

# 知的クラスター創成事業 自己評価報告書

(平成21年3月末時点版)

【公開版】

平成21年8月

地方自治体名	山口県
事業名	やまぐち・うべ・メディカル・イノベーション・クラスター構想
特定領域	「ライフサイエンス」
事業総括氏名	浅田 宏之
中核機関名	財団法人 やまぐち産業振興財団
中核機関代表者氏名	三浦 勇一

# 目 次

<b>I 事業の概要（フェースシート）</b> . . . . .	<b>1</b>
（1）事業の目的 . . . . .	1
（2）事業の目標 . . . . .	1
（3）研究開発テーマの概要 . . . . .	1
<b>II 総括</b> . . . . .	<b>4</b>
（1）本事業による成果、効果（主な3点） . . . . .	4
（2）目的・目標の達成状況 . . . . .	6
（3）地域戦略（クラスター像） . . . . .	7
（4）個別項目の自己評価 . . . . .	7
<b>III 自己評価の実施状況</b> . . . . .	<b>10</b>
（1）実施体制 . . . . .	10
（2）実施手順 . . . . .	10
<b>IV 現時点の地域におけるクラスター構想</b> . . . . .	<b>10</b>
（1）本事業の目的と意義 . . . . .	10
（2）地域のポテンシャル、優位性 . . . . .	14
<b>V 知的クラスター創成事業に係る自己評価</b> . . . . .	<b>16</b>
（1）本事業の計画の妥当性・戦略性 . . . . .	16
（2）本事業全体における事業推進体制 . . . . .	21
（3）地域が目指すクラスター像の実現のための取り組み . . . . .	24
（4）本事業による産学官連携、人材育成等の成果、効果 . . . . .	29
（5）広域化、国際化の取り組み . . . . .	32
（6）本事業による地域への波及効果 . . . . .	34
（7）研究開発による成果、効果 . . . . .	36
<b>VI 今後のクラスター構想、計画について</b> . . . . .	<b>43</b>
（1）地域戦略等における今後の取組の位置付け . . . . .	43
（2）地域が目指すクラスター像 . . . . .	44
（3）今後の事業推進体制及び取組内容 . . . . .	45
（4）実施計画 . . . . .	47
（5）地域戦略との整合性 . . . . .	48
（6）クラスター実現の見通し . . . . .	48

## I 事業の概要（フェースシート）

### （１）事業の目的

山口県には、高い生産性と国際競争力を有する基礎素材型産業の高度な集積がある。反面、素材産業に特化した産業構造となっており、素材産業の強みを生かしつつ、雇用吸収力の高い加工組立型産業を育成し、バランスのとれた産業構造を実現することが課題となっている。

そこで、本事業においては、山口大学が独自に開発し、今後著しい市場成長が期待される白色発光ダイオード（LED、Light Emitting Diode）技術を核とし、同大学の強みの一つである医工連携環境を活かしたLED等の光技術を基盤とする次世代医療機器の開発に取り組み、山口県内に光デバイス、医療・福祉関連デバイスに係る中堅、中小企業による加工組立型の産業クラスターを形成することを目指す。

### （２）事業の目標

本事業を開始するにあたって、「基礎・応用研究の推進、特許取得の推進、特許を活用したベンチャー企業の設立、大手企業とのアライアンスや中小企業連合による開発体制並びに製造・販売体制の整備をするとともに、治験を必要としないものから、順次事業化を進める」と、事業目標を定めた。また、本事業終了時点における特許や商品化・事業化などの数値目標として表1のように設定した。特許出願件数については、研究成果の事業化に向け、知的財産面の優位性を確保する観点から出願を加速化し、中間評価の時点で上方修正を行った。

表1. 当初の数値目標と見直し（平成18年度）

No.	項目	目標 (当初)	目標 (平成18年度見直し)
1	特許出願（国内）	50	80
2	特許出願（外国）	7	10
3	商品化・事業化	7	7
4	ベンチャー企業創出	7	7

### （３）研究開発テーマの概要

#### ①概要

本事業の研究開発テーマは、3つのグループで構成されており、個別の概要は下記の通りである。また、研究開発テーマ間の関連は図1に示す様に、白色LED関連と医工連携による医療機器の研究開発テーマに大別される。

第1グループ「高輝度LED技術を基盤とする医療用光源システムの開発（医療用光源システム）」

本事業の基盤技術である近紫外発光素子（LED）、及びこの素子を用いた高輝度・高演色白色LEDの製造技術を確立し、さらに、この光源の特長を活かした各種応用製品について、地域の参画企業等との共同研究によって開発を進めた。

第2グループ「高輝度白色LED技術を基盤とする低侵襲治療機器の開発（低侵襲医療機器）」

先進的医療機器、特に患者の負担を軽減する低侵襲医療機器の開発を推進した。具体的には、第1グループで研究開発された高輝度・高演色白色LEDの特長を生かした、LED搭載内視鏡や光治療器を試作し、臨床研究によって有用性を検証しながら開発を進めた。また、肝臓再生療法は、本グループで研究開発を行った。

### 第3グループ「光技術を基盤とする高性能診断機器の開発（高性能診断機器）」

革新的な診断システムや医療機器の研究開発を推進した。そのため、診断の手段として近赤外光や量子ドットなど光技術を用いることとしたが、各研究開発テーマは当該分野で実績のある医療・診断機器メーカーが参画し、医工連携（理・農）により共同研究開発を進めた。

図1 研究開発テーマ一覧



  : LED及びLED応用製品関連テーマ
   : 医療機器関連テーマ

## ②研究テーマ一覧

各研究テーマの目標や成果など概要を表2にまとめた。

表2. 研究開発テーマとその概要

研究テーマ名	サブテーマ名	代表者・所属	概要	実施年度
1. 高輝度LED技術を基盤とする医療用光源システムの開発「田口常正」	①LED製造技術および白色LED照明装置の開発	田口 常正 山口大学大学院理工学研究科 教授	【背景】高演色白色LEDのニーズ 【目標】近紫外励起高演色白色LEDの開発 【方法】高精度結晶成長制御技術と実装技術 【成果】発光効率 82lm/W、平均演色評価数 99 を達成（世界最高値）。	H16 ～ H20
	②白色LED応用製品の開発	執行 正義 山口大学農学部 准教授	i) 高性能ヘルスフードの開発 【背景】高機能野菜への期待 【目標】高性能ヘルスフードの開発 【方法】染色体操作技術 【成果】抗癌成分に富む新規種、高アスコルビン酸含有種等を開発。光の波長など制御できるLED光源人工気象器を事業化。 ii) 獣医療機器の開発 【背景】獣医療専用の医療機器のニーズ 【目標】獣医療用局所照明装置の開発 【方法】動物実験により検証。 【成果】動物用スタイレット、ファイバー型局所照明装置を事業化。 iii) 水産業への応用 【背景】水産業高度化の要請 【目標】水産分野用LED照明装置の開発 【方法】光に対する水生動植物の行動解明 【成果】光質制御により有用海藻を高機能化。LED集魚灯を事業化。LED照明を活用した水産と観光・レジャー連携のビジネスモデルを開発し、市場開発中。	H17 ～ H20
	③近紫外LED殺菌装置の開発	白井 睦訓 山口大学大学院医学系研究科 教授	【背景】院内感染、食中毒等が社会問題化 【目標】LED殺菌システムの開発 【方法】近紫外光の殺菌効果と安全性の確認 【成果】近紫外光による細菌の増殖抑制、抗生剤との組合せによる耐性菌の殺菌、生菌のみの検出方法を発見。体内挿入型光治療器、各種殺菌装置（生活環境）を開発し、実証試験中。	H17 ～ H20
2. 高輝度白色LED技術を基盤とする低侵襲治療機器の開発「岡正朗」	①高演色性白色LEDを用いた内視鏡の開発と消化器疾患の診断・治療への応用	沖田 極 (H16～H18) 山口大学医学部特命教授→ 檜垣 真吾 (H19～H20) 山口大学医学部附属病院 准教授	【背景】低侵襲医療機器のニーズ 【目標】LED搭載内視鏡の開発 【方法】細径化、高輝度化などの構造設計 【成果】下部消化管（大腸）用および上部消化管（胃、十二指腸）用を開発し、ヒトにて臨床研究中（世界初）。	H16 ～ H20
	②高照度白色LED照明装置の開発と精神疾患の診断・治療への応用	平野 均 山口大学保健管理センター 教授	【背景】精神疾患の光治療 【目標】白色LED光治療器、健康器具の開発 【方法】白色LED光治療器による臨床研究 【成果】LED光治療器を開発し、臨床研究で効果を確認。治療機器に先行して、健康器具として販売を開始。	H16 ～ H20

	③低侵襲手術ナビゲーションシステムの開発	齊藤 俊 山口大学大学院医学系研究科 教授	【背景】低侵襲で高度診断技術のニーズ 【目標】腫瘍領域の正確な判別法の開発 【方法】蛍光画像処理技術 【成果】2色蛍光法により脳腫瘍病理部境界が明確に判断できたが、実用化困難なため本事業の研究テーマから除外した。	H16 ～ H18
	④肝臓再生療法に有用な間葉系幹細胞自動分離装置の開発	坂井田 功 山口大学大学院医学系研究科 教授	【背景】肝臓再生に関する基礎研究の蓄積 【目標】間葉系幹細胞自動分離装置の開発 【方法】細胞分離技術 【成果】現行の分離装置より安全で効果的な分離装置を動物試験により検証した。安全性を確認して、ヒトへの適用を準備中。	H17 ～ H20
3. LED、蛍光量子ドット等光技術を基盤とする高性能診断機器の開発「松崎 益徳」	①近赤外線、超音波等を利用する高性能動脈硬化診断システムの開発	松崎 益徳 山口大学大学院医学系研究科 教授	【背景】動脈硬化の高度診断のニーズ 【目標】高性能動脈硬化診断装置の開発 【方法】画像処理技術と微細加工技術 【成果】超音波による血管内組織性状診断解析システムを開発し、山口大学発ベンチャーエコマス㈱にて事業化。	H16 ～ H20
	②高感度血管病診断機器の開発	小林 誠 山口大学大学院医学系研究科 教授	【背景】SPCによる血管攣縮機構の発見 【目標】血液中のSPC測定システムの開発 【方法】免疫反応 【成果】SPCが抗体と結合することを特殊な装置で確認。JST（独）科学技術振興機構）のプロジェクトで研究を継続（18年度～20年度）。	H16 ～ H18
	③量子ドットを利用する高精度・高速細胞解析システム及び免疫診断機器の開発	佐々木 功典 山口大学大学院医学系研究科 教授	【背景】革新的診断システムの要請 【目標】新規な細胞解析システムの開発 【方法】量子ドットの利用 【成果】免疫反応を利用し、数種の疾患マーカーを同時に定量できる細胞解析システムを確立。	H16 ～ H20
	④遺伝子解析データベースを基盤とした肝臓における個別化医療システムの開発	岡 正朗 山口大学大学院医学系研究科 教授	【背景】バイオインフォマティクスの蓄積 【目標】肝臓早期診断法の開発 【方法】遺伝子情報解析技術 【成果】肝臓の早期診断法を臨床データ採集中。抗癌剤副作用予測法は、関係する遺伝子の特定とその測定方法をほぼ完成した。遺伝子解析ソフトを事業化した。	H17 ～ H20

## II 総括

### (1) 本事業による成果、効果（主な3点）

#### ①独創的的白色LEDの研究開発目標の達成と関連製品の開発

近紫外励起白色LEDは、山口大学田口教授が中心となり独自に研究開発したもので、将来の照明光源として大きな発展が期待されており、本事業の中核テーマに位置づけた。そこで、資金や人材を戦略的に集中投資し、大手企業との共同研究により、さらに高輝度・高演色性を目指して研究開発に取り組んだ。

その結果、多数の特許を出願することができた（全出願件数の1/3：32件）。さらに、研究成果として、発光効率90lm/W、平均演色評価数（Ra）99を達成した（最終年度目標100lm/W、Ra=95）。これらの数値は、近紫外励起白色LEDでは世界最高性能である。

平均演色評価数はすでに目標値を越え、また、有彩色光源として、近紫外励起LED励起による緑色光源において発光効率150lm/Wを達成しており、これまでの緑色チップLEDの発光効率をはるかに凌ぐものであり、有彩色光源への波及も期待できる。これらの成果は、参画企業へ技術移転され、事業化につなげている。また、地域でのLED実装事業を行うベンチャー起業の計画が進展している。

さらに、この高い演色性を有する白色LEDを搭載した内視鏡の開発を参画企業である大手企業と共同で行い、下部消化管（大腸）用を平成19年度に、上部消化管（胃、十二指腸）用を平成20年度に実際にヒトにて臨床研究を世界で初めて行うなど、LED応用製品の事業化の目処が得られた。

## ②医工連携による医療機器の開発の推進

本事業における研究開発テーマのもう一つの柱は、次世代医療機器の開発であり、これを効率的に推進するに当たって、医療のニーズに対し、山口大学医学部、工学部、理学部、農学部の一線を結びつけるなど、研究者間、学部間の垣根を越えた医工（理、農）連携体制を構築した。具体的には、学と産による共同研究において、役割分担を明確にし、定期的な検討会を開くなど従来山口大学ではほとんど行なわれてこなかった形態の共同研究（プロジェクト研究）を推進することができた。こうした研究体制を構築することによって、LED内視鏡、動脈硬化診断システム、早期肝癌診断システムなど医療機器の開発において、商品化・事業化の見通しが得られた。これらは、強力な医工連携による研究開発の成果である。

## ③産学公によるイノベーション創出環境の確立

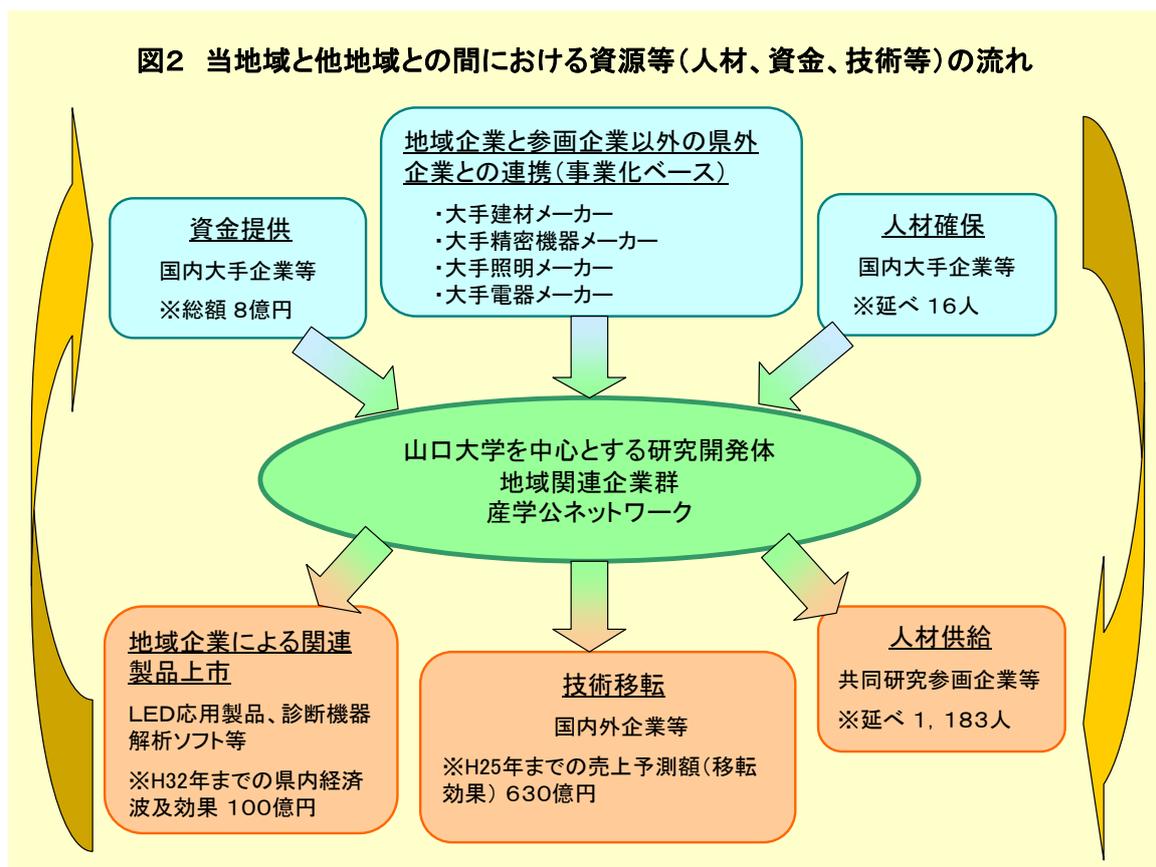
研究開発成果を地域に波及、定着をさせるため、山口県は「知的クラスター研究成果事業化促進補助金」などにより、地域企業を支援した。また、山口県と（財）やまぐち産業振興財団が主導して地域の中小企業から構成される「やまぐちLED照明研究会」（45社）を発足させ、本事業の研究開発テーマである白色LEDを利用した応用製品（農業、獣医療、水産分野）の商品化に取り組んでいる。また、医療機器分野においては、地域企業を主体に構成された「やまぐち医療福祉関連産業振興会」（41社）を発足させ、市場ニーズを取り込みつつ、地域における医療福祉産業の創出に取り組んでいる。

また、山口県及び（財）やまぐち産業振興財団において、本事業の研究開発成果の地域での事業化を促進するため「事業化推進チーム」を設置し（平成18年度）、さらに、企業と大学のマッチング、事業化支援を行うため山口県産業技術センターに「次世代産業集積促進センター」を設置する（平成20年度）など、クラスター形成に向けた推進体制を整備した。

こうした取組によって、商品化・事業化件数は波及製品を合わせて14件となり（表3参照）、しかもそのほとんどが地域の企業によりなされた。本事業の活動を通じて、光・電子産業分野や医療福祉産業分野への関心が高まり、産業創出の土台が築かれつつある。

地域の自立的なイノベーション創出のために必要な資源（人材・資金、技術等）を地域内外で循環させることのできる環境を確立した（研究開発環境の整備、特定領域に係る企業群集積、事業化推進体制・産学公連携マネジメント組織の整備等）。（図2参照）

図2 当地域と他地域との間における資源等(人材、資金、技術等)の流れ



## (2) 目的・目標の達成状況

平成21年度3月末時点で、国内特許出願や商品化・事業化件数などの目標を達成することができた。また、外国特許出願件数は、当初目標は越えたものの、最終目標には僅かに及ばなかった。ベンチャー企業創出は目標を下回っているが、件数の上積みに向けて引き続いて活動する(表3参照)。

