

脱炭素化と経済成長の両立を目指す エネルギー基本計画

ニッセイ基礎研究所 総合政策研究部 准主任研究員

鈴木 智也



1. はじめに

国際的な脱炭素化と地政学リスクの高まりを受けて、日本のエネルギー政策は新たな局面を迎えている。今般策定された第7次エネルギー基本計画は、再生可能エネルギーを「主力電源として最大限導入」していくと共に、原子力発電を「最大限活用」していくとの方針が掲げられている。

本稿では、エネルギー政策の歴史を振り返

りながら、第7次基本計画の特徴や位置づけを整理すると共に、今後の取組みのポイントについて考察する。

2. エネルギー基本計画の変遷

エネルギー基本計画（以下、基本計画）とは、国が策定する中長期的なエネルギー政策の指針であり、概ね3年に1度見直しが行われる。今般策定された第7次基本計画は、2021年10月以来の改定となる。

過去を振り返ると、日本のエネルギー政策は必ずしも一貫していたわけではない（図表1）。とりわけ、エネルギー政策における位置づけが、大きく揺れてきたのが原子力発電（以下、原発）である。例えば、第1次および第2次基本計画には、原発を「基幹電源として推進」していく方針が掲げられ、第3次

〈目次〉

1. はじめに
2. エネルギー基本計画の変遷
3. 地球温暖化対策計画とのリンク
4. 「GX2040ビジョン」とのリンク
5. 電源構成に見る変化の方向性
6. すべてのカギは技術革新にあり

(図表1) エネルギー基本計画の変遷

計画	策定年月	主な特徴	背景 (前提条件の変化)
第1次	2003年10月	<ul style="list-style-type: none"> 「安定供給の確保」「環境への適合」「市場原理の活用」 	<ul style="list-style-type: none"> 2001年米国同時多発テロで中東が混乱 政情不安定な中東に石油の9割近くを依存
第2次	2007年3月	<ul style="list-style-type: none"> 中東リスクへの対応 (資源外交、天然ガスへの移行) 原発を「基幹電源として推進」 省エネルギー推進 (最先端技術の開発) 	<ul style="list-style-type: none"> エネルギーの安定供給が国際的な課題 2002年京都議定書を批准 (90年比6%削減)
第3次	2010年6月	<ul style="list-style-type: none"> 「安定供給の確保」「環境への適合」「経済効率性」⇒3E 2030年に向けた電源構成を公表 原発の新增設、利活用計画を明記 エネルギー分野を経済成長の牽引役に位置づけ 	<ul style="list-style-type: none"> 資源エネルギー価格の乱高下 (中東情勢) 2009年国連気候変動首脳会合で中長期目標公表 (2020年までに90年比25%削減) 2008年リーマン・ショックで世界的大不況に直面
第4次	2014年4月	<ul style="list-style-type: none"> 「安全性」の大前提を明示⇒3E+S 再エネの導入加速 (2012年FIT開始) 原発政策の再構築 (依存度を「可能な限り低減」) 化石資源への依存度を低減 	<ul style="list-style-type: none"> 2011年東日本大震災 (福島第一原発事故) 化石燃料依存度は震災前の6割から9割に上昇 福島の再生・復興に向けた取組を重視 エネルギー需要構造の変化 (人口減少、技術革新)
第5次	2018年7月	<ul style="list-style-type: none"> 再エネを「主力電源化」 火力の高効率化 (ガス利用と設備更新) 2030年電源構成は既存技術による現実的対応を強調 2050年に向けた革新的技術の開発・普及 	<ul style="list-style-type: none"> 2016年パリ協定発効、2015年NDC提出 (2030年度に2013年度比▲26%削減) 将来に向けたエネルギー技術の主導権争い加速 (足元の技術動向は本質的変化なし)
第6次	2021年10月	<ul style="list-style-type: none"> S+3Eのもとで脱炭素化を重視 火力は「できる限り引き下げる」 経済と環境の好循環 (新技術への大胆な投資) 2030年をCN実現のステップに位置づけ (水素、アンモニア) 	<ul style="list-style-type: none"> 菅首相が2050年カーボン・ニュートラル (CN) を宣言 (2030年度に2013年度比▲46%削減) グリーン・リカバリーの潮流 (脱炭素化の覇権争い) 社会経済構造へのパラダイムシフト (DX、GX)
第7次	2025年2月	<ul style="list-style-type: none"> S+3Eと脱炭素化に加えて、経済安全保障を重視 あらゆる選択肢を追求 (技術中立的なアプローチ) 再エネを「最大限導入」(2030年最大の電源) 原発を「最大限活用」(運転延長、次世代革新炉の設置) 	<ul style="list-style-type: none"> 地政学リスクの顕在化 (ウクライナ侵略、ガザ紛争) 脱炭素電源の獲得が産業競争力に直結 電力需要の拡大見通し (AI、データセンター) 次期NDC (CN実現に向けて直線的経路で削減)

