



WHAT'S NEW

Joining & Welding Research Institute

阪大接合研ニュースレター

電離プラズマ流を活用したクリーン プラズマ MIG 溶接プロセス技術の開発

別系統のエネルギー源によりシールドガスを予めプラズマ化し、それを MIG アーク空間に供給させる新しい溶極式ガスシールドアーク溶接法を提案



プラズマ化したシールドガスに覆われる溶接ワイヤおよび溶滴

1. 純アルゴン雰囲気における MIG アークの安定化を実現し、溶接金属中の含有酸素量が 50ppm 以下（最小で 26ppm）のクリーンな溶接ビード形成に成功
2. HT980 級高強度鋼や 9%Ni 低温用鋼などの高能率クリーン MIG 溶接の実用化に期待



プラズマ MIG 溶接システム（上）、および MIG アークとプラズマの両電源（下）

所長就任3期目にあたって

野城 清

接合科学研究所 所長

国立大学が法人化された平成16年度に所長に就任し、今年度で5年目ということになります。法人化前の4年間は牛尾誠夫前所長（現、産業技術短期大学学長）の下で大阪大学の評議員を務めていた関係で、接合科学研究所の第1期中期目標・中期計画を策定しました。第1期中期目標・中期計画の達成状況は過去4年間の実績により、今年度、暫定評価を受けることになっています。第1期中期目標・中期計画の策定時には幾つかの数値目標、達成が困難と思われた計画もありました。

まず、外部資金の獲得については中期計画の中で、「外部資金の獲得は平成9年度から14年度の実績（2.3億円／年）を30%上回るよう努める」となっていますが、法人化後、外部資金の獲得額は順調に伸び、平成19年度には目標額約3億円に対し、実績は約6.9億円と目標を大きく上回っています。その他に、数値目標として設定した国際会議の開催件数、接合科学研究所独自の奨学金システム等も目標を大きく上回っています。

中期計画で「接合科学研究所が中核となり、産官学の国家プロジェクトを提案する」とされていましたが、3年間の準備期間を要したものの平成19年度からNEDOの「鉄鋼材料の革新的高強度・高機能化基板研究開発プロジェクト」として無事に開始することができました。

また、建物の狭隘化を改善するためにスマートプロセス研究センターの2号館の一部を3層にすることを中期計画に入れていましたが、法人化後は建物については新設、増改築のいずれも概算要求をしてもまず認められないことが明らかとなり、急遽予定を変更し自助努力で解決することにしました。その方策として、延床面積約600平米の連携研究棟を産業界のご芳志で建設すると同時に、2号館内部に自前で約230平米のプレハブの建物を建設することを計画しました。幸いにもいずれの計画も第1期中期目標・中期計画の期間

内に完成しました。特に、連携研究棟は3研究所連携プロジェクト「金属ガラス・無機材料接合技術開発拠点」の研究室、

多元ハイブリッドプロセス技術寄附研究部門の研究室として有効に使用されています。また、今年度には企業との共同研究部門の研究室としても使用される予定で、文字通り、連携研究棟の役割を果たしています。ここに、連携研究棟の建設にあたり、産学連携研究会の会員企業ならびに建物増築に対してご寄付をいただいた企業にあらためて厚く御礼申し上げます。

法人化後、ほぼ全ての事項は順調に推移していますが、改善すべき点もあります。例えば、科学研究費補助金の獲得額が平成17年度のピーク時に比べて、20年度は1/5に落ち込んできています。この点に関しては昨年度から対策を講じ始めましたが、早急に他部局並のレベルにまであげる必要があります。また、中期計画では「特定の教員に負担がかかりすぎないように教員会議で調整する」ことになっていますが、未だ調整が十分ではないと思われます。

今年度は第2期中期目標・中期計画を策定する重要な年と位置づけられます。今年度の小生の最も重要な役割は第2期中期目標・中期計画の核となる次期所長にスムーズにバトンタッチをするという点にあると思います。接合科学研究所の将来をバラ色にするためにも皆様方の忌憚のないご意見を頂ければ幸いです。

皆様方におかれましては、今後とも、接合科学研究所に対して、ご指導・ご鞭撻を頂けますよう、衷心よりお願い申し上げます。



宮本欽生教授最終講義

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

平成 20 年 2 月 21 日（木）午後 3 時より大阪大学荒田記念館にて、宮本欽生教授の最終講義「材料研究に魅せられて」が執り行われました。初めに、接合科学研究所長野城清教授より、研究経歴についてご紹介を頂くとともに、協力講座として携わった教育活動について、環境エネルギー工学専攻長西嶋茂宏教授よりお話を頂きました。学内外より多くの方々にご参加いただき、和やかな春の雰囲気を感しながら、講義が進められました。

