

平成27年度 部局自己評価報告書（20 電気通信研究所）

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

1. 教育に関する取り組み

○本所配属の工学部学部学生ならびに工学研究科、情報科学研究科、医工学研究科の大学院生、学術振興会特別研究員等ポスドク研究員の大型プロジェクト研究参画による研究企画・推進能力の向上。

・平成26年度は、文科省次世代IT基盤構築事業、革新的研究開発支援プログラム、JST-CREST、科研費特別推進研究、基盤研究(S)等の大型プロジェクトに研究所在籍大学院生の約30%が参画し、国際会議発表、論文出版で高い成果を挙げている。

○将来の革新的情報通信技術の創出とための異分野融合型新研究分野開発をも担う高度な研究人材の育成のため、国際高等研究院、学際科学フロンティア研究所との連携

- ・通研教員2名(羽生教授、庭野教授)が機構指定授業を担当。
- ・H26年度は通研から国際高等研究教育院の修士及び博士学生として2名が在籍している。
- ・通研教員が、学際科学フロンティア研究センター助教2名のメンターを務めた(H27年度は4名)。

2. 研究に関する取り組み

○国際的に高い研究水準の維持・向上。

・情報通信研究拠点として、広く関連分野で研究活動を推進し、特にスピントロニクス、光通信、磁気記録等の分野で、H18年トムソンサイエンティフィック栄誉賞の中沢正隆教授、H23年トムソン・ロイター引用栄誉賞授賞の大野英男教授の成果を中心に世界的拠点としての役割を果たしている。トムソン・ロイター社による統計(H27年4月のESI:H16～H26)から、東北大学は材料科学で世界ランキング13位(国内第2位)であり、通研の論文2件が東北大被引用数トップ3論文に含まれる。物理学では世界ランキング第28位(国内第2位)、東北大被引用数トップ10論文中1件が通研の論文、工学では世界ランキング第123位(国内第5位)であり、東北大被引用数トップ10論文中2件が通研の論文である。その他、上海交通大学のH26年度大学ランキング「工学」において東北大学は世界第41位、国内第1位の評価を得ているが、上記ESIより工学は本研究所の貢献が顕著な分野のひとつである。

・以下を含む多数の大型研究プロジェクトを含む研究開発を推進し、我が国の情報通信分野の研究を牽引した。

- JST-ImPACT(革新的研究開発推進プログラム)1件
- 文部科学省・国家課題対応型開発推進事業2件
- 科研費特別推進研究2件
- 日本学術振興会・先端研究拠点事業1件
- 科研費基盤研究(S)1件

・以下の代表的表彰を含めて、平成26年度に40件の受賞があった。

- IEEEへの長期にわたる継続的な貢献に対してIEEE Life Fellow表彰(加藤修三教授)
- 垂直磁気記録方式に基づく高密度磁気記録技術の研究推進に対して日本磁気学会業績賞(村岡裕明教授)
- マルチモーダル感覚情報の処理過程の解明及びデジタル信号処理を用いた立体音響技術の高度化など、臨場感を持ったコミュニケーションの実現に繋がる研究活動に対して志田林三郎賞(鈴木陽一教授)
- 「超高速光通信および超安定狭帯域レーザに関する科学と応用への先駆的な貢献」に対して2014年米国光学学会チャールズタウンズ賞(中沢正隆教授)

・代表的研究成果<Ⅲ-(2)-1を参照>。

3. 共同利用・共同研究拠点活動

- 拠点中間評価においてS評価を受けた配分予算増を財源として、若手研究者対象（14件採択）及び国際共同研究プロジェクト（23件採択）への重点的支援を実施。
- 共同プロジェクト研究を公募し、審査、選定により各プロジェクトを実施。一般公募84件と組織間連携プロジェクト4件（大阪大学、静岡大学、慶応大学、早稲田大学等）、合計1,200名を超える外部の共同研究員とともに研究を推進。
- 共同プロジェクト研究から発展した大型プロジェクトとして13件を推進。
- 共同プロジェクト研究成果の公開及び広報を目的とし、平成26年度共同プロジェクト研究発表会を仙台で開催。国際共同研究推進型プロジェクトから海外の研究者の講演2件も含めた講演会で164名の参加があった。

