

燃料電池式ポータブル交流電源 FCAC-1000 の開発

東京精電(株) 営業係長 細川 正道 技術係長 岩本 千章
 技術係長 工藤 庸哉 技術課長 小柳 泉
 総務係長 柴田 和典

1. はじめに

従来、電源が届かないアウトドア、キャンピング、構内工事、非常災害時の電源、建屋や工場施設のキュービクル絶縁安全試験時の停電作業用電源として携帯型エンジン発電機が使用されていましたが、騒音が大きく有害なガスを排出することから、トンネルやマンホール等の閉所の他、住宅街や深夜の作業での使用が困難であった。

東京精電では、可搬形のバックアップ電源として、水素と酸素の化学反応で発電する燃料電池と二次バッテリーを並列動作させることで、電気エネルギーをバッテリーに一時貯蔵しながら、急激な負荷変動にも耐えられる正弦波インバータ利用したポータブル交流電源を開発した。この燃料電池式ポータブル交流電源は、静かで、有害な排気ガスを一切発生しないことから、アウトドアや、非常災害時の予備電源、停電作業時の電源として最適である。

2. 装置の概要

今回開発した燃料電池式ポータブル交流電源は、東京精電が開発したコンバータ・インバータ制御ユニットに、大同メタル工業株式会社が開発した固体高分子型燃料電池(HFC-1275)と水素吸蔵合金ポンペ(60NL)を搭載したもので、燃料電池を搭載した可搬型バックアップ交流電源として初めて実用的な可搬型サイズを実現したところに特徴がある。

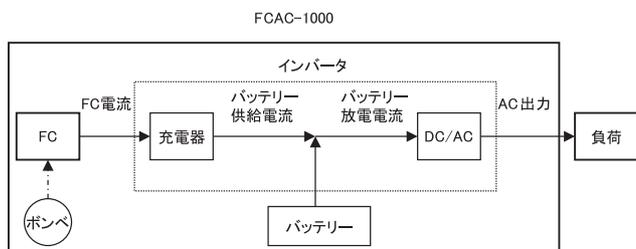


図1 FCAC-1000のシステム・ブロック図

この燃料電池はデッドエンド系パッシブタイプ^[注1]であり、水素燃料の供給は反応により消費した量のみ自動供給されるため、循環ポンプや加湿器等の補機類が不要とな

り、携帯性に優れているほか、無振動・無騒音である。

燃料には純水素(純度99.99%)が用いられ、5気圧の水素吸蔵合金ポンペを採用することで安全な水素貯蔵法を実現している。

インバータは、従来のクリーンエネルギー(風力発電、太陽光発電、燃料電池発電等)用インバータをベースに小型・軽量化、低コスト化を図っている。

また、このポータブル交流電源は、二次バッテリーを併用して交流電源出力が即起動できる他、寒い環境下での待機時でも、燃料電池の発電による自己発熱によって凍結防止の工夫が図られてる。発電持続時間は250Wで2.2時間(増設ポンペにより4.4時間)を実現するとともに、二次バッテリーを介在させることで短時間定格では1kW出力を30分間(増設ポンペにより1時間)の電力供給を実現している。

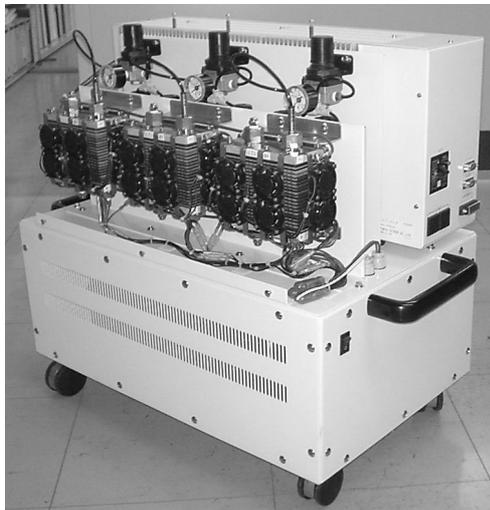


図2 燃料電池式ポータブル交流電源 FCAC-1000 (側面カバーを外した状態)

