

## (4) 京都大学ーミシガン大学ーフライブルク大学 MicRO アライアンス

複雑構造材料の特性解析研究グループ 田畑 修

Abstract: The objective of this alliance between three Universities, Kyoto University, The University of Michigan and Freiburg University, is the establishment of new design and fabrication paradigms for micro electro mechanical systems (MEMS) of next-generation in which nanostructures are integrated with micro MEMS. During the project, the key technologies to realize next-generation MEMS will be established. Furthermore, a strong international alliance in MEMS field will be formulated to further pursue the clarification and strengthening of the core-competence technology of the alliance institutes, to share systems of research infrastructure, as well as to develop the educational program, the continuing education program and the international internship program.

Key words: MEMS, Michigan, Freiburg, alliance, education

### 1. はじめに

2004年11月、京都大学、ミシガン大学、フライブルク大学の3大学は次世代微小電気機械融合システム(MEMS: Micro Electro Mechanical Systems)分野の基盤技術の系統的構築を目指して、3大学の学術交流協定を締結した。今後この学術交換協定に基づき、21世紀COE「動的機能機械システムの数理モデルと設計論」による支援を受けて、共同研究を進めていく予定である。この学術交流協定は、それぞれの大学の名称からMicRO (Micigan, fReibuRg, kyOtO)アライアンスと名付けられた。本稿では、MicROアライアンスのパートナー大学であるミシガン大学とフライブルグ大学の紹介と、MicROアライアンスの目標について紹介する。

### 2. パートナー大学

ミシガン大学は1817年に設立された世界でもトップクラスの大学の1つであり、全米50州からの学生および留学生を含む54,000人の学生が学んでいる。アナーバー、フリント、ディアボーンの3市にキャンパスを持ち、常に全米トップ25に入っている公立大学3校のうちの1校である。ミシガン大学には19のカレッジとスクールがあり、教員約7,600人、その他の職員約27,500人が教育・研究に従事している。工学部門は教育と研究に関して、常に世界でも最高レベルにランクされている。工学部門の教員より構成・運営される集積化ワイヤレスマイクロシステム研究センター(WIMS: Wireless Integrated Micro Systems)はマイクロシステム、MEMSに関する研究で北米および世界における当該分野の研究拠点として高い評価を受けている。

フライブルク大学は、ドイツ南西部、フランス、スイスとの国境近くに位置する人口20万人の都市フライブルクにある公立大学である。1457年に神学、法学、医学、哲学の4学部で創設されたドイツでも古い大学であるが、長い間人文科学系および医学系を中心とした大学であった。しかし、ドイツにおける技術者不足の解消、また新たな産業の創出を目的として、工学部 Faculty of Applied Science が1995年に設立され、同年、マイクロシステム工学科が誕生した。今日では、全学で11学部、学生数19,000人以上、教職員



9000人を擁し、欧州屈指の有力総合大学として知られている。マイクロシステム工学科は18講座、200人の研究スタッフを擁し、マイクロシステム、MEMSに関する基礎物理・化学分野から、電気・機械・情報などの広範な工学分野において横断的な分野の教育と研究を行っており、欧州および世界における当該分野の研究拠点として高い評価を受けている。

### 3. MicRO アライアンスの目標

京都大学は基礎科学・工学を重視した研究展開を行っている点が特徴である。平成17年4月には機械系の改組によりマイクロエンジニアリング専攻が設置され、バイオ・次世代MEMS分野などの複合、境界領域をサイエンス（基礎）からエンジニアリング（応用）までの幅広い視点で研究する体制が整った。また、平成15年から工学研究科の移転が開始された桂キャンパスには、共同実験棟として半導体微細加工設備を有するインテックセンターが設置され、専攻の枠を超えてナノテクノロジーや次世代MEMSに関する基盤技術の研究開発を行う組織としてナノ工学高等研究院を設立された。ミシガン大学は集積化ワイヤレスマイクロシステム研究センターにおける次世代LSIを集積化した次世代MEMSの研究開発が特徴的であり、MEMSの生体・医療分野への応用研究も積極的に進めている。フライブルク大学は、次世代MEMSに関わる電気・電子・化学・バイオ・微細加工・光・材料・パッケージ・シミュレーション・産業応用などの幅広い領域の研究を18講座で系統的に網羅している点が特徴である。MicROアライアンスはこの3大学の特徴を有機的に結びつけることで、次世代MEMS分野の基盤技術を系統的かつ網羅的に構築するためのフレームワークを形成することを目標としている。

若手研究者の養成も目標達成の重要な要素である。助教授、助手クラスの若手教員、ドクター・マスター学生の相互交流を積極的に進める。また次世代MEMS分野の持続的な研究・教育交流のために、若手の相互交流によって各大学が保有する超微細加工、極微量・極超感度分析関連の研究インフラを若手研究者に熟知させ、研究インフラの相互利用システム環境を構築する。

次世代MEMS分野のように急速に発展し、かつマルチディシプリナリーで最先端の知識を必要とする研究分野の研究促進に重要なもう一つの要素は、企業における若手研究者・技術者の再教育（リカレント教育）である。京都大学、ミシガン大学、フライブルク大学の3拠点大学は、それぞれが活発に産学連携に取り組んでおり、これらの共同研究を進めている企業の若手研究者・技術者を社会人大学院学生として受け入れ、次世代MEMS分野のリカレント教育を行うシステムを構築する。また京都大学、ミシガン大学、フライブルク大学に在学中のドクター・マスター学生には、グローバルな視点で産業応用を常に意識した次世代MEMS分野研究を行う能力を養うため、連携大学を通じての他地域でインターンシップを実施するプログラムをスタートさせたいと考えている。

学術情報発信や研究成果還元も重要な目標である。京都大学、ミシガン大学、フライブルク大学が幹事校となり、アジア・北米・欧州において持ち回りで毎年ミーティングとシンポジウムを開催し、学術情報の国際的収集、研究成果の学術的な還元および社会的な還元を積極的に実施する。学術交流協定初年の2004年度は京都大学が幹事校となり、10月12、13日、京都大学にて第1回ミーティングとシンポジウムを開催した。2005年度は10月14、15日にミシガン大学にて第2回ミーティングとシンポジウムを開催する。さらには3大学がそれぞれの地域における関連研究機関の中核として学術情報の収集・分析を行った結果を、前述のシンポジウムなどによって情報発信し、本事業での研究活動成果の公表に努める予定である。



図1 MicRO アライアンス構想