



WHAT'S NEW

Joining & Welding Research Institute

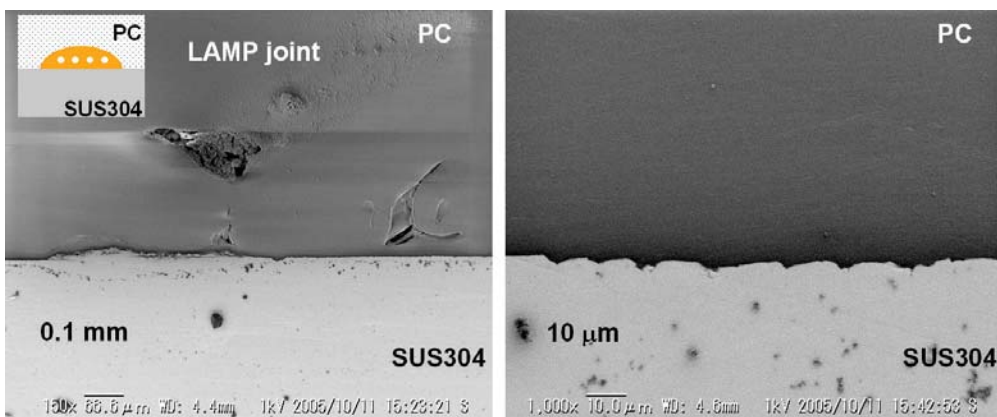
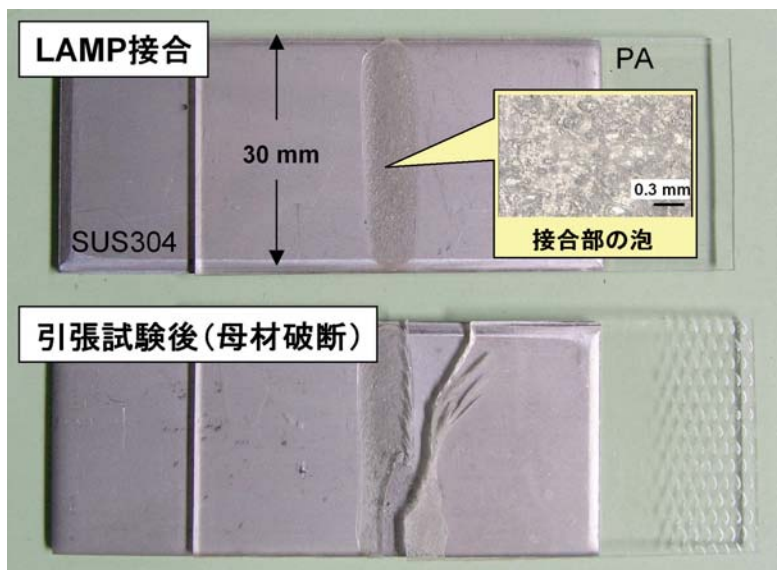
阪大接合研ニュースレター

金属とプラスチックのレーザー LAMP 接合法を開発

接着剤を使わず、
高強度接合を実現

LAMP: Laser-Assisted
Metal and Plastic

SUS 304 と PA との LAMP 接合部 (上) と PA 母材破断を示す引張試験後の試験片 (下)



SUS 304 と PC の LAMP 接合部の SEM 断面写真 低倍率 (左) と高倍率 (右)

(朝日新聞 5月17日朝刊第2面掲載)

(日刊工業新聞 5月19日第1面掲載)

(大阪日日新聞 5月20日など 10社以上に掲載)

金属とプラスチックのレーザー直接接合法の開発

川人 洋介*, 片山 聖二**

接合機構研究部門 レーザ接合機構学分野 *助手, **教授

金属材料とプラスチックはともに、自動車、航空機、家電・エレクトロニクスなど、広範囲な産業分野において各種製品に使用されている。金属材料は高強度・高靱性など、プラスチックは軽量や成形性などの特性が活用されている。従来、金属とプラスチックの接合は、接着剤や機械的締結法が一般的に利用されているが、いくつかの問題点が存在する。接着剤は、接合に長時間を要し、生産技術上徹底した品質管理が必要な場合があり、環境規制（VOC 規制：揮発性有機化合物の排出抑制）が制定され、労働環境面からも至急解決すべき課題となっている。一方、リベットなどによる締結は、設計の自由度が制限され、生産工程が多くなり生産性も上がらないのが現状である。そこで、金属とプラスチックの従来接合法の課題を解決するため、レーザーにより直接接合する LAMP (Laser-Assisted Metal and Plastic) 接合法を開発した。

