



WHAT'S NEW

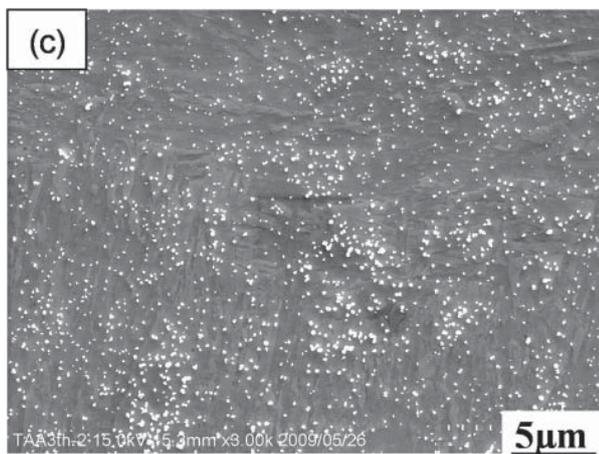
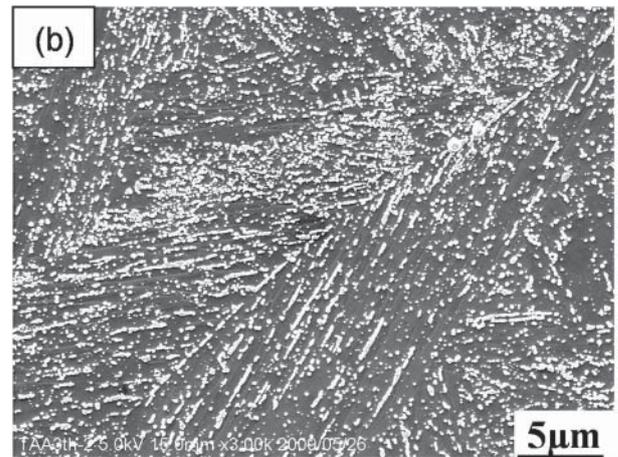
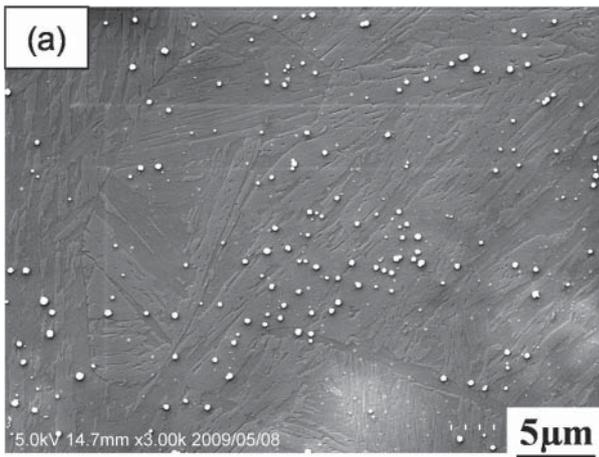
Joining & Welding Research Institute

阪大接合研ニュースレター

水素を観る - 水素マイクロプリント法 -

鉄鋼の溶接部で生ずる水素脆化現象に対する溶接金属組織の役割を評価する水素可視化技術。

水素マイクロプリント法により超高張力鋼溶接金属における残留オーステナイトと水素拡散経路・拡散能の関係が明らかにされつつあります。



980MPa 級鋼板溶接金属の水素マイクロプリント結果

(白い粒子は水素還元で析出した銀です)

残留オーステナイトの体積率

試料 A 1.5% 試料 B 5.6%

(a) 試料 A, 水素チャージ時間 10 分

(b) 試料 A, 水素チャージ時間 20 分

(c) 試料 B, 水素チャージ時間 20 分

水素を観る —水素マイクロプリント法—

池内 建二*, 柴柳 敏哉**

接合機構研究部門 溶接機構学分野 *教授, **准教授

溶接機構学分野では材料組織学的観点からの溶接現象の解明と溶接組織の設計制御を主題とした研究活動を展開してきました。我々は研究室発足時より「ナノあるいはそれ以下の大きさ」のレベルでの各種溶接金属組織の解析・評価に取り組んできており、最近では最も小さな元素である水素を研究対象とした「高強度鋼の溶接部で生ずる水素脆化現象に対する残留オーステナイトの役割の明確化」の研究に従事しています。

