

燃料電池

⑥

富士電機千葉工場 燃料電池設備



今回は、これまでに紹介した山形市浄化センター、大同病院、豊田看護大学に設置された燃料電池設備を製造した富士電機株式会社の千葉工場を取材した。

同社は、業務用燃料電池として100kWのりん酸形燃料電池設備 (PAFC) に特化して製品開発を行っている。

同社では、1990年～1997年までフィールドテストを行い1998年～2007年まで商品機と称して、2007年～2009年まで普及商品機と称して販売してきた。2009年からは、周辺設備を一体化した現行モデルのFP-100iを販売している。

これまでの製品としての納入実績は28台であり、このうち22台が現在も稼働中である。

オーバーホール周期は、発売当初の機種では、4万時間運転で実施する必要があったが、2006年か

らは6万時間運転対応機が販売されている。

従来、りん酸形燃料電池のオーバーホールは、運転に伴い電解質中のりん酸が外部に飛散し電池として機能しなくなることからスタックごと交換するために実施されてきた。

現在では、リフレッシュメンテと称して6万時間経過後、電解質にりん酸を供給するメンテナンス方法を採用している。

1. 世界の業務用燃料電池メーカー

業務用 (100kW 以上) 燃料電池の開発から製造・販売まで行っているメーカーは、世界で4社のみであり、日本国内では富士電機株式会社の1社のみである。日本国内で燃料電池設備の開発、製造・販売等を行っている他のメーカーは家庭用 (エネファーム)

表1 世界の業務用(100kW)燃料電池メーカー

No.	メーカー	種類	国
1	富士電機(株)	りん酸形 PAFC	日本
2	UTC Power	りん酸形 PAFC	米国
3	Bloom Energy	固体酸化物形 SOFC	米国
4	Fuel Cell Energy	熔融炭酸塩形 MCFC	米国
5	POSCO POWER	熔融炭酸塩形 MCFC	韓国

No.5は、No.4と提携(製造・販売)

に注力している。

(表1参照)

2. 非常電源としての認定品

屋内消火栓設備やスプリンクラー設備等の消防用設備等には非常電源を附置することが義務付けられています。

この非常電源には、4種類が定められており、燃料電池設備もその一つとされている。

燃料電池設備の認定は、社団法人日本電気協会で行っている。

富士電機株式会社は、この認定の取得第1号であり、認定第1号機は富士電機能力開発センター株式会社(東京都日野市)に設置されている。

現在販売されているモデルは認定取得第1号から設計変更され、この認定品とは全くの別物として非常電源の認定品として設置する場合には新たに認定を取得する必要がある。

3. FP-100iの仕様と特徴

現在販売されているFP-100iの都市ガスを燃料とした場合の主な仕様は表2のとおり。

FP-100iについての主な特徴は次のとおり。

(1) 発電効率

発電端効率は、次のとおり発電出力100%での運転よりも部分負荷運転の方が高効率となる特徴がある。

(図1参照)

- ① 発電出力100%運転時42%
- ② 発電出力40%程度の運転時45%

表2 FP-100iの仕様

定格出力	AC 100kW
出力電圧	3φ3W、210V / 220V
周波数	50Hz / 60Hz
発電効率	42%[LHV]発電端
熱出力	1) 高温排熱回収タイプ 50kW (90℃) 総合効率62%[LHV]
1)、2)の選択	2) 中温排熱回収タイプ 123kW (60℃) 総合効率91%[LHV]
排気ガス	Nox : 5ppm以下 [O ₂ 0%] SOx、dust : 検出下限界
燃料消費量	都市ガス : 22m ³ /h (Normal)
運転方法	全自動運転、系統連係、自立運転
寸法	2.2m (W) × 5.6m (L) × 3.4m (H)
重量	15ton

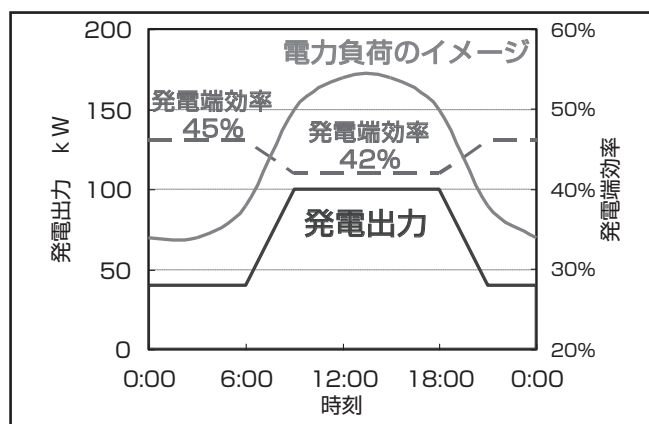


図1 電力需要に対する運転パターン例と効率

(2) 外形寸法等

表2に示すとおり、上部の排熱処理設備を除いたキュービクルの寸法は2.2m (W) × 5.6m (L) × 3.4m (H)、重量は15tonである。

この寸法は、キュービクルを分解しないでトラックに積載できるサイズを考慮している。

(3) 燃料消費量

燃料消費量は、100kW運転時で22N m³/h。

(4) 納期

生産体制は、受注生産としているので、納期は

受注後8カ月程度となる。

(5) 寒冷地仕様について

燃料電池設備は、水素と酸素の反応により発電するため、発電時に水も生成される寒冷地で使用する場合はこの水の凍結を防止する必要がある。

富士電機株式会社では、反応熱のキュービクル内の循環経路を工夫し、動作環境マイナス20度での運転を可能とした。

山形市浄化センター（内発協ニュース7月号に掲載）で2011年1月から2011年8月まで寒冷地実証試験を実施している。

4. 燃料電池の新しい活用法

これまでの電気+熱に加えて、燃料電池設備の新

たな可能性として排出される低酸素空気の利用が考えられている。（従来の窒素生成装置の設置が不要となる。）

この低酸素空気は、酸素濃度が14%程度と低く、着火し難くなるが人間は生きていられる程度の環境であるので酸化防止が期待できることから食物等の保管や火災予防への活用が考えられている。

富士電機株式会社が2010年ドイツに納入した燃料電池設備は、火災予防用コージェネとして世界初の実証運転に成功した。

5. その他

富士電機株式会社では、東日本大震災の災害復興支援で100kWの燃料電池設備1台を宮城県の東北福祉大学に寄贈し、2011年8月末より運転を開始している。