

MMCの事業活動紹介 / 1
MEMS - ONE Pj情報 / 5
コラム随想 / 6
海外動向 / 7
賛助会員紹介 / 8



MMCの事業活動

平成17年度事業報告概要

概況

当センターは、マイクロマシン（MEMSなどの微小マシン/システム）技術に関する技術基盤の確立及び産業化の推進を図り、もって我が国の産業経済の発展及び国際社会への貢献に寄与することを目的として、以下のような調査・研究事業、情報の収集・提供事業、内外関係機関等との交流事業を実施した。

1. 調査及び研究事業

製造業のキーテクノロジーとなりつつあるマイクロマシン・MEMS技術について、技術及び産業動向を的確に把握し、ナノテクノロジーとの融合領域における新たな技術課題について調査研究を実施した。また、新たな技術開発が必要とされる分野において、国・NEDOプロジェクトを提案した。

（国/NEDOプロジェクト関係事業）

（1）MEMS用設計・解析支援システム開発プロジェクト（NEDO委託事業）

平成17年度は、前年度にシステム開発に係わる仕様策定が概ね完了したので、この研究成果を基にソフトウェアの製作と検証、並びに知識・材料データの取得を主体とする研究開発を実施した。また、熱および光ナノインプリント加工解析機能が開発課題に組み込まれ、10月より本格的な研究開発を実施した。各委員会の運営により、開発の進展に合わせて開発状況の把握とフォロー、開発機能のデモ検証による見直しを実施して、概ね当初計画どおりの進捗が確認されている。

（2）MEMS - ONEの普及活動に関する調査（NEDO委託事業）

平成17年度も引き続き、みずほ情報総研、日本ユニシス・エクセリョーションズと連携して、MemsONE普及のためのビジネスモデル調査研究及び専門用語の収集・統一のための調査研究を実施し、効率的な普及のための課題の検討を行った。なお、普及活動を促進するため、MEMS - ONEプロジェクトの中間成果発表会・デモをマイクロマシン展において実施し、ユーザーの動向調査を行った。

（3）次世代プロジェクト検討会

平成16年度提案に基づき、平成18年度からナショナルプロジェクト化を目指して、研究体制、開発拠点についての政策的検討や、取り組む技術項目とその成果の精緻化、集積化の共通要素の精緻化を検討した。

（4）マイクロ化学チップDBシステム（マイクロ化学研究組合請負契約）

組合を中心とする、マイクロ分析・生産システムプロジェクトの研究活動の一環として、マイクロチップデバイス、システムの研究開発に有用となる文献情報等のデータベースを作成する。このための情報収集、データ提供等の活動を行った。

（調査・研究関係事業）

（5）国内外技術動向調査

技術進歩が著しい内外のマイクロマシン技術及び研究動向の最新状況を把握分析し、マイクロマシン技術の進展に資する基本的技術情報を整備した。

（6）MEMS産業化共同調査研究事業

近年急速に応用分野が拓けてきたMEMSのより一層の産業化を促進するため、ファンドリーサービスの高度化、MEMS装置・材料分野との連携などの課題に総合的に取り組むとともに、海外ファンドリー視察調査、プロセスの標準化、材料データベースの構築、ファンドリー間連携などの具体的課題について、前年度に引続きファンドリーサービスを実施している企業と共同で調査研究を行い最終報告書をまとめた。

（7）MEMSにおける規格化戦略に関する調査研究事業（日機連委託事業）

MEMS産業力の維持強化とそれを基盤とした国際展開にとって必要となる戦略的な国際標準化・規格化の取り組みとして、MEMS産業からのニーズに基づく技術課題の調査研究を行い、世界における日本の現状把握と、将来の標準化・規格づくりに必要な技術要件を明確とし、今後の標準化ロードマップ策定に向けた提言としてまとめた。

2. 情報収集・提供事業

国内外の大学、産業界、公的機関等におけるマイ

クロマシンに関する情報並びに資料の収集を行い、センターで実施した調査資料等とともに整備し、センター資料室において閲覧・検索に供するとともにセンターのホームページを通じて内外に広く情報の提供を行った。

(1) ホームページを活用した情報発信・交流の強化

センターのホームページを活用して、積極的に情報発信・交流活動を行った。また、賛助会員向けのコンテンツの充実を図った。

(2) マイクロマシン情報誌の発行

技術文献・資料の抄録をまとめた「マイクロマシンインデックス」を定期的に発行し、賛助会員、関連機関等に提供した。

(3) ニュースレターの発行

マイクロマシンにかかわる研究動向、行政動向などの情報について、毎月定期的に「MMCニュース」として賛助会員等に提供した。

(4) 資料室の整備充実

技術文献・資料を収集し、資料室の整備充実を図るとともに、その他の情報と併せてデータベース化を進めた。

3. 内外関係機関等との交流及び協力事業

内外関係機関との交流を図るため、マイクロマシンサミットへの参加及び国際シンポジウムの開催並びに研究者及び有識者の招聘または派遣、マイクロマシンのファンドライ - ネットワ - クの構築等内外関係機関等との提携及び協力事業を行った。

