

平成26年度 部局自己評価報告書（未来科学技術共同研究センター）

Ⅲ 部局別評価指標

- 1 東北大学グローバルビジョンにおいて各部局が定めた「部局ビジョン」の重点戦略・展開施策または部局第2期中期目標・中期計画における特色ある取組の進捗状況と成果
 ※ 評価年次報告「卓越した教育研究大学へ向けて」で報告する内容

1. 客観的な研究プロジェクト評価システムの確立

当センターにおける各プロジェクトには、

- (1) わが国トップ水準の研究内容
- (2) 明確な目標と納期
- (3) 大型の研究活動
- (4) 研究資金の外部調達

の義務を課している。プロジェクト開始に際しては、月例会における事前審議、ならびに運営専門委員会における承認が必須である。また、プロジェクト開始後は、原則3年目の中間評価と最終年度の最終評価実施により、前記(1)～(4)を確保している。中間評価と最終評価は外部評価方式であり、自己評価、書面審査、対面審査、総合審査を組み合わせた4段階の客観性を重視した評価を実施している。研究者の義務として外部評価への真摯な対応を求めており、センター関係者全体の理解を得ている。一方、上記4項目の義務に対する研究者の正当な権利としての研究環境の整備に全力を上げて取り組んでいる。

2. 新規研究プロジェクトの創設（延長プロジェクトも含む）

平成25年度中に開始されたプロジェクトは3件である。「戦略的食品バイオ未来技術の構築」プロジェクトは、食品化学を対象とする農学系横断のものである。「革新的材料型生産技術共同研究」プロジェクトは大手家電メーカーの生産技術を根本的に変革させることを目的とし、工学系横断型で研究担当副研究科長をリーダーとして開始されたものである。「安心・安全センサネットワークノードモジュールの研究開発」プロジェクトは、平成26年度東北大学ビジネスインキュベーション・プログラム（東北大学BIP事業：共同研究ステージ（平成25年度）に採択されたものである。テーマ及び目的は、振動、歪、傾斜MEMSマイクロセンサと振動型エネルギーハーベスタの研究開発を加速し、センサネットワークノードの商品化を図ることにある。用途としては、老化に伴う劣化モニタリングが必要なトンネル、橋梁、建物などの状態監視を想定している。

平成26年度より開始したプロジェクトは2件である。「水インフラを核とした未来指向型イノベーション拠点」プロジェクトは、毎年560万人にのぼる感染性胃腸炎患者数を低減する新しい水監視システムの構築を目指すもので、下水中の病原微生物を迅速・高精度・網羅的に検出する技術を新たに開発し、その技術を用いて都市下水を継続的に監視することで、感染症発生後速やかに社会に情報発信することを可能とする新規システムの構築を目標としている。これにより、感染が拡大する前に感染拡大防止策をとれるため、感染拡大を大幅に抑制することが期待される。

「プロアクティブ経年劣化評価と状態監視技術開発」プロジェクトは、平成25年度終了の「経年劣化事象の解明と予知予測手法開発」プロジェクトの内容を発展・拡充した内容とし、新規プロジェクトとした。前年度のプロジェクトでは、従来、運転中の原子力発電所等での健全性評価、な

らびに予防保全の観点からのニーズが高かったものの、現在は廃炉に伴う放射性物質の封じ込め構造材の長期健全性確保の観点からも重要性が高まっている。さらに、橋梁・トンネル構造物等の社会インフラの健全性確保の観点からも本プロジェクトで蓄積された成果が重要視されたことから、平成26年度から、新たなテーマ立てで新規プロジェクトとしてスタートすることとした。

「高性能・低電力三次元集積回路の開発」プロジェクトは、4年計画の最終年度であったが、みやぎ復興パーク内に1500平米の大型クリーンルームを中核とする「三次元スーパーチップ LSI 試作製造拠点・GINTI」を新設・運用開始した。プロジェクトを今年度より3年間延長し、シリコン貫通配線 (TSV: Through Si Via) を用いたウェハ張り合わせ方式をコア技術とし、More Than Moore を合い言葉にムーアの法則の限界を超える三次元 LSI の研究開発を進める。過去4年間の成果としては、①三次元スーパーチップ技術の確立、②世界初の三次元積層型ヘテロ集積回路の試作、③三次元マルチチップモジュール技術の確立が挙げられる。特に、②においては、三次元積層型人工網膜チップのウサギ眼球への埋め込みと視覚の再生、BMI 用両面電極付 Si ニューロンプローブ試作など医工学分野での成果があった。延長の3年間においては、LSI にフォトリソ技術や MEMS 技術、実装技術などの異種技術を融合した新しい三次元集積化技術の開発、ならびに従来比、消費電力 1/10・性能 100 倍の三次元スーパーチップ LSI の実現を2大目標として開発を進める計画で、半導体メーカー、電子機器メーカー、装置・材料メーカー、国内外大学、公的研究機関と協力して三次元 L S I 開発を推進する。

