

2022年3月7日 全6頁

脱炭素化の経済的意義を探る⑥

再エネ拡大が日本経済に与える影響（1）

第6次エネルギー基本計画に沿った再エネ拡大はGDPを押し上げ

経済調査部 兼 金融調査部 SDGs コンサルティング室 研究員 和田 恵
経済調査部 エコノミスト 岸川 和馬
リサーチ本部 矢田 歌菜絵

[要約]

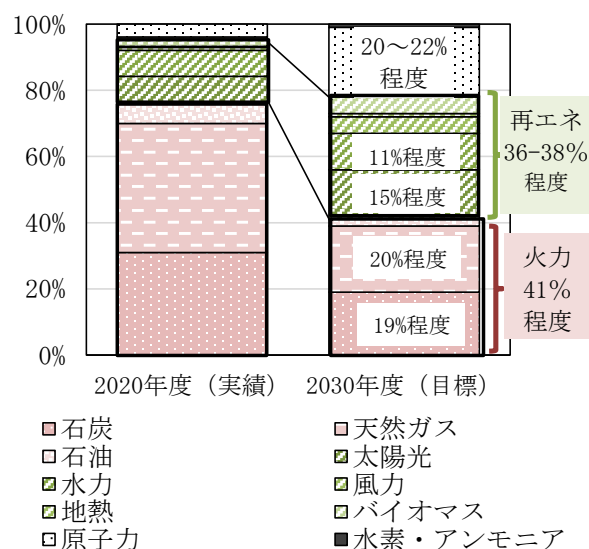
- 第6次エネルギー基本計画では、再生可能エネルギー（再エネ）による発電量の割合を2030年度で36～38%まで高めるという目標が定められた。省エネ努力の継続を踏まえても、目標の達成には再エネによる発電量拡大の大幅な加速が求められる。
- 「2015年次世代エネルギーシステム分析用産業連関表」を用いて分析したところ、2030年度の再エネ構成比の目標達成で日本のGDPは2.5兆円程度拡大すると試算される。ただし、事業用火力発電の需要の減少がサプライチェーンを通じて他産業に波及する可能性に注意が必要だ
- さらに、再エネの拡大ペースが現状並みで推移するシナリオと、再エネが最大限導入されるシナリオを作成して試算すると、再エネ導入量が高水準の方がGDPへのプラスの効果が大きいことが示唆された。ただし、火力発電量の構成比が大幅に低下した場合には、電力の安定供給に懸念が生じる。

第6次エネルギー基本計画では再エネ構成比が拡大

第6次エネルギー基本計画（以下、エネ基）が2021年10月22日に閣議決定された。2030年度の目標とする電源構成を見ると、再生可能エネルギー（以下、再エネ）の構成比は36～38%程度（2020年度実績：20%程度）と前回計画（22～24%程度）から大幅に引き上げられ、火力発電は現在の76%から41%程度（前回計画：56%程度）に低下する（**図表1**）。再エネは主力電源と位置付けられ、内訳は太陽光が14～16%程度、水力が10%程度、風力が6%程度、バイオマスが5%程度、地熱が1%程度（前回計画：太陽光7.0%程度、水力8.8～9.2%程度、風力1.7%程度、バイオマス3.7～4.6%程度、地熱1.0～1.1%程度）だ。再エネの中でも固定価格買取制度（FIT制度）下で発電量が拡大した太陽光と、現在は電源構成比1%程度にとどまる風力の開発に注力する方針である。

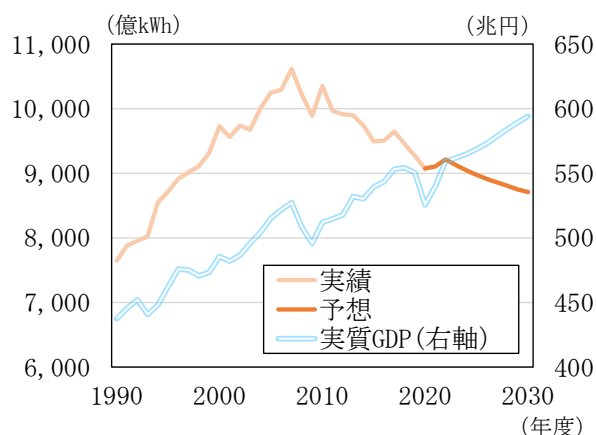
今後、再エネによる発電量はどの程度増加する必要があるのか。まずは2030年度における日本の電力需要を試算しよう。電力消費量は2010年度頃までは実質GDPとおおむね連動していた。しかし、2011年3月に発生した東日本大震災とそれに関連する原子力発電所の事故をきっかけに省エネへの関心が急速に高まったこともあり、2011年度以降は実質GDPが増加する中で電力消費量が減少トレンドを辿るというデカップリングが見られるようになった。

