

都市エリア産学官連携促進事業
(発展型)
【熊本エリア】
自己評価報告書

平成20年7月

地方自治体名	熊 本 県
エ リ ア 名	熊 本 エ リ ア
課 題 名	ヒトの運動、生理情報を計測する次世代生体情報計測チップの開発
特 定 領 域	ライフサイエンス、ナノテク・材料
事業総括氏名	畠山 稔
中核機関名	財団法人くまもとテクノ産業財団
中核機関代表者氏名	理事長 蒲島郁夫（熊本県知事）

I 事業の概要（フェースシート）

（1）事業の目的

本事業では、高齢化等による医療等への高い需要などの**地域の社会的ニーズ**^{※1}を解消するため、平成14年度から平成16年度まで取り組んだ「都市エリア産学官連携促進事業（成果育成型）」^{※2}の取り組み等の技術シーズを発展させ、その対象を「実験動物」から「ヒト」へ応用展開することで、使用者の負担にならず、かつ容易に運動・生理情報を計測できるシステムを開発するとともに、**地域施策**^{※3}と**連携を図りながら**、異分野融合などによる産学連携体制の構築による地域産業の活性化を目指した。

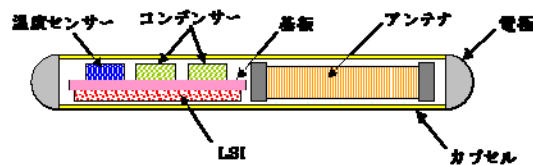
※1【地域の社会的ニーズ】

- ①高齢化等による医療等への高い需要
 - ・全国平均を上回る本県の高齢化率
22.8%（全国平均19.0%）
 - ・全国5位の本県の長寿者割合
29.22人（人口10万人対）
 - ・本県の高い入院率（人口10万人あたり患者数）
1,929人（全国平均1,139人）
- ②人不足による医療・介護における高い負担
 - ・全国平均を下回る看護職員受給率
96.0%（全国平均97.1%）
- ③患者への負担も大きい医療



※2【都市エリア産学官連携促進事業（成果育成型）】

- ・研究テーマ「生体適合型マイクロセンサー（スマートマイクロチップ）」の開発、ナノテク及びバイオテクノロジーの融合による生体情報分析・送受信及び個体識別機能を持った生体適合型マイクロセンサーの開発



マウス埋込型スマートマイクロチップ

※3【地域施策】

- ・「熊本県工業振興ビジョン」（平成12年、熊本県）
- ・「熊本ものづくりフォレスト構想」、「熊本セミコンダクタ・フォレスト構想」、「熊本バイオフィオレスト構想」（平成17年、熊本県）
- ・「熊本県健康サービス産業振興戦略」（平成20年、熊本県）

（2）事業の目標

年 度	目 標	実 績
17 年度	試作品 1 件 特許出願 5 件(国内 4 件/海外 1 件)	試作品 5 件 特許出願 0 件
18 年度	試作品 2 件 特許出願 5 件(国内 3 件/海外 2 件)	試作品 7 件 特許出願 0 件
19 年度	試作品 3 件 特許出願 5 件(国内 4 件/海外 1 件)	試作品 13 件 特許出願 4 件(国内 4 件)

(3) 研究開発テーマの概要

①概要

本事業では、使用者の負担にならず、かつ容易に運動情報・生理情報を計測する次世代生体情報計測システムの構築を目指し、【動きを捉える】・【生理情報を図る】・【基盤技術を開発する】の3つのテーマで構成された、6つの研究グループで研究開発に取り組んだ。

【動きを捉える】	運動情報計測開発グループ			
【基盤技術を開発する】	基盤技術開発グループ			
	送受信システム開発グループ	センサー開発グループ	貼付材料開発グループ	SMC応用開発グループ
【生理情報を計測する】	生理情報計測開発グループ			

－研究グループ開発目標と成果物－

【目標①】

運動情報生理情報を計測できる微細なセンサー（次世代生体情報計測チップ）の開発

- ・おむつ型センサーシステムの開発



- ・無線型 A-MES (Activity Monitoring and Evaluation System:生活活動度計)の開発
- ・新型スマートマイクロチップの開発



A-MES



スマートマイクロチップ

【目標②】

新たな健康支援システムの構築

- ・独居老人見守りシステムと無線型 A-MES との融合

【目標③】

異分野融合による地域固有の技術を活用した地域の技術課題の解決、自立的な地域産業の活性化

- ・新たな熊本の技術シーズとなる可能性を秘めた基盤技術の開発
- ・事業終了後の異分野融合による技術開発の継続

(※平成 19 年度計画書より)

②研究テーマ一覧

サブ研究テーマ名	代表者・所属	実施 年度
概 要		
①運動情報計測システムの開発	坂田 俊一 ((財)くまもとテクノ産業財団 事業開発センター長)	H17～ H19
<p>『生活活動度計 (A-MES) の開発』、『独居老人見守りシステムの開発』</p> <p>身体に加速度センサーを装着することで、被験者の運動情報を解析・評価可能な計測システム、及びネットワークサービスとの連携を可能にするホームゲートウェイを開発し、リハビリテーション、介護予防、フィットネス、独居老人の見守り等の各分野への適用を図った。</p>		
②生体生理情報計測システムの開発	村山 伸樹 (熊本大学 大学院自然科学研究科 教授)	
<p>『次世代生体生理情報計測システムの開発』</p> <p>乳幼児の生理情報の異常を知らせる異常検知システムの開発のため、生体の各種生理情報(心拍、呼吸など)を計測し、これらの情報を無線で送受信する次世代型マルチセンサシステムのプロトタイプの開発を目標とした。</p> <p>このシステムは、おむつに装着して乳幼児の生理情報(心電図、呼吸、体温)を同時に測定し、この情報を無線で送信して PC に入力するハードウェア部の開発、および得られた生体情報が正常かどうかをあらかじめ PC 内部のデータベースと比較・判定し、異常の場合は医師や看護師に知らせるソフトウェアの開発からなる。</p> <p>最終的にはオムツ装着型センサシステムと異常検知プログラムを一体化した生理情報異常検知システムを構築した。</p>		
③送受信アンテナ及び専用 LSI の開発	井上 高宏 (熊本大学 大学院自然科学研究科 教授)	
<p>『生体情報計測 RFID タグチップの開発』</p> <p>リーダーからの無線によるリクエストに応じ、コールされた ID を持つヒトの心拍、呼吸、体温等の複数の生体情報を小型センサーで逐次計測し、それらの情報を無線で実時間にリーダーに送信する機能をもった、生体情報計測 RFID タグ用の専用 LSI と平面マイクロアンテナを開発した。</p>		

サブ研究テーマ名	代表者・所属	実施年度
概 要		
④生体情報計測チップのセンサー制作	坂本 英俊 (熊本大学 大学院自然科学研究科 准教授)	
<p>『非侵襲生体情報センサーの開発』</p> <p>新生児突然死症候群 (SIDS) の早期発見および健常新生児の状態監視システム構築を行うため、①新生児生体信号 (心電図・呼吸・体温等) をマルチセンシングして常時監視できる紙おむつ装着タイプの無線送信 (RF) 機能を有した電源内蔵体表面装着の一体型小型センサーの開発、②非接触生体情報センシングシステムの開発を行い、体表面装着マルチセンサーと赤外線サーモグラフィー手法適用による人の生命情報の常時監視、生命必須情報の常時監視システムによる生体情報データベース構築、老人介護に応用可能で成人無呼吸症検知システムを構築した。</p> <p>なお、非接触無呼吸検知システムは現在特許申請中である。</p>		
⑤貼付材料および生体適合素子の開発	谷口 功 (熊本大学 大学院自然科学研究科 教授)	
<p>『貼付材料及び生体適合素子の開発』</p> <p>ヒトの運動、生理情報の計測システム開発に関連して、皮膚に優しい貼付材料と生体適合デバイス構成素子の開発を進めた。</p> <p>その結果、①開発した超薄膜 (厚さ 10 μm) 材料が生体情報計測装置装着用の材料として皮膚への炎症負荷の低減に有効であることを検証し、②組み立てた生体適合材料表面評価システムを用いて材料表面の分子設計の基礎データを取得し、さらに、カーボンナノチューブ (CNT) の生体適合性評価に応用できることを示し、③生体適合性グルコース-空気生物燃料電池に関しては、良好な特性のバイオ燃料電池を作製し、特に、メディエーターレスバイオ燃料電池 (将来の生体内電源) のプロトタイプが作動することを確認した。</p>		H17～ H19
⑥皮下埋込型小動物生体情報計測システムの開発	入江 徹美 (熊本大学 大学院医学薬学研究部 教授)	
<p>『基礎医学実験動物用体内埋め込み型 RFID 及び専用リーダー・ライターの開発』、『マイクロカプセル用高性能マイクロコイルの開発』</p> <p>実験動物用 RFID 型生体情報計測チップ (スマートマイクロチップ (SMC)) の基盤モデルを構築した。</p> <p>本 SMC をラット後背部に挿入すると、無麻酔・無拘束状態で個体識別、体温及び心拍数 (心電図 R-R 間隔) を経時的に計測・送受信可能である。</p> <p>本 SMC は、既存の手法では困難であった小動物の情動 (体温・心拍数の変化) に関する情報を非侵襲的に取得できることから、薬理試験の方法論に抜本的な変化をもたらす新技術である。</p> <p>さらに、本 SMC は多様なバイオセンサーを搭載できるプラットフォームとして機能し、治療薬開発のための動物実験という限定的な範囲に留まらず、将来的には生活習慣病の予防や医療技術の向上、さらには、QOL の向上、医療費の低減といった二次的効果が期待される。</p>		

II 総括

本事業では、次世代の生理生体情報計測システムをテーマとする研究開発事業と、産学行政の連携により永続的な科学技術振興が図れる地域の基盤づくりに取り組んだ。

まず、研究開発事業については、成果育成型（熊本エリア：H14～H16）の取り組みを「実験動物」から「ヒト」へ応用発展し、使用者の負担にならず、かつ容易に運動情報・生理情報を計測するシステムの研究開発に取り組んだ。

その結果、特許出願件数は当初の目標を達成できなかったが、試作品の製作については、**目標の6件を大きく上回る25件もの試作品**が製作され、さらには、**ベンチャー企業が設立**されるなどの予定を超える成果も生まれ、本事業は、成功裏に終わった。

さらに、地域産業の活性化に繋がるような**新たな技術シーズ**も生まれ、事業終了後は、県単事業などの**地域資金や外部資金等を有効に活用**しながら、更なる研究開発を展開する予定であり、引き続き、地域施策と一体となった取り組みを継続し、地域産業の育成を目指す。

なお、本事業の研究成果については、地域の予算を活用し**各種展示会に出展**し事業化を目指すとともに、他府省の事業や他地域との積極的な連携を図りながら、新事業・新産業の創出に努める。

また、特筆すべきは、異分野融合による地域固有の技術を活用した地域の技術課題の解決、自立的な地域産業が活性化されるような**産学行政による体制が確実に構築された点**である。