以下に内容などご紹介いたします。宮本先生の研究業績の出発点は、大阪大学基礎工学部における、非晶質シリコンファイバーの気相成長に関する博士学位研究にあり、これは今日のナノサイエンス・ナノテクノロジーの先駆を成すものでした。その後、大阪大学教養部地学教室で、無機化合物の超高压合成研究に取り組み、針状ダイヤモンドの合成及びパイロクロア型酸化物やキューバナイト相の新物質合成に成功されました。大阪大学産業科学研究所に転任後は、昭和 59 年にセラミックスの燃焼合成同時焼結法を開発され、当時のセラミックス開発ブームを加速させました。現在も国内で広く知られている「燃焼合成」の用語は、宮本先生が命名されたものです。昭和 60 年からは、傾斜機能材料研究に取り組み、SHS/HIP による TiC/Ni 系および Al₂O₃/Ni/Al₂O₃ 系材料の製造法を開発されました。これらの試みは、昭和 62 年に科学技術庁科学技術振興調整費によるナショナルプロジェクトに採択され、以来、10 年余のプロジェクトを通じ、日本で独創された材料概念として世界に広まりました。その他にも、セラミックスの HIP 焼結研究を進展し、窒化珪素の助剤無添加焼結を実現され、開発に貢献されました。また、平成 6 年にセラミックスと金属の両方の性質を有するユニークな Ti₃SiC₂ の合成に取り組み、高密度 Ti₃SiC₂ の硬度が 4GPa に達することを予言し、以後の発展に寄与されました。接合科学研究所に移られてからは、来るべき高度

情報化社会を支えるデバイス創生に強い意欲を示され、新分野での研究を精力的に進められました。平成 12 年から 15 年頃までは、誘電体を周期的に配列させることで、電磁波をブラッグ反射させるフォ



トニック結晶の開発を先導されました。複雑なダイヤモンド構造を実現し、電磁波の透過を完全に禁止するフォトニックバンドギャップの形成に成功されています。また、平成 15 年から 19 年現在までは、誘電体を用いて自己相似構造を形成し、共振により電磁波を閉じ込めるフォトニックフラクタルの開発に成功されました。材料の自己相似パターンと波動の関連性は、以前から物理学的に論じられてはいましたが、実際の材料でフラクタル構造を形成し、電磁波の干渉性を探った研究としては初めての試みとして位置づけられています。一連の研究は様々な報道メディアでも紹介され、次世代技術が切り開く未来像が広く一般に提示される結果となりました。また、民間企業との産学連携研究も積極的に進められ、光造形法によるセラミックス材料の 3 次元成型技術を確立することにも尽力されました。微細な誘電体構造により光と電波の中間的な特性を持つテラヘルツ波の制御にも成功されており、工業および医療分野における新しいセンサー技術確立への貢献が期待されています。

これほどの多岐に渡る研究課題を進めてこられた背景には、ご自身の努力や能力もさることながら、他の研究者と協奏できる誠実なお人柄がうかがえました。最後に私たち後進への激励として「がんばってもできないことをやろう」というお言葉を下さいました。極めてシンプルでありながら、まさに的確なご提言でありました。

エネルギー制御学分野

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

このたび、平成20年2月1日付けで接合科学研究所・加工システム研究部門・エネルギー制御学分野担当を拝命いたしました。

平成4年4月に本研究所に助手として着任し、本分野を担当されていた牛尾誠夫教授（現 名誉教授）のご指導の下、溶接アーク現象の解明に関する研究に従事して参りました。溶接プロセスは、接合部のみ効率よく溶融・凝固させる局所加熱が基本ですが、重要なポイントは、それを実現する安定なエネルギー源の発生と材料への安定なエネルギーの輸送です。溶接エネルギー源としてのアークを考えた場合、気体放電の一つであるアークの安定化には、雰囲気ガスと熱プラズマ特性の理解、電極となる溶接ワイヤ・溶融池など電極と熱プラズマの相互作用、すなわち、プラズマと固体または液体との界面現象の理解が極めて重要です。

アーク溶接技術が開発されてから約100年が経過しましたが、そこには経験と潜在的知識に基づいた常識がよこたわっています。この常識がアーク溶接をスパッタ（火花）やヒューム（煙）を多量に出す従来のアーク溶接のままで止めているといっても過言ではありません。アーク溶接技術を革新するためには、その常識を打ち破る必要があります。それには、溶接アーク現象の科学的な解明と理解が必要不可欠であると考えています。現象の解明と理解は、よく制御された無駄のない高能率でクリーンなアーク溶接技術の開発に繋がります。ひいては高能率化、省エネルギー化、低コスト化、低環境負荷といった、グローバル時代の国際競争に打ち勝つ「ものづくりの力」の拡充・発展に貢献するものと考えています。

