

タイの原子力発電導入準備の現状

2011年8月17日 日本原子力産業協会国際部

○タイの原子力発電導入準備に関する要約

- 1) 2011年8月10日に、タクシン元首相の妹のインラック「タイ貢献党」党首がタイで初の女性首相に就任、新政権が発足した。
- 2) タイは現在、天然ガスへの過度の依存（一次エネルギーの5割）、また電力輸入の増大（2010年で総発電容量の4%相当。2020年で13.4%、2030年で17.9%を予定）等の問題に直面している。
- 3) タイ政府は中長期エネルギー政策として、①再生可能エネルギーの利用拡大*（とくにバイオ燃料とバイオマス）、②「省エネルギーとエネルギー使用効率」の本格的かつ継続的改善、③原子力発電の導入**、を打ち出している。
*：2030年で総発電容量の7%（460万kW）程度。
**：100万kW級炉で、初号機2020年1月、2号機2021年1月、3号機2024年1月、4号機2025年1月、5号機2028年1月の運転開始の予定。
- 4) 2010年のタイの総発電容量は3,135万kW（ピーク電力需要は2,232万kW）であった。2020年に4,484万kW、2030年に6,555万kWに増強される。
- 5) タイ政府では、「国家エネルギー政策委員会（NEPC）」の決定を受け、「原子力発電基盤整備・調整委員会（NPIECC）」が「原子力発電基盤整備計画（NPIEP）」の具体化を促進する。
実効的なプログラム推進のため、「エネルギー省（MOE）」の「原子力発電プログラム開発室（NPPDO）」が中核的な役割を担い、省庁横断的な調整を行う。

6) 政府が2007年末に承認したNPIEPでは、①予備段階(2007年)、②プレプロジェクト段階(2008～10年)、③プロジェクト実施段階(2011～13年)、④建設段階(2014～19年)、⑤商業段階(2020年～)、の5つのフェーズに分けての実施が予定されている。

このうち③では、規制機関の設立、国際枠組への加盟、炉の技術や供給者の決定、環境調査に着手する計画であったが、その前提条件として、2011年3月に政府が「原子力発電に関する最終決定」を下す予定になっていた。

7) このため、NPIECC傘下の7つの小委員会(SC)のひとつが、各SCでの検討結果をまとめ直して、2011年3月に政府に報告することになっていた。

しかし政府関連機関からのデータの提出の遅れに伴い、政府への報告日程を調整中に、3月11日の福島第一原発事故が起きた。

8) 福島第一原発事故以降、以下の動きがあった。

- ・3月24日、アピシット首相(当時)が、「原子力発電以外の代替案もあり、1～2年かけて検討したい」と発言した。
- ・4月1日、ワナラット・エネルギー相(当時)が、PDP2010の見直しや、原子力発電に換えて「クリーン・コール」技術を検討する意向を表明した。
- ・4月27日、NEPCが原発導入を当初予定の2020年から2023年に3年間延期することを決定した。

1. 経済・社会状況

- ・タイは、好調な経済成長の後、1997年にバーツ下落から、経済危機に見舞われたが、1999年に経済は回復基調に転じ、2000年6月をもって国際通貨基金(IMF)管理から脱した。
- ・2001年2月に発足したタクシン政権は、従来の輸出主導に加えて、公共事業の活用、また農村と中小企業を重視した内需拡大を図り、2000年代の半ばには経済復興をなし遂げた。
- ・しかし、2006年1月にタクシン一族の企業売却時の節税問題が明るみに出、2月にタクシン首相は国民に信を問うために下院を解散した。4月に下院総選挙が実施されたが、司法当局がそれを違憲・無効と判断したこと政局が混乱した。9月にクーデターが勃発、プミポン国王の裁定で陸軍司令官が首班に就任、タクシン首相は滞在先のニューヨークからロンドンに事実上の亡命をした。新政権下では、経済の低迷が続いた。
- ・2008年12月にアピシット政権が発足、輸出と政府支出の拡大により、経済成長率は4.9% (2007年)、2.5% (2008年)、-2.2% (2009年)、7.8% (2010年) と推移している。
- ・その後、アピシット政権派と、タクシン派の対立が深まり、2010年3月～5月にはタクシン派が、国会解散を求めバンコクの繁華街で大規模な反政府活動を展開し、治安部隊との衝突で約90名の死者が出た。アピシット政権側とタクシン派で、和解の試みもあったが、基本的な対立が続いた。
- ・2011年7月3日に下院(定数500)総選挙が行われ、野党が265席を獲得、タクシン元首相の妹のインラック「タイ貢献党」党首を首班とする新政権が同年8月10日に発足した。

2. タイのエネルギーならびに電力政策

1) エネルギー資源と電力の状況

- ・タイでは、経済の回復基調の中、エネルギー需要の拡大が続いている一方、石油、天然ガス、石炭、電力ともすでに輸入に頼らざるを得なくなっている。
- ・とくにエネルギー自給率5割を支える天然ガスは、発電燃料でも7割を賄っており、タイのエネルギー安全保障上の問題となっている。

図表 1：タイのエネルギー資源の状況

エネルギー	区分	2000年	2005年	2010年	備考
石油	生産量 (万バレル/日)	17.6	26.5	33.4	確認埋蔵量 4 億バレル、可採年数は 3.6 年
	消費量 (万バレル/日)	83.5	109.6	112.8	
天然ガス	生産量 (億 m ³ /年)	202	237	363	<ul style="list-style-type: none"> ・生産施設増強が遅れ輸入で凌いでいる。 ・確認埋蔵量 3 千億 m³、可採年数 8.6 年 ・マレーシアとの共同探査プロジェクト(埋蔵量 2 千億 m³)の成功に期待
	消費量 (億 m ³ /年)	68	103	141	
石炭	生産量 (MTOE*/年)	5.1	5.8	5.0	<ul style="list-style-type: none"> ・埋蔵量は 12.39 億 t(2010 年末)と豊富だが、大半が褐炭(高水分、高灰分、高硫黄分) ・生産は 2006 年以降は減少傾向 ・消費は 2008 年の 15.3MTOE がピーク
	消費量 (MTOE/年)	7.8	11.2	14.8	
電気	発電量 (億 kWh)	955	1,304	1,564	一貫して増加傾向

* MTOE=石油換算百万トン (主な出典：BP Statistical Review of World Energy June 2011)