(1) 第11回国際マイクロマシンサミットへの参加

アメリカ・ダラスで開催される第11回国際マイクロマシンサミットに参加してマイクロマシン技術とその応用分野に関する世界の動向等幅広い課題について討議を行った。

(2) マイクロマシン・ナノ技術に関する国際シンポジウムの開催（一部 日本小型自動車振興会補助事業）

マイクロマシン / MEMS技術とナノテクノロジーとの融合領域の技術課題及びその展望に焦点を当てた第11回国際マイクロマシン・ナノテクシンポジウムを開催した。

(3) 海外へのミッション派遣及び研究者との交流

海外にミッションを派遣し、大学その他マイクロマシン関連研究機関との情報交換を行い交流を促進した。さらに、海外で開催される国際シンポジウム、学会への参加を行った。また、欧米等からの有識者の招聘、我が国有識者・研究者の海外派遣を行って交流促進を図った。

(4) MEMSファンドライ - ネットワークシステムの構築

MEMSの産業化に不可欠なファンドライ - の整備のため、ファンドライ - サービスを提供する企業及び関連企業からなるファンドライ - サービス産業委員会において、ネットワークによるサービス提供の向上を目指したシステムの構築を進めた。

(5) マイクロ・ナノ先端技術交流の場の設置

多方面への応用が期待されている、基盤技術であるマイクロ・ナノ先端技術の展開を促進するため、情報交換、共同研究調査の発掘のための場としての「マイクロ・ナノ先端技術交流会」を前年度に引き続き開催した。

4. 標準化推進事業

マイクロマシン / MEMS技術分野において、国際的なイニシアチブを発揮しつつ標準化事業を進めた。

(1) マイクロ・ナノ材料の疲労試験に関する標準化活動（NEDO委託事業）

幅10 μ m、長さ100 μ m程度以下の各種薄膜材料の機械的な特性測評価を可能とする標準的な疲労試験方法について前年度に引続き調査研究して国際標準化を図った。このため、現在標準化されているmmオーダーの試験片を用いた疲労試験の試験方法の適用限界を明確にするため試験片の寸法を従来の約1/1000とする事の特徴とする疲労試験を実施した。平成17年度は3年間続いた本事業の最終年度であり、成果を規格原案「薄膜材料の疲労試験法」にまとめた。

(2) 薄膜引張試験法の標準化活動

平成11年度から13年度にかけてNEDO委託事業により実施した「マイクロマシン用材料の特性計測評価方法の標準化」の成果を受け、平成15年度に国際標準化規格案をIECに提案し、平成16年度にCD（Committee Draft）が承認され、平成17年度CDV（Committee Draft for Vote）を提案し、引続き国際標準化に向けた活動を行った。

(3) マイクロマシン専門用語標準化活動

平成14年度にIECに提案したマイクロマシン専門用語の国際標準化規格案は、NP（New Project）段階を経て平成16年度にCDV（Committee Draft for Vote）が承認され、平成17年度には最終段階のFDIS（Final Draft for International Standard）作成を行い、引続き国際標準化に向けた活動を行った。

(4) 標準化に関する調査研究

上記の国際標準規格提案に続き、新たに戦略的国際標準化提案を行うため、国際標準化ロードマップ作りを行うと共に、MEMS - ONEプロジェクトや信頼性評価委員会などとの連携により標準化提案課題の絞込みを行った。

5. 普及啓発事業

広報機関誌の発行、配布、展示会等を開催し、広くマイクロマシンに関する普及、啓発を図った。

(1) 広報誌を定期的に発行し関係者に配布するとともに、センターホームページからの発信も行った。

(2) マイクロマシン / MEMS産業に係る先端的な製品、製造材料等を展示し、同時に最新の研究成果を発表する場として、第16回マイクロマシン展等を開催した。

(3) マイクロマシン連合の事務局として、マイクロマシン関連団体の連携・強化に努めた。

MEMS協議会の発足と活動内容

マイクロ・ナノ/MEMS技術が我が国産業の競争力強化にとって極めて重要なものになりつつあることを背景として、「MEMS協議会」(MEMS Industry Forum：略称MIF)が本年4月にマイクロマシンセンターの特別事業委員会として発足いたしました。

去る5月19日、MEMS協議会の発足記念パーティが、MEMS協議会正メンバー、アソシエイトメンバー、MEMSフェロー(個人)、アフィリエイト機関、及びMEMS協議会の有識者アドバイザーの方々、約70名の方が出席し、霞ヶ関・商工会館にて盛大に催されました。

パーティに出席された方々からは、MEMS技術が小型・高精度で省エネルギー性に優れた高性能のデバイスを作ることができるため、キーデバイスとして多様な産業分野に展開できること、またMEMS技術の展開において産学連携が有効な手段となりうることなどから、MEMS協議会がこれらを推進する中核的存在として、今後の活動への大きな期待が寄せられました。



