

ナノ・マイクロものづくり－ITの融合領域

実施予定期間：平成 18 年度

総括責任者：吉本 高志（東北大学総長）

I. 概要

ナノ・マイクロテクノロジー、特に微小電気機械システム（MEMS）技術を中心とするナノ・マイクロものづくり－ITの異分野技術の融合によって、産学連携で次世代・次々世代の産業技術を創出する総合的な「ものづくり」イノベーション拠点を作り上げる。この拠点で、これから 10 年先に最もインパクトが大きいと思われる MEMS 技術と集積回路技術との融合を行いつつ、10 年以内の中短期的な技術開発も行って、産業界のニーズに応じていく。

また、専門が異なる学内外の専門家が結集して、異分野技術の融合を一層進め、新たな付加価値やブレークスルーを発信していく。さらに、これらを通して、将来の産業分野を決定する新技術だけでなく、幅広い知識と経験を持つ人材を育てる。

最終的な目標は、第一に次世代・次々世代の産業技術を創出し、多面的に産業化・産業化支援を進めることであり、第二に充実させた研究・開発施設の共用によって、異分野の研究者・技術者が集まり、知識やノウハウを共有して研究・開発できる環境を構築することである。その結果、特に産業界の信頼を集めて、自立する研究拠点の成功例を示す。本年度は調査研究を行うとともに、外部学識経験者を含む諮問委員会を開催し、拠点化構想の確立をめざす。

1. 機関の現状

東北大学には、半導体研究の輝かしい歴史と蓄積とがある。その 1 つが MEMS（Micro Electro Mechanical Systems）の研究であり、世界的な草分けとして 35 年の実績を有する。MEMS 技術は、半導体微細加工技術に多様な技術を組み合わせて、高付加価値のデバイス・システムを実現する先端融合技術であり、その応用先は IT、自動車、エネルギー、医療から航空・宇宙にまで広がる。これまでに、我々は学内の試作設備を効率的に活用し、開発した技術を発信するだけでなく、企業との共同研究や企業への技術移転を積極的に行い、製品化や産業技術発展に貢献してきた。その結果、我々は産業界に最も信頼される組織との評価を得ている。さらに、最近、仙台市や宮城県と連携して「MEMS パークコンソーシアム」を設立し、MEMS 技術による地域産業振興を行っている。

現在、MEMS 技術は産業構造を変革する技術として世界的に認知され、研究・開発競争が激化している。このような中、この先 10～15 年のイノベーションに対応していくためには、技術としては高度に発展した集積回路と MEMS との一体化が、研究システムとしては費用対効果の高い環境で、リスクの高い次世代・次々世代の集積化 MEMS を研究・開発できる体制の構築が必要である。我々は、これまでの MEMS 技術研究の成功にあぐらをかくことなく、次の展開を求められている。

2. 拠点化の対象とする先端融合領域及び研究開発

本構想が対象とする技術領域は、ナノ・マイクロものづくり－ITの融合領域である。その中核には半導体微細加工技術に基づく MEMS 技術が存在し、さらには製造技術を同じくするものの、極めて高度に発展し、その結果、技術融合が難しくなった集積回路技術が存在する。そして、本構想が対象とする技術領域は、その応用範囲の広さゆえに、熱流体工学、エネルギー工学、制御工学、材料工学、バイオ・医療工学、化学などの多様な知識を必要とし、まさに先端融合領域と呼ぶに相応しいものである。

本構想では、このような先端融合領域において、これから 10 年先に最もインパクトが大きいと思われる MEMS 技術と集積回路技術との融合を行いつつ、10 年以内の中短期的な技術開発も行って、産業界のニーズに応じていく。また、専門が異なる学内外の研究者が結集して、異分野技術の融合を一層進め、新たな付加価値やブレークスルーを発信していく。予定している研究開発テーマは、たとえば次のようなものである。

- ・集積回路と受動部品とを一体化した高付加価値システム LSI
- ・マルチプローブ記録装置、並列電子ビーム描画装置などの超並列システム
- ・集積化光デバイス
- ・ワイヤレスシステムとマイクロ電源
- ・低侵襲医療ツール
- ・電気化学バイオ MEMS と流体マイクロデバイス
- ・先端製造装置

3. 拠点化構想の内容

ナノ・マイクロテクノロジー、特に MEMS 技術を中心とする異分野技術の融合によって、産学連携で次世代・次々世代の産業技術を創出する総合的な「ものづくり」イノベーション拠点を作り上げる。我が国は個人単位や研究

室単位の研究・開発は得意であるが、研究・開発施設の共用によって、異分野の研究者・技術者が集まり、知識やノウハウを共有して研究・開発できる環境を構築し、境界条件が複雑な将来の産業技術を研究・開発することは不得意であった。企業で大きな設備投資をすると、リスクが高い研究・開発は許されないが、逆に設備に乏しい大学などでは、実際的なものづくりの研究はできないため、リスクの高いものを試作する「ものづくり」研究ができる環境の構築は極めて難しい。

