

世界のエネルギー需要は、過去10年間で年平均5%の伸び率を示し、国連の予測では今世紀末には現在の2~6倍に達するといわれている。果してこのような膨大な消費を支えるエネルギー資源がこの地球上に存在しているかが当然の問題として提起される。すでに昨年、わが国はもとより世界各国においてエネルギー危機が叫ばれ、化石燃料の枯渇、その単純燃焼による地球規模での生態学的環境破壊が認識されはじめ、その対策として、新たなクリーンエネルギー資源の開発に急速な関心が寄せられつつある。化石燃料に代わる新しいエネルギー源としては、中間的には新型転換炉、高速増殖炉があるが、最終的には核融合炉と太陽エネルギーであるというのが世界の通説になっている。

太陽からの入射エネルギーは、大気圏で  $1.4 \text{ kW/m}^2$  (太陽常数  $2880 \text{ cal/cm}^2/\text{day}$  を換算)、地表面で約  $1.0 \text{ kW/m}^2$  である。したがって、地球全体が受ける太陽エネルギーは  $173 \times 10^{18} \text{ kW}$  で、年間  $1310 \times 10^{18} \text{ kcal}$  に達し、2000年時点での世界の総エネルギー需要  $0.106 \times 10^{18} \sim 0.330 \times 10^{18} \text{ kcal}$  (現在の2~6倍になるとして国連が予測した値) と比べて、その量が、いかに膨大であるかがわかる。

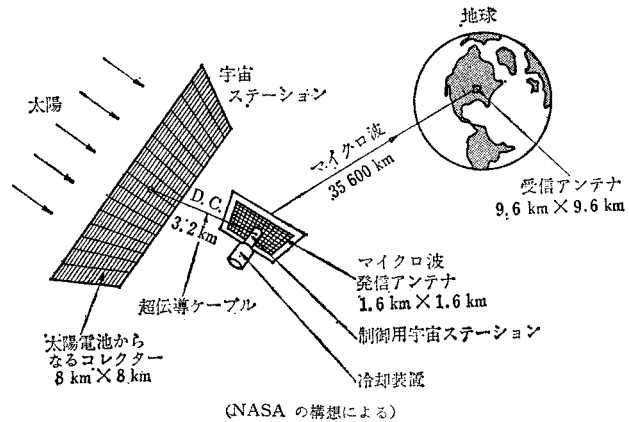
太陽エネルギーの利用方法としては、光電変換と熱電変換の2通りが検討されている。光電変換は人工衛星などで用いられている太陽電池による方法、熱電変換は太陽の放射エネルギーを熱としてとらえ、これを電気に変換する方法である。

① 光電変換による宇宙空間発電  
太陽エネルギーを宇宙空間で利用すると、天候にかかわらず24時間、太陽エネルギーを取り入

表一 太陽放射エネルギーの地上と宇宙空間との比較

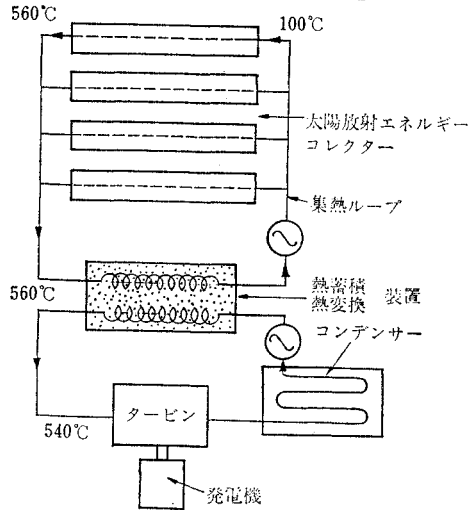
区分	地上	宇宙空間	相対比
太陽放射エネルギー ( $\text{kW/m}^2$ )	1.0	1.4	4/5
年間晴天時間率 (%)	50	100	1/2
入射角の余弦	0.5	1.0	1/2
1日の照射時間 (h)	8	24	1/3
総合割合			1/15