技術開発、ファンドリーネットワーク、産学連携、人材育成、規格・標準化、海外展開等のMEMS産業発展のための基本問題に係る政策提言をしていきます。産学連携事業としては、先端技術の状況や次世代技術課題に関する研究会活動、マイクロナノ分野における産学交流を図ることを目的とした先端技術交流会活動、及び分野に係わる国内研究機関、学会、大学研究室との連携強化(情報交流など)を図っていきます。

MEMS開発のためのインフラ整備事業として、ファンドリーネットワークの拡充・強化、MemsONEの普及促進、MEMS講習会活動の実施、インターンシップ支援事業などによる人材育成事業を推進いたします。MEMSビジネス内外交流活動としては、ビジネス交流の場としての総合イベント「マイクロナノ2006」を東京フォーラムにおいて次の日程で開催いたします。

11月6日	MEMS国際標準化ワークショップ (会場：三菱ビル カンファレンススクエア)
11月7日～9日	第17回マイクロマシン展
11月7日	MEMSフォーラム
11月8日	第12回国際マイクロマシン・ナノテクシンポジウム
11月9日	MEMS - ONE成果発表会

このほか、マイクロナノ分野の産学官の多くの方々が集う場として「マイクロナノネット」の運営、MEMSビジネス活性化を支援するため、MEMSデバイス、ファンドリー、製造装置等の新商品や新技術カタログを紹介するMEMSモールを開設、各国のマイクロマシン/MEMSに関する教育・技術動向・政策やトピックス等についての現状や将来展望を自由に議論する場であるマイクロマシンサミットの常設の事務局としてマイクロマシンサミットへの参加や国内外へのマイクロナノ関係イベントへの参加などを通じ国内外企業とのビジネス交流を促進するための諸活動を実施していきます。

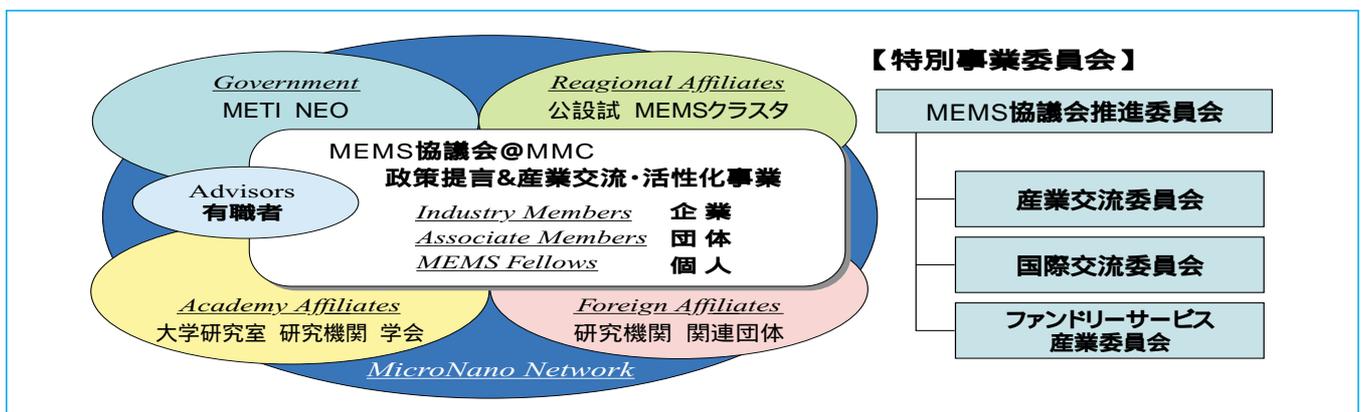
MEMS協議会の活動事業に対応して、MEMS協議会推進委員会の下に、産業交流委員会、国際交流委員会、ファンドリーサービス産業委員会を設置し、活動して行きます。

1. MEMS協議会の活動内容

MEMS協議会は、MEMS関連企業の構成メンバーが中心となり、アフィリエイト関係にあるアカデミー、地域拠点、海外機関と連携しつつ、行政・関係機関への政策提言活動や、産学連携、産業交流・活性化のための諸々の活動を通して、MEMS産業の一層の発展を支援し、わが国産業の国際競争力の強化に貢献することを目的としています。

主な活動内容は以下のとおりです。

政策提言事業として、行政、関係機関に対して基盤



高集積・複合MEMS製造技術開発(ファインMEMS)プロジェクトの紹介

1. 開発の狙い

近年の電子機器・部品の小型化・高性能化に大きく寄与している技術としてMEMS (Micro Electro Mechanical Systems: 微小電気機械システム) があり、情報通信、医療・バイオ、自動車など多様な分野におけるキーデバイスとして期待されています。経済産業省で05年度にまとめられた新産業創造戦略、ひいては06年度に発表された新経済成長戦略の中では「高度部材産業集積」として位置付けられており、国際的にも今後の成長が期待されるこのMEMSに関してわが国の競争力を強化する必要性から、MEMS製造技術の一層の高度化による小型・省電力・高性能・高信頼性の実現を目指し、ナノ機能との融合、半導体との一体化およびMEMS間の結合といった重要な技術課題に関する「高集積・複合MEMS製造技術開発プロジェクト」が計画されました。

