

「独創的シーズ展開事業 独創モデル化」 平成17年度採択課題 事後評価報告書

平成18年10月

独立行政法人科学技術振興機構
科学技術振興審議会技術移転部会
独創モデル化評価委員会

目 次

1. [事後評価の主旨](#)
2. [評価対象課題](#)
3. [平成17年度採択課題の主な経緯](#)
4. [事後評価の進め方](#)
5. [評価の概要](#)
6. [研究開発課題の個別評価](#)
 - (別紙1) [独創モデル化評価委員会 名簿](#)
 - (別紙2) [独創的シーズ展開事業 独創モデル化
平成17年度採択課題の事後評価結果](#)

「独創的シーズ展開事業 独創モデル化」 平成17年度採択課題 事後評価報告書

平成18年10月

独立行政法人科学技術振興機構
科学技術振興審議会技術移転部会
独創モデル化評価委員会

1. 事後評価の主旨

本事業は、大学・公的研究機関等で得られた研究成果に基づき研究開発型中堅・中小企業が有している技術力を活用して、新しい産業を生み出す可能性がある新技術コンセプト（技術概念や商品構想）を、試作品として具体的な形（モデル化）とし、その後の新技術の開発を促進し、新産業の創出に寄与するものである。

今回の事後評価は、課題毎に、実施状況、成果等を明らかにし、今後の開発の展開や制度の進め方に資することを目的として実施したものである。

2. 評価対象課題

平成17年度に採択した20課題を対象として評価を行った。

	課題名	企業名	研究者名
1	圧電トランスを使った安定化直流高圧電源の製品化に向けた試作	株式会社 エヌエフ回路設計ブロック	井森正敏(東京大学 素粒子物理国際研究センター 助手)
2	Si系有機・無機ハイブリッド薄膜を用いた長寿命非分子型有機ELフィルムの開発	有限会社 マテリアルデザインファクトリー	中山 弘(大阪市立大学大学院 工学研究科 教授)
3	新しい素材と設計に基づくシグナル伝達パルス解析用DNAチップ	株式会社 DNAチップ研究所	小松康雄(産業技術総合研究所ゲノムファクトリー研究部門)
4	電場ピックアップ法によるソフトマテリアルの非接触・非破壊表面物性測定装置の試作	京都電子工業株式会社	酒井啓司(東京大学生産技術研究所 助教授)
5	高出力半導体レーザーによる半導体成膜プロセス技術開発	株式会社 アルファ・イーコー	川崎雅司(東北大学 金属材料研究所 教授)
6	生体表面でも動作可能なワイヤレスデバイスによる生体情報計測・管理システム	株式会社 タキオン	荒井賢一(東北大学 電気通信研究所 教授)
7	マイクロバブルによる次世代型省エネ装置の開発	株式会社 三井造船昭島研究所	大成博文(徳山工業高等専門学校 土木建築工学科 教授)
8	高分解能高感度動物用PET装置の開発	株式会社 アポロメック	山本誠一(神戸市立工業高等専門学校 電気工学科 教授)
9	クローズドサイクル式冷凍機を用いた低温用多用途カロリメータの試作	株式会社 ジェック東理社	加藤英幸(産業技術総合研究所 計測標準研究部門 物性統計科 熱物性標準研究室 室長)
10	病原体フリー(SPF)養殖魚を用いた高機能コラーゲン粗味開発	井原水産株式会社	田中順三(北海道大学 創成科学共同研究機構 教授)
11	リアルタイム・サブナノスケール表面変位観測装置	ワイエムシステムズ株式会社	嶋川晃一(岐阜大学 工学部 電気電子専攻 教授)
12	磁気力顕微鏡用高分解能探針の試作	日東光器株式会社	石尾俊二(秋田大学 工学資源学部材料工学科 教授)
13	高結晶性半導体マイクロ粒子製造装置の開発	有限会社 マイクロ粒子研究所	川崎亮(東北大学大学院工学研究科 教授)
14	ナノ秒パルス大気圧プラズマ滅菌装置の試作評価	ヤマトラボテック株式会社	秋津哲也(山梨大学大学院医学工学総合研究部 助教授)
15	核酸物質の導入、作用発現のための徐放性非ウイルスベクターの開発	株式会社 メドジェル	山本雅哉(京都大学 再生医科学研究所 助手)
16	革新的電解プロセスによる電気二重層キャパシタ用多孔質カーボン膜電極の開発	株式会社 イオックス	伊藤靖彦(同志社大学工学部環境システム工学科 教授)
17	金属スクラップを用いた電波吸収材料の開発	株式会社 三徳	町田憲一(大阪大学先端科学イノベーションセンター 教授)
18	高強度ナノ結晶合金を用いた超高密度マイクロコンタクトレイアウトマスクの実用化	株式会社 ニースラボラトリーズ	山崎 徹(兵庫県立大学大学院工学研究科 助教授)
19	超高分解能×線顕微鏡用微小焦点×線ターゲットの開発研究	理学メカトロニクス株式会社	大嶋建一(筑波大学大学院数理物理物質科学研究科 教授)
20	光導波路型マイクロレイイメージング装置の開発と実用化	システム・インスツルメンツ株式会社	鈴木孝治(慶応義塾大学理工学部応用化学科 教授)

3. 平成17年度採択課題の主な経緯

- ① 募集期間 平成17年2月7日～3月18日(応募143件)
- ② 課題採択 平成17年6月14日(新規16課題、継続4課題)
- ③ モデル化開始 平成17年7月1日
- ④ モデル化終了 平成18年3月10日
- ⑤ 事後評価委員会 平成18年7月20日

4. 事後評価の進め方

モデル化実施の各企業から提出された完了報告書、自己評価報告書を基に、独創モデル化評価委員会を開催し、下記の評価項目により事後評価を実施した。

- (1) モデル化目標の達成度
- (2) 知的財産権等の創出
- (3) 企業化開発の可能性
- (4) 新産業、新事業創出の期待度

の面から事後評価を実施した。

5. 評価の概要

今回の評価対象となった平成17年度実施20課題についての評価の概要は次のとおりである。

- (1) 実施した20課題中14課題が、モデル化目標を概ね達成できたと評価された。
残り6課題については、当初の目標を達成できなかったと認められるものの、モデル化で得られた成果を核にして更なる取り組みを継続すれば、今後の製品化実現への道が開けると期待できる。
- (2) モデル化目標を概ね達成できたと評価された14課題のうち、「圧電トランスを使った安定化直流高圧電源の製品化に向けた試作」(株式会社エヌエフ回路設計ブロック)については、既に製品化に結びついており、また「Si系有機・無機ハイブリッド薄膜を用いた長寿命非分子型有機ELフィルムの開発」及び「新しい素材と設計に基づくシグナル伝達パルス解析用DNAチップの試作」(株式会社DNAチップ研究所)の2件についても、実用化段階に達したと評価された。また、目標が達成されていない課題ではあるが、「電場ピックアップ法によるソフトマテリアルの非接触・非破壊表面物性測定装置の試作」(京都電子工業株式会社)については、平成18年度産学共同シーズイノベーション事業(育成ステージ)に採択され、モデル化の成果の更なる発展段階へと移行した。
- (3) その他の実施課題については、モデル化実施期間終了後も研究開発の継続状況を把握し、委託開発事業等、他の制度の活用をはじめ、研究開発のパートナーやユーザーの紹介等を積極的に行い、機構としてのできる限りのバックアップを行うことが必要である。
- (4) 平成17年度課題のモデル化の成果として創出した知的財産権は、6課題8件である(出願予定のものも含む)。

