



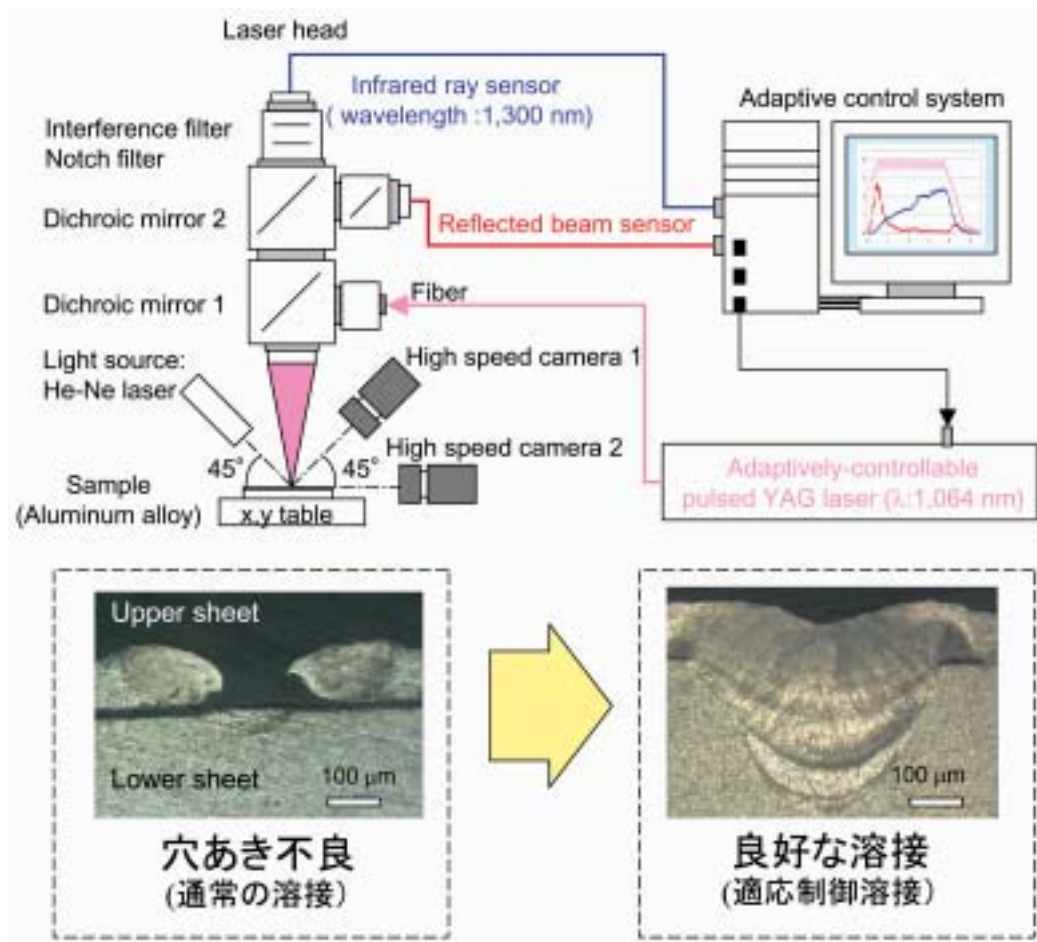
WHAT'S NEW

Joining & Welding Research Institute

阪大接合研ニュースレター

インプロセスモニタリングと適応制御

「インプロセスリペアリングによる穴あき欠陥発生防止法の開発」
 微細・精密接合に多用されるパルスレーザ溶接において、レーザ照射中に、
 インプロセスモニタリングで溶接プロセスをマイクロ秒で診断し、常時
 良好な溶接部を得るためのレーザ適応制御を世界で初めて可能にした。



