNNC
	CHASNUPP-2			33.0	2005.12.28	2011.3.14 注2)		
	小計	—	—	79.2	—	—	—	—
建 設 中	CHASNUPP-3	パンジャブ州	PWR	34.0	2011.3.5 注3)	2016	CNNC	CNNC
	CHASNUPP-4				2012	2017		
	小計	—	—	68.0	—	—	—	—

2011年6月15日の世界原子力ニュース (WNN) では、次の日にちを採っている。

注1) 「2000年6月に運転開始」としている。

注2) 「2011年5月に運転開始」としている。

(2011年5月12日のWNNは、竣工式典の5月12日を運転開始日としている)。



注3) 「2011年5月28日に着工」としている。

また、2010年11月8日にPAECとCNNCがCHASNUPP-5の建設協力覚書を締結し、同炉の建設が確定したとの報道もある。

## 2. 「2005年エネルギー安全保障計画（2005ESP）」での原子力発電の活用

2005年にパキスタン政府が策定した「2005年エネルギー安全保障計画（2005ESP）」では、原発の活用により将来のエネルギー危機を克服することをめざしている。

### 1) 「2005ESP」での原発増設方針

①2030年までに1億6,259万kWの発電容量をもつ。そのうち880万kWは原子力で賄う。

②そのためには、2030年までは毎年60万kW分の原子力発電プラントを増設していく。

③この計画に沿って、独自の30万kW、60万kW、100万kWの炉型を投入する。PAECはこのため、「工学設計機関（EDO）」を設立した。

### 2) PAECの原発建設準備

この政府の方針を受け、PAECは2007年5月に次の発表をした。

①カラチに60万kW×3基を建設する。バロシスタン（Balochistan）が有望地のひとつ。残りの2基はカラチ原子力発電所の近くになる可能性が強い。

②100万kW級炉は、6基採用の可能性が強い。PAECでは100万kW×6基を建設できるサイトを6箇所選定した。サイト名は以下のとおり。

- ・ Qadirabad-Bulloki link canal near Qadirabad headworks
- ・ Dera Ghazi Khan canal near Taunsa Barrage
- ・ Taunsa- Punjanad canal near Multan
- ・ Nara canal near Sukkur
- ・ Pat Feeder canal near Guddu
- ・ the Kabul river near Nowshera

