

JWRI, Osaka University  
Smart Processing Research Center

# News Letter

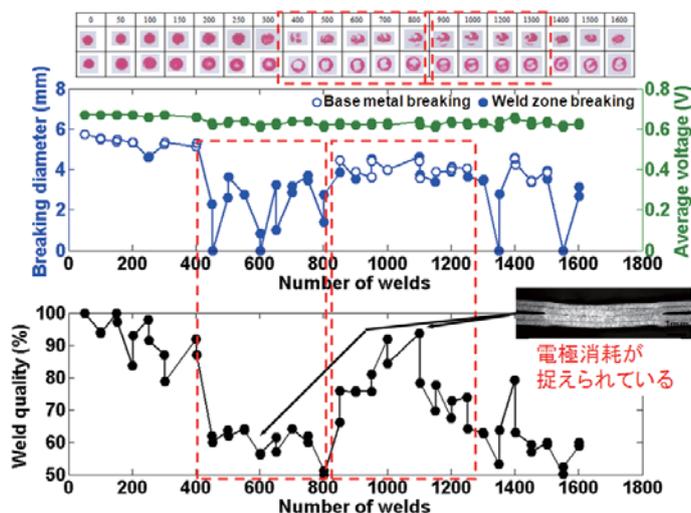


大阪大学接合科学研究所 スマートプロセス研究センター

## 溶接品質のスマートモニタリング技術開発研究



溶接品質スマートモニタリング



開発アルゴリズムによる自動車用鋼板スポット溶接プロセスの品質判定結果

溶接部の品質検査は非破壊であることが、効率とコストの点で望ましいですが、さらにリアルタイムで非破壊検査ができれば、施工プロセスにフィードバックをかけることが可能となり、理想的です。しかしながら、この視点からの評価方法を行うシステムは数が少なく、またその評価方法も電流範囲の監視のみを行うもの、など単純なものが多い。本開発研究では、溶接プロセス中の電圧・電流を高サンプリング周波数で測定し、その微細な変化を解析・演算処理、参照データと比較することによってリアルタイムで溶接品質を高精度に判定可能なアルゴリズムを確立、および、その判定精度の実験による検討を行っています。溶接プロセス中に起こる現象を、電圧・電流信号から高感度かつ高速に抽出・評価して、定量的に評価することは、計算機の発達した今だからこそ成り立つ技術であるといえます。溶接現象中に現れる非線形現象に対処するには、このような数学的アプローチが有効であり、その品質評価に対する適用性を明らかにすることは、溶接工学分野にとって重要であるといえます。本研究により、溶接品質をリアルタイムで評価し、ものづくり品質管理がさらなる発展を遂げることを期待されます。

**信頼性評価・予測システム学分野  
小溝研究室**

教 授 小溝裕一  
講 師 寺崎秀紀  
特任研究員 張新房

信頼性評価・予測システム学分野は次世代ものづくり技術を活かした新しい生産社会を構築するために、接合現象の把握、材料の凝固・変態挙動の理解、接合に関する信頼性評価、寿命予測、現象およびシステム化のシミュレーション、情報のデータベース化等に関する基礎および応用研究を推進する。

20世紀は物質の構造を、原子、分子レベルで理解するための量子論や観察方法が著しく進展してきた。すなわち、20世紀は「物質の本質を観察する科学」が進展した世紀であるが、21世紀にはそれを基礎として、「物質を操る技術」にまで進化させなければならない。材料のナノ構造を制御することにより、長寿命化対応材料や自動車などを対象とした超軽量高強度材料およびその接合技術を提案し、環境に優しい社会の実現を目指していきたいと考えている。

**主な研究テーマ**

1. 急凝固と新材料創製
  - ・放射光を用いた急凝固過程の in-situ 観察
  - ・ナノ粒子を活用した超微細粒鋼の創製
  - ・ナノ粒子を活用した超微細粒チタン合金の創製
2. 溶接時の変態挙動と組織シミュレーション
  - ・超微細粒アシキュラーフェライトの生成挙動
  - ・溶接時の凝固・変態挙動の解析とシミュレーション
  - ・バリエーション解析に基づくマルテンサイト変態カイネティクス
3. 溶接部の特性評価
  - ・超高強度鋼の溶接技術 (NEDO プロジェクト)
  - ・溶接熱影響部の靱性支配因子と高靱化法
  - ・Cr-Mo 鋼溶接部の再熱割れ
4. 溶接品質判定法
  - ・デジタル信号処理による溶接品質判定法

## 高強度 パイプライン

大阪大学  
産業界との  
あゆみ



1000℃以上の高温で1秒以内に生じる現象を測定する放射光による溶接その場観察システム



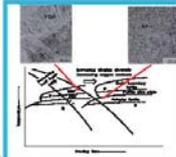
「住友金属工業(株)提供」

鋼管を溶接技術で高強度化し、  
エネルギー輸送の主役に！

**放射光による溶接組織形成過程の解明**

過酷な環境で使用される大径溶接鋼管は、高度に制御された加工熱処理技術と溶接技術により製造される。溶接溶融一方向凝固から固相変態の溶接組織形成過程を詳細にその場観察する技術を、世界に先駆けて確立した。その技術を駆使し、高性能の溶接継手を得るための溶接メタラジーを解明した。これにより石油、天然ガスなどエネルギーの安定供給に大きく貢献している。

