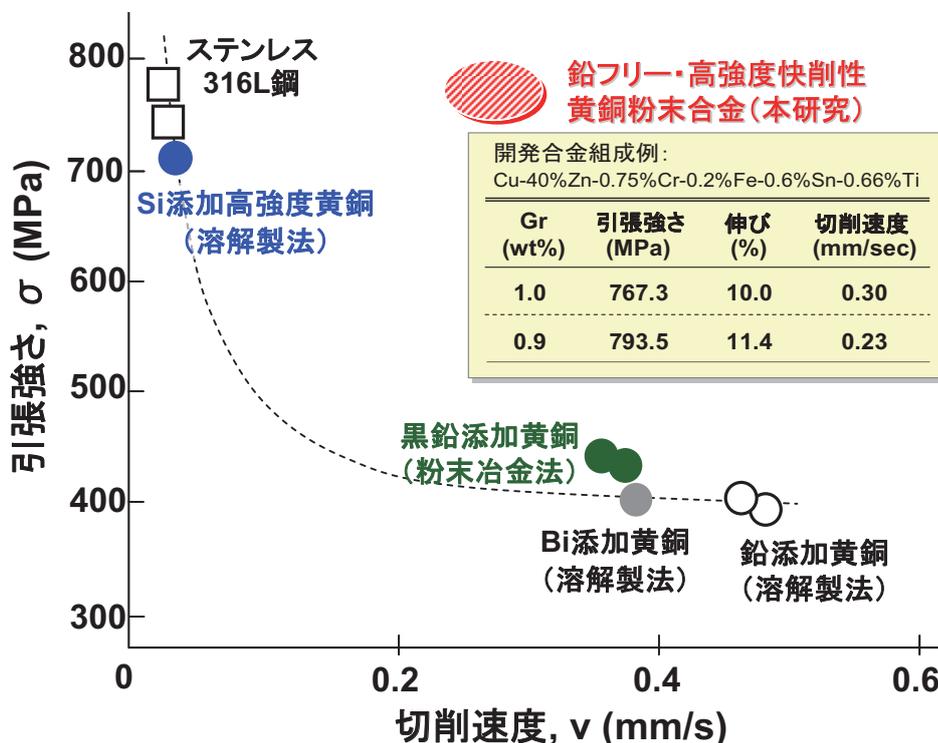


粉末冶金法による完全鉛フリー・快削性 高強度黄銅合金の開発

環境・人体への有害物質である鉛を一切、使用しない快削性・高強度黄銅粉末合金の開発に成功。鉛代替物質である黒鉛粒子の均質分散による快削性付与と、急冷凝固法による遷移金属元素の過飽和固溶・ナノ析出による高強度化を実現。国内外の環境規制に対応できる完全鉛フリー黄銅合金を開発。



本開発黄銅粉末合金および各種従来黄銅における引張強さと切削速度(切削性能)の相関、ならびに乾式ドリル穴加工試験にて各黄銅合金より排出された切粉形状の比較

本研究は独立行政法人科学技術振興機構(JST)育成研究事業および研究開発資源活用型事業(平成19年度~平成23年度)の支援のもとで実施した。

完全鉛フリー・快削性高強度黄銅粉末合金

近藤 勝義*, 今井 久志**, 李 樹豊**

接合機構研究部門 複合化機構学分野 *教授, **特任講師

欧州 RoHS 指令をはじめとする国内外の環境規制やグリーン素材調達などの企業の自主規制が進む中、人体・環境への負荷・有害物質である鉛の素材からの完全撤廃が実現する日は近い。そこで、粉末冶金法を活用して完全鉛フリー・快削性高強度黄銅合金を開発すべく、JST の研究助成支援を受け、民間企業 2 社との共同研究を通じて市場が要求する快削性を維持し、現行材の 2 倍の超高強度を有する新たな黄銅合金とそのプロトタイプ製品の開発に成功しました。

