

## 浜松地域

### (1) 事業概要

- 地方自治体：静岡県、浜松市
- 特定領域：超視覚イメージング技術
- クラスタ一本部体制：本部長 石村 和清  
(財団法人 浜松地域テクノポリス推進機構理事長)  
事業総括 柴田 義文  
研究統括 安藤 隆男 (静岡大学名誉教授)  
科学技術コーディネーター 奥村 隆俊、大隈 安次、橋本 誠一郎
- 中核機関：財団法人 浜松地域テクノポリス推進機構
- 核となる大学・公的研究機関等： 静岡大学電子工学研究所、浜松医科大学光子量子医学研究センター
- 概要：「次世代の産業・医療を支える超視覚イメージング技術」に焦点をあて、地域大学が有する先端的技術シーズと地域企業等が有する高度な技術開発力を結集し、今後の安心・安全で快適な社会生活を支えるイメージングデバイスやイメージングシステムを開発するとともに、地域への成果波及のための各種事業に取り組むことにより、オプトロニクス技術における企業・研究機関・研究者のさらなる集積化と関連するベンチャー企業等、絶え間なきイノベーションにより、新事業が連鎖的に創出される「知」と「技」の一大集積拠点を創成することを目指す。

### (2) 総評

本地域は、技術集約型企業の集積に加え、多くの民間・公的研究資金による光エレクトロニクス分野の成果・技術基盤の蓄積があり、企業発のスピノフ・ベンチャーとそれを支える商工会議所などの積極的活動が相俟って、企業発ベンチャー主導型地域クラスターが形成されてきた。このような地域を挙げての取組みに、企業、大学とも積極的に参画し、世界に通じるオプトロニクスクラスターの形成に取り組んでいる姿勢は、浜松地域の新たな産業集積構造への転換という意味でも高く評価できる。

事業計画は、研究期間と事業化可能性の観点で絞り込まれており、概ね妥当であるが、医療分野に関しては、参入障壁が高い分野であり、また、地元企業とのリンケージが相対的に弱いこともあり、事業化への道筋に課題がある。

地域の産学官の資源を十分に活用し、企業型の研究マネジメントを行なうことで、研究成果が企業に技術移転されている点は評価できる。この結果、新企業の誕生、特許出願件数の増加、地域企業が参画する研究会の活動などの面で、目標を上回る成果を上げている。

人材育成面では、国内外の研究者、企業とのネットワーク構築、大学院修了者の地域での活用が進んだが、今後さらに国際的な競争力を持つクラスター形成を目指すためには、人材を広く世界から求めることも視野に入れて、人材の質・量の拡大が必要である。

当分野は、技術進歩が急速で国際競争に晒される産業分野であり、開発スピードと的確な市場分析が不可欠である。今後は、地元企業の育成と参画企業の増加を図るとともに、産業技術に繋げる機関の強化、海外を含む域外との連携の活用などによる体制強化が期待される。

