

4. 成果移転活動報告および今後の予定

(1) 成果移転、企業化に向けた活動手法と活動状況

特許化の推進と市場ニーズの研究現場へのフィードバック

実用性の高い研究成果を得るために、研究開発の進捗に応じて、各研究分野のワーキンググループリーダーや共同研究推進委員会等を通じて研究成果に係る情報把握に努め、その研究成果が有用な技術と判断したものについては、積極的に特許化を図り、地域産業が理解できる試作開発を推進した。また、常に実現可能性のある研究、実用化可能で企業ニーズに近い成果を目指して、市場ニーズの研究現場へのフィードバックに努めた。特に地域産業ニーズ、参加企業ニーズに注目し、ニーズを背景にした共同連携型の研究に重点をおいた。(図 - 4 - 1 参照)

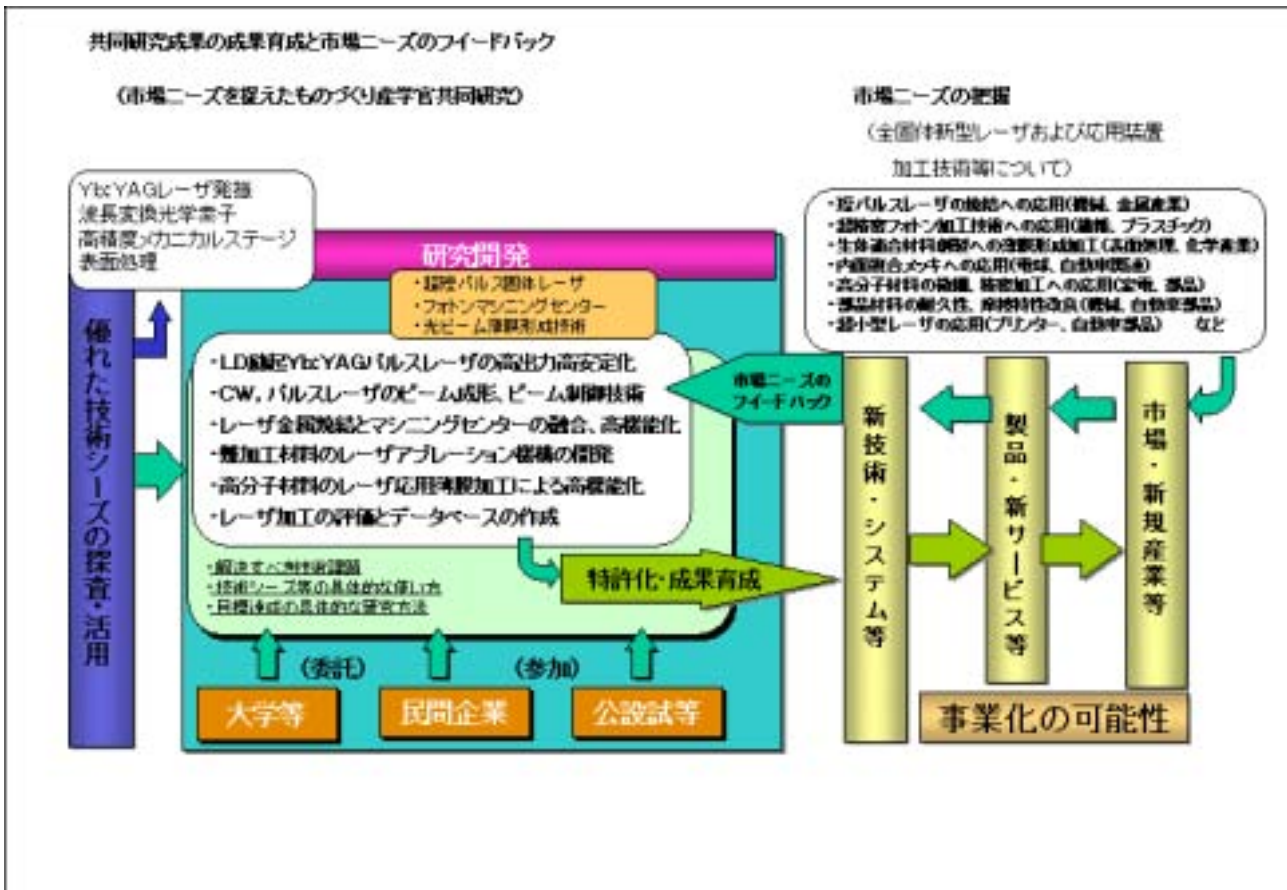


図 - 4 - 1 研究成果の成果育成と市場ニーズのフィードバック

研究成果の技術移転と橋渡しの促進

当該事業で得られた研究成果については、中核機関のプロジェクト研究推進室に事業総括スタッフによる技術移転促進機能を設け、中核機関に配置した科学技術コーディネータや福井県知的所有権センターの特許流通アドバイザーと新技術エージェントが連携し、地域企業への技術移転に努めてきた。

具体的な活動としては、(図 - 4 - 2 「研究成果の技術移転と橋渡しの進め方 - 1」参照)

中間成果の移転先企業発掘のため技術移転MAPづくりを工業技術センターの協力を得て行い、有望企業の発掘と絞り込みを行った。事業総括スタッフと工業技術センターの専門研究者等で技術移転戦略会議を定期的に持ち、橋渡しのための企画を練った。研究成果を企業が理解して受け取り易い「技術移転展開小冊子(開発した技術、装置、データ、特許出願状況などの研究成果集)」を作成し、展開を図った。国、県の地域産業振興事業との連携により、企業の技術開発意欲の引き出しと巻き込みを進めた。近畿経済産業局産業クラスター計画ものづくりクラスター協議会の分野設定型研究会微細加工装置(レーザー加工)分野等や県の産力戦略本部の最先端技術のメッカづくり計画レーザー高度利用技術研究会等に参加を促し、積極的に国、県の省庁連携事業の制度活用を進めた。

本研究プロジェクトの有効な研究成果をどれだけ多く、これらのラインに乗せて地域企業に伝えていくかをポイントに活動した。

また研究開発型企業や大手有力企業と研究者は接触の機会も多く、本研究に参加した研究機関の研究者からは多くの有用なニーズ、問い合わせがある。この接触を大事にしてニーズの把握や試作開発の企画、成果展開に活用した。このことによって図に示すように、研究の現場と企業のニーズ、参加企業、プロジェクト研究推進室、新技術エージェントが繋がりをを持った活動が出来た。(図 - 4 - 3 「研究成果の技術移転と橋渡しの進め方 - 2」参照)

更に、研究成果の有効性を具現化するため、県工業技術センターの技術開発支援と中核機関の事業化支援機能を活用して、技術移転諸事業への橋渡しに努めた。また、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地域企業への技術移転を促進してきた。

