

第7次エネルギー基本計画に向けた意見

～2050年に向けたわが国のエネルギーシステムの最適化のために～

2024年8月2日

公益社団法人経済同友会

I. 第6次エネルギー基本計画とGX実行会議について

2021年10月に閣議決定された第6次エネルギー基本計画は、その直前に表明された2030年の温室効果ガスの削減目標（2013年度比46%削減）の政府方針を受けたものであったが、当初より不安視されたその野心的な見通しは、2030年まで5年余りを残すだけとなった今、目標達成の鍵となっていた再エネ導入、原子力再稼働、省エネ量等の各水準の実現は極めて困難な見通しとなっている。第6次エネルギー基本計画を羅針盤にして2030年や2050年のカーボンニュートラルの目標を掲げ、その計画を立案実行している企業のうち、特にScope 2¹の削減目標について、エネルギー供給側のカーボンニュートラル化の進捗に依拠している企業は、国全体の供給側目標が未達となれば、世界や投資家に対して掲げた目標の達成が困難となるリスクに直面している。

他方、再エネへの転換で先行するとされる欧州において、太陽光や洋上風力に代表される変動性再エネの導入が高度に進む地域では、それらを電力システムに安定的に組み込むための送電網や蓄電システムの必要性に直面している²。

したがって第7次エネルギー基本計画では、こうした不都合な真実に正面から向き合って検証し、何が起きているかを国民に率直に伝え、どんな意思をもって政府として計画・実行していくのかを示すことが極めて重要である。エネルギー諸政策に失敗して競争力のあるエネルギーを得られないとすれば、わが国は衰退の道を辿ってしまう。データセンター等の成長分野の新規投資が停滞し、時に停電も起きるといった顛末になってはならない。政府は成長に向けたエネルギー計画を示し、断固たる意志をもって諸政策を実行していかなければならず、そうでなければ企業活動も衰退してしまう。まさに私たちは「挑戦か衰退か」の岐路に立たされており、本会として強い危機感を抱いている。

一方、2050年カーボンニュートラル実現の国際公約達成、エネルギー安全保障の確保、産業競争力強化とそれを通じた経済成長を目的に策定された「GX実現に向けた基本方針」³については、本会としてこの新たな政府方針を「評価する」としており⁴、その後もGX実行会議において続けられている経済社会システム全体の変革に向けた広く深い議論に強い関心を持っている。

¹ 企業の温室効果ガス排出量のうち、外部から供給された電力、熱、蒸気等のエネルギーを使用したことによる間接的な排出量。

² 需給調整能力が脆弱な変動性再エネによる発電比率が高まった結果、大規模停電の原因となるグリッド全体の周波数安定性が脅かされる事象等が年々増加している。

³ 「GX実現に向けた基本方針」（2023年2月10日 閣議決定）

⁴ 経済同友会「カーボンニュートラル実現のための企業行動の変革と環境整備」（2023年3月9日）

第7次エネルギー基本計画策定に向けた議論の端緒となった第11回会合⁵では、「エネルギー」「GX産業立地」「GX産業構造」「GX市場創造」の4点が重要論点として掲げられた。これまで以上にエネルギーが産業競争力を左右する時代となり、不確実性の高い中でエネルギー転換を図るという、エネルギー政策における戦後最大の難所を迎えていること、一方で、新たなエネルギーシステムに基づいたエネルギー多消費産業の立地のあり方、わが国の強みや経済安全保障を踏まえた目指すべき産業構造のあり方、脱炭素が新たな価値として評価される商流についての議論が避けられないことが、赤裸々かつ覚悟をもって示されたと認識している。

世界市場は、脱炭素化ができていないか否か、すなわちグリーン価値を創造しているか否かで製品や産業の競争力や価値を評価する時代に足を踏み入れようとしている。そこでは、企業は脱炭素化コストが安く、脱炭素化が進んだ地域に集まり、競争力のある製品やサービスを提供する。日本もそうした地域の仲間入りをし、立地拠点としての魅力を増して、産業活動の場として選ばれるよう、いま動き出さなくてはならない。それは、経済安全保障の観点からも大きなメリットをもたらす。

これらの論点は、昨年12月に本会が公表した意見『活・原子力』⁶において記載した、エネルギー全般に関する問題意識⁷とも通底するものであり、このように産業政策とエネルギー政策の一体化を志向する方向で議論が進められていることを歓迎する。

以上の危機感と認識のもと、第7次エネルギー基本計画およびGX2040ビジョンに向けて、エネルギー需要家ならびに日本社会および産業の2050年カーボンニュートラルに資する企業活動戦略の立案実行者の立場から、より具体的、実践的な意見を述べたい。

なお、以下の各具体策案は、カーボンニュートラル像とそこに至る道行において、世界最高水準のS+3Eを手に入れるためのエネルギーシステム全体の最適化グランドデザインに基づいた優先順位付けを行い、市場原理に基づく日本産業の競争力強化に資する施策であることを確認した上で実行すべきである。また、技術開発に伴いカーボンニュートラル化関連設備および運用コストの削減も急速に進展する可能性が高いため、柔軟かつ機動的な戦略の更新が不可欠である。更にカーボンニュートラル化コストの最小化、ひいては日本の産業競争力の強化に繋がるかどうか、精緻な検証も必要であることを付言する。

⁵ GX実行会議（第11回）（2024年5月13日）

⁶ 経済同友会『活・原子力』―私たちの未来のために、原子力活用のあり方を提起する―（2023年12月20日）

⁷ 特に、カーボンニュートラルの成否が企業競争力に直結すること、将来のエネルギー需要が生成AIの利用拡大等で大きく増加の可能性があること、エネルギー自給率が極めて低く化石燃料の輸入で貿易赤字が続いていること、エネルギーコストが企業収益や就業者の給与に直結する問題であること、新技術実装や発電所建設には長期間を要するため直ちに対応が必要であることを強調している。（同意見第1章に記載）

