

第5章

アジアにおける大規模プロジェクトの事業構築・資金調達 ータイ王国ロップリ県の太陽光発電の事例ー

森永 正裕

はじめに

90年代後半より、エネルギー安全保障の問題や国際的な環境規制への対応などを要因とし、主に欧米や日本など先進国では、太陽光や風力、バイオマスなど新エネルギーの活用が推進され、大規模な発電所建設プロジェクトが実施されてきたが、ここ数年では先進国のみならず、アジアの新興国や開発途上国においても大規模なプロジェクトの実施が見られるようになった。アジア諸国の大規模プロジェクト実施においては、当該国の政策的な後押しを受け、先進国資本を中心とした事業主体により、アジア開発銀行（ADB）をはじめとする国際的な融資制度を活用した事例が主流である。

本稿では、アジアにおける新エネルギー関連の大規模プロジェクトの事例として、タイ王国ロップリ県で昨年末に稼働を開始したメガ・ソーラー・プロジェクトを取り上げ、同プロジェクト実施の背景となったタイ王国のエネルギー事情と政策について概説をおこなった上で（第1節）、日本をはじめとする先進国が中心となった事業主体や技術供与に関する視座を中心に据えてプロジェクトの概要を示し（第2節）、その成功を資金面で支えた ADB の融資について制度的側面から紹介する（第3節）。

第1節 タイ王国のエネルギー事情と政策

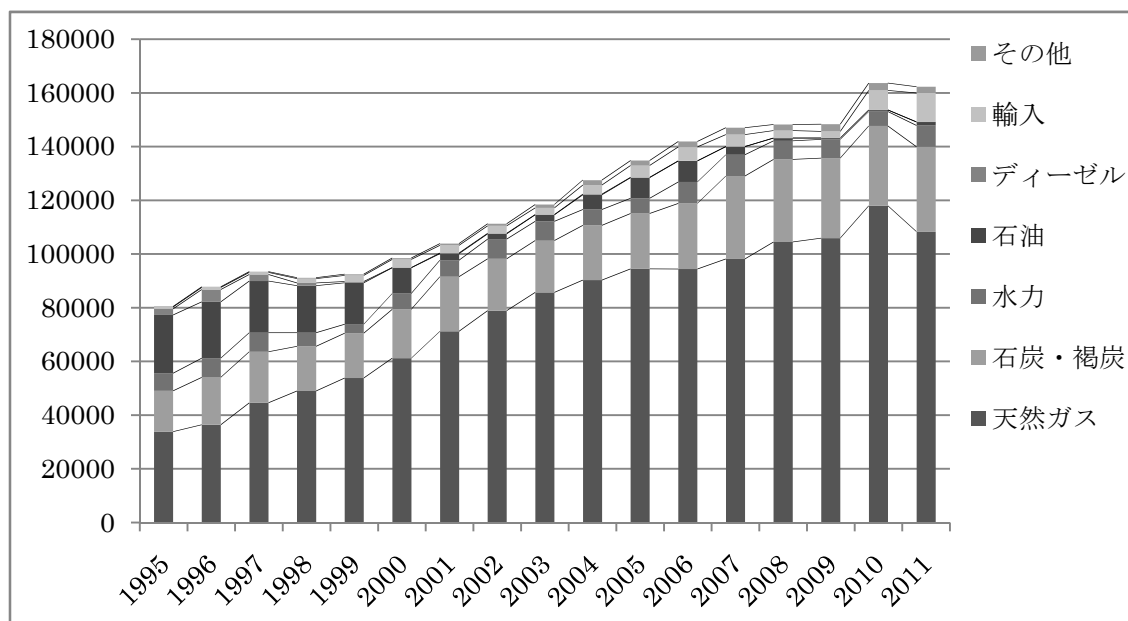
1. 急増する電力需要と偏重する化石燃料への依存

タイ王国では、堅調な経済成長を背景に電力需要が急増している。年間の総発電量（電力輸入を含む）は、2000年の9万8488GWhから、2010年に16万3668GWhと10年間で約66%の大幅な伸びを見せている。急増する電力需要を支えているのは、図1で示す通り、総発電量の約70%を依存する天然ガスと、約20%を依存する石炭および褐炭である。