2. 事業内容

研究開発項目として取り組まれる課題は、

- 1) MEMS / ナノ機能の複合技術
- 2) MEMS / 半導体の一体形成技術
- 3) MEMS / MEMSの高集積結合技術
- 4) 高集積・複合MEMS知識データベースの整備

の4つであり、特に1) から3) の課題は、表1に示した通りそれぞれ概ね4つの技術テーマからなっています。各テーマは、技術的に困難性が高いものと、それらと連動して産業化に繋がるものからなっています。それぞれのレベルに対応して、前者は大学や国研の取り組み委託事業、後者は企業の取り組み助成事業の枠組みとなっています。さらに、これらの研究開発から得られた技術知識や高集積・複合MEMSに係わる内外の取り組みを集積し、広くわが国の産業界へ普及できるような知識データベースの整備への取り組みが4) に対応します。

3. 事業期間と規模

事業の取り組み期間は平成18年度から平成20年度までの3年間であり、予算規模として平成18年度は11億円の予定です。

4. 開発体制とマイクロマシンセンターの取り組み

助成事業は8企業、委託事業は8つの団体(大学、国研)が採択されました。特に4)の高集積・複合MEMS知識データベースの整備は、(財)マイクロマシンセンターが受託しています。

この知識データベースの整備への取り組みの範囲として、高集積複合MEMS製造技術のすべての課題を網羅する必要があり、本プロジェクトに参画するすべての企業および団体による成果を集積できるようなプロジェクト内の連携を強化するためのファインMEMS知識データベース委員会を組織します。各研究者の知識入力の手間を減らし効率的に進めると共に、特に助成事業テーマに関し知識データを補完すべく、対応課題に優れた知見を有する大学研究者への参画を図ります。

さらにマイクロマシンセンターでは、本プロジェクト全体の管理支援にも取り組みます。上述の通り本プロジェクトは、多くの課題、テーマからなり、委託、助成の2事業にまたがる複合プロジェクトであるため、各課題内外の必要な連携および進捗などの効率的な管理、さらには産業化の環境整備への取り組みなどを実施する必要があります。この目的で定期的な意見交換、調整などを行うプロジェクト推進連絡会が設置されますが、この事務局をマイクロマシンセンターが担当し、プロジェクトリーダーのもと、本プロジェクトの成果の最大化を目指した取り組みを積極的に進める予定です。

