

## 2. 事業実施報告

### (1) 事業の取り組み状況

本事業の開始によって、従来手探りで製品開発を行ってきたゴム、プラスチック等の高分子材料及び応用製品メーカーに、高輝度放射光による世界最先端の分析・解析技術を駆使して、ナノ材料開発に科学のメスを入れる本事業の狙いが大きな注目を集めることとなった。その結果、多くの地域企業から新規参加の希望が寄せられたことから、一定の成果が出、製品化が近づき放射光の必要性が減じた企業と入れ替えるとともに、平成 17 年度に実施された中間評価を経て、平成 19 年度より研究テーマの抜本的見直しを行った。

また、JASRI の戦略課題の指定のもと、SPRing-8 共用ビームラインを利用しつつ、新たな兵庫県専用ビームラインの整備と分析解析技術の開発を同時に進め、材料開発に支障なく分析解析技術の開発を推進させた。その結果、フェーズⅡにおいて、世界最高性能の小角X線散乱技術が、材料開発、事業化を大きく進展させた。さらに、放射光技術と相補的な評価装置を備えた「兵庫県放射光ナノテク研究所」を前倒しで整備し、新たな兵庫県専用ビームラインと合わせ、世界最先端の分析解析技術をキーテクノロジーとする地域 COE の基盤を構築した。

#### 1) 事業総括

事業総括は、阪神・淡路大震災からの産業復興のために地元企業が出資して設立された(財)新産業創造研究機構(以下「NIRO」という。)の専務理事として、JST が推進していた地域研究開発促進拠点支援(RSP)事業を全国のモデルとなるべく成功裏に実施した実績を有し、本事業の統括者として、事業全般の運営にあたった。事業開始に当たっては、事業運営体制の構築や、県や関係団体との調整を積極的に行った。また、事業開始後は、月に1~2回の頻度で事業運営会議を主宰し、三役、県、中核機関を統合し、事業を円滑に進めた。

特に、中間評価後の事業の再構築にあたっては、研究統括とともに参加機関と個別に研究内容を調整し、研究テーマの見直しや、一定の成果を挙げた参加機関の交代について積極的に関与し、円満に再構築した。

平成 19 年度に研究テーマ、参加機関を見直した後は、可能性評価や具体的支援策の検討により、事業化へ向かった企業の製品開発を支援した。

(主な活動内容)

- ・事業推進体制の構築
- ・研究交流促進会議の主催と運営
- ・実行計画の立案と執行管理
- ・JST、兵庫県など関係機関との総合調整
- ・事業運営会議(月 1~2 回)の主催と運営
- ・研究成果の把握と製品化、事業化への可能性の評価と具体的支援策の検討
- ・事業終了後の地域 COE の活用方策の検討

#### 2) 研究統括

研究統括は、高分子学会副会長、接着学会会長などの要職を経て、本事業のテーマである「ナノ粒子コンポジット材料の基盤開発」と密接に関係し、特に県内の高分子関連企業を取りまとめ、事業提案時から本事業の研究テーマ構築や参画機関の選定に貢献した。

フェーズⅠにおいては、研究基盤を構築するため、神戸大学工学部との協調により、分析ツールとしての放射光の利用経験のない参画企業の研究者を対象に、分析評価手法の研修会等を実施し、放射光利用の知識を普及させた。

また、地域事業である「ナノ材料研究会」を事業総括・新技術エージェントとともに主宰し、ナノ材料の著名な研究者や、企業において製品化を進めているナノ材料の実際を紹介した。参画機関や本事業へ参画を検討している企業の幹部・研究者に対し、ナノ材料研究の意義や今後の展望についての普及啓発を行うことにより参画企業が大幅に増加した。

その後、中間評価において、大学等の積極的な関与による学理の構築や、参加機関同士のシナジー効果創出の必要性が指摘された。これを受けて、各分野の有識者に研究アドバイザーを委嘱し、研究統括主宰で研究アドバイザーとの研究会を実施した。さらに、事業総括、新技術エージェント、全参画機関と協議し、平成 19 年度より研究テーマの構成及び参加機関の各テーマへの配置を抜本的に組み替えるとともに、製品化等企業独