II. 各論点に共通する考え方

1. エネルギーなき経済は寝言であり、道德なきエネルギーは災禍を招く

経済を発展させ、未来への糧を手にするためには、低廉、豊富でいて持続可能、そして安全・安心なエネルギーが必要である。同時に、エネルギーは二度の世界大戦や昨今の世界的な動乱など、社会に大きな影響を与える存在でもある。そして、CO₂の無制限な排出による気候変動が人類を含む全地球環境を脅かすに至り、長い時間をかけて構築してきた社会システム（その発展を支える産業を含む）は大転換を迫られている。私たちはこうした現実を直視したうえで、日本のエネルギーを自らの努力で手にしていかなければならない。

2. 新たな経済システムで勝ち抜くための道筋

社会システムの大転換とは、カーボンニュートラルという新しい評価軸を加えた、市場原理に基づいた経済システムへの大転換である。カーボンニュートラル化コストを負担できるものが勝者となる世界で日本が繁栄するためには、そうしたコストの負担能力を高めていくこと、すなわち「カーボンニュートラルな日本」に相応しい、高付加価値創造力に長けた産業構造、人材育成・確保策含めた社会構造、そして強靱なエネルギーポートフォリオへの転換が必要である。

3. カーボンニュートラル像と道行が不確実な状況下でも日本の繁栄を実現できる戦略を

欧州は世界的なエネルギー危機を経てなお、カーボンニュートラルへの歩みを止めていない。また過去を振り返っても、変革し続けるテクノロジーは、常に大量のエネルギーを必要としてきた。未来は常に不確実ではあるが、大きな潮流を踏まえれば「More Energy, Less Carbon」の流れは変わらないだろう。足元では脱炭素の揺り戻しとなる動きも散見されるが、だからこそ、来るカーボンニュートラル社会で日本が繁栄するためには、歩みを止めず、したたかに進み続けることが求められる。

4. 強くてしなやかなシステムとシナリオ

戦略・計画の立案にあたっては、自由競争市場原理に基づきつつも、新しいグリーン価値評価を取り入れて市場ルールを改革し、健全な競争を通じた強靱な社会システムづくりを行うことに意義がある。司令塔たる政府は、市場を適切に機能させる仕組み作りと、社会を導く方向付け、すなわちGX2040ビジョンづくりと同時に、概念論に終始することなく、原子力や再エネを含めた非化石エネルギーシステムに基づく社会産業構造転換の大きな方向性と具体的フレームワークを示す必要がある。さらに移行期間においては、内外の環境変化を機敏に捉え、柔軟かつアジャイルに対応できる戦略・計画の不断の見直しと実行体制を築いていくことが重要である。

そのためには、第6次エネルギー基本計画のような野心的な見通しではなく、「蓋然性」「予見性」「具体性」のある道筋を具備しつつ、温室効果ガスの削減目標の未達リスクにも配慮した、複数もしくは幅のあるシナリオ⁸を事前に想定しておくことが肝要である。

⁸ 加えて、この“シナリオ”がどのような意味合いを指すものなのか（例えば、客観的な“予測”なのか、政策努力を裏付けとした“計画”なのか、目指すべき“目標”なのかなど）を明確に示すことが、参照する企業や国民にとって誤解を招かず有用である。

Ⅲ. わが国のエネルギーシステムの全体最適化

1. コストの最小化と適切な見積もり、市場原理に基づいた応分負担

世界最高水準のカーボンニュートラルと S+3E の獲得のためには、莫大なカーボンニュートラル化コストを常に最小化し続ける必要がある。すなわち、発電を含む全てのエネルギーシステムおよび財・サービスに至る一連のバリューチェーンにおいて、従来の「CO₂ 排出はコストゼロで無制限に可能」という仮説と決別した上で、現実的に取り得る選択肢のもと全体最適化プロセスを回す必要がある。例えば水素・アンモニアについて、これを経ないまま海外からの輸入を前提に政策を進めれば、結果的にライフサイクル全体では活用できるエネルギーに比して環境や経済への負荷の大きい活動を増やすことにもなりかねない。

加えて、各種コストの算定にあたっては、新たな社会システムでの負担を適切に織り込むことが求められる。例えば電源別発電コストの見積もりにおいて、今後さらに高くなることが想定される脱炭素・カーボンオフセットの負担、ライフサイクル全体での CO₂ 排出削減貢献、電力系統全体で必要となる統合コスト、出力制御増に伴う再エネの均等化発電原価の上昇等を考慮すべきである。

グリーン価値の対価を最終的に負担するのは消費者であり、消費者のカーボンニュートラル化コスト負担能力の強化策と救済策（ただし一律に適用する補助金等は不適切）を立案実行すると同時に、適切な負担のあり方を設計する必要がある。具体的には、自由化環境下でも国際競争力を維持できるような需要家別（産業用・業務用・家庭用）料金の設定、低所得者支援を念頭に置いた電力の家庭用料金における 3 段階価格のメリハリ強化等を検討すべきである。

また近年、外資系 IT 大手やそのバリューチェーン上にあるデータセンターや半導体工場が再エネ由来電力を積極的に購入しているが、実際には 24 時間安定した電力が必要な用途であるにもかかわらず、出力が変動する電源を仮想的にあてがって再エネ 100%を宣言しているなど、実需給のアロケーションが必ずしも対応していない。こうした事例がさらに増えることを考えれば、仮想的な再エネ電力の需要者が何らかの形で統合コスト⁹を負担する仕組み¹⁰が必要であり、前述の負担のあり方とパッケージで検討すべきである。