本事業では、医学・福祉と工学という異分野が融合した医工連携による地域産業の活性化を当初から目指し、各種講演会やセミナー等を実施してきた。

また、本事業採択後に県の重点分野に関する産業振興政策が策定され、地域の産学行政が一体となって、地域のシーズを生かした自立的な地域産業の活性化に取り組んだ。

その結果、産学行政の連携により科学的根拠に基づく健康サービス産業の振興を目指す「健康サービス産業協議会」が新たに設立され、「熊本知能システム技術研究会」などで医工連携をテーマとする研究会が創設されるなど、医工連携による地域産業の活性化という構想が着実に前進している。

このような取り組みは、本事業が地域でも評価されたものと確信している。

今後、本事業で取り組んだ異分野の融合による地域固有の技術を活用した地域課題の解決、自立的な地域産業の活性化は、本県の産業振興を図るうえで、ますます重要な要素となる。

そのような中、本事業で目指した異分野融合による持続的な新事業が創出される基盤づくりは確実に構築され、それらは着実に実践の段階に移っており、本事業が地域に与えたインパクトは非常に大きかったと評価できる。

(1) 事業計画

研究開発事業の実施においては、使用者の負担にならず、かつ容易に運動情報・生理情報を計測できるシステムを開発するという目標を達成するため、以下のとおり大きな3つのテーマにグループ分けし、それぞれのテーマに関連した研究開発を行う6つの開発グループで研究開発に取り組んだ。

本エリアでは、**工学系グループ**と**医学系グループ**とが同じ目標に向かって研究開発に取り組んだ点の特徴であり、それがゆえに次世代の計測システムが生まれたと評価している。各グループの主な役割は、以下のとおりであった。

【運動情報計測開発グループ】

本グループでは、主にリハビリ患者等の運動機能の計測を可能とする、加速度センサー搭載の計測システム開発や、無線型計測システムの開発に取り組むと共に、これらのシステムを独居老人見守り等に应用するためのホームゲートウェイシステム開発などにも取り組んだ。

【生理情報計測開発グループ】

医工連携の取り組み経験が豊富な医学博士でもある研究者をグループ長とし、医療現場のニーズを収集し、各研究グループへフィードバックすると共に、未熟児・乳幼児等の生理情報を非侵襲・非拘束に計測するシステムの開発をリードした。

【基盤技術開発グループ】

(送受信システム開発グループ、センサー開発グループ、貼付材料開発グループ、SMC(スマートマイクロチップ)応用開発グループ)

前述の各グループが開発するシステムを構成する各材料や、センサー、LSI等を開発するとともに、本地域の新たな技術シーズとなるような研究開発にも取り組んだ。

(2) 地域の取り組み

本県においては、「熊本県科学技術振興指針」や「熊本県工業振興ビジョン」を策定し、**新製造技術**や**医療・福祉**、**バイオテクノロジー**分野などを戦略的産業分野として、産業の高度化を目指してきた。本エリアの研究開発事業は、まさにこのような目標に合致する事業であり、前述の指針の中でも**重要なプログラム**として位置付けられ、地域施策との整合性が十分にとれている。

また、本事業の目標の1つでもある、持続的な研究開発が期待される**産学行政連携体制の構築**を目指すため、本県では、本事業が採択された平成17年度に3つの産業分野(ものづくり、IT、バイオテクノロジー)を対象とする**産業振興施策(フォレスト構想¹)**を策定し、人材育成や地場企業の支援などの様々な関連事業を展開している。

このように、本事業は、**県政の重要な事業**と位置付けられ、地域政策と連携して戦略的に推進されており、事業終了後も新事業が創出され、**持続的な研究開発が期待される地域づくり**に大いに**貢献**できたと考えている。

¹ 本県の豊かな自然環境の中で森(フォレスト)のように産業集積が進む姿をイメージしている。

(3) 研究開発による成果 <代表的な成果物>

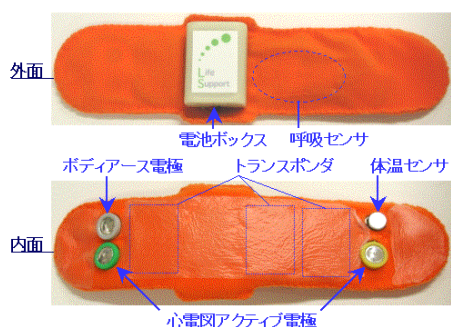
【生活活動度計 (A-MES)】～ベンチャー企業設立！～



- ・体幹部と大腿部に名刺の半分ほどのサイズの加速度センサー内蔵端末を装着し、専用ソフトウェアで解析することにより、対象者の動作状態を非拘束で**24時間モニタリング**することが可能。
- ・客観的、定量的な**モニタリング**により、リハビリプログラムやケアプランの立案及び効果測定に有効である。
- ・端末は、センサーとデータロガーが一体化しており、使用者・被験者にとって**負担無く計測可能**である。
- ・これまで、端末の身体への簡易かつ安定的装着方法の実現が課題であったが、本事業がきっかけとなり、貼付材料開発グループで開発された超薄膜貼付材料を試用したところ既存の伸縮テープとの有意差が確認でき製品化に向けて一歩進展した。
- ・本製品の営業販売、サポートを手掛ける予定の**ベンチャー企業が設立**された。

【貼付型送信機付マルチセンサ】

プロトタイプ#1b: 貼付型送信機付マルチセンサ(意匠施工)



- ・各種センサーから、心電図、呼吸、体温などの**複数の生理情報**を同時に計測可能であり、それらのデータを**無線で送受信**可能なこれまでに無い計測システム（プロトタイプ）を開発。
- ・腹部に装着するベルトタイプで、新生児から高齢者まで、簡易かつ非拘束・非侵襲に測定可能
- ・健常者から得た生理情報データベースを基に、測定中のリアルタイム異常検知システムとしても応用可能
- ・具体的には、睡眠時無呼吸症候群や心臓・呼吸器系疾患患者等のモニタリングシステムとして期待される。

【非拘束無呼吸検知システム】



- ・遠赤外線カメラ・CCDカメラにより、寝た状態の被験者の鼻呼吸・口呼吸の状態についての非拘束・非侵襲のモニタリングが可能なシステムを開発（プロトタイプ）。
- ・被験者の動きに合わせてカメラが移動する追尾システムも備えている。
- ・前述のマルチセンサと併せ、睡眠時無呼吸症候群疾患患者等のモニタリングシステム等への活用が期待される。

Ⅲ 自己評価の実施状況

本事業では、下表に示す体制で事業を推進した。

事業の実実施計画及び推進方策は、最高意志決定機関として設置された「**事業戦略会議**」で検討するとともに、同時に「**外部評価委員会**」を設置し、事業の客観的かつ適正な自己評価を行いながら事業を推進することができた。

また、本事業の研究開発を推進する6つの研究グループ間の研究進捗、方向性等を調整する機関として「**研究開発推進委員会**」を設置し、関係者間の意思疎通を図りながら、円滑に研究開発に取り組むことができた。

さらに、事業後半は、研究開発の目標達成に向け、研究者間の共同研究開発体制の更なる推進を目的に「**研究グループ長連絡会議**」を毎月第4月曜夜に開催し、各グループ相互の適正な評価を行いながら、着実に事業を推進することができた。

■【事業戦略会議】、【外部評価委員会】

事業総括を議長とし、研究者や企業、関係行政機関などで組織された「**事業戦略会議**」を設置し、年2～3回開催した。同会議では研究開発を中心に、各研究グループの自己評価を行いながら、研究成果出展などの事業化支援に至るまで、適切な予算、人材といった資源配分を含めた幅広い検討を行うことができた。

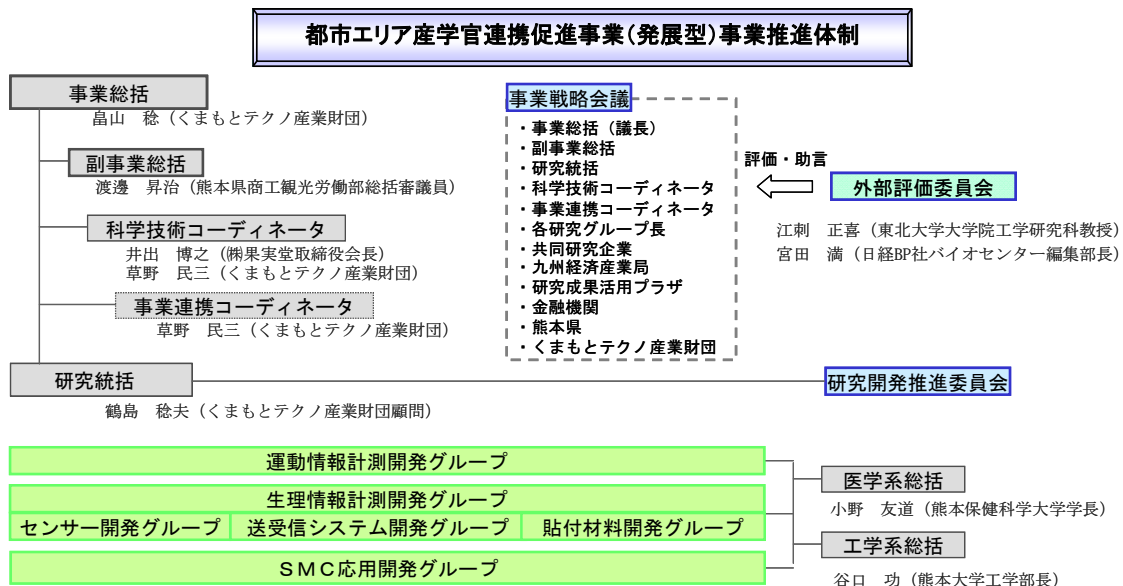
また、「**外部評価委員会**」を同時に開催し、外部有識者の客観的かつ適正な評価を参考に、研究計画の変更、それに伴う資源配分の変更等を行うことができた。

■【研究開発推進委員会】、【研究グループ長連絡会議】

研究統括を議長とし、各グループが達成目標を明確に持ち、責任を持った研究を遂行するとともに、各グループ間の円滑な研究の推進を図るため、「**研究開発推進委員会**」を半年に一度開催した。

半年を1期とし、各グループに前期の具体的成果、その価値・利益、優位性を示させ、進捗状況、それを受けての修正目標、その目標の妥当性を定量的に自己評価させ、全体の研究マネジメント方針を決定することができた。

また、各研究グループ長による「**研究グループ長連絡会議**」を毎月開催した。本事業は、医学系と工学系の異分野融合による共同研究開発を計画していたため研究開発の推進に課題があったが、この会議で前述の委員会を補足し、研究開発における諸課題の明確化・共有化による研究体制をより強固なものとすることで、発生した課題等に対しても素早く対処することができた。