エネルギー制御学分野では、上記の観点を念頭において、溶接・接合技術開発を中心に研究を推進して参ります。その中で、平成19年度スタートの新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）による「鉄鋼材料の革新的高強度・高機能化基盤研究開発」プロジェクトに参画し、電離プラズマ流を活用するクリーンプラズマMIG

溶接プロセス技術の開発に取り組んでいます（表紙参照）。アーク溶接ではシールドガスとして室温のガス（絶縁体）を溶接トーチから供給することが常識でした。本開発は、シールドガスを予め電離し、プラズマ（導電体）として供給する方式を提案するものです。プラズマは電場や磁場の作用によってその形状を変化させることが可能となり、制御性が格段に向上します。また、アークは雰囲気ガスが有する比熱・熱伝導率・電気伝導率などの輸送特性に大きく影響されますが、同じガスでも予め電離する、さらにはその電離度を変化させることにより、アークを熱的・電磁氣的に絞ったり広げたり、溶接エネルギー源の特性を応答性よく高速度に制御することが可能になります。

平成19年度には（株）ダイヘンとの共同によってプラズマMIG溶接プロセスの基本システムを開発しました。溶接アーク現象の常識として、酸素や炭酸ガスなど活性ガスを含まない純アルゴン雰囲気でのMIGアークでは安定した溶接が不可能とされてきましたが、本溶接システムを用いれば、純アルゴン雰囲気においても安定したMIGアークが実現され、溶接金属中酸素量26ppmという清浄な溶接ビードを得ることに成功しました。また、プラズマ化したシールドガスが溶接ワイヤ端の溶滴をソフトに覆うため、溶滴移行がスムーズになり、スパッタやヒュームの大幅な低減にも効果のあることがわかってきました。

今、新しい研究室としてスタートしたところですが、今後も溶接・接合技術の追究に果敢に取り組み、ものづくりの発展に少しでも貢献できればと念願しております。皆様方からのご指導・ご鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。



行事報告

接合科学研究所－多元物質科学研究所 第1回合同シンポジウム

大原 智

スマートプロセス研究センター 多元ハイブリッドプロセス技術寄附研究部門 准教授

本研究所と東北大学・多元物質科学研究所との共催による第1回合同シンポジウムが、平成20年2月4日に、千里阪急ホテルにおいて開催されました。今回のテーマは「多元接合界面制御－ディスプレイ可能な材料創製を目指して－」で、循環型社会に資するディスプレイ可能な高機能材料創製に関連した最新の研究成果等について、両研究所から6件の発表が行われました。また、これを踏まえ、材料界面制御による新しいものづくりに関する今後の展開に向けた討論などが行われました。参加者は約110名であり、いずれの発表に対しても熱心な討論が行われ、懇親会においても活発な意見交換が行われました。両研究所はこれまで全国共同利用研究などを通じて、多種多様な物質・材料の接合界面に関する幅広い研



究交流を行って参りましたが、今後はより連携を深め21世紀のものづくりの基盤構築に貢献していく所存です。なお、第2回合同シンポジウムは平成20年7月に仙台で開催予定です。

行事報告

3大学3研究所連携プロジェクト公開討論会（第2回）

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

平成20年3月14日（金）「先進材料・新接合技術とその応用」と題して東京工業大学大岡山キャンパスで公開討論会が開催されました。参加者は阪大18名、東北大17名、東工大37名、その他一般、企業参加者58名の計130名でした。

東工大応用セラミックス研究所の近藤建一所長がまず3大学3研究所連携プロジェクトの設立趣旨と研究概要を説明し、招待講演として東京工業大学の吉村昌弘教授が「本プロジェクトの成果事例」を、東京医科歯科大学高久田和夫教授が「生体軟組織の接合」を、大阪大学の中田一博教授が「金属ガラスの溶接・接合研究の現状と展開」を、東北大学早乙女泰典教授が「金属ガラスのナノ成形特性とその応用」を、そして凸版印刷（株）の伊藤 学氏が「プラスチックフィルム上への機能性デバイス作製」を講演されました。

