

1.はじめに

近年、再生可能エネルギーを使用する燃料電池が注目されている。水素と酸素の化学反応でエネルギーを得られ、排出されるのは水のみである。

本研究では、WEM(ワールドエコノムーブ)において、小型燃料電池から得られるエネルギーを無駄なく使用できるシステムを検討する。

2. 使用する燃料電池

本研究で使用する燃料電池の緒元は以下の通り。

表 1 主要緒元

製造元	大同メタル
電燃料電池の種類	固体高分子型燃料電池
セルの面積	5.5cm×7.5cm (有効面積29.3cm ²)
セル数	20セル
出力容量	Max. 60W
定格出力電圧	DC12V (60W発電時)
水素消費量	700~750cc/min (60W発電時)

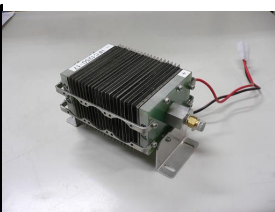


図 1 燃料電池

3. システム

(3.1) 排熱の利用

燃料電池を使用するには、専用のポンペに蓄えられた水素が必要である。水素を取り出すとポンペの温度が低下し、水素が取り出せなくなってしまう。WEM では、水素ポンペをヒータなどで温めることが禁止されているが、廃熱の利用は認められている。そのため、燃料電池の廃熱を利用するための BOX を製作した。廃熱により、水素ポンペを加熱し、水素を最後まで使いきれるようにする。

・実験、結果

BOX を使用しない場合と使用した場合において、定電流(3A)発電時の温度変化を測定した。

前者は温度低下しているのに対して、後者はほぼ一定の温度を保っている。(図 2)

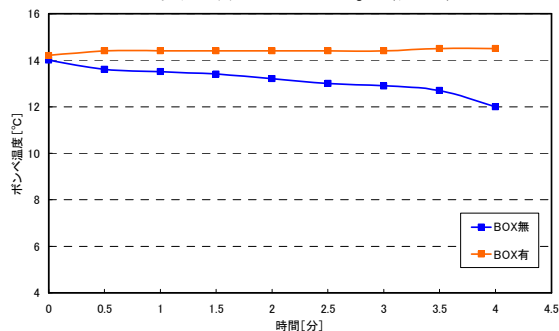


図 2 水素ポンペの温度変化

(3.2) 昇圧

燃料電池の出力電圧が 12V なのに対し、使用したいモータが 24V の場合、昇圧が必要となる。

そこで、DC-DC コンバータを用いて燃料電池の電圧を昇圧し、24V を得られるようにする。

ここでは、DC-DC コンバータを使用する際の、損失が少ない方法を検討する。

DC-DC コンバータは、入力 12V 出力 24V と、入力 12V 出力 12V で、両方とも絶縁型である。

①12-24V、12-12V において、図 3 に示す接続で効率を測定する。

②12-12V において、図 4 に示す接続で効率を測定する。

・効率測定・結果

入力は安定化電源、負荷には電子負荷装置を用いて、DC-DC コンバータの定格出力電流時の効率を測定した。

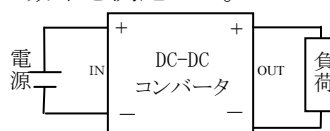


図 3 ①接続図

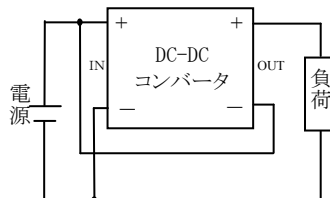


図 4 ②接続図

表 2 効率比較

種類	効率 [%]
12-12V	77
12-24V	75.5
12-12V から 24V を得る	89

DC-DC コンバータ単体では、75%程度の効率しか得られないのに対して、図 3 の接続を用いることで 89%の高い効率を得ることができた。

4. 結論・考察

保温 BOX を使用し、DC-DC コンバータの接続を工夫することにより、エネルギーの損失を減らすことができる。

このほかに、電圧、電流制御回路を追加することで、安定したエネルギーを得ることができると思われる。

5. 参考文献

- [1]燃料電池研究会, “トコトンやさしい燃料電池の本”2003, 8 (August.2003)
[2]大同メタル: <http://www.daidometal.co.jp/>