併せて、最終消費者が手にするカーボンフットプリントのネットゼロを目的とするならば、バリューチェーン全体のカーボンフットプリントの累積メカニズムを可視化し、CO₂ 排出を伴う行動から産業社会全体でグリーン価値を手にする行動への社会変容に繋がるメカニズムを織り込んだ市場の創造が必須である。この点、既に検討されている市場転換を推進する際には、グローバル展開する日本産業の競争力を維持強化する施策として、日本の市場、他国の市場、国際市場が公正公平な自由競争に資するよう協調連携が肝要である。そのためには、累積 CO₂ 排出量削減の費用対効果についての理論的、実証的な分析が欠かせない¹¹。

⁹ 再エネの出力変動を火力発電で吸収した際、火力発電の効率低下や起動・停止増、揚水発電・蓄電池の活用等で生じるコスト。各電源を電力系統に接続する際、電力システム全体に対し必要となる。

¹⁰ コーポレート PPA の更なる導入拡充や、蓄電池の活用による再エネ価値のタイムシフト等を通じた需給調整費用の負担を求めていくことが考えられる。

¹¹ 例えば、BEV と ICE（内燃機関車）のライフサイクル CO₂ 排出量を比較すると、製造時までの排出量では BEV の方が相当量多い。このため、ライフサイクル全体で BEV が CO₂ 排出削減に貢献していると言えるためには、製造過程の排出量を極力抑える

2. カーボンニュートラル社会からバックキャストした多国間連携

日本国内の取り組みだけでなく、海外有志国との連携も重要となる。優良な脱炭素関連資産は偏在するため、カーボンニュートラルへの移行期間において、低廉かつ安定したCO₂フリーエネルギーの獲得競争が起こる可能性が高い。誰一人取り残さない未来に向けて、公平公正な自由貿易と共存共栄を掲げて日本の戦略的不可欠性を強化しつつ、国際競争力を強化する戦略を立案実行することが肝要である。

再エネポテンシャルにも恵まれないわが国としてはCO₂フリーエネルギーのコストが低い国との連携が求められるが、水素・アンモニア等を輸入してある製品の製造に活用する場合と、その製造国において当該製品を現地生産して輸入する場合のコストの優位性比較は、今後重要な検討課題となる。現在でも経済合理性に基づくバリューチェーンが国内外に張り巡らされているのと同様、カーボンニュートラル社会においても必ずしも全ての産業を国内で賄うことが最適とは限らず、サービス・製品に体化されたエネルギーの輸入を含めて最適な姿を追求しなければならない。またその結果として、付加価値創造力強化のための産業ポートフォリオの再定義も自ずと必要になるだろう。

その他にも、グローバル化した日本産業バリューチェーンの競争力強化に資するグリーン価値市場の形成とルールメイキングやGXリーグの拡大、経済・エネルギー安全保障の強靱化などを、有志国連携により実現すべきである。この点、既存のFTA、EPAを利用したバイラテラルやリージョナルな取り組み、WTOなどのマルチラテラルな取り組みも必要であることは言うまでもない。また、EUのCBAMや米国のIRA等、各国がグリーン価値を様々な形で政策に落とし込みつつある中、今後、諸制度間の整合性を確保し、グリーン価値を織り込んだ自由な競争環境を構築しようとする努力も求められる。アジアにおいては、AZEC¹²が脱炭素化を推進するエンジンとなり、プラットフォームになっていくことであろう。アジアに一大脱炭素市場を創り出し、世界中の投資そしてトランジション・ファイナンスを呼び込むため、サプライチェーンを通じたCO₂排出量の見える化に向けた枠組みや、クレジット取引に関するルールなど、共通のルール整備への取り組みに期待することを付言する。

とともに、電力源の脱炭素化や車両（蓄電池含む）の長期利用が必須である。

¹² アジア・ゼロエミッション共同体（Asia Zero Emission Community）の略称。脱炭素化を推進するアジア諸国による枠組みで、パートナー国は2024年7月時点でASEAN9カ国、豪州、日本の計11カ国。

IV. 需要側の課題と政策；ベストアロケーションの推進

従来エネルギー政策は「ベストミックス」という、電力を中心とした供給側の政策で議論されてきた。すなわち第一次産業革命以降、「CO₂ 排出はコストゼロで無制限に可能」との仮説の下で発展を遂げた資本主義社会であったがゆえに、あらゆる社会システムのエネルギー効率を高めながら化石燃料消費率を改善することがコストを抑えた市場競争力強化に繋がった。この全産業、全社会の共通の定理に基づいた政策運営が効果的であったため、「ベストミックス」というマクロ政策（S+3E の観点からバランスを取りつつ経済性（コスト競争力）を最適化する政策）が有効であった。

しかし、カーボンニュートラル社会の実現に向けては、需要側にもよりきめ細やかなデザインが必要となる。

「ベストアロケーション（最適割当）」、すなわち、全ての分野・領域での省エネ（エネ利用効率向上）を徹底することを大前提に、誰が（例えばセクター別）、どのようなエネルギーを使うか（非電力含む）について、「ベストミックス」と同様に将来シナリオを描くべきである。

世のあらゆる経済主体（消費者含む）は、それぞれの活動の為にエネルギーを必要とし、その手段を選択し、生産活動を行うが、これは先々も変わらない。今後の在りようとして、生産活動に必要な手段としてのエネルギー源は原則 CO₂ 排出をしないもののみとし、排出するのであれば回収コストを負担するという理想の姿がある一方で、いきなりこれを社会に持ち込むと経済活動が崩壊しかねない。したがって、当面は有限な CO₂ フリー（あるいは省 CO₂）のエネルギー源の最適配分にあたって、当該エネルギー源が配分されない対象には移行期間における激変緩和措置や可能な限りカーボンニュートラル化コストのインパクトを抑える仕組みや手段を構築する事が欠かせない。経済主体ごとのエネルギー手段の質と量が大きく異なるがゆえに、社会全体の行動変容を効果的に促すには、きめ細やかな制度設計や市場参加ルール作り（政策立案）が重要である。

