



米カリフォルニア州・テキサス州における供給力確保 難しい制度設計…供給力の過不足懸念に直面

電力中央研究所 社会経済研究所 主任研究員 山口 順之

カリフォルニア州とテキサス州は、米国の州のうち人口が1位、2位に位置する大きな州であるとともに、電気事業においても注目される州である。特に近年は、両州の電力の供給力確保の仕組みに対する考え方が注目されている。わが国における電力システム改革で、供給力確保の仕組みとして導入が検討されている容量市場や電源入札制度は、米国北東部のISO/RTO地域で運用されている集中型の容量市場が有名だが、両州はこうした容量市場を持たないことで知られている。

そこで今回は、まず両州の電気事業体制と電力需給について概観し、その後、両州における供給力確保の取り組みと課題を整理する。

電気事業体制と電力需給

カリフォルニア州、テキサス州ともに、電力自由化以前には規模の大きい垂直統合型の私営電力会社と小さな公営電力会社が、定められた地域に電力を供給していた。1990年代の自由化後、発送電分離が行われ、系統運用機能は、それぞれの州のISO(独立系統運用者)であるカリフォルニアISO(CAISO)とテキサス電力信頼度協議会(ERCOT)が担うようになっている。両ISOの供給エ

リアは、地理的にはおおむね各州と一致しているが、州内であってもISOの供給エリアに含まれない地域も存在する。

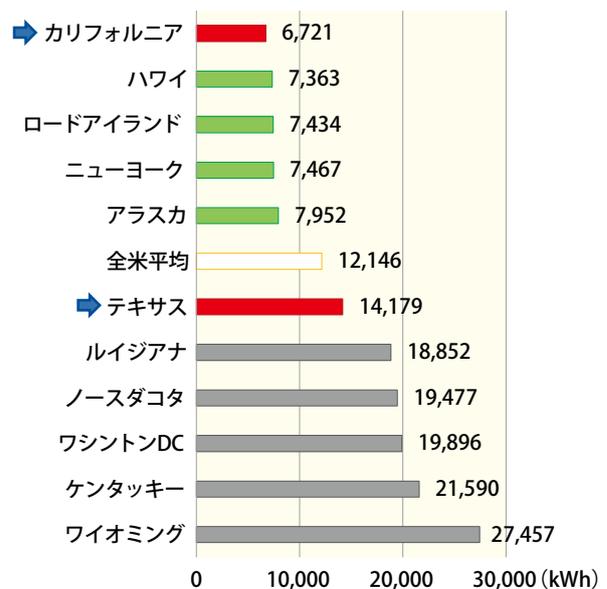
CAISOとERCOTのピーク需要はそれぞれ4735万kW、6759万kWである。人口1人当たりの消費電力量を州別に比較すると、カリフォルニア州が約6,700kWhと全米で最も小さく、テキサス州は全米平均よりもやや多消費の約1万4,200kWh、22位となっている(図1)。なお、わが国は約8,300kWhである。

次に電源構成を図2に示す。両ISOとも天然ガスが6割以上を占めている点と同じだが、CAISOでは水力や太陽(光・熱)が約2割、ERCOTでは石炭が約4分の1とそれぞれに特徴がある。カリフォルニア州は再生可能エネルギー(再エネ)の導入に力を入れて

おり、例えば、2020年に小売電力量の33%を再エネ電源から調達するRPS目標を設定したり、カリフォルニア・ソーラー・イニシアチブにより2017年までに194万kWの太陽光発電を導入することを支援したりしている。また、系統連系エネルギー貯蔵システムを2020年までに約133万kW調達することを計画している。

