

Leader's TOPICS

太陽エネルギーの利用あれこれ

エネルギー部会・自然環境部会 工学博士 三田重雄



ソーラーオールゴールのある体験教室で、太陽エネルギーがどのように利用されているか、先生が子どもたちに尋ねたところ、暖める、地球の温度を上げる、光で照らす、植物が育つ、そしてようやく太陽電池が出た。最近、太陽電池を使った太陽光発電設備を色々な所で見受けるが、工作好きの子どもたちでも太陽が当たると暖かいという認識の方が強く、太陽電池は身近な存在ではないようだ。

平成24年7月にスタートした再生可能エネルギーの固定価格買取制度でも太陽光発電設備の導入量¹⁾は大きく、図-1に示す発電量で約7倍に達した。この制度では国民負担も増大しており、見直しが行われて4月1日に改正法が施行された。ここでは、太陽エネルギーについて簡単に触れ、熱エネルギーを利用した発電法を示す。

☀ 太陽のエネルギー

太陽は中心部の核融合反応によって発生した膨大なエネルギーを、宇宙空間へ光として放出している。目で見える光球表面の温度は約6000℃で、1億5000万km離れた地球に届く太陽エネルギーは1.37kW/m²である。しかしながら、大気による反射や吸収があって地表に届くのはその半分で、温室効果によって平均温度は15℃位に保たれている。

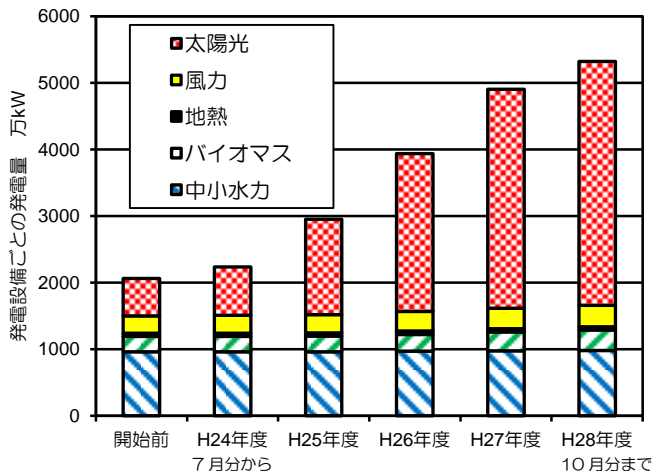


図-1 再生可能エネルギーによる発電設備の導入量¹⁾

☀ 太陽熱利用による発電²⁾

■ 集光型太陽熱発電: レンズや鏡を用いて太陽光を集光し、多くはその熱で水を蒸発させて蒸気タービンを回転させる発電方式で、火力発電や原子力発電と同様に発電機で発電するが、熱の発生に太陽熱を利用する。スターリングエンジンを直接回転させる方式もある。これらには平面鏡で1か所に集光する方式や、曲面鏡を連ねて鏡の前に設置された液体の流れるパイプに太陽光を集中させる方式等があり、アメリカやスペインで数100MW級まで実用化されている。

日本では実証試験の段階で、図-2にアメリカ・カリフォルニア州のSolar Two (10MW)を示す。一方、ゼーバック効果を使って熱を電気に直接変える研究も行われ、日本で変換効率が11%に達する成果³⁾も得られ、実用化が期待されている。

■ ソーラーアップドラフトタワー: 太陽熱で暖められた空気の上昇による気流の風力を利用し、タワー内のタービンを回して発電する方式で、1980年代にスペインで実証実験が行われ、アメリカでの建設計画もあるが実現には至っていない。筆者は今秋、はまぎんこども宇宙科学館の体験教室で、これを模型化したソーラー風車の授業を予定している。

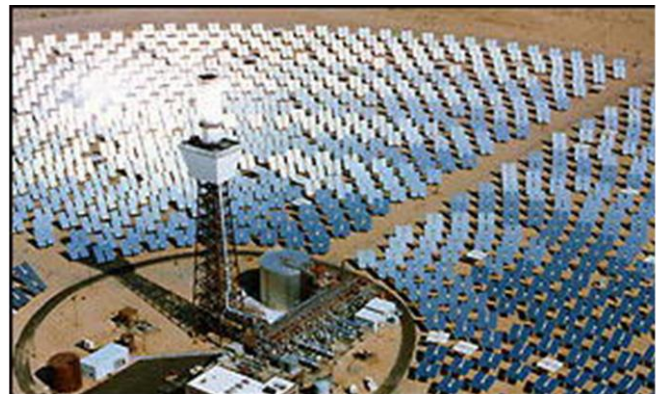


図-2 太陽熱発電の例 Solar Two (10MW)

参考文献

- 1) 資源エネルギー庁: 「改正FIT法に関する直前説明会、平成29年2・3月」説明資料
- 2) Wikipedia: 太陽熱発電 URL: <https://ja.wikipedia.org/> (2017.3.26)
- 3) 産総研: 変換効率11%の熱電変換モジュールを開発 URL: <http://www.aist.go.jp/> (2017.3.26)