この研究課題は平成19年度よりスタートしたNEDOの「鉄鋼材料の革新的高強度・高機能化基盤研究開発プロジェクト」の一環として取り組んでいるものであり、水素脆化と遅れ破壊という溶接工学における喫緊の課題に対して材料組織学的立場から解決策を提案することを目的としています。主たる観察対象の残留オーステナイトは水素固溶量が多く、水素拡散能が低いという性質を持っており、我々は同相を巧みに利用することが問題解決指針の策定に結びつくと考えて、水素脆性と同相の体積率・存在状態や他の組織要素との関係を解明することを基軸とした研究活動を展開しています。従来、水素の存在状態の評価は昇温脱離試験や内部摩擦測定などが専ら行われてきていますが、これらは水素の存在状態や拡散能を鉄鋼の微細組織との関連において直接的に理解することには必ずしも結びつきません。

当分野では、水素マイクロプリント法を用いた溶接金属組織中の水素存在位置および拡散経路の特定を試みています。本法の原理は、図1に示したように、写真乳剤中に分散している臭化銀粒子（感光剤）を水素が還元して銀粒子を試験片表面に析出させるというものです。具体的な実験手順は、①試験片表面に写真用印画紙に用いられている乳剤を塗布する。②乳剤膜が完全に乾くのを待って反対側から水素をチャージし、試験片を透過して表面に達した水素によって銀粒子を析出さ

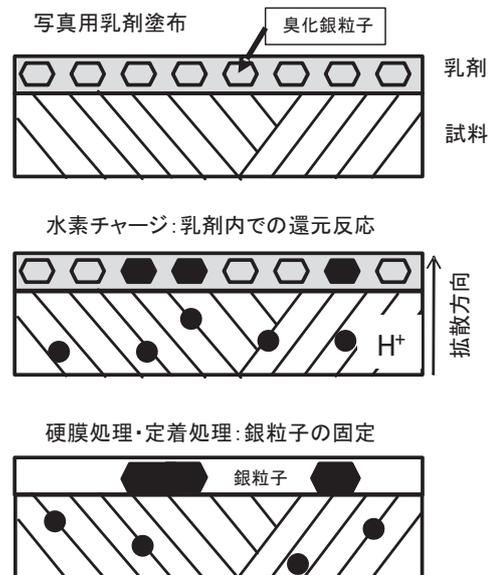


図1 水素マイクロプリント法の原理

せる。③ホルマリン溶液による硬膜化処理、④定着処理（未反応の臭化銀粒子の除去）⑤走査電子顕微鏡による銀粒子の観察となります。

表紙写真はマイクロプリント実験結果の一例を示したものです。供試材は980 MPa級高張力鋼板（残留オーステナイトの体積率が1.5%と5.6%の2種類）の溶接金属です。図中白い粒子は全て析出した銀粒子です。下地組織を対応させると、水素チャージ量が少ない場合ではラスを含まないコアレスドベイナイト内に銀粒子が優先的に析出しますが、チャージ時間が長くなるとラス状組織の界面（残留オーステナイトが優先分布します）に沿っても局在している様子が一目でわかります。またニッケル添加によって残留オーステナイト含有量を増やすと銀の析出量が大幅に低下し、残留オーステナイトが水素の拡散能を低下させることが示唆されます。すなわち、高張力鋼溶接金属内の水素の拡散は一様ではなく、組織の影響を強く受けてその経路や透過能が決まるということが本実験手法により明らかになったのです。