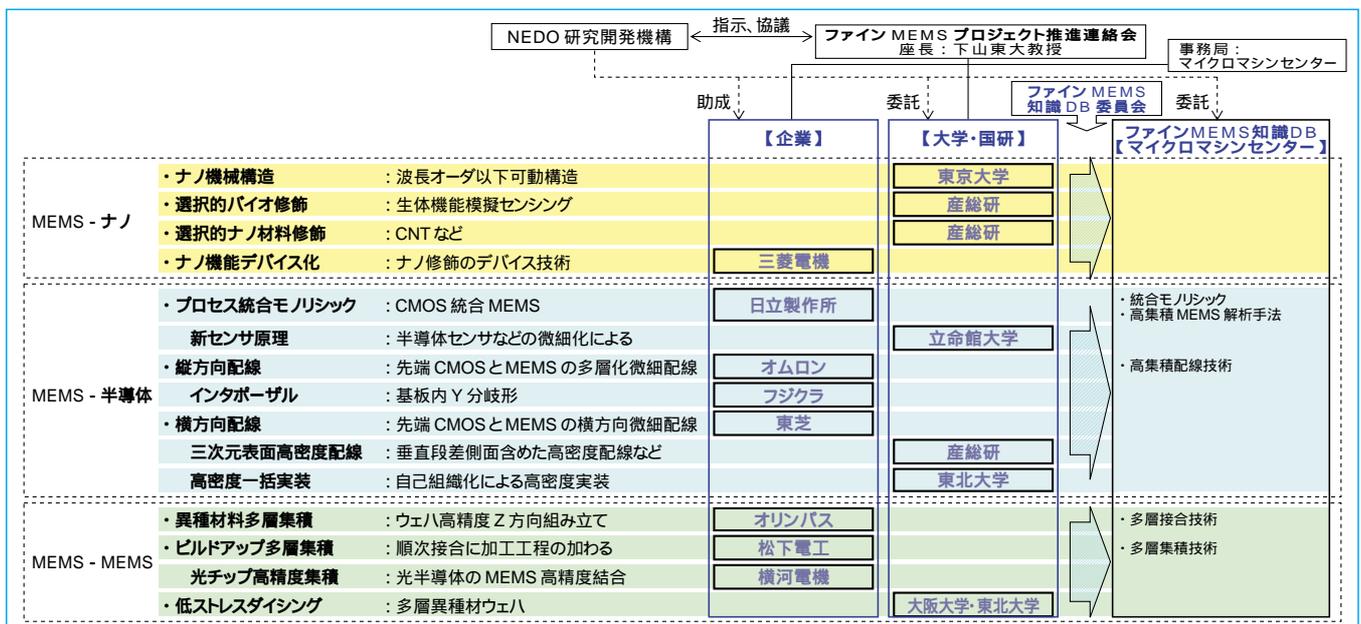


表1 高集積複合MEMS製造技術開発プロジェクトの開発課題と構成

MemsONEに期待する

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 主査 一ノ瀬祐亮

MEMS (Micro Electro Mechanical Systems、微小電気機械システム) は、可動する3次元構造体を、半導体加工技術等を応用して微細に作りこむ技術、およびそれによって製造された部品と定義され、日本ではマイクロマシン、欧州ではMST (Micro System Technology) と呼ばれ、広い意味では、ほぼ同じ意味で使われてきました。MEMSはLSIと異なり、電気信号、エネルギー、機械変位、物理量、光信号、化学量等の多岐多様な入出力が可能であり、機械あるいはシステムを人間に例えると、LSIが脳にあたり、MEMSは五感や筋肉にあたる重要な部分であります。多種多様な入出力が可能であるため、MEMSは情報通信、医療・バイオ、自動車など多様な分野における適用が可能であり、半導体加工技術等を応用するため、小型・高機能で省エネ性に優れた高付加価値部品の製造も可能です。

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (以下、「NEDO技術開発機構」という) は、MEMS分野は重要な分野であると位置付け、平成3年度より「マイクロマシンプロジェクト」を10年間実施し、その結果、MEMSの基盤技術が向上し、その一部は商品化されました。しかし、MEMSは、高価で大規模な装置を必要とすることから、設備投資面でのリスクを減らし、設備インフラを整えるために、平成15年度からは「MEMSプロジェクト」を3年間実施し、高度3次元加工技術の開発を行うと共に、ファンドリー整備事業を行ってきました。

このような状況において、平成16年度からは「MEMS用設計・解析支援システム開発プロジェクト (以下、「Mems - ONEプロジェクト」という)」を3年間の計画で実行しております。このプロジェクトでは、MEMS用の設計解析支援システムの開発を行っています。これは、MEMSの潜在能力に比べて十分な成果をあげていない原因の一つに、MEMSの開発をこれまで行ってきた限られた研究者や技術者のみによりMEMS開発を行ってきたこと、その数も少ないことにあると考えたためです。このシステムを使用することにより、多くの他分野の研究者や技術者がMEMSに参入が容易になり、かつ、シミュレーションを利用することによりMEMS開発時のコストや時間を少なくすることが可能です。

このシステムの特徴として、MEMSの経験が少ない技術者が使用可能なように、MEMSの用語、代表的なプロセスやデバイスの解説、解析事例などのデ

ータが満載している知識データベースをシステムの中に組み込んでおります。一方、材料データベースを充実させることにより、解析精度を高め、現在、MEMSの開発を行っている技術者にも十分利用価値のあるシステムとなっております。

NEDO技術開発機構では、本プロジェクトを立上げるときに、初心者から熟練技術者の両方にも利用可能なように本システムの設計を行いました。しかし、MEMSは成長分野の技術であるために、その環境は大きく変化しており、平成16年度のプロジェクトの実施と並行して、「MEMS用設計・解析支援システムの波及効果と普及活動に関する調査」を実施しました。この中で技術動向や社会のニーズを調査したところ、立上げの時点では、まだまだこれからの技術であると考えていたナノインプリント技術がMEMS製造技術として有望であるということが判明し、NEDO技術開発機構の制度を利用し、新たな予算を獲得して17年度から「ナノインプリント加工・解析システムの開発」を開始しました。また、平成18年度からは、新規プロジェクト「高集積・複合MEMS製造技術開発事業」を3年の計画で開始しております。このプロジェクトは、MEMS/ナノ機能の複合技術の開発、MEMS/半導体の一体形成技術の開発、MEMS/MEMSの高集積結合技術の開発の3方向の開発を実施する予定であり、今後のMEMS用支援システムにはMEMS技術と半導体技術の同時解析が必要であると考え、平成18年度から、「回路集積化MEMSシミュレータの開発」を実施しました。

Mems - ONEプロジェクトは今年度で終了しますが、NEDO技術開発機構のプロジェクトとして開発したシステムがプロジェクト終了後も普及して、ソフトの改良、データベースの更新等が自立的に運営されることを期待しており、NEDO技術開発機構では、「高集積・複合MEMS製造技術開発事業」の中で、「高集積・複合MEMS知識データベースの整備」を実施し、その成果を、Mems - ONEプロジェクトに付加するように支援しております。また、Mems - ONEプロジェクトで開発した技術を国際標準化とするための標準化事業も計画しており、このような段階を経ることにより、最終的にはソフトの改良やデータベースの更新等が自立的に運営されて成果が継続的に普及し、MEMS産業の成長が持続することを期待します。