天然ガスにしても石炭にしても、タイ王国はその産出国でありながら急増する電力需

要により輸入に頼らざるを得なくなっており、電力そのものの輸入量も増加傾向にある。また、タイ王国で排出される地球温暖化ガスの 50%以上はエネルギー消費に因るものとされており、将来的には枯渇の恐れも指摘される化石燃料に電力の 9 割を依存している現状は、同国にとって解決を急ぐべきエネルギー安全保障上の問題であると言える。化石燃料への依存度を低下させ、エネルギー源の多様化を図ることはタイ王国にとっての急務であるが、ここ数年の間に政策にも本腰が入り始めた。

図 1 タイ王国の発電量と燃料源の推移 (単位：GWh)



(出所) タイ王国エネルギー政策・計画室 (EPPO) の統計より筆者作成

2. 政府による目標設定

タイ王国では、政策実施機関であるエネルギー省のほか、首相府直属の国家エネルギー政策委員会 (NEPC) がエネルギー政策の最高決定機関として設置されている。2007年にNEPCにより策定された「国家電力開発計画 (PDP2007)」¹は3年毎に改定されるが、2010年に策定された現行の「PDP2010」は“Green PDP”とも称され、再生可能エネルギーによる発電量の目標値がPDP2007と比して大幅に上方修正され²、図2で示す通りエネルギー別の導入目標も定められた。

同目標値を見れば明らかであるが、タイ王国における新エネルギー導入目標は、「バ

¹ Power Development Plan : タイ王国政府のエネルギー政策の根幹をなす計画。

² 「PDP2007」における再生可能エネルギー発電容量の目標値は、2021年までに946MWというものであったが、「PDP2010」においては3,957MWとされた。

イオマス」、「太陽光」および「風力」を柱とするものである。本報告書第2章でも触れられている通り、タイ王国は東南アジア諸国でも先駆けて固定価格買取制度（FIT）が導入された国であるが、太陽光および風力については、基本的な買取実施年数が他に比して長期間に設定されているなど、政策による優遇措置が取られている。

表1 「PDP2010」による発電容量の現状と目標（単位：MW）

	バイオマス	バイオガス	太陽光	固体ゴミ	風力	小型水力	計
2009 年末 (現状)	663.04	49.04	9.23	10.82	3.07	18.33	753.52
2022 年末 (目標)	2,272.04	152.04	707.23	159.32	1,231.07	281.33	4,803.02
2030 年末 (目標)	3,032.04	176.04	1,107.23	183.30	1,321.07	281.33	6,101.02

（出所）Electricity Generating Authority of Thailand [2010]

（注）「PDP」の「再生可能エネルギー」の定義には「大規模水力」は含まれない

第2節 ロブブリ県のメガ・ソーラー・プロジェクト

PDP に掲げられた目標達成のための大規模な新エネルギー導入プロジェクトとして、バンコク市から北へ約 150km に位置するロブブリ県では巨大な太陽光発電所の建設が進められている。総事業費は 80 億バーツ（約 220 億円）、計画総面積は 190ha（南北約 2km、東西約 1km）で完成すれば世界最大となる。

完成時の発電容量は 73MW、ロブブリ県の全世帯の約 1/3 にあたる 7 万世帯分の電力供給が可能であり、発電電力は 25 年間にわたり全量がタイ電力公社（EGAT）に売電される。2010 年 7 月に着工し、2011 年 12 月には第 1 工区の約 10MW 分が商業運転を開始している。