共同利用・共同研究拠点として認定

中田 一博

接合科学研究所 所長

接合科学研究所の活動の一翼を担ってきた「全国共同利用研究所」制度が平成 21 年度で廃止され、新たに平成 22 年度からは「共同利用・共同研究拠点」制度が始まります。文部科学省による本制度創設の趣旨は、従来、国立大学の附置研究所等が中心に推進してきた「共同利用・共同研究」のシステムが日本の学術研究の発展に大きく貢献したことが評価された結果、我が国全体の科学技術の更なる発展を図るには、国公立大学を問わず大学の研究ポテンシャルを活用して、研究者が共同で行う体制を整備することがより一層必要である、というところにあります。これに伴い、本研究所では、「接合科学共同利用・共同研究拠点」として新たに文部科学省の認定を受けるべく、平成 20 年度より準備を進めて参りました。このたび、平成 21 年 6 月 25 日付けで文部科学大臣が全国で 73 件の共同利用・共同研究拠点を認定しましたが、「接合科学共同利用・共同研究拠点」もその一つとして認定されました。認定の期間は平成 22 年 4 月 1 日から平成 28 年 3 月 31 日の 6 年間になります。ここでは、認定された本共同利用・共同研究拠点の目的や目標、取り組む内容について紹介します。

本研究所は、国立大学法人に所属する我が国唯一の溶接・接合科学に関する全国共同利用研究所として、毎年約 170 名の共同研究員を全国の国公立大学、公立研究機関などから幅広く受け入れ、溶接を中心とした研究者コミュニティから独創性豊かな研究拠点として高い評価を受けてきました。一方、科学技術の発展とともに、今日の溶接・接合技術は、原子炉や超高層ビルのような巨大構造物から、ナノメータサイズの電子デバイスのような微細構造物に至るまで、広範囲な製品生産技術の中核をなしています。多種多様な溶接・接合を基礎とする接合科学の構築には、プラズマなど各種熱源の科学、各種材料の科学、粉体や微粒子を含む各種界面の科学、さらには接合部の安心・安全を保証する信頼性評価の科学など幅広い学問

分野との連携・コミュニティ形成が不可欠です。

そこで、接合科学共同利用・共同研究拠点は、今までの「全国共同利用研究所」の活動を基礎として、「ものづくり」の基盤である接合全般に関する研究を通じて、人類社会のニーズに応える接合科学の発展と学問構築を図ることを目的としています。接合科学の基盤である加工プロセス、接合機構、評価の 3 研究領域と、接合を中心とする先進プロセス科学に関する研究を両輪として推し進めることにより、全国の国公立大学、公立研究機関などの研究者コミュニティに開かれた接合科学に関する我が国唯一の共同利用・共同研究拠点としての役割を果たすことを目標にしています。

国内の共同利用・共同研究ばかりでなく接合科学に関する国際共同研究を推進するとともに、共同利用・共同研究拠点としての機能を産学官連携に拡充して、国際的なネットワークの構築と産業界との多様な連携を行うことにより、接合科学における世界のセンターオブエクセレンス (COE) としての役割を果たせるよう取り組む所存です。

一方、運営面においては、有識者及び学識経験者等で構成される共同研究運営委員会を設置するとともに、事務部に研究推進係を設置しました。さらに、本研究所のホームページを通じての共同研究員の申請や共同利用可能な実験機器の予約など、共同利用・共同研究に対してよりきめ細かいサービスを実施できるようサポート体制の強化をはかる予定にしています。また、共同研究員の公募の方法についても、従来的一般研究課題応募型に加えて本研究所が重点的に取り組むプロジェクト研究課題公募型を新たに設定する予定にしています。

本拠点の活動を通じ、人材育成から研究開発に亘って「ものづくり」の基盤技術である溶接・接合分野における中核的拠点として、所員一丸となって努力する所存ですので、益々のご支援、ご協力を賜りますよう、よろしくお願い申し上げます。

第6回 スマートプロセス研究センター産学連携シンポジウム 「スマートプロセス研究の最前線と産学連携の新展開」

桐原 聡秀

スマートプロセス研究センター ナノ・マイクロ構造制御プロセス学分野 准教授

本研究所における産学連携活動の一環として、スマートプロセス研究センターが中心となり、毎年6月に産学連携シンポジウムを企画・運営しています。今年度は、平成21年6月22日(月)に接合科学研究所の荒田記念館において、第6回となるシンポジウムを開催しました。テーマとして「スマートプロセス研究の最前線と産学連携の新展開」を掲げ、「スマートプロセスの最前線」「産学・国際連携プロジェクトの最新成果」「産学連携の進展開」の3セッションが執り行われました。本センターの分野による研究シーズの紹介をはじめ、連携先である大学や企業からの成果報告や、寄附研究部門および共同研究部門からのプロジェクト研究についての発表がなされました。さらに、コーヒーブレイクおよびシンポジウム後の交流会を利用して、接合科学研究所における各研究分野の研究シーズを、ポスター形式で紹介するセッションも設けられました。所内および民間企

