

(2) 成果展開報告

研究成果の展開による企業化、実用化状況については下表のとおりである。

(商品化 1 件、金属光造形複合加工機)

(製品化 7 件、フラットパネル材料のドライエッチング装置等、その内製品化見込み 2 件)

(試作機 7 件、CW型 Yb:YAG レーザ等、その中大学発ベンチャー予定 1 件)

(1)、(2)T 商品化1 製品化:7(含見込み2) 試作機:7(内サンプル加工可3)

主な技術移転、事業化、引き合い状況等(1)

| 研究テーマ | 構築し・達成状況等 | 企業化・実用化の見直し・引き合い等状況 |
|---|--|--|
| Yb:YAGレーザ ・マイクロチップYb:YAG (ヒートシンク付) ・チップ用ダイヤモンド装置 ・エッジ励起マイクロ チップレーザ ・薄型スラブYb:YAGレーザ 増幅器 | 製品化:Yb:YAGヒートシンク一体型マイクロ チップデバイスとして製品化(地域新生 コンソーシアム研究開発に構築し) ↓ 試作機:マイクロチップ用ダイヤモンド装置 (同テーマの要素技術として試作) ↓ 試作機:高出力励起モジュール試作機 (CW型Yb:YAGレーザにしてフォトンマシニング センター組み込み性能評価) ↓ 試作機:薄型スラブYb:YAGレーザ増幅モジュール (MOAPレーザに組み込み性 能評価) | →KSTワールド、オキサイドで製品化、プリンター、 レーザー用超小型レーザー部品として評価中 (S社、E社) →プリンターメーカー(R社レーザー光源開発)、ドイツ、 マックスプランク研究所から引き合い(結晶のヒートシ ンクコンタクト) →小型高出力レーザ(500W)の製品化モデルとして の引き合い(T社研究所、I社他) 試作調整後 評価用に提供予定 →福井大学V. B. しから大学発ベンチャーの育成テ マに選定され、平成18年度に企業化を目指す |
| レーザの波長交換 紫外光発生用結晶 | 製品化:GdYCOB結晶の育成、波長交換素子 (355nm, MAX 1W) | →堺化学工業(株)で単結晶を製品化、販売中 →ネオアーク(株)で355nmの紫外レーザ光源(MAX 400mWとして4タイプ)およびそれを組込んだレーザス ポット照射装置、レーザ微細加工装置を製品化、試売中 |
| 多機能フォトン マシニングセンター ・金属粉体焼結、金属切 削の複合加工試作装置 ・アブレーション加工による 薄膜の選択除去加工装置 | 商品化:金属光造形複合加工機として製品化、 商品化(経産省地域新規産業創造技術 開発との連携) ↓ 製品化:フラットパネル材料のドライエッチング 加工装置として製品化(経産省地域新 生コンソーシアム研究開発に構築し) | →ワンプロセスで金型作成ができる金属光造形複合 加工機として、参加企業が商品化(松浦機械、松下 電工) 販売実績 9 →ピコ秒レーザによる電極薄膜の選択除去ドライエ ッチング加工装置を参加企業等(松浦機械、M社) が製品化し、ユーザによる評価中。引き合い2社 S社他 |

主な技術移転、事業化、引き合い状況等(2)

| 研究テーマ | 構築し・達成状況 | 企業化、実用化等の見直し・引き合い状況 |
|---|--|--|
| 多機能フォトン マシニングセンター ・深さ方向制御アブレーション 加工による選択除去加工装置 | 製品化中:短パルスレーザ精密3次元加工装置 を製品化中(経産省地域新生コンソーシアム 研究開発事業に構築し)平成17年度 | →ピコ秒レーザの選択除去による精密3次元加工装置 を参加企業等(松浦機械、I社)が製品化中。印刷 関連企業と連携、引き合い2社 |
| 高感度・高速アブレーション 分光計測技術 ・レーザ加工モニタリング技術 | 試作機:レーザ加工モニタリングシステム による計測試験の実施 | →エレクトロニクス・材料研究所から引き合い 金属無機材料部門でレーザ加工のモニタリングに 使用を検討(S電工) |
| アブレーション加工技術 (地域分に参加企業) ・アブレーション加工応用技術 | 製品化中:パルスレーザ応用IPAAプロセスに よる透明性材料加工システムの製品化中 (経産省地域新生コンソーシアム研究開発 事業に構築し)平成17年度 | →地域分に参加企業等が製品化中、18年度に実用化 の見直し(セーレン(株)、I社、R研究所) |
| パルスレーザを用いた鏡面 洗浄技術と機能性薄膜 ・レーザ洗浄機能つき スパッタリング装置 ・光ナノ加工改質技術 | 試作機:レーザ洗浄機能つきスパッタリング装置 および磁気記憶媒体のレーザ洗浄、薄膜 磁気媒体のサンプル加工 ↓ 試作機:表面ナノ加工改質システム およびDLC、TiN、純チタン板のサンプル加工 | →地域分共同研究に参加している大手メーカーと共 で半導体ウエーハでの評価中(信越化学工業) →範式的つき企業から加工評価の引き合い、加工 試験中(I社、M社) →自動車関連企業から引合 (I社、H技研研究所) DLC表面ナノ加工サンプル加工の引き合い |
| レーザ誘起光化学反応 を用いた低温成膜技術 ・バイオセンサー電極材料 光触媒膜活加工 | 試作機:金属酸化膜形成技術・装置(レーザ誘 起光MOCVD装置)および窒化インジウム、光 触媒の形成技術、サンプル加工 (紫外線照射下で酸化チタン膜より酸化水素ガ スなどを分解脱臭する光触媒活性を有する) | →地域分共同研究に参加している大手メーカーが共同 で装置と材料の評価(環境浄化材料、バイオセンサー 電極材料)を行い製品化する意向(日華化学) 新光触媒材料と応用製品開発を計画中 |

