

# 地域結集型共同研究事業 追跡調査 報告書

平成 12 年度事業開始地域  
(秋田県、福井県、静岡県、横浜市、神戸市)

平成 20 年 12 月  
独立行政法人 科学技術振興機構  
産学連携事業本部 地域事業推進部

<b>&lt;概要編&gt;</b> .....	1
1. 背景と目的 .....	1
2. 調査方法 .....	5
3. 事後評価の内容及びフェーズⅢの主な対応方針.....	8
4. フェーズⅢの概況.....	18
<b>&lt;全体編&gt;</b> .....	25
1. フェーズⅢでの体制.....	26
2. 自治体による支援と外部資金の獲得による展開.....	29
3. 研究開発の成果.....	32
3. 1 研究開発成果の一覧.....	32
3. 2 論文発表における特徴.....	33
3. 3 特許出願（国内特許）における特徴.....	46
3. 4 受賞における特徴.....	52
3. 5 研究開発の成果（実用化・商品化・起業化） .....	57
4. 各地域における投資対効果.....	62
5. 代表的な研究テーマを通じて見られる特徴.....	65
6. 地域結集型事業がもたらした効果（各地域での意識） .....	73
7. 各地域におけるフェーズⅢの状況のまとめ.....	81
8. 全地域での状況を踏まえての今後の課題と提言.....	90
<b>&lt;地域編&gt;</b> .....	93
1. 秋田県 .....	93
1. 1 地域結集型事業の概要.....	93
1. 2 フェーズⅡまでの地域結集型事業の成果.....	93
1. 3 事後評価の内容及びフェーズⅢの主な対応方針.....	97
1. 4 フェーズⅢの概況と今後の展望.....	99
1. 5 フェーズⅢにおける地域結集型事業成果の発展状況や活用状況.....	101
1. 5. 1 フェーズⅢにおける体制.....	101
1. 5. 2 自治体による支援と外部資金獲得の状況.....	101
1. 5. 3 研究テーマの発展・活用状況.....	117
1. 5. 4 地域結集型事業前後の成果の定量的な比較.....	120
1. 5. 5 新技術・新産業の創出への状況.....	121
1. 5. 6 地域COEの整備状況.....	126
1. 6 フェーズⅢにおける成果のまとめと今後の計画.....	133
1. 7 地域結集型事業がもたらした効果（地域の意識） .....	133
2. 福井県 .....	136
2. 1 地域結集型事業の概要.....	136
2. 2 フェーズⅡまでの地域結集型事業の成果.....	137
2. 3 事後評価の内容及びフェーズⅢの主な対応方針.....	141
2. 4 フェーズⅢの概況と今後の展望.....	143

2. 5	フェーズⅢにおける地域結集型事業成果の発展状況や活用状況	145
2. 5. 1	フェーズⅢにおける体制	145
2. 5. 2	自治体による支援と外部資金獲得の状況	145
2. 5. 3	研究テーマの発展・活用状況	149
2. 5. 4	地域結集型事業前後の成果の定量的な比較	152
2. 5. 5	新技術・新産業の創出への状況	153
2. 5. 6	地域C O Eの整備状況	156
2. 6	フェーズⅢにおける成果のまとめと今後の計画	160
2. 7	地域結集型事業がもたらした効果（地域の意識）	160
3.	静岡県	163
3. 1	地域結集型事業の概要	163
3. 2	フェーズⅡまでの地域結集型事業の成果	164
3. 3	事後評価の内容及びフェーズⅢの主な対応方針	168
3. 4	フェーズⅢの概況と今後の展望	170
3. 5	フェーズⅢにおける地域結集型事業成果の発展状況や活用状況	173
3. 5. 1	フェーズⅢにおける体制	173
3. 5. 2	自治体による支援と外部資金獲得の状況	173
3. 5. 3	研究テーマの発展・活用状況	181
3. 5. 4	地域結集型事業前後の成果の定量的な比較	183
3. 5. 5	新技術・新産業の創出への状況	184
3. 5. 6	地域C O Eの整備状況	190
3. 6	フェーズⅢにおける成果のまとめと今後の計画	193
3. 7	地域結集型事業がもたらした効果（地域の意識）	194
4.	横浜市	196
4. 1	地域結集型事業の概要	196
4. 2	フェーズⅡまでの地域結集型事業の成果	197
4. 3	事後評価の内容及びフェーズⅢの主な対応方針	202
4. 4	フェーズⅢの概況と今後の展望	204
4. 5	フェーズⅢにおける地域結集型事業成果の発展状況や活用状況	206
4. 5. 1	フェーズⅢにおける体制	206
4. 5. 2	自治体による支援と外部資金獲得の状況	206
4. 5. 3	研究テーマの発展・活用状況	212
4. 5. 4	地域結集型事業前後の成果の定量的な比較	216
4. 5. 5	新技術・新産業の創出への状況	217
4. 5. 6	地域C O Eの整備状況	220
4. 6	フェーズⅢにおける成果のまとめと今後の計画	222
4. 7	地域結集型事業がもたらした効果（地域の意識）	224
5.	神戸市	227
5. 1	地域結集型事業の概要	227

5. 2	フェーズⅡまでの地域結集型事業の成果.....	228
5. 3	事後評価の内容及びフェーズⅢの主な対応方針.....	231
5. 4	フェーズⅢの概況と今後の展望.....	233
5. 5	フェーズⅢにおける地域結集型事業成果の発展状況や活用状況.....	234
5. 5. 1	フェーズⅢにおける体制.....	234
5. 5. 2	自治体による支援と外部資金獲得の状況.....	235
5. 5. 3	研究テーマの発展・活用状況.....	239
5. 5. 4	地域結集型事業前後の成果の定量的な比較.....	241
5. 5. 5	新技術・新産業の創出への状況.....	242
5. 5. 6	地域COEの整備状況.....	243
5. 6	フェーズⅢにおける成果のまとめと今後の計画.....	245
5. 7	地域結集型事業がもたらした効果（地域の意識）.....	246

## <概要編>

### 1. 背景と目的

独立行政法人科学技術振興機構（以下、JST と呼ぶ）が実施している地域結集型共同研究事業は、都道府県や政令指定都市（地域）において、国が定めた重点研究領域の中から、地域が目指す特定の研究開発目標に向け、研究ポテンシャルを有する地域の大学、国公立試験研究機関、研究開発型企業等が結集して共同研究を行うことにより、新技術・新産業の創出に資することを目的にしている。

注）本事業が対象とする重点研究領域は、科学技術基本計画（平成8年7月2日閣議決定）に定められた研究開発推進の基本的方向に沿って、次の通り定めている。

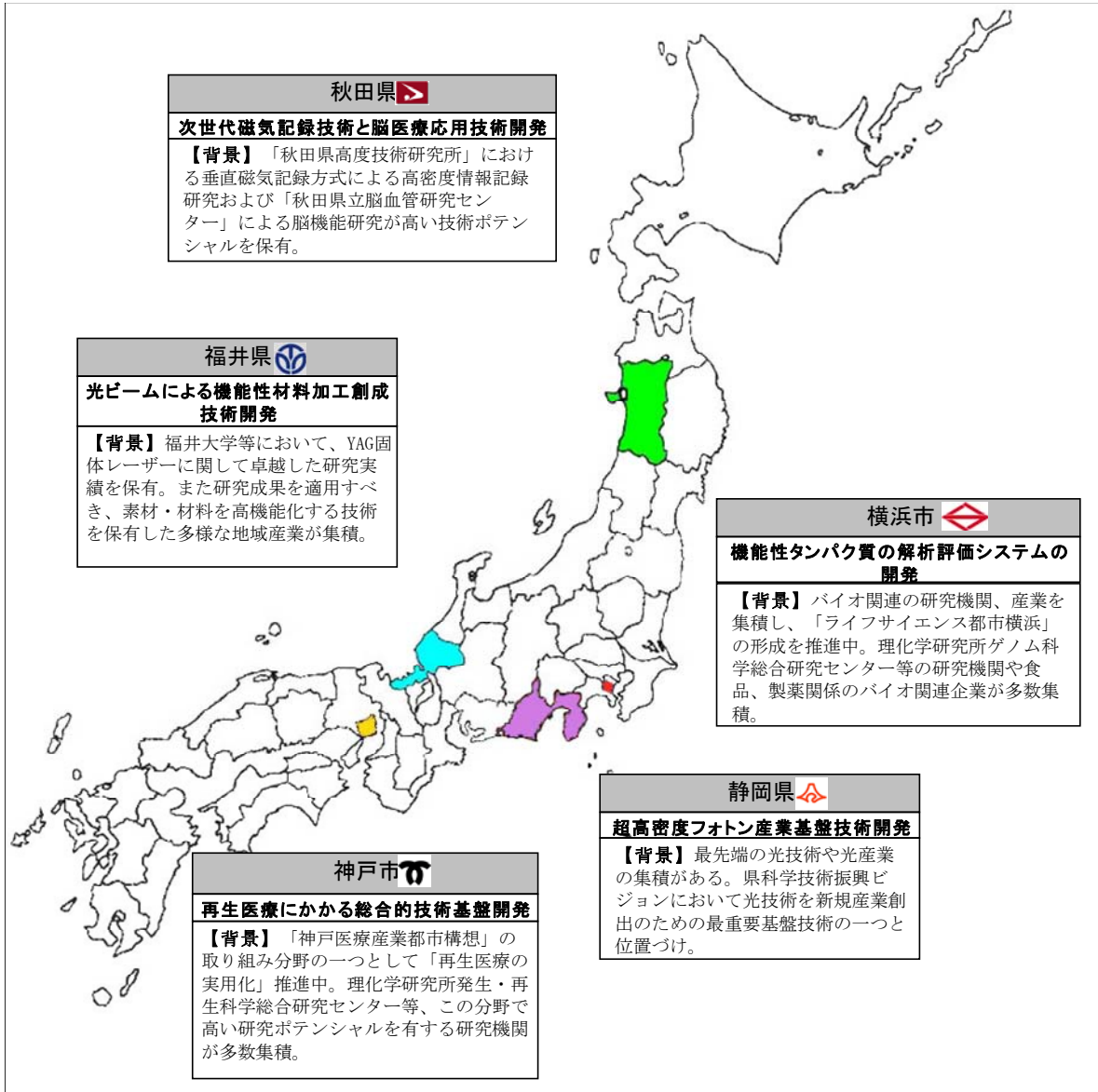
- 1）経済フロンティア関連領域（「先端技術基盤」、「情報」）
- 2）社会課題関連領域（「環境」、「食」、「エネルギー」、「資源」）
- 3）生活課題関連領域（「健康」、「安全」）

各地域における地域結集型事業終了後、研究に参加した研究機関と研究者は、その分野の研究を継続・発展させ、さらにその成果を利活用するような体制（地域のCOE（センター・オブ・エクセレンス）：特定分野における世界的な研究開発拠点）を整備していくことが期待されている。

なお、この地域結集型共同研究事業は、平成17年度採択課題（地域）から地域結集型研究開発プログラムとして引き継がれている。このプログラムは、地域として企業化の必要性の高い分野の個別研究開発課題を集中的に取り扱う産学官の共同事業である。大学等の基礎的研究により創出された技術シーズを基にした試作品の開発等、新技術・新産業の創出に資する企業化に向けた研究開発を実施している。

平成12年度に開始した地域結集型共同研究事業では、秋田県、福井県、静岡県、横浜市、神戸市の5地域が対象になっている。各地域において今回の事業を進めるに至った背景、さらに、各地域での事業課題（テーマ）、事業目標を以下のふたつの図表にまとめている。

図表 1-1 各地域での事業課題（テーマ）、事業目標

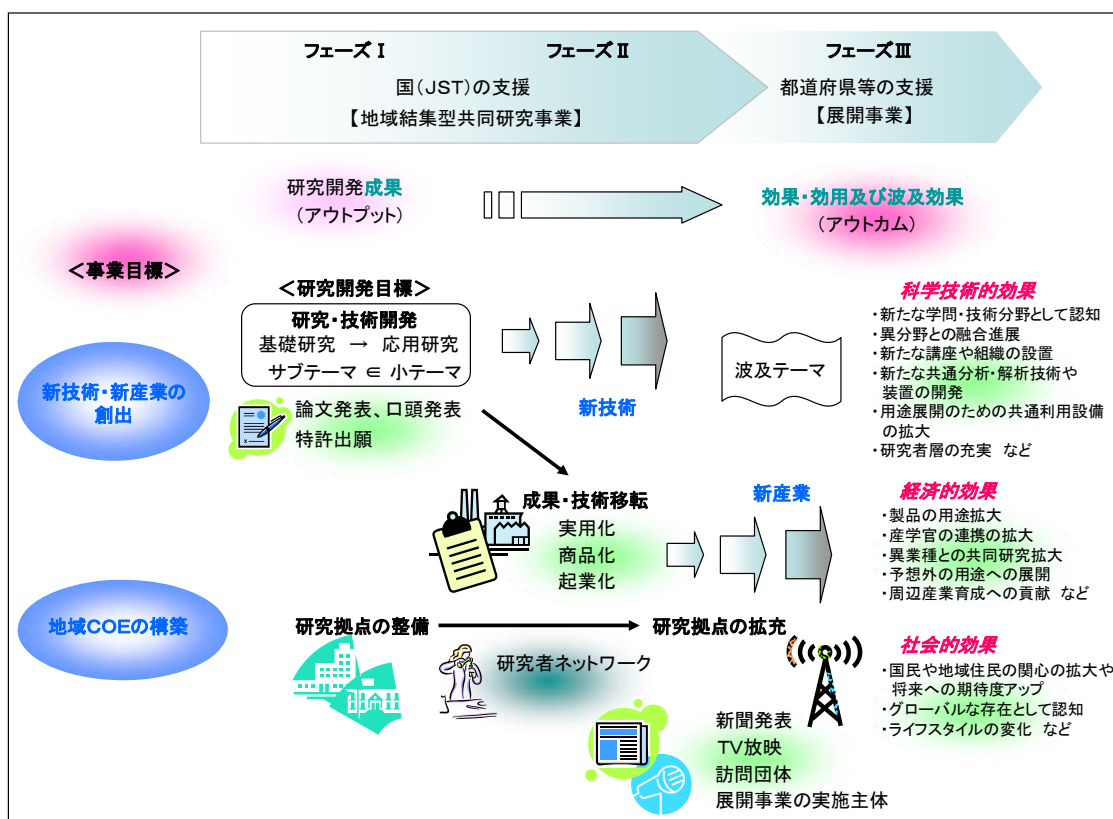


図表 1-2 各地域での事業課題（テーマ）、事業目標

	事業課題	事業背景	事業目標
秋田県	次世代磁気記録技術と脳医療応用技術開発	「秋田県高度技術研究所」における垂直磁気記録方式による高密度情報記録研究および「秋田県立脳血管研究センター」による脳機能研究が高い技術ポテンシャルを保有。	IT 社会ともいわれる 21 世紀型情報社会に必須の、情報ストレージ技術の根幹をなす磁気記録技術のさらなる発展を目指し、垂直磁気記録方式による平方インチあたりテラビット級の情報蓄積を可能とし、一方で、高次脳医療に不可欠な超偏極多機能 MRI 技術を開発し、脳病巣診断に画期的進歩を促し、さらにはその映像医療画像の解析情報のデータベースと個人医療情報カードを組み合わせた未来型ネットワーク医療の基盤技術を確立する。
福井県	光ビームによる機能性材料加工創製技術開発	福井大学等において、YAG 固体レーザーに関して卓越した研究実績を保有。また研究成果を適用すべき、素材・材料を高機能化する技術を保有した多様な地域産業が集積。	地域内の福井大学、福井工業高等専門学校をはじめ、地域外の大学・国設研究機関、研究開発型企業等の研究ポテンシャルを結集して、地域産業への技術移転、とりわけ材料の超微細加工への展開を視野に入れ、産業面で利用、小型化が非常に期待されている Yb : YAG 超短パルスレーザーの開発に取り組むとともに、これを用いたレーザー加工・材料創成システム技術、超微細加工技術、原子レベルでの新表面・薄膜形成技術の開発研究を行う。
静岡県	超高密度フォトン産業基盤技術開発	最先端の光技術や光産業の集積がある。県科学技術振興ビジョンにおいて光技術を新規産業創出のための最重要基盤技術の一つと位置づけ。	静岡県における光技術の優位性を活かし、県が主体となって産学官の研究資源を結集することにより、高密度フォトンの産業利用を指向した大出力レーザーシステムを開発し、その応用による独創的な基盤技術の確立により、新産業の創出を目指す光科学技術の地域 COE の構築を図る。
横浜市	機能性タンパク質の解析評価システムの開発	バイオ関連の研究機関、産業を集積し、「ライフサイエンス都市横浜」の形成を推進中。理化学研究所ゲノム科学総合研究センター等の研究機関や食品、製薬関係のバイオ関連企業が多数集積。	横浜サイエンスフロンティアに横浜市立大学大学院や理化学研究所横浜研究所などの優位性・独自性を活かし、低分子化合物とタンパク質との相互作用の解析、機能性タンパク質の同定を柱とした新技術の開発、を達成目標とし、創薬・機能性食品開発の基盤技術として優位性の高い機能性タンパク質の解析評価システムを確立する。同時に、この研究開発事業の発展段階に応じて、必要な、あるいは関心のある研究者や中小企業を含む企業に共同研究の輪を広げ、地域 COE の構築を目指す。
神戸市	再生医療にかかる総合的技術基盤開発	「神戸医療産業都市構想」の取り組み分野の一つとして「再生医療の実用化」推進中。理化学研究所発生・再生科学総合研究センター等、この分野で高い研究ポテンシャルを有する研究機関が多数集積。	先端医療センターに隣接して整備される「発生・再生科学総合研究センター」での基礎医学研究の成果を実際の医療の現場へと移行させるトランスレーショナルリサーチのモデルとなる基盤を構築し、さらにこれを求心力として医療関連産業を誘致することによって「再生医療支援ビジネスコンプレックス」の形成を目指す。

この地域結集型共同研究事業において、最初の3年間（フェーズⅠ）では研究拠点の整備と基礎研究が、中間評価を経て、続く3年間（フェーズⅡ）ではその応用研究と、研究成果を活用した実用化・商品化が主に行われる。平成17年度に地域結集型事業（フェーズⅡまで）が終了し、事後評価を経て、現在、地域（自治体）が主体となってフェーズⅢの取り組みが進められている。このフェーズⅢでは、フェーズⅡまでの研究成果を継続・発展させるとともに、地域COE構築の完成を目指している。地域結集型事業の概要を図表1-3に模式的に示す。

図表 1-3 地域結集型事業の概要



本追跡調査は、当該5地域を対象として、新技術・新産業の創出状況及び地域COEの構築状況に関して、科学技術的、経済的、社会的な効果・効用及び波及効果も含め、地域結集型事業終了3年経過後の現状及び今後の見通し等を調査・分析することにより、事後評価を補完するとともに、今後の本地域結集型事業に係る評価や運営の改善に資することを目的としている。ここで、新技術・新産業の創出状況及び地域COEの構築状況とは、具体的には、研究テーマの発展状況や研究開発成果の活用状況及び研究成果を利活用する体制の整備状況を指している。



## 2. 調査方法

今回対象となる5地域における地域結集型事業について、下記のような調査を実施した。

まず、5地域の地域結集型事業における基本計画書、中間評価報告書、事業終了報告書、事後評価報告書に基づいて、地域結集型事業の概要、事業実施経過、終了時の状況を把握した。

次に、昨年度までのアンケート調査票を見直した上で、各地域の中核機関を通じて、地域結集型事業参加者（三役（事業総括、研究統括、新技術エージェント）、企業・大学・国公立試験研究機関の研究者）、自治体、中核機関に対して、地域結集型事業終了後の状況を把握するため、アンケート調査を実施した。今回、地域結集型事業に参加された全員を対象にしてアンケートを実施することを目指したが、地域によっては、現実的な範囲を設定して、その範囲でのアンケートの回答になっている。今回のアンケート調査の実施状況を図表2-1～図表2-5に示す。福井県と神戸市は、JSTからの依頼に沿って、地域結集型事業の参加者全員の動静を調べて、できるだけ多くの関係者から回答を得ようとしている。ただ、結果的には、秋田県や静岡県のようにある程度絞った方が多くの方からの回答を得ている。今回のアンケートの回収率は、地域によってバラツキがあるが、地域結集型事業参加者（三役と研究者）に対し、概略30～70%であった。どの範囲（研究者ではテクニシャンは除くなど）でどのような回答を求めるかは今後の課題である。

図表2-1 アンケートの回答状況（秋田県：地域結集型事業参加者数93名）

アンケート先	配布数	回収数	回収率
自治体	1	1	100%
中核機関（事務局）	1	1	100%
中核機関（三役）	3	3	100%
研究者	54	54	100%
計	59	59	100%

図表2-2 アンケートの回答状況（福井県：地域結集型事業参加者数97名）

アンケート先	配布数	回収数	回収率
自治体	1	1	100%
中核機関（事務局）	1	1	100%
中核機関（三役）	3	3	100%
研究者	83	49	59%
計	88	54	61%

図表 2-3 アンケートの回答状況（静岡県：地域結集型事業参加者数 95 名）

アンケート先	配布数	回収数	回収率
自治体	1	1	100%
中核機関（事務局）	1	1	100%
中核機関（三役）	5	5	100%
研究者	60	58	97%
計	67	65	97%

図表 2-4 アンケートの回答状況（横浜市：地域結集型事業参加者数 127 名）

アンケート先	配布数	回収数	回収率
自治体	1	1	100%
中核機関（事務局）	1	1	100%
中核機関（三役）	7	7	100%
研究者	62	50	81%
計	71	59	83%

図表 2-5 アンケートの回答状況（神戸市：地域結集型事業参加者数 123 名）

アンケート先	配布数	回収数	回収率
自治体	1	1	100%
中核機関（事務局）	1	1	100%
中核機関（三役）	6	6	100%
研究者	115	29	25%
計	123	37	31%

さらに、これらのアンケート結果を整理しながら、各地域への現地ヒアリング調査（各地域で3～4日間）を実施した。各種報告書に記載されている基礎データや情報の確度を高めるとともに、研究開発成果の発展状況や活用状況、及び、科学技術的・経済的・社会的な効果・効用及び波及効果の確認や検証等を行った。なお、各地域において、実際にヒアリングを実施した対象者（人数）を図表 2-6 に示す。ここでの人数は、単なる挨拶ではなく、実質的にヒアリングを実施した対象者の人数である。研究者でもあるサブテマリーダーは、サブテマリーダーの方でカウントしている。

図表 2-6 ヒアリングの実施者一覧表

ヒアリング先		地域				
		秋田県	福井県	静岡県	横浜市	神戸市
事業総括（事業総括代理）		2(2)	1(1)	0(1)	1(1)	1(1)
研究統括（副研究統括）		1(1)	1(1)	2(2)	1(1)	1(1)
新技術エージェント		1(1)	1(1)	2(2)	3(4)	2(4)
中核機関担当者		1	1	1	2	4
自治体担当者		1	1	1	2	1
サブテーマリーダー		5	3	3	4	3
研究者	大学	4	3	4	0	1
	国公立試験研究機関	8	0	4	0	0
	企業	4	2	2	3	1
計		27	13	19	15	14

※括弧内はヒアリング対象の人数（事業総括代理、副研究統括を含む）

最後に、それぞれの地域や技術の性格に由来した特徴を浮き彫りになるように、以上の一連の結果に基づいて、地域相互での違いや共通点をいくつかの視点から分析し、各地域におけるフェーズⅢでの状況と、今後の課題と提言をまとめた。

### 3. 事後評価の内容及びフェーズⅢの主な対応方針

地域結集型事業の事業終了報告書に記載されている、各地域における事後評価の内容と、フェーズⅢの主な対応方針を図表 3-1 に示す。

図表 3-1 事後評価の内容及びフェーズⅢの主な対応方針（秋田県）

項目	事後評価の内容	フェーズⅢの主な対応方針
事業目標の達成度及び波及効果並びに今後の展望	<p>中間評価以後、研究成果の地域への展開を視野に入れて事業を進め、精密加工などのコア技術を創成し、中小企業のマインドを変えつつあることは評価できる。しかしながら、依然としてアカデミックな側面が強く、真空製膜や精密加工など研究開発を行う上で必要となる個々の要素技術には目標達成感があるものの、垂直磁気記録や偏極キセノンガスを用いた MRI といった主要な研究課題全体は、実用化にはまだ遠い。</p> <p>これまでに得られた要素技術は、産業の基盤となり得る研究成果であると考えられることから、それらをコアとした新技術が地域の産業として定着するよう今後の展開に期待したい。</p>	<p>研究テーマ及び特許の棚卸しを行って実用化を支援する研究成果を絞り込むとともに、県産業技術総合研究センターによる技術的支援や（財）あきた企業活性化センターによる商品化支援等により成果移転を促進する。事後評価で、実用化にはまだ遠いと指摘された研究課題について、改めて研究内容を検証したうえで実用化の促進を図るとともに、創出された新技術等の地元への早期還元を目指す。</p>
研究開発目標の達成度及び成果並びに今後の展望	<p>垂直磁気記録技術に関しては、高い研究開発目標に向けて精緻なロードマップに基づき研究が進められ、超狭トラックヘッド、微動アクチュエータなど個々の要素技術については目標を達成したと認められる。今後は、時間やスケールといった観点も含めた具体的な数値目標を設定するなど事業化をにらんだ取組を展開してほしい。</p> <p>医工両分野の連携による応用分野では、既存の健康管理データベースを利用したシステム「指ネット」が開発され、既に複数地域で運用が開始されており、今後、より広い地域でこのシステムが活用されることを期待したい。</p> <p>なお、偏極キセノンガスを用いた MRI の研究については、ヒト脳の賦活測定法など学術的には興味のある成果となっているが、出口が見えていない。今後の発展のためには、実用化に向けた研究の進展と脳画像診断支援システムとの連携など研究成果の具体的活用・展開方法の検討が必要である。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>垂直磁気記録技術に関しては、微粒子・連続複合型媒体で 500Gbit/in<sup>2</sup>、パターン媒体で 1Tbit/in<sup>2</sup> を目指して開発を進めるとともに、空間分解能が 7nm の磁気力顕微鏡探針の開発を目指す。</li> <li>偏極キセノンガスを用いた MRI については、装置の実用化を目指して、偏極キセノンガスの安定供給技術の確立や臨床基礎データの収集を進める。</li> <li>また、地域医療情報データベースの活用技術である指ネットの維持改良を継続し、ネットで健康チェックするばかりでなく、情報配信によって生活習慣の改善等を促す仕組みを構築する。</li> </ul>

項目	事後評価の内容	フェーズⅢの主な対応方針
成果移転に向けた取組みの達成度及び今後の展望	<p>地域新生コンソーシアム研究開発事業など他府省の事業への展開等には努力が見られる。また、地場の企業を中心に5つの「ものづくり実用化研究会」を立ち上げ、着実に技術移転の仕組みを作り上げるなど全体としては危機感をもって取り組んできた結果、多くの技術移転が達成されたものと判断できる。しかしながら、成果移転の方法が基礎基盤技術を中心とした個別技術の切り売りとなっており、産業界への大きな波及効果は望みが薄い。今後は、成果移転に向けた方針を明確にし、研究会を中心に県内に残す技術と指導的顧客との連携等により広域的に展開する技術とを精査・選別しながら取り組みを進めることが必要である。</p>	<p>高密度記録媒体や磁気ヘッドに関する技術については、県内中小企業では成果を移転することが困難であるため、メディアやヘッドメーカーを中心に技術移転のための営業活動を展開する。また、微動アクチュエータ、高分解能磁気力顕微鏡等の県内企業に実用能力がある研究成果について、共同研究を進め、成果の移転を図る。</p>
都道府県等の支援及び今後の展望	<p>フェーズⅢに向けての県の支援は組織体制の整備にとどまっているが、フェーズⅡまでの研究成果を地域経済の活性化につなげるという戦略を実行するためには、研究開発継続に向けた県単独の資金面での支援も必要である。また、医療分野については、研究成果を秋田県民の健康増進に向けてどう利用したいのか、県のスタンスを明らかにする必要がある。フェーズⅢを前に、事業総括がコア研究室を置く公設試の長に就任したことから、今後、医工2つのテーマの研究成果が一層展開されることを期待したい。</p>	<p>本県が重点的に進めるべき研究開発分野を明確にし、特定の分野の研究開発水準を重点的に向上させるとともに、県内企業等との産学官連携を強化し、地元産業振興に効率的に寄与させる仕組みを構築する。</p>

図表 3-2 事後評価の内容及びフェーズⅢの主な対応方針（福井県）

項目	事後評価の内容	フェーズⅢの主な対応方針
<p>事業目標の達成度及び波及効果並びに今後の展望</p>	<p>福井県工業技術センターの持つ技術基盤と、福井大学中心の研究開発力の一体感が見られ、期待された研究開発目標がほぼ順調に達成されたといえる。また、光ビームを用いた材料加工技術における小型化、低コスト化、高性能化および加工時間短縮化等のプロセス・イノベーションの基盤も整備されつつあり、優位性を持った地場産業の育成が期待できる。今後は、異なる分野のレーザー研究者との連携を視野に入れることにより、開発したレーザーを計測技術など事業目標である機能性材料加工分野以外へ応用する可能性も検討して欲しい。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・福井県工業技術センターにおけるレーザー関連研究部門の充実</li> <li>・産業界が行うレーザー高度利用技術に関する実用化技術開発の支援</li> </ul>
<p>研究開発目標の達成度及び成果並びに今後の展望</p>	<p>研究開発を進めるにあたっては事業総括が大きな力を発揮するとともに県も主導的な役割を果たしており、中間評価での指摘をもとにして実用化を意識した研究成果も生み出されるなど個々の研究テーマの達成度は高い。特に、「高輝度光ビーム加工技術に関する研究」において開発された金属光造形複合加工機は、従来技術に比べ時間短縮、コスト低減、複雑加工可能といったメリットがあり、既に商品化もされ、研究開発目標に対する達成度は高い。一方で、フェムト秒パルスレーザーの開発および当該レーザーを搭載した表面ナノ加工装置に関しては、性能が所期の目標に達せず、また生産技術として実用化するための戦略が弱い感がある。今後は、優位性を持たせることを意識しながら実用化を目指して欲しい。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・金属光造形複合加工機の実用化普及促進</li> <li>・超短パルス（フェムト秒）レーザー周辺技術開発推進</li> </ul>

項目	事後評価の内容	フェーズⅢの主な対応方針
成果移転に向けた取組みの達成度及び今後の展望	<p>技術移転マップの作成、地域新生コンソーシアム研究開発事業などの有効活用及び研究者と技術者のネットワーク構築を通じて、地域に根ざしたニーズに良くマッチした成果移転が見られる。個別の研究がそれぞれ具体的成果に結びついている点は評価できるが、成果移転の範囲を材料加工に留めることなく、より広い視野を持ってレーザ利用のニーズを求めることも必要であろう。今後は実用化研究に長けた地場産業からの研究者の参入も期待したい。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>レーザ高度利用技術の地場産業への展開促進とその推進のための競争的研究開発資金の積極的な活用</li> </ul>
都道府県等の支援及び今後の展望	<p>県自身が地域 COE 構築に対する強い理念と構想を持っている点が他地域と比較してすぐれていると感じられる。これまでにクリーンルームの整備やコア研究室の整備拡充および必要な設備機器の購入などを積極的に行い、今後も地域 COE 整備構築のため毎年約 2 億円の投入を予定するなど県の意欲は高く、資金面での支援は十分と考えられる。今後は蓄積されたレーザに関する独自のコア技術を基に、どのように展開していくか広いビジョンと戦略を持って取り組まれることを期待したい。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>県のコア技術としての「レーザ高度利用技術」の活用による産業振興の継続的推進</li> </ul>

図表 3-3 事後評価の内容及びフェーズⅢの主な対応方針（静岡県）

項目	事後評価の内容	フェーズⅢの主な対応方針
<p>事業目標の達成度及び波及効果並びに今後の展望</p>	<p>高強度フェムト秒レーザー開発に関しては、浜松ホトニクス等、地域のポテンシャルを活かした、進歩性、新規性のある成果が得られたといえる。また、光産業創成大学院大学の創設により、基盤技術の更なる増強も期待できる。ただし、高強度フェムト秒レーザーの加工分野への応用に関してはなお実験室レベルにとどまっている感があるので、今後は、意欲ある実力派の中小ベンチャー企業の活用等により、産業界への大きな波及効果を期待する。</p> <p>なお、本事業が光産業創成大学院大学の創設につながったことは、本事業のような研究開発支援プログラムが人材育成に直結した新しい事例として評価できる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本事業の成果である基盤技術は幅広い分野での展開のベースとなるもので、これを活用し地域に新たな産業が創出され、企業の育成につながり、世界的な技術力に裏付けられた活力ある地域の形成が最終的な目的である。そのために地元自治体では、事業終了を一つの節目として、引き続き様々な施策ツールを利活用しながら、研究開発（製品開発）、人材育成、技術移転などの面から、県の政策目標であるフォトンバレー創成に努める。</li> <li>・研究開発では、高い評価を得た高強度フェムト秒レーザーの基盤技術やその加工分野への応用に関して、光産業創成大学院大学や浜松ホトニクスの引き続きの研究に期待する一方、コア研究室でもフェムト秒レーザーを含むレーザー技術の応用展開を継続する。その過程で、地域の有力企業並びに中小企業を巻き込みつつ、光ベンチャーの育成も視野に、地域のポテンシャルを活用した研究開発を促進していく。</li> <li>・研究人材育成の観点からは、コア研究室のある浜松工業技術支援センターにおける設備開放や成果普及の機会を積極的に活用し、地域中小企業並びに人材のスキルアップを目指すこととする。併せて、人材育成と起業家育成を志向する光産業創成大学院大学の機能を活用して、レーザー技術の産業化を通じ人材育成とベンチャー企業の創出を促進する。</li> <li>・また、技術移転では、地元の TL0 を通じた知的財産の流通を進め、研究開発から産業化までの過程で必要となる開発資金の一部を関係機関と連携しながら助成する制度を検討する。</li> </ul>



項目	事後評価の内容	フェーズⅢの主な対応方針
研究開発目標の達成度及び成果並びに今後の展望	<p>1TW 高ピークタイプと 1kHz 高繰り返しタイプの半導体レーザ励起全固体フェムト秒レーザシステムの開発については到達度が高く、5年間の目標はほぼ達成されたと認められる。また、フェムト秒時間分解偏光画像化計測やテラワットパルスの波形整形、波面補償といった超高密度光子反応制御技術を利用してテーブルトップレーザによる短寿命放射性同位体生成を実証したことは、将来のコンパクトな PET 診断用重陽子発生装置実現の可能性を示したといえる。今後、高強度フェムト秒レーザを用いたアプリケーションの研究開発についてはなお取組を継続して、シーズの完成度を高めてゆくことを期待する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5年間の事業期間の中で達成された半導体レーザ励起全固体フェムト秒レーザシステムや超高密度光子反応制御技術などの基盤技術に対しては、引き続き浜松ホトニクス(株)や光産業創成大学院大学が中心となって研究開発が推進されるよう期待し、将来的なレーザの新分野開拓を促進していく。</li> <li>県としては、フェムト秒レーザを用いたアプリケーション開発に当たり、コア研究室の機能を利用しながら、地域の支援機関やコーディネータの積極的な関与により、技術移転と産業化に向けた取り組みをしていく。</li> </ul>
成果移転に向けた取組みの達成度及び今後の展望	<p>地域中小企業の積極的な参画と新技術エージェントによる努力の成果として、高効率な半導体レーザ励起用電源や半導体レーザ素子冷却用ヒートパイプの実用化が達成されたことは評価できる。しかしながら、主たる研究成果である高強度フェムト秒レーザについての技術移転は進んでいるとは言いがたいため、今後は生産実機への適用など技術移転を進めるために、ロードマップを構築した上で国際的な競争における優位性確保にも留意しつつ、その普及を促進することが求められる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地域結集事業のような大型研究開発では成果の普及、技術移転の推進において、核となる技術開発と共にそれを支える多くの周辺技術や応用技術の開発が広がることが重要で、それが両輪となって産業化が果たされる。そのために、高強度フェムト秒レーザの開発を中心メンバーである浜松ホトニクスや光産業創成大学院大学の今後の研究開発に期待するところが大きい。</li> <li>また、コア研究室に設置された機器を地域に有効に開放することで、応用展開の充実を図る。また、企業が産業化を目指した開発を行う際の、知財の保護や活用、研究開発費のリスク軽減のための制度等を充実させ、成果の移転、普及を誘発させる。</li> </ul>
都道府県等の支援及び今後の展望	<p>フォトンバレーという静岡県の財産と産業基盤に支えられ、浜松工業技術センターに設置されたコア研究室を中心にして、光関連技術研究並びにレーザ実験機材の充実、地域における光技術の人材育成など、県の努力が認められる。今後も光産業創成大学院大学による新たなシーズの創出やベンチャーの起業のみに依存することなく、引き続いての努力が望まれる。また、県の商工労働部(現 産業部)内の1セクションによる取り組みの枠を超えて、防災や医学など光の応用技術に対するより広いニーズの掘り起こしを行うことも期待する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>フェーズⅡにおけるコア研究室を中心に地域の大学、研究機関、支援機関とネットワーク型地域 COE を構築し、それらが有機的に連携しあうことで地域全体としての COE 形成を目指し、事業成果の普及、発展を図っていく。</li> <li>また、浜松地域を中心とした静岡県西部地域のレーザや LED、イメージング技術など光をキーワードとする産業集積を目指したフォトンバレープロジェクトを、地域内にとどまらず県内の他地域との連携、異分野と融合を図ると共に、県外も視野に入れた広域連携への取り組みなどを強力に推進していく。</li> </ul>

図表 3-4 事後評価の内容及びフェーズⅢの主な対応方針（横浜市）

項目	事後評価の内容	フェーズⅢの主な対応方針
<p>事業目標の達成度及び波及効果並びに今後の展望</p>	<p>タンパク質の機能に関する新たな発見・発明、タンパク質解析に係る新技術の開発による事業の創出など事業開始時に設定した目標に対して、個々の研究の達成度は高く、一部ではあるが商品化等の成果も上がっており、事業として着実に進捗したと言える。</p> <p>しかしながら、事業化のイメージがやや明確さを欠いており、今後の波及効果、展望については十分期待できるとは言えない。共同研究機関として多くの企業が参画し研究開発が進められたことで、横浜市が掲げる「ライフサイエンス都市横浜」構想の核となる部分は形成されつつあるので、今後、研究シーズをもとにした事業化のための戦略を十分に練り、上記構想の早期実現を目指すことを期待する。</p>	<p>横浜市は、木原記念財団や地域 COE の中心的存在である横浜市立大学連携大学院、理化学研究所横浜研究所と一体となって、これまで実施してきた共同研究事業等の成果を評価するとともに、企業や研究者からなるネットワークを活用しつつ、分野を絞った技術・製品開発等による事業化を目指す。</p>
<p>研究開発目標の達成度及び成果並びに今後の展望</p>	<p>機能性タンパク質の解析に関する研究について、論文発表や特許出願等多くの研究成果が出ており、個々の研究テーマの進捗については一定の評価ができる。特に、テーマ1「薬物候補低分子化合物とタンパク質の相互作用を網羅的かつ迅速に解析する新技術の開発」については、タンパク質の構造解析の中心機器である 700MHz のフロー型 NMR 装置に、タンパク質回収装置を設置し、一体化したシステムとして構築するなど、研究開発目標に対する達成度が高く、今後のさらなる研究の進展が見込まれる。</p> <p>また、テーマ2「細胞機能上重要なタンパク質を網羅的かつ迅速に同定する新技術の開発」についても、細胞接着分子ラミニン5及び関連分子の効果的な発現系の確立など、今後の培養器材や研究試薬への応用が期待されることから、一定の評価はできる。</p> <p>しかしながら、研究成果を事業に結びつけるという視点からのアプローチが弱く、新たな産業を生むほどの成果が上がっているとは言い難い。今後、国内外へ研究成果を波及させ事業展開するための明確なビジョンを持って研究開発が進められることを期待する。</p>	<p>横浜・神奈川バイオビジネス・ネットワークの会員であるバイオ関連企業、支援企業や研究者を中心として、更なる人的ネットワークの深化を図るとともに、このプラットフォームの多様な資源を活用することで、研究シーズのみならず企業ニーズの視点に立った共同研究を推進していく。具体的には、一定の分野ごとに数種類のワーキンググループを組織し、具体的な事案について、企業間、企業研究者間の有機的連携を強化するとともに、事業化を目的とした共同研究体制を構築する。また、国内外のクラスターとの連携を深め、企業ニーズに基づいたより広域なビジネスへの展開を図る。</p>

項目	事後評価の内容	フェーズⅢの主な対応方針
成果移転に向けた取組みの達成度及び今後の展望	<p>各テーマに対し複数の企業が共同研究に参画し、その結果商品化まで至ったものもいくつかあることは評価できる。また、一部のテーマは都市エリア産学官連携促進事業や地域新生コンソーシアム研究開発事業など他府省の事業に橋渡しされ事業展開が図られていることも一定の評価ができる。</p> <p>しかし、独創的かつレベルの高い研究開発でありながら、現在商品化されたものは事業規模が比較的小さいものが多い。今後は、研究成果を大きな事業に育てる仕組みの構築も望まれる。</p>	<p>横浜・神奈川バイオビジネス・ネットワークの会員であるバイオ関連企業、支援企業や研究者によりいくつかの分野のワーキンググループを立上げ、企業間及び企業研究者間の有機的連携を強化するとともに、個別研究成果を具体的で規模の大きな事業に育てていく体制を構築する。</p>
都道府県等の支援及び今後の展望	<p>横浜市が「ライフサイエンス都市横浜」の実現に向け、積極的に事業展開していることは評価できる。フェーズⅡまでに行われたレベルの高い研究成果を実用化まで繋げるには時間がかかるため、持続的に成果を出していくためにも、横浜市の継続的な支援が必要不可欠であり、横浜市がイニシアティブを発揮して事業展開の戦略を立て、研究開発を支援していくことが期待される。</p>	<p>理化学研究所横浜研究所や横浜市立大学連携大学院が国家プロジェクトとして取り組んできた「タンパク3000プロジェクト」をはじめ、他の共同研究プロジェクトなどの成果を活用し、産学・産産連携に基づく実用化、製品化に向けた技術開発など、新産業の創出を目指すとともに企業立地促進条例など各種企業誘致支援制度を活用してバイオ企業の集積を促進する。</p>

図表 3-5 事後評価の内容及びフェーズⅢの主な対応方針（神戸市）

項目	事後評価の内容	フェーズⅢの主な対応方針
事業目標の達成度及び波及効果並びに今後の展望	<p>神戸医療産業都市構想の実現に向けて、本事業を核として先端医療センター及び臨床研究情報センターの設立や独立行政法人理化学研究所の発生・再生科学総合研究センターの誘致を行い、トランスレーショナルリサーチの推進やCPC（セルプロセッシングセンター）の整備を行うなど、本事業は再生医療という時間のかかる事業の第一歩として大きな役割を果たしたといえる。また、本事業により高度医療技術の研究・開発拠点が形成されるとともに、神戸バイオメディカル創造センター等の医療ビジネス支援機能も整備されつつあり、今後も着実な進展が期待できる。</p>	<p>本事業を核に先端医療センターや臨床研究情報センターの設立、発生・再生科学総合研究センターの誘致を行い、TRの推進やCPCの整備を行っており、今後は、さらなる高度医療技術の研究開発拠点の形成と共に医療ビジネス支援機能の整備など着実な進展が必要。「再生医療ビジネスコンプレックス」の形成に向けた取り組みを引き続き強化していく。</p>
研究開発目標の達成度及び成果並びに今後の展望	<p>焦点の絞られた明確な目標を設定した上で研究に取り組み、研究をサービス型・開発型・蓄積型の3種類に分類してそれぞれの達成度を評価するなど、ユニークな方法を取り入れながら着実に成果をあげたと認められる。サービス型としてCPCを利用した血液・血管の再生研究、開発型としてES細胞からの内胚葉系細胞の分化誘導技術の確立、蓄積型として新規血管構成細胞分化誘導因子を用いた血管再生療法の開発を実施し、これらにより実践的治療法に向けたシステム構築、トランスレーションモデルの確立、産業化を目的とした基盤技術の開発等がなされ、再生医療に関わる基盤技術を確認したと評価できる。</p> <p>実用化に向けては時間がかかると予想されるので、今後は、関西圏における研究リソースの集結を図りつつ、体系的な研究開発を継続していくことを期待する。また、国際化への展開も期待したい。</p>	<p>「CPCを利用した血液・血管の再生研究」、「ES細胞からの内胚葉系細胞の分化誘導技術の確立」、「新規血管構成細胞分化誘導因子を用いた血管再生療法の開発」など、本研究により再生医療に関わる基盤技術が確立された。今後は、先端医療振興財団内のクラスター推進センターを中心とし、臨床研究情報センターや理化学研究所と連携を図りつつ、知的クラスター創成事業や再生医療実現化プロジェクトでの継続を視野に、関西圏の研究リソースを集結し体系的な研究開発を続けていく。</p>
成果移転に向けた取組みの達成度及び今後の展望	<p>成果の技術移転が難しい分野であり、実用化計画の具体性にはやや欠ける面があるものの、意欲的に取り組んでおり、CPCワークショップの開催や小中学生向けのホームページの公開など工夫と努力が認められる。</p> <p>新産業創出というよりは、レベルの高い独創的な研究により神戸市のイメージを高めていき、それに魅力を感じた企業が集積するというビジネスモデルの実現に期待したい。</p>	<p>本事業では安全な再生医療をめざした臨床試験支援モデル事業としてのCPCの整備や遺伝子解析事業の具体化、ウェブサイトなど先端医療普及のための広報活動に取り組んできた。引き続き企業をひきつけるための事業を展開するとともに、レベルの高い独創的な研究を推進していくことで、神戸のイメージを高め企業の集積につながるようなビジネスモデルを検討する。</p>

項目	事後評価の内容	フェーズⅢの主な対応方針
都道府県等の支援及び今後の展望	<p>医療産業都市構想に沿う理念に基づいて神戸市がリーダーシップを持って活動しており、企業誘致を行うなど本格的な投資によって積極的かつ戦略的に支援していることは評価できる。</p> <p>今後、広く関西圏を巻き込むコンソーシアムに発展させる可能性もあり、引き続き、ライフサイエンスクラスター、ライフサイエンス振興ビジョン等による継続的な支援を期待する。</p>	<p>神戸市では、医療産業都市構想を推進するため、先端医療センターをはじめとする中核施設を設立、誘致してきた。また、税制優遇や賃料補助、融資など進出企業の負担軽減に努めるほか、市立中央市民病院との連携による臨床研究体制の整備を図っている。今後とも引き続き事業推進のための環境整備を図るとともに市立中央市民病院の移転や神戸空港・ポートライナーの整備など、新たな環境変化を踏まえ、「神戸健康科学（ライフサイエンス）振興ビジョン」の実現に向けた取り組みを推進する。</p>

#### 4. フェーズⅢの概況

地域編では、フェーズⅡまでの状況を、主に事後評価報告書や事業終了報告書に基づいて、フェーズⅢの状況を、今回の追跡調査において実施したアンケート調査と現地ヒアリングの結果に基づいて、地域ごとにまとめている。さらに、全体編では、その地域編に記載している内容をベースに、それぞれの地域や技術の性格に由来した特徴を浮き彫りになるような項目を選んで、成果を分析している。

ここでは、フェーズⅢでの体制、自治体による支援と外部資金の獲得による展開、基本的な研究成果の比較、科学技術的効果・経済的効果・社会的効果という観点からの各地域の特徴について、全体編で記載している内容の要点をまとめている。

(1) フェーズⅢにおける体制

図表 4-1 各地域でのフェーズⅢにおける体制

	フェーズⅢの体制
秋田県	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 県、中核機関は基本的にフェーズⅡまでの体制を保持。秋田県産業技術総合研究センターが中心となって研究成果を発展継続。</li> <li>・ 地域結集型事業終了後も事業総括はコア研究室を含む秋田県産業技術総合研究センター所長、研究統括は同センター名誉所長・研究顧問、事業総括代理は中核機関コーディネータとして大きな影響力を持って機能。</li> <li>・ 地域結集型事業で設立されたものづくり実用化研究会はひとつを除き、活動継続。特に秋田県 21 世紀エレクトロニクス応用研究会は活動を拡大している。</li> </ul>
福井県	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 三役はフェーズⅢ全体に関与する立場にはないが、県、中核機関が積極的に地域結集型事業成果の発展、普及に努めている。</li> <li>・ 工業技術センターにおいて、先端マテリアル・レーザ技術研究開発事業や企業との共同研究事業等に取り組んでいる。</li> <li>・ 地域結集型事業の推進中に設立されたレーザ高度利用技術研究会による産学官連携ネットワーク活動は継続。</li> <li>・ 近畿のレーザプラットフォーム協議会等広域連携にも注力している。</li> </ul>
静岡県	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 技術開発は浜松ホトニクスを中心として、主に企業、研究者個別に展開。</li> <li>・ 光産業創成大学院大学が創設され、光技術関連の人材、技術の育成に大きな寄与。光技術をシーズとした多くのベンチャーも生まれている。</li> <li>・ 静岡県浜松工業技術支援センターがコア研究室の機能を引き継ぎ、既存産業の高度化を目指し活動している。</li> <li>・ 事業総括は中心的な役割を担っている浜松ホトニクス社長かつ光産業創成大学院大学の理事長、研究統括も同大学の学長であり、影響力を保っている。</li> </ul>
横浜市	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 中核機関は「横浜・神奈川バイオビジネス・ネットワーク強化事業」、「産学共同研究事業」を通じて、地域結集型事業の成果を組織的に展開。</li> <li>・ 事業総括は現在地域結集型事業のフェーズⅢでの展開にかかわっていないが、研究統括は引き続き横浜市立大学の教授、2名の新技術エージェントは現在も中核機関に在籍して、フェーズⅢでの展開を推進。</li> <li>・ 地域結集型事業にかかわった企業は、フェーズⅢでの展開事業に参加したり、個々の企業内での独自の取り組みとして継続。</li> </ul>
神戸市	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 事業総括は先端医療振興財団の常務理事、研究統括は理化学研究所発生再生科学総合研究センターの副センター長であるとともに先端医療振興財団先端医療センター研究所長として、医療産業都市構想のもと、地域結集型事業での再生医療も含めた医療関連分野への大きな展開になっている。</li> <li>・ 中核機関は、新たな事業を通じて、主に CPC や遺伝子データベースシステムの応用展開を推進。</li> <li>・ 地域結集型事業にかかわったサブテームリーダークラスの研究者を中心に、独自の取り組みでも継続。</li> </ul>

(2) 自治体による支援と、外部資金の獲得による展開

図表 4-2 自治体による支援と、外部資金の獲得による展開

県による支援と、外部資金の獲得による展開	
秋田県	<ul style="list-style-type: none"> <li>・フェーズⅡまでに、JST 負担分で 12.4 億円、地域負担分で 17.3 億円、合計 29.7 億円の資金が投入。</li> <li>・県は引き続き約 0.3 億円の資金を提供。</li> <li>・文部科学省、経済産業省などから約 7.9 億円の外部資金を獲得。</li> <li>・外部資金のうち、地域結集型事業にかかわり合いの大きい案件が半分近くあるが金額が比較的小さいため、金額では、地域結集型事業とのかかわり合いがごく一部のものの割合が多い。</li> </ul>
福井県	<ul style="list-style-type: none"> <li>・フェーズⅡまでに、JST 負担分で 13.2 億円、地域負担分で 9.5 億円、合計 22.6 億円の資金が投入。</li> <li>・県は引き続き約 1.4 億円の資金を提供。</li> <li>・文部科学省、経済産業省から約 14.9 億円の外部資金を獲得。</li> <li>・外部資金のうち、地域結集型事業とのかかわり合いの大きいものが約半分近くある。この中では、経済産業省の「エネルギー使用合理化技術戦略的開発／エネルギー有効利用基盤技術先導研究開発／省エネ超短パルスレーザの研究開発」が約 2.9 億円と最大。</li> </ul>
静岡県	<ul style="list-style-type: none"> <li>・フェーズⅡまでに、JST 負担分で 13.2 億円、地域負担分で 20.2 億円、合計 33.3 億円の資金が投入。</li> <li>・県は引き続き約 2.4 億円の資金を提供。</li> <li>・文部科学省、経済産業省などから約 41.7 億円の外部資金を獲得。</li> <li>・外部資金のうち、地域結集型事業とのかかわり合いの大きいものが約半分近くある。この中では、「地域新生コンソーシアム研究開発事業（地域ものづくり革新 枠）／光技術複合・融合化プロセスによる輸送機器用先端素材製造」と「産業技術実用化開発費助成事・MOEMS 適用によるインテグラル高強度レーザー技術実用化開発」の金額が大きく合わせて約 9 億円。</li> </ul>
横浜市	<ul style="list-style-type: none"> <li>・フェーズⅡまでに、JST 負担分で 13.5 億円、地域負担分で 14.0 億円、合計 27.5 億円の資金が投入。</li> <li>・市は、引き続き総額 5.3 億円の資金を提供。</li> <li>・文部科学省、経済産業省から、約 25 億円の外部資金を獲得。なお、これには本年度採択された文部科学省 科学技術振興調整費 先端融合領域イノベーション創出拠点の形成プログラムで「翻訳後修飾プロテオミクス医療研究拠点の形成」は含まず。</li> <li>・地域結集型事業の後継事業として位置づけられたものでは、文部科学省からの外部資金が多い。</li> </ul>
神戸市	<ul style="list-style-type: none"> <li>・フェーズⅡまでに、JST 負担分で 13.8 億円、地域負担分で 16.7 億円、合計 30.5 億円の資金が投入。</li> <li>・市は、神戸市医療産業都市構想のもとでの展開で、総額 95.5 億円の資金を提供。</li> <li>・文部科学省、経済産業省、厚生労働省から、約 33.1 億円の外部資金を獲得。</li> <li>・外部資金では文部科学省による知的クラスター創成事業（第Ⅱ期）が大きな割合。ただ、地域結集型事業とのかかわりはごく一部。</li> </ul>



### (3) 基本的な研究成果の比較

新技術・新産業の創出、地域 COE 構築にかかわる成果・効果のうち、論文（国内外）、口頭発表（国内外）、特許（国内外への出願）、受賞、一般雑誌・新聞への掲載やテレビ放映について、数値（件数）を、フェーズⅡまでとフェーズⅢ、さらに各地域で比較できるように、図表 4-3 にまとめている。括弧内はフェーズⅡまでの数値である。

図表 4-3 基本的な研究成果の比較

成果の種類		秋田県	福井県	静岡県	横浜市	神戸市
論文	国内	12(23)	6(19)	20(33)	10(71)	5(24)
	国外	82(79)	51(43)	52(136)	45(139)	27(104)
口頭発表	国内	202(244)	42(144)	122(224)	96(234)	27(135)
	国外	54(109)	9(66)	26(87)	19(49)	3(23)
特許出願	国内	18(66)	1(44)	23(47)	5(38)	0(11)
	国外	1(12)	0(5)	2(3)	4(9)	0(4)
受賞		8(1)	1(1)	12(2)	4(1)	1(0)
雑誌掲載		19(15)	0(43)	24(12)	13(4)	18(35)
新聞掲載		25(52)	0(45)	46(72)	4(4)	3(8)
テレビ放映		1(12)	0(4)	8(3)	0(0)	0(0)

この図表から見られる、論文発表、特許、受賞に関する主な特徴を図表 4-4 にまとめている。

図表 4-4 論文発表、特許、受賞における主な特徴

		秋田県	福井県	静岡県	横浜市	神戸市
論文発表		フェーズⅢになってもフェーズⅡまでの件数に匹敵。 国内より海外の雑誌へ投稿が多い。	フェーズⅢになってもフェーズⅡまでの件数に匹敵。 国内より海外の雑誌へ投稿が多い。	国内より海外の雑誌へ投稿が多い。 件数はフェーズⅡに比べ大きく減少。	国内より海外の雑誌へ投稿が多い。 件数はフェーズⅡに比べ大きく減少。 フェーズⅡまでも含めると5地域の中で、論文発表は最も多い	国内より海外の雑誌へ投稿が多い。 件数はフェーズⅡに比べ大きく減少。
特許	出願件数	フェーズⅡまでも含めると5地域の中で、最も多い。 フェーズⅢでも出願が継続。	フェーズⅢでは出願がほとんどなくなった。	フェーズⅢでも他の地域と比べ出願が比較的多い。	フェーズⅢでも海外出願が多い。	フェーズⅢでは出願が全くない。 フェーズⅡでも他の地域よりは少ない。
	登録率	29%	16%	9%	14%	0%
受賞		国内の学会以外に国際学会での受賞が2件ある。	産業技術を評価した経済産業大臣賞、文部科学大臣賞	国内の学会以外に国際学会での受賞が1件ある。その他、文部科学大臣表彰、知事表彰等がある。受賞件数は最も多い。	国内学会以外に国際学会での受賞1件がある。	国内の学会での表彰が1件。

さらに、実用化・商品化・起業化の件数と、商品化での売上げ実績を、図表 4-5、4-6 に示す。なお、括弧内はフェーズⅡまでの件数である。

静岡県、秋田県、福井県では、フェーズⅢにおいて起業化がなされている。フェーズⅢでの売上げ実績は横浜市が最も大きい。秋田県ではフェーズⅢで売上げ額が大きく減少している。

図表 4-5 実用化、商品化、起業化の状況

	秋田県	福井県	静岡県	横浜市	神戸市
実用化 (件数)	2(6)	3(3)	4(11)	1(0)	1(0)
商品化 (件数)	3(3)	3(4)	4(0)	2(5)	0(0)
起業化 (件数)	1(0)	1(0)	2(0)	0(1)	0(0)

図表 4-6 商品化での販売金額

商品化（販売金額） 単位：千円	秋田県	福井県	静岡県	横浜市	神戸市
フェーズⅡまで	1,327,000	434,000	0	0	0
フェーズⅢ	669,000	357,000	80,000	4,203,000	0
合計	1,996,000	791,000	80,000	4,203,000	0

※秋田県の売り上げ実績には特許譲渡分を含んでいる。

(4) 各地域におけるフェーズⅢの状況のまとめ

フェーズⅢでは、各地域とも、ある体制をとり、自治体の支援や外部資金を得ながら、フェーズⅡまでの研究成果の展開を図って、さらなる新技術・新産業の創出や地域 COE の構築に関する成果を目指してきたはずである。これらの結果を、以下のふたつの観点でまとめている。

まず、科学技術的な効果、経済的な効果、社会的な効果という観点での見たときの各地域の特徴を図表 4-7 に示す。

図表 4-7 各種効果についての各地域の特徴

秋田県	地域結集型事業当初、垂直磁気記録という高い目標を掲げたことが、結果的に国内企業での実用化を加速するとともに、アクチュエータ・液晶レンズ・磁気力顕微鏡用探針という周辺技術へのユニークな展開に繋がっている。〔科学技術的な効果〕
福井県	松浦機械製作所での光造形複合加工機械の商品化が先導する格好で、地元の主要産業での企業にレーザ利用技術が浸透してきている。〔経済的な効果〕
静岡県	浜松地域を光技術産業集積のフォトンバレーとすべく、浜松ホトニクス、野心的なベンチャー起業を目的とした光産業創成大学院大学、そして、地元企業の協力により着実な展開を図っている。〔社会的な効果〕
横浜市	中核機関である木原財団が、組織的に外部資金を獲得し、その中で地域結集型事業の成果の展開を図ることで、産学官の連携が強化され、大きな売上げにつながった商品（ファンケルによる皮膚老化防止用化粧品及び健康食品）を生み出すに至っている。〔経済的な効果〕
神戸市	目指している再生医療ではすぐには商品化を求められない中、CPC がトランスレーショナルリサーチの実施基盤として機能し、血液・血管の再生研究の中から、臨床応用を通じて薬事申請や先進医療としての展開が期待されるものがでてきつつある。〔科学技術的な効果〕

次に、地域 COE 構築における各地域の特徴を図表 4-8 に示す。

図表 4-8 地域 COE 構築における各地域の特徴

秋田県	世界に売れるものを作る、真の地場産業育成を目指し、中核機関と秋田県産業技術総合研究センターを軸に、地域の産業技術基盤強化を図っている。地域結集型事業以前から続いている垂直磁気記録研究への支援は、次世代磁気記録研究とともに、周辺技術の企業化支援のフェーズに入りつつある。
福井県	地域結集型事業成果を小さくとも商品という形にすることで、地域結集型事業以前は県内産業にほとんどなかったレーザ高度利用技術の県内産業への普及を目指している。
静岡県	レーザによる核融合、物質改変等、超長期の目標を掲げつつ、光産業創成大学院大学による創業人材育成、企業による着実な技術開発により、新産業創出を目指して基盤技術の展開を図っている。
横浜市	大きな商品化を通じた大学・企業・中核機関の効果的な連携、地域結集型事業でのサブリーダーの多くが関与する研究センターの設立、さらにはバイオの研究拠点として整備が着々と図られている。
神戸市	神戸市医療産業都市構想のもと、地域結集型事業での成果がひとつの核になって、神戸市からの大きな資金提供を通じて、医療関連分野に大きく広がった地域 COE の拡充を図っている。

## <全体編>

前述の概要編では、調査結果全体を概観できるように本調査の目的や調査対象、調査結果の総括等の要点をとりまとめた。全体編においては、後述する地域編に記載している内容をベースに、地域相互で比較しやすい項目をうまく選んで、それぞれの地域や技術の性格に由来した特徴を浮き彫りにすることを試みている。したがって、それらは決して絶対的な良し悪しを判断するためのものではない。ここでの結果をどのように見るかは立場によって異なるが、本報告書が公開されることを前提に、それぞれの立場で利用できるようにしている。特に、地域 COE の構築と新技術・新産業の創出における取り組みやその成果や効果に関する各地域での共通点や相違点を通じて、今回の 5 地域での今後の取り組みや、他の地域で進行中もしくは計画中の地域結集型プログラムにおいて生かせることや留意すべきことが見えてくることを期待している。

フェーズⅢでは、ある体制をとり、自治体の支援や外部資金を得ながら、フェーズⅡまでの研究成果の展開を図って、さらなる新技術・新産業の創出や地域 COE の構築に関する成果を目指してきたはずである。そこで、以下のような観点で、フェーズⅢ（もしくはフェーズⅢまで）の状況を整理、分析した。

- ・フェーズⅡまでの地域結集型事業の成果をうまく展開していくためのフェーズⅢでの各地域での体制（研究者ネットワークも含め）
- ・いい成果には自然とファンドが確保できていくと見たときのフェーズⅢにおける投資額（自治体による支援と外部資金獲得）
- ・フェーズⅢまでの成果や効果を表す各種定量的な指標
- ・フェーズⅢまでの論文発表や特許出願にみられる特徴
- ・フェーズⅢまでの受賞リスト
- ・実用化、商品化、起業化にかかわる成果（件数と売上げ）
- ・投資対効果（売上げと資金獲得）
- ・典型的な研究テーマを通じて見られる各地域の特徴
- ・地域結集型事業がもたらした効果（地域結集型事業に参加した人の意識）

さらに、それらの要点を改めて地域ごとにまとめ、最後に、5 地域全体での状況を踏まえて、今後の課題と提言をまとめた。

## 1. フェーズⅢでの体制

フェーズⅡまでの研究成果を、フェーズⅢにおいて、実用化、商品化、起業化につなげ、さらに技術の新たな展開を図っていくには、フェーズⅢでも何らかの体制が必要である。この点に着目して、各地域での状況を以下で比較している。

### (1) 秋田県

秋田県では、フェーズⅢにおいて、自治体は最高責任部として基本的な計画策定と進捗管理を担当し、中核機関は引き続きフェーズⅢの遂行部門として、主に技術移転とフォロー事業を担当した。また、コア研究室（秋田県高度技術研究所）は工業技術センターと組織統合し、秋田県産業技術総合研究センターとしてフェーズⅡまでの研究成果を発展・継続して、基本的にフェーズⅡまでの体制を継続している。さらに、事業総括が秋田県産業技術総合研究センター所長、研究統括が高度技術研究所の名誉所長・研究顧問、事業総括代理は中核機関の科学技術コーディネータとして、フェーズⅢにおいても強い影響力を保っている。地域結集型事業において研究者ネットワークとして開始された、5つのものづくり実用化研究会は、開発目標を完了して活動を終了したひとつの研究会を除いて、いずれも活動を継続しており、特に秋田県 21 世紀エレクトロニクス応用研究会はフェーズⅡまでよりも活発に活動している。

### (2) 福井県

福井県では、平成 17 年 3 月に、レーザ高度利用技術を最先端技術の創出を目指す優位技術分野と位置づけた「最先端技術のメッカづくり基本指針」を策定した。また、コア研究室（福井県工業技術センターに併設する実証化センター）内のレーザ研究用クリーンルームを研究開発の中心と位置づけ、重点研究開発として工業技術センターにおける先端マテリアル・レーザ技術研究開発事業や企業との共同研究事業等に取り組んでいる。三役はフェーズⅢ全体に関与する立場にはないが、中核機関が中心となり、フェーズⅡまでの成果の製品化・商品化、地域企業におけるレーザ技術の高度利用を目的に、地域結集型事業の推進中に設立されたレーザ高度利用技術研究会による産学官連携ネットワーク活動を推進している。また、研究成果を経済産業省の地域新生コンソーシアム研究開発事業等に展開し、実用化に向けて取り組んでいる。近畿のレーザプラットフォーム協議会の設立推進等、レーザ技術分野の広域連携活動も積極的に推進している。なお、人事政策的に、工業技術センターの技術者が、福井県産業労働部や中核機関と人事交流し、密な連携がしやすい環境が培われている。

### (3) 静岡県

静岡県では、浜松市を中心とする県西部地域のフotonバレーを含む 3 つの産業集積クラスター形成を進めており、光産業に対しても支援体制を整えている。フェーズⅢでは、研究開発の主体が各企業、研究機関主導に移行しているが、静岡県浜松工業技術支援センター（全国で唯一の光技術の専門セクションを有する公設試験研究機関）がコア研究室の

機能を引き継ぎ、既存産業の高度化を目指し、地域産業におけるレーザ技術の導入を促進するため、レーザやイメージングの応用で実習会、講習会、技術指導・相談等を積極的に実施している。また、光技術分野の新産業創成のための人材養成を趣旨に、起業実践により新産業の創成をめざす光産業創成大学院大学が平成 17 年に創設されており、現在、ここから光技術をシーズとした 15 のベンチャーが生まれている。事業総括が地域結集型事業において中心的な役割を担っている浜松ホトニクス社長、かつ光産業創成大学院大学理事長、研究統括も同大学学長であり、影響力を大きく保っている。なお、地域結集型事業において産業化ネットワークとして大きな役割を担った半導体レーザ産業応用研究会は、変わらず活動を続けている。

#### (4) 横浜市

横浜市では、平成 17 年度から、中核機関である木原記念横浜生命科学振興財団が事業主体として「横浜・神奈川バイオビジネス・ネットワーク強化事業」（経済産業省補助事業）で、大学等の研究シーズをベースとした産学共同研究に向けた研究会の組織化を進め、国プロジェクトなど競争的研究資金の獲得につなげ、さらなる研究開発、商品化に向けた取り組みを進めている。また、産学共同研究事業において、生命科学に関する重要なテーマについて、国等の資金による産学官共同プロジェクトなどの中核機関・管理法人として、申請及び採択に向けた活動を積極的に行っている。事業総括は現在地域結集型事業のフェーズⅢでの展開にかかわっていないが、研究統括は引き続き横浜市立大学大学院国際総合科学研究科の教授として、2 名の新技術エージェントは現在も木原記念横浜生命科学振興財団に在籍して、フェーズⅢでの展開に尽力している。具体的には、地域新生コンソーシアム研究開発事業（経済産業省）、都市エリア産学官連携促進事業（文部科学省）などの事業、特に都市エリア産学官連携促進事業を通じて、地域結集型事業の成果の展開を図ってきている。地域結集型事業にかかわった企業は、これらの事業に参加したり、個々の企業内での独自の取り組みを継続している。

#### (5) 神戸市

神戸市は、医療産業都市構想のもと、医療関連産業の集積と新産業の創出を図るとともに、既存産業の高度化と雇用を確保する事業を平成 18 年度から進めている。事業総括は先端医療振興財団の常務理事、研究統括は理化学研究所発生再生科学総合研究センターの副センター長であるとともに先端医療振興財団先端医療センター研究所長として、地域結集型事業での再生医療に拘らず、その成果が医療関連分野への大きな展開につながっていくように、指導力を発揮している。その中で、中核機関である先端医療振興財団は、橋渡し研究支援推進プログラム（文部科学省）や基礎から臨床への橋渡し促進技術開発（NEDO）などの事業を通じて、主に CPC（細胞培養センター）を利用した血液・血管の再生研究にかかわる地域結集型事業の成果の展開を強力に推進している。その他の研究テーマは、地域結集型事業にかかわったサブテーマリーダークラスの研究者を中心に、独自の取り組みがなされている。

以上の状況を各地域で比較できるように図表 1-1 に要点をまとめた。

図表 1-1 各地域でのフェーズⅢにおける体制

	フェーズⅢの体制
秋田県	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 県、中核機関は基本的にフェーズⅡまでの体制を保持。秋田県産業技術総合研究センターが中心となって研究成果を発展継続。</li> <li>・ 地域結集型事業終了後も事業総括はコア研究室を含む秋田県産業技術総合研究センター所長、研究統括は同センター名誉所長・研究顧問、事業総括代理は中核機関コーディネータとして大きな影響力を持って機能。</li> <li>・ 地域結集型事業で設立されたものづくり実用化研究会は1つを除き、活動継続。特に秋田県 21 世紀エレクトロニクス応用研究会は活動を拡大している。</li> </ul>
福井県	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 三役はフェーズⅢ全体に関与する立場にはないが、県、中核機関が積極的に地域結集型事業成果の発展、普及に努めている。</li> <li>・ 工業技術センターにおいて、先端マテリアル・レーザ技術研究開発事業や企業との共同研究事業等に取り組んでいる。</li> <li>・ 地域結集型事業の推進中に設立されたレーザ高度利用技術研究会による産学官連携ネットワーク活動は継続。</li> <li>・ 近畿のレーザプラットフォーム協議会等広域連携にも注力している。</li> </ul>
静岡県	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 技術開発は浜松ホトニクスを中心として、主に企業、研究者個別に展開。</li> <li>・ 光産業創成大学院大学が創設され、光技術関連の人材、技術の育成に大きな寄与。光技術をシーズとした多くのベンチャーも生まれている。</li> <li>・ 静岡県浜松工業技術支援センターがコア研究室の機能を引き継ぎ、既存産業の高度化を目指し活動している。</li> <li>・ 事業総括は中心的な役割を担っている浜松ホトニクス社長かつ光産業創成大学院大学の理事長、研究統括も同大学の学長であり、影響力を保っている。</li> </ul>
横浜市	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 中核機関は「横浜・神奈川バイオビジネス・ネットワーク強化事業」、「産学共同研究事業」を通じて、地域結集型事業の成果を組織的に展開。</li> <li>・ 事業総括は現在地域結集型事業のフェーズⅢでの展開にかかわっていないが、研究統括は引き続き横浜市立大学の教授、2名の新技術エージェントは現在も中核機関に在籍して、フェーズⅢでの展開を推進。</li> <li>・ 地域結集型事業にかかわった企業は、フェーズⅢでの展開事業に参加したり、個々の企業内での独自の取り組みとして継続。</li> </ul>
神戸市	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 事業総括は先端医療振興財団の常務理事、研究統括は理化学研究所発生再生科学総合研究センターの副センター長であるとともに先端医療振興財団先端医療センター研究所長として、医療産業都市構想のもと、地域結集型事業での再生医療も含めた医療関連分野への大きな展開になっている。</li> <li>・ 中核機関は、新たな事業を通じて、主に CPC や遺伝子データベースシステムの応用展開を推進。</li> <li>・ 地域結集型事業にかかわったサブテームリーダークラスの研究者を中心に、独自の取り組みでも継続。</li> </ul>



## 2. 自治体による支援と外部資金の獲得による展開

良い成果には自然とファンドが確保されていくという側面をおさえるとともに、実用化や商品化への資金が十分確保できたか、また、費用対効果を考える上でのベースとしての全体の投資額を、地域ごとに以下で比較している。

まず、自治体による支援と、獲得された外部資金を合わせたフェーズⅢでの合計金額を図表 2-1 に示す。地域結集型事業とのかかわり度合いが半分以上のものと、ごく一部が対応しているものを分けている。

図表 2-1 フェーズⅢにおいて投入された資金

単位 (千円)	秋田県	福井県	静岡県	横浜市	神戸市
半分以上対応	168,000	691,000	1,746,000	2,876,000	10,486,000
ごく一部対応	653,000	937,000	2,664,000	140,000	2,379,000
合計	821,000	1,628,000	4,410,000	3,016,000	12,865,000

### (1) 秋田県

秋田県では、フェーズⅡまでに、JST 負担分として 12.4 億円、地域負担分として 17.3 億円、合計 29.7 億円の資金が投入されている。

フェーズⅢでは、秋田県は、地域結集型事業の成果を発展させるために、総額 0.3 億円の資金を提供して支援している。その他、文部科学省、経済産業省等から、約 7.9 億円の外部資金を獲得している。文部科学省約 4.1 億円、経済産業省約 3.8 億円の内訳となっている。このうち、文部科学省による次世代 IT 基盤構築のための研究と経済産業省によるグリーン IT プロジェクトが大きな割合を占めているが、地域結集型事業とのかかわりはごく一部である。