(資料) 経済産業省「エネルギー基本計画」より筆者作成

基本計画には、原発の新增設や設備利用率に関する具体的な目標が記されてきた。しかし、2014年に策定された第4次基本計画には、原発依存度を「可能な限り低減」していく方針が記載されている。これは、2011年の東日本大震災により発生した福島第一原発の事故を受けて、原発の安全性に対する信頼が大きく損なわれたことを反映している。実際、第4

次基本計画に掲げられたエネルギー政策の基本方針には、2003年の当初から政策の柱として掲げられてきた「供給安定性 (Energy Security)」「環境適合性 (Environment)」「経済効率性 (Economic Efficiency)」の「3E」に加えて、「安全性 (Safety)」の「S」が追加されている。この方針は、第5次および第6次基本計画にも引き継がれ、原発に替

わる電源として再生可能エネルギー（以下、再エネ）の「主力電源化」が推進されている。

今般策定された第7次基本計画では、再エネを「主力電源として最大限導入」とともに、特定の電源や燃料源に過度に依存しないようバランスのとれた電源構成を目指していく方針が掲げられている。その大きな柱が、脱原発からの再度の方針転換であり、次世代革新炉の開発・建設、原発運転寿命の更なる延伸といった取組みである。加えて、今般の改定では、基本計画と他の政策との整合性も重視されている。以下では、基本計画と関連が深い、地球温暖化対策と産業政策とのリンクについて解説する。

■ 3. 地球温暖化対策計画とのリンク

エネルギー政策と地球温暖化対策とのリンクについては、日本が「地球温暖化防止のための国際的な枠組み（パリ協定）」の参加国の1つとして、温室効果ガスの排出削減義務を負っていることに由来する。

これまで日本が表明してきた目標は、温室効果ガスを2030年度に46%削減（2013年度比）し、2050年にカーボンニュートラル（以下、CN）を実現すること。この目標は、国が決定する貢献（以下、NDC）と呼ばれる自主目標であり、パリ協定に基づいて5年毎に提出・更新することが義務づけられてい

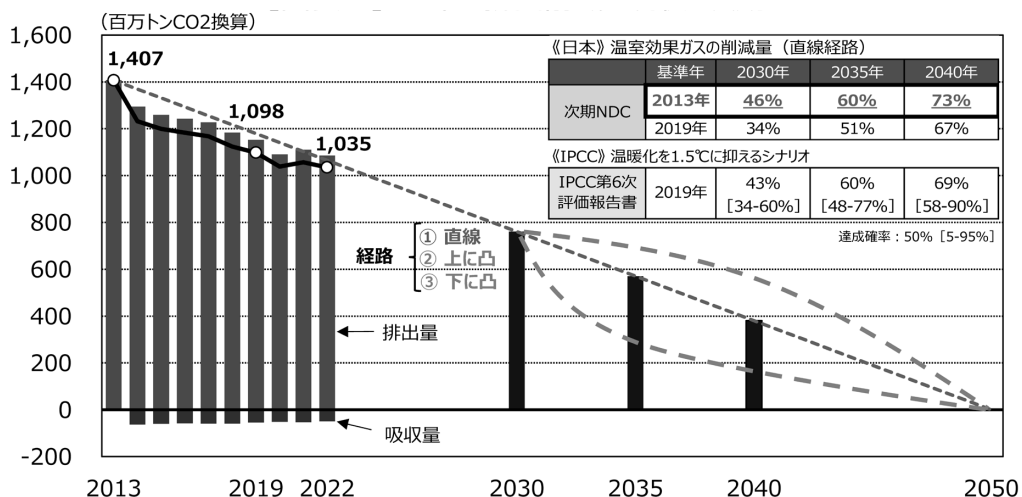
る。今年は、その提出時期にあたる。原則として2035年の排出削減目標を提出し、温室効果ガスの低排出型の発展のための長期的な戦略を策定することが、努力目標として求められている。