1. 事業者の出資関係

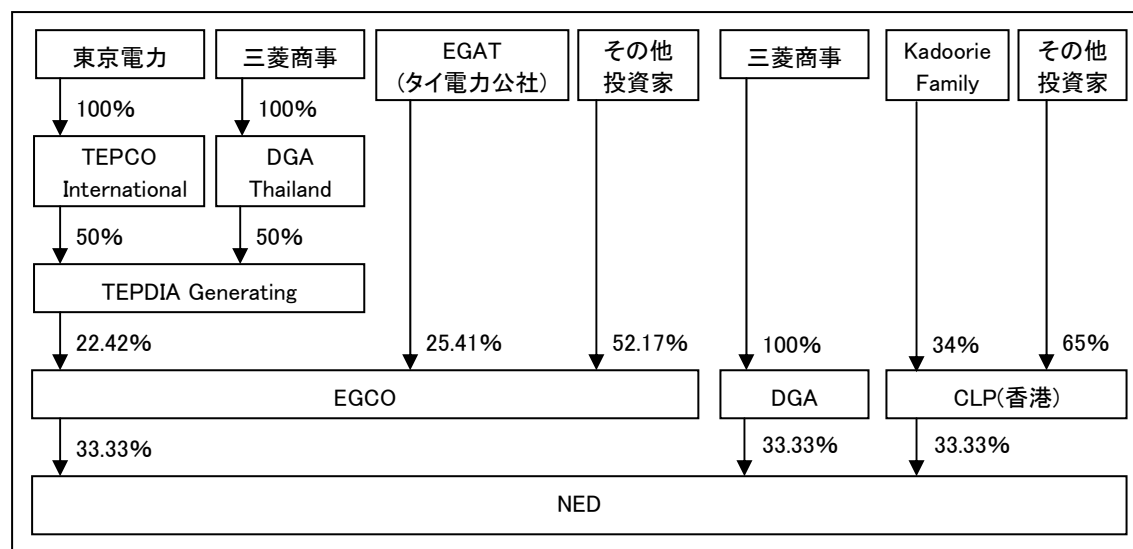
このプロジェクトの事業主である、Natural Energy Development Co., Ltd.（以下、NED 社）は、三菱商事の 100%子会社であるDiamond Generating Asia, Limited（以下、DGA 社）、アジア最大の電力会社である香港のCLP Holdings Limited（以下、CLP社）、およびタイの大手IPP事業者³であるElectricity Generating Public Company Limited（以下、EGCO 社）がそれぞれ 33.3%ずつ出資する合弁会社である。

さらに、EGCO 社の出資比率を見ると、52.17%が国内外の投資家、25.41%が EGAT、残りの 22.42%は三菱商事と東京電力が 50%ずつ出資する TEPDIA Generating 社である。

³ Independent Power Producer：電力会社へ電力の卸供給を行う独立系発電事業者。

したがって、事業主である NED 社の資本構成においては、日本の出資比率が最も高くなっており、技術導入および建設や管理の請負先としてシャープ社が選定されたことに影響を及ぼしていると思われる。

図 2 Natural Energy Development 社の資本関係



(出所) 各種報道資料より筆者作成

2. 融資

次に、本プロジェクトの事業資金を見てみると、タイ王国の大手銀行 3 行（カシコン銀行、バンコク銀行、サイアム商業銀行）が合計 30 億バーツ、アジア開発銀行（ADB）が 20 億バーツの融資を実施している。銀行からこれだけ多額の融資が受けられた背景には、固定価格買取制度（FIT）を基礎として安定した事業採算が見込まれることをはじめ、政府の後押しが強力であることが挙げられる。NED社の社長は「固定価格買取制度がなければこのビジネスは成り立たない。政府の後押しがある事で銀行も大きな融資をおこなってくれた。」と話している⁴。

また ADB は、クリーンエネルギー関連事業に対する長期融資の枠組みを多数設け、アジア各国の新エネルギー促進に寄与する多くプロジェクトに対して積極的に融資を実施しており、本プロジェクトも ADB の複数の枠組みによる融資を得ている。ADB の融資制度の詳細は第 3 節で述べる。

⁴ 2011 年 6 月 17 日放送「ワールドビジネスサテライト：シリーズ・エネルギー再興第 3 回 メガ・ソーラーの可能性」（テレビ東京）のインタビューより。

3. 技術・資材供給

タイ王国は年間を通じて日照時間が長く高温多湿な気候である一方、雨期（スコール）の存在する熱帯地域の気象状況により太陽光の地上到達までの拡散率が高く時間単位では不安定であるのが特徴である。この特性に適合するのが、温度耐性に優れ、コスト的に巨大面積への敷設を可能にする薄膜太陽光発電である。

本プロジェクトにおいては、薄膜太陽電池の量産実績のあるシャープ社が、タイ王国最大手の建設会社であるITD社⁵および同社系列のITE社⁶と共同で、薄膜太陽電池モジュールおよび周辺システムの供給、システム設計および建設事業をNED社より一括受注した。さらにシャープは2011年3月、バンコク市にSHARP Solar Maintenance Asia Co., Ltd社（SSMA）を設立し、ロッブリ県の太陽光発電所の保守・メンテナンス業務も受注した。同社は太陽光パネルの供給、設置のみならず、システム設計から管理、保守、メンテナンスまで含め、安定的な稼働を目指した総合サービスを実施することになる。

