

# WHAT'S NEW

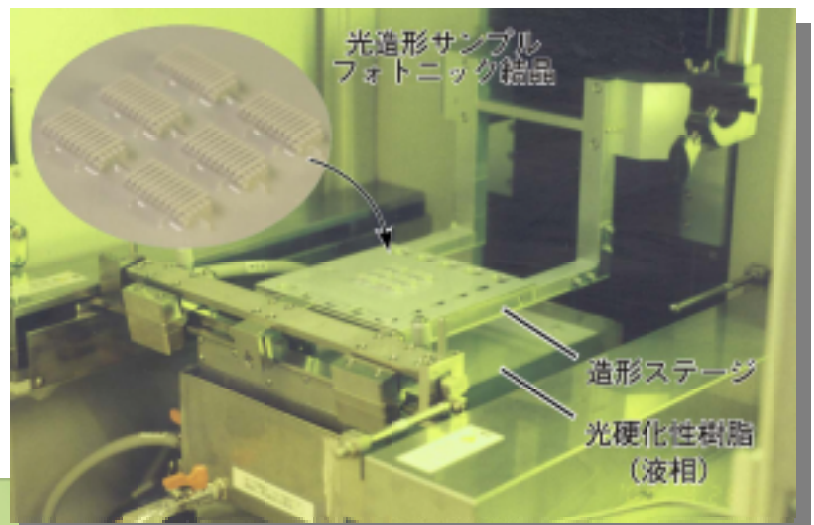
Joining & Welding Research Institute

阪大接合研ニュースレター

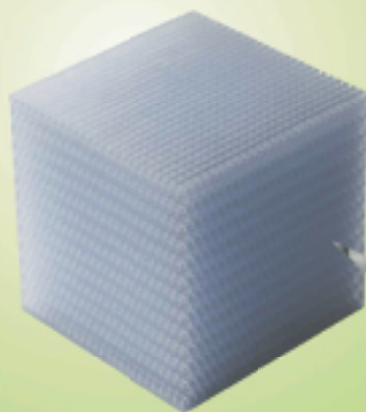
## サイバーマテリアルズエンジニアリングを構想して

材料や製品の“電送”の可能性を拓く，光造形法（右図の装置）による三次元フォトニック結晶（下図）の試作に成功.

（関連記事 2 頁）

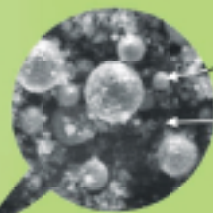


三次元フォトニック結晶



50×50×50mm

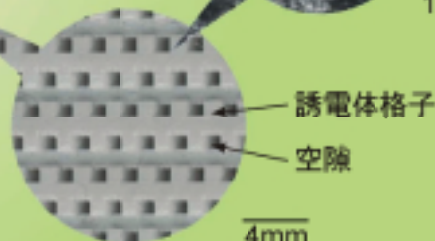
格子内部組織



チタニア粒子

エポキシ

10 $\mu$ m



誘電体格子

空隙

4mm

誘電率周期構造

## 所長就任にあたって

牛尾 誠夫  
所長

### 研究所設立の趣旨

本研究所は、全国の溶接工学関連の研究者、技術者の強い要望に応えた日本学術会議の勧告に基づいて、昭和47年5月に「溶接工学研究所」として設立されました。爾来、溶接工学の基礎・応用研究を精力的に展開し、その結果、この分野における世界屈指の研究拠点として認知されるに至っています。

### 改組への動き

しかしながら、この間における我国の「科学・技術」の進展は著しく、溶接工学の内容も大きな変貌を遂げてきました。すなわち、製造技術・情報技術の急速な展開、生命科学・技術の発展、地球環境問題の台頭など、「科学・技術」の渾然一体となった急速な進歩と、その影響は、産業経済のグローバル化を加速すると共に、産業技術に対するパラダイムの変革を迫っております。一方では、今や我国も国際社会で重要な役割・地位を占め、新たな科学技術社会のリーダーの一員たることを要請されております。このような中で、本研究所も、新しい状況に適合するべく自己変革を遂げ、更なる発展を目指しています。このために、従来より築き上げてきた溶接工学の体系を「汎化」と「深化」という観点から再構築し、より基礎的・独創的研究の強化を指向する「接合科学研究所」として平成8年5月に再発足致しました。