### 3) 「2005ESP」の遅れ

「2005ESP」での2030年までに880万kWを原子力発電にするため、PAECは次の建設スケジュールを立てたが、実行は困難になってきている。

- ・2014年までに73万7千kW
- ・2018年までに193万7千kW
- ・2022年までに380万kW
- ・2026年までに580万kW

PAECでは、60万kW炉を増やし100万kW炉を減らす方針で臨む模様。

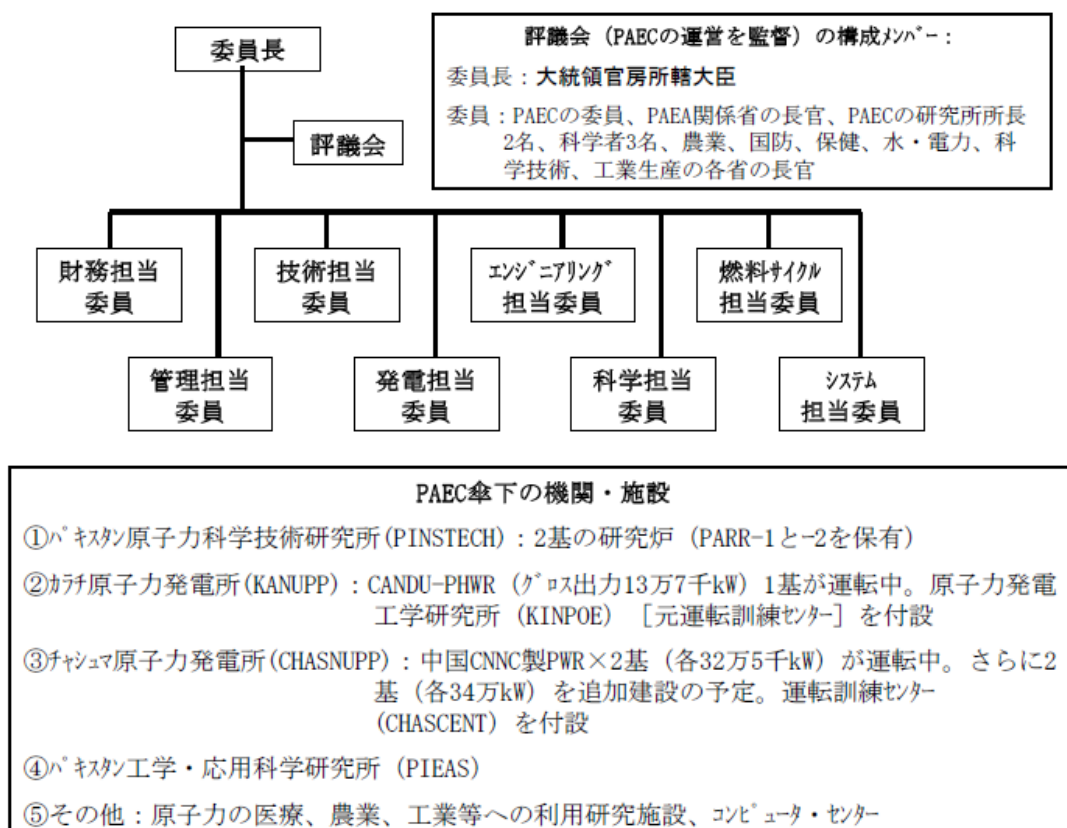
(出典：2008年6月、SASSI刊「パキスタンのESのニーズと原子力発電の役割」)

## 3. パキスタンの原子力研究開発体制

### 1) パキスタン原子力委員会 (PAEC)

1956年設立のパキスタン最大の科学技術機関。原子力の研究開発(含農業・医学・産業利用)、発電開発、また国家安全保障も担当。

図表6：パキスタン原子力委員会 (PAEC)



(出典：PAECのHP等を参考に原産協会で作成)

PAEC 傘下の主要研究開発機関は以下のとおりである。

a. パキスタン原子力科学技術研究所 (PINSTECH)

PINSTECH は下記の 2 基の研究炉を運転している。ともに軽水減速・軽水冷却炉で、IAEA の保障措置下にある。

・ PARR-1 (IAEA コード PK-0001。米国 AMF 社製スイミングプール型炉) 1963 年 5 月 1 日着工、1965 年 12 月 21 日臨界。

炉出力 5MWt を 1992 年に 9MWt、さらに 1995 年に 10MWt に改造した。初装荷燃料は濃縮度 90~93%の板状燃料。反射材は黒鉛。水平チャンネル 7、反射領域照射設備 1 で、運転時間は、10 時間/日、4 日/週、40 週/年。Au-198、I-131、Tc-99m、Hg-197&203、Cr-51 等のラジオアイソトープを生産、また中性子放射化分析に利用。総工費 660 万ドル。年間維持費 50 万ドル。運営スタッフ 30 名 (うち運転員は 13 名)

・ PARR-2 (同 PK-0002。中国原子能科学研究院 (CIAE) 製小型中性子線源炉 (MNSR) )

1988 年 1 月 1 日着工、1989 年 11 月 2 日臨界。出力 30kWt。燃料は 90.20%の濃縮度。反射材は Be と水。運転時間は、3 時間/日、5 日/週、50 週/年。中性子放射化分析、運転訓練等に利用。総工費 200 万ドル。年間維持費 7 万ドル。運営スタッフ 10 名 (うち運転員は 7 名)