2) タイ政府のエネルギー安定供給に関する長期的観点からの対応の基本方針

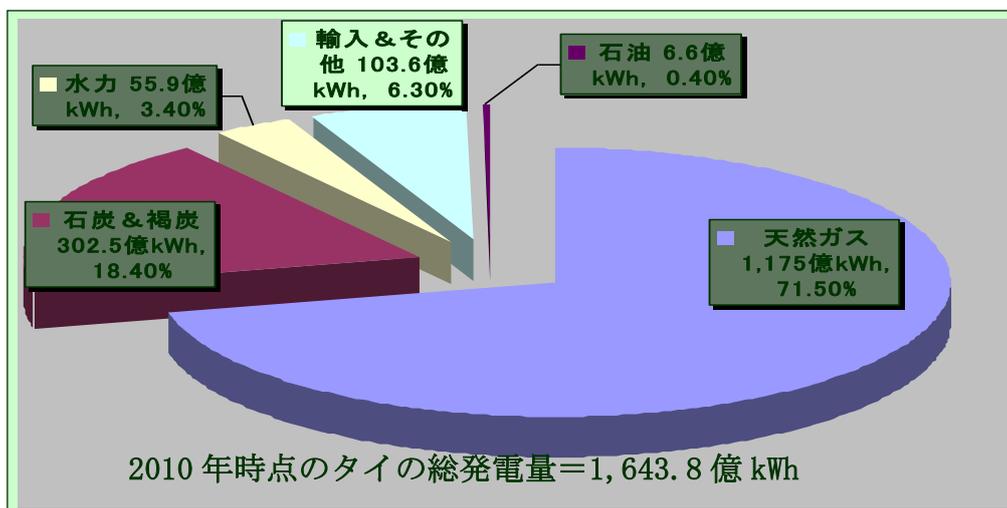
- ① エネルギー自給率を向上させるためのエネルギー開発の強化
- ② 国家計画として、代替エネルギーに関する方針の設定
 - ・エネルギー安全保障のための代替エネルギー（とくにバイオ燃料とバイオマス）の開発と使用の奨励
 - ・コミュニティ・レベルでの再生可能エネルギーの開発と使用
 - ・輸送部門での天然ガス使用の拡大
 - ・あらゆる形態の再生可能エネルギーの研究開発の促進
- ③ エネルギー価格を安定的に、無理なく使えるレベルに維持
 - ・価格を適正に保つための構造
 - ・市場メカニズムと石油基金による価格管理
 - ・エネルギー・ビジネスでの競争と投資の奨励
- ④ 「省エネルギーとエネルギー使用効率」の本格的かつ継続的改善
 - ・(輸送、産業、サービス、家庭での) 電気機器や建物のエネルギー使用効率基準の設定
 - ・公共輸送や鉄道システムの整備支援
- ⑤ 「環境保護」と「エネルギー開発・使用促進」の両立
 - ・「クリーン開発メカニズム (CDM)」活動による「地球温暖化防止」

(出典：2010年2月9～12日のIAEA会合でのエネルギー省 [MOE] 原子力発電プログラム開発室 [NPPDO] Chavalit Pichalai 次官の発表「原子力発電のための国家基盤開発の管理」)

3) タイの電力事業の現状と将来

- ・電源構成の現状は、次の図表のとおりである。

図表 2：タイの総発電量とその燃料構成



(出典：2011年2月28日、MOEのNPPDO作成資料「タイの原子力発電プログラム」)

- ・タイではエネルギー需要が急増しており、2007年4月、国家エネルギー政策委員会 (NEPC) が「国家電力開発計画 (PDP2007) *」案を暫定承認し、同年6月に政府が承認した。

* 2007~2021年を対象としている。タイの法律ではこれを毎年 MOE と EGAT が改定することになっており、「PDP2007」はすでに2回の改定を経ている。現行の電力開発計画は「PDP2010」であり、再生可能エネルギー利用を重視していることから、「グリーンPDP」と通称される (2011~2030年を対象。2010年3月12日にNEPCが暫定承認、同23日に政府が承認)。

図表 3：PDP2010での再生可能エネルギー発電の拡大 (単位：万 kW)

	バイオマス	バイオガス	ソーラー	固体ゴミ	風力	小規模水力	合計
2009年末	66.304	4.904	0.923	1.082	0.307	1.833	75.352
2022年末	227.204	15.204	70.723	15.932	123.107	28.133	480.302
2030年末	303.204	17.604	110.723	18.332	132.107	28.133	610.102

図表 4: PDP2010 によるタイの発電設備増強計画 (数値: 左万 kW / 右構成比%)

	2010年の容量	2020年の容量	2030年の容量
タイ発電公社(EGAT)	1,655.8 / 52.8	2,281.2 / 50.9	3,424.4 / 52.3
自社水力	342.4 / 10.9	393.6 / 8.8	393.6 / 6.0
海外からの買電	126.0 / 4.0	600.9 / 13.4	1,166.9 / 17.9
ラオス	126.0 / 4.0	399.0 / 8.9	365.0 / 5.6
ミャンマー	—	36.9 / 0.8	36.9 / 0.6
その他諸国	—	165.0 / 3.7	765.0 / 11.7
石油火力	31.5 / 1.0	31.5 / 0.7	31.5 / 0.5
石油・ガス混焼	220.4 / 7.0	115.2 / 2.6	0 / 0
褐炭	218.0 / 7.0%	218.0 / 4.9	108.0 / 1.7
石炭	- / -	80.0 / 1.8	720.0 / 11.0
コンバント・サイクル(ガス)	686.6 / 21.9	687.2 / 15.3	440.0 / 6.7
ガスタービン&ディーゼル	0.4 / 0	0.4 / 0	0.4 / 0
再生可能エネルギー	0.5 / 0	24.4 / 0.5	34.0 / 0.5
EGAT-マレーシア TNB 合弁	30 / 1.0	30.0 / 0.7	30.0 / 0.5
原子力	0 / 0	100.0 / 2.2	500.0 / 7.5
独立電力事業者 (IPP)	1,215.2 / 38.8	1,385.9 / 30.9	861.5 / 13.2
石油・ガス火力	158 / 5.0	144.0 / 3.2	0 / 0
石炭	134.7 / 4.3	254.7 / 5.7	254.7 / 3.9
コンバント・サイクル	922.5 / 29.4	987.2 / 22.0	606.8 / 9.3
民間最大電力会社 SPP	227.3 / 7.3	503.7 / 11.3	740.8 / 11.3
石油	0.5 / 0	0 / 0	0 / 0
石炭	37.0 / 1.2	36.0 / 0.8	0 / 0
コンバント・サイクル	129.3 / 4.1	72.1 / 1.6	0 / 0
ガスタービン&ディーゼル	12.0 / 0.4	12.0 / 0.3	0 / 0
再生可能エネルギー	30.5 / 1.0	29.7 / 0.7	6.9 / 0.1
追加購入	18.0 / 0.6	353.9 / 7.9	733.9 / 11.2
再生可能エネルギー	9.0 / 0.3	31.5 / 0.7	31.5 / 0.5
コジェネレーション	9.0 / 0.3	322.4 / 7.2	702.4 / 10.7
極小規模再生可能エネルギー 発電事業者 (VSPP)	36.7 / 1.2	233.6 / 5.2	408.0 / 6.2
新設発電プラント	0 / 0	80.0 / 1.8	1,120.0 / 17.1
合計	3,134.9 / 100	4,484.2 / 100	6,554.7 / 100

