

## 平成18年度顕在化ステージ 事後評価報告書

シーズ顕在化プロデューサー所属機関名：TDK株式会社

研究リーダー所属機関名：立命館大学

課題名：クイックスタートを可能とする円筒形固体電解質セルの開発

### 1. 顕在化ステージの目的

本研究ではガス透過性固体電解質セルをSOFCシステムに適用し、外部からの加熱を一切必要としない小型熱自立クイックスタートSOFCシステムを開発することを目的としている。特に、30sec以内でのスタートアップを数値目標とし、これを達成するために高性能円筒型固体電解質の開発を行い、スタートアップ時の制御シーケンスならびに試験用モジュールの評価を行う。

### 2. 成果の概要

#### 大学の研究成果

本研究では、小型SOFCシステムにおける熱自立運転の課題およびスタートアップ時の課題を解決することをシーズ顕在化の目標とし、通常機密性を持つ固体電解質を多孔質とシカソード側の酸素とアノード側の燃料の一部を燃焼反応により定常的に火炎をセル上に保持し、セル温度を適切な温度に保つ熱自立型燃料電池系の研究を実施した。その結果、多孔質型固体電解質セルが発電機能を有することが明らかになった。さらに、気密質型固体電解質を用いたセルとの比較を行い、多孔質セルが開放電圧では劣るものの、電流増加に伴う電圧降下がほぼ同等の値を示すことを明らかにした。また、スタートアップ時の加熱シーケンスについて、シミュレーションおよびモデル実験を行い火炎挙動および温度分布を測定し、30秒で起動可能な600℃以上に到達することが確認でき、起動時の急速加熱に目処をつけることができた。

#### 企業の研究成果

(1)市場ニーズの調査：クイックスタートの重要性

・モバイル機器用途に対するクイックスタートの必要性

携帯機器用燃料電池については、モバイル機器用途として2000年頃より開発が進められているが具体的に商品化にはいたっていない。また、モバイル機器用途としての燃料電池に対しても、起動用にリチウムイオン電池等が必要となっている。その点において、本研究テーマのクイックスタートの技術的価値はあることが確かめられた。

・小型固体燃料電池に対するクイックスタート開発の必要性

日本では小型固体電解質型燃料電池の開発は殆ど進められていない。米国において特殊用途としてベンチャーを中心に試作開発が進められている。やはりこの場合も起動用にヒータおよび熱源を用いており本研究テーマのクイックスタートの技術的価値はあることが確かめられた。

(2)開発中の固体電解質材料の検討

開発中の固体電解質材料の薄型の検討を進めた結果100umまで作成できることが確認できた。ただし、セル実験用途としては強度向上が必要である。

### 3. 総合所見

一部の成果が得られたが、イノベーション創出の期待はまだ低いと思われる。クイックスタートの起動時の急速加熱は、シミュレーション及びモデル実験により確認されたが、当初目標の、円筒型固体電解質の開発、試験用モジュールでの総合的評価による可能性検証には至っていない。要因分析はなされており、今後の研究開発に期待する。