今般策定された基本計画は、この長期戦略の中核に位置付けられるものであり、特にエネルギーミックス（以下、電源構成）が重要になる。なぜなら、発電施設や送電網などのエネルギー・インフラは、一度設置されると数十年単位で運用されるため、温室効果ガスを長期的に固定化するからである。仮に、不十分な脱炭素電源が多く設置されれば、それだけ脱炭素化の道筋から外れてしまう。日本で脱炭素化を実現するには、温室効果ガスの9割を占める二酸化炭素、その約4割を排出する電力部門の排出削減は不可欠である。そして、その確度を高めていくには、エネルギー政策と地球温暖化対策を一体で進めることがどうしても必要になる。

今年2月に提出された次期NDCは、温室効果ガスを2013年度比で2035年度に60%、2040年度に73%削減すること。これは、2030年の排出削減目標から2050年のCNまで直線で結ぶ経路上に位置する目標となる（図表2）。

次期NDCに関する検討は、最終的に選ばれた「①直線の経路」に加えて、技術革新による大幅な排出削減を将来に期待する（＝短期的な排出の上振れを許容する）「②上に凸の経路」、世界平均以上の目標を掲げる（＝

(図表 2) 日本の排出削減の現状と次期NDC



(資料) 経済産業省「エネルギー基本計画」などをもとに筆者作成

より早期の排出削減を目指す)「③下に凸の経路」も候補となってきた。ただ、「②上に凸の経路」については、過去の実績に照らして合理的である反面、目標後半に削減負担が集中し、CN達成に向けた道筋が曖昧になるといった指摘があり、「③下に凸の経路」については、野心的な目標で国際的に高い評価が期待できる反面、産業や家庭にかかる負担が重く、脱炭素技術の普及が思うように進まない可能性があるといった指摘があって、最終的な候補から外れている。

一方、次期NDCに選ばれた「①直線の経路」については、国際社会に対して確実な削減をメッセージとして発信しながら、特定の期間に負荷を集中させることなく、企業等が長期的な設備投資計画を立てやすいように、予見可能性を備えた経路として評価されてい

る。ただ、温暖化対策の点では不十分だという意見も多くある。実際、2023年に開催された国連気候変動枠組条約締約国会議(COP28)では、各国が1.5℃目標の達成に向けて、温室効果ガスを2019年比で2030年までに43%、2035年までに60%削減する必要があるとの認識で合意している。しかし、日本の次期NDCを合意の基準年に直してみると、2019年度比で2030年は34%、2035年は51%となり、合意した水準には達していない。合意のベースとなった報告書^(注1)の数値には幅があり、日本の次期NDCは、ぎりぎりこの下限には触れているため、国際的な要請を無視しているとまでは言えないものの、かなり慎重な目標となっていることは間違いないだろう。

■ 4. 「GX2040ビジョン」とのリンク

エネルギー政策と産業政策とのリンクについては、コロナ禍以降鮮明になった「社会のデジタル化の進展」、「地政学リスクの増大」、「脱炭素化の更なる要請」という潮流に深く関係している。