(出典：2002 年 3 月 (社) 日本原子力産業会議刊行の「アジア原子力情報ハンドブック」。また IAEA の Nuclear Research Reactors in the World [2008 年 12 月 3 日更新] )

b. その他の PAEC 傘下の研究機関

- ・ 国立非破壊試験センター (NCNDT)
- ・ パキスタン溶接研究所 (PWI)
- ・ 計装制御応用研究所 (CIAL)
- ・ 情報科学コンピュータ・管理センター (ICCC) 、他

2) パキスタン原子力規制庁 (PNRA)

1965 年の PARR-1 の初臨界達成に伴い原子力安全規制が開始された。さら

にカラチ原子力発電所の運転開始を控えた 1971 年に、PAEC の中に原子力安全と許認可を扱う部門ができた。これが 1984 年に「パキスタン原子力安全・放射線防護法令」の発布により PAEC の「原子力安全・放射線防護局 (DNSRP)」に改組された。

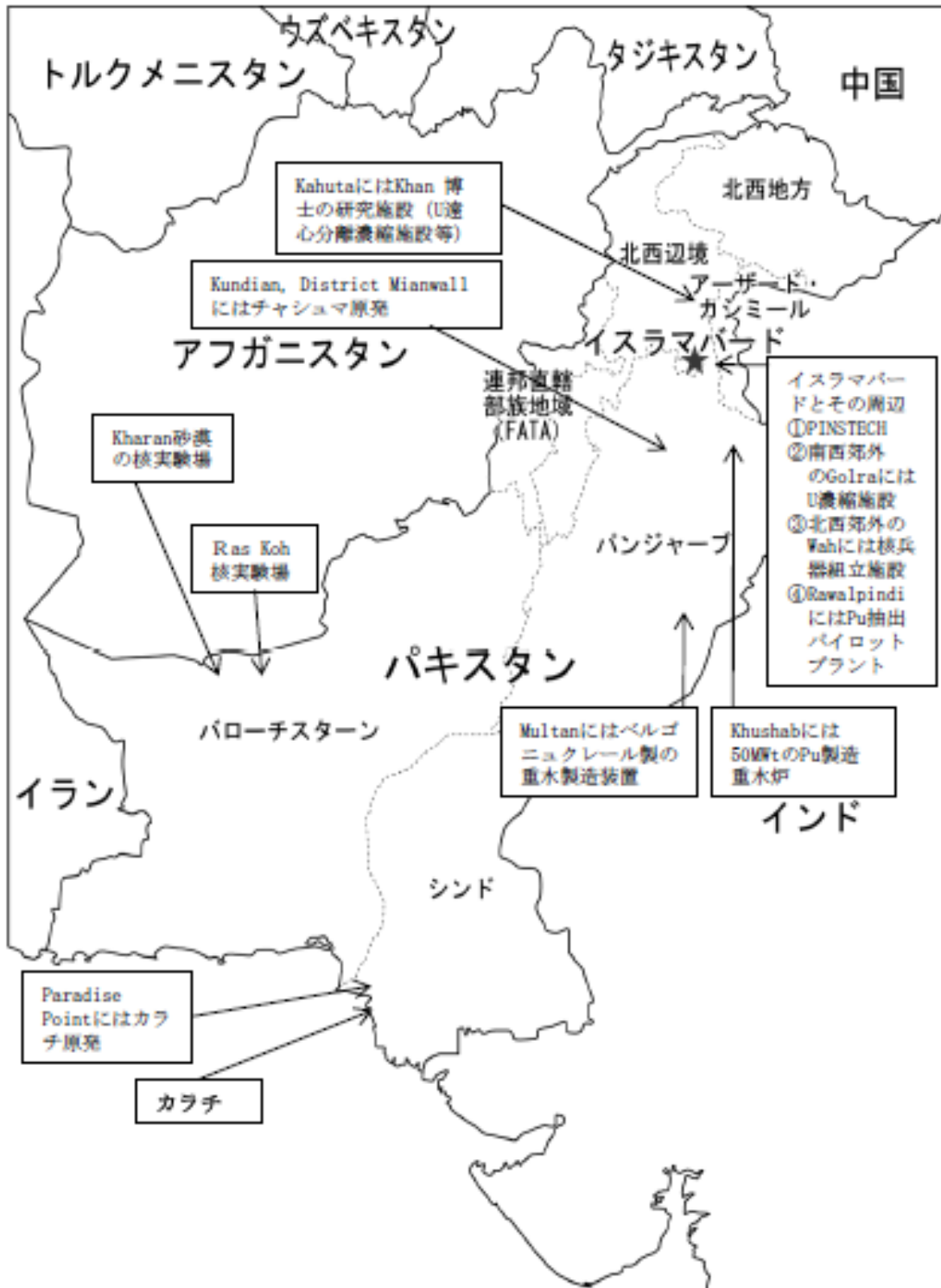
1994 年にパキスタンが「原子力安全条約」に署名をしたことを受けて、翌年 PAEC の中に「パキスタン原子力規制委員会 (PNRB)」を設置した。