(3) 項目別評価結果

評価項目	評価	コメント
(1) 事業計画の妥当性	①事業の目的と意義	<p>A-</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 地域の現存の産業競争力をブラッシュアップし、クラスターを形成する発想は妥当である。静岡大学、浜松医科大学及び当該地域の学術研究機関の得意分野とリンケージした「次世代の産業・医療を支える超視覚イメージング」に焦点を当てたことは、妥当性を持っている。ただし、「超視覚イメージング」という分野と地元企業が有するシーズとのマッチングが本当に妥当かどうかについての説得力のある情報が不足している。また、医療分野において、事業化への道筋が未確定である点が課題である。</li> <li>○ 地域の産業・大学が総力をあげて参画する姿勢、浜松地域の特性を考慮している点、「やらまいか精神」のベンチャー意識については評価できる。光産業創成大学院大学も設立されており、地域とのリンケージが期待される。浜松の産業集積の特徴との関係でみると、自動車産業とのリンケージが期待できるが、医療関係の産業集積は殆どないのが課題である。</li> <li>○ イメージング技術に焦点を絞ったこと、および、イメージング技術で、産業と医療、特に高齢化が進展する日本の医療分野への貢献が期待できる点は評価できる。ただし、製品化まで考えると、「超視覚イメージング」の市場性、特に医学・医療分野での参入障壁の問題が懸念される。イメージング技術は今や普遍的な技術目標であり、県全体あるいは中部地域、あるいはさらに広域との連携を図ることが今後の課題と思われる。</li> </ul>
	②事業計画の妥当性・戦略性	<p>A-</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 地域の産業の特色を活かし、平成 23 年までの大学及び地域クラスターの連携計画が示されている点は評価できる。ただし、研究拠点については、地域にこだわりすぎず、広く地域外の研究者の参加を求めた方がよい。医療分野では地元企業とのリンケージが弱く、どのような企業連携の可能性があるのか不明確である。</li> </ul>
(2) 技術的評価	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 研究開発の成果・インパクトに関しては、確実に進展しており、当初目標達成率は 90% から 130% と、高く評価できる。ただし、シーズオリエンテッド型の研究開発の傾向が強く、市場とのマッチング、応用製品への発展可能性に関する予備調査に弱い部分がある。特に医療分野への応用は市場参入障壁の問題があり今後の課題である。</li> <li>○ 実用性の強い研究テーマが選択されているため成果も挙がっており、参画した共同研究企業では、製品化を実現し受注・納品を行っているケースもある点は、高く評価できる。特に地元有力メーカーをスピニアウトした企業とのリンケージが展開されている点は当該地域の強みである。</li> <li>○ 産業としてのインパクトとその将来展開に限界が見える。他地域の企業との連携をどの程度展開するのは、今後の課題であり、特に中部地域との連携をどのような形で行うかが焦点となろう。</li> <li>○ 地域の大企業との共同開発研究に大きく依存すると、成果が出てもクラスター創成に必要なブレークスルーを期待することが難しくなる点に留意が必要である。</li> <li>○ 各テーマ間には、オプトロニクスという共通のキーワードはあるが、シナジー効果は明瞭には見られない。ただし、テーマ内で産官学の連携や分野間の連携などは非常に強く行われており、これにより大きな成果が出たと考えられる。とくにテーマ②については医工連携の効果が大きく出ていると思われる。</li> </ul>

<p>(2) 技術的評価</p>	<p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ それぞれのテーマ間における直接的な連携は見受けられないが、イメージング技術のそれぞれの領域で、世界最高水準の研究開発が数多く行われた結果、光・イメージング技術に関する浜松地区の優位性や独自性が国内では広く認知されるようになった。また、イメージング技術事業化研究会の組織化等を通じて、知的クラスターでの研究成果を活用した事業化や、更には産業クラスターの創出に向けた活動が行われるようになっている。</li> <li>○ 研究テーマ①「機能集積イメージングデバイス開発」内では、特に車載用高機能イメージセンサ開発において、デバイス開発から産業応用技術までの幅広いサブテーマ間で連携が図られており、早期事業化に向けて着実に研究開発が進められている。</li> <li>○ 各テーマ間には、イメージングなどの点で、類似あるいは共通の問題点として議論できる内容があることも考えられるので、相互の交流も望まれる。</li> <li>○ 研究テーマ①～③では直接の連携はないが、これは、各テーマのターゲットが異なっているためであり、この事が課題・問題点になるとは認識していない。</li> <li>○ 特許出願は非常に積極的に行われ、出願数も目標を越えており、評価できる。</li> <li>○ 育成という点に関して、このプロジェクトは産学連携・医工分野の連携等のネットワークの広がり、この地域の研究や技術のポテンシャルの上昇、事業化推進、人材育成に大きく貢献したものと考えられる。顕著な独創性をもつような独自のプログラムではないが、オプトロニクスというキーワードを通して地域の得意な分野を生かして成果を上げたことは評価できる。</li> <li>○ 研究成果の知財化については、特許出願件数が目標を越えている。また、成果の発表についても、ISSOC等の非常に質の高い会議や論文誌で行われており、知的クラスターの国内外における認知度を高めている。</li> <li>○ 各テーマには目標を大きく越えたものもあり、顕著な成果が得られている。特許出願も目標を越えており、大きく評価できる。オプトロニクスというキーワードを通してこの地域の研究や技術のポテンシャルの上昇、事業化推進、人材育成に大きく貢献したものと考えられる。</li> <li>○ 当初の目標を大きく上回る研究成果が出ている。これは特許出願数や学術論文数などの具体的数値でも裏付けされている。特に、研究テーマ①「機能集積イメージングデバイス開発」での開発デバイスはいずれも独創的であり、学問的価値とともに実用的な価値も非常に高い。今回達成された高性能化や高機能化は、従来デバイスの改良といった範疇ではなく、性能的にも機能的にも大きなブレークスルーを実現した。デバイスが活用できる範囲も広く、新たな応用や新産業の創出にもつながるものと期待できる。</li> <li>○ 目標まで到達しなかったテーマについても、重要なテーマが多いので、引き続き課題解決、事業化が望まれる。</li> <li>○ 研究テーマ①「機能集積イメージングデバイス開発」については、静岡大学川人教授のイニシアチブにより大きな成果が得られた。今回のアクティビティを継続発展させ、研究開発の高度化をより一層促進するために、川人教授に続く中核となる人材の育成が望まれる。</li> <li>○ 医療用イメージングシステム開発については、事業遂行段階において早期事業化の可能性の観点からの絞込みがなされているものの、当初目標に比して開発の進行度が、控えめな感がある。また、納税者への説明責任の観点から、事業成果をわかりやすく公表し、今後も、より効率的な研究開発を進めることを期待する。</li> </ul>
------------------	----------	--