「独創的シーズ展開事業 独創モデル化」 平成17年度採択課題 事後評価報告書

平成18年10月

独立行政法人科学技術振興機構
科学技術振興審議会技術移転部会
独創モデル化評価委員会

(別紙1)

独創モデル化評価委員会 名簿

委員長	川田 裕郎 元・工業技術院長
委員	大島 泰郎 共和化工(株)環境生物学研究所長
//	小野 輝道 元・東レ(株)専務取締役
//	笠原 敬介 笠原技術士事務所 所長
//	舘野 之男 元・放射線医学総合研究所 臨床研究部長
//	手島 透 (株)アイ・ヒッツ研究所 代表取締役社長
//	中川 威雄 ティームズ研究所 代表取締役所長
//	三友 護 物質・材料研究機構 物質研究所 特別研究員

(五十音順)

「独創的シーズ展開事業 独創モデル化」 平成17年度採択課題 事後評価報告書

平成18年10月

独立行政法人科学技術振興機構
科学技術振興審議会技術移転部会
独創モデル化評価委員会

6. 研究開発課題の個別評価

1 圧電トランスを使った安定化直流高圧電源の製品化に向けた試作

企業名 : 株式会社 エヌエフ回路設計ブロック
研究者(研究機関名) : 井森 正敏(東京大学 素粒子物理国際研究センター 助手)

1) モデル化の概要および成果

圧電トランスはピエゾ効果を利用したトランスであり、高い昇圧比と効率の良いエネルギー変換を利点とする。本モデル化では、CERN(欧州原子核研究機構)の特殊規格を満足させることと更なる性能向上を目的として、高磁場・高放射線下で高精度に出力電流と出力電圧を制御できる小型の直流高圧電源装置の開発を行った。

今回のモデル化ではCERNの入カドライブ電圧仕様48Vが現状圧電トランスの特性的に不可能であることが判ったため、低昇圧比の圧電トランスを開発し入カドライブ電圧の12V化を行った。また1次-2次間がアイソレーション可能な2端子対形圧電トランスの採用で出力電流の検出精度を向上させ100nA精度の電流が測定できる高精度モードを電流モニタに追加した。出力ノイズの低下と安定度の向上を行うためにローカルフィードバック回路2段追加したが、回路の見直しと部品の小型化で従来と同一体積(72cm³)に抑えることが出来た。これにより出力ノイズは20mVp-pと従来の1/5に減少した。

具体的には、出力電圧4kVが可能な、体積72cm³の小型化高圧電源を実現することが出来た。当電源は精度±2%の出力電圧モニターと出力電流モニター機能を持つ。耐環境性能では、CERNの定める耐放射線性の規格を満足する耐放射線性能と周囲磁場1T、1,000時間連続動作する耐強磁場性能を実現している。また先行試作で70°C 1,000時間の連続動作が確認されている。一方入カドライブ電圧は当初のCERN目標を満足するまでには至らなかった。これについては今後圧電トランスの更なる改善やオンボードの低圧電源の開発などの対策を講じて達成する予定である。

2) 事後評価

① モデル化目標の達成度

モデル化目標は概ね達成したと認められる。今後はCERN(欧州原子核研究機構)の検定に合格を期待する。

② 知的財産権等の創出

現時点での出願はない。

③ 企業化開発の可能性

CERN規格の許認可取得の電源で新市場が期待できる。また、強磁場内に於ける安定電源などの実用化に開発の意義が大きい。

④ 新産業、新事業創出の期待度

多くの特長があり、需要拡大が期待でき、新商品・新市場の開拓、創出期待度は大きい。原価面、信頼性面から、製品としての競争力をつけて頂きたい。

3) 評価のまとめ

開発に当たっての地道な努力は評価できる。今後もさらなる開発推進に努め、ノウハウの結晶である日本発の独創的新技术として育てていただきたい。

「独創的シーズ展開事業 独創モデル化」 平成17年度採択課題 事後評価報告書

平成18年10月

独立行政法人科学技術振興機構
科学技術振興審議会技術移転部会
独創モデル化評価委員会

6. 研究開発課題の個別評価

2 Si系有機・無機ハイブリッド薄膜を用いた長寿命非分子型有機ELフィルムの開発

企業名 : 有限会社 マテリアルデザインファクトリー

研究者(研究機関名) : 中山 弘(大阪市立大学大学院)

1) モデル化の概要および成果

液晶ディスプレイや有機ELなどのデバイスプロセスにおいては100°Cから300°C程度の低温薄膜プロセスが必要となっている。低温で安定した機能性薄膜を造ることは高度な技術であり、有機ELの寿命を決めているのもこの低温成膜と膜の安定化・保護膜技術である。

本モデル化では、有機金属原料を用いる有機触媒CVDを新しい低温成膜技術として確立し、有機触媒CVDの標準モデル装置を開発し、作製される有機・無機ハイブリッド薄膜材料の物性および機能性評価を主眼としている。

今回のモデル化では複合型有機触媒CVD装置の試料搬送機構、グローブボックス等の増設を行い、フル装備のプラズマアシスト有機触媒CVDシステムを完成した。またその応用として、Si系有機・無機ハイブリッド材料を用いた、フレキシブル有機EL用ガスバリアフィルムの開発を行い、その商品化の目処をつけた。また、Si系ハイブリッド発光材料を用いた、フィルム型の長寿命ELの開発についても、その基本技術を確立した。

2) 事後評価

① モデル化目標の達成度

Si系有機・無機ハイブリッド材料を用いたRGB発光材料の化学組成と発光効率の最適化には課題を残したものの、モデル化目標は概ね達成した。複合型CVDシステムの改造・増設の装置完成度と良好な水蒸気・酸素透過バリア性をもつバリアーフィルムの開発に成功し、低温成膜機も完成した点は評価できる。

② 知的財産権等の創出

現時点での出願はないが、今後特許2件の出願を予定している。

③ 企業化開発の可能性

モデル化目標の有機触媒CVD装置、封止膜受託について、今年度の事業化が報告されており、実用化の可能性は高い。また、有機・無機ハイブリッド発光膜を用いたELディスプレイの開発と事業化についても方向性は見えているので企業化の可能性はある。