ポスターセッション発表は74件あり、東北大金研、東工大応セラ研、阪大接合研が連携を一層深めた有意義な討論会となりました。



公開討論会風景

安全・安心社会の構築に向けて — 巨大地震の形態と構造体に求められる性能 —

金 裕哲*, 崎野良比呂**

機能評価研究部門 信頼性設計学分野 * 教授, ** 助教

平成 20 年 3 月 27 日、表記タイトルにて「地震減災を科学する市民公開シンポジウム」を開催しました。このシンポジウムは、安全・安心社会の構築に向けた本研究所の取り組みのひとつとして、地震の形態と構造体が受ける揺れを理解して頂くため、どなたでも自由に参加できる自由参加型のシンポジウムとして開催したものです。

本シンポジウムでは、社会基盤構造物の中で、土木構造物を対象に、京都大学防災研究所巨大災害研究センター 河田 恵昭 教授、大阪市立大学大学院工学研究科 北田 俊行 教授、当研究所 金 裕哲 教授、海洋架橋・橋梁調査会 木地谷 充良 氏の各講師より、想定される地震の形態や耐震設計法等について講演がなされました。

講演後、一般市民を含む約 70 名の参加者を交



えた総合討論では、ライフライン同様サービスラインの復旧が重要である、メンテナンスにもっと費用を投入するよう技術者は声を大にすべきである、減災には接合部の研究が重要である等の意見が出され、成功裏に終了しました。

行事報告

平成 20 年度学生オリエンテーション — 研究室配属学生へのガイダンス・教職員との親睦会 —

藤井 英俊

機能評価研究部門 機能性診断学分野 准教授

平成 20 年度学生オリエンテーションが、平成 20 年 5 月 2 日（金）午後 3 時 15 分から当研究所の荒田記念館で開催されました。この会は接合研に配属された院生・学生に対して安全教育をはじめとするガイダンスを行うと共に、研究所構成員である教職員、研究員そして院生・学生間の親睦と交流促進を図ることを目的に、毎年、「いちよう祭」と併せて開催している恒例行事です。

野城所長の挨拶で開幕した後、各分野の研究内容ならびに所属教員・院生・学生の自己紹介が順次行われました。また、「安全教育」においては、所内安全衛生委員長の田中教授の説明に引き続き、來間技術支援職員、塔本技術専門職員、芹澤准教授から、それぞれ、高圧ガス、薬品、ネット

ワーク利用規程に関する説明が行われました。

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、盛会裏に終了しました。



オリエンテーション風景

シンポジウム案内

スマートプロセス研究センター第5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では、研究成果を産業界の皆様幅広く知っていただく機会として、毎年「産学連携シンポジウム」を開催していますが、本年度で5回目を迎えました。そこで、今回のシンポジウムでは、当センターの技術シーズの発表に加えて、スマートプロセスの産業分野への展開、今後の展望について議論を深める場と致しました。また、この機会に接合科学研究所で行われている研究内容に関しても、ポスターセッションにより幅広く紹介するとともに、シンポジウム終了後、産学交流の場としてささやかな懇親の場を用意いたしました。

参加される方は事前にE-mailまたはFAXにて5月末日までに担当までお申し込みください。

日 時：平成20年6月9日（月）13:30～17:10

場 所：大阪大学接合科学研究所 荒田記念館

【プログラム】

- 13:30-13:35 研究所長挨拶
- 13:35-14:15 スマートレーザプロセス（発表2件）
- 14:15-15:15 スマートナノテクノロジー（発表3件）
- 15:15-15:45 ポスター発表・コーヒーブレイク
- 15:45-17:05 スマートジョイニング（発表4件）
- 17:05-17:10 センター長挨拶
- 17:10-18:30 産学連携懇親会

参加費：シンポジウムおよび懇親会共に無料

懇親会：荒田記念館ロビーにて17:10～18:30

問合せ先：産学連携シンポジウム担当 竹本研究室

(TEL: 06-6879-8685, FAX: 06-6879-8689,

E-mail: spc3pro3@jwri.osaka-u.ac.jp)

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

上記ホームページにてプログラムおよび参加申込書がダウンロードできます。

平成20年度 共同研究員の所属機関と受入人数

(H20年4月末現在)

機関種別	受入人数
国立大学法人	47
公立大学法人	7
私立大学	25
独立行政法人（高専除く、国）	9
公立研究機関（地方独立行政法人含む）	7
工業高等専門学校	6
その他	2
計	103

平成19年度 外部資金受入状況

(H20年3月末現在)

