

## 平成28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(第2期中期計画取組分)**

※ 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

**(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成果(2)****1. 教育に関する取組**

- 本所配属の工学部学部学生並びに工学研究科、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
  - ・文科省未来社会実現のための ICT 基盤技術の研究開発 (2 件)、ImPACT (1 件)、JST-CREST (1 件)、科研費特別推進研究 (1 件)、基盤研究(S) (1 件) 等の大型プロジェクトに研究所在籍大学院生が参画し、国際会議発表 (全大学院生の 44.4%) 等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異分野融合型新研究分野開発を担いうる高度な研究人材の育成
  - ・通研教員が学際科学フロンティア研究所助教 4 名のメンターを担当 (H28 年度は 3 名)。
  - ・通研から学際高等研究教育院の修士及び博士学生として 4 名が在籍 (H28 年度は 7 名)。
  - ・スピントロニクス国際共同大学院事業 (院生 4 名)、博士課程教育リーディングプログラム (院生 1 名) に参画。
  - ・自主財源による RIEC Award に若手研究者賞・学生賞を設け、研究意欲の活性化を推進。

**2. 研究に関する取組**

- 被引用度の高い論文を多数輩出し、東北大学の論文ランキング向上に貢献
  - ・本研究所の HCP (Highly Cited Paper:Web of Science 直近 10 年間の被引用回数上位 1%論文) が東北大学の工学系関連分野における被引用論文数ランキングに大きく貢献。
    - 東北大学が世界 15 位(国内 2 位)の材料科学では東北大トップ 3 論文中 2 件が本研究所の論文。
    - 世界第 141 位(国内 5 位)の工学では東北大トップ 10 論文中 3 件が本研究所の論文。
  - ・上海交通大学の H27 年度ランキング「工学」において、東北大学は世界第 39 位、国内第 1 位。本研究所の貢献は上記より明らか。
- 大型研究プロジェクトの推進による我が国の情報通信分野の牽引 (平成 27 年度推進の主なもの)
  - ・脳型 LSI 創出事業(共通政策課題分)
  - ・JST-ImPACT(革新的研究開発推進プログラム)
  - ・文部科学省・未来社会実現のための ICT 基盤技術の研究開発 2 件
  - ・科研費特別推進研究
  - ・科研費基盤研究(S)
  - ・日本学術振興会・先端研究拠点事業 2 件
- 以下の代表的表彰を含め、平成 27 年度に 20 件の受賞
  - ・藤原科学財団第 56 回藤原賞 (中沢正隆教授)
  - ・科学技術分野の文部科学大臣表彰 科学技術賞 (開発部門) (長康雄教授)
  - ・科学技術分野の文部科学大臣表彰 科学技術賞 (研究部門) (羽生貴弘教授)
  - ・科学技術分野の文部科学大臣表彰「若手科学者賞」(深見俊輔准教授)
- 参加者数 7,000 名超 (うち海外参加者 1,840 名) の重要国際会議を含め、12 件 (うち通研主催・共催が 9 件) を Chair として運営。
- 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

- 共同利用・共同研究拠点として平成 22 年に認定されて以来、活発に活動するとともに極めて高い成果を挙げ、拠点期末評価で【S 評価】を受け、第 3 期の認定更新。
- 共同プロジェクト研究を公募し、100 件（組織間連携プロジェクト 4 件を含む）、合計 1,200 名を超える参画者で研究を推進。
- 拠点中間評価における【S 評価】を受けた配分予算増を財源として、若手研究者対象型、国際共同研究推進型の共同プロジェクトに重点的支援を実施。
- 共同プロジェクト研究から発展した大型プロジェクト 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、共同プロジェクト研究発表会を開催。併設国際シンポジウムを新設し国際共同研究推進型プロジェクトからの海外研究者講演 2 件を含む 10 件の講演と全プロジェクトによるポスター発表を実施。平成 28 年度も実施予定。
- 平成 28 年度からは拠点期末評価【S 評価】を受けた配分予算増を活用して産学共同研究推進型を新設。
- 平成 28 年度の共同プロジェクトの追加募集に際し、震災被害を受けた熊本大学へ直接周知し、研究支援（旅費・研究費）を実施予定。