2001 年 1 月、「2001 年第 3 号大統領令：パキスタン原子力規制庁設置法」の発布により、PNRB と DNSRP が消滅し、首相直属機関である「パキスタン原子力規制庁 (PNRA)」が設立された。職員は約 500 名。

核物質生産・輸出入・再処理・輸送、廃棄物管理、損害賠償等も管轄する。

#### 4. パキスタン国内の原子力研究開発の拠点の分布

図表7：パキスタン国内の原子力研究開発施設マップ



#### IV. パキスタンの原子力開発と国際核不拡散：「インドとの対立」

1) パキスタンは、カシミール地域の帰属を巡りインドと長年にわたり対立を続けている。  
これがパキスタンの原子力開発の方向を大きく掣肘し、エスカレートする「核兵器開発」によって、両国は国際原子力社会から孤立した。

2) 1974年5月18日、インドはラジャスタン州の砂漠の中のポカラン実験場で、「平和目的」と称する地下核爆発実験を実施した。  
これに強い衝撃を受けたカナダは、インドへの原子力関係の資機材や技術の提供を停止し、核不拡散を世界に広く呼びかけた。米国もこの動きに同調し、国内的には厳しい核不拡散法（NNPA）を制定、国際的には輸出規制のための「原子力供給国グループ（NSG）」を設立した。

3) 米・加のこれらの動きの中、パキスタンはカナダの保障措置強化提案を拒否し、1976年に両国の原子力協力協定は終了。その結果、カラチ原発（KANUPP）の部品・取替燃料の供給が途絶え、国産化を余儀なくされた。また、インドに対抗し核兵器を開発するため、パキスタンもインドと同じく核不拡散条約（NPT）非加盟の道を選択し、自らの意思で世界の原子力界から孤立した。  
このため、1980年代に、国としての大規模な原子力発電計画を策定したが、技術面でも資金面でも先進国からの協力が得られず、頓挫した。

4) しかし、（インドとの対立が続いている）中国が協力の手を差し伸べ、30万kWのPWRをターン・キイ（完成品引渡し）方式で輸入する「チャシュマ原子力発電所（CHASNUPP）」建設プロジェクトが開始された。  
この間、両国の原子力協力の枠組みは次のように準備された。

- 1986年：中パ原子力平和利用協力協定締結
- 1992年：CHASNUPP安全レビュー援助取極締結
- 1994年：CHASNUPP安全検査援助取極締結

図表 8 : チャシュマ原子力発電所 (CHASNUPP) -1 号機



(出典 : PAEC の HP)

- 5) 1998年5月11日～13日にかけて、インドは「軍事目的」を標榜の上、第2回目の地下核実験(計5回)を実施、対抗してパキスタンも5月28日、30日に核実験を実施した。

インドでは対パキスタン強硬路線をとる新政権の誕生、パキスタンでは弾道ミサイルの発射実験実施等から、印パ双方が対立をエスカレートさせた結果、インド側が先にパキスタン威嚇のため核実験を行ったもの。