4. 国際化に関する取組

- 国際共同研究の推進
 - ・ 外国人客員研究員招聘制度により7名を招へい。
 - ・ ハーバード大学、マサチューセッツ工科大学、ドレスデン工科大学など数多くの海外の大学・部局と学術交流協定を締結し、定期的に相互に訪問することにより研究者の交流を促進。通研が関与する国際的学術協定は、大学間9件、部局間10件。
 - ・ 国際学術交流＜詳細はⅢ-2-(2)を参照＞。
 - ・ 国際拠点活動、国際連携支援、国際広報、国際化推進室活動＜Ⅱ-(1)を参照＞。
- 研究所の国際化
 - ・ 国際シンポジウム8件を開催。
 - ・ 頭脳循環を目的とした若手教員長期海外派遣制度に基づき1名若手教員の長期海外派遣を実施（研究大学強化促進事業）。
 - ・ 外国人若手研究者（H27年度、准教授2名、助教1名）の所内特別枠での雇用。

5. 社会との連携や社会貢献に関する取り組み

- 産学連携特任教授の全学URA就任（人件費通研負担50%）による全学のURA組織との連携の継続。
- IT21センターにおける先端モバイル・ストレージ技術の産学連携実用化研究、電気通信研究機構と連携した耐災害ICT研究の推進、共同プロジェクト研究への産業界からの積極的な参画の働きかけ、全学プロジェクトCOI STREAMへの参画、NICT耐災害ICT研究センターとの連携などの支援。
- 産官学の研究者の発表・討論の場として、通研の成果を中心に電気通信の最先端技術を紹介する仙台フォーラム2014の開催（参加人数171名）、拠点活動の成果公開を目的とする共同プロジェクト研究発表会（参加人数164名）の開催。
- 地域住民との相互理解に基づく文化的な交流を図るための研究所公開を実施（来場者約800名）。
- 近隣で発生した傷病者に対し、救急車が到着するまでAEDによる応急手当を行うことで、救命効果の向上を図るために仙台市が導入している「杜の都ハートエイド」制度（応急手当協力事業所表示制度）に登録している片平地区で唯一の事業場である。
- 学内外の関連研究者の連携推進を目的とするために設置された工学研究会を推進。
工学研究会は、大正14年(1925)に始まる火曜談話会、その後継である昭和21年発足の音響談話会に続き昭和27年に発足した歴史ある研究会であり、平成26年度は15の専門分野に応じた研究会が発表討論を実施。一部は東北大学電通談話会記録に抄録を掲載。
- 関連学協会活動、各種行政等支援活動の継続
 - ・ 日本学術会議会員（大野教授）、日本学術会議連携会員3名（中沢教授、鈴木教授、大堀教授）、科学技術・学術審議会専門委員（村岡教授）、総務省情報通信審議会委員（鈴木教授）、学術振興会主任研究員（尾辻教授）を始めとする各省庁関連委員会委員等して、国の科学技術振興、学術振興に関する政策策定等に参加した。
 - ・ 仙台市の環境審議会委員（鈴木教授）、宮城県環境影響評価技術審査会委員（鈴木教授）等地方公共団体においても、地域の環境保全等の政策提言に参画した。
 - ・ 日本情報通信学会、応用物理学会をはじめとする多くの学会において評議員、理事等の役員を務める教員数は延べ37名にのぼり、学協会活動に大きく貢献している。

6. 業務運営等に関する取り組み

○省エネルギー推進委員会による取り組みの継続・強化。

- ・省エネルギー推進委員会による継続的な取り組みにより、平成25年度に比して電気使用量7.6%減、ガス使用量6.8%減となった。また、夏季の電力需要対策についても環境マネジメント推進担当連絡者会議により節電取組対策とアラーム発生時の体制を整えるなど節電目標を達成した。今後は、更なる節減意識の向上を図るため、教授会及びホームページ等にて使用量の実績データを公表し、見える化を推進する。

7. その他、部局第二期中期目標・中期計画に記載はないが、部局として重点的に取り組んだ事項

○世界最先端の研究教育環境の整備と片平南地区の再開発

- ・「100年後までも電気情報通信分野の研究をリードし、世界トップレベルの研究・教育を展開できる機能と環境を実現する」とのコンセプトにより、電気通信研究所本館（建設費の約38%は自己負担）が平成26年11月末に竣工し、年度内の速やかな移転を完了させた。
- ・歴史的な建造物であるIT21センター（旧仙台高等工業学校建築学科、昭和5年）を改修した。
- ・2号館改築計画概算要求及び東北学院大学との協議への参加など、片平南地区の再開発に積極的に貢献。

○RIEC Awardの授賞

- ・電気通信分野における優秀な若手研究者に対する研究奨励を目的として平成23年度に創設したRIEC Awardを、顕著な業績を持つ若手研究者2名と学生1名に授与した。

