

Institute for Advanced Studies in Artificial Intelligence

2012.12

IASAI News

中京大学 人工知能高等研究所
ニュース No.31

発行人：中京大学人工知能高等研究所
運営委員会（発行年2回）
〒470-0393 豊田市貝津町床立101
Tel 0565-46-1211 Fax 0565-46-1296
<http://www.iasai.sist.chukyo-u.ac.jp/>

中京大学 工学教育

Quo Vadis ?

■ 巻頭言 私の「ものづくり体験」	伊藤 誠	1
.....		
■ 特集：工学教育		
・「工学教育特集について」	ハルトノビトヨ	3
・中京大学の工学部における設立の目的、期待と将来像	井口弘和	4
・工学教育研究の真性と中京大学工学部の個性について	輿水大和	7
・研究所が「工学部」に期待するもの－基礎教育の徹底	長谷川純一	11
・ビジネス環境が激変する時代の工学教育	棚橋純一	13
・学習科学と工学教育	白水 始	14
・日本女子大学における理系女子育成～多様なキャリアパスを実現するために～	小川賀代	18
・ロボット工学専門科学における大学4年間の実践教育	林原靖男	22
・Some Thoughts on Music and Engineering in the Coming Decade	Carl Stone	27
.....		
■ 会議報告		
・公開講座ソフトサイエンスシリーズ第33回	長谷川純一	28
・学術講演会（コロキウム）		30
.....		
■ 2012年度 委託・共同研究一覧		34
.....		
■ 2012年度 研究所員一覧		35
.....		
■ 編集後記		36

私の「ものづくり体験」

中京大学教授 情報理工学部
メディア工学科
伊藤 誠



中京大学に来春工学部が誕生する。私自身は定年を迎えるため一期生を迎えることはできないが、これを機会に私の「ものづくり」と「学生実験」での環境変化をふりかえってみる。私の生まれは1944年で、コンピュータが生まれた年に近い(ノイマンのプログラム内蔵型コンピュータに関する論文が1945年)。小学生のころ電池とスイッチで点滅する信号機や、導電性を確認するテスターのようなものを作成した覚えがあるが定かではない。

中学のころは鉱石ラジオをはじめとし、真空管ラジオの部品を集めてはんだ付けをして再生させていた。このころ(1955年)トランジスタラジオが販売されたが、高価で部品の入手ができなかった。リッチな友達にキットを買ってもらい製作させてもらった(トランジスタが熱に弱いの記事で半田付けをするのに緊張した)。高校ではものづくりの余裕はなかった。

大学の電気科に入り、アルバイトで貯めた資金でオシロスコープのキットを組み立てた。トランジスタの部品を買ってフリップフロップなどのデジタル回路を大学で実験する前に組み立てていた(大学での実験回路は面白いものはなかったようだ)。大学祭でリレーを使った加算器を作った覚えがある。ゼミの先輩が作成した「三山くずしゲーム」とともに、その後、部品環境に合わせて何度も作りなおした。

大学院に入り福村先生の研究室に移った。当初リレー計算機の音を聞きながら、当時、東大にしかなかった「大型コンピュータでFORTRANプログラム」を習った。郵送でプログラムしたパンチカードをおくり、返送印刷リストをみながらのターンアラウンドで10日ほどかかった。デジタル回路の設計法などの研究を行っていたが、実際の製作はできる環境ではなかった。

博士課程満了後、山梨大学の電子工学科にお世話になり、出現を始めたワンチップコンピュータの虜になった。当初のチップ代は十万円をこえ、当時の教授から「金庫に保管したら」と冗談を言われた。メモリー、家庭用TVを改造したディスプレイ、プリンタなどのインタフェース回路を設計し学生さんに製作してもらった。当時の配線はピンに配線を巻きつけるワイヤラップ方式であり、現在でも巻きつけ工具と配線が残っている。初期のダイナミックメモリーの製作に挑戦したが、誤動作が多くモノにならなかった(読み出し情報はアナログ信号で外部でデジタル化する方式なので、ワイヤラップ方式では無理があった)。その後、ICのマスクパターン設計の研究を始めたが、現在の磯先生のプログラムパワーに助けってもらった。

当初の学生実験ではデジタル回路を製作し塩ビのケースに収めた。まだ、「予め製作した回路を測定する」実験が中心で製作実験ではなかった。後半では、TTLIC を利用した実験ができるようになり、4bit * 4bit の乗算器を作成してもらった。また、TTL 部品で「三山くずし」ゲームの必勝形を計算する回路を制作し、雑誌に投稿した。また、山梨県の「宝飾品設計プロジェクト」で、液体樹脂の表面にヘリウムレーザーを照射してソリッドモデルを製作するシステムを完成させることができた。

