

# ブラジルは風のパラダイス

ベント・コイケ

再生可能エネルギーのうち太陽と風力のどちらが主役かという論争が世界中で行われているが、ブラジルでは以前から風力エネルギーが主役であった。

2016年末、Bloomberg New Energy Finance Consulting は世界各国の再生可能エネルギーのコストに関する驚くべきデータを発表した。すなわち、史上初めて、太陽エネルギーが風力エネルギーを上回る最も安価なエネルギー源であるとされたのだ。そして、太陽エネルギーへの投資はもはや政府の補助金の対象とはなくなり、同エネルギーが効率的、導入可能かつ収益性の高いエネルギー源であることが明らかになった。

“Climatescope Report”によると、大規模な太陽エネルギープロジェクトはすでにいくつかの国で、伝統的なエネルギー源である石炭や天然ガスと比べても競争力のあるエネルギー源となった。一方、同レポートは米国やブラジルでは、風力エネルギーが日射量不足、あるいは良好な風力のいずれかの条件の下で、依然として太陽エネルギーよりも安価である、と述べている。ブラジルは、全国的に十分な日射量に恵まれているにもかかわらず、「風力エネルギーの国」ということが出来る。

ブラジルの風力エネルギーのポテンシャルは極めて高い。北東ブラジル地域の風速の分布を計測し、数年にわたってマッピングした結果、風力発電のポテンシャルが著しく高いことが分った。風力の強い場所だけをとってみても、300GWを超える発電の可能性がある（しかも投資のリターンも、より早く、より高い）。この発電可能量は、現在のブラジルにおける発電容量142GW（83.7%が再生可能エネルギー）を3倍にも拡大させる。

北東ブラジルの風力エネルギー適正地域は156万km<sup>2</sup>に及ぶが、他の海岸地域はもとより、南部地域もまた良好な風力条件を備えている。同地域の年間平均風速は9～9.5m/秒であり、風速、風向きともに安定している。地形はほぼフラットであり、植生は薄く、海岸線から離れた内陸であっても風力は保たれる。このように恵まれた風力条件により、製造業者はこの地域に適する特別に設計された風力タービンの開発を行ってきた。

ブラジルがこの高いポテンシャルを認識したのは最近

であり、政府が欧州の国に倣って、全国の風速をマッピングするようになってからである。集積されたデータが風力エネルギーの大きな可能性を示したので、13年前に鉱山エネルギー省は風力発電プラントや他の再生可能エネルギー源を用いた発電所を建設するためPROINFA (Alternative Energy for Electricity Generation Incentive Program) を策定した。

2004年から5カ年計画が始まり、54プロジェクト、計1.43GWの風力発電設備が建設された。計画期間中に風力発電は成熟過程に達し、主な国際的プレーヤーを誘致して参加者の質を高めた。PROINFAはまた、入札システムを導入し、2009年から7年間続けた。同システムは成功裏に機能し、2016年末には430の風力発電プラント、計10.85GWの発電容量をもたらした。この発電容量はブラジルの電源ミックスの7.1%を占める。現在、さらに7.23MWが建設中、契約済みであり、2020年までに稼働する予定である。

欧州に数年遅れて始まったブラジルの試みは、風力発電がブラジルに適した発電源であることを示し、急速に発展し、今ではブラジルは世界第9位の風力発電国である。また、ブラジルの入札システムを取り入れる欧州の国も出てきた。

風力関連主要企業から成るABEEólicaは、2020年には風力発電は電源ミックスの中で第2の発電源となり、12%を占めると予測している。約10年前まで水力が電源構成の90%を占めていたが、最近では徐々に風力と太陽の割合が高まっている。

Eduardo Azevedo 鉱山エネルギー大臣は、最近、風力エネルギーの重要性について、「風力および太陽のポテンシャルは重要な資産であり、十分活用されねばならない。風力発電の場合、既にブラジルの現実となっているが、その技術的、経済的、環境的、社会的発展は成功の好例である。風力発電は、導入価格が最低であることに加えて、二酸化炭素排出量を減らし、製造、商業、サービスの各分野で多くの雇用を創出し、HDI（人間開発指数）の低い地域の開発をもたらす」と語っている。

過去6年間に、風力発電セクターの生産チェーンは480億リアル（150億米ドル）を産出、その80%は国産化されている。2017年から20年にかけて、さらに500

億リアル（156 億ドル）が風力発電に追加投資される見込みであり、既に合計 7GW が入札を通して契約された。2016 年だけでも計 2GW、81 の新たな風力発電設備が導入され、35,000 人の雇用を生んだ。