(出典：2010年4月、EGAT刊「タイの電力開発計画2010～2030年の要約」)

- ・タイのピーク電力需要は、2009年では4月24日の2,231万5,400kWで、前年に比べ7万8,400kW(0.35%)の増大となった。

(出典：2010年4月、EGAT刊「タイの電力開発計画2010～2030年の要約」)

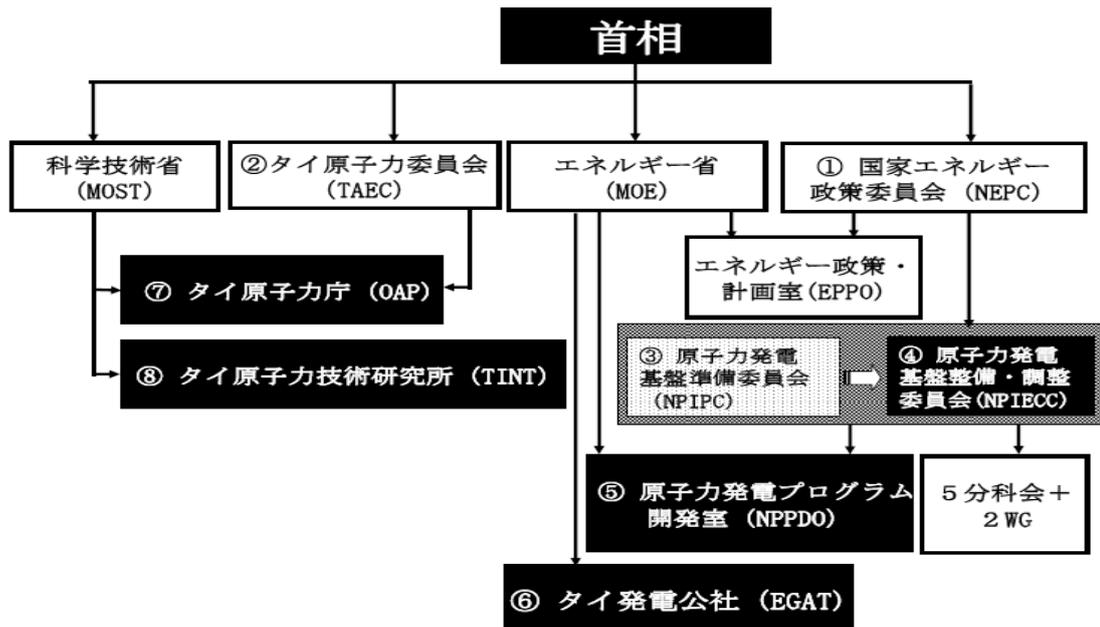
図表5：タイの国家電力開発計画（POP）の変遷

計画の名称	対象期間	政府承認日	原発に関する記載内容
PDP2007	2007～	2007年6月	100万kW×4基(2020年に2基、2021年に2基)を運転開始
PDP2007 第2改定版	2021年	2009年3月	100万kW×2基(2020年に1基、2021年に1基)を運開。電力需要の伸びの鈍化を受けての是正
PDP2010 *通称「クアリ ンPDP」	2010～ 2030年	2010年3月	2020～2028年にかけて、100万kW×5基を逐次運開。 2028年時点での発電量の10%を原子力で賄う

(出典：2010年4月、EGAT刊「タイの電力開発計画2010～2030年の要約」)

3. タイの原子力発電導入に関わる主要機関とその関与

図表6：タイの原子力発電開発体制



①国家エネルギー政策委員会 (NEPC : National Energy Policy Committee)

- ・タイのエネルギー政策決定の最高機関。首相が委員長で月次開催している。1992年に最初の「国家エネルギー政策委員会法」を制定。2008年3月1日に第3次改定版を採択。2007年4月9日、PDP2007に則り、原発導入を原則的に承認した。

(出典：2010年4月、EGAT刊「タイの電力開発計画2010～2030年の要約」)

②タイ原子力委員会 (TAEC : Thai Atomic Energy Commission)

- ・タイでの原子力の推進と規制のあり方を審議する。副首相が委員長で、約20名の委員を擁する。隔月開催。

③原子力発電基盤準備委員会 (NPIPC: Nuclear Power Infrastructure Preparation Committee)

- ・2007年4月、NEPCが原子力発電基盤準備委員会 (NPIPC) *を設置した。

* 設置時の構成メンバー：

委員長はタリタヤキラナ元科学技術環境省次官。委員はMOE、MOST、天然資源・環境省、教育省、外務省、国家経済社会開発委員会、首相府予算局の各代表、独立の専門家。主要任務は、5つの重要事項の準備計画の作成で、この5つテーマは、後述の原子力発電基盤整備・調整委員会 (NPIECC) にも引き継がれたので、そこで紹介する。

- ・NPIPCは、2007年10月に以下の中間報告をとりまとめた。

< 原子力発電基盤準備委員会(NPIPC)が2007年10月に政府に提出した中間報告の概要 >

a. 「原子力発電基盤整備計画 (NPIEP)」予備的検討案の審議

タイの原発導入のロードマップ。下記国際原子力機関 (IAEA) の文献に準拠しまとめた。

- TECDOC-1513：原子力発電プロジェクトのための基本的基盤 (2006年6月)
- GOV/INF/2007/2：原子力発電プログラム開始時の考慮事項 (2007年2月)
- NG-G-3.1：原子力発電のための国家基盤開発の里程 (2007年9月)

またIAEAから、以下の分野の専門家の派遣を受けた。

- 原子力発電事業開始計画
- 法規制システム
- 安全ならびに環境保護
- 公衆の理解と支援の促進

b. 「原子力発電プログラム開発室 (NPPDO)」の設置

NPIEPの実行機関が必要との観点から、NPIPCが設置を提案。

c. 「原子力発電基盤整備・調整委員会 (NPIECC)」の設置

- ・政府は2007年10月30日にこれらを承認し、事業計画や予算等を含む NPIEP のさらに詳細な検討を指示した。NPPDO の迅速な設置も指示した。
- ・政府は12月18日に NPIEP の最終案とその遂行の予算案（2008～10年の3ヵ年間で13億4,500万バーツ＝約4,000万USD）また NPIECC の設置を承認した。この予算には NPPDO の運営費も含まれる。

