

## 平成27年度 部局自己評価報告書（15:医工学研究科）

### 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

- (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

人類社会の課題に主体的に取組みイノベーションを起す国際人材育成に向けた教育改革と、地域発のイノベーション事業に取組み、以下のごとく成果を挙げた。工学系学部出身者への医学教育、生物医学系学部出身者への工学教育の質は世界最高水準にあり、今後の課題として、異分野学生の研究レベルでの融合、教育課程の英語化が挙げられる。研究・社会貢献面では医療機器開発・商品化を継続的に進める体制を整備しており、今後の課題として、地域企業との多面的重層的な連携体制の整備が挙げられる。

#### 「日本-シリコンバレー医療機器創生のためのエコシステム会議」の開催

研究科が担当するメディカルサイエンス実用化推進委員会教育部会の取り組みとしてH26年10月に「日本-シリコンバレー医療機器創生のためのエコシステム会議」を開催し、スタンフォード大学などをアカデミアの中心においた医療機器創生先進地域であるシリコンバレーの医療機器創生体制について日本との違いを検討した。企業・研究者・学生からなる364名が参加し、シリコンバレーにおける日本にはない投資環境を含めた地域をあげた起業支援体制と国内関連省庁および投資ファンドの将来構想について学んだ。

#### ○ Japan Biodesign 人材育成事業立ち上げ準備

日本医療機器産業連合会の要請に応じて異分野人材からなるチームで医療現場における未解決ニーズの把握とその解決案の創出とビジネスモデルの提案を行うことをゴールとするスタンフォード大学の医療機器創生グローバルアントレプレナー育成事業 Stanford Biodesign と連携し、大阪大学、東京大学と連携した Japan Biodesign 人材育成事業立ち上げの準備を行った。本事業はメディカルサイエンス実用化推進委員会教育部会で担当し、本研究科、大学病院CRIETO およびASUと連携した医療機器開発に向けた実践的な教育事業として構築準備中であり、H27年度から3年間試行と事業の立ち上げを行う。

#### ○ 医療機器開発に向けた実践的な教育

医工学は本質的にニーズ指向の分野であることに加え、そのニーズが発生する臨床現場がエンジニアからは見えにくいという特質を持っている。そのため、将来の医療機器開発を担う人材の育成には、新しい方法論を学ぶための実践的な教育が必要である。「医療機器学」においては、医療機器総論・各論、医療機器産業の現状、関連法規などについて講義を行うとともに、大学病院に学生を派遣し、医療従事者の臨床ニーズの調査・定量的評価を行うことで、自ら課題を探索する能力を向上させた。さらに、臨床ニーズを解決する医療機器のアイデアをグループワークにより具体化させ、動物実験等の前臨床試験に耐え得るレベルの医療機器プロトタイプを作製した。これは、仕様検討から装置評価まで、単に技術的な内容にとどまらず、チームによる開発のワークフローについても学ぶ実践的な内容である。

#### ○ 医療機器開発に向けた学内外連携体制への貢献

- ・ メディカルサイエンス実用化推進委員会の教育部会の部会長を研究科長出江紳一教授が務め、学内の医療機器開発に向けた部局横断的な人材教育事業に取り組んでいる。
- ・ 研究科内に医療機器創生開発センターを立ち上げ、エンジニアリングサイドの情報や研究開発リソースの集約、CRIETO や人材育成事業から発信される新規医療ニーズにマッチした機器等のアイデア創出、試作品作成担当企業への技術的支援を行う体制を構築している。大学病院 CRIETO と協力して日本初の医療機器創生を目指している。
- ・ 地域イノベーション事業「知と医療機器創生宮城県エリア」の機器共用事業を担当し、機器開発に関わる計測評価・製造機器の地域企業への共用事業を実施した。

#### ○ ABE イニシアティブ推奨コースへの登録

医工学専攻博士前期課程を国際協力機構(JICA)「アフリカの若者のための産業人材育成イニシアティブ(ABE イニシアティブ)」の推奨コースに登録し、日本語を話せない留学生が英語による学修で修士号を取得することを可能にした。第二バッチにおいて1名の志願者があり、学力審査を実施した。同機構のホームページや現地説明会で提供される本研究科の情報に接したと思われるアフリカの学生から本研究科へ入学に関する問い合わせが増加した。

#### ○ 海外インターンシップ研修の実施

平成26年度海外留学支援制度(重点政策枠)SGU 派遣計画に基づき、ヨーロッパ最大規模のオランダ・エラスムス大学メディカルセンターを派遣先とする海外インターンシップを実施した。学生12名が参加し、オランダにおける臨床研究実施体制、エラスムス大学・デルフト工科大学・ライデン大学および大企業・スタートアップ企業による医工連携、産学連携について学んだほか、「医療機器学」において作製した医療機器プロトタイプの実機を現地に持ち込んで発表を行い、エラスムス大学およびデルフト工科大学の研究者、ポスドク、大学院生と交流を行った。