この接合法は、図 1 および 2 に示すように、金属とプラスチックとを重ねて、そこにレーザーを照射するだけである。プラスチックのレーザー透過性や金属でも局所的に十分に加熱できるレーザーの高パワー密度を利用し、プラスチック側、金属側のどちらからレーザーを照射し、金属材料と接しているプラスチックを選択的に、熔融させて分解温度以上に急速に加熱し、その分解によって泡を発生させる。泡周辺部の高温の融液と金属表面に対して、高温・高圧の条件が実現され、表紙の写真や図 2 に示すように、マイクロオーダーで接合した LAMP 接合部が得られる。この時の接合は金属とプラスチックの境界部でなされるため、外部への揮発性有機化合物の排出が大幅に抑制され、接着剤やリベット等を必要としないので、

それらのコスト、サイズの制限、品質管理などが不要となる。さらに、レーザー光のパワーを上げれば高速化も可能で、生産性の改善も期待できる。

ポリアミド (PA) とステンレス鋼との LAMP 接合部では、表紙に示したように厚み 2 mm で 30 mm 幅のサンプルでは、プラスチック母材で破断した。最高 3,300 N を超える引張荷重に耐える強固な接合を実現した。また、ポリエチレン・テレフタレート (PET) やポリカーボネイト (PC) でも、引張荷重 2,400 N や 1,200 N を越える高強度の接合部が得られている。この 1,000 N 以上の強固な結合は、アンカー効果による物理的な結合だけでなく、酸化膜を介した化学結合や水素結合の可能性も考えられ、今後、種々の金属とプラスチックの各種組合せにおける LAMP 接合法を展開し、接合機構についてはさらに解明を進めていく予定である。

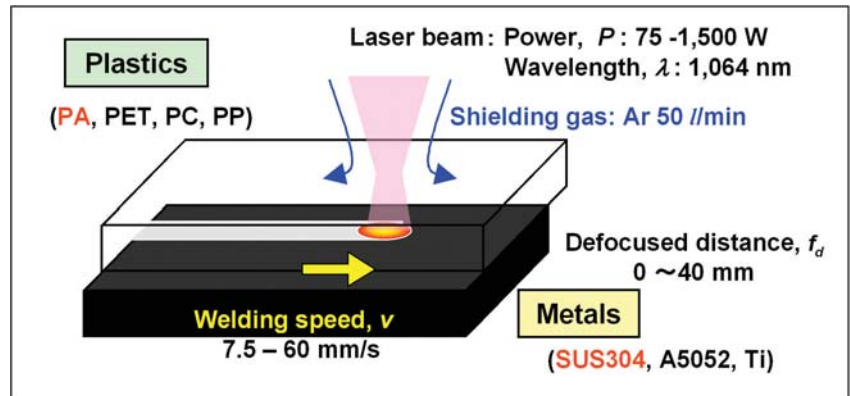


図 1 LAMP 接合方法 (模式図)

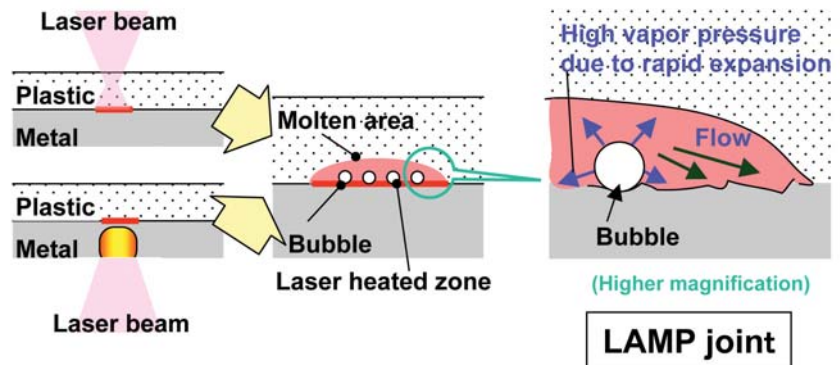


図 2 LAMP 接合法と接合状況 (模式図)

