

(1) 日本における過去の自然エネルギー、再生エネルギーの取組  
～サンシャイン計画「環境エネルギーネットワーク21」理事・主任研究員  
八橋元

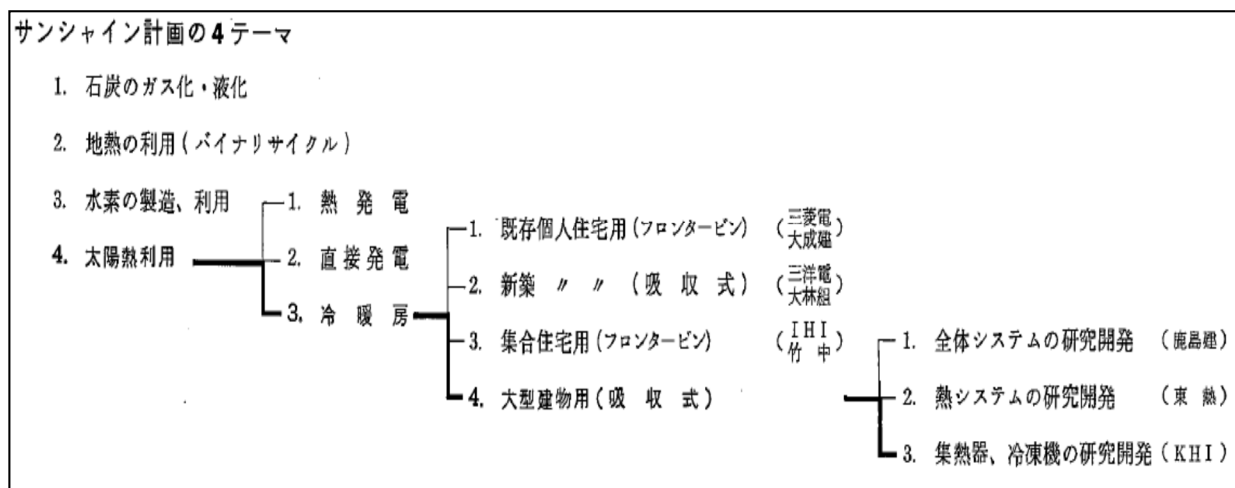
自然エネルギー、再生エネルギーの開発は地球温暖化防止のための石油エネルギー代替として、また脱原発の動きからも世界的に求められている。日本においても同エネルギーの取り組みは古く、過去に幾度かのブームを迎えているが、エネルギー供給の不安定さとコストの問題により現段階では広く普及するまでには至っていない。しかしながら、エネルギー削減のためには同エネルギーの導入は重要であり、今後さらに開発を加速する必要がある。

日本は1970年代から80年代にかけて官民を挙げて自然エネルギー、再生エネルギーを含む新エネルギー技術開発「サンシャイン計画」に取り組んだ。本計画による技術の多くは現在に継承されており、例えば、2010年に上市された「ソーラー吸収冷温水機」もその技術の蓄積の延長線上に位置すると言える。本計画を紹介することは自然エネルギー、再生エネルギーの開発にとって参考になると考える。本紙でその概要を述べる。

## 1. サンシャイン計画・概要

通商産業省工業技術院（現独立行政法人産業技術総合研究所）は第1次石油危機翌年の1974年7月に、石油に替わる豊富かつクリーンなエネルギーの安定供給を実現するため、長期大型新エネルギー技術開発であるサンシャイン計画を発足させた。サンシャイン計画は石油資源への依存度の低減と、エネルギー源の多様化を図るため、原子力関係を除くすべての新しいエネルギー技術を対象にして、国立試験研究機関、産業界、大学の力を結集

Table.1 The Main Theme of Sunshine Project



して研究開発を推進するとした<sup>1)</sup>。その主な開発目標は、太陽エネルギー、地熱エネルギー、石炭エネルギー、水素エネルギーを4本の柱とし、風力エネルギー、海洋エネルギーなど他の新しいエネルギーについても基礎的研究に着手している。