自の活動に移行した参画機関との共同研究を終了した。

フェーズⅠ、Ⅱを通じ、共同研究の実施にあたっては、共同研究推進委員会やその下部会議における方針決定等を踏まえ、コア研究室研究員と参画機関研究員の情報共有や参画機関への指導・助言により、研究の共同実施を円滑に推進した。

(主な活動内容)

- ・ 研究計画の作成、進行管理、調整
- ・ 共同研究推進委員会、同研究分科会の主宰、運営
- ・ 関係大学、研究機関との総合調整
- ・ 参画機関研究者への指導、助言
- ・ 各種会議の運営、事業運営会議(月1~2回)、コア研究室会議(月1回程度)、ナノ材料研究会、研究アドバイザー研究会の主宰、運営

### 3) 新技術エージェント

フェーズⅠにおける新技術エージェントは日本ゴム協会の現役の会長であり、ゴム、高分子関係の参画機関を本事業に勧誘した。また、地域事業である「ナノ材料研究会」を事業総括・研究統括とともに主宰した。参画企業の製品化を強力に支援し、特に、ベアリングのシール材を開発する中西金属工業と、クレイ原料を開発する広野化学工業との共同研究を成立させ、参画機関同士のシナジー効果を生むことに成功した。

フェーズⅡにおいては、研究テーマを再構築し、JASRI から招聘した放射光産業利用のエキスパートと交替した。また、新たな兵庫県専用ビームライン(BL08B2)も本格稼働し、JASRI の全面的協力のもと、放射光を活用した製品開発が本格的に動き始めることとなり、商品化(販売)5社(5件)、実用化9社(10件)等の成果を挙げた。

### 4) 参画機関

本事業は6企業、3大学、1公的研究機関の計10機関でスタートしたが、兵庫県からの委託で運営した「ナノ材料研究会」等の活動により、17年度には参画企業は計18社に増加している。本事業は各企業が持つ技術シーズを、放射光を主とする評価・解析技術によって製品化を実現するものである。それに必要となる分析技術を保有している大学を各企業と組み合わせ、同じ研究テーマの中に位置付けた。平成17年度の間評価を経て、放射光での研究フェーズを終えた7社とは共同研究を終え、平成19年度以降も継続して放射光を必要とする11社と新たに参加した5社の計16社との共同研究を行うべく、研究テーマを再構築した。最終的には、計24企業、10大学、2公的研究機関が参画する産業界ニーズ主導型の研究となった。

なお、JASRI は本事業を戦略課題に位置付け、参画機関の放射光による評価・分析を全面的に支援した。これにより、新たな兵庫県専用ビームラインが完成するまでの間、参画機関は放射光による実験を滞りなく実施することができた。また、神戸大学は、雇用研究員の推薦や参画企業研究員の基礎的な研修等を実施した。これら両機関は、フェーズⅠにおいて円滑な研究を推進するために特に大きく貢献した。

### 5) 兵庫県

兵庫県は、県立先端科学技術支援センターにコア研究室を設置し、中核機関への県職員3名を新たに派遣して事業を立ち上げた。平成16年度からは、ナノ材料研究の裾野を広げるため「ナノ材料研究会」の開催費を措置し、平成17年度以降の参画機関拡大の礎を築いた。また、本事業実施の根源となる新たな兵庫県専用ビームライン(BL08B2)の建設を行い、ビームラインハッチ内の分析装置の多くを設置した。

平成16年12月には、兵庫県知事の諮問機関である「放射光活用委員会」での議論を経て、平成17年度から本事業の地域COEとなる「放射光ナノテクセンター」構想をスタートさせ、平成20年1月には「兵庫県放射光ナノテク研究所」が完成した。同研究所は本事業のコア研究室であると同時に、放射光産業利用の普及教育や利用支援を行い、また、大学、公的研究機関や企業との共同研究を行う場として、本事業のフェーズⅢにおける活動拠点となる。

本事業と兵庫県との連携としては、定期的に開催される事業運営会議において所管課から施策や事業等の情報提供及び共有を図り、事業を円滑に進めた。また、兵庫県立大学大学院物質理学研究科に設置されたX線光学講座を活用し、放射光での評価・分析技術の開発や機器の開発を進めた。