- 6) 実験後、両国は国際社会から強い非難を浴びたが、印パ両国とも「核不拡散条約(NPT)」にも「包括的核実験禁止条約(CTBT)」にも署名しておらず、両国が核実験を実施しても、国際的義務違反としては制裁できない状況にあった。

このため、米国やそれに同調しての日本等が個別に両国へ経済制裁を課したが、2001年9月11日に米国で同時多発テロが発生すると、対タリバン戦の遂行が核不拡散よりも重要となったブッシュ政権は、パキスタンの協力をとりつけるため、パキスタンへの経済制裁を解除することになった。

- 7) 2004年1月、米国は「戦略的パートナーシップにおける次のステップ(NSSP)」構想により、インドと対話拡大で合意。協力項目の中に、原子力の民生利用も提案された。

この流れの中で、最終的には2008年9月、(日本を含む45カ国からなる)NSGの臨時総会で、インドへの原子力禁輸の実質的解除を承認した。

- 8) これに対してパキスタンも、インドと同様な措置を要求し始めた。
- 9) 中国は2004年にNSGへの加盟を申請したが、NPTに加盟していないパキスタンへの原子炉輸出がNSGの規則違反ではないかと糾問された。これに対し中国は、「CHASNUPP-3・4号機の原子炉輸出は中パで2000年に合意しており、NSGへの加盟申請以前の約束に基づくもので、NSGの規則に抵触しない」と反論し、NSG加盟は承認された。

#### 10) 中パの原子力協力がさらに緊密化

2008年10月10日、米印原子力平和利用協力協定が発効した。

これに対抗し、2008年10月中パ両国は、CHASNUPP-3・4建設に関する協力協定を締結した。

また2009年4月に、上海核工程研究設計院（SNERDI）と設計契約を締結した。

2010年3月、パキスタン政府は、「CHASNUPP-3・4建設で、中国側が建設費19.12億ドルの82%を、20年間3回に分け、低金利で融資することに合意した」と発表した。

2010年6月には、中国核工業集团公司(CNNC)と建設契約（CHASNUPP-3・4の主要部分）を締結した。同11月8日にはCHASNUPP-5までの建設に合意したと報道された（2010年11月18日NW誌等）。

注: 秦山Ⅱ期をモデルにした60万kW級PWR×2基を中国が提案したという報道もある（これはCP-600 [65万kW] のことと思われる）。年間の使用済燃料発生量は約27トンという。パキスタンは2017年までに8基を購入する可能性がある。

一方、パキスタンが独自炉を開発する路線も残されている。

（出典：2008年6月、SASSI刊「パキスタンのESのニーズと原子力発電の役割」）

#### 11) 中国のパキスタン CHASNUPP への協力の今後

2010年6月24-25日、ニュージーランドでNSGの2010年年会全体会合が開催されたが、中国のパキスタンへのCHASNUPP-3・4の売却に関する討議はなされなかった。

2010年7月18日、クリントン国務長官は、訪問先のパキスタンで、「インドに原子力発電協力をしている米国がパキスタンに同様の協力をしない理由」について、以下の説明をした。

- ・（カーン博士のイラン、北朝鮮、リビアへの核兵器関連技術の密輸に関



- 連して) パキスタンの核兵器関連技術の輸出管理への不安
- 兵器用核分裂性物質生産禁止条約 (カットオフ条約) へのパキスタンの反対

2010年11月に CHASNUPP-5 への中パ両国の建設協力合意が報じられたが、これに「非 NPT 国へは原発を輸出しない」との NSG の規定がどう適用されるのかの問題が残されている。