(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. 情報通信分野における課題を解決し人類の英知に貢献する研究の推進及び最先端研究を通じた研究者・技術者教育(部局ビジョン1、3)を推進

○特別経費により、異分野融合による新規学術領域創成を見据えた新規事業「人間的判断の実現に向けた新概念脳型LSI創出事業」を開始。

○平成26年度も最先端の研究を推進し顕著な成果を挙げ、それら成果に至る研究業績は、産学連携の範となる研究開発センターの設立や権威ある賞の受賞等に繋がっている。以下に代表的研究成果を挙げる。

- ▶ 大野英男教授等は、「スピントロニクス基盤技術の研究開発」文部科学省国家課題対応型開発推進事業(未来社会実現のためのICT基盤技術の研究開発)「耐災害性に優れた安心・安全社会のためのスピントロニクス材料・デバイス基盤技術の研究開発」H24-H28年度(代表:大野英男教授)(民間2社を含む10研究グループ)、JST-ImPACT(革新的研究開発推進プログラム)「スピントロニクス集積回路を用いた分散型ITシステム」H26-H30年度(代表:大野英男教授)を通じてスピントロニクス技術の研究開発を進め、テレビ・パソコンやサーバーなどに使われる大規模集積回路(システムLSI)の待機電力をゼロにする技術を世界で初めて開発、国内の全サーバーに導入すれば原子力発電所半基分の電力を減らす事が可能となる技術を開発した。これら成果は、民間100%出資のクリーンルームを擁し国際産学連携を推進する本学国際集積エレクトロニクス研究開発センターの設立につながり、また東北大学スピントロニクス国際共同大学院の設置にもつながり、グローバルな人材育成に貢献している。
- ▶ 中沢正隆教授等は、「多機能なコヒーレントナイキストパルスの提案とそれを用いた超高速・高効率光伝送技術」科学研究費補助金:特別推進研究(総額予算:5.7億円)H26-H30年度(代表:中沢正隆教授)を推進し、スペクトル拡がりを抑えつつ高速伝送を実現できる新たな光パルス「光ナイキストパルス」を提案した。さらに、光ナイキストパルスは時間軸上の直交性という優れた性質を有することを見出した。これらの特徴を活かし、従来の光パルスでは困難であった高速化と周波数利用効率の拡大を同時に実現(1.92Tbit/s/ch, 10.6bit/s/Hz)することに世界で初めて成功した。なお、中沢正隆教授は、これら成果に至る、超高速光通信および超安定狭帯域レーザーに関する科学と応用への先駆的な貢献に対して2014年、米国光学学会チャールズタウンズ賞を授与されている。
- ▶ 尾辻泰一教授等は、「グラフェンテラヘルツレーザーの創出」科学研究費補助金:特別推進研究(23-26年度予算3.28億円、H23-27年度代表:尾辻泰一教授、学外参加機関:北海道大学、会津大学、ニューヨーク州立大学バッファロー校、レンセラー工科大学、ロシア科学アカデミーマイクロ構造物理学研究所、同物理工学研究所、同コテルニコフ無線電子工学研究所)の研究を推進し、平成26年度は、ゲート制御グラフェン二重層キャパシタヘテロ構造体において、印加バイアスで特定されたプラズモンモード周波数をフォトン発光によってアシストする共鳴トンネルのフォトンエネルギーと同調させることにより、表面プラズモンポラリトンの励起を伴う二重共鳴型のレーザー発振動作が従来のデュアルゲート方式に比して2桁以上の高い利得増強作用が得られることを理論的に発見した[JAP 115, 044511 (2014).]。本成果に関連し、Graphene 2015, Bilbao, Spain, 10-13 March 2015をはじめ、国際会議招待講演12件実施、科研費特別推進研究進捗状況評価:A評価を受け、井上研究奨励賞受賞した。
- ▶ 村岡裕明教授等は、文部科学省「高機能高可用性情報ストレージ基盤技術の開発」H24-H28年度(代表:村岡裕明教授)を通じて、日本大震災クラスの災害が発生しても、データを安全に保護し、災害直後に必要となる住民情報、医療情報サービスの継続を可能とするストレージシステムが開発された。同システムは報道等(朝日新聞(H26.5.8)、日経産業新聞(H26.6.2))で取り上げられているように、自治体関係者、医療関係者、ストレージ関連企業に多くの興味を持って頂いており、社会的にも大きな影響を与えている。なお、村岡教授は、これらの成果に至る一連の研究を通じた垂直磁気記録方式に基づく高密度磁気記録技術の研究推進に対して、平成26年度日本磁気学会業績賞を授与されている。
- ▶ 鈴木陽一教授等は、平成23年度まで遂行した特別推進研究「マルチモーダル感覚情報の時空感統合」の成果を発展させる形で推進した基盤研究A(平成24~26年度)と日中韓フォーサイトプログラム(平成23~28年度)に、NICT委託研究(平成21~27年度)や民間等との共同研究等を