## (2) 他機関との連携状況

NIRO は、(独)工業所有権情報・研修館から派遣された特許流通アドバイザーや、県内の大手企業から派遣された技術移転コーディネーター等、経験豊富な専門家集団を擁している。事業開始当初は、NIRO をスキルバンクとして登録し、事業規模の小さい参画機関の先行技術調査やパテントマップの作成等を委託した。また、研究成果の権利化促進のため、NIRO の技術移転コーディネーターに講師を依頼し、参画機関やコア研究室の研究員を対象とした特許研修会等を実施した。

その他、ナノ材料研究会において、大阪府立産業技術総合研究所や大阪市立工業研究所等の専門家に講師を依頼し、参画機関研究員の啓発を図った。

今後、参画企業が製品化段階に移行するにあたっては、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)などプロジェクトへの応募を目指し、連携を継続する。

## (3) 成果報告、基本計画に対する達成度

### 1) 地域COEの構築

- ・基本計画に記されているフェーズ I、II の目標、達成状況・今後の見通し(様式 3 に記載のとおり)

### 2) 新技術・新産業の創出

- ・基本計画に記されているフェーズ I、II の目標、達成状況・今後の見通し(様式 4 に記載のとおり)
- ・基本計画に対する達成状況・事業費の概算(様式 5 に記載のとおり)

①地域COEの構築状況

[様式 3]

基本計画の目標・構想	達成状況	今後の見通し
<p>(1)研究開発機能</p> <p>○フェーズⅠ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) コア研究室の整備</li> <li>2) 研究員の雇用</li> <li>3) 研究装置の整備</li> <li>4) 利用者による放射光利用技術の修得</li> <li>5) 産学官連携体制の確立</li> </ol> <p>○フェーズⅡ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) コア研究室、実験施設における研究活動を本格実施</li> <li>2) フェーズⅠの研究成果を試用可能な段階にまで高め、企業・大学等の共同研究機関に対して試料を提供</li> <li>3) コア研究室への研究者・研究補助者の配置充実</li> <li>4) コア研究室の研究開発機能の完成</li> </ol> <p>○フェーズⅢ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) コア研究室の高輝度放射光による計測・評価技術を活用して挑戦的なテーマに取り組む企業の集積を促進する支援制度、研究体制の充実</li> <li>2) 産業界からのニーズに応じた研究、技術支援等を実施</li> </ol>	<p>○フェーズⅠ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 県立先端科学技術支援センター内にコア研究室、SPring-8 内にサブコア研究室設置(7室)</li> <li>2) 研究員を7名雇用(15年度:1名、16年度:4名、17年度:2名)</li> <li>3) SPing-8 に新たな兵庫県専用ビームラインを建設・運用開始、コア研究室にSPM、FE-SEM等を設置</li> <li>4) JASRI の協力により、新たな兵庫県専用ビームライン整備の間、共用ビームラインでの先行実験を実施</li> <li>5) 産学官連携体制の確立             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) JASRI と研究協力協定を締結、放射光利用機会の提供及び参画機関の利用支援に全面的協力を得た</li> <li>b) 中核機関に客員研究員制度を創設し、外部研究人材を柔軟に活用</li> </ol> </li> </ol> <p>○フェーズⅡ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 新たな兵庫県専用ビームライン(BL08B2)とSPMやFE-SEMを活用して本格的に研究を実施</li> <li>2) コア研究室が分析・解析技術、参加企業が材料・プロセスを主に担当し、連携して課題を解決し、企業を中心に事業化を進めるスキームで事業を推進(5社(5件)が商品化(販売)、9社(10件)が実用化)</li> <li>3) 放射光利用実績のある企業から1名、兵庫県立大学物質理学研究科から大学院博士前期課程の学生を2名、研究補助員1名を充当し、研究補助を充実</li> <li>4) 主に県費により以下のとおりコア研究室の研究開発機能を完成させた             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) 新たな兵庫県専用ビームライン(BL08B2)に5種類の評価装置の開発・整備を進めナノ材料開発の世界最高性能を有する最先端の装置として完成</li> <li>b) 知事諮問機関「放射光活用委員会」で地域COEのあり方を議論、放射光産業利用の拠点施設として「兵庫県放射光ナノテク研究所」を建設、本事業のコア研究室を移転</li> </ol> </li> </ol> <p>○フェーズⅢ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 本事業実施により、兵庫県放射光ナノテク研究所と兵庫県立大学X線光学講座において、分析解析技術はもとより材料物性にも習熟した研究員を育成             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) 雇用研究員の雇用を継続、フェーズⅢにおいても参加企業の適正な実費負担による利用を継続させ、事業化、基盤開発を推進</li> <li>b) 新規利用者にも開かれた研究機関として、材料開発を中心とした課題解決の拠点として活動</li> </ol> </li> <li>2) 共同研究、受託事業、分析サービス、人材育成など産業界の様々な放射光利用のニーズに対応</li> </ol>	<p>本事業のコア研究室に加え、SPring-8の産業利用を中心に、共同研究・受託事業から啓蒙・教育活動の拠点機能を想定。</p> <p>企業を中心に潜在的ニーズは大きい。利用目的の多様化への対応(制度と人材)、利用者負担を含めた資金手当てが重要課題。</p>

