

# 研究成果最適展開支援プログラム (A-STEP) FS ステージ (シーズ顕在化) 事後評価報告書

プロジェクトリーダー (企業責任者) : サンケイエンジニアリング (有)

研究責任者 : 東京工業大学 関口 秀俊

研究開発課題名 : 水蒸気プラズマを利用した超高温水蒸気炉の作成

## 1. 研究開発の目的

大気圧下のマイクロ波放電を利用して水蒸気 100% のプラズマを作成し、これを用いて 1500℃ 以上の温度場を提供する超高温水蒸気炉を作成する。マイクロ波放電は無電極放電のため、電極による汚染が無くクリーンな水蒸気炉が作成でき、材料試験、半導体プロセス、食品プロセス、ガス化、有害物質処理など幅広いプロセスで利用が期待される。大学側での水蒸気プラズマ作成技術をシーズとし、水蒸気炉の製作・販売実績から得られている高温の取り扱いのノウハウを活用して、これまでに提供できなかった超高温水蒸気炉を試作し、この実用化に向けた問題点を把握すると共にその解決策の模索及び改良を行う。

## 2. 研究開発の概要

### ①成果

本研究の目標は 1500℃ 以上の温度場を提供する超高温水蒸気炉の試作であり、学側における水蒸気プラズマの安定条件の探索と超高温水蒸気炉の温度場シミュレーションの結果を参考に、産側で炉を試作する。その結果、目標である 1 時間以上プラズマを安定に生成できる石英管径、放電電力、水蒸気流量の範囲を決定し、さらにシミュレーションや実際の炉の作製により目標を満たす炉が達成可能との成果が得られると共に、産側では、商業化に向けた炉の試作機を完了した。

### ②今後の展開

今後の展開として、超高温水蒸気炉の特徴である 1500℃ 以上の温度場と電極による汚染のないクリーンな水蒸気炉の特長を生かし、各種材料試験、洗浄、ガス化、微細粉体の生成、有害物質の処理など、幅広いプロセスでの利用を目的としてテスト用設備として企業研究部門などに広く公開できる環境を整えていく予定である。

## 3. 総合所見

一定の成果が得られており、イノベーション創出が期待される。学側の実験と温度場シミュレーションにより得られた水蒸気プラズマを安定に発生するための制御条件に基づいて、産が実用化に向けた超高温水蒸気炉システムを試作し、水蒸気プラズマの発生・制御試験を行った。水蒸気 100% の定常運転をするための改良課題があるが、継続して進展を図ることにより、水蒸気プラズマを利用した試料空間がクリーンな超高温水蒸気炉を実現できる可能性は十分期待できる。