スキルバンクの整備、利用

スキルバンク機能については、「シーズ・ニーズマッチング、研究から事業化まで」を狙いにして、知的所有権センターの特許流通アドバイザー(山下知他1名)、発明協会県支部の弁理士(戸川公二他3名)をはじめ、中核機関「(財)ふくい産業支援センター」の技術士(青木司他15名)、新事業コーディネータ(津田均他4名)、科学技術コーディネータ(竹内昭雄他1名)、技術アドバイザ(飯塚健治他18名)、事業可能性評価委員(古東永嗣他7名)、そして技術開発支援、ものづくり試作開発支援機能をもつ工業技術センターから技術相談指導員(所長他71名)等で構成し、各段階に応じたコンサルタントとして活用する。

特に知的所有権センターの特許流通・検索アドバイザー、工業技術センターの指導員とは、(図 - 4 - 2 「研究成果の技術移転と橋渡しの進め方 - 1」)に示すように、プロジェクト研究推進室と共に身近な存在として、特許化の推進(研究の有効性、安定性の確保のための先行特許の検索・調査やより強い特許の出願)や研究成果の移転展開のための技術・特許戦略策定(工業技術センターの技術指導、相談実績と特許流通支援チャートを活用技術移転MAPの作成、企業の発掘への利用)に協力を得た。活動の成果としては、国内特許出願:45件(手続き中を含む)、外国出願:5件、技術マップ(成果の地域産業への展開用)1、技術移転マップ2等

(2) 成果移転、企業化に向けた研究成果の活用状況

研究成果を移転展開する役割の新技術エージェントとして、中間成果の段階から7メインテーマの中に派生的に含まれるものも、成果として積極的に移転の対象とした。移転展開の可能な成果については、民間企業対象にまとめた研究成果集「(技術移転展開に向けて新技術エージェントが企画、平成17年12月)」に記載のとおりである。様式7、様式10および研究成果集(別冊)参照

高出力・超短パルスYb:YAGレーザー関連

(1) Yb:YAGマイクロチップ、ヒートシンク

(株)KSTワールド、(株)オキサイドで製品化

地域新生コンソーシアム研究開発事業「ヒートシンク一体型Yb:YAGマイクロチップデバイスの開発」(平成16年度)にマイクロチップ結晶とヒートシンク技術を橋渡し
・固体レーザーの発振器の主要部品である「ヒートシンク一体型マイクロチップデバイス」を製品化

プリンターメーカー、レーザーメーカーで小型レーザー部品として評価中(S社、E社)

(2) マイクロチップ用ダイボンド装置

プリンターメーカーでレーザー光源開発用結晶のヒートシンクコンタクトとして評価、検討中(R社)

(3) エッジ励起マイクロチップレーザー

自動車メーカーのT社研究所、機械メーカーのI社から高出力の試作モデルの評価要望がある。担当研究機関の分子科学研究所が産業支援センターの協力で、高出力製品化モデルを製作し評価用に提供する予定。超小型高出力の可能性が注目されている。

(4) 薄型スラブYb:YAGレーザー増幅器

・福井大学ベンチャービジネスラボラトリーから大学発ベンチャーの育成テーマに選定され平成18年度に企業化を目指す。

「超短パルスレーザーの高出力、高繰返しの性能がTi:Sapphireレーザー、ファイバレーザーより優れていることが、R研究所やレーザーメーカーM社、S社等から注目されている。増幅モジュ

ールとしても実用できるものとの評価もある。」

紫外光発生用結晶、波長変換素子関連

- (1) GdYCOB単結晶の製品化
堺化学工業(株)で製品化され販売されている。
- (2) GdYCOB結晶を用いた355nm紫外レーザー光源
ネオアーク(株)から最大出力400mWとして4機種製品化されている。
- (3) 上記光源を用いたレーザースポット照射装置、レーザー微細加工装置
ネオアーク(株)から製品化され販売されている。

多機能フotonマシニングセンター関連

- (1) 金属光造形複合加工機
(株)松浦機械製作所で商品化
地域新規産業創造技術開発費補助事業「金属光造形と切削加工による金属光造形複合加工技術の開発」(平成14年度)に複合加工技術を橋渡して実用化
・射出成形用金型製作向けの加工装置として商品化、販売している。
- (2) 精密フラットパネル材料ドライエッチング加工装置
(株)松浦機械製作所で製品化
地域新生コンソーシアム研究開発事業「精密フラットパネル材料ドライエッチング加工装置の開発」(平成15年度)に透明電極の加工技術を橋渡して製品化
・ピコ秒レーザーによる電極薄膜の選択除去装置を製品化、企業による評価中
・液晶パネルメーカー、タッチパネルメーカー等と実用化に向けた評価試験実施中
- (3) 短パルスレーザーを用いた微細加工技術、加工装置
(株)松浦機械製作所で製品化中
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3次元加工装置の開発」(平成17年度)にパルスレーザーの微細加工技術を橋渡して製品化中
・アイシン精機などと製品化に向けた共同研究を継続

高速・高感度アブレーション分光計測技術関連

- (1) レーザ加工モニタリングシステム
・S電工エレクトロニクス・材料研究部門がレーザー加工のモニタリングに使用を検討中
- (2) レーザアブレーションによる高分子材料加工
セーレン株式会社で製品化中
地域新生コンソーシアム研究開発事業「LIPAAプロセスによる透明性電磁波シールド材開発」(平成17年度)にレーザーアブレーション加工技術を橋渡して製品化中
・理化学研究所、アイテック等と製品化に向けた共同研究を継続

パルスレーザーを用いた超鏡面精密洗浄技術と機能性薄膜関連

- (1) レーザ洗浄機能付きスパッタリング装置
信越化学工業株式会社、福井工業高等専門学校が共同で製品化、実用化の評価中
戦略的地域産学官共同研究促進事業(福井県)「磁性膜の湿式成膜開発」(平成15年度3カ年)に、レーザー洗浄スパッタリング技術を橋渡して、実用化の検証中
・信越化学工業とシリコンウエーハのハードディスク基板で評価試験を継続
・乾式メッキ企業の加工試験中
- (2) 超短パルスレーザー援用ナノ加工システム(表面ナノ加工)
・自動車メーカー、機械メーカー(H社、I社等)から部品材料の表面改質に応用を検討したい、サンプル加工等の要求あり、参加担当企業の(株)アイテック等は対応を考えている。
産学官連携対応研究事業(福井県)「表面ナノ加工試作機の改良、実用化試験」(平成18年度~)、参加機関:(株)アイテック、(株)松浦機械製作所、福井県工業技術センターで開発を進める。

パルスレーザーを用いた長寿命HIDランプの開発関連

- (1) レーザアブレーション薄膜加工実験装置
眼鏡メーカー(M社)が当装置を光学材料の表面改質装置として活用した新しいオプティカル製品の開発に着手している。

レーザー誘起光化学反応を用いた選択薄膜成長技術関連

- (1) レーザ誘起光MOCVD装置
化学メーカーの日華化学(株)等が新光触媒材料の製品化を進める見込み。
地域新生コンソーシアム研究開発事業「レーザー誘起光MOCVD法による新光触媒材料と