行事報告

第1回産学連携研究会の開催

野城 清

接合科学研究所長

6月1日（木）に平成18年度第1回産学連携研究会が開催されました。産学連携研究会の設立の目的は接合科学研究所の先端研究設備を用いた研究成果をはじめとして、多様な研究データを産業界の皆様方にご利用していただくこと、産業界のニーズのマッチした次世代接合技術の研究開発テーマの発掘と構築、さらにはこれら技術開発のための国家プロジェクトの提案等であります。

昨年度に研究会発足後、現在20社以上の企業に会員登録をしていただいております。今回は初めての研究会であったため、野城所長による「接合科学研究所の現状と産学連携のありかた」と題する報告が中心の議題となりました。内容は接合科学研究所の現在の人員、予算、産学連携の状況、産学連携の問題点とその改善策等の説明があり、その後、活発な質疑応答があり、有意義な会議と

なりました。

研究会終了後、会員企業および連携研究棟の建設に際しご寄付を頂いた企業の方々、約50名を対象に見学会を開催し、2月に竣工した連携研究棟、3月に導入した新規設備のファイバーレーザ装置や超高速衝撃破壊装置等を見学いただきました。見学会にご参加いただいた企業の方々に研究所のアクティビティの一端をご理解いただけたものと思います。

見学会終了後、研究所の教員も交え、荒田記念館で懇親会を開催しました。懇親会は馬越副学長、豊田工学研究科長をはじめとして約90名の方々にご参加頂き、盛会裏に終了いたしました。ご参加いただきました皆様方にご場をお借りして厚く御礼を申し上げます。

行事報告

International Workshop on Designing of Interfacial Structures in Advanced Materials and their Interfaces (DIS '06)

柴柳 敏哉

接合機構研究部門 複合化機構学分野 助教授

2006年5月18日から20日までの3日間、大阪大学中之島センターにて「先端材料およびその接合体の界面設計に関する国際会議 (DIS' 06)」が開催されました。本国際会議は奈賀正明大阪大学名誉教授が接合科学研究所と社団法人高温学会の共催行事として企画したもので、150名を超える国内外の参加者を得ました。基調講演を含めて76件の最先端の研究成果が報告され、その内容は電子論による結晶物理、各種材料物性の計算・測定、表面・界面・拡散・状態図・熱力学など材料学の重要研究、溶接・接合現象や界面工学に関する応用技術など結晶界面に関するほぼ網羅的なものでした。この国際会議は奈賀教授が2002年に主宰した会議 (DIS' 02) から数えて4回目になり、さまざまな視点から材料界面の本質に迫る内容の学術情報の紹介や活発な質疑応答ならびに

ロビーでの情報交換など国際会議が果たすべき全ての機能を余すことなく発揮できた会議となりました。今後も継続して開催することへの要望が寄せられるなど参加者には好評でした。発表論文はSolid State Phenomena(Trans Tech Pub.) から出版される予定です。



出席者の集合写真

スマートプロセス研究センター 第3回産学連携シンポジウム 「先端科学の持続的発展型社会への貢献」

西川 宏*、竹本 正**

スマートプロセス研究センター スマートグリーンプロセス学分野 *助教授、**教授

スマートプロセス研究センター主催の第3回産学連携シンポジウムが、平成18年6月21日（水）荒田記念館で、学内外から100名以上の参加を得て開催された。

今回のシンポジウムでは、「先端科学の持続的発展型社会への貢献」を主題として掲げ、環境低負荷、省エネルギー加工、リサイクル、安全・安心、安全快適のそれぞれのテーマに関連した5件の研究発表が行われた。その後、今回は初めての試みとして、シーズ公開ポスターセッションを実施し、所内から22件のポスター発表が行われた。和やかな雰囲気のもと、担当者と産業界からの参加者との間で熱心な議論がなされ、今後の産学共同研究等への発展を予感させた。また5つの最新設備の見学会も実施され、多くの方々に好評であった。