鉛に代わり切削性能を向上すべく黒鉛の添加を試みましたが、従来の溶解・鋳造法では黄銅との比重差により黒鉛の均質分散は困難でした。しかしながら、粉末冶金法を用いて黒鉛粒子被覆黄銅複合粉末(図 1)を作製し、これを溶かすことなく固相焼結することで黄銅合金内に黒鉛粒子を均

質に分散し、優れた快削性能を実現しました。他方、部品の小型軽量化に資する素材の高強度化に関して、毎秒 $10^3 \sim 10^4 \text{C}$ の急凝固プロセスにより黄銅合金粉末を作製する際、クロム、鉄、チタンなど銅に対して固溶限が小さい遷移金属元素を添加し、これらが過飽和固溶状態で存在する黄銅合金粉末を低温で焼結することで、粒界・粒内ナノ析出(図 2) およびそれによる硬質 β 相形成や結晶粒微細化(図 3) など複数の強化機構を同時に発現しました。その結果、ステンレス 316L 鋼に匹敵する高い引張強さを達成しました。なお、これらの研究成果は市村学術賞、日本塑性加工学会新進賞、日本機械学会三浦賞、米国 MS&T 国際会議ポスター賞をはじめ国内外の学協会賞や大阪大学功績賞として高く評価されました。

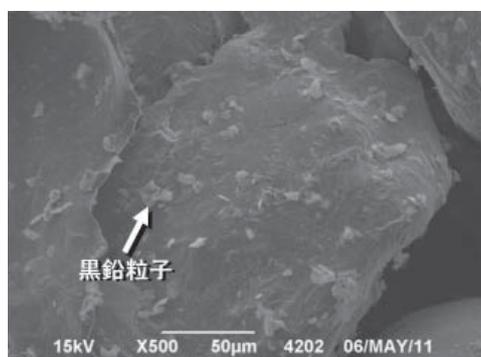


図 1 黒鉛粒子被覆黄銅複合粉末の表面

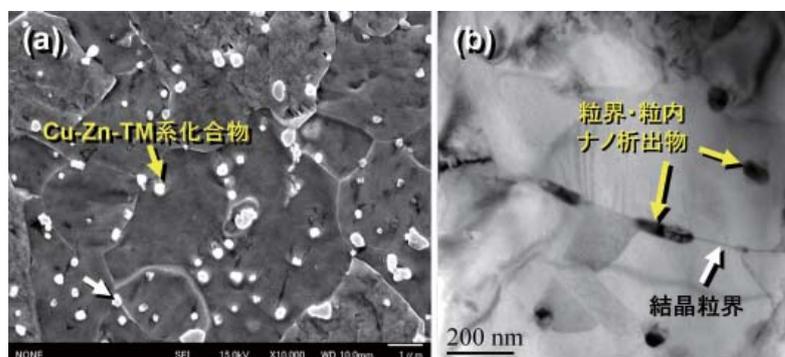


図 2 黄銅粉末合金の SEM(a) および TEM(b) 観察結果 (結晶粒界・粒内での Cu-Zn-TM (遷移金属) 系ナノ析出物)

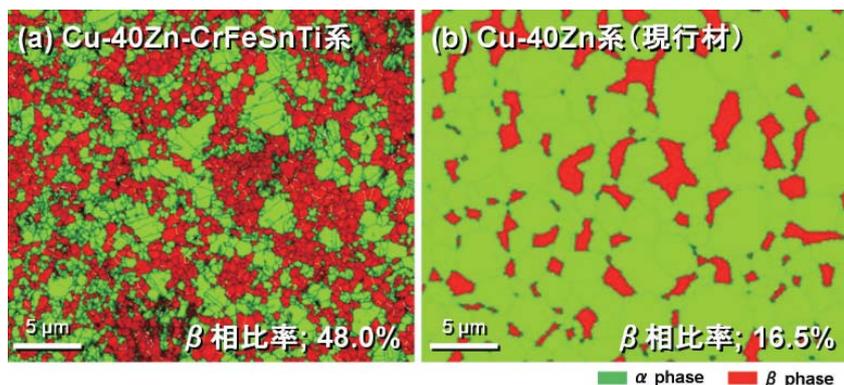


図 3 SEM-EBSP を用いた黄銅素地中の α 相 / β 相の分布状況に関する解析結果 (本開発黄銅合金 (a) の α / β 相はいずれも微細結晶粒から構成されており、硬質 β 相の生成比率も高いことから高強度特性を有する)