さらに、LEDの各種応用製品が地域企業により商品化され、事業化に結びついた。医療機器分野においても、解析ソフトなどは先行して事業化され、合わせて14件に達した。

また、試作品も累計で81件を数え、しかもその中46件が地域の中小企業により作製されており、技術力のアップとノウハウの蓄積に貢献するとともに、将来の商品化のラインアップも揃いつつある。

表3. 実績一覧(平成21年3月31日現在)

No.	項目	実績	目標 (H21年3月)	備考
1	特許出願(国内)	90	80	登録数8
2	特許出願(外国)	9	10	国内出願の内数
3	商品化・事業化	14	7	波及製品を含む
4	ベンチャー企業創出	2	7	
5	技術移転契約成立	3	—	(有)山口ティール・オー
6	試作(累計)	81	—	地域企業:50件

### (3) 地域戦略（クラスター像）

近年、最先端技術による高付加価値製品の生産拠点を国内へ回帰させる傾向が顕著になり、企業誘致等国内産業に係る地域間競争は激しさを増している。片やBRICSや東南アジア諸国をはじめとする海外企業の生産性向上や技術革新は著しく、山口県内企業も含めた日本企業は、熾烈な国際競争にさらされている。

また、少子・高齢化と人口減少の急速な進展を踏まえ、山口県においては、若者に魅力ある雇用の場の確保は喫緊の課題である。

さらに、温暖化ガスの排出規制、原油価格の高騰、材料金属の逼迫など、環境への負荷が少なく、持続的に発展可能な社会を構築するための産業システムの確立が強く求められている。

このような中、将来にわたり県民一人一人が働きがいと豊かさを実感できるような地域社会を実現するためには、時代の流れに対応しながら、山口県ならではの強みや特性を生かした競争力ある産業の集積を促進する必要がある、次のような基本戦略に基づき、「やまぐち型産業クラスター」の形成を推進している。

- ① 特定領域に係る次世代産業の創出・育成
- ② 特定領域に係る中小製造業を中心とする地域企業の競争力強化支援
- ③ 特定領域に係る山口県内素材型大企業と中堅・中小企業（デバイス系）の連携

なお、当地域では「クラスター」の形成要件を次のように考えており、その達成を目指して、知的クラスター創成事業（第Ⅰ期）では、産学公連携による「LED等光技術を基盤とする次世代医療機器」の開発を進めてきた。

- ① 特定の産業領域が成長
- ② クラスター形成を目指した様々な産学公連携事業に相当数の地域企業、関係機関が参画
- ③ 参画企業、関係機関がネットワークを形成  
→ 単純な企業集積以上の付加価値発生（参画企業の連携、分業を通じたイノベーションなど）
- ④ 参画企業、関係機関の調整機関が存在
- ⑤ クラスター形成のための取組を支えるキーパーソン、アンカー企業が存在
- ⑥ 持続的なクラスター形成を推進するための国等の関連事業（競争資金等）を確保（山口県内外の研究機関、企業の特定領域に係る研究開発の持続的な推進）
- ⑦ 特定領域に係る人材の育成・確保
- ⑧ 相当数のベンチャー起業（ファンド等の起業環境の整備）
- ⑨ 持続的なクラスター発展環境の整備（地元企業による自立的なネットワーク運営体制の整備、コーディネート人材の育成、特定領域に係る関連企業の誘致や山口県内企業との連携マッチングの推進等）

### (4) 個別項目の自己評価

本事業を総括して各項目について自己評価を表4にまとめた。

表4. 知的クラスター創成事業の自己評価

評価項目		実績	自己評価
(1) 事業計画の妥当性	① 事業の意義	地域における加工組立型産業や新たな事業の創出を目指して山口大学の研究シーズを核に、白色LEDおよび医工連携による次世代医療機器の研究開発を推進し、地域クラスター形成の基盤を確立した。	◎
	② 事業計画の妥当性・戦略性	当初事業計画を変更し、事業化可能性と競争力を考慮した研究開発テーマのスクラップアンドビルド、研究開発費の大胆な重点配分を行った結果、目標通り進捗させることができた。 ・高演色白色LEDの研究は、当初目標を上回る、平均演色評価数99（理論最高値100）の世界最高水準を達成した。 ・医療機器関連では白色LED内視鏡でヒト臨床研究に成功した（世界初）。 ・LED応用製品では地元企業を中心に数社が製品事業化にまで至った。	○
(2) 知的クラスター形成のための取組	① 事業の推進体制	本事業の推進母体であるクラスターセンターを山口大学の産学公連携の窓口にあたる産学公連携・イノベーション推進機構内に設置し、事業総括や科学技術コーディネータが研究開発部門との密接な連携ができる体制を整えた。その上、各種専門委員会を設けることで、産学公による地域が一体となった事業推進体制を構築し、本部長である山口大学長のリーダーシップのもと、医工連携に取り組んだ。	○
	② 地域の取組・主体性	・山口県は、「やまぐち型産業クラスターの形成」を地域産業振興の柱とし、知的クラスターの研究成果の事業化促進・地域企業ネットワーク形成に向けて、試作補助金制度、「やまぐちLED照明研究会」、「やまぐち医療福祉関連産業振興会」などを創設し、地域企業による事業化を推進した。 ・専門家派遣事業、地域クラスター形成支援に重点化した「やまぐち地域総合支援ファンド」、起業検討調査費や試作経費を補助する「知的クラスター研究成果事業化促進補助金」制度等によりベンチャー起業の支援を行った。 ・「山口県高度技術産業集積推進本部」を立ち上げ、関連企業の誘致等に取り組んだ。 ・山口県産業技術センターに「次世代産業集積促進センター」を整備し、継続的に関係者のマッチング、事業マネジメントを行う体制を整備した。	○
	③ 産学官連携	産学公相互の理解が深まり円滑に産学公連携事業を推進するためのネットワークシステムが構築された。 ・本事業開始前と比べ、山口大学と企業との共同研究契約数も飛躍的に増加した。 ・産学公連携によるLED、内視鏡、LED応用製品開発などにおいては地域内外の企業の参画により垂直連携の体制が構築された。	○
	④ 人材育成	人材育成については、本事業を通して多くの人材が育った。 ・延べ1,183名の院生・学生が事業本体の研究を担当し、事業化につながるプロジェクト研究を体験した。 ・研究開発テーマには、若手ポスドク研究員を配置し、先端的な研究に当たさせた。この中から、地域の高専や研究機関に就職した研究者も育ち、地域の研究ポテンシャルの向上に貢献した。 ・山口大学で開設された大学院技術経営研究科（MOT）と連携し、地域企業の若手経営者の育成のために講習会を開催した。 ・医療福祉機器の事業展開に備え薬事法に関する独自テキストを作成し講習会を実施し、薬事に対応できる人材を育成した。 ・山口県産業技術センターは職員を山口大学に派遣しLEDに関連する技術を習得させ、地域の中小企業のLED応用製品開発の支援、技術者人材育成に役立てた。	○
	⑤ 広域化、国際化への取組	事業全体レベルでは国際的な共同研究などには至らなかったが、個々の研究テーマにおいては、広域化、国際化が広がった。 ・山口大学にて世界で初めて患者に適用された肝臓再生療法が国際的連携に発展した。 ・肝癌診断、動脈硬化診断、量子ドット、光治療器などにおいては他の研究機関との連携構築ができた。	△
(3) 地域への波及効果	・白色LED応用製品は、地域企業で商品化・事業化された。 ・研究開発成果が地域企業の別の製品への開発につながった。例えば、船舶用調光システム、LED外灯、高精度画像処理装置などである。 ・地域における事業化促進の支援体制が構築された。	○	

(4) 研究開発による成果、効果	① 新規性・優位性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・白色LEDの研究開発においては、32件の特許出願を行なった。特に、サファイヤ基板技術や蛍光体ナノ粒子製造・分散技術などは、本事業で独自に開発、発展させた技術・ノウハウであり、容易に他者の追従を許すものではない。</li> <li>・医療機器の研究開発においても、多数の特許を出願した。</li> <li>・LED内視鏡は、世界で初めてヒトに適用した。また、間葉系幹細胞による肝臓再生療法も、ヒトに適用したのは世界初であり、この技術が韓国、インドなど国内外の医療機関に移転され、その有効性が定着しつつある。</li> </ul>	◎
	② 計画戦略性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・白色LEDは、次世代の照明として大きな市場へ発展することが期待されているため、本事業において中核的な研究課題と位置づけ、資金および人的資源を重点的に投入することを計画し、実行した。また、次世代の医療機器の研究開発は、医工連携と実績のある大手医療機器メーカーや地域の中小企業の連携により推進し、薬事法に関わらない商品について先行して商品化を行った。</li> </ul>	
	③ 事業化の進展	<p>研究開発の成果の結果として、波及効果製品を含めて14件の商品化・事業化を達成した。これらは、ほとんど地域の企業によってなされた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・近紫外励起白色LEDの研究開発成果は、関連企業の事業に活かされている。</li> <li>・白色LED内視鏡は医療機器企業により事業化を検討する。</li> <li>・LED応用製品が地域企業にて事業化された。</li> <li>・動脈硬化診断に関する画像解析システムが事業化された。</li> <li>・肝臓診断に関する遺伝子解析システムが事業化された。</li> <li>・光健康器具の販売が山口大学発ベンチャーにて事業化された。</li> </ul>	
(5) 今後の発展の可能性 (地域が目指すクラスター形成の可能性)	<p>当初十分でなかったクラスター像を明確にするため、本事業に並行して産業クラスター形成のための関連基礎調査を実施し、地域企業の意向を聴取した上で、環境負荷低減型産業の集積や素材型企業と加工組立型企業の連携を目指す「やまぐち型産業クラスターの形成」を県政運営の基本指針である「やまぐち未来デザイン21」に掲げ、地域クラスターの形成に向けた環境整備に努めた。この結果、産学公連携システムや企業間ネットワークの確立、人材育成、地域企業による特定領域での事業化等ははかなり進展した。</p> <p>なお、今後のクラスター形成に向けて、地域の産業界等の意見に基づきシナリオ検討・策定を行っており、今後数年度内に「やまぐち型産業クラスター」の形成が進む可能性は高い。</p>		○
(6) 総合評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事業化件数(14件/目標7件)ならびに特許出願(国内:90件/目標80件)は目標値を上回った。</li> <li>・世界最高水準(近紫外励起による)の白色LEDを開発し、白色LED内視鏡でヒト臨床研究に成功した(世界初)。</li> <li>・医工連携により、肝臓診断システムや動脈硬化診断システムなどの医療機器の事業化の目途が立った。</li> <li>・今後数年程度を目途に、山口県等による支援も活用しつつ、地域企業間や産学のネットワーク構築や人材育成など自立的に成長するクラスター形成が図れる礎を構築することができた。</li> </ul>		○

### Ⅲ 自己評価の実施状況

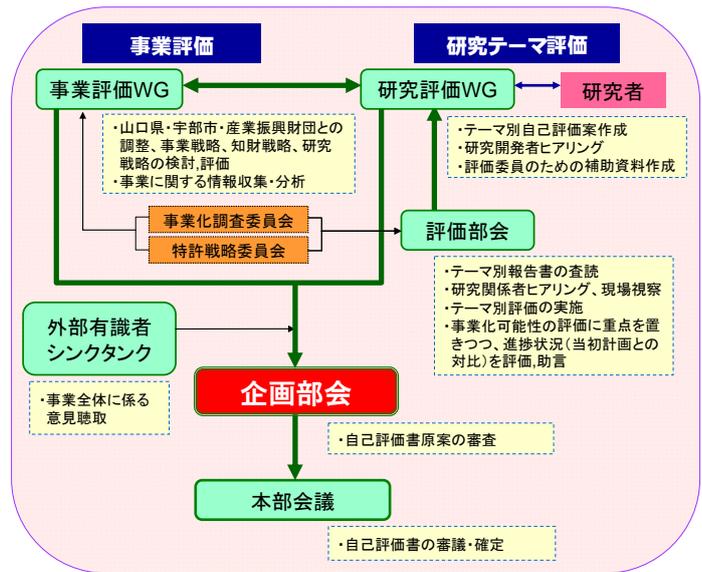
#### (1) 実施体制

自己評価は、図3のような体制にて行った。

図3に示すフローに従い、事業評価及び研究評価ワーキンググループを立ち上げ、本部組織の評価部会、企画部会、本部会議などと連携を取りながら自己評価を実施した。

中間評価後に知財戦略や事業化を見据えた評価を行うために本部組織に特許戦略委員会と事業化調査委員会を設置した。

図3 自己評価実施体制



#### (2) 実施手順

具体的な実施手順は以下の通りである。

- ①事業評価ワーキンググループは、事業全般に関わる活動を整理、分析して、自己評価を行った。外部顧問などの意見を聴取して修正を加えた。
- ②研究評価ワーキンググループは、評価部会の評価結果、研究者等関係者ヒアリングなどを通して研究開発に関わるデータの収集・分析し、自己評価を行った。
- ③両ワーキンググループは、随時合同会議を開催し報告書をまとめた。外部顧問などの有識者の意見を聴取して修正を加えた。
- ④評価部会は、外部有識者を含む評価委員で構成され、研究テーマ毎の成果報告書の分析、研究現場視察、研究者ヒアリングなどを実施し、研究開発テーマを評価した。
- ⑤企画部会は、自己評価の中核的推進機関と位置づけ、自己評価報告書原案を審議・修正した。
- ⑥本部会議において、自己評価報告書案を審議し、最終案を決定した。

### Ⅳ 現時点の地域におけるクラスター構想

#### (1) 本事業の目的と意義

##### ①地域が目指すクラスター像

まず、第Ⅰステージとして、知的クラスター創成事業（Ⅰ期）及び都市エリア産学官連携促進事業（一般型）で取り組んできたLED照明技術、次世代医療機器等技術、FPD技術を活かした次世代光デバイス等関連企業及び医療・福祉関連企業の集積を進める（図4）。

次に、第Ⅱステージでは、地域の大企業の持つ素材・部材技術をベースとして、中堅・中小企業が有する次世代光デバイス等（環境負荷低減型デバイス）技術を融合させ、省エネ・省資源技術を核として多様なイノベーションを生み出す「省エネ・省資源部材クラスター」を形成する。

同時に、地域の医療・福祉関連機器産業の集積を高めるに当たって、地域の大企業の持つ高度な素材・部材技術との連携を図っていく。

## ②背景

### 1) 新たな雇用の場の形成

山口県においては、高度成長期以降一貫して山口県外転出者が山口県内転入者を上回る状態が続いており（平成18年は△4,40

3人）、しかも転出者の6割が30歳未満の若者である。このため、子供を生む世代の構成比が減少し、生まれてくる子供の絶対数も減少の一途を辿っている。なお、平成17年4月1日現在の山口県の人口は149万3千人であり、昭和50年（155万5千人）と比較すると、6万3千人、4.0%の減少となっている。この減少率は、秋田県（△7.1%）、長崎県（△5.9%）に続くワースト3位となっている。

このような状況において、若者に魅力ある優れた就業の場の提供や、様々な就業機会に挑戦できる環境づくりを進めるなどにより、若者の山口県内定住を促進し、社会増減のマイナス幅を少しでも減少させることが喫緊の課題となっている。

### 2) バランスのとれた産業構造の構築

製造品出荷額等（平成17年）からみると、山口県の工業は、化学工業、石油製品・石炭製品製造業、鉄鋼業が全体の50%以上を占めており、「基礎素材型産業」に特化していることが大きな特色となっている（山口県内総生産の製造業における内訳では、化学の特化係数6.7、石油・石炭製品の特化係数4.3）。

このため、山口県経済の持続的発展を図る観点から、中長期的視点に立って、「基礎素材型産業」、「加工組立型産業」、「生活関連型産業」が調和した足腰の強い産業構造を構築することが課題となっている。

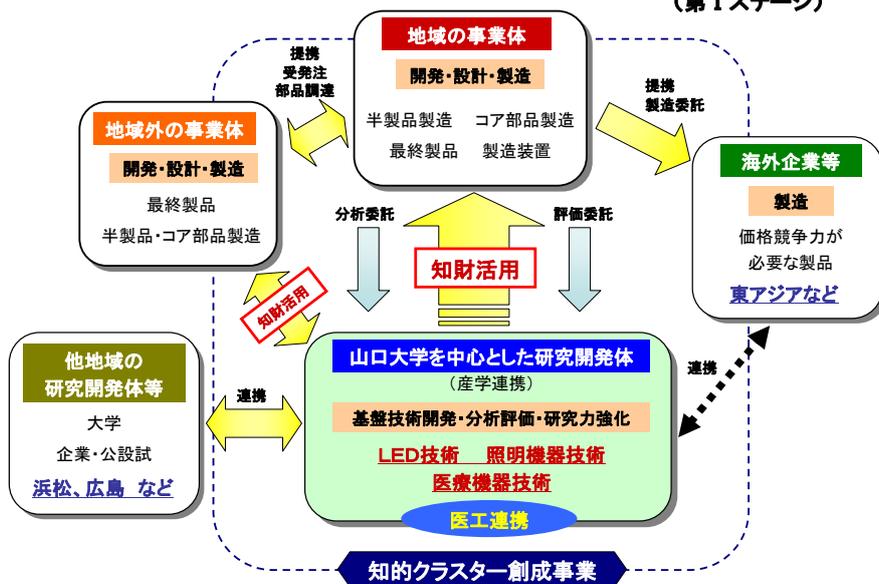
### 3) 環境負荷低減型技術の開発促進

経済産業省の「新産業創造戦略」においては、環境・エネルギーに関連する機器・サービスの市場は、平成3年に33兆円であったのが、平成13年には52兆円となっており、平成22年時点においては、78兆円への拡大を見込んでいる。

また、環境省は環境汚染防止のための資材の製造やサービスの提供、環境負荷低減技術及び製品の提供、資源有効活用といった環境ビジネスの市場規模について、平成12年時点で29.9兆円であったものが、平成22年には47.2兆円、平成32年には58.4兆円になると見込んでいる。

一方、山口県は環境省の都道府県別の二酸化炭素排出量に関する調査（平成17年度）において、住民一人当たりの排出量が全国一となっている（全国平均：3.2トン、山口県：6.94

図4 やまぐち・うべ・メディカル・イノベーション・クラスターが目指す姿（第Iステージ）



トン)。今後の世界的な温暖化対策に向けた取組の中で、山口県に集積しているエネルギー多消費型の基礎素材産業の更なる省エネ技術向上や高機能素材へのシフトは喫緊の課題である。

環境負荷低減技術を活用した機器・設備開発等は、大企業中心の基礎素材型産業と中堅・中小企業中心のデバイス産業を結びつけ、新たなクラスターとして山口県の基盤産業に発展するものと期待している。