例えば、1つ目の潮流である社会のデジタル化は、消費される電力の増加に直結する。国際エネルギー機関の2024年10月の予測によると、世界の電力需要は2035年に約37,400 TWhと2023年時点から約40%増加する。その主な要因は、途上国における空調設備や電気自動車の普及であるが、産業面で進むデジタル化の影響も大きい。また、2050年にネット・ゼロが達成できるシナリオのもとでは、世界の最終エネルギー消費に占める電力の割合は、現在の2割弱から2050年には2倍超に拡大する見込みである。これだけ電力への需要が増えると、安価な電力を安定的に調達できるか否かは、競争力を左右する。実際、足元のドイツ経済は、電力価格の高騰で立地競争力が低下し、生産規模の縮小や生産拠点の海外移転などに拍車がかかって、産業空洞化が懸念される事態となっている。さらに世界では、GAFAM（グーグル、アップル、メタ、アマゾン、マイクロソフト）などの企業が、膨大な電力を使って生み出される計算力を元に、人工知能やクラウドコンピューティ

ングなどの競争力あるビジネスを手掛けている。日本でも計算力を確保しようと、企業等がデータセンターの建設に動いている。電力広域的運営推進機関の想定では、国内の電力需要は2024年に増加に転じたあと、増加基調が強まる見通しとなっている。日本では夏場や冬場の電力需給の逼迫が常態化しているが、電力の安定供給が損なわれれば、国内産業の生産活動を制約することにもなりかねない。

2つ目の潮流である地政学リスクは、エネルギー安全保障に直結する問題となる。2022年以降に勃発したウクライナ侵略やガザ危機により、世界のエネルギー情勢は一変している。エネルギー価格が高騰して企業の調達環境は悪化し、国内の企業物価は前年比10%を超えて上昇する月もあった。日本は多くのエネルギー源を海外に依存しているため、海外要因で調達コストが振れやすい。こうした脆弱性の克服は、エネルギー自給率を高めることが有効である。その意味で、純国産エネルギーの再エネ導入を拡大する意義は大きい。ただ、再エネを導入するために必要となる半導体やレアメタルは、その供給を地政学リスクの高い国や地域に依存し、供給面で脆弱性を抱えている点は化石燃料と変わらない。世界の分断が進む中で、経済制裁や貿易制限といった措置が、地政学に照らして多用され始めた昨今、関連産業のサプライチェーンを如何に構築していくかは、エネルギーの転換や安定供給を確保していくうえで、極めて重要

(図表 3) 各国のグリーン産業政策

国	米国	欧州	英国
枠組み	インフレ抑制法	グリーン・ディール産業計画	グリーン産業革命
成立年	2022年8月	2023年3月	2020年11月
気候関連支援規模	4,000億ドル弱	5,470億ユーロ (約5,700億ドル) ※グリーンディール投資計画	120億ポンド (約150億ドル) ※グリーン産業革命のための10項目の計画
対象期間	10年間 (2022~2031年)	7年間 (2021~2027年)	10年間 (2021~2030年)
概要	<ul style="list-style-type: none"> ・クリーンエネルギー経済構築に向けた支援策 ・予算全体の約8割が脱炭素産業向け ・主な税額控除 <ul style="list-style-type: none"> —電気自動車の購入 —再生可能エネルギーの設備導入 —CCS (二酸化炭素回収・貯留) —住宅への省エネ設備導入 —クリーン水素製造 等 	<ul style="list-style-type: none"> ・グリーン投資計画を制度、資金の両面で補完 ・ネットゼロ産業の強化と域内囲い込み ・ネットゼロ技術と原材料の供給元の多様化 ・4つの柱 <ol style="list-style-type: none"> ①規制緩和 (許認可プロセスの緩和 等) ②財政支援 (補助金ルールの緩和 等) ③人材育成 (雇用のミスマッチ解消 等) ④貿易促進 (パートナー国との協力 等) 	<ul style="list-style-type: none"> ・グリーン技術開発と雇用創出の長期計画 ・民間投資420億ポンド、雇用最大25万人 ・10項目 (洋上風力、水素、原子力、EV等) ・2025年以降、計画を補完する資金メカニズム <ul style="list-style-type: none"> —国富ファンド設立 (73億ポンド) —再エネ投資の公社設立 (83億ポンド) 電力部門の脱炭素化を促進

