

生体工学は必要か

生命人間情報科学専攻 特任教授 清水 孝一

1. 生体工学とは

これまで、工学部の時代から生体工学の組織・教育・研究の一端を担ってきた。その経験から、大学院レベルの生体工学の教育や研究の必要性につき、改めてまとめてみたい。生体工学という日本語は、電気工学や機械工学のように、一般的な概念が定着していない。例えば、bionicsやbiomimeticsのように、「生命体の原理を工学に応用するもの」といったとらえ方もある。一方、北大の工学系や医学系では、bioengineeringとしての生体工学が主流である。これは、生命科学や医学における問題・課題を解決するために、工学の方法論や技術を応用する学問体系である。概念図を右下に示す。

2. 北大における生体工学

Bioengineeringは、まず米国において発展した。とくに、人間を月に送り込むアポロ計画では、膨大な予算と労力がつぎ込まれ、生体工学の研究も大きく前進した。その世界的潮流の中、文部省が北海道大学応用電気研究所（現電子科学研究所の前身）を我が国拠点の一つと定め、活発な研究が始められた。1979年には、工学研究科に生体工学専攻が独立専攻として新設され、大学院教育がスタートした。その後、1995年の大学院重点化に伴い、学部教育も担うこととなり、学部から大学院まで一貫した教育体制を確立させた。2004年の情報科学研究科設置にあたっては、バイオインフォマティクス講座、協力講座、連携講座を加え、4講座10研究室体制となり、現在に至っている。

3. 生体工学は教育すべき学問？

これらの組織改革があるたびに、生体工学を中心とする専攻の必要性について、常に厳しい議論があった。不要とする理由の中心は、「生体工学は既存の諸工学の境界領域であり、独自の学問体系を持たない。学際や応用としての重要性なら、教育システムとしての専攻には馴染まない。」とする考え方である。別な言い方をすれば、「学生が所属する既存の工学教育システムの中で、その基礎をしっかり教育することの方が大切である。それを身につけた研究者や技術者が、その軸足の上に応用を図るべきである。」という考え方である。

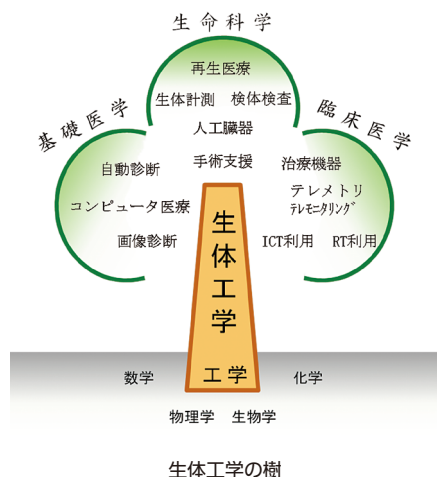
これに対し、我々は「生体工学は、これからの専門分野であり、基礎の段階からそれを中心とした教育や研究が必須である。」という立場をとる。ちょうど、電子工学が電気

工学から派生し立派な学問体系を形成したように、生体工学もまた、いずれは一つの学問分野となるべきものと考えている。

4. 生体工学の必要性

生体工学の教育・研究はなぜ必要か？この疑問は、我々が組織再編の度に、繰り返し自問自答してきた問いでもあった。生体工学の中でも比較的わかりやすい生体医工学（医用工学やMEとも言われる）を例に説明する。工学も医学も、人間の福祉に直接貢献することをめざすという点で、目的を同じくするものである。したがって医工連携は、早くからその大きな成果が期待されてきた。現代医療の現場で、多くの医用機器が活躍しているのは、素人目にも明らかである。生体工学の成果なくしては、現代医療の発展はなかったと言ってもあながち過言ではない。

