

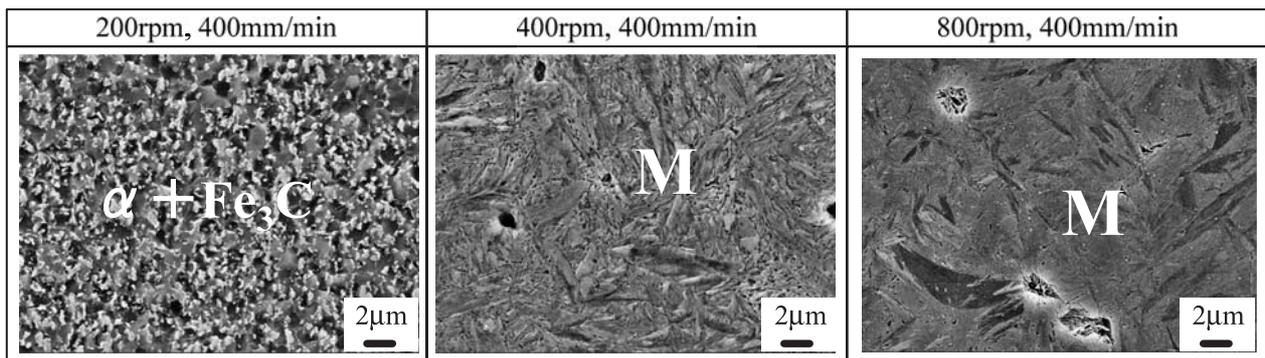
# WHAT'S NEW

## Joining & Welding Research Institute

### 阪大接合研ニュースレター

## 鉄鋼材料の無変態新接合技術を開発 — 鉄鋼材料を $A_1$ 点以下で接合 —

割れが発生しやすいため、極めて接合が困難な高炭素鋼 (S70C) の接合 (FSW) に成功。接合温度を  $723^\circ\text{C}$  の変態温度 ( $A_1$  点) 以下にすることにより、変態に伴う脆い相の生成を完全に防止



$A_1$  点 ( $723^\circ\text{C}$ ) 以下

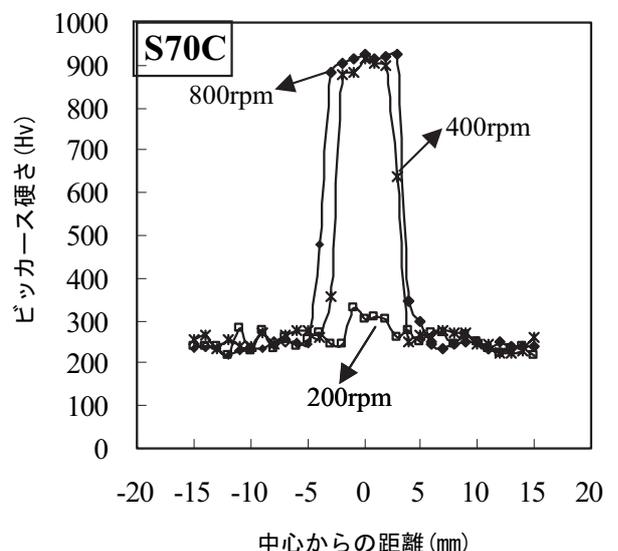
$A_1$  点 ( $723^\circ\text{C}$ ) 以上

$A_1$  点以下で接合した場合には、高強度・高靱性となる微細なフェライト+球状セメントタイトの理想的な組織が形成。

(日刊工業新聞一面 4月 18日掲載)

一方で、鋳鉄の表面処理プロセスでは、変態を積極的に利用することにより、極めて微細なマルテンサイトを形成し、鋳鉄表面の硬度を母材の 4.5 倍にする画期的技術も開発された。

(経済産業省戦略的基盤技術高度化支援事業)