今後も、多くの参加者の方々に有意義な産学連携シンポジウムを目指し、様々な仕掛けを行っていきたいと考えている。



国際会議報告

LAMP 2006 第4回レーザ先端材料加工国際会議

片山 聖二

接合機構研究部門 レーザ接合機構学分野 教授

レーザ材料加工に関する国際会議 LAMP2006 (The 4th International Congress on Laser Advanced Materials Processing) が平成18年5月16日～19日の4日間、京都リサーチパークで開催された。本会議は、The 4th International Symposium on High Power Laser Processing (HPL) と The 7th International Symposium on Laser Precision Microfabrication (LPM) からなり、レーザ材料加工に関する最も大きい国際会議の一つと評価され、日本から206名、世界22カ国から162名の研究者・技術者の参加があった。特に、ドイツ、イギリス、フランスおよび米国における主要な研究機関からの出席者が一同に集まり、名実あい伴った会議となった。HPLおよびLPM関連の発表は、それぞれ約80件および195件あり、HPLの講演数は減少し、LPMの講演数は増加する傾向が認められた。私は、主にHPL

関連の会議に出席したが、HPLでは、レーザ溶接を中心にハイブリッド溶接、表面処理、切断、プラスチック接合、モニタリングなどの各セッションで発表が行われ、活発な討論および意見交換が行われた。(5頁下へ続く)



ATHERMEC' 2006

International Conference on PROCESSING & MANUFACTURING OF ADVANCED MATERIALS

Processing, Fabrication, Properties, Application

池内 建二

接合機構研究部門 溶接機構学分野 教授

題記の国際会議がカナダのバンクーバーにて、7月4～8日の5日間にわたり開催された。本会議は、1988年に日本で第1回目が開催されて以来、今回が5回目で、タイトルから分かるように、先進材料の加工・処理に関するあらゆる科学・技術分野における最近の研究成果が発表される会議である。材料学関係では最も大規模な国際学会の一つに数えられるもので、今回も参加者は約40ヶ国から1000人を越え、分科会は25個、口頭発表は約700件、またポスター発表は約300件に達した。当研究所からは13名が出席した。当研究所の分野と特に関係の深い分科会としては、「Friction Stir Processing」と「Welding & Joining」があり、村川教授のKeynote lectureを含めて合わせて9件の発表を行った。また、これら以外に「Surface Engineering/Coating」, 「Smart Intelligent Materials & Processes」, 「Fracture Mechanical Behavior, TMP & Related Topics」, 「Thin Films」などの分科会でも当研究所から発表が行われた。

分科会「Friction Stir Processing」での発表についての全体的な印象は、適用材料と分野の拡大で、従来の研究は主にアルミニウムやマグネ

シウム合金の突合わせ継手に限られてきたが、材料面では鉄鋼、ニッケル合金、複合材料などのより高融点・高強度の材料、継手形式面では重ね継手およびスポット接合、また表面改質への適用など様々の試みが報告された。分科会「Welding & Joining」については、発表内容は多岐にわたり特定の傾向は認められなかったが、ケンブリッジ大学のBhadeshia教授によるKeynote lecture「Strong Ferritic-Steel Welding Alloys」は、1000 MPa級以上の高張力鋼用の溶接金属の開発について、従来の600 MPa級以下の鋼材に用いられてきたものとは異なる新しい金属組織学の必要性を示唆するもので、聴衆の関心を集め活発な議論が交わされた。またこれは、現在当研究所が獲得を目指している国家プロジェクト「高級鋼材の革新的溶接接合技術の開発」の内容の一部とも関わるものであり、この分野に対する世界的な関心の高さが伺われた。村川教授のKeynote lectureは「Computational Welding Mechanics and Concept of Inherent Strain for Industrial Application」と題するもので、溶接部の残留応力と歪みを評価する新しい高速計算手法を報告し会場の注目を集めた。

(4頁続き)

私たちの研究室の発表では、高速ビデオやX線透視法で撮影したファイバーレーザ溶接現象、スポット溶接現象、ハイブリッド溶接現象などの映像を紹介し、多くの参加者からビジュアルな面からの現象解明に向けた研究成果に興味を得た。

国際会議開催に際し、事務局を引き受けた関係で、秘書寺岡広弥さんの多大な協力を得た。また、接合科学研究所の川人洋介助手、水谷正海技官、学生諸氏、その他多数の先生方の協力を得て、成功裏に終了することができた。ここにご協力頂いた多数の方々には感謝申し上げます。