しかし、医工連携がいつもうまくいくかということ、そうではない。むしろ逆の方が多いのが、現状である。その大きな原因として、両分野の文化の違いがあげられる。実際、両分野の協同作業を行おうとすると、異なる文化に気づくことが多々ある。例えば、きちんとした理論や再現性が当然のこととされる理工系の文化と、たとえ機序は不明でも結果や症例が重視される医学系の文化の違いもその一つである。失敗の繰り返しの中から新たなものが生み出される理工系の実験と、基本的には失敗は許されない医療現場の違いもある。このような文化の違いを乗り越えて、真に意義深い医工連携を成功させるためには、単に両分野の知識だけでなく、互いの違いを受け入れられる信頼関係が不可欠である。その信頼関係の基礎となるのが、両文化の素地、つまり生体工学のセンスというものであり、そのようなセンスを持った人材が絶対に必要な所以である。



5. 情報科学研究科の生体工学

最後に、本研究科における生体工学の未来像について述べたい。今後、生命科学とくに生命情報学や再生医療の進歩に支えられ、医療の高度化はさらに速度を上げて進展する。そのような中、医工連携の重要性の高まりについて、疑問の余地はない。旧来の生体計測や人工臓器に加え、ICT (Information and Communication Technology) やRT (Robotics Technology) の医療応用も着々と進みつつある。初めから生体工学への志向を明確にしつつ、工学部で工学基礎を固め、情報科学研究科で生体工学の問題解決能力を培う教育や研究が必要と考える。こうして生体工学のセンスを持った技術者や研究者を輩出することが、今まさに世に求められている。

第33回北楡会総会報告

平成26年11月7日(金)、東京表参道のIVY HALLにて、第33回の北楡会総会が開催されました。北楡会とは北大工学部情報エレクトロニクス学科および北大大学院情報科学研究科に関連する学科(旧電気、電子、情報、生体系の各学科)を卒業、修了した方を会員とする同窓会で、毎年、東京で総会が開催されます。総会では、3年に亘り北楡会会長を務められた前会長の高島元様(日本コムシス株式会社代表取締役会長)、新たに会長に就任された伊藤明男様(株式会社日立国際電気執行役常務)からご挨拶をいただきました。その後、本研究科の北裕幸副研究科長から、『情報科学研究科自己点検評価及び外部評価について』と題する講演が行われ、本研究科における教育研究の状況について詳細に説明がありました。その後、懇親会が立食パーティ形式で開かれました。今年も、70歳以上の大先輩から、30歳未満のOBも多く参加し、卒業20年目のOB挨拶、高島前会長への花束贈呈等、盛り上がりしました。最後に、老若OB全員によって都ぞ弥生を高唱し散会しました。



「電子情報通信学会業績賞」受賞記

平成26年6月5日(木)、第51回(平成25年度)電子情報通信学会業績賞(イ)項を受賞致しました。この賞について同学会の選奨規程には「電子工学および情報通信に関する新しい発明、理論、実験、手法などの基礎的研究で、その成果の学問分野への貢献が明確であるもの」と記載されています。まずもって、ご協力頂いた、当研究室の大鐘武雄准教授と西村寿彦助教に感謝致します。

筆者の受賞理由は「移动通信における信号処理アンテナの先駆的研究」です。アンテナの指向性に代表される送受信特性を電波環境に適応して最適化する信号処理アンテナは、1980年代初頭、妨害電波を抑圧する、軍用への応用を目的として研究が行われていました。筆者は、商用の移动通信(携帯電話等)に信号処理アンテナを適用することを提案しました。当初は、学会で評価されませんでした。携帯電話が広く普及し、使用する周波数が不足することが懸念されるに至り、信号処理アンテナを利用することが注

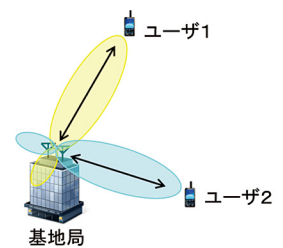
目されるようになりました。図にその応用例を示します。基地局の信号処理アンテナにより、2人のユーザを空間的に分離することができます。これにより、周波数の利用率が2倍に増えることになります。この方式の検証のため、電波産業会(ARIB)に調査検討会が設置され、私は主査を務めさせて頂きました。その結果を基にPHSにおいて、世界で初めて、この技術が実用化され、商用に至りました。

