

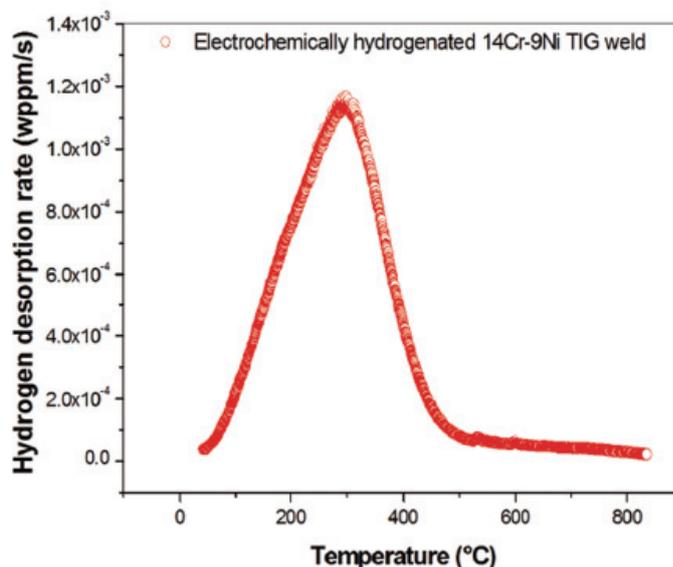
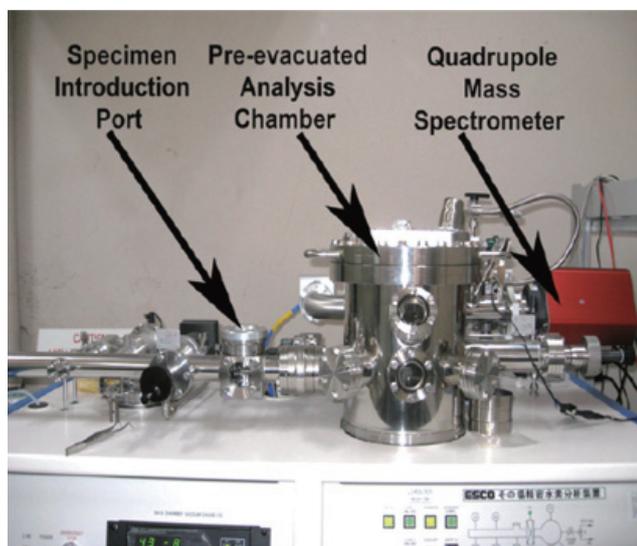
JWRI, Osaka University
Smart Processing Research Center

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

Cr-Ni 鋼溶接金属における水素存在状態



昇温脱離ガス分光装置の外観と Cr-Ni 鋼溶接金属を対象とした TDS プロファイル

低温割れは溶接部の温度が約 300°C 以下になってから生じ、溶接部に侵入した水素と、引張残留応力、溶接部における硬化組織の 3 つが主要因となって生じます。信頼性評価予測システム学分野においては、溶接中に溶接部に混入する水素の存在状態に関して、昇温脱離ガス分光法を用いて比較・検討を行っています。予熱フリーの溶接材料として開発された Cr-Ni 鋼を対象とし、水素の混入方法（溶接、水素チャージ）の違いによる、水素の存在状態、拡散性水素量の違いを検討しています。さらに、炭素、ニッケル量の水素の存在状態に対する影響を検討しています。現在までに、溶接中に高温で侵入する水素の存在状態や侵入量および、水素チャージにより常温で侵入する水素の存在状態の違いを明らかとし、溶接材料開発への基礎指針を提示しました。

研究分野紹介：信頼性評価予測システム学分野

教授：小溝裕一、准教授：寺崎秀紀、特任研究員：Padhy Girish Kumar

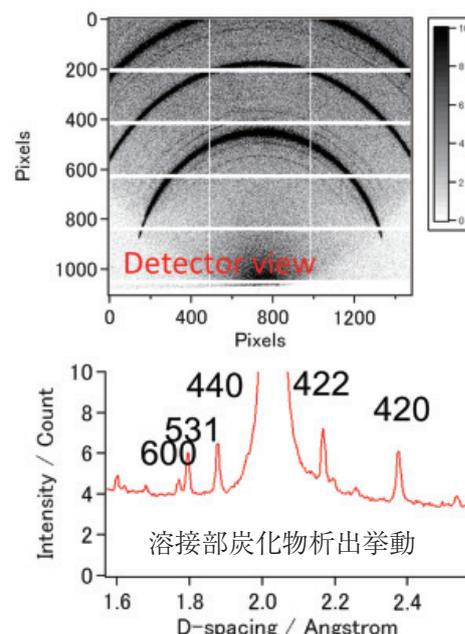
本研究分野では、構造物の安心・安全を確保するための信頼性評価ならびにその予測システムの開発を目指しています。材料のナノ構造を制御することにより、長寿命化対応材料や自動車などを対象とした超軽量高強度材料およびその接合技術を提案し、環境に優しい社会の実現を目指していきたいと考えています。現在は、特に、溶接部のミクロ組織形成挙動を固相変態のみならず、液相-固相変態過程まで遡って、一貫して理解するために、溶接中その場観察技術の開発、ならびにその結果を用いた組織予測シミュレーションの開発に注力しています。これまでに、溶接急冷サイクル下で、実空間、逆格子空間における組織形態、結晶構造をその場観察できるシステムを開発してきました。本システムを用いて、国際共同研究プロジェクトを推進してきました。さらに、溶接の特徴である急速冷却と不均質核生成を利用した微細粒組織の創成を行っています。また、昇温脱離ガス分光法による溶接部の水素存在状態に関する研究も推進しています。