（主な出典：2008年10月13～18日の青森市での第16回環太平洋原子力会議での TINT 理事の Dr. Tatcahi Sumitra の発表「タイにおける原子力発電導入準備」）

④原子力発電基盤整備・調整委員会（NPIECC: Nuclear Power Infrastructure Establishment Coordination Committee）

- ・2007年12月18日、政府は NPIPC の勧告を受け、原子力発電基盤整備・調整委員会（NPIECC）を設立した。

注：IAEA は2006年から、原発新規導入準備国に対して、関係省庁を超越した立場で横断的指導・調整を行う中核的準備推進機関（NEPIO）の設置を推奨している。

タイ政府は、当初 NPIPC を NEPIO にする意向であったと推察できるが、現状では、MOE 傘下ながら、原子力発電プログラム開発室（NPPDO）にその機能を担わせようとしている。NPPDO では、「NPIECC+NPPDO の機能が、IAEA 推奨の NEPIO に近い」としている。

（主な出典：2011年2月28日付け NPPDO 資料「タイの原子力発電プログラム」）

注：設立時の委員長は、MOE 事務次官補の Mr. Notkun Sitthiphong。

上記③の NPIPC に倣い、NPIECC 傘下に5小委員会(SC)を設置（2008年3月6日）。

SC1: 法、規制、国際的枠組み

SC2: 原子力発電事業計画調整

SC3: 工業・商業基盤、技術開発ならびに移転、また人材育成

SC4: 原子力安全ならびに環境保護

SC5: 情報提供・公衆参加

さらに、NEPC と政府に原発導入計画の総合報告書を提出する第6分科会（2010年1月）と国際条約等関連の第7分科会（同年12月）を設置（ともに作業部会 WG 扱い）。

2011年3月に第6分科会の報告を受け政府が原発導入で最終決定を下す予定だった。

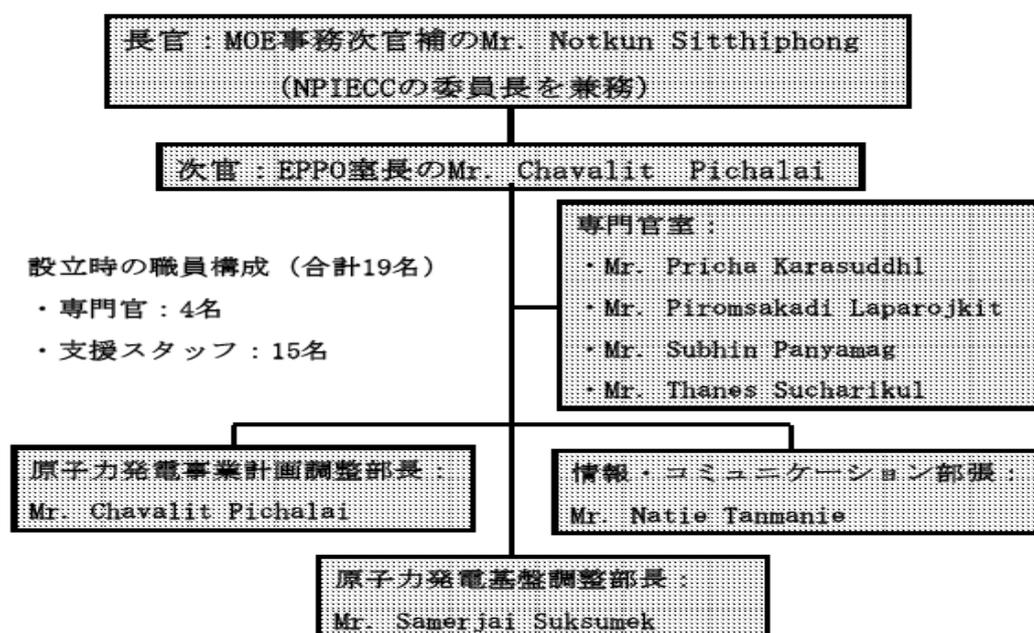
＜原子力発電導入に関する政府の最終決定（2011年3月に予定）の延期＞

- 3月11日に福島第一原発事故が起きたため、タイ政府の決定延期を確定的なものにした。
 - しかしそれ以前の2月15日に、ワンナラット・エネルギー相は次の見解を公表していた。
 - －第6分科会の報告が間に合わないため、原発を建設するかどうかの政府の意思決定を現政権の任期内に出すことはむずかしい。
 - －原発導入準備ではバーンズ&ロー・アジア社の調査報告があるが、これだけでは不十分。エネルギー事業を監督する委員会等の情報が出揃ってから総合的に判断すべき。
 - －2011年7月の下院総選挙後に発足の新政権が原発開発計画を続行するかを決定すべき。
- このように、福島原発事故がなくても、タイが政府決定を下すにはむずかしい状況にあった。

⑤原子力発電プログラム開発室 (NPPDO : Nuclear Power Program Development Office)

- ・原子力発電基盤準備委員会 (NPIPC) の中間報告に基づき 2007 年 10 月 30 日に設置された。タイの原子力発電開発準備の実質的中心機関となっている。(出典 : 2010 年 4 月、EGAT 刊「タイの電力開発計画 2010~2030 年の要約」)

図表 7 : 原子力発電プログラム開発室 (NPPDO) 設立時の組織図



(出典 : NPPDOのHP http://www.nppdo.go.th/en/about_us)

<NPPDO が策定した原子力発電導入までの基本計画>

- NPPDO が IAEA の協力で策定し、2007 年 10 月に政府が承認した「原子力発電基盤整備計画 (NPIEP) 検討原案」の概要は以下のとおり。

図表 8 : 「原子力発電基盤整備計画 (NPIEP) 検討原案」

段階区分	対象期間	主要活動 (含予定)
予備段階		2007 年
プレ・プロジェクト段階	2008 ~ 2010 年	サイト適地調査、予備的フェジビリティ・スタディ(FS)完了、公衆からの支持獲得等
プロジェクト実施段階	2011 ~ 2013 年	2011 年 3 月の政府方針決定後、規制機関設立、国際枠組加盟、技術・供給者決定、環境調査を予定
建設段階		2014~2019 年
商業運転段階		初号機 2020 年 12 月、2 号機 2021 年 12 月

注：タイでは、国家としての決定は政府決定だけでよく、国会の承認は不要。

注：採用炉型は、供給国で設計が承認もしくは許可されていることが条件。

(出典：2010年2月9-12日、IAEA技術会議でのNPPDOのChavalit次官の発表他)