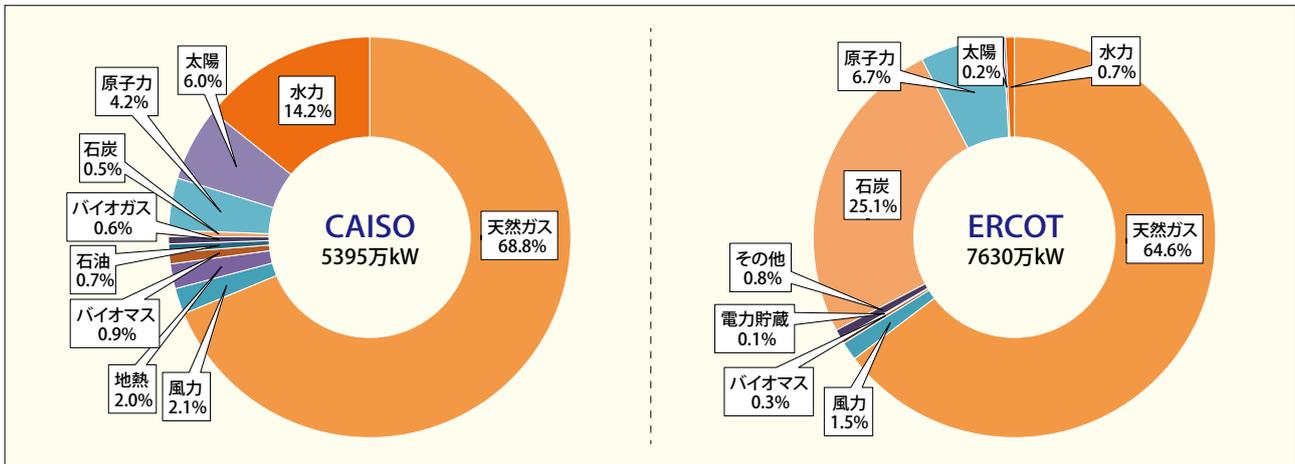
ERCOTにおいては、風力発電はピーク時の供給力として設備容量の8.7%のみを算入しているが、実際の設備容量は約1200万kW(2012

図1 各州における人口1人当たりの消費電力量 (2010年、上位・下位5州、テキサス州、全米平均)



出所：カリフォルニア州エネルギー委員会ウェブサイトより作成

図2 CAISOとERCOTの電源構成(2014年夏期ピーク)



出所：CAISO夏期需要・電源評価報告書ならびにERCOT容量、需要、予備力報告書より作成

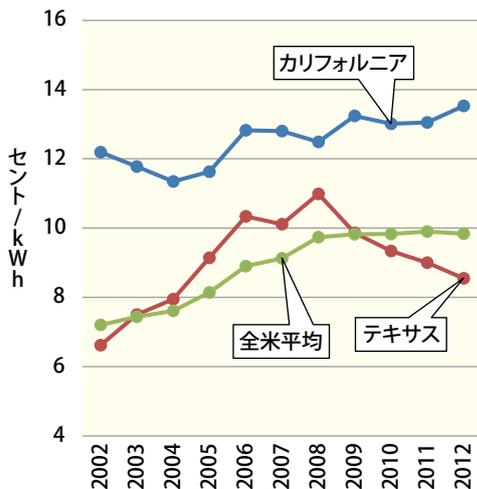
年)とかなり大きい。

カリフォルニア州では、1998年より電力小売市場を全面自由化するとともに、パシフィック・ガス・アンド・エレクトリック、サザンカリフォルニア・エジソン、サンディエゴ・ガス・アンド・エレクトリックの3大電力会社に卸電力取引所から電力を調達することを義務付けてい

た。しかし、2000年夏期に卸電力価格が高騰し、その年の冬期には大規模な輪番停電が発生した。当時はまだ経過措置期間中で小売電力料金が規制された状態だったため、高値をつける卸電力取引所から電力を調達せざるを得ない3大電力会社は大きな損失を被った。その後は、州政府が卸電力事業者から電力を購入

年に小売全面自由化が実施され、同時に、経過措置期間中は新規参入者に対抗する安価な小売価格の提示を禁止したり(Price to Beatと呼ばれる基準価格による販売のみを認可)、電源利用権の売却などを義務付けたりするといった、競争促進を目的とした既存電力会社に対する規制も行われた。現在は新規参入も多く、テキサスの小売電力市場は、全米でも競争的とも言われている。

図3 カリフォルニア州とテキサス州の電気料金(全需要家総合単価)の推移



出所：米国エネルギー情報局データより作成

し、それを電力会社が需要家に供給するという事態に陥った。こうした電気事業の混乱を受け、小売自由化は中断されている(現在は一部大口需要家を対象に再開されている)。

一方、テキサス州では2002

両州の電気料金を図3に示す。テキサス州の電気料金は、2002年の自由化以前は全米平均を下回る電気料金であったが、自由化後は全米平均を大きく上回る時期もあった。しかし最近ではそれを下回っており、さらに低下傾向にある。一方、カリフォルニア州の電気料金は全米平均と比較しても1.3~1.7倍程度と高くなっている。こうした事実により、競争的な市場を整備し、価格の低下を