平成18年度学生オリエンテーション —研究所配属学生へのガイダンス・教職員との親睦会—

節原 裕一

加工システム研究部門 エネルギー変換機構学分野 教授

平成18年度学生オリエンテーションが、2006年5月1日（月）15時半から当研究所の荒田記念館にて開催された。この会は、接合科学研究所に配属された学生諸氏への安全教育をはじめとするガイダンスと共に、研究所構成員である教職員、研究員そして学生間の親睦と交流促進を図ることを目的に、毎年、この新緑の時期に「いちよう祭」と併せて開催している恒例行事である。今年のオリエンテーションでは、新入学生ならびに在学生、教職員、研究員を合わせ、参加者が120名を超える大盛会であった。また、安全教育の一環として、14時から当研究所駐車場にて消火器による消火訓練も実施された。

荒田記念館で15時半から開催した今年のオリエンテーションは、野城所長の開会挨拶で開幕し、学生諸氏への歓迎の意と本研究所の長が述べられた後、研究所構成員としてお互いの顔と顔が分

かる一体感の充実が図れるようにとの本オリエンテーションの意義が述べられた。

続いて、研究分野毎に構成員である教職員ならびに学生諸氏が壇上へ揃い、研究意義ならびに特長に関する説明と各人の自己紹介が行われた。引き続きの学生ガイダンスでは、まず学生諸氏のお世話を担当する大学院委員が紹介された後、所内安全衛生委員会の小溝教授、黒田教授ならびに塔本技術専門職員による「安全教育」に続いて、所内ネットワーク運用管理委員会の村川教授ならびに松本助手による「接合研ネットワークガイドライン」に関するガイダンスが行われた。

ガイダンス後に開催された懇親会では、リラックスした雰囲気での懇談と分野を超えての活発な交流が行われ、学生諸氏の今後の大いなる発展に期待が集まる中、盛会裏に終了した。

大阪大学いちよう祭 —接合科学研究所施設公開—

平成18年4月30日と5月1日の2日間、大阪大学いちよう祭が開催され、接合科学研究所では、5月1日に施設公開を行った。接合科学研究所およびスマートプロセス研究センターの14分野と金属ガラス・無機材料接合技術開発拠点（三研究所連携プロジェクト）の研究紹介を、パネルと展示物を用いて行い、外部から一般参加者12名、学生41名、接合教員および職員29名の計82名が参加した。また、超高速衝撃構造性能評価システム、摩擦攪拌接合実験装置やファイバーレーザ装置などの最新装置の見学会も実施し、一般参加者から“丁寧なご説明ありがとうございます”との御礼の言葉を頂いた。（川人 洋介）



研究分野説明の様子

ニュース

JWRI フェスタ

恒例の接合科学研究所の夏祭り、JWRI フェスタを2006年7月20日に開催した。このジュライフェスタは接合研構成員の親睦を深める目的で毎年開催されており、今回で34回目を迎えている。例年は駐車場での屋外開催のところを、今年は生憎の雨模様で荒田記念館での室内開催となったが、接合研職員、学生、共同研究員、退官された名誉教授の先生方など、記念館を埋め尽くす多くの皆様にご参加いただいた。会場内は各研究室ごとの国際色豊かな屋台のにおいで満ちており、アトラクションやビンゴゲームなど、盛りだくさんの内容で、職員、学生の垣根を取り払って大いに盛り上がった。(松本 大平)



国際会議案内

国際会議のご案内

International Conference on the Characterization and Control of Interfaces for High Quality Advanced Materials, and Joining Technology for New Metallic Glasses and Inorganic Materials (ICCCI 2006)

開催期間：2006年9月6日（水）～9日（土）

開催場所：ホテル日航倉敷（岡山県倉敷市）

予 定：9月6日：登録（14:00～）レセプション（18:30～）

9月7日：セッションA（三大学連携プロジェクト）、セッションB（ナノ粒子・粉体）、ポスターセッション

9月8日：セッションC（界面評価・制御）、セッションD（エネルギー・環境）、バンケット（19:00～）

9月9日：セッションE（スマートプロセス）、セッションF（材料設計）

材料界面の評価と制御に関する第2回国際会議を、上記の予定で開催します。今回の会議では、接合科学研究所が東北大学金属材料研究所、並びに東京工業大学応用セラミックス研究所と連携して進めている、文部科学省三大学連携プロジェクト「金属ガラス・無機材料接合技術開発拠点」に関するセッションをはじめ、21世紀COEプログラム「構造・機能先進材料デザイン研究拠点の形成」に関するセッションなど、160件を越える発表が行なわれる予定です。なお、この国際会議に関係して、21世紀COE主催のシンポジウムを、大阪大学銀杏会館にて、9月11日（月）13:30より開催致します。以上の情報は、下記をご参照下さい。