報告

接合科学研究所 外部評価を実施

外部評価実行委員長 田中 学

加工システム研究部門 エネルギー制御学分野 教授

平成24年8月10日(金)に当研究所の外部評価委員会が本館特別会議室において行われました。今回の外部評価は、第Ⅱ期中期計画前半の活動実績ならびに接合科学共同利用・共同研究拠点前半の活動実績に対して実施されました。外部評価委員会委員長は、平田好則氏((一社)溶接学会長、大阪大学大学院工学研究科教授)であり、外部評価委員会は国内の有識者10名、国外(外国人)の有識者10名で構成されました。評価の方法としては、所内外部評価実行委員会(委員長:田中学)により作成された研究所評価用資料を中心に、研究所年次報告、共同研究報告書、研究所要覧等のその他資料を加えて、国内外の各外部評価委員より書面による第一次評価を受けました。所内外部評価実行委員会においてこの第一次評価結果を集計し、外部評価の基礎資料としました。当日の外

部評価委員会では、国内の評価委員全員にご出席いただき、本基礎資料をもとに研究所の運営、研究、教育、社会貢献、共同利用・共同研究拠点の各観点から活動実績に対する評価が行われるとともに、所内の施設見学が行われました。また、各研究部門・附属研究施設の活動実績に対する評価についても実施されました。最後に、外部評価委員会による指摘事項が委員長より説明され、委員会を終了しました。

今後、最終的な外部評価報告書による結果を、中期計画後半ならびに同拠点後半の活動に対してはもとより、第Ⅲ期中期計画の指針策定に対しても反映させていく予定です。なお、外部評価結果の詳細については、報告書完成後の次号で詳しく報告させていただきます。

報告

平成24年度戦略的経費(総長裁量経費)・東アジア接合研究連携拠点ネットワーク形成事業

東アジアネットワーク形成実行委員長 近藤 勝義*, 副委員長 西川 宏**

*接合機構研究部門 複合化機構学分野 教授, **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 准教授

当研究所では、平成24年度戦略的経費(総長裁量経費)により「東アジア接合研究連携拠点ネットワーク形成事業」を開始しました。本事業では、東南アジア諸国を中心にロシア、中国、韓国、インド、西アジアまでの広域アジアを対象に、同地域での大学・研究機関との接合科学に関する国際連携研究を実施すべく、学術交流協定締結を通じて大学間・研究者間グローバルネットワークの形成を目指しております。

広域アジアは、輸送機器や電気・電子機器などに係る日系製造企業の集積地であり、昨今の超円高の長期化に伴い、現地企業が担う重要性が増すなか、製造業における生産性や品質を下支えする接合・溶接技術の高度化が強く求められています。また同地域では、油田、ガス田、レアメタルなど資源が豊富であり、これらの精製・生産・搬送に係る設備の現地生産や補修においても接合・溶接技術は必須といえます。しかしながら、対象とする広域アジアでは、高温多湿、極寒冷、強風など日本とは顕著に異なる多様な極限環境・気象変動が混在しており、同域でのものづくり日系企業の持続的発展には、このような外部環境変化に適合できる高度接合技術基盤の早期実用化が不可欠であります。

このような背景のもと、当研究所では、自然環境変動の影響を完全に遮断して健全な接合部材の創製を可能とする先進的接合技術基盤の構築を目指し、現地の大学・研究機関とのモニター試験に

