

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
本格研究開発ステージ 起業挑戦タイプ 平成 23 年度終了課題
事後評価報告書

研究開発課題名	: 大気圧マルチガスダメージフリープラズマの実用化開発とビジネス化
プロジェクトリーダー	: 東京工業大学 沖野 晃俊
研究責任者	: 東京工業大学 沖野 晃俊
起業家	: 佐々木 良太
側面支援機関	: 朝日ビジネスソリューションズ(株)

1. 研究開発の目的

大気圧下で生成されるプラズマは真空容器や排気設備を必要とせず、連続的なプラズマ処理が可能のため、近年注目を集めている。本事業では、従来のヘリウム、アルゴン、空気のほか、窒素、酸素、二酸化炭素、亜酸化窒素、ネオンやそれらの混合ガスの大気圧プラズマを発生できる、マルチガスプラズマを開発する。また、低温かつ放電損傷のないダメージフリープラズマを実現する。さらに、プラズマのガス温度を精密に制御する温度制御プラズマを開発する。これにより、従来の半導体やプラスチック等だけでなく、金属、紙、繊維、生体等のあらゆる物質への、多種類のプラズマの照射を実現する。プラズマ応用手法では、従来から行われている表面クリーニングや殺菌に加えて、金属酸化膜の高速還元技術や、真空や焼結を用いずに様々な物質にガラスやセラミックスをコーティングする技術を開発する。

2. 研究開発の概要

①成果

研究開発目標	達成度
<p>①各種ダメージフリーマルチガスプラズマの開発 処理対象に放電や熱の損傷を与えず、かつ、アルゴン、ヘリウム、窒素、酸素、空気、二酸化炭素など様々なガスで安定なプラズマを生成できる、各種の大気圧低温プラズマ装置を開発する。また、高温処理用の熱プラズマもマルチガス化する。</p> <p>②温度制御可能な大気圧プラズマの開発 従来のプラズマ装置では、プラズマの温度は放電出力やガス流量等で間接的に制御していたが、この温度を各種の放電パラメータとは独立に、かつ精密に制御できるプラズマ装置を開発する。</p> <p>③大気圧プラズマ実用化のための新規アプリケーション開発 これまで、大気圧プラズマは表面親水化</p>	<p>①低温プラズマでは、ピンポイント処理用のジェット型、高純度プラズマ発生用の無電極ジェット型プラズマのダメージフリーマルチガス化に成功した。熱プラズマでは、誘導結合プラズマおよび直流ジェットのマルチガス化に成功した。</p> <p>②プラズマガスの温度をヒーター等でフィードバック制御することで、所望の温度のプラズマを生成できる機構を考案し、装置を開発した。実験では、-90℃から 150℃まで 1℃以下の精度で制御することに成功した。</p> <p>③銅板表面の酸化銅を超高速に還元できるプラズマ装置の開発に成功した。深さ方向の還元速度は 93μm/sec を達成した。また、微細な構造か</p>

<p>や殺菌程度にしか応用されてこなかった。そこで、実用に耐え得る、酸化膜還元や高速コーティング等の技術を開発する。</p>	<p>つ複数種の膜を一度のプラズマ照射でコーティング処理できる手法の開発に成功した。さらに、親水化、エッチング、殺菌、ガス分解の高速処理にも成功した。</p>
--	---

②今後の展開

「プラズマ発生装置」に関する基本設計は、本支援によってほぼ完了したと考えている。今後は、平坦ではない複雑形状物の表面の処理など、産業界が必要としている処理に対応できる「プラズマ照射装置・処理装置」へと開発をすすめていく。知財については、特許を申請する事は装置設計やノウハウを開示することでもあるので、特許による保護とノウハウ流出のバランスを取って適正に申請していく必要があると考えている。

3. 総合所見

一定の成果は得られており、イノベーション創出の可能性はある。

開発された大気圧プラズマ装置は様々な応用分野に展開が可能であり、イノベーション創出が期待できるポテンシャルを持っているものと評価できる。

また、期間中に企業を設立したことについても一定の評価ができるが、今後事業体制の強化が図られることを期待する。