

# 仙台高等専門学校

## 産学官連携の拠点としての地域イノベーションセンターの活動

地域イノベーション名取副センター長 鈴木 勝彦

### 1. はじめに

仙台高専の前身の一つである宮城高専では、平成12年9月に、仙台市、名取市を中心とする本校と関連の深い宮城県内の産・官・学が連携し「産業技術振興会」が発足し、その拠点となる「地域共同テクノセンター」が設置された。その後、平成21年10月に仙台電波高専との高度化再編により統合し、それに伴い、企業協力会である宮城高専の「産業技術振興会」と仙台電波高専の「産学連携テクノネット仙台」とが平成22年度5月に統合し、「産学連携振興会」（地域企業約180社）が新たに発足した。また、その拠点となるセンターは「地域イノベーションセンター」と名称を新たにし、名取キャンパスと広瀬キャンパスが協力し、その活動のさらなる展開を行っている。当センターは、宮城県の官が核となり近隣の高等教育機関等で構成する産学官共同体である「KCみやぎ推進ネットワーク」の一員として技術相談や研究支援を連携して行っている。さらに、昨年度は宮城県産業技術総合センターと連携に関する協定締結を行い、外部との連携強化を図った。このように積極的に外部との連携行っている。

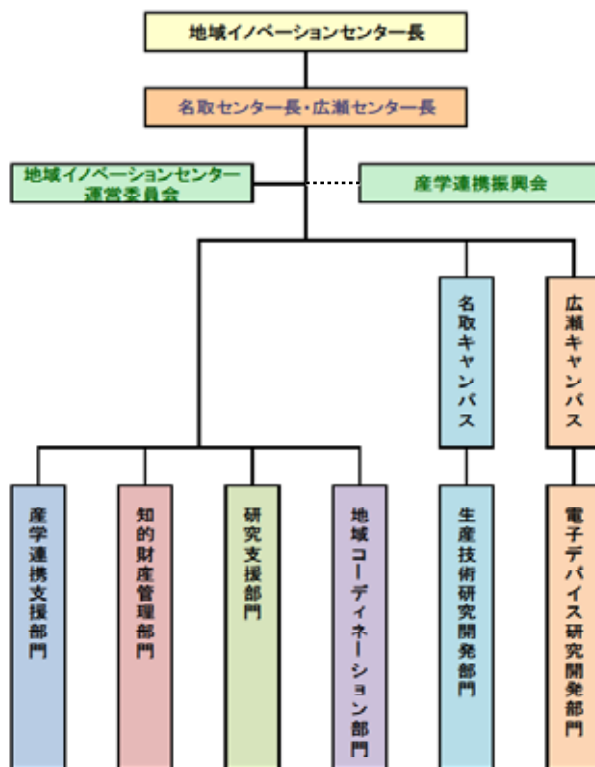


図1 地域イノベーションセンターの組織図

### 2. 地域イノベーションセンター

高度化再編に伴い地域貢献を推進するため「地域人材開発本部」が創設され、教育・研究の総合コーディネーション、産学官連携戦略展開の東北地区拠点及び学内共同教育研究施設として研究機関・企業等との連携及び競争的資金の獲得に資することを目的として当地域イノベーションセンターは設置され活動を推進している。図1に、統合によりリニューアルした当センターの組織図を示す。担当部門として、名取キャンパスでは機械・電気・建築デザイン・材料分野の学科構成のため、「生産技術研究開発部門」を主に担当し、広瀬キャンパスは電子・情報・通信分野の学科構成のため「電子デバイス研究開発部門」を主に担当することとなった。また、バックアップ体制として、コーディネーション、知財、支援（研究、産学連携）の部門を創設した。センター内には教育・研究の高度化を図るため、測定・解析室には共同利用の高いX線元素分析機能付き走査型電子顕微鏡、X線光電子分光分析装置、試料を磁場中・極低温にして使用可能な走査型プローブ顕微鏡を設置し、企業との連携のための共同開発室、技術相談室、多目的教室、

展示・コミュニティホール、事務室が設けてある。幸い、センターの機器は、学内はもちろん地元企業の方からの測定・試験依頼や共同研究に有効に活用され好評である。さらに、今年度、機器の充実を図るため、固体・液体兼用の核磁気共鳴装置が導入される予定である。