よる情報収集・解析および外国人招聘研究者を迎えた国際共同研究を通じて、我が国初となる共同利用・共同研究拠点の広域アジア国際版となる事業拠点の創設を計画しています。そのための事前調査活動事業として、本年度の戦略的経費を活用し、広域アジアの大学・研究機関との間で学術交流協定の締結と、それを基盤として国際連携・共同研究へ展開するためのネットワークの形成を進めており、既に3か国、3大学との学術交流協定を締結しました。なお、平成25年度から文部科学省・特別経費事業として、先進的接合技術基盤の構築に関する国際共同研究と現地日系企業での文理融合型インターンシップによる実践型グローバル人材育成事業を言語文化研究科、工学研究科、日本語日本文化教育センターと共同で5か年計画にて実施する予定です。



箕面キャンパスに設置されたオフィス(左:近藤教授, 右:中田所長)

行事報告

フラウンホーファー IPA/OPER・大阪大学接合科学研究所・
産業技術総合研究所関西センター 3 機関連携セミナー

近藤 勝義

接合機構研究部門 複合化機構学分野 教授

本研究所は、欧州最大の応用研究機関であるフラウンホーファー研究機構の一つ IPA（生産技術・オートメーション研究所）と昨年 9 月にナノマテリアルの研究に関する学術交流協定を締結し、これを機に独立行政法人産業技術総合研究所関西センターを含めた 3 研究機関による「ナノマテリアル研究の現状と応用」と題した連携セミナーを 6 月 22 日に大阪大学中之島センターで開催しました。地方独立行政法人大阪市立工業研究所・中許昌美理事長、ならびに近畿経済産業局・国吉浩地域経済部長による来賓挨拶の後、各研究所より 2 件のナノ材料・ナノプロセスに関する最新の研究成果が発表されました。民間企業からも多数の参加を頂き、総

勢 99 名の参加者のもとで懇親会も含めて活発な交流が行われました。



行事報告

接合科学研究所第 9 回産学連携シンポジウム
— スマートプロセス研究センター設立 10 周年 —

スマートプロセス研究センター長 小溝 裕一

スマートプロセス研究センター 信頼性評価・予測システム学分野 教授

産学連携シンポジウムは、これまでスマートプロセス研究センターが中心で行われてきましたが、今年がスマートプロセス研究センター設立 10 周年に当たることから、本年より本研究所における産学連携活動の一環として位置づけられることになりました。

ム後の交流会を利用して 106 名の参加者のあいだで産・学の活発な交流が行われました。

第 9 回の産学連携シンポジウムは 6 月 26 日に大阪大学中之島センターで開催されました。特別講演「ものづくりと産学連携」（尾形仁士氏）、「スマートプロセス研究センター 10 周年を振り返って」に引き続き、本研究所の研究シーズが 4 件発表されるとともに、24 件のミニポスターも紹介されました。コーヒーブレイクおよびシンポジウ



行事報告

ICCCI 2012: The Fourth International Conference on the Characterization and Control of Interfaces for High Quality Advanced Materials

内藤 牧男

スマートプロセス研究センター スマートコーティングプロセス学分野 教授

材料界面の評価と制御に関する国際会議 (ICCCI 2012) が、9月2日～5日に岡山県倉敷市のホテル日航倉敷において開催されました。本国際会議は、当研究所が主催となり、2003年より3年に1度開催しています。4回目の開催となる今回の会議では、参加者は全体で178名、うち海外からは、20ヶ国より67名が参加し、国際色豊かな会議となりました。研究発表はホテル内の2会場に分かれて行われ、粉体プロセス、スマートプロセス、高温界面、材料評価と設計、環境・エネルギーの5つのセッションにおいて、それぞ

れ活発な討論が行われました。発表件数は、全体で147件であり、招待講演を含む93件の口頭発表が行われました。また3日の夕方には、ポスターセッションが行われ、54件のポスター発表が行われました。なお本会議で発表された研究成果は、論文誌 Advanced Powder Technology、並びに Int. J. of Applied Ceramic Technology において査読を実施し、アクセプトされた論文は、2013年夏に ICCCI 2012 特集号として、それぞれ出版される予定です。



