

**地域イノベーション・エコシステム形成プログラム**  
**光の先端都市「浜松」が創成するメディカルフォトニクスの新技術**  
**終了評価結果**

(1) 地域イノベーション・エコシステム形成プログラムの概要

○ 提案機関：

国立大学法人静岡大学  
浜松市

○ 事業プロデューサー：

池野 文昭

○ 拠点計画の概要：

顕微鏡手術のようなマイクロ手術が可能な低侵襲立体内視鏡開発に係るプロジェクトや、高性能なイメージセンサを用いた周辺機器に係るプロジェクトを推進するとともに、光の先端都市である「浜松」において、地域企業との連携を進め、持続的・連鎖的な光応用技術の具現化を推進する。

○ 事業化プロジェクトの概要：

(PJ1)「直視・側視・斜視切換型 高画質 手術用立体内視鏡」

狭い術野でも上下・斜め方向を観ることができる、直視・側視・斜視切換可能なミラーデバイスの開発と、高色忠実度と高精細画像でヒトの眼と同様の観察が行える色忠実再現技術を応用した表示装置の開発を行うことにより、内視鏡手術の低侵襲性を残しながらマイクロ手術が行える全く新しい内視鏡システムを実用化する。

(PJ2A)「内視鏡用高時間分解能・高色忠実再現カメラユニットの開発（高時間分解能 LEFM 素子）」

LEFM 素子を用いた時間分解撮像は、今後のバイオ・メディカル光計測、産業計測のコア技術となりうる。従来の点計測走査型から面計測並列型へと時間分解撮像の真のパラダイムシフトをもたらすものである。これによって内視鏡等の微小プローブ型の病理診断装置が実現され、in vivo での腫瘍の検出機能の実現等、医学・医療機器を革新し、医療機器産業の発展にも寄与しうるものである。

蛍光寿命、蛍光相関分光、ラマン分光、近赤外分光(NIRS)、光飛行時間 3D 計測等、広範な応用が期待される。

(PJ2B)「内視鏡用高時間分解能・高色忠実再現カメラユニットの開発（高色忠実色再現技術）」

新しい立体内視鏡における色の忠実再現を目指し、UHD-TV（超高精細画質テレビ）が満たすべき仕様について ITU-R（国際電気通信連合無線通信部門）が策定した国際規格 BT. 2020 を実現する色再現特性、解像度の特性を評価するシステムを構築し、高品質画像の内視鏡システムへの実装を目指す。

### (PJ3)「内視鏡用組織酸素センサーの開発「NIRS 内視鏡」

NIRS の課題である「ヘモグロビン濃度の定量値が求まらない」を可能にするため、時間分解 CMOS イメージセンサを用いたヘモグロビン濃度の定量計測の実用化を目指す。また、さらに小型化することにより内視鏡の先端に取り付けることで、術中の組織への酸素供給量を定量的に評価できる「内視鏡併用可能な超小型貼り付け型 NIRS」の事業化を目指す。

## (2) 総評（総合評価：A）

浜松地域が掲げる「光の先端都市」を実現するため、数多くの大学や関係機関が参画しており、特に静岡大学と浜松医科大学の医工連携のプロジェクトに、自治体等が一体となってイノベーション創出に取り組み、今後の地域イノベーション・エコシステムの成功モデルとなり得るプロジェクトとなったことは高く評価できる。

また、独自の認定ベンチャーキャピタル制度を用いたベンチャー支援が実際に本プログラムの中で機能しており、上場を目指すベンチャーが誕生する可能性がある段階まで到達している。

多くの製品が BtoB 型のものであり、プロトタイプまで到達した取組は評価できるが、今後の最終製品への応用開発については、引き続きさらなるマーケティングや技術の専門知識を活かした営業が行われることを期待する。

## 【事業化（出口）目標】

### ・目標設定の妥当性

PJ1 は、必要な資金調達を終え、浜松医科大学発ベンチャーを設立した。医療機器販売のために必要な認証取得を国内外で進めており、低侵襲立体内視鏡の販売に向け一定の目処がたったことから、目標設定は妥当であった。

PJ2A は、静岡大学発ベンチャーと協業し、大手企業に対し既に部材供給を行う等事業化において一定の成果が上がっており、妥当な目標設定であった。

PJ2B は、4K2 次元色彩計を静岡大学発ベンチャーから 2021 年春に上市する予定であり、着実に事業化を進めている点で評価できる。

PJ3 は、組織酸素計を医療機器メーカーに技術移転し、健康機器及び医療機器として上市できる目処が立ったことから、一定の目標を達成した。

### ・実現した場合の社会的インパクト

PJ1 については、患者への負担が少ない低侵襲医療のニーズは国内外を問わず高く、特に脳外科領域における社会的インパクトは大きい。将来的には整形・脊髄外科領域への展開も期待され、社会的インパクトはより増大するものと見込まれる。

PJ2A については、コロナ禍で非接触の付加価値が増大しており、採択時以上に想

定される産業用途が広がっている点で今後の社会的インパクトの増大が期待できる。

PJ2B の色再現技術の想定される用途は広いものの、現時点での各分野における社会的インパクトについては不明瞭な部分がある。

PJ3 の組織酸素計については、手術時だけではなくリハビリ時や運動時など医療分野において幅広く利用されることが期待でき、一定の社会的インパクトが見込まれる。

## 【研究開発・事業化計画】

### ・研究開発の進捗状況

PJ1 では、純国産化を目指した立体内視鏡の鏡筒開発が順調に進捗した。

PJ2A については、静岡大学発ベンチャーである導出先企業と協業して、デバイスの開発に成功しており、当初研究開発目標を達成できたと言える。PJ2B については、4K2 次元色彩計が導出先企業から 2021 年春に上市予定であり、製品化に至るまでの技術目標は達成できた。

PJ3 では、超小型の組織酸素計を開発し、健康分野で実践可能なプロトタイプの開発まで達成できている。

### ・事業化計画・戦略の妥当性

各プロジェクトとも、出口目標に向けたロードマップ、マイルストーン設定は妥当である。事業化に向けた知的財産戦略（競合となる特許の分析や出願）も適切に行われている。

大学との特許関係についても、周辺特許をベンチャー企業側が取得する等特許ポートフォリオを強化しようとする動きが見られた。

## 【事業プロデュース体制】

優れたリーダーシップを有する事業プロデューサーを中心に、経験豊かな人材を各所に配した事業プロデュースチームは、それぞれの役割が明確かつ適切であり、各プロジェクトの目標達成に向け十分に機能していた。

## 【地域イノベーション・エコシステムの形成に向けて】

大学が主体となった基盤構築プロジェクトや大学と地方自治体が連携した A-SAP（大学内の研究者と地元中小企業との共創システム）の取組をベースに、地域イノベーション・エコシステム形成に向けた仕組みづくりがなされている。

静岡大学と浜松医科大学が地域の地の拠点としてイノベーション創出の役割を担い、浜松市と静岡県が相互協力合意を締結して支援体制を構築している。また地元企業等は各社の強みを活かしたものづくり機能を発揮しており、それぞれの機関の役割

は明確かつ適切であった。

大学は経営層から現場まで組織的に関与し、自治体はそれぞれの計画やビジョンに基づき資金投入を行う等、双方が参画することで一定の成果につながっている。

#### **【コア技術・知的財産】**

各プロジェクトのコア技術は、競合技術に関する競争優位性を有し、知的財産戦略についても適切であったと評価するが、最終的な用途市場における競合技術の侵害予防調査等については、より詳細な調査を要する。