この技術は、間もなくサービスが開始される予定の第4世代移动通信LTE-Advanced、および、東京オリンピックが開催される2020年までに実現を目指している第5世代移动通信において、更に発展した形態で利用される見込みです。かつては顧みられなかった技術がこのように発展の著しい研究領域に成長したことには本当に感慨深いものがあります。

(メディアネットワーク専攻 特任教授 小川 恭孝)



業績賞を授与される筆者



信号処理アンテナを用いた移动通信のコンセプト

外部評価委員会報告

平成26年9月26日(金)に外部評価委員会が実施されましたので、その内容と結果を報告します。これは、平成22年度から平成24年度の3カ年度を対象として本研究科が平成25年度に実施した自己点検評価の結果を受け、学外の方を委員として、第三者の立場からあらためて研究科の教育と研究の状況について評価していただくことを趣旨としたものです。

当日は、北楡会を中心とした企業及び他大学の委員3名が出席され、本研究科からは新旧の執行部、評価委員及び事務方が陪席し、15時から2時間にわたり、情報科学研究科棟5階中会議室において開催されました。研究科長の挨拶の後、自己点検評価書に基づき、教育及び研究のそれぞれの状況について研究科からの説明を行い、質疑応答の後、研究科関係者が全員退席の後、委員のみの協議により評価が行われました。

その結果、教育及び研究の状況について、いずれも「期待される水準を上回る」という評価をいただきました。合わせて、人材のダイバーシティの観点から、交換留学等を通して学生の派遣・受入れを一層増やすことによりこれまで以上に国際的に通用する教育を行うことと、女子学生の入学を一層増やす努力を行うことについて、ご提言をいただきました。なお、この日は北楡会の母校交流会も並行して開催されており、夕刻からはその懇親会に合流して、さらに非公式のコメント等もいただきました。

(前研究科長 栗原 正仁)



第3回北大－仁川大学－ハルビン工業大学 ジョイントワークショップ参加報告

平成26年10月14日（火）・15日（水）の両日、中華人民共和国山東省東部に位置する威海市にあるハルビン工業大学 Weihai キャンパスを会場として、「第3回北大－仁川大学－ハルビン工業大学ジョイントワークショップ（The Second International Joint Workshop on Intelligent Convergence Technology）」が開催されました。仁川大学からは11名の教員と学生が、北大からは4名の教員と4名の学生が参加し、ハルビン工業大学からはポスタ発表と口頭発表を合わせて13件の発表があり、全体では、44件の研究論文発表がありました。また、3大学関連部局の国際交流担当教員らと学生交流を含めた今後の交流の在り方について議論をしました。仁川大学はハルビン工業大学との短期間留学のプログラムについての準備を進めており、北大に対してはハルビン工業大学より大学院生の短期留学や教員の短期派遣の受入れについて期待するとの話がありました。仁川大学より、来年度は仁川にて情報・エネルギー関係をテーマとした通常の国際会議方式での開催について提案があり、北大からはサステナブルをテーマに加えるように提案いたしました。詳細が決まり次第お知らせいたします。

（副研究科長 末岡 和久）

平成26年第2回FD研修会開催報告

平成26年12月3日（水）16時30分から、全教職員を対象としたFD研修会が開催されました。今回は、第3期中期計画期間における情報科学研究科や各専攻における具体的な国際化戦略の策定に向け、北海道大学近未来戦略150やスーパーグローバル大学創成支援事業等で本学が掲げるグローバル化戦略について理解を深めることを目的として実施されました。本学国際本部の副本部長である川野辺創氏を講師としてお招きし、「北海道大学のグローバル戦略～ユニバーサルキャンパスイニシアチブ～」と題したご講演をいただき、その後、活発な討論が行われました。特に、先進的な教育改革を全学的に展開するための取り組みとして、NITOE教育システム、国際大学院、ラーニング・サテライト、サマー・インスティテュートなどの具体的内容について、深く理解することができました。なお、研修会の内容はビデオ撮影され、eラーニングFD教材として教職員に公開されておりますので、所用にて欠席された先生方もご参考にしていただければと思います。

