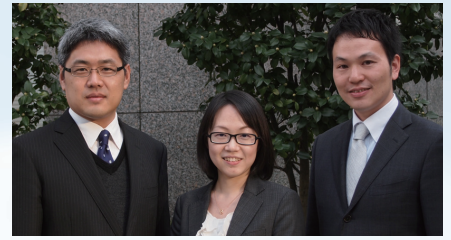


明るく豊かな低炭素社会を実現するための 定量的技術シナリオづくりに挑戦

科学技術振興機構の低炭素社会戦略センターによると
2030年には太陽電池や蓄電池のコストは現在の約4分の1になるという。
明るく豊かな低炭素社会の姿を描き、その実現に至る道筋を示すためには
科学的根拠に基づく定量的技術シナリオが欠かせない。



左より加藤大輔, 陳怡静, 井上智弘 研究員

低炭素技術の将来を描き出す定量的技術シナリオ

低炭素社会戦略センター（LCS）では、低炭素技術の性能・コストの将来予測をおこない、それを基に低炭素化につながる新しい社会システムを提案している。様々な機関から同様の提案がおこなわれるなか、LCSの特徴の一つは、技術革新などの成果を可能な限り定量的に評価し、科学的根拠に基づく技術シナリオ（「定量的技術シナリオ」）を描いている点だ。このような技術評価をおこなうために、LCSでは「低炭素技術設計・評価プラットフォーム」を構築し、それを基に様々な低炭素技術について「定量的技術シナリオ」を作成している。

例えば、太陽光発電は国の主要電力源になるとの期待もあるが、コスト削減のための発電効率の改善が大きな課題だ。もちろん技術革新は進んでおり、単結晶シリコン太陽電池も薄膜化合物太陽電池（CIGS）も現在の技術の延長でも発電効率にして18～22%に達する。

ただし、その先に進むには技術のブレークスルーが必要だ。井上智弘研究員は「重要なのは、素子構造のタンデム化といわれる技術。そこで、技術の原理や製品製造プロセスを各構成要素に分解して評価し、タンデム化が実現した後の定量的技術シナリオを描いてみた」と話す。

それが下のグラフだ。2020年代にタンデム化による製品が現実のものとなれば太陽光発電技術は、2025年以降も進歩し続け、2030年には発電効率30%を達成、発電コストも現在のkWhあたり18円から5円へと低下し、太陽光発電の存在感が飛躍的に増すと期待された。

しかし、太陽光発電や風力発電のような再生可能エネルギーは天候などによる変動が大きいため、需給バランスを調整する技術が不可欠だ。蓄電池はその役割を担うと期待される技術の

一つだが、広範囲な普及にあたって課題はコストだ。陳怡静研究員は「蓄電池は、原材料費がコストの70%を占めるため、高エネルギー密度の電極材料を利用すれば、2030年には蓄電容量あたりの製造コストを現在の約4分の1程度に下げることができるはずだ」と話す。蓄電池製造プロセスに基づいた技術のすべてを再評価し、理論的にどれぐらいコスト削減ができるのか、どのような技術を開発すべきか、それによって低炭素化にどれぐらい貢献できるかを「数字」で示すのがLCSのミッションだ。

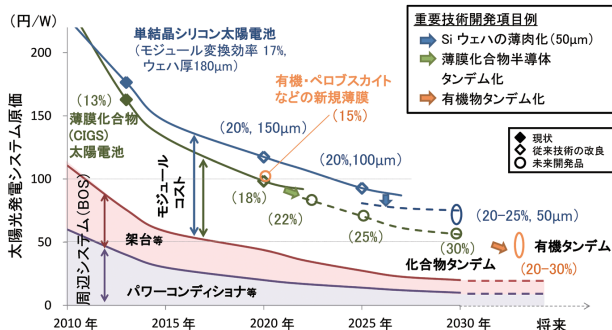
『匠の知恵』のデータベース化によって 低炭素技術の迅速な定量的評価を実現

このような低炭素技術の定量的評価の基になっているのが、LCSが構築したデータベースである。データベースには「機器」、「原材料・用役」、「環境負荷」などの諸パラメータに加え、プロセス設計に必要なあらゆる手順が盛り込まれており、このデータベースを用いて低炭素技術の製造プロセスを迅速に設計・評価するためのツールも開発した。これらのデータベース構築にあたっては、LCSに在籍するプロセス設計やシステム開発のベテランたちが基本設計を担当し、詳細な内容の実装を加藤大輔研究員がおこなった。加藤研究員は「熟練した技術者がこれまで蓄えてきた知見をデータベース化することにより、『匠の知恵』を若手研究者が受け継ぎ、低炭素技術の定量的評価に活用できるようになった。また、開発の現場でベテランたちと共に働くことによる技能継承の効果も大きい」と話す。

LCSでは、これまでに様々な低炭素技術の定量的技術シナリオ研究をおこなってきたが、次のステップは複数の技術を組み合わせる場合—例えば次世代の電源構成モデル—のシナリオを描くことだ。それは複雑な連立方程式の「解」を見つけるような作業でもあるが、研究員たちはそれに真っ向から挑戦しようとしている。井上研究員は「電源技術にはそれぞれに課題があり、夢のような技術による『解』は存在しないと知った。しかし、LCSの研究を用いて達成すべき研究課題と時期を示すことにより、皆の力でよりよい社会に近づけるのではないかと考えるようになった」と話す。

科学的根拠を基に描いたシナリオに現実を近づけることができるか。それは私たちに課せられた課題でもある。

〔太陽光発電〕次世代技術の登場で実現する高効率化



縦軸は太陽光発電システムの原価。2020年代にタンデム化したシステムが登場する。