図表1: 第6次エネルギー基本計画のエネルギーミックス



(出所) 資源エネルギー庁より大和総研作成

図表2: 電力消費量の見通し



(注) 電力消費量=定数項+ $\beta 1$ ×実質GDP+ $\beta 2$ ×省エネダミー+ $\beta 3$ ×冷房度日+ $\beta 4$ ×暖房度日。係数は、 $\beta 1=0.700$ 、 $\beta 2=-0.024$ 、 $\beta 3=0.033$ 、 $\beta 4=0.051$ 、定数項=0.01。 $\beta 1\sim 3$ は1%有意、 $\beta 4$ は5%有意。自由度調整済み決定係数=0.763。推計期間は1990～2020年度、予測期間は2021～2030年度。電化率は2030年度に27.8%を想定し、足元から段階的に上昇すると仮定。(出所) 資源エネルギー庁、内閣府などより大和総研作成

当社の中期経済予測¹で示された実質GDP見通しの下、省エネや冷暖房の使用度、電化率（エネルギー消費のうち電力が占める割合）について一定の仮定を置き、電力消費量の先行きを試算した結果が図表2である。ここでは、2011～19年度にかけて見られた省エネのトレンドが2020年度以降も継続するとしている。また、温室効果ガス排出量を減らすために電化の加速が必要とされていることや、デジタル化による電力需要の増加を考慮して、電化率は2030年度時点で2019年度から2%pt上昇すると仮定した²。試算からは、省エネによる電力需要の減少分が電化率上昇による需要増加分を上回ることで、2030年度時点の電力消費量は約8,710億kWh（2020年度比▲4%）まで減少するという結果が得られた。

¹ 神田慶司他「日本経済中期予測(2022～31年度)」(2022年1月24日、大和総研レポート)

² 2000年度から2019年度にかけて電化率は年平均+0.2%pt進んできたが、2010年度から2019年度では年平均+0.05%ptと上昇ペースは鈍化している。2030年度の電化率は、2000年度から2019年度までの平均程度まで電化のペースが上がるかと想定し、おおむね+2%ptとした。

なお、政府は 2030 年度の電力消費量を約 8,600~8,700 億 kWh と見込んでいる。経済成長率や電化率の想定が当社の試算より高い一方、省エネの更なる加速が想定されていることで、電力消費量は当社試算よりもやや少ない見通しになったとみられる。

電力消費量と発電量はおおむね一致することから、消費量とエネ基が定めた再エネ比率を基に再エネによる発電量を試算すると、2030 年度の発電量は 2020 年度から 1,500 億 kWh 程度増加して 3,600 億 kWh 程度になる見込みだ。2010~20 年度の 10 年間で再エネ発電量は 1,000 億 kWh 程度増加したが、2030 年度までの 10 年間は増加ペースの大幅な加速が求められる。

エネルギーミックスの変化は一部業種の事業活動にマイナスの影響

以下では、エネ基を達成した場合の日本経済の姿を「2015 年次世代エネルギーシステム分析用産業連関表」³を用いて定量的に検討する。これは総務省が公表している産業連関表をベースに、各種電源による発電部門と再エネの発電設備・施設建設部門が組み込まれたものであり、電源構成の変化による影響を試算することを可能にしている。

エネルギーミックスがエネ基通りに変化した場合⁴の付加価値は、2015 年と比べて 2.5 兆円程度拡大する見込みである⁵（**図表 3 左**）。付加価値の押し上げに主に寄与しているのは輸入の減少だ。事業用火力発電量の減少に伴い、石炭や天然ガスといった化石燃料の需要が縮小するためである。輸入の減少以外のプラスの影響は 0.5 兆円程度とみられる。他方、マイナスの影響は 1 兆円程度とプラスの影響を上回る。直接効果とは再エネ需要の拡大と火力発電需要の縮小を表し、波及効果とは再エネが拡大することで再エネ設備の修繕需要が拡大するといった、サプライチェーンを通じた他産業への需要の変化を表す。

図表 3 右は輸入減少分以外の付加価値の変化が大きい上位と下位それぞれ 5 業種を並べている。プラスの影響には再エネ関連産業の需要拡大と、それを受けた「対事業所サービス」（「機械修理」が含まれる）等が挙げられる。他方、マイナスの影響を見ると、事業用火力発電の減少が大きく、さらにそれがサプライチェーンを通じて他産業に波及している。特に発電に用いる「石油・石炭製品」のほか、化石燃料を輸送・貯蔵する「運輸・郵便」へのマイナスの影響が大きい。