問合せ先：内藤牧男（iccci@jwri.osaka-u.ac.jp）

<http://www.jwri.osaka-u.ac.jp/~conf/iccci2006/index.html>

松田福久名誉教授（平成 8 年退官） 平成 18 年度安全功労者「内閣総理大臣表彰」を受賞

本年 7 月 3 日（月）、松田福久名誉教授は、原子力安全功労者として内閣総理大臣表彰を受けられました。表彰式は総理官邸で小泉総理をはじめ、大臣、次官、局長が列席する中で盛大に行なわれました。この表彰は各省からの推薦により決まるもので、今年を受賞者の個人 16 名と 9 団体のうち、松田名誉教授が推薦された経済産業省からは 2 名が受賞されました。

松田名誉教授は、原子力発電設備の事後保全や予防保全技術について、溶接工学の専門家として昭和 56 年頃より今日までの約 25 年間、数多くの委員会に協力してこられました。また、その間の約 12 年間は、通産省原子力発電技術顧問会のメンバーとしても、溶接工学研究者の立場から国に対して原子力発電設備の溶接部の安全の向上に意見を述べてこられました。今回の表彰の理由は、『原子力関係の顧問会、委員会等において主導的立場で原子力設備等の事故防止、安全運転等の安全水準の向上に尽くし、原子力災害の防止及び安全の向上に多大な貢献をした』ことで、長年にわたる上記の貢献が高く評価されたことによるものです。

表彰式当日は、2 日前に日米首脳会談から帰国されたばかりの小泉総理から、各人に表彰状が手渡されたとのこと。なお、溶接関係での受賞者は、約 6 年前の東大名誉教授の故飯田国広先生に次いで二人目です。（池内 建二）



受賞

平成18年	5月23日	片山 聖二	第24回軽金属溶接論文賞	(社)軽金属溶接構造協会
平成18年	5月23日	川人 洋介	第24回軽金属溶接論文賞	(社)軽金属溶接構造協会
平成18年	5月27日	近藤 勝義	技術開発賞	(社)日本塑性加工学会
平成18年	5月27日	荻沼 秀樹	技術開発賞	(社)日本塑性加工学会
平成18年	5月31日	柴柳 敏哉	論文賞	(社)高温学会
平成18年	5月31日	塚本 雅裕	論文賞	(社)高温学会
平成18年	5月31日	阿部 信行	論文賞	(社)高温学会
平成18年	5月31日	黒田 敏雄	技術奨励賞	(社)高温学会

シンポジウム案内

溶接構造シンポジウム2006

— 「持続可能な発展と新たな挑戦」 —

開催期間：平成18年11月13日（月）、14日（火）

開催場所：大阪大学銀杏会館（吹田キャンパス）

主催：（社）溶接学会 溶接構造研究委員会

共催：大阪大学（接合科学研究所・工学研究科マテリアル生産科学専攻）

開催主旨：溶接構造シンポジウムは、1991年からほぼ隔年に開催され、今回は第8回となります。講演論文集は溶接構造ならびに周辺技術に関する広範で up to date な技術情報の集大成であり、産業界に対する貢献はきわめて大きいものがあります。今回の溶接構造シンポジウム2006では、3件の特別講演と5件のホットトークに加え、約100件の一般講演による、溶接・接合に関連した最新の研究動向や技術的課題について報告される予定です。その他、詳細な情報に関しては、下記をご参照下さい。

問合せ先：溶接構造シンポジウム2006 幹事 芹澤 久

（機能評価研究部門 数理解析学分野 E-mail:serizawa@jwri.osaka-u.ac.jp）

溶接構造シンポジウム2006 ホームページ (<http://www.jwri.osaka-u.ac.jp/~conf/wmd2006/>)

