



# WHAT'S NEW

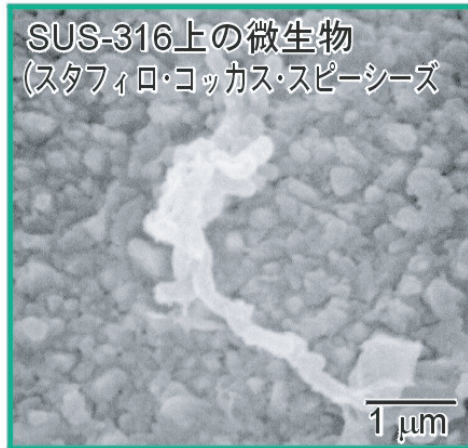
## Joining & Welding Research Institute

### 阪大接合研ニュースレター



#### 環境制御型電子顕微鏡 (E-SEM)

SUS-316上の微生物  
(スタフィロ・コッカス・スピーシーズ)

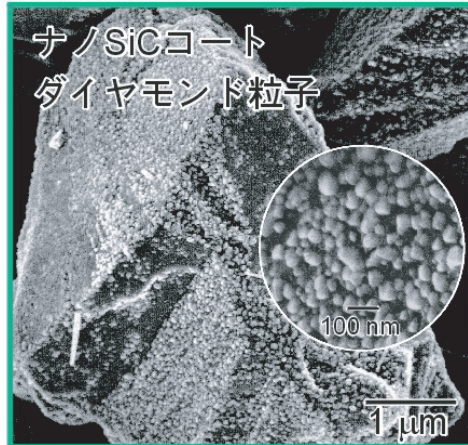


低真空状態での観察が実現する。水蒸気やガス雰囲気下における顕微鏡像が得られ、微生物等のその場観察に威力を発揮する。金属蒸着なしの絶縁体材料観察も可能である。

#### 三次元構造解析電子顕微鏡 (3-D FE-SEM)

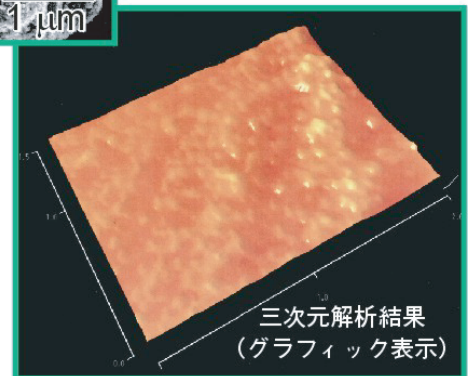


ナノSiCコート  
ダイヤモンド粒子



最高倍率は40万倍であり、ナノスケールの三次元構造の観察に威力を発揮する。元素分析も可能。

4チャンネルの電子線検出器により、三次元的な微細構造解析を可能にする。



三次元解析結果  
(グラフィック表示)

## 産学連携

牛尾誠夫  
所長

工業のあらゆる研究開発において基礎的研究は主として大学，国・公立研究機関で行われ，実用研究は企業で行われるのが普通である。溶接・接合技術は応用技術的であり，若干の差異はあるが，似たような事情にある。現在のように我が国の製造業がかつてない状況に突入し，その産業競争力が危機に瀕しつつあるいま，産・官・学の連携はこれを乗り越える一つのキーになるだろうと考えられている。明治以来，日本は欧米の技術を導入することで産業を発展させてきたし，溶接生産技術もまた例外ではない。日本の産業界は欧米で成功したものをまね，いかに上手に「ものにする」か，で戦ってきた。したがって，一つの技術の誕生の裏にどれだけの実験があるか，どれだけ基礎研究の積み重ねがあるかについての認識が薄い。いっぽう，大学等の研究機関では，研究者は象牙の塔にとじこもり，研究のための研究，論文を書くための研究にあけくれてきた。しかし，今や時代が，そういう意識を捨て協同して課題に取り組むことを要求しているように思える。すなわち，やや粗っぽくいえば，我が国の産業界は，いまや研究開発を持続して行う経済的，人的力量を失いつつあり，大学，国・公立研究機関の知的資源の有効活用の重要性に気が付いたと言えるかもしれない。しかし，これをもっと大きく見ると産業経済のグローバル化が，技術開発，研究開発の面で，空間的・時間的に極めてシビアな対応を強いているために他ならない。