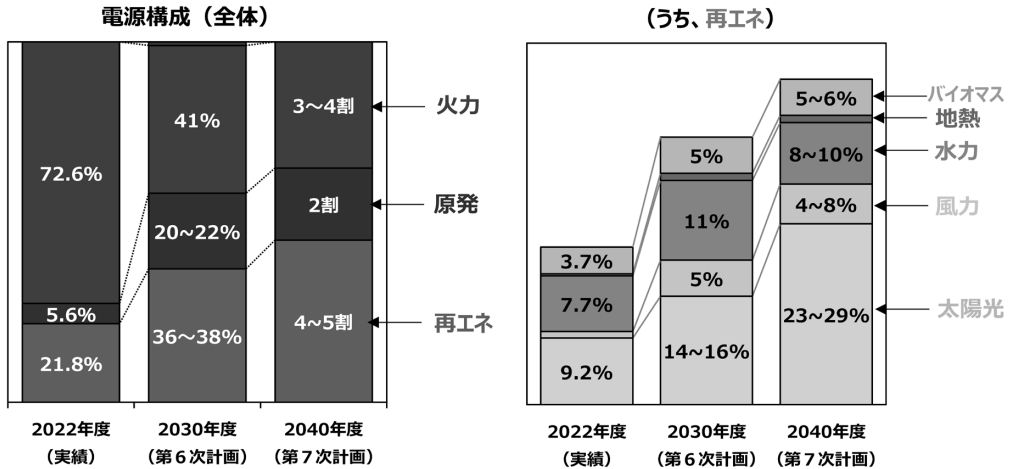
(資料) 各種資料をもとに筆者作成

な課題となっている。

3つ目の潮流である脱炭素化の更なる要請は、エネルギー転換と自国産業の強化や経済成長を結びつける動きにつながっている。脱炭素化に積極的な欧州では、環境と経済を両立させる成長戦略として、欧州グリーン・ディールが推進されている。2021年から2027年までの7年間に、約5,500億ユーロ (約88兆円) を投じるグリーン・ディール投資計画、それを制度・資金面から補完するグリーン・ディール産業計画、規制の簡素化や技術中立の原則 (特定の技術や手法を前提としない) に踏み込んだクリーン産業ディールなど、欧州域内にネット・ゼロ産業^(注2)のサプライチェーンを構築するための政策が動いてい

る。また、昨年7月に政権が変わった英国では、政府出資の国富ファンドを設立し、グリーン産業^(注3)を育成するための計画が動き始めている。これまで14年間政権を担ってきた保守党の下では、グリーン産業革命を起こすための10項目の計画などが策定されてきたが、政権交代後の労働党政権下においても、グリーン産業は変わらず経済成長の源泉と見做されている。なお、欧州と共に世界の脱炭素化をリードしてきた米国では、トランプ政権の誕生に伴って揺り戻しとみられる動きも起きている。トランプ大統領は、大統領就任直後にパリ協定から再離脱することを表明し、バイデン政権が進めて来た2022年から2031年までの10年間に、約4,000億ドル (約

(図表4) 電源構成の実績・計画



(資料) 経済産業省「エネルギー基本計画」より筆者作成

60兆円)を投じる産業振興策の見直しに着手している。米国では今後、化石燃料の増産に向けた規制改革などが進み、脱炭素化の取り組みは減速が避けられない情勢である。ただ、これまでの政策は超党派の支持を受けていた面もあり、一部の政策は引き継がれる可能性は高いとみられる。