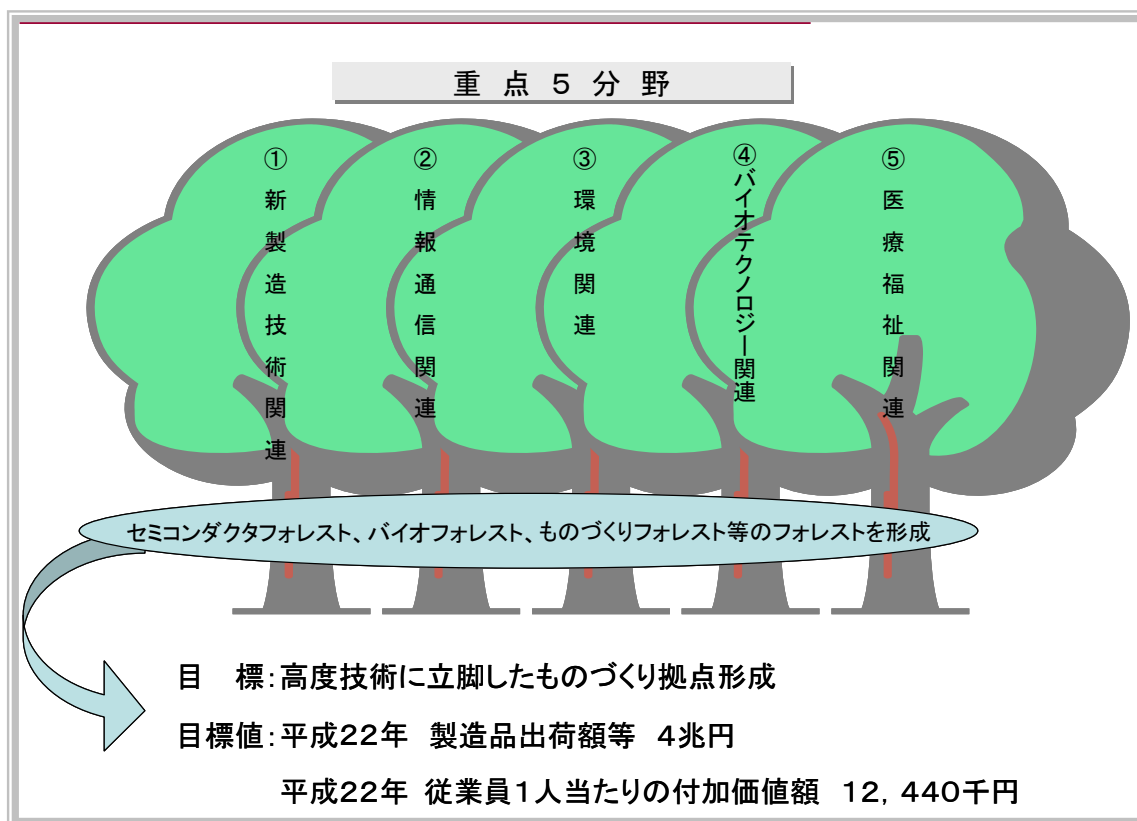
IV 都市エリア産学官連携促進事業に係る自己評価

(1) 本事業の目的と意義

本県では、産業振興施策として「熊本県科学技術振興指針」（平成 16 年改定）や「熊本県工業振興ビジョン」（平成 12 年）を策定し、新製造技術や医療・福祉、バイオテクノロジー分野などを戦略的産業分野として、産業の高度化を目指してきた。半導体システム LSI 設計や貼付材料開発、無線通信技術、測定システム等を研究開発し、次世代の生体情報計測システムの構築を目指した本エリアの研究開発事業は、まさにこのような目標に合致する事業であり、前述の施策の中でも**重要なプログラム**として位置付けられており、地域施策との整合性が十分にとれている。

また、本事業の目標の 1 つでもある持続的な研究開発が期待される**産学行政連携体制の構築**を目指すため、本県では、本事業が採択された平成 17 年度に 3 つの産業分野（ものづくり、IT、バイオテクノロジー）を振興対象とする**産業振興施策（フォレスト構想²）**を策定し、人材育成や地場企業の支援などの様々な関連事業を展開している。

本事業は、これらの構想の中でも**産学行政が一体**となって取り組まれている**県政の重要な事業**と位置付けられ、地域政策と連携して戦略的に推進されており、事業終了後も**新事業が創出**され、**持続的な研究開発が期待される地域づくり**に大いに貢献できたと考えている。



「熊本県工業振興ビジョン」イメージ（平成 12 年、熊本県）

² 「熊本ものづくりフォレスト構想」（平成 17 年 6 月）、「熊本セミコンダクタ・フォレスト構想」（平成 17 年 7 月改定）、「熊本バイオフォレスト構想」（平成 17 年 6 月）

(2) 本事業の計画の妥当性、戦略性

■本事業の計画の妥当性<目標達成・目標見直し状況>

本事業の研究開発においては、下表に示すとおり、当初目標を上回る試作品が製作されるなどの成果が十分に現れており、当初の実施計画・目標設定は概ね妥当であったと評価できる。

年 度	目 標	実 績
17 年度	試作品 1 件 特許出願 5 件(国内 4 件/海外 1 件)	試作品 5 件 特許出願 0 件
18 年度	試作品 2 件 特許出願 5 件(国内 3 件/海外 2 件)	試作品 7 件 特許出願 0 件
19 年度	試作品 3 件 特許出願 5 件(国内 4 件/海外 1 件)	試作品 13 件 特許出願 4 件 (国内 4 件)

また、前述のとおり、本事業では、研究関係者のコミュニケーションを密にする会議等を数多く開催し、結果、研究の進捗状況や社会的背景などを考慮し、柔軟に研究開発計画の見直しがなされた。各研究グループが、それぞれ成果を挙げていることから、自己評価から計画の見直しにおける、時期・内容・方法は総じて適切であったと考える。なお、計画の見直しにより**新たな事業展開**が図られた主な事例を1つ挙げる。

□乳幼児突然死症候群 (SIDS) 予防システム研究開発の見直し

当初、生理情報開発グループでは、将来、本事業で研究開発した次世代生体情報計測システムで測定されるデータを基に、SIDS を予防するシステムの開発に努めていた。

SIDS を予防するためには、病院の NICU³患者等から正常・異常な生体データを採取する必要があった。NICU は重篤な患者が多く、データ採取時における保護者の同意がなかなか得られず、開発は困難を極めたが、SIDS と思われる大変貴重な医療データ (生体情報) の測定に成功するなどの成果も挙げていた。

しかしながら、**外部評価委員会**において、**外部評価委員**から、SIDS 予防システムは未だ全世界でその原因が解明されておらず、今回の限られた研究期間では、SIDS を予防するのではなく、一般的な被験者の異常を知らせるシステムを開発した方が賢明であるとの提案を受け、予防システムではなく、生体情報異常検知システムのプログラム開発に成功した。その結果、医療機器だけでなく、**健康福祉機器等への事業展開の可能性**が図られた。



³ Neonatal Intensive Care Unit の略。新生児を集中的に治療する場所。

■本事業の計画の戦略性<資源（資金・人材等）配分>

本事業の推進においては、限られた予算の中で当初目標を上回る試作品が製作されるなどの成果が十分に現れており、これは、研究開発資源（資金・人材等）が適正に配分された証拠であるから、当初の戦略性は概ね妥当であったと評価できる。

特に特筆すべき点は、以下のとおりである。

□異分野を統括する研究・事業連携責任者の配置

本事業は、熊本大学の医学部と工学部の研究者による共同研究コンソーシアムを形成しており、この異分野の融合が研究開発成功の鍵であった。

両学部は、キャンパスが異なるなど、立地的不利な条件も多々あったが、本エリアでは、以下の責任者を配置したことが、成功のポイントであったと評価できる。

【医学系総括】小野友道（熊本保健科学大学学長）

※計画当初：熊本大学副学長

【工学系総括】谷口 功（熊本大学大学院自然科学研究科教授（工学部長））

【事業連携コーディネータ】草野 民三（くまもとテクノ産業財団）

※前熊本県R S P事業科学技術コーディネータ

□行政（熊本県）の戦略的なサポート

本県では、R S P事業終了後、独自に科学技術コーディネータを雇用し、可能性試験等を実施した。

その中から、以下の研究テーマが本事業へ取り込まれるなど、本事業と地域施策が資金的・人材的に連携が図られ、推進されたことは特筆すべきである。

【平成 18 年度可能性試験】

「生体埋め込み用チップに対応した無指向性アンテナの可能性試験」

=>基盤技術開発グループ技術シーズへ

【平成 19 年度可能性試験】

「マイクロチップ給電方式の検討」=>SMC 応用開発グループ技術シーズへ

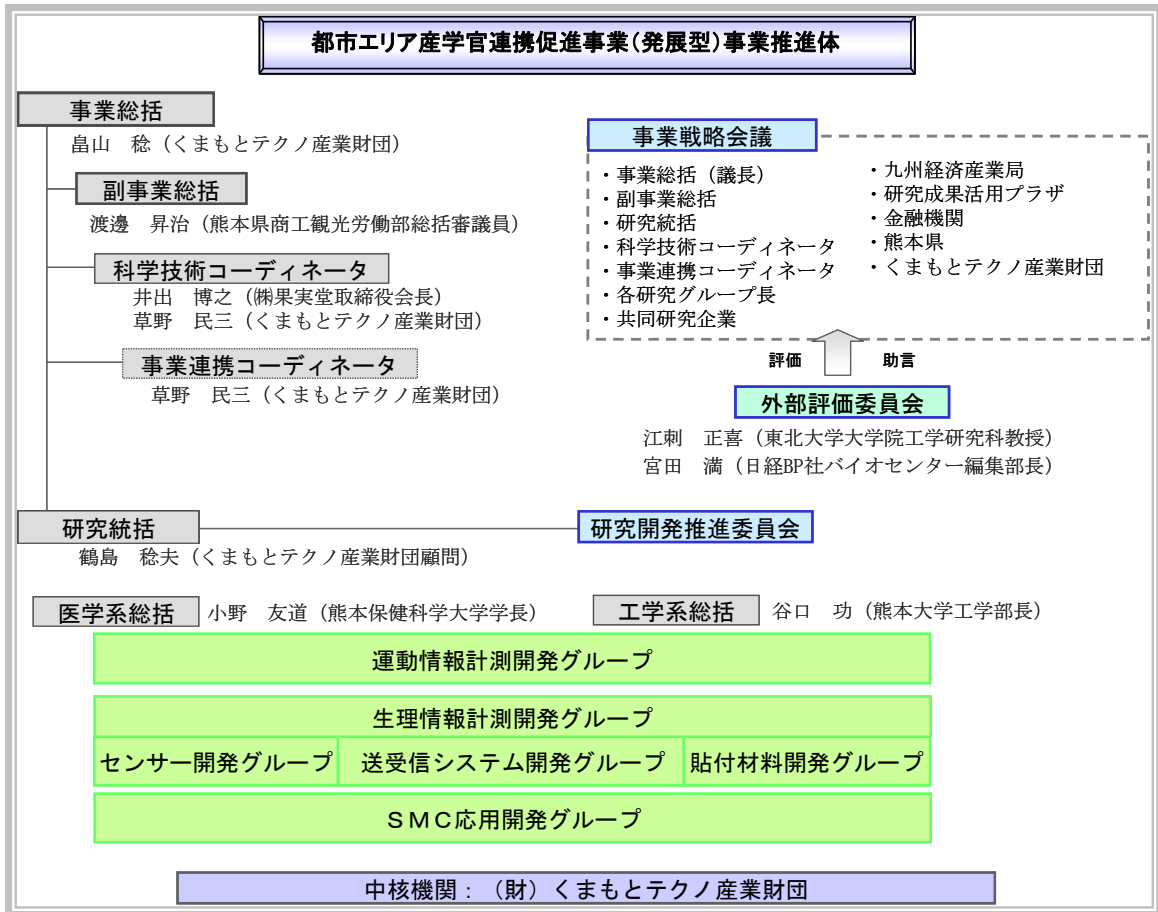
※資金執行状況

(単位：千円)