応用製品の開発（予定テーマ名）」（平成17、18年度に準備、企画）に低温薄膜成長技術を橋渡し、実用化を目指す。

- ・ 新光触媒材料 InNOx 等の応用展開として、TiO₂ では分解が困難な分野の製品開発を企画している。

また、製品化、事業化に向けて、具体的に研究成果の実用化を促進するため、事業総括の指揮の下に、「知的クラスターから産業クラスターへ」という文部科学省と経済産業省の省庁連携による支援制度（地域新生コンソーシアム研究開発事業等）に、研究成果を橋渡し、実用化を図った。

（図 - 4 - 4 技術開発施策の連携（福井県における実績）参照）

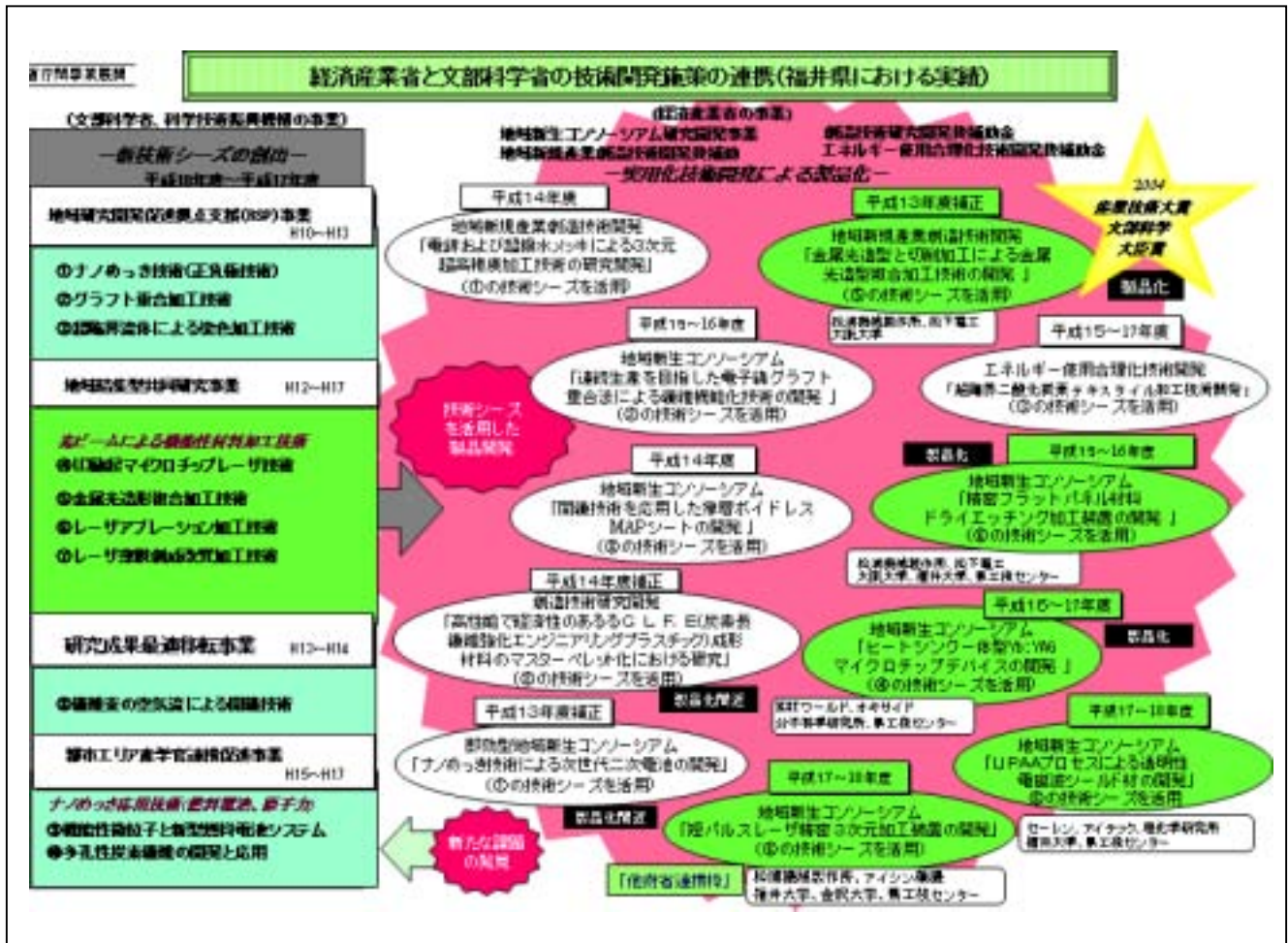


図 - 4 - 4 技術開発施策の連携(福井県における実績)

成果移転、企業化へ向けた研究成果の活用状況（見込み）

| |
|--|
| サブテーマ名：高輝度Yb:YAG固体レーザー技術に関する研究 小テーマ名：超短パルスYb:YAGレーザーの開発 |
| サブテーマリーダー 分子科学研究所 助教授 平等拓範 研究従事者 分子科学研究所：助教授平等拓範、齋川次郎 （独）産業技術総合研究所：リーダ 鳥塚健二、研究員 植村禎夫、研究員 小林洋平 福井大学：助教授 川戸栄、教授 北嶋巖 ふくい産業支援センター：研究員 常包正樹、研究員 Traian Dascalu |
| 特許：「発明の名称」「出願番号・出願日」 1. 「光学素子」「特願2002-25040・平成14年2月1日」 2. 「レーザー装置」「特願2002-313598・平成14年10月29日」 3. 「レーザー装置」「特願2003-154092・平成15年5月30日」 4. 「固体レーザー装置」「特願2003-375057・平成15年11月5日」 5. 「レーザー装置」「特願2004-087361・平成16年3月24日」 6. 「固体レーザー装置の光ガイドの光入射窓」「特願2004-087362・平成16年3月24日」 7. 「レーザー装置」「特願2004-087363・平成16年3月24日」 8. 「レーザー結晶ダイボンド装置」「特願2004-221243・平成16年7月29日」 9. 「固体レーザー装置」「特願2005-327292・平成17年11月11日」 10. 「寄生発振を防止したレーザー装置」「出願手続中」 11. 「レーザー装置の励起光集光レンズ」「出願手続中」 12. 「非線形光学素子を備えたレーザー装置」「出願手続中」 13. 「AR面冷却レーザー装置」「出願手続中」 14. 「超短パルスレーザー装置」「出願手続中」 15. 「光学素子」「PCT/JP02/08114・平成14年8月8日」 16. 「レーザー装置」「PCT/JP2005/005176・平成17年3月23日」 17. 「固体レーザー装置の光ガイドの光入射窓」「PCT/JP2005/005177・平成17年3月23日」 18. 「固体レーザー装置」「PCT/JP2005/005178・平成17年3月23日」 19. 「レーザー結晶用ダイボンド装置」「PCT/JP2005/011303・平成17年6月21日」 |
| 技術移転諸事業への橋渡し実績（又は見込み） ヒートシンクにマイクロチップを接合した「ヒートシンク一体型Yb:YAGマイクロチップデバイス」が、平成16年度の経済産業省の地域発コンソーシアム事業に採択され、ケイ・エス・ティ・ワールドとオキサイドにて当該デバイスの事業化に向けた技術成果の橋渡しを進行中。[様式10参照] （プリンターメーカー、レーザーメーカーで小型レーザー部品として評価中） |
| 以外の実用化（製品化）へ向けたとりくみ（又は見込み） ・開発したマイクロチップ用ダイボンド装置について、プリンターメーカーがレーザー光源開発用結晶のヒートシンクコンタクトとして評価、検討中。また、ドイツマックスプランク研究所から問合せあり。 ・開発したエッジ励起マイクロチップレーザーについて、自動車メーカーのT社研究所、機械メーカーのI社から高出力の試作モデルの評価要望がある。担当研究機関の分子科学研究所が産業支援センターの協力で、高出力製品化モデルを製作し評価用に提供する予定。超小型高出力の可能性が注目されている。 |
| 企業化への展開事例 |
| 地域産業への貢献（見込み） 福井県内のケイ・エス・ティ・ワールドにおいて「ヒートシンク一体型Yb:YAGマイクロチップデバイス」の開発、事業化に向け進行中。Yb:YAGマイクロチップレーザー開発は本事業の根幹であり、地域産業への幅広い貢献が期待できる。 |