### 4. 国際化に関する取組

- 国際共同研究の推進
  - ・自主財源及び外国人教員等雇用促進経費等を活用し、外国人客員教員等を平成 27 年度は 10 名招聘、平成 28 年度は 8 名招聘を決定。自主財源で追加募集中。
  - ・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、定期的に相互訪問して研究者交流を促進。通研関与の国際的学術協定は、平成 27 年度末時点で大学間 8 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-(1) を参照〉。
- 研究所の国際化
  - ・通研国際シンポジウムを 7 件開催、平成 28 年度も 8 件開催予定。
  - ・頭脳循環を目的とした若手教員長期海外派遣プログラムに積極的に応募。平成 28 年度は若手教員 2 名（科研費・国際）の渡航決定。
  - ・自主財源による外国人教員任用施策等により、平成 28 年 4 月時点で員 8 名を任用（自主財源による 5 年任期の外国人 2 名を含む）。
  - ・国際共著論文が、第 1 期（平成 16～21 年度）の年平均 12.9% に比べ、第 2 期（平成 22～27 年度）では年平均 21.4% に向上。平成 27 年度 25.7%。

### 5. 社会との連携や社会貢献に関する取組

- IT21センターでの先端モバイル・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で耐災害 ICT 研究推進、国際集積エレクトロニクス研究開発センターと連携で国際産学研究開発活動に参画、産業界から共同プロジェクト研究へ積極的参画させる勧誘、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等。
- 産学共同研究の推進
  - ・民間等との共同研究は、H27 年度 25 件。第 2 期（H22～27 年度）の年平均 33 件程度で、第 1 期の H21 年の 28 件から増加。平成 27 年度 23 件。
- 産官学研究者の発表・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東京フォーラム 2015 の開催（250 名参加）、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（173 名参加）の開催。
- 全学 URA の産学連携特任教授兼務（人件費通研負担 50%）による全学の URA 組織との連携の継続。
- 研究所公開を実施（H27 年来場 2,687 名）。
- 仙台市導入の「杜の都ハートエイド」制度（応急手当協力事業所表示制度）に片平地区で唯一 AED 設置

事業場として登録。

○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。

本会は、大正14年に始まった火曜談話会、その後継の音響談話会（昭和21年発足）に続く歴史ある研究会（昭和27年発足）で、平成27年度は15の研究会が活動（東北大学電通談話会記録に抄録掲載）。

○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、科学技術・学術審議会専門委員1名、総務省情報通信審議会委員1名、学術振興会主任研究員1名を初め各省庁関連委員会委員等、国の科学技術振興、学術振興に関する政策策定等に参加。
- ・仙台市の環境審議会委員1名、宮城県環境影響評価技術審査会委員1名等地方公共団体でも、地域の環境保全等の政策提言に参画。
- ・電子情報通信学会、応用物理学会等多くの学会で評議員、理事等の役員に就く教員は延べ37名と学協会活動に大きく貢献。

## 6. 業務運営等に関する取組

○所内各種委員会による取組の継続・強化

- ・本館整備にあたり、新棟建設検討委員会において、節電設備（LED照明・人感センサー）、節水設備（節水型衛生・洗面設備）の導入に加え、建物環境委員会による移転元となった1、2号館の徹底した節電、節水対策の取組により、本館竣工前の平成25年度と比べ建物延べ面積が約13,700㎡増加した一方、電気使用量4.6%減、上下水道量17.3%減となった。また、省エネルギー推進委員会による継続的な取組により、夏季電力需要対策について環境マネジメント推進担当連絡者会議を中心とした節電取組対策とアラーム発生時の体制整備など節電に尽力。引続き更なる節減意識の向上を図るため、教授会及びHP等にて使用料の実績データを公表し、見える化を推進。

## 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月末に竣工した後、当該年度内の速やかな移転を完了し、平成27年6月本館開所式と創立80周年記念式典を挙げる。
- ・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引き続き積極的に貢献。