また、太陽光発電パネルの架台をシャープに供給するのは、阪和興業株式会社の現地子会社、HANWA STEEL SERVICE（THAILAND）CO., LTD.であり、周辺部材も基本的には日系メーカーによる供給が多くなっている。

薄膜太陽光パネルは、現在主流である結晶型の太陽光パネルと比べて変換効率では劣るものの、厚さが1/100で済むため原材料コストもその分低くなる。今後の技術開発により変換効率の向上が実現すれば、より大幅なコスト削減が可能であり、将来的に期待がもたれる分野である。

表2 各種太陽光パネルの特徴

パネルの種類	変換効率	コスト	特徴	主な用途
単結晶シリコン	14～17%	高い	使用実績が豊富	宇宙用 電力用
多結晶シリコン	12～15%	やや高い	量産に適	電力用
薄膜型	6～9%	安い	シリコン使用量大幅減 フレキシブル形状	民生用 電力用

（出所）宇野・榊原[2009]等を元に筆者作成

4. 効果

ロッブリ県のメガ・ソーラー・プロジェクトでは、25年間の稼働で約130万トンのCO2削減効果が見込まれており、年間3万5000トンの燃料輸入を削減可能と試算され

⁵ Italian-Thai Development Public Company Limited.

⁶ ItalThai Engineering Co., Ltd.

ている。本プロジェクトによる発電分は炭素クレジットが取得可能であり、ADB による買い取りが決まっている。

第3節 ADB の融資制度

太陽光や風力の大規模プロジェクトは、初期投資コストが高い一方で、見込まれる売電収入が断続的であることが多いため、財務実現性の向上には政府の積極的な支援（規制緩和も含む）と、適切な長期融資の枠組みが必要である。

アジア開発銀行（ADB）は、再生可能エネルギーの促進を最重要項目と位置付け、数多くの支援プログラムを実施している。再生可能エネルギーの促進を目的とした ADB の投資総額は、2010 年には約 18 億ドルと、3 年連続で目標値である 10 億ドルを超え、2013 年には目標値を 20 億ドルに引き上げることが決まっている。

1. アジア・太陽エネルギー・イニシアチブ（ASEI）

アジアには豊富な日照量と余剰地を持つ国が多く、大規模な太陽光発電のポテンシャルは高い。ADB は 2010 年 5 月、アジアにおける太陽エネルギーの積極的な活用とコスト削減を目的として「アジア・太陽エネルギー・イニシアチブ（ASEI）」を発表した。ASEI では、民間セクターと連携した新たなビジネスモデル構築を目的とした融資制度を導入し、具体的なプロジェクトを通じて太陽エネルギー活用に関する技術水準の向上とコスト削減を目指すとしている。具体的には、2012 年までにアジア域内における太陽光発電の容量を 3,000MW とすることを目標とし、目標達成のための実施プロジェクト支援に総額 22 億 5000 万ドルの融資を行う。

ADB は ASEI の発表と同時に、アジア域内で太陽エネルギー導入促進のための議論を進めるための「太陽エネルギー・フォーラム（ASEF）」を発足させた。国際的な情報共有と関連プロジェクトのフォローアップなどもその機能として期待されている。

本章で取り上げたタイ王国ロブブリ県のメガ・ソーラー・プロジェクトが ADB から受ける融資も、この ASEI に基づくものである。その他にもタイ王国では、バンチャック・ペトロリアム社（BCP 社）⁷ がアユタヤ県で実施する 8MW および 30MW の 2 つの太陽光発電所に総額 42 億バーツを上限とする融資が決定している⁸。また、タイ王国と並んで大規模太陽光発電のポテンシャルを持つインドでは、ASEI の枠組みのもと、民間の太

⁷ 国営タイ石油公社を筆頭株主に持つ石油精製・販売会社で、近年では大型太陽光発電事業にも参画している。

⁸ 2010 年 10 月に決定した BCP への融資は、ADB とみずほコーポレート銀行共同のものとあり、タイ王国における再生可能エネルギー関連融資を邦銀と ADB が共同で実施するのはこれが初めてのケース。