かかる課題意識のもと、いくつかの観点でのアロケーション策を提示する。

- a. **産業立地の観点**；生成 AI 等による DX の進展に伴うデータセンターの新增設と電力需要の大幅な増加が見込まれる一方で、そのグリーン化を含む脱炭素化が強く求められている。そこでデータセンターや半導体工場を原子力や水力発電所敷地内もしくは隣接地域に誘導する、逆にエリア需要の伸び代を見越して発電所を誘導するといった政策があり得る。この場合、自営線¹³により系統整備が不要、もしくは低減できるため、託送料金の抑制によるデータセンターの競争力強化にも繋がる。特に電力を大量に消費する生成 AI について、学習時のデータ処理は、推論時ほど保守の即時性が強くは求められていないため、遠隔地でのデータセンターによるデータ処理が受容されやすく、電力の受給エリアを一致させるメリットが大きくなり得る。さらに、この場合においても遠隔地のデータセンターと大都市圏のデータセンターとの間を、更なる低遅延でデータ通信を可能とする技術革新も重要である。
- b. **電力契約上の紐づけの観点**；上記のデータセンターや半導体に加え、立地変更が困難な鉄鋼業や製紙・パルプ業等に、原子力や水力由来の電力を優先的に割り当てる政策

¹³ 一般送配電事業者以外の電気事業者が電力供給のために自ら敷設する電線。

があり得る。鉄鋼業の脱炭素化にあたっての電炉化は CO2 フリー電力が前提とされるが、激しい国際競争に晒されているこうしたセクターを国内に留めていくとすれば、国民的コンセンサスを得ながら戦略的に CO2 フリーエネルギー源を優先的にアロケートすることが必要な局面を迎えている。

- c. **時間帯別のエネルギー利用の観点**；昼間の発電量が多い太陽光については、オフィスビル等の日中の需要が比較的多いセクター、あるいは家庭用に優先的にアロケーションするのが適切である。
- d. **熱需要の燃料転換の観点**；民生・産業用のエネルギー消費量の 6 割を占める熱需要のうち、石炭・石油依存度が高い需要家において、天然ガスや水素等のガス体エネルギーが必要な Hard-to-Abate 産業¹⁴への用途、電気エネルギーで賄うことができる用途等に区分けして、それぞれに最適な燃料転換を促していくことが有効となる。

その上で、高付加価値の製品・サービスを取り扱う海外企業、いわば強い企業群が、各国において RE100 達成のため再エネを中心に CO2 フリーエネルギー源を積極的に先取りしてきており、このままでは需要側においてグリーン価値を持つ者と持たざる者といった格差を広げる「グリーンデバイド」が起きかねないことに留意すべきである。他方で、かかる企業は再エネを証書といった仮想的な手段ではなく、再エネの変動性を直接に需要に取り込むフィジカル PPA といった新たなエネルギーの仕組みをリードしていることにも注視すべきである。こうしたニーズが拡充していくことを想定した上での緻密な制度・仕組み作りが求められる。

さらには分散型・地産地消エネルギーシステムと集中型・需給ネットワークシステムとのハイブリッドの時代の社会のあり方として、各用途に求められる多様なエネルギーの質を見極めることが重要である。たとえば、需給ひっ迫の際、運転に支障なく、ある程度の節電・停電に対応できる施設と、そうでない施設とを峻別し、前者に対しては独立した電源で対応するといった方向性も選択肢として検討すべきである。他方、無停電電源が不可欠なデータセンターのような大規模な電力需要には、個々の電源が点検等で欠落する際にバックアップするグリッドとの連系もあることが大前提になる。

なお、データセンター自体への光電融合技術や超微細半導体の加工技術といった省エネルギー技術の導入促進も併せて重要である。

アロケーションと同様に重要な課題は、CO2 フリーエネルギーを使ったグリーン製品がその価格ゆえ、古典的市場原理の下では普及しないという問題を解決することである。そのためには、グリーン価値およびカーボンプライシングメカニズムを織り込んだ新たな市場原理を定め全ての市場参加者を対象に機能させなくてはならないが、過渡期的には、一定の数量規制(一定割合のグリーン製品の利用をルール化し、徐々にその割合を高める)も有効である。SAF¹⁵に関する ICAO¹⁶主導のメカニズムは、国際的な取組となっている点で優れており、成果を上げつつある。こうした手法を果敢に導入することでグリーン製品

¹⁴ 温室効果ガス排出削減が困難な産業。たとえば鉄鋼や化学、セメント、紙・パルプ等の産業が該当するとされる。

¹⁵ 通常の航空燃料と比較して CO2 削減効果を持つ、持続可能な航空燃料。

¹⁶ 国際民間航空機関 (International Civil Aviation Organization) の略称。航空の安全性、保安、効率、定期運行や航空環境保全に必要な国際基準や規則を定めている。

への需要を生み出し、移行を加速することも重要である。

V. 供給側の課題と政策①：非化石エネルギーの最大活用による自給率向上

資源の乏しい島国である「持たざる国」日本では、一次エネルギーを極力非化石エネルギーにシフトしていくこと、すなわち再エネと原子力の双方の最大限活用が、安全保障上も産業競争力上も不可欠であり、これを安全安心も念頭に、コスト優位性のある形で実現しなくてはならない。また変動性を持つ再エネを最大限受け入れられるよう、エネルギーシステム全体の変革も求められる。

1. 長期的な原子力の活用

原子力に関しては、本会として既に意見『活・原子力』¹⁷⁾にて一定の方向性を表明していることから、本意見での詳細な記載は割愛する。なお意見中、「審査の効率化に向けた原子力規制委員会のあり方の見直し」「リプレース・新增設」「投資可能な事業環境に向けた国の関与と責任」の3点は、特に重要性の高い論点であると認識している。これは、16年後の2040年以降にある原子力という選択肢を失う“断崖”がすでに見えており、再稼働、リプレース、新設、高速増力炉、再処理、最終処分含め、統合された政策立案実行は待ったなしの状況であり、インフラ建設の時間軸から考えると、環境整備を含め喫緊の課題として実行すべき時であるためである。