### (2) 福井県

福井県では、フェーズⅡまでに、JST 負担分として 13.2 億円、地域負担分として 9.5 億円、合計 22.6 億円の資金が投入されている。

フェーズⅢでは、福井県は、地域結集型事業の成果を発展させるために、総額 1.4 億円の資金を提供して支援している。その他、文部科学省、経済産業省等から、約 14.9 億円の外部資金を獲得している。文部科学省約 8.4 億円、経済産業省約 6.5 億円の内訳となっている。地域結集型事業とかかわり合いの大きい事業では、経済産業省の「エネルギー使用合理化技術戦略的開発／エネルギー有効利用基盤技術先導研究開発／省エネ超短パルスレーザーの研究開発」が約 2.9 億円と最大である。

### (3) 静岡県

静岡県では、フェーズⅡまでに、JST 負担分として 13.2 億円、地域負担分として 20.2 億円、合計 33.3 億円の資金が投入されている。

フェーズⅢでは、静岡県は、地域結集型事業の成果を発展させるために、総額 2.4 億円の資金を提供して支援している。その他、文部科学省、経済産業省等から、約 41.7 億円の

外部資金を獲得している。文部科学省約 24.1 億円、経済産業省約 16.7 億円、その他機関 1.0 億円の内訳となっている。地域結集型事業とかかわり合いの大きい事業では、「地域新生コンソーシアム研究開発事業（地域モノ作り革新 枠）/光技術複合・融合化プロセスによる輸送機器用先端素材製造」と「産業技術実用化開発費助成事・MOEMS 適用によるインテグラル高強度レーザー技術実用化開発」の金額が大きく合わせて約 9 億円となっている。

#### （４）横浜市

横浜市では、フェーズⅡまでに、JST 負担分として 13.5 億円、地域負担分として 14.0 億円、合計 27.5 億円の資金が投入されている。

フェーズⅢでは、横浜市は、地域結集型事業の成果を発展させるために、総額 5.3 億円の資金を提供して支援している。その他、文部科学省、経済産業省から、約 25 億円の外部資金を獲得している。経済産業省からの研究開発拠点形成事業を除き、フェーズⅡからのもの（事業終了報告書に記載）も含めると、文部科学省からのものが多く、それらは、地域結集型事業の後継事業として位置づけられている。なお、これには本年度採択された文部科学省 科学技術振興調整費 先端融合領域イノベーション創出拠点の形成プログラムで「翻訳後修飾プロテオミクス医療研究拠点の形成」は含まれていない。

#### （５）神戸市

神戸市では、フェーズⅡまでに、JST 負担分として 13.8 億円、地域負担分として 16.7 億円、合計 30.5 億円の資金が投入されている。

フェーズⅢでは、神戸市は、地域結集型事業の成果を、神戸市医療産業都市構想の中で大きく発展させるために、総額 95.5 億円の資金を提供して支援している。その他、文部科学省、経済産業省、厚生労働省から、約 33.1 億円の外部資金を獲得している。このうち、文部科学省による知的クラスター創成事業（第Ⅱ期）が大きな割合を占めているが、地域結集型事業とのかかわりはごく一部である。

以上の状況を各地域で比較できるように図表 2-2 にそれらの要点をまとめた。

図表 2-2 フェーズⅢにおいて投入された資金

	県による支援と、外部資金の獲得による展開
秋田県	<ul style="list-style-type: none"> <li>・フェーズⅡまでに、JST 負担分で 12.4 億円、地域負担分で 17.3 億円、合計 29.7 億円の資金が投入。</li> <li>・県は引き続き約 0.3 億円の資金を提供。</li> <li>・文部科学省、経済産業省などから約 7.9 億円の外部資金を獲得。</li> <li>・外部資金のうち、地域結集型事業にかかわり合いの大きい案件が半分近くあるが金額が比較的小さいため、金額では、地域結集型事業とのかかわり合いがごく一部のものの割合が多い。</li> </ul>
福井県	<ul style="list-style-type: none"> <li>・フェーズⅡまでに、JST 負担分で 13.2 億円、地域負担分で 9.5 億円、合計 22.6 億円の資金が投入。</li> <li>・県は引き続き約 1.4 億円の資金を提供。</li> <li>・文部科学省、経済産業省から約 14.9 億円の外部資金を獲得。</li> <li>・外部資金のうち、地域結集型事業とかかわり合いの大きいものが約半分近くある。この中では、経済産業省の「エネルギー使用合理化技術戦略的開発/エネルギー有効利用基盤技術先導研究開発/省エネ超短パルスレーザーの研究開発」が約 2.9 億円と最大。</li> </ul>
静岡県	<ul style="list-style-type: none"> <li>・フェーズⅡまでに、JST 負担分で 13.2 億円、地域負担分で 20.2 億円、合計 33.3 億円の資金が投入。</li> <li>・県は引き続き約 2.4 億円の資金を提供。</li> <li>・文部科学省、経済産業省などから約 41.7 億円の外部資金を獲得。</li> <li>・外部資金のうち、地域結集型事業とかかわり合いの大きいものが約半分近くある。この中では、「地域新生コンソーシアム研究開発事業（地域ものづくり革新枠）/光技術複合・融合化プロセスによる輸送機器用先端素材製造」と「産業技術実用化開発費助成事・MOEMS 適用によるインテグラル高強度レーザー技術実用化開発」の金額が大きく合わせて約 9 億円。</li> </ul>
横浜市	<ul style="list-style-type: none"> <li>・フェーズⅡまでに、JST 負担分で 13.5 億円、地域負担分で 14.0 億円、合計 27.5 億円の資金が投入。</li> <li>・市は、引き続き総額 5.3 億円の資金を提供。</li> <li>・文部科学省、経済産業省から、約 25 億円の外部資金を獲得。なお、これには本年度採択された文部科学省 科学技術振興調整費 先端融合領域イノベーション創出拠点の形成プログラムで「翻訳後修飾プロテオミクス医療研究拠点の形成」は含まず。</li> <li>・地域結集型事業の後継事業として位置づけられたものでは、文部科学省からの外部資金が多い。</li> </ul>
神戸市	<ul style="list-style-type: none"> <li>・フェーズⅡまでに、JST 負担分で 13.8 億円、地域負担分で 16.7 億円、合計 30.5 億円の資金が投入。</li> <li>・市は、神戸市医療産業都市構想のもとでの展開で、総額 95.5 億円の資金を提供。</li> <li>・文部科学省、経済産業省、厚生労働省から、約 33.1 億円の外部資金を獲得。</li> <li>・外部資金では文部科学省による知的クラスター創成事業（第Ⅱ期）が大きな割合。ただ、地域結集型事業とのかかわりはごく一部。</li> </ul>

### 3. 研究開発の成果

#### 3. 1 研究開発成果の一覧

新技術・新産業の創出、地域 COE 構築にかかわる成果・効果のうち、論文（国内外）、口頭発表（国内外）、特許（国内外への出願）、受賞、一般雑誌・新聞への掲載やテレビ放映について、数値（件数）を、フェーズⅡまでとフェーズⅢ、さらに各地域で比較できるように、図表 3-1-1 にまとめている。括弧内はフェーズⅡまでの数値である。

図表 3-1-1 これまでの各地域での研究開発成果

成果の種類		秋田県	福井県	静岡県	横浜市	神戸市
論文	国内	12(23)	6(19)	20(33)	10(71)	5(24)
	国外	82(79)	51(43)	52(136)	45(139)	27(104)
口頭発表	国内	202(244)	42(144)	122(224)	96(234)	27(135)
	国外	54(109)	9(66)	26(87)	19(49)	3(23)
特許出願	国内	18(66)	1(44)	23(47)	5(38)	0(11)
	国外	1(12)	0(5)	2(3)	4(9)	0(4)
受賞		8(1)	1(1)	12(2)	4(1)	1(0)
雑誌掲載		19(15)	0(43)	24(12)	13(4)	18(35)
新聞掲載		25(52)	0(45)	46(72)	4(4)	3(8)
テレビ放映		1(12)	0(4)	8(3)	0(0)	0(0)

また、各地域における実用化、商品化、起業化に関する件数を図表 3-1-2 に示す。括弧内はフェーズⅡまでの件数である。

図表 3-1-2 これまでの各地域での研究開発成果

	秋田県	福井県	静岡県	横浜市	神戸市
実用化（件数）	2(6)	3(3)	4(11)	1(0)	1(0)
商品化（件数）	3(3)	3(4)	4(0)	2(5)	0(0)
起業化（件数）	1(0)	1(0)	2(0)	0(1)	0(0)

※秋田県の商品化件数のうち 1 件は特許譲渡である

### 3. 2 論文発表における特徴

まず、各地域で研究成果を論文として投稿している雑誌の種類（フェーズⅠ～フェーズⅢ）について分析した。各地域での投稿件数が多い雑誌名を図表 3-2-1 に示す。

次に、フェーズⅢにおいて発表された論文のうち、特にサブテーマリーダークラスの研究者が重要な研究成果としている論文リスト（投稿予定、投稿中は除く）を図表 3-2-2～3-2-6 に示す。件数が多い場合は被引用件数の多さと、比較的インパクトファクターの高いとされている雑誌に投稿されている論文で 10 件程度に絞った。この論文リストには、タイトル、雑誌名、巻号、頁、年、関係するサブテーマ名（必要に応じて小テーマ名）、重要視する理由をまとめている。

また、これらの表には、少し客観性を持たせたひとつの指標として、SciSearch (Science Citation Index) と SCOPUS というふたつのデータベースによる被引用論文数を載せている。図表中で－と記載しているところは、その雑誌のデータが収録されていないことを意味している。ただ、フェーズⅢという時期的に最近の論文を対象にしているので、被引用件数は全体的に少ない。

ここで、SciSearch は、トムソンサイエンティフィック社が提供しているデータベースで、主要な科学・技術・医学雑誌約 5,900 誌の重要記事の全索引情報を収録しており、引用情報を検索することができる。一方、SCOPUS は、エルゼビア社が提供しているデータベースで、16,000 誌以上の科学・技術・医学・社会科学の書誌・引用情報を検索することができる。

論文件数で見ると、秋田県と福井県はフェーズⅢでもフェーズⅡまでと比べ、論文数は同程度になっている。一方、他の地域では大きく減少している。また、秋田県、福井県、横浜市では、被引用件数が比較的多い論文が 3～4 件見られた。ただし、これらは研究分野の違いに依存している可能性がある。

さらに、各地域で対象にしている技術（幅の広い分野を対象にしているので必要に応じて主なところに限定）に対する論文発表動向を、JST 文献データベース解析可視化サービス AnViseers を用いて解析した。なお、各地域で注目した技術に対する検索範囲は、(独) 科学技術振興機構 情報提供部 営業推進課の協力を得て決めている。

図表 3-2-1 各地域で最も多く投稿している雑誌名

	雑誌名	件数
秋田県	J. Magn. Magn. Mater.	31
	IEEE T Magn.	26
	Jpn. J. Appl. Phys.	23
	J. Appl. Phys.	10
	Mol. Cryst. Liq. Cryst.	10
福井県	Jpn. J. Appl. Phys.	19
	Appl. Phys. Lett.	5
	J. Cryst. Growth	5
静岡県	Jpn. J. Appl. Phys.	12
	Carotenoid Science	12
	Phys Rev. B.	10
	Chem. Phys. Lett.	8
	Photosynth. Res.	8
横浜市	J. Biol. Chem.	12
	J. Biochem.	7
	J. Mol. Biol.	6
	Biochem. Biophys. Res. Commun.	6
神戸市	Blood	16
	J. Biol. Chem.	9
	Circulatioin	7
	Diabetes	6
	Stem Cells	5

図表 3-2-2 特に重要とみている主な論文リスト (秋田県)

No.	論文タイトル	著者名及び書誌情報	関係するサブテーマ名 (必要に応じて小テーマ名)	重要と考える理由	被引用文献数	
					SCOPUS	SciSearch
1	Liquid Crystal Lens with Focal Length Variable from Negative to Positive Values	B. Wang, M. Ye and S. Sato, IEEE Photonics Technology Letters, 18(1), 79-81(2006).	超狭トラック幅垂直磁気記録ヘッドの開発 (精密光学デバイスの応用開発)	凸～凹レンズの連続的可変を初めて実証	15	12
2	Polarization-independent Liquid Crystal Lens with Four Liquid Crystal Layers	M. Ye, B. Wang and S. Sato, IEEE Photonics Technology Letters, 18(3), 505-507(2006).	超狭トラック幅垂直磁気記録ヘッドの開発 (精密光学デバイスの応用開発)	自然光対応の液晶レンズの構成	7	4
3	Recording Simulation of Patterned Media toward 2 Tb/in <sup>2</sup>	Naoki Honda, Kiyoshi Yamakawa, Kazuhiro Ouchi, IEEE Transactions on Magnetics, 43(6), 2142-2144(2007).	超高密度磁気記録方式及び記録機構(高密度垂直磁気記録方式用磁気ヘッド、メディアの設計指針の確立)	交換結合型パターン媒体による 2 Tbit/in <sup>2</sup> 記録の可能性を初めて示した	5	4
4	Aberrations of Liquid Crystal Lens, :	T. Takahashi, M. Ye and S. Sato, IEE Electronics Letters, 42, 1476-1477(2006).	超狭トラック幅垂直磁気記録ヘッドの開発 (精密光学デバイスの応用開発)	液晶レンズの収差解析の最初の論文	4	4
5	Liquid Crystal Lens with Focus Movable in Focal Plane	M. Ye, B. Wang and S. Sato, Optics Communications, 259, 710-722(2006).	超狭トラック幅垂直磁気記録ヘッドの開発 (精密光学デバイスの応用開発)	光軸外での結像の可能性を初めて実証	4	3
6	Effects of Dielectric Constant of Glass Substrates on Properties of Liquid Crystal Lens	M. Ye, B. Wang and S. Sato, IEEE Photonics Technology Letters, 19(17), 1295-1297(2007).	超狭トラック幅垂直磁気記録ヘッドの開発 (精密光学デバイスの応用開発)	基板の高誘電率化による低電圧駆動化	3	2
7	Image Formation Using Liquid Crystal Lens	M. Ye, B. Wang, M. Kawamura and S. Sato, Japanese Journal of Applied Physics, 46(10), 6776-6777(2007).	超狭トラック幅垂直磁気記録ヘッドの開発 (精密光学デバイスの応用開発)	液晶レンズの撮像デバイスへの最初応用	3	3
8	Detection of High Frequency Magnetic Fields by a GMI Probe	Kenji Tan, Takashi Komakine, Kiyoshi Yamakawa, Yoshiaki Kayano, Hiroshi Inoue and Masahiro Yamaguchi, IEEE Transactions on Magnetics, 42(10), 3329-3331(2006).	超狭トラック幅垂直磁気記録ヘッドの開発 (狭トラック幅垂直磁気記録ヘッドの開発)	分野初	2	2
9	Magnetic reversal field map combined with medium noise analysis in CoCrPt-SiO <sub>2</sub> granular perpendicular recording medium	S. Ishio, T. Washiya, H. Saito, J. Bai, W. Pei, J. Appl. Phys., 99, 93907(2006).	次世代記録メディア材料(磁気力顕微鏡の高分解能化および微細膜構造解析法の開発)	垂直磁気記録媒体の新しい解析法を報告しており、改善すべき問題点を示している。	1	4
10	Confirming the existence of five peaks in 129Xe rat head spectra	Kershaw J, Nakamura K, Kondoh Y, Wakai A, Suzuki N, Kanno I, Magnetic Resonance in Medicine, 57, 791-797(2007)	高偏極 Xe-MR による多重脳機能計測技術(動物による脳機能計測基礎データの取得)	分野初出	1	0
11	Realization of Liquid Crystal Lens of Large Aperture and Low Driving Voltages Using Thin Layer of Weakly Conductive Layer	M. Ye, B. Wang and S. Sato, Optics Express, 16(6), 4302- 4308(2008).	超狭トラック幅垂直磁気記録ヘッドの開発 (精密光学デバイスの応用開発)	新構造の液晶レンズによる低電圧化	1	1
12	Magnetic field dependent behavior in perpendicular antiferromagnetically coupled multilayer films	Y. Fu, J. Yuan, T. W. Pei, Wang, T. Hasegawa, T. Washiya, H. Saito, S. Ishio, Appl. Phys. Lett., 91, 152505(2007).	次世代記録メディア材料(磁気力顕微鏡の高分解能化および微細膜構造解析法の開発)	二層多層膜の磁区を調べたもので、多値記録の可能性を示している。	0	2

図表 3-2-3 特に重要とみている主な論文リスト (福井県)

No.	論文タイトル	著者名及び書誌情報	関係するサブテーマ名 (必要に応じて小テーマ名)	重要と考える理由	被引用文献数	
					SCOPUS	SciSearch
1	300W continuous-wave operation of a diode edge-pumped, hybrid composite Yb:YAG microchip laser	Masaki Tsunekane, Takunori Taira, Optics Letters, 31(13), 2003-2005(2006).	高輝度Yb:YAG固体レーザー技術に関する研究 (超短パルスYb:YAGレーザーの開発)	地域結集型事業における主要な成果物の一つ	15	9
2	Hydrogen and Deuterium Analysis Using Laser-Induced Plasma Spectroscopy	H. Kurniawan and K. Kagawa, Applied Spectroscopy Reviews, 41, 99-130(2006).	高輝度光ビーム加工技術に関する研究 (高感度・高速アブレーション分光計測技術の開発)	レーザーによる水素・重水素の分光分析法に関する新手法を紹介した	10	10
3	High-power operation of diode edge-pumped, composite all-ceramic Yb:Y3 Al5 O12 microchip laser	Masaki Tsunekane, Takunori Taira, Applied Physics Letters, 90(12), 121101(2007).	高輝度Yb:YAG固体レーザー技術に関する研究 (超短パルスYb:YAGレーザーの開発)	地域結集型事業における成果をさらに発展させた成果	7	6
4	RE3+-ion-doped YAG ceramic lasers	T. Taira, IEEE J. Sel. Top. Quantum Electron, 13(3), 798-809(2007).	高輝度Yb:YAG固体レーザー技術に関する研究 (超短パルスYb:YAGレーザーの開発)	地域結集型事業における成果をさらに発展させた成果が一部ある	7	2
5	Quantitative Hydrogen Analysis of Zircaloy-4 Using Low-Pressure Laser Plasma Technique	H. Kurniawan, M. Pardede, K. Fukumoto, H. Niki and K. Kagawa, Analytical Chemistry, 79, 2703-2707(2007).	高輝度光ビーム加工技術に関する研究 (高感度・高速アブレーション分光計測技術の開発)	この分野初	6	6
6	Ceramic YAG lasers	T. Taira, Comptes Rendus Physique, 8(2), 138-152(2007).	高輝度Yb:YAG固体レーザー技術に関する研究 (超短パルスYb:YAGレーザーの開発)	地域結集型事業における成果をさらに発展させた成果が一部ある	4	3
7	High-energy, narrow-bandwidth periodically poled Mg-doped LiNbO3 optical parametric oscillator with a volume Bragg grating	J. Saikawa, M. Fujii, H. Ishizuki, and T. Taira, Opt. Lett., 32(20), 2996-2998(2007).	高輝度Yb:YAG固体レーザー技術に関する研究 (超短パルスYb:YAGレーザーの開発)	地域結集型事業における成果をさらに発展させた成果が一部ある	3	1
8	Highly Efficient Continuous-Wave Laser Oscillation in Microchip Yb:YAG Laser at Room Temperature,	Shinichi MATSUBARA, Tsutomu UEDA, Sakae KAWATO, Takao KOBAYASHI, Japanese Journal of Applied Physics, 46(7), 132-134(2007).	高輝度Yb:YAG固体レーザー技術に関する研究	世界最高効率の連続波レーザー	3	1
9	Flexible manufacturing of metallic products by selective laser melting of powder	K. Osakada, M. Shiomi, Int. J. Machine Tools and Manufacture, 46(11), 1188-1193(2007).	高輝度光ビーム加工技術に関する研究 (レーザー三次元造形技術の開発)	開発技術を包括	2	2
10	Quantitative Analysis of Deuterium Using Laser-Induced Plasma at Low Pressure of Helium	H. Kurniawan, T. J. Lie, M. Pardede, Y. Kusumoto and K. Kagawa, Analytical Chemistry, 78, 5768-5773(2006).	高輝度光ビーム加工技術に関する研究 (高感度・高速アブレーション分光計測技術の開発)	この分野初	1	1
11	CW Oscillation of End-Pumped Rectangular Thin-Rod Yb3+:Y3Al5O12 Laser	Sakae KAWATO, Shinichi MATSUBARA, Yasushi SUGIURA, Shingo TAKASAKI, Masaaki FUKUDA, Kazuhiro HATA, Takao KOBAYASHI, Japanese Journal of Applied Physics, 46(4), 107-L109(2007).	高輝度Yb:YAG固体レーザー技術に関する研究	当時世界最高効率、出力の微細ロッドYb:YAGレーザー	1	0



図表 3-2-4 特に重要とみている主な論文リスト（静岡県）

No.	論文タイトル	著者名及び書誌情報	関係するサブテーマ名 (必要に応じて小テーマ名)	重要と考える理由	被引用文献数	
					SCOPUS	SciSearch
1	All Organic Terahertz Electromagnetic Wave Emission and Detection Using Highly Purified N-Benzyl-2-methyl-4-nitroaniline Crystals	K. Kuroyanagi, M. Fujiwara, H. Hashimoto, H. Takahashi, S. Aoshima, Y. Tsuchiya, Jpn. J. Appl. Phys., 45(5A), 4068-4073(2006).	超高密度フォトン反応制御技術の開発 (実用化を目指した非線形光学材料の性能評価)		4	4
2	Second order nonlinear optical properties of the single crystal of N-benzyl 2-methyl-4-nitroaniline: anomalous enhancement of the d333 component and its possible origin	M. Fujiwara, K. Yanagi, M. Maruyama, M. Sugisaki, K. Kuroyanagi, H. Takahashi, S. Aoshima, Yutaka Tsuchiya, Andrew Gall and H. Hashimoto, Jpn. J. Appl. Phys., 45, 8676-8685(2006).	超高密度フォトン反応制御技術の開発 (実用化を目指した非線形光学材料の性能評価)		4	3
3	Determination of the Refractive Indices and Absorption Coefficients of Highly Purified N-Benzyl-2-Methyl-4-Nitroaniline Crystal in Terahertz Frequency Regime	K. Kuroyanagi, M. Fujiwara, H. Hashimoto, H. Takahashi, S. Aoshima and Y. Tsuchiya, Jpn. J. Appl. Phys., 45(29), 761-L764, (2006).	超高密度フォトン反応制御技術の開発 (実用化を目指した非線形光学材料の性能評価)	波形整形されたパルスのエネルギーはトップ	4	0
4	Determination of the d-Tensor Components of a Single Crystal of N-Benzyl-2-methyl-4-nitroaniline	M. Fujiwara, M. Maruyama, M. Sugisaki, H. Takahashi, S. Aoshima, R. J. Cogdell, and H. Hashimoto, Jpn. J. Appl. Phys., 46, 1528-1530(2007).	超高密度フォトン反応制御技術の開発 (実用化を目指した非線形光学材料の性能評価)		3	0
5	Generation of over 5 MeV carbon ions from a fibrous polytetrafluoroethylene film irradiated with a 2.4 TW, 50 fs tabletop laser	S. Okihara, M. Fujimoto, H. Takahashi, K. Matsukado, S. Ohsuka, S. Aoshima, S. Okazaki, T. Ito, Y. Tsuchiya, Applied Physics Letters, 89(12), 121502(2006).	先導的探索/実証研究(物質改変~テラワットレーザーによる粒子ビーム発生とその応用研究)	地域結集型事業のレーザー開発に関する成果をまとめたもの	0	1
6	Programmable shaping of a subterawatt, femtosecond laser pulse by modulating the spectral phase of the preamplified pulse	M. Fujimoto, H. Itoh, H. Takahashi, S. Aoshima, Y. Tsuchiya, OPTICS COMMUNICATIONS, 280(2), 404-407(2007).	超高密度フォトン反応制御技術の開発 (短寿命放射性同位体生成のための計測・制御)		0	0
7	1TW, 10Hz 及び 0.1TW, 1kHz 全固体フェムト秒レーザーの開発	松岡伸一、吉井健裕、佐藤方俊、中野文彦、玉置善紀、王ゆう、加藤義則、伊山功一、西畑実、菅博文、中井貞雄、レーザー研究, 34(9), 610-615(2006).	LDを用いた高強度フェムト秒レーザーの開発		-	-
8	フェムト秒レーザー加工における加工穴深度のリアルタイム計測	青島紳一郎, 神谷眞好, 精密工学会誌, 72(8), 955-958(2006)	超高密度フォトン反応制御技術の開発 (非熱加工のための計測・制御~加工のモニタリング)		-	-
9	シリカガラスを用いた高平均出力レーザーの開発	藤本靖、佐藤堯広、吉田英次、徐永錫、上田哲司、藤ノ木朗、松岡伸一、中塚正大, レーザー研究, 35(10), 657-662(2007).	LDを用いた高強度フェムト秒レーザーの開発(Ti:Sapphire 励起用パルスグリーンレーザーの開発、Ti:Sapphire 励起用パルスグリーンレーザー(高繰り返し)の開発)		-	-

図表 3-2-5 特に重要とみている主な論文リスト (横浜市)

No.	論文タイトル	著者名及び書誌情報	関係するサブテーマ名 (必要に応じて小テーマ名)	重要と考える理由	被引用文献数	
					SCOPUS	SciSearch
1	The role of SMG-1 in nonsense-mediated mRNA decay	Yamashita, A., Kashima, I., Ohno, S., Biochimica et Biophysica Acta - Proteins and Proteomics , 1754(1-2), 305-315(2005).	シグナル伝達モニタリング技術の開発 (mRNAサーベイランス系の操作技術の展開応用)	創薬への展開に向けた総説	15	16
2	A protein recycling system for nuclear magnetic resonance-based screening of drug candidates.	Hirayama, A., Shirota, O., Nomura, M., Nagadoi, A., Nishimura, Y., Analytical Biochemistry, 353(1), 99-107(2006).	蛋白質回収フロー型自動NMR測定装置の開発 (フロー型自動NMR測定装置の構築技術の開発)	自動型フロー-NMR装置の開発とその応用	1	1
3	Top-down analysis of basic proteins by microchip capillary electrophoresis mass spectrometry.	Akashi, S., Suzuki, K., Arai, A., Yamada, N., Suzuki, E.-I., Hirayama, K., Nakamura, S., Nishimura, Y., Rapid Communications in Mass Spectrometry ,20(12), 1932-1938(2006).	アフィニティー型マイクロチップキャピラリー電気泳動-質量分析システムの開発 (タンパク質の構造解析における質量分析関連技術の開発)	アメリカ化学会専門誌” J. Proteome Res.” の” Currents” で「最近の論文におけるハイライト記事」として紹介された。初のTop-down概念の $\mu$ CE-MS。	8	7
4	Regulation of proliferation and chondrogenic differentiation of human mesenchymal stem cells by laminin-5 (laminin-332).	Hashimoto, J., Kariya, Y., Miyazaki, K., Stem Cells, 24(11), 2346-2354(2006).	分泌タンパク質マッピング技術の開発	Laminin-5の幹細胞増殖促進活性を発見	2	1
5	Specific inhibition of nonsense-mediated mRNA decay components, SMG-1 or Upf1, rescues the phenotype of ullrich disease fibroblasts.	Usuki, F., Yamashita, A., Kashima, I., Higuchi, I., Osame, M., Ohno, S., Molecular Therapy, 14(3), 351-360(2006).	シグナル伝達モニタリング技術の開発 (mRNAサーベイランス系の操作技術の展開応用)	ヒト疾患への応用展開	9	9
6	Efficient electroblotting of gel-resolved proteins onto diamond-like carbon-coated plate for protein-chip.	Yoko Ino, Akiko Okayama, Yuko Iwafune, Noriaki Arakawa, Julia Kikuchi, Masahiro Kamita, Hiroshi Kawasaki, Takeshi Okada and Hisashi Hirano, Journal of Electrophoresis , 50(3, 4), 33-37(2006).	新素材プロテインチップ技術の開発	効率的にプロテインチップを作成する方法を記した論文	1	-
7	NMR Dynamics Distinguish Between Hard and Soft Hydrophobic Cores in the DNA-binding Domain of PhoB and Demonstrate Different Roles of the Cores in Binding to DNA.	Okamura, H., Makino, K., Nishimura, Y., Journal of Molecular Biology, 367(4), 1093-1117(2007).	DNA結合タンパク質同定装置の開発 (DNA結合タンパク質の構造解析・結合能の条件検討及び新技術の検証)	DNA結合タンパク質の動的構造の意義	1	1

No.	論文タイトル	著者名及び書誌情報	関係するサブテーマ名 (必要に応じて小テーマ名)	重要と考える理由	被引用文献数	
					SCOPUS	SciSearch
8	On-chip identification and interaction analysis of gel-resolved proteins using a diamond-like carbon-coated plate.	Iwafune, Y., Tan, J.-Z., Ino, Y., Okayama, A., Ishigaki, Y., Saito, K., Suzuki, N., Arima, M., Oba, M., Kamei, S., Tanga, M., Okada, T., Hirano, H., Journal of Proteome Research, 6(6), 2315-2322(2007).	新素材プロテインチップ技術の開発	当事業で開発したプロテインチップ基板を用いて開発した技術をまとめた論文	0	0
9	Water-mediated interactions between DNA and PhoB DNA-binding/transactivation domain: NMR-restrained molecular dynamics in explicit water environment.	Yamane, T., Okamura, H., Ikeguchi, M., Nishimura, Y., Kidera, A., Proteins: Structure, Function and Genetics, 71(4), 1970-1983(2008).	DNA結合タンパク質同定装置の開発 (DNA結合タンパク質の構造解析・結合能の条件検討及び新技術の検証)	DNA結合タンパク質のNMR構造の精密化	0	0
10	Novel Structural and Functional Mode of a Knot Essential for RNA Binding Activity of the Esal Presumed Chromodomain.	Shimojo, H., Sano, N., Moriwaki, Y., Okuda, M., Horikoshi, M., Nishimura, Y., Journal of Molecular Biology, 378(5), 987-1001(2008).	DNA結合タンパク質同定装置の開発 (DNA結合タンパク質の構造解析・結合能の条件検討及び新技術の検証)	新しい核酸結合ドメインの同定	0	0
11	Structural insight into the TFIIIE-TFIIH interaction: TFIIIE and p53 share the binding region on TFIIH.	Okuda, M., Tanaka, A., Satoh, M., Mizuta, S., Takazawa, M., Ohkuma, Y., Nishimura, Y., EMBO Journal, 27(7), 1161-1171(2008).	DNA結合タンパク質同定装置の開発 (DNA結合タンパク質の構造解析を通じたNMR新技術の検証)	分野初出：天然変性状態の認識	0	0
12	New biomarker proteins of the horny layer for evaluation of the skin condition of patients with atopic dermatitis.	Yamane Y, Int. Arch. Allerg. Immunol., 128, 62(2008).	分泌タンパク質マッピング技術の開発	皮膚バイオマーカーのアトピー性皮膚炎診断への応用性を示した。	-	0
13	Localization of laminin alpha (α)3B chain in vascular and epithelial basement membranes of normal human tissues and its down-regulation in skin cancers.	Kariya Y, Mori T, Yasuda C, Watanabe N, Kaneko Y, Nakashima Y, Ogawa T, Miyazaki K., Journal of Molecular Histology, 39(4), 435-446(2008).	分泌タンパク質マッピング技術の開発	血管基底膜における新規α3B型ラミニンの存在を明らかにした。	0	0

図表 3-2-6 特に重要とみている主な論文リスト (神戸市)

No.	論文タイトル	著者名及び書誌情報	関係するサブテーマ名 (必要に応じて小テーマ名)	重要と考える理由	被引用件数	
					SCOPUS	SciSearch
1	HOX decoy peptide enhances the ex vivo expansion of human umbilical cord blood CD34+ hematopoietic stem cells/hematopoietic progenitor cells.	Tanaka, H., Matsumura, I., Itoh, K., Hatsuyama, A., Shikamura, M., Satoh, Y., Heike, T., Nakahata, T., Kanakura, Y., Stem Cells, 24(11), 2592-2602 (2006).	CPC (細胞培養センター) を利用した血液・血管の再生研究 (造血幹細胞の増幅と特性についての解析)	分野初出。	6	5
2	Both Pdx-1 and NeuroD1 genes are requisite for the maintenance of insulin gene expression in ES-derived differentiated cells.	Saitoh, K., Yamato, E., Miyazaki, S., Miyazaki, J.-I., Diabetes Research and Clinical Practice, 77(3), S138-S142 (2007).	ES 細胞からの内胚葉系細胞の分化誘導技術の確立 (ES 細胞及び組織幹細胞からインスリン産生細胞への分化誘導に関する遺伝子の網羅的解析)	分化インスリン細胞の維持に関するはじめての報告。	0	0
3	Regulated nodal signaling promotes differentiation of the definitive endoderm and mesoderm from ES cells.	Takenaga, M., Fukumoto, M., Hori, Y., Journal of Cell Science, 120(12), 2078-2090 (2007).	ES 細胞からの内胚葉系細胞の分化誘導技術の確立 (ES 細胞からのインスリン産生細胞の分化)	再生医学に貢献する重要な知見を得た。	4	3
4	Pdx-1-independent differentiation of mouse embryonic stem cells into insulin-expressing cells.	Takayama, I., Miyazaki, S., Tashiro, F., Fujikura, J., Miyazaki, J., Yamato, E., Diabetes Research and Clinical Practice, 79(2), e8-e10 (2008).	ES 細胞からの内胚葉系細胞の分化誘導技術の確立 (ES 細胞からのインスリン産生細胞の分化)	従来の ES 細胞由来のインスリン産生細胞が胚発生機構と異なる可能性を示した。	0	-
5	Basic evaluation of FES-hERL PET tracer-reporter gene system for In vivo monitoring of adenoviral-mediated gene therapy.	Lohith, T.G., Furukawa, T., Mori, T., Kobayashi, M., Fujibayashi, Y., Molecular Imaging and Biology, 10(5), 245-252 (2008).	ドパミン産生細胞の脳内導入にかかる細胞追跡技術の開発 (血管再生治療実現に向けてのモニタリングシステムに関する基盤研究)	遺伝子治療とモニタリング	0	0

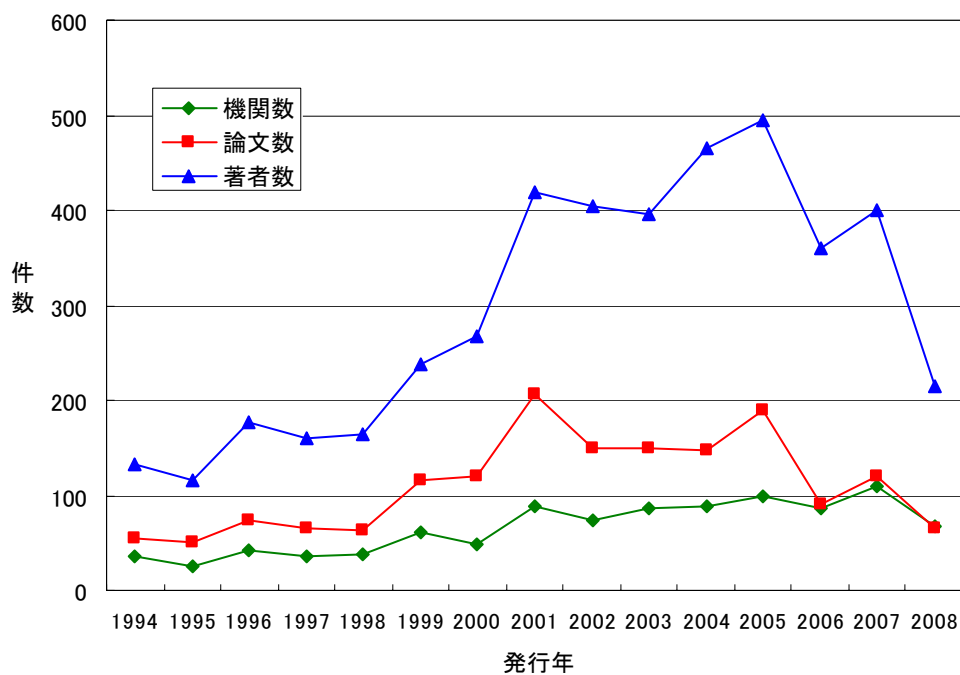
(1) 秋田県

J. Magn. Magn. Mater.、IEEE T Magn.、Jpn. J. Appl. Phys. などへの投稿が多い。また、件数は少ないが比較的インパクトファクターが高いとされている Appl. Phys. Lett.、Opt. Express、Magn. Reson. Med.、J. Cerebr. Blood F. Met. などへの投稿も見られる。被引用件数では、佐藤進氏(秋田県産業技術総合研究センター高度技術研究所 技術アドバイザー)らによる液晶レンズ関連の一連の論文(No. 1, 2, 4, 5, 6, 7)で多く、注目されている技術と考えられる。また、本多直樹氏(東北工業大学教授)らによるパターンドメディアの論文(No. 3)の被引用数も多い。

AnViseers では、地域結集型事業で中心的な研究課題である垂直磁気記録(1994年発行以降)に関する論文1660件についての解析を実施した。図表3-2-7の論文件数の年次推移を見ると、地域結集型事業が開始された2000年は論文件数、著者数、所属機関数ともに急増しつつあった時期にあっており、時宜にかなったテーマ設定であったと言える。なお、2005年をピークに論文件数、著者数ともに減少しているが、3.3項で述べるように、垂直磁気記録関連の特許は変わらず増加していることから、この分野が学術的興味の段階から実業段階に本格的に移行していると考えられる。

所属機関別の論文件数を見ると、地域結集型事業において中核的な役割を果たした秋田県高度技術研究所(現在は秋田県産業技術総合研究センター・高度技術研究所)が、総件数で東北大学に次ぎ2位になっている。フェーズⅡまで活発に論文発表をしており、フェーズⅢにおいてもそれが継続されている。

図表 3-2-7 垂直磁気記録関連の論文件数年次推移(秋田県)

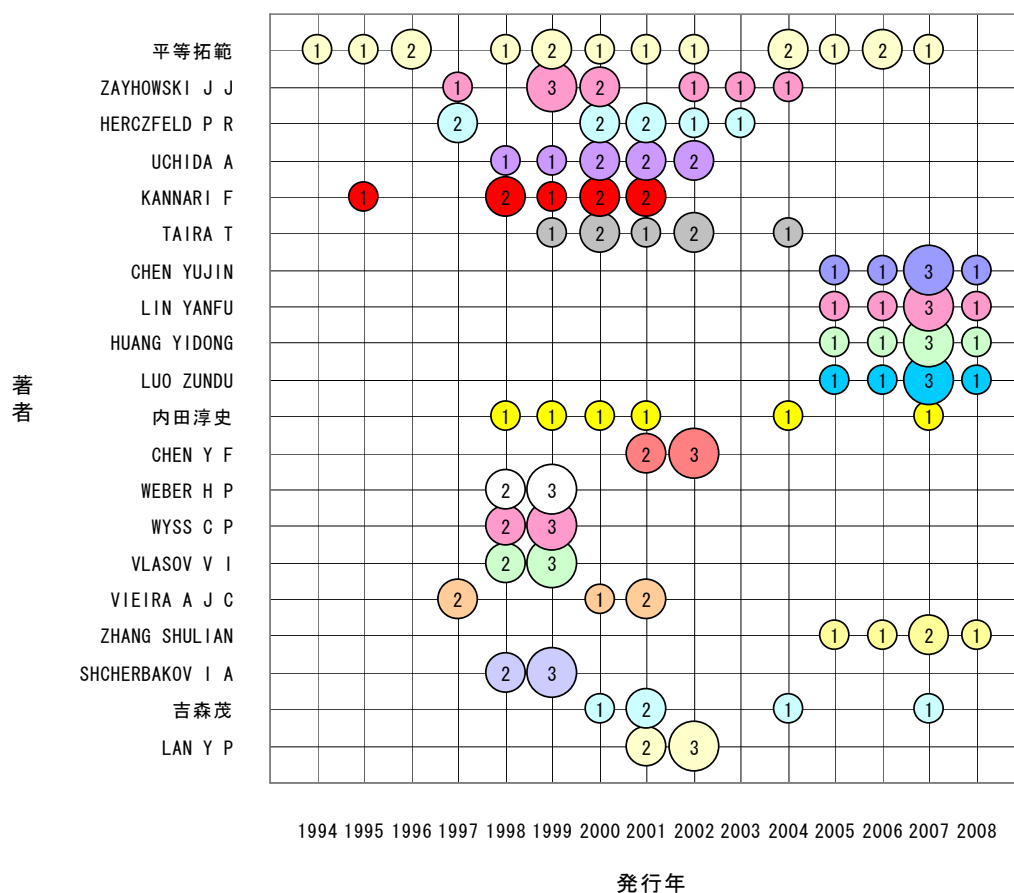


(2) 福井県

Jpn. J. Appl. Phys. への投稿が極めて多い。比較的インパクトファクターが高いとされている Anal. Chem.、Appl. Phys. Lett.、Opt. Lett. などへの投稿も見られる。被引用件数では、平等拓範氏（分子科学研究所准教授）らによるマイクロチップレーザ、セラミックレーザ関連の論文（No. 1, 3, 4, 6）の被引用数が多いのが目立つ。また、香川喜一郎氏（福井大学教授）らによるレーザによる水素分析の新手法を初めて紹介した論文（No. 2, 5）も多く引用されている。

AnVi seers では、地域結集型事業で中心的な研究課題のひとつである、マイクロチップレーザに関する論文 262 件についての解析を実施した。この分野の場合、論文件数はあまり多くないが、1997 年あたりから急増し、2000 年以降はほぼ横這いの論文件数となっている。論文件数上位の著者では、地域結集型事業のサブテマリーダーである分子科学研究所の平等拓範准教授が他を引き離して 1 位である。また、図表 3-2-8 からわかるように、極めて初期から変わらず発表を続けておりこの分野の第一人者といつて良いと思われる。なお、図表 3-2-8 では著者名が平等拓範と TAIRA T になっている。

図表 3-2-8 マイクロチップレーザ関連論文の著者別論文件数年次推移（福井県）

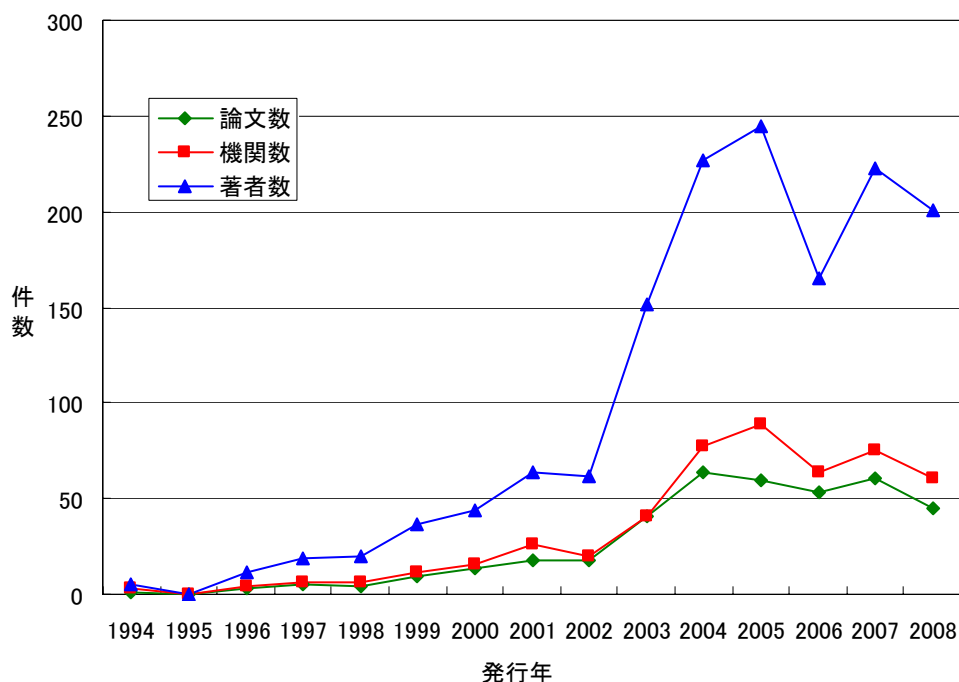


### (3) 静岡県

Jpn. J. Appl. Phys.、Carotenoid Science、Phys. Rev. B. などへの投稿が比較的多い。インパクトファクターが比較的高いとされている Phys. Rev. Lett.、Appl. Phys. Lett.、J. Phys. Chem. B. などへの投稿も見られる。被引用件数では、有機非線形光学結晶を用いたテラヘルツ波の発生・計測関連の論文 (No. 1, 2, 3, 4) の被引用数が多い。

AnVi seers では、地域結集型事業で中心的な研究課題である、フェムト秒レーザ加工に関する論文 396 件についての解析を実施した。この分野は、図表 3-2-9 における論文件数の年次推移でみると、2003 年から論文章数、著者数、機関数ともに急増し、2005 年以降はほぼ横這いとなっており、ごく最近注目され始めた分野といえる。論文章数上位著者の発表数をみると、地域結集型事業のサブテーマリーダーである浜松ホトニクス青島紳一郎氏 (中央研究所室長) が 8 位であり、直近 5 年では 5 位と上位に入っている。また、フェーズⅢ共著関係を浜松ホトニクスについて見ると、光産業創成大学院大学、静岡大学、静岡県浜松工業技術支援センターとの共著関係がみられる。

図表 3-2-9 フェムト秒レーザ加工の論文件数年次推移 (静岡県)



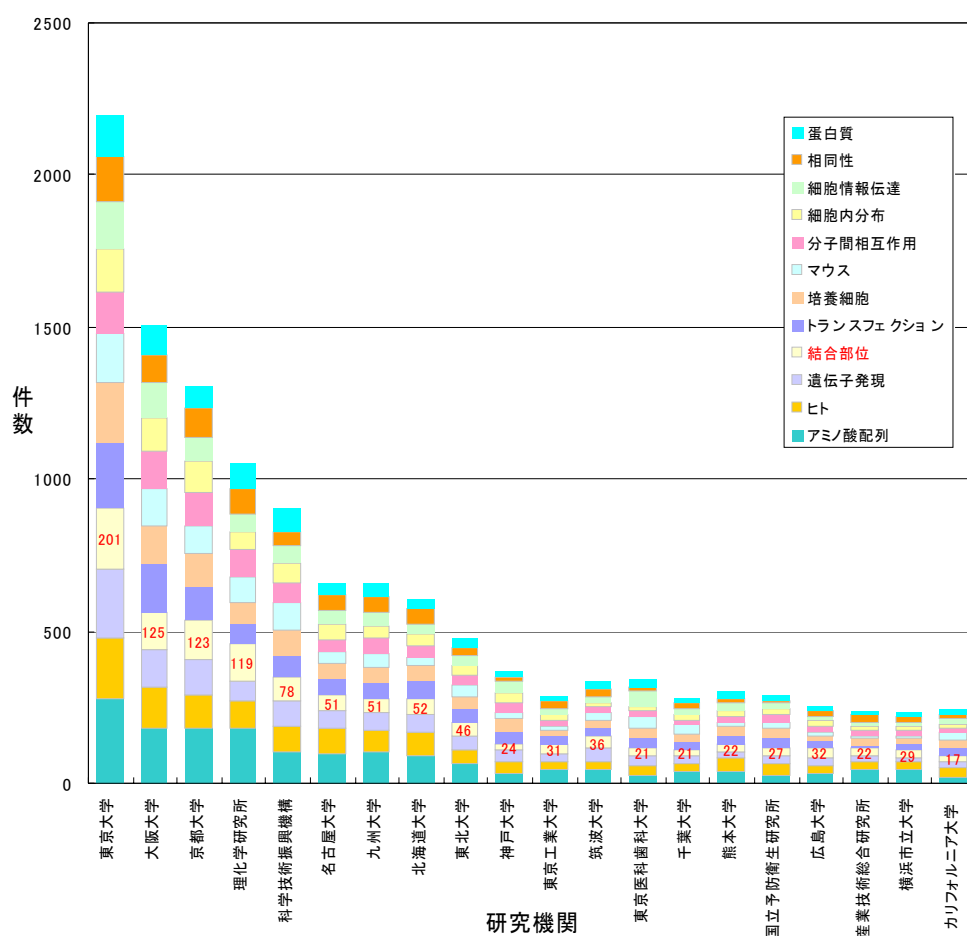
### (4) 横浜市

J. Biol. Chem.、J. Biochem.、J. Mol. Biol.、Biochem. Biophys. Res. Commun. などへの投稿が比較的多い。また、件数は少ないが比較的高いインパクトファクターとされている Genes & Development、Nature Structural Biology、Current Biology などへの投稿も見られる。被引用件数では、大野茂男氏 (横浜市立大学教授) らによるシグナル伝達モニタリングの創薬に向けた総説 (No. 1) やヒト疾患への応用展開の論文 (No. 5)、明石知子氏 (横浜市立大学教授) らによるマイクロチップキャプラリー電気泳動-質量分析システムにか

かわる論文 (No. 3) が 10 件前後の被引用件数になっている。

ANVI Seers の解析では、当初、タンパク質との相互作用やタンパク質の複合体の構造に着目したが、検索件数が数万にも及ぶため、今回は、横浜市において投稿数の多かった 3 誌 (J. Biol. Chem.、J. Biochem.、J. Mol. Biol.)、さらに、1999 年以降の国内の研究機関からの論文発表に限定して、特徴を調べてみた。横浜市立大学から毎年 10~20 件程度の論文を比較的コンスタントにこれらの雑誌に投稿されている。図表 3-2-10 に、この期間に各研究機関がどのような分野 (シソーラス用語) の研究成果を投稿しているかを示している。なお、図中の数値は、結合部位というシソーラス用語が付与されている論文数である。また、カリフォルニア大学が表れているのは、日本の研究機関との共著論文が多いためである。

図表 3-2-10 当該技術分野における文献数等の推移 (横浜市)





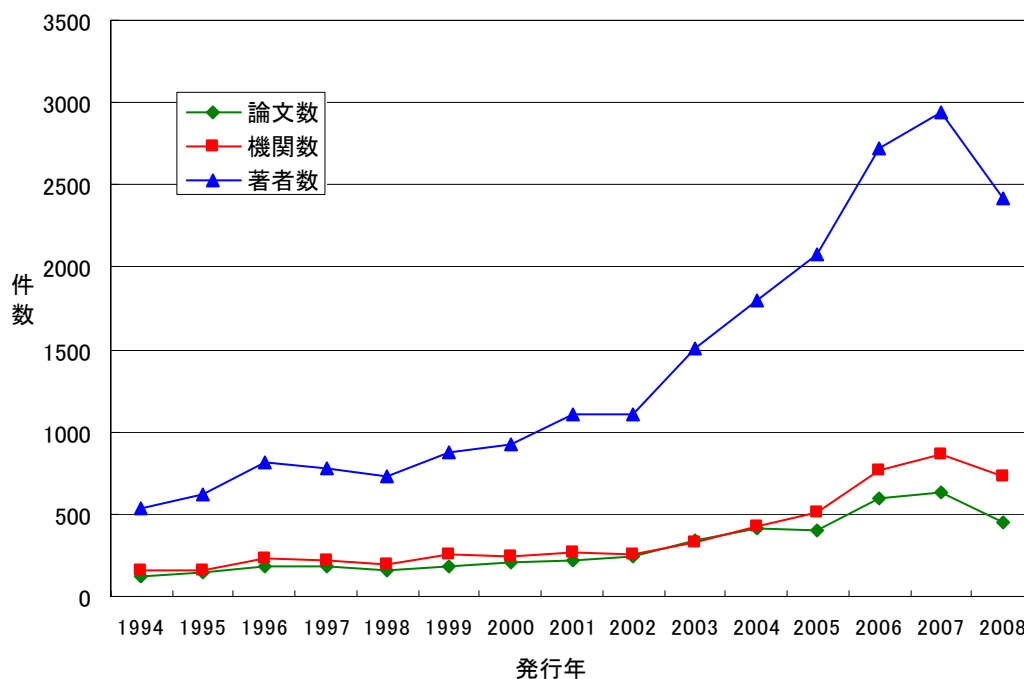
(5) 神戸市

Blood、J. Biol. Chem.、Circulation、Diabetes などへの投稿が比較的多い。このうち、BloodやCirculationは比較的インパクトファクターが高いとされている雑誌である。また、件数は少ないが比較的インパクトファクターが高いとされているCell、Nature Medicine、Nature Genet.、Lancet、Nat. Biotechnol. などへの投稿も見られる。被引用件数では、中畑龍俊氏（京都大学教授）らによる造血幹細胞の増幅と特性に関する論文（No. 1）と堀裕一（神戸大学 COE 上級研究員）らによる再生医学に貢献する重要な知見を得たとしている論文（No. 3）が多く引用されている。

ANVI Seers の解析では、JST Plus に収録されている雑誌が対象になっている。神戸市の場合、投稿件数の多い雑誌の中で、J. Biol. Chem. だけしか JST Plus に収録されていない問題があるが、当該技術の全体的な動向を見るという観点で ANVI Seers の解析を試みた。

対象とした技術分野は、（幹細胞＋前駆細胞）＊（細胞培養＋細胞増殖＋体外増幅＋細胞増幅）の範囲とした。結局、1994 年以降の文献は 4469 件で、文献の件数、研究者所属研究機関の数、著者である研究者の数の推移を、図表 3-2-11 に示す。これを見ると、地域結集型事業が始まった時期から、関係する文献や研究機関の数が増えている。文献数の多い研究機関に注目すると、東京大学と京都大学、次いで大阪大学や理化学研究所が早くから研究を始めているように見える。地域結集型事業での成果もこのような中でタイムリーに展開していったと考えられる。

図表 3-2-11 当該技術分野における文献数等の推移（神戸市）



### 3. 3 特許出願（国内特許）における特徴

海外特許も含め、単に特許の総出願件数が多いことがいいとは限らない。その技術がかかわる産業や事業の性格に大きく依存するし、特許出願の維持費は次第に負担になってくるので、地域結集型事業でも最近は選別して出願（特に海外特許出願）することを推奨している。

ここでは、各地域での国内特許の出願状況について分析する。まず、各地域での特許出願の状況（フェーズⅠ～フェーズⅢ）を図表 3-3-1 に示す。

図表 3-3-1 各地域で出願された特許の状況（フェーズⅠ～フェーズⅢ）

	秋田県	福井県	静岡県	横浜市	神戸市
出願件数	84	45	70	43	11
登録件数	24	7	6	6	0
登録率（%）	29	16	9	14	0
審査請求件数	41	21	27	23	4
審査請求率（%）	49	47	39	53	36

ここでの登録率や審査請求率は、フェーズⅠからⅢまでの出願件数をベースにしているため、出願されたものの最終処分が決まっている年次で見たときの登録率、審査請求率よりもかなり低めの数値となっている可能性に注意されたい。また、特許庁「重点8分野の特許出願状況」データを用い、2005年(1-12月)の年間登録件数を同年間公開・公表件数で除し、分野別の平均登録率を8分野で平均した数値は21.90%である。

各地域での特許出願の状況を見ると、秋田県、静岡県での特許出願が多く、神戸市での出願が少ない。さらに、登録率を見ると、比較的最近出願の特許が多いにもかかわらず、秋田県は非常に高い数値になっている。福井県、横浜市も比較的高い。また、審査請求率は、秋田県、福井県、横浜市で高い。ただし、登録率や審査請求率は予算の都合で出願を絞って低くなっている側面もある。

以下では、図表 3-3-1 での結果も含め、中央光学出版の特許検索システム CKS Web、富士ゼロックスの特許検索システム DocuPat、特許分析サービス ATMS/Analyzer を用いて、特許に見られる各地域の特徴を分析した結果をまとめている。

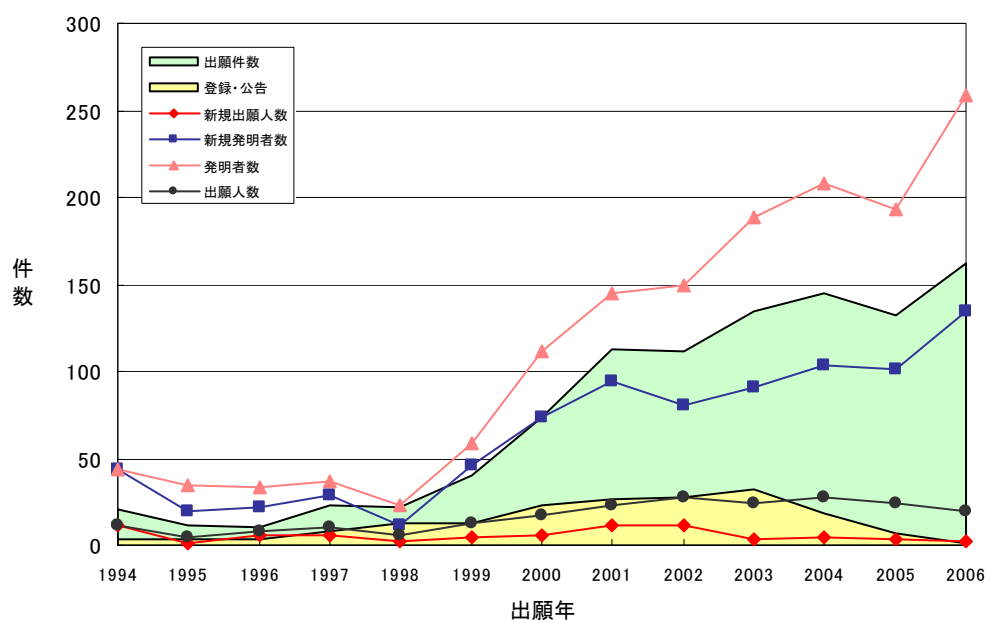
### (1) 秋田県

フェーズⅠからⅢまでを通じて国内特許出願件数は84件である。このうち登録されている特許は24件で、登録率は29%と非常に高い値となっている。出願件数、登録件数、登録率全てにおいて、今回の調査対象5地域の中で最も高く、審査請求率も高い。県の制度を整備して県有特許をA社に権利譲渡し、約4000万円を得ることに成功するなど、特許に対する意識は非常に高いと言える。

ATMS/Analyzerを用いて、地域結集型事業のメインターゲットである垂直磁気記録関連での特許出願の状況を解析した。磁気記録全体では2000年あたりをピークに出願数が大きく減少している中で、垂直磁気記録（図表3-3-2）に関しては1997年あたりから急増し、現在も増加傾向が続いている。3.2(1)で述べたように論文件数の推移と合わせると、垂直磁気記録は産業として確立してきたものと考えられる。今回の地域結集型事業は2000年から始まっており、非常に良い時期に開始されたと言える。

また、フェーズⅢで商品化された磁気力顕微鏡探針では、全体として出願件数が少ないが、この中で地域結集型事業により出願された特許が1割近くもあり、地域結集型事業に参加した石尾俊二氏と斉藤準氏（ともに秋田大学教授）が出願人ランキングで1位、3位を占めている。磁気力顕微鏡探針の研究はニッチな分野であるが、地域結集型事業が全体をリードしている状況にあると言える。

図表 3-3-2 垂直磁気記録関連特許の出願件数年次推移（秋田県）

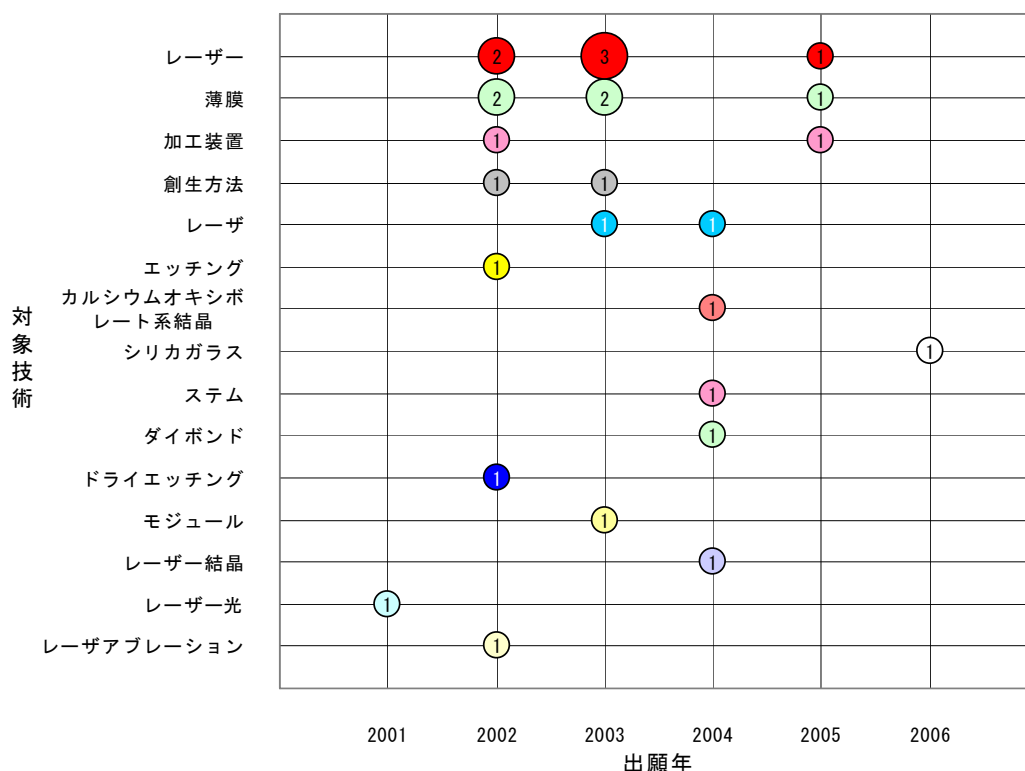


(2) 福井県

フェーズⅠからⅢまでを通じて国内特許出願件数は45件である。このうち登録されている特許は7件、登録率は16%で比較的高い値となっている。出願人には増永眼鏡、アイテック、津谷織物、日華化学、といった地元企業が名を連ねており、地元企業の技術力向上に役立っている。また、地域結集型事業で最も大きな成果であり、商品化されている3次元光造形複合加工機に関しても重要課題（加工誤差補正法）については特許出願され、既に登録されている。

ATMS/Analyzerを用いて、地域結集型事業のメインターゲットであるレーザー及びレーザー加工技術分野での特許出願の状況を解析した。このうち、地域結集型事業で出願された特許について、対象技術に関するキーワードで出現頻度の多かった上位15項目についての出願件数の状況を図表3-3-3に示す。当該技術分野全体での傾向と比べると、福井県の地域結集型事業ではレーザー加工関連の出願よりもレーザー自体の出願が多く、レーザー自体及び薄膜に注力している。同様にレーザー技術を対象とした静岡県の出願と比べてもレーザー加工関連の出願が少ない。

図表 3-3-3 地域結集型事業において出願された特許の対象技術（上位15項目）

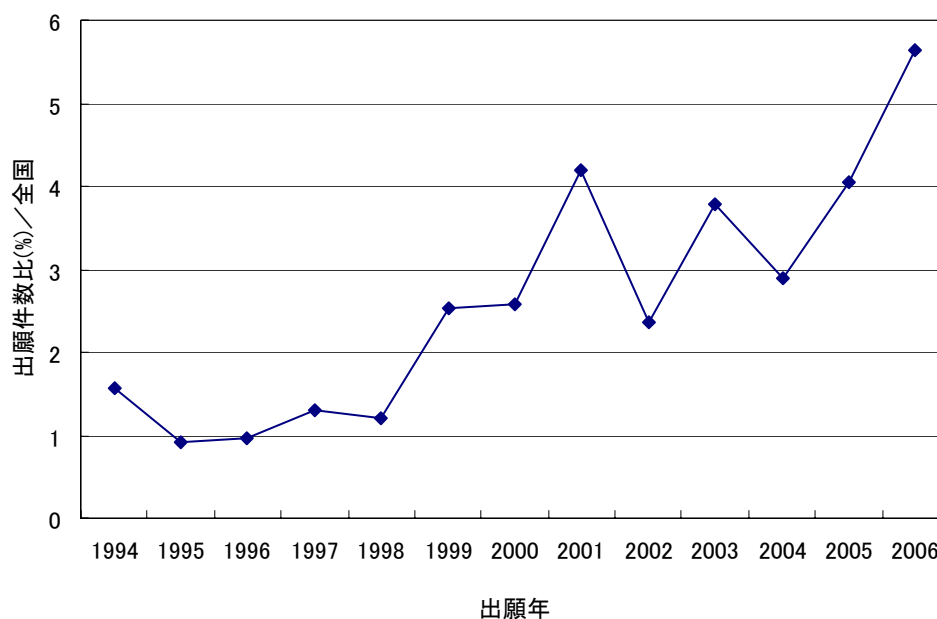


### (3) 静岡県

フェーズⅠからⅢまでを通じて国内特許出願件数は70件である。このうち登録されている特許は6件で、登録率は9%と比較的低い値となっている。これは、これまでに商品化された4品目のうち3品目が農業分野の新品種であり、特許ではなく品種登録制度に出願しているためと思われる。マーガレット、稲、梨等の品種登録出願は10件もある。

ATMS/Analyzerなどを用いて、地域結集型事業のメインターゲットであるレーザ及びレーザ加工分野での特許出願の状況を解析した。当該技術分野全体の傾向と比べると、地域結集型事業ではレーザの発生、制御、テラヘルツ波発生に注力している。また、レーザ分野全体の出願は経年推移を見ると1997年あたりをピークに漸減しているが、静岡県に在住する発明者による出願(図表3-3-4)は逆にその割合を大きく上げてきており、静岡県にレーザ関連技術が普及、定着してきていることがわかる。特に地域結集型事業がフェーズⅢに入った2006年が大きく増加しており、地域結集型事業の寄与が現れていると考えられる。

図表 3-3-4 静岡県在住の発明者による出願件数の占める割合の年次推移(レーザ分野)

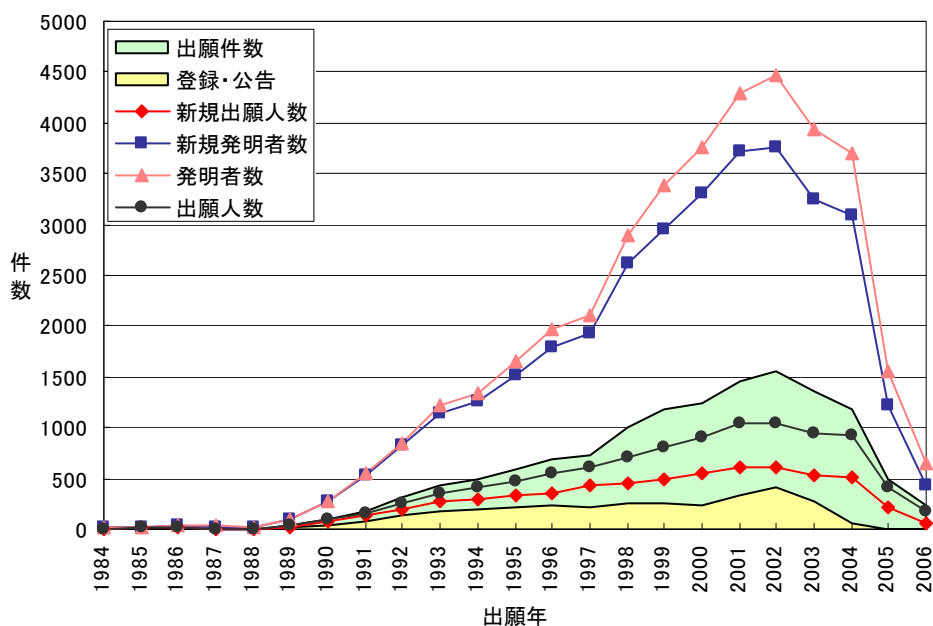


#### (4) 横浜市

フェーズⅠからⅢまでを通じて国内特許出願件数は43件である。このうち登録されている特許は6件で、登録率は14%である。このうち4件の登録特許の出願人はファンケルで、7件出願した現時点の状況である。このような特許出願をベースに、皮膚老化防止用化粧品及び健康食品において、これまでに数十億円の事業に育ててきている。また、審査請求件数は23件で審査請求率は53%と、今回の調査対象5地域の中では最も高い。発明者では、横浜市立大学の西村善文教授と元ファンケルの宮田智氏が他の研究者に比べ出願件数が圧倒的に多い。全体的に地域結集型事業にかかわった研究者の特許への関心は比較的高いようである。

横浜市が地域結集型事業で対象とした技術の範囲をタンパク質の構造と相互作用と広くとって、それに該当する国内特許の出願状況をATMS/Analyzerで解析した結果を図表3-3-5に示す。出願年で2002年までは特許件数が着実に増えていたのが、最近では減少傾向にある。タンパク質の構造と相互作用の問題は広い産業分野にかかわるものなので、タンパク質の構造と相互作用に関する特許というよりも、それがかわる産業分野で当該技術が別の表現で記述された特許としての出願に変わっているのかも知れない。

図表 3-3-5 当該技術分野の特許出願動向（横浜市）

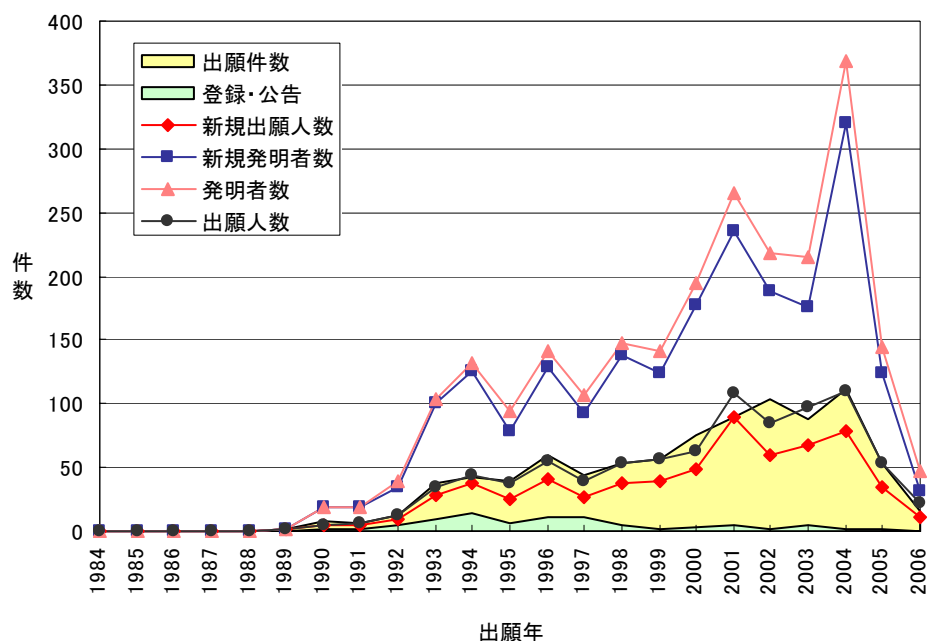


(5) 神戸市

フェーズⅠからⅢまでを通じて国内特許の出願件数は11件と少ない。このうち登録されている特許はない。審査請求件数は4件で審査請求率も36%と比較的低い。地域結集型事業にかかわった研究者の特許への関心も低いようである。

神戸市が地域結集型事業で対象とした技術のうち、京都大学の中畑教授らが対象としている造血幹細胞、造血前駆細胞、臍帯血の分野に注目し、この分野に該当する国内特許の出願状況をATMS/Analyzerで解析した結果を図表3-3-6に示す。出願年で2004年までは特許件数が概略増えていたのが、最近、減少している傾向が見られる。細胞培養や増殖の技術に関する特許が少し減少傾向にある中、造血幹細胞、造血前駆細胞、臍帯血にかかわる分野では、地域結集型事業が始まった2002年は出願件数がまだ増加している時期にあったと言える。

図表 3-3-6 当該技術分野の特許出願動向（神戸市）



### 3. 4 受賞における特徴

受賞をひとつの客観的な指標として着目し、各地域での状況を図表 3-4-1 に、さらに個別の受賞リストを図表 3-4-2～図表 3-4-6 にまとめている。

図表 3-4-1 各地域での受賞件数（フェーズⅠ～フェーズⅢ）

	秋田県	福井県	静岡県	横浜市	神戸市
受賞件数	9	2	14	5	1

結果的に国内学会発表に関するものが多く、学生への奨励賞も多いため、それ以外の性格の受賞と一律に議論することには問題がある。しかし、その数が多いことは、限定された範囲であってもまわりの注目度を反映している。したがって、地域結集型事業にかかわった研究者のモチベーションを上げ、サブテーマ間での競争意識をもたせる機会にもなったと思われる。このリストの中には、国際学会での発表に関する受賞、さらには、福井県のように実用性の観点からの受賞や文部科学大臣賞や経済産業大臣賞もある。



## (1) 秋田県

図表 3-4-2 受賞リスト (秋田県)