### 3. 研究例の紹介

ここでは、名取キャンパスを中心に住環境分野と電気・材料分野を紹介する。

#### 3.1 住環境分野研究活動紹介

当該分野の例として内海康雄センター長（名取センター長兼務）の運営する研究室について紹介する。地元の空調企業株式会社から財団法人みやぎ工業会、宮城県産業技術振興会を介して持ち込まれた技術相談から発展し、企業からの寄附による「住環境システム研究部門」が平成22年1月に創設された。



図2 開発された省エネルギー機器“Wind Will”

図2は当該企業と共同開発した製品で、新たな電源を必要としないという特徴を持ち、空調機器から出る風力のみを利用して、ファンを回転させ天井付近の空気を居住域へ攪拌し、室内の温度ムラを解消する機器である。その成果は平成20年の第12回みやぎものづくり大賞機械器具等その他製品部門グランプリなど複数の賞を受賞している。寄附部門は、その実績に基づき創設されたものであり、更なる開発研究の発展を目的に活発な教育・研究活動を展開している。

### 3.2 電気・材料分野研究活動紹介

表記分野の例として、筆者が現在運営している研究室で行っているマイクロ・ナノスケールの薄膜、微粒子の形状の材料に関する基礎的・応用的研究について紹介する。

まず、最初に研究推進の原動力となっている本研究室の学生諸君に関して紹介する。図3は今年度の本研究室に所属している学生諸君との写真である。いつも新鮮な息吹と結果をもたらしてくれる頼もしい面々である。今年度は、準学士課程4年の学生から専攻科の2年の学生まで、女子学生2名を含む計9名の学生が所属している。好奇心にあふれる学生が集まり、活発な活動が展開されている。昨年度、本研究室の学生の進路として、準学士課程の学生は地元の



図3 鈴木研究室のメンバー  
(専門教育棟兼地域イノベーションセンター前にて)

企業への就職、長岡技術科学大学や東北大学工学部へ編入学、また専攻科学生は東北大学大学院へ進学している。昨年度は、米国での国際会議発表の折、最近の日本に漂う閉塞感を是非若い学生が打破して欲しいという願いと国際的な感覚を若い時から意識して欲しいという願いから、地元企業の方と専攻科学生2名とでMITの視察も行ってきた。旧知の方にMITの研究所、学科を案内してもらい、学生にとっても大変有意義なものであったと感じている。

微粒子はマイクロ・ナノスケールになると比表面積(単位体積当たりの表面積)が非常に大きくなるため物理的、化学的性質が劇的に変化することから基礎的研究が精力的に行われており、併せて様々な工学分野への応用が図られていることは周知の通りである。

当研究室では宮城県からの助成を受け、ここ数年、センターの活動の一環として地元企業数社・高等教育機関と産学連携の研究会を組織し、マイクロ・ナノスケール分野の研究開発の協力・推進を図っている。研究会は地元企業、高等教育機関を中心に据え米国の某高等教育機関とも連携して活動し、米国の企業との連携も視野に入れている。幸運にも最近数年間、独立行政法人科学技術振興機構(JST)からその研究会の活動を基礎とした研究に対して発掘試験の発掘型と発展型及びA-STEP(シーズ顕在化)予算の採択を受け、研究開発の進展が図られているので一部紹介する。

フェルミ準位近傍のスピン分極率が100%となる物質群が最近発見され、ハーフメタルと呼ばれている。代表的な物質として二酸化クロムが知られ、+100%である。一方、マグネタイトは-100%である。ナノレベルのトンネル障壁をこれらの物質群の薄膜でサンドイッチ構造にすることによりインバース型の磁気抵抗効果が発現することが最近見出されている。今回、本研究室でこれらの物質を元に複数の強磁性材料を用いてマイクロ・ナノ微粒子コンポジットを作製し、室温で磁気抵抗比約30%~80%のインバース型の磁気抵抗効果が実験的に確かめられた。さらに、その素子タイプと負の磁気抵抗素子で構成される回路において高感度・低消費電力化が確かめられている。本研究開発の内容の一部は2010年1月、米国ワシントンDCで開催されたJoint MMM & Intermagで発表し、特許申請した。さらに、その研究を踏まえ、プログラム可能な論理回路として知られるCPLD(EEPROMを含む)を低消費電力化し、超小型化する新しい方式のプログラム可能な論理回路の内容に関して、同様に特許事務所を介して独立行政法人国立高等専門機構より特許申請した。