### 研究所の理念

溶接・接合とは、部材を「つなぐ」ことによって機能を生み出すことであり、その技術は原子炉や超高層ビルのような巨大構造物から、集積回路のような微細構造物に至るまで、広範囲の製品生産技術の中核をなしております。近年、これらに対する技術的要求として、苛酷な使用条件の下での機能保証や延命・再生、環境への配慮などが強



調されてきております。総合して考えますと構造物の生産技術の今日的課題は、「社会コスト」を含めた、いわば、循環型社会に適合した生産技術をどのように構築するか、にあります。

このような技術的要求に対応するためには、より基礎的で包括的な溶接・接合科学の学問体系を新しい視点から創り出すことが必要であり、当研究所の目指すところもここにあります。

また、本研究所は大学附置の研究所であり、このような厳しい学術研究を通して、若い人材を育成することも重要な使命であります。

### 新たな展開に向けて

さて、そのような接合技術は学際的総合技術であり、材料、プロセス、構造設計、計測解析、情報、生産管理などの専門家の協同研究なくしては成立しません。また一方では、対象に応じた産業界や他の研究機関、あるいは海外の研究組織などとの共同研究が必要となります。研究者個人の学問に対する意欲を大事にしつつ、このような共同研究プロジェクトを積極的に推進してゆきたいと思っております。改組から4年を経過し、阪大接合研-京大エネ研の研究所間共同研究を終えた今、ターゲットを明確にしたプロジェクトもいくつか取上げてゆく必要を感じており、すでに、設定を終え、活動を進めているものもいくつかあります。

このように、大阪大学接合科学研究所は21世紀を見据えて、飛躍を図らんと、所員一同、日々努力する所存であります。今後とも、各方面のご理解とご支援をお願いいたします。

研究トピックス

人・もの・環境をつなぐ“サイバーマテリアルズエンジニアリング”構想

宮本 欽生

再帰循環システム研究センター 機能強化・再生学分野 教授

近年の情報通信技術の進歩は目覚しく、電子マネーによる商取引など経済活動にまで広がっている。この流れを拡大し、材料や製品の電送を可能にするのがサイバーマテリアルズエンジニアリング構想である。サイバーマテリアルとは、機能要素となる微小物質をコンピュータ制御により3次元的にマイクロ接合して得られる材料・構造体であり、3次元の配列構造そのものが熱的・電氣的・力学的に特色ある機能を発現する。3次元構造は、機能と微細構造、および形状のコンピュータ設計とデジタル製造プロセスをリンクすることにより製造される。

構想の第一段階として、高分子とセラミックスの複合機能要素からなる3次元フォトニック結晶の作製に世界で初めて成功した。フォトニック結晶は、誘電率の3次元周期構造を持ち、結晶周期に対応する波長の光や電磁波を完全反射すること

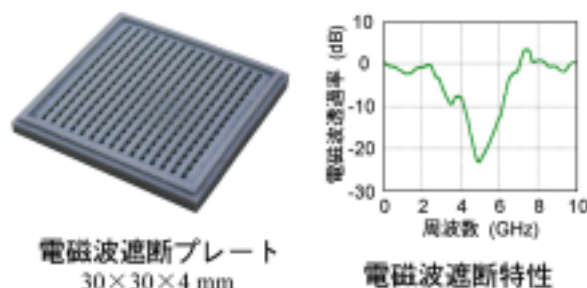


図2 光造形法により作製したフォトニック結晶プレート

ができる。酸化チタンなどの高誘電率セラミック粒子を分散した液状の光硬化性樹脂にレーザービームを照射すると、焦点域に微小誘電体要素が生成する。結晶構造、格子間隔、誘電率などの設計データを、この光造型装置にインプットし、機能要素を3次元的に接合することで、マイクロ波やミリ波を効率的に制御しうるフォトニック結晶を作製した。将来的な応用として、車の自動運転を可能にする高度道路交通システム(ITS)用の高性能ミリ波車載レーダーや、飛行船をホバリングさせて中継する成層圏プラットフォーム構想による大容量高速移動体通信用の高効率指向性アンテナなどが考えられる。電磁波の完全遮断機能により、人体や機器への電磁波障害を同時に防ぐことも可能である。