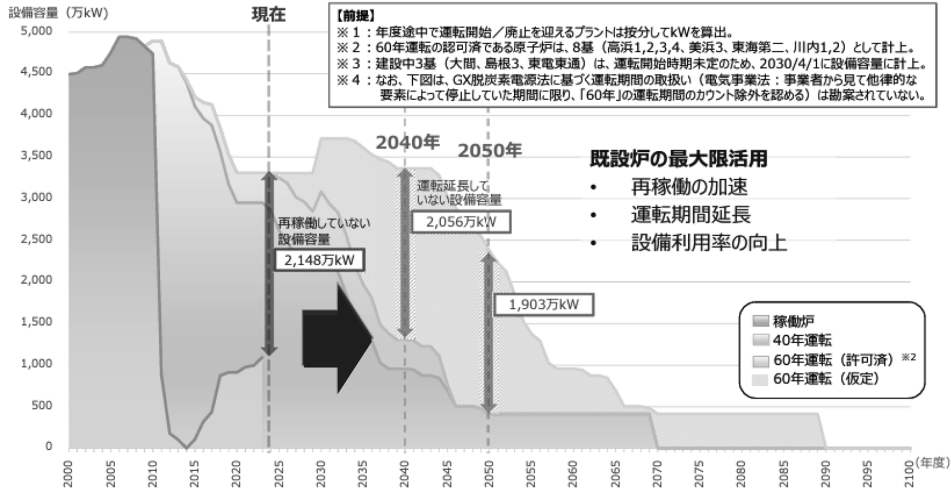
上記3つの潮流は、日本にも影響を及ぼしている。実際、日本でもエネルギーの安定供給を確保しながら、脱炭素化を経済社会構造の大変革につなげる国家戦略が進行中である。2023年7月に策定された「GX推進戦略」は、今後10年間に官民合わせて150兆円規模のGX投資を実現する計画である。このうち20兆円規模の政府支援は、GX経済移行債を発行することで資金調達し、償還資金にはカーボンプライシングの導入で得られる財源を充てる。民間が取りきれないリスクは、債務

保証や出資などの業務を担うGX推進機構が補完し、企業等の積極的なリスクテイクを促す。今般、策定された「GX2040ビジョン」は、GX推進戦略から先の10年を見据えた指針であり、同時に策定された基本計画は、その具体的な実行計画の一部となっている。

5. 電源構成に見る変化の方向性

第7次基本計画で示された電源構成の見通しは、GX2040ビジョンと統合的な数値目標となっている。2040年度の見通しは、再エネで4~5割、原発で2割、火力で3~4割というもの(図表4)。前回の第6次基本計画と比べると、原発の比率が維持される一方、火力は減少し、再エネが初めて最大の電源となっている。

(図表5) 原子力発電施設の設備容量の見通し



(資料) 資源エネルギー庁「脱炭素電源について」(2024年7月)より抜粋

再エネについては、太陽光が主役となる。2040年度における再エネの導入見込量は明らかでないが、第6次基本計画におけるエネルギー需給見通しなどから試算した太陽光の設備規模は、2040年度に204~281GWとなる。2023年末時点の設備規模は73GWであり、向こう15年間で3倍以上に拡大する見込みである。これは年単位で見ると、毎年平均9~14GWを追加導入するペースとなり、過去5年平均の5GWと比べて2倍を超える。ただ、日本の太陽光導入容量は、国土面積あたりで見ると、すでに世界最大であり、平地面積ではドイツの2倍以上と設置が進んでいる。ここから、さらに導入ペースを加速していくことは容易ではない。設置場所を増やすには、農地や住宅・建築物、道路・鉄道・空港などの公共インフラ空間などの活用が不可欠であ