2. 再エネのさらなる積み上げと既存アセット活用

2030年の温室効果ガスの削減目標、2050年のカーボンニュートラル実現、そして経済成長の同時達成に挑戦していく上で、我が国にはCO₂フリーエネルギーが全く足りておらず、その構築に向けた道筋も極めて不確か、不透明である。然るに原子力と併せて、太陽光、風力（陸上・洋上とも）、水力、地熱等のわが国の再エネ電源を、地域の特性に応じて、さらに抜本的に積み上げていくことが必須である。併せて、固定価格買取制度（FIT）の創設以降に導入・採用されてきた既存アセットの維持策に、今から議論・検討をしていくことが重要である。

（1）再エネ開発を一層推進するための政府一体となった取り組み

これまでカーボンニュートラルに関する政策は、経済産業省あるいは環境省を中心として行われることが多かった。しかし、今後脱炭素の実現に向けて、非常に高い再エネ比率を達成するには、さらに国土を活用し、現状から施策を積み上げていくことが必要である。

まず、府省庁間の壁を克服する政府一体としての取り組みが肝要となる。国土交通省を中心に、治水機能の強化、水力発電の増強のため、ダムの容量等の共用化など¹⁸⁾が行われるようになったが、こうした取り組みを各方面で続ける必要がある。

農林水産省および水産庁の所掌においては、太陽光、風力、小水力、地熱などの活用に関連が深い。既に農漁村活性化のために積極的な対応が進められている部分もあるが、

¹⁷⁾ 経済同友会『活・原子力』—私たちの未来のために、原子力活用のあり方を提起する—（2023年12月20日）

¹⁸⁾ 治水機能の強化、水力発電の増強のため、気象予測も活用し、ダムの容量等の共用化などダムをさらに活用する取り組み（国土交通省「第4回 気候変動に対応したダムの機能強化のあり方に関する懇談会（2024年2月1日）」）。

「エネルギー政策における戦後最大の難所」にある現状から考えれば、一層踏み込んだ議論は不可避となる。議論においては、食料安全保障や生物多様性との整合性、農村との共生・協調、景観との調和などにも配慮していく必要があり、例えば、早生樹の植栽による木質バイオマス燃料としての活用や潜在的な CO2 吸収源（貯留）としての活用（不耕起栽培）などは、現在も検討が進められている。その上で、それでも用途の検討が困難な荒廃農地等については、そのポテンシャル¹⁹を活かしていくため、地域におけるステークホルダーの理解が重要であることは言うまでもない。

原子力に限らず、再エネも様々な負の側面があり、省庁間の壁はもとより、その推進において国民の価値観を普遍化していくことには常々困難が伴う。それでもなお熟議を続け、採否を決していく必要がある。

(2) 卒FIT 事業用太陽光アセットの維持管理

2032 年以降、卒 FIT 事業用太陽光が現れて、2040 年時点で 4900 万 kW の容量、年間 640 億 kWh 分の発電量となる見込み²⁰である。FIT 電源は電力系統に供給するのみで 20 年もの買取保証があったため参入障壁が低く、極めて多くの事業者が参入した。

しかし卒 FIT 後は事業者が自ら売電していく必要がある中で、太陽光が発電できる時間帯の卸電力市場の価格は太陽光発電自体が原因で非常に安くなってきていることから、経営能力に欠ける事業者が継続できずに相当の設備容量が卒 FIT 後に脱落するおそれがある。

また電力自由化以降、エネルギーの地産地消化は多くの自治体や地域企業によって提唱されているが、未だ本格的な社会実装は進んでいない。卒 FIT 事業用太陽光、とりわけ高圧・低圧の発電所は本来的にはこうした地産地消化に適しており、このアセットを維持管理していくことが極めて重要である。

したがって、国民負担で導入した貴重な脱炭素アセットの維持管理やリパワリングに必要な費用負担や事業スキーム²¹の検討を始めるべきである。

(3) 太陽光の有効活用（出力抑制の回避・低減）

わが国は既に平地面積当たりの太陽光導入量が主要国で最大級である一方、その大量導入に伴う日中の系統制約が年々深刻化している。より一層の導入にあたっては、こうしたアセットを無駄なく使いこなしていくため、下記を含めて出力抑制回避策の導入検討を本格化すべきである。

- a. **蓄エネルギー**；風力も含めて安定供給力と需給調整能力に劣る再エネ電源の拡充には、既存アセットである揚水発電所はもとより、ヒートポンプ給湯器の普及拡大、そして蓄電池の導入促進が重要であることは論を俟たない。なお、蓄電池は自動車産業においてもその役割を増していくことから、GX2040 ビジョンが目指すエネルギー政策と産業政策の一体化の観点で有用な施策（長期脱炭素電源オークションにおける自動車電池枠の設定²²等）を展開する必要があると考える。

