

## 国内立地適合太陽熱発電システムの開発

○ 畠山 実<sup>\*1)</sup>、木村 利明<sup>\*1)</sup>、川口 聖司<sup>\*1)</sup>、栗野 陽一<sup>\*1)</sup>、保戸塚 久喜<sup>\*1)</sup>

### 1. 目的・背景

1997年の京都議定書及び東日本大震災による原発事故を経て、再生可能エネルギーの普及がより一層望まれている。海外においては、大規模な太陽熱発電システムの研究が行われているが、わが国においては、太陽熱発電に必要な直達日射の割合が少ないことから、あまり研究が行われていないのが現状である。本研究では、国内で太陽熱発電を可能とするため、直達日射だけでなく散乱日射からも集熱できる太陽熱温水器を用いた発電システムの開発を行っている。

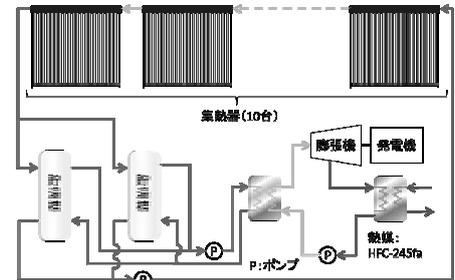


図1. 実験システムの概要

### 2. 研究内容

#### (1) 実験方法

図1に実験システムの概要を示す。太陽熱温水器を利用した集熱器で太陽熱を収集し、貯湯槽に温水を貯め、熱交換器により熱媒（HFC-245fa）を気化させて膨張機を回し、発電を行うシステムである。

集熱器には、真空二重ガラスとヒートパイプを用いた高性能な太陽熱温水器を用いた。この方式は、一般的な太陽熱発電のような集光装置を用いないため、直達日射だけでなく散乱日射からも集熱することができ、真空二重ガラスにより、太陽光は通しても魔法瓶のように熱が逃げ難い構造（図2）となっていて、従来の太陽熱温水器よりも効率良く集熱できる。

膨張機には、回転式のスクロール膨張機を採用した。一般的な旋回式スクロールと違い、二つのスクロールがそれぞれの回転中心で回転する（図3）ため、高速回転しやすく、直接発電機を回せることから高性能化がしやすいと考え、この方式を採用した。

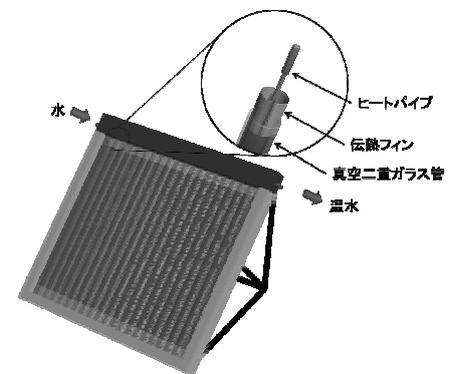


図2. 集熱器の構造

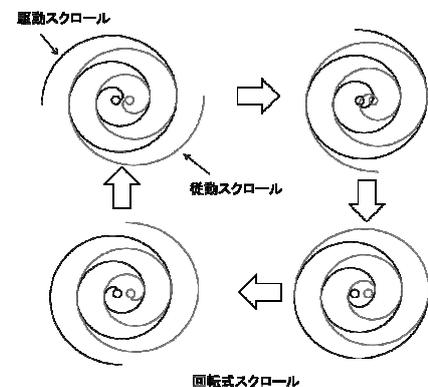


図3. 回転式スクロール

#### (2) 結果及び考察

集熱器の性能については、散乱光からでも約50%の光/熱変換効率があることが確認できた。また、試作したスクロール膨張機の回転実験では、4,000rpmでの回転が可能であることを確認した。そして、既存の熱発電システムを用いた太陽熱発電実験では、実際に集熱器で集めた温水を用いて約1.2kWhの発電を行った。

### 3. 今後の展開

今後は、試作した膨張機による発電システムを完成させるとともに、協力企業と協働して発電システムの実用化を目指す予定である。



図4. システム全景

\*1)一般財団法人機械振興協会技術研究所