No.	年度	受賞名	受賞テーマ名	サブテーマ (小テーマ)
1	H17	応用物理学会東北支部 第10回講演奨励賞	液晶光学デバイスを用いた複数微粒子の同時光捕捉及び移動制御	超狭トラック幅垂直磁気記録ヘッドの開発 (精密光学デバイスの応用開発)
2	H18	日本素材物性学会山崎賞	テラビット記録用パターンド磁気記録メディアの設計	超高密度磁気記録方式及び記録機構 (高密度垂直磁気記録方式用磁気ヘッド、メディアの設計指針の確立)
3	H20	日本機械学会東北支部 技術研究賞	高速・高精度ナノモーションアクチュエータの開発	超高密度磁気記録評価装置の機構と評価
4	H18	日本磁器共鳴医学会優秀論文賞	A method for measuring the decay time of hyperpolarized $^{129}\text{Xe}$ magnetization in rat brain without estimation of RF flip angles	高偏極 Xe-MR による多重脳機能計測技術 (8.1 動物による脳機能計測基礎データの取得)
5	H18	優秀論文発表賞 B	多機能液晶レンズを用いた光ピンセット装置	超狭トラック幅垂直磁気記録ヘッドの開発 (精密光学デバイスの応用開発)
6	H19	Best Paper Award	Liquid Crystal Lens in Imaging System	超狭トラック幅垂直磁気記録ヘッドの開発 (精密光学デバイスの応用開発)
7	H19	IEEE Fellow	For contributions to perpendicular magnetic recording and to recording heads and media	超狭トラック幅垂直磁気記録ヘッドの開発
8	H18	第34回日本磁気共鳴医学会大会長賞	超偏極 Xe-129 を用いた in vivo MRI 研究～マウス肺での機能画像取得の試み～	高偏極 Xe-MR による多重脳機能計測技術
9	H19	第36回加藤記念賞	コバルト・クロム合金薄膜磁気記録媒体の開発と微細膜構造に関する研究	超高密度記録メディア、次世代記録メディア材料、超高密度磁気記録方式及び記録機構

## (2) 福井県

図表 3-4-3 受賞リスト (福井県)

No.	年度	受賞名	受賞テーマ名	サブテーマ (小テーマ)
1	H16	第33回日本産業技術大賞・文部科学大臣賞	金属光造形複合加工機「M-PHOTON 25C」	高輝度光ビーム加工技術に関する研究 (複合金属造形システムの研究)
2	H19	第2回ものづくり日本大賞・経済産業大臣賞	世界初の「金属光造形複合加工技術」による金型製造法の革新	高輝度光ビーム加工技術に関する研究 (複合金属造形システムの研究)

## (3) 静岡県

図表 3-4-4 受賞リスト (静岡県)

No.	年度	受賞名	受賞テーマ名	サブテーマ (小テーマ)
1	H16	文部科学大臣表彰 研究功績賞	光ファイバプロブによる分散微小気泡計測	超高密度フォトン反応制御技術の開発 (フェムト秒レーザー加工における飛散物の振る舞いの研究)
2	H17	日本熱物性学会 論文賞	反射光の時間領域における皮膚輻射物性値の測定	LD を用いた高強度フェムト秒レーザーの開発
3	H18	園芸文化協会会長賞	育成品種 ‘クイーンマイス’	地域産業育成探索 / 実証研究 (放射線と効率的育種技術による新品種・新素材開発)
4	H19	知事表彰	オリジナル酒造好適米「誉富士」の育成と普及	地域産業育成探索 / 実証研究 (放射線と効率的育種技術による新品種・新素材開発)
5	H18	園芸文化協会会長賞	育成品種 ‘エンジェルマイス’	地域産業育成探索 / 実証研究 (放射線と効率的育種技術による新品種・新素材開発)
6	H18	The 11th IUPAC International congress of pesticide chemistry	A new evaluation method for plant defense activators based on potentiation of elicitor responsive photon emissions (ERPE) in rice cells.	地域産業育成探索 / 実証研究 (植物の病害抵抗性誘導剤の開発)
7	H18	農業技術功労者表賞	生物農薬及び光を利用生じた農薬探索技術の開発に関する研究	地域産業育成探索 / 実証研究 (植物の病害抵抗性誘導剤の開発)
8	H19	分離技術会年会学生賞	気泡塔内の気液二相流動の大規模構造	超高密度フォトン反応制御技術の開発 (フェムト秒レーザー加工における飛散物の振る舞いの研究)
9	H18	日本機械学会三浦賞	振動格子乱流場における気液間相互干渉の解明	超高密度フォトン反応制御技術の開発 (フェムト秒レーザー加工における飛散物の振る舞いの研究)
10	H18	分離技術会年会学生賞	振動格子乱流場における気液間相互干渉	超高密度フォトン反応制御技術の開発 (フェムト秒レーザー加工における飛散物の振る舞いの研究)
11	H18	日本混相流学会 学生優秀講演賞	振動格子乱流場における液相乱流と気泡との相互干渉	超高密度フォトン反応制御技術の開発 (フェムト秒レーザー加工における飛散物の振る舞いの研究)

No.	年度	受賞名	受賞テーマ名	サブテーマ (小テーマ)
12	H17	日本機械学会三浦賞	PIVによる気泡周囲の液相運動の解明	超高密度フォトン反応制御技術の開発 (フェムト秒レーザー加工における飛散物の振る舞いの研究)
13	H17	日本自動車技術会賞	光ファイバプローブによる液滴・気泡計測	超高密度フォトン反応制御技術の開発 (フェムト秒レーザー加工における飛散物の振る舞いの研究)
14	H18	第20回高柳奨励賞	らせん状高分子の電界応答性と電気機能性および結晶成長性制御に関する研究	超高密度フォトン反応制御技術の開発 (実用化を目指した非線形光学材料の性能評価)

(4) 横浜市

図表 3-4-5 受賞リスト (横浜市)

No.	年度	受賞名	受賞テーマ名	サブテーマ
1	H13	第10回木原記念学術賞 (財団法人木原記念横浜生命科学振興財団)	細胞極性の制御に関わる普遍的な分子機構に関する研究	シグナル伝達モニタリング技術の開発
2	H17	日本薬学会学術振興賞 (日本薬学会)	質量分析による生体高分子の構造生物学的研究	アフィニティー型キャピラリー電気泳動質量分析装置の開発 (タンパク質の構造解析における質量分析関連技術の開発)
3	H18	RNA学会ポスター賞 (Molecular Biology 部門) (RNA 2006 Annual Meeting (Nature 共催))	Translation dependent formation of the SMG-1-Upf1-eRF1-eRF3 (SURF) complex and Upf1 phosphorylation in Nonsense-mediated mRNA decay	シグナル伝達モニタリング技術の開発 (mRNA サーベイランス系の操作技術の展開応用)
4	H18	国際交流奨励賞受賞 (日本電気泳動学会)	プロテオーム研究に関する業績、国際交流への貢献	地域結集型事業全体
5	H19	農芸化学奨励賞 (日本農芸化学会)	DNA 修復や複製に関与する蛋白質のテロメアにおける機能の解明	DNA 結合タンパク質同定装置の開発 (DNA 結合タンパク質の構造解析・結合能の条件検討及び新技術の検証)

(5) 神戸市

図表 3-4-6 受賞リスト (神戸市)

No.	年度	受賞名	受賞テーマ名	サブテーマ (小テーマ)
1	H19	日本分子イメージング学会賞最優秀ポスター章 (日本分子イメージング学会)	In vivo evaluation of adenoviral mediated FES-hERL PET tracer-reporter gene system for gene therapy monitoring	ドパミン産生細胞の脳内導入にかかる細胞追跡技術の開発、汎用レポーター遺伝子発現とその検出法の確立

### 3. 5 研究開発の成果（実用化・商品化・起業化）

実用化、商品化、起業化に関する各地域での状況をまとめておく。まず、各地域での商品の販売実績（売上げ）について、フェーズⅡまで、フェーズⅢでの状況を図表 3-5-1 に示す。静岡県、秋田県、福井県では、フェーズⅢにおいて起業化がなされている。フェーズⅢでの売上げ実績は横浜市が最も大きい。秋田県ではフェーズⅢで売上げ額が大きく減少している。

図表 3-5-1 商品化の売上げ実績

商品化（販売金額） 単位：千円	秋田県	福井県	静岡県	横浜市	神戸市
フェーズⅡまで	1,327,000	434,000	0	0	0
フェーズⅢ	669,000	357,000	80,000	4,203,000	0
合計	1,996,000	791,000	80,000	4,203,000	0

※秋田県の売り上げ実績には特許譲渡分を含んでいる。

次に、各地域においてフェーズⅢで実用化された技術と商品化された商品の一覧表を図表 3-5-2、3-5-3 に示す。

図表 3-5-2 実用化された技術（フェーズⅢ）

地域名	技術概要
秋田県	①偏極キセノン加熱用ガラスフード (核スピン偏極キセノンガス製造用セル)
	②健康情報自動配信システム
福井県	①レーザ洗浄機能付きスパッタ装置
	②固体レーザ結晶をヒートシンクにハンダ接合するための装置
	③3次元形状測定と3次元設計を活用した風防付バイク用サンングラスの開発
静岡県	①フェムト秒光パルス波形整形器
	②高出力半導体レーザを用いたテーラードブランク溶接の加工装置
	③放射線と効率的育種技術による新品種のスクリーニング法
	④バイオフィトン指標とする抵抗性誘導農薬のスクリーニング法
横浜市	①タンパク質回収フロー型 NMR を使用した薬剤のスクリーニング
神戸市	①DNA マイクロアレイデータ解析ソフトウェア (eXintegrator)

図表 3-5-3 商品化された商品（フェーズⅢ）

地域名	商品名
秋田県	①高分解能磁気力顕微鏡探針
	②特許譲渡
	③ナノモーションアクチュエータ用コントローラー
福井県	①ヒートシンカー一体型 YAG マイクロチップ
	②レーザ溶接機
	③眼鏡枠
静岡県	①気泡運動計測装置（バブルマスター、ミストマスター）
	②酒造好適米新品種「誉富士」及び「誉富士」を用いた地酒
	③マーガレット新品種
	④梨新品種 静喜水
横浜市	①ビューティコンセントレート部分用マスク
	②Anti phosphor-SMG2 monoclonal antibody
神戸市	なし

さらに、実用化、商品化、起業化にかかわる各地域での特徴を、その背景にある市場も含めて以下にまとめる。この中で、各自治体の商品化での売上高から、産業連関表を用いて、下記のような方法で概略の一次波及効果を見積もっている。

一次波及効果概算方法としては、各自治体の平成 12 年産業連関表の逆行列係数表（ある産業に対して 1 単位の最終需要が生じた場合の、直接、間接に各産業でどのくらいの生産波及効果があるかを示す）を用いて一次波及効果を計算する。なお、今回の計算では、各自治体内への波及に限定する必要はないので、地域外との移輸入を考慮しない、閉鎖型の逆行列係数表を使用した。

#### （1）秋田県

秋田県では、地域結集型事業開始時において、磁気記録関連（主にハードディスク等）市場が 2 兆 8000 億円、その他（アクチュエータ、液晶レンズ応用製品、プローブ顕微鏡磁性探針（MHM）、MRI 関連、等メインターゲット以外の周辺検討分野）を 4 千万円と想定していた。それがフェーズⅡ終了時にはそれぞれ 3 兆 3000 億円、65 億円となり、現在ではそれぞれ 3 兆 8000 億円、2760 億円、5 年後には 4 兆 4000 億円、7420 億円と考えている。磁気記録関連市場も伸びているが、特にその他の部分が非常に大きく伸びている。（秋田県の独自調査による）

実際の地域結集型事業では、磁気記録関係は学術的には成果があったものの既に垂直磁気記録が立ち上がってしまったため、商品化という観点では非常に難しいと思われる。この点で、アクチュエータ、磁気力顕微鏡用探針、液晶レンズ応用製品等は既に商品化されている、または商品化予定の案件が多く、この分野の市場の伸びが非常に大きいと見られることは今後への期待が大きいといえる。

秋田県でのフェーズⅠ～Ⅲで商品化された 6 商品の売上高は約 20 億円（フェーズⅠ～Ⅲ）となっている。この内の特許譲渡を除く 5 品目につき、秋田県平成 12 年 97 部門産業連関

表から最も近いと考えられる「電子応用装置・電気計測機」分類の逆行列係数（列和）2.62（直接効果を除くと1.62）を用いて一次波及効果を求めると、約32億円となる。

## （2）福井県

福井県でターゲットとした市場は、機能性材料加工創成に関わるものづくり産業であり、具体的には福井県内の繊維、機械、眼鏡、化学、プラスチック産業である。地域結集型事業開始時において、繊維産業：2445億円、機械産業：2552億円、眼鏡産業：1251億円、化学産業：1961億円、プラスチック産業：1158億円となっていた（H12年の金額）。それがフェーズⅡ終了時（H17年の金額）及びH23年の予想では、繊維産業：1915→1600億円、機械産業：3154→4500億円、眼鏡産業：782→600億円、化学産業：2503→4000億円、プラスチック産業：1225→1200億円となっている（福井県工業統計調査による）。繊維産業、眼鏡産業が減少し、機械産業、化学産業が増加、プラスチック産業はほぼ横這いという結果になっている。

今回の地域結集型事業により、それ以前は県内産業界にはほとんど知られていなかったレーザ技術が根付き、各産業の県内トップ企業である機械産業の松浦機械製作所が金属光造形複合加工機の商品化、眼鏡産業のホリカワがレーザ加工技術の導入により従来できなかったデザインを製造、繊維産業のセーレンが導入予定（詳細は公表不可）、等の成果があり、県内各産業の発展、てこ入れに大きく寄与しているといえる。

福井県でのフェーズⅠ～Ⅲで商品化された6商品の売上高は約8億円（フェーズⅠ～Ⅲ）となっている。福井県平成12年97部門産業連関表から最も近いと考えられる「特殊産業機械」分類の逆行列係数（列和）2.14（直接効果を除くと1.14）を用いて一次波及効果を求めると、約9億円となる

## （3）静岡県

静岡県では産業のバックボーンとして光技術を導入し、国産の高出力半導体レーザをキーデバイスとした全固体フェムト秒レーザおよびその応用システムの開発を行い、「超高密度フォトン産業基盤技術開発」というテーマの通り、産業開発のための基盤技術の開発を目指した。

（財）光産業技術振興協会の平成19年度光産業動向調査結果（2008年9月公表）によれば、フェムト秒レーザを含む固体レーザ加工機（レーザ応用生産装置・固体レーザ

（Nd-YAG-YLF等）の国内生産は、2003年度337億円、2005年度455億円であり、2008年度予測値では579億円と年率11%強で増加している。また、固体レーザ発振機そのものでは、2003年度33億円、2005年度43億円であり、2008年度予測値では56億円と、固体レーザ加工機の約1割の生産額で同様に大きく増加している。フェムト秒レーザに関しては、「熱影響のない高品質加工として超短パルス加工が注目され、開発、製品化が活発化している」とあり、市場が立ち上がりつつあると思われる。

静岡県でのフェーズⅠ～Ⅲで商品化された4商品の売上高は約8000万円（フェーズⅠ～Ⅲ）となっている。静岡県平成12年104部門産業連関表から最も近いと考えられる「電子応用装置・電気計測機」分類（気泡運動計測装置）と「耕種農業」分類（マーガレットや

梨の新品種)のそれぞれの逆行列係数(列和) 2.43(直接効果を除くと 1.43)と 1.86(直接効果を除くと 0.86)を用いて一次波及効果を求めると、9000万円となる。

#### (4) 横浜市

横浜市では、地域結集型事業計画時には、産業上の目的は、細胞内外におけるタンパク質を標的とした新技術を開発し細胞機能上重要なタンパク質について構造と機能の解析を行い、医薬や機能性食品の開発基盤を構築することであったため、具体的な市場規模は想定されていない。現在は、BT 戦略会議資料及び日経バイオ年鑑、バイオ産業創造基礎調査から、現在は、関連する分野の市場を、医薬・化粧品で 1.6 兆円、分析機器・試薬等で 1,190 億円、食品で 5 兆円と見積もっている。さらに、今後 5 年間で、分析機器・試薬等、医薬・化粧品の市場は大きく伸びると見ている。

横浜市では、地域結集型事業において、商品化されたビューティコンセントレートやブライドエイジ EX が、フェーズⅢで新たに商品化されたビューティコンセントレート部分用マスクとともに、皮膚老化防止用化粧品及び健康食品として、ファンケルがフェーズⅢで 42 億円の販売実績になってきている。その他、地域結集型事業で商品化された安定同位体標識核酸オリゴマー(大陽日酸)は、現在も受託事業を行いながら改良改善を進めているようである。また、MS(マスペクトル)の実験部材であるエミッター(栄商金属(味の素))は小規模ながら一定の売上げをあげているが、ジーンメタル(東洋鋼鉄)はまだ売上げがないようである。また、フェーズⅢにおいて、新たに商品化された Anti phosphor-SMG2 monoclonal antibody は、医学生物学研究所において、約 300 万円の売上げになっている。

横浜市でのフェーズⅠ～Ⅲで商品化された 2 商品の売上高は約 42 億円(フェーズⅠ～Ⅲ)となっている。横浜市平成 12 年 104 部門産業連関表から最も近いと考えられる「化学最終製品(除医薬品)」分類(皮膚老化防止用化粧品及び健康食品)と「医薬品」分類(Anti phosphor-SMG2 monoclonal antibody)のそれぞれの逆行列係数(列和) 2.42(直接効果を除くと 1.42)と 2.13(直接効果を除くと 1.13)を用いて一次波及効果を求めると、約 60 億円となる。

#### (5) 神戸市

神戸市では、地域結集型事業計画時には再生医療を含めた先進医療領域の市場はほとんどなく、今後も 5 年間は市場と言えるほどのものは形成されてはいないであろうとしている。再生医療で重要な人組織・細胞の安定的な入手方法が決まっておらず、人組織・細胞の安全性の基準、品質保証のためのバイオマーカー研究が非常に遅れていることで、人組織・細胞を使った医療の安全性、有効性を判断するための基本的なところが欠けていることが市場を形成されていく上での問題と考えている。

2008 年 11/15 付日本経済新聞で、同じ関西圏において、京都大学が武田薬品工業、アステラス製薬、島津製作所とともに、5 年を目処にした新薬の開発で iPS 細胞の実用化を目指すと報じられている。京都大学などが作製した iPS 細胞を、島津製作所で培養し、製薬メーカーが薬効や毒性を調べることになる。

一方では、ジャパン・ティッシュ・エンジニアリング(J-TEC)が申請していた自家培養



表皮「ジェイス」の製造販売が、2007年、厚生労働省の薬事・食品衛生審議会の薬事分科会で承認されている。適用になったのは重症熱傷で、再生医療の分野において国内で初めての製造販売の承認である。これによって、従来一部の大学病院でしか使えなかった培養表皮が、医療施設が製品として購入することができる。

また、東京医科歯科大学発のベンチャーであるセルシードは2007年12月期の売上高約4000万円であるが、2008年10/8付日本経済新聞で、後発医薬品の世界最大手のテバ・ファーマシューティカル・インダストリーズ（イスラエル）など海外の製薬三社と、培養角膜の販売契約をしたと報じられている。再生医療市場は2013年にも年1兆円を超えるという見方もある。

DNAマイクロアレイデータ解析ソフトウェア（eXintegrator）は、フェーズⅢにおいて、商品化できる可能性があるとして、起業化することが模索された。結局、実現していないが、研究開発の場に大いに活用され、実用化されたとみなせる。ただ、地域結集型事業においてもフェーズⅢにおいても商品化されたものはない。

結局、神戸市では、地域結集型事業が、各種後継事業を通じて、医療分野での総合的なインフラ作りのきっかけにはなったが、商品化という側面ではあまり成果を得ることができなかった。ただ、この状況は地域結集型事業終了時とあまり変わっていないことから、当初から直接的な商品化は求めていなかったとみることもできる。

#### 4. 各地域における投資対効果

まず、地域結集型事業において JST と自治体が負担した費用（投資）を図表 4-1 に示す。

図表 4-1 地域結集型事業での JST と自治体の負担額（千円）

	秋田県	福井県	静岡県	横浜市	神戸市
JST 負担額	1,240,000	1,315,000	1,315,500	1,348,000	1,376,000
自治体負担額	1,730,000	945,000	2,018,000	1,395,000	1,668,000
合計	2,970,000	2,260,000	3,333,500	2,743,000	3,044,000

次に、研究開発成果（論文発表、口頭発表、雑誌記事掲載、新聞記事掲載、テレビ放映、特許）を、図表 4-3（平成 18 年度地域結集型共同研究事業追跡調査報告書参照）に基づいて、金額に変換に変換し、図表 4-2 にその結果をまとめた。合計金額は、概略 2～4 億円で、静岡県＞秋田県＞横浜市＞福井県＞神戸市の順になっている。

図表 4-2 フェーズ I から III までの研究成果の金額換算（千円）

研究開発成果	秋田県	福井県	静岡県	横浜市	神戸市
論文発表	114,000	69,000	140,000	154,000	93,000
口頭発表	71,000	30,000	53,000	46,000	22,000
雑誌記事掲載	11,000	14,000	12,000	6,000	17,000
新聞記事掲載(全国紙)	50,000	39,000	91,000	11,000	14,000
新聞記事掲載(地方紙)	4,000	2,000	5,000	80	160
テレビ放映	28,000	9,000	23,000	0	0
特許	114,000	59,000	88,000	66,000	18,000
合計	392,000	222,000	413,000	283,000	164,000

図表 4-3 研究開発成果を金額換算したとき原単位

	原単位	数値	単位	原単位作成根拠	出典
1	論文発表	580,000	円/件	研究者1人当たりの研究費(H15年度)を365日で除し、千円未満を切り捨てた値(一日あたりの研究者1人当たりの研究費)の10日分で代替	文部科学省「科学技術白書(平成17年版)」データを元に作成
2	口頭発表	116,000	円/件	研究者1人当たりの研究費(H15年度)を365日で除し、千円未満を切り捨てた値(一日あたりの研究者1人当たりの研究費)の2日分で代替	文部科学省「科学技術白書(平成17年版)」データを元に作成
3	雑誌記事掲載 1件あたり価値	328,000	円/件	日経サイエンスにおいて、広告白黒1ページ(=縦25cm×横18cm)分を掲載する際の広告料で代替	日経サイエンス「広告料金表」
4	新聞記事掲載 1件あたり価値 (全国紙)	1,576,000	円/件	日本経済新聞朝刊「全国版」において、営業広告1段(=縦25cm×横18cm)分を掲載する際の広告料で代替	日本経済新聞「広告料金シミュレーション」 日本経済新聞
5	新聞記事掲載 1件あたり価値 (地方紙)	81,000	円/件	日本経済新聞朝刊「北海道版」において、営業広告1段(=縦25cm×横18cm)分を掲載する際の広告料で代替	「広告料金シミュレーション」
6	テレビ放映1件 あたり価値	2,131,000	円/件	広告白書2006より、テレビ広告出稿量(2005年1月～12月：関東)上位10社の60秒あたり広告費の平均値を算出し、千円未満を切り捨てた値で代替	日経広告研究所編(日本経済新聞)「広告白書2006」データを元に作成
7	特許1件あたり 価値	1,174,000	円/件	日本国内のTL0に関わる特許について、ロイヤルティ収入の総額(4.1億円;2002年度)を、ライセンス件数(349件;2002年度)で除し、千円未満を切り捨てた値で代替	文部科学省科学技術政策研究所「基本計画の達成効果の評価のための調査」データを元に作成

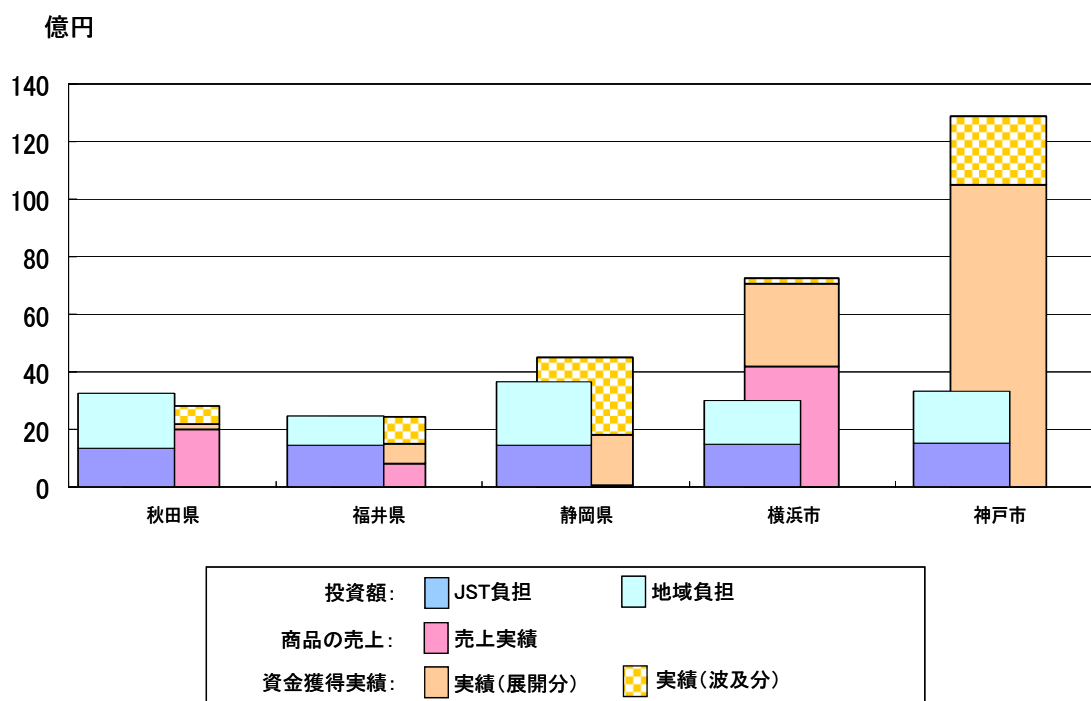
さらに、効果としての商品化での売上げと資金獲得（自治体による支援と外部資金獲得）金額を、図表 4-4 にまとめた。なお、資金獲得では地域結集型事業とのかかわり合いが約半分以上を展開分とし、ごく一部が対応のものを波及分とした。

図表 4-4 各地域での商品の売上げ実績と資金獲得実績

	効果（千円）		
	売上実績	資金獲得実績	
		展開分	波及分
秋田県	1,996,000	168,000	653,000
福井県	791,000	691,000	937,000
静岡県	80,000	1,746,000	2,664,000
横浜市	4,203,000	2,876,000	140,000
神戸市	0	10,486,000	2,379,000

これらの結果を、図表 4-1 と組み合わせて、投資対効果という観点で見ると、図表 4-5 のようになる。ここでは、効果は、売上げ実績と獲得した外部資金の金額としている。

図表 4-5 地域結集型事業での投資対効果



投資額では、静岡県＞神戸市＞秋田県＞横浜市＞福井県の順である。一方、商品の売上げは、横浜市＞秋田県＞福井県＞静岡県＞神戸市、さらに資金獲得も含めた効果では、神戸市＞横浜市＞静岡県＞秋田県＞福井県の順である。したがって、投資対効果（効果/投資）でみると、神戸市＞横浜市＞静岡県＞福井県＞秋田県の順になる。

## 5. 代表的な研究テーマを通じて見られる特徴

ここでは、各地域における代表的な研究テーマの状況を詳しく調べることで、フェーズⅢまでの状況の特徴を浮き彫りにすることが目的である。そのため、地域それぞれの視点で分析をしている。

### (1) 秋田県

秋田県では、“サブテーマ超高密度磁気記録評価装置の機構と評価”において行われた、微動アクチュエータの開発（秋田大学、秋田県産業技術総合研究センター、ナノテスト、小林工業等）に注目した。

微動アクチュエータは世界で初めて0.1nmの位置決め精度と高速性を両立させたアクチュエータで、フェーズⅡにおいて、変位拡大機構と積層型圧電素子を組み合わせたナノモーションアクチュエータとして小林工業より商品化され、また、これを組み込んだ磁気ヘッドとメディアの高精度の記録再生評価を行う評価装置がナノテストから商品化されている。いずれも現在まで販売が継続し、合わせて現在までに約18億円強と、秋田県の地域結集型事業では最も大きな売り上げ高になっている。さらにフェーズⅢにおいても精力的に研究を継続し、空気静圧軸受け、駆動用アンプ等の要素技術の開発、アクチュエータの性能向上検討とともに、アクチュエータを利用したストロークステージ、2次元ステージ、電動硬度試験機等の開発を行い、いくつかは商品化予定である。

このように検討が順調にしている要因としては、サブテマリーダーがいる秋田県産業技術総合研究センターが中心となって、大学等の研究機関や県内企業を中心とした企業との連携が非常にうまくいっていることが大きいと思われる。制御系の設計、機構解析等が必要な場合は秋田大学、名古屋大学等で担当し、秋田県産業技術総合研究センターが検討を行い、試作、製造は小林工業、比内時計工業等のメーカーが実施する。さらにナノテストのようなアクチュエータのユーザーである応用機器メーカーも参加していて、初期の段階から搭載機器の知見が得られることも大きい。

本技術は学術的な水準も高く、2006年には日本機械学会と米国機械工学会との Joint Conference で2件の招待講演に招かれ、2008年3月には日本機械学会東北支部管内における年間で最も重要とされる東北支部技術研究賞を受賞している。また、特許に関しても押さえるべきところは押さえており（特許第3612670号「アクチュエータの減衰方法およびアクチュエータ」、この他出願多数）、今後も着実に発展していくものと期待される。

図表 5-1 フェーズⅢの展開におけるトピックス（秋田県）

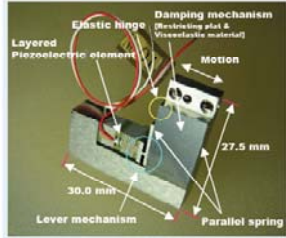
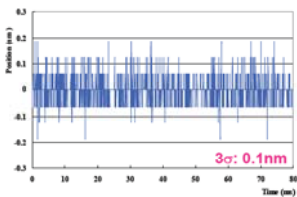
### 各地域におけるトピックス：秋田県

**大きな売上げの商品開発につながり、学術的水準も高い**  
**“微動アクチュエータの開発”**

- ・ **世界で初めて0.1nm(3 $\sigma$ )の位置決め精度と高速性を両立させた微動アクチュエータ**  
 （変位拡大機構と積層圧電素子の組み合わせ）
- ・ 微動アクチュエータとそれを使用した次世代記録評価装置が商品化 売上総計：約18億円
- ・ 空気静圧軸受け、駆動用アンプ等の要素技術の開発、アクチュエータを利用したストロークステージ、2次元ステージ、電動硬度試験機等改良、応用検討を続行、商品化予定
- ・ 日本機械学会東北支部 技術研究賞 受賞
- ・ 特許登録(この他出願多数)  
 :3612670「アクチュエータの減衰方法及びアクチュエータ」

**成功要因**

- ・ 大学(制御系設計、機構解析)、秋田県産業技術総合研究センター(検討、指導)、企業(試作、製造)の連携
- ・ 応用機器メーカー(アクチュエータのユーザー)が参加
- ・ 着実な改良、応用検討の継続(地域新生コンソーシアム研究開発事業等への展開)

## (2) 福井県

福井県では、サブテーマ“高輝度光ビーム加工技術に関する研究”において行われた「金属光造形複合加工機」の開発（松浦機械製作所、松下電工、大阪大学）を取り上げる。

金属光造形複合加工機は金型製造において、金属粉末をレーザによって1層ずつ焼結固化して立体を造形していく際に、高速切削と組み合わせることにより精密な表面を作ることができる加工機で、現在のところ世界で唯一の複合加工機である。従来（切削などの除去加工）では分割が必要であった形状でも分割なしで製作でき、金型の設計が簡単、リードタイムと製作コストを1/2～1/3に削減可能と、非常に優れた性能を持っており、第33回日本産業技術大賞・文部科学大臣賞及び第2回ものづくり日本大賞・経済産業大臣賞を受賞している。

松下電工が開発した基本技術をもとに地域結集型事業で開発し、松浦機械製作所がLUMEX-25Cとして製造、販売したもので、現在までに約5億4千万円の売上（後継機分を含む）があり、福井県の地域結集型事業では、最も大きな売り上げ高である。フェーズⅢにおいても改良を継続し、細かい加工ができない炭酸ガスレーザをファイバーレーザに変更、精度の悪いガルバノスキャナをデジタルスキャナに変更、加工時間の短縮のために駆動軸系にリニアモータを採用、操作性改良（タッチパネル化、粉体取り扱い改良）等、大幅に性能を向上させた後継機 Lumex Avance-25 を上市している。特許的にも、商品化にあたり課題であった加工誤差を補正する方法についての特許である登録4130813「三次元形状造形物の製造装置及びその光ビーム照射位置及び加工位置の補正方法」を取得し活用している。

成功要因としては、ユーザーの松下電工が参加し、ユーザーの知見が活かされたことや、

使用を予定していた、サブテーマ“高輝度 Yb:YAG 固体レーザー技術に関する研究”で開発していた Yb:YAG 固体レーザーが間に合わなかった際にこだわらず、当面の対応として、市販炭酸ガスレーザーの採用に切り替えた柔軟な商品化マインド等が挙げられる。また、地域新生コンソーシアム研究開発事業「短パルスレーザー精密 3 次元加工装置の開発」にうまく展開できたことも大きな要因である。

現在は松浦機械製作所が戦略的基盤技術高度化支援事業「金属光造形複合加工法の高度化による医療機器製品への適応製造技術の開発」に展開し、金型以外の医療機器製作や部品加工など幅広いマーケットへの展開を図るとともに、松下電工等が企業間で装置を融通しあう企業連携 Grid System を立ち上げつつあるなど、本装置の普及活動を行っており、今後ますます発展していくものと思われる。

図表 5-2 フェーズⅢの展開におけるトピックス（福井県）


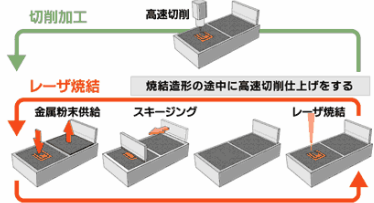
### 各地域におけるトピックス: 福井県

**光造形と切削を組み合わせ、大きな売上げの商品開発につながった、世界で唯一の“金属光造形複合加工機”の開発**

- ・金属粉末をレーザーによって1層ずつ焼結固化して立体を造形してゆく際に、**高速切削と組み合わせることにより精密な表面を作ることができる世界で唯一の複合加工機**
- ・従来(切削等)では分割が必要であった形状でも分割無しで製作でき、**金型の設計が簡単、リードタイムと製作コストを1/2~1/3に削減可能**
- ・商品化 売上総額: **5億4千万円**(後継機分を含む)
- ・第33回**日本産業技術大賞・文部科学大臣賞**及び第2回**ものづくり日本大賞・経済産業大臣賞**を受賞
- ・改良**後継機上市**、更に外部資金事業により、**金型以外の医療機器製作や部品加工などへの展開**を図る。また、企業間で装置を融通しあう**企業連携Grid System**が立ち上がりつつある。

**成功要因:**

- ・基本技術を持っていた**ユーザー**の参加
- ・当初計画に囚われない**柔軟な商品化マインド**
- ・着実な改良、応用検討の継続(地域新生コンソーシアム研究開発事業等への展開)

### (3) 静岡県

静岡県では、サブテーマ“超高密度フォトン反応制御技術の開発”において行われた、種々のフェムト秒レーザーを利用した技術開発に注目する。

この検討は基盤技術開発の性格が強く、フェーズⅡまでには商品化されたものはなく、フェーズⅢに至ってようやく「気泡運動計測装置(商品名:バブルマスター、ミストマスター)」が唯一商品化されている。しかし、浜松ホトニクスを中心として地元企業による実用化・商品化検討が着実に続行されてきており、中でも、高機能 QCW-LD 用電源、リアルタイム孔深度モニター、フェムト秒レーザー導光ファイバー等の製品がそれぞれ平成 21 年、22 年、22 年に販売開始を予定しており、平成 25 年までの売上額を、各々 3.5 億円、0.7 億円、7.5 億円と見込んでいる。なお、既に商品化されている気泡運動計測装置は平成 25 年まで

に3.8億円を見込んでいる。また、数多くの多額の外部資金を得て、インテグラル高強度レーザー、フェムト秒レーザー加工機、レーザーによる3Dディスプレイ、テラヘルツ波イメージングなどの開発を進めている。さらに非常に長期的な話ではあるが、医療用核種生成等のレーザーによる物質改変の検討まで進めており、今後の成果が非常に期待される。

このように、地域結集型事業で開始された研究がようやく成果を出す段階まで到達できた成功要因としては、浜松ホトニクスを中心とした参加企業の着実な検討継続の努力、熱意であり、またそれを支えるフェーズⅢでの体制にあると思われる。既存産業の高度化を静岡県浜松工業技術支援センターが、新しい産業の創成を光産業創成大学院大学が担っている。また、事業総括は中心的企業の浜松ホトニクスに、研究統括は光産業創成大学院大学に残っているため、フェーズⅢでも影響力が維持されている。

光産業創成大学院大学の設立は地域結集型事業のひとつの成果でもあるが、成功要因の大きな一つともいえる。光技術関連の人材、事業育成に大きな寄与をしており、在校生が起こしたベンチャー15社のうち、10社は地域結集型事業に何らかの形で係わるものであり、このうち2社（㈱我楽と㈱TAKシステムイニシアティブ）は、地域結集型事業に参加した研究者が設立している。

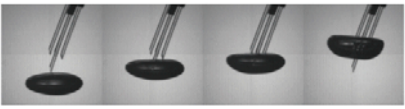
図表 5-3 フェーズⅢの展開におけるトピックス（静岡県）

### 各地域におけるトピックス：静岡県


着実な検討継続により、多数の成果に結びつきつつある  
“超高密度光子反応制御技術の開発”

- ・このサブテーマにおいて、**フェムト秒レーザー**を利用した多くの技術開発が行われ、ここにきて成果が出始めている。
- ・商品化：**気泡運動計測装置**（フェムト秒レーザーで加工した光ファイバースプロブによる気泡計測）
- ・商品化予定（H21～H22）：フェムト秒光パルス波形整形器、リアルタイム孔深度モニター、フェムト秒レーザー導光ファイバー  
⇒ 商品化及び商品化予定製品の売上予測（～H25）：**総計 約 14.9億円**
- ・その他研究技術例：インテグラル高強度レーザー、フェムト秒レーザー加工機、レーザーによる3Dディスプレイ、テラヘルツ波イメージング、等々多数

成功要因： ・浜松ホトニクスを中心とした参加企業の着実な検討継続  
・事業総括、研究統括のフェーズⅢでの影響力維持  
・**光産業創成大学院大学**の設立、光技術関連の人材、事業育成への寄与  
：学内ベンチャー15社、内10社は地域結集型事業に何らかの形で係わるものであり、更に2社は、地域結集型事業参加研究者が設立



光ファイバースプロブを用いた気泡計測



レーザーで空間に描画した「イ」の字



#### (4) 横浜市

地域を代表する特徴を有する成果として、地域結集型事業後に最も大きく展開したサブテーマ“分泌タンパク質マッピング技術の開発”での展開を取り上げる。

地域結集型事業では、細胞接着因子ラミニン類の大量調製法を開発し、ラミニン類の機能解析などを行った。また、癌細胞や老化細胞に特異的なタンパク質を同定した。さらに老化細胞の研究の過程から表皮細胞の老化を防ぐ作用がシリピンにあることを発見し、シリピンを入れた化粧品やサプリメントを商品化している。さらには皮膚老化度をチェックするマーカータンパク質を見出した。

フェーズⅢでは、このような成果を、地域新生コンソーシアム（バイオマーカーを利用して皮膚機能を迅速、簡便に診断する新規システムの開発）で展開していった。そこでは、候補マーカータンパク質をこれまでの実験室レベルの検出方法から店舗や病院で測定を可能にするような（1～2時間で測定できるような）抗体チップ及び簡易型のELISA装置がファンケル、システムバイオティックスによって開発された。年内に販売を開始する。木原記念財団はこれを汎用的なタンパク質検出装置として、ネットワークを活用して販売先開発に協力していくとしている。

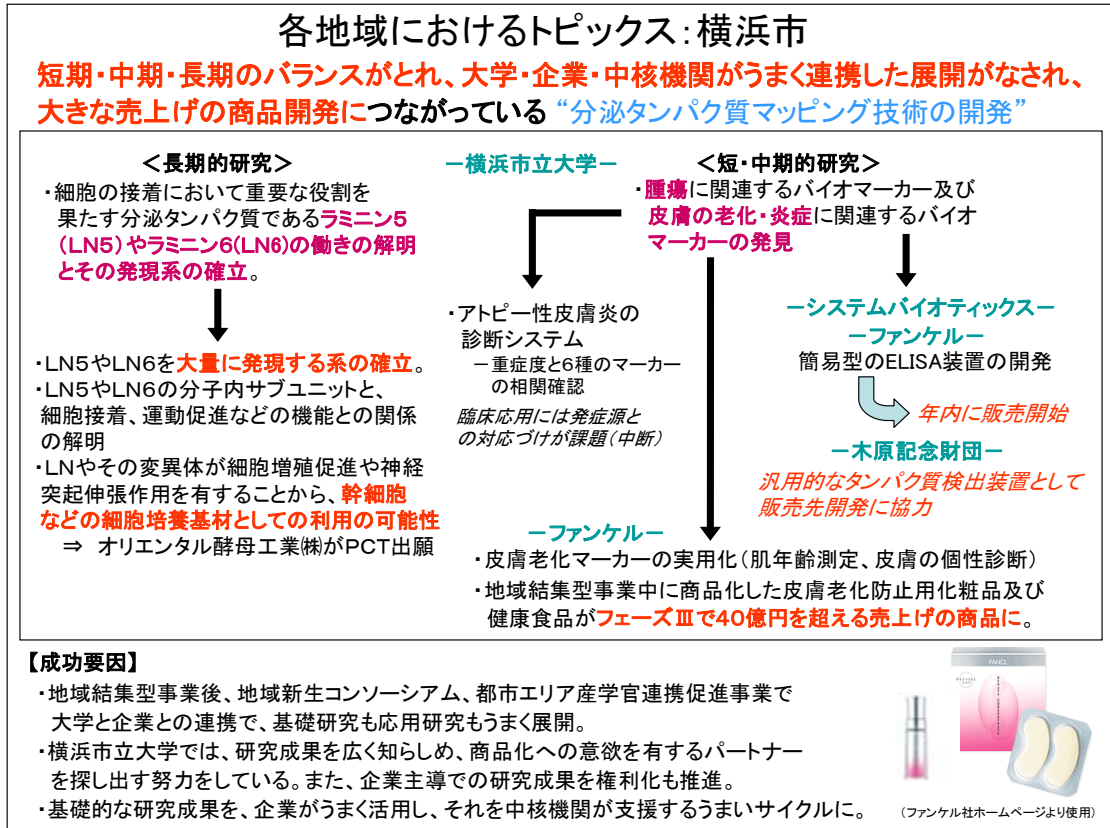
また、ファンケルでは、皮膚老化防止用化粧品及び健康食品（ビューティコンセントレート、ブライドエイジEX、ビューティコンセントレート部分用マスク）として、地域結集型事業で商品化しフェーズⅢでも製品のラインナップを図り、約40億円を超える売上げにつなげている。

また、アトピー性皮膚炎の診断システムについては、重症度と絞り込んだ6種のマーカータンパク質の相関を明らかにすることができたが、臨床応用するためには発症源との対応が必要であり、今のところ中断している。

また、横浜市立大学では、細胞の接着において重要な役割を果たす分泌タンパクであるラミニン5(LN5)やラミニン6(LN6)が大量に発現する系を確立し、これらのタンパク質の応用研究を進めていくための環境を整備した。LN5やLN6の分子内サブユニットと、細胞接着、運動促進などの機能との関係も明らかにした。ここでの発現系を利用し、機能の異なる組み換えラミニンやその変異体も作成した。さらに、ガン細胞の浸潤や神経突起の伸展活性なども明らかにし、幹細胞の増殖にも有効なことがわかり、このような細胞の培養機材として応用できる可能性がでてきている。これについては、オリエンタル酵母工業㈱と共同研究を進めている。同社はLN5による幹細胞培養の特許をPCT出願している。なお、JSTとNEDOが主催するイノベーション・ジャパン2008においても本技術を紹介し、共同研究先を拡大していこうとしている。

このように、横浜市立大学が中心になって、結果的に、短期・中期・長期的にバランスのとれた研究開発が進められている。さらに、大学・企業・中核機関がうまく連携した結果として、ファンケルでは、皮膚老化防止用化粧品及び健康食品がフェーズⅢで約40億円もの大きな売上げにつながっている。また、バイオマーカーの探索を通じて、ファンケルとシステムバイオティックスが簡易型の汎用的なELISA装置を開発し、木原財団の協力も得て年内に販売しようとするところまでに来ている。

図表 5-4 フェーズⅢの展開におけるトピックス（横浜市）



## (5) 神戸市

地域を代表する特徴を有する成果として、地域結集型事業後に最も大きく展開したサブテーマ“CPCを利用した血液・血管の再生研究”での展開を取り上げる。

CPC（細胞培養センター）は、地域結集型事業当初、国内では先端医療センターにしかなく、その必要性もあまり認識されていなかった。しかし、今は、GMP（Good Manufacturing Practice）基準のCPCは、トランスレーショナルリサーチの実施基盤として機能している。血液再生研究で稼働率が30-40%になっている。また、ここで培われた技術（CPC管理文書も含め）が大学や公的研究機関におけるCPC設立に役立っている。神戸バイオメディカル創造センターのCPC整備にも活用されている。

さらに、CPCの運用実績が認められて、NEDOによる基礎から臨床への橋渡し促進技術開発「再生医療材料の安全性の確立と規格化及び臨床研究への応用」において、CPC管理文書の雛形の作成を受注している。このような雛形文書の存在を、平成21年の再生医療学会で発表し、全国のCPC施設に向けて発信しようとしている。また、厚生労働省におけるヒト幹細胞を用いる臨床研究に関する指針（平成18年7月）の策定にも貢献している。再生医療において、細胞を扱う技術はそのルール作りも含め非常に重要であることが認識されるに至っている。

このCPC事業については、地域結集型事業での先端医療センター5階CPCと同様な企業CPC（4階CPC、4ユニット）が、フェーズⅢにおいて開設された。この企業CPCは、過去2年間（H18-H19）の実績では、その管理費として、約3000万円/年を入居企業に負担してもらっている。先端医療センターCPC（5階・4階）としての管理費（約5000万円）のうち不足分の2000万円は、今は財団が負担している。今後は、先端医療センターCPC（5階CPC）についても外部利用（他の大学等）を進め、利用料を負担していただくことで自立していく方針である。企業CPC（4階CPC）についても引き続き、管理を行っていく予定である。

文部科学省による橋渡し研究支援プログラムにおいて、開発中のシーズとして、このサブテーマにかかわるものが、体外増幅臍帯血由来CD34陽性細胞移植による白血病の治療、下肢血管再生治療のための医療機器の治験、培養自己末梢血由来EPCによる下肢虚血の再生治療の3件ある。企業治験さらには薬事申請を目指して医師主導治験に入ったもの、先進医療を目指して臨床研究に入るものなどがある。

このひとつである体外増幅臍帯血由来CD34陽性細胞移植による白血病の治療にかかわるものは、地域結集型事業では、CD34細胞の効率的な増幅技術を構築し、その後、基礎研究から臨床研究へのトランスレーショナルリサーチとして、京都大学大学院医学研究科（中畑龍俊教授）では、先端医療センター、大阪大学、東京医科歯科大学とともに、厚生労働科学研究費補助金「ヒトゲノム・再生医療等研究推進事業」（平成17年度～平成19年度）を得て、サイトカインを用いたex vivo増幅臍帯血を臍帯血移植に応用するための臨床研究として、一症例でex vivo増幅臍帯血移植を実施した。その後、厚生労働科学研究費補助金「免疫アレルギー疾患等予防・治療研究事業」（平成20年度～平成23年度）を得て、新たな移植細胞療法に向けた造血幹細胞のex vivo増幅技術の開発及び応用を目指し、現在、ex vivo増幅臍帯血移植の臨床研究を継続して実施中である。

このように、このサブテーマの中核をなすCPCは、当初あまり必要性が認識されなかつ

た中、地域結集型事業がひとつの契機になって、トランスレーショナルリサーチの実施基盤として機能してきている。これによって、再生医療において、細胞を扱う技術はそのルール作りも含め非常に重要であることが認識されるに至っている。CPCの自立や標準化、さらにはサブテーマの中で育った研究テーマが臨床応用を通じて薬事申請や先進医療としての展開が期待される状況になってきた。

図表 5-5 フェーズⅢの展開におけるトピックス（神戸市）

### 各地域におけるトピックス：神戸市

**トランスレーショナルリサーチでの活用が大きく期待される**  
**“CPC(細胞培養センター)を利用した血液・血管の再生研究”**

- ・基礎研究から臨床研究への橋渡しとなる基盤としての**GMP基準に適合したCPC**。
- - ・企業専用の**新規CPC開設**。
  - ・CPCにかかわる技術や実績が、**大学や公的研究機関でのCPC設立をバックアップ**。
  - ・ヒト幹細胞を用いる臨床研究に関する指針(厚生労働省)などの**細胞を扱う技術のルール作り**に貢献
- ・**体外増幅臍帯血由来CD34陽性細胞の効率的な増幅技術**を構築。
- - ・一症例でex vivo増幅臍帯血移植を実施し、さらに**臨床応用を継続中**。

**【次のステップへの課題と大きな期待】**

- ・企業や他の大学・公的研究機関の有償利用で、**CPC事業としての自立化**。
- ・トランスレーショナルリサーチの実施基盤としてのさらなる有効利用。
- ・**医師主導治験に入ったもの(1件)がさらに企業治験を経て薬事申請へ**。
- ・**臨床研究に入ったもの(1-2件)が先進医療としての申請へ**。

**【成功要因】**

- ・先端医療センターとともに、**CPCというインフラや設備が地域結集後に残り、それが神戸市における神戸医療産業都市構想下の展開で、ひとつの核になった**。
- ・先端医療センター、京都大学、大阪大学などが連携した取り組みが、**厚生労働省の事業によって継続された**。
- ・NEDOによる基礎から臨床への橋渡し技術開発や、**文科省**による橋渡し研究支援プログラムによって、**トランスレーショナルリサーチとしての成果を出せる環境が整備されてきた**。

## 6. 地域結集型事業がもたらした効果（各地域での意識）

地域結集型事業にかかわった自治体、中核機関、研究者が、アンケートで、地域 COE の構築、新技術・新産業創出、また、科学技術的、経済的、社会的な面での効果・効用及び副次的波及効果についてそれぞれへの貢献度を 5 段階で自己評価している。これらの項目とその意味合いを図表 6-1 に示す。さらに、それらの結果の特徴を、5 地域で比較しやすいように、ふたつの形式で、図表 6-3～6-11 にまとめた。ひとつは、評価項目ごとに各地域の評価が比較しやすいようにしている。なお、この図表での横棒グラフ内の数値は人数である。もうひとつは、レーダーチャートで、自らの特徴を多角形の形で比較しやすいようにしている。各地域で、“大きく貢献している”を 5 点、“貢献している”を 4 点、“どちらとも言えない”を 3 点、“あまり貢献していない”を 2 点、“全く貢献していない”を 1 点に配点している。各地域とも自己評価なので、レーダーチャートでの各評価項目の点数の絶対値は大体 3～4 点の間にある。ここではこのような絶対値よりも評価項目全体での相対的な特徴（多角形の形）をつかむことを意図している。これらの図表から下記のことがわかる。

すべての地域において、科学技術的な効果に対する評価は高い。さらに、福井県、静岡県では、社会的効果のうち、「関連人材の育成や人材育成基盤の強化」、「地域のイメージや知名度の向上」、「当該テーマへの関心向上（国民、地域住民）」も評価が高い。一方、どの地域でも、経済的効果はどれも評価が低いが、特に横浜市と神戸市はその傾向が顕著である。その中であって福井県と静岡県での評価は相対的に高いとも言える。

秋田県は、科学技術的効果、「地域・日本全体にかかわる重要な問題の解決や国民生活の向上」を除く社会的効果が相対的に高くなっている。一方、経済的効果はすべて相対的に低く、特に「当該地域における関連産業の集積」が低くなっている。また、社会的効果の「地域・日本全体にかかわる重要な問題の解決や国民生活の向上」も相対的に低くなっている。

福井県は、「科学技術的効果」、「地域・日本全体にかかわる重要な問題の解決や国民生活の向上」を除く社会的効果、経済的効果の「地域企業等の競争力向上」、「関連産業分野の活性化」が相対的に高くなっている。一方、経済的効果の「当該地域における関連産業の集積」と「当該産業分野における市場規模拡大」、社会的効果の「地域・日本全体にかかわる重要な問題の解決や国民生活の向上」が相対的に低くなっている。

静岡県は、科学技術的効果、「地域・日本全体にかかわる重要な問題の解決や国民生活の向上」を除く社会的効果、経済的効果の「地域企業等の競争力向上」が相対的に高くなっている。一方、経済的効果の「当該産業分野における市場規模拡大」と「当該地域における関連産業の集積」、社会的効果の「地域・日本全体にかかわる重要な問題の解決や国民生活の向上」が相対的に低くなっている。

横浜市は、科学技術的効果、社会的効果の「関連人材の育成や人材育成基盤の強化」と「地域のイメージや知名度の向上」が相対的に高くなっている。一方、経済的効果はすべて相対的に低くなっている。

神戸市は、科学技術的効果の「当該技術全体のレベルアップ」と「関連研究分野の活性化」、「地域・日本全体にかかわる重要な問題の解決や国民生活の向上」を除く社会的効果

が比較的高い評価になっている。一方、「当該地域における関連産業の集積」を除く経済的効果、社会的効果の「地域・日本全体にかかわる重要な問題の解決や国民生活の向上」が相対的に低い評価になっている。

図表 6-1 科学技術的、経済的、社会的効果・効用及び副次的波及効果（5段階評価）

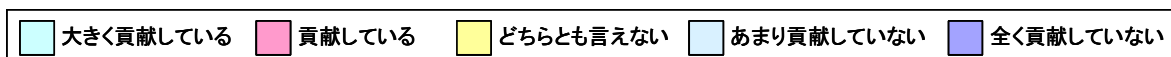
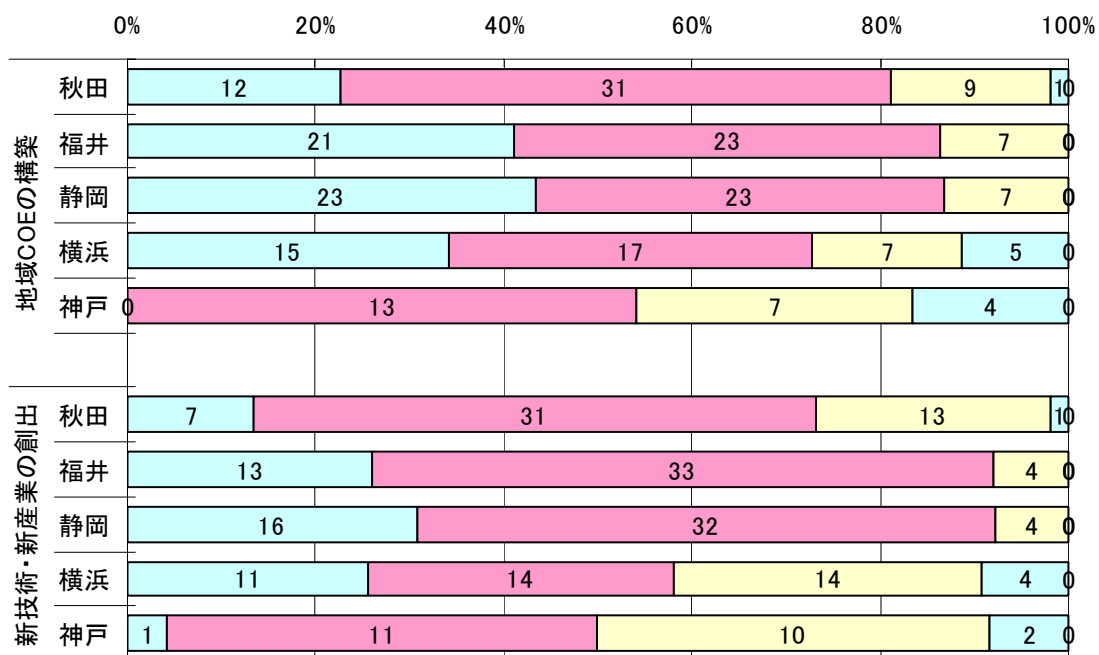
区分	項目	補足説明
科学技術的効果	当該技術全体のレベルアップ	地域結集型事業における新技術の創出によって、事業課題にかかわる世の中の技術が大きくレベルアップしたか？
	関連研究分野の活性化	上記技術を中心とした研究分野が、周辺分野も含めて広がりをもって活性化されたか？
	地域研究機関の競争力向上	貴地域の研究機関（大学、公的研究機関、企業）が、地域結集型事業に参加した研究機関を中心に、優位性や特徴のある技術的競争力を持つに至ったか？
経済的効果	当該産業分野における市場規模拡大	地域結集型事業における新産業の創出によって、ターゲットとした市場の規模が拡大したか？
	関連産業分野の活性化	上記ターゲット市場を中心に、周辺の産業分野も含めた関連産業分野が活性化されたか？
	当該地域における、関連産業の集積（企業誘致、雇用創出を含む）	貴地域において、企業誘致や企業間連携などによって関連産業の集積化が進み、その結果として新たな雇用が創出されたか？
	地域企業等の競争力向上	貴地域にある企業等が、地域結集型事業に参加した企業を中心に、優位性や特徴のある産業競争力を持つに至ったか？
社会的効果	当該テーマへの関心向上（国民、地域住民）	貴地域の地域結集型事業で取り組んだ事業課題に対し、国民や地域住民の関心が高まったか？
	地域のイメージや知名度の向上	貴地域の地域結集型事業での成果によって、貴地域がイメージアップし、日本さらには海外における地域としての知名度が高まったか？
	関連人材の育成や人材育成基盤の強化	貴地域の地域結集型事業で対象とした技術や産業分野において、将来を担う人材が育成され、それを生み出すための基盤が構築されたか？
	地域・日本全体にかかわる重要な問題の解決や国民生活の向上	省エネルギー、環境負荷低減、国民の健康増進、患者の満足感増進等、貴地域全体さらには日本全体にかかわる課題に対し、インパクトのある貢献ができたか？
	関連産業・技術分野の国際的地位向上	貴地域の地域結集型事業でかかわった関連産業・技術分野において、日本が国際的に優位な地位を占めるに至ったか？

以上の要点を図表 6-2 に示す。なお、これらの評価は、あくまで、アンケート調査で回答していただいた方々の自己評価の平均値に基づいており、この観点で相対的な傾向を見ていることに注意されたい。

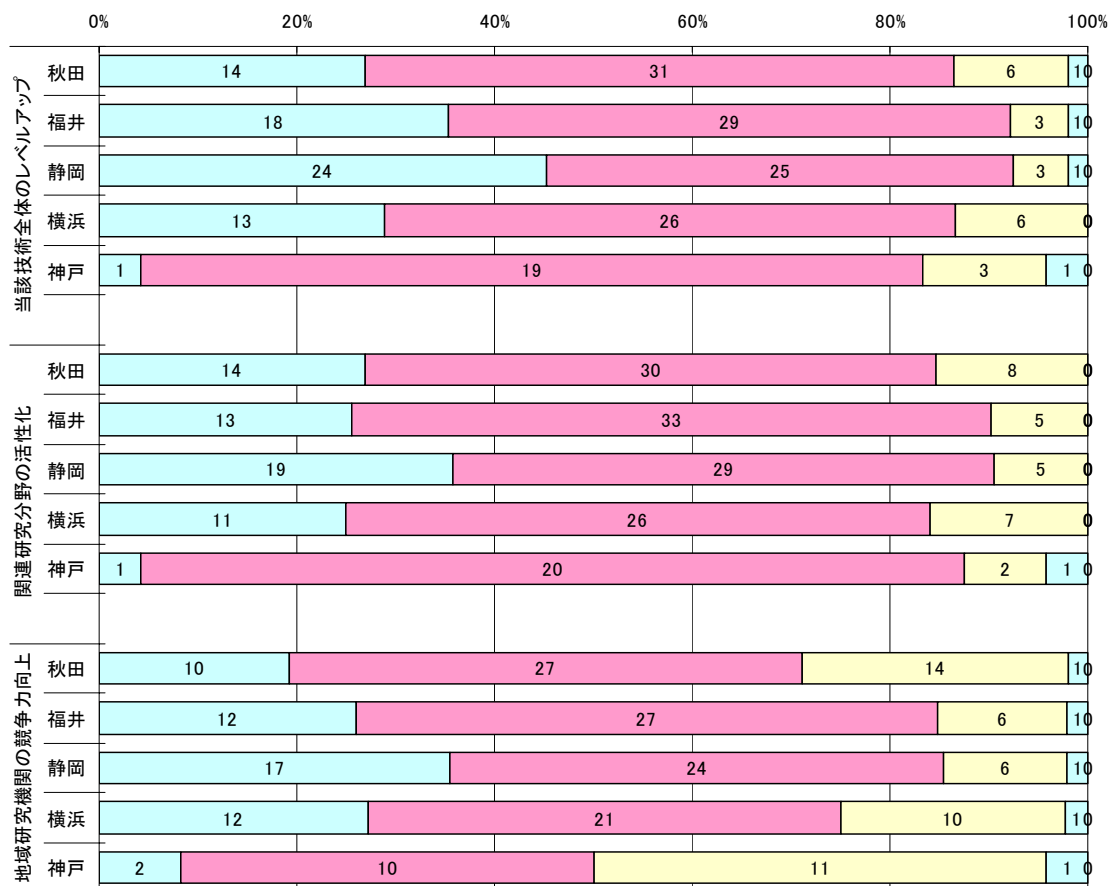
図表 6-2 各地域の意識のまとめ

	比較的高い評価項目	比較的低い評価項目
秋田県	◎科学技術的効果 ○社会的効果（地域・日本全体にかかわる重要な問題の解決や国民生活の向上を除いて）	×当該地域における関連産業の集積（経済的効果） △その他の経済的効果 △地域・日本全体にかかわる重要な問題の解決や国民生活の向上（社会的効果）
福井県	◎科学技術的効果 ○社会的効果（地域・日本全体にかかわる重要な問題の解決や国民生活の向上を除いて） ○地域企業等の競争力向上、関連産業分野の活性化（経済的効果）	△当該地域における関連産業の集積、当該産業分野における市場規模拡大（経済的効果） △地域・日本全体にかかわる重要な問題の解決や国民生活の向上（社会的効果）
静岡県	◎科学技術的効果 ○社会的効果（地域・日本全体にかかわる重要な問題の解決や国民生活の向上を除いて） ○地域企業等の競争力向上（経済的効果）	△当該地域における関連産業の集積、当該産業分野における市場規模拡大（経済的効果） △地域・日本全体にかかわる重要な問題の解決や国民生活の向上（社会的効果）
横浜市	○科学技術的効果 ○関連人材の育成や人材育成基盤の強化、地域のイメージや知名度の向上（社会的効果）	×経済的効果
神戸市	◎当該技術全体のレベルアップ、関連研究分野の活性化（科学技術的効果） ○社会的効果（地域・日本全体にかかわる重要な問題の解決や国民生活の向上を除いて）	×経済的効果（当該地域における、関連産業の集積を除き） ×地域・日本全体にかかわる重要な問題の解決や国民生活の向上（社会的効果）

図表 6-3 地域 COE の構築／新技術・新産業の創出（自己評価）

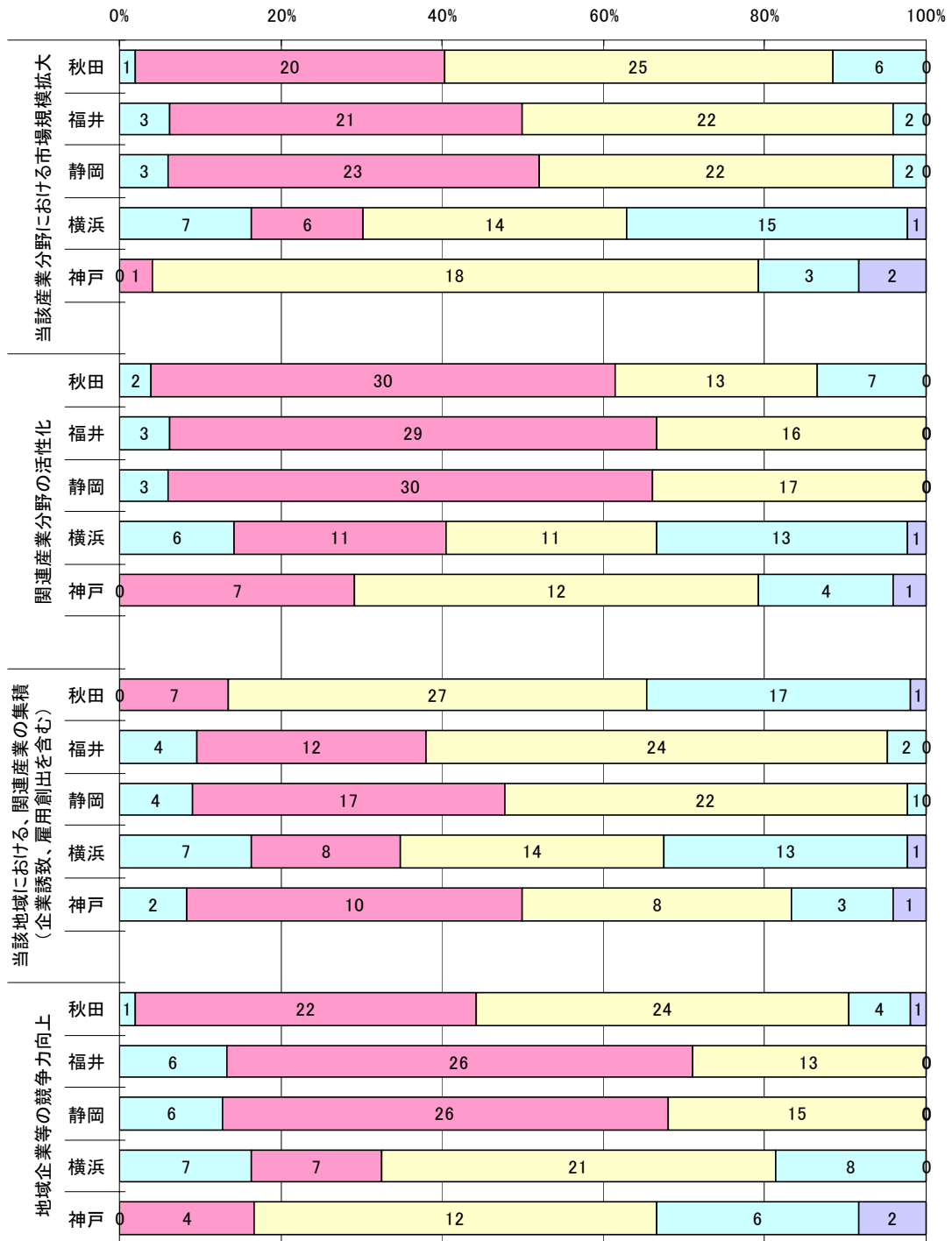


図表 6-4 科学技術的效果・効用及び副次的波及効果（自己評価）

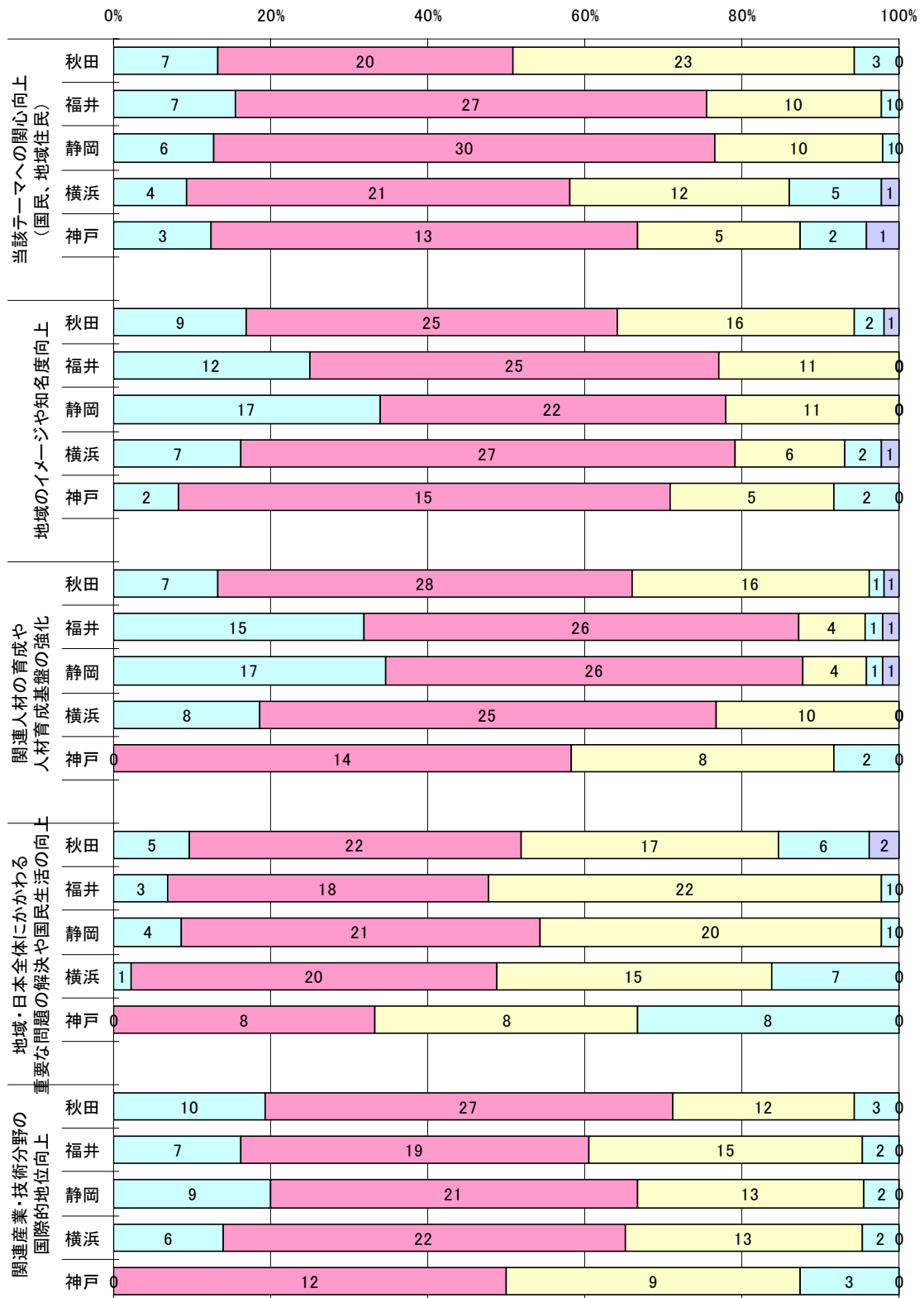




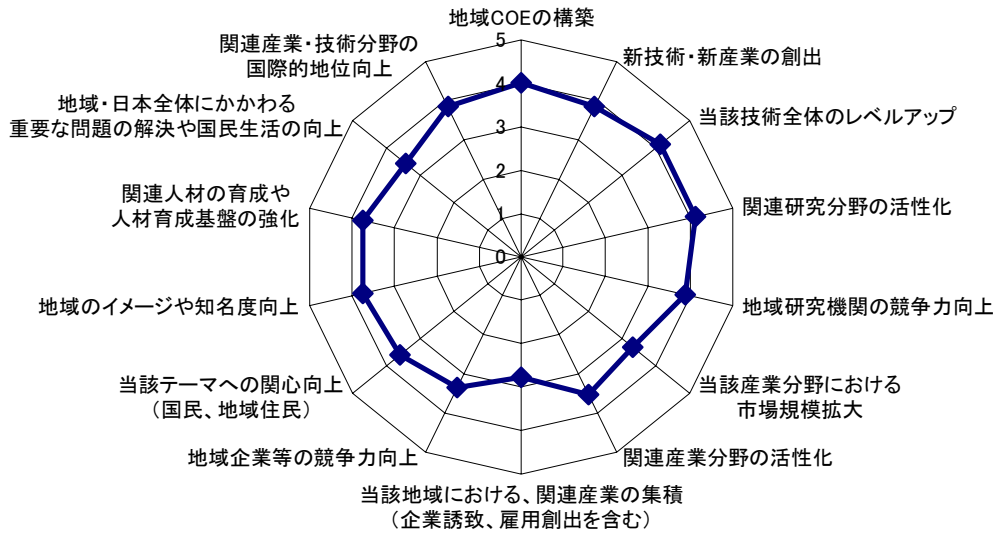
図表 6-5 経済的効果・効用及び副次的波及効果（自己評価）



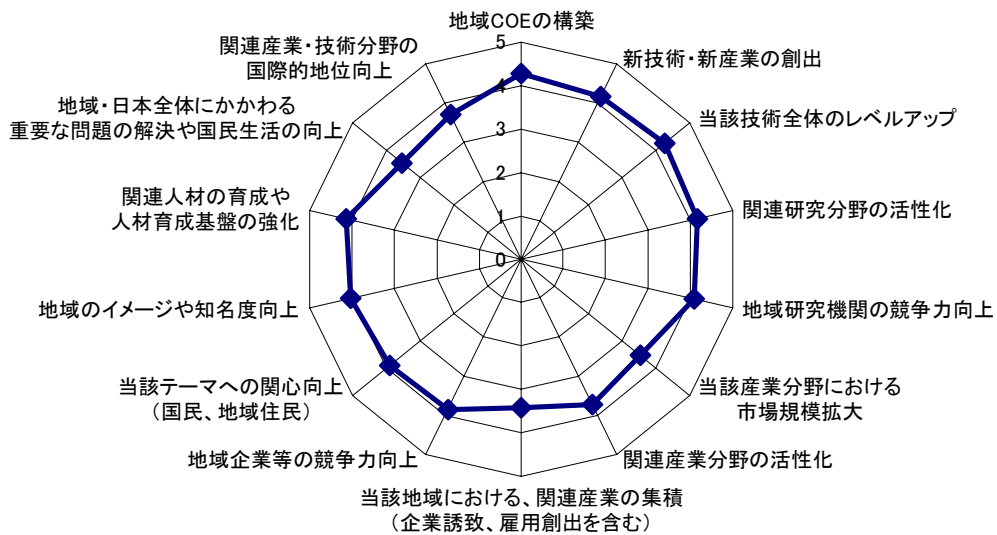
図表 6-6 社会的効果・効用及び副次的波及効果（自己評価）



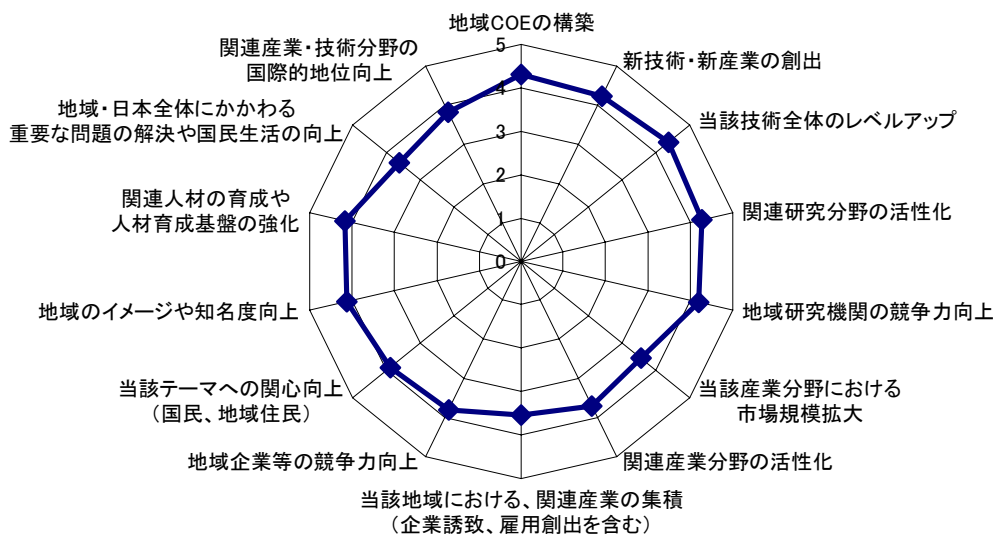
図表 6-7 地域結集型事業がもたらした効果・効用及び波及効果（秋田県）



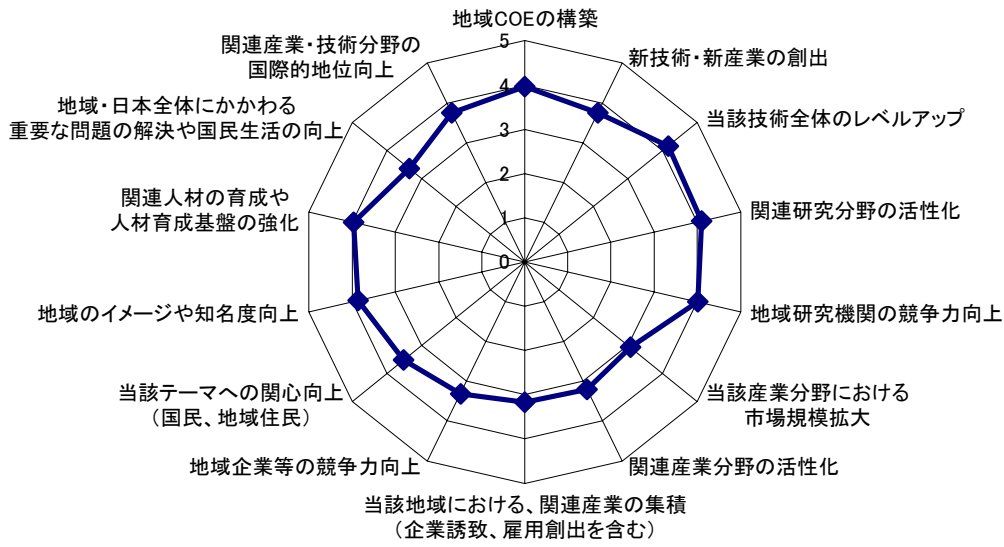
図表 6-8 地域結集型事業がもたらした効果・効用及び波及効果（福井県）



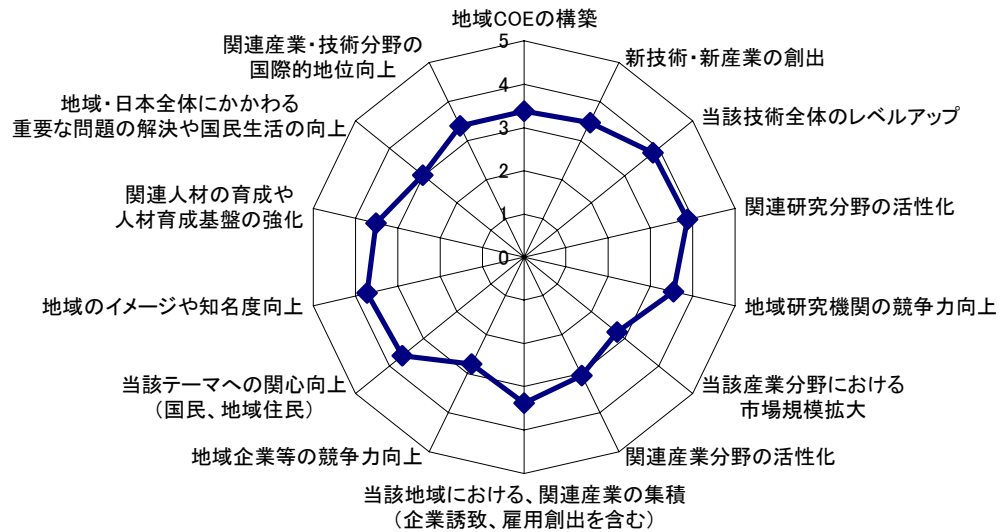
図表 6-9 地域結集型事業がもたらした効果・効用及び波及効果（静岡県）



図表 6-10 地域結集型事業がもたらした効果・効用及び波及効果（横浜市）



図表 6-11 地域結集型事業がもたらした効果・効用及び波及効果（神戸市）



## 7. 各地域におけるフェーズⅢの状況のまとめ

フェーズⅢでは、各地域とも、ある体制をとり、自治体の支援や外部資金を得ながら、フェーズⅡまでの研究成果の展開を図って、さらなる新技術・新産業の創出や地域 COE の構築に関する成果を目指してきたはずである。これまでに分析したことを踏まえて、地域ごとの特徴を以下のようにまとめた。