基本計画の目標・構想	達成状況	今後の見通し
<p>(2)研究企画機能</p> <p>○フェーズⅠ 新分野の開拓</p> <p>○フェーズⅡ 共同研究体制の確立</p> <p>○フェーズⅢ 高輝度放射光技術の新たな材料分野への適用</p>	<p>○フェーズⅠ 放射光を活用した材料開発について、新分野への展開を以下のとおり実施 a) 成果の紹介及び新たな兵庫県専用ビームラインが活かされる分野の地域企業を積極的に勧誘、参画企業が大幅に拡大 b) 17年度に都市エリア産学官連携促進事業実現可能性調査(文部科学省委託:FS調査)を実施し、ナノ粒子コンポジット材料以外で本事業の研究成果の応用が期待される分野を検討</p> <p>(参考) FS調査の結果、放射光での構造解析技術を活用して、NEDOの「次世代半導体材料・プロセス基盤技術の開発(MIRAIプロジェクト)」での半導体材料の物性評価を実施。また、同じくNEDOの産業技術研究助成事業「ガスクラスタライオンビームによる半導体高精度薄化技術の開発」において、半導体ウェハの薄化技術を、ガスクラスタライオンビームを用いて行い、半導体ウェハ薄化技術・厚さ分布均一化技術の開発を実施。</p> <p>○フェーズⅡ 兵庫県放射光ナノテク研究所を設立、新たな兵庫県専用ビームライン(BL08B2)及びFE-SEM等の評価装置を活用し、参画機関、雇用研究員、(財)ひょうご科学技術協会で、共同研究体制を確立</p> <p>○フェーズⅢ 本事業で開発した世界最先端の分析解析技術を活用し、エレクトロニクス材料、コスメティック製品、触媒、金属等新たな材料分野への適用を図るとともに、X線自由電子レーザー、次世代スーパーコンピュータ等との連携を図り、新機能材料の研究開発のための課題解決型拠点として、地域産業活性化に貢献</p>	<p>今後の見通し</p> <p>地域COEとして前例のないモデルであるが、産業界の世界的な環境変化から、公的機関の役割として今後ますます重要になる。</p>