成果移転、企業化へ向けた研究成果の活用状況（見込み）

| |
|---|
| <p>サブテーマ名：高輝度Yb:YAG固体レーザー技術に関する研究 小テーマ名：「高出力超短パルスレーザー増幅器の開発」</p> |
| <p>サブテーマリーダー 分子科学研究所 助教授 平等拓範 研究従事者 福井大学：助教授 川戸栄 ふくい産業支援センター：研究員 末田敬一、研究員 Yang Hongru 前田工織：社員 曹健</p> |
| <p>特許：「発明の名称」「出願番号・出願日」 1. 「端面励起微細ロッド型レーザー利得モジュール」「特願200360738・平成15年3月7日」 2. 「固体レーザー装置」「特願200385604・平成15年3月26日」 3. 「固体レーザー装置」「出願手続き中」 4. 「レーザー装置（熱レンズ効果補償レーザー装置）」「出願手続き中」 5. 「レーザー装置（薄型スラプレーザにおける寄生発振抑制装置）」「出願手続き中」 6. 「薄型スラプレーザの熱歪み補償装置」「出願手続き中」 7. 「レーザー共振器内の光学情報の計測装置」「出願手続き中」 8. 「レーザー装置」「出願手続き中」</p> |
| <p>技術移転諸事業への橋渡し実績（又は見込み）</p> |
| <p>以外の実用化（製品化）へ向けたとりくみ（又は見込み）</p> <p>開発した薄型スラブYb:YAGレーザー増幅器について、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・福井大学ベンチャービジネスラボラトリーから、大学発ベンチャーの育成テーマに選定され、平成18年度に企業化を目指す。 ・超短パルスレーザーの高出力、高繰返しの性能がTi:Sapレーザ、ファイバレーザより優れていることが、R研究所やレーザメーカーM社、S社等から注目されている。増幅モジュールとしても実用できるものとの評価もある。 |
| <p>企業化への展開事例</p> |
| <p>地域産業への貢献（見込み）</p> <p>開発したレーザー増幅モジュールの評価が得られれば、ベンチャー企業の創出や新規創業への貢献が期待できる。</p> |

成果移転、企業化へ向けた研究成果の活用状況（見込み）

| |
|---|
| <p>サブテーマ名：高輝度Yb:YAG固体レーザー技術に関する研究 小テーマ名：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</p> |
| <p>サブテーマリーダー（所属、役職、氏名）分子科学研究所 助教授 平等拓範 研究従事者（所属、役職、氏名） 大阪大学 大学院工学研究科：教授 佐々木孝友、助教授 森勇介、助手 吉村政志 分子科学研究所：助教授 平等拓範 福井大学：助教授 川戸栄、教授 北嶋巖 高嶋技研(株)：社員 西垣内章治 フクビ化学工業(株)：理事 坂井紀夫 福井県工業技術センター：総括研究員 松浦次雄、主任研究員 松山治幸、主任研究員 上山明彦 (財)ふくい産業支援センター：研究員 石月秀貴</p> |
| <p>特許：「発明の名称」「出願番号・出願日」 1. 「非線形光学結晶とその製造方法」「特願2001-19173・平成13年1月26日」 2. 「波長変換方法と温度安定型波長変換素子」「特願2002-16193・平成14年1月24日」 3. 「希土類・カルシウム・オキシボレート系結晶とその製造方法」「特願2004-093899・平成16年3月26日」 4. 「UVレーザー発生装置」「特願2005-289932・平成17年10月3日」</p> |
| <p>技術移転諸事業への橋渡し実績（又は見込み）</p> |
| <p>以外の実用化（製品化）へ向けたとりくみ（又は見込み） ・ GdYCOB単結晶の製品化（堺化学工業（株）） ・ GdYCOB結晶を用いた355nm紫外レーザー光源（ネオアーク（株）） ・ 紫外レーザースポット照射装置、レーザー微細加工装置（ネオアーク（株）） 上記のものを製品化し、さらにポータブルなペン型紫外レーザーの試作にも成功し、製品化に向けての目処が立っている。レーザー光源及びそれを組み込んだレーザーシステムに展開が期待できる。</p> |
| <p>企業化への展開事例</p> |
| <p>地域産業への貢献（見込み） この技術が普及すれば、近畿圏の機械、光学機器などのレーザー応用製品の開発に貢献できる。 ・ G d Y C O B 単結晶が堺化学工業（株）で製品化され、販売された。（10個、200万円） ・ G d Y C O B 結晶を用いた355nm紫外レーザー光源がネオアーク（株）で4機種製品化された。（最大出力400mW） ・ 上記光源を用いたレーザースポット照射装置、レーザー微細加工装置がネオアーク（株）から製品化され販売された。（3台、6,400万円）</p> |

