

平成27年度 部局自己評価報告書（33 未来科学技術共同研究センター）

Ⅲ 部局別評価指標(取組分)

※ 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

※ 字数の上限:(1)～(2)合わせて7,000字以内(厳守)

(1)全学の第2期中期目標・中期計画への貢献及び部局の第2期中期目標・中期計画の達成に向けた特色ある取組等の進捗状況・成果

[全学の第2期中期目標・中期計画への貢献]

里見ビジョンの実現と部局の飛躍に向けた独自の取組として、既提出の「『グローバルビジョン』関係シート(未来センター)〔シートA〕」記載の「里見ビジョンの実現と部局の飛躍に向けた独自の取組」に示した計画に沿い、以下に示すように着実に進められている。

- ・【研究(Vision 2)】に関しては、NICHe各プロジェクトおよびそれらへの支援としてⅢ(2)1.に詳述の取組、中でも産学連携による分野融合型や海外発信、成果の早期実用化などを果たしている。加えて、仙台市の創業支援事業(平成26年3月に国により計画認定)に支援事業者として参画し、外部機関と連携しながら各プロジェクトに、研究スペース、プランニング機能、研究専念可能な環境、等の提供の支援を行った。中でも既にベンチャー起業済の1件のプロジェクトについて事業化支援を行うとともに、東北大学BIP事業、JST・START事業などに採択されている4件のプロジェクトについて、ベンチャー創業支援を行っている(I.2.参照)。
- ・【震災復興(Vision 3)】に関しては、復興支援各取組で貢献している。(Ⅲ(2)2.に詳述)
- ・【産学連携(Vision 4)】に関しては、外部資金獲得、各プロジェクト活動とその支援について、各プロジェクトにおける若手研究者の自主的研究を支援する措置の創設(Ⅲ(2)3.(6)参照)による、科研費補助金の申請・採択件数の大幅な増加(I.2)、女性並びに外国人研究者の積極的な登用(I.3.参照)などの取組を進めている。また、医工学分野を中心とする他部局主体の研究活動における外部資金獲得支援として、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における、外部資金獲得の支援をはじめ、他部局での様々な研究活動に対して支援を行った。
- ・【社会学連携(Vision 5)】に関しては、下記の施策に取り組んでいる。
 - ・周辺自治体と人材交流を含む連携機能強化。
 - ・宮城県・東北経済連合会との密接な連携による「みやぎ復興パーク」の持続的活用とそのモデル展開による社会連携活動の可視化および信頼関係の維持拡大。
 - ・自動車分野、高度電子機械分野をはじめとした地域企業の参入促進の支援。
 - ・経済団体、工業会等との協力による地域戦略の立案と提言活動を進め、それに寄与する共同研究プロジェクトの加速化と、地域企業への技術移転・人材育成の推進。
 - ・研究施設・機器等の共用化と人材育成により地域企業のポテンシャルの向上。
 特に、「みやぎ復興パーク」の取組はⅢ(2)2.(3)、3.(4)に詳述している。
- ・【キャンパス(Vision 6)】に関しては、地中熱空調システム実証研究(Ⅲ(2)2.(4)参照)と、モビリティを活用したエネルギーマネジメント実証研究等の推進として、次世代移動体システム研究(Ⅲ(2)2.(2)参照)の取組を進めている。加えて、平成27年12月の地下鉄開業に際し、仙台市、大学本部と毎月定例連携会議を行う協議体制を構築し、キャンパス交通シス

テム計画作成のための調査を総長裁量経費により行った。さらに、青葉山キャンパスを自動走行、自動飛行をはじめとした近未来技術の実証フィールドとして特区化する提案を仙台市と共同で内閣府に申請し、仙台市における地方創生特区提案「ソーシャル・イノベーション創生特区」の取組の一つとして、平成 27 年 3 月の国家戦略特区諮問会議にて認められた。今後、キャンパス内交通システムとしての検討を進め、広く実証研究の誘致、さらに一般市民にも向けた青葉山ショーケース化、先進技術の地域への社会実装を通じ、地域新産業振興を実現していく基盤が整えられた。

- ・【組織経営（Vision 7）】に関しては、学術研究の実用化促進を担う分野融合型研究プロジェクトの推進（Ⅲ（2）1. 参照）、情報セキュリティ機能を維持した研究スペースの有効活用と外国人研究者および男女協働に配慮した労働環境の整備（Ⅱ.（3）-iii、I. 3 参照）、コンプライアンス推進体制の維持（Ⅱ.（3）参照）などの取組を着実に進めた。また、第 2 研究棟建設に伴う学内融資について、現在、全体 10 年の返済計画の 7 年目に際し、計画どおり順調に返済している。

