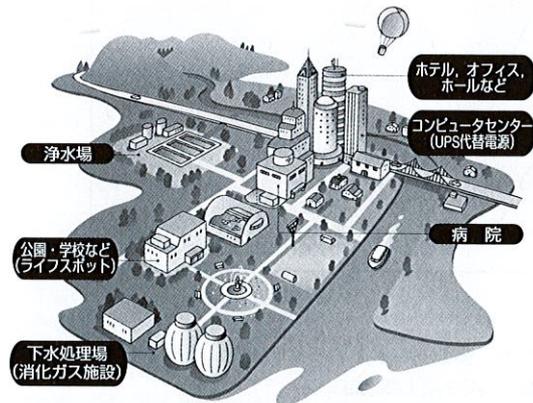


2. リン酸型燃料電池の実績と応用

環境にやさしいエネルギーシステムとして、燃料電池発電システムは世界中でマーケットが広がりつつあります。燃料電池には、電解質の種類によりリン酸型、熔融炭酸塩型、及び固体高分子型などのいくつかのタイプがあります。今回から3回にわたって、各々のタイプの燃料電池について紹介いたします。今回は、中でも唯一商用化されているリン酸型燃料電池(PAFC)の実績とその応用例について紹介します。



リン酸型の特長と歴史

PAFCは、電解質としてリン酸を使用しており約200℃で動作します。排熱が有効に活用でき、また材料的にも対応が比較的容易なため、早くから実用化に向けて開発が行われてきました。

当社は1985年、米国UTC社とともにIFC社を設立し、91年に世界最大の11MW PAFCを東京電力(株)五井火力発電所に納入、95年には、1,000kW発電設備を新エネルギー・産業技術総合開発機構(NE-DO) / PAFC発電技術研究組合に納入し実証運転を行いました。

一方、90年にはオンサイト型燃料電池の開発を行うONSI社をIFC社とともに設立し、200kW燃料電池(PC25_{TM})の開発を始めました。

PC25_{TM}型燃料電池

200kWオンサイト燃料電池PC25_{TM}は、電池本体、反応器、熱利用機器、インバータ、及び制御装置をパッケージ化した発電設備です。ト

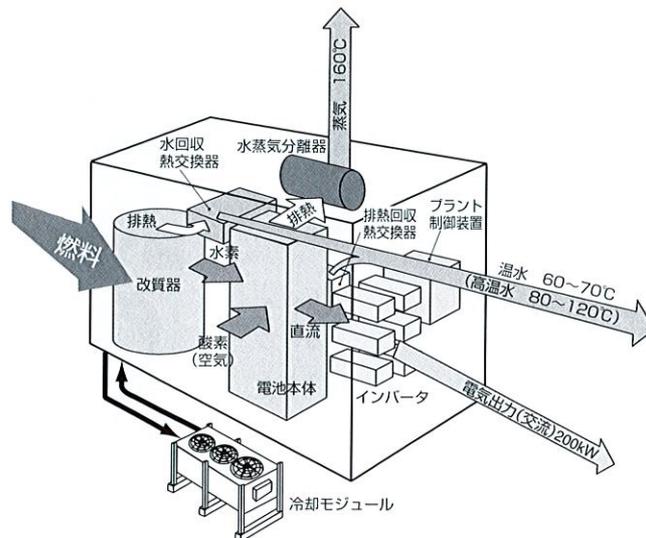


図1. PC25_{TM}Cの構成
広範なニーズに対応できるように、多様な機能と仕様を備えています。

レーラで陸送できるサイズ/重量に収めており、輸送の問題ありません。現在までに全世界に向けPC25_{TM}シリーズ通算で187台を出荷し、アラスカの寒冷地からインドの酷暑地まであらゆる地域で電力と熱を供給しています。全プラントの総運転時間は260万時間を超え、実用化のめどと言われる累積運転時間4万時間も米国及び日本で達成されました。信頼性/納入実績からもまさに商用期に入ったと言えます。

当社は、最新モデルであるPC25_{TM}C型(図1)を本格的商用機として位置づけ、95年末より販売しております。PC25_{TM}Cは、国内で既に35台(うち社内5台)が稼働しています。

燃料電池の用途

☐ コージェネレーション

燃料電池発電は、優れた環境性から設置場所を選ばないため、コジェ

ネレーション設備として最適です。工場などの製造現場、ホテル、病院など熱需要のある施設に多くの導入実績があります。熱は給湯、暖房に利用できるほか、高温水又は蒸気取出しにより吸収冷凍機の熱源としても利用できます。熱利用も含めた総合効率は81%を達成しています。