年 度	平成 17 年度	平成 18 年度	平成 19 年度	合 計
国及び地域合計	205,768	205,342	202,796	613,906
国負担	200,000	200,000	197,833	597,833
(内訳)				
・研究開発費（共同研究、育成研究）	198,521	191,953	192,359	582,833
・事業運営費	1,479	8,047	5,474	15,000
地域資金	5,768	5,342	4,963	16,073
(内訳)				
①【熊本県】の資金	2,173	2,769	2,276	7,218
・広報活動等	1,932	2,741	2,260	6,933
・事務局運営等	241	28	16	285
②【くまもとテクノ産業財団】の資金	3,595	2,573	2,687	8,855
・事務局運営等	3,595	2,573	2,687	8,855

(3) 本事業における事業推進体制

本事業の推進体制を以下に示す。



< 参画機関 >

産 (企業)	産 (医療機関)
(株)ヒューマンテクノロジー研究所 (株)デジテックス研究所 ケイ・ティ・システム(株) 旭化成マイクロシステム九州(株) (株)坂本電機製作所 安川情報システム(株) 日本MEMS(株) リバテープ製薬(株) チッソ(株) (株)ニューロサイエンス トレジャーオブテクノロジー(株) コックス(株)	熊本市立熊本市市民病院 医療法人社団寿量会熊本機能病院 医療法人社団愛育会福田病院 老人保健施設清雅苑 日本赤十字社熊本健康管理センター
	学
	国立大学法人熊本大学 (工学部、医学部) 独立行政法人国立高等専門学校機構熊本電 波工業高等専門学校
	官
	熊本県 財団法人くまもとテクノ産業財団

本エリアでは、前記のような体制の下、事業を推進した。

地域が保有する研究開発資源（機関、研究者等）や研究開発ポテンシャルを適切に活用できる体制が形成され、後述のとおり、効果的・効率的な事業を実施することができた。

また、外部評価委員会を設置するなど、市場・企業ニーズの吸上げや事業化に向けた十分な取り組みができたと評価できる。

さらに、中核機関は、産業振興における地域のプラットフォーム機関としての様々な機能を有しており、いわゆる事務的な機能だけでなく、研究開発や人材育成、知的財産の管理、産学行政連携による地域の産業振興体制づくり等に幅広くリーダーシップを発揮することができた点も評価できる。

推進体制の主な役割・ポイントを以下に述べる。

■効果的、効率的な事業実施体制

□事業戦略会議の設置

本事業の実施計画及び推進方策を決定する最高意思決定機関として、「**事業戦略会議**」を設置した。

本会議には、事業総括、副事業総括、研究統括、科学技術コーディネータ、事業連携コーディネータ、各研究グループ長、参画企業代表に加え、研究成果活用プラザや九州経済産業局及び地元金融機関からも参画を得るとともに、行政（熊本県）も加わり、事業化を見据えた**産学官金一体**となった構成とし、年度計画を決定した。

年度計画の策定にあたっては、県の産業・科学技術政策との整合を図りつつ、研究開発から人材育成、さらには広域連携などの関連施策の推進方策も含めた検討を行い、適切な予算、人材といった適切な資源配分を行うことができた。

□外部評価委員会の設置

「事業戦略会議」と併せて「**外部評価委員会**」を開催した。「**外部評価委員**」として国内有識者 2 名に委嘱し、各研究グループの客観的な評価をもとに事業計画の変更、それに伴う効果的・効率的な資源配分の変更等を適宜行うことができた。

□研究開発推進委員会

研究開発の推進に関しては、研究統括、科学技術コーディネータ、設計・製作（工学）系グループを総括する設計グループ総括、実験・実証（医学）系グループを総括する実証・実験グループ総括、そして各グループ長による「**研究開発推進委員会**」を設置した。このことにより円滑な研究の推進が図れるのみならず、新たな研究開発の可能性の創出など、相乗効果も生まれた。

また、各研究グループ長による「**研究グループ長連絡会議**」を毎月開催した。本事業は、医学系と工学系の異分野融合による共同研究開発を計画していたため研究開発の推進に課題があったが、この会議で前述の委員会を補足し、研究開発における諸課題の明確化・共有化による研究体制をより強固なものとすることで、発生した課題等に対しても素早く対処することができた。

知的財産については、弁理士のアドバイスのもと研究成果の権利化を進めるとともに、事業総括を中心に科学技術コーディネータと熊本TLO特許流通アドバイザーなどが密接に連携して、積極的な技術移転を図ることもできた。

□異分野の6つの研究グループ体制

【運動情報計測開発グループ】

中核機関である、くまもとテクノ産業財団に附属する電子応用機械技術研究所で培われた**加速度センサー**を用いた**運動機能計測技術**を発展させ、それをもとに実際の使用者となる患者の状態に適合する最終的な機能・実装の設計を担当した。

【生理情報計測開発グループ】

成果育成型で創出された電極センサーによる心拍数測定その他、医療現場のニーズに基づき、必要な生理情報の測定方法を探索し、計測可能なセンサーの開発を担当した。

当グループは、医療現場のニーズに応じた最適な測定方法を工学的見地から探索することが必要となると同時に、医工のパイプ役となることから、グループ長として**医工連携**の取り組み経験が豊富な熊本大学大学院自然科学研究科(工学部)の村山伸樹教授が就任した。

また、**医療現場**のニーズを的確に反映するために、サブリーダーとして熊本市市民病院新生児医療センターの近藤裕一部長が就任した。

【基盤技術開発（センサー）グループ】

運動情報計測開発グループ及び生理情報計測開発グループから提示された基本設計に基づく**各センサー**の開発を担当した。

【基盤技術開発（送受信システム）グループ】

センサーの出力等を考慮しつつ、利用環境に応じた**無線通信技術**、**システムLSI設計開発**を担当した。

【基盤技術開発（貼付材料）グループ】

運動情報計測開発グループ及び生理情報計測開発グループからの要求に基づき、それぞれのニーズに応じた**貼付材料**やチップ表面の**塗布材料**等の開発を担当した。

【基盤技術開発（SMC応用）グループ】

成果育成型の研究成果である**スマートマイクロチップ**を改良し、高い事業化ニーズに応じ、**個体識別機能**に特化するとともに、送受信システムを高機能化した新たな**個体識別システム**の開発を通じ、必要な技術、ノウハウの構築を担当した。

□科学技術コーディネータの配置

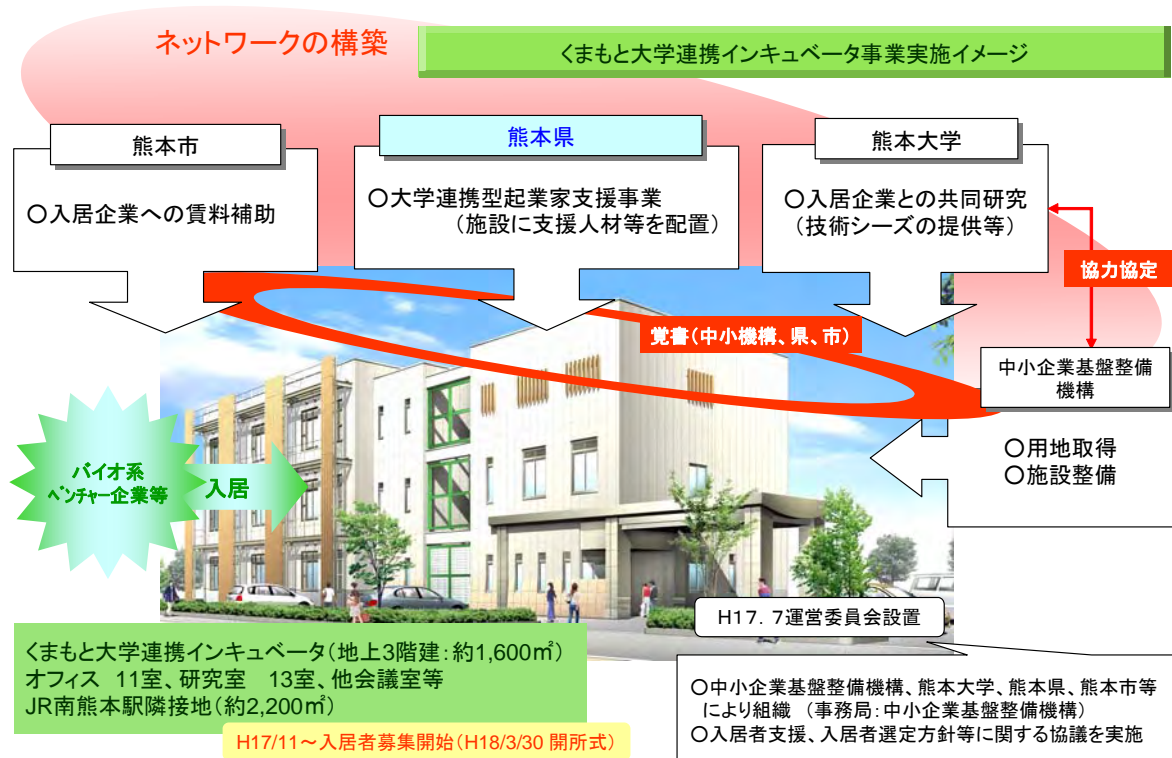
科学技術コーディネータを適正に配置することで、本事業で実施する次世代生体情報計測システムに関連する市場動向を把握し、市場ニーズに適した設計、事業化戦略を策定するとともに、様々な交流活動及び研究会の実施により新規に発生した開発テーマについて、最適な技術力を持つと同時に事業化に積極的に取り組む強い意志を持った企業と研究者を結びつけ、市場動向等を考慮しながら、研究開発への側面的支援を行うことができた。

□くまもと大学連携型インキュベータの活用

熊本大学医学部をはじめとする研究シーズの事業化促進を目的として同学部の近隣に整備された「くまもと大学連携型インキュベータ」の研究施設を利用し、通常の研究機関では困難な動物実験を実施することができた。

同インキュベータは、(独) 中小企業基盤整備機構が運営主体であり、県が独自に雇用したインキュベーションマネージャーが配置されている。

本施設を効果的に活用するなど、関連他省や地域施策とも有機的に連携を図りながら事業を推進することができた。



□県の積極的な関与

本県における新産業創出に向けた諸施策を統括・推進する部署に担当職員を配置しただけでなく、**商工観光労働部総括審議員**が、副事業化総括に就任し、各種会議・委員会に出席するなど積極的に関与した。

また、前述のとおり、**独自予算による可能性試験の実施**や、本事業終了後も**展示会への出展**や新たな技術シーズの**研究開発委託事業の創設**など、事業終了後も地域の産業振興構想の中で様々な事業を実施していく予定である。

□プラットフォーム機能を備えた中核機関

中核機関の(財)くまもとテクノ産業財団では、**地域結集型共同研究開発プログラム**をはじめ、**都市エリア産学官連携推進事業**、**地域新生コンソーシアム研究開発事業**等、国の大型プロジェクトの管理運営実績を多数有している。その他、RSP事業、TLO 事業といった地域のコーディネート活動や技術移転活動など、幅広く産学連携事業を実施しており、本事業を効果的・効率的に運営することができた。