(3) 知的クラスター形成のための取組	① 事業の推進体制	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 地域が総力を挙げて推進していること、科学技術アドバイザー、研究アドバイザー及び特許アドバイザーを設置している点は評価できる。他施策との連携や集積促進特区の活用など推進体制を取り巻く組織が多岐に亘ることが、結果的には組織間の調整時間を要するなどマイナス面の影響も懸念される。</li> </ul>
	② 地域の取組・主体性	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 研究会において多くの地域企業と連携がある点は評価できる。課題選択、研究者の選別など、ときには地域外の力を借りることも必要である。一方、他都県の企業の参画においては、地域としての主体性を考慮し、広域連携とのバランスを図りながら展開する必要がある。</li> <li>○ イメージング技術研究会や Medical Information Engineering 研究会などの立ち上げにより、ニーズ掘り起こしやシーズ創出、産学連携の促進などが効果的に図られている。中核大学の静岡大学と浜松医科大学においても、光・イメージング技術に関連するテーマに関して 21 世紀 COE プログラムを推進するなど、オプトロニクスに関する世界的研究開発拠点形成に向けた着実な取り組みがなされている。</li> <li>○ 事業化、人材育成、知名度等は、成果が確立するまで比較的長い時間が必要であり、今後も維持していくための継続的努力が必要と思われる。</li> </ul>
	③ 産学官連携	A-	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 現在の持てる資源は充分活用できている。新企業も誕生していること、特許出願件数も目標を大幅に上回っていることは評価できる。地域からの参画企業を含む研究会の活動には期待できる点が多いが、今後、各テーマごとに地域企業とどのようにリンケージしていくかが課題である。特に、3 テーマ中、医療分野での事業化が課題と思われる。研究テーマが世界競争課題であり、研究ポテンシャルの更なる拡張が求められる。</li> <li>○ 必要に応じて地域外からスタープレイヤーを勧誘する努力も必要と思われる。</li> </ul>
	④ 人材育成	A-	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 研究者・企業とのネットワークが広がった事例もあり評価できる。さらに国内外の多数の研究者、企業とのネットワークの構築、大学院修了者の地域での活用も展開されている点は評価できる。ただし、当該分野において国際的な競争力を持つクラスター形成を目指すには、人材の質・量ともに更なる拡大が望まれる。そのために、今後は、地元の大学・研究機関と企業の人材育成の方向性について、より焦点を明確にした取組みが必要である。光産業創成大学院大学の活用も課題となる。また、海外も含め必要な人材勧誘も考慮すべきではないかと思われる。</li> </ul>
	⑤ 広域化、国際化への取組	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 国際画像機器展や画像センシング展などに出展するなど国際化への対応を積極的に行っている点は評価できる。ただし、現状では、研究者、およびマネジメント体制がやや内向きの傾向にある。今後は、国際的にインパクトのある研究テーマを選択すること、共同研究開発、共同事業化の部分で、アジアを含む国際的な展開を図ることが期待される。台湾、中国等、同分野では先進的な活動を行っている企業や大学もあり、国際競争力が益々問われる分野である。</li> <li>○ 東京都板橋区、豊橋地域、宇部地域との連携が積極的に行われており評価できる。今後、他地域との連携と広域クラスターの地理的範囲のバランスをどのように図るかが課題であり、近隣（静岡、名古屋、豊橋）には研究ポテンシャルの高い大学、研究所も存在するところから、地域を拡張するという選択肢もありうる。</li> </ul>

