

中東および北アフリカにおける再生可能
エネルギー市場に関する調査

～イラン編～

2010年3月

日本貿易振興機構

本報告書に関する問い合わせ先：
日本貿易振興機構（ジェトロ）
海外市場開拓課

住所：〒107-6006 東京都港区赤坂 1-12-32

Email: OMA-CDR@jetro.go.jp

【免責条項】

ジェトロは、本報告書の記載内容に関して生じた直接的、間接的、あるいは懲罰的損害および利益の喪失については、一切の責任を負いません。これは、たとえジェトロがかかる損害の可能性を知らされていても同様とします。

© JETRO 2010

本報告書の無断転載を禁ずる

● ジェトロアンケート ●
「中東および北アフリカにおける再生可能エネルギー市場に関する調査」

ジェトロでは将来の市場として、潜在的需要が高い可能性のある国や地域のマーケット情報を日本の中堅中小企業の方々に紹介することを目的に本調査を実施いたしました。報告書をお読みいただいた後、是非アンケートにご協力をお願い致します。

- 質問1：今回、本報告書で提供させていただきました「中東および北アフリカにおける再生可能エネルギー市場に関する調査」について、どのように思われましたでしょうか？（○をひとつ）

4：役に立った 3：まあ役に立った 2：あまり役に立たなかった 1：役に立たなかった

- 質問2：上記のように判断された理由、また、その他、本報告書に関するご感想をご記入下さい。

- 質問3：その他、ジェトロへの今後のご希望等がございましたら、ご記入願います。

貴社・団体名：

部署名：

★ ご記入いただいたお客様の情報は適切に管理し、本報告書の成果把握に利用いたします。ご協力ありがとうございました。

目 次

イラン	2
はじめに.....	2
歴史的背景.....	3
政府の政策.....	4
プロジェクト.....	6
外資系企業の機会.....	7
主な連絡先.....	8

イラン

イラン再生可能エネルギー目標 = 2020年までに5パーセントにする。

イラン発電容量および電力需要 - 2009年 (単位: MW)			
既設容量	ピーク需要	再生可能エネルギー分	発電容量余剰
52,000	51,000	8,640*	1,000

* 印は、水力発電を含む。

出所: MEED

総必要発電設備能力 - 2009~19年 (単位: MW)			
総必要設備能力 (2019年)	既設設備能力 (2009年)	追加必要設備能力	再生可能エネルギーと予 想される分
87,000	52,000	35,000	2,000*

*印 は、水力発電を除く。

出所: MEED

はじめに

中東で再生可能エネルギー技術の導入に最適な場所に位置している国は、おそらく、イランであろう。山々、河川および高温な砂漠のおかげで、このイスラム共和国の風力、水力発電および太陽光は、ぴったりである。

水力発電は、既に、電力発電容量の10パーセント以上を供給している。また、この国の風力および太陽エネルギーはまだ初期段階ではあるが、イラン政府は1990年代初頭から実験を続けている。

イランの大きな問題の一つは、最新の信頼できる電力データが不足していることである。電力生産に関して入手できる最新の確認済の数字は、2003年のもので、既設電力発電容量は34,000MWであった。MEEDの推定では、それ以降、8パーセントを超える電力需要の伸び率に対応するため、この発電容量は18,000MW(毎年3,000MW相当)増加して52,000MWになっている。この数字は、今後も、人口と経済の伸びに合わせて増加を続けるだろう。エネルギー省は、2015年までに、少なくとも70,000MWの発電容量が必要になると推定している。

イランは、石油輸出国機構(OPEC)で2番目に大きい国で、石油生産容量は400万バレル/日(b/d)近くあるが、2015年までに500万b/dまで増産することを目指している。イラン政府は、収入増加を図るためできるだけ多くの石油とガスを輸出したいと考えていることを公表している。炭化水素の輸出額は既に同国の収入の80パーセントを占めている。

このため政府が、できるだけ多くの石油とガスを輸出に回したいと考えていることは驚くに値しない。再生可能・代替エネルギーは、エネルギー自給国になるという同国の公表戦略の一翼を担っており、政府が原子力発電プログラムに注力すると語る理由の一つである。企業が、国連と米国の制裁措置をかわすことができ、同国の官僚主義的難題に対処できるなら、エネルギー・セクターは潜在的チャンスに富んでいる。

このことは、2010年1月、Abu Dhabi で開催された国際再生可能エネルギー機関（Irena）の年次会合で、Abbas Aliabadi 電力副大臣が、今後5年間で2,000MWの再生可能エネルギー（水力発電を除く）を開発する計画を発表した時に、明確になった。

「イランは、石油輸出国であるが、持続可能なエネルギー・システムを実現する人間社会の世界的な取り組みの重要なパートナーになる決意を固めた。イラン政府は、再生可能エネルギー装置の開発に民間セクターが参入する道を整えている。」と同大臣は語った。

民間セクターは既に、バイオマス装置はもとより出力600MWの風力タービンを設置する契約に調印しており、イラン政府は、イランで500MWの風力コンバーターを実施中であると同大臣は付け加えた。