サンシャイン計画の4テーマをTable. 1に示す。ちなみに上述の「ソーラー吸収冷温水機」はTable. 1の太線に添った系譜に位置づけられており、以下の記述についても他項目より詳細に記載している。

## 2. 石炭のガス化・液化

Table. 1の「1.石炭のガス化・液化」に関して、文献1)の表1に記載の項目を列記する。

### (1) 褐炭液化

豪州ビクトリア州における50t/日のパイロットプラントの研究（1981年度～1993年度）

### (2) 石炭ガス化複合サイクル発電

#### ① 流動床式

40t/日パイロットプラントにて冷ガス効率76%、炭素転換効率88%を達成（1985年度）。

#### ② 噴流床式法

1986年度から200t/日パイロットプラントの設計・製作を実施。

### (3) 高カロリーガス化

ガス生成量7,000Nm<sup>3</sup>/日(石炭処理量12t/日に相当)パイロットプラントの運転研究において、冷ガス効率72%、連続運転500時間を達成（～1985年度）。

## 3. 地熱の利用(バイナリサイクル)

Table. 1の「2. 地熱の利用 (バイナリサイクル)」に関して、本項目は地熱エネルギーの探査・採取技術の研究開発を進めるとともに、熱水利用発電、深部地熱発電、高温岩体発電などを目標として、熱水利用 (バイナリサイクル) 発電の1,000kW級プラントの試験運転を九州、北海道で行っている<sup>2)</sup>。

## 4. 水素の製造、利用

Table. 1の「3. 水素の製造、利用」に関して記す。文献1)の表1によれば、アルカリ水電解法による20Nm<sup>3</sup>/h、エネルギー効率83～86%のパイロットプラントの開発を1983年度まで行っている。文献2)によれば、高温高圧水電解法水素製造4m<sup>3</sup>/h級プラントの詳細設計を行っている。

## 5. 太陽熱利用～熱発電

Table. 1の「4. 太陽熱利用 1.熱発電」に関して記す。火力発電所の蒸気タービンに供給する蒸気を太陽熱を300℃以上で集めることにより生成する。本発電ではタワー型とパラボリックシリンダー型の2種類の1MW太陽熱発電装置を香川県仁尾町に設置し<sup>3)</sup>、1981年から1985年頃まで運転を行った。

## 6. 太陽熱利用～直接発電

Table. 1の「4. 太陽熱利用 2.直接発電」に関して記す。

直接発電は太陽光発電を指す。同分野はサンシャイン計画にて1974年～1992年まで実施されたあとも、ニューサンシャイン計画(1993年～2000年)、さらにはそれ以降の計画にも引き継がれている。内容的には多岐にわたっており、本紙では割愛するが文献4)に詳しい。

## 7. 太陽熱利用～冷暖房・既存個人住宅用

Table. 1の「4. 太陽熱利用 3. 冷暖房 1. 既存個人住宅用」に関して記す<sup>5)</sup>。本テーマでは既存個人住宅に適用する太陽熱冷暖房、給湯システムとして、ランキンサイクル冷凍機を中心としたシステムを開発した。1977年に神奈川県綾瀬市に実験住宅が建設され、冷暖房システム運転を行った。冷凍機は入熱7700kcal/h、能力3100kcal/hである。

## 8. 太陽熱利用～冷暖房・集合住宅用

Table. 1の「4. 太陽熱利用 3. 冷暖房 3. 集合住宅用」に関して記す<sup>5)</sup>。本テーマでは集合住宅に適用する太陽熱冷暖房、給湯システムとして、ランキンサイクル冷凍機を中心としたシステムを開発した。1978年に東京都調布市に実験住宅が建設され、1979年2月より冷暖房システム運転を行った。ランキンサイクル冷凍機の写真を Fig. 1 に示す。

ランキンサイクル冷凍機は20USRTで、そのCOPは0.414、冷媒はR-11、R-22の二流体である。太陽熱が不足した時には電動機で冷凍機を駆動する。暖房期は太陽熱温水で直接、暖房するが太陽熱が不足する場合は、電動ヒートポンプ運転を行って、これを補う。