[部局の第 2 期中期目標・中期計画の達成に向けた特色ある取組等]

「東北大学グローバルビジョン」（部局ビジョン）に示した、

1. 産学連携による学術研究成果の実用化促進
2. 東日本大震災からの地域産業の早期復興支援
3. 研究活動支援環境の整備充実
4. 学内での明確な役割分担と健全な組織運営体制の整備

について、既提出の『『グローバルビジョン』関係シート（未来センター）〔シート B〕〕に記した各取組を着実に推進、達成している。（Ⅲ（2））

特に、上記 2 における地域社会との連携強化と社会連携活動の可視化として、平成 26 年度には、次世代移動体システム研究プロジェクトにおいて、地域に向けた成果普及のため、東北大学イノベーションフェア、おおさき産業フェア、国連防災世界会議のほか、東京におけるオートモーティブワールドに出展を行うとともに、国連防災世界会議内での研究報告会のほか、次世代自動車宮城県エリアとして人材育成セミナー、地域内連携促進研究会など、随時開催している。ミリ波パッシブイメージング装置の開発と実用化プロジェクトにおいては、最終年度に際して中部国際空港、仙台空港で行った実証実験において、特に仙台空港では多くの一般利用者に向けた公開デモにより、地元メディアへの報道も含め広く成果公開を行った。超低摩擦技術の開発プロジェクトでは、地域に向けた技術セミナーを開催した。これらをはじめ各プロジェクトで社会連携が進められている。

（Ⅲ.（2）2.（1）に記述）

3 の研究活動支援環境の整備充実として、開発企画部において、平成 26 年度には経済産業省との人事交流により講師 1 名が出向した一方、教授 1 名、特任教授 1 名が新たに加わり、機能強化が適宜行われ、平成 27 年 4 月時点で教授 3 名、特任教授 3 名、技術職員 2 名および事務職員で構成されている。各プロジェクトに対し開発企画部教員が正副担当として複数付くとともに、事務職員と連携して強力な研究支援機能を果たしている。加えて、各方面の専門家をリサーチフェロー、シニアリサーチフェロー、客員教授などとして登用し、様々な局面での支援をさらに充実させている。

また、研究活動の円滑な推進、および上記 4 において学術研究の実用化促進として、各研究プロジェクトについて、Ⅲ（2）3（1）に詳述するプロジェクト評価委員会を開催し、進捗状況、成果、および今後の展開について評価を経るとともに、その結果を報告書にまとめている。

(2)「部局ビジョン」の重点戦略・展開施策及びミッションの再定義(強み・特色・社会的役割)の実現に向けた取組等の進捗状況・成果

1. 産学連携による学術研究成果の実用化推進

NICHe における各研究プロジェクトは開発企画部教員がそれぞれ正副担当として日常的に管理を行い、かつ毎月定例の研究企画会議において各プロジェクトの情報を共有している。さらに、定期的にプロジェクト評価委員会により評価・講評を行っている。

プロジェクトの数は平成 26 年 4 月時点で

専任(運営費) 4、専任(特定有期) 6、兼任 10

の計 20 に加え、同年度内に兼任 1 が加わり、21 プロジェクトを実施している。

平成 26 年度に新規に開始、終了、中間評価となった研究プロジェクトは以下の通りである。

(1) 新規研究プロジェクトの創設(延長プロジェクトを含む)

平成 26 年度に開始されたプロジェクトは 5 件(延長 2 件)である。

「水インフラを核とした未来志向型イノベーション拠点」プロジェクトは、革新的水インフラ技術により、途上国における河川を通じた感染症等の伝播プロセスの解明による感染拡大防止などを目的に、環境省など関係省庁の実務専門家もメンバーに加え、社会実装の加速化が進められている。

「ボール SAW センサの開発と事業化」プロジェクトは、球表面上を周回する弾性表面波(SAW)技術を微量水分計に応用し、半導体プロセスの大幅な時間短縮など重要産業に経済効果をもたらすものであり、同センサを用いた環境センシングの将来市場・エネルギー産業市場の開拓も目指し、JST の START 事業に採択され、商品化に向けた取組を強力に進めている。