全国電力システムオペレータ（ONS）は、2016 年 11 月の土曜日に、北東地域の消費電力の 52% を風力発電が占めたと発表した。これによってブラジルにおける風力発電の重要性が示された。ブラジル電力取引市場（CCEE）によれば、2016 年に風力発電は前年比 55% の伸びをみた。

既に稼働している風力発電所の業績は、予想以上の利益をもたらし、極めて良好である。その要因は、全国平均 42% に対して、いくつかのプラントが年平均 55% 以上という高い設備利用率（キャパシティ・ファクター）を示していることにある。この数値は、米国の 31%、ドイツの 25% をはるかに上回っている。

このように風力発電はブラジルにおける発電源として最良のオプションという地位を確立した。風力発電のコストは最も低く、環境への影響は最も小さく、技術、エンジニアリング、サイト選定のシミュレーションと評価、発電所建設、ロジスティック・インフラストラクチャー、金融、および証券化という観点からもブラジルは完全に優位な立場にある。

ブラジル 100% のプロジェクトはブラジル経済社会開発銀行（BNDES）の長期融資（約 20 年）を受けてきた。各風力発電所の投資額の約 70% は BNDES の優遇金利の適用を受けているが、BNDES は一方で、すべての投資アイテムに対する Capex の 60% のローカルコンテンツを条件付けている。

このローカルコンテンツ条件は、風力タービンとその他の部品の生産をブラジル国内で行う誘引となった。

GE/ALSTOM、ENERCON、SIEMENS/GAMESA、VESTAS、ACCIONA、WEG 等大規模業者がブラジル国内に生産工場を設立し、Blades、Towers、Gear Box、Generators、Inverters といった特殊部品の生産者もこれに従った。

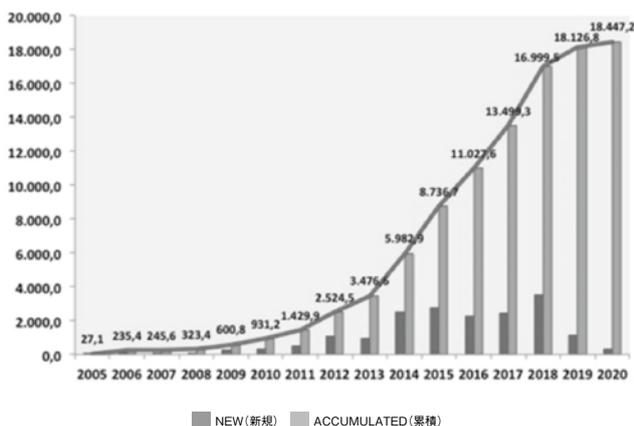
鉱山エネルギー省傘下の研究機関（EPE）が示す電力の需要見通しによってさらに期待が強まった。EPE は毎年、エネルギー 10 年計画（PDE）を発表し、2010 年以來、毎年 2GW の風力発電の拡大を見込んできた。

こうした見通しは、2010 年から 15 年にかけて行われた入札によって確認されたが、いくつかの外部要因が計画に大きな影響を及ぼすようになった。

2013 年から 14 年にかけて連邦政府が導入した誤った政策は、ポピュリストの選挙目的によるものであった。電力料金に関する非体系的な動きや、大規模発電所、送配電資産のコンセッション期間を新たに 20 年とする変更などは、電力産業全体に多くの混乱をもたらした。コンセッションを有する事業者に対する新たな条件は、契約条件の変更を意味し、事業者は発電の損失という高リスクの下での操業を余儀なくされ、新たなプロジェクトに対する投資や技術開発の意欲を削がれた。こうした混乱は電力の需給バランスにもおよび、コストや需要見通しを不安定なものとした。

この他のより広範にわたる誤った政策は、財政に多大な影響を及ぼし、市場全体に打撃を与え、公的債務を増加させ、インフレを加速し、信用を失墜させた。これら政策はまた、消費と生産を減少させ、失業率の上昇を招いた。結果は衝撃的であり、最終的には弾劾裁判を経て Rousseff 大統領の罷免に至り、Temer 副大統領が 2018 年まで大統領として務めることとなった。

風力発電の設備容量の推移 (MW)



出所：ANEEL/ABEEólica



出所：<https://drive.google.com/file/d/OB-B-RLdXx9WpZkFUWkMOS3UtUDQ/view>

加えて、連邦警察とブラジル司法当局による“Lava Jato”作戦が始まり、市場がさらに不安定になった。作戦は政府との巨額取引で不正を行ったブラジルの政治家、ビジネスマンの告発、起訴、逮捕におよび、進行中のプロジェクトを中止に追い込み、市場の低迷を深刻化した。しかし、これらは一時的なマイナス面であり、将来的には政治的、経済的な環境を浄化するという役割を果し、ブラジル社会に大きな利益をもたらすものとする。

