

1,000 kW 焼 料 電 池 の 実 証 試 験

＜ 新 発 電 方 式 に よ る 効 率 向 上 ＞

総 合 技 術 研 究 所

工業技術院のムーンライト計画の一環として、燃料電池発電技術の開発が昭和56年度から進められており、昭和61年度を目標に1,000kWリン酸型燃料電池の実証試験が予定されている。このたび実証試験の試験場所に当社が選ばれたので、その概要・スケジュール等を解説するとともに燃料電池発電の現状および将来見通しなどを述べる。

1 ま え が き

わが国における燃料電池発電技術の開発は、工業技術院のムーンライト計画が中心になって進められている。当計画では、燃料電池の代表的な4つの方式（リン酸型、アルカリ型、熔融炭酸塩型、固体電解質型）を取り上げ、国産技術によって開発することを目指して進められている。これらの方式のうち、重点開発項目になっているリン酸型は、昭和61年度に1,000kWの実証試験を行う段階にまで達した。

このたび、その実証試験の実施場所に当社が選ばれたので、試験内容を中心に燃料電池発電について解説する。

2 実 証 試 験 の 概 要

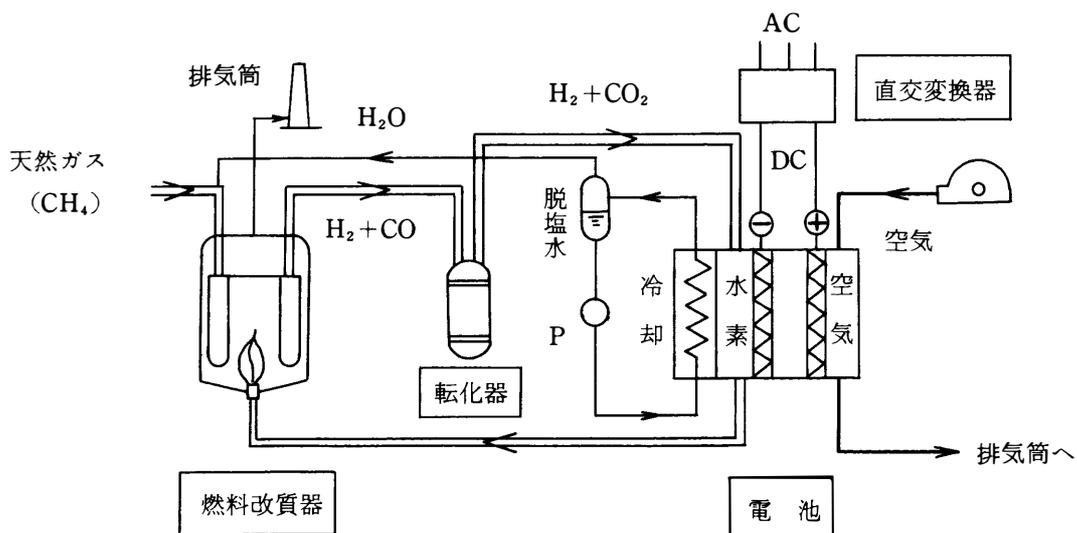
実証試験は、工業技術院のムーンライト計画の一環として新エネルギー総合開発機構（NEDO）が実施母体となり、高温高圧型を当社およびプラントの製作を担当する日立製作所と東芝が一体となって進めることになっている。

試験場所は、燃料である天然ガスと発生した電力をおくる設備が必要となるため、知多第二火力発電所の構内を予定している。同発電所は、昭和58年9月営業運転に入ったばかりの最新鋭LNG火力発電所（700MW×2基）である。

今回製作する実証試験装置の目標性能は、第1表に示すとおりで、基本構成は、第1図に示すように燃料改質器、電池本体、直流交流変換器、制御装置等の主要機器からなっている。

第 1 表 システムの目標性能

項 目	性 能
電気出力	1,000kW（AC発電端）
発電端効率	42%
電池温度	205℃
ガス圧力	6kg/cm ² ・G
負荷追従性	25%～100%、1分
起動時間	4時間（コールドスタート）
停止時間	1時間（緊急時1分）
電池予測寿命	4万時間



第 1 図 燃料電池の基本構成

燃料改質器は、天然ガス(主成分メタンCH₄)と水蒸気を800℃の触媒上で反応させて水素ガスと炭酸ガスに改質する装置であり、天然ガス1m³から4m³の水素ガスが得られる。ここへ加える水は、電池部分で生成した水をリサイクルすることができるので、外部からの補給はいらない。

電池の最小構成単位(燃料極、空気極、電解質を1組としたもの)をセルと呼んでおり、1セルの出力は、約500Wの予定である。今回のプラントでは、約500セル積層したもの(スタック)を4基設置する予定である。なお、電池部分の設計目標の仕様を第2表に示す。

実証試験の工程は、第3表に示すような予定になっており、具体的な進め方についてNEDO等と調整を始めている。

また、主な実証試験項目は、次のようなことを予定している。

- 発電効率
- 負荷追従性
- 環境保全性、安全性
- 寿命予測

第2表 電池部分の設計目標

項目	設計目標
電極の寸法	約60cm×60cm=3,600cm ²
セル出力	約500W
セル数	約2,000セル
スタック容量	約250kW(約500セル)
スタック数	4
スタック寸法	約1.5mφ, 高さ約4m

第3表 実証試験工程

年度 項目	59		60		61	
	上期	下期	上期	下期	上期	下期
詳細設計	—					
機器製作	—	—	—			
付帯工事		—	—			
試運転				—		
運転研究					—	

3 燃料電池発電の現状と将来の見通し

燃料電池発電は、次のような特徴がある。

- 既存の火力発電よりも発電効率が高い。
- 負荷追従性が良い。
- 起動時間が短い。
- 建設期間が短い。
- 窒素酸化物の排出が少ない。

このため、当社は、他電力に先がけて昭和48年以降、燃料電池発電の研究に取り組んできた。これまでに、アルカリ型燃料電池(100Wと1kW)とリン酸型燃料電池発電システム(100W)をそれぞれ試作して各種の基礎実験を行った。最近、排熱利用システムや実用規模のシステム設計などソフト面の研究を実施中である。

一方、第4表のように、他電力やガス会社でも活発に研究されている。また、メーカーもムーンライト計画に参画している日立製作所、東芝、富士電機、三菱電機などが力を入れて研究開発中である。

第4表 国内で研究テスト中の燃料電池発電

研究主体	出力	試験場所	メーカー	状況
東京電力	4.5MW	五井火力	米国 UTC	実験中
関西電力	30kW	堺港火力	富士電機	終了
九州電力	—	—	米国WH	研究中
東京ガス	40kW	研究所	米国 UTC	実験中
大阪ガス	40kW	レストラン	米国 UTC	実験中

このように活発な展開がなされているが、電気事業用に実用化するためには、コストの低減、効率向上、信頼性の確立などを図る必要がある。

ムーンライト計画の目標コストは、在来汽力発電方式と同等以下としており、将来量産化により達成できると見込まれている。

4 あとがき

燃料電池発電は、従来の発電方式にない数々の特徴を有しているため、近い将来既存の発電方式の一角に加わってくると考えられ、今回の実証試験の結果が大いに期待される。(化学研究室)