<p>(3) 知的クラスター形成のための取組</p>	<p>国際化へ向けた取組 ⑤ 広域化、</p>	<p><b>B</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ムーアの法則に晒される分野であり、国際的な競争力を考慮した対応は評価できる。参画以前から国際的な競争を経験している企業の経験がクラスター全体に生かされることが期待できる。今後は、人材、テーマなどの面で、国際的な視野で選択し、開発段階、製品化段階から市場に投入する商品化に至るまでに国際競争力、特に開発スピードとターゲット市場の分析が急務である。さらなるグローバル競争の視点に立った運営が不可欠である。</li> <li>○ 人材、研究テーマ等世界の注目を浴びるようなクラスターの種が欲しい。</li> </ul>
<p>(4) 地域への波及効果</p>	<p><b>A</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 地域の総力を結集する努力がなされており、人材面での産学官のネットワークが構築されたこと、他県との連携も積極的に行っている点は評価できる。地元有力メーカーからのスピノフ企業が人材面でも機能している点は評価できる。</li> <li>○ 伝統的産業とのリンケージについては、自動車関連には期待できる部分があるが、医療分野では企業集積が少ない点が課題である。地域にこだわりすぎることなく、研究ソースを広く地域外からの協力を仰ぐことも、国際的なクラスター形成には不可欠である。</li> </ul>
<p>(5) 今後の発展の可能性</p>	<p><b>A-</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 特色ある地域産業があり、イメージングという情報・通信・医療などの中核技術に関連していることからクラスター形成の可能性が大きい。市場拡大が期待できる事業として、また、地域資源を活用した事業として評価できる。</li> <li>○ 技術進歩が急速で、国際競争に晒される産業分野であり、開発スピードと市場分析が不可欠であるため、市場分析と市場投入の仕組みを特定製品（可能性の高い製品）に焦点を当てて進めるべきである。また、研究ポテンシャルの不足する部分を補うために、研究ソースを全国から求めるぐらいの企画力が必要である。</li> <li>○ グローバルな視点でのイノベーションの種の探索が必要であり、マネジメント体制にもグローバル対応が求められる。</li> </ul>
<p>(6) 総合評価</p>	<p><b>A-</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 「賢く撮ってやさしくみせる技術」（スマートイメージング）の構築を目指しており、総合的には評価できる。地域の産学官の資源を活用しており、企業型の研究マネジメントにより、成果が企業に技術移転されている点は評価できる。製品の販売が開始された研究テーマもあるが、事業化へのプロセスに今一步の研究テーマもあり、今後の展開が期待される。世界的クラスターの形成を目指すのであれば、地域内の大学だけでなく、広い視野を持ってシーズを求める必要がある。また、参画している大企業における成果の行方が不明確であり、大学側の研究成果のマネジメントにも課題があると思われる。</li> <li>○ 世界に通じるオプトロニクスクラスターを指向しており、浜松地域の新たな産業集積構造への転換という意味でも高く評価できる。地域を挙げての取組みに、企業、大学とも積極的に参画し、クラスター形成に取り組んでいる姿勢は高く評価できる。反面、地域にこだわりすぎることによる弊害については、十分な配慮が必要であろう。クラスター形成の目的が地域の経済的活性化にあるならば、インパクトのある研究シーズの発掘が必要であり、人材も含め広く世界から求めることも視野に入れるべきである。地元企業の育成と参画企業の増加、産業技術に繋げる機関の強化、海外との連携の活用などが期待される。医療分野において、今後どのようなターゲット製品を出すのか、参入障壁の高い分野で如何にブランド力を構築するかが課題と思われる。</li> </ul>