イランの太陽資源
世界の日射量
(kWh/m ² /日)
5.5

出所：IAEA

イランの再生可能エネルギー生産量 (gWh) - 2007年								
	バイオマス	液体バイオ燃料	地熱	太陽熱	水力	太陽光発電	潮流、波、海洋	風力
総発電量	0	0	0	0	17,987	0	0	143

注：小規模なプロジェクトもしくは実験プロジェクトは含まれていない。

出所：国際エネルギー機関（IEA）

歴史的背景

イランは歴史を誇る国で、近隣諸国とは異なる固有の文化を有している。1979年のイスラム革命以来イランは、自給自足政策を実施しており、タービン製造（最高出力160MW）および発電所建設に関する国内の専門知識を大量に蓄積してきた。

イランは、河川のおかげで、20年以上の間水力発電をエネルギー源とみなしてきた。他の分野では同国は、この地域の再生可能エネルギーのパイオニアであり、最初の風力発電地帯の建設は、1995年まで遡るほどである。

再生可能エネルギーの既設容量 (単位: 1000 kW)									
エネルギー源	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年
PV	0.50	0.32	0.35	0.47	0.14	0.17	0.17	0.17	0.17
温水器	0	0	0	0	0	0	0.12	1.64	1.98
風力	1.10	3.80	8.50	10.10	11.20	11.20	11.80	11.80	16.80
小型水力発電	4.94	4.94	4.94	7.74	7.74	8.69	9.69	13.69	13.69
水力発電	1,968	1,999	1,999	1,999	1,999	1,999	3,028	3,028	3,028
再生可能エネルギー合計	1,974	2,009	2,014	2,018	2,020	2,021	3,051	3,057	3,062

出所: 電力省再生可能エネルギー局

政府の政策

再生可能エネルギー推進を支えるエネルギー省の四大理由:

- 世界の二酸化炭素排出量の削減
- 僻村のエネルギー利用向上
- 都市部の大気汚染軽減および規制
- 石油・ガス供給を輸出に回すため。

上記を推進するために連続 5 カ年計画により、再生可能エネルギーの生産量目標を打ち立てた。5 カ年計画のこうした目標は、常に達成されているわけではないが、政府の心意気を示す良き指標である。第 4 次 5 カ年計画 (2005 年-09 年) での政府の目標は、400MW 規模の再生可能エネルギー発電設備を設置することであった。

第 4 次 5 カ年開発計画の量的目標 (2005 年-09 年)

小型水力発電	80MW
風力発電地帯	200MW
地熱発電所	100MW
太陽熱発電所	17.25MW
燃料電池	1MW
PV	3MW
太陽熱温水器	1 00 万 m ²

出所: 電力省再生可能エネルギー局

2010 年開始の第 5 次 5 カ年計画の再生可能エネルギー目標は、公表されていない。しかし、電力セクターに \$200 億配分されたこと、また、その目的が 2,000MW の再生可能エネルギー・プロジェクトの建設であることは分かっている。

また、政府は電力消費のための助成金の削減を切望しており、第4次5カ年計画の一環として支出圧力を軽減しエネルギー消費量を規制するためにあらゆるエネルギー助成金の廃止を目指した。この政策は、国民の不満を買ったために2005年に取り下げざるを得なかったが、助成金廃止は年間およそ\$40億の節約となるので、政府のエネルギー政策の中心であることは変わっていない。助成金廃止もしくは削減により、再生可能エネルギーの実現可能性は高まる。その追加費用は、国ではなく消費者が負担するようにできるからである。

再生可能エネルギーへの公約を明確に示すために政府は2003年、再生可能エネルギー機構(Renewable Energy Organisation - Suna)を設立した。その規定された任務は、イランの再生可能エネルギー戦略およびプロジェクトを考案、企画および実施することである。2007年、再生可能エネルギー機構は、今後のすべての再生可能エネルギー計画についての単独任務を与えられ、他の機関が実施しているあらゆるプロジェクトがこの再生可能エネルギー機構の管轄になった。

再生可能エネルギー機構は、主として5つの部署(太陽、バイオマス、地熱、水素および燃料電池、ならびに、風力および波)に分かれており、各部署は、その担当セクター内の計画開発を担当している。現在、同機構は、イランの主要な再生可能エネルギー計画すべてについて第一クライアントである。ただし、同国最大の再生可能エネルギー・セクターである水力発電は、引き続き、電力省の管轄下にある。

イランでは、今後も、水力発電が最適な再生可能エネルギーであることに変わりがないのは確かである。何と云ってもイランのエネルギー需要の10パーセント以上を供給しており、その他の技術より試験回数が多い。政府は、その実績から、水力発電の次に風力エネルギーに最も積極的であるのが分かる。しかし、太陽および地熱発電の実験も行っており、この地域ではややユニークなことに、太陽電池でも実験している。

課題

イランの課題は、明らかに政治である。イラン政府は米国と国連の制裁措置を受けており、海外からの投資を呼び込むのはたやすいはずがない。国際企業は、法的制裁を受けるので、同国への投資には極めて消極的である。