業39社から108名の参加者による、活発な討論が行われました。



行事報告

特別講演・研究集会「ポスト鉛フリーはんだ実装技術の最前線」

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 教授

平成21年7月17日(金)に荒田記念館にて鉛フリーはんだ実装の次世代技術に関する特別講演・研究集会が開催され、学内外から73名が参加しました。午前中の特別講演は、本学工学研究科、廣瀬 明夫教授の「銀および酸化銀ナノペーストを利用した低温接合」及びハリマ化成(株)、松葉 頼重取締役の「ナノ粒子ペーストの特性と実装技術への適用」の2件で、いずれもポスト鉛フリーはんだ実装の主要材料と技術に関する最新の成果が発表されました。午後からの研究集会では主催分野の西川 宏准教授から導電性接着技術の発表があり、他に金属ナノ粒子の合成法、ナノ粒子を用いた接合など合計6件の研究発表が行われました。実装用微細配線とその材料創製、低温

接合ならびに接合継手の信頼性などに関する興味深い最新データが公表され、特別講演、研究集会の両方において活発な討論があり、本会は盛会裡に終了しました。



行事報告

第4回3大学3研究所連携プロジェクト公開討論会

一次期6大学連携プロジェクト「特異構造金属・無機融合高機能材料開発」に向けてー

黒田 敏雄

金属ガラス・無機材料接合技術開発拠点 特任教授

金属ガラス・無機材料接合技術開発拠点は3大学連携プロジェクトにおける先進材料とその応用に関する5年間の研究成果を一般公開するとともに次期6大学連携プロジェクト「特異構造金属・無機融合高機能材料開発」に向けての6大学6研究所の連携関係を公開することを目的として平成21年8月4日(火)にキャンパス・イノベーションセンター(東京)で公開討論会を開催しました。

東北大学金属材料研究所、東京工業大学応用セラミックス研究所、大阪大学接合科学研究所の3大学連携に、名古屋大学エコトピア研究所、早稲田大学ナノ理工学研究機構および東京医科歯科大学生体材料工学研究所を加えての次期6大学連携プロジェクトを立ち上げる研究者が一同に集まりました。参加者は6大学研究者(阪大接合研29名)および一般参加者を含め100名でした。

公開討論会は6大学の各教授から連携研究成果

および次期6大学連携プロジェクトへの展望について講演があり、さらにポスターセッションでは講演の具体的内容などを詳しく紹介した42件のポスター発表が行われました。次期6大学連携プロジェクトへの意気込みが強く感じられる有意義な公開討論会になりました。



行事報告

その場観察に関する国際ワークショップ

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

“その場観察”に関する第1回国際ワークショップが、大阪大学、オハイオ州立大学(米国)、LNLS(Brazilian Synchrotron Light Laboratory)(ブラジル)、BAM(Federal Institute for Materials Research and Testing)(ドイツ)の共催で、2009年9月1~2日ベルリンにて開催されました。合計22件の発表が行われ、総合討論会、放射光施設見学会と盛りだくさんの内容でした。各発表において、時分割X線回折法、小角散乱法、X線イメージング、中性子回折法、電子顕微鏡によるその場観察などの多くのその場観察手法の活用例が紹介されました。またその解析対象も、熔融溶接部、摩擦攪拌溶接部、複合材料の亀裂、ソーラー発電用薄膜形成過程、溶接中に形成される介在物、金属ガラスと多岐にわたり、各測定手法の特徴をどのように材料研究に活用できるのか、と

いう知見を得るのには最適なワークショップの構成となっていました。今後の国際的な共同研究のあり方と本会議の発展についても議論され、ワークショップとしての一つの大きな成果となりました。会議後、早速、英国マンチェスター大学の研究員が小溝研究室に共同研究に来るなど今後の活発な国際共同研究の推進が期待されます。