□ 多様な燃料への適用

燃料は、天然ガス及びプロパンガス(LPG)を標準にしていますが、内燃機関での使用が困難な比較的低カロリーなガスでも利用可能です(図2)。例えば、次のような実績があります。

- (1) 下水処理場の污泥処理で発生する消化ガスへの適用 横浜市下水道局にて実証試験完了。99年度実運転開始予定。
- (2) 食品工業などの廃液から得られるバイオガスへの適用 サッポロビール(株)、アサヒビール(株)にてビール廃液のメタン発酵ガスで稼働中。

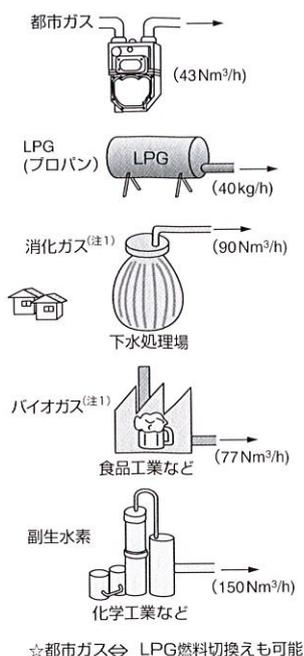


図2. 多様な燃料に対応 200kW発電時の必要量を示しています。

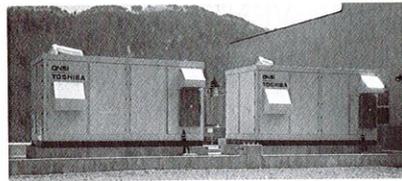


図3. セイコーエプソン(株)豊科事業所で稼働中のPC25_{TM}C(メタノール燃料)

- (3) 化学工場などでの副生水素
- (4) 半導体工場からの排メタノール セイコーエプソン(株)にて稼働中(図3)。

従来は廃棄物としての有償処理や、燃焼して熱利用していた資源から電力を得ることが可能となります。有効利用されていない資源はまだ存在しており、更なる多種燃料への対応が求められています。

□ 高品質電源及びUPS代替機能

PC25_{TM}Cは、系統と連携した運転だけでなく、単独運転による独立負荷への電力供給が可能です。単独運転の場合は、要求される電力量に応じ出力を自動調整します。商用系統の異常時には、自動で単独運転モードに切り換わり、重要負荷に継続して電力を送り続けることが可能です。

また、PC25_{TM}Cは2種類の燃料に対応する機能を持っており、主燃料に供給異常があった場合は瞬時に予備燃料へ切り換わり運転継続ができます。予備燃料で運転が可能であることから、防災拠点での非常用電源として優れた特長を持っています。また、電池反応に伴い生成される水を飲料水として供給することもできます。

インテリジェントビルなどの重要負荷に対しては、系統側と重要負荷側へ各々インバータを持たせた構成(ツインインバータ)とすることにより、系統異常時に無瞬断で単独運

転に切り換わり電力を供給しつづけることが可能です。常時発電設備にUPS機能を持たせることが可能となります。

□ 直流電源の活用

直流のまま電力供給するとインバータ損失がなく、高効率の電力供給ができます。例えば、東京都水道局では、浄水場の次亜塩素酸ナトリウム製造に従来商用系統から整流器を経て電力供給していましたが、燃料電池からの直流供給で高い効率を得ています。通信/情報設備などの直流需要は今後増加が予想され、このような用途への燃料電池の適用が見込まれています。

PC25_{TM}Cの運転

PC25_{TM}Cは自動運転が基本です。電話回線による運転監視及び操作が可能です。運転員の常駐は必要ありません。異常発生時には監視拠点への自動警報機能もあり、設置者に運転の負担をかけないシステムが構築されています。

当社では、保守ビジネスとして遠方監視を含め運転支援に取り組んでおり、様々なユーザーの方々に安心してご利用いただける体制を目指しております。

リン酸型燃料電池は、既に実用化された技術と言えます。コジェネレーションによるエネルギーの有効活用、未利用エネルギーの活用はますます重要になってきます。燃料電池の活躍する場は増え続けるでしょう。燃料電池発電が皆様の身近なところで活躍する時代がすぐそこまで来ています。

松田 昌平

電力システム社 燃料電池事業推進部参事

(注1) メタンガス濃度55%(vol)以上のガスに対応可能