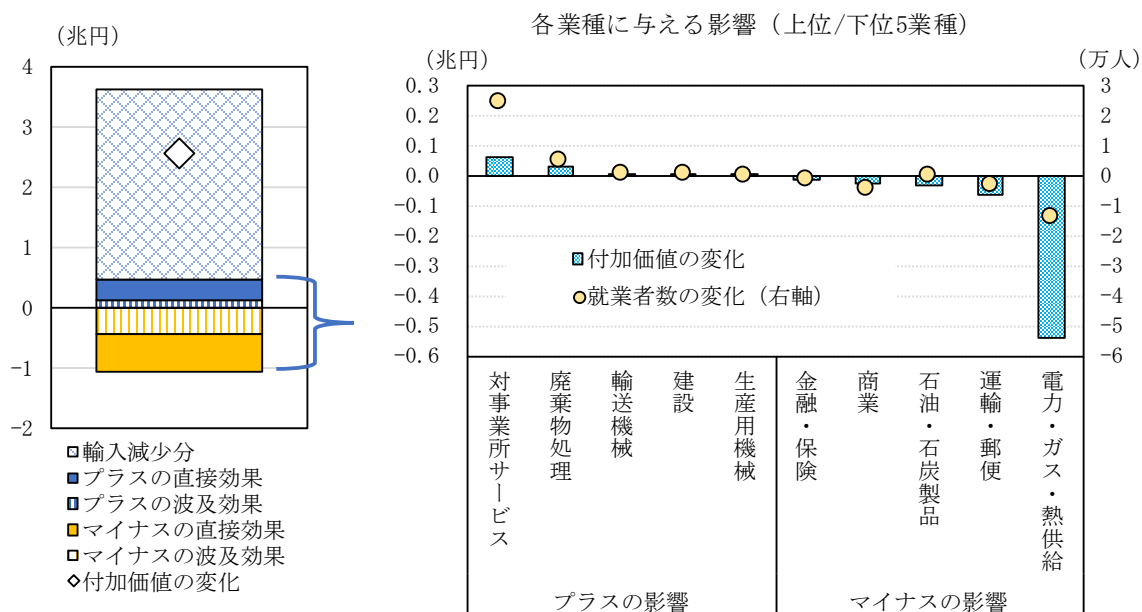
ただし、就業者数の減少幅は付加価値のそれよりも小さい。付加価値へのマイナスの影響が大きい業種では付加価値あたりの就業者数が比較的少ないからだ。付加価値の減少幅がとりわけ大きい「電力・ガス・熱供給」でその傾向が顕著である。また、この試算は 2015 年時点の付加価値と就業者数の関係性に基づいており、2030 年時点で再エネ関連産業の付加価値あたりの就業者数が増加すれば、産業全体の就業者数のマイナス幅は本試算よりも小さくなるだろう。

³ 早稲田大学・スマート社会技術融合研究機構・次世代科学技術経済分析研究所（2021）「2015 年次世代エネルギーシステム分析用産業連関表」

⁴ 当社試算による総発電量を基にした各種再エネ発電量を用いた。

⁵ 産業連関表の特性上、2015 年の産業構造を基に電源構成のみ変化した場合を想定している。水素・アンモニア発電関連や蓄電池といった再エネに関わる新しい産業の創出は含まれていない点に留意する必要がある。

図表3：エネルギーミックスの変化による付加価値の変化（2015年との比較）



(注1) 第6次エネルギー基本計画におけるエネルギーミックス目標が達成された場合と2015年との比較⁶。

(注2) 総発電量は大和総研の試算に基づく。

(注3) 輸入減少分は事業用火力発電縮小に伴う輸入額の減少幅（化石燃料など）⁷。

(注4) 付加価値額あたりの就業者数は総務省ベース。

(出所) 早稲田大学・スマート社会技術融合研究機構・次世代科学技術経済分析研究所（2021）「2015年次世代エネルギーシステム分析用産業連関表」、資源エネルギー庁、各種資料より大和総研作成

エネルギー転換による雇用へのマイナスの影響を小さくするためには、労働需要が拡大するとみられる再エネ関連産業などが、火力発電産業や関連産業で失われる雇用の受け皿となるよう、円滑な労働移動を支援する必要がある。この点、脱炭素化に向けて先陣を切るEUでは、欧州グリーンディールの1つである「公正な移行メカニズム」によって、化石燃料に依存する国やセクターなどの脱炭素化に伴う社会的・経済的悪影響を緩和しようとしている。日本に目を向けると、2021年6月に改訂されたグリーン成長戦略では、一部の産業で雇用が減少する可能性が指摘されているものの、「ガソリンエンジンの変速ギアを製造していた中堅・中小サプライヤー」を例に挙げたのみである。具体的な政策への落とし込みが今後求められるだろう。