レーザー溶接における適応制御法の開発

川人 洋介*, 片山 聖二**

接合機構研究部門 化学・生物接合機構学分野 *助手, **教授

エレクトロニクス産業や電気業界においては、マイクロサイズの接合にパルスレーザーが多用され、高精度、高生産性、高接合強度などレーザー溶接の特性が生かされている。しかしながら、高パワー密度のマイクロレーザー溶接では、短時間に溶融や蒸発が起こり、時にはスパッタやキーホールの変動などによりプロセス状態が不安定になることもある。さらに、実際のレーザー溶接工程では、材料の表面状態、治具とその抑えの程度、光学系の劣化によるレーザー光強度の低下など、複数の溶接パラメータが影響し合い、不具合が発生する場合があります。プロセスの安定維持を難しくしている。このようなレーザー溶接プロセスの安定維持・管理には、良品と不良品を溶接部からの反射光などの信号を基に判断するモニタリング技術は有効であり、事例も多数報告されている。本分野では、モニタリング技術をさらに一歩進めて、レーザー溶

接プロセスをリアルタイムでモニタリングし、その信号に基づいて溶接状態を判断し、レーザーのパワーや照射時間を制御することにより、自律的に最適状態を維持する適応制御法の研究を行っている。その一例として軽量化材料として使用されているアルミニウム合金薄板の重ねスポット溶接の適応制御結果を示す。適応制御をしない条件でスポット溶接を行った結果、表紙図の左写真に示すように穴あきが40個中9個し、穴あきの原因としては、治具の抑え方や材料の反りなどでギャップが生じ、上板に対し過剰なレーザー吸収が起こり、貫通穴が形成されたと考えられる。そこで、図1に示すように、穴あき発生後にレーザーパワーを急激に増加させることで、下板にキーホールを形成し、大量の融液を噴出させ、上板の貫通穴を埋め、再び上板と下板にまたがる大きなキーホールを発生させることにより、図2のように適応制御（インプロセスリペアリング）を試みた。その結果、20個中13個は適応制御により良好な溶接部が作製され、残り7個にレーザー照射時に貫通穴が発生した。しかし、その貫通穴は溶接中にインプロセスリペアリングされ、表紙図の右写真に示すような満足な溶込みがすべてに得られ、適応制御技術の有効性が確認された。今後は、最新の高品質レーザーであるファイバレーザーにインプロセスモニタリングと適応制御技術を展開し、その可能性を検証していく。

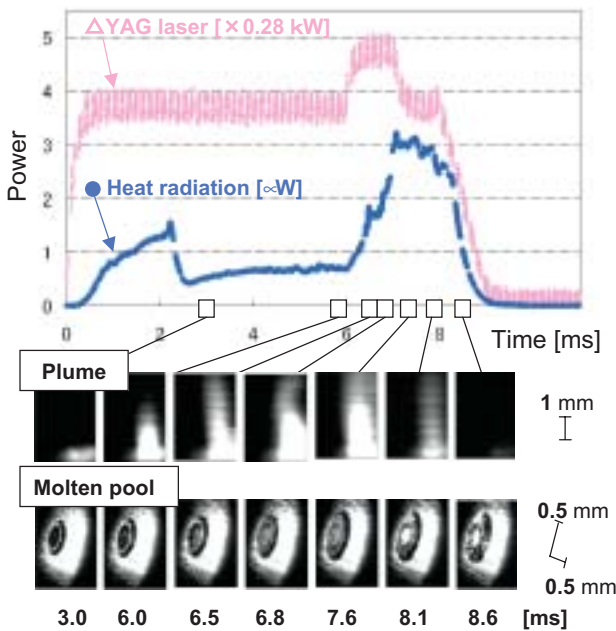


図1 適応制御時のモニタリング結果

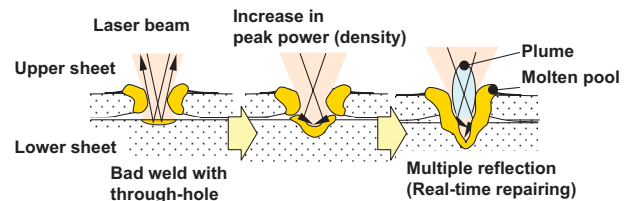


図2 インプロセスリペアリングにおける溶接状況 (模式図)

