

平成28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(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(㉓)

人類社会の課題に主体的に取り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・商品化を継続的に行う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、およびシーズから事業化までを一気通貫で進める薬事・販売・プロダクトデザイン戦略があげられる。

✧ **Japan Biodesign 人材育成事業**

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、大阪大学、東京大学と連携した人材育成事業 Japan Biodesign を平成27年10月より開始した。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H27年度から3年間実施する。現在は社会人および社会人大学院生を対象とした人材育成事業であるが、当研究科既存教育プログラム(下記)と融合させ、H29年度からは大学院生を中心とした人材育成プログラムへ発展させる予定である。

✧ **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。前期課程学生対象の「医療機器学」において、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。平成27年度は国際的な医療機器ニーズを理解するため、アジアでの医療機器認証事業に従事する外国人講師を招聘するとともに、アフリカでの医療機器ニーズにつき JICA 派遣医療従事者からの講演を企画した。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 と協力して日本発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」の人材育成事業を担当し、医療機器開発に関わる地域企業人材の育成に貢献している。

✧ ABE イニシアティブ推奨コースへの登録

前年度に引き続き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、第三バッチにおいて南アフリカ共和国の学生1名を受け入れた。

✧ 海外インターンシップ研修の実施

「医療機器学」における医療機器プロトタイプ作製を基盤として、国立台湾大学、Industrial Technology Research Institute（台湾の産総研に相当）と Asia Medical Device Innovation Forum 2016 を共催した。アジア各国における医療機器認証体制、国立台湾大学、国立成功大学、ナンヤン工科大学、台北医科大学および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った。さらに、国立台湾大学における医療機器開発ラボ、認証機関である UL の見学などを行い、国際的な医療機器創生についての理解を深めた。

✧ 学部カリキュラムとの接続

平成 27 年 4 月に工学部電気情報物理工学科にバイオ・医工学コースが設置されたのに続き、平成 28 年 4 月に工学部機械知能・航空工学科に機械・医工学コースが設置された。本研究科の教員の多くがこれらの学科における専門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、8 名の研究科専任教員、6 名の協力教員が研究メンバーとして参加している。

✧ 医工学教育業績に基づく受賞

本研究科の沼山恵子准教授と山口隆美特任教授が、日本工学教育協会の工学教育賞（業績部門）を受賞した。

(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成果(2)

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、平成27年度、沼山恵子准教授と山口隆美特任教授が、日本工学教育協会の工学教育賞(業績部門)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・プログラムを開始し、10月から第1期のフェローが活動している。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。また、10月には Nanyang Technological University の Jack Wong 教授を招聘し、アジア医療機器法規セミナーを開催した。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、教員の英語インタビュー記事の掲載などホームページの改善を企画している。

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) の実施

- 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10月より開始した。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を得ている。

※ 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・サイエンス事業の実施

- 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7名の見学受入れ、ガイドライン素案策定を行う。

✧ レギュラトリー・サイエンス教育の実施。

- 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」の一環として医薬品医療機器総合機構(PMDA)の現役審査官から医療機器の審査について対話形式の勉強会を定期的に開催している。平成27年度は、第4回の勉強会を実施した。
- ② 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。
- ③ 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。
- ④ 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検討

- 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。