④ 新産業、新事業創出の期待度

ベンチャー企業としての開発体制を確立し、残された課題について計画的かつ、集中的な開発を進めることで新事業創出の期待は高まる。

3) 評価のまとめ

開発プロジェクトへの取組は非常に優れており、この分野では成果を出した。新産業創出の可能性、その業種に対する期待は大きい。残された課題の解決には、今後体制の見直しが必要と考えられる。

「独創的シーズ展開事業 独創モデル化」 平成17年度採択課題 事後評価報告書

平成18年10月

独立行政法人科学技術振興機構
科学技術振興審議会技術移転部会
独創モデル化評価委員会

6. 研究開発課題の個別評価

③ 新しい素材と設計に基づくシグナル伝達パスウェイ解析用DNAチップの試作

企業名 : 株式会社 DNAチップ研究所
研究者(研究機関名) : 小松 康雄(独立行政法人産業技術総合研究所)

1) モデル化の概要および成果

ポストゲノム時代にゲノム機能情報を活用する上で、シグナル伝達パスウェイ情報の解析が不可欠になった。この情報収集の主役はDNAチップだが、現在使われている製品は感度が不十分で、癌、免疫、疾患、発生等の基礎・開発研究に必須のシグナル伝達パスウェイを描き出し変動を解析するに足る能力を発揮出来ず、PCR等の助けを借りている。

モデル化では、① 新たに発見した新規アルゴリズムにより遺伝子領域を最も高い感度で代表するオリゴヌクレオチドの設計、② 新規オリゴヌクレオチド誘導体、③ 新しい基板と表面加工、の3点を組み合わせ、従来のDNAチップより約10倍の感度を持つDNAチップを作る技術を開発した。この技術を用いて、約5,000種の遺伝子を搭載し、従来品でこれまで測れなかった低レベルのシグナル伝達パスウェイを解析する高感度DNAチップを開発した。

2) 事後評価

① モデル化目標の達成度

従来の市販品に比べて感度が約10倍に向上したDNAチップ製造の技術開発の目途がつけられ、モデル化目標は達成した。

② 知的財産権等の創出

現時点での出願はない。

③ 企業化開発の可能性

高感度パスウェイ解析用のDNAチップの市場規模はある程度あり、特定の疾病の診断などに限定した製品開発の可能性は十分ある。そのためにはまずターゲットの絞り込みが必要である。

④ 新産業、新事業創出の期待度

オーダーメイド医療が始まれば、従来の汎用、網羅型DNAチップに代わる新たなコンセプトの製品開発の見込みはある。

3) 評価のまとめ

モデル化は成功したと認められる。技術の独創性も認められ、本提案により開発された製品の商品化の可能性は大きく、早い時期の事業化が期待できる。

「独創的シーズ展開事業 独創モデル化」 平成17年度採択課題 事後評価報告書

平成18年10月

独立行政法人科学技術振興機構
科学技術振興審議会技術移転部会
独創モデル化評価委員会

6. 研究開発課題の個別評価

4 電場ピックアップ法によるソフトマテリアルの非接触・非破壊表面物性測定装置の試作

企業名 : 京都電子工業株式会社
研究者(研究機関名) : 酒井 啓司(国立大学法人 東京大学)

1) モデル化の概要および成果

電場ピックアップ法は、試料表面の微小領域(直径100 μm 、深さ100 μm)の表面物性(粘性、表面張力)を非接触・非破壊で同時測定可能な画期的な手法である。本モデル化ではこの特許の実用化を目指し、試作機を製作後性能評価試験を行い、以下の基本性能を確認した。

- ① 各種粘度標準液(従来法での測定値既知)による検量線は良好な直線性を示し、同一試料の繰返し測定では目標である再現性 $\pm 5\%$ が得られた。
- ② 表面張力測定については、再現性の $\pm 5\%$ は確認できたが、信号振幅から表面張力を得る事が出来ず、測定範囲0~100mN/mは確認できなかった。今後スペックル法を導入して改良を図る。
- ③ 実試料(合成樹脂塗料)の硬化過程の追跡測定では、経時的な塗料表面の粘性の増加が容易に観測出来た。本法が実用化されれば、ソフトマテリアル(塗料、接着剤、ゼラチン等)の硬化過程、ゲル化過程の新しい解析手法として期待される。

2) 事後評価

- ① モデル化目標の達成度
表面張力の測定に課題を残したものの、モデル化目標は概ね達成した。
- ② 知的財産権等の創出
現時点での出願はない。
- ③ 企業化開発の可能性
課題を残した表面張力測定に関しては既に解決の方策が練られており、今後改善を積んでいけば本装置の完成の可能性はある。
- ④ 新産業、新事業創出の期待度
非接触による粘度、表面張力等の物性が測定可能となる本測定器には、需要拡大が期待できる。

3) 評価のまとめ

実用化には時間を要するが、可能性は高いと考えられる。今後も引き続き開発の推進を期待する。

「独創的シーズ展開事業 独創モデル化」 平成17年度採択課題 事後評価報告書

平成18年10月

独立行政法人科学技術振興機構
科学技術振興審議会技術移転部会
独創モデル化評価委員会

6. 研究開発課題の個別評価

5 高出力半導体レーザーによる半導体成膜プロセス技術開発

企業名 : 株式会社 アルファ・イーコー
研究者(研究機関名) : 川崎 雅司(国立大学法人 東北大学)

1) モデル化の概要および成果

酸化亜鉛を原料とした青色発光ダイオードの製造に必要な分子線エピタキシー装置に搭載する高出力半導体レーザー加熱装置を開発するもので、レーザー光を利用した温度変調法により2インチサイズ基板を高速かつ均一に加熱することが可能である。

加熱源となる高出力半導体レーザーの出力がガウシアン強度分布を持つため、2インチ基板面全体に均一な強度分布になる新たな光学系の開発がポイントとなることから、本モデル化では、高出力半導体レーザーを使った種々の実験を行い、均熱板材料・形状の選定、カスタマイズホモジナイザモジュールの製作、レーザー照射の最適条件の模索を行った。

その結果、均熱板の昇降温時間は、目標を上回る成果を得ることができたが、均熱板での最高到達温1072.4℃(目標1100℃)、温度の均一性±1.85%(目標±1%)については、目標を達成することはできなかった。しかし、更なる研究を続けることによって達成することが可能な段階にある。

2) 事後評価

① モデル化目標の達成度

均熱板の最高到達温度、またその温度の均一性については目標値をわずかに未達だが、レーザー源の高出力と均熱板に関する検討で十分にクリア出来るレベルに達した。均熱板の昇降温時間についてもほぼ目標を達成した。