## V. 国際枠組の加入状況

図表9：パキスタンの加入している主な原子力関係国際条約

条約等名称		批准時期
原子力安全条約 (*)		1997. 09. 30
使用済燃料安全管理・放射性廃棄物安全管理合同条約 (*)		未加盟
原子力事故早期通報条約 (*)		発効1989. 10. 12
原子力事故または放射線緊急事態における援助条約 (*)		発効1989. 10. 12
原子力損害賠償諸条約 (*)	ウィーン条約	未加盟
	ウィーン条約改正議定書	
	ウィーン条約とパリ条約の適用に関する共同議定書	
	原子力損害の補完的補償条約	
核不拡散条約 (NPT) (*)		未加盟
IAEA保障措置協定 (* and **)	INFCIRC 34	発効1962. 03. 05
	INFCIRC 116	発効1968. 06. 17
	INFCIRC 135	発効1969. 10. 17
	INFCIRC 239	発効1976. 03. 18
	INFCIRC 248	発効1977. 03. 02
	INFCIRC 393	発効1991. 09. 10
	INFCIRC 418	発効1993. 02. 24
	INFCIRC 705	発効192007. 02. 22
INFCIRC 816	発効2011. 04. 15	
IAEA追加議定書 (*, **, and ***)		未加盟
包括的核実験禁止条約 (CTBT) (****)		未批准
核物質防護条約		発効2000. 10. 12
核物質防護条約改定条約		未加盟

\* : IAEA Safeguards Agreements 2008-02-14

\*\* : IAEA Status List “Conclusion of safeguards agreements, additional protocols and small quantities protocols”, as of 21 June 2011

\*\*\* : IAEA Our Work: Safeguards and Verification – Status of Additional Protocols (as of 27 July 2011)

\*\*\*\* : 外務省 HP 軍縮・核不拡散 包括的核実験禁止条約 (CTBT) 署名・批准—地域別の状況(2010年8月)

## VI. 福島第一原発事故の影響とパキスタンの原子力発電開発

### 1. CHASNUPP-2 の竣工式典

1) 2011年5月12日、Syed Yusuf Raza Gilani 首相、Syed Naveed Qamar 水利電力相等が出席した。

2) Gilani 首相は、次のように挨拶した。

- CHASNUPP-2 が予定よりも3ヶ月早く完成したのは、パキスタンの原子力平和利用の輝かしい実績、また中国とパキスタンのプロジェクト・チーム関係者の密接な協力の成果を示すものである。
- また、パキスタンと中国の原子力科学技術分野の協力の偉大なサンプルである。
- パキスタン政府は、PAECの原子力発電プログラム遂行の努力を最大限に支援する。
- パキスタン政府は、国民にとって電力が使えないことの不便さと、工業生産と国の経済成長に果たす電力供給の重要性を十分認識していることを強調したい。
- この観点からは、着工したCHASNUPP-3・4の完成が急がれる。
- 政府としては、2030年までに880万kWの原子力発電容量を達成することの重要性はいささかも変わってはいない。それどころか、例えば2050年を考えると原子力発電の重要性はさらにも増してくる。
- もちろん、現在ならびに将来のパキスタンの原子力発電の安全性確保には全力を挙げて取り組まなければならない。

日本での原子力発電所の事故に端を発し現在パキスタンで行われている原子力発電プラントの「安全評価」と「緊急対応準備」に関するレビューについては、満足している。

- こういった原子力平和利用に伴う重要技術へのアクセスでは、国際社会は国家間の差別をなくすべきである。パキスタンにも平等のアクセスを許すべきである。パキスタンは継続して、IAEAとの間に締結した原子力保障措置協定で要求された条項を遵守している。また、これからもパキスタンで建設される平和利用の原子力発電プラントのすべてに適用することになる。
- 深刻な電力不足に見舞われてきたパキスタンの国民すべてにとって、原子力発電プラントの建設と運転は大変重要な利益を意味する。