行事報告

スマートプロセス研究センター第2回シンポジウム －産学連携の構築をめざして－ 成功裏に開催

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

スマートプロセス研究センターの第2回シンポジウムが、約80名の参加を得て、2005年6月8日（水）荒田記念館にて開催された。

野城所長の開会の挨拶に続き、センタープロジェクト報告1件、スマートプロセス研究センター各分野から最新の研究成果6件が発表された。

そのあと、新しく導入された4つの設備を見学し、大半を占める産業界からの参加者にも好評であった。

懇親会でも活発な意見交換、交流が行われ、竹本センター長の挨拶で成功裏に終了した。

今回は参加者にアンケート調査を行い、接合科学研究所の広報の場として定期的を開催して欲しい旨の意見が多かった。



国際会議報告

4th German-Japanese Seminar Materials, Processing and Components

芹澤 久

機能評価研究部門 数理解析学分野 助教授

(社)溶接学会・溶接構造研究委員会、カールスルーエ大学、フランホッパー材料研究所の共催で、第4回日独セミナーが、平成17年7月7・8日の2日間、カールスルーエ大学で開催された。日本側からは、溶接構造研究委員会の副委員長である当研究所の村川教授を代表に7名が参加し、溶接における材料学、生産プロセス、構造物の3テーマに分かれて、日独あわせて19件の発表が行われた。発表時間はそれぞれ約30分であり、2日目には終了予定時間を約1時間も越えて、最新の研究成果に対して、活発な議論および意見交換が行われた。

カールスルーエ大学は今年で創立180周年を迎える歴史ある大学であり、現在、本学・工学研究科との部局間交流協定の締結に向けた準備が進め

られている。本研究所としても、今後とも連携を発展させていくべきであると感じた。



58 th Annual Assembly and International Conference of International Institute of Welding

池内 建二

接合機構研究部門 溶接機構学分野 教授

第58回国際溶接学会の年次大会が、チェコ共和国の首都プラハにて、7月10～15日にわたって、チェコ溶接学会との共催で開催された。国際溶接学会は加盟45ヶ国を擁する、溶接関係では世界最大規模の学会であり、活動分野として学術的基礎から実用的な応用面さらに規格、教育・訓練等まで含む15個の委員会とその他の作業部会等からなる。年次大会ではこれらの委員会および作業部会が午前と午後に別れて3日間、開かれた。その後、「Benefits of New Methods and Trends in Welding to Economy, Productivity and Quality」の主題の国際会議が2日間開かれた。参加者数は42ヶ国から合計686名（内、同伴者176名）であり、日本からは93名（内、同伴者13名）で国別では最大規模であった。当研究所からは、副会長の牛尾名誉教授、第IV委員会会長松縄名誉教授をはじめ、15名の教員および学生が出席し講演、討論等を行い活躍した。冒頭

の開会式でのPekkari会長の挨拶の中でも、韓国・日本・中国の造船量が世界の89%を占めることが触れられるなど、溶接関連分野におけるアジアの比重の大きさと、注目度の高まりが伺われた。

プラハは、中世の面影を良く残し世界文化遺産にも指定されている美しい街で、観光名所が随所にあり、開会式はミュシャによって内装を施された市民会館、チェコの夕べはブルタワ川中の島に建つゾフィン宮殿、バンケットはプラハ城内のスペインの間（写真参照）といずれも歴史的な建物で催行された。本年次大会は世界の溶接関係の研究者・技術者が毎年、一堂に会する場で、単に研究発表のみならず情報交換や人的交流の面でも重要な意味を持っており、この点でプラハは素晴らしい環境であったと言える。全体の印象として、会議の運営も円滑で、旧東欧圏で最高水準の工業力を有した国民の高い文化度と技術の蓄積を感じさせられた。