中京大学に情報科学部が創設され福村先生に教職の紹介をいただき、転職させていただいた。中京大学の講義では、ソフト中心のため「ものづくり」は進まなかったが、県立芸術大学の寺井先生と共同で Midi とワンボードコンピュータを利用した各種の「打楽器」を演奏するシステムを製作し伏見のプラネタリウムでのクリスマスコンサートに参加させていただいた。このころ、コンピュータ (PC) の組み立てが可能になり、ゼミのマシンはすべて組み立ててもらった。しかし、自作マシンは移動に弱く運搬後のイベントで故障が続出し大失敗をしてしまったことがある。

メディア科学科に移り、講義の中でブレッドボードを利用した回路製作、ネットワークの講義では LAN ケーブルの作成と web サーバーの構築実験など、講義+実験 (演習) を多く手掛けてきた。最近では、組み込みコンピュータを利用した製作&講義を行っている。これは、学部のプロジェクト予算で準備をさせていただいた。当初は PIC (商品名) とブレッドボードでフルカラー LED や数字表示を行った。自由製作課題で、8 * 8 の LED マトリックスでテトリスゲームを作成する猛者もいた。組み込みコンピュータの世界はハード・ソフトを含めたコンピュータの総合理解に最適と宣伝している。学外でも、オープンキャンパスでフルカラー LED によるイルミネーションを作成したり、付属校への特別講義で「3山崩しの数理」の講義のさい、三山くずしマシンを組み立ててデモをおこなったりしている。

今年から Arduino に土俵を移し大学院や学部で紹介している。Arduino はオープンな開発環境で自宅でも制作を行うことができるし、多くの参考例がネットにある。ゼミでは入院体験に基き、組み込みコンピュータ・ネットワークを利用した「手軽なりハビリ支援のためのツール」作りをしている。自分で楽しみながら講義や実習ができたことに感謝しつつ、学生がこの楽しみを共有してくれることを願っている。

「工学教育特集について」

昨今、大学教育の質の保証に関して関心が高まり、行政や社会から問題視されることもしばしばある。特に日本では長期にわたる不況、人口の減少や就職難の中で企業は大卒の人材をゆっくり一から再教育する体力を持っていない。即戦力まで行かないにせよ、十分な教養、専門的な基礎学力、様々な問題を多様な観点で考えられ、意見を論理的かつ有効的に伝える能力を持つ人材が様々な機関で必要となる。専門的な知識を有しない「大卒」の肩書だけで社会を生き抜ける時代は終わった。この厳しい状況の中、2013年度から中京大学は工学部の開設をする。日本をはじめ世界で活躍できるエンジニアを育成するといった高い志を持ったの設立でなければ意味がなく、中京大学工学部の真価は数年後に明確になる。

中京大学工学部の開設を機に学内では工学教育の目的、倫理、哲学、pedagogy(教育法)や将来像に関して議論されてきた。本特集では、工学教育に対し学内からのいくつかの見解に加え、学外からも貴重な論説をいただくことができた。学内からは中京大学の工学教育の使命、将来像、特徴、また工学自体の真正に照らし合わせた近代的な工学教育と基礎学力の質の向上による教育から研究への発展に関する論説と音楽メディアからの工学への期待に関する見解が寄せられた。学外からは、激変する市場に対応できるための技術者の教育、新しい教育法とその多様な評価基準、実践的な理系女性育成とキャリアパスやロボット工学の実践的な教育カリキュラムに関する論説が寄せられた。

本特集のみで工学教育に関して議論し尽くすことは無論できないが、本特集が21世紀において他分野からの多様な要求に対応できる技術者を育成するための現実的な工学教育に関する更なる議論の起点となることを期待する。

IASAI NEWS「工学教育」特集

特集担当委員

ハルトノ ピトヨ

中京大学の工学部における設立の目的、 期待と将来像

中京大学 情報理工学部長
井口 弘和



工学部への系譜

本学の理系学部の経緯は23年前に遡る。商学部を起点に文系学部と体育学部を特徴として、1956年に開学して二十年が経過した時点で、コンピュータが新たな時代の幕開けを告げようとしていた。1977年にApple IIが販売されてパーソナルコンピュータが人気を博し、これまでは電子計算機技術の研究者のための特殊な機器であったコンピュータを家庭用の電気製品へと変え、さらに、ハードウェアの集積化が進むことによりUNIXワークステーションがパーソナルコンピュータ化し、ネットワークシステムが手軽なものとして注目されるようになった。このような時代背景の下で、本学においても新たな教育要請としてコンピュータ時代へ対応が求められ、理系学部の設立が進められて1990年に情報科学部が発足することとなった。爾来、二十有余年の年月を掛けて情報分野での研究活動が活発に実施され、学界における認知を得て来た。