#### ○ 学生による海外ワークショップの企画・運営

GCOE「新世紀世界の成長焦点に築くナノ医工学拠点」(2007～2012年)を契機に設立されたEast Asian Consortium on Biomedical Engineeringの9th Student Workshopが台湾の国立成功大学で開催され、本研究科の学生が企画・運営に参加した。学生6名が参加し、バイオマテリアル、医用イメージング、ドラッグデリバリー等について発表を行うとともに、国立成功大学および地元の中企業を中心とした台南における産学連携での医療機器開発の現況について見学、今後の連携について討議した。

#### ○ 学生のプレゼンテーションスキルの向上に関する取り組み

研究科教員の指導下で本研究科後期課程に在籍している鶴岡典子さんが「Falling Walls Lab Sendai」で“1st Place”を受賞し、11月8日にベルリンで開催された「Falling Walls Foundation Finale」世界大会に出場した。

#### ○ MIT 派遣プログラムの実施

工学研究科と共同で実施したMIT 派遣プログラムにより、本研究科の後期課程学生をMITに派遣した。当初5ヶ月間の予定であったが費用先方負担で2ヶ月延長され研究活動を行った。学生の帰国後も先方スタッフ・ポスドクとの間で研究上の交流が継続している。

#### ○ 協力教員の参画による教育研究分野の充実

医工学と関連する医学の分野、工学の分野は非常に多岐にわたっている。一方で本研究科は規模が小さく、専任教員のみでカバーできる分野は限られている。これまでも他部局の教員に協力教員として参画を依頼し、教育研究分野の充実を図ってきたが、平成26年度以降さらに3名の

協力教員の参画を得て、分野の充実を図った。

○ **学部カリキュラムとの接続**

本研究科への進学者が最も多い工学部電気情報物理工学科では、平成27年4月にバイオ・医工学コースを設置した。これは、学部入学前から医工学研究科への進学を希望している学生が多いことに対応したものであり、従来よりも早い学部4セメスターから専門分野の授業科目を配置している。工学部機械知能・航空工学科においても平成28年度から機械・医工学コースの設置を予定している。本研究科の教員の多くがこれらの学科における工学部教育を兼担しており、学部から大学院にかけて一貫性のある教育の実施が可能となるほか、両コースの交流による教育効果の向上が期待される。

○ **医工連携次世代人材育成事業(高校理科教員の教育力向上事業 SLC)**

次世代の医工連携を担う人材の育成につながる事業として才能ある生徒(高校生)を伸ばすための高等学校理数教育担当教員の教育力向上のための科学技術振興機構(JST)次世代人材育成事業サイエンスリーダーズキャンプを担当した。参加者である高等学校理数系教員に最先端の「医工学」の研究・技術に触れる講義・研究室訪問・手術室見学などを通じて、境界領域・複合領域への学問の進展を紹介し、科目にとらわれない理科教育の重要性と理系進路の多様性、次世代の研究・開発人材育成について教育研修を行った。

○ **異分野融合研究・教育への取り組み**

異分野融合・連携をその特徴とする医工学において、関連領域との連携はその本質を強化するものである。歯学研究科・金属材料研究所との共同概算要求事業歯学研究科・金属材料研究所との共同概算要求事業「生物-非生物インテリジェント・インターフェイスの創成」事業において後期課程進学予定学生に対して、国際学会での発表時に旅費の一部を負担する制度を立ち上げ、学生の後期課程進学時の研究実績とするとともに、国際的見地に立った研究が遂行可能な環境を整えた。

○ **産学連携推進大型プロジェクトへの参画(COI-Stream, BIP)**

非医療ヘルスケア機器のイノベーションを目標とする文部科学省・JSTのCOIStream事業に参画している。副研究科長永富良一教授がCOI-Stream事業の5つの研究グループのうち1つのリーダーを務めるとともに、6名の研究科専任教員、2名の協力教員が研究メンバーとして参加している。Business Incubation Programに研究科渡邊高志教授と永富良一教授が採択され、ワイヤレスセンサーによる身体動作評価およびそのフィードバックシステムの実用化に取り組んでいる。

○ **医工学研究業績に基づく受賞**

- ① 本研究科の田中真美教授が、日本学術振興会の「第11回(平成26年度)日本学術振興会賞」を受賞した。受賞対象は「触覚メカニズムの解明と触覚センサシステムの開発に関する研究」。
- ② 本研究科元研究科長の佐藤正明教授が、日本工学教育協会の工学教育賞を受賞した。これは東北大学の医工融合教育の意義と成果が対外的に認められたことを意味する。