成果移転、企業化へ向けた研究成果の活用状況（見込み）

| |
|--|
| <p>サブテーマ名：高輝度光ビーム加工技術に関する研究 小テーマ名：Yb:YAGレーザーによるフォトンマシニングセンタの開発</p> |
| <p>サブテマリーダー：(株)松浦機械製作所 シニアチーフ 富田誠一 研究従事者：(株)松浦機械製作所：開発研究部シニアチーフ 富田誠一、開発研究部 田中隆三、 開発研究部 市村誠、開発研究部課長 高岡勉 福井大学：教授 岩井善郎、教授 竹下晋正 大阪大学：教授 小阪田宏造、助教授 塩見誠規 松下電工(株)：副参事 吉田徳雄、主任 安部諭、主任 東喜万、主任 峠山裕彦 福井県工業技術センター：主任研究員 宮下正美、主任研究員 後藤基浩</p> |
| <p>特許：「発明の名称」「出願番号・出願日」 1. 「透明導電薄膜のドライエッチング方法」「特願2002-292000・平成14年10月4日」 2. 「超短パルスレーザーによる微細加工方法およびその装置」「出願手続中」 3. 「超短パルスレーザーによるスクライブ溝形成方法」「出願手続中」</p> |
| <p>技術移転諸事業への橋渡し実績（又は見込み）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・金属光造形複合加工機 地域新規産業創造技術開発費補助事業「金属光造形と切削加工による金属光造形複合加工技術の開発」において金型製作向けの加工装置として商品化に取り組んだ。〔様式10参照〕 ・精密フラットパネル材料ドライエッチング加工装置 地域新生コンソーシアム研究開発事業「精密フラットパネル材料ドライエッチング加工装置の開発」において、短波長化・ビーム整形技術の確立を行い装置開発に取り組んだ。〔様式10参照〕 ・短パルスレーザーを用いた微細加工技術 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」により、レーザーの安定化と制御技術を確認し精密で微細な金属加工装置の開発を実施中。〔様式10参照〕 |
| <p>以外の実用化（製品化）へ向けたとりくみ（又は見込み）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・精密フラットパネル材料ドライエッチング加工装置 液晶パネルメーカーやタッチパネルメーカーなどと実用化に向けた各種評価試験を実施している。 |
| <p>企業化への展開事例</p> |
| <p>地域産業への貢献（見込み）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・既に商品化されている金属光造形複合加工機では、加工機製作において地域の部品業者や加工業者への発注を行っている。 ・また金属光造形複合加工法は地域発の新しい技術として産・官・学を中心とした応用研究を進めることで、地域の新規事業創生に繋がる。 ・各種多機能フォトンマシニングセンタが商品化され販売実績を上げることにより、地域の業者の業績向上に繋がり多くの雇用の確保ができる。 |

成果移転、企業化へ向けた研究成果の活用状況（見込み）

| |
|---|
| <p>サブテーマ名：高輝度光ビーム加工技術に関する研究 小テーマ名： レーザ三次元造形技術の開発</p> |
| <p>サブテーマリーダー：(株)松浦機械製作所、シニアチーフ、富田誠一 研究従事者：大阪大学：教授 小坂田宏造、助教授 塩見誠規 (株)松浦機械製作所：開発研究部シニアチーフ 富田誠一、開発研究部 田中隆三、 開発研究部 市村誠、開発研究部課長 高岡勉</p> |
| <p>特許：「発明の名称」「出願番号・出願日」</p> |
| <p>技術移転諸事業への橋渡し実績（又は見込み）</p> |
| <p>以外の実用化（製品化）へ向けたとりくみ（又は見込み）</p> <p>複雑な形状が作製でき、長い型寿命が期待できる鉄系金属粉末を用いた金属光造形と、金型の寸法精度および面粗度を向上するための高速切削加工を組み合わせた金型複合加工機を開発するために、レーザ三次元造形において鉄系金属粉末を溶融、固化して高密度なモデルを効率良く造形する方法、および造形中に生じるモデルの変形を低減する方法について研究を行い、複合加工機の開発に応用した。</p> |
| <p>企業化への展開事例</p> |
| <p>地域産業への貢献(見込み)</p> <p>松浦機械製作所が製造販売する金属光造形複合加工機は、レーザを用いた金属三次元造形技術と高速切削加工技術を組み合わせた金型加工機である。本加工装置において高い寸法精度を有する金型を製造するためには、レーザによる金属三次元造形において製品の熱変形対策が必要である。そこで、本研究で得られた造形中のモデル変形、造形されたモデル内に存在する残留応力の分布などの成果を移転することにより金属光造形複合加工機の加工精度の向上および機能向上に貢献すると見込まれる。</p> |

成果移転、企業化へ向けた研究成果の活用状況（見込み）

| |
|--|
| <p>サブテーマ名：高輝度光ビーム加工技術に関する研究 小テーマ名：高感度・高速アブレーション分光計測技術の開発</p> |
| <p>サブテーマリーダー (株)松浦機械製作所 シニアチーフ 富田誠一 研究従事者 福井大学：教授 香川喜一郎、教授 上田正紘、教授 山本富士夫、助教授 本田知己、助教授 仁木秀明 理化学研究所：主任研究員 緑川克美 セーレン(株)：部長 高木進、近藤俊弘、櫻井理博、牧田博行、中村利岳 サンルックス(株)：代表取締役社長 加藤住雄、社員 宮下昭治 福井県工業技術センター：部長 高岡清彦、総括研究員 宮崎孝司、総括研究員 松尾光恭、主任研究員 宮下正美、主任研究員 強力真一 研究員 松井多志、研究員 青柳裕治、技師 芦原彰彦</p> |
| <p>特許：「発明の名称」「出願番号・出願日」 「レーザ加工モニタリングシステム」「特願2004-046900・平成16年2月23日」</p> |
| <p>技術移転諸事業への橋渡し実績（又は見込み）</p> |
| <p>以外の実用化（製品化）へ向けたとりくみ（又は見込み）</p> <p>住友電気工業株式会社（住友電工）エレクトロニクス・材料研究所、金属無機材料技術研究部が本研究に関心を示し、社内でのレーザ加工のモニタリングに使用することを検討中である。</p> |
| <p>企業化への展開事例</p> |
| <p>地域産業への貢献（見込み）</p> <p>現在、ふくい産業支援センターにおいて、レーザによるITO薄膜加工等を行っており、そのためのリアルタイムモニタリング技術として利用できる可能性の確認ができており、福井県の機械金属加工業界の非接触加工のモニタリング技術へ利用が図られる。</p> |

成果移転、企業化へ向けた研究成果の活用状況（見込み）

| |
|---|
| サブテーマ名：高輝度光ビーム加工技術に関する研究 小テーマ名：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 |
| サブテマリーダー (株)松浦機械製作所 シニアチーフ 富田 誠一 研究従事者 セーレン株式会社：開発研究第二部部长 高木進、櫻井 理博 |
| 特許：「発明の名称」「出願番号・出願日」 |
| 技術移転諸事業への橋渡し実績（又は見込み） 地域新生コンソーシアム研究開発事業「LIPAAプロセスによる透光性電磁波シールド材の開発」(H17採択)において、レーザーアブレーション応用技術として、高分子材料をレーザー加工する際、被加工物に直接レーザーを照射するのではなく、金属材料にレーザーを照射し、発生するプラズマにて被加工物の表面加工を行う新しい加工技術（LIPAAプロセス）の確立を図る。〔様式10参照〕 |
| 以外の実用化（製品化）へ向けたとりくみ（又は見込み） |
| 企業化への展開事例 |
| 地域産業への貢献(見込み) 福井県の主要産業として繊維産業があり、衣料だけでなく自動車内装材、ハウジング資材、エレクトロニクス分野等さまざまな分野で使用されている。特にこれら産業用繊維素材の世界消費量は、95年9321千トから、05年予測13688千トと今後も増加傾向にある。（：C.Byrne;Techtextile 97 Symposium(1997)参照)その中でも不織布や複合材料の伸びは大きく、複合材料における世界消費量は1492千トから05年予測2581千トと、今後も大きな需要が見込まれている。 その中で産業用繊維素材における加工技術についても、色彩や意匠性だけでなく、様々な機能性が求められており、より高度な繊維表面加工技術の開発が必要である。 本研究において、新たに複合材料である繊維積層体に対してフェムト秒レーザーによる微細加工の可能性を見出したことで、本県の新たな繊維加工手法ならびに新たな機能性素材を生産するきっかけを作ることができた。 |