ICCCI 2009: The Third International Conference on the Characterization and Control of Interfaces for High Quality Advanced Materials, and Joining Technology for New Metallic Glasses and Inorganic Materials

桐原 聡秀

スマートプロセス研究センター ナノ・マイクロ構造制御プロセス学分野 准教授

材料界面の評価および制御を基盤とした新材料の創製をテーマに掲げ、平成21年9月6日～9日に岡山県倉敷市のホテル日航倉敷において、ICCCI 2009が開催されました。会議のスコープである International Conference on the Characterization and Control of Interfaces for High Quality Advanced Materials に関するセッションに加えて、大阪大学接合科学研究所が東北大学金属材料研究所および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」に関する特別セッションが開催されました。さらに、大阪大学大学院工学研究科グローバル COE プログラム「構造・機能先進デザイン教育研究拠点」に関する特別セッション

や、スマートプロセスに関するセッションなども執り行われました。今回の会議全体における発表件数は、オーラルおよびポスターを含めて合計140件であり、ほぼ半数が海外からの発表でした。海外から18ヶ国より約60名が参加し、総勢167名による活発な討論が行われました。



AMDP: International Symposium on Advanced Materials Design and Processing

桐原 聡秀

スマートプロセス研究センター ナノ・マイクロ構造制御プロセス学分野 准教授

先進材料の構造デザインや製造プロセスをテーマとし、平成21年9月10日（木）に学内銀杏会館において、接合科学研究所と工学研究科グローバル COE プログラム「構造・機能先進デザイン教育研究拠点」の共催により、国際シンポジウム AMDP が開催されました。本研究所スマートプロセス研究センターの教員が実行委員会の中心となり、準備および運営がなされたシンポジウムです。スコープを International Symposium on Advanced Materials and Processing に設定し、特に大学院学生の研鑽に資することを主眼として企画されました。セッションは Interface Characterization and Control および Materials Processing and Characterization の2つに分けられ、ポーランド・フランス・アメリカ・セルビア

などの大学および研究機関より招聘した講師により、基礎から応用まで幅広い研究事例を取り上げながら、大変興味深く分かりやすい講演がなされました。シンポジウムへは、日本人28名および外国人22名として合計50名の参加があり、盛会のうちにセッションが執り行われました。



ニュース

天津大学材料科学及工程学院との学術交流協定に調印

中田 一博所長は、2009年9月18日に天津大学を訪問し、同日、天津大学材料科学及工程学院と学術交流協定を締結しました。協定書には中田 一博所長と Zhenduo Cui 材料科学及工程学院長が署名しました。期間は5年間で、延長も可能です。調印式には、接合科学研究所から田中 学教授、天津大学からは、Yaochang Liu 天津大学副学長、交流協定の準備に当たられた Fuxing Ye 教授他多数の教職員、学生が出席しました。なお調印式に先立って、

Yaochang Liu 天津大学副学長から 中田 一博所長に天津大学 Guest Professor (任期 2009 ~ 2011 年) の招聘書が授与されました。

さらに調印式後、セミナーを開催し、中田 一博所長より接合科学研究所の概要と活動内容について、また田中 学教授より溶接アークに関する最新のシミュレーション研究に関する講演を行いました。

行事案内

共同研究成果発表会

接合科学研究所は、全国共同利用研究所として、毎年、全国の大学や公立の研究所などから共同研究員を受け入れており、数多くの共同研究を実施しています。共同研究の成果を多くの方々に公開する場として、本年も共同研究成果発表会を開催いたしますので、皆様のご参加よろしくお申し込み申し上げます。

日時：平成 21 年 11 月 25 日 (水)

10:30 ~ 17:00：共同研究員による成果発表

17:00 ~ ：各分野ポスター発表・交流会

場所：大阪大学荒田記念館

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。

お知らせ

ホームページ全面リニューアル

当研究所のホームページを、平成 21 年 8 月 31 日に全面リニューアルしました。前回の改訂から 4 年経過しましたが、広報活動におけるホームページの役割がますます重要になってきたこと、ホームページに関連する技術の発達などを考え、広報委員会に設置したワーキンググループで検討を行い、全面的に改訂することになりました。今回の改訂では、まずトップページの表示スペースを広げ、より多くのトピックス、行事、更新情報などを掲載できるようにしました。さらにデザインを大幅に変更し、各分野の研究内容を示す画像も配置しました。また、メニューの階層を浅くして操作性を改善し、サイト内検索を設置することで、容易に目的の項目に到達できるようになりました。使いやすさ向上のため、文字サイズの変更ができるようにしています。最新情報の発信は、従来の電子メールによるものではなく、RSS により行事案内やトピックスなどの要約を配信するようにしました。今回の改訂により、見やすく、