会場ホテル前での集合写真 (3班に分かれて撮影)

ニュース

片山教授・村川教授が中国の大学より客座教授の称号を授与

片山聖二教授は、2012年6月付けで上海交通大学 (Shanghai Jiao Tong University) から客座教授 (Guest Professor) の称号を授与されました。レーザー溶接やハイブリッド溶接における溶融池内の湯流れやキーホール挙動、レーザーとレーザー誘起プラズマとの相互作用の解明、溶接欠陥発生機構の解明と防止法の開発などの研究成果が認められたものです。今後、講義や人的交流、共同研究などを通じて、日本と中国の溶接分野の発展に寄与されるとともに、友好関係の構築も期待されます。



(右: 片山聖二教授)

村川英一教授は、ハルビン工業大学の副学長であり威海分校の学長を務める Feng Jicai 教授から同大学の客座教授として招かれ、2012年9月13日から3日間ハルビン工業大学を訪問しました。9月14日には客座教授の称号授与式が行われ、引き続き開催された博士課程2年生の中間審査会に村川教授も審査委員の一人として参加しました。なお、Feng 教授は接合科学研究所で学位を取られ、現在は中国の溶接分野における指導者として大変な活躍をされています。



(右から4人目: 村川英一教授)

学術交流協定締結機関

当研究所の、学術交流協定機関は今年度上期に提携された3機関を加え、平成24年9月30日現

在17か国、33機関となりました。今年度中にさらに6機関との締結を予定しています。

(平成24年度上期新規締結機関)

| 国名 | 機関名 | 関連研究分野 |
|--|----------------|---------------------|
|  ミャンマー連邦共和国 | ヤンゴン工科大学 | アーク溶接、ろう付、塑性加工 |
|  インド | インド工科大学カラグプール校 | 船舶の建造における溶接組立変形予測技術 |
|  マレーシア | マラヤ大学 | 固相接合、異材接合、はんだ付、ろう付 |

中学生120名による当研究所見学

堤 成一郎

機能評価研究部門 信頼性設計学分野 准教授

10月25日に福岡県立育徳館中学校の3年生約120名および引率教諭7名による当研究所の見学会が実施されました。同校は平成20年に創立250年を迎えた育徳館(旧・豊津)高等学校のもとで、平成16年度からスタートした中高一貫教育校です。まず、コンベンションセンター到着後に開催された全体オリエンテーションでは、中田一博所長による挨拶に続き、大学概要などの説明がなされました。その後、3つの班に分かれて、①意見交換会、②学内バス巡り、③接合研見学会(担当:藤井英俊教授、川人洋介准教授、崎野良比呂講師)が順次行われました。中学生からは「ノーベル賞は取れますか?」など、純粋で鋭い質問があり、



引率の教諭からも、「生徒よりも自分が一番興奮した」など、大変有意義であったとのコメントを頂戴しました。大学本部でも経験のない新しい企画でしたが、担当頂いた先生方、広報・入試課、接合研事務の皆様の協力により成功裏に終わることができました。この場をお借りして、改めて心より感謝申し上げます。

この場をお借りして、改めて心より感謝申し上げます。

浪速博士の溶接がってん!