成果移転、企業化へ向けた研究成果の活用状況（見込み）

| |
|---|
| <p>サブテーマ名：高輝度光ビーム加工技術に関する研究 小テーマ名：短パルスレーザーを用いた微細加工の研究</p> |
| <p>サブテーマリーダー（株）松浦機械製作所、シニアチーフ、富田誠一 研究従事者 福井県工業技術センター：総括研究員 松尾光恭、研究員 松井多志、 技師 芦原将彰</p> |
| <p>特許：「発明の名称」「出願番号・出願日」</p> |
| <p>技術移転諸事業への橋渡し実績（又は見込み）</p> <p>福井県単独事業 産学官連携対応研究事業「レーザー微細加工を施した生分解性プラスチックによる海藻付着基質の開発」（平成16年度採択）への橋渡しを行った。 生分解性プラスチックを用いた環境に配慮した新しい海藻付着基質の開発を目的に、レーザー加工によって基質表面に規則正しい微細な凹凸を作製し、くぼみの密度、径、深さなどの表面形状要素と海藻付着性能を比較・評価を行った。詳細は様式10参照のこと。</p> |
| <p>以外の実用化（製品化）へ向けたとりくみ（又は見込み）</p> |
| <p>企業化への展開事例</p> |
| <p>地域産業への貢献（見込み）</p> <p>既に県内メッキ業界からレーザー微細加工技術に関する要望が多数来ており、従来培われてきた県内のメッキ技術がレーザー微細加工により、より付加価値の高いメッキ・装飾技術へとブレークスルーすることができるかと期待できる。また、本研究により透明体内部加工に関する独自の技術開発を行っており、オンリーワン企業の育成に貢献している。</p> |

成果移転、企業化へ向けた研究成果の活用状況（見込み）

| |
|---|
| <p>サブテーマ名：高輝度光ビーム加工技術に関する研究 小テーマ名：UVレーザー光による微細加工技術の開発</p> |
| <p>サブテーマリーダー（株）松浦機械製作所 シニアチーフ 富田誠一 研究従事者 福井県工業技術センター：総括研究員 宮崎孝司、研究員 青柳裕治</p> |
| <p>特許：「発明の名称」「出願番号・出願日」 「光ファイバ及びそれを備えた布帛並びにその加工方法及び装置」「特願2004-220167・平成16年7月27日」</p> |
| <p>技術移転諸事業への橋渡し実績（又は見込み）</p> <p>福井県単独事業 産学官連携対応研究事業「光ファイバー繊維の光装飾技術の開発」（平成16年度採択） 紫外線レーザーをプラスチック光ファイバー（POF）に対して照射することで、POFクラッド層のみを加工する技術を確立し、光ファイバー織物へ直接模様・デザインを施し、光による装飾効果が現れる技術開発を行った。〔様式10参照〕</p> |
| <p>以外の実用化（製品化）へ向けたとりくみ（又は見込み）</p> |
| <p>企業化への展開事例</p> |
| <p>地域産業への貢献（見込み） 紫外線レーザー光を利用した微細加工技術と加工条件を加工データベース化することにより、高分子材料、無機材（セラミックス、ガラス）、金属箔への微細加工への適用がスムーズに行われることが期待でき、高集積型多層プリント基板の穴加工以外にもマーキング、エッチングなど多方面応用が考えられる。</p> |

成果移転、企業化へ向けた研究成果の活用状況（見込み）

| |
|---|
| <p>サブテーマ名：高輝度光ビームによる薄膜形成技術に関する研究 小テーマ名：高出力パルスレーザ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</p> |
| <p>サブテーマリーダー 福井工業高等専門学校 教授 太田泰雄 研究従事者：福井工業高等専門学校：教授 太田泰雄、助教授 北浦守、助教授 山本幸男、 助手 米田知晃 東京工業大学：教授 中川茂樹 信越化学工業（株）：開発室長 大橋健、津森利宏 福井県工業技術センター：部長 高岡清彦、総括研究員 宮崎孝司、主任研究員 上山明彦、主任研究員 佐治栄治、研究員 真柄宏之、研究員 青柳裕治、研究員 野村光司、技師 小林真</p> |
| <p>特許：「発明の名称」「出願番号・出願日」 （１） 「薄膜形成装置」(特願 2005-49715) 平成 17 年 2 月 24 日 （２） 「シリコン基材の微細加工方法」(特願 2005-50147) 平成 17 年 2 月 25 日</p> |
| <p>技術移転諸事業への橋渡し実績（又は見込み） 平成15年度福井県戦略的地域産学官共同研究促進事業 テーマ名「磁性膜の湿式成膜開発」 機関名「信越化学工業株式会社 磁性材料研究所」 共同研究グループ機関名「福井工業高等専門学校」 「福井県工業技術センター」 内容 今回の研究成果を活かして、ハードディスクの垂直磁気記録媒体として清浄な均質かつ均一な軟磁性膜の成膜を目的として、産官学共同で研究を行う。〔様式10参照〕</p> |
| <p>以外の実用化（製品化）へ向けたとりくみ（又は見込み）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・開発したレーザ洗浄機能付きスパッタリング装置について、信越化学工業株式会社、福井工業高等専門学校が共同で製品化、実用化の評価中 ・信越化学工業とシリコンウエーハのハードディスク基板で評価試験を継続中 ・乾式メッキ企業に対し、加工試験を実施中 |
| <p>企業化への展開事例</p> |
| <p>地域産業への貢献(見込み)</p> <p>今回開発した、レーザ洗浄機能付きスパッタリング装置は、福井県に多い、眼鏡枠工業など金属加工工業の表面処理への貢献が期待できる。</p> |