### (1) 秋田県

#### 1) フェーズⅢでの体制

- ・ 県、中核機関は基本的にフェーズⅡまでの体制を保持している。秋田県産業技術総合研究センターが中心となって研究成果を発展継続している。
- ・ 地域結集型事業終了後も、事業総括はコア研究室を含む秋田県産業技術総合研究センター所長、研究統括は同センター名誉所長で研究顧問、事業総括代理は中核機関コーディネータとして大きな影響力を持って機能している。

#### 2) 自治体による位置づけと支援

- ・ 県はナノテクノロジーを含む重点分野別研究開発方針を策定し、重点分野研究開発プロジェクト事業を開始した。
- ・ 人材育成や技術移転を念頭に置いて地域結集型事業終了後のフォロー事業を展開した。
- ・ フェーズⅢでも県は最高責任部として基本的な計画策定と進捗管理を担当した。また、コア研究室（秋田県高度技術研究所）と工業技術センターとを組織統合し、秋田県産業技術総合研究センターとして運営し、フェーズⅡの研究成果を引き継いだ多くの自主検討、共同検討等を実施している。
- ・ 秋田県はフェーズⅢにおいて、地域結集型事業の成果を発展させるために、総額 0.3 億円の資金を提供して支援している。

#### 3) 新技術・新産業の創出への展開

- ・ 文部科学省、経済産業省などから約 7.9 億円の外部資金を獲得している。
- ・ 現在までのところ、商品化されたものは微動アクチュエータ関連 3 商品と磁気力顕微鏡用探針で、商品化された技術の売上累積は 20.0 億円に達している。この他に、アクチュエータ関連技術、液晶レンズ、健康管理システム「指ネット」、TiO<sub>2</sub> 光触媒の薄膜コーティングの医療への応用、表情空間チャートの生成と表情表出リズムの可視化ツール等、商品化検討中の技術が多い
- ・ 垂直磁気記録の研究は商品化にはつながっていないが、地域結集型事業で開発した TiO<sub>2</sub> 添加媒体や媒体設計法は少なくともアイデアは多くのメーカーが採用している。また、磁気力顕微鏡用探針、液晶レンズ等はニッチな分野ではあるが、他ではあまり検討されておらず、地域結集型事業がその分野をリードしている。
- ・ 特許に関しては、今回調査した 5 地域では出願数、登録数とも最も多く、登録率も比較的最近出願の特許が多いにもかかわらず、非常に高い数値になっている。更に、特許譲渡という新しい試みで取得特許の有効利用を図るなど、特許に関する意識は非常に高い。

- ・論文発表に関しては特に多いというわけではないが、フェーズⅢにおいても、フェーズⅡまでと変わらず発表されている。

#### 4) 地域 COE 構築での展開

- ・中核機関、秋田県産業技術総合研究センターを中心とした地域 COE が機能している。
- ・地域結集型事業で設立されたものづくり実用化研究会は1つを除き、活動を継続している。特に秋田県 21 世紀エレクトロニクス応用研究会は活動を拡大している。

### (2) 福井県

#### 1) フェーズⅢでの体制

- ・三役はフェーズⅢ全体に関与する立場にはないが、県、中核機関が積極的に地域結集型事業成果の発展、普及に努めている。
- ・工業技術センターにおいて、先端マテリアル・レーザ技術研究開発事業や企業との共同研究事業等に取り組んでおり、コア研究室内のレーザ研究用クリーンルームを研究開発の中心と位置づけている。

#### 2) 自治体による位置づけと支援

- ・福井県では、レーザ高度利用技術を最先端技術の創出を目指す優位技術分野と位置づけた「最先端技術のメッカづくり基本指針」を策定している。
- ・地域結集型事業を行った経験を生かして、中核機関を中心として産学官による国家プロジェクトへの展開を図っている。
- ・福井県はフェーズⅢにおいて、地域結集型事業の成果を発展させるために、総額 1.4 億円の資金を提供して支援している。

#### 3) 新技術・新産業の創出への展開

- ・文部科学省、経済産業省などから約 14.9 億円の外部資金を獲得している。
- ・現在までのところ、商品化されたものはフェーズⅡまでに商品化された、金属光造形複合加工機、GdYCOB 単結晶及びそれを用いたレーザとレーザ加工機と、フェーズⅢで商品化されたヒートシンクー一体型 YAG マイクロチップ、レーザ溶接機、眼鏡枠の計 7 品目であり、商品化された技術の売上累積は 7.9 億円である。これ以外にも、福井県産業界にほとんど認知されていなかったレーザ技術が地域結集型事業を契機として広く認知されることにより、県内企業、特に県内の各産業を代表する、繊維産業のセーレン、眼鏡産業のホリカワ、機械産業の松浦機械製作所、表面加工産業のアイテック等にレーザ利用が広がっている。
- ・地域結集型事業のメインターゲットであったマイクロチップレーザ、セラミックレーザの研究とその応用展開が、分子科学研究所の平等准教授によって独自にうまく進展している。セラミックレーザは学会にもほとんど認知されていなかったが、学会の主流になりつつある。また、実用化面でも企業との多くの共同研究が実施されているが、福井県との係わり合いは薄くなっている。

- ・論文発表に関してはあまり多くはないが、フェーズⅢにおいても、フェーズⅡまでと変わらず発表されている。
- ・第33回日本産業技術大賞・文部科学大臣賞、第2回ものづくり日本大賞・経済産業大臣賞を受賞した。

#### 4) 地域 COE 構築での展開

- ・地域結集型事業の推進中に設立されたレーザ高度利用技術研究会による産学官連携ネットワーク活動は継続している。また、近畿のレーザプラットフォーム協議会等広域連携活動にも注力している。
- ・人事政策的に工業技術センターの技術者が、福井県産業労働部やふくい産業支援センターの間で行き来することによって密な連携がしやすい環境が作られている。

### (3) 静岡県

#### 1) フェーズⅢでの体制

- ・技術開発は浜松ホトニクスを中心として、主に企業、研究者が個別に展開している。
- ・光産業創成大学院大学が創設され、光技術関連の人材、技術の育成に大きな寄与している。光技術をシーズとした多くのベンチャーも生まれている。
- ・静岡県浜松工業技術支援センターがコア研究室の機能を引き継ぎ、既存産業の高度化を目指す活動している。
- ・事業総括は中心的な役割を担っている浜松ホトニクス社長かつ光産業創成大学院大学の理事長、研究統括も同大学の学長であり、影響力を保っている。

#### 2) 自治体による位置づけと支援

- ・県により浜松地域が3つの産業集積クラスターの1つである光技術産業集積のフォトンバレーに指定している。
- ・コア研究室の機能を引き継ぎ、地域産業におけるレーザ技術の導入を促進する静岡県浜松工業技術支援センター（全国で唯一の光技術の専門セクションを有する公設試験研究機関）が、既存産業の高度化のため、レーザやイメージング関連の実習会、講習会、技術指導・相談を行い、多くの地元企業が利用している。
- ・静岡県はフェーズⅢにおいて、地域結集型事業の成果を発展させるために、総額2.4億円の資金を提供して支援している。

#### 3) 新技術・新産業の創出への展開

- ・文部科学省、経済産業省などから約41.7億円の外部資金を獲得している。
- ・現在までのところ、商品化されたものは気泡運動計測装置、農業関連の酒造好適米新品種「誉富士」及び「誉富士」を用いた地酒、マーガレット新品種、梨新品種静喜水の4件であり、商品化された技術の売上累積は0.8億円である。この他にも、ここ数年で商品化見込みの技術が、高機能QCW-LD用電源、リアルタイム孔深度モニター、フェムト秒レーザ導光ファイバー、フェムト秒光パルス波形整形器のように多数出てきている。また

これ以外でもエンシュウ株のレーザ加工機等、レーザ技術が地域企業に広く根づき始めている。

- ・現在世界的には主流であるフラッシュランプ励起フェムト秒レーザは効率が悪く、高出力にするには問題が多い。地域結集型事業ではLD（半導体レーザ）励起の高効率・高出力全固体レーザフェムト秒を初めて国産化することに成功、テーブルトップレーザによる物質改変を実証等の成果が上がっている。また、レーザ関連以外でも、バイオフィトンによる抵抗性誘導農薬のスクリーニング法確立等、ユニークな結果が出ている。
- ・特許に関しては、出願数はかなり多いが現在のところ登録数はあまり多くなく、登録率が低い。審査請求中のものがかなりあり、今後は登録数も増えてくると思われる。
- ・論文発表に関しては多数発表されているが、実用化段階に移行しつつあるフェーズⅢではフェーズⅡまでと比べてかなり減っている。

#### 4) 地域 COE 構築での展開

- ・平成 17 年に創設された光産業創成大学院大学が、光技術を中心に人材養成、研究を行い、シーズとニーズの融合を通じて起業実践することにより新産業の創成を目指している。現在、ここから光技術をシーズとした 15 のベンチャーが生まれている。
- ・地域結集型事業において産業化ネットワークとして大きな役割を担った半導体レーザー産業応用研究会は、フェーズⅢにおいても変わらず活動を続けている。

### (4) 横浜市

#### 1) フェーズⅢでの体制

- ・中核機関は「横浜・神奈川バイオビジネス・ネットワーク強化事業」、「産学共同研究事業」を通じて、地域結集型事業の成果を組織的に展開している。
- ・事業総括は現在地域結集型事業のフェーズⅢでの展開にかかわっていないが、研究統括は引き続き横浜市立大学の教授、2 名の新技術エージェントは現在も中核機関に在籍して、フェーズⅢでの展開を推進している。
- ・主に、自治体の支援や外部資金を獲得した新たな事業（特に後継事業である都市エリア産学官連携促進事業、地域新生コンソーシアム研究開発事業）を通じて、地域結集型事業にかかわった研究者間でのネットワークが維持、拡充されていっている。

#### 2) 自治体の位置づけと支援

- ・横浜市では、平成 17 年度から、中核機関である木原記念横浜生命科学振興財団が事業主体として「横浜・神奈川バイオビジネス・ネットワーク強化事業」（経済産業省補助事業）で、大学等の研究シーズをベースとした産学共同研究に向けた研究会の組織化を進め、国プロジェクトなど競争的研究資金の獲得につなげ、さらなる研究開発、商品化に向けた取り組みを進めている。また、産学共同研究事業において、生命科学に関する重要なテーマについて、国等の資金による産学官共同プロジェクトなどの中核機関・管理法人として、申請及び採択に向けた活動を積極的に行っている。
- ・横浜市は、引き続き、総額 5.3 億円の資金を提供して支援している。



### 3) 新技術・新産業創出での展開

- ・文部科学省や経済産業省から約 25 億円の外部資金（主に経済産業省）を獲得し、地域結集型事業の後継事業と位置づけた展開をしている。
- ・ファンケルにおいて、フェーズⅡまでに商品化されたビューティコンセントレートやブライドエイジ EX、さらにフェーズⅢで新たに商品化されたビューティコンセントレート部分用マスクが、皮膚老化防止用化粧品及び健康食品として、フェーズⅢで 42 億円の販売実績につながっている。
- ・地域結集型事業で 27.5 億円の資金が投入されているが、外部資金と商品化での販売実績を合わせて、現時点で十分な投資対効果を得ている。
- ・特許出願件数に対する登録率を現時点で見ると、比較的高く、審査請求率も高い。全体的に地域結集型事業にかかわった研究者の特許への関心は比較的高い。
- ・国内外での受賞が 5 件で、論文件数は、フェーズⅡまでに比べ、フェーズⅢでは大きく減少している。また、研究者が重要論文として取り上げた論文で、被引用件数が比較的多い論文が 3~4 件見られた。

### 4) 地域 COE 構築での展開

- ・地域を代表する特徴を有する成果として取り上げたサブテーマ“分泌タンパク質マッピング技術の開発”での展開は、大学・企業・中核機関がうまく連携して、短期・中期・長期的にバランスのとれた研究開発が進められ、大きな商品化につなげるというモデルケースになりつつある。
- ・平成 18 年度に、横浜市立大学内に先端医科学研究センター設立されたが、この設立には地域結集型事業が貢献している。地域結集型事業でのサブリーダー（特に平野教授は副センター長）の多くがそのセンターを兼務している。
- ・国際的な研究開発拠点として位置付けている「横浜サイエンスフロンティア」で、理化学研究所横浜研究所、横浜市立大学連携大学院のほか、生命科学分野のベンチャー・中小中堅企業の集積が進むなど、ライフサイエンスの研究拠点として整備が着々と図られている。

## (5) 神戸市

### 1) フェーズⅢでの体制

- ・事業総括は先端医療振興財団の常務理事、研究統括は理化学研究所発生再生科学総合研究センターの副センター長であるとともに先端医療振興財団先端医療センター研究所長として、医療産業都市構想のもと、地域結集型事業での再生医療も含めた医療関連分野への大きな展開に注力している。
- ・主に、自治体の支援や外部資金を獲得した新たな事業の範囲で、地域結集型事業にかかわった研究者間でのネットワークが維持、拡充されていっている。CPC については、京都大学 CPC と大阪大学 CPC と共同で CPC フォーラムを立ち上げている。
- ・中核機関は、新たな事業を通じて、主に CPC や遺伝子データベースシステムの応用展開を

推進し、地域結集型事業にかかわったサブテーマリーダークラスの研究者を中心に、独自の取り組みも図られている。

## 2) 自治体の位置づけと支援

- ・神戸市は、神戸市医療産業都市構想のもとで、総額 95.5 億円の資金を確保して、地域結集型事業での再生医療をひとつの核として、医療関連分野への大きな展開を図っている。

## 3) 新技術・新産業の創出での展開

- ・地域結集型事業後は、神戸市医療産業都市構想のもと、神戸市からの大きな資金提供で、地域結集型事業での再生医療における成果が、医療関連分野に大きく広がった枠組みの中で、主に、CPC や遺伝子データベースシステムにおける応用が進められている。
- ・文部科学省、経済産業省、厚生労働省から、約 33 億円の外部資金を獲得しているが、地域結集型事業とのかかわりがごく一部の文部科学省による知的クラスター創成事業（第Ⅱ期）が大きな割合を占めている。
- ・地域結集型事業では 30.5 億円の資金が投入されているが、自治体の支援を含めた外部資金での展開が継続され、現時点で十分な投資対効果を得ている。
- ・商品化による売上げは全くないが、この状況は地域結集型事業終了時とあまり変わっていないことから、当初から直接的な商品化は求めていなかったとみることができる。
- ・フェーズⅠからⅢまでを通じて国内特許の出願件数は少なく、現時点で登録された特許はない。審査請求率も比較的低い。全体的に地域結集型事業にかかわった研究者の特許への関心は低い。
- ・地域結集型事業がひとつの契機になって、CPC がトランスレーショナルリサーチの実施基盤として機能してきている。CPC の自立や標準化、さらにはサブテーマの中で育った研究テーマが臨床応用を通じて薬事申請や先進医療としての展開が期待される状況になってきている。
- ・比較的インパクトファクターが高いとされている Blood や Circulation への投稿が多い。ただ、フェーズⅡに比べ、フェーズⅢでは論文件数が大きく減少している。

## 4) 地域COEの構築での展開

- ・地域結集型事業におけるソフト（組織も含め）やハード（設備も含め）面での成果が、ひとつの核になって、クラスター推進センターでの事業化に向けた支援、中核施設としての「医療機器開発センター（平成 18 年 2 月開業）」、「健康産業開発センター（平成 18 年 11 月開業）」、理化学研究所「分子イメージング研究開発拠点（平成 19 年 1 月開業）」が整備され、今後、さらに、神戸市立中央市民病院の先端医療センター隣接地への移転（平成 23 年春）や次世代スーパーコンピューターの本格稼動（平成 24 年度）が計画される状況に至っている。

最後に、以上のような各地域における特徴を、さらにふたつの観点でまとめてみた。まず、地域 COE 構築における各地域の特徴を図表 7-1 に示す。

図表 7-1 成果のステージと地域 COE 構築に着目したときの特徴

秋田県	世界に売れるものを作る、真の地場産業育成を目指し、中核機関と秋田県産業技術総合研究センターを軸に、地域の産業技術基盤強化を図っている。地域結集型事業以前から続いている垂直磁気記録研究への支援は、次世代磁気記録研究とともに、周辺技術の企業化支援のフェーズに入りつつある。
福井県	地域結集型事業成果を小さくとも商品という形にすることで、地域結集型事業以前は県内産業にほとんどなかったレーザ高度利用技術の県内産業への普及を目指している。
静岡県	レーザによる核融合、物質改変等、超長期の目標を掲げつつ、光産業創成大学院大学による創業人材育成、企業による着実な技術開発により、新産業創出を目指して基盤技術の展開を図っている。
横浜市	大きな商品化を通じた大学・企業・中核機関の効果的な連携、地域結集型事業でのサブリーダーの多くが関与する研究センターの設立、さらにはバイオの研究拠点として整備が着々と図られている。
神戸市	神戸市医療産業都市構想のもと、地域結集型事業での成果がひとつの核になって、神戸市からの大きな資金提供を通じて、医療関連分野に大きく広がった地域 COE の拡充を図っている。

次に、科学技術的效果、経済的效果、社会的効果という観点から見たときの各地域の特徴を、以下の図表 7-2 に示す。それらを要約すると、秋田県では、地域結集型事業当初、垂直磁気記録という高い目標を掲げたことが、結果的に国内企業での商品化を加速するとともに、アクチュエータ・液晶レンズ・磁気力顕微鏡用探針という周辺技術へのユニークな展開に繋がっている。福井県では、松浦機械製作所での光造形複合加工機械の商品化が先導する格好で、地元の主要産業での企業にレーザ利用技術が浸透してきている。静岡県では、浜松地域を光技術産業集積のフォトンバレーとすべく、浜松ホトニクス、野心的なベンチャー起業を目的とした光産業創成大学院大学、そして、地元企業の協力により着実な展開を図っている。横浜市では、中核機関である木原財団が、組織的に外部資金を獲得し、その中で地域結集型事業の成果の展開を図ることで、産学官の連携が強化され、大きな売上げにつながった商品（ファンケルによる皮膚老化防止用化粧品及び健康食品）を生み出すに至っている。これは、今回の 5 地域の中で最も大きい販売金額のものである。神戸市では、目指している再生医療ではすぐには商品化を求められない中、CPC がトランスレーショナルリサーチの実施基盤として機能し、血液・血管の再生研究の中から、臨床応用を通じて薬事申請や先進医療としての展開が期待されるものができつつある。

図表 7-2 科学技術的效果、経済的效果、社会的効果という観点から見たときの各地域の特徴

	科学技術的效果	経済的效果	社会的効果
秋田県	<ul style="list-style-type: none"> <li>・垂直磁気記録に関しては、現在の実用化技術に対し貢献(少なくともアイデアは利用)。</li> <li>・微動アクチュエータ、液晶レンズ、磁気力顕微鏡用探針等ユニークな技術が育っている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・微動アクチュエータ関連で、県内の部品メーカー、加工メーカーを組織化、育成。</li> <li>・地域結集型事業で得られた特許の譲渡を、制度的に可能にし有効利用。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地域結集型事業で設立されたものづくり実用化研究会、特に秋田県 21 世紀エレクトロニクス応用研究会は活発に活動。</li> </ul>
福井県	<ul style="list-style-type: none"> <li>・マイクロチップレーザの研究、応用開発が大きく進展。</li> <li>・地域結集型事業開始時にはほとんど認知されていなかった、セラミックレーザが主流の技術になりつつある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・県内の主要産業(繊維、機械、眼鏡、表面加工等)にレーザ利用技術が普及してきている。</li> <li>・世界で唯一の光造形複合加工機の開発。後継機の開発。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・県がレーザ高度利用技術を最先端技術創出を目指す優位のある技術と位置づけ。</li> <li>・日本産業技術大賞・文部科学大臣賞、ものづくり日本大賞・経済産業大臣賞等、社会的にニュースバリューのある賞を受賞。</li> </ul>
静岡県	<ul style="list-style-type: none"> <li>・LD(半導体レーザ)励起の高効率・高出力全固体レーザを初めて国産化することに成功した</li> <li>・テーブルトップレーザによる物質改変を実証。</li> <li>・バイオフィトンによる抵抗性誘導農薬のスクリーニング法確立。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・リアルタイム孔深度モニター、フェムト秒レーザ導光ファイバー等、レーザ技術の商品化予定技術が広く育ってきている</li> <li>・浜松ホトニクス以外の地域企業にもレーザ技術が広く浸透。</li> <li>・放射線利用による農作物の新品種スクリーニング効率化手法の確立により、マーガレットをはじめとして新品種が商品化。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・県により浜松地域が3つの産業集積クラスターの1つである光技術産業集積のフotonバレーに指定。</li> <li>・光産業創成大学院大学の創立および、光技術関連ベンチャーが多数(現在まで15)起業。</li> </ul>
横浜市	<ul style="list-style-type: none"> <li>・分泌タンパク質マッピング技術の展開で、大学・企業・中核機関がうまく連携。短期・中期・長期的にバランスのとれた研究開発が進展し、大きな商品化にも。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・中核機関である木原財団が、組織的に外部資金を獲得し、その中での地域結集型事業の成果の展開を図ることで、産学官の連携が拡充され、大きな売上げにつながる商品(ファンケルによる皮膚老化防止用化粧品及び健康食品)が生まれてきた。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・後継事業への展開の中で企業も含めた広がりのある展開を継続。</li> <li>・横浜市立大学内に先端医科学研究センター設立され、地域結集型事業でのサブリーダーの多くがそのセンターを兼務。</li> </ul>

	科学技術的効果	経済的効果	社会的効果
神戸市	<ul style="list-style-type: none"> <li>・CPC がトランスレーショナルリサーチの実施基盤として機能。再生医療において、そのルール作りも含め細胞を扱う技術の重要性が認識されるひとつのきっかけに。</li> <li>・血液・血管の再生研究の中に、臨床応用を通じて薬事申請や先進医療としての展開が期待されるものが。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・商品化による売上げは全くないが、当初から商品化による成果はあまり求めていなかったようである。</li> <li>・遺伝子解析データベース The eXintegrator system は、神経芽種の遺伝子を特定するなどでの利用が拡大。このような利用を事業展開する起業化も想定。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地域結集型事業におけるソフト（組織も含め）やハード（設備も含め）面での成果が、ひとつの核になって、市の医療産業都市構想のもと、医療関連分野での大きな展開が図られている。</li> <li>・後継事業への展開の中で企業も含めた広がりのある展開を継続。</li> <li>・地域結集型事業にかかわった企業での具体的な声はあまり聞こえてこなかった。</li> </ul>

## 8. 全地域での状況を踏まえての今後の課題と提言

最後に、JST ひいては国に対する科学技術振興、地域振興にかかわる事業の運営、地域への今後の取り組み方に関して、今回の追跡調査（特に現地ヒアリング）を通じてクローズアップされてきた今後の課題と提言を、以下の図表 8-1～8-3 にまとめる。

### (1) JST ひいては国に対する科学技術振興に関連した今後の課題と提言

図表 8-1 今後の課題と提言（JST ひいては国に対する科学技術振興に関連）

今後の課題	提案・提言
事業終了後における取り組みを一層効率的で効果的なものにする。	事業に参加した企業や大学・公的研究機関が、目的に合致した国の制度や事業をうまく利用できるように、JST 本部や JST イノベーションプラザ・サテライトが積極的にサポートする。これを通じて、特に企業が求めることに応えられるようにする。また、利用する側にも、その制度や事業を、研究ステージに応じて有効に活用する意識を醸成する。
様々な研究ステージで活用しやすい利用者側に立った制度の存在とその複合的な有効利用の推進	<ul style="list-style-type: none"> <li>・対象とする事業の性格にもよるが、大きな商品化には 10 年かかることを前提にした制度を用意する。ただし、その過程で学術面や産業面で裾野の広い成果も求める。</li> <li>・経産省や NEDO とは異なる、文部科学省や JST ならではの制度をさらに用意する。その中には、たとえば、直近の商品化を求めない制度も。</li> </ul>
技術の性格に応じて、さらにクリアで納得性のある成果を求める。	実用化・商品化・起業化だけでなく、研究のツールとしての利用とか、たとえば生産効率を上げるために実機への導入など、商品化を目指した実用化の範疇に入らないものも評価する（今年度での実利用というものはそれにあたる）。
なされた事業の性格や目指すところを関係者の間でさらに共有化することで、相乗効果を発揮できるようにする。	事業終了後の展開で、事業に参加した研究者のうち、将来キーマンとなっていく人に対し、そこでの具体的な展開をフォローし、さらに大きく育つように支援する。

(2) 地域振興にかかわる事業の運営に関連した今後の課題と提言

図表 8-2 今後の課題と提言 (地域に根ざした事業の運営に関連)

今後の課題	提案・提言
<p>地域振興にかかわる事業の波及効果をさらに大きくする。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高い目標を設定し、同時に事業終了時の具体的な状況や予想されるその後の展開をイメージして、効果的な体制やインフラ作りを図る。</li> <li>・事業終了後、地域結集型事業の場合、フェーズⅢで商品化するという視点で引き続き指導力を発揮できる企業出身の事業総括とそのブレン、高い目標を掲げて熱く研究を牽引する研究統括とそれを強力にバックアップする副研究統括、過去の経緯もわかり継続性をもって対応できる中核機関による取り組みを支援する。</li> </ul>
<p>地域の活性化につながり、企業も魅力を感じる提案を発掘する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・毎年採択しているシーズ発掘試験、育成研究、資源活用型などの個別の研究開発プロジェクト案件を束ねて、地域の強みや特色（少なくとも地域に特徴ある技術の芽）が出せ、企業群が魅力を感じられる提案を支援する。</li> <li>・研究はグローバルなものだという視点に立って、その上で、地域が強みにできる技術をベースにするとか、地域において産業面で波及効果の大きいところに着目した提案を支援する。</li> </ul>
<p>企業のモチベーションをさらに上げる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・企業においても大きなメリットを享受できることが過去の事例で見えるようにする。</li> <li>・フェーズⅢでの追跡調査が企業にとっても大きな宣伝の場になるようにする。</li> <li>・企業から参加した研究者が事業終了後、成果を持ち帰って生かせるように支援する。</li> <li>・フェーズⅢでは的を絞った重点化した取り組みをし、それを追跡調査の時期を意識しながら、地域結集型事業の参加者に知らしめるとともに、草の根的な裾野の拡大につながる産学官の研究者ネットワークを支援する。</li> </ul>

(3) 今回対象とした地域への今後の取り組み方に関連した今後の課題と提言

図表 8-3 今後の課題と提言 (地域への今後の取り組み方に関連)

今後の課題	提案・提言
地域結集型事業成果を少しでも多く商品化につなげていく。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・小さくとも継続的に技術にマッチした商品化を試みていくことでの産学官の連携や成功体験が大きな商品を生み出すとともに、地元企業での認知度が高まり広がりのある展開になっていくようにする。</li> <li>・目標が達成してからの実用化・商品化ではなく、その過程でそのときどきの成果をうまく生かして小さくとも実用化・商品化につなげていく意識を醸成する。</li> </ul>
地域結集型事業にかかわった研究者が一層活躍していくことができるようにする。	地域結集型事業終了後、特に、キーとなる雇用研究員が地元で、さらには自治体の外でどう活躍しているかをフォローし、それを支援していく。
地域結集型事業で得られた成果や新たな芽を継続的に大いに生かしていく。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地域や対象とする技術に特有なことはあるが、他の地域でうまくいっている事例を参考にした取り組みを試みる。</li> <li>・地域結集型事業の成果が、産学官が連携した事業の中で発展し、それが企業で、大学で生きていくサイクルをいくつかのモデルケースで継続的にフォロー・支援していく。</li> </ul>



## <地域編>

### 1. 秋田県

#### 1. 1 地域結集型事業の概要

〔事業名〕：次世代磁気記録技術と脳医療応用技術開発

〔実施体制〕

事業総括：中西 大和（秋田県産業技術総合研究センター 所長）

研究統括：大内 一弘（秋田県産業技術総合研究センター高度技術研究所 名誉所長）

新技術エージェント：板持 幹男（（財）あきた企業活性化センター、  
現在 API(株) 技術顧問）

中核機関：（財）あきた企業活性化センター

コア研究室：秋田県産業技術総合研究センター高度技術研究所

行政担当部署：秋田県産業経済労働部商工業振興課  
現在 産業経済労働部地域産業課

（注）三役（事業総括、研究統括、新技術エージェント）の職名等は地域結集型事業終了時のものを記載し、現在の職名等と異なる場合は、現在の職名等も追記した。

〔事業の目的〕

秋田県には、秋田県高度技術研究所、秋田県立脳血管研究センターという情報記録、脳研究それぞれの分野で高いポテンシャルを有する公設試験研究機関がある。また、社会的な背景として、IT社会の到来と情報化の進展に伴い、電子情報記録技術の高度化が求められるとともに、医療分野では、MRI や CT などの診断技術で膨大な電子データを取り扱うようになり、大容量情報記録装置の必要性が高まってきているという時期にあった。

本事業では、こうした背景を踏まえ、「垂直磁気記録方式」により次世代大容量情報記録技術を開発するとともに、新規脳診断技術の開発と地域医療データベースへの応用に取り組み、情報記録技術と医療を核とした地域 COE を形成し、新技術・新産業の創出を目指すこととした。

#### 1. 2 フェーズⅡまでの地域結集型事業の成果

##### （1）地域COEの構築

###### ・コア研究室の整備

秋田県高度技術研究所及び秋田県立脳血管研究センターをコア研究機関として位置づけ、秋田県高度技術研究所にコア研究室を設置し、整備を行った。さらに本地域結集型事業研究者の情報交換等のための場として専用コーナーを確保し、活用した。また、脳機能研究の分野で世界トップレベルの研究施設でもある「秋田県立脳血管研究センター」では、多重脳機能情報検出画像解析や地域医療情報データベースの活用技術に関する研究

開発のための研究機器や研究室を整備した。

- ・研究成果の移転方策

平成 17 年 5 月にそれまでの「秋田県工業技術センター」と「秋田県高度技術研究所」の 2 つの研究機関を統合し、新たに「秋田県産業技術総合研究センター」を設立した。当センターの設立に際し、特に企画部門を強化することにより、「新技術の創出」と「技術の実用化・技術移転」を有機的に結びつけながら、本地域結集型事業の推進及びフェーズⅢに向けた体制を整えた。

また、産学官による技術開発や創業・中小企業者の経営革新等を支援するため、企業支援を担う 4 つの組織を統合し、平成 17 年 4 月に（財）あきた企業活性化センターを設立した。

- ・産学官ネットワークの構築

基礎基盤技術などから生み出された先端的要素技術（テクノロジーイノベーションとも言える革新的要素技術）をベースとした「ものづくり実用化研究会」を立ち上げ、この研究会を「地域 COE の推進母体」とすることとした。次に示す 5 つの研究会組織が「ものづくり実用化研究会」であり、実用化のための研究開発や競争的研究資金申請のためのテーマ提案などいわゆる球出し機能を持っている。

①秋田・精密機器研究会、②真空製膜研究会、③情報バリアフリー研究会、④秋田県 21 世紀エレクトロニクス応用研究会、⑤液晶新光学デバイス研究会

- ・スキルバンクの整備・活用

あきた企業活性化センター内に、知的財産センター及び発明協会等を設置することにより知財に関するワンストップサービスを集約した。

## （2）新技術・新産業の創出

本地域結集型事業の特徴とする、医療情報技術・医療情報検出技術から情報ストレージ技術、あるいは、他の情報関連デバイスまで実に多様な成果を生み出すことができている。60 件以上の特許出願、460 件以上の外部発表を行い、うち招待講演及び招待論文 15 件、査読論文 92 件という質の高い情報発信を行うことができた。

研究テーマとして、8 つのサブテーマ（研究分野）ごとに小テーマが設定された。それらを図表 1-2-1 に示す。

図表 1-2-1 研究テーマ一覧

大分類	WG	サブテーマ	小テーマ
テラバイト級大容量情報ストレージの開発	メディア G	1. 超高密度記録メディア	1. 1 膜構造制御による低ノイズ Co-Cr 系垂直磁気記録メディアの開発
			1. 2 高密度磁気メディアの膜構造解析法の開発
		2. 次世代記録メディア材料	2. 1 磁気力顕微鏡の高分解能化および微細膜構造解析法の開発
			2. 2 高磁気異方性膜を用いた垂直磁気記録メディアの開発
	デバイス G	3. 超狭トラック幅垂直磁気記録ヘッドの開発	3. 1 狭トラック幅垂直磁気記録ヘッドの開発
			3. 2 磁気ヘッド記録再生系における高速度信号伝送系の開発
			3. 3 精密光学デバイスの応用開発
			3. 4 高周波対応精密抵抗器の開発
	メカ G	4. 超高密度磁気記録方式及び記録機構	4. 1 高密度垂直磁気記録方式用磁気ヘッド、メディアの設計指針の確立
			5. 超高密度磁気記録評価装置の機構と評価
5. 2 高密度磁気記録評価システムにおける精密機構系技術の開発			
地域医療情報データベースの活用技術の開発	画像 G	6. 地域医療データベースの活用技術の開発	5. 3 高密度磁気記録評価システム用微動アクチュエータの加工技術と評価技術の開発
			6. 1 自己学習と予測機能を有する医療データストレージシステムの開発
			6. 2 地域医療情報を活用した健康管理システムの開発
多重脳機能情報の検出	MR I G	7. 高偏極 Xe-129 ガス生成技術の開発	6. 1 自己学習と予測機能を有する医療データストレージシステムの開発
			7. 1 強磁場内高偏極 Xe-129 ガス偏極装置の開発
		8. 高偏極 Xe-MR による多重脳機能計測技術	7. 2 小動物用高偏極キセノンガス生成装置の開発
			8. 1 動物による脳機能計測基礎データの取得
8. 2 高偏極 Xe-129 体内動態の開発			
8. 3 健常ボランティアによる臨床基礎データの取得			

次に、これらの 8 サブテーマにおける研究成果の概要を以下にまとめる。

サブテーマ 1：超高密度記録メディア

- ・ CoCrPt-SiO<sub>2</sub> グラニューラー型メディアで面記録密度 110 Gbit/in<sup>2</sup> を達成した。

サブテーマ 2：次世代記録メディア材料

- ・ 交換スプリングを利用した高保磁力高分解能探針を提案した。

サブテーマ 3：超狭トラック幅垂直磁気記録ヘッドの開発

- ・ Bs2.4 T の FeCoAl<sub>10</sub> 軟磁性薄膜を開発し、カスプコイル励磁型単磁極ヘッドに応用してその有効性を確認した。また、FIB トリム加工により超 300 Gbit/in<sup>2</sup> 記録に対応するトラック幅 80nm を実現した
- ・ 次世代 DVD に応用可能な液晶を用いた光学素子を開発し、企業との実用化研究を開始した。

サブテーマ 4：超高密度磁気記録方式及び記録機構

- ・面記録密度 720 Gbit/in<sup>2</sup> を実現するための垂直磁気記録方式用磁気メディア/ヘッド系の仕様を確定し、さらに 1 Tbit/in<sup>2</sup> 記録システムの設計指針と原理確認を行った。

#### サブテーマ 5 : 超高密度磁気記録評価装置の機構と評価

- ・共振周波数 5 kHz、最大変位量 10 μm のナノモーション・アクチュエータを開発し、製品化した。

#### サブテーマ 6 : 地域医療データベースの活用技術の開発

- ・脳画像診断支援システムと、それを基にした脳ドック向け CAD システムを構築した。また、スマート・ストレージ (Brain Chip) 評価ボードの試作を行った。地域・職域にある健康管理データベースを個人が Web 上で利用できるシステム (指ネット) を開発し、県職員および 3 地域の健診受診者へのサービスを開始した。

#### サブテーマ 7 : 高偏極 Xe-129 ガス生成技術の開発

- ・臨床で必要となる偏極キセノンガスの連続精製方式を開発した。

#### サブテーマ 8 : 高偏極 Xe-MR による多重脳機能計測技術

- ・ヒト脳の賦活測定に成功した。また、ラットを用いた高偏極キセノン信号測定を可能にする動物実験システムを確立した。

### 1. 3 事後評価の内容及びフェーズⅢの主な対応方針

フェーズⅡ終了時における事後評価の内容及びフェーズⅢの主な対応方針を図表 1-3-1 にまとめている。

図表 1-3-1 事後評価の内容及びフェーズⅢの主な対応方針

事後評価の項目	事後評価の内容	フェーズⅢの主な対応方針
事業目標の達成度及び波及効果並びに今後の展望	<p>中間評価以後、研究成果の地域への展開を視野に入れて事業を進め、精密加工などのコア技術を創成し、中小企業のマインドを変えつつあることは評価できる。しかしながら、依然としてアカデミックな側面が強く、真空製膜や精密加工など研究開発を行う上で必要となる個々の要素技術には目標達成感があるものの、垂直磁気記録や偏極キセノンガスを用いた MRI といった主要な研究課題全体は、実用化にはまだ遠い。</p> <p>これまでに得られた要素技術は、産業の基盤となり得る研究成果であると考えられることから、それらをコアとした新技術が地域の産業として定着するよう今後の展開に期待したい。</p>	<p>研究テーマ及び特許の棚卸しを行って実用化を支援する研究成果を絞り込むとともに、県産業技術総合研究センターによる技術的支援や（財）あきた企業活性化センターによる商品化支援等により成果移転を促進する。事後評価で、実用化にはまだ遠いと指摘された研究課題について、改めて研究内容を検証したうえで実用化の促進を図るとともに、創出された新技術等の地元への早期還元を目指す。</p>
研究開発目標の達成度及び成果並びに今後の展望	<ul style="list-style-type: none"> <li>垂直磁気記録技術に関しては、高い研究開発目標に向けて精緻なロードマップに基づき研究が進められ、超狭トラックヘッド、微動アクチュエータなど個々の要素技術については目標を達成したと認められる。今後は、時間やスケールといった観点も含めた具体的な数値目標を設定するなど事業化をにらんだ取組を展開してほしい。</li> <li>医工両分野の連携による応用分野では、既存の健康管理データベースを利用したシステム「指ネット」が開発され、既に複数地域で運用が開始されており、今後、より広い地域でこのシステムが活用されることを期待したい。</li> <li>なお、偏極キセノンガスを用いた MRI の研究については、ヒト脳の賦活測定法など学術的には興味のある成果となっているが、出口が見えていない。今後の発展のためには、実用化に向けた研究の進展と脳画像診断支援システムとの連携など研究成果の具体的活用・展開方法の検討が必要である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>垂直磁気記録技術に関しては、微粒子-連続複合型媒体で 500Gbit/in<sup>2</sup>、パターン媒体で 1Tbit/in<sup>2</sup> を目指して開発を進めるとともに、空間分解能が 7nm の磁気力顕微鏡探針の開発を目指す。</li> <li>偏極キセノンガスを用いた MRI については、装置の実用化を目指して、偏極キセノンガスの安定供給技術の確立や臨床基礎データの収集を進める。</li> <li>また、地域医療情報データベースの活用技術である指ネットの維持改良を継続し、ネットで健康チェックするばかりでなく、情報配信によって生活習慣の改善等を促す仕組みを構築する。</li> </ul>

事後評価の項目	事後評価の内容	フェーズⅢの主な対応方針
成果移転に向けた取り組みの達成度及び今後の展望	<p>地域新生コンソーシアム研究開発事業など他府省の事業への展開等には努力が見られる。また、地場の企業を中心に5つの「ものづくり実用化研究会」を立ち上げ、着実に技術移転の仕組みを作り上げるなど全体としては危機感をもって取り組んできた結果、多くの技術移転が達成されたものと判断できる。しかしながら、成果移転の方法が基礎基盤技術を中心とした個別技術の切り売りとなっており、産業界への大きな波及効果は望みが薄い。今後は、成果移転に向けた方針を明確にし、研究会を中心に県内に残す技術と指導的顧客との連携等により広域的に展開する技術とを精査・選別しながら取り組みを進める必要がある。</p>	<p>高密度記録媒体や磁気ヘッドに関する技術については、県内中小企業では成果を移転することが困難であるため、メディアやヘッドメーカーを中心に技術移転のための営業活動を展開する。また、微動アクチュエータ、高分解能磁気力顕微鏡等の県内企業に実用能力がある研究成果について、共同研究を進め、成果の移転を図る。</p>
都道府県等の支援及び今後の展望	<p>フェーズⅢに向けての県の支援は組織体制の整備にとどまっているが、フェーズⅡまでの研究成果を地域経済の活性化につなげるという戦略を実行するためには、研究開発継続に向けた県単独の資金面での支援も必要である。</p> <p>また、医療分野については、研究成果を秋田県民の健康増進に向けてどう利用したいのか、県のスタンスを明らかにする必要がある。フェーズⅢを前に、事業総括がコア研究室を置く公設試の長に就任したことから、今後、医工2つのテーマの研究成果が一層展開されることを期待したい。</p>	<p>本県が重点的に進めるべき研究開発分野を明確にし、特定の分野の研究開発水準を重点的に向上させるとともに、県内企業等との産学官連携を強化し、地元産業振興に効率的に寄与させる仕組みを構築する。</p>

#### 1. 4 フェーズⅢの概況と今後の展望

事後評価を踏まえ、フェーズⅢへの対応方針に沿って進められた、フェーズⅢでの概況と今後の展望を以下にまとめる。

##### (1) 事業目標の達成度及び波及効果並びに今後の展望

実用化促進のため研究テーマ数等を絞り込むことにより（①テーマ数 19→10 件②研究者数 62→37 人③知的財産数 64→40 件）、有力な研究テーマを集中的に支援し成果件数を次のとおり増加させることができた。①実用化・商品化：9→14 件、②起業化 0→1 件

また、研究成果を県内企業に普及し実用化を促進するため「あきた産学官連携フォーラム」を開催したほか、地域結集型研究開発事業の研究成果が実用化に結びつけられるよう、主にものづくり実用化研究会の会員を対象に MOT 短期集中講座を実施した。なお、MOT 講座については県内の大学で大学院講座として常設化することを検討している。

##### (2) 研究開発目標の達成度及び成果並びに今後の展望

垂直磁気記録技術に関しては Bs2. 4T の FeCoAlO 軟磁性薄膜を開発し、カスプコイル励磁型単磁極ヘッドに応用してその有効性を確認した。

また FIB トリム加工により超 300 Gbit/in<sup>2</sup> 記録に対応するトラック幅 80nm を実現した。高分解能磁気力顕微鏡探針は実用化の段階に達し、製品化を進める段階である。高偏極キセノンガスを用いた研究は挑戦的な研究であったが、これまでの研究においてキセノンでなければ識別できないような脳疾患の検出に成功していない。高偏極キセノンガスを用いた MRI の有用性を見つけていくことが今後の課題となった。指ネットについては、健康情報の自動配信システムを構築した。

##### (3) 成果移転に向けた取組みの達成度及び今後の展望

高密度記録媒体等に関する技術については、地域結集型事業から生まれた特許を民間企業に譲渡すると共に今後の共同研究展開を約束する事となった。内訳は、本事業成果の出願 64 件（当時）のうち、垂直磁気記録関連の特許等 6 件と、秋田県が独自に取得した特許等で当該特許等と関連性の高いもの 20 件、合計 26 件を A 社に譲渡した。譲渡総額は 39,900,000 円（JST：5,501,979 円、秋田県：34,398,021 円）である。

微動アクチュエータについては、地元企業を通じて大手 HDD メーカーに製品を販売することができた。また、高分解能磁気力顕微鏡探針は実用化の段階に達し、製品化を進める段階である。反面、偏極キセノンガスを用いた MRI については成果の移転が思うように図られず、今後、関係機関との協力を継続していく必要がある。その他、既述の技術創出や商品化等に加え、有限責任事業組合を設立した研究員が出現するなど起業化の動きも見受けられた。

##### (4) 都道府県等の支援及び今後の展望

産学官連携による新技術の開発や新産業の創出等を目的に新たに庁内に学術国際部を設置し、県の基本施策として科学技術振興による産業振興を掲げるとともに、精密加工・ナノテクノロジー、ライフサイエンス、環境・新エネルギーを重点分野とする県の重点分野

別研究開発方針を策定した。これに伴い、重点分野研究開発プロジェクト事業を開始したほか、医工連携プロジェクトチームを発足させ医工連携による研究開発とそれを活用した医療機器産業の振興を図ることとした。さらに、研究成果の実用化を進めるため、国等の競争的資金獲得に必要なFS調査に対して助成を行うとともに、あきた企業活性化センターのコーディネーターを通じて競争的資金の応募を支援した。また、産学官新技術開発実用化・製品化促進事業により研究成果の製品化のための課題解決に必要な研究開発を支援した。MOT短期集中講座を開催するなど今後の人材育成や技術移転を念頭に置いて地域結集型事業終了後のフォロー事業を展開した。



## 1. 5 フェーズⅢにおける地域結集型事業成果の発展状況や活用状況

### 1. 5. 1 フェーズⅢにおける体制

①自治体（秋田県産業経済労働部）は最高責任部として基本的な計画策定と進捗管理を担当し、②中核機関（あきた企業活性化センター）は引き続きフェーズⅢの遂行部門として、主に技術移転とフォロー事業を担当し、③コア研究室（秋田県高度技術研究所）は工業技術センターと組織統合し、秋田県産業技術総合研究センターとして研究事業を発展させ、④三役はそれぞれ、中西事業総括が秋田県産業技術総合研究センター所長へ、大内研究統括が高度技術研究所の名誉所長として研究顧問へ、高橋事業総括代理はあきた企業活性化センターの科学技術コーディネータとしてフェーズⅢを主担当した。⑤62名の研究者は研究テーマの統廃合により、37名に減少したが、それぞれの持ち場で研究活動を通して技術移転とものづくり実用化研究会に参加した。

基本的には旧体制が維持されたが、中核機関はプロジェクトマネージャーを配置し、産学官連携全体を支援する産学連携推進グループの業務の一部としてフェーズⅢを遂行した。

### 1. 5. 2 自治体による支援と外部資金獲得の状況

フェーズⅢにおいて行われた、自治体による支援状況と、国等の各種共同研究プロジェクトでの外部資金獲得の状況を以下にまとめる。この図表の中で、地域結集型事業とのかかわり度合いを、事業名の前に、◎（ほぼ対応）、○（～1/2対応）、△（ごく一部対応）をつけて表記している。

#### （1）自治体の支援状況

自治体としてフェーズⅢにおいて、図表 1-5-1～1-5-12 のような事業 12 件を実施している。

この内、地域結集型事業に対し関係度の高い（ほぼ全て～1/2）事業は 10 件で、自治体予算（関連団体を含む）としては約 2300 万円である。この他に、ごく一部が地域結集型事業に関連している 2 件があり、自治体予算（関連団体を含む）としては約 1000 万円である。

図表 1-5-1 自治体の支援状況①

所轄部署名	産業経済労働部 地域産業課					
事業名	◎地域結集型共同研究フォロー事業					
事業開始年度	平成 18 年度					
事業終了（予定）年度	平成 20 年度					
事業の目的	地域結集型事業終了後、（財）あきた企業活性化センターの産学連携推進体制を整備しながら、県内企業への技術移転、特許の維持・管理・活用、競争的研究資金の獲得等により民間企業の新事業・新産業創出に向けた取り組みを支援すること。併せて、ものづくり実用化研究会の会員を主な対象に産業人材の育成を図ること。					
事業の概要	①技術移転体制の整備：同センターの産学連携推進担当を産学連携推進グループに昇格させ、プロジェクトマネージャー1名と専任職員2名を配置し、産学連携、知財管理、技術移転、競争的資金獲得等の推進に対応する体制を整えた。②研究会への支援：「あきた産学官連携フォーラム」を開催し、同フォーラムでの研究成果発表会等を実施するなど支援する。③MOT 短期集中講座の開催：ものづくり実用化研究会員を対象に技術経営に関する講座を開催する。					
事業の代表者	黒木 孝人（秋田県産業経済労働部）					
参加機関	県内の公設試・大学等の試験研究機関、民間企業、県市町村の産業振興部署及び科学技術振興部署、商工団体等					
事業の成果または現状	地域結集型事業が産学官連携のあり方を再検証する契機となり、産学官連携の重要性を一般県民に対しても広く PR できたほか、人材育成を重視する観点から企業関係者等を対象とした MOT 講座を短期集中講座として開催したほか、将来的には大学で常設化する計画も検討されている。					
貢献度	大きく貢献した	貢献した	どちらとも言えない	あまり貢献していない	貢献していない	
①地域 COE 構築に対する貢献度		○				
②新技術・新産業の創出に対する貢献度		○				
事業実施のもとになった地域結集型事業での成果、サブテーマ（小テーマ）名	全テーマ共通					
予算額（千円）	H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度	
①自治体予算額	—	2,000	1,000	496	—	
②その他予算額	—	—	—	—	—	
その他予算額（②）の資金提供機関名	JST	NEDO	文部科学省	経済産業省	厚生労働省	その他
備考						

図表 1-5-2 自治体の支援状況②

所轄部署名	学術国際部 科学技術課				
事業名	◎国際共同研究推進事業				
事業開始年度	平成 18 年度				
事業終了（予定）年度	平成 18 年度				
事業の目的	ハンガリー学術交流事業を引き継ぎ、国際学術交流を推進し、県内試験研究機関・高等教育機関の研究開発能力を国際的なレベルまで高め、もって県全体の技術開発能力の優位性を高めること。				
事業の概要	研究機関の研究開発能力を向上させるため、事業を3つのステージに分けて実施する。①第1ステージ（国際ネットワークの形成）：国際学会での発表や海外研究機関の研究シーズ調査等により国際ネットワークの形成を図る。②第2ステージ（国際学術交流）：国際ネットワークを基に研究者同士の交流や国際共同研究を実施する。③第3ステージ（外部資金の獲得・活用）：外部資金の獲得促進のため、情報収集を徹底させ、該当する研究機関に提供する。				
事業の代表者	長谷部功（秋田県学術国際部）				
参加機関	秋田大学				
事業の成果または現状	秋田大学とトゥエンテ大学（オランダ）が共同で1~10Tbit/in <sup>2</sup> を目指す次世代超高密度プローブ記録に関する基盤研究を実施した。なお、これは地域結集型事業で推進した要素技術：薄膜技術の発展型である。				
貢献度	大きく貢献した	貢献した	どちらとも言えない	あまり貢献していない	貢献していない
①地域COE構築に対する貢献度		○			
②新技術・新産業の創出に対する貢献度		○			
事業実施のもとになった地域結集型事業での成果、サブテーマ（小テーマ）名	次世代記録メディア材料 （磁気力顕微鏡の高分解能化および微細膜構造解析法の開発）				
予算額（千円）	H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度
①自治体予算額	—	2,500	—	—	—
②その他予算額	—	—	—	—	—
その他予算額（②）の資金提供機関名	JST	NEDO	文部科学省	経済産業省	厚生労働省
備考					その他

図表 1-5-3 自治体の支援状況③

所轄部署名	学術国際部 科学技術課					
事業名	◎重点分野国際共同研究推進事業					
事業開始年度	平成 19 年度					
事業終了（予定）年度	平成 21 年度					
事業の目的	海外研究機関の独自性・優位性のある研究資源・シーズ等を活用し、県の「重点分野別研究開発方針」により重点分野とされた「精密加工・ナノテクノロジー」「ライフサイエンス」「環境・新エネルギー」の3分野における国際共同研究を推進することにより、県内の大学等研究機関の研究開発能力の向上を図り、本県産業の技術力・競争力の強化に繋げること。					
事業の概要	県内の試験研究機関、大学が新技術のシーズをもって実用化・製品化を目指す県内企業と連携し、海外研究機関の研究資源を活用して行う国際共同研究に対し、競争的研究資金として3年間にわたって委託研究の手法で助成する。					
事業の代表者	長谷部功（秋田県学術国際部）					
参加機関	秋田大学					
事業の成果または現状	秋田大学が管理法人となるナノスケール磁気イメージング技術の研究開発プロジェクトを採択した。地域結集型事業で推進した薄膜技術を応用。					
貢献度	大きく貢献した	貢献した	どちらとも言えない	あまり貢献していない	貢献していない	
①地域COE構築に対する貢献度		○				
②新技術・新産業の創出に対する貢献度		○				
事業実施のもとになった地域結集型事業での成果、サブテーマ（小テーマ）名	次世代記録メディア材料 （磁気力顕微鏡の高分解能化および微細膜構造解析法の開発）					
予算額（千円）	H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度	
①自治体予算額	—	—	2,499	2,499	2,499	
②その他予算額	—	—	—	—	—	
その他予算額（②）の資金提供機関名	JST	NEDO	文部科学省	経済産業省	厚生労働省	その他
備考						

図表 1-5-4 自治体の支援状況④

所轄部署名	学術国際部 試験研究推進課					
事業名	◎知的財産付加価値向上モデル事業					
事業開始年度	平成 18 年度					
事業終了（予定）年度	平成 18 年度					
事業の目的	実施許諾が期待できる県有特許を生産・販売可能（実施許諾可能）な状態まで発展させるとともに、実施許諾中の県有特許を企業と共同で主力商品として飛躍する状態まで水準の向上を図り、県有特許による産業振興を目指す。					
事業の概要	申請のあった特許と県の研究開発分野の重点化方針を照合し、実施許諾の実績・可能性等を考慮したうえでモデル事業として選定する。					
事業の代表者	伊藤豊秋（秋田県学術国際部）					
参加機関	秋田県産業技術総合研究センター					
事業の成果または現状	①ブロックスプリングとボイス・コイル・モーターを組み合わせたアクチュエータを製作した。②当該アクチュエータについて特許庁に特許の早期審査を依頼する旨検討中。特許取得後、民間企業に実施許諾することを検討中。要素技術のうち精密機器開発技術の発展型である。					
貢献度	大きく貢献した	貢献した	どちらとも言えない	あまり貢献していない	貢献していない	
①地域 COE 構築に対する貢献度		○				
②新技術・新産業の創出に対する貢献度		○				
事業実施のもとになった地域結集型事業での成果、サブテーマ（小テーマ）名	超高密度磁気記録評価装置の機構と評価 （高密度磁気記録評価装置の精密位置決め機構と制御系の開発）					
予算額（千円）	H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度	
①自治体予算額	—	400	—	—	—	
②その他予算額	—	—	—	—	—	
その他予算額（②）の資金提供機関名	JST	NEDO	文部科学省	経済産業省	厚生労働省	その他
備考						

図表 1-5-5 自治体の支援状況⑤

所轄部署名	健康福祉部 脳血管研究センター					
事業名	◎県立脳血管研究センタープロジェクト研究事業					
事業開始年度	平成 18 年度					
事業終了（予定）年度	平成 19 年度					
事業の目的	虚血領域における脳循環パラメータの変化が CASL 法を用いた血流量推定値に与える影響を検討し、特に血流量低下に伴う到達時間の遅れや頸部においてスピン反転されラベル化された血液が測定部位に到達しないことに伴う諸パラメータの影響を実験的・解析的に明らかにすること。また、虚血領域における脳血流量を測定する新たな脳血流量解析モデルを構築すること。					
事業の概要	虚血領域における血流解析モデルを構築し、解析モデルの妥当性を検討する実験を行う。実験に際しては、考案したモデルにおいて強く影響を与える薬物を検討し、薬物投与においてその妥当性を検討する。医工連携事業としての発展型である。					
事業の代表者	安井信之（脳血管研究センター）					
参加機関	脳血管研究センター					
事業の成果または現状	虚血領域において生じる灌流圧の低下や到達時間の遅れが CASL 法における血流定量値にどの程度影響を及ぼすか検討を進めてきた結果、脳血流量は CASL 法の計測システムにおいて推定精度の範囲で大きく定量性を有することが判明した。					
貢献度	大きく貢献した	貢献した	どちらとも言えない	あまり貢献していない	貢献していない	
①地域 COE 構築に対する貢献度		○				
②新技術・新産業の創出に対する貢献度			○			
事業実施のもとになった地域結集型事業での成果、サブテーマ（小テーマ）名	高偏極 Xe-MR による多重脳機能計測技術 （動物による脳機能計測基礎データの取得）					
予算額（千円）	H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度	
①自治体予算額	—	1,670	1,989	—	—	
②その他予算額	—	—	—	—	—	
その他予算額（②）の資金提供機関名	JST	NEDO	文部科学省	経済産業省	厚生労働省	その他
備考						

図表 1-5-6 自治体の支援状況⑥

所轄部署名	健康福祉部 脳血管研究センター				
事業名	◎県立脳血管研究センタープロジェクト研究事業				
事業開始年度	平成 20 年度				
事業終了（予定）年度	平成 21 年度				
事業の目的	自動調節能を低圧側に移動し、脳循環予備能が改善している血管領域が確認可能であり、高血圧治療群における脳循環予備能評価を動物実験において検討することを目的とする。				
事業の概要	磁化コントラスト法を用いた脳血液量測定においてスピンエコー法及びグラジエントエコー法は、血管径の異なる領域からの信号を反映すると考えられている。そこで、薬物投与ラットモデルにおいてこれら2つの手法を適用した脳血液量を測定し、その炭酸ガス反応性を評価する。				
事業の代表者	安井信之（脳血管研究センター）				
参加機関	脳血管研究センター				
事業の成果または現状	これまでの研究において高血圧治療薬を投与したラットモデルでは炭酸ガス反応性が脳循環予備能を正確に反映しない可能性が示唆されており、これは降圧剤の投与により生理学的状態が変化するためだと考えられる。そこで薬物投与ラットモデルで脳血液量を精密に測定することで脳循環予備能評価を行っていく。				
貢献度	大きく貢献した	貢献した	どちらとも言えない	あまり貢献していない	貢献していない
①地域 COE 構築に対する貢献度		○			
②新技術・新産業の創出に対する貢献度			○		
事業実施のもとになった地域結集型事業での成果、サブテーマ（小テーマ）名	高偏極 Xe-MR による多重脳機能計測技術 （動物による脳機能計測基礎データの取得）				
予算額（千円）	H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度
①自治体予算額	—	—	—	3,880	3,000
②その他予算額	—	—	—	—	—
その他予算額（②）の資金提供機関名	JST	NEDO	文部科学省	経済産業省	厚生労働省
備考					その他

図表 1-5-7 自治体の支援状況⑦

所轄部署名	(財) あきた企業活性化センター／秋田県産業経済労働部 地域産業課					
事業名	◎産学官新技術実用化・製品化促進事業					
事業開始年度	平成 19 年度					
事業終了(予定)年度	平成 23 年度					
事業の目的	新技術又は新製品の開発並びに技術改善等により、新産業・新事業創出及び自立産業の育成を促進し、県経済の活性化と雇用創出を図る。					
事業の概要	大学や公設試験研究機関等と共同研究を実施し技術開発等の事業を行おうとする県内の企業を対象に、当該共同研究に係る人件費、原材料費、機械装置費等について次のとおり補助する。①新技術実用型：限度額 500 万円以内、補助率 1/2 以内②製品化課題解決型：限度額 150 万円以内、補助率 1/2 以内					
事業の代表者	黒木孝人(秋田県産業経済労働部)					
参加機関	(株) 大久保製作所					
事業の成果または現状	秋田大学の研究グループと共同で「液晶レンズにおける 2 層液晶構造のパッケージ開発」を行った(株) 大久保製作所を助成。地域結集型事業の基盤技術の発展型。					
貢献度	大きく貢献した	貢献した	どちらとも言えない	あまり貢献していない	貢献していない	
①地域 COE 構築に対する貢献度		○				
②新技術・新産業の創出に対する貢献度			○			
事業実施のもとになった地域結集型事業での成果、サブテーマ(小テーマ)名	超狭トラック幅垂直磁気記録ヘッドの開発 (精密光学デバイスの応用開発)					
予算額(千円)	H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度	
①自治体予算額	—	—	1,500	—	—	
②その他予算額	—	—	—	—	—	
その他予算額(②)の資金提供機関名	JST	NEDO	文部科学省	経済産業省	厚生労働省	その他
備考						



図表 1-5-8 自治体の支援状況⑧

所轄部署名	学術国際部 科学技術課					
事業名	◎実用化を目指した試験研究開発実施可能性調査事業					
事業開始年度	平成 20 年度					
事業終了（予定）年度	平成 20 年度					
事業の目的	ナノインプリント技術による光学素子開発の優位性，実施可能性について調査する．					
事業の概要	現在の製品レベル把握，具体的な開発素子の選定，ナノインプリント技術の優位性の有無を明らかにする．					
事業の代表者	千葉隆（秋田県産業技術総合研究センター）					
参加機関	秋田県産業技術総合研究センター					
事業の成果または現状						
貢献度	大きく貢献した	貢献した	どちらとも言えない	あまり貢献していない	貢献していない	
①地域 COE 構築に対する貢献度		○				
②新技術・新産業の創出に対する貢献度			○			
事業実施のもとになった地域結集型事業での成果、サブテーマ（小テーマ）名	超高密度記録メディア（膜構造制御による低ノイズ Co-Cr 系垂直磁気記録メディアの開発）					
予算額（千円）	H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度	
①自治体予算額	—	—	—	500	—	
②その他予算額	—	—	—	—	—	
その他予算額（②）の資金提供機関名	JST	NEDO	文部科学省	経済産業省	厚生労働省	その他
備考						

図表 1-5-9 自治体の支援状況⑨

所轄部署名	(財) あきた企業活性化センター					
事業名	○受託研究					
事業開始年度	平成 19 年度					
事業終了(予定)年度	平成 19 年度					
事業の目的	磁気力顕微鏡の高分解能化並びに新規垂直磁気高密度媒体の検討					
事業の概要	5nm 超高分解能磁気力顕微鏡の開発研究					
事業の代表者	石尾俊二(秋田大学)					
参加機関	秋田大学					
事業の成果または現状	磁気力顕微鏡の高分解能化並びに新規垂直磁気高密度媒体の検討を行った。JST 育成事業「強磁性-反強磁性転移を誘起するイオンパターニングを利用したビットパターンドメディアの開発」(平成 20-22 年実施)に発展している。					
貢献度	大きく貢献した	貢献した	どちらとも言えない	あまり貢献していない	貢献していない	
①地域 COE 構築に対する貢献度		○				
②新技術・新産業の創出に対する貢献度			○			
事業実施のもとになった地域結集型事業での成果、サブテーマ(小テーマ)名	次世代記録メディア材料(磁気力顕微鏡の高分解能化および微細膜構造解析法の開発)					
予算額(千円)	H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度	
①自治体予算額	—	—	1,366	—	—	
②その他予算額	—	—	—	—	—	
その他予算額(②)の資金提供機関名	JST	NEDO	文部科学省	経済産業省	厚生労働省	その他
備考						

図表 1-5-10 自治体の支援状況⑩

所轄部署名	(財) あきた企業活性化センター					
事業名	○産学官研究会支援事業「抗菌・殺菌・清浄化技術研究会」					
事業開始年度	平成 17 年度					
事業終了(予定)年度	平成 17 年度					
事業の目的	高効率光触媒酸化チタン薄膜とオゾンを応用した抗菌・殺菌・清浄化技術に関する実用化研究					
事業の概要	酸化チタン薄膜とオゾンを応用した事業化可能性試験を実施する。					
事業の代表者	浅野清光(秋田工業高等専門学校)					
参加機関						
事業の成果または現状	<ul style="list-style-type: none"> <li>・光触媒抗菌性カテーテル、院内医療用器具の商品事業化案の確立</li> <li>・オゾン水利用光学レンズ等の洗浄装置の事業化案の確立</li> <li>・光触媒とオゾンの複合化による院内感染予防装置、湖沼、土壌、食品等の浄化に関する事業化案の確立</li> </ul>					
貢献度	大きく貢献した	貢献した	どちらとも言えない	あまり貢献していない	貢献していない	
①地域 COE 構築に対する貢献度		○				
②新技術・新産業の創出に対する貢献度			○			
事業実施のもとになった地域結集型事業での成果、サブテーマ(小テーマ)名	超高密度記録メディア(膜構造制御による低ノイズ Co-Cr 系垂直磁気記録メディアの開発)					
予算額(千円)	H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度	
①自治体予算額	700	—	—	—	—	
②その他予算額	—	—	—	—	—	
その他予算額(②)の資金提供機関名	JST	NEDO	文部科学省	経済産業省	厚生労働省	その他
備考	<p>高効率の光触媒酸化チタン薄膜とオゾンを応用した抗菌殺菌清浄化技術に関する実用化研究を行い、新たな産業技術の展開を図った。</p> <p>3回の研究会等を通じて医療用器具等の製造技術開発と商品化可能性調査研究、さらには、商品事業化のための新たなパートナーの構築を進めた。セミナーを開催して約50名の参加者があり、関連分野の研究・技術者の方々に話題提供して議論を深めた。</p> <p>今後、医工連携分野等のプロジェクトへの展開のための問題点の洗い出しと基礎固めができた。県内の湖沼の浄化のため、オゾン利用が提案され、秋田県で委員会が設立された。</p>					

図表 1-5-11 自治体の支援状況⑪

所轄部署名	学術国際部 試験研究推進課				
事業名	△競争的研究資金事業・機能性樹脂中のナノ充填剤の分散状態解析法に関する研究				
事業開始年度	平成 17 年度				
事業終了（予定）年度	平成 18 年度				
事業の目的	機能性樹脂中のナノ充填剤の分散状態解析法に関する研究（樹脂中でのカーボンナノチューブの分散状態を確認する方法を確立する）				
事業の概要	透過型電子顕微鏡などを用いた観察法の検討を行う。また、分散性の向上を図りつつ、特性の良い機能性樹脂を得る樹脂混練条件や成形加工条件の検討を行う。				
事業の代表者	渡辺さおり（秋田県産業技術総合研究センター）				
参加機関	秋田県産業技術総合研究センター				
事業の成果または現状	<p>ウルトラマイクロトームを用い樹脂の超薄切片（厚さ 100 ナノメートル以下）を作製した。これを透過型電子顕微鏡で観察、分散状態を確認する方法は、微小領域（15 ミクロン四方以下）での分散状態確認に有効であることがわかった。これ以上のマクロな領域での分散状態の確認には薄切片（厚さ 10 ミクロン）をマイクロトームで作製し、透過型光学顕微鏡で観察する方法が適している。</p> <p>工業技術センターでは機能性樹脂の特性向上を図り、樹脂混練条件や成形加工条件の検討を行った。カーボンナノチューブの分散性の評価には、薄切片（厚さ 10 ミクロン）をマイクロトームで作製し、透過型光学顕微鏡で観察する方法を用いた。本方法によりカーボンナノチューブの分散性を向上させるには、2 軸混練型の押出機において押出回転数が速いほど均一な分散が得られることがわかった。</p> <p>また、成形加工条件の検討として、最適な射出成形機の射出速度を調べた。本研究により、樹脂の表面抵抗値・体積抵抗値が 104 Ω 以下の機能性樹脂が得られる分散技術の基礎データを得ることができた。</p>				
貢献度	大きく貢献した	貢献した	どちらとも言えない	あまり貢献していない	貢献していない
①地域 COE 構築に対する貢献度		○			
②新技術・新産業の創出に対する貢献度			○		
事業実施のもとになった地域結集型事業での成果、サブテーマ（小テーマ）名	超高密度記録メディア（高密度磁気メディアの膜構造解析法の開発）				
予算額（千円）	H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度
①自治体予算額	1,118	376	—	—	—
②その他予算額	—	—	—	—	—
その他予算額（②）の資金提供機関名	JST	NEDO	文部科学省	経済産業省	厚生労働省
備考					その他