注：PDP2010では、「2028年時点で原発を総発電容量の10%以下に抑える」との方針で、初号機2020年1月、2号機2021年1月、3号機2024年1月、4号機2025年1月、5号機2028年1月の運転開始を予定し、NPIEPとは異なっている。またPDP2010では、原発の所有者をすべてEGATとしている。選択する原発は、「設備利用率80%以上で、核燃料の供給が保証され、燃料交換サイクルは18ヶ月以上」を条件としている。

(出典：2010年4月、EGAT刊「タイの電力開発計画2010～2030年の要約」)

b. タイ国内での原子力発電所導入関連の作業分担

2008年3月、NPIECC傘下に5小委員会(SC)を設置(NPIECCの項参照)。各SCの作業分担は、NPPDOの調整下に以下ようになった。

図表9：NPPDOによるタイ国内機関の原子力発電所導入関連の作業分担

	担当小委員会	調査担当機関
国家計画での位置づけ	SC1-5	NPPDO
原子力安全	SC1, 2, 4	OAP/EGAT
管理	SC2	EGAT
資金調達	SC2	EGAT
法的枠組	SC1	OAP
保障措置	SC1, 2, 4	OAP/EGAT
規制枠組	SC1, 2	OAP/EGAT
放射線防護	SC1, 2, 4	OAP/EGAT
電力網	SC2	EGAT
人材育成	SC1-5	OAP/EGAT/TINT
利害関係者の参加	SC5	EGAT
サイトと支援施設	SC2	EGAT
環境保護	SC4	科学技術省、天然資源省
緊急時対応	SC1, 2, 4	OAP/EGAT
セキュリティと核物質防護	SC1, 2	OAP/EGAT
核燃料サイクル	SC1, 2	OAP/EGAT
放射性廃棄物管理	SC1, 2	OAP/EGAT
国内産業の参加	SC3	工業省/F. T. I/タイ商工会議所
調達	SC2	EGAT

(出典：2010年2月9-12日のIAEA技術会議でのNPPDOのChavalit次官の発表)

⑥タイ発電公社 (EGAT: Electrical Generation Authority of Thailand)

・タイ発電公社 (EGAT) は、タイの発電容量の約半分を運営する。
送配電は、首都圏3県は首都圏配電公社 (MEA: Metropolitan Electricity Authority) が、地方の69県は地方配電公社 (PEA: Provincial Electricity Authority) が担当している。

・タイでは、かつてEGATを中心に以下のような原発建設計画が進められた。

図表10：タイの初号原子力発電プラント建設計画の経緯

年	事項
1966	EGAT (1982年頃の完成をめざした) 原発建設計画の検討を開始
1967	政府は「原子力エネルギー小委員会」を設置
1970	政府はChonburi県のAo Phaiを建設サイトに承認
1972	政府は60万kW級BWRの選択を承認
1974	EGATは米国のERDA (エネルギー研究開発局。1977年にDOEに統合) に核燃料購入手続き
1976	EGATが入札招請
1978	政府はプロジェクトの無期限延期を決定 (米国GE社製炉での発注内示直前段階であった)
1979	タイ湾海底天然ガス田の発見、米国のスリーマイルアイランド (TMI) 原発事故の発生 (3月28日)、建設費の高騰等が相次ぎ、政府は初号原発計画中止を決定
1982~1991	EGATがサイト選定調査を継続
1993~1994	議会の「エネルギー委員会」が原子力発電を研究
1992~1995	EGATと日本のNEWJEC社が、初期環境試験・サイト評価を実施
1996	政府は原発の経済性と基盤に関する委員会を設置

(主な出典：2010年6月2-4日のChiang MaiでのPEA-AIT国際会議でのEGAT原子力部 Mr. Apisi 発表「Development of Thailand's First Nuclear Power Plant」)

- ・EGATはプロジェクトの中止後も原子力発電班を維持し、海外の原子力先進国へのマスコミやオピニオン・リーダーの派遣等の広報活動を担い続けた。
- ・EGATは、原子力発電事業の基盤確立準備でも、米国のコンサルタントのBurns and Roe Asia Co., Ltd. (BRA) とフイージビリティ・スタディ (SF*) の委託契約を締結した。

* FSの名称ながら、内容的には「予備的FS」レベルといわれる。

このFSでは、2008年10月から2010年7月にかけて以下のTaskを実施した。

- Task 1: エネルギーの経済性と資金調達
- Task 2: 原子力発電の技術ならびに安全側面
- Task 3: 燃料サイクルならびに放射性廃棄物管理
- Task 4: 炉技術、供給者と燃料供給者の選択
- Task 5: サイトと環境調査
- Task 6: 人材育成と経営的側面

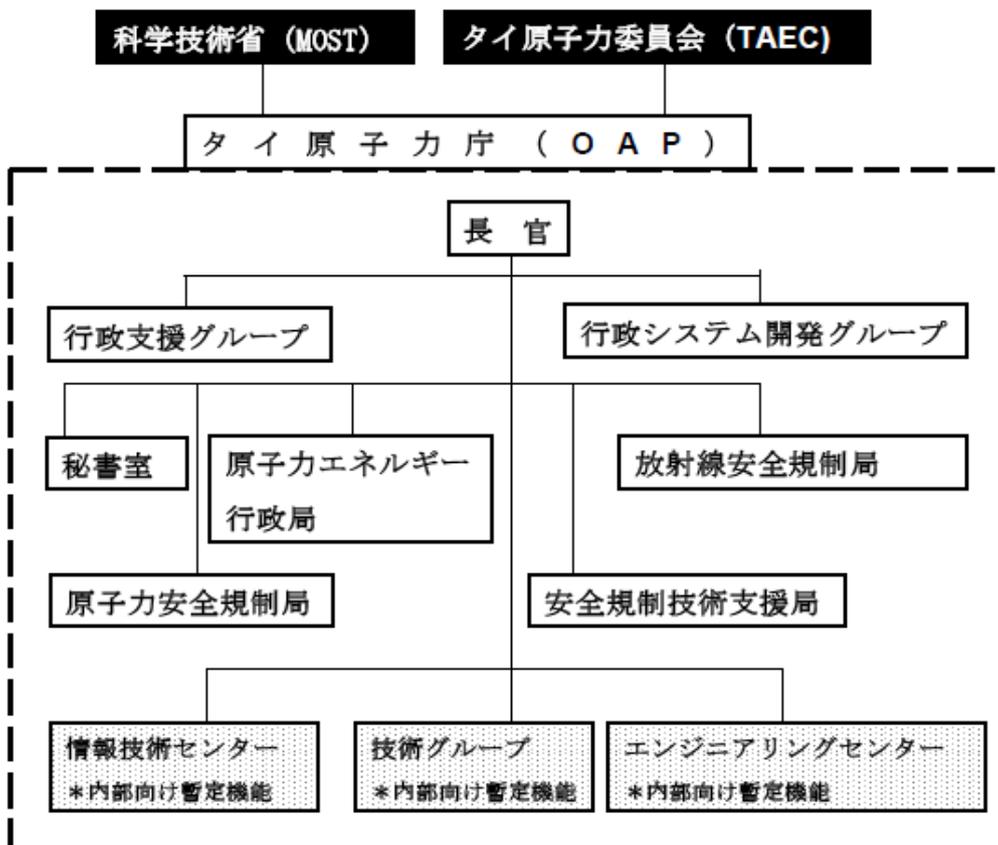
(出典：2010年4月、EGAT刊「タイの電力開発計画2010～2030年の要約」)