成果移転、企業化へ向けた研究成果の活用状況（見込み）

| |
|--|
| <p>サブテーマ名：高輝度光ビームによる薄膜形成技術に関する研究 小テーマ名：「高機能硬質膜のレーザ表面加工・改質技術の開発」</p> |
| <p>サブテーマリーダー 福井工業高等専門学校：教授 太田泰雄 研究従事者 福井工業高等専門学校：教授 安丸尚樹 京都大学エネルギー理工学研究所：教授 宮崎健創 (株)アイテック：主管技師 木内淳介 フクビ化学工業(株)：理事 坂井紀夫、秋田清、兼岩秀和、大谷幸宏、豊嶋雅子 福井県工業技術センター：主任研究員 佐治栄治、研究員 真柄宏之</p> |
| <p>特許：「発明の名称」「出願番号・出願日」 1. 「超短パルスレーザーを用いた微細加工方法およびその加工物」 「特願2003-368423・平成14年1月22日」 2. 「炭素薄膜構造並びに炭素薄膜の加工方法および製造方法」 「特願2003-368423・平成15年10月29日」 3. 「摺動部材及びその製造方法」「出願手続中」</p> |
| <p>技術移転諸事業への橋渡し実績（又は見込み）</p> |
| <p>以外の実用化（製品化）へ向けたとりくみ（又は見込み）</p> <ul style="list-style-type: none"> 自動車メーカー、機械メーカー（H社、I社等）から部品材料の表面改質について、サンプル加工等の要求あり。参加担当企業の（株）アイテック等は対応を考えている。 産学官連携対応研究事業（福井県）「表面ナノ加工試作機の改良、実用化試験」への橋渡し準備を行い、平成18年度の採択を見込み、開発を進める計画である。（参加機関：（株）アイテック、（株）松浦機械製作所、福井県工業技術センター） |
| <p>企業化への展開事例</p> |
| <p>地域産業への貢献（見込み）</p> <ul style="list-style-type: none"> ナノ加工後固体潤滑膜を複合化した3Dレーザ改質材のナノ～マクロ領域に対応したトライボロジー特性データを蓄積し、幅広い目的に対応した表面改質技術を確立する。委託加工事業を含むトライボロジー制御加工が行える「実践型地域COE」の活用が図られるとともに、プラスチック、表面処理業界からの新規産業の創出が期待できる。 |

成果移転、企業化へ向けた研究成果の活用状況（見込み）

| |
|---|
| サブテーマ名：高輝度光ビームによる薄膜形成技術に関する研究 小テーマ名：「レーザ応用表面改質装置および長寿命HIDランプの開発」 |
| サブテーマリーダー 福井工業高等専門学校 教授 太田泰雄 研究従事者 福井工業高等専門学校 教授 井上昭浩 福井大学 助教授 葛生伸 増永眼鏡 取締役 村田和男 増永眼鏡 社員 梅田達夫（H16退職） ハリソン東芝ライティング(株) 副部長 野口英彦 (株)オーク製作所：芹澤和泉、西村強、小久保洋介、吉田雄介 福井県工業技術センター：部長 高岡清彦、研究員 真柄宏之 |
| 特許：「発明の名称」「出願番号・出願日」 1. 「レーザアブレーションによる薄膜創生法」「特願 2002-353413・平成 14 年 12 月 5 日」 2. 「レーザアブレーションによる薄膜創生法およびその装置」「特願2003-59547・平成15年3月6日」 |
| 技術移転諸事業への橋渡し実績（又は見込み） |
| 以外の実用化（製品化）へ向けたとりくみ（又は見込み） ・窒化物については、レーザアブレーション法でのみ可能であるため、製膜・評価を継続中 ・開発したレーザアブレーション薄膜加工実験装置について、眼鏡メーカー（M社）が当装置を光学材料の表面改質装置として活用した新しいオプチカル製品の開発に着手している。 |
| 企業化への展開事例 |
| 地域産業への貢献(見込み) 開発した装置を応用することで、眼鏡産業、表面処理産業への今まで不可能であった、内面処理新製品開発のための新しい内面処理が出来る乾式メッキ方式として、光学表面の改質装置として活用し、新しい光学素子の開発など地域産業のオプチカル新製品開発など期待できる。 |

成果移転、企業化へ向けた研究成果の活用状況（見込み）

| |
|--|
| <p>サブテーマ名：高輝度光ビームによる薄膜形成技術に関する研究 小テーマ名：有機金属原料および 族元素水素化合物原料の光化学反応過程に関する研究</p> |
| <p>サブテーマリーダー： 福井工業高等専門学校 教授 太田泰雄 研究従事者：福井大学：教授 山本暁勇、教授 中川英之、助教授 橋本明弘 福井高専：助教授 高山勝己、助教授 川本昂、助教授 山本幸男 日華化学(株) 部長 南保幸男 (株)サーマルプリンタ研究所 代表取締役社長 岡本崇司 シプロ化成(株) 社員 高戸章暎</p> |
| <p>特許：「発明の名称」「出願番号・出願日」 1. 「窒化インジウム薄膜及び窒化インジウム合金薄膜の製造方法とその装置」「特願2002-205288・平成14年7月15日」 2. 「窒化酸化インジウム光触媒」「特願2005-50239・平成17年 2月25日」</p> |
| <p>技術移転諸事業への橋渡し見込み 地域新生コンソーシアム研究開発事業「レーザ誘起光MOCVD法による新光触媒材料と応用製品の開発(予定テーマ名)」(平成17、18年度に準備、企画)に低温薄膜成長技術を橋渡し、実用化を目指し、メルカプタンなどを効率よく脱臭する脱臭剤を開発し、老人ホーム用空気清浄機などへの応用展開を図る。</p> |
| <p>以外の実用化(製品化)へ向けたとりくみ(又は見込み)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・開発したレーザ誘起光MOCVD装置について、化学メーカーの日華化学(株)等が新光触媒材料の製品化を進める見込み。 ・新光触媒材料InNO_x等の応用展開として、TiO₂では分解が困難な分野の製品開発を企画している。 |
| <p>企業化への展開事例</p> |
| <p>地域産業への貢献(見込み)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・新型の低温薄膜成長装置を開発することにより、地元企業(化学、プラスチック業界)が、新しい光触媒InNO_xの生産など付加価値製品の開発が見込まれる。 |

(3) 今後の展開

今後、フェーズの実用化ステージでの課題として、研究シーズと地域企業との橋渡し、試作・研究開発から販路開拓に至るまでの支援を行うことになるが、本研究プロジェクトをはじめ産学官共同研究事業の成果移転の中核として、地域産業の技術開発支援センター機能を持つ、県工業技術センター、ふくい産業支援センターや大学の地域共同研究センター等の、ものづくり試作開発機能・環境を連携し、製品化、事業化に取り組む技術移転企業を支援する。本事業に参加した研究機関、大学、企業、そして自治体、中核機関（事業総括、研究統括、新技術エージェントを含む）の成果とネットワークを活用して、成果展開の取り組みを進める。主な取り組みは以下のとおり。（図 - 4 - 5 新技術、新産業創出に関する研究成果の技術移転 参照）

工業技術センターの試作開発機能による製品化の促進

企業との共同研究を受け入れる「産学官連携対応研究事業（福井県）」により、研究成果を活用した試作機開発等、工業技術センターの施設設備、人材を活かした、企業との共同研究を実施研究成果を活用した試作機開発等を支援し、企業の製品化を促進する。

また、当研究のコア研究室、実践的地域COEの核となっている、工業技術センターのものづくり試作支援環境を開放して、移転企業のインセンティブの高揚を図りながら、研究成果の育成と製品化、実用化を促進する。