「極限磁性スピナノ構造体の創成」プロジェクトは、『準安定相 α “-Fe16N2 相の創製』に成功しており、磁性材料研究における快挙であるとして学術的に極めて高い評価を受けている。応用や実用化に向けては、粉末量産化技術、焼結、バルク化等の難度の高い技術課題が残されており、今後の課題解決を期待して、プロジェクトの2年間延長を認めることとした。

3. 終了したプロジェクト

延長、あるいは模様替えとなったプロジェクト以外に平成25年度をもって終了したプロジェクトは、「高速・高品質な無線通信実現のための IC チップレベルの低ノイズ化技術の研究開発」プロジェクトと「高度ロボティクス技術開発」プロジェクトの二件である。

前者は、地理的に離れ、専門分野が異なる4機関（日本電気（株）、ルネサスエレクトロニクス（株）、神戸大学、本学）の共同プロジェクトであるにもかかわらず、一体となって研究開発は進められ、ほぼ計画通りに開発目標が達成された。プロジェクトでは、無線端末用集積回路の電磁雑音抑制手法を開発するもので、磁性薄膜を IC チップに直接実装する、という従来に例を見ない手法で 10 dB 以上の雑音強度低減という目標を達成した。プロジェクトリーダーの手腕が発揮された事例であると言える。また、高分解能 RF プローブ活用により、集積回路チップ内部のミクロな電磁的挙動を可視化する、という技術成果もあった。産業化については、企業側の事業再構築により、残念ながら見送られることとなった。しかしながら、本プロジェクトにおいては、その成果とそれをもたらしたリーダーの手腕が高く評価されており、来年度開始予定の総務省新規プロジェクトに採択される見込みである。

「高度ロボティクス技術開発」プロジェクトは、電子機器メーカーとの5年間のプロジェクトで、目視検査工程の自動化と双腕ロボットによる組立工程自動化を確実に前進させる技術開発がなさ

れ、基盤技術が確立された。本プロジェクトは、共同研究企業が製品化を目指した工学部プロジェクトとして新たな展開をみせており、早期の商品化が大いに期待されている。

4. 中間評価プロジェクト

平成25年度中間評価を受けたのは3つのプロジェクトである。「異分野融合による糖尿病への低侵襲細胞療法の確立」プロジェクトは、最先端の膵島移植・細胞移植法の実用化研究であって、低侵襲の重症糖尿病治療法の確立を目指している。研究業績が優れており、新産業分野創出を期待させる成果を挙げている。プロジェクト外部評価委員からも今後の活動進捗に対して大きな期待が寄せられている。「デジタルコンテンツ創生・理解・流通技術の研究」プロジェクトについては、いくつかの研究成果が実用化に向けた最終段階にあり、当初計画に対し、前倒しで進捗している。しかしながら、新産業分野創出に対しては課題を残している。産業界と学術分野との連携は弱い分野であり、産業化のための方策立案・実行を今後の課題とする。「次世代移動体システム研究」プロジェクトについては、移動体をキーワードに部局横断型・融合型の取り組みが評価されている。テーマも多岐に亘っているが、社会からの要請をとらえ、タイムリーな対応により、実効性の高い成果の創出が期待される。

5. 復興プロジェクト

(1) 東北発素材先導プロジェクト・超低摩擦技術領域

本プロジェクトにおいては、本学を中心とする機械と材料の研究者、並びに産業界の技術者が協働し、科学的な視点から「油潤滑」、「水潤滑」、「固体潤滑」における摩擦現象をナノレベルで解明するとともに、それにもとづく超低摩擦技術を開発することを目指している。同時に、本学に産学協働によるナノテク研究開発拠点としての「トライボロジー拠点」形成により東北の復興、新産業形成、科学技術振興への貢献を目的としている。平成25年度においては、摩擦面その場観察用装置構築、基本的実験手法の整備、シミュレーションモデル構築、実機摺動条件・表面把握、水潤滑における低摩擦化条件明確化等を着実に完了した。地域企業の復興促進への貢献としては、機器共用も着実に進めている。

(2) 次世代移動体システム研究活動

(文科省地域イノベーション戦略支援プログラム「次世代自動車宮城県エリア」)