基本計画の目標・構想	達成状況	今後の見通し
<p>(3)産業化支援機能</p> <p>○フェーズⅠ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 専用実験施設の運用</li> <li>2) 知的所有権を活用した製品化、事業化の展開</li> <li>3) 技術調査等の実施</li> <li>4) 日本版バイドール法に基づく参画機関との権利調整、特許化の促進</li> </ol> <p>○フェーズⅡ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 技術相談や技術の事業化のコーディネート、研究開発受託研究を実施し地域 COE としての産業化支援機能を強化</li> <li>2) フェーズⅠで創出された試作や量産化技術の事業化計画を作成し、資金調達や生産体制・販売体制を確立</li> <li>3) フェーズⅠにおける研究成果の技術移転を実施</li> </ol> <p>○フェーズⅢ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) フェーズⅠ、Ⅱにおける研究成果、知的所有権を活用した製品化・事業化を達成</li> <li>2) 事業化に直結した研究開発体制の維持、創業支援体制を強化</li> </ol>	<p>○フェーズⅠ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 新たな兵庫県ビームラインを完成し、コア研究室実験機器導入、研究スタッフを充実</li> <li>2) 材料・製品の研究開発を担う参画企業の事業化戦略を優先</li> <li>3) 新技術エージェントが兵庫県産学官連携イノベーションセンター(NIRO 内)等と連携し、知的財産部門を持たない参画企業の先行技術調査等を実施</li> <li>4) 中核機関における職務発明規程、参画機関との契約・規程等を策定、参画機関、コア研究室研究員に特許研修を実施</li> </ol> <p>○フェーズⅡ</p> <p>コア研究室が分析解析技術の研究開発、企業が材料の研究開発を実施し、あわせて産業課題の解決にあたるという基本的な考え方で事業を実施した。したがって、材料や製品分野の事業化・製品化は主体的に活動した企業が各々の事業戦略に沿って進め、中核機関は側面的に支援した。それにより、参画企業が各自の中核事業分野もしくは新規分野に積極的に取り組み、5社(5件)が商品化(販売)、9社(10件)が製品開発を達成した。</p> <p>○フェーズⅢ</p> <p>SPring-8の高輝度放射光による世界最先端の分析解析技術を核に材料の研究開発における優れた課題解決型拠点として、地域産業活性化に資するスキームを継続・発展させる。</p>	

②新技術・新産業の創出

[様式 4]

基本計画の目標・構想	中間評価後のテーマ	達成状況	今後の見通し
<p>1 ナノ粒子コンポジットの開発</p> <p>①次世代・環境対応型高性能タイヤの開発</p> <p>③生活環境及び地球環境対応高機能内装材の開発</p> <p>④電気配線形成用金属ナノ粒子の量産</p> <p>⑤色素増感型太陽電池の開発</p> <p>②生分解性接着剤軟質タイプの開発</p>	<p>1 ナノ粒子の分散・凝集構造の解析</p> <p>途中終了</p>	<p>企業の既事業分野における高性能な新製品もしくは新事業分野での新製品の開発、商品化を達成した。</p> <p>①次世代・環境対応型高性能タイヤの開発:基盤技術の確立 シリカ配合ゴムのフィラー凝集体/階層構造の延伸にともなう動的变化を、放射光による評価とシミュレーションで解析、高いグリップ性能と低転がり抵抗につながる指針および材料設計手法を開発した。</p> <p>③生活環境及び地球環境対応高機能内装材の開発 抗菌・防かび性、ホルムアルデヒドをはじめとする不快臭除去機能を持つ環境対応高機能内装材(快適環境創造塗材P.S.P<sup>α</sup>)の商品化に成功、販売実績あり。</p> <p>④電気配線形成用金属ナノ粒子の量産 直接配線描画用金属ナノ粒子として、低温焼成で低抵抗化を実現した銀ナノ粒子(Flow Metal)の量産、商品化に成功、販売を開始した。</p> <p>⑤色素増感型太陽電池の開発 色素増感型太陽電池電極材料を開発した。</p> <p>新規コーティング剤を開発、上市し、市場評価を受けている。</p> <p>○その他:途中参加企業 透明機能性コーティング剤分野で、ガラス用超親水性コーティング剤(ナノクリア)を商品化した。また、透明機能性コーティング剤用に酸化ジルコニウム分散液を開発し、顧客毎の要求に対応し、商品化を進めている。</p>	<p>開発した手法を有効に活かし、高いグリップ性能と低転がり抵抗が両立する低燃費の環境対応型高性能タイヤ用材料の創出を目指す。</p> <p>販売目標:</p> <p>販売目標:初年度約4千万円、平成22年度3億円</p> <p>事業化を促進する。</p> <p>事業化を促進する。</p> <p>販売目標:2億円/年 酸化ジルコニウム分散液の商品化を進める。</p>