## 鉄鋼材料の無変態新接合技術、鋳鉄の表面超硬化技術を開発

藤井 英俊\*, 野城 清\*\*

機能評価研究部門 機能性診断学分野 \*准教授, \*\*教授

一般に、炭素鋼の強度は炭素量の増加とともに上昇するが、例えば自動車産業においては、0.15wt%を超える炭素鋼はほとんど用いられていない。その理由の一つは、これ以上の炭素を含む鉄鋼材料を抵抗スポット溶接すると割れが発生し、接合ができないからである。溶接時においては、温度は必ず一旦、融点以上に上昇するが、この場合、冷却時にマルテンサイト等の脆い相が生成してしまう。

そこで本研究では、図1に示す、最近注目の摩擦攪拌接合（FSW）を適用することによって、この問題を解決した。FSWはもともと、Al合金などの低融点金属に適用され、種々の産業分野で実用化も進んでいるが、最近では、鉄鋼材料の摩擦攪拌接合（FSW）の研究も行われるようになってきた。しかしながら、これまでの鉄鋼材料のFSWは、主に1000～1200℃で接合されており、組織の微細化等の利点はあるものの、冷却時に脆い相が生成し、接合後に熱処理が必要であることは溶融溶接の場合と同様であった。

これに対し、本研究では、723℃の $A_1$ 点以下で接合を行うことにより、炭素量に関係なく、炭素鋼を良好に接合する技術を確立した。例えば、共析組織に近いS70C(0.7wt%C)鋼を接合した場合にも、極めて微細な球状セメンタイトとフェライトの混合組織が得られ、継手強度は1200MPaを超える。また、これらの技術は、現在、使用されている抵抗スポット溶接のロボットシステム等を改良して用いることができるため、従来の設備をほぼそのまま使用できるところに特徴がある。

鉄鋼材料の摩擦攪拌接合はAl合金の場合と異なり、極めて高度な技術が必要で、世界的にも数カ所の研究機関が成功しているのみである。それに対して、接合科学研究所では鉄鋼材料の他、Ti合金、Ni基超合金、Pt合金さらには、2620℃の融点のMoなどの接合に成功しており、この温度は現時点で世界最高である。本研究では、このよ

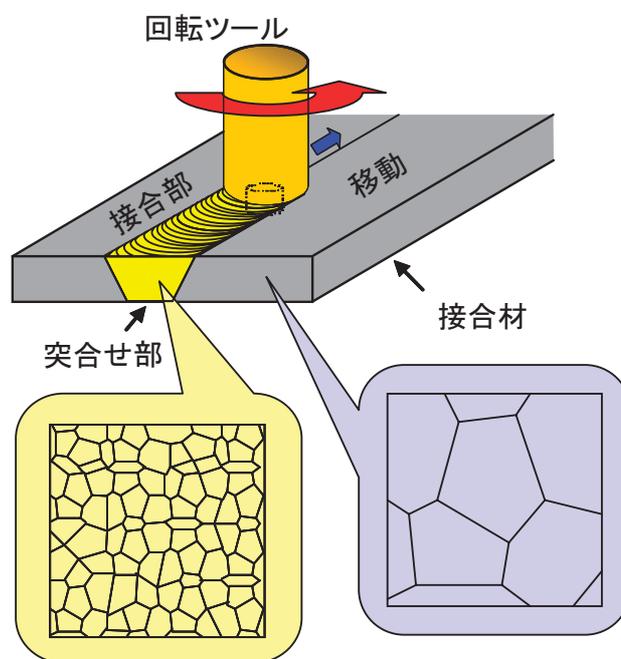


図1 摩擦攪拌接合（FSW）

うな高度な技術を逆に低温で接合することに応用したもので、常識を覆す画期的な接合法と言えよう。

一方で、摩擦攪拌プロセス中に意図的に変態を生じさせて、鋳鉄表面を硬化する技術も検討されている。これは、平成19年度経済産業省戦略的基盤技術高度化支援事業「高速回転ツールを用いた鋳物の表面硬化技術の開発」において研究開発が進められている。