MEMSスケールでの材料破壊 破壊挙動に及ぼすサイズ効果

熊本大学大学院自然科学研究科マテリアル工学専攻 教授 高島 和希

数年前からMEMSで使用される微小材料の機械的性質評価に関連した研究を行うようになってから、MEMSの世界に足の先を少しだけつけるようになりました。このような、微小スケール材料の機械的性質評価に関連した発表をしますと、「サイズ効果はどうなるのですか」という質問を必ず受けます。サイズ効果は、材料の寸法が小さくなったとき、バルク材料に比べて材料特性が変化することの一般的な総称として使用されていますが、特に、私たちのように機械的性質を主として行ってきた人たちにとっては、機械的な特性がどのように変わるのかという点に興味を湧くようです。

一般に脆性材料（ガラスやセラミックスなどのように脆い材料）の場合、サイズが小さくなると強度が上昇すると言われています。この現象は、材料中に存在する欠陥の存在確率と関連づけて説明がなされてきました。すなわち、材料の寸法が小さくなると、材料に含まれる欠陥の数が減少するために、破壊の起点が減少し、そのために強度が上昇するというものです。しかしながら、MEMS材料のように、寸法が μm のオーダーになると、これ以外にもいろいろサイズ効果が現れてきます。

これらのサイズ効果は、intrinsic（内生的）な効果とextrinsic（外生的）な効果に分けることができます。intrinsicな効果は、寸法が小さくなることによって、材料の変形機構などが変わり、その結果として機械的性質が変わるものを言います。一方、extrinsicな効果は、先に述べた欠陥のように外因的な要素によって機械的な性質が変わることを言います。特に、MEMS材料では、ナノサイズの欠陥が含まれていても、それが応力集中部になり、機械的性質を大きく変えてしまう可能性があります。MEMSに使用される材料の場合、製造プロセスによって機械的性質が変化するのは、欠陥の形状ならびにその存在割合がプロセスに依存するためのextrinsicなサイズ効果と言えます。しかしながら、一般的にはこれら両者の効果が混在するために、機械的性質に及ぼすサイズ効果はきわめて複雑なものになっています。

ところで、機械的性質に限らずサイズ効果が現れ始める寸法のことを「特性長さ（Characteristic Length）」と呼んでいます。電磁気的な性質や量子的な効果が関与する場合には、特性長さがnmのオーダーのものが多いのですが、機械的性質の中には、特性長さがMEMSのサイズである μm となるものがあります。例えば、延性材料（多くの金属材料のように、破壊までに大きな塑性変形を示す材料）の引張試験の場合、 μm のサイズまでは材料強度が寸法にほとんど依存しないことが実験的に示されています。しかしながら、「曲げ」あるいは「ねじり」のように、応力勾配や歪勾配が発生する場合には、材料の寸法が小さくなると強度が増加するサイズ効果を示すことが、実験的・理論的に示されています。特に、金属材料

の場合、材料の種類によって違いはありますが、特性長さが μm のオーダーになりますので、カンチレバーやヒンジなどのように曲げ、ねじり応力が作用する部材に金属を利用したMEMSデバイスの場合、このサイズ効果は重要なものとなります。

ところで、信頼性、耐久性に優れたMEMSデバイスの設計・開発のためには、微小寸法材料の破壊特性を精度良く評価することがきわめて重要です。これに関連したサイズ効果の一つの例を紹介します。材料に均一な力がかかっているときに、キズやき裂が存在すると、その先端部では応力が集中しますが、このとき、き裂先端部分の応力が降伏応力を越えると、塑性変形を起こします。この塑性変形を起こしている領域のサイズ（破壊の場合に特性長さに関連したパラメータ）が、リガメント長さ（き裂先端から、その先の自由表面までの長さ）に比べてきわめて小さいと脆性破壊を起こしますが、そのサイズが大きくなると、材料の破壊形態が脆性破壊から延性破壊に遷移するサイズ効果が現れます。延性材料では、この場合の特性長さはmm以上のオーダーですので、サイズが μm のオーダーになっても同じく延性破壊形態のままです。しかしながら、脆性材料の場合、サイズによって破壊形態が遷移する可能性があります。私たちのグループでは、Fe-3%Si合金の単結晶（マクロサイズでは劈開（脆性）破壊を起こすが、特性長さが数 $10\mu\text{m}$ のオーダーになる材料）を使って、マクロからマイクロサイズまでの破壊挙動を調べてみました。その結果、マクロサイズでは劈開破壊を起こすのに対して、マイクロサイズでは延性破壊へと挙動が変わることを実験的に見出すことができました（図1）。

MEMSの場合、高性能化を目指すためには、シリコン系の材料だけでなく、金属、セラミックス、高分子など多くの材料の適用が必要とされます。また、シリコンやセラミックスはマクロサイズでは脆性破壊を起こすものが多いため、私どもが示した破壊に及ぼす寸法効果の結果は、信頼性、耐久性を確保したMEMSデバイスの設計を行う場合にきわめて重要になると考えられます。