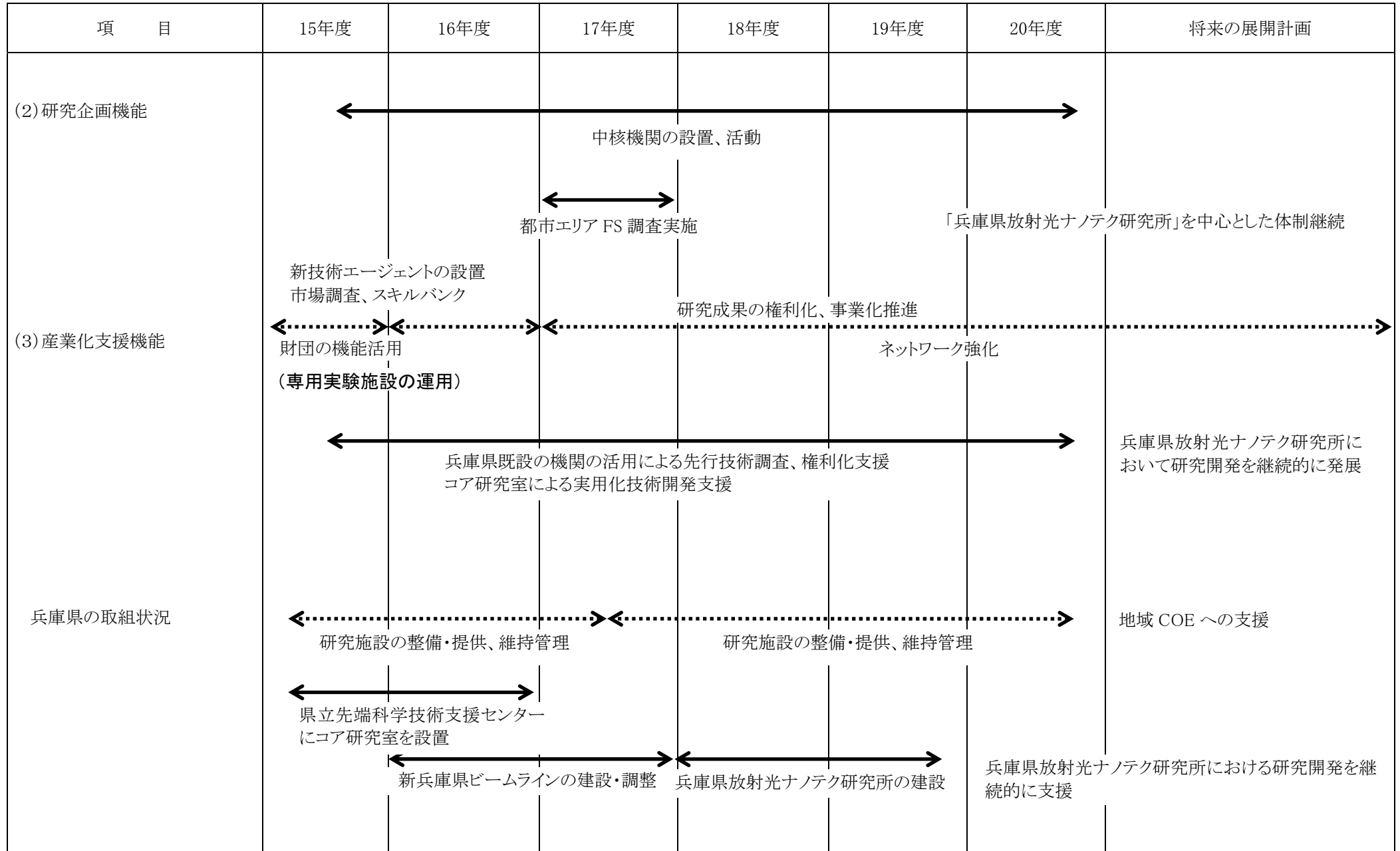
基本計画の目標・構想	中間評価後のテーマ	達成状況	今後の見通し
⑥テラビット級ハードディスク(HDD)対応新潤滑剤の開発	2 ナノ粒子の表面・界面分子配列構造の解明	<p>⑥テラビット級ハードディスク(HDD)対応新潤滑剤の開発 ハードディスク記録媒体用新潤滑剤(モレスコホスファロールA20H)の商品化に成功、販売実績あり。</p> <p>○その他:途中参加企業 機能性ナノファイバフィルターを製品化、顧客評価中である。</p>	<p>販売目標:3年後6億円</p> <p>販売目標:3年後1億円、5年後2億円</p>
<p>2 高輝度放射光によるナノ計測・評価技術の開発</p> <p>①非破壊リアルタイム計測技術の開発</p>	3 高輝度放射光による局所評価技術の開発	<p>①高精度位置決め状態分析技術の開発 ミクロンオーダーの位置決め精度を有する、信頼性の高い局所分析技術の分析装置を兵庫県ビームラインにおいて利用提供できる環境を実現できた。今後、新たな材料研究分野(ライフサイエンス、生活製品、医療材料)での研究活動が展開可能となった。</p> <p>②高X線光電子分光法の開発 集光光学系を用いた硬X線光電子分光法を開発し、SPring-8ビームラインにおいて利用されている。</p>	<p>放射光の適用が可能な、ナノ材料以外の分野に積極的に展開する。</p> <p>放射光の適用が可能な、ナノ材料以外の分野に積極的に展開する。</p>