図表 1-5-12 自治体の支援状況⑫

所轄部署名	学術国際部 科学技術課					
事業名	△重点分野研究開発プロジェクト事業					
事業開始年度	平成 20 年度					
事業終了（予定）年度	平成 20 年度					
事業の目的	半導体製造検査用 2 ステップ圧電素子型アクチュエータの開発					
事業の概要	半導体製造検査用 2 ステップ圧電素子型アクチュエータの開発					
事業の代表者	森英季（産業技術総合研究センター高度技術研究所）					
参加機関	産業技術総合研究センター高度技術研究所、秋田大学、小林無線工業(株)、インスペック(株)、比内時計工業(株)					
事業の成果または現状						
貢献度	大きく貢献した	貢献した	どちらとも言えない	あまり貢献していない	貢献していない	
①地域 COE 構築に対する貢献度		○				
②新技術・新産業の創出に対する貢献度			○			
事業実施のもとになった地域結集型事業での成果、サブテーマ（小テーマ）名	超高密度磁気記録評価装置の機構と評価（高密度磁気記録評価装置の精密位置決め機構と制御系の開発）					
予算額（千円）	H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度	
①自治体予算額	—	—	—	9,000	—	
②その他予算額	—	—	—	—	—	
その他予算額（②）の資金提供機関名	JST	NEDO	文部科学省	経済産業省	厚生労働省	その他
備考						

（２）外部資金の獲得状況（平成 17～20 年度予算を集計）

フェーズⅢでの自治体以外の外部資金の獲得状況（競争的資金制度）を図表 1-5-13 に示す。獲得件数は全体で 29 件ある。この内、地域結集型事業に対し関係度の高い（ほぼ全て～1/2）事業は 16 件で予算総額は、約 1 億 4 千万円となっている。件数の内訳は、JST8 件、文部科学省 5 件、日本学術振興会 1 件と文部科学省系補助金の件数がほとんどである。

この他に、ごく一部が地域結集型事業に関連している 13 件があり、予算総額は、約 6 億 4 千万円となっている。こちらは文部科学省系補助金が 8 件、経済産業省系補助金が 5 件となっている。

なお、フェーズⅠ、Ⅱで獲得した外部資金は文部科学省系補助金が 9 件、経済産業省系補助金 6 件の計 15 件で予算総額約 5 億 3 千万円であった。

図表 1-5-13 外部資金の獲得状況

年度(期間)	資金提供機関	事業名	事業概要	予算(千円)	代表者	サブテーマ名
H17～18	文部科学省	○科学技術振興調整費	ナノ界面制御による磁気記録材料の創製	44,106(H17-18)	逢坂哲彌 (早稲田大学)	超高密度記録メディア
H20～22	日本学術振興会	○科学研究費補助金基礎研究C	自己組織化的手法を用いた高密度垂直磁気記録媒体の開発	3,380(H20) 500(H21)	新宅一彦 (産業技術総合研究センター)	超高密度記録メディア
H17	インテリジェンスコスモス研究機構	○新事業創出グループ育成事業	可視光応答型超高効率光触媒酸化チタン薄膜の医療器具への実用化	700(H17)	浅野清光 (秋田工業高等専門学校)	超高密度記録メディア
H20～22	経済産業省	△戦略的基盤技術高度化支援事業	情報家電に搭載されるLED及びチップ部品等の製造に適しためっき技術の開発	46,700(H20) 54,300(H21-22)	(東電化工業)	超高密度記録メディア
H20～22	JST	◎重点地域研究開発推進プログラム(育成研究)	強磁性-反強磁性転移を誘起するイオンバッテリーニングによるビット・パターンドメディアの開発	965(H20) 4,865(H21)	石尾俊二 (秋田大学)	超高密度記録メディア、次世代記録メディア材料
H20～21	経済産業省	△地域イノベーション創出研究開発事業	高出力紫外LEDの開発と商品化	58,000(H20) 30,600(H21)	鳥羽隆一 (DOWA セミコンダクター秋田)	超高密度記録メディア、超狭トラック幅垂直磁気記録ヘッドの開発
H20～22	JST	◎先端計測分析技術・機器開発事業	ナノスケール高周波磁場検出・磁気力顕微鏡	8,000(H20) 23,000(H21) 7,000(H22)	齊藤準 (秋田大学)	次世代記録メディア材料
H18	JST	◎シーズ発掘試験	極薄 FePt/FeCo 積層膜を用いた高 Hc 高 Bs 高分解能磁気力顕微鏡探針の開発	1,990(H18)	石尾俊二 (秋田大学)	次世代記録メディア材料
H19	JST	◎実用化のための可能性試験	探針磁化変調法による高分解能磁気力顕微鏡の試作開発	1,800(H19)	石尾俊二 (秋田大学)	次世代記録メディア材料
H19	JST	◎シーズ発掘試験	プラズマ酸化処理と片面極薄成膜による高分解能磁気力顕微鏡探針の開発	1,989(H19)	齊藤準 (秋田大学)	次世代記録メディア材料
H18	JST	○シーズ発掘試験	液晶複合レンズの収差改善と撮像デバイスへの応用と実用化	1,950(H18)	佐藤進 (秋田大学)	超狭トラック幅垂直磁気記録ヘッドの開発
H18～19	文部科学省	○科学研究費補助金若手研究B	新規液晶光学デバイスを用いたレーザーマニピュレーション装置の開発研究	3,700(H18-19)	河村希典 (秋田大学)	超狭トラック幅垂直磁気記録ヘッドの開発
H18～20	NEDO	○産業技術研究助成事業(若手研究 гранд)	強磁場・高分解能垂直磁気記録用プレーナー記録ヘッドの開発	26,000(H18) 19,500(H19) 6,500(H20)	伊勢和幸 (秋田県産業技術総合研究センター)	超狭トラック幅垂直磁気記録ヘッドの開発
H19～20	JST	○良いシーズをつなぐ知の連携システム(つなぐしくみ)	焦点可変液晶レンズの高性能化と実用化に関する研究	0	佐藤進 (産業技術総合研究センター)	超狭トラック幅垂直磁気記録ヘッドの開発

年度 (期間)	資金提供機 関	事業名	事業概要	予算 (千円)	代表者	サブテーマ名
H20	JST	○重点地域 研究開発推 進プログラ ム (シーズ 発掘試験)	液晶レンズを用いた光 ピンセット装置の開発	2,000 (H20)	河村希典 (秋田大学)	超狭トラッ ク幅垂直磁 気記録ヘッ ドの開発
H20～ 22	文部科学 省	○科学研究 費補助金若 手研究 B	新規液晶微小光学デバ イスを用いた光断層血 流測定装置の開発研究	2,300 (H20) 800 (H21)	河村希典 (秋田大学)	超狭トラッ ク幅垂直磁 気記録ヘッ ドの開発
H17～ 18	日本学術 振興会	△科学研究 費補助金基 礎研究 C	分子配向効果を用いた 液晶光波面制御デバイ スの開発研究	1,700 (H17) 1,600 (H18)	佐藤進 (秋田大学)	超狭トラッ ク幅垂直磁 気記録ヘッ ドの開発
H19	JST	△実用化の ための可能 性試験	液晶光学デバイスの偏 向イメージング解析へ の応用に関する研究	1,200 (H19)	佐藤進 (秋田県産業技術 総合研究センター)	超狭トラッ ク幅垂直磁 気記録ヘッ ドの開発
H19～ 23	文部科学 省	△次世代 IT 基盤構築の ための研究  公表可否確 認要	高機能・超低消費電力ス ピンデバイス・ストレ ージ基盤技術の開発	約 300,000 (H19) 関係分のみ	大野英男 (東北大学電気通 信研究所)	超狭トラッ ク幅垂直磁 気記録ヘッ ドの開発
H20～ 24	NEDO	△グリーン IT プロジェ クト	超高密度ナノビット磁 気記録技術の開発	約 1,000,000 (H20-24)	(日立、HGST、富士 通)	超狭トラッ ク幅垂直磁 気記録ヘッ ドの開発
H16～ 17	文部科学 省	△科学研究 費補助金若 手研究 B	液晶パネルにおけるパ ラメータの高精細・高速 測定法の開発に関する 研究	900 (H17)	河村希典 (秋田大学)	超狭トラッ ク幅垂直磁 気記録ヘッ ドの開発
H18～ 19	日本学術 振興会	△科学研究 費補助金 (若手研究 B)	動的再構成型デジタル ニューロチップの開発と 応用	2,900 (H18-19)	間所洋和 (産業技術総合研 究センター)	地域医療デ ータベース の活用技術 の開発
H18～ 19	日本学術 振興会	△科学研究 費補助金 (若手研究 B)	顔認証への適用を目的 とした個人固有の表情 特徴空間の形成	2,400 (H18) 1,100 (H19)	石井雅樹 (産業技術総合研 究センター)	地域医療デ ータベース の活用技術 の開発
H19	(財)情報 処理推進 機構	△未踏ソフ トウェア創 造事業	表情空間チャートの生 成と表情表出リズムの 可視化ツールの開発	5,500 (H19)	門脇さくら (SmartDesign 有限 責任事業組合)	地域医療デ ータベース の活用技術 の開発
H20～ 21	文部科学 省	△科学研究 費補助金若 手研究 B	表情特徴空間の適応学 習メカニズムに関する 研究	2,860 (H20)	石井雅樹 (秋田県立大学)	地域医療デ ータベース の活用技術 の開発
H16～ 17	NEDO	△産業技術 研究助成事 業	超偏極キセノン NMR に よる材料・デバイス評価 技術	15000 (H17)	服部峰之 (独)産業技術総 合研究所)	高偏極 Xe-129 ガス 生成技術の 開発
H17～ 19	文部科学 省	◎科学研究 費補助金若 手研究 A	超偏極希ガスを利用し た新たな MRI 肺機能診 断法の開発	11,180 (H17) 5,200 (H18) 2,080 (H19)	木村敦臣 (大阪大学)	高偏極 Xe-MR によ る多重脳機 能計測技術
H20～ 21	文部科学 省	◎科学研究 費補助金若 手研究 B	超偏極キセノンガスに よる肺機能診断法の開 発	1,500 (H20) 1,700 (H21)	中村和浩 (秋田県立脳血管 研究センター)	高偏極 Xe-MR によ る多重脳機 能計測技術
H19～ 20	文部科学 省	△科学研究 費補助金基 礎研究 C	脳虚血領域において過 大評価される MRI 造影 剤濃度の補正法	1,400 (H19) 2,000 (H20)	陳国躍 (秋田県立大学)	高偏極 Xe-MR によ る多重脳機 能計測技術

(3) その他（公的外部資金を得ない独自の取り組み）

秋田大学、秋田県立大学、東北大学、東北工業大学、長野工業高等専門学校、秋田工業高等専門学校では学内プロジェクト、大学相互の共同研究、企業からの委託研究により研究成果の展開をフェーズⅢで図ってきている。また、(独)産業技術総合研究所でも共同研究が行われている。更に、秋田県産業技術総合研究センターではセンター内の自主検討及び、企業からの多くの受託研究をフェーズⅢにて実施している。



### 1. 5. 3 研究テーマの発展・活用状況

#### サブテーマ1：超高密度記録メディア

- ・膜構造制御による低ノイズ Co-Cr 系垂直磁気記録メディアの開発では、パターン媒体で 20nm 径の磁性ドット作製、磁気特性の評価を世界で始めて実施。新たな評価法を提案すべく検討開始した。現在 2 社と受託研究を実施。更なる垂直磁気記録メディア高密度化に向けた研究を行っている。また、その場観察顕微鏡に関しては、基礎技術は確立したが、装置のニーズが低く、実用化の見通しが立たないため、検討保留中である。  
可視光応答型高効率光触媒酸化チタン薄膜の開発と応用研究は地域結集型事業で開発した RF マグネトロンスパッタ法（成膜技術）を用いて、TiO<sub>2</sub> 光触媒抗菌性医療用器具を秋田大学医学部と共同研究中である。
- ・高密度磁気メディアの膜構造解析法の開発は磁気メディア媒体としての TiO<sub>2</sub> の優位性を見出し、特許を出願した。さらに、開発、蓄積した種々の解析技術をもとに、各種プロジェクトへ参加、また、企業への技術支援を実施している。

#### サブテーマ2：次世代記録メディア材料

- ・磁気力顕微鏡の高分解能化および微細膜構造解析法の開発では、磁気力顕微鏡用の高保磁力探針の計算機シミュレーションにより探針構造と空間分解能の相関を明らかにし、探針構造の最適設計を行った。探針作成の要素技術を検討し、FePt 成膜 Si 探針の試作に成功し、現在、日東光器が商品化している。JST 先端計測分析事業「ナノスケール高周波磁場検出磁気力顕微鏡の開発」（平成 20～22 年度）に採択された。
- ・高磁気異方性膜を用いた垂直磁気記録メディアの開発では世界で初めて垂直記録メディアとして着目した FePt 材料に関し、次の技術を構築した。  
①低温作製法、②メディア層構造、③微細構造制御：MgO 添加、二段製膜によるピンニング、④アモルファス裏打ち膜による実用特性の向上  
今後は FePt の材料特性を生かしつつ、本事業で発見したシーズとしての単結晶薄膜の作製技術、配向制御技術を活用するスピニエレクトロニクス分野へも展開する。

#### サブテーマ3：超狭トラック幅垂直磁気記録ヘッドの開発

- ・狭トラック幅垂直磁気記録ヘッドの開発では斜方異方性パターン媒体とプレーナヘッドの組み合わせによる 5Tbit/in<sup>2</sup> の可能性を確認した。（熱アシスト無しで可能）  
NEDO グリーン IT プロジェクト「超高密度ナノビット磁気記録技術の開発」（平成 20～24 年度）に参加した。また、文部科学省 次世代 IT 基盤構築のための研究「高機能・超低消費電力スピンドライブ・ストレージ基盤技術の開発」（平成 19～23 年度）にも参加している。
- ・磁気ヘッド記録再生系における高速度信号伝送系の開発では高周波、微細線路の伝送特性検討を検討し、クロストーク抑制手法の提案を行った。また、磁気インピーダンスセンサ用伝送路設計への応用ではプローブ設計、計測技術の開発を実施した。

- ・精密光学デバイスの応用開発では、①外部制御電極を有する液晶レンズの光学収差特性の改善、②二層液晶構造による特性改善、③液晶レンズの撮像デバイスへの応用、④液晶レンズの駆動電圧の低減化、の検討を行っている。液晶レンズサンプルを2社で評価中であり、更に2社が評価予定である。また、県内企業による液晶レンズ試作、製造検討を3社で実施している。
- ・高周波対応精密抵抗器の開発は共同研究企業の事情により研究を中止した。

#### サブテーマ4：超高密度磁気記録方式及び記録機構

フェーズⅡで提案したパターン媒体を発展させ、面記録密度 5Tbit/in<sup>2</sup> の媒体及びヘッドの構成を明らかにした。また、ナノ加工システムを構築し、媒体及びヘッドの作成法を検討し、1Tbit/in<sup>2</sup> レベルの加工の可能性を得た。NEDO グリーン IT プロジェクトに参加（平成 20～24 年度）している。更に、パターン媒体開発で得たナノインプリント技術を光学デバイスに応用し、ナノインプリントリソグラフィによる光学デバイスの県内企業との共同開発を開始した。

#### サブテーマ5：超高密度磁気記録評価装置の機構と評価

フェーズⅡで開発、商品化に成功していた微動アクチュエータの改良及び応用開発検討を実施した。下記製品の開発を行っている。

- ・微動アクチュエータ駆動用電圧型アンプの開発、商品化。
- ・位置決め用ステージ（100 $\mu$ m ストロークステージ）の開発（商品化予定、完全非接触空気静圧軸受けとボイスコイルモーターを組み合わせたリニアアクチュエータにより駆動）
- ・上記位置決め用ステージに使用する微動アクチュエータ用コントローラーの開発（商品化予定）
- ・硬度試験機用アクチュエータの開発（商品化予定、初の全電動硬度試験機）
- ・2次元位置決め用ステージの開発

#### サブテーマ6：地域医療データベースの活用技術の開発

- ・医用画像解析技術（脳ドック向け CAD システム）の開発では、脳萎縮の分類、認知症の分類の検討を継続している。組込み型知能化技術では、医療データストレージシステムの個人認証用に開発した表情空間ダイジェスト技術を発展させ、IPA 未踏ソフトウェア創造事業（平成 19 年度）に採択された。開発した画像解析技術をもとに、雇用研究員がベンチャー企業 SmartDesign の設立に参加した。（コンピューターシステムの受託開発、オリジナルソフトウェアの企画開発等のベンチャー）
- ・地域医療情報を活用した健康管理システムの開発では、県職員を対象に健康管理システム・指ネットデータベースの運用を継続し、新たに指ネットを補完するための健康情報自動配信を開始した。日本では法的規制から他の自治体、機関へは普及していないが、中国進出日系企業従業員向けに上記システムの適用予定があり、準備中である。

サブテーマ 7 : 高偏極 Xe-129 ガス生成技術の開発

・ 検討中断中である。

サブテーマ 8 : 高偏極 Xe-MR による多重脳機能計測技術

強磁場内高偏極 Xe-129 ガス偏極装置の開発は実用的な偏極装置としては十分な性能を発揮できず、開発を中止した。偏極キセノンによる脳血管流量の測定に成功したが、個体差の問題があり、診断には適用できていない。現在は偏極キセノンによる肺機能診断を検討し、肺画像撮影に成功した。今後臨床レベルでの活用を検討する（偏極キセノンでないと測定できない分野）。偏極キセノン加熱用ガラスフード（核スピン偏極キセノンガス製造用セル）の改良、実用化を東横化学にて実施した。

日本磁気共鳴医学会において、偏極キセノンのスタディグループが発足した。

1. 5. 4 地域結集型事業前後の成果の定量的な比較

地域結集型事業（フェーズⅠ、Ⅱ）とその後のフェーズⅢにおける各種成果の一覧表を  
図表 1-5-14 に示す。

図表 1-5-14 地域結集型事業前後の成果の定量的な比較

秋田県			フェーズⅠ、Ⅱ	フェーズⅢ (3年間)	累計
受賞等			1件	8件	9件
論文	国内	論文数	23件	12件	35件
	海外	論文数	79件	82件	161件
口頭発表	国内	発表数	244件	202件	446件
	海外	発表数	109件	54件	163件
特許出願		国内出願	66件	18件	84件
		外国出願	12件	1件	13件
掲載/放映 (採択記事は除く)		雑誌掲載	15件	19件	34件
		新聞掲載	52件	25件	77件
		テレビ放映	12件	1件	13件
他事業への展開 (資金額(千円))		文部科学省 関係事業	9件 (235,000)	22件 (410,000)	31件 (645,000)
		経済産業省 関係事業	6件 (291,000)	6件 (377,000)	12件 (668,000)
		厚生労働省 関係事業	0件	0件	0件
		自治体事業	3件 (18,000)	12件 (33,000)	15件 (51,000)
		その他	0件 (0)	1件 (700)	1件 (700)
実用化			6件	2件	8件
商品化 (売上額(千円))			3件 (1,327,000)	3件 (669,000)*	6件 (1,996,000)
起業化			0件	1件	1件
成果発表会			16回	8件	24件
自治体、中核機関、事業参加機 関への団体訪問			30件	1件	31件

\*：フェーズⅡ商品化製品のフェーズⅢ売上額 629,000 千円を含む

### 1. 5. 5 新技術・新産業の創出への状況

図表 1-5-15 にあるフェーズⅢにおける成果のうち、受賞、実用化、商品化、起業化の詳細を以下にまとめている。

#### (1) 受賞の状況

フェーズⅢでは以下、図表 1-5-15～1-5-22 に示したように 8 件の受賞がある。なお、フェーズⅠ、Ⅱでは 1 件であった。

図表 1-5-15 受賞の状況①

受賞した賞名	日本素材物性学会山崎賞
主催機関	日本素材物性学会
受賞タイトル	テラビット記録用パターンド磁気記録メディアの設計
受賞のもとになった研究成果概要	面記録密度 1 Tbit/in <sup>2</sup> を実現するためのパターンド磁気記録メディアの設計法を提案。ドット間の静磁気相互作用が将来の記録の制限要因となること、およびシミュレーションにより、面記録密度 1 Tbit/in <sup>2</sup> の可能性を示した。
受賞者（全員）	本多直樹，大内一弘
受賞年月日	2007 年 6 月 19 日
賞の性格	学会の当該年度の最重要論文賞
備考	・地域結集型事業成果とほぼ 100%対応

図表 1-5-16 受賞の状況②

受賞した賞名	日本機械学会東北支部技術研究賞
主催機関	日本機械学会東北支部
受賞タイトル	高速・高精度ナノモーションアクチュエータの開発
受賞のもとになった研究成果概要	サブテーマの中心となる磁気記録再生評価用のナノモーション・アクチュエータに関して、「産学官など異なる組織の協調のもとに東北地区に基盤をおいた特色ある優れた業績であり、機械工学および関連技術の発展に大きく寄与したことによる。
受賞者（全員）	森 英季，渋谷 嗣，長縄 明大，藤谷 智義，宮脇 和人，櫻田 陽
受賞年月日	2008 年 3 月 15 日
賞の性格	東北支部管内における年間で最も重要となる技術賞
備考	・賞の対象：サブテーマ 超高密度磁気記録評価装置の機構と評価 ・地域結集型事業成果とほぼ 100%対応

図表 1-5-17 受賞の状況③

受賞した賞名	日本磁気共鳴医学会優秀論文賞
主催機関	日本磁気共鳴医学会
受賞タイトル	A method for measuring the decay time of hyperpolarized $^{129}\text{Xe}$ magnetization in rat brain without estimation of RF flip angles
受賞のもとになった研究成果概要	ラット偏極キセノンスペクトラムから縦緩和時間を求める手法として、2つのパルスを利用する手法を適用しフリップ角を仮定する必要がないため、高感度表面コイルを利用できることを示した。
受賞者（全員）	若井、中村、Kershaw、近藤、Wright、菅野
受賞年月日	2006年9月14日
賞の性格	優秀論文賞
備考	<ul style="list-style-type: none"> <li>賞の対象：サブテーマ 高偏極 Xe-MR による多重脳機能計測技術（小テーマ 動物による脳機能計測基礎データの取得）</li> <li>地域結集型事業成果とほぼ 100% 対応</li> </ul>

図表 1-5-18 受賞の状況④

受賞した賞名	優秀論文発表賞 B
主催機関	電気学会
受賞タイトル	多機能液晶レンズを用いた光ピンセット装置
受賞のもとになった研究成果概要	レーザー光の焦点距離及び偏向を制御することが可能な多機能液晶レンズを用いて、光捕捉した微粒子の移動制御が可能となった。
受賞者（全員）	河村希典、葉茂、佐藤進
受賞年月日	2006年3月10日
賞の性格	学会の重要賞
備考	<ul style="list-style-type: none"> <li>地域結集型事業成果と～1/2 対応</li> </ul>

図表 1-5-19 受賞の状況⑤

受賞した賞名	Best Paper Award
主催機関	Society for Information Display, ITE
受賞タイトル	Liquid Crystal Lens in Imaging System
受賞のもとになった研究成果概要	外部電極付き 2 電圧駆動の液晶レンズとガラスレンズの組み合わせによる複合レンズとパーソナルコンピュータ直結の USB カメラを用いて電子的焦点調整機能を有する撮像システムを構成し、各々の距離が異なる被写体を実際に撮像した結果を報告し、発表会場でデモを行った結果が評価された。
受賞者（全員）	Mao Ye, Bin Wang, Satoshi Yanase, and Susumu Sato（葉茂、王濱、梁瀬智、佐藤進）
受賞年月日	2007年12月7日
賞の性格	本国際会議における最重要賞
備考	<ul style="list-style-type: none"> <li>地域結集型事業成果と～1/2 対応</li> </ul>

図表 1-5-20 受賞の状況⑥

受賞した賞名	IEEE Fellow
主催機関	IEEE
受賞タイトル	For contributions to perpendicular magnetic recording and to recording heads and media
受賞のもとになった研究成果概要	垂直磁気記録用記録ヘッドの研究を含む
受賞者（全員）	村岡裕明
受賞年月日	2008年1月1日
賞の性格	学会での顕著な功績のあるメンバーに与えられる会員資格
備考	・地域結集型事業成果とごく一部が対応

図表 1-5-21 受賞の状況⑦

受賞した賞名	第34回日本磁気共鳴医学会大会長賞
主催機関	日本磁気共鳴医学会
受賞タイトル	超偏極 Xe-129 を用いた in vivo MRI 研究～マウス肺での機能画像取得の試み～
受賞のもとになった研究成果概要	超偏極 Xe-129 ガスを用いてマウスの in vivo での MRI 飽和回復画像の飽和回復時間依存性の解析を行い、換気などの肺機能特性を反映する画像が得られることを示した
受賞者（全員）	上山毅、若山哲也、木村敦臣、藤原英明
受賞年月日	2006年9月15日
賞の性格	奨励賞的なもの
備考	・地域結集型事業成果とごく一部が対応

図表 1-5-22 受賞の状況⑧

受賞した賞名	第36回加藤記念賞
主催機関	(財)加藤科学振興会
受賞タイトル	コバルト・クロム合金薄膜磁気記録媒体の開発と微細膜構造に関する研究
受賞のもとになった研究成果概要	垂直磁気記録ハードディスクの実用化に必須となる磁気記録媒体の基盤技術開発を行うとともに、記録媒体の磁気及びナノレベルの構造に関して学術上の先駆的研究成果を挙げた。
受賞者（全員）	大内一弘
受賞年月日	2007年11月9日
賞の性格	顕著な科学的研究成果あるいは功績を挙げた学会及び産業界の各々一名に贈呈
備考	本賞は、学術的貢献のみならず産業界への貢献が評価されたもので、地域結集事業の成果が垂直記録の実用化、並びにその後の高密度化に寄与した証左である点で極めて重要である。 ・地域結集型事業成果とほぼ全て対応

## (2) 実用化の状況

フェーズⅢで新たに実用化されたものは次の2件である。なお、フェーズⅡまでで実用化されたものは6件あり、このうち1件が商品化されている(高分解能磁気力顕微鏡探針\*)。

\*: 終了報告書では「面内・垂直磁場中磁気力顕微鏡」と記載されているが、これは顕微鏡本体ではなく、探針の誤りと中核機関より連絡があった。

図表 1-5-23 実用化の状況①

商品(技術)概要: 東横化学社製の偏極装置(HPXE2-04H)において、生成偏極ガスの偏極率の再現性を向上させるため、ルビジウム(Rb)金属を封入したガラスセル(偏極セル)によるばらつきを減らすよう工夫した核スピン偏極キセノンガス製造用セル(偏極セルの外部を覆うガラス製のフード)
販売見込(千円): H20年度 400、H21年度 400(研究用途)
もともなったサブテーマ: 高偏極 Xe-129 ガス生成技術の開発
もともなった小テーマ: 小動物用高偏極キセノンガス生成装置の開発
関係機関: 東横化学、秋田県立脳血管研究センター
関連特許: 特開 2008-111784

図表 1-5-24 実用化の状況②

商品(技術)概要: 健康管理システム・指ネットデータベースを補完するための、健康情報自 動配信システム(中国進出日系企業従業員向けに指ネットの適用予定があり、準備中)
もともなったサブテーマ: 地域医療データベースの活用技術の開発
もともなった小テーマ: 地域医療情報を活用した健康管理システムの開発
関係機関: 秋田県立脳血管研究センター
関連特許:

## (3) 商品化の状況

フェーズⅢで商品化されたものは次の3件である。特許の権利譲渡は通常の商品化とは異なるが、商品化に含めた。販売実績はまだ特許の権利譲渡約4000万円のみである。また、高分解能磁気力顕微鏡探針はフェーズⅡまでに実用化されていた探針の更に改良されたものである。

なお、フェーズⅡ終了時に商品化されていたものは3件ある。フェーズⅢでの販売実績は下記のようになっており、ウェハー検査装置が販売中止(販売実績無し)の他は、販売が継続している。



①高精度アクチュエータを用いた次世代記録評価装置／（企業：ナノテスト（共同電子システムから社名変更））

販売実績・見込（千円） H17-20：608,000 H21-25：831,000  
（フェーズⅡまで：1,210,000）

②Nano-motion Actuator／（企業：小林工業）

販売実績・見込（千円） H17-20：21,000 H21-25：60,000  
（フェーズⅡまで：17,000）

③ウェハー検査装置／（企業：インスペック）

販売中止（フェーズⅢ販売実績無し、フェーズⅡまで：100,000）

図表 1-5-25 商品化の状況①

商品名：高分解能磁気力顕微鏡探針
商品概要：新たに開発した、生産性、特性の再現性に優れるプラズマ酸化法による高分解能磁気力顕微鏡用探針。
もともなったサブテーマ：次世代記録メディア材料
もともなった小テーマ：磁気力顕微鏡の高分解能化および微細膜構造解析法の開発
企業：日東光器
販売実績（見込）：（千円） まだ販売実績無し。
関連特許：

図表 1-5-26 商品化の状況②

商品名： 特許譲渡
商品概要：高密度記録媒体等に関する技術について、地域結集型事業から生まれた特許を民間企業に譲渡すると共に今後の共同研究展開を約束する事とした。内訳は、本事業成果の特許出願 64 件のうち、垂直磁気記録関連の特許等 6 件と、秋田県が独自に取得した特許等で当該特許等と関連性の高いもの 20 件、合計 26 件を A 社に譲渡した。
もともなったサブテーマ：超高密度記録メディア、次世代記録メディア材料
もともなった小テーマ：
企業：（秋田県、JST）
販売実績（見込）：（千円） 譲渡総額 39,900（JST：5,500、秋田県：34,400）
関連特許：特願 2007-177607 等

図表 1-5-27 商品化の状況③

商品名 ナノモーションアクチュエータ用コントローラー
商品概要：
次世代記録評価装置に用いられるアクチュエータ用のコントローラー
もともなったサブテーマ：超高密度磁気記録評価装置の機構と評価
もともなった小テーマ：高密度磁気記録評価装置の精密位置決め機構と制御系の開発
企業：エムティティ
販売実績（見込）：（千円） まだ販売実績無し。
関連特許：

#### (4) 起業化の状況

フェーズⅢにて SmartDesign 有限責任事業組合 が起業した。なお、フェーズⅡまででは起業化案件はなかった。

図表 1-5-28 起業化の状況

企業名	SmartDesign 有限責任事業組合
代表者	高橋淳一
設立年月日	平成 18 年 9 月
事業所所在地	秋田県秋田市山王 3 丁目 1-1 県庁第 2 庁舎 3 階 (創業支援室 A-10)
資本金 (千円)	1,000
事業内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術力を生かした受託開発 (情報システムや情報サービスの請負開発)</li> <li>・発想力・提案力を生かしたオリジナルソフトウェア開発事業</li> </ul> Keyword : ①情報デザイン、②ユビキタス社会、③顔/表情 ④コミュニケーション、⑤健康、⑥画像処理 ⑦ニューラルネットワーク
売上 (千円)	H19 : 11,000
備考	サブテーマ 地域医療データベースの活用技術の開発 (小テーマ自己学習と予測機能を有する医療データストレージシステムの開発) <ul style="list-style-type: none"> <li>・組合員数 3 名 (2008 年 4 月現在)</li> <li>・地域結集型事業の雇用研究員 (門脇さくら) が組合員として参加</li> </ul>

#### 1. 5. 6 地域 COE の整備状況

##### (1) コア研究室等、研究機関の現状 (研究機器等の活用・管理の状況を含む)

##### 1) コア研究室等、研究機関の現状

秋田県における本事業においては、医工連携テーマを推進する構成上、コア研究室機能は秋田県高度技術研究所、サブコア研究室は秋田県立脳血管研究センターという位置付けをした。理由は、『テラバイト級大容量情報ストレージの開発』、および、『多重脳機能情報の検出』という二大テーマとも、秋田県が先んじて先端的な研究開発を行う拠点として設立していた機構・機能を融合し連携して展開する体制をとったことによる。

一方、これらの二大テーマを結合する役割の「サブテーマ 地域医療データベースの活用技術の開発」は、従来テーマとして取り上げていない研究開発内容となるため、この研究者スペースを『コアスペース』と位置づけし展開を図った。コアスペースは秋田県高度技術研究所内に設置し、フェーズⅢ・平成 20 年 3 月末日まで継続展開した。平成 20 年 4 月 1 日以降、テーマ見直しを行い、「小テーマ 精密光学デバイスの応用開発」を行う研究場所をコアスペースとして位置付けし、継続中である。

コア研究室の内訳は、現在クリーンルーム (清浄度クラス 100) 300 m<sup>2</sup> 1 室、独立基礎仕様室、恒温恒湿室 4 室、電波暗室 (FCC 公認) 1 室、開放研究室 6 室、100 人規模の国際会議ができる視聴覚研修室、48 人収容の一般研修室他であり、予算 286,334 千円 (平成 20 年度)

で運営され、雇用研究員 20 名が研究を実施している。

また、研究の内容はほぼ全て地域結集型事業関連研究である。

## 2) 物品の活用・管理の状況

中核機関事務局の調査により、使用状況（使用数、未使用数（使用しなくなり、除却申請を後日行う予定のもの）、除却済み数）を図表 1-5-29 にまとめた。

図表 1-5-29 物品の活用・管理の状況

使用状況			
使用数	未使用数	除却済み数	合計
211	1	1	213

## (2) 研究者や研究機関等のネットワーク（研究者ネットワーク）の状況

下記、図表 1-5-30～1-5-34 のように地域結集型事業において 5 つの研究会がスタートし、事業終了後も維持されている。

図表 1-5-30 研究者ネットワークの状況①

ネットワーク等の名称	秋田精密機器研究会				
主催機関等の名称	秋田県産業技術総合研究センター 高度技術研究所（代表者：小野寺信雄（小野寺工作所））				
設立目的	ネットワーク構築と情報交換を目的とし、産学官連携の母体となる研究会とする。この研究会から”高速・高精度位置決め”を秋田県の固有技術に育成し、産業として発展を図ることを目的に設立				
活動期間	2002 年～				
構成員数	企業	行政機関・団体	大学・研究機関	合計	集計した年度
	13	4	5	22	H20
実際の活動内容	秋田県地域結集型共同研究事業における技術的成果の受け皿として、商業化を前提としてとして展開。新生コンソーシアム研究開発事業、秋田県による戦略的共同研究プロジェクト推進事業など、競争的研究資金 5 件、企業からの共同研究費 2 件を得て、実用化研究開発展開や発展系の研究開発に取り組んだ。外部資金総額 約 7,700 万円、売上金額 約 3,200 万円、関連特許出願 9 件の実績に関連した展開をした。				
開催頻度	地域結集型事業期間中			地域結集型事業終了後	
	1 回／年			1 回／年	
地域結集型事業におけるサブテーマ、小テーマ	超高密度磁気記録評価装置の機構と評価				

図表 1-5-31 研究者ネットワークの状況②

ネットワーク等の名称	真空製膜研究会				
主催機関等の名称	秋田県産業技術総合研究センター 高度技術研究所（代表者：石尾 俊二（秋田大学））				
設立目的	真空製膜作成技術は、多くの要素技術を包含する「ものづくり」の重要な基盤技術であり、県内企業への普及と展開を行い、企業ニーズに対応した「ものづくり」のため、産学官連携による新製品・新産業の創出を行うことを目的に設立。				
活動期間	2002年～				
構成員数	企業	行政機関・団体	大学・研究機関	合計	集計した年度
	17	2	2	21	H20
実際の活動内容	<p>(1) 情報交換・異業種交流：真空製膜に関する情報交換、企業相互訪問、最新情報提供</p> <p>(2) 研修活動：真空容器用アルミニウムチャンバの精密溶接</p> <p>(3) 技術習得：技術力向上を目指した真空部品の製作コンペ</p> <p>(4) 競争的研究資金関連事業申請：</p> <p>①地域新生コンソーシアムへの応募（平成15年度、不採択）</p> <p>②研究会活動助成金獲得：平成14-16年度まで地域産学官連携プロジェクト形成事業、公設試プロジェクト形成促進事業等などに採択され、東北産学官連携協議会から助成金を得た。</p> <p>③（財）あきた産業振興機構の産学官研究会支援事業に採択された。</p> <p>④平成17年度 JST「独創的シーズ展開事業独創モデル化」事業に採択された。</p> <p>⑤地域結集型事業を継承し、新磁気記録方式と真空製膜技術を主たる要素技術とするテーマ『強磁性-反磁性転移を誘起するイオンパターンニングによるビット・パターンドメディアの開発』が、平成20年度 JST 事業（育成研究）に採択された。本研究会からの技術進展として産学官連携プロジェクトでさらに展開されることとなった。</p>				
開催頻度	地域結集型事業期間中		地域結集型事業終了後		
	7回／年		1回／年		
地域結集型事業におけるサブテーマ、小テーマ	超高密度記録メディア、次世代記録メディア材料（狭トラック幅垂直磁気記録ヘッドの開発）				

図表 1-5-32 研究者ネットワークの状況③

ネットワーク等の名称	情報バリアフリー研究会				
主催機関等の名称	秋田県産業技術総合研究センター 高度技術研究所 (代表者：佐藤 和人 秋田県産業技術総合研究センター)				
設立目的	高齢者や障害者の積極的な社会参加と自立を支援するため、コミュニケーションを支援する情報機器の開発と、それに伴う地域医療情報システムの高度化と、両者の融合によるメディカルエレクトロニクス分野を中心としたモノ作りを支える新産業の創出を目的に設立				
活動期間	2003年～2005年				
構成員数	企業	行政機関・団体	大学・研究機関	合計	集計した年度
	6	4	1	11	H17
実際の活動内容	「医療情報のオブジェクト化技術」と「コミュニケーション支援技術」に焦点を当てワーキンググループを設立して展開した。組み込みシステムに係るハード・ソフトの協調設計手法、センシング情報のインテリジェント化手法などを取り上げ、企業間の垣根を越えた受託研修の活動を展開した。本事業期間中に「脳ドック向けCADシステム」を開発完了し、研究会としての活動を終わった。フィールドテストのフォローと、起業化展開によって継承中。				
開催頻度	地域結集型事業期間中		地域結集型事業終了後		
	40回/年		2回/年		
地域結集型事業におけるサブテーマ、小テーマ	自己学習と予測機能を有する医療データストレージシステムの開発				

図表 1-5-33 研究者ネットワークの状況④

ネットワーク等の名称	秋田県 21 世紀エレクトロニクス応用研究会 (21 エレ研)				
主催機関等の名称	秋田県産業技術総合研究センター (代表者：井上 浩 (秋田大学) )				
設立目的	<p>「高周波・EMC(電磁環境両立性)技術」が、秋田の電子工業発展に必須との共通認識に基づき、将来の新技术、新産業創出、現場の課題解決を目指し活動することを目的に設立</p> <p>(1) 技術関連情報の提供</p> <p>(2) 県内企業におけるエレクトロニクス応用技術の課題抽出とスキルアップ</p> <p>(3) 独創的なものづくりを進展する外部資金への申請など</p>				
活動期間	2004 年～				
構成員数	企業	行政機関・団体	大学・研究機関	合計	集計した年度
	19	6	4	29	H20
実際の活動内容	<p>下記の活動を行い、その中で、特定テーマを深耕する検討を「ものづくり展開イメージ」として実施し、研究会からの球出し機能を培った。その件数は 7 件に達している。</p> <p>(1) 研究会開催 30 回</p> <p>(2) 大学等会員による技術講演 32 回</p> <p>(3) 外部講師によるセミナー開催 10 回</p> <p>(4) 会員企業・機関の紹介 20 回</p> <p>(5) ものづくり検討 10 回</p> <p>(6) 施設見学会 6 回</p> <p>(7) 交流会 6 回</p>				
開催頻度	地域結集型事業期間中			地域結集型事業終了後	
	5 回/年			6 回/年	
地域結集型事業におけるサブテーマ、小テーマ	磁気ヘッド記録再生系における高速度信号伝送系の開発				

図表 1-5-34 研究者ネットワークの状況⑤

ネットワーク等の名称	液晶新光学デバイス研究会				
主催機関等の名称	秋田県産業技術総合研究センター（代表者：佐藤進（秋田大学））				
代表者	佐藤 進 秋田大学名誉教授、秋田県産業技術総合研究センター 技術アドバイザー				
設立目的	次世代 DVD 用の光ピックアップ部における液晶補正デバイスとして、電子的に連続的で滑らかな補正を行うことが出来る光学デバイスの開発を行うことを目的に設立				
活動期間	2004 年～				
構成員数	企業	行政機関・団体	大学・研究機関	合計	集計した年度
	10	0	10	20	H20
実際の活動内容	ブルーレイ DVD 対応収差補正レンズの量産化を最終目的として展開した。基本特許と改良特許を多く出願し、この知的財産を背景として製品化検討を展開している。実質的には、地域コンソーシアムの開発展開が研究会活動の実態であり、文字通り「ものづくり実用化研究会」となっている。17 件の競争的研究資金の獲得。12 件の特許出願。合計 7 社からの実用化に関する照会など、関心と期待が大きいテーマである。				
開催頻度	地域結集型事業期間中		地域結集型事業終了後		
	4 回／年		4 回／年		
地域結集型事業におけるサブテーマ、小テーマ	精密光学デバイスの応用開発				

研究者ネットワークとして上記以外に、「抗菌・殺菌・清浄化技術研究会」、「MEMS パークコンソーシアム」、「日本磁気共鳴医学会 超偏極スタディーグループ」などに研究者が参加し、情報交換、研究協力等の成果を得ている。

### （3）スキルバンクの整備・活用状況

秋田県知的所有権センターと（社）発明協会秋田県支部との連携を強め、平成 17 年からは技術移転促進チームを含めてあきた企業活性化センターに集合し、センター内に窓口（担当者）を置き一括管理の体制をとる。

### （4）人材育成の状況（産学官連携人材の育成、雇用研究員の現状や動向等）

秋田大学、高度技術研究所を中心に地域結集型事業に関連して 14 名もの学位取得者が出ている。また、地域結集型事業での雇用研究員 8 名は、海外の 1 名を除き（就労待機）、地域結集型事業での研究を生かしたポストについており（公立研究所 2、企業 2、ベンチャー設立 1）、キャリアアップしたと思われる。

### （5）その他、成果を利活用する体制の整備状況

秋田県では平成 18 年 4 月に学術国際局を学術国際部に昇格させた。これに伴い県の公設試験研究機関は全て同部所管とし、研究開発及び産学官連携等に係る業務の効率化を図った。また平成 19 年 4 月には県の重点分野別研究開発方針を策定し、精密加工・ナノテクノ

ロジー、ライフサイエンス、環境・新エネルギーの3分野を県の研究開発の重点分野と定めた。また、バイドール法の適用を受けて事業が推進できるよう、知的財産の扱いを制度化した。

あきた企業活性化センターでは、それまでの産学連携推進担当を産学連携推進グループに昇格させるとともに、プロジェクトマネージャー1名及び地域結集型事業担当職員2名を新たに配置し、プロジェクト管理、技術移転等に一体的に対応できる体制を強化した。

研究成果を県内企業に普及し実用化を促進するため「地域結集型研究開発事業の研究成果が実用化に結びつけられるよう、主にもものづくり実用化研究会の会員を対象にMOT短期集中講座を実施した。MOT講座については県内の大学で大学院講座として常設化することを検討中である。



## 1. 6 フェーズⅢにおける成果のまとめと今後の計画

### (1) 地域COEの構築

地域結集型事業の研究成果等の更なる発展と実用化を促進するため研究の中心となる産業技術総合研究センターにおいては、「ナノテク・MEMS」「ユビキタス」「医工連携」「輸送機」を研究開発の4本柱とし、これらを中心に研究開発を重点化させ、企業や県内の大学等との共同研究を通じて売れるものづくりクラスターの創設を図り、今まで以上に産学官連携のネットワークを強化し、地域産業振興のための成果をあげることを目指す。地域結集型事業以前から続いている垂直磁気記録研究への支援は、次世代磁気記録研究とともに、周辺技術の企業化支援のフェーズに入りつつある。また、ものづくり実用化研究会は、今後とも、成果移転を念頭に置いた活動に一層力を入れていく。あきた企業活性化センターは、県と緊密な関係を保ちながら、地元企業の活性化やそれに伴う地場産業の振興を目標に産学官連携業務を推進する。

### (2) 新技術・新産業の創出

大容量情報ストレージ開発の分野では、NEDO に対して研究資金申請のための事業計画を提出。今年度から5年間にわたり年間2千万円の再委託研究費が交付されることとなったため、これを活用した研究開発が期待できる。特許を譲渡したA社と協働のうえ、県内で磁気ヘッド周辺機器を製造するメーカーの技術向上を図る予定である。実用化を目指して研究開発中のプレナー型ヘッドの関連技術を富士通が開発中の技術分野に応用する。秋田大学の研究グループと共同で磁気ヘッドに関する国のプロジェクト資金を申請する。これは、磁気計測をテーマに、ヘッドの磁場を正確に計測する方法の確立を目指すものである。この方法が開発・確立されれば、引き続きSIIマイクロインスツルメント社等の企業と共同で計測機器の開発を行う。秋田大学の研究グループが民間企業と共同で取り組んでいる高分解能磁気力顕微鏡探針の試作プロジェクトがJST事業に採択され、実用化の期待が高まる。

地域医療・多重脳機能情報の分野では、指ネットのさらなる改良を念頭に民間企業との共同研究や県等の研究資金導入を計画中である。また、これまでの研究で、脳機能診断への臨床応用は困難であるが、高偏極キセノンガスの画像化により、肺の詳細な構造画像を得ることが臨床的に有益であると考えられるため、これまでの研究資源を活かし、肺組織や血液中に溶解した状態のキセノンガス画像を取得することで、肺機能の診断や肺疾患の鑑別診断に利用する。

## 1. 7 地域結集型事業がもたらした効果（地域の意識）

地域結集型事業にかかわった自治体、中核機関、研究者が、アンケートで、地域COEの構築、新技術・新産業創出、また、科学技術的、経済的、社会的な面での効果・効用及び副次的波及効果について、それぞれへの貢献度を5段階で自己評価している。地域結集型事業に参加した方々の意識を見る指標として、回答のあった自治体・中核機関（事務局、

三役)と、研究者に分けて、それらの結果を、図表 1-7-1 と 1-7-2 にまとめた。

この中では、「地域 COE の構築」、「科学技術的効果」が高い評価を得ている一方、「経済的効果」、「社会的効果」、の評価が低く、特に「経済的効果」が最も低い評価となっている。

また、自治体・中核機関と比べ、研究者の評価が傾向は変わらないが、全体的に低めとなっている。

図表 1-7-1 地域結集型事業がもたらした効果（自治体・中核機関（事務局、三役））

区分		評価点数(※)					平均点
		5点	4点	3点	2点	1点	
地域COEの構築／ 新技術・新産業の 創出	地域COEの構築	2	3	0	0	0	4.4
	新技術・新産業の創出	1	4	0	0	0	4.2
科学技術的効果	当該技術全体のレベルアップ	1	4	0	0	0	4.2
	関連研究分野の活性化	3	2	0	0	0	4.6
	地域研究機関の競争力向上	0	5	0	0	0	4.0
経済的効果	当該産業分野における市場規模拡大	0	4	1	0	0	3.8
	関連産業分野の活性化	0	4	1	0	0	3.8
	当該地域における、関連産業の集積（企業誘致、雇用創出を含む）	0	1	4	0	0	3.2
	地域企業等の競争力向上	0	4	1	0	0	3.8
社会的効果	当該テーマへの関心向上（国民、地域住民）	0	5	0	0	0	4.0
	地域のイメージや知名度向上	0	5	0	0	0	4.0
	関連人材の育成や人材育成基盤の強化	1	3	1	0	0	4.0
	地域・日本全体にかかわる重要な問題の解決や国民生活の向上	1	3	1	0	0	4.0
	関連産業・技術分野の国際的地位向上	2	3	0	0	0	4.4

図表 1-7-2 地域結集型事業がもたらした効果（研究者）

区分		評価点数(※)					
		5点	4点	3点	2点	1点	平均点
地域COEの構築／新技術・新産業の創出	地域COEの構築	10	28	9	1	0	4.0
	新技術・新産業の創出	6	27	13	1	0	3.8
科学技術的効果	当該技術全体のレベルアップ	13	27	6	1	0	4.1
	関連研究分野の活性化	11	28	8	0	0	4.1
	地域研究機関の競争力向上	10	22	14	1	0	3.9
経済的効果	当該産業分野における市場規模拡大	1	16	24	6	0	3.3
	関連産業分野の活性化	2	26	12	7	0	3.5
	当該地域における、関連産業の集積（企業誘致、雇用創出を含む）	0	6	23	17	1	2.7
	地域企業等の競争力向上	1	18	23	4	1	3.3
社会的効果	当該テーマへの関心向上（国民、地域住民）	7	15	23	3	0	3.5
	地域のイメージや知名度向上	9	20	16	2	1	3.7
	関連人材の育成や人材育成基盤の強化	6	25	15	1	1	3.7
	地域・日本全体にかかわる重要な問題の解決や国民生活の向上	4	19	16	6	2	3.4
	関連産業・技術分野の国際的地位向上	8	24	12	3	0	3.8

(※) :

5点	大きく貢献している
4点	貢献している
3点	どちらとも言えない
2点	あまり貢献していない
1点	全く貢献していない

## 2. 福井県

### 2. 1 地域結集型事業の概要

〔事業名〕：光ビームによる機能性材料加工創成技術開発

〔実施体制〕

事業総括：松浦 正則（㈱松浦機械製作所 代表取締役社長  
現在：代表取締役会長）

研究統括：小林 喬郎（福井大学大学院工学研究科教授  
現在：工学研究科特任教授）

新技術エージェント：進藤 哲次（㈱ネスティ 代表取締役社長）

中核機関：（財）ふくい産業支援センター

コア研究室：福井県工業技術センターに併設する実証化センター

行政担当部署：福井県産業労働部地域産業・技術振興課産学官連携推進室

（注）三役（事業総括、研究統括、新技術エージェント）の職名等は地域結集型事業終了時のものを記載し、現在の職名等と異なる場合は、現在の職名等も追記した。

〔事業の目的〕

「光ビームによる機能性材料加工創成技術開発」は、高輝度のレーザービームにより超高精度加工、高機能性加工、高速加工、新機能性創成、クリーン加工といった特徴を有する機能性材料創成・加工技術を開発しようというものであり、福井県がこれまで特色有る地域産業の中で培ってきた、材料の高度な加工・創成に関する技術を先端科学技術領域へと飛躍的に高め新産業の創出を促すものである。

最終的な目標としては、コア研究室を中心とした研究環境の整備と、県工業技術センターの整備拡充を図りながら、24 時間オープンスペースの実践型パルスレーザー研究環境を持つ、ネットワーク型地域 COE の構築を図ることである。また、同時に中核機関が実施する技術者研修による人材育成を行うことにより、研究成果と人材の育成を図っていく。また、他分野への展開を意識して、地域産業技術との複合・融合化を図り、ものづくり新産業クラスターの形成を行うことにより、フォトン加工技術が拓くものづくり地域産業に結びついた新技術・新産業の創出を図る。

## 2. 2 フェーズⅡまでの地域結集型事業の成果

### (1) 地域COEの構築

#### ・コア研究室の整備

平成12年度、福井県工業技術センター実証化センターに地域結集型共同研究推進室を設けるとともに、共同研究室としてコア研究室を設置し、その環境整備を行うとともに、順次要素技術研究推進の研究機器の設置をおこなった。平成14年度から平成15年度にかけて、県費4億円を投じて、クリーンルーム、レーザ機器などを整備し、レーザ技術研究開発拠点となる機能の充実を図る整備を行った。研究成果試作品としてYb:YAGレーザ2機種、フェムト秒レーザ援用光ナノ表面加工機、金属光造形複合加工機、レーザアブレーション加工実験機、レーザ洗浄機能付スパッタリング装置などレーザ微細加工分野における研究環境を整備した。また、レーザ技術に関するネットワーク型地域COEの構築を支える人材の育成・輩出を図るため、レーザ研修のカリキュラムを創設し、平成13年度よりレーザ研修を開講、これまでに135名を超える受講生がこの講座に参加した。

#### ・研究成果の移転方策

本事業のレーザ技術に関する研究成果の移転については、中核機関の(財)ふくい産業支援センターが地域結集専用ホームページへの掲載をはじめとする広報・PRを行うとともに、研究成果発表会、公開セミナーの開催や特許流通・技術移転用小冊子を作成して更なる地域企業への技術移転を促進してきた。新技術エージェントのほか(財)ふくい産業支援センターに配置されたプロジェクトマネージャー、サブマネージャー、科学技術コーディネータが中心となり、企業ニーズに対応した技術移転諸事業への橋渡しに努めた。

#### ・産学官ネットワークの構築

年に2回の研究交流推進会議および共同研究推進会議、定期的なワーキンググループの検討会を行って、共同研究を進める産学官ネットワークを構築した。事業開始とともに中核機関にイントラネットを整備し、研究者間の情報交流、情報共有による共同研究ネットワーク機能(バーチャル研究所)の強化を図り、インターネット・サーバに本事業の情報発信専用ホームページを設けて、事業成果や研究開発メンバーの情報を発信し、研究ネットワークの拡大を図った。また本県の産力強化を図るための新産業クラスターの形成を目指す「最先端技術のメッカづくり指針」において、レーザ技術が重要開発技術の一つに位置づけられ、これにより平成17年7月に「レーザ高度利用技術研究会」が結成されて、産学官のメンバーによるネットワークが広がってきた。

#### ・スキルバンクの整備・活用

知的所有権センターの特許流通アドバイザーや中核機関の新事業創出支援機能を活用して成果展開を図るスキルバンクを整備した。

(2) 新技術・新産業の創出

研究テーマとして、3つのサブテーマ（研究分野）ごとに小テーマが設定された。それらを図表 2-2-1 に示す。なお、アルファベット表示の小テーマ（3. a 等）は地域結集型事業の途中で終了したか中断した小テーマである。

図表 2-2-1 研究テーマ一覧

サブテーマ	小テーマ
1. 高輝度 Yb:YAG 固体レーザー技術に関する研究	1. 1 超短パルス Yb:YAG レーザの開発 (←超短パルスマイクロチップレーザー及び超短パルス増幅器の開発)
	1. 2 高出力超短パルスレーザー増幅器の開発 (←小型ナノ秒パルス Yb 系レーザーの開発)
	1. 3 Yb:YAG レーザの性能評価
	1. 4 高出力紫外光発生用希土類カルシウムオキシボレート非線形結晶の開発
	1. a フェムト秒域固体レーザーのモード同期材料と発振法の研究
	1. b 半導体可飽和吸収鏡によるモード同期 Yb:YAG レーザの開発
	1. c 近赤外域波長可変高出力 OPO の開発
	1. d 中赤外域波長可変高出力 OPO の開発
	1. e 超小型固体レーザーを用いた広域環境汚染微量分子センサーの開発
	1. f 光ファイバー歪みアナライザに関する研究
	1. g 高速波長可変 OPO レーザによる廃棄物樹脂分別法の基礎研究
1. h ジオテキスタイル歪測定用レーザーセンサの開発	
1. i 温室効果ガス計測のための近赤外単一周波数レーザーの研究	
2. 高輝度光ビーム加工技術に関する研究	2. 1 Yb:YAG レーザによるフォトンマシニングセンタの開発 (←ナノ秒パルス Yb:YAG レーザによるフォトンマシニングセンタの開発)
	2. 2 レーザ三次元造形技術の開発
	2. 3 高感度・高速アブレーション分光計測技術の開発
	2. 4 フェムト秒レーザーによる高分子材料(繊維素材等)への表面加工技術に関する研究 (←フェムト秒レーザーによる繊維の表面加工技術に関する研究)
	2. 5 フェムト秒レーザー光による微細加工技術の開発
	2. a フェムト秒パルス固体レーザー加工法の調査・基礎実験
	2. b レーザアブレーション現象の高感度・超高速その場観測システムの開発
	2. c フェムト秒レーザーによる透明材料のアブレーション加工機構の検討
	2. d 複合金属造形システムの研究
	2. e レーザビームを用いた固体粒子計測装置の高度化
	2. f 一括露光型マイクロ光造形による IT 用超微小部品製作加工技術に関する研究
	2. g 短パルスレーザーを用いた微細加工の研究
	2. h 光造形による眼鏡枠試作高度化研究
	2. i 低剛性品の高精度化研究
2. j 高出力レーザーによる難加工性材料の接合・切断に関する研究	
2. k 金型製造の迅速化技術	
2. l UV レーザ光による微細加工技術の開発	
3. 高輝度光ビームによる薄膜形成技術に関する研究	3. 1 高密度薄膜磁性媒体の開発のためのスパッタ条件等の探索
	3. 2 高機能硬質膜のレーザー表面加工・改質技術の開発
	3. 3 耐高温ハロゲン化金属薄膜創成とレーザー応用表面改質装置及び長寿命 HID ランプの開発
	3. 4 有機金属原料及び V 族元素水素化物原料の光化学反応過程に関する研究
	3. 5 単結晶シリコン基板表面のレーザー光洗浄法の基礎解析
	3. 6 超短パルスレーザーによるプラスチック表面の改質とモディファイ
	3. 7 前処理を必要としない部分めっきの開発

サブテーマ	小テーマ
	3. 8 スパッター法およびレーザアブレーション法による HID 用保護膜の評価
	3. 9 高出力パルスレーザを用いた長寿命 HID ランプの創生 (←超長寿命高輝度ランプのための管球製造技術の開発)
	3. 10 レーザ誘起光化学反応を用いた低温薄膜成長技術の開発
	3. 11 高効率太陽電池用Ⅲ-V族窒化物半導体のエピタキシャル成長に関する研究
	3. a 対向電極スパッタリング法による薄膜磁性媒体の作製
	3. b 短パルス高強度レーザによる機能性硬質膜制御技術の研究
	3. c 管球材料の劣化メカニズムの解明と最適材料の選択
	3. d 高インデックスハードコートコーティングに関する研究
	3. e 高密着性ハードコート技術を用いたプラスチックレンズの開発
	3. f YAG 高調波レーザを用いる IT 用高分子材料表面改質の研究および次世代型アンテナの試作
	3. g 表面処理の多元評価
	3. h 表面性能の微視的解析
	3. i 耐高温ハロゲン化金属薄膜の開発
	3. j 高分子材料の機能解析技術の開発
	3. k 高機能硬質膜の化学的評価
	3. l 金属酸化物での薄膜創成と化学的機能性の解析
	3. m Ⅲ-V族窒化物半導体薄膜のエピタキシャル成長に関する研究
	3. n 第Ⅲ族金属窒化物による薄膜創成の開発
3. o 光化学反応過程の解析のためのシミュレーションモデルの検討	
3. p 高速・高耐熱の薄膜半導体の開発	
3. q 紫外線吸収剤を正孔輸送層に用いた有機 EL 素子の開発	
3. r 窒化物半導体の薄膜成長とデバイス応用に関する研究	

次に、これらの 3 サブテーマにおける研究成果の概要を以下にまとめている。

#### サブテーマ 1 : 高輝度 Yb:YAG 固体レーザ技術に関する研究

- ・レーザビーム品質と変換効率、超パルス発生に優位性を持つ Yb:YAG 結晶を用いた超小型高輝度のマイクロチップレーザ装置を開発した。独自の光励起、熱放散の構造により小指爪ほどの大きさの結晶によりレーザ発振モジュールとしては連続出力 300W、市販レーザの 9 倍の輝度を持つ性能が得られた。実際に製作した試作機をフォトンマシニングセンター (金属光造形複合加工装置) に搭載して加工実験を行い良好な加工性能を実証した。また、高出力化、高安定化のため、超小型高性能水冷ヒートシンクや独自機構の高均一加重、低熱負荷 Au-Sn ハンダダイボンド装置の設計開発を行った。
- ・希土類カルシウムオキシボレート (GdYCOB) 結晶の研究から、独自に開発したオプティカルコンタクトデバイスにより、赤外光を紫外光に変換させることに世界で初めて成功し、これによりポータブルペン型紫外レーザ光源を開発した

#### サブテーマ 2 : 高輝度光ビーム加工技術に関する研究

- ・レーザ加熱金属粉末焼結による光造形と高速切削加工技術を融合した複雑形状金型加工に適した金属光造形複合加工機の開発、レーザによる ITO 薄膜微細加工、溝、切断の精密加工を行うレーザアブレーション精密加工機などを開発した。金属光造形複合加工機はプラスチック射出成形用金型加工機として商品化され、従来の金型加工の工期に比べ時間の短縮とともに、コスト低減、さらには中空形状のものが一体として加工できるメリ

ットがある。

- ・加工表面リアルタイム観察、加工表面静的精密観察、プラズマ誘導電流計測、プラズマ発光スペクトル計測、プラズマ発光時間変化計測の、5つの機能を備えたリアルタイムレーザ加工モニタリングシステムのプロトタイプ試作を行った。

#### サブテーマ3：高輝度光ビームによる薄膜形成技術に関する研究

- ・フェムト秒レーザを照射することにより、難加工硬質膜のダイヤモンド状カーボン膜結晶の形状、サイズをナノ領域で制御し、耐熱性や導電性に優れた構造に改質する技術を開発した。
- ・Yb:YAGパルスレーザ照射によるアブレーション成膜では、シリコン炭化物、窒化物薄膜形成技術の基礎を確立した。また、レーザ誘起によるNH<sub>3</sub>の光分解により、窒化インジウム系薄膜を低温で選択的に形成する有機金属気相薄膜成長技術を開発し、こうして得られた薄膜は、硫化水素ガスを分解脱臭する光触媒活性を有することを初めて見出した。
- ・フェーズIで開発した超鏡面精密洗浄装置での実験結果をもとに、レーザ洗浄機能付スパッタリング装置を開発した。



## 2. 3 事後評価の内容及びフェーズⅢの主な対応方針

フェーズⅡ終了時における事後評価の内容及びフェーズⅢの主な対応方針を図表 2-3-1 にまとめている。

図表 2-3-1 事後評価の内容及びフェーズⅢの主な対応方針

事後評価の項目	事後評価の内容	フェーズⅢの主な対応方針
事業目標の達成度及び波及効果並びに今後の展望	<p>福井県工業技術センターの持つ技術基盤と、福井大学中心の研究開発力の一体感が見られ、期待された研究開発目標がほぼ順調に達成されたといえる。また、光ビームを用いた材料加工技術における小型化、低コスト化、高性能化および加工時間短縮化等のプロセス・イノベーションの基盤も整備されつつあり、優位性を持った地場産業の育成が期待できる。今後は、異なる分野のレーザー研究者との連携を視野に入れることにより、開発したレーザーを計測技術など事業目標である機能性材料加工分野以外へ応用する可能性も検討して欲しい。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>福井県工業技術センターにおけるレーザー関連研究部門の充実</li> <li>産業界が行うレーザー高度利用技術に関する実用化技術開発の支援</li> </ul>
研究開発目標の達成度及び成果並びに今後の展望	<p>研究開発を進めるにあたっては事業総括が大きな力を発揮するとともに県も主導的な役割を果たしており、中間評価での指摘をもとにして実用化を意識した研究成果も生み出されるなど個々の研究テーマの達成度は高い。特に、「高輝度光ビーム加工技術に関する研究」において開発された金属光造形複合加工機は、従来技術に比べ時間短縮、コスト低減、複雑加工可能といったメリットがあり、既に商品化もされ、研究開発目標に対する達成度は高い。一方で、フェムト秒パルスレーザーの開発および当該レーザーを搭載した表面ナノ加工装置に関しては、性能が所期の目標に達せず、また生産技術として実用化するための戦略が弱い気がする。今後は、優位性を持たせることを意識しながら実用化を目指して欲しい。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>金属光造形複合加工機の実用化普及促進</li> <li>超短パルス（フェムト秒）レーザー周辺技術開発推進</li> </ul>

事後評価の項目	事後評価の内容	フェーズⅢの主な対応方針
成果移転に向けた取組みの達成度及び今後の展望	<p>技術移転マップの作成、地域新生コンソーシアム研究開発事業などの有効活用及び研究者と技術者のネットワーク構築を通じて、地域に根ざしたニーズに良くマッチした成果移転が見られる。個別の研究がそれぞれ具体的成果に結びついている点は評価できるが、成果移転の範囲を材料加工に留めることなく、より広い視野を持ってレーザ利用のニーズを求めることも必要であろう。今後は実用化研究に長けた地場産業からの研究者の参入も期待したい。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>レーザ高度利用技術の地場産業への展開促進とその推進のための競争的研究開発資金の積極的な活用</li> </ul>
都道府県等の支援及び今後の展望	<p>県自身が地域 COE 構築に対する強い理念と構想を持っている点が他地域と比較してすぐれていると感じられる。これまでにクリーンルームの整備やコア研究室の整備拡充および必要な設備機器の購入などを積極的に行い、今後も地域 COE 整備構築のため毎年約 2 億円の投入を予定するなど県の意欲は高く、資金面での支援は十分と考えられる。今後は蓄積されたレーザに関する独自のコア技術を基に、どのように展開していくか広いビジョンと戦略を持って取り組まれることを期待したい。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>県のコア技術としての「レーザ高度利用技術」の活用による産業振興の継続的推進</li> </ul>

## 2. 4 フェーズⅢの概況と今後の展望

事後評価を踏まえ、フェーズⅢへの対応方針に沿って進められた、フェーズⅢでの概況と今後の展望を以下にまとめる。

### (1) 事業目標の達成度及び波及効果並びに今後の展望

#### ①福井県工業技術センターにおけるレーザ関連研究部門の充実

それまでなかったレーザ技術開発を推進する部署を設置し、レーザの専門技術者を配置（3名）、レーザ高度利用に関する独自の技術開発事業を継続的に実施している。

#### ②産業界が行うレーザ高度利用技術に関する実用化技術開発の支援

県内企業が行うレーザ関連技術開発に対して、技術開発補助制度での支援態勢を整えるとともに、ふくい産業支援センターが行うレーザ高度利用技術研究会などの活動と連携し産業界のレーザ関連産学官共同研究ニーズに工業技術センターが積極的支援を行っている。

### (2) 研究開発目標の達成度及び成果並びに今後の展望

#### ①金属光造形複合加工機の実用化普及促進

当該技術開発の大きな成果として開発・製品化された「金属光造形複合加工機」について、県がふくい産業支援センターなどと連携して行う「ふくい新技術新工法展示商談会（トヨタ自動車、デンソーで実施。スズキ、コマツ、シャープで実施予定）」で成果発表するなど積極的な成果普及を続けている。このような中で、工業技術センターとふくい産業支援センターとの支援により、「第2回ものづくり日本大賞」にエントリーし、経済産業大臣賞を受賞している。

#### ②超短パルス（フェムト秒）レーザ周辺技術開発推進

超短パルスレーザの高度利用実用化に向けた課題の一つであるパルスレーザ波面の強度分布成形について、工業技術センターが「(財)高輝度光科学研究センター」と共同研究し国際学会に発表するなどの成果を得ている。また、超短パルスレーザでの表面ナノ構造形成の実用化応用についても地域企業（当該事業参加企業）での実用化技術開発の共同研究を推進しているところである。

### (3) 成果移転に向けた取組みの達成度及び今後の展望

#### ①レーザ高度利用技術の地場産業への展開促進とその推進のための競争的研究開発資金の積極的な活用

福井県の代表的な地場産業である、繊維、機械、眼鏡産業におけるレーザ高度利用技術の活用を計るべく、県は平成17年3月にまとめた産業技術振興ビジョンである「最先端技術のメッカづくり基本指針」において県が推進すべき5つの最先端技術の一つに「レーザ高度利用技術」を位置付け、地域産業への同技術の積極的導入を推進してきた。その結果、県内の繊維、機械、眼鏡での活用から原子力関連での活用を見込んだテーマまで、県内企業が中心となっていく技術開発で、経済産業省の「地域新生コンソーシアム研究開発事業」5テーマ、「戦略的基盤技術高度化支援事業」2テーマの採択を受けるなど、県内産業界に大きな波及が続いている。

このような中で、日本原子力研究開発機構は、本年、敦賀本部に関西光科学研究所レーザー技術利用推進室を設置し、連携がさらなる広がりを見せている。

#### (4) 都道府県等の支援及び今後の展望

- ① 県のコア技術としての「レーザー高度利用技術」の活用による産業振興の継続的推進
- 「レーザー高度利用技術」は、それまで地域としてこれといった活用事例の無かった同技術について、フェーズⅢまで含めた地域結集型共同研究事業の実施を通じて、県内に育成・定着させた技術である。その推進母体としてのコア研究室、すなわち工業技術センターの役割は大きく、産業技術高度化の面で重要な存在となっている。このため今後も県内大学、企業のみならず広い視野を持った連携を計りながら、応用技術、実用化技術の開発を積極的に推進していく。現在も近畿経済産業局や中部経済産業局が行う産業クラスター計画と連携を図っている。

## 2. 5 フェーズⅢにおける地域結集型事業成果の発展状況や活用状況

### 2. 5. 1 フェーズⅢにおける体制

福井県では、レーザ高度利用技術を最先端技術の創出を目指す優位技術分野と位置づけた「最先端技術のメッカづくり基本指針」を福井県知事が本部長である福井県産力戦略本部が策定した。中核機関である産業支援センターが中心となり、フェーズⅡまでの成果を製品化・商品化できるように、また、地域企業がレーザ技術を高度利用できるように、ふくい未来技術創造ネットワーク推進事業において、地域結集型事業の推進中に設立されたレーザ高度利用技術研究会による産学官連携ネットワーク活動を推進している。また、研究成果を経済産業省の地域新生コンソーシアム研究開発事業や戦略的基盤技術高度化支援事業等に展開し、実用化に向けた取り組みを行っている。このようななかで、産業支援センタープロジェクト研究推進室では、コア研究室の活用、ネットワークの継続、旧三役との情報交換・意見交換等を行いながら、研究者や参画企業との自主的な取り組みを中心に推進している。

広域ネットワーク形成でも、松浦事業総括や中核機関職員が、近畿のレーザプラットフォーム協議会の設立を推進、地域結集型事業に参加した研究者、企業等も参画して、レーザ技術分野の広域連携活動の推進に積極的に取り組んでいる。

また、県では、重点研究開発として工業技術センターにおける先端マテリアル・レーザ技術研究開発事業や企業との共同研究事業等に取り組んでおり、コア研究室内のレーザ研究用クリーンルームを研究開発の中心と位置づけ、工業技術センターと連携しながら、取り組んでいる。

### 2. 5. 2 自治体による支援と外部資金獲得の状況

フェーズⅢにおいて行われた、自治体による支援状況と、国等の各種共同研究プロジェクトでの外部資金獲得の状況を以下にまとめる。この図表の中で、地域結集型事業とのかかわり度合いを、事業名の前に、◎（ほぼ対応）、○（～1/2 対応）、△（ごく一部対応）をつけて表記している。

#### （1）自治体の支援状況

自治体としてフェーズⅢにおいて、図表 2-5-1、2-5-2 の事業 2 件を実施している。自治体予算（関連団体を含む）は約 1 億 4 千万円である。

この内、地域結集型事業に対し関係度の高い（ほぼ全て～1/2）事業は 1 件で、

自治体予算（関連団体を含む）としては約 2000 万円である。この他に、ごく一部が地域結集型事業に関連している 1 件があり、自治体予算（関連団体を含む）としては約 1 億 2 千万円である。

図表 2-5-1 自治体の支援状況①

所轄部署名	産業労働部地域産業・技術振興課					
事業名	○先端マテリアル・レーザー技術研究開発事業					
事業開始年度	平成 19 年度					
事業終了（予定）年度	平成 21 年度					
事業の目的	福井県の有するものづくり基盤技術をより高度化して、地場産業への定着を図る					
事業の概要	次世代レーザー加工光源用適応光学素子の開発（レーザー加工の微細化を実現するための波面成形技術）					
事業の代表者	笠嶋文夫（福井県工業技術センター）					
参加機関	福井県工業技術センター					
事業の成果または現状	パルスレーザー光の波面の強度分布を平坦化させる技術について開発中					
貢献度	大きく貢献した	貢献した	どちらとも言えない	あまり貢献していない	貢献していない	
①地域 COE 構築に対する貢献度		○				
②新技術・新産業の創出に対する貢献度		○				
事業実施のもとになった地域結集型事業での成果、サブテーマ（小テーマ）名	高輝度光ビーム加工技術に関する研究					
予算額（千円）	H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度	
①自治体予算額	—	—	16,561	3,091	2,250	
②その他予算額	—	—	—	—	—	
その他予算額（②）の資金提供機関名	JST	NEDO	文部科学省	経済産業省	厚生労働省	その他
備考	コア研究室の機能を活用					

図表 2-5-2 自治体の支援状況②

所轄部署名	産業労働部地域産業・技術振興課					
事業名	△ふくい次世代技術産業育成事業補助金					
事業開始年度	平成 19 年度					
事業終了（予定）年度	平成 21 年度					
事業の目的	県内企業の有望市場分野への進出や独自技術や新製品の開発を促進する。					
事業の概要	有望市場分野への進出を目指す県内企業、独自技術や新製品の開発を目指す県内中小企業等が行う技術開発を支援する。					
事業の代表者	西川一誠（福井県知事）					
参加機関						
事業の成果または現状						
貢献度	大きく貢献した	貢献した	どちらとも言えない	あまり貢献していない	貢献していない	
①地域COE構築に対する貢献度		○				
②新技術・新産業の創出に対する貢献度		○				
事業実施のもとになった地域結集型事業での成果、サブテーマ（小テーマ）名						
予算額（千円）	H17年度	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	
①自治体予算額	—	—	55,000	65,000	65,000	
②その他予算額	—	—	—	—	—	
その他予算額（②）の資金提供機関名	JST	NEDO	文部科学省	経済産業省	厚生労働省	その他
備考						