もたらしたと見なされる場合がある。

なお、両州では、スマートメーターの導入も進んでおり、特にテキサス州では「スマートメーターテキサス」と呼ばれるプロジェクトによるメーターの統一的な運用・管理が目ざされている。

供給力確保の仕組みと課題

カリフォルニア州では2000～2001年の電力危機の経験と、全米平均を上回る人口増加傾向(将来の電力需要の増加をもたらす可能性が高い)から、供給力確保に対する関心が高まっていた。現在、カリフォルニア州で系統大の供給力を確保する仕組みとしては、以下の3つがある。

1つは、3大電力会社が2年ごとに、10年先までの電力調達計画をCPUC(カリフォルニア州公益事業委員会)に提出する、長期調達計画(Long-Term Procurement Plan, LTPP)という仕組みである。これにより、長期的な需給の状況を明らかにするとともに、地域の配電事業者による入札を通じた新規電源の調達が行われる。

次に、1年先までの期間を対象としている供給力評価(Resource Adequacy, RA)という枠組みを設けている。これは、小売事業者に対し、予備力を加えた供給力を確保することを求める制度である。CPUCは毎年、RA報告書を発行し、系統全体や、サンフランシスコ近辺のベイエリアやロサンゼルス地域など5つのエリアに対する供給力確保の状

況を公表している。

さらに、最後の砦(Backstop)として、CAISOが短期的な電源調達をする容量調達メカニズム(Capacity Procurement Mechanism, CPM)という制度がある。CPMは、前述したRAの後に、供給力不足が明らかになった場合に実施されるもので、調達された電源は契約期間中、容量に対する支払いが得られる。

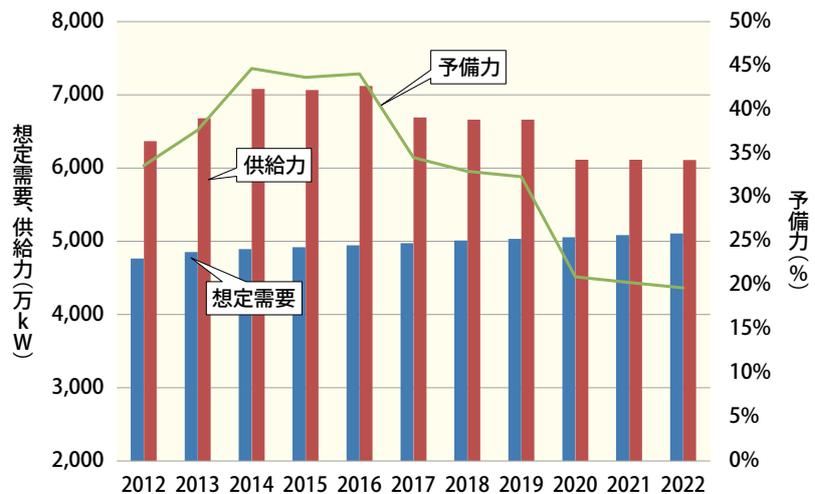
CPUCは、現在の枠組みにおいて、いくつかの問題を指摘している。1つは、供給力が過剰になっていることである。10年先までの計画であるLTPPでは、2014年で44%、2022年においても20%の系統大の予備率が予想されている(図4)。その理由として、近年の景気後退により想定需要が引き下げられたことや、以前に電源の代替(新設と廃止)を計画していたものの、廃止予定の電源を廃止せず、RAを通じて収入源になる供給力を維持したほうがよいと電源

所有者が判断し、結果として廃止が進まなかったことなどが指摘されている。

2つ目の問題は、すでに建設された後、数十年かけて収益を得るといふ電源に対して、RAの契約が短期的で、電源所有者にとって安定的な収入が得られないのではないかという懸念である。最後の問題は、増大する再エネ電源の出力変動に対する調整力のある電源が十分に調達できる仕組みになっていないことである。

一方、テキサス州では、カリフォルニア州とは異なり、将来の供給力を確保するための特別な仕組みは設けられていない。ERCOTはエネルギー市場のみの市場(Energy-only Market)として知られており、必要な供給力は、エネルギー市場の価格の動きと市場参加者の反応で確保できると考えられている。つまり、供給力不足が生じればエネルギー市場

図4 カリフォルニア州3大電力会社の長期需給見通し(夏季)