基本計画書に対する達成状況

----- 計画  
 —— 実施

項目	15年度	16年度	17年度	18年度	19年度	20年度	将来の展開計画
地域COEの構築	← (フェーズⅠ) →		← (フェーズⅡ) →		← (フェーズⅢ) →		← (フェーズⅢ) →
	準備推進段階		COEの核形成段階		COEの機能発展段階		COEの発展
(1) 研究開発機能	← コア研究室の整備 →		← コア研究室の強化 →			← 体制整備 →	← COEの継続発展 →
	県立先端科学技術支援センターにコア研究室設置、運営 コア研究室研究員は事業の進捗に併せて計画的に配置し、欠員は随時補充		兵庫県放射光ナノテク研究所建設 客員研究員制度を創設し、外部研究人材を活用		放射光ナノテク研究所完成	移転	放射光ナノ材料研究室の設置 兵庫県放射光ナノテク研究所を拠点に研究開発を継続的に発展
	← 研究設備の整備 →		完了	← 応用研究成果創出 →			← 研究室での継続研究活動 →
	← 新ビームラインの建設 →		← 分析解析技術開発、既設ビームライン改造 →				← 兵庫県放射光ナノテク研究所において研究開発を継続的に発展 →
	FE-SEM AFM ラマンなど分析装置の整備、運用						
	← JASRIから本事業を重点戦略課題の指定を受け、JASRI 共用ビームラインを優先的に使用 →						



項目	15年度	16年度	17年度	18年度	19年度	20年度	将来の展開計画
新技術・新産業創出に向けての達成状況	← (フェーズⅠ) →		← (フェーズⅡ) →		← (フェーズⅢ) →		← COE の発展 →
	← 基礎研究段階 →		← 本格研究推進段階 →		← 応用研究段階／試作評価段階 商品化 5 社、製品化 9 社 →		
研究全体の位置づけ・目標	← 材料・プロセス課題抽出 →		← 材料物性と機能相関、制御要因の解明 →				← 製品化 →
	材料の特性に関する静的観察 (粒径、表面特性、構造、分布・分散性)		材料性能特性と製品性能の相関の SPring-8 におけるリアルタイム観察等				材料設計・製造プロセスへの反映 高精度評価技術の確立 他材料への適用
1 ナノ粒子の分散・凝集構造の解析	分散・凝集構造の評価技術開発(静的)、材料開発応用 小角 X 線散乱、粉末 X 線回折、FE-SEM		色素増感型太陽電池電極材料の探索、チタニア系材料で製品化 環境汚染ガス浄化材料探索、内装材開発、商品化		途中参加企業		事業化推進
	←		←		←		事業化推進
	←		←		←		基盤技術開発継続
	←		←		←		基盤技術開発継続
	←		←		←		色素開発 構造解析開始

