

(2) 未利用エネルギーの有効活用に関する研究（平成 19 年度～平成 21 年度）

1. 研究のねらい

現在の社会は、エネルギーを消費しながら、様々な製品をつくるなど、生活を便利で豊かにしている。しかし、地球温暖化対策をはじめとする環境面への配慮が強く求められ、エネルギー供給の分散と多様化による変化への対応力強化が必要とされている。エネルギーはいろいろな形に変化するが最終的には熱に変わる。熱は温度差があるときのみ、その一部が他のエネルギーに変換可能である。このため、高温の熱から常温の熱になるまでコジェネレーションのようにカスケード利用もされている。しかし、常温付近になると熱を利用する手段として給湯や暖房などの利用しかできない。このような熱エネルギーは地域に広く散在する。工場や家庭などの排熱や温排水、自然界では温泉熱や太陽熱などが、利用手段は給湯や暖房などしか見られない。暖房や給湯程度の温度では単位体積当たりのエネルギー量が少ないために、ガソリンを燃焼させ高い熱を発生させエンジンを回すようなエネルギー変換は使えない。このため、温度の低い熱で仕事（動力・発電など）をさせる手段が確立されれば、エネルギーコスト（製造コスト）や環境負荷の低減が図れる。

本研究では、排熱や温泉熱など比較的低い温度の未利用エネルギーを有効活用する方法について調査検討する。

2. 研究の方法

未利用エネルギーのなかでも給湯や暖房程度の温度域の熱エネルギーを有効活用するために、本年度は試作システムによる基礎試験と活用モデルの検討を行った。

3. 研究成果の概要

1) 基礎的試験

温度によって水素を可逆的に吸蔵放出する水素吸蔵合金を用い、熱から動力に変換する機構について検討し、昨年度試作したシステムを用いて、温度差エネルギーを動力に変換する基礎的試験を行った。試作システムの原理は、水素吸蔵合金が水素を放出あるいは吸蔵する水素をシリンダに導き、その圧力によってシリンダ内のピストンを移動させることで動力が発生する。この動力をトルク計と回転計で測定し、出力を求めた。使用した水素吸蔵合金は株三徳製の $MmNiAlMnCo$ で、シリンダ（内径 20mm、ストローク 100mm）の両端にそれぞれ接続した容器に 150g 封入した。試験に用いた冷熱源は氷水、温熱源は約 80℃の温水で、約 80℃の温度差で負荷 1.1～1.25Nm（トルク）で最大回転数約 75～100rpm が得られ、最大出力は約 10～12w であった。しかし、シリンダ内のピストン動作は間欠的になるので、動作していない時間も含めた平均出力は約 1.1w であった。

2) 活用モデル検討

試験ではシリンダが間欠的に動作であったが、合金量を増加し放出あるいは吸蔵する水素量を増加することや、接続する容器個数を増やすことで、連続的にシリンダを動作させれば、平均出力は向上すると考えられる。また、合金の組成を変えることで、水素の放出あるいは吸蔵の温度を変えられるので、温度差が確保できるのであれば動力に変換可能である。

担当者 松村一弘、村田政隆