「我が国が構造物を作り続ける限り，溶接・接合技術が重要な要素技術であることは間違いなし」とは，関係者の間でしばしばささやかれる言



葉である。このような，必ずしも積極的ではない発言でなく，これからの溶接・接合技術は，我が国の製造産業にとって一層重要度を増しつつあると言いたい。高生産性および高品質をめざして進めら

れてきた我が国の溶接・接合技術は，一方では世界的に広がる生産拠点の技術を支えると共に，国内生産においても，多様な製品の生産性・高品質・高信頼性・低環境負荷性を同時に要求される高度の技術として位置づけられねばならない。未だに新聞紙上に見られる「構造物破損事故の原因は溶接か？」という記事を引用するまでもなく，また，技術の無限性について指摘するまでもなく，溶接・接合技術は未だ青年期にあると言わねばならない。

このような中で，我が国の溶接・接合生産技術の高いポテンシャルを維持し，新たな技術を生み出し発展し続けるにはどうすればよいだろうか。課題を産学連携による共同研究に限れば，大学，国・公立研究機関，産業界のおおまかな役割分担と，安易な相互依存を脱して，文字どおり相互に刺激的な協同作業を行うことこそが必要であると思われる。重要なのは研究者，技術者の力量であり，それが協同作業によって何倍にもふくらむような相乗的効果を生む可能性を信じることである。研究者，技術者の意欲を高めるのは達成感であり，これをうまく引き出すような協同研究システムをつくらねばならないと思う。

## 設計の心 —信頼性設計学事始め—

堀川 浩甫

機能評価研究部門 信頼性設計学分野 教授

「設計の心」の「心」は、中心となるべき考え方の意である。

1996年、溶接工学研究所が接合科学研究所に改組された際、機能評価学部門信頼性設計学分野が設置され、筆者がその初代教授として担当することとなった。この講義は、その中間総括である。

この講義は「信頼性理論に基づく設計」、「ISO 9000シリーズで考える設計」、「構造物の設計」の3部より構成されている。

信頼性理論に基づく設計は構造物に限ることなく、ある機能の持つ受容量とそれに対する要求量の比である余裕率である安全率を考えると、受容量・要求量ともに確率現象とするならば安全率もまた確率現象となることを基礎として、安全率が1を割る確率を一定値以下になるよう設計しようとするものである。

従来の一般的構造物の破壊確率は10の-4乗から-6乗であるとされているが、これが日常の市民生活においてどのような意義を持つのか分かりにくい。

人類が登場する以前から蜘蛛の糸は蜘蛛の体重に等しい強度のもの2本からなっていて、安全率として捉えるなら自然界の安全率は2であると言える。

安全率の経時低下と寿命予測には機能劣化と用途の増大という二つの要因が係わるが、後者の把握は不可能と言わざるを得ない。

「信頼出来るお医者様」は決して手術の成功率の高さやレントゲンフィルムの誤読率の低さだけで信頼されているのではないだろう。

ISO9000シリーズは、製品、あるいはサービス（行政サービスを含む）の信頼感を高めるため、品質システムとその認証・認定を定めたものであるが、ここにおいては Dependability なる用語を用



い、その内容を Reliability, Maintainability と Maintenance Support としている。使用中のある製品が壊れたとき、修理が容易に出来るだけでなく修理の期間中にも引き続き使用出来るよう、代品が提供されることは Dependability を高めるものである。

さて、ISO9000シリーズにおいて設計とは「明示されている、通常暗黙のうちに了解されている、又は義務として要求されているニーズ若しくは期待」である要求事項を「規定された特性又は仕様書に変換する一連のプロセス」と定義し、「規定された要求事項」を満足するか Verify するだけでなく、「意図された用途」を満足するか Validate することを求めている。

構造物の設計は感性の産物であり、計算は照査の道具にしかすぎない

感性を高めるのは理論であり、感性を豊かにするのは経験である。出来るだけ美しい物に触れるような努力が望まれる。

この講義は土木工学専攻の構造耐久性特論の最終回としてなされたもので、「『火事と喧嘩は江戸の華と言うが、この火事が江戸の陳腐化を防ぎ江戸を発展させた』との文言を論評せよ。」との課題を与えている。