その実現には、共通する設備を共用して有効活用することが重要である。さらに、これを生かすためには、研究・開発の蓄積があり、それに基づいて効率的に研究できること、および産業界の信頼を得て、多様なニーズや技術を結集できることが必須である。本構想はこのような条件を満

足させて、10年から15年先の産業化に必要な新技術を見据え、多くの知識を融合して製造装置なども含めた総合的研究を行うものである。これらを通して、将来の産業分野を決定する新技術だけでなく、幅広い知識と経験を持つ人材を育てる。このように、我々は個別研究を単に寄せ集めるのではなく、上述のような研究システムを構築して、これまでに成功例のない「ものづくり」イノベーション拠点を仙台に築く。

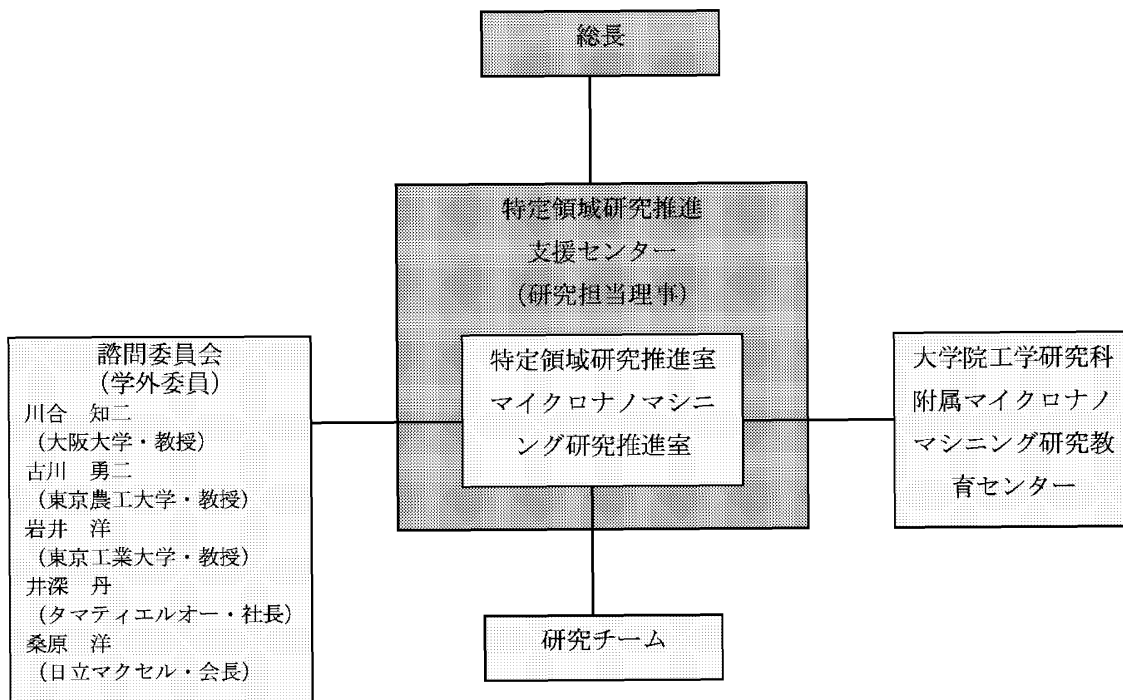
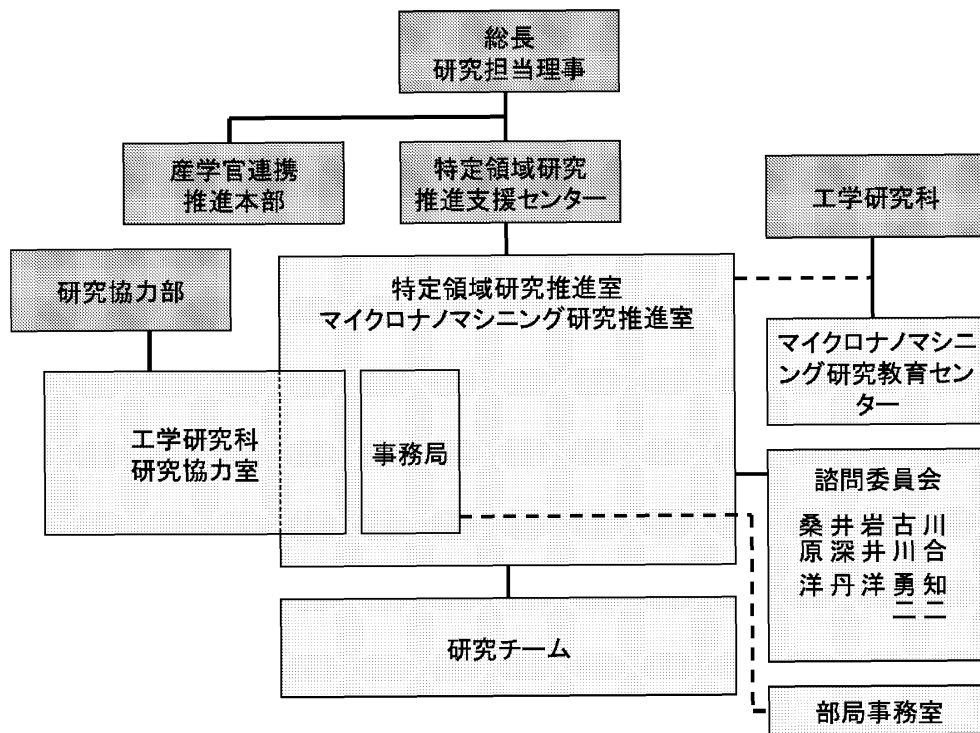
4. 具体的な達成目標