再エネ拡大のシナリオ別シミュレーションと実現に向けた課題

再エネの導入ペースにかかわらず日本のGDPは増加する可能性

2030年度のエネ基の目標が達成されるかどうかは不確実性が大きい。そこで、再エネの拡大ペースが漸進的な「再エネ低導入シナリオ」と、火力発電が再エネに全て代替される「再エネ最

⁶ 産業連関表は暦年ベースであるが、データの制約上、年度と同一とみなしている。

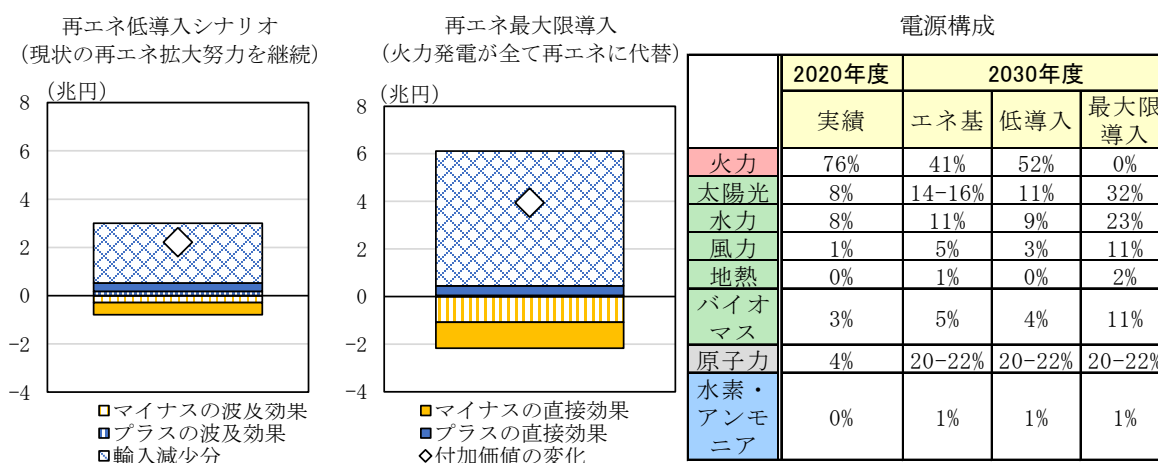
⁷ 「2015年次世代エネルギーシステム分析用産業連関表」の事業用火力発電のための輸入額×（2030年度火力発電量/2015年度の火力発電量）で機械的に算出した。ただし、火力発電縮小の際には低効率の発電所から休止するとみられるため、輸入減少による押し上げ幅が拡大する可能性がある。

大限導入シナリオ」を作成し、付加価値への影響を試算した結果が**図表 4**である。

「再エネ低導入シナリオ」(**図表 4 左**)は当社による発電量予想と、政府による現行の再エネ拡大ペースを維持・継続した場合の再エネ発電量の見通し⁸を基にしている。原子力と水素・アンモニアの電源構成の割合は前出のエネ基と同程度とし、残りを火力が占めると想定した。この場合、付加価値の増加幅はエネ基ベースのシナリオよりもわずかに小さくなる。エネ基と比べてマイナスの効果は縮小するものの、輸入の減少とプラスの効果の押し上げ幅も縮小するためだ。

「再エネ最大限導入シナリオ」(**図表 4 中**)における再エネの内訳の構成比はエネ基と同じ⁹、原子力と水素・アンモニアが全体に占める割合も低導入シナリオと同様にエネ基と同じとした。この場合、付加価値を 4 兆円程度押し上げると試算される。事業用火力発電の廃止によるマイナスの影響は大きいものの、輸入減少によるプラスの影響がこれを大きく上回る格好だ。

図表 4：シナリオ別のエネルギーミックスの変化による付加価値の変化（2015 年との比較）



(出所) 早稲田大学・スマート社会技術融合研究機構・次世代科学技術経済分析研究所 (2021)「2015 年次世代エネルギーシステム分析用産業連関表」、資源エネルギー庁、各種資料より大和総研作成