#### 4) 医工連携による先進的な取組

平成13年度には全国の大学に先駆け、山口大学大学院に「応用医工学専攻」が設置されるなど、先進的な研究開発に向けての拠点づくりが進んでいる。また、地域の中堅・中小企業群の中には、研究開発による新規事業を展開しようとする取組が行われており、「うべ医療福祉産業研究会」には50社近くの参加がみられた。さらに、平成10年度以降、これらの企業と山口大学による定期研究会が開催されるなど、医療・福祉関連機器に係る産学連携の基盤が形成されている。

### ③ベンチマーク

知的クラスター創成事業実施地域のうち、参画機関数、企業数やテーマの類似性があり、知的クラスター創成事業（第Ⅰ期）での成果を踏まえ平成20年度よりライフサイエンス系のグローバル拠点としてⅡ期事業に移行した「富山・高岡地域（ライフサイエンス、情報通信、ナノテク・材料）」、「金沢地域（ライフサイエンス）」をベンチマークとした。

### ④当地域のロードマップ、マイルストーン

表5. 事業終了までのロードマップ

特許出願					
区 分		H18 年度末		H20 年度	
		中間目標	実績 (9 月末)	最終目標	実績 (3 月末)
特許 出願	国内	30	45	80	90
	外国		3	10	9
研究開発成果の事業化・商品化					
区 分		H18 年度末		H20 年度	
		中間目標	実績 (9 月末)	最終目標	実績 (3 月末)
事業化・商品化		3	1	7	14
試作		-	37	-	81
ベンチャー起業		3	1	7	2

《事業終了後のクラスター形成のためのロードマップ》

前頁のロードマップ（マイルストーン）は、本事業実施期間における最終目標値であって、事業終了後も継続する地域クラスター形成を目指す取組に係るロードマップではない。

そこで、本地域と一定の類似性が認められる地域（広島県備後地域、岡山県「ウイングウィン岡山」などの実績を踏まえ、当地域において、平成32年度までに本事業の成果に係るクラスターを形成するものとして、ロードマップ（マイルストーン）を設定する。

【平成32年度までの最低達成目標】

- 本事業の成果に係るクラスターが自立的に成長可能な産学公連携システムを確立。
- 県内のクラスター事業参画企業において、クラスター事業関連製品の単年度売上高10億円以上を達成。
- クラスター事業関連製品に係る県内波及効果100億円超を達成。
- ※地域の知的クラスター参画企業、関係地域企業の事業化実績及び今後の事業計画ヒアリングに基づきクラスター形成シナリオを策定。
- ※本事業提案時は、県外参画企業の売上高もカウントした市場創出予想を行っていたが、地域クラスター形成に向けてのシナリオが不明確であり、地域への波及効果が明確に把握できるよう見直しを行った。

図5 ロードマップ（マイルストーン）

2009年（H21）	▽山口県内企業クラスター関連製品単年売上1億円を達成。 ※山口県産業技術センター独立行政法人化
2011年（H23）	▽クラスターの核となるベンチャー企業を新たに3社設立。
2013年（H25）	▽山口県内企業クラスター関連製品単年売上3億円（最低目標）を達成。 ※山口県産学公連携事業推進体制の大幅な見直し。
2018年（H30）	※ほとんどの室内照明が半導体光源に置き換わる（JST（独）科学技術振興機構）（未来技術年表による）。
2020年（H32）	◎上記目標達成

⑤地域のクラスター構想での位置付け

本事業は関係機関のクラスター形成に関連する計画等と整合性をもって実施されている（図6）。

図6 持続可能なクラスターづくりをめざした計画

事業・年度		H14FY	H15FY	H16FY	H17FY	H18FY	H19FY	H20FY	H21FY
県政運営の指針	産業フロンティア創造戦略（新産業の創出・新規事業展開の促進、科学技術の振興、創造的人材の育成）	やまぐち未来デザイン21（H10～24FY） ※第五次実行計画（H18～21FY） ※第六次実行計画（H21～24FY）							
県産業振興指針	新事業創出支援体制の強化（科学技術振興の風土づくり、産学公の連携）	産業振興ビジョン21（H13～22FY）							
山口県産学公連携アクションプログラム（産学公連携イノベーション創出推進委員会）	産学公連携の数値目標と具体的行動計画	第1次プログラム（H14～16FY）		第2次プログラム（H17～19FY）					
山口大学運営計画	世界水準の卓越した研究拠点の形成に直結した研究の推進	中期目標・中間計画（H16～21FY）							
知的クラスター創成事業	LED等光技術を基盤とする次世代医療機器の開発	試行（H14～15FY）		本格実施（H16～20FY）					
都市エリア産学官連携促進事業	ナノ粒子を添加した高性能液晶ディスプレイの開発							実施（H18～20FY）	
環境産業マルチパーク構想		第1期			第2期				新構想

(2) 地域のポテンシャル、優位性

①他地域と比較しての資源や優位性

1) 競争力ある研究者の集積

白色LEDの開発では、独立行政法人新エネルギー・産業技術開発機構（NEDO）「21世紀のあかりプロジェクト（高効率電光変換化合物半導体の開発（平成10～14）」のリーダーであった山口大学田口常正教授が中心となって、大手企業等との強力な協働体制を構築し

ており、国内外の大学でトップクラスの研究開発ポテンシャルを有している。

医療機器関連テーマでは、循環器系医学領域において国内外で有数のアカデミックポテンシャルを持つ松崎益徳教授（平成19年度科学技術分野の文部科学大臣表彰受賞）、肝臓再生療法の権威である坂井田功教授、肝臓などの消化器癌分野で先進的診断の研究を行っている岡正朗教授などが医学分野における最先端の研究開発を支えている。

#### 2) 産学公連携の成果の事業化に前向きな地域企業群の存在

山口県の地理的条件とも相まって、大企業のみならず、地元中小企業においても大学等の技術シーズを利用して、従来事業からの脱却を図り、アジア市場等をターゲットとした新たなビジネスチャンスを創出しようとする志向が高くなっている（平成20年時点で関連製品14件の事業化、40百万円の売上）。

#### 3) 産学公連携体制の充実

山口大学では、早くから産学公連携に取り組んでおり、共同研究契約件数では常に全国10位前後の実績をあげてきた。また、産学公連携・イノベーション推進機構等に様々な経歴を有する専門職員を配置し、国内の大学では最大級の知的財産データベース、ベンチャービジネスラボラトリーやインキュベーション施設を整備してきた。また、企業との共同研究を促進するため、100社を超える会員からなる研究協力会を組織し、地域企業との共同研究開発の支援や創業支援体制を整備してきた。

山口県は、産学公連携の推進を次世代の地域産業づくりのための重要な施策の一つと位置づけており、平成14年6月には産学公関係機関（22機関）で構成する「産学公連携イノベーション創出推進委員会」を設置して、その推進に取り組んでいる。また、山口県産学公連携アクションプログラムに基づき、山口県産業技術センターと大学等との共同研究の充実、産学公連携成果の事業化を支援するための補助制度、投資制度創設等の支援を行っている。

#### 4) 企業等の研究開発機関の集積

山口県には、(株)超高温材料研究所をはじめ20を超える企業の研究所等が集積しており、適切なシーズ発掘とマネジメントを行うことによって、強力な地域の研究開発体を構築することが可能である。

#### 5) 新事業を志向した「産・産」、「産・学」研究活動の集積

山口県では、本事業の他にも、産産連携による「環境産業マルチパーク構想推進事業」、「水素フロンティア山口推進事業」、産学公連携による「都市エリア産学官連携促進事業」などを通じて、研究開発と新産業創出の連鎖的な展開による地域クラスターの形成を目指しており、今後はこれらの事業成果との相互連携を図ることとしている。

### ②ベンチマーククラスターと比較しての優位性

特許数、論文数については、ベンチマーククラスターを超える成果も出ており、地域の研究開発力の高さがうかがわれる（表6参照）。

また、山口県および（財）やまぐち産業振興財団において、研究開発成果の山口県内中小業への移転するための体制づくりや関連製品の試作機、起業等に関する補助金等のきめ細かい施策展開を行ったことにより、地域企業による関連製品の事業化が進んでおり、今後「やまぐち型産業クラスター」形成に向けての発展が期待できる。

表 6. ベンチマーククラスターとの比較

項 目	富山・高岡地域*	金沢地域*	当地域
参画大学・研究機関数	14 機関	31 機関	14 機関
参画企業数	30 社	30 社	32 社
参画研究者数	144 人	143 人	118 人
特許出願数（含む海外）	68 件	140 件	99 件
論文数（累計）	164 件	129 件	499 件
ベンチャー設立数（累計）	2 件	1 件	2 件
新規事業立ち上げ	1 件	1 件	2 件
商品化・事業化	5 件	10 件	14 件

（\*平成20年度知的クラスター創成事業（第Ⅱ期）富山・石川地域事業計画概要より引用）

### ③地域の優位性や研究開発ポテンシャルの活用

#### 1) 競争力ある研究者の集積

本事業の実施に当たって、研究開発費の重点配分を行った他、山口大学において本事業参加研究者の特任教授への任命、研究施設の整備等の支援を行った。

#### 2) 地域企業群の存在

山口県、(財)やまぐち産業振興財団及び宇部市において、試作補助等の助成制度を設けた他、事業化アドバイザーを配置しての地域コンソ活動支援や起業支援ファンド等の整備を行なった。

#### 3) 産学公連携体制の充実

山口大学、山口県、(財)やまぐち産業振興財団、参画企業の事業関係者において、本部会議の他に、適宜連携会議を開催し、事業運営上の課題対応に機動的に取り組んだ。

#### 4) 企業等の研究開発機関の集積、研究活動の集積

山口県、(財)やまぐち産業振興財団において、適宜企業訪問を行い、意見聴取を行い、クラスター関連計画の策定、事業化支援施策の創設に地元産業界の意向を反映させた。

## V 知的クラスター創成事業に係る自己評価

### (1) 本事業の計画の妥当性・戦略性

#### ①計画と実施状況

以下に項目毎の実施状況を示す。

##### 1) 計画とそのポイント

研究開発は大別して、①山口大学で開発された白色LEDの実用化に向けた研究及びこの白色LED応用製品の開発、②医工連携による高性能検査・診断機器の開発とした。

白色LEDは、日亜化学工業(株)、豊田合成(株)、オスラム(株)など国内外の企業が事業を行っており、大きな市場を形成しているが、演色性の面から医療用には適さない。山口大学田口教授が中心となり独自に研究開発した近紫外励起白色LEDは、従来の青色励起白色LEDとは本質的に異なり、高い演色性が特徴である。本事業に先立って行われたNEDOの「21世紀あかりプロジェクト」にて開発された基本技術をベースとして、山口大学と大手企業との共同研

究により、さらに商品化レベルの高輝度、高演色性を目指した白色LEDの研究開発に取り組んだ。

この近紫外励起白色LEDは、医療用光源としてばかりでなく、将来大きな市場へ発展することが期待されており、高輝度白色LEDの開発を基盤研究と位置づけ、研究資金や研究体制の整備を重点的に進めることを計画した。

本事業のもう一つの柱である医工連携による研究開発では、医療のニーズを基に、医学部および工、理、農のシーズ、および技術力の高い企業が連携して、白色LEDを搭載した内視鏡や動脈硬化診断システムなどを初めとする医療機器や個別医療を目指した次世代の医療診断システムなどの開発を計画した。

## 2) 計画の見直し

地域におけるクラスター形成をより一層推進するには、地域の企業の参画と早期の事業化が欠かせない。そこで、地域での持続的なクラスター形成のために、当初計画に拘らず進捗状況に応じて、研究開発テーマの追加や移管、中止など柔軟なマネジメントを行ってきた。

平成17年度に加えたテーマから、地域企業によって新商品が生まれ、かつ国際的な連携が広がるなどの成果が得られており、テーマの見直しは妥当と評価できる。

### i) 新規研究開発テーマの追加

当初計画においては、山口大学で研究開発した白色LEDを利用した応用製品は、医療機器に限定して研究開発を進めてきた。しかし、医療機器の開発、事業化には長い時間と莫大な資金が必要となるため、地域の中小企業の参入は容易ではない。そこで、当初計画はそのまま続けるが、LEDの特長を他の分野にも応用した製品開発のテーマを平成17年度後半から追加した。

具体的には、山口大学や水産大学校での研究シーズを公募し、評価部会の審査によって、①白色LEDを利用する応用製品の研究開発テーマ1件（3サブテーマから構成）と、②医療機器に関連する研究開発テーマ2件を新規テーマとして採択した。

その結果、白色LEDの応用製品が地域の企業から商品化された。また、医療機器関連製品においても、抗癌剤副作用予測診断の分野において事業化に結びつく成果を達成することができた。

### ii) 研究開発テーマの再編、移管、中止

新規テーマの追加に加えて、年度末に開催する評価部会の結果に沿って各テーマの研究課題や研究者編成等を変更した。特に、第1グループについては、LED応用製品の研究開発テーマの再編を実施した。

また、中間評価において事業化の観点から直ぐに事業化が難しいと判断された第2グループの「低侵襲手術ナビゲーション」は平成18年度で中止した。さらに、第3グループの「血管病診断機器」については、JST（独）科学技術振興機構）イノベーションプラザ広島「実用化のための育成研究」に研究主体を移管して事業化を加速させた。

## 3) 目的・目標との整合性と資源配分

白色LEDの演色性、発光効率は大きく向上し、平均演色性評価数はすでに目標値を超えた（近紫外励起白色LEDとして世界最高）。このLEDを内視鏡の光源とし、世界で初めて白色LED光でヒトの消化器官を鮮明に観察するなど、白色LED内視鏡の実用化につながる成果を挙げた。さらに、この光源の特長を活かした動物試験用機器や目視検査機なども製品化さ

れた。

研究開発における資金配分などの重点化のマネジメントは、年度末に開催した評価部会で研究開発テーマの進捗状況、成果を評価し、さらに次年度の計画を審査して対応した。例えば、本事業の中核的な研究テーマである白色LEDの研究は、研究開発費の約1/2を投入した。

医工（理・農）連携では、先進的な医療機器や診断システムの開発を目指したものであるため、医療機器開発の実績がある企業の参画を得て研究開発を進めた。この結果、動脈硬化診断のためのソフト開発、肝癌早期発見システムおよび骨髄細胞の分離システムなどで実用化の見通しが得られた。骨髄細胞分離により行われる肝臓再生療法は、国内での連携に加えて韓国、インド、イギリス、エジプトやブラジルなど、海外との連携も進んでいる。これらのテーマの成果はLEDに次いで重点的な研究開発費を投入した結果得られたものである。

また、平成17年度から専任の知財担当科学技術コーディネータを配置して、山口大学知的財産本部との連携の下で特許出願発掘などの活動を行った。その結果、中間評価時に上方修正した特許出願の数値目標を既に達成した。

#### 4) 目標とマイルストーンの妥当性

基本目標とマイルストーンは中間評価時および最終年度をターゲットとして定めた。さらに年度毎に目標を設定して、PDCAサイクルを適切に進行管理することにより研究開発を進めた。

白色LEDについては、演色性や発光効率などの目標を平成20年度内にほぼ達成し、当初計画通りに進捗した。動脈硬化診断については、多機能カテーテルの開発は当初計画より遅れているが、超音波による画像解析システムは前倒しで事業化するなど柔軟に対応した。早期肝癌検出システムについては、3商品で事業化され、肝臓再生用細胞分離システムについては実用化の見通しが得られた。また、光治療器については医療機器としての開発が難しいことから、健康機器として事業化するなど、情勢の変化を踏まえ、一部目標について機動的に見直しを行った。

#### 5) 他事業（自治体の関連施策、産業クラスター計画等）の活用計画

##### i) 山口県、宇部市の関連施策

山口県関係部局、(財)やまぐち産業振興財団、宇部市が連携して後掲の関連施策を創設、活用した。

なお、研究開発成果を活かした製品を山口県内中小企業が開発した場合、一定の要件を満たすことを条件として、山口県及び宇部市において随意契約により当該製品を購入している。また、山口県公共工事等のモデル採択、性能評価の上、市町の発注担当者への紹介制度を設けた。

##### ii) 国関連事業

後掲のとおり、適宜経済産業局の産業クラスター関連事業、JST（(独)科学技術振興機構）事業への移行を行ってきた。

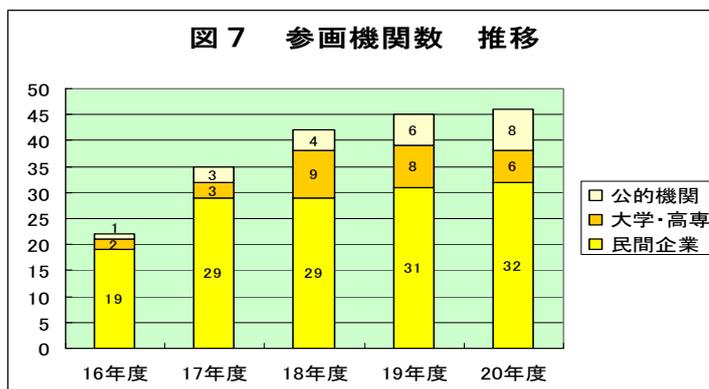
#### 6) 研究開発体制と研究環境の整備

研究開発の実行においても、クラスターセンターと山口大学が連携して研究開発体制、研究施設等の研究開発環境整備に取り組んだ。

##### i) 研究開発体制の構築

共同研究に参加する企業や研究機関については、研究リーダーと協議しながら、研究体制を構築した。

図7に参加機関の推移を示す。参加機関数は毎年増加している。企業が参加機関に占める割合は、全体の7～8割となっている。



一方、平成17年度の顕著な増加は新規テーマを追加したことによる。また、平成19年度から2テーマを中止したが、それにも拘らず参加機関数は増加しており、本事業への関心が定着しつつあることを示している。

#### ii) 白色LED研究開発設備の整備

近紫外励起LEDと白色LEDの性能向上が最も重要課題であると考え、山口大学工学部にLED結晶成長装置を設置した光半導体素子実験棟や表面実装タイプ並びに砲弾型LED試作開発設備を設置し、基礎研究から試作まで一貫して研究開発ができる環境を整えた

#### iii) 研究陣容の整備

さらに、白色LED研究スタッフとして結晶成長の専門研究者を企業から教授として招聘した。また、実装プロセスの開発を担当する研究者として、当分野を手掛ける企業での研究開発担当OBを准教授として招聘した。

#### iv) 寄附講座の開設

本事業を契機に大手企業が、白色LED技術に関心を示し、平成17年度より本事業に参加するとともに、山口大学田口研究室に寄附講座を開設し、研究スタッフを派遣して共同研究を開始した。これによって、白色LEDの研究開発は飛躍的な発展を遂げるとともに、山口大学を核とするLED人材の育成が図られた。

### 7) 計画実施にあたっての課題・問題点と対応法

白色LEDの研究開発は中核的な研究テーマであり、その中でも結晶成長技術および実装技術は高輝度化にとって重要な技術開発であるため、山口大学は当初計画には無かった光半導体素子実験棟およびLED実装設備などを設置した。