（２）外部資金の獲得状況（終了報告書記載分は除いた）

フェーズⅢでの自治体以外の外部資金の獲得状況（競争的資金制度）を図表 2-5-3 に示す。獲得件数は全体で 12 件で、予算総額は約 14 億 9 千万円である。この内、地域結集型事業に対し関係度の高い（ほぼ全て～1/2）事業は 8 件で予算額約 6 億 7 千万円、ごく一部が地域結集型事業に関連している 4 件は予算額約 8 億 2 千万円となっている。（金額には自治体支援事業の外部資金分も含んでいる）

なお、フェーズⅠ、Ⅱで獲得した外部資金は 5 件、予算総額約 5 億 8 千万円であった。

図表 2-5-3 外部資金の獲得状況

年度 (期間)	資金提供機 関	事業名	事業概要	予算 (千円)	代表者	サブテーマ名
H18	JST	◎シーズ発 掘試験研究	小型高出力フェムト秒レーザー装置の高効率化技術確立のため、高密度励起かつ冷却効率が良い、常温高効率動作が可能な高出力薄型スラブレーザー増幅器の出力パルスのフェムト秒化を行う。	2,000 (H18)	川戸栄 (福井大学)	高輝度 Yb:YAG 固 体レーザー技術 に関する研究
H18～22	文部科学 省、理化学 研究所	△エクスト リームフォ トニクス	理化学研究所、分子科学研究所が 共同し、光科学の最先端を切り開 く	6,000 (H18) 6,000 (H19) 6,000 (H20)	理化学研 究所、分子 科学研 究所	高輝度 Yb:YAG 固 体レーザー技術 に関する研究
H18～22	NEDO	◎○エネル ギー使用合 理化技術戦 略的開発/ エネルギー 有効利用基 盤技術先導 研究開発/ 省エネ超短 パルスレー ザの研究開 発	Yb:YAG レーザを用いた省エネ超 短パルスレーザーの研究開発。	97,000 (H18) 98,000 (H19) 96,000 (H20)	赤川 和幸 (カゴト)	高輝度 Yb:YAG 固 体レーザー技術 に関する研究
H18～19	経済産業 省	◎ふくい未 来技術創造 ネットワー ク形成事業	県内外の企業、大学と行政・支援 機関が参画し、5つの技術分野で 研究会を開催。研究会活動を通じ て、具体的な先端技術開発を行う 産学官チームを結成し、新事業創 出のためのプロジェクト等を生 み出す。地域結集型事業をはじめ とする光関連事業の成果を継 続・発展させ利活用する。	51,000 (H17) 35,700 (H18) 35,700 (H19)	ふくい産 業支援セン ター理事長、 若狭湾エネ ルギー研究 センター理 事長	高輝度光ビ ーム加工技術 に関する研究
H18～20	経済産業 省	◎金属光造 形複合加工 法の高度化 による医療 機器製品へ の適応製造 技術の開 発(戦略的 基盤技術高 度化支援事 業)	チタン金属粉などをレーザー焼結 と刃物切削の複合加工で造形し、 義歯床や人工骨などの複雑形状 医療機器製品を製造する技術を 開発	51,810 (H18) 38,857 (H19) 25,900 (H20)	天谷浩一 (松浦機械 製作所)	高輝度光ビ ーム加工技術 に関する研究
H18	JST	◎シーズ発 掘試験研究	誘導電流計測を用いたレーザー加 工モニタリングがレーザー加工時 のピアシングの検出に有効であ ることを示す。	2,000 (H18)	香川喜一 郎(福井大 学)	高輝度光ビ ーム加工技術 に関する研究
H20～22	文部科学 省	○都市エリ ア産官学連 携促進事業 (一般型)	極限環境における水素マネジメ ント技術の開発 (4部門の内の1 部門)	23,000 (H20)	福元謙一 (福井大学)	2. 高輝度光 ビーム加工技 術に関する 研究
H17～18	文部科学 省	○原子カシ ステム研究 開発事業、若 手対象型研 究開発	レーザープラズマ分光分析法で、原 子炉材料の水素脆化問題に関係 してオンサイトでの水素分析の 可能性を示す。	15,000 (H17) 23,000 (H18)	福元謙一 (福井大学)	2. 高輝度光 ビーム加工技 術に関する 研究
H18～22	中小企業 基盤整備 機構	△戦略的基 盤技術高度 化支援事業	最新の高品質固体レーザーを利用 して、離れた位置から薄板を切断 する遠隔切断技術を開発すると ともに、この技術を発展させるこ とによって、厚板を高品質かつ効 率的に切断する技術を開発	269 (H18) 200 (H19) 200 (H20)	坪井昭彦 (レーザー ックス)	高輝度光ビ ーム加工技術 に関する研究



年度 (期間)	資金提供機 関	事業名	事業概要	予算 (千円)	代表者	サブテーマ名
H18～19	経済産業 省	△地域新生 コンソーシ アム	高精度金属光造形複合加工技術 の開発、超短納期・超低コスト金 型製造法の確立	86,500 (H18) 34,800 (H19)	吉田徳雄 (松下電 工)	高輝度光ビ ーム加工技術 に関する研究
H18～21	JST	◎独立行政 法人 科学 技術振興機 構 育成研 究	フェムト秒レーザーによる DLC 膜 の微細加工のピストンリングへ の適用	17,000 (H18) 38,049 (H19) 21,100 (H20)	岩井善郎 (福井大学)	高輝度光ビ ーム加工技術 に関する研 究、 高輝度光ビ ームによる薄 膜形成技術 に関する研 究
H18～22	文部科学 省	△メッカづ くり推進基 盤整備事業	高度な計測評価を行うための機 器設備の整備	246,890 (H18) 210,883 (H19) 218,761 (H20) 222,650 (H21)	笠嶋文夫 (福井県工 業技術セン ター)	全体

### (3) その他 (公的外部資金を得ない独自の取り組み)

福井大学、東京工業大学では学内プロジェクト、共同研究により研究成果の展開をフェーズⅢで図ってきている。また、(独)産業技術総合研究所でも共同研究が行われている。更に、福井県工業技術センターではセンター内の自主検討及び、企業との共同研究を実施している。企業でも高嶋技研が社内検討を実施している。

## 2. 5. 3 研究テーマの発展・活用状況

サブテーマ1：高輝度 Yb:YAG 固体レーザー技術に関する研究

### ①超短パルス Yb:YAG レーザの開発

- ・オールセラミック材料の Yb:YAG マイクロチップレーザを新たに試作し、最大出力を 400W まで向上させることに成功した。現在、理化学研究所とのエクストリームフォトニクスプロジェクトへ展開し、小型 THz 波光源の開発検討を実施している。また、マイクロチップレーザからのコヒーレント X 線・アト秒発生などにつきマックスプランク研究所との共同研究に発展しつつある。理化学研究所では、ナノ秒クラスの高エネルギー動作が、マックスプランク研究所ではフェムト秒での高平均出力動作が求められている。
- ・多結晶体であるセラミック YAG は単結晶 YAG と完全に同等の分光学的性質を持つことを確認した。熱パルス法で測定したグレイン境界層の厚みは、1～2 オングストロームと極薄で、フォトン、フォノン散乱に影響がなく、散乱や熱伝導に影響が出ない。また、単結晶 YAG よりも耐熱性に優れていることも確認した。
- ・中赤外域波長を用いた先端計測技術への応用に展開している。具体的にはイメージングシステムによる微量分子の検出、血管内のコレステロールの分解などのニーズがある。
- ・分子科学研究所が文部科学省の光科学拠点ネットワークに選出された。また、JST 育成研究「光波反応制御内燃機関をめざしたマイクロレーザーの研究開発」において、自動車用エンジンのマイクロチップレーザによる点火を検討している。この他、豊田中央研究所等、多数の企業と共同研究実施中である。
- ・ヒートシンク一体型 YAG マイクロチップが(株)オキサイドから商品化されている。

### ②高出力超短パルスレーザー増幅器の開発

- ・高出力超短パルスイッテルビウムヤグレーザ増幅器のパルス出力の短パルス化に成功した。  
固体レーザ結晶をヒートシンクにハンダ接合するためのダイボンダ装置が澁谷工業で実用化され、試作装置製造等で実際に利用されている
- ③高出力紫外光発生用希土類カルシウムオキシボレート非線形結晶の開発
  - ・GdYCOB 結晶レーザ高出力時光損傷の現象解明検討を継続したが、完全解明には至らず、大阪大学では検討中断した。GdYCOB 結晶メーカーの堺化学工業では検討続行中である。  
(高出力レーザ用としては使用できないが、低出力では問題ない) フェーズⅡで商品化された GdYCOB 結晶及、GdYCOB 結晶を用いたレーザ、レーザ加工機は販売継続中である。

## サブテーマ 2：高輝度光ビーム加工技術に関する研究

### ①YAG レーザによるフォトンマシニングセンタの開発

- ・松浦機械製作所において、ファイバーレーザによるスポットの細径化、デジタルスキャナを開発し高精度造形の実現、金属粉末の取扱いの操作性向上、60,000rpm の高速主軸の採用、画像処理装置による精度補正、リニアモーター駆動による高精度加工、等の金属光造形複合加工機の改良を実施した。(LUMEXAvance-25：フェーズⅡ試作機から数えて4代目) さらに、戦略的基盤技術高度化支援事業「金属光造形複合加工法の高度化による医療機器製品への適応製造技術の開発」に参画し、医療機器への応用を検討中である。
- ・松下電工では金型製造での使用普及中であり、現在装置で全金型の2～3割は適用可能であり、装置を改良していけば、将来的には適用率～5割になると思われる。CAM 開発販売・金型設計製作を行う OPM ラボラトリーを立ち上げた。現在、企業連携 Grid System (加工機数確保のため融通しあうシステム) を立ち上げようとしている。(OPM ラボラトリー、松下電工、等)
- ・レーザ溶接機が㈱ファインデバイスから商品化されている。

### ②高感度・高速アブレーション分光計測技術の開発

- ・誘導電流信号を用いるレーザ穴あけ加工モニタリング法に関し、現場使用時の課題を検討中である。現在使用されている光学的モニタリングはレーザ光自体による妨害、発生する煙による妨害、透明材料では測定できない、等の問題があり誤差が多いが、誘導電流法にはこのような問題が無い。本検討は JST シーズ発掘試験「誘導電流による高確度レーザ加工貫通モニタリング法の確立と装置化」に採択された。
- ・フェーズⅠ、Ⅱで開発された減圧下レーザプラズマ分光分析法による固体中水素の分析法を更に展開し、1atm-He 雰囲気下レーザによる二重励起法により、常圧下ほとんどの元素の高感度分析が可能となった。特に水素の高感度分析が可能であるため、原子力システム研究開発事業「レーザ光による原子炉材料中のオンサイト水素分析技術の開発」に採択され、従来有効な迅速分析法が無かった原子炉核燃料被覆管(ジルカロイ)中の水素分析への適用を検討した。更に現在、都市エリア産官学連携促進事業「極限環境における水素マネジメント技術の開発」の中で検討中である。

### ③フェムト秒レーザ光による微細加工技術の開発

- ・地域新生コンソーシアム研究開発事業「短パルスレーザ精密3次元加工装置の開発」において、ピコ秒パルスレーザ加工装置を試作した。従来の刃物による切削法と比べ、熱影

響が少なく高品位加工が可能であり、精度も安定しているが、低生産性、高装置価格のため商品化には至っていない。現在ピコ秒パルスレーザーの特長を活かせる用途を検討している。また、JST 育成研究「パルスレーザー照射表面ナノ加工による低フリクション自動車摺動部品の製造技術の開発」において、フェムト秒レーザーによる DLC 膜微細加工の自動車用ピストンリングへの適用を検討中である。DLC 膜の微細加工は超短パルスレーザー（フェムト秒レーザー）が唯一の加工手段で、地域結集型事業の成果として特許出願中である。

### サブテーマ 3：高輝度光ビームによる薄膜形成技術に関する研究

#### ①高出力パルスレーザーを用いた超鏡面精密洗浄技術の開発と機能性薄膜の創出

- ・フェーズⅡで試作したレーザー洗浄機能付きスパッタリング装置を用いて、単結晶 Si ウェハの表面洗浄およびスパッタリングによる成膜を検討し、レーザー洗浄により Si ウェハ表面が極めて平滑になること、及びスパッタリングによる成膜が非常に緻密な成膜になることを確認した。目標とする HDD 用基板は、現状ではコスト面からまだ Si ではなくガラスが使われており、レーザー洗浄機能付きスパッタリング装置も問い合わせは多いが、いまだ販売には至っていない。レーザー洗浄とは別に、地域結集型事業での表面研磨の知見を活かして、福井県戦略的地域産学官共同研究事業「湿式クリーン磁性膜の開発」において垂直記録媒体の軟磁性裏打ち膜を湿式プロセス（メッキ法）で作ることに成功した。
- ・単結晶 Si の表面へのレーザー光スポット照射により、表面に再結晶がおり、樹枝状、針状等の表面模様が形成されることを発見した。このような表面模様はマイクロマシンの摩擦抵抗軽減、フィールドエミッションディスプレイのエミッター材料等に利用できる可能性があり、検討を予定している。また、フェーズⅡで発見した、DLC にフェムト秒レーザーを照射することによりガラス状炭素に変化する現象につき、ナノ構造の検討及び固体潤滑膜との複合化を検討している。

2. 5. 4 地域結集型事業前後の成果の定量的な比較

地域結集型事業（フェーズⅠ、Ⅱ）とその後のフェーズⅢにおける各種成果の一覧表を  
図表 2-5-4 に示す。

図表 2-5-4 地域結集型事業前後の成果の定量的な比較

福井県		フェーズⅠ、Ⅱ	フェーズⅢ (3年間)	累計
受賞等		1件	1件	2件
論文	国内	論文数 19件	6件	25件
	海外	論文数 43件	51件	94件
口頭発表	国内	発表数 144件	42件	186件
	海外	発表数 66件	9件	75件
特許出願		国内出願 44件	1件	45件
		外国出願 5件	0件	5件
掲載/放映 (採択記事は除く)		雑誌掲載 43件	0件	43件
		新聞掲載 45件	0件	45件
		テレビ放映 4件	0件	4件
他事業への展開 (資金額(千円))		文部科学省 関係事業 0件	7件 (836,000)	7件 (836,000)
		経済産業省 関係事業 6件 (649,000)	5件 (652,000)	11件 (1,301,000)
		厚生労働省 関係事業 0件	0件	0件
		自治体事業 7件 (259,000)	2件 (140,000)	12件 (399,000)
		その他 0件	0件	0件
実用化		3件	3件	6件
商品化 (売上額(千円))		4件 (434,000)	3件 (357,000*)	7件 (791,000)
起業化		0件	1件	1件
成果発表会		13回	3件	16件
自治体、中核機関、事業参加機関 への団体訪問		23件	3件	26件

\*：フェーズⅡ商品化製品のフェーズⅢ売上額177,000千円を含む

## 2. 5. 5 新技術・新産業の創出への状況

図表 2-5-4 にあるフェーズⅢにおける成果のうち、受賞、実用化、商品化、起業化の詳細を以下にまとめている。

### (1) 受賞の状況

フェーズⅢでは図表 2-5-5 に示したように 1 件の受賞がある。なお、フェーズⅠ、Ⅱでも 1 件であった。

図表 2-5-5 受賞の状況

受賞した賞名	第 2 回ものづくり日本大賞・経済産業大臣賞
主催機関	文部科学省、厚生労働省、経済産業省及び国土交通省の 4 省庁連携で実施する内閣総理大臣表彰
受賞タイトル	世界初の「金属光造形複合加工技術」による金型製造法の革新
受賞のもとになった研究成果概要	金属光造形複合加工装置の開発（地域結集型事業）
受賞者（全員）	友田富夫、山岡恒（松浦機械製作所）、治吉田徳雄、東喜万、阿部諭（松下電工）
受賞年月日	2007 年 8 月 7 日
賞の性格	「ものづくり日本大賞」は、我が国の産業・文化の発展を支え、豊かな国民生活の形成に大きく貢献してきた「ものづくり」を着実に継承し、さらに発展させていくため、製造・生産現場の中核を担う中堅人材や、伝統的・文化的な「技」を支えてきた熟練人材、今後を担う若年人材など、「ものづくり」に携わっている各世代の人材のうち、特に優秀な人材に対して内閣総理大臣賞、大臣賞等を授与するものです。
備考	<ul style="list-style-type: none"> <li>・賞の対象：サブテーマ 高輝度光ビーム加工技術に関する研究（小テーマ 複合金属造形システムの研究）</li> <li>・地域結集型事業成果とごく一部が対応</li> </ul>

### (2) 実用化の状況

フェーズⅢで新たに実用化されたものは次の 3 件である。このうち②、③は生産プロセスで実際に使用されている。なお、フェーズⅡまでに実用化されたものは 3 件あったが、この中にフェーズⅢで商品化されたものはない。

図表 2-5-6 実用化の状況①

商品（技術）概要：スパッタ装置の真空槽内でレーザー照射による材料表面の洗浄を行い、そのままスパッタを行う装置（フェーズⅢにて試作）
もとになったサブテーマ：高輝度光ビームによる薄膜形成技術に関する研究
もとになった小テーマ：高出力パルスレーザーを用いた超鏡面精密洗浄技術の開発と機能性薄膜の創出
関係機関：福井工業高等専門学校（商品化してもらう企業は検討中）
関連特許：特願 2005-49715

図表 2-5-7 実用化の状況②

商品（技術）概要：固体レーザー結晶をヒートシンクにハンダ接合するための装置（プロセスで使用）
もともなったサブテーマ：高輝度 Yb:YAG 固体レーザー技術に関する研究
もともなった小テーマ：超短パルス Yb:YAG レーザの開発
関係機関：澁谷工業
関連特許：特願 2004-221243

図表 2-5-8 実用化の状況③

③商品（技術）概要：3次元形状測定と3次元設計を活用した風防付バイク用サングラスの開発（現在プロセスで使用途中で必須の技術）
もともなったサブテーマ：高輝度光ビーム加工技術に関する研究
もともなった小テーマ：光造形による眼鏡枠試作高度化研究
関係機関：マッドミックスジャパン
関連特許：

### （3）商品化の状況

フェーズⅢではヒートシンク一体型 YAG マイクロチップ、レーザー溶接機、新加工法による眼鏡枠の3件が新たに商品化された。また、フェーズⅡにて(株)松浦機械製作所から商品化されていた金属光造形複合加工装置（LUMEX）の改良後継機が上市されている。なお、フェーズⅡ終了時に商品化されていたものは以下の4件である。この内①、②はフェーズⅢでも販売実績がある。

#### ①LUMEX-25C（金属光造形複合加工機）（企業：松浦機械製作所）

後継機 LUMEX Avance-25 を販売中

販売実績・見込（千円） H17-20：175,000 H21-25：1,000,000

（フェーズⅡまで：368,000）

#### ②GdYCOB 単結晶（企業：堺化学工業）

販売実績・見込（千円） H17-20：1,500（フェーズⅡまで：2,000）

#### ③レーザー微細加工装置、レーザースポット照射装置（企業：ネオアーク）

販売実績・見込（千円） H17-20：実績無し（フェーズⅡまで：64,000）

#### ④高繰返しパルス発振機 355nm（LD 励起 YVO4 レーザ＋SHG＋THG）空冷光源（企業：ネオアーク）

販売実績・見込（千円） H17-20：実績無し（フェーズⅡまで：実績無し）

図表 2-5-9 商品化の状況①

商品名：ヒートシンク一体型 YAG マイクロチップ
商品概要：ヒートシンクと一体化した YAG マイクロチップ
もともなったサブテーマ：高輝度 Yb:YAG 固体レーザー技術に関する研究
もともなった小テーマ：超短パルス Yb:YAG レーザの開発
企業：オキサイド
販売実績（見込）：（千円） 2,450
関連特許：

図表 2-5-10 商品化の状況②

商品名：レーザー溶接機 LPW-1000
商品概要：レーザー溶接機
もともなったサブテーマ：高輝度光ビーム加工技術に関する研究
もともなった小テーマ：Yb:YAG レーザによるフォトンマシニングセンタの開発
企業：ファインデバイス
販売実績（見込）：（千円） 18,000
関連特許：

図表 2-5-11 商品化の状況③

商品名：眼鏡枠
商品概要：地域結集型事業でのレーザー加工技術により新たにできるようになった眼鏡枠
もともなったサブテーマ：高輝度光ビーム加工技術に関する研究
もともなった小テーマ：
企業：ホリカワ
販売実績（見込）：（千円） 160,000
関連特許：

(4) 起業化の状況

フェーズⅢにて㈱オプテレが起業化した。なお、フェーズⅡでは企業化案件はなかった。

図表 2-5-12 起業化の状況

企業名	㈱オプテレ
代表者	小林喬郎
設立年月日	平成 18 年 10 月
所在地	福井県福井市文京 7-6-13-608
資本金（千円）	8,000
事業内容	(1) 光ファイバセンサシステムの開発、販売 (2) レーザ・光技術の開発とコンサルタント (3) 産学協同研究のコーディネート
売上（千円）	販売実績無し、来期は売上予定有（～数 10 万円）
備考	・地域結集型事業の課題である超短パルスレーザー技術を展開して、建造物などの歪みや温度の光ファイバセンサによる遠隔計測技術を開発する。 ・代表者の小林喬郎福井大学教授は地域結集型事業の研究統括である。

## 2. 5. 6 地域COEの整備状況

(1) コア研究室等、研究機関の現状（研究機器等の活用・管理の状況を含む）

### 1) コア研究室等、研究機関の現状

コア研究室（財団法人ふくい産業支援センター、福井県工業技術センター）において、地域結集型事業での研究開発成果を展開すべく、導入研究機器の活用による、フォローアップ研究や実用化に向けた地域新生コンソーシアム共同研究などを行うとともに、工業技術センター職員によるレーザ関連研究開発を行っている。

コア研究室は現在6室（フェーズⅡまで7室）で、研究の内容は約1/2が地域結集型事業関連研究である。

### 2) 物品の活用・管理の状況

中核機関事務局の調査により、使用状況（使用数、未使用数（使用しなくなり、除却申請を後日行う予定のもの）、除却済み数）を図表2-5-13にまとめた。

図表2-5-13 物品の活用・管理の状況

使用状況			
使用数	未使用数	除却済み数	合計
80	195	0	275

(2) 研究者や研究機関等のネットワーク（研究者ネットワーク）の状況

図表2-5-14 研究者ネットワークの状況①

ネットワーク等の名称	レーザ高度利用技術研究会				
主催機関等の名称	財団法人ふくい産業支援センター				
設立目的	最新レーザ技術を活用した産学官共同研究プロジェクトを創出し、新製品・新技術の開発を目的に設立				
活動期間	2005年～				
構成員数	企業	行政機関・団体	大学・研究機関	合計	集計した年度
	21	0	5	26	H19
実際の活動内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・最新レーザ利用技術関連講演会、情報交換</li> <li>・地域新生コンソーシアム研究開発事業や戦略的基盤技術高度化支援事業など国の競争的資金事業への提案、採択</li> <li>・他地域レーザ研究会との交流、情報交換</li> <li>・レーザ安全教育テキストの作成等 (福井県が推進しているふくい未来技術創造ネットワーク推進事業に係るレーザ分野の産学官研究会活動)</li> </ul>				
開催頻度	地域結集型事業期間中			地域結集型事業終了後	
	～4回/年			～4回/年	
地域結集型事業におけるサブテーマ、小テーマ	高輝度光ビーム加工技術に関する研究、高輝度光ビームによる薄膜形成技術に関する研究				



図表 2-5-15 研究者ネットワークの状況②

ネットワーク等の名称	レーザ微細加工技術研究会、微細・精密加工技術研究会				
主催機関等の名称	近畿ものづくりクラスター協議会				
設立目的	微細加工装置（レーザ加工技術）分野において、産学官による共同研究プロジェクトを創出することにより、新規な製品を開発することを目的に設立				
活動期間	2003年～2006年終了（新しい研究会に引き継がれている）				
構成員数	企業	行政機関・団体	大学・研究機関	合計	集計した年度
	33	1	8	42	H15
実際の活動内容	<p>地域結集型事業の研究成果（高輝度光ビームによる薄膜形成技術に関する研究、高輝度光ビーム加工技術に関する研究）をLIPAA（レーザ生成プラズマ支援アブレーション）加工分科会やフェムト秒レーザ加工分科会において、展開。</p> <p>経済産業省 地域新生コンソーシアム研究開発事業で、LIPAAプロセスによる透光性電磁波シールド材の開発（平成17-18）やパルスレーザ精密三次元加工装置（平成17-18）を提案、実施</p>				
開催頻度	地域結集型事業期間中		地域結集型事業終了後		
	3回/年		—		
地域結集型事業におけるサブテーマ、小テーマ	高輝度光ビーム加工技術に関する研究、高輝度光ビームによる薄膜形成技術に関する研究				

図表 2-5-16 研究者ネットワークの状況③

ネットワーク等の名称	レーザ利用開発推進委員会				
主催機関等の名称	日本原子力研究開発機構敦賀本部				
設立目的	日本原子力研究開発機構関西光科学研究所に、福井県内において研究所が行う大学、研究機関及び企業等に対するレーザ利用の技術的な支援に関し審議検討を行うことを目的に設立				
活動期間	2008年～				
出席人数	企業	行政機関・団体	大学・研究機関	合計	集計した年度
	6	0	6	12	H20
実際の活動内容	大学、研究機関及び企業等とのレーザ技術を活用した共同研究の方向性やレーザ技術の産業界への技術移転の可能性等についての調査検討				
開催頻度	地域結集型事業期間中		地域結集型事業終了後		
	—		1回/年		
地域結集型事業におけるサブテーマ、小テーマ					

図表 2-5-17 研究者ネットワークの状況④

ネットワーク等の名称	レーザプラットフォーム協議会				
主催機関等の名称	財団法人関西・産業活性化センター				
設立目的	中小企業へのレーザの利用・導入に向けた企業、大学、公設試験研究機関、支援機関等が密接な連携を図る仕組みを構築し、普及啓発、人材育成及び機器の利用・導入支援等を実施することを通じて、関西地域のものづくり中小企業におけるイノベーション創出を図り、もって新事業の創出、新製品の開発を促進することを目的に設立（当協議会の設立準備委員として、松浦事業総括や中核機関職員、検討ワーキング委員に工業技術センター職員が参画し、レーザ技術分野の広域連携活動の推進に積極的に取り組んでいる。）				
活動期間	2008年～				
出席人数	企業	行政機関・団体	大学・研究機関	合計	集計した年度
	97	20	25	142	H20
実際の活動内容					
開催頻度	地域結集型事業期間中		地域結集型事業終了後		
	—		4回/年		
地域結集型事業におけるサブテーマ、小テーマ					

図表 2-5-18 研究者ネットワークの状況⑤

ネットワーク等の名称	光・電子研究部会（2007年まで光工学研究会）				
主催機関等の名称	福井大学産学官連携本部協力会 研究部会（代表者は現在 勝山俊夫福井大学教授）				
設立目的	21世紀の産業と学術の基盤となる光科学・技術のレベル向上を図り、もって新技術・新産業の創出を推進することを目的に設立				
活動期間	2000年～				
出席人数	企業	行政機関・団体	大学・研究機関	合計	集計した年度
	15	3	32	50	H12
実際の活動内容	産官で実施している開発研究の紹介、企業ニーズの提供などの定例会活動や研究者を招聘した講演会活動のほか、産学官共同研究等の検討・立案				
開催頻度	地域結集型事業期間中		地域結集型事業終了後		
	5回/年		2回/年		
地域結集型事業におけるサブテーマ、小テーマ	全てのテーマに関連				

研究者ネットワークとして上記以外に、3D研究会（福井県工業技術センター内に事務局があり、主に眼鏡産業を対象に3次元デザイン、設計、加工に関する研究、技術普及を行っている）がある。また、当然、各研究者が加入しているレーザー学会・マイクロ固体フォトンクス専門委員会、米光学会(OA) Advanced Solid-State Photonics (ASSP)等の学会関係のネットワークもある。

(3) スキルバンクの整備・活用状況

必要に応じて、知的所有権センターの特許流通アドバイザー等を活用している。

(4) 人材育成の状況（産学官連携人材の育成、雇用研究員の現状や動向等）

地域結集型事業での雇用研究員 23 名中退官や消息不明の 3 名を除いた 20 名中 19 名はいずれも研究職につき、研究を続行している。特にポスドクの 3 名が研究機関にてレーザー関連の研究を行っており、人材育成効果は高いと思われる。また残り 1 名と、事業総括補佐を勤めていた 1 名がいずれも福井大学産学官連携本部に移って産学官連携に努めており、産学官連携人材育成にも効果があったと思われる。

また、本地域結集型事業に関連して、福井大学で 15 名、大阪大学で 3 名、計 18 名と多くの学位取得者が出ている。（内 1 名は準備中）

(5) その他、成果を利活用する体制の整備状況

福井県では、レーザー高度利用技術を最先端技術の創出を目指す優位技術分野と位置づけた「最先端技術のメッカづくり基本指針」を福井県知事が本部長である福井県産力戦略本部が策定し、産業支援センターが中心となり、フェーズⅡまでの成果を製品化、商品化できるように、また、地域企業にレーザー技術を高度利用できるように、実用化に向けた取り組みを行っている。

福井県工業技術センターにおいては、レーザー高度利用技術を研究する部署を新たに設置（高度加工技術研究グループ）、専任の若手研究者を新たに採用、等、成果の利活用体制を整備している。更にレーザー高度利用に関する応用技術研究（補完研究）として地域結集型事業開始から現在まで切れ目なく独自予算で研究を実施している。（平成 13～22 年度で予算総額：243,000 千円）

## 2. 6 フェーズⅢにおける成果のまとめと今後の計画

### (1) 地域COEの構築

地域結集型共同研究および独自に整備した設備の両方を活用しながら、地域新生コンソーシアム研究開発事業や戦略的基盤技術高度化支援事業などの実用化研究開発が次々と実施され、コア研究室を中心に工業技術センターが地域COEとしての、また地域の産学官ネットワーク拠点としての役割を果たし続けている。

今後もレーザ高度利用に関しては、高度なレーザ装置の維持、更新を計り、産学官共同研究の場としての機能を維持し、工業技術センターが継続的に同分野での応用研究開発を行い、産業界への成果移転を推進してゆく。更に引き続き、産学官共同研究開発プロジェクトを立案し、競争的研究資金を活用しながら高度な産学官共同研究を実施してゆくとともに、近畿を中心にレーザ関連の広域ネットワークの一つの拠点として活動の範囲を広げていく。

### (2) 新技術・新産業の創出

- ・金属光造形複合加工機による医療部品製造技術への取り組み（機械製造業）
- ・ヒートシンク一体型 YAG マイクロチップ及びレーザ溶接機が新たに商品化。
- ・短パルスレーザによる眼鏡部品接合技術が実用化（眼鏡製造業）
- ・LIPAA 加工による電磁波シールド材料開発への取り組み（繊維加工業）
- ・超短パルスによる周期構造形成を活用した低摩擦部品への取り組み（表面処理業）などの高度な技術開発の取り組みが活発に行われており、今後も成果の実用化展開に向けた取り組みを積極的に推進する

## 2. 7 地域結集型事業がもたらした効果（地域の意識）

地域結集型事業にかかわった自治体、中核機関、研究者が、アンケートで、地域COEの構築、新技術・新産業創出、また、科学技術的、経済的、社会的な面での効果・効用及び副次的波及効果について、それぞれへの貢献度を5段階で自己評価している。地域結集型事業に参加した方々の意識を見る指標として、回答のあった自治体・中核機関（事務局、三役）と、研究者に分けて、それらの結果を、図表2-7-1と2-7-2にまとめた。

この中では、「地域COEの構築」、「新技術・新産業の創出」、「科学技術的効果」が高い評価を得ている一方、「経済的効果」、「社会的効果」、の評価が低く、特に「経済的効果」が最も低い評価となっている。

また、自治体・中核機関と比べ、研究者の評価が傾向は変わらないが、全体的に低めとなっている。

「社会的効果」では、「関連人材の育成や人材育成基盤の強化」と「地域のイメージや知名度向上」が比較的高い評価を得ている。

図表 2-7-1 地域結集型事業がもたらした効果（自治体・中核機関（事務局、三役））

区分		評価点数(※)					
		5点	4点	3点	2点	1点	平均点
地域 COE の構築 ／新技術・新産業 の創出	地域 COE の構築	1	4	0	0	0	4.2
	新技術・新産業の創出	1	4	0	0	0	4.2
科学技術的効果	当該技術全体のレベル アップ	0	5	0	0	0	4.0
	関連研究分野の活性化	0	5	0	0	0	4.0
	地域研究機関の競争力 向上	0	5	0	0	0	4.0
経済的効果	当該産業分野における 市場規模拡大	0	4	1	0	0	3.8
	関連産業分野の活性化	0	5	0	0	0	4.0
	当該地域における、関連 産業の集積（企業誘致、 雇用創出を含む）	0	1	3	1	0	3.0
	地域企業等の競争力向 上	0	5	0	0	0	4.0
社会的効果	当該テーマへの関心向 上（国民、地域住民）	1	4	0	0	0	4.2
	地域のイメージや知名 度向上	0	5	0	0	0	4.0
	関連人材の育成や人材 育成基盤の強化	1	4	0	0	0	4.2
	地域・日本全体にかか わる重要な問題の解決 や国民生活の向上	0	2	3	0	0	3.4
	関連産業・技術分野の 国際的地位向上	0	1	4	0	0	3.2

図表 2-7-2 地域結集型事業がもたらした効果（研究者）

区分		評価点数(※)					
		5点	4点	3点	2点	1点	平均点
地域 COE の構築／ 新技術・新産業の 創出	地域 COE の構築	20	19	7	0	0	4.3
	新技術・新産業の創出	12	29	4	0	0	4.2
科学技術的効果	当該技術全体のレベル アップ	18	24	3	1	0	4.3
	関連研究分野の活性化	13	28	5	0	0	4.2
	地域研究機関の競争力 向上	12	22	6	1	0	4.1
経済的効果	当該産業分野における 市場規模拡大	3	17	21	2	0	3.5
	関連産業分野の活性化	3	24	16	0	0	3.7
	当該地域における、関連 産業の集積（企業誘 致、雇用創出を含む）	4	11	21	1	0	3.5
	地域企業等の競争力向 上	6	21	13	0	0	3.8
社会的効果	当該テーマへの関心向 上（国民、地域住民）	6	23	10	1	0	3.9
	地域のイメージや知名 度向上	12	20	11	0	0	4.0
	関連人材の育成や人材 育成基盤の強化	14	22	4	1	1	4.1
	地域・日本全体にかか わる重要な問題の解決 や国民生活の向上	3	16	19	1	0	3.5
	関連産業・技術分野の 国際的地位向上	7	18	11	2	0	3.8

(※) :

5点	大きく貢献している
4点	貢献している
3点	どちらとも言えない
2点	あまり貢献していない
1点	全く貢献していない

### 3. 静岡県

#### 3. 1 地域結集型事業の概要

〔事業名〕：超高密度フォトン産業基盤技術開発

〔実施体制〕

事業総括：晝馬 輝夫 ((財)光科学技術研究振興財団 理事長、  
浜松ホトニクス㈱ 代表取締役社長  
光産業創成大学院大学 理事長)

研究統括：中井 貞雄 (光産業創成大学院大学 学長、大阪大学 名誉教授)

副研究統括：菅 博文 (浜松ホトニクス㈱ 取締役)

新技術エージェント：

袴田 祐治 ((財)光科学技術研究振興財団 研究事業部長)

中村 俊一 ((財)光科学技術研究振興財団

現在 浜松ホトニクス㈱)

中核機関 : (財)光科学技術研究振興財団

コア研究室 : 静岡県浜松工業技術センター開放棟

(現在 静岡県浜松工業技術支援センター)

浜松ホトニクス㈱・都田製作所内クリーンルーム

(コア研究室レーザー組上室として)

行政担当部署 : 静岡県商工労働部技術振興室

現在 産業部商工業局技術振興室

(注) 三役(事業総括、研究統括、新技術エージェント)の職名等は地域結集型事業終了時のものを記載し、現在の職名等と異なる場合は、現在の職名等も追記した。

〔事業の目的〕

本事業は、「光と物質との相互作用」--特にフェムト秒領域の超高速相互作用--に着目し、そこから得られる知見をもとに新医療分野の新規産業を創生するための基盤技術を確立することを目標とする。そのため、まず、超高密度フォトン利用実証レーザーシステム--高出力半導体レーザー(LD)や超高速光計測技術などの先端的光技術を駆使して、LD励起・小型・高性能の高強度フェムト秒全固体レーザーと計測・制御・解析系などを一体化した実証システムを開発して、新医療分野の新規産業に必要な超高密度フォトン利用技術を開発し、新規産業の可能性を実証する。そして、最終的には、新医療分野の新規産業創生を目指す。

### 3. 2 フェーズⅡまでの地域結集型事業の成果

#### (1) 地域COEの構築

##### ・コア研究室の整備

コア研究室として静岡県浜松工業技術センター（現 浜松工業技術支援センター。以下、浜松工技センター）を県の支援で環境整備を進めながら拡充した。また、レーザ試作に必要なクリーンルーム設備を有する浜松ホトニクス都田製作所の2区画の提供を受けコア研究室レーザ組上室とした。

浜松工技センター及び地元企業5社の研究者を雇用研究員（最大27名）として受け入れ、またポスドク2名・研究補助員1名を中核機関が雇用し、コア研究室に配備した。また、4大学（7学部）1高専1企業を共同研究機関とした。

##### ・研究成果の移転方策

新技術エージェントにより、地域産業とのマッチングおよび新医療分野等の先端的分野でのニーズの掌握等を主に、研究活動の支援と成果移転作業への準備をおこなった。アンケート調査やヒアリング調査、大学や他の地域結集型事業との情報交流をおこない、レーザ応用に関心を持つ企業の「企業ニーズデータベース」を独自に構築した（224社登録）。特許等知的財産権の迅速な運用を図るため、平成15年度より日本版バイドール条項の適用を受けた。

広範な業種へのアピールを図るため、可能な限り試作品等による実証的提示を推進した。その際、文部科学省の地域科学技術振興事業補助金（「微細加工用レーザの産業化支援事業」）や事業費の追加予算を活用した。それら試作品はコア研究室のある浜松工技センターに設置し利活用を図る検討を行った。

同様の趣旨で、フェムト秒レーザ加工事例データベースの構築を進めた。

これら成果の展示・紹介を行う発表会を開催、レーザ活用シンポジウムなどを含め、地域での成果報告イベントを4回実施した。

##### ・産学官ネットワークの構築

中核機関における産学（官）連携の活動である「光科学 産業開発集団」のネットワークを活用した。また、レーザ開発及びレーザ応用研究の権威者9名による「情報ネットワーク」を組織し、必要に応じてコア研究室の研究を支援した。

「光技術を中心とした起業実践による産業創成」を教学の柱とする光産業創成大学院大学が開学し、本事業の共同研究機関となった。なお、この大学は従来の大学と異なり、起業者を育成・支援する我が国初の試みの大学である。

静岡県公設試験研究機関（農業・工業）等と地域産業ニーズと関連する研究を通じて連携した。

##### ・スキルバンクの整備・活用

静岡県の指導により（財）しずおか産業創造機構が実施している専門家派遣制度（弁護士、公認会計士、税理士、社会保険労務士、中小企業診断士、弁理士、技術士、ITコーディネーター、経営士）をスキルバンクとして活用することとした。また、シーズ技術の集積した県内9大学（高専を含む）の理工系、医薬系、情報系研究者との連携を支援する同



機構の「研究者データベース」（約 1200 名規模）を活用することとし、文部科学省事業によりその充実を図った（平成 13～14 年度：地域科学技術振興事業費補助金）。

## （2）新技術・新産業の創出

地域結集型事業は、研究統括の的確な指導と研究員の必死で真摯な取り組みにより、当初困難が予想されるとの声もあった研究テーマにおいても、新しい産業につながる成果を生みだした。当初の目標を達成し多くの注目すべき成果をあげ、超高密度フォトン産業の基盤となる技術として提示することができた。

研究テーマとして、4つのサブテーマ（研究分野）ごとに小テーマが設定された。それらを図表 3-2-1 に示す。なお、アルファベット表示の小テーマ（4. a 等）は地域結集型事業の途中で終了したか中断した小テーマである。

図表 3-2-1 研究テーマ一覧

	サブテーマ	小テーマ
超高密度フォトン利用実証レーザーシステムの開発	1. LD を用いた高強度フェムト秒レーザーの開発	1. 1 Ti:Sapphire 励起用パルスグリーンレーザーの開発
		1. 2 Ti:Sapphire 励起用パルスグリーンレーザー（高繰り返し）の開発
		1. 3 連続発振 Nd:GdVO4 レーザーの開発
		1. 4 非線形光学結晶の信頼性評価に関する研究
		1. 5 チタンサファイアレーザーAの開発
		1. 6 チタンサファイアレーザーBの開発
		1. 7 加工のためのレーザー開発
		1. 8 高機能 LD 電源の開発
		1. 9 冷却機構の開発
		1. 10 フォトニック結晶の評価
	2. 超高密度フォトン反応制御技術の開発	1. a 微細加工レーザー装置の開発
		1. b Ti:sapphire 励起用 CW グリーンレーザーの開発
		1. c 半導体レーザーの直接利用
		1. d レーザーシステムの小型化の検討
		1. e 金属鏡の開発と応用
		2. 1 短寿命放射性同位体生成のための計測・制御
		2. 2 相互作用に関するシミュレーションの研究
		2. 3 非熱加工のための計測・制御 ～ 加工のモニタリング
		2. 4 非熱加工のための計測・制御 ～ ファイバー利用加工
		2. 5 フェムト秒レーザー加工における飛散物の振る舞いの研究
2. 6 実用化を目指した非線形光学材料の性能評価		
2. a 時間・空間の極限的計測法の研究		
2. b 波長域拡大技術の開発		
2. c 非線形光学材料の計測・評価		

	サブテーマ	小テーマ
新規産業開発研究	3. 先導的探索／実証研究	3. 1 物質改変～レーザーによる陽電子放出核種生成実験
		3. 2 物質改変～陽電子放出核種生成ターゲットの研究
		3. 3 物質改変～高エネルギー粒子と物質の相互作用の調査研究
		3. 4 物質改変～テラワットレーザーによる粒子ビーム発生とその応用研究
		3. 5 THz 波応用
		3. 6 レーザーによる高機能加工～高機能レーザー加工
		3. 7 レーザーによる高機能加工～時間空間制御されたレーザーパルスによる加工の研究
	4. 地域産業育成探索／実証研究	4. 1 半導体レーザー光整形技術の開発
		4. 2 半導体レーザーによる樹脂材料の非走査型同時溶着法の開発
		4. 3 レーザー染色加工技術の開発
		4. 4 レーザーミシン縫製技術の開発
		4. 5 放射線と効率的育種技術による新品種・新素材開発
		4. 6 植物の病害抵抗性誘導剤の開発
		4. a 多波長同軸照射高速ハイブリッドレーザー加工機の開発
		4. b レーザーによるチップソーのチップろう付け加工技術
		4. c 側面励起型ファイバ増幅器の開発
		4. d アルミニウム合金材のレーザー溶接実用化に関する研究
		4. e 高出力半導体レーザーの産業応用に関する研究
		4. f X線と光技術による育種法開発
4. g バイオテクノロジーを利用した高機能素材の開発		
4. h 半導体単色発光素子を利用した植物形態形成制御システムの開発		

次に、これらの4サブテーマにおける研究成果の概要を以下にまとめる。

#### サブテーマ1：LDを用いた高強度フェムト秒レーザーの開発

- ・TW級高ピークタイプ全固体フェムト秒レーザーとして、波長790nm、ピークパワー1TW、繰り返し周波数10Hz、パルス幅100fsのLD励起全固体フェムト秒レーザーを開発した。
- ・kHz級高繰り返しタイプの全固体フェムト秒レーザーとして、波長790nm、ピークパワー0.1TW、繰り返し周波数1kHz、パルス幅100fsのLD励起全固体フェムト秒レーザーを開発した。平均出力で10Wを超える性能である。
- ・19インチラックに搭載可能で交流一直流変換効率が90%以上、さらにパソコン(USB)による外部からの出力電流値・波形の制御が可能な80V 60Aの小型・高効率・高機能レーザー用電源を開発した。

#### サブテーマ2：超高密度フォトン反応制御技術の開発

- ・1kHzのフェムト秒パルスの偏光画像化計測(FTOP)技術の高性能化を図り、時間分解能45fs、空間分解能3.3μmを同時に満足する超高速二次元計測を達成。また、0.4ps間隔の8つの時点での計測を世界で初めて実現した。
- ・瞬時強度10GWのフェムト秒パルスの波形制御に成功した。このフェムト秒波形整形器を

高密度光子発生・計測実験装置に適用し、テラワットパルスの波形整形を実現した。さらに、波面計測ひずみ補償装置による波面のフィードバック制御を加えて、集光点の最大強度を5倍程度増強し、テラワットパルスの波形整形と波面補償を同時に達成した。

- ・0.1 ～ 5 THz までのテラヘルツ波の発生と、ハードX線の発生を確認した。また、共鳴励起を用いたテラヘルツ波発生効率の向上で、励起波長 405nm 時間分解能 80fs のフェムト秒吸収分光測定装置を作成した。

### サブテーマ3 先導的探索／実証研究

- ・重水素化ポリスチレンを染み込ませたポーラス構造のポリテトラフルオロエチレン (PolyTetraFluoroEthylene) をレーザー照射ターゲットとして、2.4TW のレーザーを用いて最大で 1.6MeV の重陽子を発生できた。ここで、世界で初めて、プロトンの発生を抑制して、目的とする重陽子のエネルギーと個数を増大することに成功した。さらに、テラワットパルス波面の補償によって、重陽子の発生効率の向上と高エネルギー化を同時に実現できた。
- ・高エネルギーの重陽子をメラミン樹脂に照射し、 $^{12}\text{C}(d, n)^{13}\text{N}$  の過程によって、メラミン樹脂中の炭素を窒素に物質改変して、放射化することに成功した。結果として、世界で初めてテーブルトップレーザーによる短寿命放射性同位体生成を実証した。
- ・フェムト秒加工を多くのサンプルに対して実施し、フェムト秒加工事例データベースを構築した。

### サブテーマ4 地域産業育成探索／実証研究

- ・加工：多波長同軸高速ハイブリッドレーザー加工機の開発、種々のレーザー応用技術の開発等により、地域産業でのレーザー応用の進展を図った。
- ・農業：X線と光技術による育種法開発等の研究により、地域農業振興を図った。また、各作物の特性に応じたX線等放射線の好適な照射条件を解明し、有用な突然変異を効率的に作出する技術を開発した。更に、植物の病害抵抗性誘導剤の開発のため、バイオフィotonを利用したスクリーニング法を完成させ、抵抗性誘導活性が強い21化合物を選抜した。

### 3. 3 事後評価の内容及びフェーズⅢの主な対応方針

フェーズⅡ終了時における事後評価の内容及びフェーズⅢの主な対応方針を図表 3-3-1 にまとめている。

図表 3-3-1 事後評価の内容及びフェーズⅢの主な対応方針

事後評価の項目	事後評価の内容	フェーズⅢの主な対応方針
事業目標の達成度及び波及効果並びに今後の展望	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 高強度フェムト秒レーザー開発に関しては、浜松ホトニクス等、地域のポテンシャルを活かした、進歩性、新規性のある成果が得られたといえる。また、光産業創成大学院大学の創設により、基盤技術の更なる増強も期待できる。</li> <li>• ただし、高強度フェムト秒レーザーの加工分野への応用に関してはなお実験室レベルにとどまっている感があるので、今後は、意欲ある実力派の中小ベンチャー企業の活用等により、産業界への大きな波及効果を期待する。</li> <li>• なお、本事業が光産業創成大学院大学の創設につながったことは、本事業のような研究開発支援プログラムが人材育成に直結した新しい事例として評価できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 本事業の成果である基盤技術は幅広い分野での展開のベースとなるもので、これを活用し地域に新たな産業が創出され、企業の育成につながり、世界的な技術力に裏付けられた活力ある地域の形成が最終的な目的である。そのために地元自治体では、事業終了を一つの節目として、引き続き様々な施策ツールを利活用しながら、研究開発（製品開発）、人材育成、技術移転などの面から、県の政策目標であるフォトンバレー創成に努める。</li> <li>• 研究開発では、高い評価を得た高強度フェムト秒レーザーの基盤技術やその加工分野への応用に関して、光産業創成大学院大学や浜松ホトニクスの引き続きの研究に期待する一方、コア研究室でもフェムト秒レーザーを含むレーザー技術の応用展開を継続する。その過程で、地域の有力企業並びに中小企業を巻き込みつつ、光ベンチャーの育成も視野に、地域のポテンシャルを活用した研究開発を促進していく。</li> <li>• 研究人材育成の観点からは、コア研究室のある浜松工業技術支援センターにおける設備開放や成果普及の機会を積極的に活用し、地域中小企業並びに人材のスキルアップを目指すこととする。併せて、人材育成と起業者育成を志向する光産業創成大学院大学の機能を活用して、レーザー技術の産業化を通じ人材育成とベンチャー企業の創出につながることを促進する。</li> <li>• また、技術移転では、地元の TLO を通じた知的財産の流通を進め、研究開発から産業化までの過程で必要となる開発資金の一部を関係機関と連携しながら助成する制度を検討する。</li> </ul>

事後評価の項目	事後評価の内容	フェーズⅢの主な対応方針
研究開発目標の達成度及び成果並びに今後の展望	<ul style="list-style-type: none"> <li>1TW 高ピークタイプと 1KHz 高繰り返しタイプの半導体レーザー励起全固体フェムト秒レーザーシステムの開発については到達度が高く、5年間の目標はほぼ達成されたと認められる。</li> <li>また、フェムト秒時間分解偏光画像化計測やテラワットパルスの波形整形、波面補償といった超高密度フォトン反応制御技術を利用してテーブルトップレーザーによる短寿命放射性同位体生成を実証したことは、将来のコンパクトな PET 診断用重陽子発生装置実現の可能性を示したといえる。</li> <li>今後、高強度フェムト秒レーザーを用いたアプリケーションの研究開発についてはなお取組を継続して、シーズの完成度を高めてゆくことを期待する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5年間の事業期間の中で達成された半導体レーザー励起全固体フェムト秒レーザーシステムや超高密度フォトン反応制御技術などの基盤技術に対しては、引き続き浜松ホトニクスや光産業創成大学院大学が中心となって研究開発が推進されるよう期待し、将来的なレーザーの新分野開拓を促進していく。</li> <li>県としては、フェムト秒レーザーを用いたアプリケーション開発に当たり、コア研究室の機能を利用しながら、地域の支援機関やコーディネータの積極的な関与により、技術移転と産業化に向けた取り組みをしていく。</li> </ul>
成果移転に向けた取組みの達成度及び今後の展望	<ul style="list-style-type: none"> <li>地域中小企業の積極的な参画と新技術エージェントによる努力の成果として、高効率な半導体レーザー励起用電源や半導体レーザー素子冷却用ヒートパイプの実用化が達成されたことは評価できる。しかしながら、主たる研究成果である高強度フェムト秒レーザーについての技術移転は進んでいるとは言い難いため、今後は生産実機への適用など技術移転を進めるために、ロードマップを構築した上で国際的な競争における優位性確保にも留意しつつ、その普及を促進することが求められる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地域結集型事業のような大型研究開発では成果の普及、技術移転の推進において、核となる技術開発と共にそれを支える多くの周辺技術や応用技術の開発が広がることが重要で、それが両輪となって産業化が果たされる。そのために、高強度フェムト秒レーザーの開発を中心メンバーである浜松ホトニクスや光産業創成大学院大学の今後の研究開発に期待するところが大きい。</li> <li>また、コア研究室に設置された機器を地域に有効に開放することで、応用展開の充実を図る。また、企業が産業化を目指した開発を行う際の、知財の保護や活用、研究開発費のリスク軽減のための制度等を充実させ、成果の移転、普及を誘発させる。</li> </ul>
都道府県等の支援及び今後の展望	<ul style="list-style-type: none"> <li>フォトンバレーという静岡県の財産と産業基盤に支えられ、浜松工業技術センターに設置されたコア研究室を中心にして、光関連技術研究並びにレーザー実験機材の充実、地域における光技術の人材育成など、県の努力が認められる。今後も光産業創成大学院大学による新たなシーズの創出やベンチャーの起業のみに依存することなく、引き続いての努力が望まれる。また、県の商工労働部内の1セクションによる取り組みの枠を超えて、防災や医学など光の応用技術に対するより広いニーズの掘り起こしを行うことも期待する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>フェーズⅡにおけるコア研究室を中心に地域の大学、研究機関、支援機関とネットワーク型地域 COE を構築し、それらが有機的に連携しあうことで地域全体としての COE 形成を目指し、事業成果の普及、発展を図っていく。</li> <li>また、浜松地域を中心とした静岡県西部地域のレーザーや LED、イメージング技術など光をキーワードとする産業集積を目指したフォトンバレープロジェクトを、地域内にとどまらず県内の他地域との連携、異分野と融合を図ると共に、県外も視野に入れた広域連携への取り組みなどを強力に推進していく。</li> </ul>

### 3. 4 フェーズⅢの概況と今後の展望

事後評価を踏まえ、フェーズⅢへの対応方針に沿って進められた、フェーズⅢでの概況と今後の展望を以下にまとめる。

#### (1) 事業目標の達成度及び波及効果並びに今後の展望

本地域結集型事業の実施の結果、産学官による地域としてのレーザー技術研究開発環境(COE)が整い、レーザーに関する様々な取り組みが進展している。

##### [コア研究室における自治体の研究開発]

「レーザーマイクロプロセッシングのための光計測・制御技術開発」を立ち上げ、応用分野を開拓中である。「繊維へのレーザー加工の応用」では1本の繊維上に微細文字を書く技術を開発し、模造品防止などの利用に向けた研究を継続している。また、フェムト秒レーザーを透明体内部に描画するための線源として利用することが可能となり、共同研究先の企業が実用化を検討中である。更に、フェムト秒レーザー加工事例データベースを地域企業のために活用している。

##### [人材育成]

半導体レーザー産業応用研究会を通して技術情報の発信や人材育成を継続している。更にコア研究室を“フェムト秒レーザーラボ”に位置づけ、地域への開放やレーザーワークショップを開催し、人材を育成している。

##### [技術移転]

「静岡 TLO やらまいか」への運営を浜松市などと共同で支援し、知財の保護や活用に取り組んでいる。また、技術移転を促進するために行われる研究開発資金を、外郭団体であるしずおか産業創造機構を通じて企業に助成している。

##### [他事業への展開]

自治体独自の静岡トライアングルリサーチクラスター形成事業や文部科学省の知的クラスター創成事業(平成14-18年度)、知的クラスター創成事業の第Ⅱ期(平成19-23年度)等へ展開している。

##### [その他の取り組み]

浜松地域テクノポリス推進機構や知的クラスター本部など関係機関との連携を図ると共に、しずおか産業創造機構や県工業技術研究所(工業技術支援センターを含む)にコーディネーター人材を配置し、全県的な視野で研究開発のシーズ育成、シーズとニーズのマッチングを図る体制を整えた。ニーズの掘り起こし、成果の普及を図る目的で、地域結集型事業の研究開発成果や光創成大学院大学の研究成果を浜松メッセやしずおか新産業技術フェアなどの催しに機会あるごとに出展し、積極的なPRに努めている。

#### (2) 研究開発目標の達成度及び成果並びに今後の展望

##### [浜松ホトニクスや光産業創成大学院大学の取り組み]

浜松ホトニクスや光産業創成大学院大学、静岡大学等で、個別/共同に行われている研究によって、ポジトロン放出核種生成技術、テラヘルツ関連技術、計測技術などのシーズ技術に進展が見られ、また、用途に最適なレーザーの開発も進むなど、基盤技術の蓄積が続けられており、本県の光技術関連研究への貢献は大きなものとなっている。

#### [コア研究室での取り組み]

当該地域結集型事業を実施する中で、地域結集型事業の成果等を広くアピールしてきた結果、フェムト秒レーザという技術分野が中小企業を含む多くの企業に認知されるに至った。それにより、浜松工業技術支援センターでは同分野の技術相談・問い合わせが年々増加（平成17年→19年実績：171件→340件）し、具体的な共同研究開発に踏み出す事例が増えてきている。現在までに数社と共同研究を実施（具体的内容は相手との契約により未公表）している。

コア研究室に設置した各種研究、試験用機器は、地域の企業向けの共同利用を進め、またワークショップの開催などを通じて、地域の中小企業へもレーザ技術の普及、波及を図っている。

#### [今後の取り組み]

本地域結集型事業で蓄積されたレーザの基盤技術は、単にレーザ機器の開発、加工での利用などにとどまらず、医療・医薬やエネルギー分野でもその応用が期待され、県が推進するファルマバレープロジェクトなどとの連携も視野に入れ、異分野融合を目指して事業化コーディネータ間の連携強化にも力を入れていく。

### (3) 成果移転に向けた取組みの達成度及び今後の展望

#### [参加企業や大学での研究成果の展開]

高強度フェムト秒レーザ技術については、浜松ホトニクスによって、フェムト秒加工システム（地域産学官プロジェクトで開発）用のレーザとして適用されただけでなく、新たな応用である三次元立体描画用の固体レーザの開発に結びつくなど、着実な進展をみせている。

#### [コア研究室での実用化、成果移転状況]

コア研究室においては、フェムト秒レーザにより透明体内部への描画技術を企業と開発するなど、実用化を目指した応用分野の開拓が順調（平成19年度利用実績：12件）に進んでいる。それと同時に、研究発表会や展示会を通じて、わかり易い形でのアピールを行い技術移転の促進を行っている。

また、本地域結集型事業に参加した企業の中には、フェムト秒レーザによる新たな金属加工への取り組みのための開発が始められるなど産業化への着実な歩みが見られている。

さらに半導体レーザ分野では、地域の中小企業が中心となり、透明樹脂の溶着への適用、繊維上への微細マーキング技術などが実用化に向けて研究を継続しているなど、成果移転は概ね順調に推移している。

#### [地域における成果移転の取り組み]

上記のごとく具体的な成果事例が輩出しつつある中で、より大きな研究開発に対応するため、平成20年度にフォトンバレーを含む県内のクラスター関連の事業化支援を進める新たな研究開発助成制度を支援機関と県が協調して開始した（静岡トライアングルリサーチクラスターコンソーシアム事業化推進助成）。他にも、静岡TLOに対する活動費の助成を通じ、知財の保護と活用の支援を実施している。

また、地元の静岡大学工学部（浜松市）では浜松テクノポリス推進機構などの協力を得

て、地域の主要産業である輸送機器企業の人財(材)育成事業の中で、光技術の加工への応用に関する講座を設け、人材育成・技術移転に注力している。さらに平成20年度からは光産業創成大学院大学も創業人材の育成だけでなく、レーザー加工技術者育成に着手した(経済産業省製造中核人材育成事業)。ネットワーク型地域COE形成の好事例である。

#### (4) 都道府県等の支援及び今後の展望

##### [COE形成の取り組み]

静岡県では地域COEの中心をなすコア研究室内の維持、運営をするための事業として「先端レーザー活用促進事業」を開始し、成果を事業化に結びつけるための開発環境の整備を行い、技術の普及や人材育成を続けている。COEの機能として、レーザー応用開発とその成果普及、共同研究、技術支援、共同利用が主なものである。また、コア研究室では、レーザー及びイメージングデバイスの応用に関する講習・実習をとおして、地域企業の技術者を育成している。

コア研究室における企業との共同研究数の他、設備の外部利用実績は平成17-19年度累積で635時間に及んでいる。また施設を活用した講習会、実習会の開催等、地域に果たしている役割は大きなものがある。

##### [クラスター形成の体制整備]

静岡県は、静岡トライアングルリサーチクラスター形成事業における浜松地域のフォトンバレーをはじめ3つのクラスター形成を効果的に推進するため、本年度より新たな所管室(新産業集積室)を設置し、相互の連携強化、相乗効果をあげていく体制を整えた。また全県を支援対象とする、しずおか産業創造機構に対して、産学官連携コーディネータ体制強化事業の委託を通して、3名のコーディネータ(技術2名、経営1名)を配置し3つのクラスターの連携強化に向けた体制を整えた。また、同機構を通じた研究開発助成制度の中にクラスター形成に係る助成事業枠を設け、企業が成果の実用化を図りやすくする仕組みを設けている。

##### [地域間の連携への取り組み]

浜松市では、「はままつ産業創造センター」を設置し、光産業の促進や集積を促進する体制を整えた。浜松商工会議所には三河、南信州地域とも連携しながら産業集積を図る三遠南信産業クラスター事務局を設けて広域連携を実施している。さらに、知的クラスター創成事業(第Ⅱ期)に取り組む(財)浜松地域テクノポリス推進機構内の知的クラスター本部には、豊橋市との連携を強化し、同市の支援機関から派遣されるコーディネータを配置して、県境を超えた連携によりイメージング技術をはじめとする光関連の研究開発・産業応用の取り組みを展開中である。



### 3. 5 フェーズⅢにおける地域結集型事業成果の発展状況や活用状況

#### 3. 5. 1 フェーズⅢにおける体制

静岡県では今後成長が見込まれる次世代のリーディング産業の育成・集積を促進するため、県内各地域の多彩な産業や、大学および研究機関などの独創的な研究開発を活かした、ファルマバレー、フーズ・サイエンス・ヒルズ、フォトンバレーという3つの産業集積クラスター形成を進めており、浜松地域のフォトンバレーをはじめ3つのクラスター形成を効果的に推進するため、本年度より新たな所管室（新産業集積室）を設置し、相互の連携強化、相乗効果をあげていく体制を整えた。また全県を支援対象とする、しずおか産業創造機構に対して、3名のコーディネータを配置し3つのクラスターの連携強化に向けた体制を整えた。また、同機構を通じた研究開発助成制度の中にクラスター形成に係る助成事業枠を設けた。また、浜松市では、「はままつ産業創造センター」を設置し、光産業の促進や集積を促進する体制を整えた。浜松商工会議所には三河、南信州地域とも連携しながら産業集積を図る三遠南信産業クラスター事務局を設けて広域連携を実施している。さらに、知的クラスター創成事業（第Ⅱ期）に取り組む（財）浜松地域テクノポリス推進機構内の知的クラスター本部には、豊橋との連携を強化し、同市の支援機関から派遣されるコーディネータを配置して、県境を超えた連携によりイメージング技術をはじめとする光関連の研究開発・産業応用の取り組みを展開中である。

地域結集型事業におけるフェーズⅢにおいては、その方向性に即したアクションがとられ、その象徴的な意味合いをもつふたつの拠点が形成された。ひとつは光の未知未踏の分野における新産業を興すことのできる人材養成を趣旨に、光技術を中心にシーズとニーズの融合を通じて起業実践することにより新産業の創成をめざす光産業創成大学院大学（理事長：晝馬事業総括、学長：中井研究統括）が平成17年に創設された。現在、ここから光技術をシーズとした15のベンチャーが生まれている。いまひとつは既存産業の高度化のため、コア研究室の機能を引き継ぎ、地域産業におけるレーザ技術の導入を促進する静岡県浜松工業技術支援センター（全国で唯一の光技術の専門セクションを有する公設試験研究機関）であり、レーザやイメージングの応用で、実習会、講習会、技術指導・相談を行い、多くの地元企業が利用している。

#### 3. 5. 2 自治体による支援と外部資金獲得の状況

フェーズⅢにおいて行われた、自治体による支援状況と、国等の各種共同研究プロジェクトでの外部資金獲得の状況を以下にまとめる。この図表の中で、地域結集型事業とのかかわり度合いを、事業名の前に、◎（ほぼ対応）、○（～1/2対応）、△（ごく一部対応）をつけて表記している。

##### （1）自治体の支援状況

自治体としてフェーズⅢにおいて、下記、図表3-5-1～3-5-5のような事業5件、自治体予算（関連団体を含む）として約2億4000万円を実施している。（終了報告書記載事業は除いている）

この内、地域結集型事業に対し関係度の高い（ほぼ全て～1/2）事業は3件で、自治体予算（関連団体を含む）としては約1億6000万円である。

この他に、ごく一部が地域結集型事業に関連している2件があり、自治体予算（関連団体を含む）としては約8000万円である。（いずれも、平成17～20年度予算を集計）

図表 3-5-1 自治体の支援状況①

所轄部署名	産業部商工業局新産業集積室					
事業名	◎静岡トライアングルリサーチクラスターコンソーシアム事業化推進事業					
事業開始年度	平成20年度					
事業終了（予定）年度	平成 年度					
事業の目的	各クラスターの大型研究開発成果の事業化を推進し、地域経済への波及効果を高める。					
事業の概要	県内で取組が進んでいる3つのクラスター（ファルマバレー、フーズ・サイエンス・ヒルズ、フォトンバレー）を、「静岡トライアングルリサーチクラスタープロジェクト」と位置付け、これを推進する体制を整備する。クラスター間の相互連携の強化と各クラスターにおける研究開発成果の事業化を推進することにより、3つのクラスターが全体として発展することを目指す。					
事業の代表者						
参加機関						
事業の成果または現状	20年度開始、現在審査中					
貢献度	大きく貢献した	貢献した	どちらとも言えない	あまり貢献していない	貢献していない	
①地域 COE 構築に対する貢献度						
②新技術・新産業の創出に対する貢献度						
事業実施のもとになった地域結集型事業での成果、サブテーマ（小テーマ）名	先導的探索／実証研究					
予算額（千円）	H17年度	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	
①自治体予算額	—	—	—	30,000	30,000 見込	
②その他予算額	—	—	—	30,000	30,000 見込	
その他予算額（②）の資金提供機関名	JST	NEDO	文部科学省	経済産業省	厚生労働省	その他
						しずおか産業創造機構
備考	地域結集型事業関連の事業化提案などが対象である。					

図表 3-5-2 自治体の支援状況②

所轄部署名	産業部商工業局技術振興室					
事業名	◎先端レーザー活用促進事業					
事業開始年度	平成 18 年度					
事業終了（予定）年度	平成 20 年度					
事業の目的	地域 COE の構築・維持・運営					
事業の概要	地域結集型事業をはじめとする光関連事業の成果を継続・発展させ利活用する。					
事業の代表者						
参加機関	静岡県工業技術研究所浜松工業技術支援センター					
事業の成果または現状	①レーザー応用研究の成果と普及 ②共同研究および技術指導の実施 ③設備共同利用の推進 ④技術者育成のための講習会・実習会の開催					
貢献度	大きく貢献した	貢献した	どちらとも言えない	あまり貢献していない	貢献していない	
①地域 COE 構築に対する貢献度	○					
②新技術・新産業の創出に対する貢献度	○					
事業実施のもとになった地域結集型事業での成果、サブテーマ（小テーマ）名	超高密度フォトン反応制御技術の開発（非熱加工のための計測・制御～加工のモニタリング）、先導的探索／実証研究（レーザーによる高機能加工～高機能レーザー加工）、他					
予算額（千円）	H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度	
①自治体予算額	—	20,000	18,000	15,000	—	
②その他予算額	—	—	—	—	—	
その他予算額（②）の資金提供機関名	JST	NEDO	文部科学省	経済産業省	厚生労働省	その他
備考						

図表 3-5-3 自治体の支援状況③

所轄部署名	産業部商工業局技術振興室					
事業名	◎静岡県プロジェクト研究事業					
事業開始年度	平成 19 年度					
事業終了（予定）年度	平成 21 年度					
事業の目的	レーザーマイクロプロセッシングのための光計測・制御技術の開発					
事業の概要	フェムト秒レーザー加工中の被加工物に生じている反応をモニタリングできる光計測技術と、その結果にもとづいて反応を制御できる光制御技術を開発し、高精度・高効率のレーザーマイクロプロセッシングを実現する。					
事業の代表者	神谷真好（静岡県工業技術研究所浜松工業技術支援センター）					
参加機関	なし					
事業の成果または現状	①ビーム円形走査技術およびビームパターン整形技術の開発 ②深度の高速・高分解・高精度モニタリング技術の開発 ③微小領域反射光の高精度エネルギー測定技術の開発 ④反応領域およびその周辺領域のイメージング技術の開発 ⑤金属微細かきめ接合技術の開発					
貢献度	大きく貢献した	貢献した	どちらも言えない	あまり貢献していない	貢献していない	
①地域 COE 構築に対する貢献度	○					
②新技術・新産業の創出に対する貢献度	○					
事業実施のもとになった地域結集型事業での成果、サブテーマ（小テーマ）名	超高密度フォトン反応制御技術の開発（非熱加工のための計測・制御～加工のモニタリング）、先導的探索／実証研究（レーザーによる高機能加工～高機能レーザー加工）					
予算額（千円）	H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度	
①自治体予算額	—	—	23,494	19,781	15,000 見込	
②その他予算額	—	—	—	—	—	
その他予算額（②）の資金提供機関名	JST	NEDO	文部科学省	経済産業省	厚生労働省	その他
備考						

図表 3-5-4 自治体の支援状況④

所轄部署名	産業部商工業局技術振興室					
事業名	△中部都市エリア（発展型）					
事業開始年度	平成 17 年度					
事業終了（予定）年度	平成 19 年度					
事業の目的	心身ストレスに起因する生活習慣病の克服をめざしたフーズサイエンスビジネスの創出					
事業の概要	ストレスの評価システムの開発や地域特産物の持つ抗ストレス活性物質の研究や用途開発を県中部のライフサイエンス系の大学や研究機関と企業が共同して事業化をめざし健康長寿社会の実現に貢献します。					
事業の代表者	千本木 怜二郎（(財)杉山産業化学研究所）					
参加機関	静岡県立大学（薬学部、食品栄養科学部、大学院生活健康科学研究科、環境科学研究所）、静岡大学（創造科学技術大学院、農学部、教育学部、電子工学研究所）、東海大学（海洋学部、海洋研究所）、浜松大学（健康プロデュース学部）、三重大学（医学部） 静岡県工業技術研究所、静岡県農林技術研究所、静岡県畜産技術研究所 中小家畜研究センター、静岡県工業技術研究所富士技術支援センター、静岡県水産技術研究所 焼津水産化学工業、ポーラ化成工業、マルハチ村松、J-オイルミルズ、浜松ホトニクス（他 24 社）					
事業の成果または現状	特許出願 44 件、論文 124 件、試作品 14 件、製品 7 件					
貢献度	大きく貢献した	貢献した	どちらとも言えない	あまり貢献していない	貢献していない	
①地域 COE 構築に対する貢献度	○					
②新技術・新産業の創出に対する貢献度		○				
事業実施のもとになった地域結集型事業での成果、サブテーマ（小テーマ）名	地域産業育成探索／実証研究					
予算額（千円）	H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度	
①自治体予算額	6,000	6,000	6,000	—	—	
②その他予算額	200,000	200,000	200,000	—	—	
その他予算額（②）の資金提供機関名	JST	NEDO	文部科学省	経済産業省	厚生労働省	その他
						文部科学省
備考						

図表 3-5-5 自治体の支援状況⑤

所轄部署名	産業部商工業局技術振興室					
事業名	△知的クラスター創成事業第Ⅱ期					
事業開始年度	平成 19 年度					
事業終了（予定）年度	平成 23 年度					
事業の目的	<p>オプトロニクス技術の更なる高度化による「安全・安心・快適で、かつ持続可能なイノベーション社会の構築」を基本理念に、下記テーマに大別して研究開発を推進する。</p> <p>①高性能・高機能イメージングデバイス開発と知的情報処理                  ②人間活動の支援環境の構築                  ③超高精度ものづくり支援・観察システム開発                  ④浜松イノベーション・マネジメントシステム開発</p>					
事業の概要	<p>浜松地域を中心に愛知県豊橋市を主体とする東三河地域や国内外先進地域と積極的に連携し、世界最先端の研究開発と地域企業の育成により、連鎖的なイノベーションを生み出し続ける広域産学官連携体制を確立し、オプトロニクス産業の世界的拠点となる広域クラスターを形成する。</p>					
事業の代表者	石村和清（財団法人浜松地域テクノポリス推進機構）					
参加機関	<p>静岡大学、豊橋技術科学大学、浜松医科大学                  共同研究企業（予定）                  ヤマハ、浜松ホトニクス、三栄ハイテックス、FDK、ブルックマン・ラボ、ASTI、ローランドディージー、パパラボ、アローセブン、JUKI、豊田中央研究所、スタンレー電気、アイシン精機、オプトウェア、テクノシステム、三菱化学科学技術研究センター、東大総研</p>					
事業の成果または現状	<p>第Ⅱ期の採択を受けて、平成 19 年 7 月から事業を開始                  平成 19 年度・オプトロニクス技術研究会の開催 2 回（参加 69 名）                  ・フォーラム、セミナーなどの開催 3 回（参加 315 名）                  ・特許出願 10 件</p>					
貢献度	大きく貢献した	貢献した	どちらとも言えない	あまり貢献していない	貢献していない	
①地域 COE 構築に対する貢献度		○				
②新技術・新産業の創出に対する貢献度		○				
事業実施のもとになった地域結集型事業での成果、サブテーマ（小テーマ）名	地域産業育成探索／実証研究					
予算額（千円）	H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度	
①自治体予算額	—	—	31,700	33,500	33,500 見込	
②その他予算額	—	—	580,000	600,000	600,000 見込	
その他予算額（②）の資金提供機関名	JST	NEDO	文部科学省	経済産業省	厚生労働省	その他
						文部科学省
備考						

(2) 外部資金の獲得状況

フェーズⅢでの自治体以外の外部資金の獲得状況（競争的資金制度）は、図表 3-5-6 のように全体で 24 件で、予算総額は約 41 億 7 千万円である。この内、地域結集型事業に対し関係度の高い（ほぼ全て～1/2）事業は 12 件で予算額約 15 億 9 千万円、ごく一部が地域結集型事業に関連している 12 件は予算額 25 億 8 千万円となっている。（金額には自治体支援事業の外部資金分も含んでいる）