田中 学

加工システム研究部門 エネルギー制御学分野 教授

(社)日本溶接協会では、国際標準ISO 14731を引用した「溶接管理技術者」の資格認証を行っています。3万人を超える認証者への新しいサービスとして、メールマガジン「WE-COM(ウイコム:溶接技術者交流会)」が平成23年7月に創刊されました。そのコンテンツの注目の一つが、動画を有効的に利用した対話形式のアニメーションビデオ「浪速博士の溶接がってん!」です。本コンテンツの企画、制作には当研究所が協力しています。溶接管理技術者の虎尾君(架空人物)が溶接技術で困った案件を当研究所教授の浪速博士(架空人

物)に相談し、解決するというストーリー仕立てになっています。WE-COMメールマガジンは年4回発刊されており、発刊後6ヶ月で一般公開されますので、どなたでも新しい溶接教材として利用していただくことが可能です。詳しくは、当研究所ホームページ(http://www.jwri.osaka-u.ac.jp/other/dr_naniwa.html)をご覧ください。



行事案内

Visual-JW2012: Visualization in Joining & Welding Science through Advanced Measurements and Simulation

世界中の溶接・接合分野に関わる研究者・技術者が一同に会し、溶接・接合現象のビジュアル化技術の最先端について学术交流を図るとともに、溶接・接合科学の発展と革新技術について議論を交わす場として、国際シンポジウム“The International Symposium on Visualization in Joining & Welding Science through Advanced Measurements and Simulation (Visual-JW2012)”が、2012年11月28日(水)から3日間にわたり、ホテル阪急エキスポパークにおいて開催されます(大阪大学接合科学研究所主催ならびに溶接学会共催)。また、本国際シンポジウムと平行して、Ohio State University(アメリカ)、Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung(ドイツ)、Brailian Nanotechnology National Laboratory(ブラジル)との共同行事として2nd International Workshop “In-situ Studies with Photons, Neutrons and Electrons Scattering”が併催されます。さらに接合科学研究所が主催する共同研究員・共同研究成果発表会を11月30日(金)の午前中に開催致します。

11月28日(水)
SPring-8 ツアー (excursion)
Welcome party

11月29日(木)
プレナリーレクチャー
パラレルセッション
ポスターセッション
バンケット

11月30日(金)
共同研究員・共同研究成果発表会
パラレルセッション

日 時：2012年11月28日(水)～30日(金)

場 所：ホテル阪急エキスポパーク
(大阪府吹田市千里万博公園 1-5)

詳 細：下記 URL をご参照下さい。

<http://www.jwri.osaka-u.ac.jp/~conf/Visual-JW2012>

行事案内

東京セミナー「最新の接合技術の現状 -レーザとFSW-

接合科学研究所は、毎年、東京で所員による公開セミナーを開催しております。本年度はレーザと摩擦攪拌接合(FSW)を取り上げ、新しい視点からの溶接・接合技術のイノベーションを目指した挑戦的な取り組みを最新の研究成果とともに紹介し、今後の展望について議論致したいと考えております。

また、当日は平成24年度の接合科学共同利用・共同研究賞の表彰式も行います。年間100件を超

える共同研究の中から、顕著な成果が得られた数件の共同研究課題を表彰致します。

日 時：2012年12月5日(水) 13:00～16:50

場 所：キャンパス・イノベーションセンター
1F 国際会議室(東京都港区芝浦 3-3-6)

詳 細：下記 URL をご参照下さい。

http://www.jwri.osaka-u.ac.jp/work/sympo_121205.pdf

お知らせ

平成25年度共同研究員募集要項について

毎年、多くの方に共同研究員に応募して頂きありがとうございます。さて、平成25年度につきましても共同研究員の募集を行います。募集要項につきましては、平成24年12月中旬頃、当研究所のホームページ上に掲載予定です。

申込期限：平成25年1月31日(木)

申請資格：大学又はその他の研究機関の研究者で、接合科学に関係する研究に従事されている方

接合科学共同利用・共同研究賞

昨年度より「接合科学共同利用・共同研究賞」を制定し、平成25年度につきましても募集を行います。詳細につきましては、当研究所ホームページをご参照ください。

申込期限：平成25年6月30日(日)