プレス金型や工作機械の摺動部、歯車等の鉄鋼部品では表面の硬さを増し、耐摩耗性等の特性を向上させる目的で、各種の表面硬化処理が施されており、このような処理は、部材の延命のためには必要不可欠である。本研究では、このニーズに対応するため、局部的に摩擦熱を発生させ、表面を硬化させる新技术を開発した。表面硬度が母材の4.5倍で、従来の火焰焼き入れ等のHRC50～58（513～653Hv相当）を大幅に上回る約900Hvの表面硬化層を形成に成功した。

## ニュース

## 中間評価結果の報告

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

国立大学法人化後4年目となる平成19年度は、中期計画において中間評価を行うことになっている。既に当研究所では、平成18年度に法人化後2年間の活動に対する外部評価を受け、その指摘事項を踏まえ、活動を進めている。そこで今回の中間評価では、法人化後の3年間の中期計画に対する達成状況の評価を中心に、当研究所の研究所としての評価と研究所活動の基礎となる各研究分野における活動成果の評価を、自己評価による形で実施した。自己評価に当たっては、外部評価における評価結果、並びに指摘事項を十分に踏まえ、その改善策と進捗状況について記載するとともに、平成16～18年度3年間の活動の評価を行った。報告書の取りまとめは、所内に設置した自己評価委員会委員による中間評価実行委員会が担当し、7月19日に開催された教員会議による議論を踏まえ、中間評価報告書として公表するに至った。

報告書全体は、当研究所のホームページに公開されているので、詳しくはそちらを参照頂きたい。

中間評価に際しては、外部評価報告書、外部評価に使用した分野別評価用資料（平成16,17年度）、平成18年度活動に対する年次報告、平成16～18年度の年度計画・達成状況評価結果などを基礎資料として用いた。

報告書は、研究所に対する自己評価と分野別自己評価から構成されている。前者においては、外部評価と同様に、運営、教育、研究、社会貢献、全国共同利用研究所としての活動に対してそれぞれ自己評価を行うとともに、その改善策が述べられている。さらに各研究分野に対する評価については、各分野長によって、当該分野の研究、教育、社会貢献、全国共同利用に関する研究成果に対して、それぞれ自己評価が行われている。

今後、中間評価結果を踏まえ、中期計画3年間の活動をさらに充実させて行く予定である。なお、関係者各位におかれては、中間評価結果に対して忌憚のないご意見を頂くとともに、今後とも多大なるご指導、ご支援をお願いする次第である。

## ニュース

平成19年度グローバルCOEプログラム  
「構造・機能先進材料デザイン教育研究拠点」が発足

野城 清

接合科学研究所 所長

平成19年度のグローバルCOEプログラム(文部科学省)として、「構造・機能先進材料デザイン教育研究拠点」(拠点リーダー:工学研究科マテリアル生産科学専攻・掛下知行教授)が採択された。このグローバルCOEプログラムは、本学大学院工学研究科マテリアル生産科学専攻を中心に、本学の知能・機能創成工学専攻、附属原子分子イオン制御理工学センター、産業科学研究所(高次制御材料科学研究部門)、超高压電子顕微鏡センターと共に、当研究所のスマートプロセス研究センター、加工システム研究部

門、機能評価研究部門が参画している。本拠点は、材料の基礎物性から応用に至る「ものづくり」を対象とし、国際的かつ先導的な材料教育・研究拠点として、その前進である21世紀COEプログラム(第I期)での成果を更に発展させた独自の教育プログラムを通じて、競争的意識と自立心、国際感覚と独創性に富む若手教育研究者を恒常的に育成し、国内外で材料工学分野の将来を担う人材を輩出することを最大の目的としている。

## STAC-JTMC 国際会議

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

2007年5月23日（水）から25日（金）まで、第1回先進セラミックスの科学技術（STAC）および第2回金属ガラス・無機材料接合技術に関する国際会議（JTMC）のJOINT Conferenceが神奈川県湘南国際村センターで開催されました。