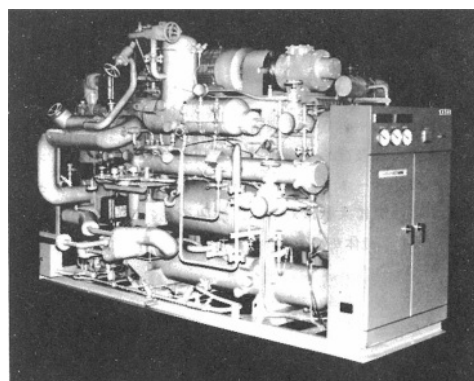


Fig. 1 Rankine Cycle

## 9. 太陽熱利用～冷暖房・新築個人住宅用

Table. 1の「4. 太陽熱利用 3. 冷暖房 2. 新築個人住宅用」に関して記す<sup>5)</sup>。本テーマでは新築個人住宅に適用する太陽熱冷暖房、給湯システムとして、単効用温水吸収冷凍機を中心としたシステムを開発した。実験住宅は1977年3月に竣工した。場所は大阪府枚方市と思われる(Fig.2)。1978年4月より1979年9月までの運転結果が報告されている。

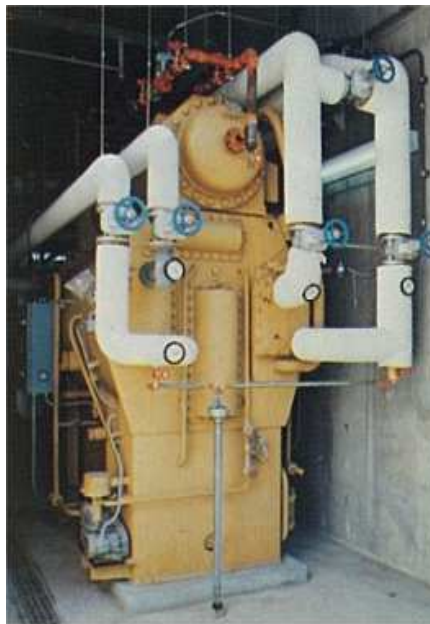
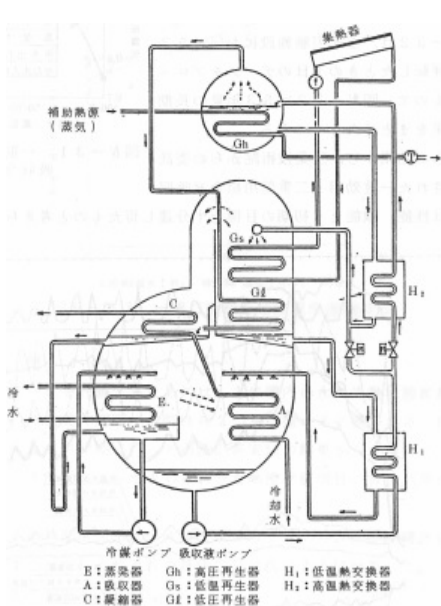
吸収冷凍機の能力は2USRTで、COPは設計値では0.6～0.65であるが、計測結果では0.56である。集熱器は真空ガラス管型で集熱面積は45.4m<sup>2</sup>、一次蓄熱槽は1m<sup>3</sup>である。



Fig. 2 The Solar Thermal System in Oita University<sup>5)</sup>

## 10. 太陽熱利用～大型建物用

Table. 1の「4. 太陽熱利用 3. 冷暖房 4. 大型建物用」に関して記す<sup>5)</sup>。1977年に大分県大分市の大分大学工学部エネルギー工学科研究棟にシステムを導入、1978年～1980年にかけてシステムの計測、評価を行っている。