- EGATは中国の大亜湾原子力発電所と原子力発電協力覚書を結んでいる。
- 2010年11月22日、EGATは日本原子力発電(株)と原子力発電技術協力覚書を締結した。

⑦タイ原子力庁 (OAP: Office of Atoms for Piece)

- タイ原子力庁 (OAP) は、研究炉・放射線利用・放射性廃棄物管理の許認可行政や、原子力損害賠償、また核不拡散等国際枠組みを所掌する。

図表 11：タイ原子力庁 (OAP) 組織図



注：1961年4月、タイの「原子力平和利用法」施行に伴い、原子力委員会が設立され、そ

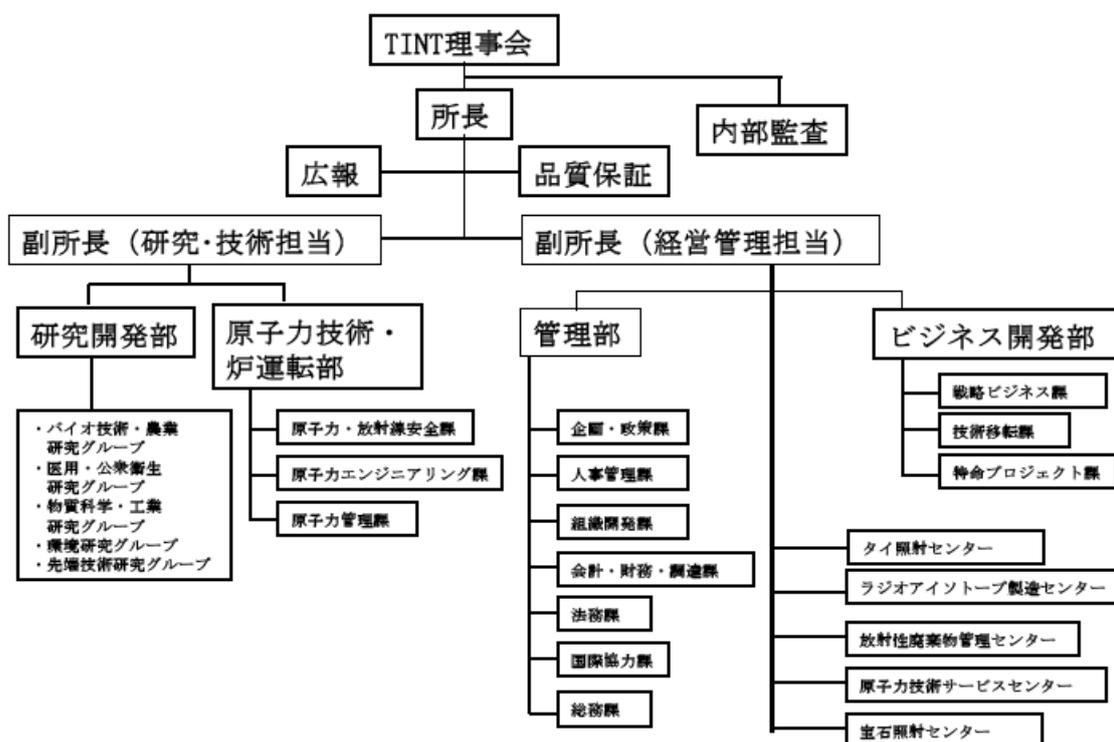
の事務局としてのタイ原子力庁(OAEP)が設置された。当初は、行政機能とともに、1962年に臨界に達した米国GA社製の研究炉(仕様詳細は下記⑧で紹介)の利用を中心とする研究開発機能ももっていた。

しかし2000年1月、バンコク郊外で、使用済医療用Co-60線源を納めた密封容器をスクラップ業者が解体したことから10名が被ばく、そのうち3名が死亡する事故が発生したことにより、タイ国内の原子力・放射線の安全管理体制の不備が問われた。この結果、2002年2月にOAEPを改組し、新原子力行政庁である「タイ原子力庁(OAP)」と研究開発機関である「タイ原子力技術研究所(TINT)」が分離・設立された。

⑧ タイ原子力技術研究所 (TINT: Thailand Institute of Nuclear Technology)

- ・タイの原子力や放射線利用の研究開発を担う。

図表 12：タイ原子力技術研究所 (TINT) 組織図



- ・タイの研究炉：

TINTはタイで唯一の研究炉 (TRIGA-III炉*) をもつ。この炉は1962年10月に初臨界に達し、その後濃縮度低減の改修をし、1977年にTTR-1/M1と改称され現在まで運転されている。

* 米国のアイゼンハワー大統領の「Atoms for Peace」プログラムによってタイに供与さ

れた。軽水減速・軽水冷却のプール型炉。炉心熱出力は2MWで最大は2.7E13。燃料は20%ウラン。反射材は黒鉛。利用設備としては水平チャンネル8、垂直チャンネル1、炉心照射設備5で、アイソトープ（医療用I-131・Sm-153・Tc-99m、農業用P-32）の製造や、中性子散乱、中性子ラジオグラフィ、放射化分析等に用いられている。

< オンガラック新原子力研究センター（ONRC）建設の中断 >

- ・現在タイで唯一稼働中のTTR-1/M1炉は空港に近く、人口密集地に隣接していることから、万が一の事態を考慮すると移転が望ましいとのIAEAの勧告があった。それを受けOAEPでは同炉の老朽化も考慮し、1996年に、新研究炉建設を含む原子力研究施設群の移転・整備計画の検討を開始した。その結果適地として、バンコク北東約60kmのナコーン・ナヨク県オンガラック郡が選定された。
- ・国際入札の結果、1997年6月、ゼネラル・アトミック（GA）社がTRIGA型研究炉（10MW）と付帯する実験施設、日立・丸紅が放射性廃棄物貯蔵・処理施設さらにオーストラリア原子力科学技術機構（ANSTO）がラジオアイソトープ製造施設を受注した。
- ・研究炉の安全審査は、IAEAや米国エネルギー省（DOE）傘下研究所の協力等によって2000年に検討を終え、2001年に建屋とシステムの詳細設計が完了したが、住民の反対運動による遅れのため、2003年に一旦GA社との建設契約が終了となった。
- ・タイ政府はこのターンキイ契約により10億バーツ以上をGA社に支払ったが、その後の建設に関する契約条件やその費用の支払等で問題がこじれたまま、現在に至っている。
- ・タイ側では、公式には「ONRC整備計画を継続する」との姿勢を崩していないが、研究炉建設継続予算は計上されていない。