学官が連携した試作開発、人材育成機能による移転展開

福井大学地域共同研究センターは、研究成果の製品化と実践的技術者育成の育成を目指して現在、研究成果を製品化前に市場評価のための、試作、試し売り、ビジネスプラン作成などを行う「インキュベーション・ラボ・ファクトリ」を立ち上げている。中核機関のふくい産業支援センターは、福井大学と大学発ベンチャーの創業促進に向け、連携を強化す協定を締結している。これらのことから、先ず、福井大学地域共同研究センターの「インキュベーション・ラボ・ファクトリ」と連携して、「本研究プロジェクト」や「都市エリア産学官連携促進事業」の研究成果の製品化を進め、技術移転を図る。

ふくい最先端技術メッカづくり計画（新たな産業クラスター形成をめざして）および国の産業クラスター計画等との連携

現在までに、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5件が採択される等、積極的な他省庁事業への成果の橋渡しにより、かなりの製品化・事業化が図られた。今後は、これに加えて、福井県の「最先端技術のメッカづくり計画」で進められている「レーザ高度利用技術研究会」、「先端マテリアル創成・加工技術研究会」（福井県産力戦略本部、ふくい未来創造技術ネットワーク推進事業）に、研究成果を展開して競争力のある実用化研究プロジェクトを育成、国の省庁連携型事業に提案する。

地域結集型共同研究成果普及事業

ふくい産業支援センターは、今後得られる第 フェーズの研究成果について、地域結集型共同研究成果普及事業として、新技術セミナーの開催、ふくい産業支援センターのホームページなどにより、技術情報の提供を図り技術移転を継続的に行う体制を維持する。また、産学官連携コーディネータを配置し、当事業から生まれた研究成果と企業ニーズのマッチングを図り事業化の推進を図る。

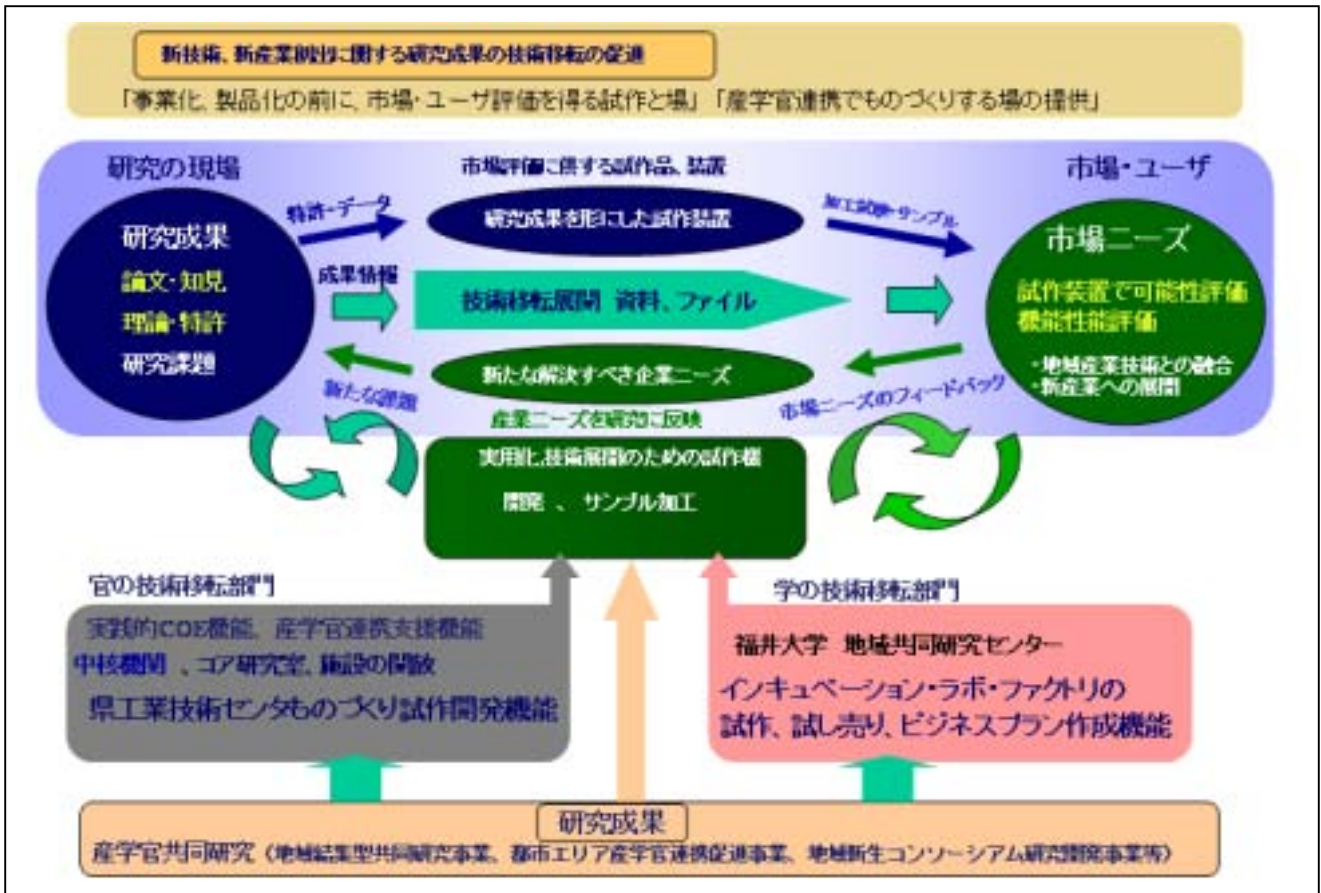


図 - 4-5 新技術、新産業創出に関する研究成果の技術移転

(4) その他

福井県においては、製品化と技術移転のスタンスをフェーズ から で、地域産業の持つ強み、地域産業のコア技術との融合、複合化に置いて、実用化が視野に入る研究開発と成果の展開を行ってきた。常に市場ニーズを捉え、「情報とスピード、自分たちでしか出来ないことをやる」をキーワードとして、かなりの実用化に近い成果をあげることが出来たと考えている。「市場ニーズを研究現場へF・B.」や「市場ニーズの変化への対応」と言う、経済産業省の事業推進の色合いも要求され、出来たものから、近畿経済産業局圏内の地域新生コンソーシアム研究開発事業等への橋渡しを行い、地域産業の機械金属、表面処理、繊維加工、化学関連企業の、実用化のステージでの技術開発事業が展開された。フェーズ からは、本事業にサテライト研究室として参加した東海地区、大阪、京都地域の研究者とのネットワークを活かして、近畿・中部圏をはじめとして全国規模の研究シーズと企業ニーズのマッチングや、自動車関連、情報機器関連等への提案を行い、より多くの分野への応用や製品化について展開を図る。

「フォトン加工技術」開発を行って見えてきた、従来の技術では出来なかった、微細なモデリングや光ビーム加工、表面ナノ加工、超小型マイクロチップレーザ等は開発途上であるが、各々産業ニーズとして大きな注目と期待があることから、フェーズ では、各々必要な段階の研究開発、技術開発、製品開発を大学、研究機関、民間企業が得意技を發揮して行っていく、このことを企画し実施できるようにするのが中核機関の役割りとなる。