「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、エネルギー変換機器・構造物に加え、重要な社会インフラである橋梁・トンネル等のコンクリート構造体の監視技術の開発、並びに喫緊且つ長期にわたる対応が不可欠な原発廃炉の経年劣化現象予測と検証を対象に、本学が強みとする材料分野において全ての材料評価設備を一拠点に集約している点を強みとしている。高純度鉄製造技術について平成 26 年度 NEDO エネルギー・環境新技術先導プログラムに採択されたため、本プロジェクトの一部に加え、さらなる支援を行っている。

「高性能・低電力三次元集積回路の開発」プロジェクト(延長)は、新しい三次元 LSI であるスーパーチップの開発を目的とし、様々な用途のチップ、プロセッサの開発を目指す三次元 LSI の試作製品化拠点として、国際標準化を視野に入れた取組を行っている。

下記(2)の「極限磁性スピナノ構造体の創製」プロジェクトから派生した、リチウムイオン内包フラーレン Li+@C60 製造技術に関する研究は、総長・担当理事のもと薬学、理学、工学が参加して戦略的に企画された学部横断型の共同研究プロジェクトであり、平成 27 年度より本センター副センター長が安全管理責任者となり新設することとした。

半導体ナノ構造の制御による高性能光源を開発してきた「半導体レーザの極限機能開発とナノイメージング応用」プロジェクトについては、この技術のバイオメディカル分野への応用が大きく期待されることからプロジェクトを延長することとなった。

(2) 終了したプロジェクト

平成 26 年度をもって終了したプロジェクトは、以下の 3 つである。

「超低消費電力・大画面・高品位ディスプレイ開発」プロジェクトは、従来の性能を大幅に超える低消費電力・大画面ディスプレイを実現した。関係企業への技術移転と応用展開のほか、次世代移動体システム研究プロジェクトへの波及などの効果も大いに発揮された。

「ミリ波パッシブイメージング装置の開発と実用化」プロジェクトは、ミリ波パッシブイメージング技術を利用し、空港等における危険物検知を行うミリ波パッシブイメージング装置を開発し複数の企業とともに本装置の商品化を進めた。国等の方針転換もあり最終的な市場投入までにはまだ至っていないが、他分野も含めた応用展開も視野に入るなどの成果が果たされた。

「極限磁性スピナノ構造体の創製」プロジェクト(延長)は、鉄と窒素を主原料とした第 2 世代窒化鉄ナノ粒子の実現を目指していたが、プロジェクトリーダー急逝によりプロジェクトの中断を余儀なくされた。しかし、NICHe 支援の下、若手准教授を主とした形で切れ目無く引き継ぎ、現在は工学研究科電子情報システム・応物系で引き続き研究が進められている。

(3) 中間評価プロジェクト

平成 26 年度中間評価を受けたのは 4 つのプロジェクトである。

「全層梁降伏型メカニズムを形成する柱脚支持機構の開発」プロジェクトは、柱脚機構の開発と、それを適用した建物の大地震時に対する安全性（耐震性能）を評価し、建物全体の設計法の提示と柱脚機構の開発を進めている。平成 26 年度は、これらの技術を用いた実建築物の設計施工も進めつつ、日米共同研究ワークショップでの発表等、積極的な研究の海外展開を行っている。

「実験融合マルチレベル計算化学」プロジェクトは、実験融合マルチレベル計算化学の手法の確立と、触媒、電池材料、潤滑油、電子材料、システム開発などの様々な技術分野への応用に多くの成果を挙げており、平成 26 年度は NEDO 支援により水素製造等に関する研究を推進した。加えて、スキー滑走用ワックス開発について、SIP 革新的設計生産技術の補助を得て、「プロアクティブ経年劣化技術評価と状態監視技術開発」プロジェクト担当によるアルペン用スノーボード開発、流体研によるチェアスキー用カウル開発などを加え、冬季オリンピック・パラリンピックにおけるメダル獲得を科学的視点から目指す国内でも稀有な取組を分野横断的に進めている。

「超低摩擦技術の開発」プロジェクトは、下記 2. (1) で詳述するように、東北復興も目指した地域企業との産学連携推進として本センターで強力に支援している。

「先端電子部品用配線材料及び配線形成法の開発研究」プロジェクトは、種々の半導体の用途に応じて、銅ペーストによる新規配線材料と技術の開発により、太陽電池などの大幅なコストダウンを可能とするものであり、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、既に起業済みのベンチャー企業とともに強力に支援している。