（FD推進室長 北 裕幸）

情報科学研究科創立10周年記念事業

平成27年1月6日（火）16時から、情報科学研究科棟A21講義室において、北海道大学大学院情報科学研究科創立10周年を記念して、記念式典、記念講演会及び祝賀会を開催しました。関連部局・組織の代表や名誉教授に多数ご参加いただき、教職員を合わせ80名以上の参加となりました。

式典では、宮永喜一研究科長から式辞が述べられ、続いて、名和豊春大学院工学研究院長、西井準治電子科学研究科長、本間利久名誉教授に祝辞をいただきました。

引き続き開催した講演会では、小柴正則名誉教授から「情報科学研究科これまでの10年、これからの10年」というテーマで、情報科学研究科の設立時の御苦労や今後の情報科学研究科への期待などについて、ご講話頂きました。

17時30分からは情報科学研究科の新年交礼会を兼ねた

祝賀会が行われ、宮永研究科長からの挨拶の後、三田村好矩名誉教授による祝杯の音頭で懇談に移り、和やかな雰囲気の中、前研究科長の栗原正仁教授、情報基盤センターの高井昌彰センター長、量子集積エレクトロニクス研究センターの佐野栄一教授をはじめとする多くのスピーチがあり、最後は、小川恭孝特任教授の乾杯で盛会のうちに終了しました。

（副研究科長 北 裕幸）

情報科学研究科創立10周年記念式典・講演会



宮永喜一 研究科長



名和豊春 大学院工学研究院長



西井準治 電子科学研究科長



本間利久 名誉教授



小柴正則 名誉教授

情報科学研究科創立10周年記念祝賀会



宮永喜一 研究科長



三田村好矩 名誉教授



栗原正仁 教授



高井昌彰 情報基盤センター長



佐野栄一 教授



小川恭孝 特任教授

産業技術フォーラム2015を開催します

平成27年3月3日（火）～3月5日（木）の3日間にわたり、情報科学研究科棟において「産業技術フォーラム2015」を開催します。11回目を迎える今回のフォーラムには幅広い分野から80社程度の参加を計画しています。

詳細は進学・就職支援室ホームページをご覧ください。
進学・就職支援室 産業技術フォーラムについて
http://www.ist.hokudai.ac.jp/office/jobinfo/?page_id=34

【人事異動】

[助教]

(採用)平成27年1月1日	
富岡 克広	情報エレクトロニクス専攻 集積システム講座 ((独) 科学技術振興機構さきがけ専任研究者)

[特任助教]

(採用)平成26年12月8日	
Chen Shula	情報エレクトロニクス専攻 集積システム講座 (新規採用)