いずれのシナリオにおいても、再エネの拡大は産業全体の付加価値を増加させる。それは火力発電の縮小によるマイナスの影響よりも、輸入の減少によるプラスの影響の方が大きいからだ。これらの試算に基づけば、再エネの拡大ペースを現行（低導入シナリオ）から加速させ、エネ基達成を目指すことは経済合理性の観点からも支持されるといえよう。

再エネの拡大で課題となる電力の安定供給の確保

ただし、火力発電を全廃するシナリオはあくまで思考実験として作成したものである。電力を安定的に供給するためには、発電量の「調整力」が欠かせない(**図表 5**)。エネ基でも火力が最大の電源である理由は、再エネの変動性¹⁰を調整できるという側面等が重視されたためと考え

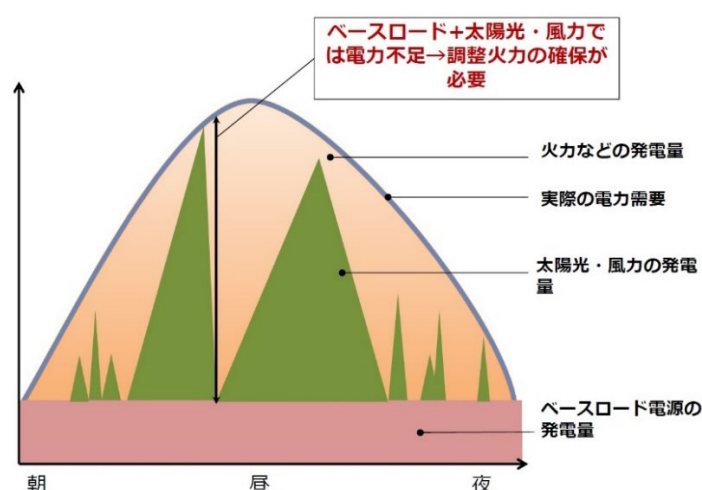
⁸ 再エネ低導入シナリオの再エネ発電量は政府による「努力継続シナリオ」の再エネ導入量を基に算出。

⁹ 再エネ賦存量（理論的に算出することができるエネルギー資源量）に鑑みると水力の拡大は限定的とみられるが、あくまで機械的な試算である点に留意されたい。

¹⁰ 電力は需給バランスを保つ必要があり、時間帯や季節によってばらつきがある再エネ発電量を他の電源で調

られる。前述したようにエネ基では再エネの中でも自然変動電源¹¹である太陽光と風力が主力とされた。そのため、火力発電の必要性は2020年代を通じてむしろ高まる可能性がある。だが、再エネに押されて設備利用率が低下したことで収益性の下がった火力発電所の休廃止がこのところ増加しており、安定供給に支障が生じるリスクが高まっている。政府は発電所の休廃止について、事前の届出を義務付ける電気事業法の改正案を2022年の通常国会に提出する方針だ。これにより、必要な供給力確保策を講じるための時間を確保しやすくなる見込みだが、今後も安定供給の確保が課題となろう。

図表5：電力需要と発電量のイメージ



(注) ベースロード電源は発電コストが低く安定的に一定量を発電する電源。そのほかにも、電力需要の動向に応じて出力の調整が容易な天然ガス発電や石油火力発電等の電源で供給量を調整している。

(出所) 資源エネルギー庁『再生可能エネルギー拡大に欠かせないのは「火力発電」！？』(2017年11月16日)

火力発電以外で変動性を調整する手段としては、アグリゲーター（電力の需要と供給のバランスをコントロールする役割）の一層の活躍や、蓄電池の導入拡大等が模索されている。2021年4月には需給一致のための調整の効率化等を目的に「需給調整市場」が開設された。これに関してエネ基では、「需給調整市場や卸電力市場等において分散型エネルギーリソースが調整力や供給力として評価されるよう市場環境整備を進める」ことを目指している。電力不足時に供給する能力向上のために活用が期待されるのが蓄電池であり、エネ基では蓄電システムの導入コストの大幅な低減に関する具体的な目標（2019年度から2030年度にかけて家庭用を18.7万円/kWh→7万円/kWh、業務・産業用を24.2万円/kWh→6万円/kWh）が掲げられている。ただし原材料であるリチウムは世界的な需要の拡大もあって価格が高騰している。リチウムをはじめとするレアアースを安定的に確保する体制の構築と価格低下に向けた開発が課題となろう。

なお、本レポートシリーズ7本目となる今回は、再エネによる発電量が拡大する過程で生じる課題（電力料金の上昇、設備投資の大幅な増強、資源価格の上昇、除却コスト）を取り上げる。

整することが求められる。

¹¹ 季節や時間帯によって発電量が変動する電源を指す。太陽光は日照時間、風力は風況に左右される。