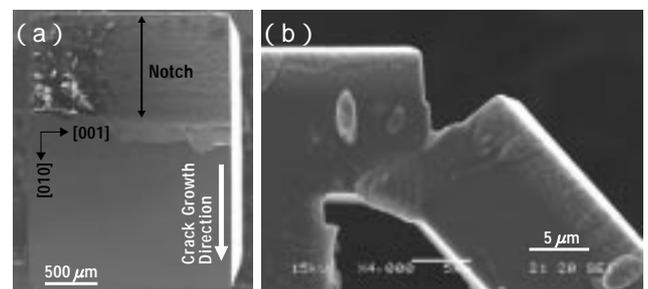


図1 Fe-3%Si合金単結晶の(a)マクロサイズ試験片と(b)マイクロサイズ試験片における破壊挙動の変化。マクロサイズでは劈開(脆性)破壊を起こすが、マイクロサイズでは延性破壊となる。このように同じ材料でも、材料の寸法が微小になると破壊挙動・形態が異なるようになる。

第12回マイクロマシンサミット報告

第12回マイクロマシンサミットが、4月27日(木)から29日(土)の3日間、黄砂で霞む中国・北京近郊のホテルJIU HUA SPA & RESORTにて開催されました。

今回は、清華大学がホストを務め、オーストラリア、カナダ、中国、フランス、ドイツ、インド、日本、韓国、シンガポール、スイス、台湾、イギリス、米国、ベネルックス(ベルギー、オランダ、ルクセンブルク)、EU、地中海沿岸地域(イタリア、スペイン、ポルトガル、ギリシャ)、ノルディック(デンマーク、ノルウェー、スウェーデン、フィンランド)の17の国・地域から88名のデリゲートおよびオブザーバーの方々の参加がありました。日本からは、隣国の中国で開催されたこともあって、東京大学下山勲教授をチーフデリゲートとして、海外で開催されたサミットとしてはこれまでで最も多い116名の方々が参加されました。

会議は27日と28日の2日間に清華大学のProf. Zhaoying Zhouをチェアマンとして行われ、6つセッション

Country/Region Review
Strategy & Cooperation,
Infrastructures & Education
Market, Industrialization & Standardization
To Nano-Technology
Innovative Technology

において54件と多くの発表がなされました。

日本からは5件の発表があり、
セッション

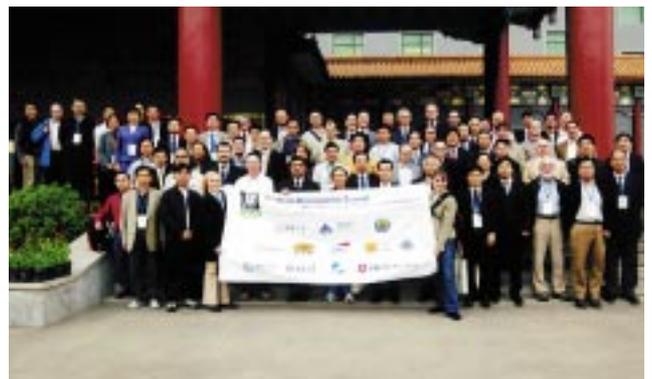
- ・東京大学下山勲教授より「Fine MEMS - upcoming MEMS project - 」と題し、今年度より開始される高集積・複合MEMS製造技術開発プロジェクトの概要に関する発表
セッション
- ・マイクロマシンセンター専務理事青柳桂一より「Towards advancement of MEMS industry in Japan」と題し、この4月に発足したMEMS協議会を中心に当センターの活動に関する発表
のセッション
- ・各企業のMEMSおよびナノテクノロジーへの取り組みに関する発表
- ・オリンパス株式会社取締役専務執行役員寺田昌章氏より「Nano-Bio MEMS technology for Medical Application」
- ・オムロン株式会社執行役員常務今仲行一氏より「Micro and Nano technology in Japan - Example of OMRON Corporation - 」
- ・三菱電機株式会社先端技術総合研究所映像技術部門統轄部長堤和彦氏より「Micro/Nano technologies at Mitsubishi Electric Corporation」

日本の発表はいずれも内容的に優れ、海外の参加者から非常に好評であり、サミットの永久事務局としてのわが国の立場を各国に再認識させることができたと思われまます。

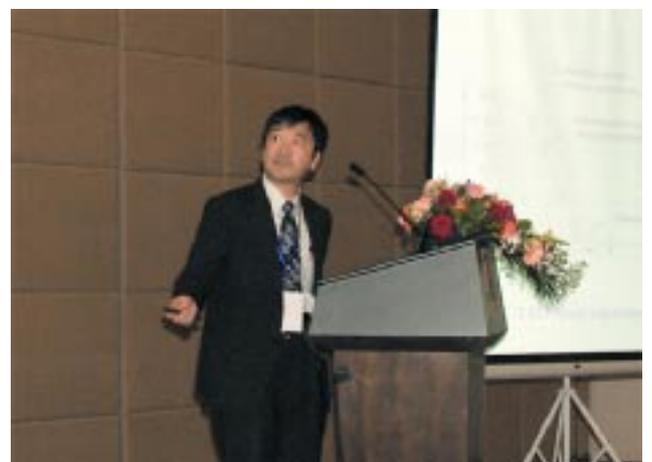
両日の会議終了後の夜には、照明で美しく浮かび上がる万里の長城と天安門を眺めるツアーも企画され、参加者間の懇親を深め、充実した2日間を送ることができました。