TINT関係者の説明では「GAとの契約は白紙になり、研究炉供給会社を新規に募っている」とのことである。

新たな契約先を求めて公開入札をする提案や、将来30MWの研究炉を建設することで、このGAとの10MW研究炉の建設を中止すべきとの声もある。

（「Thailand Report:NNAF2010」。また2011年2月の当協会の訪タイ時に入手した情報）

- ・TINTでは、将来のタイでの原発運転に向けての研修も担当する。
- ・2011年2月14日、TINTは日本原子力研究開発機構（JAEA）と試験研究炉の利用に関する協力覚書を締結した。試験研究炉の運転管理と照射技術での協力が主眼で、JAEAの材料試験炉（JMTR）とTINTの研究炉（TRR-1。旧OAEPの敷地にあるタイ最初の研究炉）で、照射技術開発と人材育成での協力を進める。

4. 原子力発電導入に関わる重要課題への対応

1) 法規制

- ・ 政府は原子力また研究利用に伴う安全規制が不十分との認識を、強くもっている。このため、原子力関係の法体系の整備と、それに基づく安全規制体制の整備を最重視して準備の促進を指示している。
- ・ タイの原子力発電開発に関連する主な法令は以下のとおりである。

< タイの原子力発電開発関係の主要法令 >

a. 平和のための原子力エネルギー法 (1961 年)

注：主に研究炉や放射線源関連の規制に使われてきた。

注：1965 年に改定。さらに現在、原子力発電プラントに関する包括的な法律を整備するため、OAP が中心となって、IAEA の安全基準パブリケーション CS-R-1 [6] に基づき改定作業中。CS-R-1 [6] には、原発の承認と許認可のプロセスの整備、特殊な規制とガイドの開発、安全審査と評価、検査、他国ならびに国際機関との調節、支援技術資源等が取り上げられている。

b. 放射性廃棄物管理に関する省令 (2003 年)

c. 放射線源ならびに核物質の許可に関する省令 (2007 年)

(出典：2011 年 2 月の当協会の訪タイ時入手資料「Nuclear Power Program in Thailand」)

2) 人材育成

- ・ 現時点のタイでは、仏・独・米等で原子力工学の教育を受けた人間は、全部合わせても 100 名しかいない。
- ・ OAP では、当面の人材育成として、原子力安全 80 名、セキュリティや保障措置 20 名を計画している。
- ・ 2010 年 11 月 11 日、EGAT と OAP は「知識と原子力技術の開発での協力」に関する覚書に調印した。
- ・ TINT では、2 年間で EGAT の職員 7,000 人に対し、座学研修を実施する覚書を、2010 年に EGAT と締結した。
- ・ チュラルンコン大学に原子力工学科 (修士 30 人/年) が設置された。これは EGAT との連携により 3 年後には 100 名/年に拡充する。タマサート大学でも原子力教育を拡充。
- ・ 2010 年には原子力安全に関する 8 つの訓練コースが、IAEA の協力を得て、

OAP で開催された。

3) サイト選定

•BRA 社の 2010 年 7 月の FS 報告書では、14 ヶ所*の候補地の適性を検討した。

*スラタニ (Surat Thani) 県の Chiya / Tha Chana、ナコンシタマラート (Nakon Si Thammarat) 県の Ban Talet / Ban Thong Not / Ban Thong Ching / Ban Thong Niae / Bang Thung Sai、チュムポン (Chumphon) 県の Ban Lam Thaen / Ban Pak Nam Lamae / Khao Lam Yai、プラチュアアップキリカン (Prachuap Khiri Khan) 県の Ban Fang Daeng / Ban Bang Berd、チャンブリ (Chon Buri) 県の Ban Had Sor、チャイナート (Chai Nat) 県の Ma Kam Tao。

EGAT もこれらを有力候補地と見ていたが、反対運動で洗い直しを余儀なくされた。

(出典：2009 年 7 月 27 日の「週刊タイ経済」等)

•EGAT は BRA 社の報告を踏まえ、サイト選定の考え方を以下のようにまとめ、IAEA にレビューを依頼した。

< EGAT によるタイ国内 17 候補地からのサイト選定作業方針 >

a. 検討は 2 段階に分ける。

第一段階は候補地の特定化で、EGAT がポテンシャルなサイト候補地とした 17 地点の安全性、経済性、また環境側面について検討して、少なくとも 5 サイトに絞り込む。

第 2 段階では、さらに詳細な調査で、5 地点を分析項目で数値化し 3 地点に絞る。この段階では、原発の設計基礎パラメータを入れて検討する。

b. 第 1 段階での検討の結果、Sirindhorn、Phanom Rok、Mai Root、Khantulee、Pak Nam Lamae の 5 地点が、技術的評価では有力と判明した。

c. しかし、地形学での現地マッピング、海洋学、地質学・地質工学、水理学、地震学、線量評価、土地・水の利用、絶滅危惧種生物と生態学、社会経済ならびに文化的の影響、費用見積もり、といった 10 項目での詳細調査を第 2 段階で行い、それを加味してさらなる候補地の絞り込みを行う。

d. タイでの候補地選定では、過去の工業開発プロジェクトでの汚染、汚職、不正な補償、公衆の安全 (放射線リークや過去の原子力事故)、農業・漁業への汚染の可能性、観光客減少の可能性等への配慮も必要となる。

•EGAT の依頼に対する IAEA のレビューの結果は、以下のとおりであった。

•予備的なサイト選定が IAEA ドキュメント SG-59 1979 (原発のためのサイト調査に関する安全ガイド) に準拠して行われた。

•17 ヶ所の候補から 5 地点に絞り、さらに 3 つの望ましいサイトに絞り込んだ。

(主な出典:2010年7月6-9日のIAEAの技術会議でのEGATのSupapol氏発表「Site Selection and Evaluation in Thailand」)

- ・原発立地点は、ナコンシタマラート県とスラタニ県の海岸沿いに絞られているとの報道もある(2011年2月21日「週刊タイ経済」)。
- ・2011年3月16日、ウボンラチャタニ(Ubon Ratchathani)県シリントン郡カムクアングオ村、ガラシン県の2つの原発建設予定地で、建設反対運動が激化している(2011年4月5日「ウボンラチャタニに吹く風」)。