り、従来よりも軽くて効率的な次世代太陽電池を開発し、ビル壁面などの設置が難しい場所にも導入していかなければならない。

他方、原発については、東日本大震災以降に明記してきた「可能な限り原発依存度を低減する」との文言が削除され、再エネと共に「最大限活用」していく方針が明記されている。政府は、すでに原発の再稼働を進め、運転期間を60年超に延長する法律改正も行っている。ただ、原発が電源構成に占める割合は、2023年時点で8.5%に過ぎず、2割程度の目標とはまだ距離がある。2040年度の電源構成で原発2割を維持するには、建設中の3基を含めた原発36基ほぼすべての稼働と、60年までの運転延長が前提となる(図表5)。加えて、2040年から先の10年を見据えれば、運転期間が60年を超える原発施設が増えて、

原発の設備容量は大きく低下する。原発が運転を開始するまでには、20年程度のリードタイムがあり、今から原発の新增設の準備に着手しなければならないタイミングとなる。これを実行していくには、安全性・経済性・運用柔軟性を向上させた次世代革新炉の実用化が必要となる。ただ、パブリックコメントを経て、基本計画の原案に「安全性やバックエンドの進捗に関する懸念の声があることを真摯に受け止める必要がある」と追記されたように、必ずしも原発推進に対して国民の理解が得られているわけではない。原発政策の推進には、安全対策やバックエンドの取組み（放射性廃棄物の処分や廃炉措置）を強化し、粘り強いコミュニケーションを通じて、国民各層の理解を得ていくことが不可欠である。

なお、火力については、役割の縮小と共に、その中身も大きく変わっている。第7次基本計画では、技術革新の不確実性が高いことに加えて、海外からの資源調達に支障をきたす恐れがあることから、LNGや石炭など火力の内訳は示されていない。ただ、2040年度の電源構成の土台となった地球環境産業技術研究機構のモデル分析結果をみると、火力の大半をガス火力が占め、残り2～3割程度を水素混焼、アンモニア混焼、石炭火力（二酸化炭素回収あり）が占める形となっている。ガス火力については、石油や石炭に比べて二酸化炭素排出量が少ないものの、さらに脱炭素化を進めるためには、その約3～8割を二酸化炭素回収ありにしなければならない

い。これは、日本が目指す特定のエネルギー源に過度に依存しない、バランスのとれた電源構成とするため、火力を一定の規模で維持していくには、脱炭素火力への転換を大規模に進めなければならないことを意味している。ただ、火力における革新技術は、未だいずれも本格的な商用化に至っていない。既存の火力を改修・フェードアウトしながら、新設する火力に脱炭素技術を搭載するには、火力の技術的な進展を急ぐことが必要となる。

■ 6. すべてのカギは技術革新にあり

第7次基本計画で示された電源構成は、国際情勢の変化に合わせて「S+3E」のバランスを調整したうえで、脱炭素化と経済成長を両立させた均衡解となっている。そのため、多岐にわたる課題に配慮したものとなる一方、脱炭素化の野心や実現可能性の面では、踏み込み不足が否めない内容となっている。こうした評価は、パブリックコメントに寄せられた意見をみても、政策決定プロセスの透明性を求めるものなどを除いて、概ね同様であったように思われる。

今後のポイントは、何といても技術革新となろう。エネルギーの安定供給を確保しながら、経済社会の脱炭素化を進め、経済成長を成し遂げていくには、どうしてもエネルギー分野の技術革新が求められる。そして、イノベーションの主体となる企業が、研究開発

や設備投資に踏み出すには、予見可能性が高いことが条件となる。その意味で、第7次基本計画と諸政策が一体的に策定され、政策間の整合性が取られ、政策の予見可能性が高まった意義は大きいと言える。政府には今後、企業等の挑戦を後押しするため、さらにGX2040ビジョンの内容を具体化していくことを求めたい。シナリオの発生確率や電力価格の見通しを数値で示し、計画の進捗管理やアップデートを重ねられる体制を構築して、企業等が意思決定する際に役立つ情報が、タイムリーに提供されることに期待したい。

(注1) IPCC第6次評価報告書

(注2) 温室効果ガスの排出ネット・ゼロの実現に貢献する産業として、太陽光、風力、蓄電池、ヒートポンプなどが含まれる。

(注3) 洋上風力、水素、原子力、EV、CCUSなど。