サイバーマテリアルズエンジニアリング構想は、製品の開発・製造・流通を大きく変貌させる可能性を秘めている。特に、流過程においては、材料・部品・製品の電送が可能になることから、在庫や流通コストを大きく削減でき、輸送時の環境汚染が防げるなど、“人”と“もの”と“環境”に関するグローバルネットワークシステムの形成につながる。



図1 サイバーマテリアルズエンジニアリング構想

## 外部評価実施報告

奈賀 正明

外部評価実行委員会 副委員長

平成6年8月に受けた第1回外部評価の結果に基づき、平成8年5月に旧溶接工学研究所を改組・改称して以来、4年を経過した昨年度、再度、外部評価を受け今後の指針を得ることとした。

評価委員は、溶接学会長である東京大学大学院工学系環境海洋工学専攻の野本敏治教授を委員長とし、各研究分野別評価にそれぞれ国内委員1名、および国外委員1名、研究所全体の総合評価に国内委員7名、および国外委員4名を宛てた。

評価項目は、分野別評価については、研究活動、研究成果の国際的価値、研究成果の社会的価値、学協会活動、共同研究プロジェクト、総合評価の6項目、総合評価については、組織・構成、運営形態、研究環境、研究活動、全国共同利用研究所としての活動、国際活動、教育活

動、社会活動・社会への対応、総合コメントの9項目である。分野別評価は、アンケート形式で行われた。総合評価は、事前に資料を送付し検討をお願いした後、平成11年12月2日と平成12年2月10日の2回、委員会を開催して行った。詳細な評価結果については報告書が出されるが、指摘を受けた点として、1) 改組時に設けられた研究部門と各センター間の研究における連携強化、2) 人材育成の活性化、3) 共同利用研究所としてのさらなる活動強化、4) センターオブエクセレンスとしての国際的連携強化、5) 研究室、実験室、外国人研究員室の整備・改善、6) 社会活動、社会との連携、特に産業界との一層の連携強化、などがあげられる。これら指摘項目の改善に向け、具体的なアクションプランの策定が行われる予定である。

## 行事報告

## 研究所間共同推進研究を終えて

三宅 正司

加工システム研究部門 エネルギー変換器工学分野 教授

文部省の特定研究経費による我が国で初めての、異なる大学の研究所間の共同推進研究「エネルギーの高品位化による環境調和型の材料高次機能加工システムの確立」が1996年度から始まり、ここに4年間の一連の研究を終えました。これは本研究および京都大学エネルギー理工学研究所の改組・改名の記念事業として行われたもので、専門分野も所属機関も異なる研究所間の共同研究によって、新しい研究戦略や研究分野の開拓を目指す斬新でユニークな試みでありました。

各年度毎に研究成果発表会を開催し、また衛星通信を利用したSCSによる研究交流会も二度

開催しました。3年目にはこのプロジェクトの成果を広く公表するため、4日間にわたる国際シンポジウムを開催し、国内外から多数の参加者を得て成功裡に終えることができました。また去る昨年12月には4年間の成果を総括する研究発表会を行い、豊富な成果報告書を最近発行いたしました。

国立大学の法人化問題に代表される、大学の運営や研究のあり方についての厳しい議論のなかで、今回の共同推進研究は、研究環境の新しい方向を生み出すひとつのきっかけとなったと思います。この成果を踏まえた新しいプロジェクトが再び構築されることを望んでいます。