東京工業大学応用セラミックス研究所の近藤建一所長の挨拶とともに、東北大学金属材料研究所の中嶋一雄所長および大阪大学接合科学研究所の野城清所長の紹介があり、本国際会議は3大学連携プロジェクトの研究成果を公表する良い機会となりました。国内外から150名の参加がありました。米国イリノイ大学のIndacochea教授および中国天津大学YE教授の招待講演を含め、多くの招待講演、一般講演およびポスターセッション講演があり、他大学、海外招待講演者など多くの研究者との活発な議論がなされました。

JTMC関係の発表107件中、3大学の研究者の

共同研究による連名発表が26件ありました。着実に3大学連携プロジェクトの成果が生まれており、今後さらに優れた研究成果が報告される機運が感じられた有意義な国際会議でした。



## 行事報告

## スマートプロセス研究センター第4回産学連携シンポジウム

阿部 信行

スマートプロセス研究センター スマートビームプロセス学分野 准教授

スマートプロセス研究センター第4回産学連携シンポジウムが、学外から54名、学内から約30名の参加者を集め、2007年6月13日（水）大阪大学接合科学研究所荒田記念館において開催された。

今回は、「スマートプロセスの進歩と産業への応用」をテーマに、スマートプロセス研究センターの各研究分野の技術シーズの発表に加えて、各研究分野と企業との共同研究により得られた主な研究成果についても発表が行われ、スマートプロセス研究の進歩と産業分野への応用および今後の展望について活発な議論が行われた。

さら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、荒田記念館ロビーにおいて懇親会が開催され、活発な産学交流が行われた。



## 行事報告

## 日本セラミックス協会 関西支部 第2回 学術講演会

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19年7月13日に学内銀杏会館にて標記の学術講演会を開催いたしました。昨年に第1回講演会が京都大学にて開かれ、このたび接合科学研究所の共催により、第2回講演会を大阪大学にて執り行う運びとなりました。本会は、関西地区におけるセラミックス関連の学術研究発表および討論を通じて、産学官に跨る積極的な技術交流を促進するとともに、活気ある若手研鑽の場を提供することを目的としております。著名な研究者による最先端の研究発表をはじめとして、気鋭の若手による挑戦的な研究を含め、より良い研究育成を目指した学生発表などを執り行いました。近畿地方に大型台風が接近するという、あいにくの天候にもかかわらず、関西地域より140名余りの方々にご参加いただき、産学官の相互理解や相乗効果による連携の推進という、支部の掲げる目標も十



分に達成される形で、盛会のうちに幕を閉じることができました。特に本会では、若手研究者の能力および意識の向上に力を注いでおり、その一環として学術講演奨励賞および学生講演賞の選考および授与を行っております。今回も2名の若手研究者および3名の大学院生にそれぞれの賞を授与することができ、このたびの講演会が後々の科学技術研究の発展に寄与できる人材への応援となることを参加者一同が期待する中での閉会となりました。

## 国際会議報告

## 60th Annual Assembly of the International Institute of Welding

田中 学

加工システム研究部門 エネルギー制御学分野 准教授

第60回国際溶接学会（IIW）年次大会がクロアチアのドブロヴニクにおいて7月1日から8日にわたって開催された。クロアチアの南部に位置するドブロヴニクは、「アドリア海の真珠」と呼ばれ、古くはヴェネチアと並ぶ貿易都市として栄えた歴史をもつ、ユネスコの世界遺産に登録された美しい街である。石造りの城壁に囲まれた旧市街の通りの石畳には大理石が用いられ、真っ白に輝く大理石の通りが透き通る青い空と深く青いアドリア海に対して絶妙のコントラストを放ち、当時の繁栄の様子を垣間見ることができる。年次大会は、この美しい旧市街を挟むように、ドブロヴニク大学とホテルクロアチアで開催された。国際溶接学会は、溶接関係では世界最大規模の学会であり、活動分野としては学術的基礎から実用的応用、さらには国際規格、溶接技術者教育や溶接士

訓練まで極めて幅広い。参加者は合計42ヶ国で約750名であり、日本からは約75名であった。当研究所からも8名の教員が参加し、講演・討論・委員会活動など多面的に活躍した。



