

循環型自立発電移動体の製作に向けたモデルの構築

渡邊貴尚, 柳生義人, 西口廣志, 川崎仁晴, 大島多美子
(佐世保工業高等専門学校)

1 はじめに

近年,燃料電池自動車や家庭用燃料電池など水素をエネルギー源とした製品・システムが開発されている。水素はCO₂を出さず,水を排出するだけなので環境にやさしいクリーンなエネルギーとして注目されている。また,水から水素を取り出せるのでエネルギー資源が豊富であることも理由のひとつである。これからは水素社会の構築が進んでいくと考えられる。そこで課題となるのが水素ステーションの普及である。3 億円程度の高額な費用を要するコスト面と島の多い長崎の設置環境の効率面が問題となっている。この問題を解決し,水素ステーションを設置しないかぎり水素の供給ができず水素社会の構築は困難である。そこで,筆者らは自ら水素を発生・貯蓄し,消費できるもの,そして排出物である水を再利用する循環型自立発電移動体の製作を考え,システムを構築することを考えた。これによって燃料となる水素を船上で作ることができるので,コストの高い水素ステーションを必要とせずすむと考えた。

本稿では,循環型自立発電装置を搭載したときのシミュレーションを示す。

2 モデルの構築

これまでに,双頭船による小型モデルを用いた循環型自立発電システムの動作確認を行ってきた。そこで,次の段階として実用化を考慮した小型船を用いたモデルの構築を行う。小型船は双頭船と比べ船上での作業を想定したもので,良好な結果を得ることができると実用化に近づく。

人の乗るスペースを確保しつつ,船の運転時の装置制御を考慮した装置の接続配置を行う必要がある。

今後実際に小型船に装置を積み,動作確認,性能評価を行う。

3 循環型自立発電移動体のシミュレーション

長崎県は日本の中でも漁業がさかんであり,中でも20t未満の小型船保有数は日本で2番目に多い。このような小型船は面積が限られており,太陽電池等の部品を搭載し,船として機能するかを検討する必要がある。小型船に,循環型自立発電装置を搭載することを考えたうえで,太陽パネルによるエネルギー供給のシミュレーションを行った。大分の養殖作業船は1日あたり燃油によって50ℓ(162.5kWh相当)のエネルギーを消費する^[1]。発電量が最大である5月は船の床面積の3倍の面積の太陽パネルで燃油と同等のエネルギー量をまかなうことができる。発電量が最低である12月は船の床面積の9倍の面積の太陽パネルが必要である。水素発生装置と燃料電池を加えた場合のエネルギー供給のシミュレーションを行う。オランダアムステルダム市の燃料電池船には24Kgの水素が充填されており7ノットで9時間の航行ができる^[2]。この船は排水量40tである。ここで,重さが4

分の1の小型船で考えると,排水量は10tで水素充填量は6Kgとなる。水素6Kgは水素ガスの体積13440Lに相当する。ここで,FC-R&D社で最も出力の大きい水素発生装置を用いると,最大水素発生量が600NL/hであるため必要な水素量は $6\text{Kg}=13440\text{L}/600\text{L}=22.4\text{h}$ となり,22.4時間で水素を万充填できる。水素発生装置の消費電力は4.1KWであり太陽パネルの発電力で十分にまかなえるが,電圧と電流の調整のためにバッテリーやコンデンサなどの蓄電装置を経由する。ここで,船に搭載する太陽パネルは水素発生装置の消費電力をまかなえるだけの大きさとする。図1に5月における水素発生量を示す。図2に12月における水素発生量を示す。12月の太陽パネルの発電量は5月の3分の1倍となり,水素の発生量が3分の1倍となる。

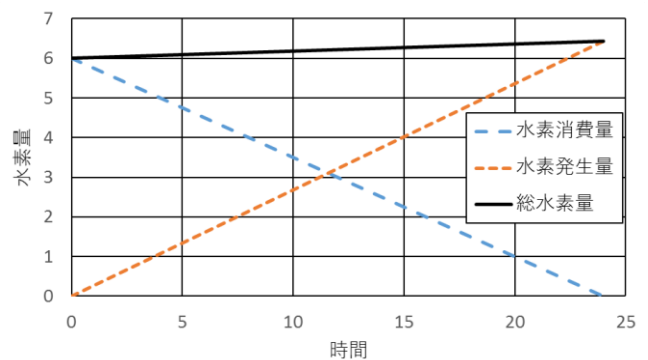


図1 水素の消費・供給シミュレーション(5月)

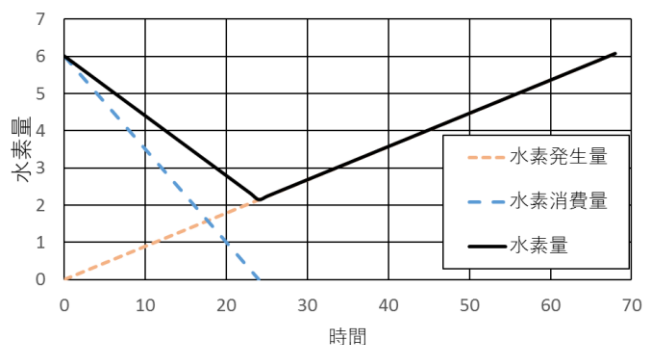


図2 水素の消費・供給シミュレーション(12月)

参考文献

- [1](社団)海洋水産システム協会「平成23年度 次世代型漁船等調査検討委託事業 水素燃料電池等を利用した漁船の調査検討事業」,2011,pp45-52.
- [2](社団)海洋水産システム協会「平成23年度 次世代型漁船等調査検討委託事業 水素燃料電池等を利用した漁船の調査検討事業」,2012,pp20-21.