○RIEC Awardの授与

- ・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（H27年度実績）。寄付を受け、今後5年間の財源を確保。

○部局間連携・分野横断による巨大データを科学する研究開発の展開

- ・超巨大情報（Beyond Big Data）へ向けた学問・技術体系の構築を行う分離融合チームを部局の枠を超えて構成し、活動を開始。文学研究科、経済学研究科、工学研究科、情報科学研究科、医工学研究科、電気通信研究所、サイバーサイエンスセンター、WPI-AIMR、から研究者が参画。
- ・学際研究重点プログラム採択（平成27年9月：ヨッタスケールデータの研究プラットフォームの構築）
- ・通研1号館におけるアンダーワンルーフの活動を開始
- ・学際研究重点拠点認定（平成28年4月：ヨッタインフォマティクス研究センター）。現在、概算要求準備中（超巨大情報の質と量を扱う科学技術の構築ーヨッタスケールデータ科学ー）。

○大学間連携による新たなスピントロニクス研究の展開

- ・大学の枠を超えて日本のスピントロニクス研究の国際競争力の強化と新たな学術や将来の社会的課題に対応するイノベーションを創出し、国際的に活躍する次世代人材の育成に資するスピントロニクス学術連携研究教育センター（H28年4月発足）に本所が主導的立場で参画。チーム編成や研究の企画と推進を行うとともに、概算要求を含めた組織整備の支援を継続。

## (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成果(24)

### 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

#### ○新規学術領域の創成

特別経費(H26年度開始)により、「人間的判断の実現に向けた新概念脳型LSI創出事業」を継続推進。

#### ○最先端研究の推進と顕著成果の創出

- ・高信頼関数型言語SML#コンパイラの研究開発(大堀淳教授)

新たな言語SML#を開発し実用性の高い次世代高信頼プログラミング言語を完成。産学連携プロジェクト計画は日本学術会議マスタープラン「高信頼ソフトウェア開発基盤」に採録。

- ・次世代音声コミュニケーションシステムの開発(鈴木陽一教授)

震災時の情報伝達手段となる屋外拡声システムの高性能化を研究。世界唯一の屋外拡声システムに関する技術規準(日本音響学会)に明記され、関連データは国際電気通信連合の技術基準にも採録。

- ・脳内における視覚情報の符号化に関する研究(栗木一郎准教授)

視覚野における中間色情報表現の計測と中間色選択性細胞の存在の実証に成功。高IF雑誌(10.6)等に論文掲載。ScientificAmericanなど海外科学雑誌2誌や国内紙3誌で報道。52件の招待講演。

- ・不揮発ロジックインメモリアーキテクチャとその低電力VLSIシステムへの応用に関する研究(羽生貴弘教授)

不揮発メモリとロジックを一体化させた新概念アーキテクチャ、並びに細粒度パワーゲーティング技術を提案。実用規模のロジックインメモリLSIの大幅な低電力化を達成。当該分野世界最高峰の国際会議等で26回の招待講演。平成27年度文部科学大臣表彰科学技術賞(研究部門)受賞。

- ・量子測定における誤差と擾乱の不確定性関係の実験的検証(枝松圭一教授)

いわゆるハイゼンベルクの不等式が破れ、新たに提案された小澤及びBranciardの式が成立していることを実験的に検証。招待講演18回。新聞や一般科学雑誌、NHKの科学番組でも紹介。

- ・スピン軌道トルク、及びその磁化制御応用の研究(大野英男教授)

スピン・軌道相互作用を介して磁化に働くスピン軌道トルクに関して、「スピンオービトロニクス」と呼ぶ新しい学術領域を形成。高IF雑誌(37)に複数掲載され、そのひとつは“Highly Cited Paper”に選出。60件の招待講演。12件のメディア掲載。スピントロニクス学術連携研究教育センターの発足(平成28年4月)の礎。

- ・コヒーレントQAMによる超大容量光通信(中沢正隆教授)

光の位相と振幅に同時に情報を乗せるコヒーレント光QAM伝送に世界で初めて成功。周波数利用効率を15倍以上へ拡大し、無線と光を融合させる新たな可能性を明確化。国際的に高い評価を受け、藤原賞を初め多くの受賞につながるとともに、複数の新聞に掲載。