溶接組織形成過程の解明と微細組織形成の溶接メタラジー▶



URL <http://www.jwri.osaka-u.ac.jp/~spc4/index.html>

## 行事報告

### **第 8 回 産学連携シンポジウム** **産学連携の最新成果とスマートプロセス研究の新シーズ**

6月20日に今年で8回目をむかえる産学連携シンポジウムが荒田記念館にて開催されました。会議前半では4件のスマートプロセス研究の新シーズが、後半では3件の産学連携の最新成果が発表され、83名の参加者を得て、産・学の活発な交流が行われました。



### **第 1 回 日白ジョイントワークショップ**

先進スマートプロセスと次世代接合プロセスによる新材料創製をテーマとし、7月8日にベルギー王国モル市のフレミッシュ科学技術研究所において、接合科学研究所との共催により、ジョイントワークショップが開催されました。双方より計4件の研究発表が行われ、活発な意見交換がなされました。施設の見学も含めて双方に意義のある形で執り行うことができました。シンポジウム総括では、今後の連携についての提案もなされ、閉幕となりました。



## 行事予定

### **第 4 回 国際会議 ICCCI 2012**

本センターの教員がオーガナイザーとなり、接合科学研究所の主催による下記の国際会議において、スマートプロセスと先進接合テクノロジーに関するセッションを開催します。

ICCCI: The 4th International Conference on the Characterization and Control of Interfaces for High Quality Advanced Materials

日 時：2012年9月2日（日）～5日（水）

場 所：ホテル日航倉敷（岡山県倉敷市）

主 催：大阪大学接合科学研究所

詳細情報：<http://www.jwri.osaka-u.ac.jp/~conf/iccci2012>

### **第 36 回 国際会議 ICACC 2012**

本センターから数名の教員が実行委員会に加わる形で、構造用セラミックス材料をテーマとする下記の国際会議において、先進スマートプロセスに関する特別セッションを開催します。

ICACC 2012: 36th International Conference and Exposition on Advanced Ceramics and Composites

日 時：2012年1月22日（日）～27日（金）

場 所：ヒルトン・デイトナビーチ・ホテル（米国フロリダ州）

主 催：米国セラミックス学会

詳細情報：<http://ceramics.org/meetings/>

## 第2回 国際会議 Visual-JW2012

本センターから数名の教員が実行委員会に加わる形で、接合科学研究所の主催の溶接・接合現象の可視化をテーマとする下記の国際会議を開催します。

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

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

主催：接合科学研究所

詳細情報：[http://www.jwri.osaka-u.ac.jp/work/sympo\\_121129.pdf](http://www.jwri.osaka-u.ac.jp/work/sympo_121129.pdf)

## 受賞

桐原 聡秀, 加藤 秀美 (ナノ・マイクロ構造制御プロセス学分野)

第5回 共同利用研究課題最優秀賞 (東北大学金属材料研究所附属金属ガラス総合研究センター)

平成23年5月23日

田崎 智子, 桐原 聡秀, 莊村 泰治 (ナノ・マイクロ構造制御プロセス学分野)

技術奨励賞 (社)高温学会)

平成23年5月30日

森口 秀樹, 宮本 欽生, 森貞 好昭 (ナノ・マイクロ構造制御プロセス学分野)

第35回研究進歩賞「超高压製法を用いずに通常の粉末冶金プロセスで製造したダイヤモンド粒子分散超硬合金に関する研究」(社)粉体粉末冶金協会)

平成23年5月30日

小溝裕一 (信頼性評価・予測システム学分野)

東北大学(遼寧省瀋陽市)の招聘教授の称号を授与

平成23年6月6日

## 人事

採用 平成23年6月1日 スマートビームプロセス学分野 特任研究員 高橋謙次郎  
(自己紹介：このたび大阪大学接合科学研究所で特任研究員として働かせていただくことになりました 高橋謙次郎と申します。NEDO プロジェクトにて次世代加工用レーザ開発をさせていただきます。)

受入れ 平成23年10月1日 東洋炭素(先進カーボンデザイン)共同研究部門 招へい研究員 中村 文滋  
(自己紹介：黒鉛と金属からなる新規複合材の創製に取り組んでおります。大学の優れた設備と知的資源を有効に活用し、開発材料が広く産業界で使用されるものになるよう研究を推進させたいと思っております。)

退職 平成23年9月30日 東洋炭素(先進カーボンデザイン)共同研究部門 特任講師 中村 文滋

終了 平成23年9月30日 東洋炭素(先進カーボンデザイン)共同研究部門 招へい教員 中村 正治  
東洋炭素(先進カーボンデザイン)共同研究部門 招へい研究員 松本 大平