制裁措置の結果もあって、イランのプロジェクトのために銀行融資を受けるのも、極めて難しい。信用状は得にくく、支払遅延は一般的である。要するに、イランは、外資系企業が営業するには難しい国であることに変わりはない。

こうした独特な問題は別としてイランは、この地域のその他の国々と同じ再生可能エネルギー問題を抱えている。電気消費の助成金が浪費と非効率の原因となっており、割高な再生可能エネルギー計画は受け入れられにくくなっている。

官僚機構ももう一つの大きな問題である。プロジェクトの多くは、政治的内紛および/もし

くは資金不足のため、順調に進まない。請負業者の支払い問題や専門機器の輸入の遅れにより、遅延も多い。

プロジェクト

過去のプロジェクト - 風力エネルギー

電力省の見積もりでは、イランの風力エネルギー賦存量は、15,000MW である。北部山岳地域は、ハブ高さで平均風速は11メートル/秒 (m/s) 超である。イラン東部の一部地域では、高度40メートルの平均風速は8メートル/秒から10メートル/秒である。

世界銀行は、1995年、北西部のManjilの出力10MWの風力発電地帯(300kWと500kWのタービン設置)に資金援助を行った。2003年には、この最初の施設に沿って出力90MWの風力発電地帯(660kWのタービン設置)の建設が開始された。請負業者は、デンマークの企業からライセンスの許諾を受けたAizvazia Instituteであった。現在、この施設の発電能力は、約25MWである。

また、Binalood山の北東にも28.4MWの風力発電地帯が建設された。現在、イランで完成している風力発電プロジェクトは、上記3つのプロジェクトだけであるが、計画されるプロジェクトはもっと多いと思われる。

イランの風の鉛直分布および風力賦存量の地図を作製したのは、ドイツのエネルギー・コンサルティング会社、Lahmeyer International社である。

過去のプロジェクト - 太陽エネルギー

国際原子力機関 (IAEA) の見積りでは、イランでは、一日平均一平方メートル当たり5.5kWh相当の日照が年間最高2,800時間活用できる。特に賦存量の多い地域は、Shiraz、Tehran、Khorasan、Yazd および Semnan である。

1995年以降、小規模な太陽プロジェクトが7つ以上実施されてきた。主なプロジェクトは次の通りである：

- 10kWのPV電力発電所 (Yazd州)
- 92kWのPV電力発電所 (Semnan州)
- 集光型太陽熱発電 (CSP) 技術による出力250kWの太陽熱発電所 (Shiraz)
- 1MWの太陽熱発電所 (Talegan-Karaj)
- 45kWの送電系統接続PVプラント (Talegan)
- 国内向け太陽熱ヒーター (4,000平方メートル超)

過去のプロジェクト - 地熱

政府は、過去 5 年間にわたり、出力 100MW の地熱発電所を Salaban 山に建設するプランについて検討してきた。しかし、このプロジェクトは、操業できるとは考えられていない。

今後のプロジェクト

イランが今後の再生可能エネルギー・プロジェクトについて詳細を発表することはほとんどない。もっともよく知られているのは、Yazd 太陽熱発電所プロジェクトで、これには、イランで最初のパラボリック・トラフ式太陽熱複合発電装置の建設が含まれている。

1996 年から 2001 年に、ドイツの Fichtner 社、英国の Pilkington Solar 社およびイランの Electric Research Centre (Niroo) が、この発電所の実現可能性に関する調査を実施した。その結果、最適構成は、123MW のガスタービン 2 基、廃熱回収蒸気発生器 1 台および 198MW の蒸気タービン 1 基で、設置発電容量は合計 414MW となるというものであった。この複合発電所は、パラボリック・トラフ式ミラーで構成されるソーラー・フィールドに接続される。

このソーラー・フィールドは、83 ループで発注した LS-3 パラボリック・トラフ式集光器が形成するもので、生産する熱エネルギーは 470gWh 位である。このソーラー・フィールドは、この発電所の諸要件を満たし、太陽光発電に 5.3 パーセント前後貢献するように最適化されている。

イランの請負業者 Mapna 社は、2007 年、この発電所を建造する契約（推定価格\$3 億 2000 万）を受注した。完成予定は 2010 年である。

Mapna 社はまた、500MW の風力発電地帯を建設する契約を再生可能エネルギー機構 (Suna) から受注したとも語っている。しかし、その詳細については公表していない。

外資系企業の機会

制裁措置等により国際企業にとってイランが営業活動するには難しい国である。しかし、イラン政府は、意欲的な再生可能エネルギー計画を持っており、これは、外資系企業にとってチャンスである。

水力発電および風力エネルギーは、イランが再生可能エネルギーの発電容量を今後 5 年間で 2,000MW ほど増やすことを検討しているため、最良の機会を提供するように思えるが、太陽、地熱および、燃料電池でさえ、ある程度の可能性がある。

イラン企業の社内能力は比較的高いことを勘案すると、関心のある企業は、おそらく、一

連の複雑な商業規則・規制を操ることのできる信頼のおけるイラン企業をパートナーとしてチームを組むことが最も賢明だろう。

主な連絡先

再生可能エネルギー機構 (Suna)

本部長 Yusuf Armodli

TEL : +98 21 8808477-3