(4) 本事業による産学官連携の成果、効果

本事業では、地域の技術シーズ（医学系・工学系）を活かした新しい研究開発推進体制を構築したことにより、異分野の融合による産学行政連携の成果や効果が生まれた。

研究開発は概ね当初の計画通りの成果が現れており、それらは、後述の別項目で記載しているため、ここでは、当初想定していなかった成功事例・効果のうち主なものについて事例を挙げる。

なお、このような想定外の成果は、まさに都市エリア産学官連携促進事業のような大型プロジェクトの利点が活かされたものであり、今後の地域の産学官連携にも大きな影響を与えたと評価できる。

■ 身体に優しい貼付材料との出会い

【運動情報計測開発グループ+貼付材料開発グループ】

中核機関の(財)くまもとテクノ産業財団では、附属研究機関「電子応用機械技術研究所」において、被験者の生活活動度（日常の活動状況）を定量的かつ客観的に把握するための計測装置として、生活活動度計（A-MES：Activity Monitoring and Evaluation System）の開発を行っていた。

本事業では、運動情報計測開発グループにおいて、より使いやすいシステムの構築を目指してセンサーとデータロガー間の一体化等に取り組んだが、一方で、端末を身体にいかにして簡単にかつ安定的に装着するかという課題も抱えていた（これまでは、医療用伸縮テープ等で固定していた）。

そのような時に、事業中に開催された研究開発推進委員会において運動情報計測開発グループの前述の課題が提示され、本事業の別のサブテーマである貼付材料開発グループ長の谷口工学部長のある提案により、解決の糸口が開けた。

それは、谷口工学部長らが開発した、厚さ10ミクロンの貼付材料をA-MESの身体装着材料として活用するという提案であった。

貼付材料は、いわゆる絆創膏としての用途が主であったが、それをセンサーの装着材に用いるという画期的なアイデアであった。

早速、運動情報計測開発グループにおいて、共同研究参画先の介護施設等で実証実験を行ったところ、既存の伸縮テープとの有意差が確認でき、かつ長時間の装着が可能であるという結果が得られた。

これにより、地域で開発されたセンサーと貼付材料がセットで市場に輩出されることとなり、新たな市場を形成することができる。

このように、本事業においては、医学（医療、福祉等）と工学グループという異分野で構成された共同研究コンソーシアムにより、当初想定していなかった効果も生まれ、今後の事業展開が期待される。



■新事業の創出に向けた新たなシーズの展開

【貼付材料開発グループ+α】

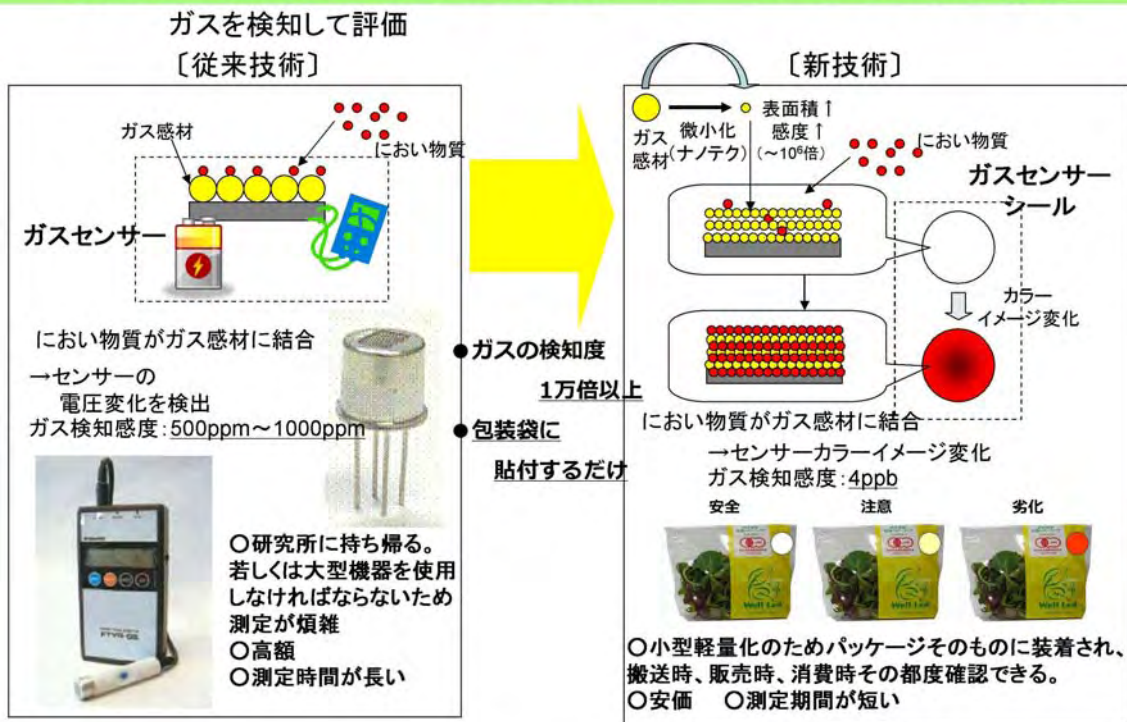
本事業の期間中、食品偽装問題や中国製冷凍食品への農薬混入事件などで、消費者の食への信頼が大きく揺らぐ事案が相次いで起こった。

本事業の会議等での関係者間の雑談の中で、貼付材料開発グループの谷口工学部長の技術シーズを基に食品の物流段階における安全確認を可能とする簡易センサーの開発の可能性があることが確認された。

本事業終了後、事業総括等が軸となってセンサー⁴開発の検討に着手し、新たな共同研究コンソーシアムを形成し、現在、本県が新たに創設した研究開発委託事業「産学行政連携共同研究開発促進事業⁵」に提案中である。

このように、本事業がきっかけとなり新たなネットワークが形成され、産学連携の研究シーズが生まれるなど、より一層の産業集積が期待される。

農産物の品質低下を検知するカラーイメージングセンサの開発



⁴ 農産物の鮮度が落ちていく過程で放出されるガス（腐敗ガス）を高感度かつ簡便に関知するセンサー（カラーイメージングセンサー）。センサーを生鮮野菜パッケージに貼り付け、消費者はセンサーの変化により鮮度を見極めることが容易になる。

⁵ 熊本発の新産業・新事業を創出し、地域経済の活性化を図るため、地域企業、大学・高専、公設試等が研究コンソーシアムを組んで、新技術開発や実用化に繋げる国の提案公募型研究開発プロジェクトへの提案・採択を目指す研究開発を支援する目的で平成20年度に新設（委託費5,000千円×2件）

(5) 本事業による地域への波及効果

本事業では、事業終了後も自発的・持続的な研究開発が行われるような産学行政連携体制の構築を目指してきた。

このような地域づくりを目指し、本事業の推進と併せて、本事業の成果等を地域産業の活性化に繋げるべく、以下のような取り組みが始まっている。

このように、本事業は地域社会へも多大な貢献をしており、それにより、地域施策とも連携した新たなネットワークが形成され、事業化の促進に期待がかかる。

■「医工連携共同研究会」、「RFID スマートシステム集積技術検討会」の創設

熊本知能システム技術研究会（RIST）内に「医工連携共同研究会」、「RFID スマートシステム集積技術検討会」が、本年度新たに創設された。研究会の世話役は、本事業の生理情報計測開発グループの代表研究者の村山教授が務め、技術検討会の世話役は、送受信システム開発グループの代表研究者の井上教授が務める。

RIST とは、本県における産学行政が連携した任意の研究組織であり、メカトロ・エレキなどの分野を中心として、大学教授らが地域の中小企業への技術指導やセミナー・講演会などを行っている。

今回、創設された医工連携共同研究会では、本事業で開発された次世代生理生体情報計測システムなどの基盤技術について、**地域の中小企業がその技術を応用し新事業の創出や新製品が開発**されるような事業に取り組む予定。また、他にも、医療現場のニーズと地域企業が保有する技術シーズをマッチングさせ、新たな事業の創出にも取り組む予定。

さらに、技術検討会では、本事業で開発された RFID 関連技術などの地域中小企業への普及を図るための技術指導に当たる。具体的には、RFID の技術を応用し、健康・福祉、物流・人事管理、食品の安全管理などへの展開を検討する。

事業終了後における、産学連携に関するこのような取り組みが始まったのも本事業の影響によるものであり、**地域社会への波及効果は非常に大きい**ものであったと評価できる。

■「熊本県健康サービス産業振興戦略」の策定（平成 20 年 3 月、熊本県）

本事業では、医学系と工学系の研究グループが融合し、次世代の生理生体情報計測システムの開発に取り組んだ。

その研究成果の一部は、医療現場ばかりでなく、介護・福祉施設、スポーツ施設・ヘルスアップ教室などでの活躍も期待され、県としては、本事業の成果も踏まえ、このような健康サービス産業の振興に取り組むべく、平成 20 年 3 月「**熊本県健康サービス産業振興戦略**」を策定し、関連産業の振興に取り組むこととした。

同戦略では、産学行政の連携により、健康サービス産業の振興に取り組み、付加価値の高い健康サービス産業を創出することで本県経済の発展に寄与することを目的としている。

具体的には、産学行政連携による研究開発の支援や地域資源を活用した健康サービスの創出支援、科学的根拠に基づく健康サービスの普及啓発などに取り組むこととしている。

まさに、本事業で創生された地域シーズを活用し、事業終了後の事業化に向けた支援が期待される戦略であり、本事業で計測システムの開発に取り組んだ**生理情報計測開発グループ**の村山教授などが戦略の推進に参画している。

このように、本事業を支援すべく地域施策も展開されており、その結果、新たな産学官連携のネットワークが形成されるなど**地域への波及効果は大きい**。

V 地域構想実現のための取組

(1) 地域戦略の構築と事業への反映

本県では、産業振興施策として「**熊本県科学技術振興指針**」(平成 16 年改定)や「**熊本県工業振興ビジョン**」(平成 12 年)を策定し、**新製造技術**や**医療・福祉**、**バイオテクノロジー分野**などを戦略的産業分野として、産業の高度化を目指してきた。

半導体システム LSI 設計や貼付材料開発、無線通信技術、測定システム等を研究開発し、次世代の生体情報計測システムの構築を目指した本エリアの研究開発事業は、まさにこのような目標に合致する事業であり、前述の施策の中でも**重要なプログラム**として位置付けられており地域施策との整合性が十分にとれている。

また、本事業の目標の 1 つでもある持続的な研究開発が期待される**産学行政連携体制の構築**を目指すため、本県では、本事業が採択された平成 17 年度に 3 つの産業分野(ものづくり、IT、バイオテクノロジー)を振興対象とする**産業振興施策(フォレスト構想)**を策定し、人材育成や地場企業の支援などの様々な関連事業を展開している。

【熊本ものづくりフォレスト構想】(平成 17 年 6 月、熊本県)

本構想では、あらゆる**製造業の基盤技術を高度化**させ、本県のポテンシャルを活かした事業展開に挑戦することにより競争優位性を確保し、活力ある地域を実現することを目標としている。

本事業のような新製品・新技術の開発において、その成果を地域産業の発展に繋げるためには、地域の中小企業等においてその基盤技術を確立する必要がある。

本構想では、人材育成や技術力の強化、経営基盤の強化に取り組み、産業の集積を目指しており、本事業は地域の構想に沿った取り組みであったと評価できる。

【熊本セミコンダクタ・フォレスト構想】(平成 17 年 7 月改定、熊本県)