## NEDO 「鉄鋼材料の革新的高強度・高機能化基盤研究開発」プロジェクトが開始される

野城 清

接合科学研究所 所長

平成 19 年度から 5 年間の予定で標記プロジェクトがスタートした。標記プロジェクトは平成 16 年度に終了した NEDO 「溶接技術の高度化による高効率・高信頼性溶接技術の開発」プロジェクトの後継プロジェクトとして平成 16 年初めから経済産業省と折衝を重ねてきた結果、実現したものである。

本プロジェクトはものづくりの基盤技術である溶接および鍛造の革新的技術開発を行うことを目的としており、接合科学研究所の教員 9 名がサブテーマの「高級鋼材の革新的溶接接合技術の基盤開発（プロジェクトリーダー：野城 清所長）」に参加している。他に主な参加は物質・材料研究

機構、新日本製鐵(株)、JFE スティール(株)、住友金属工業(株)、(株)神戸製鋼、石川島播磨重工業(株)、川崎重工業(株)、大阪大学工学研究科マテリアル生産科学専攻で、産学官のオールジャパンの体制でプロジェクトに取り組み、5 年後には十分な成果をあげる覚悟である。

溶接分科会には溶接技術サブグループ、高温クリープサブグループ、水素脆化サブグループの 3 つのサブグループを置き、それぞれに中間目標、最終目標を設定している。

予算総額は 58.5 億円であり、開発内容の詳細については次号のニュースレターに掲載する予定である。

## ジュライフェスタ

寺崎 秀紀

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 助教

恒例の接合科学研究所の夏祭り、ジュライフェスタを 2007 年 7 月 19 日に開催した。今回で 35 回目となる（接合研は今年 35 周年）伝統ある行事であるが、悪天候が続くなか駐車場で野外開催が危ぶまれていた。しかしながら、開催日だけは見事に晴天に恵まれ、恒例の模擬店、ビンゴゲーム、特別アトラクションなど大盛り上がりの時を過ごし、やはり野外でなくては、と感謝したしだいである。今回も接合研職員、学生、共同研究員、退官された名誉教授の先生方など多くの皆様に御参加いただいた。また職員のご家族の方も多数参加され、日頃みることのできない？先生方の優しい横顔を垣間見ることでもできた。

「大暑」を過ぎたばかりであるが、早くも来年を楽しみにしている人は多いと聞いている。



## 国際会議案内

The Second International Symposium on Smart Processing Technology  
第2回スマートプロセス国際シンポジウム

本シンポジウムのキーワードとなるスマートプロセスとは、必要最小限の物質とエネルギーによりナノ・マイクロレベルで精細制御された材料を創出するための科学・技術的な取り組みを表します。接合科学研究所の主催により、来る2007年11月に第2回シンポジウムを開催するべく準備を進めております。既に120名に上るご参加のお申し込みをいただき、合計13カ国の研究者および技術者が集う運びとなりました。国内外の著名な講師による約20件の招待講演や約50件に上る一般講演を執り行います。ポスターセッションに

おきましても、大学・公設研・企業から50件を超える発表がございます。ご聴講のみのご参加も歓迎いたしており、皆様のお申し込みをお待ちしております。

【主催】大阪大学接合科学研究所、【期間】2007年11月27日(火)～28日(水)、【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)、【連絡・問合せ先】tel/fax: 06-6879-8693, e-mail: spt07@jwri.osaka-u.ac.jp, 【URL】<http://www.jwri.osaka-u.ac.jp/~conf/SPT07>

## シンポジウム案内

## 接合科学研究所創立35周年記念週間

大阪大学接合科学研究所が1972年の創立後、35周年を迎えることを記念して、11月26日(月)からの週を「創立35周年記念週間」と位置づけ下記の記念行事を4日間にわたり開催します。

## —創立35周年記念式典と記念講演会—

日時：平成19年11月26日(月) 15:00から  
場所：千里阪急ホテル

- ・記念講演会  
「日本の鉄鋼業の現状について」  
新日本製鐵株式会社・代表取締役副社長  
嶋 宏氏
- ・記念式典(開催挨拶、来賓祝辞など)
- ・記念祝賀会