なお、フェーズⅠ、Ⅱで獲得した外部資金は 5 件予算総額約 1 億 9 千万円であった。

図表 3-5-6 外部資金の獲得状況

年度 (期間)	資金提供機 関	事業名	事業概要	予算 (千円)	代表者	サブテーマ名
H18～ 20	NEDO	◎産業技術 実用化開発 費助成事業	MOEMS 適用によるインテグラ ル高強度レーザ技術実用化開 発	162,428 (H18) 170,256 (H19) 133,018 (H20)	山本晃永 (浜松ホ トニクス)	超高密度フ ォトン反応 制御技術の 開発
H17	財団法人 静岡総合 研究機構	○学術教育 研究推進事 業費補助金	半導体レーザ加工装置の整備、 既存の建築物の床、壁面に用い られている建材について、表面 加工性能の基礎調査	200 (H17)	沖原伸一 朗(光産業 創成大学 院大学)	超高密度フ ォトン反応 制御技術の 開発
H17～ 19	文部科学 省	○科学研究 費補助金 基盤 A	光電マイクロファイバープロ ープの開発	21,000 (H17) 12,740 (H18) 12,740 (H19)	齋藤隆之 (静岡大 学)	超高密度フ ォトン反応 制御技術の 開発
H18～ 20	文部科学 省	○科学研究 費補助金 基盤 B	干渉したフェムト秒光パルス で創る透明材料のサブマイクロ ン加工とデバイスの開発	6,700 (H18) 4,550 (H19) 4,550 (H20)	黒堀利夫 (金沢大 学)	超高密度フ ォトン反応 制御技術の 開発
H20	光科学技 術振興財 団	○研究助成	位相制御された超短光二色パ ルス対による高分子強誘電体 の分極特性制御に関する研究	19,000 (H20)	杉田篤史 (静岡大 学)	超高密度フ ォトン反応 制御技術の 開発
H20	池谷科学 技術振興 財団	○研究助成	シアノフェニレン系高分子に おける非線形光学特性の調査	15,000 (H20)	杉田篤史 (静岡大 学)	超高密度フ ォトン反応 制御技術の 開発
H20～ 21	経済産業 省	○地域イノ ベーション 創出研究開 発事業	輸送機器用赤外導波機能性部 材と多機能光センサーの開発	100,000 (H20)	齋藤隆之 (静岡大 学)	超高密度フ ォトン反応 制御技術の 開発
H20～ 21	NEDO	○イノベー ション実用 化助成事業	テラヘルツ波計測の高感度化 および小型分析装置の開発	145,734 (H20) 162,534 (H21)	山本晃永 (浜松ホ トニクス)	超高密度フ ォトン反応 制御技術の 開発
H20～ 22	文部科学 省	○科学研究 費補助金 基盤 A	フェムト秒レーザと水との光 力学的相互作用の解明	21,000 (H20) 12,740 (H21) 12,740 (H22)	齋藤隆之 (静岡大 学)	超高密度フ ォトン反応 制御技術の 開発
H17～ 19	文部科学 省	△科学研究 補助金(萌芽 研究)	酸化還元電位サイクルに同期 した新しい超高速時間分解吸 収分光装置の開発	3,300 (H17～19)	橋本秀樹 (大阪市 立大学)	超高密度フ ォトン反応 制御技術の 開発
H17～ 20	JST	△戦略的国 際科学技術 協力推進事 業 SICP	ナノ空間に配列させた光合成 色素蛋白超分子複合体間にお ける励起エネルギー移動過程 の実時間動画撮影技術の確立	35,000 (H17～20)	橋本秀樹 (大阪市 立大学)	超高密度フ ォトン反応 制御技術の 開発
H17～ 20	文部科学 省	△科学研究 費補助金 基盤 A	人工光合成色素蛋白複合体超 分子配列の機能統御	35,000 (H17～20)	橋本秀樹 (大阪市 立大学 大学院理 学研究科)	超高密度フ ォトン反応 制御技術の 開発

年度 (期間)	資金提供機 関	事業名	事業概要	予算 (千円)	代表者	サブテーマ名
H17～ 20	JST	△戦略的創造研究推進事業 さきがけ研究	「構造制御と機能」領域における研究	2,500(H17) 1,000(H18) 2,500(H19) 2,500(H20)	坂口浩司、 (愛媛大 学)	超高密度フ ォトン反応 制御技術の 開発
H18～ 19	文部科学 省	△科学研究 費補助金 若手研究B	ナノメートルスケール電極界 面における生分解性高分子の 電場応答性と結晶成長性制御 効果	20000(H18) 16000(H19)	杉田篤史、 (静岡大 学)	超高密度フ ォトン反応 制御技術の 開発
H19～ 24	JST	△戦略的創造研究推進 事業 CREST	光合成初期反応のナノ空間光 機能制御	200,000(H19～24)	橋本秀樹 (大阪市 立大学)	超高密度フ ォトン反応 制御技術の 開発
H20～ 22	日産科学 振興財団	△研究助成	光合成活用発電システムの構 築と機能解析	30,000(H20～22)	橋本秀樹 (大阪市 立大学)	超高密度フ ォトン反応 制御技術の 開発
H18～ 19	経済産業 省	○地域新生 コンソーシ アム研究開 発事業(地域 ものづくり 革新枠)	地域に蓄積された光関連シー ズを駆使して、安全・快適・高 度情報・低環境負荷な輸送機器 製造を可能とする高度機能性 部材の製造技術の開発と部材 の実用化を図る。	238,000(H18) 202,000(H19)	斉藤隆之 (静岡大 学)	先導的探索 ／実証研究
H17～ 18	経済産業 省	○地域新生 コンソーシ アム研究開 発事業(一般 枠)	量産ラインで生産に供しうる 微細表面凸凹構造の形成加工 システムを開発する。	92,000(H17) 50,000(H18)	阿部信行 (大阪大 学接合科 学研究所)	先導的探索 ／実証研究
H18～ 22	NEDO	△ナノテク ノロジープ ログラム/ 三次元光デ バイス高効 率製造技術	フェムト秒レーザー照射加工に 空間光変調技術を導入するこ とにより、三次元形状をガラス 中に高速かつ低コストで、しか も高精度で一括形成できる技 術を開発	110,000(H18) 31,000(H19) 32,999(H20) 32,000(H20) 20,000(H20)	平尾一之、 (京都大 学)	先導的探索 ／実証研究
H19	経済産業 省	△地域新生 コンソーシ アム研究開 発事業	特殊レーザーピーニング技術の 開発	90,000(H19)	杵名宗春 (名古屋 大学)	先導的探索 ／実証研究
H20	日本私立 学校振 興・共済 事業団	△学術研究 振興資金	超高強度レーザー励起高速現象 の可視化による量子ビームの 高品質化	2,000(H20)	北川米喜 (光産業 創成大学 院大学)	先導的探索 ／実証研究
H20	経済産業 省	△イノベー ション推進 事業	特殊レーザーピーニング技術の 開発	90,000(H20)	杵名宗春 (㈱最新 レーザー 技術研究 センター)	先導的探索 ／実証研究
H19～ 23	文部科学 省	○放射線利 用・原子力基 盤技術試験 研究事業	放射線を利用して県民に有用 な農産物及び技術を提供する	90,000(H19) 80,000(H20) 50,000(H21 見込)	静岡県農 林技術研 究所	地域産業育 成探索／実 証研究
H17～ 20	NEDO	△産業技術 研究助成事 業	病害抵抗性誘導剤のスクリー ニング方法の開発	9000(H18) 7000(H19) 5000(H20)	伊代住浩 幸(静岡県 農林技術 研究所)	地域産業育 成探索／実 証研究

### (3) その他 (公的外部資金を得ない独自の取り組み)

光産業創成大学院大学での学内プロジェクト、企業との委託研究、共同研究や浜松工業技術支援センターでの企業からの委託研究、共同研究により研究成果の展開をフェーズⅢで図ってきている。また、浜松ホトニクス、小沢精密工業、鈴木電機工業での社内研究が行われている。特に、浜松ホトニクスでは非常に多くの地域結集型事業関連の社内研究、共同研究が行われている。



### 3. 5. 3 研究テーマの発展・活用状況

#### サブテーマ1：LDを用いた高強度フェムト秒レーザーの開発

- ・フェムト秒レーザーの開発では、地域新生コンソーシアム研究開発事業「フェムト秒レーザーを使った省エネルギー・長寿命部品加工機の開発」において自動車用部品等の摩擦面加工（レーザーによる低表面摩擦化）用フェムト秒レーザーを開発し、高効率、長寿命の全固体レーザーで高繰り返し、高平均出力を達成した。
- ・3Dディスプレイ用の高繰り返し、高平均出力LD励起固体レーザーの開発（㈱バートン、（独）産業技術総合研究所との共同開発）では、空間の発光点を1000個/秒にすることにより、スムーズな映像が実現し、動画表現の自由度が大きくなった。
- ・EUV（極端紫外線）光源開発用LD励起固体レーザー増幅装置の開発では、大阪大学との共同開発で、レーザー生成プラズマを用いた高効率高品質EUV光源用のレーザー増幅装置を開発した。
- ・NEDO産業技術実用化開発費助成事業「MOEMS適用によるインテグラル高強度レーザー技術実用化開発」で、小型、可搬、メンテナンスフリーを目指すインテグラル高強度レーザーの開発を行っている。
- ・フェーズⅡで実用化された小型・高効率・高機能QCW-LD（パルス用途半導体レーザー）用電源が鈴木電機工業より商品化予定である。また、同じくフェーズⅡで実用化されたヒートパイプ付きヒートシンクを小沢精密工業が改良検討を続行している。
- ・JST育成研究「高品質コロイド単結晶を用いた分光素子及び超小型分光光度計の開発」に参加し、3次元フォトニック結晶の評価、分光光度計等への応用を行う（㈱TAKシステムイニシアティブ）。

#### サブテーマ2：超高密度フォトン反応制御技術の開発

- ・フェーズⅡで実用化されたリアルタイム孔深度モニターは浜松ホトニクスより商品化予定である。また、同じくフェーズⅡで実用化されたフェムト秒レーザー導光ファイバーが浜松ホトニクス、日星電気より商品化予定である。
- ・光ファイバースローブ関連では、静的、動的表面張力センサを開発した。また、光ファイバースローブによる微小高速液滴・気泡計測センサを開発、改良し、自動車エンジン内の燃料噴霧計測、蒸気タービン内の上記液滴計測等への応用を検討中である。気泡運動計測装置（商品名：バブルマスター、ミストマスター）が日本カノマックスより商品化されている（ファイバーセンサーは日星電気が製造）。スローブ先端の加工はフェムト秒レーザーでしかできない。
- ・フェムト秒レーザーと水との相互作用を利用して、キャビテーションを自由に作成、制御できる可能性が判明した。

#### サブテーマ3：先導的探索／実証研究

- ・物質改変： 浜松ホトニクスでの社内検討及び文部科学省リーディングプロジェクト「光

技術を融合した生体機能計測技術の研究開発」により、短寿命放射性同位体の生成効率をフェーズⅡに比べ500倍以上向上させた。またガス材料の放射化と標識化合物<sup>15</sup>OラベルH<sub>2</sub>Oの合成に成功し、生成核種の空間分布画像化にも成功した。

- ・THz波応用：リアルタイムTHz波イメージングに成功した。また、NEDOイノベーション実用化助成事業「テラヘルツ波計測の高感度化および小型分析装置の開発」に採択され、一体化センサを用いた小型分析装置の開発を開始した。
- ・レーザーによる高機能加工検討：高出力半導体レーザーを用いたテーラードブランク溶接の加工装置を(株)エンシュウが実用化し、既に量産ラインで稼働中である。
- ・フェムト秒光パルス波形整形器を浜松ホトニクスが商品化予定である。

#### サブテーマ4：地域産業育成探索／実証研究

- ・加工：浜松工業技術支援センターにて研究を実施している。県プロジェクト「レーザーマイクロプロセッシングのための光計測・制御技術の開発」として、光照射制御技術の開発、反応モニタリング技術の開発、反応イメージング技術の開発、高付加価値微細加工への応用等を検討している。この他に共同研究として、半導体レーザーの精密集光による微細加工技術の開発、樹脂シート用レーザー溶着装置の開発、半導体レーザーによるアラミド繊維の染色技術に関する研究等を行っている。
  - ・農業：マーガレットの近縁属との属間雑種育成と放射線（X線、軟X線）による突然変異を利用した、効率的な新品種育種手法を確立した。新品種8種が品種登録され、商品化されている。また、酒造好適米新品種「誉富士」が品種登録され、「誉富士」を用いた地酒が商品化されている。梨新品種としてナシ品種の「喜水」に黒斑病耐病性を付与した新品種である「静喜水」も品種登録され、商品化されている。
- バイオフィトンによる抵抗性誘導農薬のスクリーニング法（従来法と比較して大量スクリーニング可能、時間短縮）を確立し、新規病害抵抗性誘導農薬候補物質を発見した。（キュウリ炭疽病防除剤）。また、バイオフィトン発光要因を解明した。
- さらに、光照射による蛍光・遅延光観察によるバラ等の鮮度評価技術、動物細胞を用いたバイオフィトンによる生理活性物質（抗酸化物質）の評価法を開発した。

3. 5. 4 地域結集型事業前後の成果の定量的な比較

地域結集型事業（フェーズⅠ、Ⅱ）とその後のフェーズⅢにおける各種成果の一覧表を  
図表 3-5-7 に示す。

図表 3-5-7 地域結集型事業前後の成果の定量的な比較

静岡県			フェーズⅠ、 Ⅱ	フェーズⅢ (3年間)	累計
受賞等			2件	12件	14件
論文	国内	論文数	33件	20件	53件
	海外	論文数	136件	52件	188件
口頭発表	国内	発表数	224件	122件	346件
	海外	発表数	87件	26件	113件
特許出願		国内出願	47件	23件	70件
		外国出願	3件	2件	5件
掲載/放映 (採択記事は除く)		雑誌掲載	12件	24件	36件
		新聞掲載	72件	46件	118件
		テレビ放映	3件	8件	11件
他事業への展開 (資金額(千円))		文部科学省関係事業	1件 (40,000)	9件 (2,407,000)	10件 (2,447,000)
		経済産業省関係事業	4件 (150,000)	9件 (1,669,000)	13件 (1,819,000)
		厚生労働省関係事業	0件	0件	0件
		自治体事業	0件	5件 (239,000)	5件 (239,000)
		その他	0件 (0)	6件 (96,000)	6件 (96,000)
実用化			11件	4件	15件
商品化 (売上額(千円))			0件	4件 (80,000)	4件 (80,000)
起業化			0件	2件	2件
成果発表会			4回	24件	28件
自治体、中核機関、事業参加機関への団体訪問			340件	24件	364件

### 3. 5. 5 新技術・新産業の創出への状況

図表 3-5-7 にあるフェーズⅢにおける成果のうち、受賞、実用化、商品化、起業化の詳細を以下にまとめている。

#### (1) 受賞の状況

フェーズⅢでは以下、図表 3-5-8～3-5-19 に示したように 12 件の受賞がある。なお、フェーズⅠ、Ⅱでは 2 件であった。

図表 3-5-8 受賞の状況①

受賞した賞名	園芸文化協会長賞
主催機関	園芸文化協会
受賞タイトル	
受賞のもとになった研究成果概要	育成品種 ‘クイーンマイルス’
受賞者（全員）	稲葉善太郎、大塚寿夫
受賞年月日	2006 年 7 月 7 日
賞の性格	優れた新品種に与えられる。
備考	・地域結集型事業成果とほぼ 100%対応

図表 3-5-9 受賞の状況②

受賞した賞名	知事表彰
主催機関	静岡県
受賞タイトル	オリジナル酒造好適米「誉富士」の育成と普及
受賞のもとになった研究成果概要	「山田錦」に放射線を照射した後代から、酒造適性に優れる「誉富士」を育成し、現地普及に貢献し、優れた地酒が醸造された。
受賞者（全員）	宮田祐二、木田揚一、石田義樹
受賞年月日	2008 年 3 月 27 日
賞の性格	県職員表彰
備考	・地域結集型事業成果とほぼ 100%対応

図表 3-5-10 受賞の状況③

受賞した賞名	園芸文化協会長賞
主催機関	園芸文化協会
受賞タイトル	
受賞のもとになった研究成果概要	育成品種 ‘エンジェルマイルス’
受賞者（全員）	稲葉善太郎、大塚寿夫
受賞年月日	2006 年 7 月 6 日
賞の性格	優れた新品種に与えられる。
備考	・地域結集型事業成果とほぼ 100%対応

図表 3-5-11 受賞の状況④

受賞した賞名	The 11th IUPAC International congress of pesticide chemistry (August 6-11, 2006 at Kobe, Japan: poster presentation bronze prize)
主催機関	IUPAC
受賞タイトル	A new evaluation method for plant defense activators based on potentiation of elicitor responsive photon emissions (ERPE) in rice cells.
受賞のもとになった研究成果概要	イネの培養細胞がエリシター物質に応答して放射する極微弱発光 (ERPE) の放射メカニズムの一部を明らかにし、ERPE の増強を指標に植物の病害抵抗性誘導物質を簡易・迅速に選抜する手法を開発した。
受賞者 (全員)	伊代住浩幸、稲垣栄洋、影山智津子、加藤公彦
受賞年月日	2006年8月11日
賞の性格	学会参加者の投票と選考委員会による選考に基づき、優秀なポスター発表に与えられる賞
備考	・地域結集型事業成果と～1/2 対応

図表 3-5-12 受賞の状況⑤

受賞した賞名	農業技術功労者表賞
主催機関	農業技術協会
受賞タイトル	生物農薬及び光を利用生した農薬探索技術の開発に関する研究
受賞のもとになった研究成果概要	生物フォトンを利用して病害抵抗性誘導農薬のスクリーニング手法の開発
受賞者 (全員)	牧野孝宏
受賞年月日	2006年
賞の性格	各分野各1名
備考	・地域結集型事業成果と～1/2 対応

図表 3-5-13 受賞の状況⑥

受賞した賞名	分離技術会年会学生賞
主催機関	分離技術会
受賞タイトル	気泡塔内の気液二相流動の大規模構造
受賞のもとになった研究成果概要	気泡塔内の気液二相流動の大規模構造
受賞者 (全員)	樋口正守
受賞年月日	2007年8月
賞の性格	
備考	・地域結集型事業成果とごく一部が対応

図表 3-5-14 受賞の状況⑦

受賞した賞名	日本機械学会三浦賞
主催機関	日本機械学会
受賞タイトル	振動格子乱流場における気液間相互干渉の解明
受賞のもとになった研究成果概要	振動格子乱流場における気液間相互干渉の解明
受賞者（全員）	浦野繁幸
受賞年月日	2007年3月
賞の性格	
備考	・地域結集型事業成果とごく一部が対応

図表 3-5-15 受賞の状況⑧

受賞した賞名	分離技術会年会学生賞
主催機関	分離技術会
受賞タイトル	振動格子乱流場における気液間相互干渉
受賞のもとになった研究成果概要	振動格子乱流場における気液間相互干渉
受賞者（全員）	浦野繁幸
受賞年月日	2006年8月
賞の性格	
備考	・地域結集型事業成果とごく一部が対応

図表 3-5-16 受賞の状況⑨

受賞した賞名	日本混相流学会 学生優秀講演賞
主催機関	日本混相流学会
受賞タイトル	振動格子乱流場における液相乱流と気泡との相互干渉
受賞のもとになった研究成果概要	振動格子乱流場における液相乱流と気泡との相互干渉
受賞者（全員）	浦野繁幸
受賞年月日	2006年7月
賞の性格	
備考	・地域結集型事業成果とごく一部が対応

図表 3-5-17 受賞の状況⑩

受賞した賞名	日本機械学会三浦賞
主催機関	日本機械学会
受賞タイトル	PIVによる気泡周囲の液相運動の解明
受賞のもとになった研究成果概要	PIVによる気泡周囲の液相運動の解明
受賞者（全員）	宮本悠樹
受賞年月日	2006年3月
賞の性格	
備考	・地域結集型事業成果とごく一部が対応

図表 3-5-18 受賞の状況⑪

受賞した賞名	日本自動車技術会賞
主催機関	日本自動車技術会
受賞タイトル	光ファイバプローブによる液滴・気泡計測
受賞のもとになった研究成果概要	光ファイバプローブによる液滴・気泡計測
受賞者（全員）	水野泰宏
受賞年月日	2006年3月
賞の性格	大学院研究奨励賞
備考	・地域結集型事業成果とごく一部が対応

図表 3-5-19 受賞の状況⑫

受賞した賞名	第20回高柳奨励賞
主催機関	財団法人 浜松工業電子奨励会
受賞タイトル	らせん状高分子の電界応答性と電気機能性および結晶成長性制御に関する研究
受賞のもとになった研究成果概要	生分解性高分子として注目されるポリ乳酸の直流電場中で結晶成長性を制御することについての研究成果
受賞者（全員）	杉田篤史
受賞年月日	2006年11月
賞の性格	若手研究者奨励賞
備考	・地域結集型事業成果とごく一部が対応

(2) 実用化の状況

フェーズⅢで新たに実用化されたものは図表 3-5-20～3-5-23 である。①は商品化予定、②、③、④は既に実際に利用されており、③で得られた植物は商品化されていて販売実績もある。

なお、フェーズⅡまでで実用化されたものは11件であったが、フェーズⅢで商品化に至ったものはない。ただし下記4件は商品化予定がある。

- ・リアルタイム孔深度モニター（企業：浜松ホトニクス）  
販売見込（千円）：H23年度 35,000 H24年度 210,000 H25年度 420,000
- ・フェムト秒レーザ導光ファイバー（企業：浜松ホトニクス、日星電気）  
販売見込（千円）：H22年度 25,000 H23年度 125,000 H24年度 300,000  
H25年度 300,000
- ・高機能 QCW-LD 用電源（企業：鈴木電機工業）  
販売見込（千円）：H21年度 1,000 H22年度 50,000 H23年度 100,000  
H24年度 100,000 H25年度 100,000
- ・フェムト秒光パルス波形整形器（企業：浜松ホトニクス）  
販売見込（千円）：H22年度 10,000 H23年度 15,000 H24年度 20,000  
H25年度 25,000

図表 3-5-20 実用化の状況①

商品（技術）概要：フェムト秒光パルス波形整形器 フェムト秒光パルスを周波数展開した後に、空間光変調器を用いて周波数成分ごとに位相変調を行い、その後展開された周波数成分を合成する。位相変調の構造を制御する事により、光パルスの時間波形を任意の時間波形に制御することが可能となる。
商品化予定～H20
販売見込（千円）：H22年度 10,000 H23年度 15,000 H24年度 20,000 H25年度 25,000
もともなったサブテーマ：先導的探索／実証研究
もともなった小テーマ：レーザーによる高機能加工～高機能レーザー加工
関係機関：浜松ホトニクス
関連特許：特開 2001-042274、特開 2001-042275、特開 2001-272637

図表 3-5-21 実用化の状況②

②技術名： レーザ溶接
商品（技術）概要：レーザ溶接 高出力半導体レーザを用いたテーラードblank溶接の加工装置（量産ラインで稼動）
もともなったサブテーマ：LDを用いた高強度フェムト秒レーザーの開発
もともなった小テーマ：
関係機関：浜松ホトニクス、エンシュウ
関連特許：

図表 3-5-22 実用化の状況③

商品（技術）概要：放射線と効率的育種技術による新品種のスクリーニング法 （マーガレット、酒造米、梨の新品種が登録、商品化されている）
もともなったサブテーマ：地域産業育成探索／実証研究
もともなった小テーマ：放射線と効率的育種技術による新品種・新素材開発
関係機関：静岡県農林技術研究所
関連特許：

図表 3-5-23 実用化の状況④

商品（技術）概要：バイオフィトンを指標とする抵抗性誘導農薬のスクリーニング法の確立 （新規病害抵抗性誘導農薬候補物質発見に成功した）
もともなったサブテーマ：地域産業育成探索／実証研究
もともなった小テーマ：植物の病害抵抗性誘導剤の開発
関係機関：
関連特許：



(3) 商品化の状況

フェーズⅢで商品化されたものは次の4件である。この4件はフェーズⅡで実用化されていた11件の中には入っていない。なお、フェーズⅡ終了時に商品化されていたものはない。

図表 3-5-24 商品化の状況①

商品名：気泡運動計測装置（バブルマスター，ミストマスター）
商品概要：マイクロ光ファイバースコープを利用した微小気泡計測システム，微小液滴計測システム
もともになったサブテーマ：超高密度フォトン反応制御技術の開発
もともになった小テーマ：フェムト秒レーザー加工における飛散物の振る舞いの研究
企業：日本カノマックス
販売実績（見込）：（千円）H20年度 30,000 H21年度 50,000 H22年度 60,000 H23年度 80,000 H24年度 80,000 H25年度 80,000
関連特許：特願 2007-177607

図表 3-5-25 商品化の状況②

商品名：酒造好適米新品種「誉富士」及び「誉富士」を用いた地酒
商品概要：新品種「誉富士」が育成され、奨励品種採用予定。県内酒蔵16社から新しい20弱の地酒が販売された（品種登録出願18921）
もともになったサブテーマ：地域産業育成探索／実証研究
もともになった小テーマ：X線と光技術による育種法開発
企業：県内酒造会社16社（沼津工業技術支援センター、静岡県酒造組合）
販売実績（見込）：（千円）
関連特許：

図表 3-5-26 商品化の状況③

商品名 マーガレット新品種
商品概要：新品種の開発と産地への導入（品種登録出願12779, 14146, 14350, 14991, 14990, 14992, 14971, 出願中1件）
もともになったサブテーマ：地域産業育成探索／実証研究
もともになった小テーマ：放射線と効率的育種技術による新品種・新素材開発
企業：静岡県花卉連、静岡県東部花き流通センター農協
販売実績（見込）：（千円）H20年度 50,000 H21年度 50,000 H22年度 50,000 H23年度 50,000 H24年度 50,000 H25年度 50,000
関連特許：

図表 3-5-27 商品化の状況④

商品名 梨新品種 静喜水
商品概要：ナシ品種の「喜水」に黒斑病耐病性を付与し、品種登録を申請（出願20448）
もともになったサブテーマ：地域産業育成探索／実証研究
もともになった小テーマ：X線と光技術による育種法開発、放射線と効率的育種技術による新品種・新素材開発
企業：静岡県経済農業協同組合連合会
販売実績（見込）：（千円）H19年度 340 H20年度 400 H21年度 400
関連特許：

#### (4) 起業化の状況

フェーズⅢにて㈱TAK システムイニシアティブと㈱我楽の2社が起業化した。両社とも光産業創成大学院大学からのベンチャーで昨年設立である。なお、フェーズⅡまででは企業化案件はなかった。

図表 3-5-28 起業化の状況①

企業名	㈱TAK システムイニシアティブ
代表者	瀧口義浩
設立年月日	平成 19 年 10 月
本社所在地	静岡県浜松市浜北区小林 1295-3
基礎研究所	静岡県浜松市西区呉松町 1955-1 光産業創成大学院大学内
資本金 (千円)	1,000
事業内容	(1) 光技術を使用した計測機器の研究。試作設計・開発・製造および販売 (2) 光技術を使用したシステム構築技術による企業支援・技術コンサルティング業務 (3) 光技術・化学に関する教育活動およびその支援を行う器具・システムの設計・開発・製造・販売
売上 (千円)	H20 年度 5,000 H21 年度以降見込 10,000
備考	・浜松ホトニクスと TAK システムイニシアティブとのライセンス契約のもとに企業展開 ・代表者の瀧口義浩氏は浜松ホトニクス中央研究所主任部員、光産業創成大学院大学・教授を兼任

図表 3-5-29 起業化の状況②

企業名	㈱我楽
代表者	浦上恒幸
設立年月日	平成 19 年
本社所在地	静岡県浜松市西区呉松町 1955-1 光産業創成大学院大学内
資本金 (千円)	1,000
事業内容	光技術を用いた計測機器、制御機器、光源等の研究開発、製造、販売及びコンサルタント
売上 (千円)	H19 年度 3,000 H20 年度 5,000
備考	・光産業創成大学院大学内において、学生企業として起業 ・代表者の浦上恒幸氏は浜松ホトニクス中央研究所専任部員、現在は光産業創成大学院大学へ留学中

### 3. 5. 6 地域COEの整備状況

(1) コア研究室等、研究機関の現状 (研究機器等の活用・管理の状況を含む)

#### 1) コア研究室等、研究機関の現状

コア研究室 (静岡県工業技術研究所浜松工業技術支援センター) は、県が主体となり運営し、フェムト秒レーザーラボと称し、地域の大学、企業、公設試験研究機関の研究者に

開放することで積極的な利活用を促した。コア研究室において、自治体独自の先端レーザー活用事業により、フェムト秒レーザーを中心として、短パルスレーザー加工のワークショップを開催している。その結果、フェムト秒レーザーについての問い合わせが増え、多くの場合は実際に試験照射実験を行っており、その中から現在、数社と共同研究を行っている。また、今まで対応できなかった微細加工についても対応できるようになった。半導体レーザーについても、相談件数、共同研究件数とも年々増加している。光産業創成大学院大学での学内ベンチャー創業の増加などと併せ、当該技術が地域に着実に展開しつつあり、光科学技術の拠点たる COE としての機能を果たしている。

コア研究室は現在 7 室（フェーズⅡまで 8 室）、予算 7,000（千円／年度）で運営され、雇用研究員 5 名、共同研究員 9 名が研究を実施している。また、研究の内容はほぼ全て地域結集型事業関連研究である。

## 2) 物品の活用・管理の状況

中核機関事務局の調査により、使用状況（使用数、未使用数（使用しなくなり、除却申請を後日行う予定のもの）、除却済み数）を図表 3-5-30 にまとめた。

図表 3-5-30 物品の活用・管理の状況

使用状況			
使用数	未使用数	除却済み数	合計
690	0	0	690

## (2) 研究者や研究機関等のネットワーク（研究者ネットワーク）の状況

図表 3-5-31 研究者ネットワークの状況

ネットワーク等の名称	半導体レーザー産業応用研究会				
主催機関等の名称	浜松商工会議所				
設立目的	浜松地域の産業界において半導体レーザー産業応用を推進することを目的に設立。地域結集型事業終了後はフェムト秒レーザーの産業応用も。				
活動期間	1999 年～				
構成員数	企業	行政機関・団体	大学・研究機関	合計	集計した年度
	50	10	0	60	H19
実際の活動内容	静岡県浜松工業技術支援センターの協力で、座学および同センターでの LD ショップ／コア研究室での実習、県外のレーザー関連施設等の視察。会員社と静岡県との共同研究。				
開催頻度	地域結集型事業期間中		地域結集型事業終了後		
	10 数回／年		10 数回／年		
地域結集型事業におけるサブテーマ、小テーマ	レーザーによる高機能加工～高機能レーザー加工				

研究者ネットワークとして上記以外に、自動車産業への次世代レーザー加工技術、プロジェクト形成研究会（財）中部科学技術センター）、強光子場科学研究懇談会、電子通信学会「超高速光エレクトロニクス」時限研究専門委員会、園芸学会ウリ科ワーキンググループ、テラヘルツテクノロジーフォーラム、多元技術融合光プロセス研究会、レーザー学会・レーザーピーニング専門委員会などの多くの研究会、委員会等への参加がある。

### （３）スキルバンクの整備・活用状況

フェーズⅡにおいて活用した、（財）しずおか産業創造機構（主管 静岡県）が実施するワンストップサービス＝「専門家派遣制度」「研究者データベース」をフェーズⅢにおいても引き続き利用。また、浜松市創業都市構想のためのプラットフォーム＝はままつ産業創造センターも活用した。

### （４）人材育成の状況（産学官連携人材の育成、雇用研究員の現状や動向等）

地域結集型事業での雇用研究員 25 名のうち、地域企業出身の 22 名は全員出身企業に戻っており、他の 3 名（他地域研究所出身、ポスドク等）も現在は全員、地域の光関連産業企業に就職または光産業創成大学院大学の教員となっていて、地域定着率は 100%である。また、企業に所属しながら、光産業創成大学院大学の教員、学生（博士課程）となっているものも各 1 名おり、地域の技術レベル向上に果たした役割は大きいと思われる。また同大学の取組みは創業人材の育成にとどまらず、経済産業省製造中核人材育成事業を受託してレーザー加工技術者育成にも着手した（平成 20 年度～）。

### （５）その他、成果を利活用する体制の整備状況

- ・光技術を用いて新規産業創出を行う企業を輩出せんとする光産業創成大学院大学（理事長：晝馬事業総括、学長：中井研究統括）が平成 17 年に創設された。現在光技術をシーズとした 15 のベンチャーが生まれている。また、超高密度フォトンを活用した種々の産業創成プロジェクトを立案、実施し、地域 COE の重要なコアとなっている。
- ・中核機関である（財）光科学技術研究振興財団が主催する国際学会「光科学技術で拓く脳・精神科学平和探求研究会」に県も後援し、光技術の国際的地位向上に協力している。また、同じく財団が「浜松コンファレンス」という最新の光のトピックスを紹介する市民向け講演会を主催し、毎年 1000 人規模の集客があるほか、光科学技術の最新のテーマに関する研究会の開催を行っている。
- ・浜松工業技術支援センターではフェムト秒レーザーによる加工実績のデータベース化を行い、研究機関、技術指導先企業等へも公開している。

### 3. 6 フェーズⅢにおける成果のまとめと今後の計画

#### (1) 地域COEの構築

本事業により形成された産学官のネットワークや半導体レーザー産業応用研究会の機能を生かし、高強度フェムト秒レーザーの産業化に向けた取り組みをはじめ、半導体レーザーやレーザーにまつわる周辺技術の応用開発や実用化を図っていく。さらに、研究開発のネットワークに加え、マーケティングや知的財産を担当するコーディネータとの連携を図り、機会あるごとに成果のアピールや技術移転の情報発信を進め、実用化・産業化の促進に向けて地域のものづくりポテンシャルを生かした取り組みを行っていく。

#### (2) 新技術・新産業の創出

県単独事業の公設試験研究機関を対象とするプロジェクト研究などの制度を活用し、応用展開を目指す研究開発に取り組む（現在は1課題実施中）など、本事業の参加機関と情報交換、連携も図りながら、技術シーズの蓄積を図る。コア研究室に設置したオープンラボの運営を通じた人材育成と共に、企業との共同研究による技術の移転、普及を粘り強く行っていく。

研究成果の発表や展示により、技術のPRに努め、当該分野のニーズの掘り起こし、把握を進めながらレーザー技術のアプリケーション展開の充実につなげる。

### 3. 7 地域結集型事業がもたらした効果（地域の意識）

地域結集型事業にかかわった自治体、中核機関、研究者が、アンケートで、地域 COE の構築、新技術・新産業創出、また、科学技術的、経済的、社会的な面での効果・効用及び副次的波及効果について、それぞれへの貢献度を 5 段階で自己評価している。地域結集型事業に参加した方々の意識を見る指標として、回答のあった自治体・中核機関（事務局、三役）と、研究者に分けて、それらの結果を、図表 3-7-1 と 3-7-2 にまとめた。

この中では、「地域 COE の構築」、「科学技術的効果」が高い評価を得ている一方、「経済的効果」、「社会的効果」、の評価が低く、特に「経済的効果」が最も低い評価となっている。

また、自治体・中核機関と比べ、研究者の評価が傾向は変わらないが、全体的に低めとなっている。

「社会的効果」では、「地域のイメージや知名度向上」と「関連人材の育成や人材育成基盤の強化」が高い評価を得ている。

図表 3-7-1 地域結集型事業がもたらした効果（自治体・中核機関（事務局、三役））

区分		評価点数(※)					
		5点	4点	3点	2点	1点	平均点
地域 COE の構築 ／新技術・新産業の創出	地域 COE の構築	3	4	0	0	0	4.4
	新技術・新産業の創出	4	3	0	0	0	4.6
科学技術的効果	当該技術全体のレベルアップ	6	1	0	0	0	4.9
	関連研究分野の活性化	6	1	0	0	0	4.9
	地域研究機関の競争力向上	5	2	0	0	0	4.7
経済的効果	当該産業分野における市場規模拡大	0	6	1	0	0	3.9
	関連産業分野の活性化	0	6	1	0	0	3.9
	当該地域における、関連産業の集積（企業誘致、雇用創出を含む）	0	6	1	0	0	3.9
	地域企業等の競争力向上	0	5	2	0	0	3.7
社会的効果	当該テーマへの関心向上（国民、地域住民）	0	7	0	0	0	4.0
	地域のイメージや知名度向上	5	2	0	0	0	4.7
	関連人材の育成や人材育成基盤の強化	3	4	0	0	0	4.4
	地域・日本全体にかかわる重要な問題の解決や国民生活の向上	1	5	1	0	0	4.0
	関連産業・技術分野の国際的地位向上	2	3	2	0	0	4.0

図表 3-7-2 地域結集型事業がもたらした効果（研究者）

区分		評価点数(※)					
		5点	4点	3点	2点	1点	平均点
地域 COE の構築 ／新技術・新産業の創出	地域 COE の構築	20	19	7	0	0	4.3
	新技術・新産業の創出	12	29	4	0	0	4.2
科学技術的效果	当該技術全体のレベルアップ	18	24	3	1	0	4.3
	関連研究分野の活性化	13	28	5	0	0	4.2
	地域研究機関の競争力向上	12	22	6	1	0	4.1
経済的效果	当該産業分野における市場規模拡大	3	17	21	2	0	3.5
	関連産業分野の活性化	3	24	16	0	0	3.7
	当該地域における、関連産業の集積（企業誘致、雇用創出を含む）	4	11	21	1	0	3.5
	地域企業等の競争力向上	6	21	13	0	0	3.8
社会的効果	当該テーマへの関心向上（国民、地域住民）	6	23	10	1	0	3.9
	地域のイメージや知名度向上	12	20	11	0	0	4.0
	関連人材の育成や人材育成基盤の強化	14	22	4	1	1	4.1
	地域・日本全体にかかわる重要な問題の解決や国民生活の向上	3	16	19	1	0	3.5
	関連産業・技術分野の国際的地位向上	7	18	11	2	0	3.8

(※) :

5点	大きく貢献している
4点	貢献している
3点	どちらとも言えない
2点	あまり貢献していない
1点	全く貢献していない

## 4. 横浜市

### 4. 1 地域結集型事業の概要

〔事業名〕機能性タンパク質の解析評価システムの開発

〔実施体制〕

事業総括：山本 康（元麒麟ビール（株）代表取締役副社長）

研究統括：西村 善文（横浜市立大学大学院国際総合科学研究科教授）

新技術エージェント：

福島 英明

（現在（財）木原記念横浜生命科学振興財団 コーディネータ）

北井 淳夫

（（財）木原記念横浜生命科学振興財団 現在 アドバイザー）

沖 俊一（（財）木原記念横浜生命科学振興財団）

久保田浩二（久保田技術士事務所）

中核機関：（財）木原記念横浜生命科学振興財団

コア研究室：横浜市立大学連携大学院実験棟内

行政担当部署：横浜市経済局バイオ産業推進課、現在 経済観光局産業立地調整課新産業振興担当

（注）三役（事業総括、研究統括、新技術エージェント）の職名等は地域結集型事業終了時のものを記載し、現在の職名等と異なる場合は、現在の職名等も追記した。

〔事業の目的〕

バイオテクノロジーは、国の総合科学技術会議の定めた4重点研究開発分野の一分野であり、生命科学産業は、横浜市が今後積極的にベンチャー集積や産業クラスター形成を推進していく重要目標である。バイオの分野は、ゲノムからプロテオームの世代に入り、プロテオミクスの研究開発が、国際的に熾烈な競争裡に急速に進展している。

横浜市には、タンパク質の構造解析、機能解析や相互作用解析などの分野で、それぞれ特徴ある機能をターゲットとして先端的研究を推進している大学・研究機関（理化学研究所横浜研究所・横浜市立大学大学院総合理学研究科・産学共同研究センター）や関心の深い企業の研究所も多い。これらを結集して、研究開発ネットワークを形成し、低分子化合物とタンパク質との相互作用の解析、機能性タンパク質の同定を柱とした新技術の開発を達成目標とし、創薬・機能性食品開発の基盤技術として優位性の高い機能性タンパク質の解析評価システムを確立する。

同時に、この研究開発事業の発展段階に応じて、必要な、あるいは関心のある研究者や中小企業を含む企業に共同研究の輪を広げ、地域COEの構築を目指す。



## 4. 2 フェーズⅡまでの地域結集型事業の成果

### (1) 地域COEの構築

地域結集型共同研究事業では、機能性タンパク質のプロテオミクスに関する特徴ある技術開発と発表、特許出願、商品化など数々の成果が得られた。これらの成果の事業化に向けて、共同研究に参加した多くの企業、横浜市立大学や理化学研究所など、組織の枠を越えた研究者と企業間の研究・技術分野におけるネットワークが構築され、地域COEへの展開が図られた。

#### ・コア研究室の整備

生命科学研究の拠点化に向け、横浜市立大学連携大学院内に開設し、フロー型自動NMR、MSなど主要設備を設置し、解析システム開発の中心として機能している。

#### ・産学官ネットワークの構築

横浜市立大学を中心に、共同研究参加大学3~4校、企業16社（内中小企業3社）・中核機関・横浜市立大学・横浜市間に緊密なネットワークは完成した。新たな地域ポテンシャルは共同研究企業参加の形で発掘していつている。

#### ・スキルバンクの整備

4つの特許事務所を登録して活用し、国際特許を含め46件の特許を出願した。

#### ・研究成果の移転方法

大部分は、大学・企業共同研究体制内で円滑に移転している。

#### ・自治体の役割

ライフサイエンス都市横浜構想実現に向け、担当部局の明確化・強化を終了し、モデル5事業を発足させ、木原財団の使命・管轄も明確化された。

#### ・中核機関の機能構築

木原財団は横浜市立大学の公立大学法人化に伴い、横浜市経済観光局バイオ産業推進課の管轄になり、機能を強化しバイオ関係の産学官連携の中核的推進機能を担当することが明確化された。

#### ・理化学研究所横浜研究所等との連携

理研-横浜市大連携大学院発足とともに両者間のネットワーク構造が構築され、4年余の間にそれが強化・緊密化された。

### (2) 新技術・新産業の創出

薬物候補の低分子化合物とタンパク質の相互作用を網羅的かつ迅速に解析する新技術を開発するため、以下の3種類の装置技術を開発した。

#### ①タンパク質回収フロー型自動NMR測定装置の開発

ータンパク質回収フロー型自動NMR測定装置の開発、安定同位体核酸の商品化、プレサットベクターの商品化推進

ーアフィニティー型キャピラリー電気泳動質量分析装置の開発

ーマイクロチップ電気泳動/質量分析装置の開発、マイクロメタルチップの商品化

ーDNA結合タンパク質同定装置の開発

二重鎖 DNA チップの商品化、二重鎖 DNA チップを用いた DNA 結合タンパク質の同定と機能解析技術

②薬物の標的タンパク質の候補として細胞機能上重要なタンパク質を網羅的かつ迅速に同定するため、以下の3種類の新技术を開発した。

ー分泌タンパク質マッピング技術の開発

アンチエイジング化粧品やサプリメントの商品化、ラミニン 5B (試薬) の商品化

ーシグナル伝達モニタリング技術の開発

リン酸化特異抗体の商品化

mRNA サーベイランスの制御機能を応用したガン及び遺伝性疾患の診断、治療薬の開発

ープロテオーム解析技術の開発 (地域新生コンソーシアム研究開発事業へ発展)

新規なタンパク質チップ・基板の開発、タンパク質相互作用自動分析装置の開発

地域結集型事業では、研究テーマとして、2つのグループのもと、7個のサブテーマ (研究分野) ごとに小テーマが設定された。それらを図表 4-2-1 に示す。なお、図表中の青字の (テーマ番号にアルファベットが含まれている) サブテーマもしくは小テーマは地域結集型事業の途中で終了したか、もしくは他事業に発展的に継承されたものである。

図表 4-2-1 研究テーマ一覧

グループ	サブテーマ	小テーマ
薬物候補低分子化合物とタンパク質の相互作用を網羅的かつ迅速に解析する新技術の解析	1. タンパク質回収フロー型自動 NMR 測定装置の開発	1. 1 DNA 結合タンパク質の構造解析・結合能の条件検討及び NMR 新技術の検証
		1. 2 DNA 結合タンパク質の構造解析を通じた NMR 新技術の検証
		1. 3 フロー型自動 NMR 装置の構築技術の開発
		1. a 膜受容体及び膜結合蛋白質の解析と、それに付随する NMR 関連技術開発のコンセプト
		1. b 細胞膜・細胞内膜へのタンパク質局在機構の解析
		1. c 膜受容体と新規 NMR 測定技術の開発
	2. アフィニティー型キャピラリー電気泳動質量分析装置の開発	2. 1 タンパク質の構造解析における質量分析関連技術の開発
		2. 2 アフィニティー型マイクロチップキャピラリー電気泳動-質量分析システムの開発
	3. DNA 結合タンパク質同定装置の開発	3. 1 DNA 結合タンパク質の構造解析・結合能の条件検討及び新技術の検証
		3. 2 DNA 結合タンパク質の構造解析を通じた新技術の検証
3. 3 二重鎖 DNA チップの開発		
3. 4 機能性核酸の合成法の開発		
細胞機能上重要なタンパク質を網羅的かつ迅速に同定する新技術の開発	4. 分泌タンパク質マッピング技術の開発	4. 1 動物細胞の分泌タンパク質に対する分析技術の開発と応用
		4. 2 細胞接着分子ラミニン 5 及び 6 の機能解析と応用
	5. シグナル伝達モニタリング技術の開発	5. 1 mRNA サーベイランス系の操作技術の展開応用
		5. 2 リン酸化特異的抗体を用いたシグナル伝達のモニタリング
		5. 3 免疫及びスクリーニングに用いるリン酸化ペプチドの合成、抗体作製とスクリーニングと特異性評価
	A. 前駆細胞タンパク質同定技術の開発	A. a テロメレース可視化細胞を用いた新規機能性タンパク質の同定技術開発のコンセプト設計
		A. b テロメレース可視化細胞の生化学・細胞生物学的な解析
	B. プロテオーム解析技術の開発	B. a 新素材プロテインチップ技術の開発
		B. b 新素材プロテインチップに固定化されたタンパク質と相互作用するタンパク質同定法開発

次に、グループごとに、サブテーマについて、フェーズⅡまでに研究成果の概要を以下にまとめる。

1) 薬物候補低分子化合物とタンパク質の相互作用を網羅的かつ迅速に解析する新技術の開発

・サブテーマ 1 : タンパク質回収フロー型自動 NMR 測定装置の開発

タンパク質の構造解析の中心機器である 700MHz のフロー型 NMR 装置に、本事業で (株) 資生堂が開発したタンパク質回収装置を設置し一体化したシステムとして完成させた。一体化にあたっては、ブルカー・バイオスピ (株) が NMR 装置を連動するためのソフトを開発し、薬物結合タンパク質として DHFR (ジヒドロ葉酸還元酵素) をモデルタンパク質とし、低分子化合物として市販のライブラリーを用いてスクリーニングを試みたところ、標的化合物を NMR 的に同定することが可能となった。また装置のバリデーションのために旭化成ファーマ (株) が参画した。これらの研究によって基本的なシステムの性能確認はできた。

このサブテーマの中では、NMR を用いていくつかの転写関連因子の立体構造を解析し、機

能解析をして特許を出願した。また、NMR 測定用のための安定同位体でラベルした DNA 合成法を開発し、事業化した。さらに、タンパク質を効率よく調製するための新規発現ベクターを開発し、特許を出願して事業展開を図っている。

・サブテーマ2：アフィニティー型キャピラリー電気泳動質量分析装置の開発

質量分析装置は順調に稼働し、本事業で開発した付属装置を設置しシステムとして稼働できるようになった。島津製作所（株）が開発を担当したマイクロ（ $\mu$ ）チップキャピラリー電気泳動（CE）装置に関してはいくつかのタンパク質が分離可能で、質量分析（MS）装置に導入して一体化した $\mu$ チップCE/MS装置として分析が可能になった。さらに、味の素（株）との共同研究で分離検出したタンパク質を断片化し、トップダウンプロテオミクスに利用できるシステムの一連の技術開発に成功した。また、この装置を用いてアミノ酸の微量分析が可能になった。これらに関しては特許化を行っている。また、このテーマの中で、転写関連因子のサブユニット構造の同定や転写因子とDNAとの複合体の安定性を質量分析装置で同定できることを示した。さらに本事業内で独自に開発したエミッターは事業化され、市販されている。

・サブテーマ3：DNA結合タンパク質同定装置の開発

日立ソフトウェアエンジニアリング（株）を中心に二重鎖DNAチップの開発を行い、テロメア関連因子などの二重鎖DNAに結合する塩基配列特異性を迅速に同定できるようにした。少なくともテロメア関連因子のTRF1とTRF2や転写因子のc-Mybの配列特異的な認識を網羅的かつ迅速に同定することができた。さらに基本転写因子、転写因子、テロメア関連タンパク質、組換え関連因子など様々なDNA結合タンパク質について構造解析や機能解析を行った。

2) 細胞機能上重要なタンパク質を網羅的にかつ迅速的に同定する新技術の開発

・サブテーマ4：分泌タンパク質マッピング技術の開発

細胞接着因子ラミニン類の大量調製法を開発し、ラミニン類の機能解析などを行った。またガン細胞やヒフ老化細胞に特異的なタンパク質を同定した。さらにヒフ老化細胞の研究の過程から表皮細胞の老化を防ぐ作用がシリビンにあることを発見し、シリビンを入れた化粧品やサプリメントを事業化し市販した。さらには皮膚老化度をチェックするマーカータンパク質を見出した。

・サブテーマ5：シグナル伝達モニタリング技術の開発

特に mRNA の品質管理機構の分子機構を明らかにし、その過程で重要なタンパク質がガン化の重要な課程をになっている可能性があり、抗ガン剤の開発に向けた共同研究が進行している。また、シグナル伝達における特定のタンパク質のリン酸化をモニターする抗体を開発したので、今後市販化していく。

・サブテーマB：プロテオーム解析技術の開発（平成16年度）

ダイヤモンド様炭素皮膜処理基板（DLC 基板）を用いて電気泳動後のタンパク質を固定化し、MALDI-MS の試料標的として使用できる技術を開発し、タンパク質 - タンパク質相互作用を解析できるようなタンパク質チップを開発した。

#### 4. 3 事後評価の内容及びフェーズⅢの主な対応方針

フェーズⅡ終了時における事後評価の内容及びフェーズⅢの主な対応方針を図表 4-3-1 にまとめている。

図表 4-3-1 事後評価の内容及びフェーズⅢの主な対応方針

事後評価の項目	事後評価の内容	フェーズⅢの主な対応方針
<p>事業目標の達成度及び波及効果並びに今後の展望</p>	<p>タンパク質の機能に関する新たな発見・発明、タンパク質解析に係る新技術の開発による事業の創出など事業開始時に設定した目標に対して、個々の研究の達成度は高く、一部ではあるが商品化等の成果も上がっており、事業として着実に進捗したと言える。</p> <p>しかしながら、事業化のイメージがやや明確さを欠いており、今後の波及効果、展望については十分期待できるとは言えない。共同研究機関として多くの企業が参画し研究開発が進められたことで、横浜市が掲げる「ライフサイエンス都市横浜」構想の核となる部分は形成されつつあるので、今後、研究シーズをもとにした事業化のための戦略を十分に練り、上記構想の早期実現を目指すことを期待する。</p>	<p>横浜市は、木原記念財団や地域 COE の中心的存在である理化学研究所横浜研究所、横浜市立大学連携大学院と一体となって、これまで実施してきた共同研究事業等の成果を評価するとともに、企業や研究者からなるネットワークを活用しつつ、分野を絞った技術・製品開発等による事業化を目指す。</p>
<p>研究開発目標の達成度及び成果並びに今後の展望</p>	<p>機能性タンパク質の解析に関する研究について、論文発表や特許出願等多くの研究成果が出ており、個々の研究テーマの進捗については一定の評価ができる。特に、テーマ1「薬物候補低分子化合物とタンパク質の相互作用を網羅的かつ迅速に解析する新技術の開発」については、タンパク質の構造解析の中心機器である700MHzのフロー型NMR装置に、タンパク質回収装置を設置し、一体化したシステムとして構築するなど研究開発目標に対する達成度が高く、今後のさらなる研究の進展が見込まれる。</p> <p>また、テーマ2「細胞機能上重要なタンパク質を網羅的かつ迅速に同定する新技術の開発」についても、細胞接着分子ラミニン5及び関連分子の効果的な発現系の確立など、今後の培養器材や研究試薬への応用が期待されることから、一定の評価はできる。</p> <p>しかしながら、研究成果を事業に結びつけるという視点からのアプローチが弱く、新たな産業を生むほどの成果が上がっているとは言い難い。今後、国内外へ研究成果を波及させ事業展開するための明確なビジョンを持って研究開発が進められることを期待する。</p>	<p>横浜・神奈川バイオビジネス・ネットワークの会員であるバイオ関連企業、支援企業や研究者を中心として、さらなる人的ネットワークの深化を図るとともに、このプラットフォームの多様な資源を活用することで、研究シーズのみならず企業ニーズの視点に立った共同研究を推進していく。具体的には、テーマごとに数種類のワーキンググループを組織し、具体的な事案について、企業間、企業研究者間の有機的連携を強化するとともに、事業化を目途とした共同研究体制を構築する。また、国内外のクラスターとの連携を深め、企業ニーズに基づいたより広域なビジネスへの展開を図る。</p>

事後評価の項目	事後評価の内容	フェーズⅢの主な対応方針
<p>成果移転に向けた取り組みの達成度及び今後の展望</p>	<p>各テーマに対し複数の企業が共同研究に参画し、その結果商品化まで至ったものもいくつかあることは評価できる。また、一部のテーマは都市エリア産学官連携促進事業や地域新生コンソーシアム研究開発事業など他府省の事業に橋渡しされ事業展開が図られていることも一定の評価ができる。</p> <p>しかし、独創的かつレベルの高い研究開発でありながら、現在商品化されたものは事業規模が比較的小さいものが多い。今後は、研究成果を大きな事業に育てる仕組みの構築も望まれる。</p>	<p>横浜・神奈川バイオビジネス・ネットワークの会員であるバイオ関連企業、支援企業や研究者によりいくつかの分野のワーキンググループを立上げ、企業間及び企業研究者間の有機的連携を強化するとともに、個別研究成果を具体的に規模の大きな事業に育てていく体制を構築する。</p>
<p>都道府県等の支援及び今後の展望</p>	<p>横浜市が「ライフサイエンス都市横浜」の実現に向け、積極的に事業展開していることは評価できる。フェーズⅡまでに行われたレベルの高い研究成果を実用化まで繋げるには時間がかかるため、持続的に成果を出していくためにも、横浜市の継続的な支援が必要不可欠であり、横浜市がイニシアティブを発揮して事業展開の戦略を立て、研究開発を支援していくことが期待される。</p>	<p>理化学研究所横浜研究所や横浜市立大学連携大学院が国家プロジェクトとして取り組んできた「タンパク 3000 プロジェクト」をはじめ、他の共同研究プロジェクトなどの成果を活用し、産学・産産連携に基づく実用化、製品化に向けた技術開発など、新産業の創出を目指すとともに企業立地促進条例など各種企業誘致支援制度を活用してバイオ企業の集積を促進する。</p>

#### 4. 4 フェーズⅢの概況と今後の展望

##### (1) 事業目標の達成度及び波及効果並びに今後の展望

地域結集型事業研究テーマのひとつである「プロテオーム解析技術の開発」は、経済産業省の地域新生コンソーシアム研究開発事業（テーマ：「疾患関連タンパク質ネットワークのハイスループット解析技術の開発」（平成 16～17 年度）に継承された。高効率でタンパク相互作用を解析する自動化装置の試作に成功し、商品化を進めた。

本事業の成果であるタンパク質を網羅的に解析する技術を、文部科学省の都市エリア産学官連携促進事業（テーマ：「新技術システムを用いた疾患細胞動態プロテオミクスの応用」（平成 17～19 年度）へと展開した。疾患関連タンパク質の検索・同定から機能解析、化合物複合体の構造解析をテーマに産学共同研究の深化を図り、診断薬、診断システム、機能性食品、化粧品、新規医薬品の創出に繋げた。

本事業の成果である皮膚の老化やアトピー性皮膚炎に関連するタンパク質の抽出、分析手法を、経済産業省の地域新生コンソーシアム研究開発事業（テーマ：「バイオマーカーを利用して皮膚機能を迅速、簡便に診断するシステムの開発」（H18～19）において、自動化、迅速化を指向することでオーダーメイド化粧品の開発や皮膚疾患に対するオーダーメイド医療の実現を目指した。

##### (2) 研究開発目標の達成度及び成果並びに今後の展望

平成 17 年度から、木原財団を事業主体として「横浜・神奈川バイオビジネス・ネットワーク強化事業」（経済産業省補助事業）に取り組んでおり、現在、同ネットワークの企業・研究者会員数は約 320 に達している。大学等の研究シーズをベースとした産学共同研究に向けた研究会の組織化を進め、国プロジェクトなど競争的研究資金の獲得につなげ、さらなる研究開発、商品化に向けた取り組みを進めてきた。

また、首都圏のバイオ産業クラスターや横浜市の姉妹都市で北米の先進的なバイオクラスターあるサンディエゴの中核機関やバイオ関連企業との連携強化も図ってきた。

##### (3) 成果移転に向けた取組みの達成度及び今後の展望

木原財団は、「横浜・神奈川バイオビジネス・ネットワーク強化事業」（経済産業省補助事業）において、同ネットワークでの企業・研究者会員数を増やし、大学等の研究シーズをベースとした産学共同研究に向けた研究会の組織化を進め、国プロジェクトなど競争的研究資金の獲得につなげ、さらなる研究開発、商品化に向けた取り組みを通じて、成果の移転を進めている。

##### (4) 都道府県等の支援及び今後の展望

本事業により構築された連携基盤をさらに発展させ、また、本事業を引き継ぎ実施された各種研究開発事業の成果なども取り込み、平成 19 年度末、バイオマーカー探索とこれを活用した診断法・機器開発を効率的に行う「臨床試験システム」構想を策定した。本構想



の強力な推進により、バイオマーカーに関する各種産業を創出する世界的なクラスターの形成を目指す。なお、本構想は、平成 20 年度の「知的クラスター創成事業」に提案している。

また、国際的な研究拠点の形成を促進し、研究開発を支援するため、木原財団を事業主体として横浜サイエンスフロンティアに新たな研究開発施設を整備中であり、この施設を基盤とし、入居する研究機関やバイオ関連企業との産学共同研究とその実用化に向けた体制づくりを進めているところである。

#### 4. 5 フェーズⅢにおける地域結集型事業成果の発展状況や活用状況

##### 4. 5. 1 フェーズⅢにおける体制

事業総括は現在地域結集型事業のフェーズⅢでの展開にかかわっていないが、研究統括は引き続き横浜市立大学大学院国際総合科学研究科教授として、2名の新技術エージェントは現在も木原記念横浜生命科学振興財団に在籍し、フェーズⅢでの展開に尽力している。その中で、中核機関である木原記念横浜生命科学振興財団は、地域新生コンソーシアム研究開発事業（経済産業省）、都市エリア産学官連携促進事業（文部科学省）などの事業、特に都市エリア産学官連携促進事業を通じて、地域結集型事業の成果の展開を図ってきている。また、地域結集型事業にかかわった企業は、これらの事業に参加したり、個々の企業による独自の取り組みをしている。

##### 4. 5. 2 自治体による支援と外部資金獲得の状況

フェーズⅢにおいて行われた、自治体による支援状況と、国等の各種共同研究プロジェクトでの外部資金獲得の状況を以下にまとめる。これらの図表の中で、地域結集型事業とのかかわり度合いを、事業名の前に、◎（ほぼ対応）、○（～1/2 対応）、△（ごく一部対応）をつけて表記している。

###### (1) 自治体による支援状況

図表 4-5-1 自治体の支援状況①

所轄部署名	横浜市経済観光局産業立地調整課
事業名	◎先進的プロジェクト推進事業
事業開始年度	平成 16 年度
事業終了（予定）年度	未定
事業の目的	「ライフサイエンス都市横浜」の3つの方向性である①健康な市民生活への貢献、②経済の活性化・雇用の創出、③研究開発の推進を目指し、多様な産学官連携と研究成果が産業化に結びつく流れを創出する先進的なモデル事業を構築するため、5つのプロジェクトに取り組む。
事業の概要	◇市民健康ネットワークシステム：病気予防と健康に関する情報等を市民に提供するシステムづくり ◇機能性食品：中華街や市内食品産業と連携した、中華食材の分析や新しい機能性食品開発等 ◇免疫・アレルギー等対策：みなと赤十字病院、理化学研究所、産業界等との連携による免疫・アレルギー疾患の治療・予防に向けたシステムづくり ◇先端計測機器等開発：市内企業の技術力を活かし、研究者ニーズを踏まえた計測・分析機器、試薬等の開発 ◇植物遺伝資源活用：横浜市立大学所有のコムギ、トウガラシ原種を用いた理化学研究所、企業等との共同研究と植物研究の拠点づくり支援
事業の代表者	
参加機関	行政、公的研究機関、大学、医療機関、医療関連団体、民間企業
事業の成果または現状	◇市民健康ネットワークシステム：行政・医療機関・医療関連団体・民間企業が協力し、市民への総合的な健康プログラムを提供。神奈川県予防医学協会に市民健康ネット室を設置し、携帯電話等を活用した生活習慣病予防サービスや健康情報発信の事務局を整備 ◇機能性食品：お茶・スープの分析を中華街と連携して推進する研究体

	<p>制の構築</p> <p>◇免疫・アレルギー等対策：3 医療機関の連携に基づくアレルギー環境因子収集・観測体制の整備。ホームページやメール配信サービスによる観測結果の市民への情報提供</p> <p>◇先端計測機器等開発：製造業企業と大学や公的研究機関の研究者とのマッチングを行い、4 案件について共同研究や技術・製品提供が行われた。その結果、理研研究者のニーズに基づいた「残量監視装置」が開発され、平成 19 年 9 月に販売開始した。</p> <p>◇植物遺伝資源活用：横浜市大、理化学研究所、企業等との共同研究体制の構築</p>					
貢献度	大きく貢献した	貢献した	どちらとも言えない	あまり貢献していない	貢献していない	
① 地域 COE 構築に対する貢献度		○				
② 技術・新産業の創出に対する貢献度		○				
事業実施のもとになった地域結集型事業での成果、サブテーマ（小テーマ）名	当事業で形成された産学連携基盤					
予算額（千円）	H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度（見込み）	
①自治体予算額	27,092	27,000	22,442	11,603	未定	
②その他予算額	0	0	0	0	0	
その他予算額（②）の資金提供機関名	JST	NEDO	文部科学省	経済産業省	厚生労働省	その他
備考						

図表 4-5-2 自治体の支援状況②

所轄部署名	横浜市経済観光局産業立地調整課					
事業名	◎財団法人木原記念横浜生命科学振興財団運営費補助事業					
事業開始年度	昭和 60 年度					
事業終了（予定）年度	未定					
事業の目的	生命科学の振興とその応用による産業の活性化に寄与することを目的とし、バイオテクノロジーやライフサイエンスに係る産学官ネットワークの強化充実を通してクラスター形成を推進する中核機関である（財）木原記念横浜生命科学振興財団に対し、運営に係る一部人件費の補助を行う。					
事業の概要	平成 18 年度から、木原財団をバイオ、ライフサイエンス分野の産学官ネットワークの強化・充実とバイオ関連ベンチャー・中小中堅企業の育成によりバイオ産業クラスター形成を推進する中核機関と位置付け、人員体制の充実により組織力を強化するとともに、財団設立時から実施している運営費補助を増額した。					
事業の代表者						
参加機関						
事業の成果または現状	木原財団の事務局体制を見直し、産学共同研究の組織化とバイオ関連産業の振興に向けた企業、研究者等人的ネットワークの強化・充実に基づくベンチャー・中小中堅企業育成に係る業務執行体制を強化した。					
貢献度	大きく貢献した	貢献した	どちらとも言えない	あまり貢献していない	貢献していない	
①地域 COE 構築に対する貢献度	○					
②新技術・新産業の創出に対する貢献度	○					
事業実施のもとになった地域結集型事業での成果、サブテーマ（小テーマ）名	当事業で果たした中核機関としてのコーディネート実績					
予算額（千円）	H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度（見込み）	
①自治体予算額	20,881	41,971	54,548	62,802	未定	
②その他予算額	0	0	0	0	0	
その他予算額（②）の資金提供機関名	JST	NEDO	文部科学省	経済産業省	厚生労働省	その他
備考						

図表 4-5-3 自治体の支援状況③

担当部署名	横浜市経済観光局産業立地調整課					
事業名	◎研究開発拠点形成事業					
事業開始年度	不明					
事業終了（予定）年度	不明					
事業の目的	鶴見区末広町地区（横浜サイエンスフロンティア）を国際的研究開発拠点として位置づけ、大学・企業の研究機関や研究開発型ベンチャー企業の集積立地や共同研究・起業化の支援を行う。					
事業の概要	鶴見区末広町地区（横浜サイエンスフロンティア）における研究開発施設を整備など研究開発拠点の形成及び機能拡充を検討する。また、構造改革特区「京浜臨海部再生特区」による規制緩和などによる機能強化を進める。					
事業の代表者						
参加機関						
事業の成果または現状	理化学研究所横浜研究所の誘致、開設及び横浜市立大学連携大学院の開設とともに、末広ファクトリーパークの分譲、横浜市産学共同研究センターや横浜新技術創造館を開設し、研究機関や企業との連携強化や研究開発型ベンチャー企業の集積を図り、国際的研究開発拠点の形成を進める。現在、木原財団が事業主体となり、新たな研究開発施設を整備中である。					
貢献度	大きく貢献した	貢献した	どちらとも言えない	あまり貢献していない	貢献していない	
①地域 COE 構築に対する貢献度	○					
②新技術・新産業の創出に対する貢献度	○					
事業実施のもとになった地域結集型事業での成果、サブテーマ（小テーマ）名	本事業により形成された産学連携基盤及びコーディネイト機能					
予算額（千円）	H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度（見込み）	
①自治体予算額	3,395	15,500	210,000	32,000	未定	
②その他予算額	-	-	769,520	1,127,092	未定	
その他予算額（②）の資金提供機関名	JST	NEDO	文部科学省	経済産業省	厚生労働省	その他
				○		木原財団が借入により資金調達
備考	平成 19 年度以降の予算額については、新たな研究開発施設整備のための経費。木原財団が事業主体となり、国庫補助金及び長期借入金により建物を整備。横浜市は周辺基盤整備について資金負担。					

## (2) 外部資金の獲得状況

自治体以外からの外部資金として、文部科学省 4 件、経済産業省 4 件の獲得状況を図表 4-5-6 に示す。この他、本年度、文部科学省 科学技術振興調整費 先端融合領域イノベーション創出拠点の形成プログラムで「翻訳後修飾プロテオミクス医療研究拠点の形成」に採択されている。

なお、木原記念横浜生命科学振興財団は、横浜市経済観光局産業立地調整課とともに、産学共同研究事業（平成 17 年度～）において、国等の資金による産学官共同プロジェクトなどの中核機関・管理法人として、生命科学に関する重要なテーマの申請及び採択に向けた活動を行っている。ここでは、既に取り上げている 2 つの地域新生コンソーシアム研究開発事業（経済産業省）の他に「未知修飾タンパク質をも認識可能ながん診断用抗体の迅速・体系的獲得（平成 19 年度）」、さらに、本年度、経済産業省の地域イノベーション創出研究開発事業に「ランダム免疫法による効率的な血清腫瘍マーカーの開発」「重症急性腎不全の生命予後を改善するバイオ尿細管デバイスの開発」「農水産資源である天然多糖を用いた新機能 DDS 材料の開発」の 3 件、JST の地域イノベーション創出総合支援事業に「微視的凹凸を利用した金属性密閉型高効率細胞培養装置」が採択されるに至っている。図表 4-5-4 に取り上げているものと重複しているところがあるが、文部科学省、JST、経済産業省から、総額約 7 億円の資金提供を受けている。

図表 4-5-4 自治体以外からの外部資金の獲得状況

年度(期間)	資金提供機関	事業名	事業概要	予算(千円)	代表者	サブテーマ名
H17年度～	経済産業省	◎横浜・神奈川バイオビジネス・ネットワーク強化事業	コーディネーターの企業訪問や大学発シーズ発表会・交流会の開催、企業が抱える課題への対応向上を目指した企業の成長ステージにあったワークショップの開催など。	13,000(H17) 8,619(H18) 11,878(H19) 12,315(H20)	木原記念横浜生命科学振興財団/ 横浜市経済観光局産業立地調整課	—
H18～21年度	文部科学省	△特定領域「染色体サイクルの進行に必要な新規テロメア関連蛋白質の探索とその機能解析」	分裂酵母 taz1 rpa 2重変異株のテロメア消失に関与する新規因子の探索とその解析	2,400(H18) 2,400(H19) 2,300(H20) 2,300(H21)	上野勝 (広島大学)	DNA結合タンパク質同定装置の開発
H18～19年度	JSPS	△基盤研究B「基本転写因子TFIIDの機能解析」	TFIIDと相互作用する因子HM01を同定し、その機能解析を行う	6,400(H18) 6,000(H19)	古久保哲朗 (横浜市立大学)	DNA結合タンパク質同定装置の開発
H15～19年度	JST	△戦略的創造研究事業「ゲノム制御・検出能をもつ革新的人工核酸の創成」	塩基部位無保護DNA化学合成法や人工塩基による高精度塩基識別法などの独自に開発した新技術を基盤にこれまで不可能であった飛躍的な高性能をもつ革新的新機能人工核酸を創出するものである。	39,600(H17) 48,000(H18) 30,000(H19)	関根光男 (東京工業大学)	DNA結合タンパク質同定装置の開発
H18～19年度	経済産業省	◎地域新生コンソーシアム研究開発事業「バイオマーカーを利用して皮膚機能を迅速、簡便に診断する新規システムの開発」	化粧品カウンセリングやアトピー性皮膚炎に利用する皮膚バイオマーカーを決定するとともに、それらの測定法と測定機器を開発する。	85,600(H18) 35,000(H19)	宮崎香 (横浜市立大学)、	分泌タンパク質マッピング技術の開発
H17～19年度	文部科学省	○都市エリア産学官連携促進事業「新技術システムを用いた疾患細胞動態プロテオミクスの応用」	「ライフサイエンス都市横浜」を目指して「地域結集型共同事業」に採択された「機能性タンパク質の評価解析システムの開発」を始め、各種の成果を、地元を中心としたバイオ関連企業の参加を得て横浜市立大学医学部の疾患の基礎医学的研究と統合し、「疾患関連細胞動態プロテオミクスの研究・応用開発」を臨海部エリアで実施する。	92,500(H17) 92,500(H18) 92,350(H19)	西村善文 (横浜市立大学)、	アフィニティー型キャピラリー電気泳動質量分析装置の開発/シグナル伝達モニタリング技術の開発
H18～19年度	NEDO	○大学発事業創出実用化研究開発費助成金「新しい原理に基づく変異遺伝子の検査・診断技術の開発」	mRNAサーベイランス系の操作を利用して、未知の遺伝子変異を探索する新手法を開発する。	12,800(H18) 12,800(H19)	大野茂男 (横浜市立大学)、	シグナル伝達モニタリング技術の開発
H17～18年度	文部科学省	△科学研究費補助金基盤研究(C)「MUK-JNK経路による新たな細胞内輸送制御分子機構の解明」	細胞内シグナル因子の輸送制御機解明に向けた基礎的研究	1,700(H17) 1,600(H18)	平井秀一 (横浜市立大学)	シグナル伝達モニタリング技術の開発
H16～17年度	経済産業省	◎地域新生コンソーシアム研究開発事業「疾患関連タンパク質ネットワークのハイスループット解析技術の開発」	疾患関連タンパク質の機能をハイスループットで解析するため、電気泳動で分離された多数のタンパク質をダイヤモンド様炭素被膜処理基板に固定化した高密度集積型プロテインチップを作製する技術を実用化し、これを用いたタンパク質間相互作用自動分析技術を開発する。	79,193(H16) 48,296(H17)	平野久 (横浜市立大学)、	プロテオーム解析技術の開発

### (3) その他（外部資金を得ない独自の取り組み）

横浜市立大学（大野茂男教授）は製薬企業との創薬での共同研究、大陽日酸、味の素、大鵬薬品などでは社内での研究で、地域結集型事業での研究成果の展開をフェーズⅢで図っている。

## 4. 5. 3 研究テーマの発展・活用状況

### 1) 薬物候補低分子化合物とタンパク質の相互作用を網羅的かつ迅速に解析する新技術の解析

#### ・サブテーマ1：タンパク質回収フロー型自動 NMR 測定装置の開発

横浜市立大学は、日本製薬工業協会の「たんぱく質構造解析コンソーシアム」を構成する武田薬品工業などの製薬会社 23 社と、疾患にかかわるタンパク質や薬物候補低分子化合物との複合体の構造解析を進める有効なツールとして、地域結集型事業での成果であるタンパク質回収フロー型自動 NMR 測定装置を有償で利用する包括的な協定を結んでいる。有効な新薬開発に向け、数社の製薬企業が活用するに至っている。

都市エリア産学官連携促進事業「新技術システムを用いた疾患細胞動態プロテオミクスの応用」では、関節リュウマチの原因タンパク質の構造を解明し、これに結合し活性を阻止する化合物を見出し、モデルマウスでの実験では有効であった。また、ハンチントン病など神経変性疾患の原因となる神経特異的転写抑制因子（NRSF/REST）とタンパク質との結合状態を明らかにし、インシリコスクリーニングの結果から、結合を阻害する候補物質を 300 個設計し創薬に役立てた。