② 知的財産権等の創出

出願件数 : 1件 出願番号 : 特願2006-019956号

発明の名称: 「レーザー加熱装置」

発明者 : 坂口 功、千葉 貴史、寺田 昌男、植松 忠之(株)アルファ・イーコー

③ 企業化開発の可能性

一部の目標未達成部分に関しては今後の改善で十分達成可能であり、今後の企業化の可能性は高い。青色LED用チップ(ウエハー)製作の可能性を検討する必要がある。

④ 新産業、新事業創出の期待度

分子線エピタキシャル法を代表とする超高真空中でのPVD法、またCVD法での基板加熱で、従来法の抵抗加熱による方法に比べて、本半導体レーザー加熱のメリットは明らかであり、その他の分野、また製品などへの展開は十分に予測される。

3) 評価のまとめ

モデル化目標は概ね達成したが、研究を継続し、次のステップ(基板サイズ4~6インチ)での目標値の達成を期待するとともに、開発装置によりZnOウエハー(青色LED)の実験実証を行って、完成度を高めていくことを期待する。

「独創的シーズ展開事業 独創モデル化」 平成17年度採択課題 事後評価報告書

平成18年10月

独立行政法人科学技術振興機構
科学技術振興審議会技術移転部会
独創モデル化評価委員会

6. 研究開発課題の個別評価

6 生体表面でも動作可能なワイヤレスデバイスによる生体情報計測・管理システムの試作

企業名 : 株式会社 タキオン
研究者(研究機関名) : 荒井 賢一(国立大学法人 東北大学)

1) モデル化の概要および成果

電子デバイスに非接触で電源としてのエネルギーを送り、通信を行うというコンセプトは非接触ICカードやRF-IDタグ等の無線送受電技術として知られているが、生体の近傍・内部では電波が吸収されてしまい良好な動作が得られていない。

本モデル化ではオンチップMEMS技術、機能性磁性薄膜技術を応用し、電界による伝播ではなく磁界結合にすることで、これまで困難であった生体近傍のデバイスに電波でエネルギーを送り、同時に通信を可能とする技術の確立を目指したものである。具体的には、① オンチップMEMSコイル部について詳細な検討、② 測温制御、通信部及び温度センサを一体化した1チップLSIの設計・製作、③ 常時貼付型体温モニターとしてのプロトタイプ1式の製作、の3項目について、いずれも所定の作業を終了し、当初の目標を達成した。バッテリーレスで動作し、測温・通信という機能のLSIを実現し、また小型オンチップコイルアンテナも所定の成果を挙げ、プロトタイプ体温モニタを完成させた。

2) 事後評価

- ① モデル化目標の達成度
モデル化目標は達成したと認められる。
- ② 知的財産権等の創出
現時点での出願はないが、1件の出願を予定している。
- ③ 企業化開発の可能性
商品化を目指している「常時貼付型体温モニター」については、プロトタイプが完成しているため、消費電力削減や製品の小型化など、商品化への課題の解決はさほど困難ではないと考えられ、企業化は可能であると考えられる。
- ④ 新産業、新事業創出の期待度
体温モニターのほか、多くの医療機器モニターへ展開が可能となる。その他、各種のワイヤレス器具・製品が求められており、需要は見込まれる。さらに食品業界などへの応用製品が考えられるため、新事業創出の期待度は高い。

3) 評価のまとめ

技術成果はほぼ満足すべき段階まで到達した。今後はより高度な商品化に向けた開発を期待する。

「独創的シーズ展開事業 独創モデル化」 平成17年度採択課題 事後評価報告書

平成18年10月

独立行政法人科学技術振興機構
科学技術振興審議会技術移転部会
独創モデル化評価委員会

6. 研究開発課題の個別評価

7 マイクロバブルによる次世代型省エネ装置の開発

企業名 : 株式会社 三井造船昭島研究所

研究者(研究機関名) : 大成 博文(独立行政法人国立高等専門学校機構 徳山工業高等専門学校)

1) モデル化の概要および成果

多様な機能を発揮するとして脚光を浴びているマイクロバブル技術を船舶に適用して省エネ化を実現する目的で研究開発を実施した。船体から離れないようにマイクロバブルを吹き出す装置を試作し、水槽試験により評価して、壁面摩擦応力がモデル化目標の10%以上減少することを確認した。全抵抗も2%低減することが確認できた。

また、最適吹き出し流量、船体曲率の影響、表面荒さ影響等を調査・研究した結果、実船のエネルギー収支で3~7%の省エネ化が実現可能なことがわかった。

さらに、従来の空気吹き出し方式に比べて船体運動の影響を受けないなど優位な点が多いこともわかった。今後、マイクロバブル吹き出し制御法を確立すれば実用化が可能である。

2) 事後評価

① モデル化目標の達成度

壁面摩擦応力を安定して10%以上減少させるというモデル化目標は水槽実験で確認され、当初目標値は達成した。さらに船体模型の全抵抗値を2%低減したことを確認した。

② 知的財産権等の創出

現時点での出願はないが、今後特許1件の出願を予定している。

③ 企業化開発の可能性

今後さらに長尺模型船実験による精度の高いバブル被覆面積の最適化(吹き出し装置の配置と吹き出し量の最適化)の確認や、バブル生成装置の改善(高ポイド率化)など、解決すべき重要課題が残されているが、これらの課題が解決されれば、企業化開発の可能性は十分にある。

④ 新産業、新事業創出の期待度

目標とする7%以上の省エネ効果が大型タンカーなどで達成されれば、CO₂排出削減効果ならびに経済的效果は大きく、海上輸送事業にとって影響力の大きい新技術として期待できる。

3) 評価のまとめ

今回の実験で基本的な可能性が確認されたが、未だ実用化には技術的に解決しなければならない試験研究が残されている。しかし経済的效果や社会性も大きいテーマであるので、製品化に向けた開発の進展を期待する。

「独創的シーズ展開事業 独創モデル化」 平成17年度採択課題 事後評価報告書

平成18年10月

独立行政法人科学技術振興機構
科学技術振興審議会技術移転部会
独創モデル化評価委員会

6. 研究開発課題の個別評価

8 高分解能高感度動物用PET装置の開発

企業名 : 株式会社 アポロメック
研究者(研究機関名) : 山本 誠一(神戸市立工業高等専門学校)

1) モデル化の概要および成果

動物用PET装置は創薬や再生医療の研究開発における動物実験の評価等に利用できることから、世界的に注目されている。本技術は、高空間分解能と高感度を併せ持つ動物用PET装置を開発するもので、装置は検出器部、データ収集部、データ処理部の3ブロックで構成され、空間分解能と感度は検出器の設計でほぼ決定される。

本モデル化では、検出器にCe濃度の異なるGSO単結晶を積層し、波形解析により発光の深さ位置が検出可能な機構を設けることで、高分解能と高感度を達成した。開発した動物PET装置のエネルギー応答、時間応答、深さ方向位置弁別性能等の基本的性能を評価した結果、分子イメージング用の研究に十分な性能を有するレベルであることが確認できた。今後、画像構成等のソフトウェア等を改良することにより、実用的な動物用PET装置となることが期待される。