陽光発電事業者への金融機関からの融資を対象に総額 1 億 5000 万ドルを上限とする信用保証を実施することが決定されているほか、大規模太陽光発電プロジェクトに対する直接融資も検討されている。

2. カーボン・マーケット・イニシアチブ (CMI)

ADB が 2006 年に発表した「カーボン・マーケット・イニシアチブ (CMI)」は、アジアにおける CDM (クリーン開発メカニズム) プロジェクトの円滑な実施を目的とした実験的メカニズムであり、(1)「Asia Pacific Carbon Fund (APCF)」および「Future Carbon Fund (FCF)」の 2 つの基金、(2) CDM の技術的支援を目的とした「Technical Support Facility (TSF)」、(3) カーボン・クレジット取引を支援する「Credit Marketing Facility (CMF)」の 3 つのプログラムにより構成される。

CMI の中核をなすのが APCF および FCF であるが、これらの基金は、開発途上国における再生可能エネルギーやエネルギー効率化など、温暖化対策プロジェクトへの資金供与を目的としており、いずれも CDM プロジェクトによって生じる排出権を対象に融資がおこなわれる。2007 年 5 月に運営が開始された APCF は、2012 年 12 月が期限となっている京都議定書に基づく排出権を対象としており、既に 1 億 5000 万ドル以上の資金規模となっている。一方、京都議定書の第一期限が終了する 2013 年以降の排出権取引や関連投資については国際的合意形成がなされておらず先行きが不透明であり、長期的な温暖化対策プロジェクト実施へのインセンティブを低減させていた。このため ADB では、2013 年以降に排出権が生じるプロジェクトに対して融資を行う FCF を設立、2009 年 1 月から運用を開始している。

「ポスト京都」を対象とし APCF を補完する位置づけとなる FCF は、従来の Payment on Delivery⁹方式と異なり、排出権の将来的な発生が見込まれる ADB 関連プロジェクトに対して、事業の立ち上げ資金として事前に融資がなされるものである。ADB のシェファール・プレウス副総裁が FCF 設置の発表に際して、「この基金が地球温暖化問題に対する長期的なアクションを、今すぐに立ち上げるきっかけになればと思っている」¹⁰通り、FCF は国際的な枠組みが確定していない 2013 年以降の長期的プロジェクト実施の足枷の一つを外すものであり、事前融資となったことで途上国政府や企業にとって大型プロジェクトの新規実施がこれまで以上に容易となった。FCF の投資規模の目標は 2 億ドルであり、本章で取り上げたロブプリ県のメガ・ソーラー・プロジェクトを始め、既に多くのプロジェクトが融資を受けている。

⁹ プロジェクトを開始または終了し排出権が発生した後に資金を支払う後払い方式

¹⁰ ADB News Releases (8 Jul 2008)

<http://beta.adb.org/news/adb-establishes-future-carbon-fund>

おわりに

事業主体に三菱商事が高い比率で資本参加し、技術供給面からはシャープが太陽光パネル供給から建設、運営・保守まで一括で受注した、タイ王国ロッブリ県のメガ・ソーラー・プロジェクトは、アジアにおける日本企業のパッケージ・プロジェクトとして先行的な成功事例となりうる。

FIT を基礎にタイ王国政府の積極的な支援から事業安定性を確保し、現地の銀行から多額な融資を獲得するとともに、ADB が提供する複数のプログラムからも資金提供を受け、世界最大級のプロジェクトを成功させている。特に、将来的なカーボン・クレジットの発行予測を根拠とする ADB の FCF 制度を活用した融資獲得にあたり、NDE 社は ADB との間で粘り強い交渉を行ったという。

日本企業がその技術力を活用し、アジアにおける新エネルギー導入需要を取り込んでゆくにあたり、特に現地政府の支援のもとで実施する大規模プロジェクトにおけるパッケージ化および資金獲得の成功事例として、本章で紹介したプロジェクトは多くの示唆を与えるものであろう。

参考文献

〈日本語文献〉

宇野正・榊原清則 [2009] 「太陽電池産業を変革する生産設備ターンキーシステム」(慶応大学 SFC ディスカッションペーパー)

〈外語文献〉

Electricity Generating Authority of Thailand [2010] “Summary of Thailand Power Development Plan 2010-2030”.

Asia Development Bank [2006] “Carbon Market Initiative: The Asia Pacific Carbon Fund”.