- ・中国のパキスタンの原子力発電への強力かつ戦略的な支援に深甚の謝意を表したい。これを中国に表明するために、近く訪中する。

3) Ansar 原子力委員会 (PAEC) 委員長も、同式典で以下の発言をした。

- ・ PAEC は安全で信頼性の高いしかも経済的な（原子力発電プラントの）運転をパキスタン原子力規制庁（PNRA）の要求に従って達成している。
- ・ 福島第一原子力発電所で起きた事象は、綿密に調査し、必要に応じて、安全性向上と緊急時対応のために追加措置をとることになるろう。
- ・ 必要な要員確保を行い、装置製造と核燃料サイクル取扱での独自の能力を高める計画も進展中である。
- ・（運転開始からの）CHASNUPP-1 の時間稼働率（availability factor）は 98 %で、設備利用率（capacity factor）は 95%となっている。

（出典：May-June 2011 の PAEC の HP<2011 年 5 月 12 日>「首相、CHASNUPP-2 の竣工を祝う」）

## 2. パキスタンでの地震

- ・ パキスタンは、激しい地震の発生する地域で、2005 年には「パキスタン地震（別称カシミール地震またはインド亜大陸北部地震）\*」が発生している。
  - \* 震央のあるカシミール地方はパキスタンとインドの係争地であり、震央の位置は、印パ戦争の停戦ラインのパキスタン側のため、地震の呼び方も政治的に機微となった。2005 年 10 月 8 日午前 8 時 50 分（現地時間）にパキスタン北東部カシミール地方・インド国境近くで発生した。マグニチュード 7.6 で、震源の深さ 10km。パキスタン、インドなど周辺で被害が広がった。パキスタンでは建物の倒壊による下敷き等で、確認されているだけでも 9 万人以上の死者、10 万人以上の負傷者が出た。

震源地は、軍用・民生用の原子力施設が多く存在する首都イスラマバードから約 95km の位置にあり、原子力施設の耐震性はパキスタンにとっても大きな問題である。

- ・ この地域は 1935 年にもマグニチュード 8 クラスの地震が発生。過去繰り返し大地震に襲われている。

注：マグニチュード 7.6~8 は、阪神淡路大震災の地震エネルギーの約 10 倍となる。

## VII. パキスタンの原子力研究開発のあゆみ

図表 10：パキスタンの原子力研究開発年表

年	事 項
1956 年	パキスタン原子力研究評議会（PAERC。後のパキスタン原子力委員会（PAEC））設立
1957 年	IAEA 加盟
1963 年	研究炉（PARR-1）を米国から購入。原子力科学技術研究所（PINSTECH）設立
1965 年	PARR-1 臨界（12 月）。カラチ原子力発電所（KANUPP）協力覚書をカナダと締結
1966 年	KANUPP 着工（8 月。運開は 1972 年 12 月）
1973 年	フランスのサンゴバン社と 100 トン/年の再処理工場建設で合意（1976 年 3 月両国政府で協力協定に調印するが、米国の反対でフランスは 1978 年にこれを破棄）
1974 年	IAEA・アジア原子力地域協力協定（RCA）加盟
1976 年	カナダの KANUPP 保障措置強化提案を拒否したため、交換部品等の供給打ち切り
1978 年	ウラン濃縮成功
1979 年	米国、パキスタンの濃縮工場建設を理由に経済・軍事援助を停止（後日、対アフガニスタン協力で再開）
1986 年	中パ原子力平和利用協力協定締結
1992 年	中国とチャシュマ原子力発電所（CHASNUPP）安全レビュー援助取極締結
1993 年	CHASNUPP-1 着工（8 月。運転開始 2000 年 9 月）
1994 年	中国と CHASNUPP 安全検査援助取極締結
1998 年	核実験実施（5 月 28 日と 30 日。インドの 5 月 11 日と 13 日の核実験が引き金）
2001 年	原子力規制庁（PNRA）設立
2002 年	ANUPP は、30 年の耐用年数を迎えた（12 月）。2019 年に運転停止の予定。
2005 年	CHASNUPP-2 着工（12 月。運転開始は 2011 年 3 月）
2011 年	CHASNUPP-3 着工（3 月。運転開始は 2016 年の予定）

以上