

低炭素社会の実現へ、 技術力を結集したトータルソリューションで貢献

田中 伸男

一般財団法人日本エネルギー経済研究所 特別顧問

石塚 達郎

日立製作所 代表執行役 執行役副社長 電力システムグループ長兼インフラシステムグループ長兼CTrO兼Smart Transformation Project 強化本部副本部長

田辺 靖雄

日立製作所 執行役常務 法務・コミュニケーション統括本部 副統括本部長兼渉外本部長

高島 保夫

日立製作所 電力システム社 新エネルギー推進本部 本部長

集中豪雨や寒波などの異常気象が世界的に頻発し、地球温暖化の進行が危惧される中、国連の気候変動に関する政府間パネル (IPCC) の報告書でも、今後の気温上昇は避けられないとして、温暖化対策の重要性が訴えられている。温暖化対策において大きな役割を占めると期待されているのが、発電時にCO₂を排出しない再生可能エネルギーである。日立グループは、これまで多くのエネルギー関連機器・システムを手がける中で培ってきた電力システム技術とノウハウを生かし、再生可能エネルギー関連技術の進展に力を入れている。低炭素社会の実現に向け、技術力を活かしたトータルシステムで再生可能エネルギーの普及に貢献していく。

地球の未来のために不可欠なエネルギー技術革命

高島 地球規模の気候変動や、エネルギー資源を取り巻く情勢の変化などを背景に、再生可能エネルギーの存在感が

高まっています。本日は、今後の再生可能エネルギーのあり方、またメーカーが果たすべき役割について、一般財団法人日本エネルギー経済研究所の田中特別顧問をお招きして議論してまいります。田中さんは、IEA (国際エネルギー機関) において、2007年から2010年までの4年間にわたり事務局長としてご活躍されました。特に、IEAの重要なミッションの一つとして脱CO₂のシナリオ作成に大きく舵 (かじ) を切られ、「ブルーマップシナリオ」を提示されました。このシナリオは世界中でリファレンスモデルとして活用されていますね。

田中 IEAには、毎年発行の「World Energy Outlook」と、隔年発行の「Energy Technology Perspectives」という、二つの基幹となるパブリケーションがあります。「ブルーマップシナリオ」は、後者の中で発表しているもので、発行年ごとにバージョンは異なるものの、長期的な視点で温暖化問題に取り組むことを重視し、「2050年に世界中でCO₂の排出量を半減させる (2005年比)」ためのシナリオを示しています。このシナリオは、CO₂の排出量削減によって今世紀末までの気温上昇を2℃未満に抑えるという、国際的にも大筋で合意されている目標に基づいています。その達成に向けたIEAとしてのビジョンをエネルギーミックスの観点から示したのが、「World Energy Outlook」の中の「450シナリオ」 (大気中のCO₂濃度を450 ppmに安定化させるためのシナリオ) であり、技術的な観点から示したものがブルーマップシナリオということになります。

CO₂排出量を半減させるためには、短期的には、低コスト技術によるエネルギー効率の向上を最優先で推し進めるとともに、長期的にはエネルギー技術革命による発電の



田中 伸男

一般財団法人日本エネルギー経済研究所 特別顧問

1973年通商産業省 (当時) 入省。在米日本大使館公使、独立行政法人経済産業研究所副所長、通商政策局通商機構部長、経済協力開発機構 (OECD) 科学技術産業局長、国際エネルギー機関 (IEA) 事務局長などを歴任し、2011年9月より現職。

脱炭素化が不可欠です。ブルーマップシナリオでは、再生可能エネルギーが50%、原子力が25%、そして火力発電+CCS (Carbon Capture and Storage) が25%という構成を目標として提示しています。これを最低限のコストで達成するためのロードマップを示し、CO₂排出量を削減しながら、エネルギーセキュリティと経済成長を両立させるためには、どのような技術革新が必要なのか、議論と検討の材料としたことに意義があったと考えています。

高島 IEAの役割として、それまで担ってきた石油を中心としたエネルギーセキュリティの確保のみならず、地球温暖化の抑制に向けたエネルギーミックスのビジョン提示を加えられたことは、すばらしい業績ですね。

田中 とはいえ、シェールガス革命などもあり、エネルギーを取り巻く状況は現在大きく変化しています。石炭から天然ガスへのシフトでCO₂排出量は減りますが、それは根本的な問題の解決にはなりません。いかに早期に、そして継続的にカーボンフリー技術の開発に投資していくかが、現在の大きな課題です。