¹⁹ 2050 年における不可逆的な荒廃農地の面積が 40 万 ha と仮定した場合、太陽光発電の設備容量として 4 億 kW あるとの試算がある。

²⁰ 資源エネルギー庁 WEB サイトを元に、合同会社エネルギー経済社会研究所が推定。

²¹ 電源立地対策交付金の活用、再エネ賦課金の延長、長期脱炭素電源オークションでの対象拡充、J クレジットの対象にするための条件緩和等が考えられる。

²² 国内にて蓄電池のエコシステムを構築していくことは、今後のエネルギー安全保障の強靱化やカーボンニュートラルおよび

- b. **グリーン価値のタイムシフト**；太陽光の拡充に伴って蓄電池の一体的な導入を進めつつ、必要な制度・ルールを整備して、グリーン価値のタイムシフトを促進していくことが肝要である。これは GHG プロトコルにおいて導入が検討される Hourly matching²³への対応としても有効となる期待がある。
- c. **ダイナミックプライシング**；太陽光の大量導入により時間帯別の電力卸価格の変動幅が大きくなっており、現行制度下でも 0.1 円/kWh となる時間帯が増加してきている。その低価格を需要家が直接的に享受できるようダイナミックプライシングの導入が進みつつあるが、時間帯別の CO2 排出原単位も可視化・定量化できる仕組みの導入が急がれる。
- d. **ネガティブプライス**；再エネ導入や電力自由化で先行する欧米では、電力需要と供給のバランス維持のため、卸価格がマイナス水準となるネガティブプライスを許容する市場制度が導入されている。その功罪を見極めながら、わが国も導入を検討すべきである²⁴。
- e. **操業調整**；先述した CO2 フリーエネルギー源の優先的な配分を受けたエネルギー多消費型セクターを中心に、太陽光発電の天候による出力不安定化の増大と蓄エネルギーの量的不足（特に雨天・曇天が連日続くようなケース）に対応すべく、たとえば 1 週間先の天候予測を AI も駆使して精度向上させつつ、操業調整に応じるなどの協力の検討も必要であろう。

3. 地域単位での CO2 フリーエネルギー導入の多寡に応じた供給地域と需要地域との一体的発展

再エネ、原子力等の CO2 フリーエネルギー源は特定の地域に集中・偏在している。生成された電気や水素はその大半が大規模需要地域である大都市圏で費消される一方で、CO2 フリーエネルギー源を立地する地域にはその貢献やリスクに見合った便益が与えられているとは言い難い。大都市圏は、CO2 フリーエネルギー源を立地する地域との「産消対話」を通じて、大規模需要地域としての責任を果たすべく、CO2 フリーエネルギー源を擁する地域への報恩とわが国全体の CO2 フリーエネルギー源の立地活性化の取り組みを強化することが必要ではないか。

たとえば、わが国の CO2 フリーエネルギー比率（全国平均）に対して、その比率を上回る自治体（都道府県単位等）には、その貢献に応じた経済インセンティブを供与し、

サーキュラーエコノミーの確立を目指すうえで、極めて重要である。この点、先般の「長期脱炭素電源オークション」制度の開札結果は、一部の国の事業者が大半を落札したなかで、20 年にわたる責任ある事業体制の担保など、上記の目的に照らして不安とリスクを残すこととなった。一方、わが国の主要産業たる自動車業界では、カーボンニュートラルに向けて BEV や PHEV の投入を加速している。搭載される電池のエコシステム構築においては、リユース電池の受け皿としての蓄電事業の成否が鍵となるが、現行のままでは立ち行かなくなる恐れがある。そこで、今後も長期的継続が見込まれる「長期脱炭素電源オークション」制度において、自動車向け電池を活用する枠を時々の需給バランスを勘案の上で設けるべきではないか。その際に商用車、乗用車、公共車両等、想定されるユースケースごとに、BEV に搭載される蓄電池容量が担う役割が異なることを踏まえた制度設計が欠かせない。

²³ 再エネ電力の 1 時間以内での需給マッチングを指す。電力システムでは、電力の需要量と供給量を常に一致させる同時同量が求められるが、再エネ電力の証書を介した調達では、この同時同量を求めない考え方が一般的であった。しかし、GHG プロトコルが証書を介した再エネ調達にも Hourly matching を導入するとすれば、需要家は自社の電力使用のタイミングから 1 時間以内に発電された再エネ電力に由来する証書を購入する必要が出てくる。

²⁴ ネガティブプライスの導入にあたっては、電力の安定供給に不可欠な調整電源（特に火力発電）の固定費や最低出力費用の回収が損なわれないような制度的手当てが同時に必要である。

逆に下回る自治体はその分を負担する仕組みがあり得る。これにより CO2 フリーエネルギー源は、継続的に地域に裨益する存在として地域活性化の一方策になると期待でき、特に原子力の立地地域には大きな恩恵となり得る。この CO2 フリーエネルギーは当該地域で消費される必要はないが、地産地消された場合には更なるインセンティブを付与することも考えられる。

なお本制度を導入した場合、需要超過な大都市圏は全国平均を大きく下回り、相当な負担が発生するものと想定されるが、ペロブスカイト太陽電池など建築物に適した大都市らしい CO2 フリーエネルギーの導入を促進するような制度創出にも繋がり得る。

VI. 供給側の課題と政策②；S+3E を維持したトランジションの実現

1. カーボンマネジメント技術と産業の統合および CCS 貯留権の確保

先述した CO2 フリーエネルギーを最大活用しても、S+3E を満たす上で火力の果たす役割は短中期的に依然大きいと考えられる。したがって、CCS²⁵/CCUS²⁶、DAC²⁷といったカーボンマネジメント技術が重要となると指摘されている。

たとえば、e-methane²⁸や SAF 等のカーボンリサイクル燃料需要と Hard-to-Abate 産業を統合させて、低コストでカーボンマネジメントサイクルが可能な革新的コンビナートの形成を国家で主導・推進したり、競争力のあるカーボンマネジメントのポテンシャルを有する地域に Hard-to-Abate 産業を移設したりするといった発想があり得る。

また貯留については、足元並びに将来にわたる量的に必要な十分かつコスト競争力のある貯留容量を確保することが求められる。したがって、国内における確保はもとより、化石燃料やクリティカルミネラル²⁹と同様、海外有志国との連携の下でより有利な条件での CO2 貯留権益の確保も併せて取り組むことが非常に重要である。