2) 事後評価

- ① モデル化目標の達成度
動物用PET装置の分解能、絶対感度に課題を残した。
- ② 知的財産権等の創出
現時点での出願はない。
- ③ 企業化開発の可能性
動物用PET装置の要素技術の重要な部分(検出器リング、電子回路、データ収集装置)は開発を完了しているが、商品化するためには、検出器の安定性・画像再構成ソフトウェアの改良、装置の操作性・保守性など改良点を多く残している。
- ④ 新産業、新事業創出の期待度
今回開発したPET装置の検出器リング、電子回路、データ収集装置の要素技術は、他の小型医用画像装置などへの転用が可能である。装置の改良により新産業の創出は期待できる。

3) 評価のまとめ

要素技術に関しては概ね開発は完了したが、実用化に向けて改良すべき課題が残っている。新産業創出の期待もあるため、今後も引き続き研究を進める必要がある。

「独創的シーズ展開事業 独創モデル化」 平成17年度採択課題 事後評価報告書

平成18年10月

独立行政法人科学技術振興機構
科学技術振興審議会技術移転部会
独創モデル化評価委員会

6. 研究開発課題の個別評価

9 クローズドサイクル式冷凍機を用いた低温用多用途カロリメータの試作

企業名 : 株式会社 ジェック東理社
研究者(研究機関名) : 加藤 英幸(独立行政法人 産業技術総合研究所)

1) モデル化の概要および成果

低振動のパルスチューブ冷凍機に除振機構を有するクライオスタットを組み合わせることで、振動の影響を完全に排除した比熱容量計測システムを完成することができた。同システムでは極低温から室温(13K~300K)の任意の温度で長時間連続運転が可能であり、寒剤不使用に加え、バルブ操作の電磁弁によるリモート制御化により、測定の完全自動化が可能となっている。適正試料質量の場合の比熱容量測定の合成標準不確かさは0.2%以下を予想している。少量型サンプルセルに加え、広口型サンプルセルも開発した。各種サンプルセルの効率的な評価、及びライトユーザのために、-50°C~+80°Cの温度領域を生成可能なペルチェ素子を組み込んだ予備恒温槽(室温用カロリメータ)を設計・開発し、計測制御ハードウェアのシステム改良も行いつつ、室温領域に特化したカロリメータにまで発展させた。

2) 事後評価

① モデル化目標の達成度

モデル化目標は概ね達成したが、耐久試験、安全性、制御等の性能評価試験を行い、実用化に向け残された課題の解決に努めて頂きたい。

② 知的財産権等の創出

現時点での出願はないが、今後特許2件の出願を予定している。

③ 企業化開発の可能性

パルスチューブ冷凍機を用いた低温用断熱型比熱容量計は完成度が高く、実用化の確立は高い。またペルチェ冷凍機を用いたカロリメータは、パルスチューブ冷凍機システムと技術的共有部分も多く、それら技術を活用し、両方の企業化を進める予定である。まだ課題は残されているが、これまでの研究過程における技術能力、努力度は評価でき、実用化の可能性は高いと見られる。

④ 新産業、新事業創出の期待度

高精度と広温度範囲に自動化されたカロリメータは、分析評価の発展に繋がり、さらには室温用多用途のカロリメータへの展開が期待できる。特にバイオ、食品、医薬の分野において安全、安心が確保でき、販路拡大が期待される。

3) 評価のまとめ

総合的に装置とシステムは完成したが、実用化に向けて完成度を高めるためには、耐久性、安全性等が残されている。商品化のために今後も引き続き開発の推進を行う必要がある。

「独創的シーズ展開事業 独創モデル化」 平成17年度採択課題 事後評価報告書

平成18年10月

独立行政法人科学技術振興機構
科学技術振興審議会技術移転部会
独創モデル化評価委員会

6. 研究開発課題の個別評価

10 病原体フリー(SPF)養殖魚を用いた高機能性コラーゲン素材開発

企業名 : 井原水産株式会社
研究者(研究機関名) : 田中 順三(国立大学法人 北海道大学)

1) モデル化の概要および成果

安全な魚類コラーゲン素材を作る目的に、特定の病原体がない魚が健康に育つ環境(SPF)で魚を養殖し、安全なコラーゲンを抽出するもの。
本モデル化では、SPFの状態を維持しながら養殖ができることを証明すること、コラーゲンの抽出技術を改良すること、抽出したコラーゲンの安全性を確認すること、コラーゲンを化粧品および医療材料として利用できるかの検証をすること、およびコラーゲンの変性温度を人為的に制御することを検討した。その結果、SPF養殖が可能であること、抽出効率の向上および炎症反応が少なく生態親和性が高い市販の豚コラーゲンと遜色ない医療・化粧品用の魚コラーゲンの開発に成功した。またコラーゲンの物性を人為的に変えるという成果も得た。長期間のSPF養殖の可能性、養殖やコラーゲン抽出の採算性に課題はあるが、今後の進展次第では医療用の魚類コラーゲンが製品化可能となる見込みがある。

2) 事後評価

- ① モデル化目標の達成度
モデル化目標は概ね達成した。
- ② 知的財産権等の創出
現時点での出願はない。
- ③ 企業化開発の可能性
コスト的に優位性があれば企業化の可能性はある。それにはまず養殖事業としての可能性を検討する必要がある。
- ④ 新産業、新事業創出の期待度
研究は現在まで順調に進んでいる。コラーゲン生産の採算性の課題が解決できれば、新事業創出の期待は持てる。

3) 評価のまとめ

モデル化目標は概ね達成したが、実用化にはコスト面や養殖事業の可能性等の課題が残る。今後も引き続き研究を進めていただきたい。

「独創的シーズ展開事業 独創モデル化」 平成17年度採択課題 事後評価報告書

平成18年10月

独立行政法人科学技術振興機構
科学技術振興審議会技術移転部会
独創モデル化評価委員会

6. 研究開発課題の個別評価

11 リアルタイム・サブナノスケール表面変位観測装置

企業名 :ワイエムシステムズ株式会社
研究者(研究機関名) :嶋川 晃一(国立大学法人 岐阜大学)

1) モデル化の概要および成果

位相シフト干渉計を応用し、XY駆動することなく、物質の表面変位をナノメートル以下精度でリアルタイムにて長時間安定的に観測できる表面変位観測装置を開発するもの。

本モデル化により真空チャンバーに干渉計とサンプルを収納して測定する装置を試作し、性能評価を行った。その結果、表面高さ測定精度が $\pm 0.6\text{nm}$ (目標 $\pm 0.25\text{nm}$)、及び測定サイクル時間が1/12秒(目標1/15秒)と、目標に到達しなかった。

