

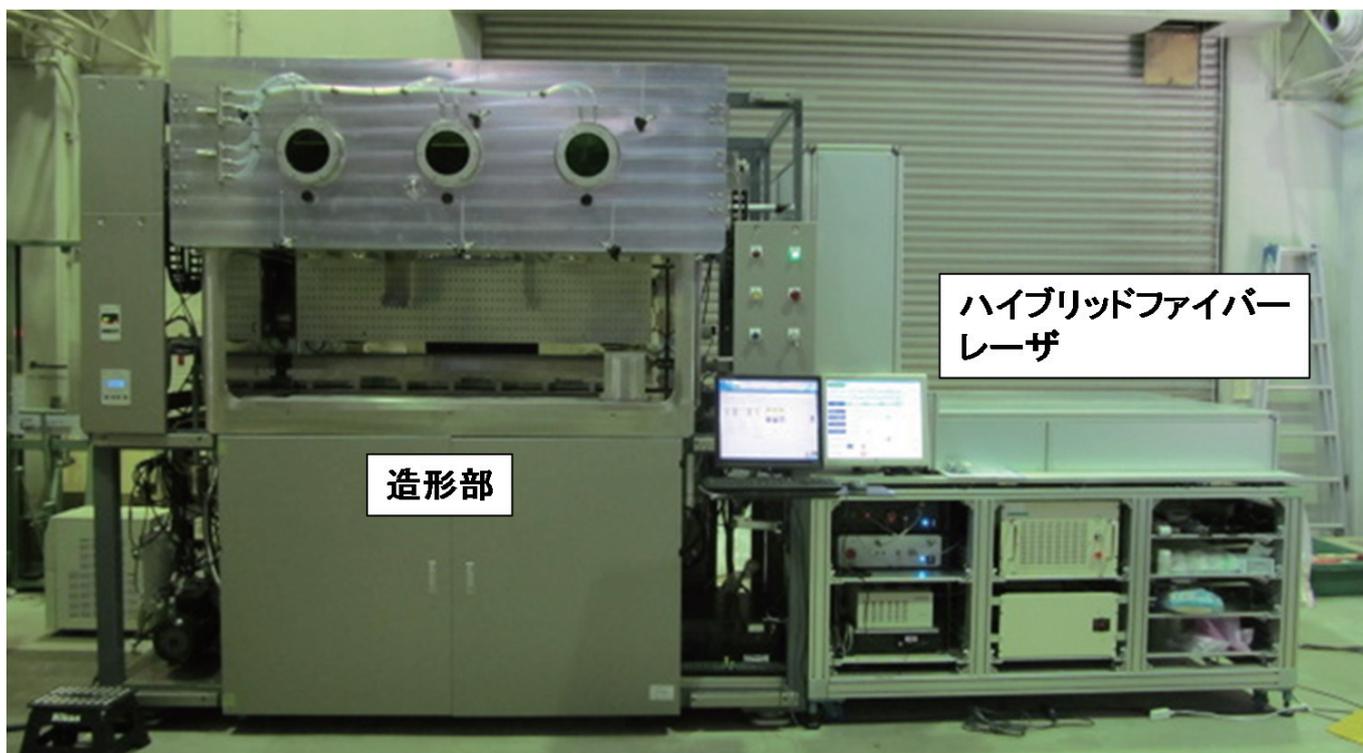
JWRI, Osaka University  
Smart Processing Research Center