## インド溶接研究所支援で感じたこと —日本人の常識は世界で通用しない?—

松縄 朗

接合機構研究部門 化学・生物接合機構学分野 教授

1983年、当時の溶接工学研究所は国連工業開発機関 (UNIDO) の要請を受けてインドの溶接研究所 (WRI) の指導に当たることとなった。WRI はインド政府と国連が50%ずつ出資して設立された研究所で、長い間当時のチェコスロバキアのプラティスラバ溶接研究所が指導に当たっていたが、成果がはかばかしくなく我が溶接研究所に指導要請があったのである。

溶接工学研究所はこの要請を受けることとし、本部の国際交流課を通じて文部省と折衝に入った。当初、文部省の学術国際化の担当課長補佐は前向きな姿勢で積極的に進めて良いのではとの話だったので、我々はUNIDOに要請受け入れを積極的に検討している旨の連絡をした。ところが、この話が文部省学術国際局の局長に達したとき、文部省としてはUNESCOの要請なら良いが、UNIDOは通産省の管轄なので駄目であるとの回答があった。正にお役所の縦割り行政の典型的な例を我々は経験したのであった。しかし、国連本部からは既に総額10万ドルの資金が文部大臣決裁で受け入れられていた。やむなく、文部省は黙認の形でこの計画を進めることを了解してくれた。

インドの溶接研究所はインド南部のタミルナドゥ州のティルチラパリ市 (通称トリチ) 郊外にある国営重電機会社 BHEL の中にあり、総勢250人程度の規模の研究所であった。先ず、WRI から13名のエンジニアを溶接工学研究所に3ヶ月間招へいしてトレーニングし、その後溶接研側から述べ8名のエキスパートを6週間ずつ送ることとなった。こちらからの派遣者は溶接研だけではまかないきれないため企業から4人派遣してもらい、溶接研からは堀川先生と私が2回ずつインドに行く



ことになった。

欧米には何回も行ったことがあったが、インドは初めてであった。現地の風俗習慣は日本や欧米とは相当にかけはなれたもので、また貧富の差は

想像以上であった。驚いたのは、ヒンズー教の名刹や大金持ちの住居の前にスラムが存在することであった。ヒンズー教の教えでは、金持ちは貧者に施しをするのは当然で、その結果このようなことになるのか。

さて、UNIDOのエキスパートとして現地の仕事で感じたことは、意外なものであった。我々が仕事でつき合うのはいわゆるインテリであったが、彼らの意見はレベルの差はあるものの実に様々なものであった。講義の際の質問も実に多様なものであった。個人がそれぞれ自分の意見と個性を持っていることを感じたのである。日本では「聞くは一時の恥、聞かぬは一生の恥」と云うが、大阪大学での講義等ではこれを実感したことは無かった。私は欧米の大学・研究所等で多数の講義・講演をしたことがあったが、インドでの反応もほとんど同じものであった。この時経験を通じて、私は日本人の常識と行動は世界で通用しないと強く感じた。

爾来、私は毎年の最初の講義で「日本の常識は世界の非常識」、「日本は民主主義国家ではなく江戸時代末期の老中政治国家である」と主張してきた。日本人はもっと個人の個性を磨き主張しなければ世界から遅れる恐れがあると危惧している。