本事業では、宮城県ならびに東北地域の自動車産業集積、産業振興に資することを目指し、研究開発にとどまらず、人材育成や本学の有する関連機器の外部供用を着実に進めている。これにより地元企業のレベルアップを図っている。宮城県を中心とした東北地域における次世代自動車産業について国際化を視野に入れた活性化を進めることを目的の一つとして、11月に国際シンポジウムを開催した。海外からは15件の講演があった（国内からは11件）。またポスターセッションの部では、地元企業からは43件、大学関係からは47件、海外から1件の発表があった。移動手段的将来像をともに考え、発展させる上でのネットワークを深化させるとともに、地元企業の自動車産業参入のきっかけ作りの場とすることができた。また、次世代移動体システム研究会と連携して、学生フォーミュラ1プロジェクトを支援している。学生が自分たちで構想・設計・製作する車両による競技会である全日本学生フォーミュラ大会が平成15年より開始され、昨年は第11回大会が開催された。本学ではEV部門に昨年、初参加した。この活動を行っている学生に対して、設計、製作に際して、指導、助言、学内指導者の紹介、学外協力者の紹介等を行っている。学生にとってこの活動がチームとしてのものづくり体験経験の場となり、様々な形で成長の機会となることを期

待している。なお、今年度も第12回大会に参加を計画している。

(文科省東北復興次世代エネルギー研究プロジェクト)

再生可能エネルギーを中心とし、人・車等のモビリティ（移動体）の視点を加えた都市の総合的なエネルギー管理システムの構築のための研究開発を進めている。

(3) みやぎ復興パークについて

「みやぎ復興パーク」の設立趣旨は、

- ① 被災した地元企業の事務所・工場・倉庫用として復旧支援
- ② 産学官連携による試作開発・実証活動拠点用として復興活動の展開

である。①については、平成25年8月には初期入居企業であった金属材料加工会社が自社工場を再建し、みやぎ復興パークでの復旧支援活動から初めて卒業することとなった。また、津波により流出した印刷工場などが早期操業再開に成功し、その他に新規起業、新規雇用の場としての活動が行われている。平成25年11月現在、印刷業、精密機械製造業、食料品製造業、授産施設等をはじめ、LED照明を使ってレタス栽培の実証試験を行う植物工場などの入居が26団体、入居面積率46%であった。②の産学官連携による復興活動の展開が大学の主たる役割であり、ロボット・次世代移動体システム、三次元集積回路等の最先端技術における実証段階の研究開発の中心となり、大企業との共同開発活動の中に地域企業も試作開発等に参加いただくことにより、特徴あるものづくり技術の育成と地域新産業への展開を図っている。

4) 地中熱利用ヒートポンプシステムの実証研究

地中熱利用ヒートポンプシステムは省エネで環境に優しいシステムである。当センターでは、青葉山キャンパス内の本館、ならびに新棟に、このシステムを導入（平成19年～）し、冷暖房に利用してきた。併せて、このシステムのデータを収集し、実証研究を行い、高効率のシステムを実現した。この結果を被災地（石巻地域）に適用することをめざし、平成25年4月から、石巻地域に実証サイトを設け試験を行っている。（文科省東北復興次世代エネルギー研究プロジェクト）

これらの活動をとおして、地域企業（4社）との共同研究、その他、石巻地域の別プロジェクト（農業関係）への協力を行っており、継続的な地域貢献を行っている。

6. プロジェクト関連の特筆事項

「先端電子部品用配線材料および配線形成法の開発研究」プロジェクトについては、太陽電池パネル製造に革命をもたらすことを狙った野心的なプロジェクトである。実用化をとともに進めているベンチャー企業が、産業革新機構から大規模な融資を受けることが決定した他、NEDOイノベーション実用化ベンチャー支援事業による開発費助成金の交付を受けることも決定した。現在の太陽電池に用いられる銀の配線を全て銅に変えることにより大幅なコストダウン実現を狙ったプロジェクトであり、コンセプト、技術内容、現時点までの開発進捗度については民間投資家、ファンディングエージェンシー、太陽電池業界各社から極めて高い評価を受けている。

7. 他部局での外部資金獲得支援

NICHe プロジェクトのみならず他部局における外部資金獲得支援を行っている。具体的には、関係府省における政策や予算動向の把握・分析を行い、産学連携推進本部や工学研究科を始めとする関係部局に情報提供するとともに、応募を具体的に検討している教員等からの要請を受けて、更なる情報収集や申請書作成支援などを実施し、全学的な外部資金獲得に貢献している。具体的には、多元研、病院の案件を支援して、3億円以上の外部資金獲得に貢献した。

また、医学と工学の融合を目指す全学的な取り組みであるメディカルサイエンス実用化推進委員会のグラント（外部資金獲得）部会の中核メンバーとして貢献している。

8. 人材交流

これまで、経済産業省から人事交流として、副センター長をお迎えしてきたが、本学から同省への人材受け入れは皆無であった。人事交流のさらなる実を上げるため、平成26年6月1日付で、開発企画部講師を製造産業局 鉄鋼課 製鉄企画室 課長補佐として受け入れていただいた。同ポストにおいては鉄鋼業界の将来を見越して研究開発を企画立案することとなるが、研究企画能力練磨とともに産官との人脈を構築することが期待できる。