

LNG利用燃料電池発電システムの研究について

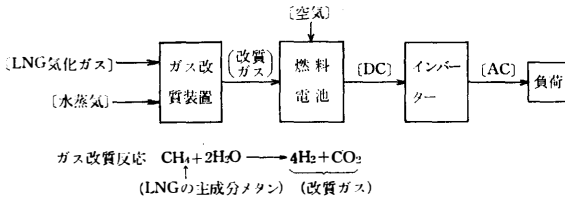
総合技術研究所

1 ま え が き

燃料電池は、水素などの燃料と酸素または空気を電気化学的に反応させて、燃料の化学エネルギーを直接電気エネルギーに変換する装置である。このため火力発電のような大電力集中立地方式を補完する小規模分散発電に適しており、低負荷でも発電効率が高いなど、他の発電方式にない特徴があるので、省エネルギー型電源として注目されるようになってきた。今回国産技術で始めてLNGと空気を利用した酸性電解液燃料電池システムを試作して基礎実験を行い、ほぼ所期の成果が得られたので、その概要を紹介する。

2 システムの概要

今回の実験に用いた燃料電池発電システムは第1図に示すような部分から構成されており、主な仕様は次のとおりである。また、実験システムの全景を写真に示す。



主な仕様

- 燃料電池 定格出力 100W(10V-10A)
- セル数 5W×20
- 燃料 LNG改質ガス
- 酸化剤 空気
- 電解液 98%リン酸
- 電池温度 150℃

付属装置 ガス改質装置、インバータなど

3 実験結果

(1)ガス改質装置の機能は、第1表のとおりLNG気化ガスは十分に分解され理論値どおり80%の水素ガスが得られた。また、改質装置の熱効率は76%であった。

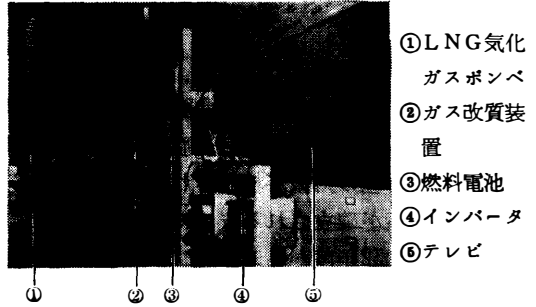
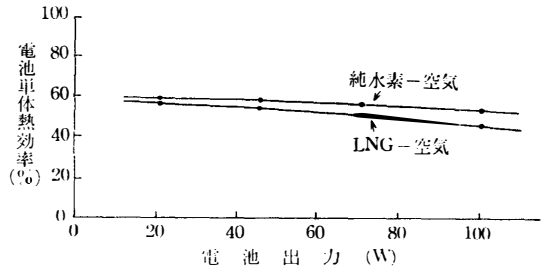


写真 実験システムの全景

第1表 ガス改質装置の分解性能

| | メタン CH ₄ | エタン C ₂ H ₆ | プロパン C ₃ H ₈ | 水素 H ₂ | 二酸化炭素 CO ₂ | 一酸化炭素 CO |
|----------|------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|----------------------|--------------------------|-------------|
| LNG気化ガス | 87.7% | 7.5% | 3.7% | — | — | — |
| 改質装置出口ガス | 0 | 0 | 0 | 80.2% | 18.2% | 1.6% |
| 分解率 | 100% | | | | | |

(2)燃料電池は、計画どおり100Wの出力が得られ、電池単体の熱効率は約50%であった。電池出力と電池の熱効率との関係を第2図に示す。



第2図 電池出力と熱効率との関係

4 あとがき

燃料電池発電システムの研究開発は、米国で急速に進んでおり、省エネルギー効果や石油代替効果が期待されるものである。

今回の研究は、LNG-空気をを用いるリン酸型燃料電池の効率測定を中心に各種特性を調べた。これまでの実験結果では、燃料電池が電力システムの電源として利用できる可能性を示唆しており、今後kW級燃料電池システムにより効率の向上、周辺技術等の研究を行う予定である。

(化学研究室、電気第一研究室)