# News Letter



大阪大学接合科学研究所 スマートプロセス研究センター

## ハイブリッドファイバーレーザー搭載型 金属の 3D プリンタ開発



3D プリンタは、三次元積層造形装置とも呼ばれ、材料を一層ごとに熔融・凝固を繰り返して、連続的に積み上げて立体モデルを製作する技術です。スマートビームプロセス学分野は、現在参画中の NEDO プロジェクト「次世代素材等レーザー加工技術開発プロジェクト(平成 22 年度 - 平成 26 年度)」にて「ハイブリッドファイバーレーザー搭載型金属の 3D プリンタ(上図)」を技術研究組合「次世代レーザー加工技術研究所 (ALPROT)」と共同開発しました。当分野は ALPROT の古河電気工業(株)と(株)片岡製作所とハイブリッドファイバーレーザー開発を担当し、ALPROT の(独)産業技術総合研究所と(株)アスペクトは造形部開発を担当しました。ハイブリッドファイバーレーザーは、パルスファイバーレーザーと CW ファイバーレーザーを同軸ビーム化した複合重畳レーザーです。

## レーザ積層技術を 3D プリント開発へ展開！

チタン合金 (Ti-6Al-4V 合金) は、軽量、非磁性、優れた機械的特性、耐食性、生体適合性を有するため、硬組織代替材料として生体移植材料に広く応用されています。3D プリント (三次元積層造形) による生体材料創製は、従来の切削加工や鋳造加工では実現できなかった形状を成型することが出来ます。チタン合金粉末にレーザを照射すると、露光部が選択的に局所加熱され、金属が溶融します。レーザ照射が終わると溶融した金属は凝固するため、露光部のみが成型されます。これを一層毎に溶融・凝固を繰り返して連続的に積み上げ 3 次元モデルを成型します。スマートビームプロセス学分野では、研究テーマとして取り組んできたレーザによる積層技術開発で得られたレーザとレーザ照射システム開発および金属粉末溶融凝固に関する知見を「金属の次世代 3D プリント」開発に展開するために現在参画中の NEDO プロジェクト「次世代素材等レーザー加工技術開発プロジェクト」にて金属用 3D プリントに搭載するハイブリッドファイバーレーザを開発しました。市販されている金属用 3D プリントは、連続発振 (Continuous wave: CW) のレーザが用いられておりますが、当分野では、古河電気工業(株)と(株)片岡製作所と協力し、パルス幅 100ns, 繰り返し周波数 1MHz および平均出力 150W のファイバーレーザを開発するとともに、これを当プロジェクトにて古河電気工業(株)が開発した平均出力 250W の Quasi-CW ファイバーレーザと同軸ビーム化することで平均出力 400W のハイブリッドファイバーレーザの開発に成功しました。パルスファイバーレーザを重畳させることで、粉末の溶融による造形に加え焼結による造形も期待できます。チタン合金粉末の溶融および焼結を制御した造形が可能になれば必要な場所に必要な機能・構造を有する生体材料等の造形物の創製が可能となります。

当分野のレーザ積層技術は、本年 4 月に開設された大阪富士工業「先進機能性加工」共同研究部門にて阿部信行特任教授、山崎裕之特任准教授、林良彦特任助教を中心に耐摩耗性、耐腐食性材料を付与した材料表面の高度機能化技術の開発に展開しています。



ハイブリッドファイバーレーザ搭載型金属の 3D プリントにて成形された  
Ti-6Al-4V 合金の造形物

## 行事報告

### 第10回 産学連携シンポジウム

接合科学研究所における産学連携活動の一環として、毎年6月に産学連携シンポジウムを開催しています。今年度は6月25日(火)に大阪大学中之島センターにおいて、第10回となるシンポジウムを開催いたしました。学外の民間企業より50名の皆様にご参加いただき、学内からの参加者33名を交え、活発な意見交換が行われました。本研究所の教員による研究シーズの公開や、溶接・接合科学の将来ビジョンに関する発表に加えて、これまでの産学連携の大きな成果となる、共同研究講座の現状についても、協力企業より紹介がなされました。コーヒブレイクならびにシンポジウム後の交流会においても、今後の産学連携につながる親密な意見交換がなされ、大いに盛り上がる中で閉会となりました。