も総合する形により、平成26年度には、3次元音空間知覚過程をマルチモーダル感覚情報処理過程と捉え、極めて高い臨場感を実現する3次元音空間システムとマルチモーダル情報システムの実現を目指す研究を推進した。また研究成果の学術コミュニティー貢献を目指し、高精細3次元音空間合成の鍵となる頭部伝達関数(HRTF)を105人210耳という世界最大級のデータセットとして公開を開始した。これらの成果は高く評価され、欧州音響学会連合が主催する国際的に定評のある国際会議におけるプレナリー基調講演を初めとする複数の基調講演・招待講演につながった他、志田林三郎賞を含む4件の学術顕彰を受けた。参加外部機関数：国内14機関、国外11機関(仏3、中2、韓2、独1、墺1、米1、豪1)に及ぶ。

- ▶ 羽生貴弘教授等は、「人間的判断の実現に向けた新概念脳型LSI創出事業」文部科学省・特別経費(プロジェクト分、H26年度に採択、参画者：羽生教授、他、通研教員12名等)を推進し、脳型LSIの要素技術として、データ転送を最適化する新しい非同期式制御方式を考案した。本成果はIEEE Trans. on Circuits and Syst. Iに掲載(2014年)されると共に、本技術に基づく技術が非同期式制御技術に関する世界唯一の国際会議ASYNC '14においてBest Paper Finalistを受賞した。さらに、脳型LSI実現に必須となる「記憶・演算の一体化」技術「不揮発性ロジックインメモリ・アーキテクチャ」を世界に先駆けて研究推進し、文部科学大臣表彰科学技術賞(研究部門)(2015年4月)などの表彰と共に、電子デバイス技術で世界最高峰の国際会議を含む国内外学会にて多数招待講演を行った。海外2機関を含む学外5機関以上と連携。
- ▶ 塩入論教授等は、頭部も眼球も体も自由に動かせる状況における能動的認識過程を研究し、視覚認知過程による頭部と眼球協調的運動制御の存在を明らかにした。この成果は、質の高い科学論文を掲載するPLOSOne(IF 3.534)に掲載された。他にもScience Portalなど4件のインターネットニュースで紹介され、査読者から、論文掲載後数多く引用される優れた研究であるとの評価を得た。これらの成果に関して、アジア環太平洋地域でもっとも重要な視覚科学の会議であるAPCVをはじめ、3件の国際会議を含め合計6件の招待講演を行った。そのほか2014年度日本基礎心理学会優秀発表賞など2件の受賞としても評価された。
- ▶ 外山芳人教授等は、定理自動証明などで重要な項書き換えシステムの合流性を自動的に証明する合流性自動証明システムACPの開発を進め、合流性自動証明システムの第3回国際コンペティション(CoCo 2014, Vienna)で第1位の成績をおさめた。なお、外山教授は、これら成果に至る、ソフトウェア科学分野の発展に対する特に顕著な功績に対して、平成26年度に日本ソフトウェア科学会フェローの称号を授与されている。同称号は、歴代授与者が19名の、ソフトウェア科学における権威ある称号である。
- ▶ 庭野道夫教授は、赤外分光による表面・界面解析法とその応用に関する研究の成果により、公益社団法人「日本表面科学会」の平成26年度学会賞を受賞した。この賞は、表面科学において相当期間にわたって高い水準の業績を挙げることにより、同学会に貢献した功績の顕著な個人に与えられる権威ある賞である。

○研究分野の先導

所員の主導するプロジェクト4件が日本学術会議「第22期学術の大型研究計画に関するマスタープラン2014」に採択。うち2件はヒアリングの後、重点大型研究計画として認定され、さらにその中の1件「『スピントロニクス学術研究基盤と連携ネットワーク』拠点の整備」が文科省の「学術研究の大型プロジェクトの推進に関する基本構想ロードマップ2014」の新規案件10件の中の1件に選定。