国際会議報告

スロバキアと日本の溶接・接合セミナー

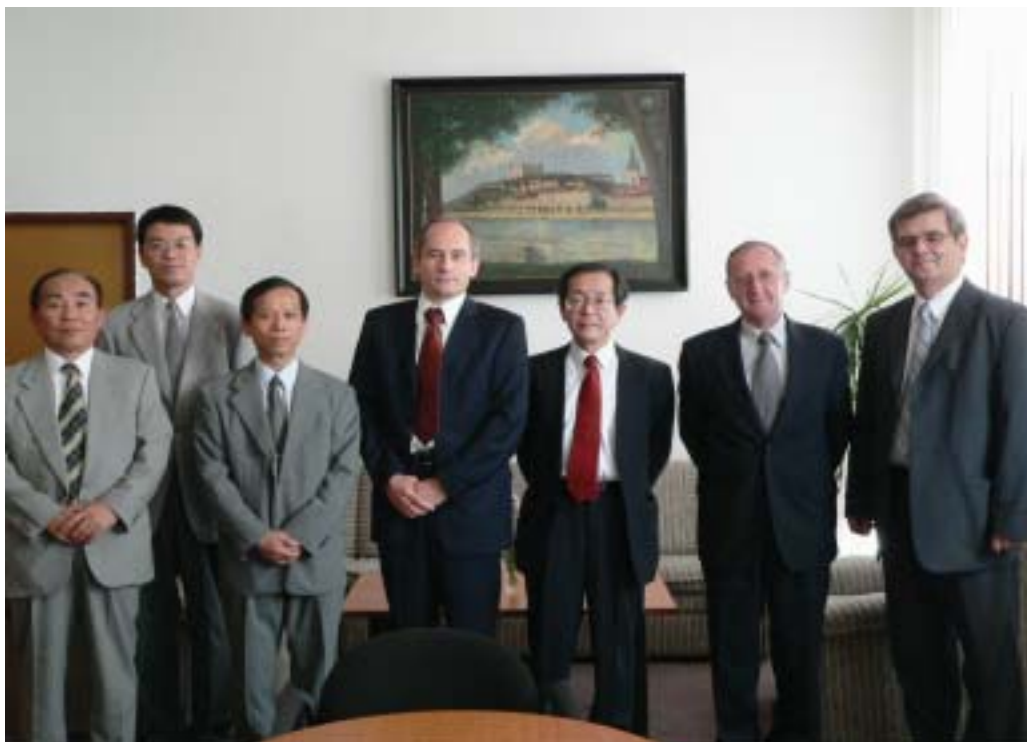
志賀 千晃

客員教授

スロバキア VUZ 溶接研究所とスロバキア溶接協会、そして大阪大学接合科学研究所の共同主催で上記のセミナーが7月9日 VUZ 研究所で開催され、産学官からなる総勢約 40 名が参加した。野城所長の接合研究所紹介と論文発表でスタートし、両国のアップツウデイトな研究成果を報告し合い活発な討論が行われた。このセミナーに先立って、前日 8 日に、VUZ 溶接研究所と大阪大学接合科学研究所の研究所間協定に基づく交流会が行われ、野城所長以下日本の代表が VUZ 研究所を訪問し、VUZ の近々のアクティビティの報告を受けるとともに VUZ 研究所の見学の機会を得た。

ブタペスト、チェコ、ウイーン、3 方向への高速道路の分岐点となるブラチスラバは高速道路の整備が急ピッチに進められていて、地下トンネル工事は日本の大成建設が請け負っている。このセミナーでは、ドナウ川に現在建設中のアーチ型の斜長橋に関係した論文が幾つか紹介された。

使用鋼材は 500MPa と 600MPa の Norma 熱処理と TMCP プロセスの高張力鋼で、設計温度が -40°C と溶接関係者にとっては厳しい条件である。世界的に見ても軽量化がはかられた厳しい要求規格を満たした新ドナウ橋の建設は、最先端鋼構造技術を取り入れ挑戦するこの国の意気込みを感じさせる。昨年 6 月に EU 圏に加盟したこの国への外国企業の進出は顕著な様である。既にホルクスワーゲンが自動車製造を行っているが、近い将来、プジョウと現代自動車が生産開始し、国民一人当たりの生産台数は世界一となる予定であると言う。このような環境を見据えてか、レーザー溶接や摩擦接合 FSW の関心は強く、これらの発表には耳を傾けていた。また溶接熱応力と残留応力関係の発表も 5 件あり、このなかにはチェコの核物理研究所による中性子回折を用いての、溶接および金属中の残留応力やマイクロ組織の解析例も発表され注目を引いた。