「特記事項(フェーズ での展開に向けて)」

Y b : Y A G レーザ関連

経済産業省の地域新生コンソーシアム研究開発事業への橋渡しで製品化された「Y B : A Y G ヒートシンク一体型マイクロチップデバイス」はレーザー結晶を国産化したもので、超小型レーザー用部品として製品展開予定。今後は、このデバイスを活用した、小型高出力(500w以上)のマイクロチップレーザを中部、東海地域の産業ニーズを背景に開発計画を育成する。静岡県結集事業メンバーとも情報交流を続けたい。

また、「マイクロチップ用ダイボンド装置」はマックスプランク研究所からの加工依頼やプリンターメーカーからヒートシンクコンタクト技術の引合いもあり、製品化が可能なテーマとして開発グループを育成する。

波長変換、紫外光発生結晶関連

「G d Y C O B 結晶波長変換素子」は355nm、出力1w未満となったが、単結晶の製品化を含めて、3件の製品化、試し販売中であり、上記のY b : Y A G レーザの短パルス化とこの波長変換素子とを結合した研究開発を具体的に再検討する。

フォトンマシニングセンター関連(高度部材産業へのプロセスイノベーションの提案を目指して)商品化された「金属光造形複合加工機」は、ワンプロセス金型型作成マシンとして開発されたがチタン粉体、セラミックス等生体適材料造形にも有効性を検証できた。今後は素材対応範や三次元でより微細な分解能を高め医療現場等のニーズのモデリングに対応出来るよう、戦略的研究開発を進め、更に、サポータインダストリーに対する、三次元レーザ加工による特殊金属対応や複雑形状創製加工技術の実用化と製品化展開を進めたい。本プロジェクト研究のY b : Y A G レーザの高出力化と高ビーム品質、低コストの実現を現実のものにして、光造形の単独分解能を飛躍的に高められれば、新型Y b : Y A G レーザ研究の意義は大きいものとなる。

アブレーション分光計測技術関連

パルスレーザ加工に対するプラズマ誘導電流計測による「レーザ加工モニタリングシステム」の有効性・優位性を、もう少し多くの有力ユーザの評価試験で実証しなければならない。加工現場での計測に適したタイプの試作を、市場評価用に、大学のインキュベーション・ラボ・ファクトリでの試作を検討する。静岡県結集のリアルタイムモニタリングシステムとの対比試験を行いながら、まずはS電工の評価待ち。

機能性薄膜関連(表面ナノ加工)

中間成果で、フェムト秒レーザ照射による「表面ナノ加工はユニークな研究だ。今後の重点的な研究課題になり得る」と評価されたが、同時に「フェムト秒レーザは装置・ランニングコストが大幅に高い、特徴を生かした応用を見出す必要あり」と指摘を受けた。

ナノレベルの直線状、ドット状の照射加工をTiN、DLC、純チタン板に行い、トライボロジー改質加工の見極めをした。今後は、円筒形、平板状のサンプル加工ができる「表面ナノ加工試験機」に改良して、サンプル加工をとおして具体的なユーザニーズを探す。福井県の自動車関連部材を製造している企業団体に構成している「自動車部品製造協会」や県が推進している「レーザ高度利用技術研究会」参加企業、大学と連携して、次世代自動車関連等での実用化研究プロジェクトを育成する。

レーザ誘起光化学反応を用いた低温成長薄膜関連

バイオセンサー電極材料、光触媒賦活加工をニーズに研究開発を行った「金属窒化膜形成技術(レーザ誘起光MOCVD装置)」は、中間評価の時点で「研究の優位性が明確でない、実用化の可能性を明確に」との指摘を受けたが、この加工技術でTiO₂より光触媒効果がある新光触媒材料の開発可能なことを検証した。また企業の開発ニーズも明確で強い。今後は、実用化研究に移行することになるが、研究シーズの優位性、有効性と市場が要求するものを特定して、実用化研究開発計画立ち上げの準備をする。

医・工連携による成果の実用化

本研究事業の成果展開方向に、微細加工、機能性薄膜創成、バイオ・医療、環境・エネルギーの4分野を掲げ、微細加工、機能性薄膜創成分野の研究で、Y b : Y A G マイクロチップレーザモジュール、波長変換素子、レーザ焼結加工、レーザリアルタイムモニター、短パルスレーザアブレーション技術、超短パルス表面ナノ加工技術、低温成長薄膜創製技術等様々な研究シーズが出た。今後は医療の分野の知見やニーズとの融合マッチングによる、医療用材料、診断計測等への成果展開を図る産学連携研究プロジェクトを育成する。