平成18年度 科学研究費補助金

研究種目	件数	総額	研究種目	件数	総額
基盤研究（S）	1	17,030 千円	特定領域研究	1	3,000 千円
基盤研究（A）一般	3	25,480 千円	萌芽研究	4	6,900 千円
基盤研究（B）一般	5	12,900 千円	若手研究（B）	1	3,200 千円
基盤研究（C）一般	4	6,600 千円	特別研究員奨励費	3	3,100 千円

平成18年度共同研究員の所属機関と受入人数

機関種別	受入人数	機関種別	受入人数
国公立大学	108	工業高等専門学校	9
国公立研究機関	21	その他	5

（7月現在 計143名）

本研究所の人事異動(平成18年4月～平成18年7月)

【着任】

平成18年 4月 1日	所長(再任)	野城 清	兼任	
平成18年 4月 1日	副所長	村川 英一	兼任	
平成18年 4月 1日	特任助手(常勤)	川端 健詞	採用	複合化機構学分野
平成18年 4月 1日	特任助手(常勤)	荻沼 秀樹	採用	複合化機構学分野
平成18年 4月 1日	事務長	備酒 寛	配置換	医学系研究科総務課長から
平成18年 4月 1日	会計係長	岡平 常正	配置換	経済学研究科・国際公共政策研究科 会計係長から
平成18年 4月 1日	特任研究員	芹川 正	採用	複合化機構学分野
平成18年 4月 1日	特任研究員	内藤 恭章	採用	レーザ接合機構学分野
平成18年 4月 1日	研究支援推進員	西村 巖	採用	技術部
平成18年 4月 1日	事務補佐員	上北 真希	採用	複合化機構学分野
平成18年 4月 1日	事務補佐員	柏原美佐緒	採用	エネルギープロセス学分野
平成18年 4月 1日	事務補佐員	西尾真諭子	採用	スマートコーティングプロセス学分野
平成18年 4月 16日	事務補佐員	日根 真理	採用	スマートコーティングプロセス学分野
平成18年 4月 16日	研究支援推進員	西山 雅浩	採用	技術部
平成18年 5月 1日	特任研究員	金 永坤	採用	エネルギープロセス学分野
平成18年 5月 1日	特任研究員	王 暁峰	採用	レーザ接合機構学分野
平成18年 5月 1日	特任研究員	梅田 純子	採用	複合化機構学分野
平成18年 6月 1日	特任研究員	北川 良彦	採用	溶接機構学分野
平成18年 6月 1日	特任研究員	梅田 高照	採用	複合化機構学分野

【離任】

平成18年 5月31日	特任研究員	叶 福興	退職	エネルギープロセス学分野
平成18年 5月31日	特任研究員	李 相亨	退職	信頼性設計学分野
平成18年 6月30日	事務補佐員	西尾真諭子	退職	スマートコーティングプロセス学分野
平成18年 7月15日	特任研究員	内藤 恭章	退職	レーザ接合機構学分野
平成18年 7月31日	特任研究員	金 永坤	退職	エネルギープロセス学分野

編集後記

平成18年度、2つの産学連携研究会が開催され、産業界に貢献し、産業界とともに前進する接合科学研究所・野城所長の2期目がスタートした。研究トピックスには、科研の申請としては不採用を続けた「LAMP接合」もやっと日の目を見るようになったので紹介させて頂いた。また、接合研では、いちよう祭への全員参加を基本に、独自のオリエンテーション、JWRI(ジュライ)フェスタなども開催され、教職員・学生間の親睦・交流を深めている。研究所では、この活力を生かして、協力しながら研究に邁進する所存である。今後も、国際会議やシンポジウムにおいて接合研教員が中心的な役割を担いながら開催されるものがある。皆様のご支援・ご協力を頂きますようお願い致します。(片山 聖二)

阪大接合研ニュースレター No. 17

2006年8月発行

発行：大阪大学 接合科学研究所

編集：接合科学研究所 広報委員会

印刷：(株)セイエイ印刷

〒567-0047 茨木市美穂ヶ丘11-1

TEL: 06-6879-8677 FAX: 06-6879-8689

URL: <http://www.jwri.osaka-u.ac.jp/>

E-mail: koho@jwri.osaka-u.ac.jp