#### ○研究分野の先導

- ・『「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」の新規案件に選定。平成28年度概算要求(政策課題分)が措置。大学を超えた新たな枠組みとしてスピントロニクス学術連携研究教育センターが発足(平成28年度4月)。

・情報の「量」と「質」を扱う科学を確立し、ヨットア(10<sup>24</sup>)バイトという巨大な情報量から価値を創造する情報とコミュニケーションの革新的科学技術を推進する体制を構築中。ヨットアインフォマティクス研究センターは学際研究重点プログラム、並びに学際研究重点拠点に採択。電気通信研究所1号館を活用して推進中。

- ・IEEE Distinguished Lecturer (Electron Device Society) (尾辻泰一教授)として、半導体二次元プラズモンのテラヘルツ光電子デバイスに関する特別講義を米国、ロシア等で実施し、最先端研究を大学院生・若手研究者に紹介することで当該分野を牽引・先導。

#### ○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を目指し、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推進。共同プロジェクト若手研究者対象型（H26年度発足）を継続して推進。平成27年度は15件採択し（総件数100件のうち15%分）予算配分の優遇を実施。
- ・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し若手人材育成を推進（通研所属大学院生4名、1ヶ月滞在在外国人研究者2名の招へい、外国人助教（3年任期）1名の採用）。

#### ○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東京フォーラム2015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。
- ・通研のWebページ（日・英）を全面リニューアルし、研究室紹介動画を制作して掲載。
- ・通研研究成果を活用した産学共同研究で商品化されたインタラクティブデジタルサイネージを通研本館1階エントランスホールに設置し、通研紹介コンテンツを常設展示。

### 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）

○部局ビジョンに基づいて、自主財源による5年任期の外国人教員等8名（H28年4月時点で教員比率10%超、うちH28年度採用3名）を任用。

#### ○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、2件の日本学術振興会先端的な研究拠点事業「高集積原子制御プロセス国際共同研究拠点の形成」（庭野道夫教授）、「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）、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）など大型国際共同研究プログラムへの参画など、計52件の国際共同研究を実施。
- ・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継続して推進し、米国マサチューセッツ工科大学との間で研究交流会（MIT教員スタッフ13名を招聘）や学生交流会（MIT大学院生16名、東北大生11名）を実施。成果として国際共著論文、国際会議共著発表の増加。

### 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2名雇用（うちH28年度採用1名）。
- ・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、自主財源及び外国人教員等雇用促進経費により5年任期の2名を含む外国人教員8名を任用（H28年4月時点、教員比率10%超、うちH28年度採用3名）。
- ・部局横断及び大学横断（全国版研究ネットワーク）の研究拠点として「スピントロニクス学術連携研究教育センター」を通研が世話部局となって設置（H28.4）。
- ・文理融合を図る部局横断型の研究拠点として学際研究重点拠点「ヨッタインフォマティクス研究センター」を通研が世話部局となって設置。
- ・産学官連携推進室を設置すると共に、URA特任教授を自主財源で雇用し、推進体制の強化を図っている。
- ・大型産学連携プロジェクト（文科省「未来社会実現のためのICT基盤技術の研究開発」2件、JST-ImPACT、NEDO-SIP、JST先端計測分析技術・機器開発プログラム、総務省「不要電波の広帯域化に対応した電波環境改善技術の研究開発」等）を民間企業と連携して積極的に推進。（Ⅲ-(1)-2を参照）
- ・通研のスピントロニクス研究分野や半導体集積回路研究における研究成果や知財などに基づき設立された民間100%拠出の国内外企業の集まる産学連携拠点である本学国際集積エレクトロニクス研究開発センター（CIES）での産学連携研究を推進。CIESプロジェクト室（通研ナノ・スピン実験施設）を設置し

て、CIESとの組織的連携研究（国内外産学連携）と「産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム」提案に参画。

#### **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）**

共同利用・共同研究拠点の活動<Ⅲ-(1)-3>に記載の内容で活動を改革し推進した。