れることができることなどから、地上における場合よりも15倍も効率が上がる(表一参照)。宇宙空間発電方式としては、米国航空宇宙局(NASA)による構想(SSPS計画)がある。これは図一に示すように、地上3万5600kmの静止軌道に人工衛星を打ち上げ、これに太陽電池を敷きつめたコレクター(受光・光電変換装置)をとりつけ、発生した直流電気をマイクロ波に変換して地球上



(NASAの構想による)

図一 宇宙空間での太陽発電



(アリゾナ大学の構想)

図二 熱電変換による太陽熱発電概念図

に輸送し、1000万kWの電力を得ようというもので、2000年の実現を目標としている。この大気圏外の計画とは別に、季節・天候による影響が比較的少ない地上20km付近にアドバルーン式の宇宙船を上げ、同様な方式の太陽発電を行う計画もある。

### ② 熱電変換による太陽発電

地上における太陽エネルギー発電としては、アメリカ合州国のアリゾナ大学の構想がある。これは、図-2に示すように、太陽エネルギーをコレクターで560°Cの熱量に変換し、これを蓄積して徐々に放熱し、蒸気タービンを回して発電するものである。総合効率は約30%と推定され、計画では1990年代初期に商用発電所が実現する見通しとなっている。わが国の工業技術院・電子総合技術研

究所においても、これと同じ方式についての基礎研究が始められている。ナショナルプロジェクトとしての「サンシャイン計画」では、今後27年の研究開発期間をへて、2000年に200万kW級の太陽発電所を試作・運転する構想である。一方、ヒューストン大学の計画では、高さ約450mの塔の頂部にボイラーを設け、塔の周辺に並べた反射鏡で太陽光をボイラーに集め、2000°Cの熱を取り出してMHD発電との併用で電気を得ようというものである。

③ 太陽エネルギーの熱源としての利用 これには太陽炉、太陽温水器、太陽熱冷暖房などがある。太陽炉は凹面鏡またはレンズを用いて太陽熱を集め、その焦点におかれた物体を照射加熱するもので、2000~3500°Cの高温が

得られる。太陽炉は1955年ころからわが国を含め世界各国で研究用のものが160基以上も開発されているが、工業用としてピレネー山中にあるフランス国立科学研究センター・太陽エネルギー研究所の口径45mのものが1基あるのみで、これは金属の熔融による材料の開発試験に用いられている。このような太陽炉で得られる高温によってNaなどの金属を融かし、水と熱交換して蒸気を発生させて発電する構想や、さらにこの高温を利用して水を熱分離して得られる水素ガスを石油や天然ガスまたは都市ガスに代わるクリーンな二次エネルギー源として利用する技術が検討されている。

(筆者・正会員 工博 電力中央研究所)

監修 成岡 昌夫 工学博士・名古屋大学教授  
著者 岡崎 義則 高知県土木部 技査

# 単位円クロノイド表

## 道路に携わる技術者のための座右必携書

すいせん 菊池三男 建設省道路局長  
高木澄清 建設省道路局地方道課長  
市原慎也 高知県土木部長

体裁 ■ B5判・上製函入・約800頁 定価 6500円

### 〈主要目次〉

1. 円と直角三角形現実の円と仮想の円/図形の関数式と状態式
2. クロノイド来歴/基本式/(K)における主要な点および諸要素の記号と名称/ほか
3. 単曲線主要な長さの記号/公式/Fを含まない状態式/Fを含む状態式/主要素、自由度と組み合わせ/ほか
4. 円クロノイド状態式/単位円クロノイド表の解説/凸型クロノイドの計算法と計算例/S型の計算法と計算例/ほか
5. 非対称円クロノイド三つの(C-K)/状態式/諸要素の記号とその値/公式/ほか
6. 円クロノイドによる抜巾計算法/計算例/ $\theta$ が度単位でまるめた値となっていない場合の計算法/計算例/ほか
7. 抜巾と片勾配との設置法交点における線形の分類/交点の計算法と計算例/(C)の直角座標と極座標/ほか
8. 単位円クロノイド表G単位円曲線表と凸型クロノイド表/単位円クロノイド表

発行 山海堂 ●113 東京都文京区本郷5-5-18 ●振替東京 194982 ☎03(816)1611-大代表