#### 8) 中間評価で提示された課題、問題点に対する対応

##### i) 地域構想が不明確

- ・ 知事を本部長とする「山口県高度技術産業集積推進本部」を設置。
- ・ 産業クラスター形成のための地域構想案策定調査。
- ・ 「中期的な産業振興の基本戦略」を策定。
- ・ 山口県政運営の基本指針である「やまぐち未来デザイン21」の改定に当たり、環境負荷低減型産業の集積を目指す「やまぐち型産業クラスター」の形成を地域の産業振興施策の柱として位置づけ。
- ・ 地域構想等の策定やクラスター施策の推進に際して地元産業界の意見を聴取するための「やまぐち産業クラスター創出推進会議（仮称）」を設立準備中。
- ・ 山口県商工労働部幹部による先進クラスター地域視察を実施。

##### ii) クラスター形成のための事業推進体制が不十分

- ・「山口県高度技術産業集積推進本部」を設置。【再掲】
  - ・山口県関係部署職員及び（財）やまぐち産業振興財団専任職員からなる「事業化推進チーム」を立ち上げ、研究開発成果の山口県内事業化に向けた組織的取組を強化（人口10万人当たりのコーディネータなどの人数では、山口県は全国7位）。
- iii) 地域企業の参画と研究開発成果の地域への波及が不十分
- ・山口県商工労働部幹部による山口県内主要企業への訪問ヒアリングを実施。
  - ・知的クラスター創成事業本部会議及び企画部会委員に共同研究参画企業関係者を追加。
  - ・事業化推進チームが、参画企業等への訪問ヒアリングを行い、事業化シナリオの一部を見直し。
  - ・研究開発成果に基づく試作機補助等の事業化支援メニューを拡大（山口県単独事業に加え、（財）やまぐち産業振興財団において事業創設）。
  - ・事業化推進チームを中心にLED応用製品及び医療・福祉関連製品の事業化のための取組みを加速（事業化F/S調査の実施、関連特許の洗い出し、試作支援等）。
- 以上の活動を通して、中間評価以降に10件の新規商品を地域企業により事業化できた。
- iv) プロジェクトマネジメントが不十分
- ・非常勤外部アドバイザーを配置し、知的財産評価、事業化可能性評価を行なう「特許戦略委員会」、「事業化調査委員会」を知的クラスター本部に設置。
  - ・評価部会での評価を踏まえ、研究の進捗状況や市場性等を勘案し、予算配分の重点化を実施。
  - ・様々な技術分野でのプロジェクトマネジメントやコーディネートに対応できるよう人材データベースを構築。
  - ・山口大学において、重点技術分野への研究費配分、人材配置、カリキュラム整備を検討。
- v) 地域の起業環境の整備が不十分
- ・「やまぐち地域総合支援ファンド」の創設。
  - ・（財）やまぐち産業振興財団にファイナンス、契約、会計、知的財産、税務等の専門家約220名を登録したデータベースを整備し、中小企業支援センターマネージャーがコーディネートを専門家派遣事業を実施（経費の1/2を（財）やまぐち産業振興財団が補助）。
- vi) 知的財産戦略が不十分
- ・「特許戦略会議」を設置し、研究テーマ毎に特許戦略等を再整理。
  - ・民間の知財調査会社に競争力評価等を依頼。

## ②資金執行状況

資金執行状況は表7の通り。

表7. 国および地域の資金執行状況

(単位：千円)

年度	16年度	17年度	18年度	19年度	20年度	合計
国及び地域合計	720,147	735,371	802,232	757,333	710,199	3,725,282
国負担	462,500	522,289	538,661	506,435	490,969	2,520,854
(内訳)						
・研究開発費(共同研究、育成研究)	421,870	461,703	489,536	456,999	442,000	2,272,108
・本部経費(人件費) [雇用研究員・研究補助員の 人件費は研究開発費]	19,917	30,488	28,657	31,241	30,840	141,143
・本部経費(調査費)	5,649	4,233	1,690	707	214	12,493
・本部経費(特許関連経費)	2,522	6,292	4,593	3,264	4,927	21,598
・本部経費(その他)	12,542	19,573	14,185	14,224	12,988	73,512
地域負担	257,647	213,082	263,571	250,898	219,230	1,204,428
(内訳)						
・自治体等の負担						
山口県等	161,520	182,209	237,353	230,082	198,105	1,009,269
宇部市	12,378	12,678	9,245	4,067	4,281	42,649
・自治体以外の負担						
(財)やまぐち産業振興財団	15,870	16,079	16,518	16,333	16,446	81,246
国立大学法人山口大学	67,879	2,116	455	416	398	71,264

## (2) 本事業全体における事業推進体制

### ①知的クラスター創成事業本部等の体制 (図8参照)

#### 1) 知的クラスター本部

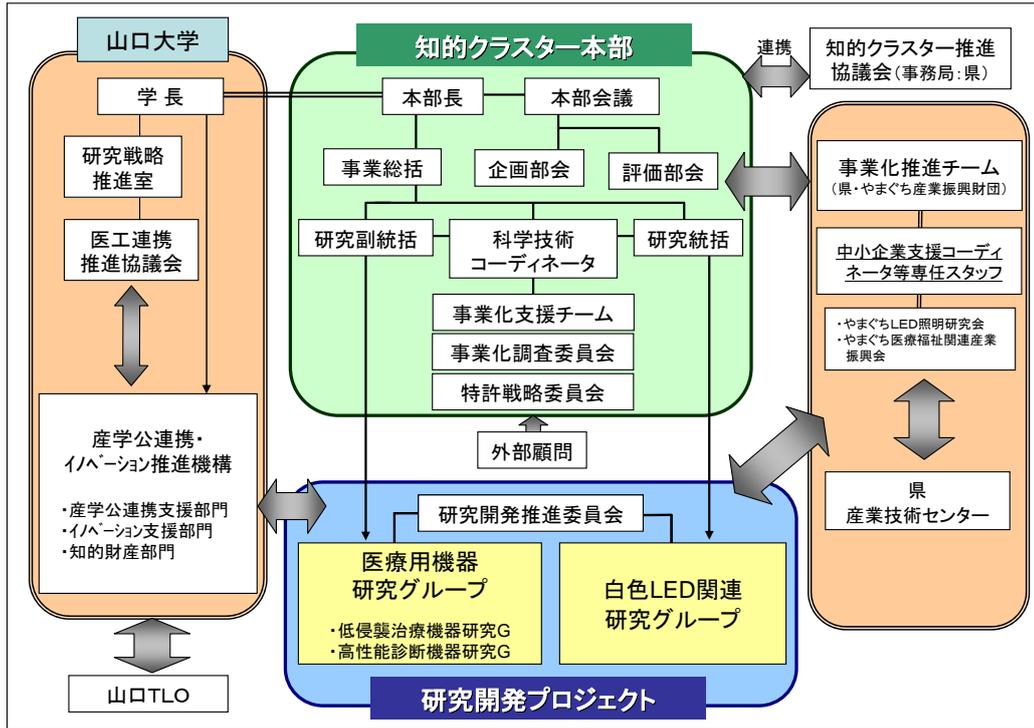
本事業の中核研究機関は山口大学であり、医工連携による研究推進を円滑に進めるため、本部長は山口大学長が務めた(山口大学長：加藤紘(平成16～17)、丸本卓哉(平成18～20))。研究統括(山口大学大学院理工学研究科教授：田口常正)、研究副統括(山口大学大学院医学系研究科教授：岡正朗)、事業総括(大島時生(平成16)、浅田宏之(平成17～20))、科学技術コーディネータ3名が知的クラスター本部を構成した。

#### 2) クラスターセンター(事務局)

事務局は、山口大学工学部構内にある地域共同研究開発センター(現産学公連携・イノベーション推進機構)に設置した。

事業総括、科学技術コーディネータ及び推進課長(山口県からの出向)が中心となり、市場ニーズや企業ニーズを吸い上げ、本事業を推進した。また、山口県予算で平成17年度から中小企業支援コーディネータ(LED事業化、医療機器事業化)を配置して、地域中小企業の支援体制を構築した。

図8 知的クラスター創成事業の推進体制について



3) 主な会議等

i) 本部組織

・ 本部会議 (年2-3回)

ミッション：事業全般に係る意思決定機関。事業戦略、事業計画、評価、予算などの事業全体に係る重要事項の検討・決定。

構成：本部役員、産学公連携・イノベーション推進機構長等山口大学関係者、宇部市長、山口県商工労働部長等行政関係者及び共同研究参画企業関係者（計17名）

中間評価後の見直しにおいて、事業化への視点を重視するため、企業委員を2名から5名に増員した。

・ 企画部会 (原則毎月開催)

ミッション：研究開発の進捗管理、事業計画及び予算の執行状況の管理、本部会議及び評価部会へ提案する議題調整等。

構成：事業総括、科学技術コーディネータ、推進課長、研究統括、研究副統括、山口大学産学公連携・イノベーション推進機構 副機構長、山口県新産業振興課長、宇部市工業振興課長で構成。中間評価後の見直しにより、山口大学工学部長、同医学部長、山口県産業技術センター次長を加え、体制を強化した。(計13名)

・ 評価部会 (通常年1~2回)

ミッション：研究開発及び事業化に関する評価、助言。

構成：外部有識者および大学関係者10名で構成。

・ 事業化調査委員会

ミッション：研究開発テーマの事業化F/S調査

構成：久保元伸（山口大学大学院技術経営研究科 教授）

松井憲一（名古屋工業大学大学院工学研究科産業戦略工学専攻 教授）

宗近孝憲（（財）山口経済研究所調査研究部長）

事業総括および科学技術コーディネータ

・ 特許戦略委員会

ミッション：知的財産戦略の策定

構成：井上 浩（維新国際特許事務所 所長）

佐田洋一郎（山口大学産学公連携・イノベーション推進機構 知的財産部門長）

森健太郎（山口大学産学公連携・イノベーション推進機構 産学公連携支援部門）

事業総括および科学技術コーディネータ

・ 事業化支援チーム

ミッション：LED事業化、医療・福祉用機器の事業化、薬事法許認可、事業化および知的財産戦略に係る事項について、指導・助言。

構成：大手電機企業顧問（LED関係）、医療機器企業部長（薬事関係）など。

・ 外部顧問

ミッション：事業全般について評価・助言

構成：浅野茂隆 早稲田大学理工学術院特任教授（平成16年～現在）

本庶 佑 京都大学大学院名誉教授

（平成16年～平成18年7月：内閣府総合科学技術会議議員就任のため退任）

藻谷浩介 日本政策投資銀行参事役（平成19年～現在）

・ 研究開発推進委員会（年2回以上）

ミッション：研究グループ間の情報交換及び相乗効果の醸成

構成：各研究グループリーダー、サブリーダー、事業総括、研究統括、研究副統括

ii) その他の組織

・ 知的クラスター推進協議会（年1～2回）

ミッション：山口県内での事業化促進や産業クラスター計画との連携を図ることを目的とし、事業の基本方針の決定及び関係機関との意見交換。

構成：山口県知事（会長）、文部科学省科学技術・学術政策局次長、経済産業省立地環境整備課長、中国経済産業局長、山口県経営者協会会長、(株)山口銀行頭取ほか（計10名）

・ 医工連携推進協議会

ミッション：医工連携に関わる事項に関しての協議機関

構成：山口大学産学公連携・イノベーション推進機構 機構長、同副機構長、工学部長、医学部長

## ②地方自治体の体制

### 1) 山口県の関係機関の体制と役割

#### i) 山口県新産業振興課

専任職員1名を配置し、山口県内の産学公連携推進体制の構築、地域クラスター形成のための調査、知的クラスター創成事業等を担当した。

研究開発成果の山口県内事業化を促進するため、山口県新産業振興課、山口県産業技術センター、(財)やまぐち産業振興財団専任職員からなる「事業化推進チーム」を設置(平成18年度)。

平成17年度から中小企業事業化支援コーディネータ(LED事業化、医療機器事業化)を配置して、地域中小企業の支援体制を構築した。

#### ii) 財団法人やまぐち産業振興財団

専任職員1名(兼務3名)を配置し、知的クラスター創成事業の中核機関としての業務のほか、知的クラスター推進事業庶務、知的クラスター関連地元企業の事業化促進(起業、新規分野参入支援等)及び知財権取得促進(特許、実用新案出願支援)、知的クラスター関連企業に対する投資等を担当した。

山口県内関係機関に所属するコーディネータの連携を図るため、山口大学と協働して「事業化支援・連携コーディネート会議」を設置した(平成20年度)。

#### iii) 山口県産業技術センター

研究員1名を田口研究室に派遣した(平成17~18年度)。他に2名の研究員が共同研究に参加し、研究開発成果の地元企業への技術移転、実用化に向けて地元企業の技術支援を行った。

恒常的に山口県内の研究開発シーズ、事業化ニーズを探索し、企業と大学のマッチング、事業化支援を行うため山口県産業技術センターに「次世代産業集積促進センター」を設置した(平成20年度)。

### 2) 宇部市の取組

本部会議や企画部会のメンバーとして事業運営に参加した。また、専任職員1名を産学公連携・イノベーション推進機構に派遣するとともに、当該職員に地域企業との産学公連携及び知的クラスター創成事業に係る業務に携わらせた。

### ③その他特記事項

山口大学関係者との十分な意思疎通の確保、事業の適切な進行管理、課題等の早期把握と迅速な解決を図るため、クラスターセンターを山口大学地域共同研究開発センター(現産学公連携・イノベーション推進機構)内に設置した。

## (3) 地域が目指すクラスター像の実現のための取り組み

### ①地域戦略の構築と事業への反映

事業開始当時は、山口県政運営の基本方針等で、地域クラスターの形成に向けて大まかな戦略を整理していただいただけであったが、事業実施に並行して、以下の具体的な実行計画等を策定した。

なお、これらの計画策定に当たっては、山口県商工労働部幹部が山口県内主要企業を訪問して意見聴取を行った他、クラスター事業関係者が計画策定を支援したシンクタンク等と企業の訪問調査を行うなどにより、地域内企業との密接な情報交換に努めた。

また、地元産業界の意向を今後のクラスター形成に一層反映させるため、「やまぐち産業クラスター創出会議」の設立を準備している。

・白色LED生産機能等山口県内立地調査研究(平成17年度)に基づく山口県内LED生産拠

点整備計画（平成18年度）

- ・中間評価自己評価（平成18年度）に基づくLED及び医療・福祉関連機器県内事業化計画（平成18年度）
- ・「山口県高度技術産業集積推進本部」活動指針策定（平成19年度）
- ・産業クラスター形成のための地域構想案策定調査（平成19年度）及び環境産業マルチパーク構想関連調査（平成18～20年度）に基づき、「やまぐち未来デザイン21」で環境負荷低減型産業の集積を新たな産業振興の柱と位置づけ、21年度より具体的なアクションプランを策定。

これらの計画に基づき、以下の取組を行った。

- ・「やまぐちLED照明研究会」の設置（平成18年度）
- ・「やまぐち医療福祉関連産業振興会」の設置（平成19年度）
- ・山口県、（財）やまぐち産業振興財団関係職員からなる「事業化推進チーム」設置（平成18年度）
- ・知的クラスター関連企業の重点誘致
- ・関連ベンチャー起業の重点支援（市場調査、事業化検討調査経費等1/2補助）
- ・山口県産業技術センターに「次世代産業集積センター」を設置（平成20年度）
- ・「やまぐち地域総合支援ファンド」を創設（平成20年度）

## 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

表8. 山口県等の関連施策

事業名称	事業概要	金額（単位：千円）				
		16年度	17年度	18年度	19年度	20年度
<b>高度技術産業の創出</b>						
知的クラスター創成支援事業	○産学公連携事業の円滑な推進支援（特許情報調査等の中核実施機関事業費補助） ・研究開発成果の普及啓発（成果発表フォーラムの開催等） ・研究開発成果の試作機補助 ・事業化推進チームによる起業等支援 ・中小企業支援アドバイザーの配置による製品化支援 ・「やまぐちLED照明研究会」、「やまぐち医療福祉関連産業振興会」の設置・運営	26,000	50,000	50,000	43,000	27,369
プロジェクト支援研究開発事業（知的クラスター創成事業支援枠）	○山口県産業技術センターが実施する知的クラスター創成事業を支援するための研究開発	—	2,280	3,500	3,500	3,806
知的クラスター研究成果事業化促進補助金	○中小企業の技術シーズの実用化研究開発経費などを補助	—	—	—	10,000	4,998
やまぐち地域総合支援ファンド事業	○成長志向企業や立地企業に対する投資による金融支援を行う（存	—	—	—	—	10,000

	続期間 10 年、ファンド総額 3 億円) (H20 年度設置)					
地域科学技術振興事業	○表彰等による県内での新技術開発奨励	3,042	2,719	3,947	2,253	1,699
知的財産活用支援事業	○知的財産情報活用や特許流通の促進	8,200	6,473	7,000	6,000	4,500
創造的技術者養成事業	○先端技術等に係る中小企業技術者研修の実施	6,000	4,776	4,073	3,282	1,935
地域産業集積活性化促進事業	○特定産業集積の活性化支援	2,100	1,680	1,050	4,800	8,360
中小企業販売力強化事業	【マーケティング力強化事業】 ○中小企業の販路拡大のためのマッチング、情報提供等の実施	16,918	16,918	13,535	9,280	5,360
販路開拓支援事業	【機械加工産業振興事業】 ○先端産業分野に係る展示会への出展等による中小企業の販路拡大支援	8,100	8,100	8,100	12,400	9,806
	【販路拡大支援事業】 ○新製品の全国規模の展示会への出展等による中小企業の販路拡大支援	8,525	8,525	8,525	8,525	6,003
創業・事業化支援事業	【創業・新事業支援助成事業】 ○新商品の研究開発や市場調査、販路開拓等に係る中小企業への助成	—	—	—	—	5,766
	【事業化支援コーディネーター事業】 ○事業化支援コーディネーター等の専門家による中小企業支援	—	—	—	—	10,182
	【起業化養成カレッジ開催事業】 ○起業プランセミナー等の開催	10,985	8,788	7,031	5,625	3,865
産学公連携推進事業	【産学公環境技術交流会開催事業】 ○共同研究促進のための、発表会や相談会の開催	—	—	—	—	800
	【クラスター推進助成事業】 ○次世代技術の事業化を図るための中小企業が行うFS調査、試作等の経費助成	—	—	—	—	2,790
地域産業自立化支援事業	○中小企業が新技術・新開発等に取り組む場合の開発経費の一部助成	33,020	33,020	33,020	33,020	5,484
技術移転の促進	【知的財産活用促進事業】 ○特許情報活用支援アドバイザー、特許流通アドバイザーによる知的財産の活用促進	7,779	7,779	7,779	7,917	4,537
<b>企業誘致の推進</b>						
企業立地促進補助事業	○「高度技術産業集積推進本部」を中心とした戦略的な企業誘致(工場等の建設、関連施設等の整備に対する補助)	10,700	10,500	13,000	12,400	12,400
外資系企業誘致推進事業	○主として東南アジア地域を対象に、重点分野に係る外資系企業の誘致活動を実施	6,500	6,500	6,500	6,500	5,600
<b>基盤技術の強化</b>						
やまぐちブランド技術創成事業	○特定分野に係る山口県内中小企業の有する技術の高度化・ブランド化を推進	—	—	—	—	6,551
基盤技術育成研究開発事業	○特定の技術シーズについて、産学公の共同研究を推進し、研究成果の移転、新用途の開拓	—	—	34,642	30,960	21,736