5. 国際枠組

- ・タイの国際枠組への加入状況は以下のとおりである。

図表 13：タイの原子力関係国際枠組への加入状況

条約等名称		批准時期
原子力安全条約 (*)		未加盟
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 (*)		1989. 03. 21
原子力事故または放射線緊急事態における援助条約 (*)		1989. 03. 21
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) (*)		加盟1972. 12. 07
IAEA保障措置協定 (INFCIRC241) (* and **)		発効1974. 05. 16
IAEA追加議定書 (*, **, and ***)		署名およびIAEA理事会承認が2005. 09. 22
包括的核実験禁止条約 (CTBT) (***)		未批准
核物質防護条約		未加盟
核物質防護条約改定条約		

* : 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)。タイの署名は 1996. 11. 12

6. その他

1) 2011年3月11日の福島第一原発事故後の、タイ原発導入計画への影響

- 3月24日：
アピシット首相が、「エネルギー政策としては、原子力発電以外の代替案もある。1～2年かけて検討する」と発言した。
- 4月1日：
ワンナラット・エネルギー相は、原子力発電への反対の声の高まりから、PDP2010の見直しを考慮中と発言。原子力発電に換え「クリーン・コール」技術にする検討に着手する意向という。
- 4月25日：
エネルギー政策計画室（EPP0）が、原子力発電開発計画の3年間の先送りを提案した。
- 4月27日：
国家エネルギー政策委員会（NEPC。委員長はアピシット首相）で、原子力発電所導入を当初予定の2020年から2023年に3年間延期することを決定した。また原発の基数も1基減少して4基（出力400万kW）になる。
- 5月26日：
第17回国際交流会議「アジアの未来」で、タイのゴーン財務相は、「タイの原発計画では、コストを考えなければならない。原発の立地には地元の説得が必要なことを考慮すると、原子力発電の以外の手段も探す必要がある」

2) 2011年2月末のNPPDO訪問で得た情報。

- 初号原発では、B00やBOT等は考えていない。Public Ownershipで考える。
トルコの初号機はUS\$200億/基と非常に高いものになっている。
- 海外からの資金調達は不可欠と考える。

○付録：タイの原子力研究開発の歴史

年 月	事 項
1956年 3月	米国との原子力協力協定調印
1957年 10月	国際原子力機関（IAEA）加盟
1961年 4月	「平和ための原子力エネルギー法」施行（1965年に改定） タイ原子力委員会(Thai AEC)と、その事務局としてのタイ原子力庁(OAEP)設立
1962年 10月	米国 GA 社製スイミングプール型研究炉(コード名 TTR-1) (1MW) 臨界
1965年 9月	米・IAEA・タイ保障措置協定発効
1966年	タイ発電公社（EGAT）原発建設計画の検討を開始
1970年	政府は初号原発の建設サイトを Chonburi 県の Ao Phai に承認
1972年	政府は 60 万 kW 級 BWR の選択を承認
1972年 12月 7日	NPT 加盟
1974年 5月 16日	NPT に基づく IAEA 保障措置協定(INFCIRC 241)発効
1975年	TTR-1 研究炉改造工事開始
1976年	EGAT が、政府承認を得て、原発公開入札招請
1977年	研究炉改修で TRIGA-II 炉が TTR-1/M1(2MW)として再臨界
1979年	原子力発電所建設計画中止（3月28日米国で TMI 事故発生）
1981年	イタリア新型炉開発公社(NIRA)と OAEP 協力取極調印。原子力マスタープラン作成および立地調査で協力開始
1982年	アジア地域原子力協力/国連開発計画(RCA/UNDP)で「製紙工業での放射線計測工程管理」プロジェクトのワークショップをサイアム・クラフト社（秤量 [BM] 計を設置）で開催
1984年	医療用品滅菌の商業 Co-60 照射施設（22.5 万 Ci）ガンマトロン社で運転開始
1989年	OAEP に大量照射用 Co-60 施設（45 万 Ci）が完成
1990年	OAEP が日本原子力研究所と放射線利用研究協力取決締結
1992年	「国家エネルギー政策委員会法」を制定
1993年 6月	OAEP バンコク北東 60km のオンガラクに新研究センター建設構想プロジェクト開始
1997年	アルゼンチンと原子力協力協定の締結
1997年 6月	OAEP が「オンガラク新原子力研究センター(ONRC)」の研究炉の設計・建設でゼネラル・アトミック(GA)社と主契約締結
1999年 6月	ONRC の研究棟等の政府許認可不要施設の建設開始
2000年 1月	バンコク郊外で放射線被ばく事故発生（スクラップ業者が使用済医療用 Co-60 線源密封容器を解体し、10 名が被ばく、うち 3 名が死亡）
2002年 2月	OAEP を改組し、行政部門の新タイ原子力庁（OAP）と研究開発部門のタイ原子力技術研究所(TINT)に分離

2003年9月	ONRC 研究炉の建設許可発給
2007年4月	* この年に GA 社との当初建設契約が終了。これがその後のこじれに「国家エネルギー政策委員会 (NEPC)」が「原子力発電基盤準備委員会 (NPIPC)」を設立
2007年6月	EGAT が「国家電力開発計画 (PDP2007)」を策定し、NEPC の暫定承認を経て、政府が承認。この PDP の中に原子力発電の導入が記載された。
2007年10月	NPIPC が中間報告として、①「原子力発電基盤整備計画 (NPIEP)」策定、②「原子力発電プログラム開発室 (NPPDO)」の設置、③「原子力発電基盤整備・調整委員会 (NPIECC)」設置を答申。政府は、3 件を基本的に承認
2007年12月18日	政府は、NPIEP 最終案を承認、NPPDO 等の活動予算も手当て
2008年3月	NPIECC の下に、重要テーマ検討の 5 つの小委員会 (SC) を設置 * 2010 年 1 月に総合報告担当の第 6 分科会を、同 12 月に国際枠組担当の第 7 分科会を追加設置
2008年10月 ～2010年7月	米国の Burns & Roe Asia 社が EGAT から FS 契約を受注、6 つの Task についてのとりまとめを実施
2010年3月	EGAT が「PDP2010」を策定。NEPC が暫定承認の後、政府が承認
2010年11月11日	EGAT と OAP が「知識と原子力技術の開発」で協力覚書を締結
2010年11月22日	EGAT と日本原子力発電(株)が、原子力発電技術協力覚書を締結
2011年2月14日	TINT と原子力研究開発機構 (JAEA) が研究炉利用協力覚書を締結

* 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

以上