2. LNG 長期契約に対する政策的支援

わが国はこれまで電力・ガス会社による LNG 長期契約等で、世界の天然ガス・LNG 価格の高騰の影響を軽減してきた。他方、近年では自由化に伴う長期の販売見通しの不透明化、中国国内の発展に伴う LNG 需要増、さらには石炭火力等から転換しつつエネルギー安全保障の確保を図る欧州の LNG 確保の動きが高まっている。

これらに対抗するためには、日本政府の政策的措置を通じた、全国規模での LNG の安定供給確保が重要である。わが国はオイルショックの教訓として、エネルギー安全保障の観点で原油の国家備蓄を行ってきたが、備蓄の難しい LNG は、余剰分のグローバル市場での再販時の差損を国家機関が保証することや、前述の有志国連携によって市場対処力を強化することも一考である。

以上

²⁵ CO2 を分離・回収し、地中等に貯留する技術。

²⁶ CO2 を分離・回収し、貯留に加えて利活用する技術。

²⁷ 大気から直接、CO2 を分離・回収する技術。

²⁸ グリーン水素等の非化石エネルギー源を原料として製造された合成メタン。

²⁹ 有用な希少鉱物資源の総称。カーボンニュートラル社会の実現に欠かせないとされ、代表的なものに、リチウム、シリコン、ニッケル、コバルト、ネオジム、ジスプロシウム等がある。

2024 年 8 月 2 日

エネルギー委員会

(敬称略)

委員長

見 學 信一郎 (NTT アノードエナジー 取締役会長)
兵 頭 誠 之 (住友商事 取締役会長)

副委員長

池 谷 光 司 (東芝 取締役副社長執行役員)
磯 野 謙 (自然電力 代表取締役)
岸 野 寛 (東京ガスネットワーク 取締役副社長執行役員)
北 川 清 (森ビル 取締役専務執行役員)
丸 岡 亨 (NTT コミュニケーションズ 相談役)
吉 田 康 子 (シェルジャパン 取締役社長)

委員

會 田 武 史 (RevComm 代表取締役)
吾 郷 康 人 (山九 取締役副社長)
浅 井 勇 介 (スタンダードチャータード銀行 在日代表 兼 最高経営責任者)
朝 倉 陽 保 (HA マネジメント 代表社員)
有 元 龍 一 (ID&E ホールディングス 取締役 取締役会議長)
飯 村 慎 一 (光陽エンジニアリング 取締役会長)
石 塚 達 郎 (タダノ 取締役)
石 村 和 彦 (産業技術総合研究所 理事長 兼 最高執行責任者)
磯 部 泰 之 (出光クレジット 取締役副社長)
一法師 淳 (NTT ファシリティーズ 相談役)
井 筒 海 志 (九州電力 執行役員)
出 浦 淑 枝 (コマツ 執行役員)
伊 藤 秀 俊 (イノピスホールディングス 取締役社長)
乾 和 行 (大豊産業 取締役社長)
今 井 斗志光 (豊田通商 副社長 C T O)
岩 崎 俊 博 (T. IWASAKI 取締役社長)
岩 本 修 司 (構造計画研究所 執行役員)
牛 島 章 博 (中部電力 執行役員)
梅 田 博 之 (コマツ 執行役員)
浦 上 彰 (リョービ 取締役社長)
江 田 麻季子 (住友商事 常務執行役員)
遠 藤 宏 治 (住友商事 執行役員)
大 我 猛 (boost technologies 取締役 C O O)
大久保 和 孝 (大久保アソシエイツ 取締役社長)
大 古 俊 輔 (I D A J 顧問)
逢 坂 清 治 (AIST Solutions 取締役社長)

大 島 眞 彦 (アレス・マネジメント・アジア・ジャパン 会長)
太 田 寛 (シグマクシス・ホールディングス 取締役社長)
大 西 佐知子 (日本電信電話 常務取締役 常務執行役員)
大 西 賢 (商船三井 取締役)
岡 田 直 樹 (フジクラ 代表取締役 取締役社長CEO)
奥 村 康 彦 (パナソニック コネクト 執行役員 シニア・ヴァイス・プレジデント)
尾 崎 弘 之 (パワーソリューションズ 取締役)
貸 谷 伊知郎 (豊田通商 取締役社長)
糟 谷 敏 秀 (東京ガス 代表執行役副社長)
加 藤 慎 章 (ETSホールディングス 取締役社長)
川 上 登 福 (経営共創基盤 共同経営者 (パートナー) マネージングディレクター)
川 崎 博 子 (ENEOSホールディングス 社外取締役 監査等委員)
川 添 雄 彦 (日本電信電話 取締役副社長 副社長執行役員)
川 名 浩 一 (レノバ 取締役会長)
城 口 洋 平
岸 本 則 之 (UEX 取締役社長)
木 村 恵 司 (三菱地所 特別顧問)
清 原 健 (清原国際法律事務所 代表弁護士)
藏 原 文 秋 (シティグループ証券 取締役会長)
栗 原 美津枝 (価値総合研究所 取締役会長)
栗 山 浩 樹 (NTTドコモ・グローバル 取締役社長)
幸 田 博 人 (イノベーション・インテリジェンス研究所 取締役社長)
五 嶋 賢 二 (富士電機 顧問)
後 藤 匡 洋 (野村證券 取締役副社長)
小 林 敬 一 (古河電気工業 取締役会長)
斎 藤 清 一 (サンフロンティア不動産 取締役社長)
斎 藤 祐 二 (日本航空 取締役副社長執行役員)
斎 藤 洋 平 (フューチャー 取締役CTO)
坂 本 好 之 (住友商事 顧問)
笹 川 淳 (大林組 取締役副社長執行役員)
佐 藤 誠 治 (関西エアポート 取締役/監査等委員)
澤 正 彦 (出光興産 取締役副社長 副社長執行役員)
椎 野 孝 雄 (キューブシステム 取締役 (社外))
島 崎 豊 (トヨタ自動車 Fellow)
下 川 亮 子 (SOMPOホールディングス グループCSuO執行役)
白 井 均 (日本カーバイド工業 取締役)
真 貝 康 一 (日本貨物鉄道 取締役会長兼会長執行役員)
陳 野 浩 司 (国際金融公社 チーフ・インベストメント・オフィサー)
菅 原 郁 郎 (トヨタ自動車 取締役)
杉 本 眞 (レシップホールディングス 取締役社長)
鈴 木 純 (帝人 シニア・アドバイザー)