山口県産業技術センター関連事業	○「次世代産業集積センター」を整備し、プロジェクトマネージャー、科学技術コーディネータを配置して、大学等シーズと企業ニーズの恒常的なマッチング活動と事業化支援 ○知的クラスター創成事業関連分野での機器整備、研究開発の推進	—	—	—	—	7,623
やまぐちエコ市場形成事業（プロジェクト調査費補助金）	○資源のリサイクル等循環型社会形成促進のための事業化調査補助	—	—	10,000	10,000	10,000
山口型強い漁業経営システムモデル事業（新技術の導入検証）	○新たな漁業経営のための新技術開発（LED集魚灯実証実験など）	—	—	12,000	12,000	8,000
環境産業マルチパーク構想推進事業	○次世代環境産業の県内集積、育成を促進するための県内企業の新事業展開や関連企業の本県への立地誘導を戦略的に支援	10,000	10,500	10,000	5,000	3,800
ものづくり技術研修事業	○ものづくり基盤技術に係る研修の実施	3,651	3,651	3,651	3,620	5,135

表9. 宇部市の関連施策

事業名称	事業概要	金額（単位：千円）				
		16年度	17年度	18年度	19年度	20年度
新技術・新商品研究開発補助金	○新技術・新商品の研究開発費助成	9,092	10,000	6,588	1,901	2,281
販路開拓支援補助金	○全国規模以上の見本市、展示会等への出展料助成	1,082	867	700	366	200
特許権取得支援補助金	○産学共同研究による特許出願経費を助成	292	0	157	—	—
研究開発・技術開発補助事業資金貸付金	○山口県等から補助金決定を受けた企業に研究開発つなぎ資金を無利子で短期貸付	—	—	0	0	0
宇部市産学連携コーディネータ事業	○技術指導、共同研究、特許情報等に関する相談及び企業と大学・研究機関等との仲介	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800
うべ医療福祉産業研究会運営事業	○医学、医療・福祉関係者による研究会運営	112	11	0	—	—

## 2) 国の関連施策の実施・連携

本事業は、中国地域産業クラスター計画の「次世代中核産業形成プロジェクト」の一つに位置づけられており、地域新生コンソーシアム研究開発事業に2テーマが採択されるなど、連携を取りながら事業を推進した。

また、山口県では、平成18年度から「都市エリア産学官連携促進事業」にも取り組み、地域クラスター形成のための相乗効果を生み出すよう努めた。

表 10. 国の関連施策

事業名称	事業概要	金額（単位：千円）				
		16年度	17年度	18年度	19年度	20年度
都市エリア産学官連携促進事業	○山口東京理科大学を中核研究機関とし、ナノ粒子添加による高速反応、低温駆動の液晶ディスプレイを開発。	—	—	177,855	155,400	136,558

### 3) 地域の民間団体の取組

- ・地域企業45社からなる「やまぐちLED照明研究会」を設立（平成18年度）
- ・地域企業41社からなる「やまぐち医療福祉関連産業振興会」を設立（平成20年度）
- ・事業の成果を活用することを目的に山口県が行った試作機補助事業に17件の参加があり、うち10件が製品化して平成20年で40百万円の売上が生まれている（毎年2倍程度の伸び）。
- ・上記の地域コンソ参画企業からLEDの山口県内生産拠点となるベンチャー起業、医療福祉・関連機器の企画・販売会社起業の動きが生まれている（事業化F/S調査実施中）。
- ・(株)山口銀行、山口キャピタル(株)、(財)やまぐち産業振興財団からなる「やまぐち地域総合支援ファンド投資事業有限責任組合」を設置〔存続期間10年間、ファンド総額3億円〕（平成20年度）。
- ・「やまぐちベンチャーフォーラム」において、産学公金連携によるネットワーク形成等を推進（参画企業数：175社、事務局：(株)山口銀行）

### 4) 大学等の取組

山口大学において以下の取組が行われた。

- ・山口大学の知的ポテンシャルを高めるため、平成16年に研究推進体（学内の研究者の共同研究推進チーム）を公募し、重点的な強化を図るものや萌芽的で継続的に育成すべきものなどを認定した。また、世界最高水準の成果を生み出す「スーパー研究推進体」の認定も行った。これらの活動を通じて地域におけるクラスターの継続的な育成を図る施策を展開した。
- ・本事業を中心的に担う研究統括の田口教授を「研究特任教授」として認定し、ポストク予算の配分などの優遇措置を講じており、研究開発を担う人材の育成にも取り組んだ。
- ・平成20年度には産学公連携・創業支援機構と知財本部を統合して、産学公連携・イノベーション機構として再編した。本事業に関係する者の学内用務の負担軽減、知財インストラクターを利用した先行文献調査体制の充実など本事業への支援体制を一層強化した。
- ・工学部敷地内に光半導体素子実験棟を整備したほか、インキュベーション施設をLED実装技術研究のために提供するとともに、本事業の円滑な実施のための施設整備費負担、施設提供等の支援も行った。

さらに、山口大学においては、地域の産学公連携活動の一層の推進を図るため、平成20年度から「産学官連携戦略展開事業」に取り組んだ。

### 5) セクター横断的な取組

- ・山口県内の産学公関係機関で構成される産学公連携イノベーション創出推進委員会において、第2次山口県産学公連携アクションプログラムを策定（平成17年3月～20年3月）した。その中で本事業を主要事業に位置づけ、産学公の関係機関が連携して関連事業を実施・展開

した。

- ・地域の産業支援機関、大学、高専などの産学公連携機関のコーディネータおよびそれに準ずる者が一層密接に連携し、クラスター形成、地域発イノベーションの創出を加速させるため、本年11月には「事業化支援・連携コーディネート会議」を設立した。

#### 6) 他地域と連携した取組

研究や事業化のための広域ネットワーク形成は知的クラスター創成事業推進における重要な課題であり、以下の対応を行っている。

- ・バイオ関連の研究を行っている地域が年2回開催する「バイオメディカルクラスターコーディネータ会議」に参加して、情報交換を行うとともに、この分野特有の問題点の解決策などを協議した。
- ・隣接する広島地域の広島バイオクラスターと合同成果発表会を毎年開催し、山口県内企業が共同研究へ参加し、事業化可能性の情報交換を行った。
- ・浜松地域の浜松オプトロニクスクラスターとは、光技術を使った研究開発で開発領域が重なる部分があることから、照明学会の公開研究会を共催した。

### (4) 本事業による産学官連携、人材育成等の成果、効果

#### ①産学官連携（産学公連携）について

本事業により産学公連携の基盤はより強固になり、数多くの成果・効果が生まれた。以下に実例をあげて記載する。

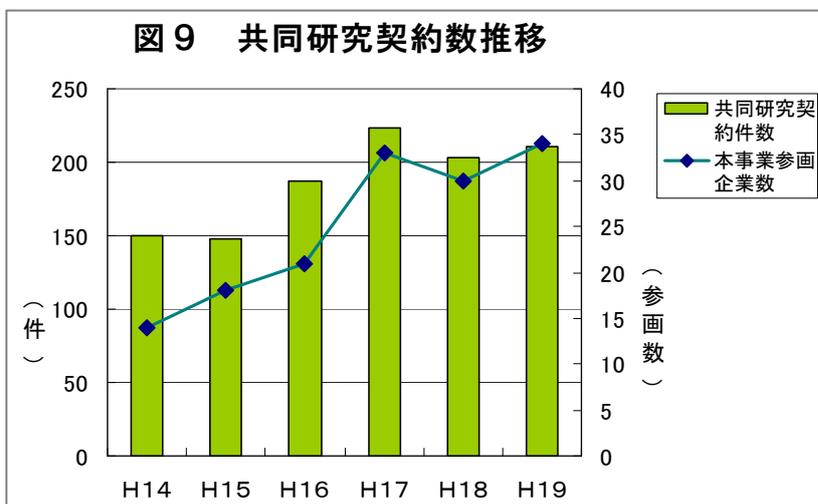
##### 1) 産学官連携ネットワークの設置、参加者の推移、異分野の企業の連携が進展した事例

- ・図9には山口大学における産学共同研究件数の推移を示しているが、本事業を開始する（平成15年度）以前と比較して飛躍的に増加した。
- ・山口県、(財)やまぐち産業振興財団は、「やまぐちLED照明研究会」、「やまぐち医療・福祉関連産業振興会」を創設し、地域の中小企業が多数参加し産産連携に取り組んでいる。

前者の参画企業からは、山口県内にLED製造拠点を整備するためのベンチャー起業に向けた検討が行われている。また、後者の参画企業を中心に医療・福祉関連機器の企画・販売会社の起業に向けた準備が行われている。さらに、研究会活動を通じて、地元一種のアンカー企業やキーパーソンが生まれ、クラスター形成・発展の観点から大きな成果が生まれた。

##### 2) 研究者と企業のネットワーク拡大や研究推進

本事業における研究開発においては、産学共同研究が基本となっている。本事業での共同研究においては、産・学の関係者が定期的に集まり研究の進捗を報告し、課題を出



し合い、解決策を議論しながら問題解決を行なっていた。

### 3) 情報や知識、研究ポテンシャル等の集積や拡大に貢献

大手のLED関連企業が多数参加し、共同研究体を組織して研究開発を推進した。その中の1企業が寄附講座を開設し、強力な共同研究企業として貢献した。

山口大学は、研究環境を整えるため、結晶成長技術で独自の技術を開発した研究者を民間企業から招聘した。また、施設面では山口大学工学部構内に半導体素子実験棟を建設し、さらに、実装実験室をインキュベーション施設に設置するよう図った。

このように、LED研究体制や環境の戦略的整備によって、世界のトップレベルの研究開発成果の創出に貢献した。

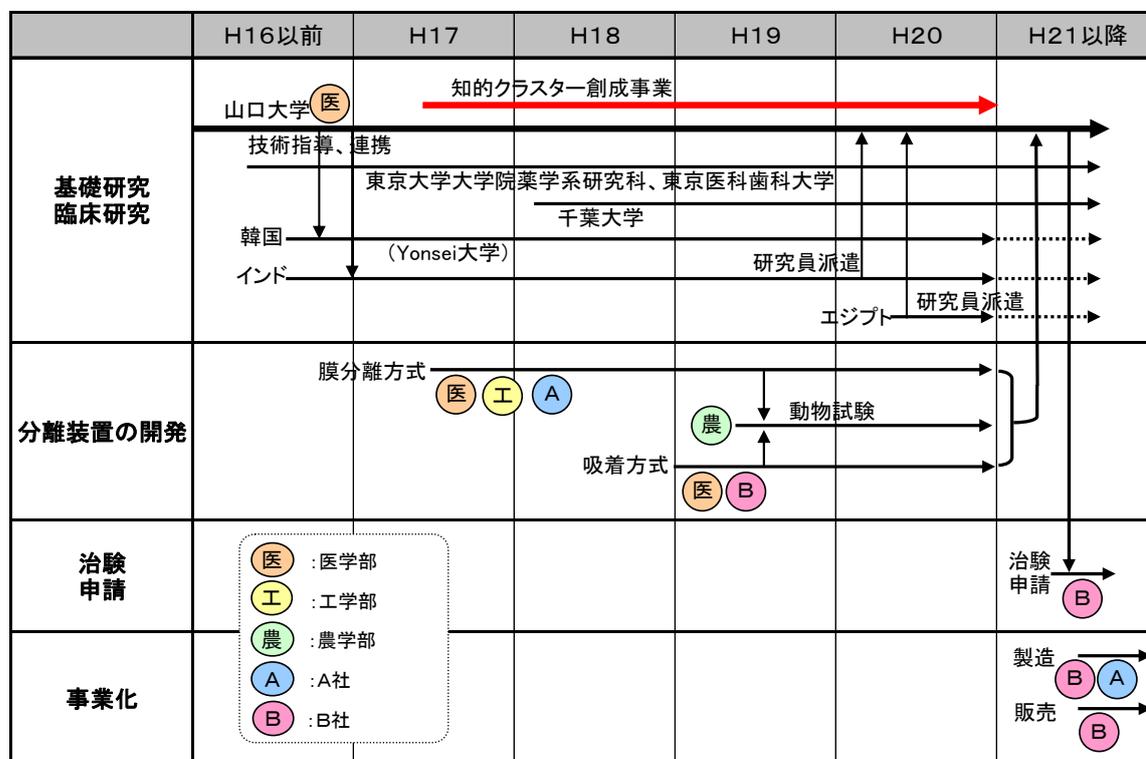
### 4) 事業化を目指した連携（詳しくはV. (7)に記載）

・本事業の研究開発においては、当該テーマに関連する製品を手がける大手企業や地域の企業が参画し、研究開発から製造販売までの垂直連携の体制を構築した。例えば、白色LEDおよび内視鏡などの応用製品の開発などはその好例である。

### 5) 独自の基礎研究から産学共同研究、国際連携へ発展

肝臓再生に関する研究開発のテーマにおいては、平成17年度に本事業に採択され参画したが、研究開発の進展に則して共同研究体構築を発展させた。その経緯は図10に示す。山口大学では、本事業に参画する以前から骨髓液より採取した間葉系幹細胞による肝臓再生療法の基礎研究、臨床研究を行っていたが、より安全で効率的かつ治療効果に優れた分離装置の開発を目指して、医、工、農の各学部と企業が連携を取りながら研究を進めた。また、海外の大学、医療機関との共同研究体制へと発展している。

図10 肝臓再生における産学連携研究体制



### 6) 中核機関の他事業への展開

本事業の中核機関である(財)やまぐち産業振興財団は、地域の中小企業を中心とした産業

振興をミッションとして活動を行なっているが、地域の大学、研究機関と連携して他府省庁の競争的資金獲得し、企画、管理、運営を行なう管理法人として活動している。また、平成18年度から開始された山口東京理科大学を中心とした「都市エリア産学官連携促進事業」の中核機関として、両事業が連携して地域でのクラスター形成を総合的に推進する体制とした。

7) 研究機関や試験機関等の設立数の推移、具体的事例、エピソード

- ・企業ニーズに迅速に対応できる機動的な組織体制を構築するとともに、自立的なマネジメントシステムを確立し、サービスの一層の向上と効率的な業務運営を行うため、山口県産業技術センターを地方独立行政法人に移行（平成21年度から）。

8) その他の効果

- ・本事業を進めるに従って、当初必ずしも想定していなかった産学連携の体制が地域で生まれた事例は数多くみられたが、以下に代表例を挙げる。

- 当初計画していなかったLED応用製品の研究開発テーマを追加したことによって、地域の企業による事業化を目指した研究開発体制が構築でき、数多くの商品が先行して地域で事業化された。
- 当初医療機器の研究開発は、医学部のニーズと工学部のシーズを中心に計画したが、研究の加速化を図るために他の部門の研究者の参画を推進した。これによって、山口大学の理学部や農学部との医、工、理、農連携に発展した。
- 白色LEDの研究開発においては、有力企業が参画し、強力な共同研究体制が構築できた。特に、大手企業は寄附講座を開設し、研究開発の飛躍的進展に貢献した。
- 研究開発の成果として当初想定していなかった波及製品に繋がったり、別の研究プロジェクトへの申請、採択といった効果も生み出された。例えば、LED応用製品の開発研究の中で行なったLEDの植物に対する研究成果が「無光害街灯の開発」としてJST（独）科学技術振興機構）のプロジェクトに採択された事例があった。
- 本事業を開始したことによって、各種のメディアや展示会などへの出展による情報発信の効果により、研究開発テーマに関心が高まり、大手企業が本事業に参画した。（LED応用製品の開発や肝臓再生療法における機器開発など）。

②人材育成について

本事業を通して多くの人材が育った。

- 延べ1,183名の院生・学生が本事業の研究テーマを担当し、企業の研究者と共同で商品化・事業化につながるプロジェクト研究を体験した。また、LEDの実装に関する研究開発では、基礎研究から試作までのものづくりを企業出身の研究者から指導を受けた。

表1.1. 本事業に参加した山口大学の学生数の推移 (単位：人)

	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	
	学生	院生	学生	院生	学生	院生	学生	院生	学生	院生
テーマ1	23	30	22	30	22	29	35	44	28	54
テーマ2	14	85	9	71	9	61	8	38	7	32
テーマ3	17	71	18	87	19	101	23	86	18	92

- 2) 研究開発テーマには、若手ポスドク研究員を配置し、先端的な研究に当たらせるとともに、効率的に研究推進を行った。この中から育った人材は、地域の高専や研究機関に就職して本事業の研究領域で研究を継続している例もあり、地域の研究ポテンシャルの向上に貢献した。
- 3) 山口大学は、平成17年度に大学院技術経営研究科（MOT）を設置し、地域クラスター形成を担う若手人材を育成している。MOTと連携し、地域企業の若手経営者の育成のために、地域の産業構造に立脚した企業活動事例などを記載した独自のテキストを作成し、講習会を開催した。なお、事業統括の浅田は、非常勤講師を勤めており、知的クラスター創成事業や地域経済論の講義を担当し、地域での産業クラスター形成の啓蒙に努めた。
- 4) 山口県産業技術センターは、職員を山口大学に常駐派遣しLEDに関連する技術を習得させた。地域の中小企業のLED応用製品開発の支援や技術者人材育成に役立てている。
- 5) 地域の中小企業は、若手技術者を山口大学田口研究室に常駐派遣し、LED製造技術を習得させ、地域での事業化に備えた。
- 6) 山口大学大学院医学研究科では、医学と工学の学際領域を専門とする人材を育成するため、平成13年に全国に先駆けて応用医工学系専攻を開設した。さらに、平成18年度には医学部、工学部、理学部および農学部を融合した研究領域として応用分子生命科学系専攻設置した。