2. 東日本大震災からの地域産業の早期復興支援

(1) 東北発素材先導プロジェクト・超低摩擦技術領域

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、それに基づく超低摩擦技術を開発することを目指している。また、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、新産業創出、科学技術振興への貢献を目標とし、機器共用、および各種計測器類、プロセス装置類の整備を進めた。また、試験片・治具等製作の地元への発注により研究開発のパスが形成され、地域企業に新規基盤技術が構築されつつある。その他、ナノ計測機器の地元企業による利用や、宮城県産業技術総合センター、JST 復興促進センターとの交流会の開催、技術セミナーの開催、開発する低摩擦材料の東北地域における事業化や、地元メーカーとの共同開発着手の検討開始など、本学の高い技術を元に地域における新産業創造振興に直接寄与する取組を進めており、本学による地域産学連携の特色ある取組の一つとなっている。

(2) 次世代移動体システム研究活動

次世代移動体システム研究プロジェクトでは下記の 2 つの復興支援プロジェクトを進めている。

(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」)

宮城県・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、人材育成や本学の関連機器の外部供用を進め、地元企業の能力向上を図っている。前年度に続き平成 26 年 10 月に第 2 回国際シンポジウムを開催し、海外 13 件、国内 21 件の講演、ポスターセッションに地元企業 46 件、大学関係 48 件、海外 1 件の発表を得て、ネットワーク深化と地元企業の自動車産業参入のきっかけ作りの場とした。また、昨年に初参加に引続き、平成 26 年度にも EV 部門に参戦した本学の学生フォーミュラチームに対し、学内指導者と連携し、設計・製作への指導・助言、学外協力の支援等を行い、東北地域における自動車産業分野の人材のすそ野を広げる取組を行っている。

(文科省東北復興次世代エネルギー研究プロジェクト)

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、平成 26 年度にはこれまでの成果と社会情勢の変化を考慮し、計画再編により各事業のミッションの明確化と効率化を図るとともに、実証地となる石巻市における公開フォーラム（次世代エネルギーフォーラム in 石巻（平成 26 年 8 月））開催や大崎市における展示会（おおさき産業フェア 2014（平成 26 年 10 月））への出展、第 3 回国際シンポジウム開催（仙台、平成 26 年 11 月）と、地域の一般市民にも向けた普及啓発を進めた。

上記に加え、平成 27 年 3 月に仙台市で開催された第 3 回国連防災世界会議におけるパブリックフォーラム内で、次世代移動体システム研究報告会として、講演会、展示、テクニカルツアーを実

施し、約 160 名の参加者を得てプロジェクトによる研究成果の国内外に向けた発信を行った。また、下記（３）にあるようにみやぎ復興パークにおける実証研究開発の推進とともに、国内外からの多くの視察来訪に対応し、研究開発成果の発信と、それを契機とした地域産業の発展に貢献している。

（３） みやぎ復興パーク

「みやぎ復興パーク」の設立趣旨の一つである、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として、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。

平成 26 年度には、経済産業省地域イノベーション協創プログラム補助金により 3D プリント地域共用開発拠点を設置したほか、地域に開かれた人材育成拠点として、小学生と保護者を対象にした多賀城市役所主催「多賀城で創られる減災技術を学ぼう！」を 3 回開催した、中学校では多賀城市立東豊中学校 94 名の見学があった。

（４） 地中熱利用ヒートポンプシステムの実証研究

平成 19 年より本館、未来産業技術共同研究館の冷暖房用に導入した地中熱利用システムの実証研究、データ収集を行い、高効率のシステムを実現し、その結果を基に工学研究科のその他の施設にも導入がすすめられた。また平成 25 年から文科省東北復興次世代エネルギー研究プロジェクトにより、地域企業 4 社と共同し、被災地（石巻地域）に実証サイトを設け試験を行っている。

平成 26 年からは、石巻地区で開始した次世代施設園芸プロジェクトへの地中熱利用ヒートポンプの導入のための助言提供のほか、地域企業の新社屋への新方式のシステム導入を進める活動を行った（H27 年度導入予定）。並行して、これらのシステムの定量データを取るためのシステム開発について平成 27 年度科研費に応募し、採択された。

（５） 津波ワークショップの開催

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による津波エネルギーの散逸・制御と最大波高の緩和のための新たな総合的アプローチについては、当センターの研究者が中心メンバーとなり平成 24 年度に仙台において開催した第 1 回津波ワークショップに引き続き、第 2 回を平成 26 年 10 月にフランス・シャモニーにおいて開催した。減災の対象に、雪崩と洪水を加え、タイトルも『津波、雪崩及び洪水におけるエネルギー散逸に関する国際イノベーションワークショップ』と改めた。日仏を中心とする 37 名の参加者により、東日本大震災の教訓を踏まえ、可能なエネルギー散逸メカニズムについて検討し、飛躍的な減災を実現するシステムについて研究・技術開発の最先端動向の情報交換、ならびに具体的な方向性について議論した。