## NEDO国際共同研究助成事業がスタート 「材料製造プロセスにおける高温濡れ現象の解明」

下記のテーマが平成13年度のNEDO国際共同研究助成事業に採択されました。

野城 清

機能評価研究部門 機能診断学分野 教授

### 研究代表者

野城 清（大阪大学：日本）

### 共同研究者

Antoni TOMSIA（ローレンス・バークレー  
国立研究所：アメリカ）

Nicolas EUSTATHOPOULOS（グルノーブル  
国立科学技術研究所：フランス）

Andreas MORTENSEN（ローザンヌ材料研  
究所：スイス）

Oliviera MILOSEVIC（セルビア科学芸術ア  
カデミ科学技術研究所：ユーゴスラビア）

Richard RIMAN（ラトガス大学：アメリ  
カ）

大原 智（財団法人ファインセラミックス  
センター：日本）

研究期間：2001年8月～2004年3月

金額：2320万円/年

### 1. 研究の概要

高温における材料の製造・加工プロセスにおいて、異種材料間の濡れ性が最終製品の特徴を大きく左右することが知られている。鉄鋼精錬において非金属介在物と溶鋼との濡れ性は乏しいことが最終製品の品質を向上させるが、一方、複合材料の製造、接合、液相焼結等においては良好な濡れ性が要求される。

このように濡れ性の制御は多くの分野において必要なため、異種材料間の濡れ性に関する研究は多くの研究者によって古くから行われてきたが、その解析手法は研究者によって異なり、ミクロまたはマクロな解析を試みているケースや、現象の把握を中心に研究しているケースなどに分かれており、濡れ性の評価方法そのものも分野によって異なっている。また濡れ性は種々の因子、例えば、雰囲気、合金元素、温度、固体の表面粗さや結晶構造、不純物等、に影響されるため、同一の系であっても測定者によって異なる結果が報告されている。

本研究では高温濡れ現象を扱う国内外の研究者と共同して、この分野をさらに発展させるために現象の統一的な理解を深めることを目的とする。

### 2. 将来への展望

本研究において、高温における原子間の相互作用を明らかにすることによって、高温界面科学の新しい展開が期待される。

構築した濡れ性の予測理論を実際の材料の製造・加工プロセス（鋳造、半導体単結晶製造、ロウ付け等）に適用することによって、濡れ性制御による製品の飛躍的特性改善と新機能創出が期待される。

シンポジウム案内

先端材料およびその接合体の界面設計に関する国際会議

nt. Conf. on Designing of Interfacial Structures in Advanced Materials and their Joints( DIS'02 )

平成14年11月26日(火)~28日(木)大阪大学銀杏会館にて開催。

主催：大阪大学接合科学研究所，高温学会

[Topics]

- A . Simulation and Modelling of Atomic Structure
- B . Surface, Interface and Grain Boundary Structure
- C . Thermodynamics, Mass Transport, Diffusion, Phase Reactions
- D . Practical Technologies of Controlling and Designing

ホームページ ( <http://www.jwri.osaka-u.ac.jp/topics/dis/index1.html> )

各種研究費の受入れ状況 (平成13年度)・平成14年2月28日現在

種 目	件数	総 額	種 目	件数	総 額
奨学寄附金	63	39,330千円	民間等との共同研究	8	101,763千円
受託研究	7	16,365千円	産業技術研究助成事業費	1	19,810千円

受託研究員 (平成13年10月~平成14年2月受入)

研究 題 目	委 託 機 関	研究員氏名
鋼管のレーザー溶接の研究	日本鋼管工事(株)	外館 明

各種賞受賞者等

「受賞」

平成13年5月21日	伊達秀文，奈賀正明	高温学会論文賞	(社)高温学会
平成13年10月16日	竹本 正	軽金属学会関西賞	(社)軽金属学会関西支部
平成13年11月1日	竹本 正	伸銅技術研究会技術論文賞	伸銅技術研究会

本研究所の人事異動 (平成13年9月~平成14年2月)

「着任」

平成13年12月1日	COE 研究員	村上太一	採用	エネルギー制御学分野
平成13年12月1日	COE 研究員	中出且之	採用	耐環境表面改質学分野

「離任」

平成14年2月16日	COE 研究員	禹 仁秀	辞職	対環境生物応用学分野
------------	---------	------	----	------------

編集後記

本ニュースレターにも記載しておりますが、本年3月末をもちまして、接合研の堀川教授と松縄教授が退官されます。きたる独立法人化を目の前に、両教授の退官が接合研に及ぼす影響は大きなものでありますが、牛尾所長を筆頭に、全職員が一体となって、研究・教育活動に励んでいく所存であります。今後の接合研の活動に、変わらぬご支援・ご協力をお願い致します。

( 芹澤 記 )

阪大接合研ニュースレター No. 4

2002年3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