## (5) 広域化、国際化の取り組み

### ①国際連携の事例

各研究開発テーマにおける国際連携の取り組みは、表12の通りである。

表12. 国際連携の事例

研究開発テーマ	リーダー	相手先	取り組み
LED製造技術および白色LED照明装置の開発	田口常正	15カ国167名の参加者（外国）	第1回LEDと固体照明国際会議主宰（平成19年11月26-30日）
肝臓再生療法（AMBI療法）に有用な間葉系幹細胞自動分離装置の開発	坂井田功	インド、韓国 YONSEI 大学	韓国、インドへ AMBI 療法を技術移転し指導を行なった
		6カ国	肝臓再生国際シンポジウム主宰（宇部全日空ホテル：平成20年2月2日）
		インド	研究者（ポスドク）来日して共同研究（H20年5月～）
		エジプト	研究者（ポスドク）来日して共同研究（H20年9月～）
遺伝子解析データベースを基盤とした肝癌における個別化医療システムの開発	岡正朗	海外企業	共同研究、技術移転
動脈硬化診断システムの開発	松崎益徳	アメリカ・イタリア・ドイツ・韓国	The 11th La Jolla-Capri-Yamaguchi-Seoul Research Conferences（平成18年10月6-8日）
動脈硬化診断システムの開発	松崎益徳	16カ国	第72回日本循環器学会総会・学術集会会長（平成20年3月18-30日）
LED応用製品の開発（ネギ類のゲノム研究）	執行正義	ニュージーランド作物食品研究所	山口大学との間で研究協力に関する覚書締結（平成20年9月3日）

特筆すべき取り組みとして、本事業の研究統括である田口教授が、白色LEDに関する国際会議を主宰し、第一回会議を東京で開催した。海外15カ国から本分野の著名な研究者167名を含む600名が参加し、最新の研究と将来見通しについて活発な議論が行われた。これを契機に第2回は本年度台北での開催に引き継がれた。

山口大学の坂井田教授のグループの肝臓再生療法においては、前述の図10

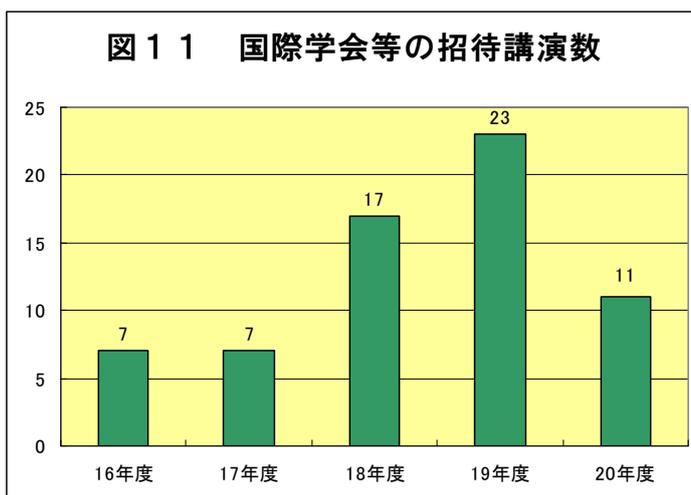
に示す通り、様々な取り組みを行なっているが、韓国やインドでは山口大学の指導のもとに、臨床に適用され成果を上げている。さらに、平成20年度からは、インドとエジプトから研究者が山口大学に滞在して、共同研究を開始している。

また、LED応用製品の開発の中で、植物への影響を研究している農学部の執行准教授のグループは、ネギ類のゲノム研究の成果が評価され、ニュージーランドの作物食品研究所との間で研究協力に関する覚書を締結した。今後、人材交流を積極的に行い、緊密な連携を推進する予定である。

この他、早期肝臓診断システムにおいては、海外大手企業と共同研究を締結し、本事業には日本法人が参画している。また、本システムに関わる基本技術は山口大学から国際特許として出願したうえで、同社に技術移転した（平成17年12月）。

また、山口大学附属病院長である松崎教授は、循環器分野では世界的権威であり、多くの国際学会を主宰した。

図11には招待講演の実績を示すが、その数は年々増加しており、本事業の成果が顕著に現れていることを示す。



## ②広域連携

- 1) 肝臓再生療法での連携：坂井田グループの研究において、山形大学との研究臨床の共同研究を実施している。また、幹細胞増殖に関して広島大学と連携している。
- 2) 光治療器による研究臨床における他施設との連携：LED光治療器による精神疾患治療の研究臨床を国立精神・神経センターや国立国際医療センターなど国内の他施設と共同研究を実施し、作用機序を含め基礎的研究も行った。
- 3) 中国経済産業局が推進している中国地域バイオクラスター構想の推進プロジェクトと連携を取りながら本事業を進めている。隣接する広島地域の広島バイオクラスターと合同成果発表会を毎年開催し、それぞれの山口県内企業の共同研究参加、事業化可能性の情報交換を行っている。
- 4) バイオ・医療クラスター形成を目指して取り組んでいる他地域と、事業化に関わる課題や問題点についての意見交換会を行なった。（福島、岐阜、滋賀、神戸）。
- 5) 浜松地域の浜松オプトロニクスクラスターとは、光技術を使った研究開発で開発領域が重なる部分があることから、照明学会の公開研究会を共催した。

(6) 本事業による地域への波及効果

①地域における事業化の進展

平成21年3月末日現在、本事業の研究開発によって、商品化・事業化された商品は表13の通りである。事業化された11件の商品と研究成果が波及して製品化された3件（表14参照）については、目視検査器を除いて全て地域企業によって行なわれている。

さらに、このうち本事業で起業したベンチャー企業は、エム・デイ・システム販売(株)とヘリオメディコ・ジャパンである。また、本事業開始以前に山口大学発ベンチャーとして起業したエコマス(株)に、動脈硬化診断システムの技術をライセンスした。

表13. 商品化・事業化の実績と今後の売上予想

商品名	研究テーマ	事業者		商品説明
		地域内	地域外	
LED照明付水槽	LED応用製品(水産)	エム・デイ・システム販売(株)(水口電装(株))		LEDによる海草・海藻育成機能付海水槽。海草・海藻育成用、展示用。
集魚灯	LED応用製品(水産)	〃		陰影を積極的に設計に織込んだコンパクトな集魚灯。陰影効果で良好な集魚効果。海中景観照明としても使用可能。
動物用スタイルット	LED応用製品(獣医療)	ユーディーエンジニアリング(株)		気管チューブ挿管時の誤挿管防止用照明付動物用スタイルット
小型局所照明装置	LED応用製品(獣医療)	〃		無影灯で照明できない膈、耳、鼻、咽頭などを照明する小型局所照明器具
人工気象器	LED応用製品(農業)	宇部興機(株)		各種LED光照射による植物育成加速装置。光質研究用。
目視検査器	LED製造技術		シーシーエス(株)	目視検査用高演色白色LED照明装置
光健康器具	光治療器	製造：(株)藤井電業社 販売：ヘリオメディコ・ジャパン		目覚めや寝つきを良くする白色LED照明装置(擬似夜明け照明装置)
動脈硬化診断システム	動脈硬化診断	エコマス(株)		血管から計測された超音波RF信号を解析し、医学的有用性を有する血管内組織性状のカラー画像化を実現するハードウェア
遺伝子解析ソフト	肝癌診断	(株)NTT西日本-中国		遺伝子解析を行い、遺伝子と疾患との関連付けを行える解析ソフト
DNAチップ	〃	東洋鋼板(株)		抗癌剤CPT-11の副作用に関与するUGT1A遺伝子群の多型を1チップで測定するDNAチップ
DNA測定装置	〃	〃		DNAチップから各患者の遺伝子多型を読み取る低価格リーダー(研究用)

②研究開発成果の間接的な波及効果

地域の企業は、本事業に参画してそれぞれの特定研究開発テーマで山口大学と共同研究してい

るが、そこで得られた研究成果が応用され、自社の新製品開発や改良に活かされた例は少ない。表14に示された3件はいずれもそうした成功例を示している。

例えば、藤井電業社(株)は、LED光治療器の試作を担当する企業として本事業に参画していたが、LEDの光強度の制御技術を開発した。この技術、ノウハウは自社で開発した船舶の調光システムに活かされ、大手造船会社に販売されている。

また、宇部興機(株)は、山口大学田口教授の指導のもと、太陽電池式LED外灯を生産販売していたが、本事業が開始された後も引き続いて共同研究を行い、様々な技術ノウハウを取得し、事業の拡大につながった。現在、宇部興機(株)は、本事業を同社の環境事業部の中核事業と位置づけ、売上を伸ばしている。

さらに、ユーディーエンジニアリング(株)は、動物用医療機器の開発で本事業に参画し、局所照明装置などを開発し、事業化している。この研究テーマでは、山口大学農学部動物医療センターの手術現場において出血箇所を特定する自動診断装置を並行して研究をしていた。この技術は、同社の新製品である高精度画像処理装置の開発に活かされた。

表14. 波及製品の事業化実績と今後の売上予想

商品名	研究テーマ	地域内事業者	商品説明
船舶用調光システム	波及効果（光治療器）	(株)藤井電業社	光治療器の dawn simulation 技術を応用した、極低光量の船舶モニター用バックライトシステム
LED外灯	波及効果（LED製造技術）	宇部興機(株)	太陽光発電装置と組合せた自立型街灯、防犯灯、避難灯 14時間×5日間稼動
高精度画像処理装置	波及効果（獣医療）	ユーディーエンジニアリング(株)	高演色LED照明とR,G,B色調の演算処理による新規画像処理装置。目視検査等の代替

### ③地域における事業化促進のための支援体制

山口県内でのLED応用製品事業化を図るため、「やまぐちLED照明研究会」を立ち上げ、専任のLED事業化コーディネータ（山口県により設置）がLED応用製品の事業化を支援した。

地域での医療機器産業の創出を図るため、医療機器事業化コーディネータを山口県が配置し、地域中小企業による事業化を促進した。さらに、当該コーディネータが中心となって、山口県内企業を中心とした「やまぐち医療福祉関連産業振興会」を組織し、医療・福祉関連製品の山口県内事業化を目指して活動している。

このように、地域におけるネットワーク、商品化・事業化に向けた連携体制が整備された。

### ④地域企業と大手企業の連携構築

医療機器の研究開発では、研究開発の初期から、地域企業を参画させ、大企業との連携の中で技術力の向上や連携を図った。一例を挙げると、早期肝臓の遺伝子診断の研究において、メチル化DNA用自動処理装置（BIS処理装置）の開発を地域企業が担当したが、大手医療機器企業が技術的支援を行って完成させた。

また、動脈硬化診断システムの販売は、山口大学発ベンチャーであるエコマス(株)が担当するが、

医療機器の販売チャンネルを持つ企業が全面的に支援することで合意した。この様に、地域の中小企業が異業種分野への参入のための技術や販売支援体制ができたことは、本事業の波及効果として大きな成果であった。

### ⑤試作品作製による中小企業の技術力アップとノウハウの蓄積

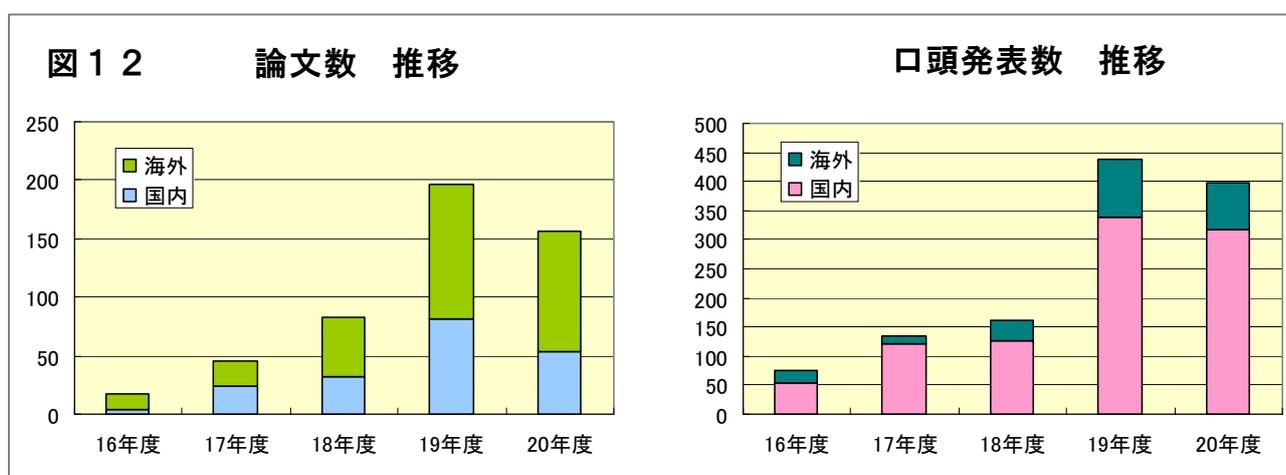
研究開発成果を商品化・事業化につなげていくために、数多くの試作を行った。前述した通り、本事業における試作件数は81件に達し、この半数以上の50件を地域の中小企業が担当した。この中で、山口県が創設した「知的クラスター研究成果事業化促進補助金」を活用して、地域の中小企業がLED応用製品などを商品化に結びつけた事例も多かった。この様に、本事業によって、地域の中小企業の技術力の向上とノウハウの蓄積が出来た。

なお、中国地域産業クラスターフォーラムの活動の一つで、(財)ちゅうごく産業創造センターが、中国地域での試作ポテンシャルを有する企業データベースを作成したが、山口県から選定された13社のうち7社が本事業に参画している企業である。

## (7) 研究開発による成果、効果

### ①研究開発による成果、効果

研究開発成果の指標としての論文や口頭発表は重要なものであるが、これらの実績の推移を図12に示す。これをみると、論文、発表件数共に年々増加の傾向にある。特に、19年度は飛躍的な増加を示したが、これは本事業の成果が着実に伸長していることを示している。



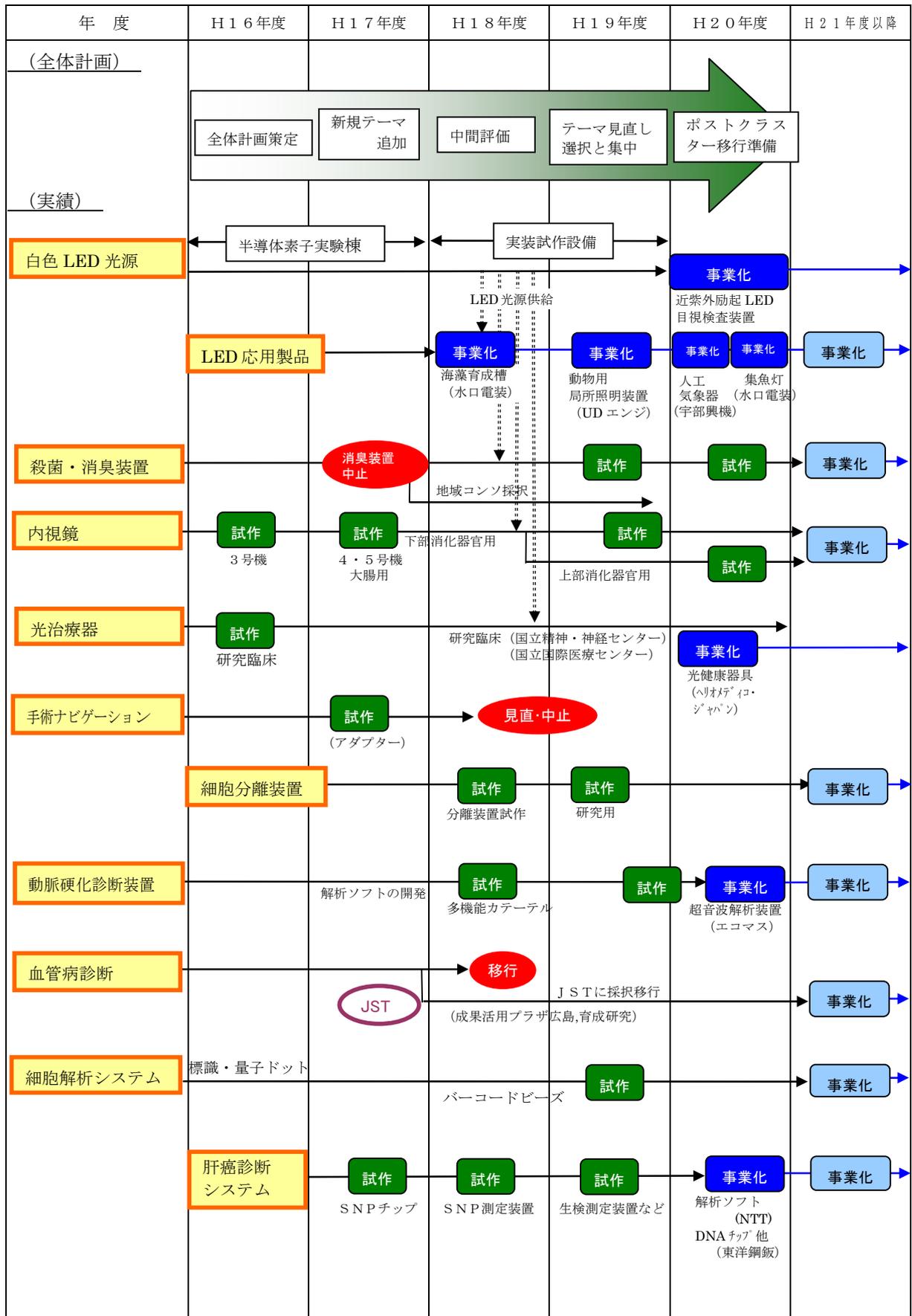
また、研究開発テーマの全体計画と実績を商品化・事業化に視点をおいて図13に示した。図13および前述した表13、14に示したように、波及効果製品を含めて14件の商品化・事業化を達成した。一方、商品化・事業化までに至らなかった研究開発テーマにおいても、世界的に類を見ない独創的な研究成果を挙げた研究もあり、本事業が終了する平成20年度以降に事業化できる見通しが得られたものも多数ある。

なお、平成20年9月20日に評価部会を開催して研究開発テーマの評価を行った。外部機関を含む評価委員からは、事業化件数実績、研究業績や今後の可能性に対して高い評価を得た。

研究開発の全体的評価は以上の様である。特に顕著な成果・効果を挙げた研究テーマについて以下にまとめた。

1) 近紫外励起白色LEDの研究開発では、山口大学での独自技術を発展させると共に、大手企業が寄附講座を設けて共同研究を推進した。結果、平均演色性指数99という世界最高レベルの性能を持つLEDが開発された。この成果は、同社の事業に活かされた。