VUZ 溶接研究所 Klamo 所長（中央）、Sefcik 副所長（右端から 2 人目）、Mraz 部長（右端）と共に

接合科学研究所シンポジウム 2005

－研究成果発表会－

Joining and Welding Research Institute Symposium 2005

開催期間：平成 17 年 9 月 1 日 (木)・2 日 (金)
 開催場所：大阪大学接合科学研究所 荒田記念館
 主催：大阪大学接合科学研究所

内容：共同研究成果、接合研プロジェクト成果発表
 連絡先：柴柳敏哉
 (接合機構研究部門 複合化機構学分野)
 E-mail: toshiya@jwri.osaka-u.ac.jp



第 5 回プラズマ応用科学国際シンポジウム The 5th International Symposium on Applied Plasma Science (ISAPS '05)

開催期間：2005 年 9 月 26 日 (月)～30 日 (金)
 開催場所：ヒロハワイアンホテル(米国、ハワイ)
 主催：プラズマ応用科学会
 後援：JWRI 大阪大学、PSTI-UCLA、IRS-Univ.
 of Stuttgart、大連理工大学、応用物理学会
 トピックス：プラズマエネルギーの効率化、プラ
 ズマ推進、新しいプラズマプロセス、
 プラズマによる複合機能材料創製、

プラズマのマイクロエレクトロニク
 スへの応用、プラズマの環境への応
 用、先端材料と機能評価、高エネル
 ギービームプロセスなど
 連絡先：組織委員長 小林 明
 (スマートプロセス研究センター
 スマートコーディングプロセス学分野)
 E-mail: kobayashi@jwri.osaka-u.ac.jp

スマートプロセス技術に関する国際会議

International Symposium on Smart Processing Technology

開催期間：平成 17 年 11 月 14 日(月)・15 日(火)
 開催場所：大阪大学銀杏会館
 主催：大阪大学接合科学研究所
 Topics：Smart beam processing
 Smart coating
 Nano/Micro structure control

Reliability evaluation & simulation
 Smart green processing
 Nanoparticle technology
 連絡先：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)
 E-mail: abe@jwri.osaka-u.ac.jp

特別講演会 導電性接着のナノテクノロジーによる信頼性向上 研究集会

開催日時：平成 17 年 11 月 25 日(金)
 10:00～17:00
 開催場所：大阪大学荒田記念館
 特別講演：3 件
 ナノテクノロジーによる超微細配線と導電性樹脂
 甲南大学理工学部 縄舟 秀美
 ナノ配線用導電性樹脂ペースト最前線
 ハリマ化成株式会社 松葉 頼重
 導電性接着剤を用いた実装界面組織
 大阪大学産業科学研究所 菅沼 克昭
 一般講演：3 件

金属ナノ粒子ペーストによる微細導電パターンの形成
 大阪市立工業研究所 中許 昌美
 樹脂を用いた新たな微細接合方法
 大阪大学大学院工学研究科 安田 清和
 導電性接着剤の高強度・高導電性化
 大阪大学接合科学研究所 西川 宏
 主催：大阪大学接合科学研究所
 共催：高温学会、加工・再生研究情報委員会
 資料費：3,000 円 (当日、(社)高温学会にお支払い下さい)
 連絡先：西川 宏 (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)
 E-mail: spc3pro3@jwri.osaka-u.ac.jp

ホームページ

接合科学研究所のホームページが平成17年7月1日に刷新されました。最新の研究成果、行事案内などが掲載されております。

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



平成17年度 科学研究費補助金

研究種目	件数	総額
基盤研究 (S)	1	76,960 千円
基盤研究 (A) 一般	3	61,230 千円
基盤研究 (B) 一般	7	41,500 千円
基盤研究 (C) 一般	2	3,600 千円
特定領域研究	1	3,000 千円
萌芽研究	3	4,700 千円
若手研究 (B)	3	3,300 千円
特別研究員奨励費	2	1,600 千円