本構想では、地域の産学行政を基盤として、**半導体生産技術**等を核とした国際競争力のある新技術・新産業が継続して創出される活力ある地域の創成を目標としている。

本事業では RFID 用のシステム LSI 設計開発に取り組んでおり、同構想の中で、本県の産学行政が連携し戦略的に取り組んでいる研究開発の代表的なプロジェクトとして取り上げられている。

本構想のもと、半導体関連産業の技術者育成や地場企業の高度化、新産業の創出に向けた研究開発などに積極的に取り組んでおり、本事業は、本構想に沿って推進された。

【熊本バイオフォレスト構想】(平成 17 年 6 月、熊本県)

本構想では、本県が高い研究開発力を有する**医療**、**食品**、**環境**各分野において、**バイオテクノロジー**のより一層の進行を図ることにより関連産業の高度化と集積を促進し、本県経済の活性化、**安心・元気・快適な暮らしの実現**を目指している。

本事業では、医療福祉機器への展開が期待される様々な計測システムが開発されたほか、農工連携による前述のような安全な食品産業の創出に向けた新たな技術シーズが生まれている。

今後は、本事業の成果が、本構想のもと、安心・元気・快適な暮らしを導く産業づくりのための重要なシーズとなることが期待されている。

さらに、本県では、前述の3つの製造業分野における構想の推進を側面的に支え、製造業を含めたあらゆる産業の付加価値を高めることが期待されるサービス産業（情報サービス、健康サービス）の振興戦略を策定し、次世代の関連産業の創出を目指している。

【熊本情報サービス産業振興戦略】（平成19年10月、熊本県）

本戦略では、産学行政が連携し、**組込みソフトウェア開発**などの情報サービス産業の拡大を図ることにより、産業構造の変革に対応した本県の次世代の経済・産業の振興を目指している。

本事業のような新製品・新技術の開発においては、その基盤技術を確立すると同時に、製品の**付加価値**を高める組込みソフトウェアの技術力の向上が必要であるということが認識された。

本戦略では、人材育成や地場企業の支援などに取り組むこととしており、戦略に沿った各種施策を展開していくことで、本事業の成果が地域へ普及されることが期待される。

【熊本健康サービス産業振興戦略】（平成20年3月、熊本県）

本戦略では、産学行政の連携により、健康サービス産業の振興に取り組み、付加価値の高い健康サービス産業を創出することで本県経済の発展に寄与することを目的としている。

具体的には、産学行政連携による研究開発の支援や地域資源を活用した健康サービスの創出支援、科学的根拠に基づく健康サービスの普及啓発などに取り組むこととしている。

まさに、本事業で創生された地域の技術シーズを活用し、事業終了後の事業化に向けた支援が期待される戦略であり、本事業で計測システムの開発に努めた生理情報計測開発グループ代表研究者の村山教授などが戦略の推進に参画しており、本事業を基とした新事業の創出が期待される。

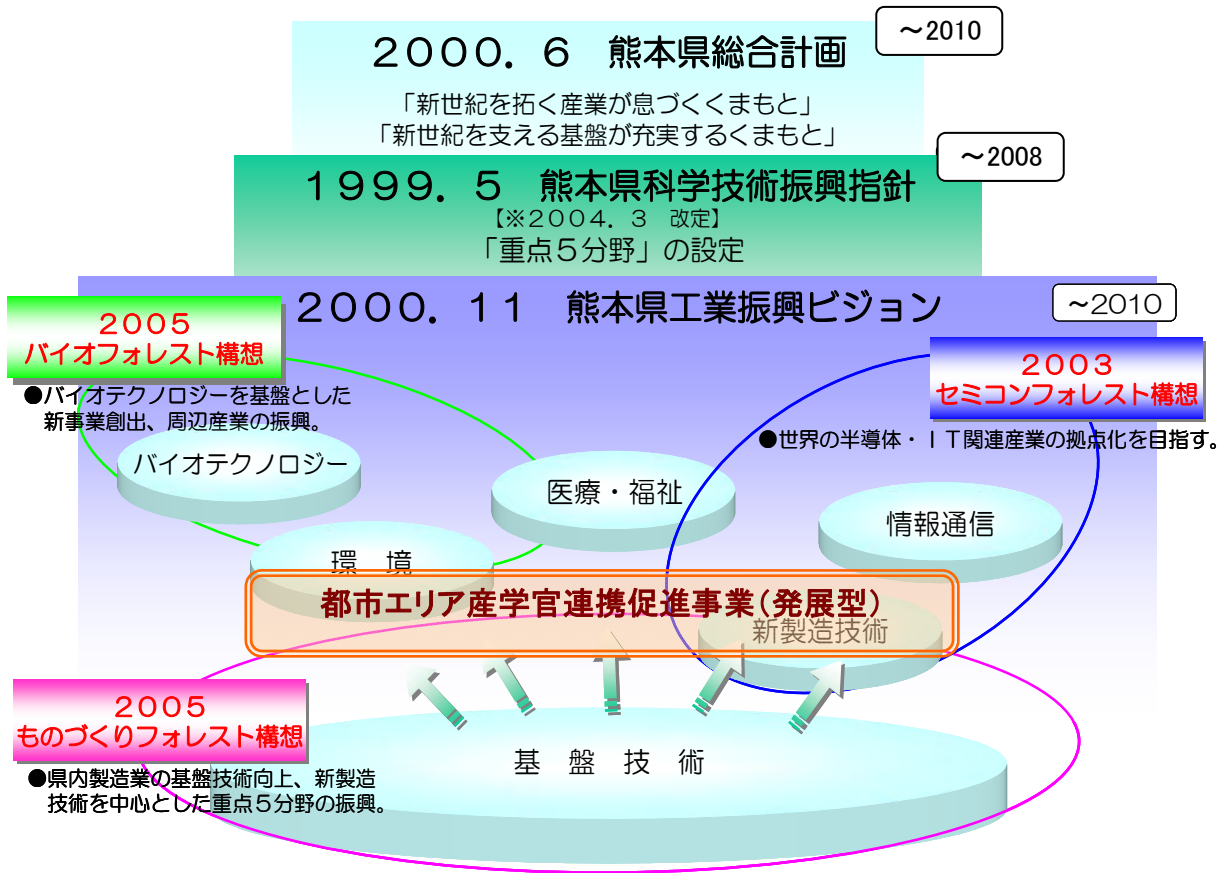
以上のとおり、本事業は、**地域の産業振興構想・戦略の中でも産学行政が一体となって取り組まれている県政の重要な事業**と位置付けられている。

なお、各構想や戦略を推進する産学行政による推進組織が整備されており、自治体の主体的な取り組みにより地域政策と連携して様々な施策が戦略的に推進されている。

このように、本事業は、地域の特性を活かした**持続的な研究開発が期待される地域づくりに大いに貢献**できたと評価される。

本県における産業振興施策のイメージは次頁のとおり。

熊本県における産業振興施策



【時系列】


	平成 16 年度	平成 17 年度	平成 18 年度	平成 19 年度	平成 20 年度
成果育成型	発展型				
事業の推進を支える地域施策	熊本ものづくりフォレスト構想				
	熊本バイオフィレスト構想				
	熊本セミコンダクタ・フォレスト構想				
事業の展開を図る地域施策	熊本情報サービス産業振興戦略				
	熊本県健康サービス産業振興戦略				

(2) 関連する取組と本事業との連携

①地方自治体等の関連施策

事業名称	事業概要	金額 (単位：千円)		
		17年度	18年度	19年度
研究成果出展事業	新たな共同研究や販路拡大に繋げるため県内の半導体関連のプロジェクトの研究成果等を出展した (SEMICON Japan、SEMICON China 等)。事業化促進のため本事業の成果の積極的な広報に取組んだ。	2,334	2,401	2,138
ネットワーク型半導体教育研修システム推進事業	半導体製造技術の高度化を目指し、大学や大手半導体メーカー研究者などを講師とする教育研修を実施した。	2,512	2,411	-
組込みソフトウェア教育研修費補助金	地域における組込みソフトウェア技術者を育成するための研修を実施し、本事業共同研究者等が参加した。	-	-	(新規) 2,540
産学行政広域ネットワーク構築事業	県外大学等研究機関の研究者等の最先端の知を導入・活用し、研究開発プロジェクト推進へのアドバイスを含めた県内産業技術の高度化を図る取り組み。 本事業の中核機関である(財)くまもとテクノ産業財団と東北大学 NICeとの間で協定が結ばれた。また、同大学江刺教授は、本事業の外部評価委員として就任いただいた。	4,839	2,529	2,108
コーディネータ活動促進事業	大学の基礎的な研究シーズの中から実用に結びつくものを見出し、産業界のニーズや各種プロジェクト研究への橋渡しを行うコーディネータをRSP 事業終了後も独自に設置している。 同コーディネータの草野氏は、本事業の科学技術コーディネータとしても活躍した。	-	(新規) 17,500	23,956
熊本 TLO 事業	熊本 TLO (くまもとテクノ産業財団) に対する運営補助。 同 TLO では、熊本大学内に支部を開設し、本事業の成果等のライセンス活動に寄与した。	4,000	17,000	16,963

②国の関連施策の実施・連携

事業名称	事業概要	金額（単位：千円）		
		17年度	18年度	19年度
大学連携型 起業化支援事業 	本事業では、熊本大学医学・薬学部近隣地に動物実験が可能な ウェットラボ機能 を備えたインキュベーション施設を整備した。 同事業では、(独)中小企業基盤整備機構が施設を整備し、県は同施設内で活動するインキュベーションマネージャー等を雇用し、熊本市は入居企業への賃料補助を実施しており、地域が一体となって新事業の創出を促進している。 これにより、中小企業等では実施困難な 動物実験 が容易に実施できるようになり、本事業でも研究施設等を賃借し、スマートマイクロチップの研究開発等で活用することができた。	10,282	10,171	10,168
九州半導体イノベーション協議会への加入	同協議会は、国の産業クラスター計画の1つである「九州シリコンクラスター計画」の推進組織である。 本県では、半導体関連産業の推進を目指す「熊本セミコンダクタ・フォレスト構想」を推進しており、同協議会へも加入し連携して人材育成や販路拡大等の各種事業に取り組んでいる。 なお、本事業の鶴島研究統括は、同協議会副会長を務めている。	-	-	(新規) 120

③その他

県内の企業、大学、個人など約 250 社・名が参画する「熊本知能システム技術研究会 (RIST)」では、これまで定期的な技術検討会、共同研究会、フォーラム等を実施してきたが、本事業と採択後、異分野融合のテーマにも重点を置き、本事業と連携しつつ、異分野融合の共同研究促進に努めた。

その結果、同研究会内に「医工連携共同研究会」、「RFID スマートシステム集積技術検討会」が平成 20 年度に新たに創設され、本事業の成果等を地域企業応用展開することによる新事業や新産業の創出が期待される。

VI 今後の発展、計画について

(1) 地域構想の実現に向けた地域の取り組み

熊本県では、「熊本県工業振興ビジョン」において、①新製造技術関連分野、②情報通信関連分野、③環境関連分野、④バイオテクノロジー関連分野、⑤医療・福祉関連分野を重点分野とするビジョンを平成12年11月に策定している。