## (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

日本唯一の医工学研究科として、医用機器産業イノベーションに貢献すべく、医用機器開発と実用化推進支援、ならびにレギュラトリー・サイエンス教育体制の構築に多面的に取り組んだ。教育面では、従来からの工学技術者向け社会人再教育に加えて、高校理科教員向けのサイエンスリーダーズキャンプ、高校生向けのひらめきトキメキサイエンスなど、医工学教育のすそ野拡大に取組み、それぞれ高い評価を得て継続している。これらの活動が評価され、佐藤正明元研究科長は、平成24年度工学教育省を受賞した。研究・社会貢献面では、国家プロジェクトとしての「シリコンバレーと日本の架け橋プロジェクト」の一翼を担う日本版スタンフォード・バイオデザインの体制整備を進めた。他の国際機関との連携も進めており、オランダメディカルデルタとの交流、上海理工大学低侵襲治療研究所およびその関連企業と交流を進めている。後者とのサマースクールを平成27年夏期に仙台で開催し、アカデミアと地元企業群の国際交流を促進している。そして、これらの社会発信を高めること、部局内コミュニケーションを活性化することを目的に広報委員会を活性化させ、ホームページのリニューアルを行った。

### 1. 医用機器開発と実用化推進支援

#### ○ 「みやぎ知と医療機器創生拠点」における人材育成事業の推進

- ① 企業技術者、あるいは高校生を対象とした研修・教育プログラムの実施
- ② 医療機器開発を目的とした企業技術者向け研修会を年5回実施した。また、医療機器関連企業トップあるいは管理職を対象としたリーダーシップ・コーチング研修(1名あたり6ヵ月)を3名に対して実施した。
- ③ 企業技術者対象の研修会を、学外および学内において実施した。高校生対象のプログラムは星陵キャンパス内医工学実験棟において開催した。リーダーシップ・コーチング研修は、医工学研究科担当教員との密接な連携の上で研修企業のプログラムを使用した。

#### ○ 医療機器創生グローバルアントレプレナー育成事業(Japan Biodesign)を実施する。

- ① 本研究科で取り組んできた「医療工学技術者創成のための再教育システム(REDEEM)」、「医工連携のための医療・工学技術者 Co-education 事業 (REDEEM 上級版)」事業を踏まえて、医療、工学、経営学、その他の分野出身者からなる混成チームによる医療ニーズにマッチした医療機器創生を目指すアントレプレナー育成事業(Japan Biodesign)を Stanford Biodesign、東京大学、大阪大学、医療機器産業連合会と連携してH27年度より実施する。メディカルサイエンス実用化推進委員会教育部会のもと、本研究科、大学病院 CRIETO および関連部局の協力体制を構築する。

#### ○ 災害・エネルギー危機に強い医療機器の開発研究

- ① 停電時に対応が可能でモビリティの高い医療機器の開発と、既存系統に依存しない電力供給システムを組み合わせた災害・エネルギー危機に強い医療機器の開発研究を推進する。
- ② 必要なスペックと現状の課題を同定する。
- ③ 5年を目処に実現するための体制構築を年度内に支援する。さらに災害時に有用な機器の特性が、先端医療施設での新たなニーズとマッチする可能性を探る。

### 2. レギュラトリー・サイエンス教育体制の構築

#### ○ レギュラトリー・サイエンス事業を実施する

- ① 厚生労働省事業「革新的医薬品・医療機器・再生医療製品実用化促進事業」の遂行
- ② PMDA に常勤1.5人を派遣、PMDA 審査官4名の見学受入れ、ガイドライン素案策定を行う。
- ③ 上記を年度内に達成し、さらに次年度以降も継続・発展させる。

○ **レギュラトリ・サイエンス教育を実践する。**

- ① REDEEM 事業の継続と改善、グローバルアントレプレナー育成教育を行う。
- ② REDEEM については年間受講者 40 名を目標とする。グローバルアントレプレナー育成プログラムを策定する。
- ③ 上記を年度内に達成し、さらに次年度以降も継続・発展させる。

○ **自立化プログラムの実施を検討する。**

- ① H23-25 年度厚生労働科学研究費補助金医療機器開発推進研究事業「医工連携のための医療・工学技術者 Co-education 事業の構築と実践」を継続させる自立化プログラムの実施について検討する。すでに REDEM 上級版として自立プログラムを H26 実施した。Japan Biodesign 事業との連携体制を検討する。
- ② 受講生の公募等について検討する。
- ③ 年度内。