鈴木 亨 (日本能率協会コンサルティング 常任顧問)
鈴木 正 俊 (ミライト・ワン 顧問)
鈴木 禎 久 (電通 統括執行役員)
住田 孝 之 (住友商事 常務執行役員)
高島 幸 一 (高島 取締役社長)
高野 明 彦 (メンバーズ 代表取締役 兼 社長執行役員)
瀧原 賢 二 (日清製粉グループ本社 取締役社長)
竹内 章 (三菱マテリアル 取締役会長)
竹内 由紀子 (大和リアル・エステート・アセット・マネジメント 取締役副社長)
田代 桂 子 (大和証券グループ本社 取締役 兼 執行役副社長)
田中 孝 司 (KDDI 取締役会長)
玉塚 元 一 (ロッテホールディングス 取締役社長CEO)
田村 良 明 (大日本印刷 社外取締役)
角田 賢 明 (ジャスト 取締役社長)
寺澤 達 也 (日本エネルギー経済研究所 理事長)
東海 由紀子 (インテル 執行役員)
富田 純 明 (日進レンタカー 取締役会長)
豊田 正 和 (国際経済交流財団 会長)
内藤 直 樹 (関西電力 執行役常務)
中島 史 雄 (ユアサM&B 取締役専務執行役員)
永堀 真 (フィリップ証券 取締役社長)
中村 哲 也 (日本タタ・コンサルタンシー・サービシズ 副社長執行役員)
中山 泰 男 (セコム 特別顧問)
鍋嶋 麻 奈 (デジタルグリッド バイスチェアマン)
奈良 寿 (横河電機 取締役 代表執行役社長)
成川 哲 夫 (岡三証券 取締役)
南部 智 一 (住友商事 取締役 副会長)
西浦 三 郎 (ヒューリック 取締役会長)
西村 豊 (ミスターマックスホールディングス 取締役)
野澤 康 隆 (浜銀総合研究所 取締役会長)
野田 由美子 (ヴェオリア・ジャパン 取締役会長)
橋本 孝 之 (日本アイ・ビー・エム 名誉相談役)
早坂 宣 則 (アイネックス 取締役社長)
林 礼 子 (BoFA証券 取締役 副社長)
原 一 将 (マクニカホールディングス 取締役社長)
原田 文 代 (日本政策投資銀行 常務執行役員)
平井 良 典 (AGC 取締役社長執行役員 CEO)
平賀 暁 (マーシュ ブローカー ジャパン 取締役会長)
平子 裕 志 (ANAホールディングス 特別顧問)
福井 俊 彦 (キヤノングローバル戦略研究所 理事長)
福田 健 吉 (新むつ小川原 取締役社長)

福 田 達 男 (新時代戦略研究所 (I N E S) 主任研究員)
 福 田 信 夫 (三菱ケミカルグループ 取締役 監査委員)
 藤 田 研 一 (K-BRIC&Associates 取締役社長)
 藤 原 正 明 (サントリーホールディングス 常務執行役員)
 船 橋 仁 (I C M G 取締役会長)
 星 久 人 (ベネッセホールディングス 特別顧問)
 堀 口 智 顕 (サンフロンティア不動産 取締役会長)
 前 田 匡 史 (国際協力銀行 取締役会長)
 間 下 直 晃 (ブイキューブ 取締役会長 グループCEO)
 松 井 敏 浩 (大和証券 取締役副会長)
 松 江 英 夫 (デロイト トーマツ グループ 執行役)
 松 本 一 則 (デロイト トーマツ ファイナンシャルアドバイザー
 経営会議議長 パートナー)
 三 毛 兼 承 (三菱UFJ フィナンシャル・グループ 取締役 執行役会長)
 緑 川 昭 夫 (K&Oエナジーグループ 取締役社長)
 宮 内 淑 子 (ワイ・ネット 取締役社長)
 三 宅 孝 之 (ドリームインキュベータ 取締役社長)
 宮 田 伸 一 (富士通 SVP)
 武 藤 潤 (鹿島石油 取締役社長)
 望 月 淳 (エス・オー・シー 取締役)
 本 山 博 史 (アクティオホールディングス 取締役社長)
 守 田 道 明 (イーレックス 取締役)
 森 山 幸 二 (コスモ石油マーケティング 取締役社長)
 矢 口 敏 和 (グローブシップ 取締役社長)
 山 口 公 明 (セントケア・ホールディング 取締役)
 山 田 普 (滋賀近交運輸倉庫 取締役会長)
 横 田 善 明 (丸紅 専務執行役員)
 横 山 英 子 (サステイナブルエネルギー開発 取締役副社長)
 吉 田 あかね (PwCアドバイザー 代表執行役会長)
 ヨッヘン・レゲヴィー (K e k s t CNC 日本最高責任者)
 渡 邊 達 郎 (商船三井 執行役員 チーフ・サステナビリティ・オフィサー)
 鰐 渕 美恵子 (銀座テラーグループ 取締役会長)

以上 147 名

事務局

菅 原 晶 子 (経済同友会 常務理事)
 松 本 岳 明 (経済同友会 政策調査部 グループ長)
 窪 島 一 倫 (経済同友会 政策調査部 マネジャー)
 田 中 優 衣 (経済同友会 政策調査部 マネジャー)