演算回路の修正による測定サイクル時間の短縮や防振により測定精度を高めるなど、引き続き研究開発を進め、目標達成に努めている。

2) 事後評価

① モデル化目標の達成度

光学測定及び観測データ処理のシステム試作を完了して基礎性能試験を開始した段階であり、目標達成にはまだ課題が残っている。

② 知的財産権等の創出

現時点での出願はないが、今後特許1件の出願を予定している。

③ 企業化開発の可能性

振動防止対策やデータ処理回路の高速化に対する技術開発課題が残されており、企業化までには、なお時間が必要。

④ 新産業、新事業創出の期待度

これまでのモデル化研究により、新しい表面変位測定器の実現の可能性が見出された。残された課題が解決されれば、この装置の広い利用が期待される。

3) 評価のまとめ

モデル化の基本的な測定装置は完了したが、残された課題の解決には、更なる努力が必要である。

「独創的シーズ展開事業 独創モデル化」 平成17年度採択課題 事後評価報告書

平成18年10月

独立行政法人科学技術振興機構
科学技術振興審議会技術移転部会
独創モデル化評価委員会

6. 研究開発課題の個別評価

12 磁気力顕微鏡用高分解能探針の試作

企業名 : 日東光器株式会社
研究者(研究機関名) : 石尾 俊二(国立大学法人 秋田大学)

1) モデル化の概要および成果

高い空間分解能を有する磁気力顕微鏡探針の試作に関するものである。従来技術である探針先端の物理的先鋭化による分解能の限界を越すために磁気的先鋭化の手法を用い、積層型の交換スプリング磁石薄膜を用いた磁性探針を試作し、その性能を検証することを目的とした。

計算機シミュレーションにより探針構造と空間分解能の相関を明らかにし、探針構造の最適設計を行った。探針の試作については探針表面への磁性膜の拡散防止を目的とした酸化膜の形成手段、探針先端の微細加工等の要素技術の検討を行った。その結果、高分解能探針に求められる基本技術を確立することはできた。しかし最終的な分解能評価が今後の課題として残った。

2) 事後評価

- ① モデル化目標の達成度
概ねモデル化目標を達成した。一部の目標未達部分に関しては引き続き検討していくことにより十分達成可能であると考えられる。
- ② 知的財産権等の創出
現時点での出願はない。
- ③ 企業化開発の可能性
基本技術の可能性が確認されており、企業化開発の可能性は存在するが、そのために製造コスト面の再検討が必要と考える。
- ④ 新産業、新事業創出の期待度
本技術は、磁気記録・スピントロニクス分野の発展に極めて重要なツールとなるので期待は大きい。

3) 評価のまとめ

本モデル化事業により、本技術の実現の可能性がかなり明らかにされたと認められる。ただし、企業化のためには、コストの検討も含め、更なる技術の成熟が求められる。

「独創的シーズ展開事業 独創モデル化」 平成17年度採択課題 事後評価報告書

平成18年10月

独立行政法人科学技術振興機構
科学技術振興審議会技術移転部会
独創モデル化評価委員会

6. 研究開発課題の個別評価

13 高結晶性半導体マイクロ粒子製造装置の開発

企業名 : 有限会社 マイクロ粒子研究所
研究者(研究機関名) : 川崎 亮(国立大学法人 東北大学)

1) モデル化の概要および成果

近年、高い注目を集める球状シリコンデバイスにおいては、高結晶性を有する単分散シリコン粒子の高効率製造がその産業化の鍵となっている。そこで、本モデル化はパルス圧力付加オリフィス噴射法を基盤とした高結晶性半導体マイクロ粒子製造装置の試作を目的としている。

本モデル化では、数値解析的および実験的設計に基づき当該装置を試作し、260～360 μm の粒径を有するシリコン粒子を粒径精度 $\pm 6\mu\text{m}$ で高速にて作製できた。さらに、高効率で高結晶性粒子を得るには、その場高結晶化技術の新規開発が必須となることから、冷却速度制御手法と強制核発生手法の2つの高結晶化法を検討し、その技術開発およびシステム製作を行った。製作されたシステムの試作装置への組み込みを完了し、今後の高結晶化技術の確立に活用する。

2) 事後評価

① モデル化目標の達成度

生産速度、粒径範囲は目標を達成したが、予定されていた高結晶化試験が行えず、シリコン球の結晶性の確認については未達成。

② 知的財産権等の創出

現時点での出願はない。

③ 企業化開発の可能性

i) 実験のS粒径を更に大きくすること。

ii) 生産速度がモデル化実験では33個/secであるが、特に太陽電池材料としての企業化のためにはこの速度を桁違いに大きくすること。

iii) 本モデル化実験で取り残された結晶性の確認・改善を行うこと。

④ 新産業、新事業創出の期待度

残された課題を解決することによりシリコンデバイスの新分野を切り拓くことが期待される。最も企業化が近いと思われる太陽電池分野ではそのコストの大きな部分を占めるシリコン基板の材料費の低下に寄与することが期待される。

3) 評価のまとめ

当初計画のモデル化実験の計画に対しては、高結晶化を除いてほぼ達成された。しかし企業化のためには問題が残っており、引き続き開発を推進する必要がある。

「独創的シーズ展開事業 独創モデル化」 平成17年度採択課題 事後評価報告書

平成18年10月

独立行政法人科学技術振興機構
科学技術振興審議会技術移転部会
独創モデル化評価委員会

6. 研究開発課題の個別評価

14 ナノ秒パルス大気圧プラズマ滅菌装置の試作評価

企業名 : ヤマトラボテック株式会社
研究者(研究機関名) : 秋津 哲也(国立大学法人 山梨大学)

1) モデル化の概要および成果

安全で低コストな医療用器材の滅菌法の開発を目的として、大気圧プラズマ滅菌装置の製品化実現のため、オープニングスイッチを用いた小型パルスパワー電源を使用した大気圧プラズマ滅菌装置を試作した。

試作滅菌装置により、不織布の包材に入れた芽胞菌を、50℃以下にて10分以内に滅菌できることをモデル化目標とし、滅菌評価を行った結果、十分な滅菌性能の把握はできなかったが、芽胞菌を塗抹した1辺15mmのカバーガラスを30秒で滅菌することができた。

今後、滅菌メカニズムを解明しつつ滅菌性能を向上させ、実用化の可能性を見極める。

2) 事後評価

① モデル化目標の達成度

モデル化目標は概ね達成したが、滅菌効果の検討に余地が残る。

② 知的財産権等の創出

現時点での出願はない。

③ 企業化開発の可能性

滅菌に寄与している要因の解明を通じて滅菌効果向上を計ることが出来れば環境保全、コスト、性能の面で企業化の可能性は高い。

④ 新産業、新事業創出の期待度

滅菌装置としてのみならず、医療用器材のための生体親和性付与や樹脂剤の塗装、重合処理等広い分野での新事業創出が期待できる。

3) 評価のまとめ

滅菌装置の基本的性能が確認されたので、実証試験装置の改良が進めば企業化可能と考えられる。

「独創的シーズ展開事業 独創モデル化」 平成17年度採択課題 事後評価報告書

平成18年10月

独立行政法人科学技術振興機構
科学技術振興審議会技術移転部会
独創モデル化評価委員会

6. 研究開発課題の個別評価

15 核酸物質の導入、作用発現のための徐放性非ウイルスベクターの開発

企業名 : 株式会社 モジエル
研究者(研究機関名) : 田畑 泰彦(国立大学法人 京都大学)