現在、プリント基板の材料として半田づけ作業やジュール熱の発生に有利な熱硬化性樹脂が多くの電気・電子機器で使用されている。しかし、その基板の廃棄、再使用という点で不利であり環境問題化しており、その改善に向け近

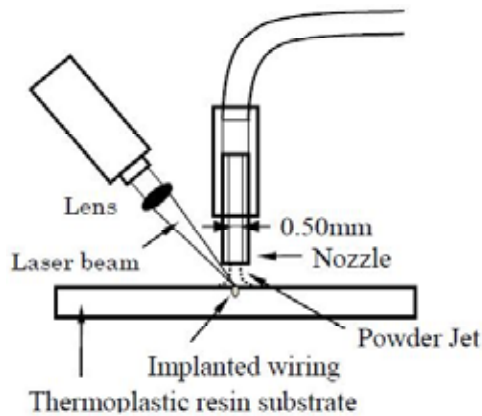


図4 レーザー埋込手法の概略図

年々様々な試みがなされ、著しい進展が図られていることは周知の通りである。

その例として、プリント基板材料を熱可塑性樹脂にし、電気・電子部品をマウントし、基板を再利用する研究が進展し実用化へ向け加速している。この熱可塑性樹脂基板に有利な技術として、その基板の特性を活かしてレーザーを熱源として基板を局所加熱し、そのスポットに微粒子を Ar ガスでジェット噴射し、配線・抵抗、コンデンサーを基板に埋め込む技術を考案し、その開発・実用化に向けた努力を重ねている。その取り組みに対してシーズ顕在化の予算の採択を受け、実用化に向けた更なる進展が図られている。尚、同技術は特許申請してあるが、その手法の概略を図4に示す。

また、当該技術で得られた銅配線結果の一部を図5に示す。メッキ膜と同等の導電率が得られているが、それは、基板の樹脂の成分である炭素、水素が銅微粒子表面の酸化物の還元に関与しているためと推測される (Jpn. J. Appl.

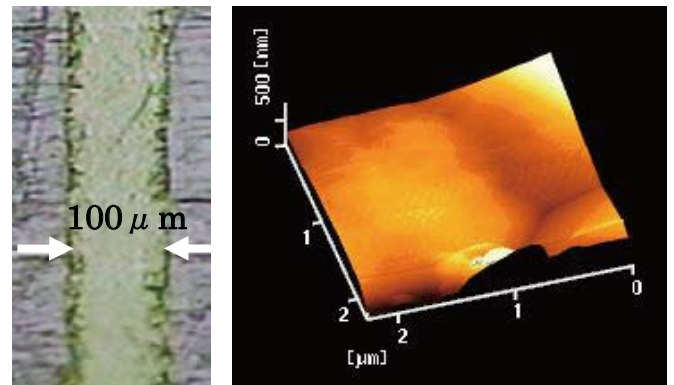


図5 レーザー埋込技術により作製した銅配線の顕微鏡写真と AFM 像

Phys. 49 (2010) 06GN09)。

尚、これらの実験結果は2009年11月開催のマイクロ・ナノテクノロジー国際会議で発表されたものを基にしている。今年度も学生の奮闘が功を奏して、新たな進展があり、同国際会議で発表の機会を得ている。

未付着微粒子はサイクロン吸引機で回収し、大気圧プラズマ清浄し、再利用することにより省資源化が図られるが、その方法についても埋め込み技術と併せて特許申請済である。

近年、宮城県を中心とする近隣に半導体関連企業、自動車関連企業の進出が相次いでいる。地元企業を中心に、進出企業に対して、現在行っている開発研究の成果が何らかの形で活かされ、地元の産業の振興に役立ててもらえる機会があれば望外の喜びである。同時に、現在の開発研究そのものが将来を担う学生の工学教育に、大きな貢献ができるものと期待している。