3. 研究活動支援環境の整備充実

（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、上記 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） 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。

(3) 人材交流

これまで、経済産業省から人事交流として教授を迎えてきたが、人事交流のさらに実りある成果を上げるため、平成 26 年 6 月より、開発企画部講師 1 名が製鉄企画室課長補佐として受け入れられ、今後鉄鋼業界の将来を見越した研究開発企画立案への従事により、研究企画能力練磨とともに産官人脈の構築が期待できる。

また、開発企画部各部署は、NICHe 内担当プロジェクトのみならず、上記 (2) のように広く学内他部局に対しても外部資金獲得支援等を積極的に行っており、こうした既存の枠に捉われず柔軟な連携活動の推進により、NICHe を全国的にも稀有な先進的モデル組織としている。

さらに経済産業省から平成 27 年 5 月から迎え入れる教員においては、今後国としても注力すべき分野として経産省と綿密な協議を経て人選された事例であり、これまで中央に偏りの多かった国施策方針への本学による寄与の足がかりとなり、また地方からの国再生を目指す国方針にも合致し、全国地域を代表した施策提言を先導する重要な機会となると期待される。

(4) 先進設備の共同利用化

多賀城「みやぎ復興パーク」において、次世代移動体システム研究をはじめ各種の先進設備を地域企業に向けて共同利用化を図っている。3Dプリンタ(Ⅲ(2)2.(3)に既述)のほか、公道走行も可能な小型EVをプラットフォームとした各種要素技術の実証、大空間モーションキャプチャシステムによる3次元空間運動計測など、定常的に利用されているほか、平成26年度には東北地域唯一の動揺装置付ドライビングシミュレータ(DS)を活用した企業との共同研究や分野横断型研究なども始まっている。

また、これまでは特定プロジェクトで利用していた本センターの保有する世界トップクラスの高機能クリーンルーム施設・装置を、今後は学内共同利用化施設・装置として更なる活用を計画している。まずH27年4月より21台の装置に関して、テクニカルサポートセンターへの登録を行い、共同利用化装置としての活用を開始する。今後は電力計測等の必要な措置を行い、登録装置を順次増加させていく。さらに、研究開発が終了した装置の効率的再配置により新たなクリーンルームスペースを創出し、半導体分野だけでなく異分野融合型の実用化研究を推進していく予定である。

(5) プランニング&マネジメント

NICHe 開発企画部教員は、各プロジェクトに対し正副担当として日常的に管理するのみならず、外部資金獲得や外部との共同研究、分野融合研究等について積極的に企画立案・運営管理等を行い、大学における各種研究シーズを念頭に置きながら、社会的ニーズに合致した研究プロジェクトを適宜創出することも含めて研究開発の支援活動を行っている。中でも特に、異分野融合による糖尿病への低侵襲細胞療法の確立、戦略的食品バイオ未来技術の構築、水インフラを核とした未来志向型イノベーション拠点、次世代移動体システム研究、等、医学、農学、理学、工学等による分野横断により地域産業と産官学連携して課題解決を行う研究プロジェクトを戦略的に企画推進している。

(6) 若手研究者の支援

プロジェクトによる外部資金雇用の多いセンター内若手教員・研究者に対し、エフォート率5～15%程度相当の件費をセンター運営予算から支出することで、自主研究を行う時間を確保させ、将来性ある自由な発想と独創性ある研究を支援・推進する取組を検討し、平成27年4月より実施した。本取組の新設を各プロジェクトリーダーを通じて周知したことで、科研費申請件数は前年度29件から56件、それに伴い新規採択件数も前年度2件から19件と飛躍的に増大した。

4. 学内での明確な役割分担と健全な組織運営体制の整備

本学の学内共同教育研究施設等として、社会の要請に応える新しい技術・製品の実用化並びに新しい産業の創出を社会へ提案することを目指し、既存企業支援・大学発ベンチャー育成による新産業分野の創出をはじめ産業界等との共同研究の推進を図っている。

先端的かつ独創的な開発研究を行うNICHeの設立原点に立ち返り、産学連携機構の中核として、後発センターを牽引しつつ、理、薬、生命科学など基礎研究を中心として行っている学部や文系学部なども巻き込んだ新たな産業シーズ創出を目指す新規研究プロジェクトを推進していく。