各種賞受賞者等

| | | | |
|-------|----------------------------|--|--|
| 5月10日 | 張 新房 小溝 裕一 寺崎 秀紀 | Best Poster Paper Award, IWJC-Korea 2012 | The Korean Welding and Joining Society |
| 5月24日 | 鄭 光云(院生) 川人 洋介 片山 聖二 | 第77回レーザ加工学会講演会 優秀ポスター賞 | レーザ加工学会 |
| 5月30日 | 稲垣 史紀(院生) | 平成23年度学術奨励賞 | (一社)スマートプロセス学会 |
| 5月30日 | 中井 一樹(院生) | 平成23年度技術奨励賞 | (一社)スマートプロセス学会 |
| 5月31日 | 堀口 直人(院生) | 第32回年次大会優秀論文発表賞 | (一社)レーザー学会 |
| 6月7日 | 梅田 純子 | Thai Parkerizing Best Professional Paper Award | 7th International Conference on Materials Science and Technology |
| 6月13日 | 藤井 英俊 | 日本溶接協会賞 技術賞 | (社)日本溶接協会 |
| 6月30日 | 内藤 牧男 | Academician, 14th Election | World Academy of Ceramics |
| 8月1日 | 川人 洋介 | 大阪大学総長奨励賞 | 大阪大学 |
| 8月1日 | 塚本 雅裕 | 大阪大学総長顕彰 | 大阪大学 |
| 8月7日 | 田中 学 田代 真一 | 溶接アーク物理研究賞 | (一社)溶接学会溶接法研究委員会 |
| 8月26日 | 三島 久(院生) | Second Award of Excellent Paper (CAWE 2012) | China Welding Society |
| 9月18日 | 重田 智治(院生) 木原 英行(院生) | 第164回秋季講演大会学生ポスターセッション努力賞 | (一社)日本鉄鋼協会 |
| 9月24日 | 水谷 正海 | 大阪大学総長による表彰 | 大阪大学 |



IWJC-Korea 2012



7th Int. Conf. Comb. Mater. Sci. & Technol.



CAWE 2012

本研究所の人事異動 (平成24年5月～平成24年10月)

【着任】

| | | | | | | | |
|-------|--------|---------------------------|------|--------|-------|-------|------|
| 5月1日 | 事務補佐員 | 石井 裕子 | 採用 | 8月16日 | 特任研究員 | 江 林 | 採用 |
| 6月1日 | 特任講師 | 李 樹豊 | 職名変更 | 9月16日 | 特任研究員 | 鄒 瑩 | 採用 |
| 6月1日 | 特任研究員 | MOHAMED ASHOUR SAAD WAHBA | 採用 | 10月1日 | 特任講師 | 森貞 好昭 | 職名変更 |
| 7月16日 | 特任研究員 | SUBRAMANIAM YUGESWARAN | 採用 | 10月1日 | 招へい教授 | 松山 欽一 | 受入れ |
| 8月1日 | 特任事務職員 | 橋本 薫 | 採用 | 10月16日 | 事務補佐員 | 辻 泰栄 | 採用 |
| 8月1日 | 特任研究員 | 裘 南 | 採用 | | | | |

【離任】

| | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-----|--------|-------|-------|-----|
| 5月31日 | 特任研究員 | 申 孜孝 | 退職 | 9月30日 | 派遣職員 | 西村 巖 | 終了 |
| 8月31日 | 特任研究員 | 周 利 | 退職 | 10月31日 | 事務長 | 佐々木信隆 | 配置換 |
| 9月30日 | 会計係員 | 廣田 佳代 | 配置換 | 10月31日 | 特任研究員 | 田崎 智子 | 退職 |
| 9月30日 | 特任研究員 | 張 新房 | 退職 | | | | |

編集後記

本年8月に接合研は外部評価を受けました。関係者に感謝申し上げます。本ニュースレターに、それに関する報告も載せています。また、本研究所は、接合科学技術の面で、東アジア拠点形成のためのプロジェクトを開始しました。アジアに、そして、世界に貢献してまいります。ご協力のほど、よろしくお願い申し上げます。

(高橋康夫)

阪大接合研ニュースレター No. 31

2012年11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-mai：koho@jwri.osaka-u.ac.jp