1) モデル化の概要および成果

核酸物質の導入、作用発現のための非ウイルスベクターの開発を目標としている。通常、非ウイルスベクターは安全性は高いが、導入効率が充分ではない場合が多く、また *in vivo* で効果を発揮できないという弱点を有している。そこで、基材として既に臨床でも用いられ、その生体安全性は実証済みであり、かつ生体に馴染みやすい高分子材料の多糖類を用いた。これは、核酸物質の安定性を損なうことなく長期間の作用維持が可能である。また、これまで核酸物質の導入が難しいとされていた細胞に対しての適用可能性、*in vivo* での効果の可能性も示唆されている。

本モデル化では、多糖の分子量、およびカチオン基の導入率を変化させた他種類の非ウイルスベクターを試作した。試作品の一部を使用して、Hela細胞を用いた *in vitro* 実験系によるルシフェラーゼ遺伝子導入を行い、実験条件によって発現効率が高いことが示された。

2) 事後評価

① モデル化目標の達成度

低毒性と徐放性を特徴とするスペルミン化プルランの高い遺伝子導入効率を確認している。しかし予備実験の結果や高毒性の競合品の効率にはやや及ばず、評価系に問題を残した。

② 知的財産権等の創出

現時点で出願はない。

③ 企業化開発の可能性

競合品に優る高効率製品を早期に獲得して、まず *in vitro* 用遺伝子導入試薬の製品化を推進する。材料開発としては他の多糖類との比較検討や *in vivo* 用途の最適化等の課題がある。

④ 新産業、新事業創出の期待度

安全かつ安定した高導入効率製品の実用化により、試薬のほか分化細胞による医薬評価、幹細胞による細胞治療や再生医療など多方面の事業への応用が期待される。

3) 評価のまとめ

開発研究の実験も初期の段階で、実用化までには解決しなければならない課題が多い。引き続き開発を推進するとともに、新しい基材を使うなど、競合品を上回る製品開発を行っていただきたい。

「独創的シーズ展開事業 独創モデル化」 平成17年度採択課題 事後評価報告書

平成18年10月

独立行政法人科学技術振興機構
科学技術振興審議会技術移転部会
独創モデル化評価委員会

6. 研究開発課題の個別評価

16 革新的電解プロセスによる電気二重層キャパシタ用多孔質カーボン膜電極の開発

企業名 : 株式会社 イオックス
研究者(研究機関名) : 伊藤 靖彦(同志社大学)

1) モデル化の概要および成果

本研究課題では、熔融塩電解プロセス(MSEP)により、バインダー類を使用せずに、金属基板上にカーボン膜を電解のみの単一ステップで直接形成させる新技術を用いて、電気二重層キャパシタのための高性能多孔質カーボン膜電極の開発を行った。

様々な条件でカーボン膜を作製し、その膜形態や発現する二重層容量について分析・評価を行った。その結果、カーボン膜作製の際の電解条件と形成されるカーボン膜の形態や構造、物性について知見を得ることができた。特に、薄く作製した緻密カーボン層からなるカーボン膜電極が示す二重層容量が、熔融塩中で400F/g近い値を得た。また、洗浄後の電極細孔内に残留塩が存在しているものの有機電解液中で60F/gを超える値を得た。今後の洗浄方法等の開発により目標の100F/gを超えることが期待される。

2) 事後評価

① モデル化目標の達成度

多孔質カーボン膜電極について熔融塩電解プロセスでの電解条件と形成膜の物性の相関に関する知見は得られているが、活性炭の100～150F/gを凌駕する目標値は達成されていない。

② 知的財産権等の創出

現時点での出願はない。

③ 企業化開発の可能性

電気二重層キャパシタ用電極の作製法としての可能性は認められるが、実用化の検討がなされておらず、緻密カーボン層単相の形成、厚膜化、洗浄方法の開発など企業化を判断するために必要な技術情報を蓄積するには今後の継続研究が必要と考えられる。

④ 新産業、新事業創出の期待度

技術的ブレークスルーの可能性が明らかになり、それが達成されれば新産業創出の期待は持てるが実用化レベル迄の解決すべき課題が多い。

3) 評価のまとめ

企業化を判断できる技術的成果が不十分であり、今後も引き続き研究を進める必要がある。

「独創的シーズ展開事業 独創モデル化」 平成17年度採択課題 事後評価報告書

平成18年10月

独立行政法人科学技術振興機構
科学技術振興審議会技術移転部会
独創モデル化評価委員会

6. 研究開発課題の個別評価

17 金属スクラップを用いた電波吸収材料の開発

企業名 : 株式会社 三徳
研究者(研究機関名) : 町田 憲一(国立大学法人 大阪大学)

1) モデル化の概要および成果

Nb-Fe-B系希土類焼結磁石研磨屑から回収されたフェライト粉を電波吸収体として付加価値を付与してリサイクルすることを目的とする。原料フェライト粉は、高周波領域での電磁波の吸収効率を向上させるために、特別設計で製作したガス雰囲気反応炉を用い、水素還元による鉄金属粉化または窒化処理による窒化鉄粉化を行った。ここで、パイロットスケールにおいて均一な還元および窒化処理を行うための最適処理条件を確立した。次に、フェライト粉、還元処理粉および窒化処理粉を混合することで磁性粉の透磁率特性の広帯域化を図り、これらの混合磁性粉に対して最適な誘電特性を有するバインダー樹脂の探索を行い、透磁率(磁性体)と誘電率(バインダー樹脂)を整合させ、高性能電波吸収シートおよび広帯域対応型積層型電波吸収体の作製法を確立した。これら作製した電波吸収材料の特性は、ネットワークアナライザを用いて自由空間法により直接評価した結果、モデル化の目標である2～10GHzの周波数領域で-20dBの電波吸収特性を達成することが出来た。

2) 事後評価

- ① モデル化目標の達成度
モデル化目標は概ね達成された。
- ② 知的財産権等の創出
現時点で出願はない。
- ③ 企業化開発の可能性
製造までの基本技術はすでに完成し、ユーザー評価を受けて企業化に移行することを期待する。
- ④ 新産業、新事業創出の期待度
電磁遮蔽の新素材として位置付けられ、ニーズの拡大が見込まれ、限られた需要の中での確実な進展が期待できる。

3) 評価のまとめ

モデル化は計画通りに推移し、目標をほぼ達成した。今後は利益のある商品に発展させるための性能向上、原価低減等を重点に開発を進めていただきたい。

「独創的シーズ展開事業 独創モデル化」 平成17年度採択課題 事後評価報告書

平成18年10月

独立行政法人科学技術振興機構
科学技術振興審議会技術移転部会
独創モデル化評価委員会

6. 研究開発課題の個別評価

18 高強度ナノ結晶合金を用いた超高密度マイクロコンタクトアレイとマスクの実用化

企業名 : 株式会社 ニースラボラトリーズ
研究者(研究機関名) : 山崎 徹(兵庫県立大学)