平成17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
国立大学	81	他省庁	0
公立大学	11	公立研究機関	10
私立大学	32	工業高等専門学校	11
独立行政法人	13	その他	7

各種賞受賞者等

「受賞」

平成17年	3月29日	野城 清	谷川・ハリス賞	(社)日本金属学会
	3月29日	小溝裕一	ギマラエス賞	(社)日本鉄鋼協会
	4月21日	小溝裕一	溶接学術振興賞	(社)溶接学会
	4月21日	池内建二	溶接学会業績賞	(社)溶接学会
	4月21日	田中 学	溶接学会ベストオーサー賞	(社)溶接学会
	5月19日	中田一博	小野田賞	(社)日本ダイカスト協会
	5月24日	片山聖二	貢献賞	(社)軽金属溶接構造協会
	5月24日	柴柳敏哉、前田将克	論文賞	(社)軽金属溶接構造協会
	6月	竹本 正	Highly Commended Award	Emerald Group Pub. Ltd.
	6月 6日	芹澤 久	講演奨励賞	(社)溶接学会 軽構造接合加工研究委員会
	6月 6日	川人洋介	講演奨励賞	(社)溶接学会 軽構造接合加工研究委員会

本研究所の人事異動(平成17年4月～7月)

【着任】

平成17年4月 1日	スマートプロセス研究センター長	竹本 正	兼任	
平成17年4月 1日	教授	内藤 牧男	採用	スマートコーティングプロセス学分野
平成17年4月 1日	特任助教授(常勤)	阿部 浩也	採用	金属ガラス・無機材料接合技術開発拠点
平成17年4月 1日	特任助手(常勤)	寺島 岳史	採用	金属ガラス・無機材料接合技術開発拠点
平成17年4月 1日	特任研究員	田代 真一	採用	エネルギー制御学分野
平成17年4月 1日	特任研究員	竹中 弘祐	採用	エネルギー変換機構学分野
平成17年4月 1日	特任講師	山本 隆夫	採用	数理解析学分野
平成17年4月 1日	庶務係主任	野原 康行	転任	奈良先端科学技術大学院大学から
平成17年4月 1日	技術補佐員	田中 喜隆	採用	広報・データ管理室
平成17年4月 1日	事務補佐員	西岡 典子	採用	庶務係
平成17年4月 1日	事務補佐員	安西真智子	採用	会計係
平成17年4月 1日	事務補佐員	藤井 奈穂	採用	スマートコーティングプロセス学分野
平成17年4月 1日	招へい教授	河本 邦仁	受入れ	名古屋大学大学院工学研究科
平成17年6月 1日	特任研究員	内藤 泰章	採用	化学・生物接合機構学分野
平成17年7月 1日	特任教授(常勤)	黒田 敏雄	採用	金属ガラス・無機材料接合技術開発拠点

【離任】

平成17年4月 1日	専門職員	木田 良次	配置換	共同利用係(医学部附属病院へ)
平成17年6月30日	助教授	黒田 敏雄	退職	溶接機構学分野
平成17年6月30日	特任研究員	陸 善平	退職	機能性診断学分野
平成17年6月30日	事務補佐員	安野 立夏	退職	スマートコーティングプロセス学分野
平成17年7月15日	技術補佐員	酒井 常夫	退職	技術部

編集後記

ニュースレター第14号をお届けします。編集作業期間は連日の猛暑で、午後になると使用電力削減要請がきたりします。省エネルギーに寄与するのは大事ですが室温が高いと仕事効率が落ちたり、注意散漫からの事故も気になります。省エネルギーのための一斉休暇などを採用する部局もあります。接合研としては猛暑を吹き飛ばす研究成果を出して社会に貢献していきましょう。

研究会・国際会議などは刷新されたホームページで最新情報を確認してください。多くの方々の参加をお待ち申し上げます。

(竹本 正)

阪大接合研ニュースレター No. 14

2005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：榊セイエイ印刷

〒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