【受賞等】

2014年11月4日	佐藤 将来 ¹⁾ 、葛西 誠也 ²⁾ 、(他)
1)情報エレクトロニクス専攻 D1、2)同専攻教授	
International Microporcesses and Nanotechnology Conferenc MNC2013 Outstanding Paper Award [Detection of Weak Biological Signal Utilizing Stochastic Resonance in a GaAs-Based Nanowire FET and Its Parallel Summing Network (GaAsナノワイヤFETとその並列加算ネットワークでの確率共鳴を利用した微弱生体信号検出)]	
2014年10月4日	(各賞ごとに氏名等を掲載)
一般社団法人情報処理学会北海道支部 情報処理北海道シンポジウム2014	
研究奨励賞	浅井 俊行
	情報理工学専攻 M2
	イベント実施における価値の提供 -北大グルメExpoを事例として-
	エバンズ ベンジャミン ルカ
優秀ポスター賞	宮澤 初穂
	情報エレクトロニクス学科 B4
	二者間における協力ニューラルフィードバックトレーニング
	自動和声付与システム “CMY”
2014年9月5日	(各賞ごとに氏名等を掲載)
日本バイオイメージング学会 第23回日本バイオイメージング学会学術集会 ベストイメージング賞	
OLYMPUS賞	渡邊 裕貴 ¹⁾ 、大友 康平 ²⁾ 、日比 輝正 ³⁾ 、川上 良介 ³⁾ 、根本 知己 ⁴⁾ 、(他2名)
	1)生命人間情報科学専攻 M2、2)同専攻 特任助教、3)同専攻 助教、4)同専攻 教授 励起レーザー光学系の最適化による多点走査方式2光子顕微鏡法の改良

ベストイメー ジ・書馬賞	伊藤 里紗 ¹⁾ 、日比 輝正 ²⁾ 、大友 康平 ³⁾ 、一本嶋 佐理 ⁴⁾ 、根本 知己 ⁵⁾ 、(他2名)
	1)生命人間情報科学専攻 M2、2)同専攻 助教、3)同専攻 特任助教、4)同専攻 D2、5)同専攻 教授 スーパーコンティニュウム光を用いた多色励起高速共焦点顕微鏡法
2014年8月30日	富山 龍
システム情報科学専攻 M2	
公益社団法人精密工学会 北海道支部 優秀プレゼンテーション賞「デブスカメラを用いた屋内自己位置推定におけるGPU並列処理の有用性評価」	
2014年8月28日	鈴木 浩史 ¹⁾ 、湊 真一 ²⁾ 、(他3名)
1)情報理工学専攻 M1、2)同専攻 教授	
一般社団法人情報処理学会DAシンポジウム・アルゴリズムデザインコンテスト2014 優秀賞 (スコア2位)「ZDDに基づくグラフ列挙ツールGraphillionを用いたナンバーリンクの解法」	
2014年8月1日	中井 栄治
情報エレクトロニクス専攻 D3	
公益社団法人応用物理学会 2014年度応用物理学会論文奨励賞「GaAs/InGaP Core-Multishell Nanowire-Array-Based Solar Cells (ガリウムヒ素/インジウムガリウムリンコア-マルチシェルナノワイヤアレイ型太陽電池)」	
2014年7月28日	遠藤 賢司
生命人間情報科学専攻 M1	
新学術領域「ナノ構造情報のフロンティア開拓-材料科学の新展開」平成26年度 増本賞 金賞「電界誘起水素化によるVO ₂ 薄膜トランジスタの金属-絶縁体相制御」	
2014年7月24日	関 佳斌 ¹⁾ 、伊達 宏昭 ²⁾ 、金井 理 ³⁾
1)システム情報科学専攻 M2、2)同専攻 准教授、3)同専攻 教授	
The 15th International Conference on Precision Engineering Best Paper Award「MR-based 3D prototyping for information appliances using random dot markers and finger nail color detection (ランダムドットマーカーと爪色検出を用いたMixed-Realityによる情報機器3次元プロトタイプング)」	

※職名・学年・所属は受賞時

新教員紹介

1. 最終学歴および学位、2. 前職、3. 専門分野



富岡 克広 助教

情報エレクトロニクス専攻 集積システム講座

1. 平成20年北海道大学大学院情報科学研究科 情報エレクトロニクス専攻、博士(工学)
2. (独) 科学技術振興機構さきがけ専任研究者
3. 半導体デバイス応用、結晶成長

IST NEWS No.40 平成27年1月30日発行

発行：北海道大学大学院情報科学研究科 広報・情報室
(編集担当：野口 聡・吉岡 真治・久保 吉史・大塚 尚広)



情報科学研究科ホームページ

<http://www.ist.hokudai.ac.jp/>