種 目	件数	金額(千円)
民間等との共同研究	50	192,424
受託研究	24	194,521
受託研究員	13	5,141
奨学寄附金	104	143,269
科学研究費補助金	24	78,200
産業技術研究助成事業費助成金	3	27,490
廃棄物処理等科学研究費補助金	1	19,109
競争的資金に係る間接経費		
科学研究費補助金	11	17,070
産業技術研究助成事業費助成金	3	8,247
廃棄物処理等科学研究費補助金	1	5,732
計	234	691,203

平成20年度 科学研究費補助金（交付決定内訳）

研究題目	件数	金額(千円)
基盤研究（A）	1	3,800
基盤研究（B）	5	30,100
基盤研究（C）	1	1,600
萌芽研究	3	3,300
若手研究（B）	2	3,500
特別研究員奨励費	1	900
特定領域研究	1	2,400
計	14	45,600

各種賞受賞者等

平成 20 年 2 月 21 日	中田 一博	平成 19 年度大阪大学教育・研究功績賞	大阪大学
平成 20 年 3 月 1 日	藤井 英俊	Scripta Materialia - Top Ten Referees	Scripta Materialia
平成 20 年 3 月 15 日	小林 明	プラズマ応用科学会第 6 回論文賞 (2 件)	プラズマ応用科学会
平成 20 年 3 月 26 日	小溝 裕一	日本鉄鋼協会 俵論文賞	(社) 日本鉄鋼協会
平成 20 年 3 月 26 日	寺崎 秀紀	日本鉄鋼協会 俵論文賞	(社) 日本鉄鋼協会

本研究所の人事異動(平成19年1月1日～平成20年4月30日)

【離任】

平成20年 1月 1日	会計係主任	竹内 俊夫	離任
平成20年 1月15日	特任助教(常勤)	川端 健詞	退職
平成20年 1月31日	特任研究員	北川 良彦	退職
平成20年 3月31日	教授	宮本 欽生	定年退職
平成20年 3月31日	助教	松本 大平	退職
平成20年 3月31日	特任研究員	BOONSONGRIT Y.	退職
平成20年 3月31日	特任研究員	CHEN JI	退職
平成20年 3月31日	特任研究員	WANG XIAOFENG	退職
平成20年 3月31日	特任研究員	HANNA MAGDI	退職
平成20年 3月31日	特任研究員	SHIN MINHYO	退職
平成20年 3月31日	特任研究員	SONG KUK-HYUN	退職
平成20年 3月31日	特任研究員	竹中 弘祐	退職
平成20年 3月31日	特任研究員	XU HUI	退職
平成20年 3月31日	特任研究員	田代 真一	退職
平成20年 3月31日	技術補佐員	寺島 邵一	退職
平成20年 3月31日	事務補佐員	竹間 福子	退職
平成20年 3月31日	事務補佐員	今野 希歩子	退職
平成20年 3月31日	事務補佐員	安西 真智子	退職
平成20年 4月 1日	庶務係長	長井 純	離任
平成20年 4月30日	研究推進係主任	野原 康行	退職

【着任】

平成20年 1月 1日	会計係主任	岡本 征子	着任
平成20年 1月 1日	事務補佐員	宮島 みゆき	採用
平成20年 1月16日	特任研究員	佐藤 和良	採用
平成20年 1月16日	特任研究員	山里 久仁彦	採用
平成20年 1月16日	特任研究員	森下 誠	採用
平成20年 2月 1日	教授	田中 学	昇任
平成20年 4月 1日	接合科学研究所長	野城 清	兼務
平成20年 4月 1日	副所長	中田 一博	兼務
平成20年 4月 1日	特任教授	山内 勇	採用
平成20年 4月 1日	招へい教授	河田 恵昭	受入
平成20年 4月 1日	特任講師	奥宮 正太郎	採用
平成20年 4月 1日	助教	田代 真一	採用
平成20年 4月 1日	助教	竹中 弘祐	採用
平成20年 4月 1日	特任助教	廣畑 幹人	採用
平成20年 4月 1日	特任研究員	TAN ZHENQUAN	採用
平成20年 4月 1日	特任研究員	HAFEZ M.K.	採用
平成20年 4月 1日	庶務係長	黒杭 裕	着任
		(兼研究推進係長)	
平成20年 4月 1日	事務補佐員	本田 真衣	採用
平成20年 4月 1日	事務補佐員	丹羽 美砂子	採用

編集後記

ニュースレター 22 号をお届けします。この春は多くの方が接合研を離れられ、また多くの方が着任されました。人事異動だけでなく、今、接合研は様々な意味でダイナミックに動いています。今年度もニュースレターにて、接合研がどうなっているのかをタイムリーに且つ積極的にお伝えしていきます。

(阿部浩也)

阪大接合研ニュースレター No. 22

2008 年 5 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