図13 全体事業計画と主な実績



- 2) 高演色白色LEDの特長を活かした医療機器の1つとして、LED内視鏡の開発を最重点テーマとして取り組んだ。その結果、ヒトにおける臨床試験を世界で初めて成功した。今後は医療機器企業により事業化される見込みである。
- 3) LED光治療器では、季節性感情障害などの精神疾患において治療効果が認められた。さらに、ある種の糖尿病患者に対する有効性が観察された。しかし、治療器としての販売は、薬事法に係わる治験が必要であり、商品化には時間がかかるため、健康機器として先行して山口大学発ベンチャーにて事業化した。
- 4) 肝臓再生に関する研究においては、坂井田グループが世界で初めてヒト臨床研究を行い高い治療効果を得た。この成果が基となって、韓国、インド、英国などの医療機関や大学との共同研究が開始され、技術指導を行い臨床現場で数多くの症例に適用されている。
- 5) 動脈硬化診断の研究テーマでは、超音波と光を用いた複合カテーテル（1mmφ以下）の開発が最終目標であるが、細いカテーテル内に超音波と光の受発信端子を組み込み、しかも高速で回転する機能が必要であるため、製品化には高度な微細加工技術が要求される。本製品は薬事法のクラスⅢに分類されることから、最も厳しい治験を行う必要があり、販売までにはさらに数年を要する。そこで、これまで得られた成果の中から、超音波による動脈硬化診断システムを山口大学発ベンチャー企業であるエコマス(株)にて事業化した。
- 6) 遺伝子解析データベースに基づいた肝臓癌診断システムの開発においては、数多くの成果が得られ本システム技術の基本特許を大手企業にライセンスした。また、メチル化DNA測定のための前処理を自動的に行うBIS処理装置を開発した。また、抗癌剤の副作用予測をするために遺伝子多型を搭載したチップ、低価格リーダーを含めた測定システムを完成した。さらに、汎用遺伝子解析ソフトを開発し、(株)NTT西日本ー中国より販売を開始した。

## ②研究開発等マネジメント

### 1) マネジメントフロー

研究開発においては、クラスターセンターが主体となって主導し、研究計画の策定（P）、計画実行／進捗管理（D）、評価（C）および対策実施（A）のPDCAサイクルに従い、研究開発の成果を最大化するマネジメントを行った。主な活動を表15にまとめた。

一連のマネジメントにより、研究開発は概ね計画通りに進捗し、事業化を含めた大きな成果を得ることができた。

表15. 研究開発マネジメントにおけるPDCAサイクル

PDCAサイクル	アクション	関連する委員会等
研究計画 (P)	①全体計画 ②ロードマップ、マイルストーン策定 ③年度計画策定	企画部会 本部会議
計画実行/進捗管理 (D)	①月度報告書提出 ②研究担当者検討会 ③テーマ別報告会 ④年度報告書、成果発表会	研究開発推進委員会 研究統括 研究副統括

	⑤テーマ間の連携・情報交換	
研究評価 (C)	①外部有識者を入れた評価 ・委員による自己評価書の査読 ・ヒアリング ・研究現場視察 ②中間自己評価（平成18年度）	評価部会 事業化調査委員会 特許戦略委員会
対策実施 (A)	①評価部会の結果をフィードバックし、次年度計画、全体計画、ロードマップ等の修正 ②予算への反映 ③中間評価フォローアップ ④新規テーマの導入（平成17年度）	企画部会 本部会議

## 2) 特許戦略

クラスターセンターに知財専属コーディネータを配置し、山口大学の知的財産部門の特許戦略方針に沿うよう連携体制を構築した。さらに、中間評価による見直しとして、クラスターセンターに山口大学知財本部長、地元特許事務所長、山口大学産学公連携・イノベーション推進機構 産学公連携支援部門コーディネータによって構成された「特許戦略委員会」を設置し、研究開発成果の事業化への特許戦略を策定した。

クラスターセンターは、参画企業と連携し、特許調査や知財戦略提案、特許事務所紹介等の積極的支援した。なお、産学連携による特許共同出願に対しては費用支援を行った。外国出願に関しては、山口大学の特許戦略方針に従いJST（(独)科学技術振興機構）の支援制度を活用することとした（特許出願実績の詳細は次項参照、P41～42）。

また、特許成果の技術移転は、参画企業の意向を最優先としながら、広く導出を行なうため、科学技術コーディネータが個別企業訪問して紹介し、また、試作品を展示会にて展示するなど積極的にPRした。なお、技術移転に際しては、(有)山口ティー・エル・オーが山口大学と企業の契約等の仲介者となって進めた。

## 3) 研究開発テーマの事業化マネジメント

研究開発テーマを事業化していくために、以下の活動を積極的に推進した。

### i) 研究開発成果の事業化可能性を図るための有力企業の参画を促進：

テーマ毎に当該分野で有力な企業の参画を得て、事業化を見据えた研究開発を進めてきた。

a) 白色LEDの開発については大手企業が、また、白色LED応用製品の開発には地域の企業が参画したことにより、結晶成長から実装、最終製品に到るまでの垂直統合となる協働体制が完成した（図14）。

b) 内視鏡の開発においては、山口大学工学部、医学部、関門医療センターなどの医工連携に加えて、当該分野の有力企業群の参画を得て、基礎研究から試作、評価、研究臨床までの開発体制が構築され、世界で初めてヒトの下部消化管および上部消化管の観察に成功した。この成果は、企業に引き継がれて、事業化に向けた開発を行う。

c) 肝癌における個別化医療システムの開発においては、大手企業二社を中核とし、地域の企業も役割を分担して、それぞれ共同研究を進めている。最終製品の製造、販売の分担は概ね表16の通りで、参画企業とほぼ合意に達している。事業に関わる基本的な特許については、中核企業および山口大学から出願されており、それを活用することによって国内外の市場に展開していく。具体的には、

- ・早期肝癌検出システムでは平成21年度に先進医療として申請し、臨床的有用性を検証したうえで、事業化を開始する。BIS処理装置は平成21年度の販売を予定。
- ・抗癌剤副作用予測システムについては、平成20年度にシステムが完成し、臨床的有用性を確認した後に薬事申請する。遺伝子多型チップは研究用としてDNA測定装置(判定ソフトを含む)と共に平成20年度に販売した。
- ・早期肝癌診断確定システムの基盤技術は完成しており、早期肝癌に特有の遺伝子をデータベースから選択し、チップを作成、精度確認を行うとともに、臨床試験などを経て、事業化を検討する。
- ・遺伝子解析ソフトの開発は平成20年度に終了し、販売を開始した。

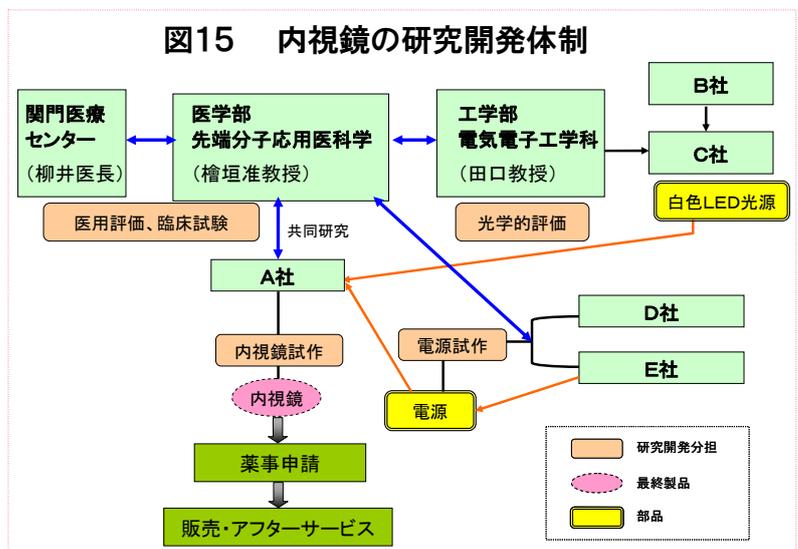
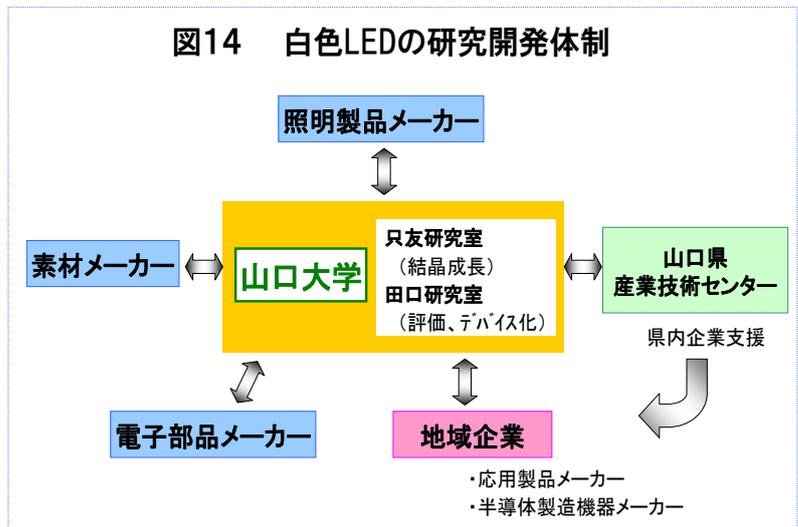


表16 事業化分担

	製品	製造	販売
肝癌検出	全自動DNA抽出装置	B社	B社
	自動BIS処理装置	C社、D社	
	関連試薬	B社	
	診断組込ソフト	E社	
肝癌確定	新規高感度アレイ	A社	A社 B社
	樹脂製反応槽	A社	
	診断組込ソフト	E社	
抗癌剤副作用	DNAチップ	A社	A社
	DNA測定装置	A社	

ii) 特殊な技術や得意分野を持つ地域企業の参画を促し、大企業とのアライアンスを構築：研究開発段階から、地域企業を参画させ、大企業とのアライアンスの中で技術力の向上を図った。(例：白色LED内視鏡の電源部分開発、間葉系幹細胞自動分離装置の開発など)

iii) LED応用製品や医療機器などの事業化に向けた地域企業への支援体制を整備：山口県内でのLED応用製品事業化を図るため、「やまぐちLED照明研究会」を立ち上げ、専任のLED事業化コーディネータ（山口県設置）がLED応用製品の事業化を支援した。

また、医療機器産業の創出を図るため、医療機器事業化コーディネータ（山口県設置）を配置し、地域中小企業による事業化を促進した。さらに、当該コーディネータが中心となって、山口県内企業を中心とした「やまぐち医療福祉関連産業振興会」を組織し、医療・福祉関連製品の山口県内事業化を目指して活動した。

iv) 当初の研究開発計画にない成果を様々な分野や製品へ波及させる可能性を追求（他分野への展開）：

中小企業支援コーディネータが中心となって、研究開発過程で生じた技術の他分野での事業化に取り組んだ。例えば、LED外灯、船舶用調光システム、高精度画像処理装置など。

v) 最新の技術動向、市場動向、特許情報などの調査に基づき事業化計画を立案、見直し修正を加えて対処。研究開発成果の事業化を促進するために、事業化課題を抽出し、その解決策を検討する目的で、平成19年度に「事業化調査委員会」を知的クラスター本部の組織内に設置した。

研究成果の特許出願、事業化等支援に係る計画を策定するため、専門家をアドバイザー（事業化支援チーム）として委嘱し、指導及び助言を受けた。また、外部シンクタンクによる市場調査、各種文献・書籍等の購入、各種展示会・見本市への視察と出展、関連する学会への参加等で情報収集した。

さらに、情報収集に関連しては、新聞情報や市場情報などを冊子にまとめて定期的に研究者に情報提供し、特許情報に関しては、研究テーマ毎に科学技術コーディネータが中心になって特許マップを構築し、常に最新の情報を加えて修正し、研究者に周知徹底した。

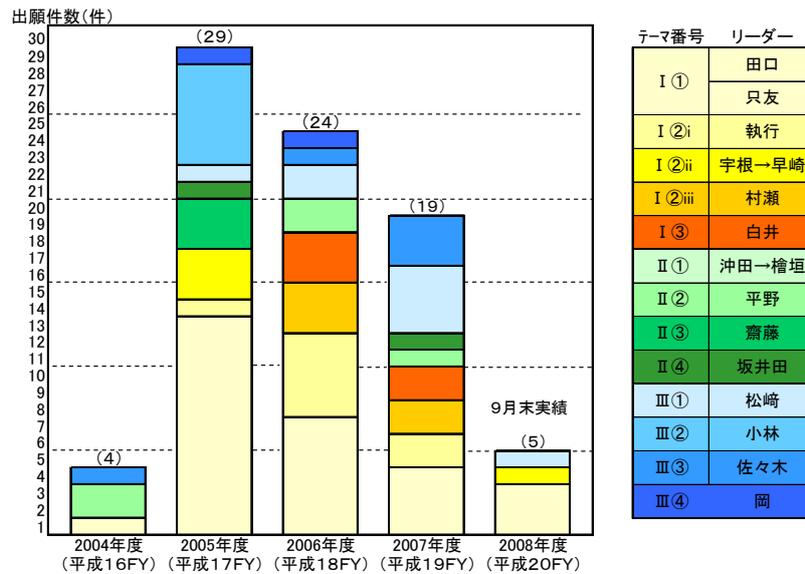
vi) 事業化戦略に基づいた知的財産戦略（出願、管理及び活用）を構築：

中間評価による見直しの1つとして、事業化に向けた特許評価を行なう機能として、事業化支援チームに「特許戦略委員会」を設置した。この委員会の審議を経て、知的財産戦略（出願、活用及び特許管理）再構築した。産学公共同研究で創出された成果を発明の観点から権利化を図り、山口大学知的財産本部と協力して可能な限り基本特許を取得するように努めた。さらに、グローバル展開を目指して外国出願を行った。活用に当たっては、上記取得権利を基本とするが、参画企業等の特許を最大に活用するよう、企業と協議して進めた。

技術の新規性や優位性を示す指標としては、特許取得の状況が挙げられる。重要特許については審査請求を前倒しで行なっているが、本事業開始からの期間が短いこともあって、登録された特許は8件である。今後、引き続いて審査請求を行なっていく。

特許出願に関しては、科学技術コーディネータ（知的財産担当）が、山口大学知的財産本部と密接に連携し、積極的な特許の掘り起こしを的確かつ迅速に実施した。その結果、国内特許出願件数では最終目標を達成した。年度別、テーマ別の出願実績は図16の通りである。

図16 特許出願推移図



vii) 研究開発成果の普及と事業化促進のための情報活動を展開：

研究成果の普及と事業化促進を目的として毎年度末に成果発表フォーラムを開催した。また、広島クラスター及び産業クラスターとの連携を図る目的で合同成果発表会を開催した。また、LED照明関係や医療機器などの展示会に積極的に出展し、市場ニーズや動向調査、参画企業や販売チャンネルの開拓を行った。

viii) ベンチャー企業育成支援：

共同研究参画企業等が、山口大学の技術シーズを事業化するために整備された「山口大学ビジネスインキュベーションスクエア」(YUBIS)、山口県や宇部市が整備した「山口県新事業創造センター」・「宇部市メディカルクリエイティブセンター」等を活用している。

研究開発テーマの成果である光健康器具の事業化にあたっては、山口大学発ベンチャーが起業したが、山口大学産学公連携・イノベーション推進機構や(財)やまぐち産業振興財団の起業コーディネータが支援した。また、動脈硬化診断システムの事業化にあたっては、山口大学発ベンチャーとして既に起業しているエコマス(株)を起用した。

4) 費用対効果

i) 費用の総額(本事業を直接の目的とした費用)

表17. 国および地域による本事業への投資総額 (単位：百万円)

年度	H16	H17	H18	H19	H20	合計
国	463	522	539	506	491	2,521
地域	257	213	264	250	219	1,203
計	720	735	803	756	710	3,724

ii) 売上予測について

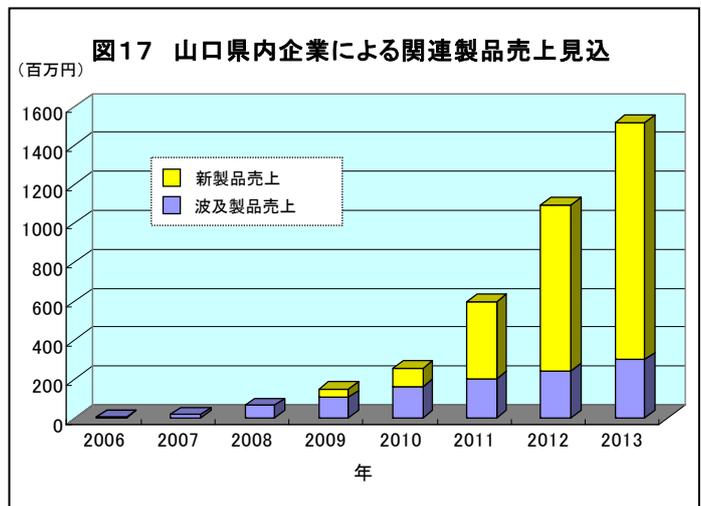
・本事業に係る製品の地域企業の売上見込(平成25年)

本事業によって製品化、及び製品化を予定しているLED応用製品等(LED照明、光健康器具、動物用局所照明装置)及び医療機器製品に係る地域企業の売上額は約12億円

と予想している。また、LED外灯など本事業の技術が波及して製品化された製品は、既に売上実績が上がっているが、これらの製品の平成25年度の売上予想は、3億円と見積もっている。

・平成25年度（2013年度）までの山口県内企業による本事業関連製品の売上予想を図17に示す。

・LEDの生産予定：本事業の成果は大手企業のLED事業に活かされているが、同社の事業計画では本年度月産500万個、平成21年度1,000万個の生産体制となる。



### iii) 費用対効果について

#### ・経済的な効果

上記の通りLED事業の売上は、平成21年度に本事業の投資金額を超えることが予想されている。

また、既存の製品や本事業で新しく

商品化・事業化された製品の本格的な販売によって、図17に示すように地域において適切な効果が期待できる。

#### ・人的な効果

本事業の研究テーマに関連する講座・研究室に所属する大学院生、学生の累計は、1,183名となっている。これらの学生は、最先端の研究開発及び事業化を睨んだ企業との共同研究開発を通じて、経験を積んでおり、将来の持続可能なクラスター形成を担う人材として期待できる。

## VI 今後のクラスター構想、計画について

### (1) 地域戦略等における今後の取組の位置付け

山口県政運営の基本指針である「やまぐち未来デザイン21第六次実行計画」においては、「やまぐち型産業クラスターの形成」を重点事業に位置づけており、その具体的な事業を次のよう計