(4) 研究テーマ別評価結果

①機能集積イメージングデバイス開発

評価項目	コメント
(2) 技術的評価	<p>○ 次の3点において評価できる。</p> <p>① 広ダイナミックレンジ CMOS イメージセンサ開発                      広ダイナミックレンジカメラは幅広い用途があるため、研究テーマとしても適切であり、成果も当初目標以上のダイナミックレンジが得られており、評価できる。</p> <p>② 車載用高機能イメージセンサ開発                      車載搭載用イメージセンサも重要なテーマであり、実用に十分なレベルの成果が得られたことは評価できる。瞳孔マウスによる眠気検出装置もテーマとして評価でき、早期実用化を期待したい。</p> <p>③ 画像圧縮通信機能を集積したカプセル型内視鏡用イメージセンサ開発                      大手国内企業の事業化計画があったために断念したのは賢明な判断であると思われる。</p> <p>○ イメージングデバイス(撮像デバイス)は、学術的にも産業的にも極めて重要なデバイスであり、その高性能化・高機能化がもたらす波及効果は極めて大きい。</p> <p>○ 本研究では、今後ますます重要性が高まる CMOS イメージセンサを対象として、ダイナミックレンジの拡大(160dB)、高速撮像(4,000fps)、距離画像取得(分解能 1cm)のそれぞれを可能とする極めて独創的な技術を開発し、世界最高水準の成果をあげている。これらは、基本的に大学にて開発された技術であるが、幅広い産業的応用が可能であり、事業的な価値は極めて高い。具体的な事業化に向けて、地域内企業を中心とした幅広い産学連携研究推進体制が築かれており、国際的優位性を十分保持した研究開発ならびに事業化が推進されている。</p> <p>○ ① 広ダイナミックレンジ CMOS イメージセンサ開発、② 車載用高機能イメージセンサ開発については、特に問題はなし。瞳孔マウスによる眠気検出装置も、早期事業化や幅広い用途への実用化が望まれる。</p> <p>③ 画像圧縮通信機能を集積したカプセル型内視鏡用イメージセンサ開発は、開発中止ではあるが、重要なテーマであり、オリジナルな方式も含まれているので人体伝導の方式に限らず、今後も大学による研究の継続発展が望まれる。</p>

## ②医療用イメージングシステム開発

評価項目	コメント
(2) 技術的評価	<p>○ 次の点が評価できる。</p> <p>① 共焦点法を含む新型走査顕微鏡システム開発 医療診断に不可欠な高分解能ファイバーイメージングはテーマとして重要性が評価できる。成果は光学的切断能などで若干目標に達していないが、主原因は把握できており早期改善を期待したい。</p> <p>② 高機能内視鏡と手術ナビゲーションシステム開発 立体視アルゴリズムも医療診断テーマとして重要性が評価できる。手術ナビゲーションの対象部位変更など、計画の適切な軌道修正を行いながら進めている。医工連携もよく活用されている。ナビゲーション基本性能が得られた点は成果として評価できる。</p> <p>③ 高忠実度色再現イメージングシステム開発 色情報の忠実な再現も医療テーマとして重要。成果は目標値に若干到達していないが実用レベルには達したと思われる。</p> <p>○ 課題としては、次の点が上げられる。</p> <p>① ファイバー等の改良により目標達成し、早期事業化を行うことが望まれる。</p> <p>② 高機能内視鏡、手術ナビゲーションシステムについて早期事業化が望まれる。</p> <p>③ 医療用等の各用途において実際に要求される忠実度のレベルの確認、より忠実度の高い画像システムの開発、現場での評価、早期事業化が望まれる。</p> <p>○ 医療用画像分野の視点からは、次の点が上げられる。</p> <p>① 共焦点法を含む新型走査顕微鏡システム開発 自己評価報告書及び資料編には、最終画像として得られた画像が目標とした水準に達しているかどうかを判断できるものはなく、性能を正しく示すためには詳細な報告が望まれる。リアルタイムでの撮影について進展が見られる可能性があるものの、同様の目的の国内・海外の製品に対する機能・コスト等の優位性を明確に意識する必要がある。</p> <p>② 高機能内視鏡と手術ナビゲーションシステム開発 自己評価報告書及び資料編には、耳鼻科領域での既存の手術ナビゲーションシステムに対して優位性を判断できるものはなく、表示方法について、既存製品に対する新規性を明確に意識する必要がある。費用対効果を考えても、より新規性のある内容が望まれる。</p> <p>③ 高忠実度色再現イメージングシステム開発 色情報の再現性は医療分野で不可欠である。同開発は医療分野での色情報の再現性を目指していたものであり、電子商取引分野への応用とは関係ない。また、ソニー等の医療用表示装置等の市販品の性能との比較の意味でも、費用対効果が低いと考えられる。</p>

## ③X線・ガンマ線固体イメージングデバイス開発

評価項目	コメント
(2) 技術的評価	<p>○ 固体イメージングデバイスとして重要な分野であり、テーマとして妥当である。</p> <p>○ 当初目標を達成し、さらにエネルギー識別 CT への展開など、当初予定以上の成果も得られている。種々の応用に対して要求される個別の基本性能や基本技術の確認と、それらへの対応による幅広いアプリケーションの拡大・事業化、また、さらなる高解像度・小型化を期待したい。</p>