1) モデル化の概要および成果

電解析出法により開発された高強度・高靱性・高バネ性を有するナノ結晶Ni-W合金を用いて、その電析条件、合金組織および機械的特性に関するデータベース化を行うと共に、微小回路線幅・電子部品を印刷法で作成するのに必要な高密度・高耐久性メタルマスク、並びに高密度・最短距離実装で搭載され、高温下でも安定な超高密度マイクロコンタクトアレイのモデル化を行った。

メタルマスクとして開口部 $25\mu\text{m}\times 25\mu\text{m}$ 、メッシュ線幅 $10\mu\text{m}$ 、周期 $35\mu\text{m}$ のメッシュ形状のものが試作できた。また、接点密度が $100\text{接点}/\text{cm}^2$ で、1コンタクター $2,209\text{接点}/(4.7\text{mm}\times 4.7\text{mm})$ の3次元マイクロ成形したコンタクターを試作し、目標値を超えた成果を得た。さらに最終的に、接点密度が $1,000\text{接点}/\text{cm}^2$ を超えた2次元超高密度コンタクトアレイのモデル化に成功した。

2) 事後評価

- ① モデル化目標の達成度
一部課題は残っているが、モデル化目標は概ね達成された。
- ② 知的財産権等の創出
現時点での出願はない。
- ③ 企業化開発の可能性
企業化に必要なデータは得られ、一部の残された課題に関しても今後開発体制の見直し等で解決可能であり、今後の企業化の可能性は高い。
- ④ 新産業、新事業創出の期待度
技術的内容や現到達度から企業化の可能性は高いが、その為には早期の課題解決が必要と考える。

3) 評価のまとめ

モデル化計画時の目標について一定の達成度は認められた。今後は企業化に向けて類似技術に経験の深い企業との協力なども含めて、今後も引き続き研究を進めていただきたい。

「独創的シーズ展開事業 独創モデル化」 平成17年度採択課題 事後評価報告書

平成18年10月

独立行政法人科学技術振興機構
科学技術振興審議会技術移転部会
独創モデル化評価委員会

6. 研究開発課題の個別評価

19 超高分解能X線顕微鏡用微小焦点X線ターゲットの開発研究

企業名 : 理学メカトロニクス株式会社
研究者(研究機関名) : 大嶋 建一(国立大学法人 筑波大学)

1) モデル化の概要および成果

ターゲットを包み込む膜として Si_3N_4 を用い、Cu及びMoの埋め込み型ターゲットを製作し、開放型X線評価装置に装着し、発生X線の領域とエネルギープロファイルを測定し評価した。それぞれの特性X線は埋め込まれたターゲット部のみから発生している事が確認された。この結果はターゲット部の大きさを小さくすれば、特性X線を発生する領域が小さくなることを示唆している。

しかしながら、 Si_3N_4 の膜は機械的に極めて丈夫であるが、優れた絶縁性のために、電子ビームの負荷をあげると、膜の帯電破壊や温度急上昇がおり、部分的に破壊することがわかった。よって、 Si_3N_4 はキャップ層として好ましい素材ではなく、別の素材開発が必要であることがわかった。

2) 事後評価

① モデル化目標の達成度

層状埋め込み式X線微小ターゲットを試作し、ターゲット材料からの特性X線の発生を確認した。しかし、層状素材の選定や照射電子線束の絞り機構の解決など関連する実用化技術の開発課題が残されている。

② 知的財産権等の創出

現時点での出願はない。

③ 企業化開発の可能性

理論的裏付け、装置の設計、製作、開発体制に問題は無く、微小焦点のX線源としての実現の可能性は高い。しかし、企業化までには、更なる関連実用化技術の研究開発が必要である。

④ 新産業、新事業創出の期待度

具体的な実用化目標を定めて開発を進めることによって、新しいX線顕微鏡産業への進展が期待できる。また高分解能のX線源の完成により、他分野での応用も期待できる。

3) 評価のまとめ

新しいX線解析技術の開発として期待されるが、企業化までにはさらなる研究開発が必要である。

「独創的シーズ展開事業 独創モデル化」 平成17年度採択課題 事後評価報告書

平成18年10月

独立行政法人科学技術振興機構
科学技術振興審議会技術移転部会
独創モデル化評価委員会

6. 研究開発課題の個別評価

20 光導波路型マイクロレイメーキング装置の開発と実用化

企業名 : システム・インストゥルメンツ株式会社

研究者(研究機関名) : 鈴木 孝治(慶応義塾大学)

1) モデル化の概要および成果

マイクロレイを光導波路で作製し、バイオテクノロジーの基本的な検出技術である色素などのラベル化法を適用する蛍光法及び吸光法と、ノンラベル、ラベル化法が可能な表面プラズモン共鳴法(SPR)、さらに絶対量の定量ができる電気化学法の4つのモードの検出ユニットを具備し、ハイスループットかつ複合的なデータが得られる小型省スペースの定量型マルチ光導波路マイクロレイ測定系の構築を目的とした。

モデル化の結果、吸光法と表面プラズモン共鳴法(SPR)、さらに絶対量の定量ができる電気化学法の3つのモードの単体検出を行うことが出来、光導波路としての共通プラットフォームから、従来の吸収測定やSPR測定だけでなく、蛍光イメージングや蛍光分光測定が可能であることが確かめられた。また、マイクロレイを光導波路で作製した蛍光レイメーキングについては、現状6×6のスポットまでの確認ができ、将来的には10×10のスポットの可能性を見いだした。一方、ラピッドスキャン蛍光分光器での蛍光分光測定についてはハード的、ソフト的な原因で目標性能が得られず、今後の課題として残った。

本モデル化により、装置の形態はできたが、スペック等についてはアプリケーション試験の結果をフィードバックして改良を図る必要がある。

2) 事後評価

① モデル化目標の達成度

ラピッドスキャン分光器の組み立ては完成したが、蛍光スポットの検出が目標レベルには未達であり、課題を残した。

② 知的財産権等の創出

現時点での出願はない。

③ 企業化開発の可能性

共通のプラットフォームから従来よりも多種類の分析、測定が可能であることが確かめられたが、検出感度や再現性の検討は未着手である。実用化にはこの点の検討と改良を要すると見られる。

④ 新産業、新事業創出の期待度

従来の装置に比べ横幅は縮小でき、複数の測定法で高感度にリアルタイム光計測が可能であるので、完成すれば幅広い研究機関への用途が期待でき、新市場開拓の期待が持てる。

3) 評価のまとめ

分光器の組み立ては完成した。蛍光測定に一部課題は残したが、今後の改良により目的とする装置の開発は可能と考える。コンセプトは良く、完成後は新市場開拓の期待が持てる。