

燃料電池エネルギー有効利用システムの調査研究

＜電力・熱併給の可能性＞

総合技術研究所

＜要旨＞ 燃料電池発電システムは、発電効率および排熱温度が高いため、電力・熱併給システムが注目されている。地域熱供給を行っている岡崎エネルギー供給公社をモデルにして、このシステムの省エネルギー性および経済性を評価した。その結果、省エネルギー性は、従来システムに比べて6～29%低減でき、経済性は、燃料電池の利用率が60%以上の場合にメリットのあることが分かった。

1 目的

電力と熱需要のモデルパターンに適した燃料電池（FCと略す）の運転方式とその省エネルギー性および経済性等を検討する。

2 電力と熱需要モデル

岡崎エネルギー供給公社は、熱供給地域（延139,000m²）内のショッピングセンタ・ホテル・集合住宅等へ温・冷熱の供給を行っている。温熱は、170℃・7kg/cm²の蒸気を16t/h、冷熱は、7℃の冷水を1,680t/hそれぞれ供給している。この地域の年間消費量は、電力が20.2×10⁹kWh（17.4×10⁹kcal）、温・冷熱が7.5×10⁹kcalであり、電力消費量が圧倒的に多い。

消費量の変動幅は、温熱が最も大きい。

3 システムと省エネルギー性

この地域の電力と熱の消費量が大きく異なっているため、FCのシステムは、第1表に示すように5種類の運転パターンを設定し、それぞれに応じたFCの容量とした。

省エネルギー性の評価は、FCによる電力・熱併給システムのエネルギー消費量を E_f とし、従来システムのエネルギー消費量を E_b とした場合、 $1 - (E_f/E_b)$ をエネルギー消費低減率で表し、結果を第1表に示す。

FCの発電効率は、利用率に関係なく各パターンとも40～42%であって、火力発電の効率に比べて数%高くなっている。

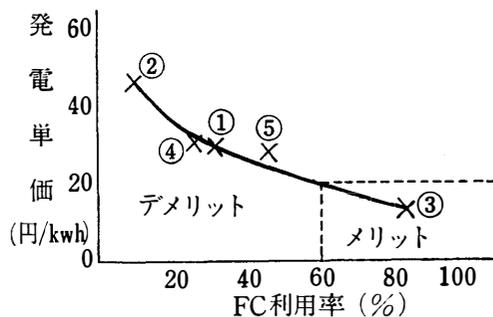
また、このシステムの一次換算エネルギー消費量は、6～29%低減できることが分かった。

4 経済性について

経済性の評価は、FC建設費や寿命など不確定要素が多いが、試算によるとFC建設費が20万円/kWの場合、発電単価は、第1図に示すように

第1表 運転パターンと省エネルギー性評価

運転パターン	①電力需要追従	②熱需要追従	③ベース電力供給	④ピーク電力供給	⑤昼夜分別
不足分	—	必要	多く必要	ベース分	若干必要
熱ボイラ	必要	—	多く必要	必要	若干必要
F 設置容量kW	7,250	11,750	500	7,000	7,250
利用率%	31.8	10.2	83.4	27.0	46.5
C 発電効率%	41.6	40.1	42.3	41.4	41.9
エネルギー消費低減率%	22.6	18.3	5.6	20.1	28.9



第1図 FC利用率と発電単価

FCの利用率によって変わり、電力原価が20円/kWhと仮定すると、利用率が60%以上の場合に経済性がある。

FC利用率が60%以上の運転パターンは、ベース電力供給運転のみであり、利用率の向上策を検討する必要がある。

5 あとがき

FC発電システムは、従来システムよりも省エネルギー性が向上できることが分かったが、実用化までには、FC建設費の低減、電力と熱需要パターンのマッチング、蓄熱槽の併用による利用率の向上等を検討する必要がある。

(化学研究室)