出所：CPUC資料より作成

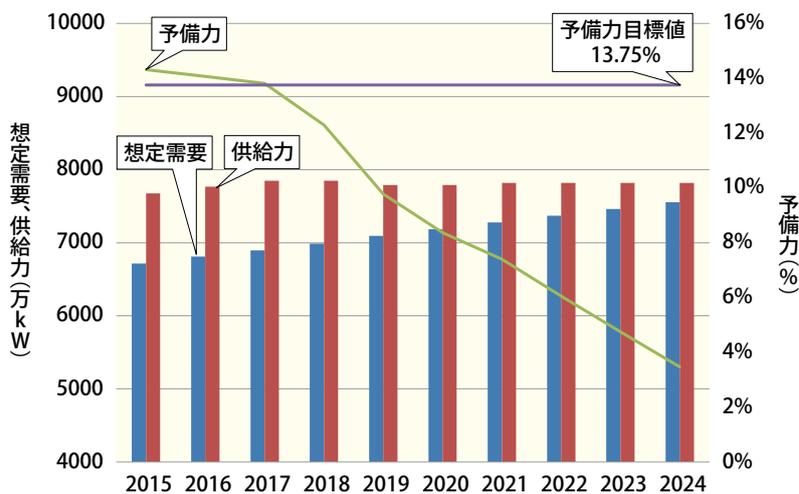
の価格が高騰し、新たな電源投資を生み出すという仕組みである。ただし、エネルギー市場価格の高騰は、電気の売り手が電力不足に乗じて電力価格を吊り上げるという市場支配力を行使した結果かもしれない、市場の動きとして好ましくない可能性もある。

他のISO/RTOでは、卸電力価格の異常な高騰を防ぐため、1000ドル/MWhのプライスカップ（入札価格の上限）を設けている。しかしERCOTでは、供給力確保のため、ある程度のエネルギー市場価格の高騰は必要であることから、プライスカップ（ERCOTでは、System Wide Offer Cap, SWOC）を他のISO/RTOよりも高く設定し、しかも年々引き上げてきた。2011年に3000ドル/MWhだったプライスカップは、2015年には9000ドル/MWhとなる予定である。

ただ、エネルギー価格の高騰が続けば、それは新規の供給力投資のためではなく、市場支配力が行使されていると考えられるため、このような価格高騰を抑制できるようになっている。具体的には、市場価格の高値が累積すると、プライスカップは2000ドル/MWhまで（2012年以降の値）引き下げられる（翌年になると高い方の上限に戻る）。

市場価格の高値の累積とは、具体的には、リアルタイム市場の価格とピーク電源相当の電源運転費用の推計値の差を年頭から累積したものであり（翌年の年初に0に戻る）、ピーク電源正味マージン（Peaker Net

図5 ERCOTの長期需給見通し（夏季）



出所：ERCOT 容量・需要・予備力報告書（2014年5月）より作成

Margin, PNM）と呼ばれている。このPNMが、あらかじめ設定した^{しきい}閾値を超えた時に、プライスカップが引き下げられるが、その閾値は、2012年と2013年は30万ドル/MW、2014年以降は新規電源の取得費用（Cost of New Entry, CONE）の3倍となっている。

一方、最近のPNMの実績値は、2010年、2011年、2012年でそれぞれ5万2,840ドル/MW、11万9,720ドル/MW、3万3,060ドル/MWと閾値と比べてかなり小さい。

テキサスのような卸電力市場の価格高騰に頼る仕組みについては、結果として長期の供給力確保ができないのではないかと懸念がある。ERCOTの需給長期見通しでは、予備力目標値である13.75%に対して、想定される予備力は2018年以降下回る見込みである（図5）。制度設計面では、プライスカップの値やPNMの閾値、その基準となるピーク電源相当の電

源運転費用などの設定の難しさが課題である。

おわりに

これまで見てきたように、カリフォルニア州・テキサス州には集中的な容量市場はないが、複雑な制度を設計・運用し、供給力確保を行なってきた。今後も、各州の制度における様々な数値の設定や需給調整のための容量の確保に向けた制度変更などの検討が継続するとみられる。

わが国においても容量市場や電源入札制度の議論が活発になってきているが、カリフォルニア州では供給力が過剰となる一方、テキサス州では供給力不足が懸念されるなど、それぞれに制度設計の難しさに直面していることを改めて示す状況となっている。供給力不足が顕在化すれば、直ちに対応できる手段は限られている。そうした事態に陥ることのないような制度設計が求められる。■