より多くの情報を発信できるホームページになったのではないかと思います。

今後も、内容の充実努めてまいりますので、これからもよろしくお願いいたします。



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

平成 22 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 22 年度につい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 21 年 12 月中旬頃、当研究所の HP 上に掲載予定です。

申込期限：平成 22 年 1 月 31 日（日）
 申請資格：大学また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

各種賞受賞者等

5 月 12 日	片山 聖二	The Best Poster at IEEE Int. Workshop on Imaging Systems and Techniques	IEEE
5 月 18 日	小溝 裕一	技術賞・粉生記念賞	(社)日本熱処理技術協会
5 月 21 日	T. Threrujirapamong (院生)	優秀ポスター発表賞	(社)軽金属学会
5 月 26 日	竹本 正, 川人 洋介 西川 宏, 片山 聖二	第 27 回軽金属溶接論文賞	(社)軽金属溶接構造協会
5 月 27 日	大岩 晋平 (院生)	高温学会学術奨励賞	(社)高温学会
5 月 27 日	大西 輝政 (院生)	高温学会学術奨励賞	(社)高温学会
5 月 27 日	阿部 洋平 (院生)	高温学会学術奨励賞	(社)高温学会
6 月 1 日	片山 聖二	2009 IFWT 優秀論文	中国機械工程学会
6 月 2 日	巻野勇喜雄	平成 20 年度研究功績賞	(社)粉体粉末冶金協会
6 月 11 日	中田 一博	溶接注目発明賞	(社)日本溶接協会
7 月 23 日	桐原 聡秀	学術講演奨励賞	(社)日本セラミックス協会
9 月 10 日	辻村 吉寛 (院生)	若手会委員の会ポスター発表賞	(社)溶接学会
9 月 16 日	宋 國鉉 (院生)	優秀ポスター賞	(社)日本金属学会
9 月 16 日	渥美 春彦 (学部生)	優秀ポスター賞	(社)日本金属学会
9 月 16 日	吉村 知浩 (院生)	優秀ポスター賞	(社)日本金属学会
10 月 15 日	池内 建二	Medal of Academician Cabelka	Welding Research Institute - Industrial Institute of SR, Slovakia
10 月 28 日	片山 聖二, 水谷 正海	平成 20 年度溶接アーク物理研究賞	(社)溶接学会

本研究所の人事異動 (平成21年5月～平成21年10月)

【着任】

5 月 1 日	特任研究員	王 剛	採用	5 月 16 日	特任研究員	劉 宏	採用
6 月 1 日	事務補佐員	松本守美恵	採用	7 月 16 日	事務補佐員	西山 絵里	採用
8 月 1 日	技術補佐員	浅野 健司	採用	10 月 1 日	招へい教授	菅 哲男	受入れ
10 月 13 日	派遣職員	山田 義久	受入れ				

【離任】

5 月 31 日	事務補佐員	本田 真衣	退職	6 月 30 日	特任研究員	陳 迎春	退職
8 月 31 日	特任研究員	KHALID M.HAFEZ	退職	9 月 15 日	特任研究員	王 宏芹	退職
9 月 30 日	特任研究員	黄 大成	退職	10 月 15 日	事務補佐員	北村早那枝	退職
10 月 31 日	特任教授	山内 勇	退職				

編集後記

ニュースレター 25 号をお届けします。本研究所が「共同利用・共同研究拠点」として文部科学省より認定されました。積極的な参加をお願いします。また、今後の活動と情報発信にご期待ください。

ホームページが完全にリニューアルされ、最新の情報が的確にお伝えできるようになりました。皆さん有効かつ積極的にご利用ください。

(金 裕哲)

阪大接合研ニュースレター No. 25

2009 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