高島 そうした観点から、われわれメーカーにはどのような期待をされていますか。

田中 低炭素社会、脱炭素社会の実現には、火力発電の高効率化、CCS技術の確立、あらゆる機器の省エネルギー化をはじめ、使える技術を総動員していかなければなりません。再生可能エネルギーもまだまだ技術開発の余地があります。原子力発電も、すでに米国でGE社 (General Electric Company) が商用化のめどをつけた統合型高速炉や乾式電解再処理技術など、最新で固有安全性の高い技術を普及させることは人類への貢献になります。

また、エネルギーマネジメント技術も重要性を増しています。20世紀のエネルギーセキュリティは石油を備蓄することでしたが、21世紀のエネルギーセキュリティとは電力をサステナブルに供給することであり、そのためには電力の需要と供給を最適にコントロールする技術が必要です。

これらを考えると、地球の未来のためには、研究開発力、技術力、イノベーションを創出する力などが不可欠であり、日立のようなメーカーへの期待は非常に大きいものがあります。

再生可能エネルギーへの普及へ、あらゆる面から貢献

石塚 私どもは発電、送電、配電、デマンドサイドマネジメントなど、エネルギー分野で多くの経験と技術を培ってきました。再生可能エネルギーにおいても、自社技術や製品を開発、提供するとともに、パートナー企業との協力の

下で、計画からエンジニアリング、コンストラクション、投資回収などのビジネス面まで含めて貢献することが可能です。

変動の大きい再生可能エネルギーの増加に伴って不可欠となるのが、周波数や電圧などの電力品質を維持する系統安定化技術、送配電の効率化技術、スマートグリッド、供給側だけでなく需要側を調整するデマンドサイドマネジメントなど、電力系統のマネジメント技術です。それらについても、技術と経験を生かしたソリューションを提供していきます。

再生可能エネルギーの拡大には、発電設備だけでなく、グリッドとの連系におけるマネジメント機能が鍵を握ります。日立は、2012年に富士重工業株式会社より風力発電システム事業を譲り受け、風車のシステム開発から製造、納入、保守サービス、また系統連系、安定化を組み合わせたトータルソリューションを提供できる体制を整えました。

われわれのシステムは、風車自体にも大きな特徴があります。2003年に日立と富士重工業が共同開発した、世界的にも珍しいダウンウィンド型風車です。他の風車よりも技術的には難しいのですが、風車本体のブレードやタワーには富士重工業が航空機分野で培ってきた知見を、発電機



石塚 達郎

日立製作所 代表執行役 執行役副社長
電力システムグループ長兼インフラシステムグループ長兼CTrO兼
Smart Transformation Project 強化本部副本部長

1978年日立製作所入社。電力システムグループ 日立事業所長、執行役常務 電力システム社長、執行役専務 電力システムグループ長などを経て、2014年4月より現職。

や電力制御部分の設計・製造などには日立の知見を生かして開発を行いました。

田中 ダウンウィンド型というのは。

石塚 ローターをタワーの風下に配置した風車です。多くの風車は、逆にローターがタワーの風上にあるアップウィンド型です。風車のローターは、ブレードが風を受けてたわんだときに柱に接触しないよう傾いているのですが、ダウンウィンド型ではローターが風上から見て下向きに傾いています。日本で風車の設置されることが多い丘陵地では、下から上へ風が吹き上げるため、その風に回転面が正対するダウンウィンド型のほうが、アップウィンド型よりも効率的に風を受けられるのが特徴です。また、ブレードがタワーの風下にあることから、暴風時の安全性が高く、台風の多い日本の自然条件に適した方式と言えます。

今後、国内はもちろん、日本と自然条件の近いアジア圏などでの採用が期待されるほか、普及が見込まれる浮体式洋上風力発電でも、タワーが傾いても効率的に風を受けられるダウンウィンド型のほうが発電効率を向上できます。設計からすべて自分たちで行えるという強みを活かし、大型化の流れにも対応していきたいと考えています。

高島 メガソーラーについてはいかがでしょう。

石塚 太陽光発電で重要となるのは、発電効率を最大化するレイアウト、パワーコンディショナーなどの機器、系統連系技術といった、トータルなシステムインテグレーションです。われわれは、プラントメーカーとして培ってきた、効率性と信頼性を両立させるエンジニアリング技術を、メガソーラーの建設にも活用しています。

また、再生可能エネルギーの発電事業を行うには、用地の確保や最適な系統への連系などのノウハウも重要です。われわれはコンサルティングサービスも提供しているほか、グループ内の日立キャピタル株式会社によるファイナンスも含めたスキームも用意しており、再生可能エネルギーの導入加速に向け、技術のみならず、あらゆる面から貢献していくことが可能です。