項 目	15年度	16年度	17年度	18年度	19年度	20年度	将来の展開計画
		<div data-bbox="504 271 1630 347" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           分散・凝集構造の動的評価技術開発、延伸変形下のフィラー凝集構造変化解析            小角 X 線散乱、FE-SEM など         </div>	<div data-bbox="813 630 1025 670" style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">           途中参加企業         </div>	<div data-bbox="1032 1129 1261 1169" style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">           途中参加企業         </div>	<div data-bbox="1344 670 1702 710" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           鞋底ゴムへ応用         </div>	<div data-bbox="1400 1173 1601 1236" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           炭酸カルシウム シリカ         </div>	<div data-bbox="1747 359 2049 422" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           材料設計技術を確立            低燃費タイヤの開発促進         </div> <div data-bbox="1747 630 2004 662" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           基盤技術の開発継続         </div> <div data-bbox="1747 877 1870 909" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           事業推進         </div> <div data-bbox="1747 1129 2004 1161" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           基盤技術の開発継続         </div>
		<div data-bbox="683 391 1590 486" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           時分割2次元極小角X線散乱法を確立            タイヤ中シリカ凝集構造の延伸ゴム中での動的変化を解析            シミュレーション技術を開発、延伸変形下の歪分布からエネルギーロス機構を解明         </div>					
		<div data-bbox="515 805 1191 882" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           溶液中のナノ粒子合成過程のその場観察技術開発            溶液反応セル、時分割小角 X 線散乱法の開発         </div>					
		<div data-bbox="716 925 1691 989" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           Ag イオン溶液反応に伴うナノ粒子生成過程の解明            リアルタイム評価技術開発、反応解析、量産化、商品化         </div>					

項目	15年度	16年度	17年度	18年度	19年度	20年度	将来の展開計画
2 ナノ粒子の表面・界面分子配列構造の解明	<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">           HDD 媒体用潤滑剤の開発            ナノファイバーフィルターの開発         </div>						次世代品開発促進  商品化促進     基盤技術開発継続     基盤技術開発継続
	<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">           途中参加企業         </div>						
	シリカ高充填機能性プラスチックの分散構造解析 透明化機構解明、材料設計指針 エポキシ系材料の相分離構造評価法の開発 小角 X 線散乱、温度ジャンプ法 回路基板用プロセス開発（未達成）						
	硬 X 線光電子分光装置開発、潤滑剤分子吸着構造解明 X 線反射解析、エリプソメトリ、AFM による膜厚、平坦性評価技術開発 新製品商品化、次世代製品開発推進  ナノファイバーフィルターの開発、製品化						
				液晶配向膜の液晶配向支配要因解明 ラビング全プロセスの要因解明			

項目	15年度	16年度	17年度	18年度	19年度	20年度	将来の展開計画
3 高輝度放射光による局所評価技術の開発	<p><b>兵庫県ビームライン、評価技術開発</b></p> <p>←—————→</p> <p>兵庫県ビームラインの設計、建設、運用  小角 X 線散乱等評価装置、技術開発、運用  時分割小角X線散乱、in-situ 技術開発  性能達成、利用成果</p> <p><b>マイクロビーム位置決め技術開発</b></p> <p>←————→</p> <p>マイクロビーム位置決め精度達成  ミクロンオーダーの位置決め精度達成</p> <p><b>硬X線光電子分光技術の開発</b></p> <p>←————→</p> <p>硬 X 線光電子分光装置を開発 HDD 用潤滑剤の評価に応用、成果  マイクロビーム化による強度 50 倍ハイスループット化  高性能と利便性を達成</p>						<p>広範な分野への応用</p>          <p>試料交換時間の短縮化を図る  実用</p>          <p>利用</p>

項 目	15年度	16年度	17年度	18年度	19年度	20年度	将来の展開計画	
事業実施中に終了した共同研究		← 生分解性粘着剤の開発、製品化 →				事業化推進		
			← ナノ耐火物開発、商品化 →				販売促進	
			← CNT 配合導電性シート開発、製品化 ベアリングシール開発、製品化 特殊銅線、機能性フィルム(未達成) →				事業化推進	

事業費概算	J S T	6 3	2 5 0	2 7 0	2 5 9	2 3 9	1 2 3	
	地 域	1 4 1	9 6 2	6 9 7	6 3 9	9 4 6	4 4 6	
百万円	合 計	2 0 4	1, 2 1 2	9 6 7	8 9 8	1, 1 8 5	5 6 9	