29日にはテクニカルツアーが行われ、清華大学と清華大学によりサポートされているバイオベンチャーCapital Biochip Corporationの見学が行われ、成功裏にサミットは閉会しました。

来年の第13回マイクロマシンサミットは4月26日から28日にイタリアのベネチアで開催されることが決まりました。さらに来年以降も韓国、カナダ、イギリス、インドが開催を希望しており、今後、サミットがMEMSおよびナノテクノロジーに関する国際交流の場として益々活発化することが期待され、大いに活用して頂きたいと思ひます。



サミット参加者：会場のJIU HUA SPA & RESORT前



チーフデリゲート：東京大学 下山勲教授の発表

<http://www.mmc.or.jp/kokusai/summit/summit.html>

賛助会員の活動紹介

株式会社 山武

1. 微細加工技術への取り組み

当社は長年培ってきた計測と制御の技術で、ビルディングオートメーション、アドバンストオートメーション(製造業のオートメーション)、そして人にまつわるライフオートメーション(環境と人の快適を支えるオートメーション)で社会に貢献しています。微細加工技術への関わりは、1980年代前半からです。温度、湿度、圧力、流量の計測は当社にとって非常に重要なため、優先的に研究を実施してきました。当時の研究テーマの中で実用化できた技術は、現在マイクロデバイスセンターで取り扱っており、ビジネス拡大を目指して更なる研究を行っています。マイクロデバイスセンターでは扱えない先端的技术領域を研究開発本部マイクロシステムグループで扱っています。

2. マイクロナノ技術への取り組み

(1) ナノ結晶シリコン超音波素子

今日の産業の発展においては、シリコン基板を使ったULSI技術は不可欠です。このシリコンも量子サイズとなると、バルクでは見られなかった新しい光学的、電子的、熱的、化学的性質を発現します。当社では、東京農工大の越田研究室と共同で、この熱的性質を利用したナノ結晶シリコン超音波素子を開発しています。この新しい超音波源は既存の技術では難しかったフラットな周波数特性を実現しており、この特長を利用した新しい超音波スピーカ、精度の高い距離センサ、小型アクチュエータに応用すべく開発を行っています。さらにナノシリコン技術は多くの可能性を秘めており、この基盤技術を多くの製品に展開していく予定です。

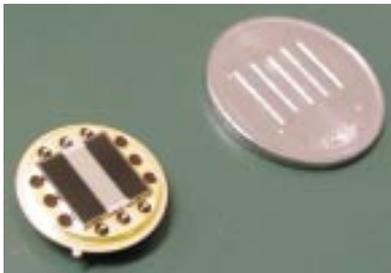


図1 ナノ結晶シリコン超音波素子



研究開発本部マイクロシステムグループ長 田中 秀一

(2) 球状SAWガスセンサ

球状SAWガスセンサは弾性表面波(SAW=Surface Acoustic Wave)が球面上を何周も周回する現象(1999年に東北大山中教授らが発見)を利用しています。直径1mmの水晶球ながらも伝搬長が長い(1m以上)という、平面型SAWデバイスにはない特長を活かし、球表面のガス濃度の変化を周回の変化として計測するセンサです。感度が高いため、感応膜が薄く済み、その為高速応答になります。現在開発を行っている水素センサは極低濃度(10ppm)から高濃度(100%)までの広範囲で検出に成功しており、来たる水素社会に安心・安全の提供を行う製品を目指しています。また、感応膜を変えると、他のガスセンサになります。

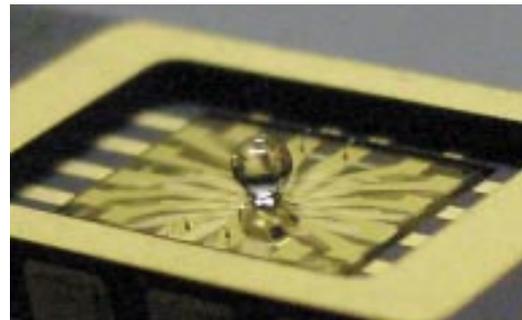


図2 球状SAWガスセンサ

3. 今後の取り組み

センシング材料としてナノテクノロジーに注目しています。これまで以上にこの領域の探索を行う予定です。研究の出口としてライフオートメーション分野のビジネスを想定しています。既存の事業領域とは趣が異なりますが、ライフオートメーション分野のビジネスの拡大を目指して、果敢にチャレンジするつもりです。

発行 財団法人マイクロマシンセンター

発行人 青柳 桂一
〒101-0026 東京都千代田区神田佐久間河岸67 MBR99ビル6階
TEL.03-5835-1870 FAX.03-5835-1873
wwwホームページ: <http://www.mmc.or.jp/>

無断転載を禁じます。