田中 近年、エネルギーの地産地消も注目されていますが、日立はそういった取り組みを支援するモデルもお持ちなのでしょうか。

高島 最近増加している、自治体での再生可能エネルギーの導入や、データセンタの誘致も併せてエネルギーの地産地消を実現したいといったご要望にも、グループ全体でお応えしています。また、再生可能エネルギーとIT (Information Technology) を活用した酪農や農業など、スマートファーム実現のお手伝いもしています。

世界に誇れる新しいエネルギーシステムを

高島 再生可能エネルギーの普及には、さまざまな政策面での後押しも必要と思われます。政策を練る立場とメーカーの立場の両方の経験から政策とメーカーの役割をどのようにつなぐべきだと考えていますか。

田辺 最近、日本エネルギー経済研究所の興味深いレポートを拝見しました。どんな内容かと言いますと、風力発電は風による変動が大きいために設備容量の限界があり、変動の対策を何もしないままだと、1,000万kWで設備容量の限界に達するそうです。しかし、風の状況に応じた5%の出力抑制と、需要に応じた5%のデマンドレスポンス制御を行うと、設備容量の限界が5,100万kWまで拡大できると述べられていました。5倍というのは、非常に大きなポテンシャルです。

ただ、FIT (Feed-in Tariff) 制度で売った電力量に対してのみ値段がつけられていると、系統のことなど考えずに多く発電した方が儲かるということになってしまいます。そうした変動抑制を可能にするためには、技術だけでなく、それを活かす政策インセンティブが必要です。必要なのは、そうした政策的観点と実業的観点との連携だと思います。



田辺 靖雄

日立製作所 執行役常務

法務・コミュニケーション統括本部 副統括本部長兼渉外本部長

1978年通商産業省(当時)入省。経済産業省 資源エネルギー庁国際課長、独立行政法人経済産業研究所副所長、外務省大臣官房審議会(経済局)などを経て、2013年10月より現職。

田中 キャパシティだけでなく、フレキシビリティに対しても価格をつける制度設計ですね。そうした議論はヨーロッパでも盛んになっていて、今後日本でも検討すべき課題です。

石塚 技術面では、系統安定化に寄与するグリッドマネジメントは、今後さらに進歩するポテンシャルがあります。現在、先進国では、中央給電指令所などで需給の変動や天候の変化を監視しながらグリッドマネジメントを行っていますが、最近では、需要変動を常にコンピュータで予測計算しておき、次に何か起こったら瞬時にどこかの発電機は出力を絞り、どこかの負荷は落とすといった準備をしておく、高速演算をベースとした系統マネジメント技術が注目されています。日立でも、30秒ごとに系統全体の需給状況を高速演算しながら、30秒先を予測し、備えておくというマネジメントシステムの開発を進めており、お客様との実証実験も開始しています。

このような最新技術によって、自動的な出力抑制や、二次電池に頼らずに再生可能エネルギーを多く受け入れることが可能になるほか、途上国などでは需給バランスの最適化に貢献できると考えています。

田辺 世界のエネルギー情勢は刻々と変化していますか

ら、エネルギー政策的な観点から、日本全体として、また企業の体制としても、レジリエンシーを向上させなければいけないと思います。日立も事業部間の連携を高めて再生可能エネルギーに取り組んでいますが、事業でも技術開発でも、今後はいっそうの機動力やスピードが必要になります。

日本のエネルギー政策は、これまで世界的に見ても成功していましたが、東日本大震災後にさまざまな課題が表出しています。それらの解決に向けた企業の努力と、それを促す政策によって、あらためて世界に誇れる新しいエネルギーシステムを作り上げていきたいですね。

田中 同感です。最初に言いましたように、低炭素社会の実現は技術が鍵となりますから、それを政策に反映させていくことで、取り組みを加速していかなければなりません。本日は、私のほうが勉強をさせていただいてありがとうございました。日本のみならず世界のエネルギーセキュリティ向上に向け、日立の総合力に期待しています。

高島 日本の技術、われわれ日立の技術と、効果的な政策とを一体化させていくことによって、低炭素社会の構築にグローバルに貢献してまいります。本日はありがとうございました。



高島 保夫

日立製作所

電力システム社 新エネルギー推進本部 本部長

1971年日立製作所入社。中部支社副支社長、電力システム社 新エネルギー推進本部副本部長を経て、2012年より現職。

電気学会正員