—第2回スマートプロセス国際シンポジウム—  
詳細は本ページ上段を参照願います。

## —共同研究員発表会—

日時：平成19年11月29日(木)10:00～18:00  
場所：大阪大学荒田記念館

- 予定内容：
- ・金属ガラス・無機材料接合技術開発拠点プロジェクト(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との3研究所連携プロジェクト)研究成果報告
  - ・各分野共同利用研究員成果報告(14件)
  - ・ポスターセッション(20～30件)
  - ・懇親会

## 平成19年度 共同研究員の所属機関と受入人数

(H19年7月末現在)

機関種別	受入人数	機関種別	受入人数
国立大学法人	66	公立研究機関	15
公立大学法人	6	工業高等専門学校	8
私立大学	28	その他	4
独立行政法人(高専除く、国)	12	計	139

**受賞**

平成19年	4月19日	水谷 正海、片山 聖二	溶接学会論文賞	(社)溶接学会
平成19年	4月19日	小溝 裕一、寺崎 秀紀	溶接学会論文賞	(社)溶接学会
平成19年	4月19日	田代 真一	溶接学会論文奨励賞	(社)溶接学会
平成19年	4月19日	川人 洋介	溶接学会論文奨励賞	(社)溶接学会
平成19年	4月19日	寺崎 秀紀	溶接学会研究発表賞	(社)溶接学会
平成19年	5月11日	宮本 欽生	中国セラミックス学会賞	中国セラミックス学会
平成19年	5月11日	高 峰、西川 宏 竹本 正	IWJC-Korea 2007 ベストポスター論文賞	韓国溶接接合学会
平成19年	5月21日	寺崎 秀紀	溶接冶金研究委員会 優秀研究賞	(社)溶接学会 溶接冶金研究委員会
平成19年	5月22日	水谷 正海	第 25 回軽金属溶接論文賞	(社)軽金属溶接構造協会
平成19年	6月 5日	野城 清	研究進歩賞	(社)粉体粉末冶金協会
平成19年	6月 8日	阿部 信行	研究論文賞	先端加工学会
平成19年	7月30日	藤井 英俊、野城 清	溶接プロセス技術奨励賞	(社)溶接学会

**本研究所の人事異動(平成19年4月16日～平成19年8月16日)**

**【着任】**

平成19年	7月 1日	特任研究員	YU LINA	採用	エネルギープロセス学分野
平成19年	7月 1日	特任研究員	LEE SANG HYON	採用	信頼性設計学分野
平成19年	7月16日	事務補佐員	藤原 孝子	採用	複合化機構学分野
平成19年	7月16日	事務補佐員	藤本 紀子	採用	数理解析学分野
平成19年	8月 1日	事務補佐員	堂下 亜企子	採用	庶務係(図書)
平成19年	8月 1日	事務補佐員	武田 寛子	採用	複合化機構学分野
平成19年	8月16日	特任研究員	SONG KUK-HYON	採用	エネルギープロセス学分野
平成19年	8月16日	事務補佐員	大野 雅子	採用	スマートコーティングプロセス学分野

**【離任】**

平成19年	6月15日	事務補佐員	上北 真希	退職	複合化機構学分野
平成19年	6月30日	事務補佐員	伊奈 倫子	退職	スマートコーティングプロセス学分野
平成19年	7月31日	特任研究員	GAO FENG	退職	スマートグリーンプロセス学分野

**編集後記**

ニュースレター 20 号をお届けいたします。接合研では大学をとりまく環境の変化に対応するために、本号で紹介したグローバル COE への参画、NEDO プロジェクトの開始に続き、競争的資金獲得のさらなる強化、接合研 35 周年記念週間での情報発信といった対応策に取り組んで参ります。35 周年記念週間では国内外との共同研究や、大型プロジェクトの成果に関する多くの発表を予定しております。是非お立ち寄り下さい。

(松本大平)

阪大接合研ニュースレター No. 20

2007 年 9 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](mailto:koho@jwri.osaka-u.ac.jp)