## 平成 12 年度 科学研究費補助金

研究種目	件数	総 額	研究種目	件数	総 額
基盤研究 A 一般	4	22,000 千円	基盤研究 C 一般	2	3,700 千円
基盤研究 B 一般	2	5,200 千円	奨励研究 A	7	6,600 千円
基盤研究 B 展開	2	6,000 千円	特別研究員奨励	2	2,000 千円
基盤研究 C 企画	1	3,400 千円			

## 各種研究費の受入れ状況（平成 12 年 1 月～4 月）

種 目	件数	総 額	種 目	件数	総 額
奨学寄附金	9	5,300 千円	民間等との共同研究	3	7,369 千円
受託研究	2	10,000 千円			

## 平成 12 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	67	公立研究機関	13
公立大学	9	工業高等専門学校	12
私立大学	31	その他	10
他省庁研究機関	9		

## 受託研究員（平成 12 年 1 月～4 月受入）

研 究 題 目	委 託 機 関	研究員氏名
高機能材料の燃焼合成に関する研究	(株)栗本鐵工所	原田尚紀
耐酸化傾斜皮膜形成に関する研究	宇部興産(株)	中川成人

## 各種賞受賞者（平成 12 年 1 月～4 月）

4 月 13 日 松縄 朗 溶接学術振興賞 (社) 溶接学会

**本研究所の人事異動（平成 12 年 1 月～4 月）**

**「着任」**

4 月 1 日	国内客員教授	恩澤 忠男	併任	先端基礎科学分野（東京工業大学と）
4 月 1 日	所長	牛尾 誠夫	併任	（エネルギー制御学分野 教授と）
4 月 1 日	超高エネルギー密度 熱源センター長	松縄 朗	併任	（化学・生物接合機構学分野 教授と）
4 月 1 日	再帰循環システム 研究センター長	大森 明	併任	（耐環境表面改質学分野 教授と）
4 月 1 日	助教授	片山 聖二	配置換	化学生物接合機構学分野 （再帰循環システム研究センターから）
4 月 1 日	事務長	中谷 剛	配置換	事務部（法学部から）
4 月 1 日	庶務掛長	山添 啓介	配置換	庶務掛（医学部から）
4 月 1 日	会計掛長	芦田 義道	配置換	会計掛（微生物病研究所から）
4 月 1 日	COE 研究員	禹 仁秀	採用	対環境応用生物学分野
4 月 1 日	事務補佐員	堀江 知子	採用	機能性診断学分野
4 月 1 日	事務補佐員	神戸 裕代	採用	超高エネルギー密度熱源センター

**「離任」**

3 月 30 日	事務補佐員	大島 有子	任期満了	溶接機構学分野
3 月 30 日	事務補佐員	川畑 弘美	任期満了	超高エネルギー密度熱源センター
3 月 31 日	教授	井上 勝敬	停年	エネルギープロセス学分野
3 月 31 日	COE 研究員	林 君山	任期満了	機能強化・再生学分野
3 月 31 日	COE 研究員	小澤 正義	任期満了	対環境生物応用学分野
3 月 31 日	COE 研究員	坂田 誠一郎	退職	信頼性設計学分野
4 月 1 日	事務長	楠本 征三	配置換	事務部（人間科学部へ）
4 月 1 日	庶務掛長	芦田 千秋	配置換	庶務掛（医学部附属病院へ）
4 月 1 日	会計掛長	山下 孝	配置換	会計掛（社会経済研究所へ）

**編集後記**

接合研は、牛尾所長を筆頭に刷新された組織体制で平成 12 年度をスタートしました。牛尾所長は、大学や研究所を取り巻く環境や潮流についてわかりやすく説明し、常々、「研究しようぜ、研究をグイグイ進めて世界を引っ張っていかうぜ」と若手スタッフを激励します。来世紀に向けて心新たに飛躍を目指す本研究所に、従前以上の叱咤・激励をお願いいたします。

（前田 記）

阪大接合研ニュースレター No. 2

2000 年 6 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

〒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)