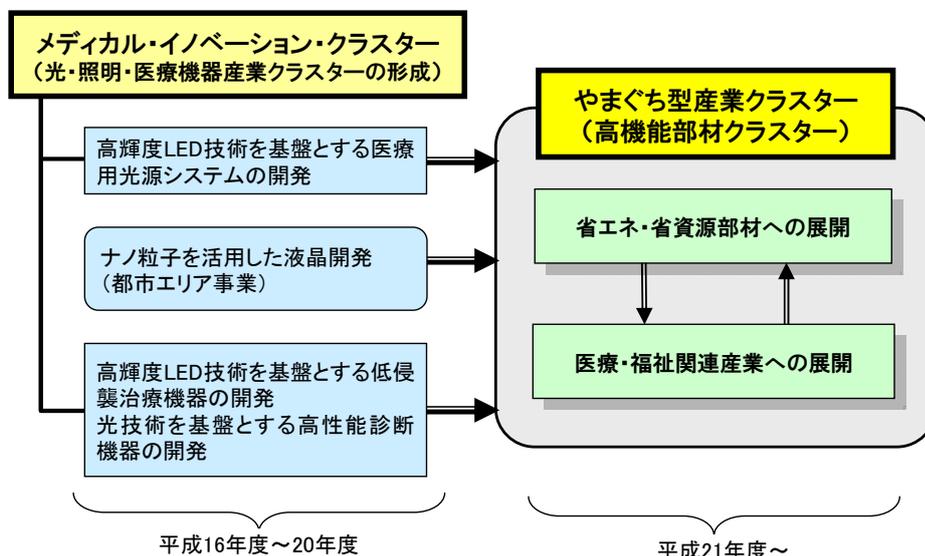
- ① 文部科学省の「知的クラスター創成事業」等の研究成果の事業化支援
- ② 産学公連携による環境産業マルチパーク構想等の新事業展開の取組支援
- ③ 自動車産業やIT産業等「ものづくり基盤技術」の高度化、ブランド化支援

①はこれまで取り組んできた知的クラスター創成事業の成果に係る事業化の一層の促進を図ろうとするものである。また、②はこれまでの成果や整備した環境・体制等を発展させつつ、今後新たな取組を行おうとするものである。これらの取組はいずれも、山口県に集積する素材型企業群の有する高度な技術力やマーケティング力を基盤として、ものづくり、医療福祉、デバイスといった素材・部材産業と連携によるシナジー効果を図ることで、基礎素材型産業と加工組立型

産業とのバランスのとれた産業構造の実現を図るものである。

図18に今後のクラスター構想を上記①に係るもの（医療・福祉関連産業クラスター）と上記②に係るもの（省エネ・省資源部材クラスター）に分けて整理する。なお、最終的には、両クラスターの連携による「やまぐち型産業クラスター（高機能部材クラスター）」の形成を図る。

図18 省エネ・省資源部材産業への展開



(2) 地域が目指すクラスター像

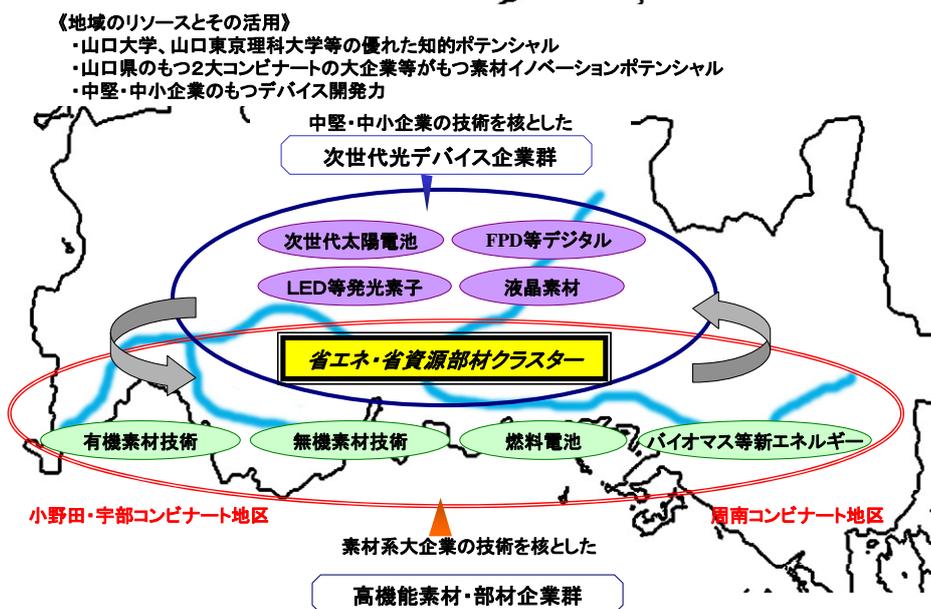
①省エネ・省資源部材クラスター

山口県産業の強みである素材型産業は、大量生産型のエネルギー多消費産業でもあることから、資源の制約や地域温暖化対策への要請が高まる中で、今後は、更なる省エネ・省資源技術や環境負荷低減に寄与する高機能素材の開発や事業展開が求められていくことが想定される。

一方、今後の市場成長が期待できる高機能素材を使用する半導体（LEDを含む）や太陽電池等の省エネルギーデバイス分野は、本事業で技術を培った地域の中堅・中小企業を含め、多くの企業が自らの強みを生かして参入可能な分野であるとともに、高度な技術力を有する素材型企业との協働により、相互に競争力を高めることが可能な分野である。

今後は、様々な産学公連携事業の体系的な活用を図り、地域の中堅・中小企業等の技術力をさらに発展させるとともに、素材とデバイス相互の強みが生かせる部材分野を中心に、山口県の強みである素材型企業の研究開発力との連携を深化させることで、山口県独自の環境負荷低減型産業クラスター

図19 省エネ・省資源部材への展開(高機能部材クラスター)



形成を図る。

## ②医療・福祉関連産業クラスター

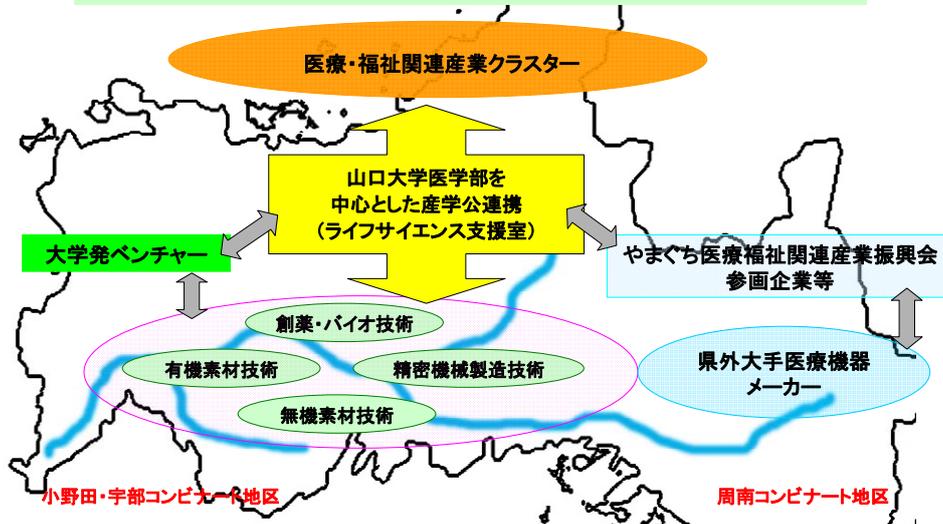
知的クラスター創成事業（第Ⅰ期）においては、山口県外大手医療機器メーカーが主な参画者であり、山口県内には必ずしも十分な波及効果が及ばなかった。そこで今後は、山口県内中小企業等が取り組みやすい

医療福祉・関連機器の製造を通じて、地域企業への技術の蓄積に努める（「やまぐち医療福祉関連機器振興会」参画企業と山口県外大手医療機器メーカーの連携等）。

また、本事業に係る研究開発を一層促進するため、今年度山口大学医学部のキャンパス内に山口大学産学公連携・イノベーション推進機構ライフサイエンス支援室が設置され、国際競争力のある特許出願、JST（（独）科学技術振興機構）等の競争資金確保等の支援が行われることとなっている。また、一部のテーマについては、平成20年度の先端医療開発特区（スーパー特区）への応募が行われたが、採択されるまでには至らなかった。

なお、大学における研究開発成果の企業への移転を加速するため、創薬・バイオ系の大学発ベンチャーの起業を支援し、事業化ベースでの産学連携を促進する。

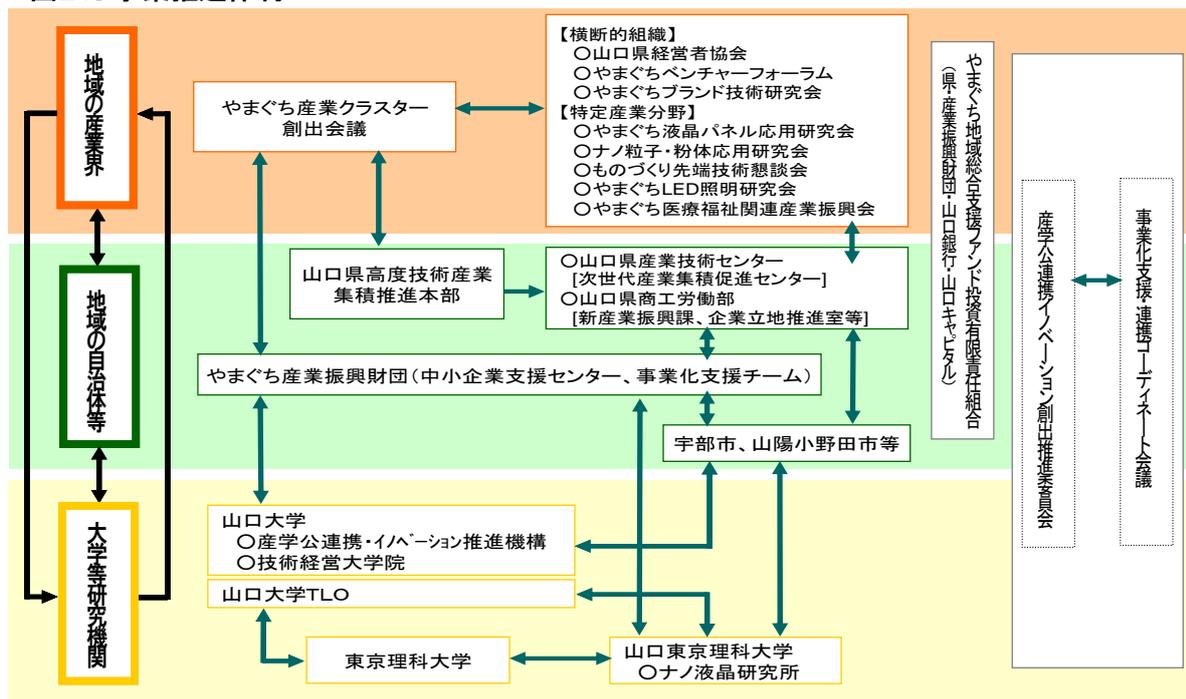
図20 今後の医療・福祉関連産業への展開(高機能部材クラスター)



## (3) 今後の事業推進体制及び取組内容

### ①事業推進体制

図21. 事業推進体制



## ②取組内容

### 事業推進マネジメント

- 山口県内産業界の意見を事業に反映させるための「やまぐち産業クラスター創出推進会議」の運営
- 山口県知事を本部長とする「山口県高度技術産業集積推進本部」を核とし、山口県関係機関による次世代産業振興支援
- 山口県産業技術センターに設置した「次世代産業集積促進センター」による恒常的な次世代産業集積マネジメントシステム確立
- 「事業化支援・連携コーディネート会議」を通じ、山口県内産学公連携推進機関に所属するコーディネータの連携強化
- マネジメント人材確保のための「技術経営者人材データベース」の充実

### 研究開発プロジェクト

- 新たな産学公連携プロジェクトへの応募（文部科学省、JST（独）科学技術振興機構）、経済産業省競争資金等）
- スーパー特区を活用した先端医療の研究推進
- 包括連携等を活用した地域大学と地元大企業の連携促進
- ※知的クラスター創成事業（第Ⅰ期）の成果を発展させるための平成21年度以降の具体的な取組については、研究テーマ別評価票の2「平成21年度以降の計画」参照

### 成果育成・技術移転・事業化プロジェクト

- 国際競争力ある特許出願  
（山口大学産学公連携・イノベーション推進機構、（財）やまぐち産業振興財団アドバイザーによる支援）
- ベンチャー起業支援
  - ・「やまぐち地域総合支援ファンド」の活用
  - ・（財）やまぐち産業振興財団の専門家派遣事業の充実
- 研究開発成果の事業化支援
  - ・事業化アドバイザーによる中小企業支援
  - ・（財）やまぐち産業振興財団の「知的クラスター研究成果事業化促進補助金」による事業化F/S調査支援、試作補助支援
- インキュベーション施設の充実

### 広域化・国際化プロジェクト

- 類似の研究開発テーマに取り組む地域との合同成果発表会の開催
- 連携する海外大学との合同成果発表会の開催
- 国際学会の開催
- 海外の知的財産調査体制の強化
- 海外での事業化のため調査（事業化F/S、法制等）支援体制強化
- 展示会、国際商談会への参加

### 地域クラスター形成プロジェクト

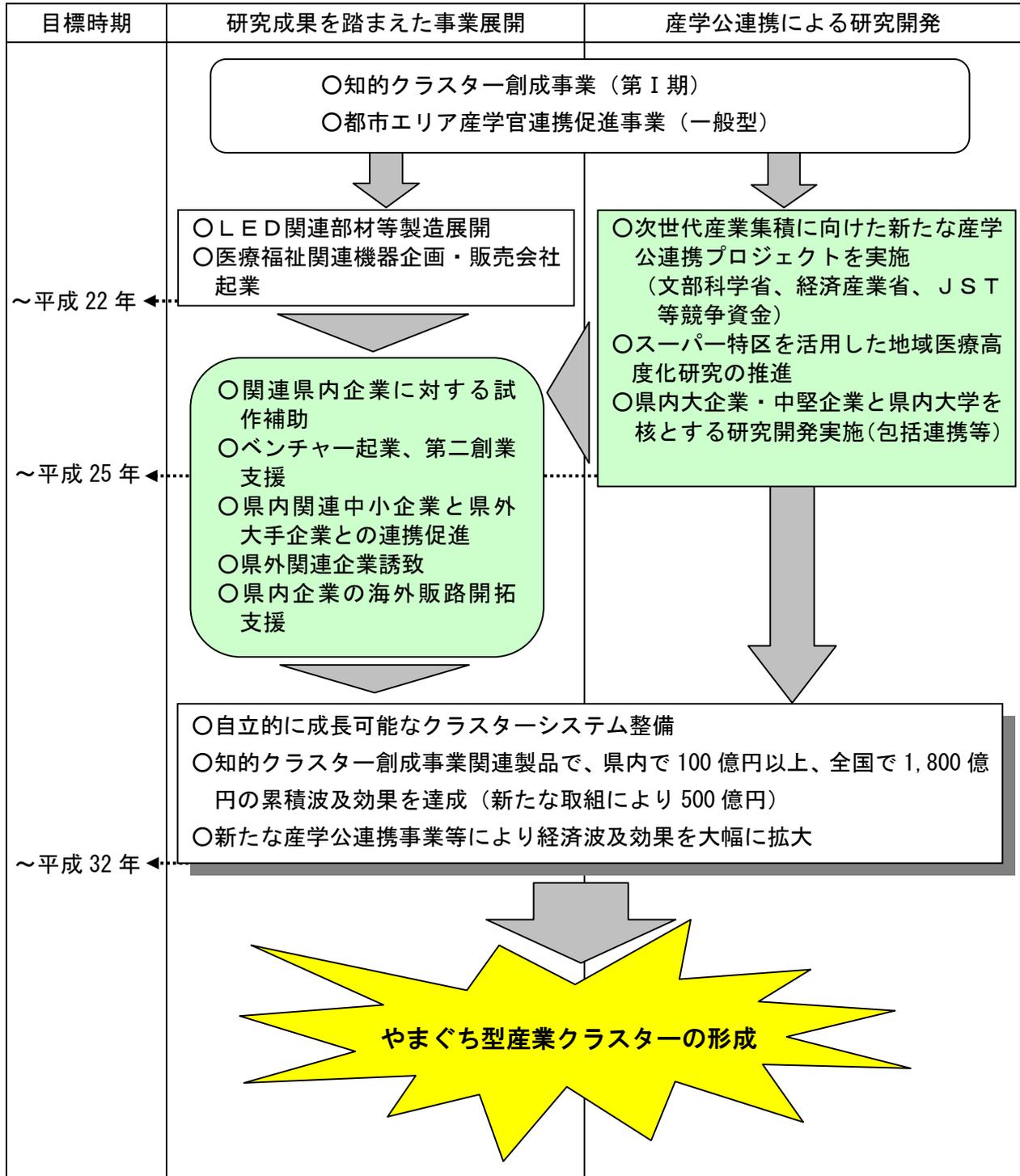
- 「やまぐちLED照明研究会」、「やまぐち医療福祉関連産業振興会」等の地域コンソの活動支援（研究会開催、国内外への情報発信等）
- 研究開発成果の販路拡大のための山口県外メーカー、商社、販社等との連携促進

### ③今後の産学公連携事業の取組方針

- 1) 企業負担（マッチングファンド方式）を踏まえ、企業の主体的な取組が可能で、将来の事業化につながるテーマを選定する（事業化シナリオが最初から描けること）。
- 2) 山口県内産業振興の観点から、地場への波及効果が期待できるテーマとする。
- 3) 産学公連携の観点から、可能な限り地域の大学の研究シーズを活用する。
- 4) 地域の強みや重点施策との整合性に配慮する。

### (4) 実施計画

図2.2 やまぐち型産業クラスター形成の実施計画



## (5) 地域戦略との整合性

上記の取組は、前述のとおり県政運営指針である「やまぐち未来デザイン2 1（第六次実行計画）」において重点事業に位置づけられているものである。

なお、医療・福祉関連産業クラスターは、知的クラスター創成事業（第Ⅰ期）で培った成果を地元大手創薬メーカー、中堅・中小企業に及ぼそうとするものである。また、省エネ・省資源部材クラスターは、同じくこれまで培ってきた山口県内中小企業の光デバイス関連技術と山口県内大手・中堅企業の高機能部材製造技術等の連携によるシナジー効果により、山口県の目指す「やまぐち型産業クラスター」（山口県の強みである素材・部材関連技術とデバイス技術等との連携、大企業、中堅企業、中小企業相互の連携等）の形成に資するものである。

## (6) クラスター実現の見通し

以下の観点から、前記計画により、やまぐち型産業クラスターの形成が進む可能性は極めて高いと考えられている。

- ① 知的クラスター創成事業（第Ⅰ期）を通じて、山口県内にクラスター形成環境の整備（産学公連携システムや企業間ネットワーク形成等）や人材育成が相当程度進んできた。
- ② 第Ⅰ期事業テーマの成果を活かした山口県内中小企業による事業化も進んでいる。
- ③ 前記の新たな取組については、シンクタンク等外部専門家、山口県内主要企業等の意見を聴取しながら計画したところであり、参画企業を含め事業化までの明確なシナリオを作成している。