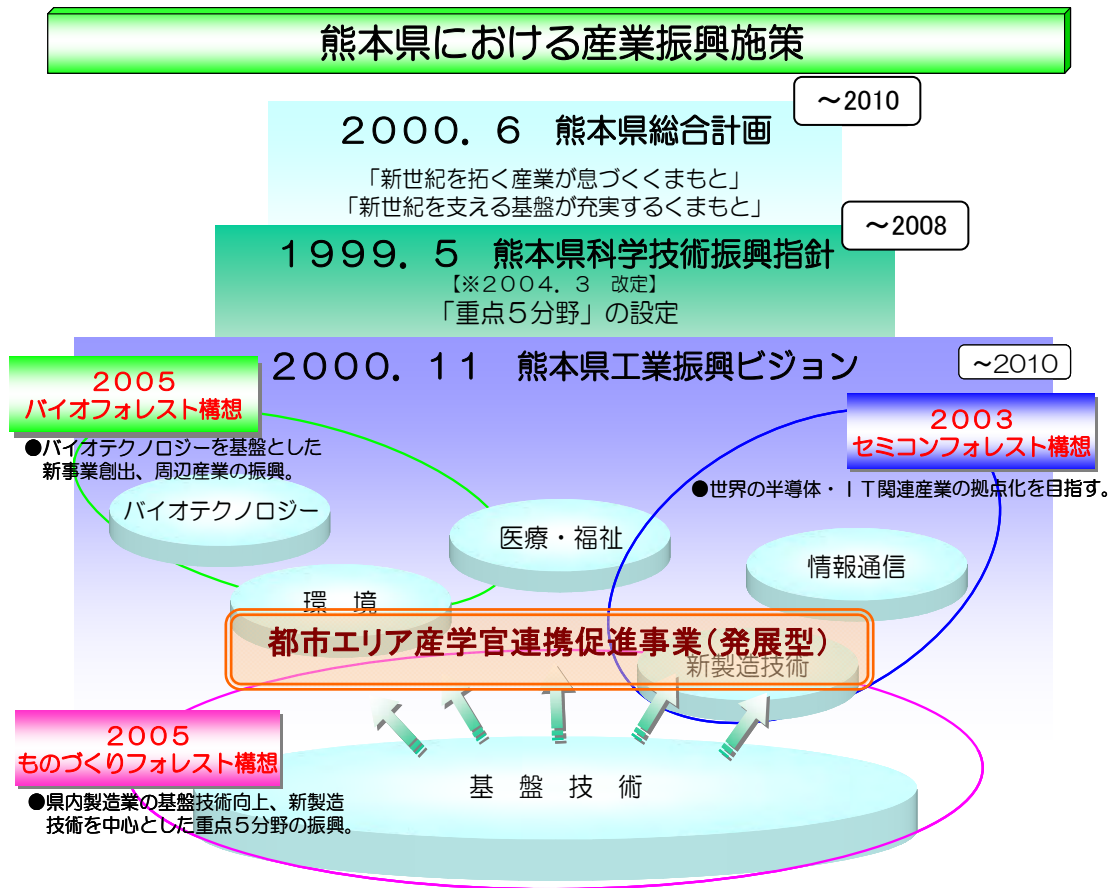
同ビジョンでは、挑戦と革新をコンセプトとして、高度技術に立脚したものづくり拠点を形成し、平成22年の製造品出荷額4兆円の達成を目標としている。

また、本事業採択後、本県では、同ビジョンを具体的に推進する地域戦略として、3つのフォレスト構想（ものづくり、IT、バイオ）と4つの産業振興戦略（ソーラー、自動車、情報サービス、健康サービス）を策定し、様々な地域施策を展開しているところ。

また、それぞれの構想・戦略は、地域の産業界・教育機関・産業支援機関・行政等の産学官の連携による推進組織が組織化され様々な事業に取り組んでおり、平成18年度の統計値で、本県の製造品出荷額2兆8,332億円に達するなど（ビジョン策定時は、1兆738億円）、目標達成に向けて着実に成果が現れ始めている。

本都市エリア事業は、前述の地域構想の中でも重要なプロジェクトに位置付けられており、地域戦略に沿って推進されてきた。事業終了後も地域構想のもとで成果の事業化などに向けた取り組みを積極的に支援していく予定である。

さらに、本事業の中から生まれた新たな技術シーズは、外部資金や独自予算を活用しながら更なる研究開発に努め、その技術を高度化することで、前述の重点5分野などの地域産業の活性化に貢献できるものと考えられる。



(2) 事業終了後の特筆すべき取り組み

研究開発の成果を具体的な事業化、製品化に結びつけるためには、研究開発と事業化の間にあるいわゆる「死の谷」と呼ばれるギャップを乗り越えねばならず、このためには一定の**期間・資源**が必要である。

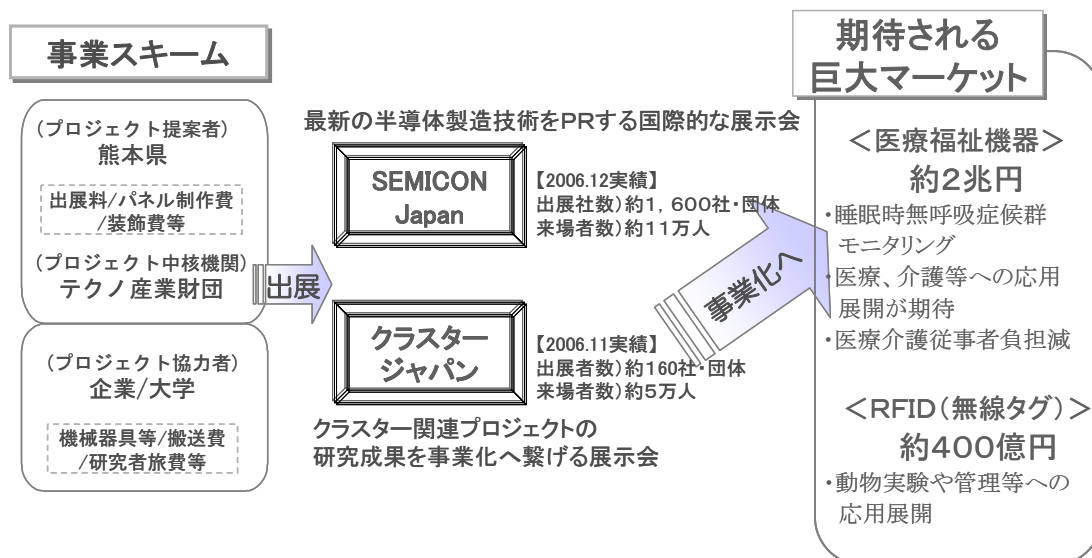
本県においては、事項に示すとおり、**様々なフェーズに応じた施策を実施**しているが、本事業の成果が、先に述べた「死の谷」を乗り越え事業化へと繋がるよう、本項目で示す**新たな事業を平成20年度から予算化**し、取り組んでいる。

なお、本県では、これまでも**地域結集型共同研究事業（JST）**などの提案公募型の大型プロジェクトを数多く実施しており、事業終了後も地域の戦略に沿った展開を図り、高い評価を得ているところである⁶。

■研究成果出展事業 平成20年度新規事業(予算額：2,089千円)

研究開発プロジェクトの成果を地域経済の活性化に繋げるためには、事業終了後の事業化に向けた地域における取り組みが重要である。

このため、中核機関の(財)くまもとテクノ産業財団とともに、本事業の研究成果等を都市部で開催される**大規模展示会等へ出展**するなどし、地域経済の活性化に向けた支援施策に積極的に取り組む。



■産学行政連携共同研究開発促進事業 平成20年度新規事業(予算額:10,293千円)

熊本発の新産業・新事業を創出し、地域経済の活性化を図るため、地域企業、大学等の研究者、公設試等が研究共同体(研究コンソーシアム)を組んで、新技術開発や新技術の実用化に繋げる国の研究開発プロジェクトへの提案・採択を目指す研究開発を支援する(研究科初委託:5,000千円×2件)。

具体的には、本事業の取り組みから生まれた新たな技術シーズ等の中から、次のプロジェクトへ繋がるようなテーマの研究開発に取り組む予定である。

⁶ 第2回産学官連携促進会議において産学官連携功労者表彰<文部科学大臣賞>受賞
課題名「超精密半導体計測技術開発」

(3) 事業終了後の地域における研究開発ポテンシャル

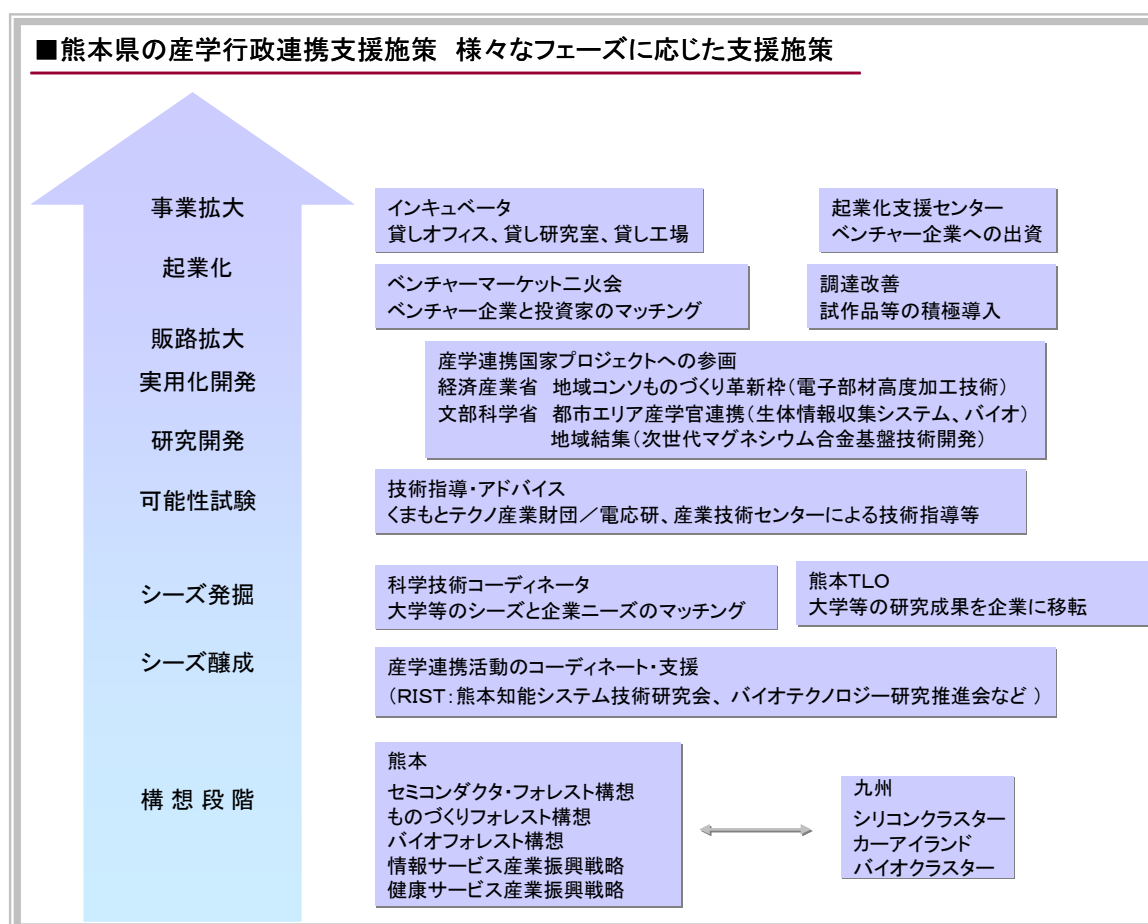
本県では、地域の産業振興戦略に基づき、以下に示すような様々なフェーズに応じた施策を実施している。