#### ・サブテーマ2：アフィニティー型キャピラリー電気泳動質量分析装置の開発

原理的に相性が悪いと言われていた電気泳動と質量分析をドッキングさせたアフィニティー型キャピラリー電気泳動質量分析装置については、結晶化することが困難な巨大なタンパク質複合体の正確な質量決定技術を確立し、DNA とタンパク質の相互作用を迅速に解析できるように汎用性の高いものにする検討をしている。

文部科学省都市エリア産学官連携促進事業「新技術システムを用いた疾患細胞動態プロテオミクスの応用」の中では、NMR や X 線結晶構造解析によるタンパク質の立体構造解析及びタンパク質-化合物複合体の構造解析をサポートするため、質量分析を利用した構造解析を進めた。その結果、ネイティブなタンパク質複合体の確実な質量決定技術を確立することができ、米国学術誌からも他の手法では得られない情報入手の出来る技術として着目されている。この技術を活用し、生命現象において重要なタンパク質複合体（TFIIE、TFIIF など）の構造についての研究成果を挙げる事ができた。

さらに、疾患関連タンパク質の機能解析では、地域結集型事業で推進した mRNA サーベイランス系の研究に加え、細胞極性制御系も加えて、シグナル伝達複合体のプロテオミクス解析を推進した。



### ・サブテーマ3：DNA結合タンパク質同定装置の開発

DNA結合タンパク質同定装置については、地域結集型事業において日立ソフトウェアエンジニアリングとともに開発を進めていたが、同社でのDNAチップ事業撤退に伴い、DNAチップ研究所に技術移管し、文部科学省都市エリア産学官連携促進事業「新技術システムを用いた疾患細胞動態プロテオミクスの応用」で共同研究を進めたが、事業化には至っていない。

広島大学（上野勝 准教授）では、文部科学省特定領域研究「染色体サイクルの進行に必要な新規テロメア関連蛋白質の探索とその機能解析」において、分裂酵母 taz1 rpa 2 重変異株のテロメア消失に関与する新規因子の探索とその解析を進めている。分裂酵母 taz1 rpa 2 重変異株のテロメア消失は Pot1 の過剰発現や rqh1 の破壊によって抑圧されることを見出した。

さらに、横浜市立大学（古久保哲朗教授）では、日本学術振興会（JSPS）基盤研究B「基本転写因子 TFIID の機能解析」において、TFIID と相互作用する因子 HM01 を同定し、その機能解析を行った。HM01 が一部のリボソームタンパク質群のプロモーターに結合し、転写開始点の決定に関与していることを示した。

また、東京工業大学（関根光雄 教授）では、名古屋大学や京都大学とともに、JST 戦略的創造研究事業「ゲノム制御・検出能をもつ革新的人工核酸の創成」において、塩基部位無保護 DNA 化学合成法や人工塩基による高精度塩基識別法などの独自に開発した新技術を基盤として、これまで不可能であった飛躍的な高性能をもつ革新的新機能人工核酸を創出することを目指した。この事業の中で、地域結集型事業の成果である置換カルバモイル基を保護基とした核酸の合成方法にかかわる研究を展開し、新しい蛍光性核酸を見出した。

## 2) 細胞機能上重要なタンパク質を網羅的かつ迅速に同定する新技術の開発

### ・サブテーマ4：分泌タンパク質マッピング技術の開発

地域結集型事業の成果は、地域新生コンソーシアム（バイオマーカーを利用して皮膚機能を迅速、簡便に診断する新規システムの開発）に引き継がれ、候補マーカータンパク質をこれまでの実験室レベルの検出方法から店舗や病院で測定を可能にするような（1~2時間で測定できるような）抗体チップ及び簡易型の ELISA 装置がファンケル、システムバイオティックスによって開発された。年内に販売を開始する。木原記念財団はこれを汎用的なタンパク質検出装置として商社的な役割を担って販売に協力していくとしている。また、アトピー性皮膚炎の診断システムについては、重症度と絞り込んだ6種のマーカータンパク質の相関を明らかにすることができたが、臨床応用するためには発症源との対応が必要であり、今のところ中断している。

細胞の接着において重要な役割を果たす分泌タンパクであるラミニン5（LN5）及びラミニン6（LN6）については、それらが大量に発現する系を確立し、これらのタンパク質の応用研究を進めていくための環境を整えることができた。また、機能の異なる組み換えラミニン及びその変異体も作成した。さらに、ガン細胞の浸潤や神経突起の伸展活性なども明らかにし、幹細胞の増殖にも有用性を示すことを明らかにした。これについては、オリエン

タル酵母社と共同研究を進めている。なお、JST と NEDO が主催するイノベーション・ジャパン 2008 においても本技術を紹介し、共同研究先を拡大していこうとしている。

#### ・サブテーマ 5 : シグナル伝達モニタリング技術の開発

都市エリア産学官連携促進事業「新技術システムを用いた疾患細胞動態プロテオミクスの応用」で、横浜市立大学（大野茂男 教授）は、疾患関連タンパク質の機能解析を、ファンケルとともに進めた。乳腺上皮細胞においてのみ aPKC 遺伝子が破壊されるマウスを解析し、乳がんの前癌病変と思われる症状を呈するモデルマウスを確立した。このモデルマウスとヒト乳ガンとの関連性を検証し、乳ガン診断マーカーと創薬標的分子の同定ができるようにしようとしている。また、ファンケルとの共同研究において、マウスの紫外線老化モデルを用いて、しわマーカーをプロテオミクスの手法により探索し、しわに特異的なマーカータンパク質を数種同定した。

m-RNA サーベイランス系の操作技術の展開応用では、横浜市立大学（大野茂男 教授）は、大鵬薬品、医薬生物学研究所とともに、大学発事業創出実用化研究開発費助成金「新しい原理に基づく変異遺伝子の検査・診断技術の開発」において、独自に開発した異常 mRNA 分解系 (NMD) の特異的抑制技術をベースにして、全く新しい原理に基づく変異遺伝子同定法の開発を行い、将来のテーラーメイド医療にも利用可能な、迅速な検査、診断技術の確立を目指した。その結果、提案する遺伝子変異のスクリーニングシステムにおける DNA アレイ技術のさらなる高度化の必要性を確認した。遺伝子変異検出系のバックグラウンドノイズによる感度不足のためか、遺伝子変異検出系において、当初予定していた成果が得られなかった。

また、リン酸化特異的抗体を用いたシグナル伝達のモニタリングでは、横浜市立大学（平井秀一 准教授）は、文部科学省科学研究費補助金基盤研究 (C) 「MUK-JNK 経路による新たな細胞内輸送制御分子機構の解明」において、細胞内シグナル因子の輸送制御機構解明に向けた基礎的研究を行った。その結果、細胞内シグナル因子が特定の構造体に結合して細胞内を輸送されることを見出した。

#### ・サブテーマ B : プロテオーム解析技術の開発

横浜市立大学（平野久 教授）は、東洋鋼鈑、SUS、日立ソフトウェアエンジニアリング、パイケーク、ジーンケア研究所とともに行ってきた技術開発を、地域結集型事業終了前に、地域新生コンソーシアム研究開発事業（疾患関連タンパク質ネットワークのハイスループット解析技術の開発）での展開に移行した。この事業の中で、電気泳動で分離した多数のタンパク質を高い転写効率で DLC（ダイヤモンド様カーボン）基板に転写し、高密度集積型プロテインチップを作製する技術を確認した。また、チップ上に固定化されたタンパク質、並びにチップ上で相互作用したタンパク質をプロテアーゼ処理した後、MS で同定する新規な技術の開発に成功した。一方、電気泳動で分離したタンパク質を DLC 基板に転写してチップを自動的に作製する装置を製作し、タンパク質間相互作用分析によって得られたデータからタンパク質機能ネットワークを表示するソフトウェアツールを開発した。ただ、これまで用いてきた基板は化学修飾した DLC をステンレス板に加工したもので、高価なため

応用展開が限られている。

今年度からは、科学振興調整費先端融合領域イノベーション創出拠点の形成プログラム（翻訳後修飾プロテオミクス医療研究拠点の形成）で、島津製作所などの企業との共同研究を進めている。

4. 5. 4 地域結集型事業前後の成果の定量的な比較

地域結集型事業（フェーズⅠ、Ⅱ）とその後のフェーズⅢにおける各種成果の一覧表を  
図表 4-5-5 に示す。

図表 4-5-5 地域結集型事業前後の成果の定量的な比較

横浜市			フェーズⅠ、Ⅱ	フェーズⅢ (3年間)	累計
受賞			1件	4件	5件
論文	国内	論文数	71件	10件	81件
	海外	論文数	139件	45件	184件
口頭発表	国内	発表数	234件	96件	330件
	海外	発表数	49件	19件	68件
特許出願		国内出願	38件	5件	43件
		外国出願	9件	4件	13件
掲載/放映 (採択記事は除く)		雑誌掲載	4件	13件	17件
		新聞掲載	4件	4件	8件
		テレビ放映	0件	0件	0件
他事業への展開 (資金額(千円))		文部科学省 関係事業	4件 (742,000)	4件 (140,000)	8件 (882,000)
		経済産業省 関係事業	2件 (160,000)	4件 (2,346,000)	6件 (2,506,000)
		厚生労働省 関係事業	0件 (0)	0件 (0)	0件 (0)
		自治体事業	0件 (0)	3件 (529,000)	3件 (529,000)
		その他	0件 (0)	0件 (0)	0件 (0)
実用化			0件	1件	1件
商品化 (売上額(千円))			5件 (0)	2件 (4,403,000)	7件 (4,403,000)
起業化			1件	0件	1件
成果発表会			5回	2回	7回
自治体、中核機関、事業参加機 関への団体訪問			8(+3)件	17件	28件

#### 4. 5. 5 新技術・新産業の創出への状況

図表 4-5-6 にあるフェーズⅢにおける成果のうち、受賞、実用化、商品化、起業化の詳細を以下にまとめている。

##### (1) 受賞の状況

受賞については、フェーズⅡまでには 1 件、フェーズⅢで図表 4-5-6～4-5-9 の 4 件があった。

図表 4-5-6 受賞の状況①

受賞した賞名	平成 18 年度日本薬学会学術振興賞
主催機関	日本薬学会
受賞タイトル	質量分析による生体高分子の構造生物学的研究
受賞のもとになった研究成果概要	タンパク質の一次構造解析のための質量分析技術の開発および研究戦略の構築、タンパク質複合体の相互作用部位やタンパク質の高次構造情報など機能と密接に関係する構造情報の獲得のための質量分析を用いた研究、および新しいバイオイオン化法の応用研究
受賞者	明石 知子
受賞年月日	2006 年 3 月 27 日
賞の性格	日本薬学会の第 2 部門 分析化学、物理化学、アイソトープ・放射線科学の賞で、50 歳未満の研究者に対する賞
備考	<ul style="list-style-type: none"> <li>・タンパク質の構造解析における質量分析関連技術の開発</li> <li>・ごく一部が対応</li> </ul>

図表 4-5-7 受賞の状況②

受賞した賞名	RNA 学会ポスター賞 (Molecular Biology 部門) (Nature 共催)
主催機関	RNA 2006 Annual Meeting (米国 RNA 学会の年会)
受賞タイトル	Translation dependent formation of the SMG-1-Upf1-eRF1-eRF3 (SURF) complex and Upf1 phosphorylation in Nonsense-mediated mRNA decay
受賞のもとになった研究成果概要	mRNA サーベイランス系の中心的な段階である異常終止コドン認識の前段階に、翻訳依存的な段階があることを証明。
受賞者	鹿島 勲
受賞年月日	2006 年 6 月 25 日
賞の性格	若手研究者の奨励賞
備考	<ul style="list-style-type: none"> <li>・シグナル伝達モニタリング技術の開発 (mRNA サーベイランス系の操作技術の展開応用)</li> <li>・ごく一部が対応</li> </ul>

図表 4-5-8 受賞の状況③

受賞した賞名	平成 18 年度 国際交流奨励賞受賞
主催機関	日本電気泳動学会
受賞タイトル	—
受賞のもとになった研究成果概要	プロテオーム研究に関する業績全体、国際交流への貢献が期待されて受賞
受賞者	平野 久
受賞年月日	18 年 10 月
賞の性格	国際交流促進を目指した賞
備考	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事業全体を含む</li> <li>・ごく一部が対応</li> </ul>

図表 4-5-9 受賞の状況④

受賞した賞名	2008 年度農芸化学奨励賞
主催機関	日本農芸化学会
受賞タイトル	DNA 修復や複製に関与する蛋白質のテロメアにおける機能の解明
受賞のもとになった研究成果概要	染色体末端にはテロメアとよばれる構造が存在する。受賞者は DNA 修復や複製に関与する蛋白質のテロメアにおける新しい機能を発見した。これらの成果は、老化やガンを抑制する新しい技術の開発に繋がる可能性がある。
受賞者	上野 勝
受賞年月日	2008 年 3 月 26 日
賞の性格	新人奨励賞
備考	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ DNA 結合タンパク質の構造解析・結合能の条件検討及び新技術の</li> <li>検証</li> <li>・ ごく一部が対応</li> </ul>

### (2) 実用化の状況

フェーズⅡまでには実用化段階にある案件はなかった。ただ、NMR 測定後タンパクと薬物を自動的に分離回収する装置としてのフロー型自動 NMR 測定装置は、資生堂により横浜市立大学の NMR のみへの自動装置として開発されている。商品化を想定したものでないのに、事業終了報告書には取り上げられていないが、地域結集型事業において、実用化されたものとして取り上げてもよかったと思われる。フェーズⅢでの実用化案件として、タンパク質回収フロー型 NMR を使用した薬剤のスクリーニングを取り上げる。

### (3) 商品化の状況

フェーズⅢで商品化された案件は 2 件である。そのうちの 1 件は、図表 4-5-10 の内容である。もう一件は、ファンケルが皮膚老化防止用化粧品及び健康食品として、ラインナップされた案件（ビューティコンセントレート部分用マスク）である。地域結集型事業において商品化した、ビューティコンセントレートやブライドエイジ EX と合わせて、平成 18 年度 20 億円、平成 19 年度 22 億円の売上げになってきている。

また、地域結集型事業で商品化された他の案件のフェーズⅢでの状況は次の通りである。安定同位体標識核酸オリゴマー（大陽日酸）は、現在も受託事業を行いながら改良改善を進めている（売上高は不明）。世界的にも高濃縮度の安定同位体標識 DNA オリゴマーを mg スケールで製造できる企業はなく、安定同位体事業を推進していく上での差別化要素として重要である。海外への展開を目指している。エミッター（栄商金属（味の素））は、改良品販売、学会・論文等による宣伝をしている。大田区の微細加工技術のバイオテクノロジー分野への新たな展開として、技術力をアピールしようとしている（売上高は不明）。ジーンメタル（東洋鋼鈑）は、この基板を用いてタンパク質の固定化を自動的に行う装置を開発し TOF-MS に適用する計画だったが、まだ、自動化装置の事業化が行われず、低価格原材料、システムとプロトコル完備といった課題に取り組もうとしている。

図表 4-5-10 フェーズⅢにおける商品化

商品名	Anti phosphor-SMG2 monoclonal antibody
商品概要	SMG2 分子の 1098 番目のセリン残基のリン酸化を特異的に認識するマウスモノクローナル抗体
もともになったサブテーマ	シグナル伝達モニタリング技術の開発
もともになった小テーマ	免疫及びスクリーニングに用いるリン酸化ペプチドの合成、抗体作製とスクリーニングと特異性評価
企業	(株)医学生物学研究所（横浜市立大学）
販売実績	H18年度 300千円、H19年度 1,000千円、H20年度 1,500千円（見込み）。 今後も年間1,000～2,000千円程度の売上げを見込んでいる。
関連特許	特になし。

#### （４）起業化の状況

キリンビールにおいて培われた技術（超微量タンパク質の調製と化学構造解析）を地域結集型事業の中で展開していた岩松氏が、2004年4月にキリンビールからスピンオフして設立したベンチャーが、プロテイン・リサーチ・ネットワークである。その後、本技術をもとに、一定規模の売上げでの展開を図っている。フェーズⅢにおいて新たに起業化された案件はない。

#### 4. 5. 6 地域COEの整備状況

(1) コア研究室等、研究機関の現状（研究機器等の活用・管理の状況を含む）

##### 1) コア研究室等、研究機関の現状

コア研究室は、現在も横浜市立大学大学院国際総合科学研究科生体超分子科学専攻にあり、NMR室が1部屋維持されている。地域結集型事業において使用した実験室は平成19年度以降に転用されたが、ここで行われていた研究は、西村研究室、古久保研究室で継承されている。また、フロー型NMRを設置した研究室は都市エリア事業でそのまま使用されたほか、LCと直結するなど機能強化して産学連携活動に供されている。

また、平成18年度に横浜市立大学内に先端医科学研究センターが、優れた基礎医学の研究成果を予防・診断・治療法などの臨床の現場で実践できるようにするトランスレーショナルリサーチ(TR)体制の確立を目的として設立された。このセンターは、横浜市中期計画(平成18年度～22年度)の重点事業のひとつとして位置づけられている。地域結集型事業でのサブリーダー（特に平野教授は副センター長）の多くが兼務しており、地域結集型事業がその設立に貢献している。

なお、国際的な研究開発拠点として位置付けている「横浜サイエンスフロンティア」では、理化学研究所横浜研究所、横浜市立大学連携大学院のほか、生命科学分野のベンチャー・中小中堅企業の集積が進むなど、ライフサイエンスの研究拠点として整備が着々と図られている。

##### 2) 物品の活用・管理の状況

各地域の物品管理台帳に基づいて、使用状況（使用数、未使用数（使用しなくなり、除却申請を後日行う予定のもの）、除却済み数）を図表4-5-11にまとめた。

図表 4-5-11 物品の活用・管理の状況

使用状況				
使用数	未使用数	除却済み数	確認中	合計
78	0	5	0	83

(2) 研究者や研究機関等のネットワーク（研究者ネットワーク）の状況

主に、自治体の支援や外部資金を獲得した新たな事業（特に後継事業である都市エリア事業、地域コンソ事業）を通じて、地域結集型事業にかかわった研究者間でのネットワークが維持、拡充されている。その他、よこはまNMR構造研究会やよこはまバイオナウ研究会の場なども活用している。

(3) スキルバンクの整備・活用状況

特になし。



(4) 人材育成の状況（産学官連携人材の育成、雇用研究員の現状や動向等）

後継事業で科学技術コーディネータを務めた人材が引き続き中核機関の産学連携活動に従事しているほか、経済産業省のバイオ産業ネットワーク強化事業の中で地域のスキルを活用するシステムが構築されつつある。

地域結集型事業において、雇用研究員であった安田知永氏は、地域結集事業時から当時ファンケルに在籍した宮田智氏とともに、動物細胞の分泌タンパク質に対する分析技術の開発と応用の研究開発を進めた。フェーズⅢでは、経済産業省の地域新生コンソーシアム研究開発事業「バイオマーカーを利用して皮膚機能を迅速、簡便に診断するシステムの開発」に参加し、そこでの成果を、ファンケルにおいて、今年度内に自動抽出・測定装置のプロトタイプの記事、さらにそれに伴うソフトを開発して、店舗でのカウンセリングに導入できる段階に展開している。

(5) その他、成果を利活用する体制の整備状況

特になし。

#### 4. 6 フェーズⅢにおける成果のまとめと今後の計画

##### (1) 地域COEの構築

地域結集型事業の管理法人である木原財団の機能を見直し、平成18年度からは学術振興・産学共同研究の組織化等の従来の事業に加え、産学官ネットワークの強化・拡充とバイオ関連のベンチャー・中小中堅企業の育成により産業化の支援を行う中核機関として本市の施策体系に位置付けた。これに伴い、財団の組織体制を強化するとともに、新たな枠組みでの財政的支援を実施している。

平成17年度以降、経済産業省の補助事業として採択された「横浜・神奈川バイオビジネス・ネットワーク強化事業」により、木原財団は、横浜を中心とする神奈川地域に数多く立地するバイオ関連の高度な研究シーズを有する大学や研究機関と産業化を担うバイオベンチャー・中小中堅企業からなるスムーズな産学間、企業間連携の形成に向けた人的ネットワークの構築をより一層強力に推し進め、新産業の創造や技術革新が絶え間なく起こる流れを創出する環境を醸成している。ネットワークの構築にあたっては、ライフサイエンス分野の研究開発の推進と産業化の支援を最重要施策に掲げる横浜市や、経済産業省が提唱・推進する産業クラスター計画の一環として組織された「首都圏バイオネットワーク（事業主体：財団法人バイオインダストリー協会）」を始め、つくば、かずさ、静岡といった首都圏の地域クラスター拠点、更には横浜市の姉妹都市で北米の先進的なバイオクラスター、サンディエゴの中核機関であるBIOCOMやUCSDコネクトとも有機的な連携をとりつつ、地域COE構築に向けた取り組みを行っている。

「ライフサイエンス都市横浜」の3つの方向性である①健康な市民生活への貢献、②経済の活性化・雇用の創出、③研究開発の推進を目指し、研究開発と産業の多様な連携・循環が起こるよう、5つの先進的プロジェクトを推進してきた。具体的には、携帯電話等を活用した生活習慣病予防サービスや健康情報発信の体制整備、アレルギー環境因子収集・観測体制の整備と観測結果の市民への情報提供、製造業企業と大学や公的研究機関の研究者とのマッチングに基づく先端計測機器の開発等、行政、大学、研究機関、医療機関、民間企業等のネットワークによる研究開発と事業化の取り組みを進めている。

国際的な研究開発拠点として位置付けている「横浜サイエンスフロンティア」では、理化学研究所横浜研究所、横浜市立大学連携大学院のほか、生命科学分野のベンチャー・中小中堅企業の集積が進むなど、ライフサイエンスの研究拠点として整備が図られている。さらに、現在、木原財団を事業主体として新たな研究開発施設を整備中であり、この施設を基盤とし、入居する研究機関やバイオ関連企業との産学共同研究とその実用化に向けた体制づくりを進めているところである。

##### (2) 新技術・新産業の創出

地域結集型事業研究テーマの一つ「プロテオーム解析技術の開発」は、経済産業省の地域新生コンソーシアム研究開発事業（テーマ：「疾患関連タンパク質ネットワークのハイスループット解析技術の開発」、平成16～17年度）に継承。高効率でタンパク相互作用を解析する装置の試作に成功し、商品化を進めた。

地域結集型事業の成果であるタンパク質を網羅的に解析する技術を、文部科学省の都市エリア産学官連携促進事業（テーマ：「新技術システムを用いた疾患細胞動態プロテオミクスの応用」、平成 17～19 年度）へと展開。疾患関連タンパク質の検索・同定から機能解析、化合物複合体の構造解析をテーマに産学共同研究の深化を図り、診断薬、診断システム、機能性食品、化粧品、新規医薬品の創出に繋げた。

地域結集型事業の成果である皮膚の老化やアトピー性皮膚炎に関連するタンパク質の抽出、分析手法を、経済産業省の地域新生コンソーシアム研究開発事業（テーマ：「バイオマーカーを利用して皮膚機能を迅速、簡便に診断するシステムの開発」、H18～19）において、自動化、迅速化を指向することでオーダーメイド化粧品の開発や皮膚疾患に対するオーダーメイド医療の実現を目指した。

フェーズⅢにおいて、地域結集型事業により構築された連携基盤をさらに発展させ、また、地域結集型事業を継承して実施した各種研究開発事業の成果も取り込みつつ、平成 19 年度末、バイオマーカー探索とこれを活用した診断法・機器開発を効率的に行う「臨床試験システム」構想を策定した。今後は、本構想の強力な推進により、バイオマーカーに関する様々な新しい知見と、これに基づいた事業化・産業化を効果的に進めていく世界的なクラスターの形成を目指して取り組んでいく。なお、本構想は、平成 20 年度の「知的クラスター創成事業」に提案したが、採択されなかった。

#### 4. 7 地域結集型事業がもたらした効果（地域の意識）

地域結集型事業にかかわった自治体、中核機関、研究者が、アンケートで、地域 COE の構築、新技術・新産業創出、また、科学技術的、経済的、社会的な面での効果・効用及び副次的波及効果について、それぞれへの貢献度を 5 段階で自己評価している。地域結集型事業に参加した方々の意識を見る指標として、回答のあった自治体・中核機関（事務局、三役）と、研究者に分けて、それらの結果を、図表 4-7-1～4-7-2 にまとめた。

これらの結果は自己評価なので、全体的に大体 3～4 点の間にある。また、自治体・中核機関は、研究者に比べ、評価が高い傾向が見られる。自治体・中核機関では、科学技術的効果、特に「当該技術全体のレベルアップ」と「地域研究機関の競争力向上」の評価が最も高く、社会的な効果の「地域・日本全体にかかわる重要な問題の解決や国民生活の向上」の評価が最も低い。研究者の間では、科学技術的効果、特に「当該技術全体のレベルアップ」と「関連研究分野の活性化」が最も高く、経済的効果がすべて低い評価になっている。

図表 4-7-1 地域結集型事業がもたらした効果（自治体・中核集計）

区分		評価点数(※)					
		5点	4点	3点	2点	1点	平均点
地域 COE の構築／新技術・新産業の創出	地域 COE の構築	6	1	2	0	0	4.4
	新技術・新産業の創出	4	4	1	0	0	4.3
科学技術的効果	当該技術全体のレベルアップ	6	3	0	0	0	4.7
	関連研究分野の活性化	4	5	0	0	0	4.4
	地域研究機関の競争力向上	6	3	0	0	0	4.7
経済的効果	当該産業分野における市場規模拡大	4	2	2	1	0	4.0
	関連産業分野の活性化	3	4	1	1	0	4.0
	当該地域における、関連産業の集積(企業誘致、雇用創出を含む)	4	3	1	1	0	4.1
	地域企業等の競争力向上	4	3	1	1	0	4.1
社会的効果	当該テーマへの関心向上(国民、地域住民)	0	7	2	0	0	3.9
	地域のイメージや知名度向上	3	4	1	1	0	4.0
	関連人材の育成や人材育成基盤の強化	4	5	0	0	0	4.4
	地域・日本全体にかかわる重要な問題の解決や国民生活の向上	1	5	2	1	0	3.7
	関連産業・技術分野の国際的地位向上	2	5	1	1	0	3.9

図表 4-7-2 地域結集型事業がもたらした効果（研究者）

区分		評価点数(※)					
		5点	4点	3点	2点	1点	平均点
地域 COE の構築 ／新技術・新産業の創出	地域 COE の構築	9	16	5	5	0	3.8
	新技術・新産業の創出	7	10	13	4	0	3.6
科学技術的効果	当該技術全体のレベルアップ	7	23	6	0	0	4.0
	関連研究分野の活性化	7	21	7	0	0	4.0
	地域研究機関の競争力向上	6	18	10	1	0	3.8
経済的効果	当該産業分野における市場規模拡大	3	4	12	14	1	2.8
	関連産業分野の活性化	3	7	10	12	1	3.0
	当該地域における、関連産業の集積(企業誘致、雇用創出を含む)	3	5	13	12	1	2.9
	地域企業等の競争力向上	3	4	20	7	0	3.1
社会的効果	当該テーマへの関心向上(国民、地域住民)	4	14	10	5	1	3.4
	地域のイメージや知名度向上	4	23	5	1	1	3.8
	関連人材の育成や人材育成基盤の強化	4	20	10	0	0	3.8
	地域・日本全体にかかわる重要な問題の解決や国民生活の向上	0	15	13	6	0	3.3
	関連産業・技術分野の国際的地位向上	4	17	12	1	0	3.7
	地域 COE の構築	9	16	5	5	0	3.8

(※) :

5点	大きく貢献している
4点	貢献している
3点	どちらとも言えない
2点	あまり貢献していない
1点	全く貢献していない

## 5. 神戸市

### 5. 1 地域結集型事業の概要

〔事業名〕再生医療にかかる総合的技術基盤開発

〔実施体制〕

事業総括：村上 雅義 ((財)先端医療振興財団 常務理事)

研究統括：西川 伸一 ((独)理化学研究所 発生・再生科学総合研究センター 副センター長)

新技術エージェント：

千葉 敏行

((財)先端医療振興財団専門役、現在 (株)BM 総研 代表取締役)

清水 實 ((財)先端医療振興財団)

西村 正 ((財)先端医療振興財団)

松居 祥二 (松居特許事務所所長)

中核機関 : (財)先端医療振興財団

コア研究室 : 先端医療センター研究棟内

行政担当部署 : 神戸市企画調整局

(注) 三役(事業総括、研究統括、新技術エージェント)の職名等は地域結集型事業終了時のものを記載し、現在の職名等と異なる場合は、現在の職名等も追記した。

〔事業の目的〕

神戸市では、平成7年1月17日の阪神・淡路大震災からの本格的な復興を図るためのプロジェクトとして、平成10年から神戸医療産業都市構想を推進しており、①医薬品等の臨床研究支援、②医療機器の研究開発、③再生医療の実用化、を取り組むべき分野として位置づけている。

その中で、再生医療の実用化に関して、国際的な研究拠点である理化学研究所 発生・再生科学総合研究センターと、本構想の中核的な機能であり、基礎研究の成果を医療へ応用するためのトランスレーショナルリサーチ(橋渡し研究)を担う先端医療センターとの連携により、再生医療にかかる総合的技術基盤を開発し、最終的には再生医療を支援するビジネス・コンプレックスを構築することを目指す。

また、本事業の位置づけは以下の通りである。

- 1) 神戸医療産業都市構想における再生医療研究分野の先鞭をつける。
- 2) 神戸地域のリソースを活用するだけでなく、再生医療研究分野における関西圏等のリソースの集結を図る。
- 3) 再生医療に関わる基盤技術の事業化の事例を示すと共に、継続的な新技術・新産業創出を可能とするインフラの核となる部分を構築する。

## 5. 2 フェーズⅡまでの地域結集型事業の成果

### (1) 地域COEの構築

先端医療センターが整備され、研究棟に本事業のコア研究室を配置するとともにGMP対応のCPCを整備した。また、同センター内に研究成果の事業化につなげる特許戦略・知財管理・事業化スキーム構築等を担うクラスター推進センターを設置するとともに地域産業界や大学と連携したワークショップや関西ティッシュエンジニアリング・イニシアティブ (kTi) 等の学会の開催、基礎から臨床までの一貫した研究体制の構築に向けた発生・再生科学総合研究センターと先端医療センターとの連携など、事業運営体制と産学官のネットワークが構築された。神戸市では中核施設の誘致、整備など環境整備を図るとともに関連企業の集積に取り組んでいる。また、中核機関では関西圏の連携体制の構築に向けた取り組みを進めるとともに先端医療センターにおける臨床機能の整備、神戸BTセンターや臨床研究情報センターにおける人材育成機能の強化等再生医療実施体制の整備に努めてきた。

### (2) 新技術・新産業の創出

CPCのハード面・ソフト面の整備を終え、GMP準拠の細胞製剤製造法を確立すると共に、下肢及び心臓虚血性疾患の血管再生治療の臨床研究を開始した。実験動物モデルでレポーター遺伝子発現を検出可能なことを実証するとともに、PET薬剤としてのF-18標識エストラジオールの自動合成システムを開発した。また、ES細胞をインスリン産生細胞に分化誘導する方法論を確立するとともに、DNAマイクロアレイを用いた遺伝子発現情報データベースの構築、「ES細胞の分化誘導経路マップ」やオリジナル研究ツール「The eXintegrator system」を開発した。

地域結集型事業においては、研究テーマとして、4つのグループのもと、5つのサブテーマ（研究分野）ごとに小テーマが設定された。それらを図表5-2-1に示す。



図表 5-2-1 研究テーマ一覧

グループ	サブテーマ	小テーマ
実践的治療法に向けたシステム開発	1. CPC（細胞培養センター）を利用した血液・血管の再生研究	1. 1 増幅ヒト造血幹細胞評価系の確立及び応用
		1. 2 造血幹細胞の増幅と造血幹細胞の特性についての解析
		1. 3 ヒト造血幹細胞の培養バッグの開発、評価
		1. 4 Ex Vivo 増幅臍帯血移植の臨床試験に向けた基盤整備
		1. 5 トランスレーショナルリサーチに向けた細胞療法の基盤整備
		1. 6 閉鎖系・無菌細胞洗浄システムの構築
		1. 7 血管内皮前駆細胞への分化機構の解明
治療効果検証方法の開発	2. ドパミン産生細胞の脳内導入にかかる細胞追跡技術の開発	2. 1 臨床応用の可能な F-18 標識薬剤合成システムの開発 2. 2 血管再生治療実現に向けてのモニタリングシステムに関する基盤研究
	3. 汎用性レポーター遺伝子発現とその検出法の確立	3. 1 ステロイドレセプター親和性 F-18 標識薬剤の合成と基礎評価
		3. 2 F-18 標識エストロジオール合成のノウハウ技術移転に関する技術的検討
トランスレーショナルモデルの開発	4. ES 細胞からの内胚葉系細胞の分化誘導技術の確立	4. 1 ES 細胞からのインスリン産生細胞の分化
		4. 2 ES 細胞及び組織幹細胞からインスリン産生細胞への分化誘導に関する遺伝子の網羅的解析
		4. 3 インスリン分泌細胞の移植前修飾システムの開発
		4. 4 幹細胞からインスリン産生細胞への分化誘導過程での細胞表面マーカーの検索・解析
		4. 5 内胚葉系幹細胞の増殖分化に関わる液性因子の検討
産業化を目的とした基盤技術の開発	5. 新規血管構成細胞分化誘導因子を用いた血管再生療法の開発	5. 1 血管分化誘導候補遺伝子の機能解析
		5. 2 DNA マイクロアレイ法によるデータ集積
		5. 3 データベースの構築とデータ解析法の開発
		5. 4 マウス長鎖 cDNA クローン及びそれがコードする蛋白質に対する抗体並びに情報を用いたマウス血管細胞分化誘導遺伝子の研究

次に、グループごとに、サブテーマについて、フェーズⅡまでの研究成果の概要を以下にまとめる。

### 1) 実践的治療法に向けたシステム開発

(サブテーマ 1 : CPC を利用した血液・血管の再生研究 (サービス型事業))

- 再生医療においては、細胞を安全に扱うことが最も重要であることから、再生医療を行うために必須の基盤である CPC を立ち上げた。この CPC は GMP 基準対応であり、細胞培養操作の安全性保証のために不可欠な 3 基準書、手順書等も整備し、ハード・ソフト両面の整備を完成させた。
- 本 CPC を、企業が臨床試験・治験を行う際に貸し出しを行うレンタル型 CPC としても事業化を進めている。企業が CPC を利用して臨床試験等を行う際のサポート体制も確立した。
- 下肢血管再生治療では、神戸市立中央市民病院と連携し 14 症例の臨床研究を行った。
- 体外増幅臍帯血移植の臨床試験に向けて準備を行った。
- 転写因子の蛋白結合部位のデコイペプチドを用いることで、転写因子活性をコントロールできるという概念を証明した。

## 2) 治療効果検証法の開発

(サブテーマ2：ドバミン産生細胞の脳内導入にかかる細胞追跡技術の開発、サブテーマ3：汎用性レポーター遺伝子発現とその検出法の確立)

- PET を用いた細胞追跡法の開発並びに PET・MRI を用いて標的とする機能を反映する PET・MRI 造影薬剤の開発では、実験動物モデルで、レポーター遺伝子発現を検出できることを実証した。PET 薬剤としての F-18 標識エストラジオール (FES) の自動合成システムを開発し、FES を用いた臨床検討を開始した。

## 3) トランスレーショナルモデルの開発

(サブテーマ4：ES 細胞からの内胚葉系細胞の分化誘導技術の確立 (開発型事業))

- 糖尿病の再生治療実用化 NeuroD1 遺伝子導入により、生体内膵ベータ細胞により近いインスリン再生細胞を誘導できた。
- Pdx-1 遺伝子導入法を用いて ES 細胞を効率よくインスリン産生細胞へと分化させる技術を開発した。
- ほぼ全ての ES 細胞を内胚葉へと分化させうる無血清培地を開発し、また、分化の過程をモニターするための表面マーカーを開発した。

## 4) 産業化を目的とした基盤技術の開発

(サブテーマ5：新規血管構成細胞分化誘導因子を用いた血管再生療法の開発 (蓄積型事業))

- まず、ES 細胞から血管構成細胞への分化に関する DNA マイクロアレイ遺伝子発現データベースを構築し、さらに血管系に限らずに様々な細胞系列の分化を追跡できる全く新しい機能ゲノミクスデータベースへと発展させた。データの蓄積と平行して、全く新しいデータ解析システムを開発し、現在国内外の施設へ導入が始まっている。
- 本データベースを利用した遺伝子探索を、神戸理化学研究所、京都大学、千葉県地域結集型共同研究事業などと共同で行い、血管発生に必須の遺伝子 P1exinDi のほか、現在まで 10 種類を超える新しい遺伝子の同定に成功している。これにより、遺伝子解析ソフトの有用性が証明できた。

### 5. 3 事後評価の内容及びフェーズⅢの主な対応方針

フェーズⅡ終了時における事後評価の内容及びフェーズⅢの主な対応方針を図表 5-3-1 にまとめている。

図表 5-3-1 事後評価の内容及びフェーズⅢの主な対応方針

事後評価の項目	事後評価の内容	フェーズⅢの主な対応方針
事業目標の達成度及び波及効果並びに今後の展望	<p>神戸医療産業都市構想の実現に向けて、本事業を核として先端医療センター及び臨床研究情報センターの設立や独立行政法人理化学研究所の発生・再生科学総合研究センターの誘致を行い、トランスレーショナルリサーチの推進やCPC（セルプロセッシングセンター）の整備を行うなど、本事業は再生医療という時間のかかる事業の第一歩として大きな役割を果たしたといえる。また、本事業により高度医療技術の研究・開発拠点が形成されるとともに、神戸バイオメディカル創造センター等の医療ビジネス支援機能も整備されつつあり、今後も着実な進展が期待できる。</p>	<p>本事業を核に先端医療センターや臨床研究情報センターの設立、発生・再生科学総合研究センターの誘致を行い、TRの推進やCPCの整備を行っており、今後は、さらなる高度医療技術の研究開発拠点の形成と共に医療ビジネス支援機能の整備など着実な進展が必要。「再生医療ビジネスコンプレックス」の形成に向けた取り組みを引き続き強化していく。</p>
研究開発目標の達成度及び成果並びに今後の展望	<p>焦点の絞られた明確な目標を設定した上で研究に取り組み、研究をサービス型・開発型・蓄積型の3種類に分類してそれぞれの達成度を評価するなど、ユニークな方法を取り入れながら着実に成果をあげたと認められる。サービス型としてCPCを利用した血液・血管の再生研究、開発型としてES細胞からの内胚葉系細胞の分化誘導技術の確立、蓄積型として新規血管構成細胞分化誘導因子を用いた血管再生療法の開発を実施し、これらにより実践的治療法に向けたシステム構築、トランスレーションモデルの確立、産業化を目的とした基盤技術の開発等がなされ、再生医療に関わる基盤技術を確立したと評価できる。</p> <p>実用化に向けては時間がかかると予想されるので、今後は、関西圏における研究リソースの集結を図りつつ、体系的な研究開発を継続していくことを期待する。また、国際化への展開も期待したい。</p>	<p>「CPCを利用した血液・血管の再生研究」、「ES細胞からの内胚葉系細胞の分化誘導技術の確立」、「新規血管構成細胞分化誘導因子を用いた血管再生療法の開発」など、本研究により再生医療に関わる基盤技術が確立された。今後は、先端医療振興財団内のクラスター推進センターを中心とし、臨床研究情報センターや理化学研究所と連携を図りつつ、知的クラスター創成事業や再生医療実現化プロジェクトでの継続を視野に、関西圏の研究リソースを集結し体系的な研究開発を続けていく。</p>

事後評価の項目	事後評価の内容	フェーズⅢの主な対応方針
成果移転に向けた取組みの達成度及び今後の展望	<p>成果の技術移転が難しい分野であり、実用化計画の具体性にはやや欠ける面があるものの、意欲的に取り組んでおり、CPC ワークショップの開催や小中学生向けのホームページの公開など工夫と努力が認められる。</p> <p>新産業創出というよりは、レベルの高い独創的な研究により神戸市のイメージを高めていき、それに魅力を感じた企業が集積するというビジネスモデルの実現に期待したい。</p>	<p>本事業では安全な再生医療をめざした臨床試験支援モデル事業としてのCPCの整備や遺伝子解析事業の具体化、ウェブサイトなど先端医療普及のための広報活動に取り組んできた。引き続き企業をひきつけるための事業を展開するとともに、レベルの高い独創的な研究を推進していくことで、神戸のイメージを高め企業の集積につながるようなビジネスモデルを検討する。</p>
都道府県等の支援及び今後の展望	<p>医療産業都市構想に沿う理念に基づいて神戸市がリーダーシップを持って活動しており、企業誘致を行うなど本格的な投資によって積極的かつ戦略的に支援していることは評価できる。</p> <p>今後、広く関西圏を巻き込むコンソーシアムに発展させる可能性もあり、引き続き、ライフサイエンスクラスター、ライフサイエンス振興ビジョン等による継続的な支援を期待する。</p>	<p>神戸市では、医療産業都市構想を推進するため、先端医療センターをはじめとする中核施設を設立、誘致してきた。また、税制優遇や賃料補助、融資など進出企業の負担軽減に努めるほか、市立中央市民病院との連携による臨床研究体制の整備を図っている。今後とも引き続き事業推進のための環境整備を図るとともに市立中央市民病院の移転や神戸空港・ポートライナーの整備など、新たな環境変化を踏まえ、「神戸健康科学（ライフサイエンス）振興ビジョン」の実現に向けた取り組みを推進する。</p>

#### 5. 4 フェーズⅢの概況と今後の展望

事後評価を踏まえ、フェーズⅢへの対応方針に沿って進められた、フェーズⅢでの概況と今後の展望を以下にまとめる。

##### (1) 事業目標の達成度及び波及効果並びに今後の展望

理化学研究所「分子イメージング研究開発拠点」が平成19年1月に開業し創薬プロセス効率化に資する研究が展開されている。また、再生医療などのデバイス開発やトレーニング機能を持つ「医療機器開発センター（平成18年2月開業）」、全室ドライラボのインキュベーション施設「健康産業開発センター（平成18年11月開業）」なども整備され、ビジネス支援機能の充実も図られた。さらに平成18年2月には神戸空港も開港するなど、「再生医療ビジネス・コンプレックス」の形成に向けた具体的な取り組みが行われている。

##### (2) 研究開発目標の達成度及び成果並びに今後の展望

本研究の成果は、知的クラスター創成事業（平成14～18年度）において産学官共同研究による再生医療の実用化に必要な技術開発やバイオメディカル関連の研究支援などに生かされ、さらに第Ⅱ期（平成19～23年度）においては、大阪府（彩都）との共同提案による関西広域バイオメディカルクラスターを目指した研究開発に引き継がれている。さらには「再生医療の実現化プロジェクト（平成15～19年度）」や「橋渡し研究支援推進プログラム（平成19～23年度）」において再生医療の実現化に向けた取り組みにつながっている。

##### (3) 成果移転に向けた取組みの達成度及び今後の展望

本事業で提案されたCPCを利用した生物由来製品の臨床試験モデルや遺伝子情報ビジネスの展開については引き続きの検討が必要である。また、本事業の成果を踏まえ、知的クラスター創成事業第Ⅱ期（平成19～23年度）において、再生医療の事業化に対する新たな資金調達仕組みやビジネスモデルについて調査研究を行うとともに、知財活用促進システムの構築など知的財産戦略を展開していく。

##### (4) 都道府県等の支援及び今後の展望

理化学研究所「分子イメージング研究開発拠点」、「医療機器開発センター」、「健康産業開発センター」といった中核施設が整備されたほか進出企業への支援策を講じてきた。平成18年2月には神戸空港・ポートライナーが整備され、平成19年3月に提案された「神戸健康科学（ライフサイエンス）振興ビジョン」に基づく取り組みが進んでいる。さらには、平成23年の市立中央市民病院の移転による先端医療センターとの連携強化や次世代スーパーコンピューター（平成24年本格稼働予定）による新たな研究開発が期待される。

## 5. 5 フェーズⅢにおける地域結集型事業成果の発展状況や活用状況

### 5. 5. 1 フェーズⅢにおける体制

事業総括は先端医療振興財団の常務理事、研究統括は理化学研究所発生再生科学総合研究センターの副センター長であるとともに先端医療振興財団先端医療センター研究所長として、地域結集型事業に拘らず、医療関連分野への大きな展開として、指導力を発揮している。その中で、中核機関である先端医療振興財団は、橋渡し研究支援推進プログラム（文部科学省）や基礎から臨床への橋渡し促進技術開発（NEDO）などの事業を通じて、主にCPC（細胞培養センター）を利用した血液・血管の再生研究にかかわる地域結集型事業の成果を強力に展開している。その他の研究テーマは、主に、地域結集型事業にかかわった個々の研究者の（サブテーマリーダーを中心とした）自主的な取り組みとして進められている。

5. 5. 2 自治体による支援と外部資金獲得の状況

フェーズⅢにおいて行われた、自治体による支援状況と、国等の各種共同研究プロジェクトでの外部資金獲得の状況を以下にまとめる。これらの図表の中で、地域結集型事業とのかかわり度合いを、事業名の前に、◎（ほぼ対応）、○（～1/2 対応）、△（ごく一部対応）をつけて表記している。

(1) 自治体による支援状況

図表 5-5-1 自治体の支援状況

所轄部署名	神戸市役所企画調整局医療産業都市構想推進室					
事業名	◎神戸医療産業都市構想の推進					
事業開始年度	平成 18 年度（構想開始は平成 11 年度）					
事業終了（予定）年度	未定					
事業の目的	神戸経済の活性化、高度医療サービスの提供による市民福祉の向上、アジア諸国への国際貢献					
事業の概要	医療関連産業の集積と新産業の創出をはかるとともに、既存産業の高度化と雇用の確保する					
事業の代表者	須藤憲司 神戸市企画調整局医療産業都市構想推進室 室長					
参加機関	先端医療振興財団等					
事業の成果または現状	進出企業・団体数 127 社（平成 20 年 6 月末現在）、雇用者数 2200 人（平成 20 年 3 月末）					
貢献度	大きく貢献した	貢献した	どちらとも言えない	あまり貢献していない	貢献していない	
①地域 COE 構築に対する貢献度		○				
②新技術・新産業の創出に対する貢献度		○				
事業実施のもとになった地域結集型事業での成果、サブテーマ（小テーマ）名	地域結集型事業の成果全般					
予算額（千円）	H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度（見込み）	
①自治体予算額	2,377,636	2,517,070	2,388,145	2,369,369	2,369,000	
②その他予算額	内 99,602	—	—	—	—	
その他予算額（②）の資金提供機関名	JST	NEDO	文部科学省	経済産業省	厚生労働省	その他
備考	先端医療振興財団への支援等					

(2) 外部資金の獲得状況

自治体以外の外部資金として、文部科学省 6 件、経済産業省 3 件、厚生労働省 3 件の獲得状況を図表 5-5-2 に示す。

図表 5-5-2 自治体以外の外部資金の獲得状況

年度(期間)	資金提供機関	事業名	事業概要	予算(千円)	代表者	サブテーマ名
H19～23年度	文部科学省	○橋渡し研究支援推進プログラム「再生・細胞治療の橋渡し研究推進・支援拠点」	大学等に存在する医・薬・理・工学等のシーズを、臨床へ橋渡しするための支援機関を公募し、整備する。この際、既存の大学等の教育研究組織・知的財産本部等と連携し、組織・人材を活用して、支援拠点の形成を促進する。	244,448(H19) 215,000(H20)	田中紘一 (先端医療振興財団)	CPC(細胞培養センター)を利用した血液・血管の再生研究
H19～20年度	NEDO	○基礎から臨床への橋渡し促進技術開発「再生医療材料の安全性の確立と規格化及び臨床研究への応用」	再生医療に用いられる細胞に共通する課題として、感染や癌化に対する安全性の評価方法が標準化されていないことが挙げられる。本研究では、臨床研究の場で実際に移植に用いられている間葉系細胞、口腔粘膜上皮細胞を用いてウイルス及びマイコプラズマ否定試験について標準的な試験系を確立し、その妥当性を示すとともに新たな検出法確立を目指す。これらの検証結果を根拠に安全性を保障するためのガイドラインを考察する。これらの安全性を確立後、角膜再生治療および歯槽骨再生治療の臨床研究を実施する。	4,650(H19) 6,345(H20)	川上浩司 (京都大学)	CPC(細胞培養センター)を利用した血液・血管の再生研究
H17～19年度	厚生労働省	◎厚生労働科学研究費補助金「ヒトゲノム・再生医療等研究推進事業」	サイトカインを用いた ex vivo 増幅臍帯血を臍帯血移植に応用するための臨床研究	90,900(H17) 55,900(H18) 55,900(H19)	中畑龍俊 (京都大学)	CPC(細胞培養センター)を利用した血液・血管の再生研究
H20～22年度	厚生労働省	◎厚生労働科学研究費補助金「免疫アレルギー疾患等予防・治療研究事業」	新たな移植細胞療法に向けた造血幹細胞の ex vivo 増幅技術の開発及び応用を目指した臨床研究	10,600(H20)	中畑龍俊 (京都大学)	CPC(細胞培養センター)を利用した血液・血管の再生研究
H14～18年度	文部科学省	△神戸地域知的クラスター創成事業「再生医療等の先端医療クラスター形成に向けたトランスレショナルリサーチ」	産学官共同研究事業の特許化促進事業で、研究成果の特許化を支援するとともに、国内外のバイオベンチャー、大学TL0等と連携して、①既存複数の特許ライセンスによるコンバイン②これらをもとにした新たな研究成果に基づく特許の創出、を実現する知的財産権のシステム化を進め、再生医療を中心としたバイオ特許化促進システムを構築する。	462,500(H17) 539,090(H18)	井村裕夫 (先端医療振興財団)	CPC(細胞培養センター)を利用した血液・血管の再生研究、新規血管構成細胞分化誘導因子を用いた血管再生療法の開発(遺伝子データベースシステム)
H19～21年度	文部科学省	△科学研究費補助金	ヒトや動物に PET 薬剤を投与して得た画像において異常箇所を自動的に検出及び解析するシステム開発	1,300(H19) 1,300(H20) 900(H21)	小林正和 (福井大学)	ドパミン産生細胞の脳内導入にかかる細胞追跡技術の開発



年度(期間)	資金提供機関	事業名	事業概要	予算(千円)	代表者	サブテーマ名
H18～20年度	厚生労働省	○厚生労働省循環器病研究委託費	医工学的再生医療技術に関する分野横断的研究	年3,000	山岡哲二(国立循環器センター)	汎用性レポーター遺伝子発現とその検出法の確立
H19～21年度	文部科学省	○科学研究費補助金	グルコース応答性インスリン分泌機能の多様性を検討する	1,700(H19) 1,400(H20)	倭英司(大阪大学)	ES細胞からのインスリン産生細胞の分化
H19年度	経済産業省	○地域新生コンソーシアム研究開発事業増殖因子徐放化担体を固相化した細胞培養基材の開発	①薬剤スクリーニング用ヒト上皮細胞培養基材(皮膚、腸管上皮)、②a) 薬剤スクリーニング用ヒト血管内皮細胞培養基材、②b) 管腔形成能を有する研究用ヒト血管内皮細胞培養基材の開発を行う。	77,046(H19)	川真田伸(先端医療振興財団)	新規血管構成細胞分化誘導因子を用いた血管再生療法の開発(遺伝子データベースシステム)
H20～21年度	経済産業省	○地域イノベーション創出研究開発事業「細胞培養技術の規格化を目指した細胞培養器材の開発」	①皮膚角化細胞培養器材、②血管内皮細胞培養器材、③腸管上皮細胞培養器材、④臍帯血幹細胞培養器材の開発を行う。	60,000(H20) 50,000(H21見込み)	森肇(プロテインクス社)	新規血管構成細胞分化誘導因子を用いた血管再生療法の開発(遺伝子データベースシステム)
H20～24年度	文部科学省	△再生医療の実現化プロジェクト「研究用臍帯血幹細胞バンク整備」	ヒトiPS細胞等研究拠点の整備、研究用ヒト幹細胞バンクの整備、幹細胞操作技術の開発、肝細胞による治療技術の開発	39,000(H20)	川真田伸(先端医療振興財団)	新規血管構成細胞分化誘導因子を用いた血管再生療法の開発(遺伝子データベースシステム)
H19～23年度	文部科学省	△知的クラスター創成事業(第Ⅱ期)「関西広域バイオメディカルクラスター構想」	○創薬分野では、関西のバイオ研究機関の研究成果について知的クラスター創成事業等で実用化研究を進め、この成果を元にベンチャーを起業又はアライアンスが可能な段階にまで研究を推進させ、バイオ企業がこのシーズを元に商品(新薬等)を開発し、この過程で生まれた産業化シーズを研究機関にフィードバックし、研究機関の新たな研究が開始される、というサイクル「バイオメディカルチェーン」を関西に根付かせる。 ○先端医療や生活習慣病では、関西の産学官の連携と市民の参画のもと、高度医療サービスの提供や市民の科学的な健康づくりの支援を行いながら、I期で構築したトランスレーショナルリサーチ機能を、「統合化迅速研究」へと昇華し、優秀な臨床医や研究者等の集積により、イノベーション創出を加速する「メディカルイノベーションシステム」の基盤を構築する。 ○大阪北部(彩都)地域及び神戸地域を含めた関西全体でこれらの基盤を共有し、国内外のバイオクラスターとの研究・ビジネスネットワークを構築する。	675,000(H19) 661,500(H20)	井村裕夫(先端医療振興財団)	新規血管構成細胞分化誘導因子を用いた血管再生療法の開発(遺伝子データベースシステム)

(3) その他（外部資金を得ない独自の取り組み）

ニプロでは、地域結集型事業で細胞培養に用いる小容量バックを開発した後、フェーズⅢにおいて、独自に、一般使用容量での培養試験を実施し、実用化に向けての検討を継続している。細胞培養バッグの要望、需要が増加しているため、オーダーメイドに近い形態で何種類ものバッグが必要となり、数億円の市場規模が予想される。

## 5. 5. 3 研究テーマの発展・活用状況

### 1) 実践的治療法に向けたシステム開発

〔サブテーマ1：CPCを利用した血液・血管の再生研究〕

橋渡し研究支援プログラムにおいて、開発中のシーズとして、地域結集型事業にかかわるもの3つ（体外増幅臍帯血由来CD34陽性細胞移植による白血病の治療、下肢血管再生治療のための医療機器の治験、培養自己末梢血由来EPCによる下肢虚血の再生治療）が取り上げられている。企業治験さらには薬事申請を目指して医師主導治験に入ったもの、先進医療を目指して臨床研究に入るものなどがある。

地域結集型事業の成果としてのGMP基準のCPCは、トランスレーショナルリサーチの実施基盤として、血液再生研究で稼働率が30-40%になっている。また、ここで培われた技術（CPC管理文書も含め）が大学や公的研究機関におけるCPC設立に役立っている。さらに、厚生労働省におけるヒト幹細胞を用いる臨床研究に関する指針（平成18年7月）の策定にも貢献している。

地域結集型事業では、CD34陽性細胞の効率的な増幅技術を構築し、その後、基礎研究から臨床研究へのトランスレーショナルリサーチとして、京都大学大学院医学研究科（中畑龍俊教授）では、先端医療センター、大阪大学、東京医科歯科大学とともに、厚生労働科学研究費補助金「ヒトゲノム・再生医療等研究推進事業」（平成17年度～平成19年度）を得て、サイトカインを用いたex vivo増幅臍帯血を臍帯血移植に応用するための臨床研究として、一症例でex vivo増幅臍帯血移植を実施した。その後、厚生労働科学研究費補助金「免疫アレルギー疾患等予防・治療研究事業」（平成20年度～平成23年度）を得て、新たな移植細胞療法に向けた造血幹細胞のex vivo増幅技術の開発及び応用を目指し、現在、ex vivo増幅臍帯血移植の臨床研究を継続して実施中である。

### 2) 治療効果検証法の開発

〔サブテーマ2：ドバミン産生細胞の脳内導入にかかる細胞追跡技術の開発、サブテーマ3：汎用性レポーター遺伝子発現とその検出法の確立〕

地域結集型事業でPET薬剤としてのF-18標識エストラジオールの自動合成システムを開発しているが、このF-18標識エストラジオール（FES）を腫瘍のPETによる診断に利用できるようになった。MRIや、従来のFDGを用いたPETによる診断ではできない子宮腫瘍の良性・悪性の診断ができることがわかった。このFESを用いたPETによる診断は福井大学において200症例を超える利用がなされている。他の病院での利用はまだ行われていない。

福井大学（藤林教授）では、国立循環器病センター、東京女子医科大学、大阪大学とともに、厚生労働省循環器病研究委託費（平成18年度～平成20年度）を得て、医工学的再生医療技術に関する分野横断的研究として、汎用性レポーター遺伝子発現とその検出法の確立に関する研究を継続している。

また、福井大学高エネルギー医学研究センター（小林正和 助教）では、文部科学省関連事業（平成19年度～平成21年度）において、臨床応用されているPET薬剤をヒトや動物に投与して得た画像において、異常箇所を自動的に検出及び解析するシステムの構築を目標としており、画像を取り込むことができるソフトを開発している。

さらに、分子イメージング技術としては、文部科学省のリーディングプロジェクト「光技術を融合した生体機能計測技術の研究開発」や、21世紀COEプログラムの中で「生体画像医学の統合研究プログラム」における展開を図っている。

### 3) トランスレーショナルモデルの開発

〔サブテーマ4：ES細胞からの内胚葉系細胞の分化誘導技術の確立〕

大阪大学（宮崎純一教授）を中心に、地域結集型事業ではES細胞をインスリン産生細胞に分化誘導する方法論を確立したが、そのインスリン産生細胞はベータ細胞としての分化機能がまだ不十分な状況にある。

膵ベータ細胞の多様性に関する研究として、文部科学省の科学研究費補助金（平成19年度～平成21年度）を得て、グルコース応答性インスリン分泌機能の多様性を検討している。幹細胞由来のインスリン産生細胞は未熟なものが多いので、それらの細胞をさらに成熟させる方法論を確立しようとしている。

一方、膵管の前駆細胞または外分泌細胞から（ES細胞からでなく）膵ベータ細胞に分化することがわかり、現在はこの研究に注力している。米国ではアデノウィルスベクターを用いたインシュリン産生細胞を作ったという報告があるが、それとは異なるものである。大型の外部資金が得られないこともあって、実用化に向けてではなく、基礎研究としての研究を継続している。

### 4) 産業化を目的とした基盤技術の開発

〔サブテーマ5：新規血管構成細胞分化誘導因子を用いた血管再生療法の開発〕

遺伝子解析データベース「The eXintegrator system」は、地域結集型事業で、再生医療の研究においてES細胞の取り扱いが多くなりニーズが高まることを想定して開発された。ES細胞から分化してくる細胞を順番に並べ、DNAチップでその細胞に発現している遺伝子を調べデータベース化したものである。世界で唯一のデータベースで、この利用で起業化も可能なレベルにあると考えられている。

この遺伝子解析データベースのもとになったものは、フリーソフトとして理化学研究所内では西川研究室のホームページで利用できる。神戸理化学研究所内でのユーザー数は、登録者数で129名、利用者数で77名である。共同研究先（他の施設）でも利用できるように、専用サーバーなどを整備することが進められている。

中外製薬やカン研究所などとの共同研究での利用も始まっており、これまでも西川研究室で神経芽種（小児ガン）の遺伝子を特定するのに役立っている。

また、地域新生コンソーシアム研究開発事業（増殖因子徐放化担体を固相化した細胞培養基材の開発）では、地域結集型事業の成果としての遺伝子解析データベースを活用して、無血清培地の増幅因子を同定、徐放化培養基材の開発を、さらに、地域イノベーション創出研究開発事業（細胞培養技術の規格化を目指した細胞培養器材の開発）では、徐放剤固層化培養器材の開発を進めている。

5. 5. 4 地域結集型事業前後の成果の定量的な比較

地域結集型事業（フェーズⅠ、Ⅱ）とその後のフェーズⅢにおける各種成果の一覧表を  
図表 5-5-3 に示す。

図表 5-5-3 地域結集型事業前後の成果の定量的な比較

神戸市			フェーズⅠ、Ⅱ	フェーズⅢ (3年間)	累計
受賞			0件	1件	1件
論文	国内	論文数	24件	5件	29件
	海外	論文数	104件	27件	131件
口頭発表	国内	発表数	135件	27件	162件
	海外	発表数	23件	3件	26件
特許出願		国内出願	11件	0件	11件
		外国出願	4件	0件	4件
掲載/放映 (採択記事は除く)		雑誌掲載	35件	18件	53件
		新聞掲載	8件	3件	11件
		テレビ放映	0件	0件	0件
他事業への展開 (資金額(千円))		文部科学省 関係事業	0件 (0)	6件 (2,842,000)	6件 (2,842,000)
		経済産業省 関係事業	0件 (0)	3件 (248,000)	3件 (248,000)
		厚生労働省 関係事業	0件 (0)	3件 (222,000)	3件 (222,000)
		自治体事業	0件 (0)	1件 (9,553,000)	1件 (9,553,000)
		その他	0件 (0)	0件 (0)	0件 (0)
実用化			0件	1件	1件
商品化 (売上額(千円))			0件 (0)	0件 (0)	0件 (0)
起業化			0件	0件	0件
成果発表会			4回	0回	4回
自治体、中核機関、事業参加機 関への団体訪問			6件	0件	6件

### 5. 5. 5 新技術・新産業の創出への状況

図表 5-5-3 にあるフェーズⅢにおける成果のうち、受賞、実用化、商品化、起業化の詳細を以下にまとめている。

#### (1) 受賞の状況

受賞についてはフェーズⅡまでにはなく、フェーズⅢで図表 5-5-4 の 1 件があった。

図表 5-5-4 受賞の状況

受賞した賞名	日本分子イメージング学会賞
主催機関	日本分子イメージング学会
受賞タイトル	In vivo evaluation of adenoviral mediated FES-hERL PET tracer-reporter gene system for gene therapy monitoring
受賞のもとになった研究成果概要	ウイルスベクターによる血管再生遺伝子治療及び遺伝子発現モニタリング
受賞者（全員）	Lohith TG
受賞年月日	2007年 7月 28日
賞の性格	優秀ポスター賞
備考	・ごく一部が対応

#### (2) 実用化の状況

地域結集型事業（フェーズⅡまで）において実用化された案件はない。フェーズⅢでは、商品化される可能性を有し、研究開発の場に大いに活用され、実用化とみなせる案件が 1 件ある。その案件の要点を図表 5-5-5 に示す。

図表 5-5-5 実用化の状況

商品（技術）概要	DNAマイクロレイデータ解析ソフトウェア（eXintegrator）
もとになったサブテーマ	新規血管構成細胞分化誘導因子を用いた血管再生療法の開発
もとになった小テーマ	DNAマイクロレイ法によるデータ集積 データベースの構築とデータ解析法の開発
関係機関	理化学研究所、京都大学、国立循環器病センター、田辺三菱製薬株
関連特許	特になし

#### (3) 商品化の状況

地域結集型事業においてもフェーズⅢにおいても商品化されたものはない。

#### (4) 起業化の状況

地域結集型事業において起業化された案件はない。フェーズⅢでは、前記実用化案件で起業化することが模索されたが、結果的に、起業化までに至らなかった。

## 5. 5. 6 地域COEの整備状況

(1) コア研究室等、研究機関の現状（研究機器等の活用・管理の状況を含む）

### 1) コア研究室等、研究機関の現状

中核機関である先端医療振興財団は、橋渡し研究支援推進プログラム（文部科学省）や基礎から臨床への橋渡し促進技術開発（NEDO）などの事業を通じて、主にCPC（細胞培養センター）を利用した血液・血管の再生研究にかかわる地域結集型事業の成果を強力に展開している。

地域結集型事業の成果としてのGMP基準のCPCは、トランスレーショナルリサーチの実施基盤として、血液再生研究で稼働率が30-40%になっている。このCPC事業については、地域結集事業での先端医療センター5階CPCと同様な企業CPC（4階CPC、4ユニット）が、フェーズⅢにおいて開設された。今後は、先端医療センターCPC（5階CPC）についても外部利用（他の大学等）を進め、利用料を負担していただくことで自立していく方針である。企業CPC（4階CPC）についても引き続き、管理を行っていく予定である。

コア研究室である先端医療振興財団先端医療センター研究棟は、現在も地域結集型事業にかかわる研究で約半分程度利用されている。

地域結集型事業中に発足したクラスター推進センターは、神戸バイオメディカルファンドによるバイオベンチャーの事業化支援や知的財産戦略に関する講習会、特許調査、特許出願相談などのサポートを実施している。また、各種セミナーやシンポジウム、講座等の開催により人材育成と情報発信を行うと共にWEBサイトによる「バイオマッチングシステム」など事業化の様々な段階に応じた総合的な支援を行っている。

### 2) 物品の活用・管理の状況

各地域の物品管理台帳に基づいて、使用状況（使用数、未使用数（使用しなくなり、除却申請を後日行う予定のもの）、除却済み数）を図表5-5-6にまとめた。

図表 5-5-6 物品の活用・管理の状況

使用状況				
使用数	未使用数	除却済み数	確認中	合計
92	0	0	0	92

(2) 研究者や研究機関等のネットワーク（研究者ネットワーク）の状況

主に、自治体の支援や外部資金を獲得した新たな事業の範囲で、地域結集型事業にかかわった研究者間でのネットワークが維持、拡充されていっている。CPCについては、京都大学CPCと大阪大学CPCと共同でCPCフォーラムを立ち上げている。平成17年から毎年開かれ、企業・大学等のCPC関係者が約250名参加している。その他に、図表5-5-7のような研究者ネットワークがある。

図表 5-5-7 研究者ネットワークの状況

ネットワーク等の名称	細胞プロセッシング懇話会				
主催機関等の名称	細胞プロセッシング懇話会事務局 (代表者：前川 平 京都大学 医学部附属病院 教授)				
設立目的	CPC の育成及び普及を図るとともにわが国における細胞治療・再生治療の発展に寄与することを目的に設立				
活動期間	2005 年～				
出席人数	企業	行政機関・団体	大学・研究機関	合計	集計した年度
				81 名	H17
活動内容	年 1 回程度、フォーラムを開催し、情報交換を行う				
開催頻度	結集型事業期間中			結集型事業終了後	
	なし			1 回/年	
結集型事業におけるサブテーマ、小テーマ	CPC (細胞培養センター) を利用した血液・血管の再生研究				

(3) スキルバンクの整備・活用状況

特になし。

(4) 人材育成の状況 (産学官連携人材の育成、雇用研究員の現状や動向等)

地域結集型事業で集結した研究者は、フェーズⅢでは、CPC を利用した血液・血管の再生研究の関係者を除き、それぞれの研究成果を生かす方向で個別の取り組みをしているように見える。また、研究者ネットワークの状況に記載したように、主に、自治体の支援や外部資金を獲得した新たな事業を通じて、人材育成が継続されている。地域結集型事業において、雇用研究員であった伊藤仁也氏は先端医療振興財団の細胞管理室長、田中宏和氏は大阪大学の特任研究員として、ex vivo 増幅 CD34 陽性細胞の臍帯血移植への応用にかかわる研究を進めている。さらに、ラルス・マーチン・ヤークト氏は理化学研究所の研究員として、遺伝子解析データベース「The eXintegrator system」の拡充・応用展開を図っている。

(5) その他、成果を利活用する体制の整備状況

特になし。



## 5. 6 フェーズⅢにおける成果のまとめと今後の計画

### (1) 地域COEの構築

クラスター推進センターでは、神戸バイオメディカルファンドによるバイオベンチャーの事業化支援や知的財産戦略に関する講習会、特許調査、特許出願相談などのサポートを実施している。また、各種セミナーやシンポジウム、講座等の開催により人材育成と情報発信を行うと共にWEBサイトによる「バイオマッチングシステム」など事業化の様々な段階に応じた総合的な支援を行っている。中核施設としては「医療機器開発センター（平成18年2月開業）」、「健康産業開発センター（平成18年11月開業）」、理化学研究所「分子イメージング研究開発拠点（平成19年1月開業）」が整備され、平成18年2月には神戸空港も開港し、関連企業は127社（平成20年7月）が集積している。

神戸市立中央市民病院の先端医療センター隣接地への移転（平成23年春）や次世代スーパーコンピューターの本格稼働（平成24年度）を視野に入れながら、「神戸健康科学（ライフサイエンス）振興ビジョン（平成19年3月報告）」で提案された高度専門病院の集積を図る「メディカルクラスター構想」や科学的な健康づくりを支援する「健康を楽しむまちづくり」の具体化を図り、大学や病院、企業、人材（研究者・臨床医）がコンパクトなエリアに集積してイノベーションを生み出すサイクルを形成し新たな産業創出につながる「メディカルイノベーションシステム」の構築に向けた取り組みを推進する。

### (2) 新技術・新産業の創出

本事業で得られた成果の事業化モデルとして、臨床試験・治験を行う企業・大学にCPCをレンタルしハード・ソフト両面でサポートを行うビジネスモデルを検討。また、遺伝子解析データベース及び解析ソフトによる事業化・企業化も進めている。特に製薬企業が求めるヒト遺伝子情報をマウスの遺伝子情報で推測するシステム作りを重要テーマととらえ事業展開を検討している。

本事業の成果を活かして、「再生医療の実現化プロジェクト（平成15～19年度）」や「橋渡し研究支援推進プログラム（平成19～23年度）」、「知的クラスター創成事業第Ⅱ期（平成19～23年度）」において再生医療の実現化、事業化に向けた取り組みが進められている。

#### 5. 7 地域結集型事業がもたらした効果（地域の意識）

地域結集型事業にかかわった自治体、中核機関、研究者が、アンケートで、地域 COE の構築、新技術・新産業創出、また、科学技術的、経済的、社会的な面での効果・効用及び副次的波及効果について、それぞれへの貢献度を 5 段階で自己評価している。地域結集型事業に参加した方々の意識を見る指標として、回答のあった自治体・中核機関（事務局、三役）と、研究者に分けて、それらの結果を、図表 5-7-1～5-7-2 にまとめた。

これらの結果は自己評価なので、全体的に大体 3～4 点の間にある。また、自治体・中核機関は、研究者に比べ、評価が高い傾向が見られる。自治体・中核機関では、社会的効果の「当該テーマへの関心向上（国民、地域住民）」の評価が最も高く、経済的効果の「当該産業分野における市場規模拡大」の評価が最も低い。研究者の間では、科学技術的効果の「当該技術全体のレベルアップ」と「関連研究分野の活性化」が最も高く、経済的効果の「地域企業等の競争力向上」と「当該産業分野における市場規模拡大」が最も低い評価になっている。

図表 5-7-1 地域結集事業がもたらした効果（自治体・中核機関（事務局、三役））

区分		評価点数(※)					
		5点	4点	3点	2点	1点	平均点
地域 COE の構築／ 新技術・新産業の 創出	地域 COE の構築	0	6	0	1	0	3.7
	新技術・新産業の創出	0	6	0	1	0	3.7
科学技術的効果	当該技術全体のレベルアップ	0	6	0	1	0	3.7
	関連研究分野の活性化	1	5	0	1	0	3.9
	地域研究機関の競争力向上	2	3	1	1	0	3.9
経済的効果	当該産業分野における市場規模拡大	0	0	7	0	0	3.0
	関連産業分野の活性化	0	5	2	0	0	3.7
	当該地域における、関連産業の集積(企業誘致、雇用創出を含む)	0	7	0	0	0	4.0
	地域企業等の競争力向上	0	2	5	0	0	3.3
社会的効果	当該テーマへの関心向上(国民、地域住民)	3	4	0	0	0	4.4
	地域のイメージや知名度向上	2	4	1	0	0	4.1
	関連人材の育成や人材育成基盤の強化	0	6	0	1	0	3.7
	地域・日本全体にかかわる重要な問題の解決や国民生活の向上	0	4	2	1	0	3.4
	関連産業・技術分野の国際的地位向上	0	4	3	0	0	3.6
	地域 COE の構築	0	6	0	1	0	3.7

図表 5-7-2 地域結集事業がもたらした効果（研究者）

区分		評価点数(※)					
		5点	4点	3点	2点	1点	平均点
地域 COE の構築 ／新技術・新産業の創出	地域 COE の構築	0	7	7	3	0	3.2
	新技術・新産業の創出	1	5	10	1	0	3.4
科学技術的効果	当該技術全体のレベルアップ	1	13	3	0	0	3.9
	関連研究分野の活性化	0	15	2	0	0	3.9
	地域研究機関の競争力向上	0	7	10	0	0	3.4
経済的効果	当該産業分野における市場規模拡大	0	1	11	3	2	2.6
	関連産業分野の活性化	0	2	10	4	1	2.8
	当該地域における、関連産業の集積(企業誘致、雇用創出を含む)	2	3	8	3	1	3.1
	地域企業等の競争力向上	0	2	7	6	2	2.5
社会的効果	当該テーマへの関心向上(国民、地域住民)	0	9	5	2	1	3.3
	地域のイメージや知名度向上	0	11	4	2	0	3.5
	関連人材の育成や人材育成基盤の強化	0	8	8	1	0	3.4
	地域・日本全体にかかわる重要な問題の解決や国民生活の向上	0	4	6	7	0	2.8
	関連産業・技術分野の国際的地位向上	0	8	6	3	0	3.3
	地域 COE の構築	0	7	7	3	0	3.2

(※) :

5点	大きく貢献している
4点	貢献している
3点	どちらとも言えない
2点	あまり貢献していない
1点	全く貢献していない