具体的な最近の研究成果として、東日本大震災以降の社会情勢に鑑み、火力発電の高効率化が期待されており、高温用鋼溶接部での安心・安全を担保するため、溶接部の組織変化に関する現象理解とそれに基づく熱処理方法の最適化が急務となっている。そこで、米国オハイオ州立大学との国際研究チームを結成し、大阪大学接合科学研究所が有する放射光を用いたその場観察技術を、Cr-Mo 鋼の直接観察に適用することにより、溶接熱サイクル下の、炭化物の固溶・析出挙動を世界で初めて直接観察することに成功しました。予・後熱処理を含めた、Cr-Mo 鋼溶接部炭化物析出挙動を *Acta Materialia* 誌に発表し、著者の一人は国際賞である国際溶接学会 Henry Granjon Prize を受賞しました。平成 25 年度は特に、これらその場観察技術と観察対象の結晶学的特徴の解析手法と融合が進められ、これまで形態観察が中心であった溶接部組織に対して、形態と結晶学的特徴の相互関係を明らかにすることに成功しています。

その他、以下に本研究分野で取組中の研究課題を示します。

主な研究課題

1. 放射光を用いた急凝固過程の in-situ 観察
2. 溶接時の凝固・変態挙動の解析とフェーズ・フィールド・シミュレーション (Phase-Field-Simulation)
3. ナノ粒子を活用した超微細粒組織の生成 (微細粒鋼、微細粒チタン)
4. 耐熱鋼の溶接技術 (国際共同研究プロジェクト)
5. バリエーション解析に基づくベイナイト・マルテンサイト変態カインेटィクス
6. Cr-Mo 鋼溶接部の再熱割れ
7. 溶接部の水素拡散挙動



行事報告

Workshop on Welding and Joining 2014 (WWJ) の開催

2014年8月1日(金)にハノイ工科大学(ベトナム)とWorkshop on Welding and Joining 2014(WWJ)と題した二国間ワークショップをベトナム・ハノイにて開催しました。ワークショップでは接合研より招待講演者として本センターの教員である小溝教授、西川准教授が講演を行い、ハノイ工科大学からも同様に研究紹介が実施され、交流を深めました。



行事案内

国際会議 Visual-JW2014

本センターの教員がチェアマンや実行委員となり、溶接・接合の可視化をテーマとする国際会議を研究所主催で開催します。

The International Symposium on Visualization in Joining & Welding Science through Advanced Measurements and Simulation

日時：平成26年11月26日(水)－28日(金)

場所：ホテル阪急エキスポパーク

発表申込み、プログラム等の詳細は、研究所ホームページをご参照下さい。

多国間国際シンポジウム

当研究所では、2012年よりアジア地域における接合科学に関する研究国際連携ネットワークの構築に力を入れて参りました。これまでの活動総括と、接合研を軸にした溶接・接合に関する地域内大学間連携(アジア接合研究アライアンス)への新たな展開を目的として、各国大学・研究機関と共に多国間国際シンポジウムをタイ・バンコクにて開催致します。

日時：平成26年11月5日(水)

場所：タイ・バンコク Miracle Grand Convention Hotel

発表申込み、プログラム等の詳細は、研究所ホームページをご参照下さい。

国際会議 ICCCI2015

本センターの教員がチェアマンや実行委員となり、先進材料の界面制御をテーマとする国際会議を粉体工学会の主催で開催します。

The 5th Int'l Conf. on the Characterization and Control of Interfaces for High Quality Advanced Materials and the 51st Summer Symposium on Powder Technology

日時：平成27年7月7日(火)－10日(金)

場所：ホテル日航倉敷

発表申込み、プログラム等の詳細は、研究所ホームページをご参照下さい。

受賞

佐藤 雄二

The SLPC2014 Outstanding Paper Award

平成 26 年 4 月 23 日

松岡 光昭

2014 年年会優秀ポスター発表賞

平成 26 年 5 月 19 日

西井 諒介 (大学院生)

The LPM2014 Outstanding Student Paper Award

平成 26 年 6 月 20 日

塚本 雅裕

大阪大学総長顕彰

平成 26 年 7 月 8 日

桐原 聡秀

大阪大学総長顕彰

平成 26 年 7 月 8 日

西川 宏

大阪大学総長奨励賞

平成 26 年 7 月 8 日

人事

【配置換】

平成 26 年 8 月 1 日

スマートビームプロセス学分野 兼 信頼性設計学分野

教授 南 二三吉 教授

(前職：工学研究科マテリアル生産科学専攻・教授)

【採用】

平成 26 年 10 月 1 日

エネルギープロセス学分野 兼 スマートビームプロセス学分野

准教授 塚本 雅裕

(前職：スマートビームプロセス学分野 准教授)