エネルギー部門への影響は2016年に計画されていた風力発電の入札のキャンセルである。加えて、新たな経済シナリオの下で、電力需要は現在建設中のプラントを含めた供給見通しに対して下方修正され、近い将来、電力は10GW程度余ると予想されるので、2017年の風力発電の入札に問題が生じるだろう。

過去2年にわたる新規プロジェクトの中断と設備需要の減少は、すでに風力部門の生産チェーンに影響しており、何社かは事業継続が困難になり、数社は自主的に事業を中止した。最近、企業の売却と合併が増え、国際的な投資家がエネルギー部門のマイナス要因に乗じて進出し始めた。危機状況は将来への希望をとめない、多くの投資機会をもたらす。ブラジルのエネルギー見通しのシナリオは多くの事業の誘引となり、多くの取引をもたらしてきた。中国企業がその先鋒であり、過去3年間で340億リアル（106億ドル）を投資した。

操業中の風力発電事業者にとって、新たなシナリオはポジティブであり、結果的に期待以上の成果をもたらすだろう。というのも、風力業界は良質のエンジニアリングと設備、良好な風力条件がもたらす競争力を有しているからである。ブラジルの風力発電プラントは、安定的、長期的な収益を求める投資家にとって魅力的なものとなっている。

ABEEólicaのGannoum会長によると、風力発電を買収する企業としては、投資ファンドであるカナダのアセット・マネジャーBrookfield、英国のActisの一部門Atlantic Renewables、Denham Capital Fundと繋がりのあるRio Energy、カナダの2つのファンドとBanco SantanderのパートナーCubico Sustainable Investments、Tarpon InvestimentosとAmerican Waburg Picusが管理するOmega Energia等が列挙される。Omegaだけでもマラニオン州で初の風力発電(240kmの送電線を含む)に15億ドルを投資している。

地場企業で発展しているのは、Mario Araripeが設立、運営するCasa dos Ventosであり、Mario Araripe

は「我々のビジネスは不確実性を最小化することである」と述べている。Casa dos Ventosは風力発電プロジェクトのディベロッパーとして、プロジェクトが完成した時点でそれらを売却することで成長してきた。売却によって得た資金は新たなプロジェクトへの投資に充てられた。この戦略によって同社はすでに5.5GWの風力発電を開発し、うち1.1GWを建設した。最新の取引は2017年5月に行われ、Casa dos Ventosは2件の風力発電所、計346MWをActisの保有するEchoenergiaに売却した。同社は現在、自身で3カ所の風力発電所を操業している。1件は156のタービンを有する設備容量359MWのVentos do Araripe IIIであり、南米最大の同発電所は5月以降フル稼働している。

技術的な優位性は依然として地場企業が有しているが、Santander銀行のエネルギー金融コンサルタントであるMiranda氏によると、北米のインフラファンド等による風力セクターに対する関心が高いが、投資家はリスクを避けるため、プロジェクトに対してはマイノリティの立場を取っている。その他、Engie、EDF、Enelといった伝統的な対ブラジル投資欧州企業は、容易に資金調達ができることから、今後とも投資を続けるであろう。

我々は目下、経済の混乱期の直中にあるが、いずれこれらの問題を克服し、ブラジルの最良の風力の恩恵を受けて、風力部門の新たな好循環をスタートさせたいと願っている。ブラジルの風力エネルギーは世界で最も安価で、競争力ある自然に恵まれており、15年、20年、30年といわず永遠に成長を続けることを意味する。我々は天職を授かっており、ブラジルが将来、風力をベースとする電力輸出国になることを信じている。筆者は、南米大陸が送電網でカバーされ、画期的な蓄電技術が開発された暁には、このことが確実に実現すると考える。ブラジルは開発途上国であるので、電力需要は増加し続ける。この需要の伸びに対して、自然がもたらしてくれる豊富な資源を用いて、持続可能で安全な方法をもって答えねばならない。適切な技術を用いて、効率良く資源を収穫してゆく必要がある。筆者は最良の風力とともに明るい未来があることを確信している。

(Bento Koike 元TECSIS社\*社長)

\*Koike氏が創立したブラジルを代表する世界的ブレードメーカー  
(翻訳・文責 ラテンアメリカ協会 岩見元子)