海外の研究拠点の調査、マイクロ・ナノマシニングを中心とする融合領域に関する産業界への情報発信と産業界のニーズ把握とを目的としたセミナーの開催、国際ワークショップの開催、および先行研究を行う。

5. 実施体制

氏名	所属部局・職名	当該構想における役割
◎ 江刺 正喜	大学院工学研究科・教授	海外調査、セミナーの開催、国際ワークショップの開催、先行研究、諮問委員会
熊野 勝文	大学院工学研究科・科学技術振興研究員	海外調査、セミナーの開催、国際ワークショップの開催、先行研究、諮問委員会
未永 智一	大学院環境科学研究科・教授	海外調査、セミナーの開催、国際ワークショップの開催、先行研究、諮問委員会
山口 正洋	大学院工学研究科・教授	海外調査、セミナーの開催、国際ワークショップの開催、先行研究、諮問委員会
羽根 一博	大学院工学研究科・教授	海外調査、セミナーの開催、国際ワークショップの開催、先行研究、諮問委員会
桑野 博喜	大学院工学研究科・教授	海外調査、セミナーの開催、国際ワークショップの開催、先行研究、諮問委員会
湯上 浩雄	大学院工学研究科・教授	海外調査、セミナーの開催、国際ワークショップの開催、先行研究、諮問委員会
西澤 松彦	大学院工学研究科・教授	海外調査、セミナーの開催、国際ワークショップの開催、先行研究、諮問委員会
三浦 英生	大学院工学研究科・教授	海外調査、セミナーの開催、国際ワークショップの開催、先行研究、諮問委員会
寒川 誠二	流体科学研究所・教授	海外調査、セミナーの開催、国際ワークショップの開催、先行研究、諮問委員会
小野 崇人	大学院工学研究科・助教授	海外調査、セミナーの開催、国際ワークショップの開催、先行研究、諮問委員会
佐々木 実	大学院工学研究科・助教授	海外調査、セミナーの開催、国際ワークショップの開催、先行研究、諮問委員会
田中 秀治	大学院工学研究科・助教授	海外調査、セミナーの開催、国際ワークショップの開催、先行研究、諮問委員会
安部 隆	大学院工学研究科・助教授	海外調査、セミナーの開催、国際ワークショップの開催、先行研究、諮問委員会
芳賀 洋一	先進医工学研究機構・助教授	海外調査、セミナーの開催、国際ワークショップの開催、先行研究、諮問委員会
長澤 純人	大学院工学研究科・講師	海外調査、セミナーの開催、国際ワークショップの開催、先行研究、諮問委員会
戸津 健太郎	大学院工学研究科・助手	海外調査、セミナーの開催、国際ワークショップの開催、先行研究、諮問委員会

(注：◎は総括責任者)



6. 計画

a. 海外調査

マイクロ・ナノテクノロジー分野における世界的な研究拠点を訪問し、施設、運営、研究課題などに関し調査を行う。

b. セミナーの開催

東京でセミナーを開催するとともに来場者と技術相談することで、マイクロ・ナノテクノロジーを中心とする融合領域に関する産業界への情報発信と産業界のニーズの把握とを行う。

c. 国際ワークショップの開催

仙台で国際ワークショップを開催し、本融合領域の将来性の高さと重要性とを発信する。

d. 先行研究

拠点化構想を再構築するのに資する研究を行う。将来性を見極める必要がある技術を選択して研究する。

e. 諮問委員会

国際ワークショップ開催中に諮問委員会を開催し、拠点化構想に関して意見をうかがう。

7. 年次計画

項目	18年度
●拠点化構想	
a. 海外調査	←→
b. セミナーの開催	←→
c. 国際ワークショップの開催	←→
d. 先行研究	←→
e. 諮問委員会	←→
●調整費充当計画	
総計	24百万円
うち調整費分	24百万円