3. 装置の特徴

- (1)パッシブタイプの固体高分子型燃料電池の採用による小型・軽量化、低コスト化の実現
- 循環ポンプ、加湿器等の補機類が不要で、省スペースを実現した。

(2) クリーン

燃料として水素と空気中の酸素を使用し、それらの電気化学反応により発電するため、反応生成物は水のみ。排気は水分を含んだ温風だけなので、クリーンである。

(3) 水素吸蔵合金ポンベの交換で長時間連続運転を実現

搭載の水素吸蔵合金ポンベ (60NL × 6 本並列接続) で、250W 出力時に約 2.2 時間の発電が可能である。また、増設スペースに水素吸蔵合金ポンベを装着することにより、更に長時間の運転も可能のほか、運転しながら水素吸蔵合金ポンベの交換が可能のため、さらに長時間連続運転が可能である。

(4) 起動時間を短縮

二次バッテリーを搭載。交流出力の待機時にも、燃料電池による蓄電が可能である。

(5) 安全性向上の実現

5 気圧の水素吸蔵合金ポンベの採用により、手軽なハンドリングを実現した。

(6) 燃料電池式ポータブル交流電源の仕様

(1) 定格出力容量 (W)

連続 250W

(時間は、水素吸蔵合金ポンベの補給に依存)

短時間 1kW/0.5 ~ 1 時間

(二次バッテリーの蓄電容量に依存)

(2) 出力電圧

AC100V(正弦波) 50/60Hz 自立運転出力

(3) 寸法 380W × 600D × 610H

FC + F C インバータ 380W × 600D × 300H

二次バッテリー他 380W × 600D × 310H

(増設ポンベ用スペースを含む)

(4) 質量

72kg

FC + F C インバータ

30kg

二次バッテリー

42kg

(5) 水素吸蔵合金ポンベ

60NL × 6 本

(増設が可能)

ダブル交流電源についてもクリーンな電源として、非常災害時の電源、予備電源や停電作業時の電源としての販売を積極的に推進し、水素エネルギー社会の実現に向けて燃料電池の未来をサポートする業務を推進して行く予定である。

本件に関するお問い合わせ先

東京精電(株) 営業本部 赤羽・細川

e-mail info@tokyo-seiden.co.jp

http://www.tokyo-seiden.co.jp

TEL : (03) 3332-6666 (FX-6672)

大同メタル工業(株) 商品企画室 西山、高木

e-mail nishiyama@daidometal.co.jp

http://www.daidometal.co.jp

TEL : (0568) 61-5291

FAX : (0568) 61-1326

〔注1〕 デッドエンド系パッシブタイプについて

燃料電池の水素供給方式には2通りあり、「スルー方式」と「デッドエンド方式」に分かれます。スルー方式は自動車や定置型などアクティブタイプに採用されている方式で、スタックに水素の入口と出口を設け、水素を発電に最適な圧力、流量にて供給します。そして出口から出てきた未反応水素を循環させて消費します。その為に循環ポンプや流量計などの補機が必要になります。

一方、デッドエンド方式は、弊社の燃料電池のようにパッシブタイプによく見られる方式で、弊社の場合は、パージバルブで出口をふさぎ、水素の供給はポンベ圧力(レギュレータで調整します)のみで行います。供給された水素はリークがないと仮定すれば、100%消費され、水素はその消費された分しかスタックに供給されていきません。

4. まとめ

水素エネルギー社会が待望されているなかで、小型PEFC、バッテリーおよびインバータ技術を組み合わせ水素吸蔵合金ポンベを採用するにより、市販が可能なレベルのポータブル交流電源を実用化した。

当社は、風力発電、太陽光発電、燃料電池発電などのクリーンエネルギーの電力変換システムのカスタマイズ(特注仕様の)開発に取り組んでいるが、この燃料電池式ポー