システムは一重二重効用吸収式を中心とし、平板型集熱器と蓄熱槽、バックアップとして蒸気ボイラを備える。吸収式は30USRTで一重部分を太陽熱温水(85→77.5℃)で駆動し、二重効用部分はバックアップボイラによる0.2MpaGの蒸気で駆動される。蓄熱槽は太陽熱温水を貯めるのではなく、冷水または暖房用温水を貯める。すなわち、冷房時

Fig. 3 The Solar Single-Double Effect Absorption Chiller<sup>5)</sup>

の熱の流れは集熱器→吸収冷凍機→冷水蓄熱であり、暖房時は集熱器→熱交換機→温水蓄熱である。Fig. 3に一重二重効用吸収式の構造図と写真を示す。COPは単効用運転で0.645(仕様値より計算)、二重効用運転では1.0程度である(蒸気圧より推定)。

上述のように、サンシャイン計画では様々な方式を同時に取り組みることにより、多くの知見が得られた。紙数の関係で、その詳細を記述することはできないが、下記の参考文献に多くの技術的知見が集約されているので参照されたい。

#### 参考文献

- 1)原子力百科事典 ATOMICA/エネルギーと地球環境/日本の新エネルギー/新エネルギー技術開発、サンシャイン/ニューサンシャイン計画(01-05-02-01)、  
[http://www.rist.or.jp/atomica/data/dat\\_detail.php?Title\\_No=01-05-02-01](http://www.rist.or.jp/atomica/data/dat_detail.php?Title_No=01-05-02-01)
- 2)文部科学省/昭和53年版科学技術白書[第1部 第3章 第2節 1]  
[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/hakusho/html/hpaa197801/hpaa197801\\_2\\_030.html](http://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/hpaa197801/hpaa197801_2_030.html)
- 3)木村健一、建材試験情報、1(2006)、46-48
- 4)経済産業省/政策について/審議会・研究会等/産業構造審議会/産業構造審議会産業技術分科会/産業構造審議会産業技術分科会評価小委員会太陽光発電研究開発追跡評価ワーキンググループ(第1回) - 配付資料、  
資料3 評価対象研究開発プロジェクトについて  
[http://www.meti.go.jp/committee/sankoushin/sangyougijutsu/taiyoukou\\_hatsuden/001\\_03\\_00.pdf](http://www.meti.go.jp/committee/sankoushin/sangyougijutsu/taiyoukou_hatsuden/001_03_00.pdf)
- 5)通商産業省工業技術院サンシャイン計画推進本部編、サンシャイン計画太陽冷暖房・給湯システム研究開発成果(1980)

## (2) 生産性向上設備投資促進税制に関する情報

「環境エネルギーネットワーク21」事務局

経済産業省 関東経済産業局

### 生産性向上設備投資促進税制

[http://www.kanto.meti.go.jp/seisaku/setsubi\\_zeisei/index.html](http://www.kanto.meti.go.jp/seisaku/setsubi_zeisei/index.html)

#### 1. 制度概要

「先端設備」(A類型)または「生産ラインやオペレーションの改善に資する設備」(B類型)を取得した場合に、即時償却またはその設備の取得額の最大5%の税額控除が適用できる税制措置。

#### 2. 対象者

青色申告をしている法人・個人事業主

#### 3. 税制措置

「先端設備」「生産ラインやオペレーションの改善に資する設備」を取得した場合、以下の税制措置の適用が可能。

(1) 平成26年1月20日から平成28年3月31日まで

即時償却または税額控除5%(建物・構築物は3%)

(2) 平成28年4月1日から平成29年3月31日まで

特別償却50%(建物・構築物は25%)または税額控除4%(建物・構築物は2%)

#### 4. 問合せ先

経済産業省 関東経済産業局地域経済部 地域経済課  
TEL 048-600-0254

#### 留意事項

- ・税額控除における税額控除額は、当期の法人税額の20%が上限。
- ・税制上の基準により、中古設備、貸付設備(賃貸資産)、海外で使用する設備、生産等設備に該当しないもの、取得価額要件を満たさない設備については税制適用外となる。(税制上の基準については、租税特別措置法をご確認のこと)