さらに、本事業の中核機関である(財)くまもとテクノ産業財団には、これらの様々な施策を展開し、事業計画のアイデアから事業化まで一貫して支援する**総合的産業支援体制「くまもとプラットフォーム」**が構築されている。

なお、同財団は**熊本 TLO** の事務局も担っており、本事業の研究シーズの一部は同 TLO を通じて特許が申請されていることから、今後、企業への技術移転を図ることで新事業が創出されることが期待される。

また、前述のとおり、**熊本知能システム技術研究会 (RIST)** や本県独自事業等により、本事業の関連テーマについて継続して研究開発に取り組む体制も整えられている。

このように、事業終了後も、地域の構想の実現に向け、地域の産学行政が一体となった持続的な取り組みが確保されており、本事業の地域社会への貢献が期待できる。



Ⅶ 研究開発による成果、効果

研究テーマ：『ヒトの運動、生理情報を計測する次世代生体情報計測チップの開発』

本事業では、使用者の負担にならず、かつ容易に運動情報・生理情報を計測する次世代生体情報計測システムの構築を目指し、研究開発に取り組んだ。

最 終 年 度 目 標

- 【目標 1】 運動情報・生理情報を計測できる微細なセンサー（次世代生体情報計測チップ）の開発
 - ①おむつ型センサーシステムの開発
 - ②無線型 A-MES の開発
 - ③新型スマートマイクロチップの開発
- 【目標 2】 新たな健康支援システムの構築
 - ①独居老人見守りシステムと無線型 A-MES との融合
- 【目標 3】 異分野融合による地域固有の技術を活用した地域の技術課題の解決、自立的な地域産業の活性化
 - ①新たな熊本の技術シーズとなる可能性を秘めた基盤技術開発
 - ②事業終了後の異分野融合による技術開発の継続

運動情報計測開発グループでは、生活活動度計(A-MES)の①センサー/データロガー一体型のプロトタイプⅡの開発を完了し、②センサー/データロガー無線型のプロトタイプⅡの開発も完了し、独居老人見守りシステムとの結合試験を実施した。

また、生理情報計測開発グループではおむつ型生体生理情報計測システムの新生児用プロトタイプⅡの開発を行い、そのシステムを用いて、送受信システム開発グループで開発された LSI、センサー開発グループで開発されたセンサー、貼付材料開発グループで開発された薄膜材料等各種デバイスの実装評価等を行うことができた。

具体的には、送受信システム開発グループでは、電源電圧 2.7～3V、消費電力 3mW 以下で動作する生体情報計測用電池駆動形 IC タグの専用 LSI の試作を行い、さらに小型アンテナとその LSI を実装した 3.5cm 角程度の大きさの「おむつ装着用 RFID センサータグ」のプロトタイプⅡの試作を行って、5～7m 程度の通信距離の実現に成功した。

センサー開発グループでは、呼吸検出にひずみゲージ型センサーを用い、心電図は乾式電極、体温検出にはサーミスタを利用したマルチセンサーを開発し、有線型の検証を終え、おむつ型への実装に向けた無線型の基本性能の検証を行った。

貼付材料開発グループでは、皮膚に優しい貼付機能材料として、ポリイミド/ポリウレタン系超薄膜(厚さ 10 μm)材料等の生体適合材料を供給し、おむつ型生体情報計測装置装着用材料の皮膚への炎症負荷の低減に有効であることを検証した。

さらに、スマートマイクロチップ(SMC)応用開発グループでは、応用開発中の SMC を用いて繰り返し動物実験を行い、無拘束・自由活動下でも目的とするデータを動物から得ることに成功した。その過程においては、課題であった筋電図(EMG)の干渉も回避できた。

このように、各グループにおいて運動情報や生理情報を計測する各種デバイス等が研究開発され、それぞれ、一定レベルでの検証を終えることができた。

また、各グループ間の交流、いわゆる異分野の融合により、新たな技術シーズとなる基盤技術の開発等にもその可能性が生まれ、地域産業の活性化が期待されるような産学官の連携による研究開発を行うこともできた。

本事業の研究開発においては、下表に示すとおり、当初目標を上回る試作品が製作されるなどの成果が十分に現れており、当初の実施計画・目標設定は概ね妥当であったと評価できる。

年 度	目 標	実 績
17 年度	試作品 1 件 特許出願 5 件(国内 4 件/海外 1 件)	試作品 5 件 特許出願 0 件
18 年度	試作品 2 件 特許出願 5 件(国内 3 件/海外 2 件)	試作品 7 件 特許出願 0 件
19 年度	試作品 3 件 特許出願 5 件(国内 4 件/海外 1 件)	試作品 13 件 特許出願 4 件 (国内 4 件)

研究グループ構成と参画機関：

【動きを捉える】	運 動 情 報 計 測 開 発 グ ル ー プ (財団法人くまもとテクノ産業財団、老人保健施設清雅苑、日本赤十字社熊本健康管理センター、熊本電波工業高等専門学校)
【基盤技術開発する】	基 盤 技 術 開 発 グ ル ー プ 送受信システム開発グループ (国立大学法人熊本大学 (工学部) ケイ・ティ・システム(株)、旭化成マイクロシステム九州(株))
	センサー開発グループ (国立大学法人熊本大学 (工学部)、(株)坂本電機製作所、安川情報システム(株)、日本MEMS(株))
	貼付材料開発グループ (国立大学法人熊本大学 (工学部) リバテープ製薬(株) チッソ(株))
	SMC 応用開発グループ (国立大学法人熊本大学 (工学部、医学部)、(株)ニューロサイエンス、トレジャーオブテクノロジー(株)、コックス(株))
【生理情報を計測する】	生 理 情 報 計 測 開 発 グ ル ー プ (国立大学法人熊本大学 (工学部)、熊本市立熊本市市民病院、医療法人社団寿量会熊本機能病院、医療法人社団愛育会福田病院、(株)ヒューマンテクノロジー研究所、(株)デジテックス研究所)

サブ研究テーマ名	代表者・所属
概 要	
①運動情報計測システムの開発	坂田 俊一 (くまもとテクノ産業財団事業開発センター長)
『生活活動度計 (A-MES) の開発』、『独居老人見守りシステムの開発』 身体に加速度センサーを装着することで、被験者の運動情報を解析・評価可能な計測システム、及びネットワークサービスとの連携を可能にするホームゲートウェイを開発し、リハビリテーション、介護予防、フィットネス、独居老人の見守り等の各分野への適用を図った。	

サブ研究テーマ名	代表者・所属
概 要	
②生体生理情報計測システムの開発	村山 伸樹 (熊本大学大学院自然科学研究科 教授)
『次世代生体生理情報計測システムの開発』 乳幼児の生理情報の異常を知らせる異常検知システムの開発のため、生体の各種生理情報 (心拍、呼吸など) を計測し、これらの情報を無線で送受信する次世代型マルチセンサシステムのプロトタイプの開発を目標とした。 このシステムは、おむつに装着して乳幼児の生理情報 (心電図、呼吸、体温) を同時に測定し、この情報を無線で送信して PC に入力するハードウェア部の開発、および得られた生体情報が正常かどうかをあらかじめ PC 内部のデータベースと比較・判定し、異常の場合は医師や看護師に知らせるソフトウェアの開発からなる。 最終的にはオムツ装着型センサシステムと異常検知プログラムを一体化した生理情報異常検知システムを構築した。	

サブ研究テーマ名	代表者・所属
概 要	
③送受信アンテナ及び専用 LSI の開発	井上 高宏 (熊本大学大学院自然科学研究科 教授)
『生体情報計測 RFID タグチップの開発』 リーダーからの無線によるリクエストに応じ、コールされた ID を持つヒトの心拍、呼吸、体温等の複数の生体情報を小型センサーで逐次計測し、それらの情報を無線で実時間にリーダーに送信する機能をもった生体情報計測 RFID タグ用の専用 LSI と平面マイクロアンテナを開発した。	

サブ研究テーマ名	代表者・所属
概 要	
④生体情報計測チップのセンサー制作	坂本 英俊 (熊本大学大学院自然科学研究科 准教授)
<p>『非侵襲生体情報センサーの開発』</p> <p>新生児突然死症候群 (SIDS) の早期発見および健常新生児の状態監視システム構築を行うため、①新生児生体信号 (心電図・呼吸・体温等) をマルチセンシングして常時監視できる紙おむつ装着タイプの無線送信 (RF) 機能を有した電源内蔵体表面装着の一体型小型センサーの開発、②非接触生体情報センシングシステムの開発を行い、体表面装着マルチセンサーと赤外線サーモグラフィ手法適用による人の生命情報の常時監視、生命必須情報の常時監視システムによる生体情報データベース構築、老人介護に応用可能で成人無呼吸症検知システムを構築した。</p>	

サブ研究テーマ名	代表者・所属
概 要	
⑤貼付材料および生体適合素子の開発	谷口 功 (熊本大学大学院自然科学研究科 教授)
<p>『貼付材料及び生体適合素子の開発』</p> <p>ヒトの運動、生体情報の計測システム開発に関連して、皮膚に優しい貼付材料と生体適合デバイス構成素子の開発を進めた。</p> <p>その結果、①開発した超薄膜 (厚さ 10 μm) 材料が生体情報計測装置装着用の材料として皮膚への炎症負荷の低減に有効であることを検証し、②組み立てた生体適合材料表面評価システムを用いて材料表面の分子設計の基礎データを取得し、さらに、カーボンナノチューブ (CNT) の生体適合性評価に応用できることを示し、③生体適合性グルコース-空気生物燃料電池に関しては良好な特性のバイオ燃料電池を作製し、特にメディエーターレスバイオ燃料電池 (将来の生体内電源) のプロトタイプが作動することを確認した。</p>	

サブ研究テーマ名	代表者・所属
概 要	
⑥皮下埋込型小動物生体情報計測システムの開発	入江 徹美 (熊本大学大学院医学薬学研究部 教授)
<p>『基礎医学実験動物用体内埋め込み型 RFID 及び専用リーダー・ライターの開発』、 『マイクロカプセル用高性能マイクロコイルの開発』</p> <p>実験動物用 RFID 型スマートマイクロチップ (SMC) の基盤モデルを構築した。</p> <p>本 SMC をラット後背部に挿入すると、無麻酔・無拘束状態で個体識別、体温及び心拍数 (心電図 R-R 間隔) を経時的に計測・送受信可能である。</p> <p>本 SMC は、既存の手法では困難であった小動物の情動 (体温・心拍数の変化) に関する情報を非侵襲的に取得できることから、薬理試験の方法論に抜本的な変化をもたらす新技術である。</p> <p>本 SMC は多様なバイオセンサーを搭載できるプラットフォームとして機能し、治療薬開発のための動物実験という限定的な範囲に留まらず、将来的には生活習慣病の予防や医療技術の向上、さらには QOL の向上といった二次的効果が期待される。</p>	