○共同利用・共同研究を通じた人材育成体制の構築

最先端の研究と一体化した人材育成体制の構築目指し、学内の学生みならず、学外の学生や社会人、若手研究者を含む幅広い層を対象に、共同利用・共同研究を通じた人材育成体制の構築の努力を継続して進め、共同プロジェクト研究への若手研究者対象型及び国際共同研究推進型を含むタイプを導入し国際連携によるグローバルな若手人材育成を積極的に推進、学生の参加、学生・若手研究者の発表・交流の場の提供、学生・若手研究者の顕彰制度の創設、東北大学スピントロニクス国際共同大学院プログラムに中心機関の一つとして貢献等を通じて若手人材育成を推進した。

○研究成果の情報の発信等

- ・研究成果などを産業界、学界、官界に幅広く紹介する仙台フォーラム2014と研究所の一般公開を実施<III-(1)-4を参照>。
- ・通研のニューズレターRIEC News、和文(年3回)、英文(年1回)を発行。
- ・関連学協会活動、各種行政等支援活動の継続<III-(1)-5を参照>、研究活動報告。

2. 研究所の国際化と国際共同研究の推進（部局ビジョン5）

○国際拠点形成事業の推進

- ・ 国際的なネットワークの構築を目指して1件の日本学術振興会先端的研究拠点事業「高集積原子制御プロセス国際共同研究拠点の形成」（室田淳一特任教授/H27より庭野道夫教授）、日本学術振興会日中韓フォーサイト（A3Foresight）「次世代ネットワークにおける超臨場感音響相互通信の実現」（鈴木陽一教授）、日本学術振興会二国間共同研究日露交流促進事業「半導体ナノ構造におけるプラズモンとテラヘルツ放射の電磁結合」（代表：尾辻泰一教授）および「テラヘルツナノサイエンスに関する米国NSF主催日米国際交流研究教育推進事業」など大型国際共同研究プログラムへの参画など、計51件の国際共同研究を実施（H24は46件）。

また、H27年度には日本学術振興会先端的研究拠点事業「新概念スピントロニクス素子創製のための国際研究拠点形成」（大野英男教授）が採択され（H23年度以降総採択数39件中東北大5件、うち通研3件）推進予定。

- ・ 総長裁量経費による重点戦略プロジェクト研究課題（代表：中沢正隆教授）として、MIT-RLE（電子理工学研究所）との研究所間戦略的国際共同研究連携活動を推進し、米国マサチューセッツ工科大学に大学院生2名を2か月ずつ研究派遣。

3. 多彩な研究力の強化及び産学連携研究体制の強化（部局ビジョン2、7）

○柔軟な研究体制にもとづく最先端研究への挑戦と多彩な研究力の強化を目的とし、以下の施策を実施

- ・ 男女共同参画を推進し通研の多様性を確保するため、自主財源により女性教員枠1名任用。
- ・ 教員のグローバル化を推進し通研の多様性を確保するため、自主財源により外国人枠を設定し1名を任用。
- ・ 全学組織として「スピントロニクス連携推進室」を通研が世話部局となって設置し、運営している。
- ・ 大型産学連携プロジェクトを積極的に推進した<Ⅲ-(1)-2を参照>。

4. 共同利用・共同研究拠点の活動の改革と推進（部局ビジョン4）

中間評価結果において高い評価を得た情報通信の共同研究拠点としての役割をより強化すべく、平成26年度から、拠点の中核をなす共同プロジェクト研究制度を組み替え、大型プロジェクト提案型、若手研究者対象型、萌芽的研究支援型、国際共同研究推進型、組織間連携型の区分を設定し、多様な共同プロジェクト研究を推進する体制を整えた。特に国際共同研究推進型および若手研究者対象型の研究プロジェクトへは中間評価でのS評価にともなう予算の特別重点配分を行い、グローバルな展開や若手が中心となる共同プロジェクト研究の推進と支援を一層充実させた。さらに共同プロジェクト研究発表会では、これら両タイプのセッションを設け情報発信に務めた。その結果、共同プロジェクト研究数は、平成22年度から平成25年度までの4年間の平均71.5件に比べて、その後2年間では、平成26年度88件、平成27年度100件と、若手及び国際型を中心に前年比約14%の増加となり、本拠点が情報通信分野の最先端研究の国際共同研究拠点としてコミュニティのニーズを満たし、かつ我が国の情報通信分野の研究の発展への一層の貢献していることが確認された。今後、共同プロジェクト研究の枠組みを利用した外部研究者による大型課題の獲得も期待される。