### 日台二国間ワークショップ

2013年5月23～24日に本研究所において、国立台湾大学材料工学科と本研究所による二国間ワークショップ Materials Design and Joining (MDJ2013)が開催されました。このワークショップは、本学未来戦略推進事業「東アジア接合研究連携拠点ネットワーク形成事業」の一環として締結された学術交流協定(2012年12月5日)に基づいて企画されました。同大学材料工学科より学科長のKao教授を含む18名の教員・学生が来所し、また本研究所から片山所長を含む19名の教員・学生が参加しました。5月23日に本研究所の施設および設備の見学会、5月24日に講演会と国際交流会が行われました。今後は両者の学術交流がより進むものと期待されます。



### OPTICS & PHOTONICS International Exhibition 2013 レーザー EXPO

4月24日～26日に神奈川県横浜市、パシフィコ横浜で開催された国際展示会「OPTICS & PHOTONICS International Exhibition 2013 レーザー EXPO」に特別招待枠の出展依頼を受け、スマートビームプロセス学分野が出展しました。当分野の研究テーマである新機能性環境材料や生体材料創製のためのレーザープロセス開発に関する研究を紹介するとともに、現在参画中のNEDOプロジェクト「次世代素材等レーザー加工技術開発プロジェクト」にて古河電気工業と共同開発したパルスファイバーレーザーを展示しました。会期中、展示会は大盛況で、当分野の研究活動・成果をたくさんの方に発信することができました。



## 行事案内

### 国際会議 IJS-JW2013

本センターの教員から数名の教員が実行委員に加わる形で、接合科学研究所主催の摩擦攪拌接合と先進接合テクノロジーに関する下記の国際会議を開催します。

日時：平成 25 年 11 月 6 日 (水)～8 日 (金)

場所：ホテル阪急エキスポパーク

### 共同研究成果発表会

本センターの共同研究成果を多くの方々に公開する場として、共同研究成果発表会を下記の日程で開催します。

日時：平成 25 年 11 月 12 日 (火)

場所：大阪大学接合科学研究所 荒田記念館

### 大阪大学接合科学研究所 東京セミナー

本センターの教員・研究者ならびに拠点共同研究員などによる公開セミナーを下記の日程で開催いたします。

日時：平成 25 年 12 月 12 日 (木)

場所：キャンパスイノベーションセンター東京

プログラムなどの詳細は、研究所ホームページをご参照下さい。

## 受賞

#### 小溝 裕一 (信頼性評価・予測システム学分野)

平成 25 年 4 月 18 日 溶接学会業績賞 (一般社団法人溶接学会)

#### 竹本 正 (富士電機パワーデバイス・スマート接合共同研究部門)

平成 25 年 4 月 18 日 溶接学会特別賞 (一般社団法人溶接学会)

#### 篠永 東吾、塚本 雅裕、阿部 信行 (スマートビームプロセス学分野)

平成 25 年 5 月 7 日 第 79 回レーザ加工学会優秀ポスター賞 (一般社団法人レーザ加工学会)

#### 塚本 雅裕、阿部 信行 (スマートビームプロセス学分野)

平成 25 年 5 月 22 日 スマートプロセス学会論文賞 (一般社団法人スマートプロセス学会)

#### 伊藤雄一郎 (スマートビームプロセス学分野)

平成 25 年 5 月 31 日 第 33 回レーザー学会年次大会 優秀論文発表賞 (一般社団法人レーザー学会)

#### 小溝 裕一 (信頼性評価・予測システム学分野)

平成 25 年 6 月 6 日 学術功績賞 (林賞) (一般社団法人日本熱処理技術協会)

#### 竹本 正 (富士電機パワーデバイス・スマート接合共同研究部門)

平成 25 年 6 月 12 日 溶接学会業績賞 (一般社団法人溶接学会)

#### 阿部 浩也 (スマートコーティングプロセス学分野)

平成 25 年 8 月 2 日 大阪大学総長顕彰 (大阪大学)

#### 塚本 雅裕 (スマートビームプロセス学分野)

平成 25 年 8 月 2 日 大阪大学総長顕彰 (大阪大学)