しかし、新世紀を迎えたころから今の産業界における、ものづくりの環境は、材料費と人件費のコスト問題で安価な生産が可能な東南アジアに生産拠点が移動し、国内はデフレーションのサイクルから抜け出せない状況に陥っている。この閉塞状況からの打開策として、主要企業では、技術力の飽和状態を乗り越えるべく、新しい価値の創造が希求されるようになってきた。2007年には経済産業省は国内のものづくりを活性化させる施策の一つとして「感性価値創造イニシアティブ」を策定して、停滞した産業活動を活性化させる起爆剤とするべく2010年度までの活動が推進されることになった。このような時代の変化は、企業が求める人材にも変化をもたらし、2011年の経団連の「産業界の求める人材像と大学教育への期待」についての調査では、特定分野のプロフェッショナルのみの採用に偏らず、既成概念に捉われずチャレンジ精神を持ち続け、コミュニケーション能力のあるプロフェッショナルな人材が必要であると指摘されている。

一方で、教育環境としては、19～22歳人口は1993年に約816万人で最大となり、それ以降は減少を続けて、今や約500万人程度となっていて、その減少傾向は2020年以降さらに進む。大学進学率は1990年の24.6%から増加の一途を辿り、2010年度には54.3%に達している。いわゆる全入時代を迎えているものの、その絶対数の増加は期待できない状況にある。高校生の大学進学に対するニーズは、河合塾調査(2011年度)によると、「希望する業種・職業に進むため」が38%で最も多く、つぎに、「幅広い教養を身につけたい」が14%となっていて、高等な学問を目指すという好学の意志よりも職を得るためのステップとして考えられている。

このような時代の変化は、潮時を迎えていることを自覚して、本学における理系学部の形態もその変化が問われる時となった。

工学部の使命

先に述べた時代の変化に即して学生と企業のニーズに対応するために、基礎力を強化し自主的に問題解決に取り組む意欲を養う必要から、体験型教育の充実と基礎学力の保証を教育の特徴として、本学では、2013年4月から最先端の「ものづくり」と「IT」の教育研究を融合した新たな学部である新・工学部を開設する。

その構成は、ものづくり技術を総合的に学ぶ機械システム工学科、電気工学や電子工学に加えて半導体、情報通信分野も学ぶ電気電子工学科、情報システムの設計、実装、運用を学ぶ情報工学科、人と機械の対話を円滑にするメディア技術を学ぶメディア工学科の4学科体制となる。情報技術とこれに跨る総合的な教育研究を通じて、それぞれの分野における専門的な知識や技術を身につけるとともに、幅広く深い教養と総合的判断力、豊かな人間性を兼ね備えた有為な人材の養成を目指している。

各学科の特徴として、機械システム工学科では、機械システムの設計に必要な力学や人間工学などの各分野の基礎知識の理解のもとに、機械システム設計の基本原則と各種機械要素の機能や原理、材料選択や製造加工などの設計や製作のための基本的な知識と技術を修得し、さらに、製品の性能や安全・快適性についての判断や評価ができる基礎的な知識を身に付ける。電気電子工学科では、電気回路及び電磁気学に関する基礎的な知識を修得した上で、電気系科目では電気機器及び電力ネットワークの基礎知識を、電子系科目では電子デバイス、集積回路など半導体の基礎知識を、情報系科目では組み込みシステムや画像信号処理の基礎知識を、通信系科目では通信システム、無線通信の基礎知識を身に付ける。情報工学科では、情報システムの基本構成と基本要素について理解し、プログラミングとソフトウェア開発、情報処理環境の機能と運用、情報処理技法の設計と評価、情報と計算に関する形式的記述と論理的思考、ハードウェアやソフトウェアの設計と製作、分散システムの設計や開発に関する基礎知識を身に付ける。メディア工学科では、情報技術の基礎的な知識と技能を修得し、ネットワークの構築と運用やアプリケーションソフトの開発、コンテンツ制作のための基盤能力とデザイン能力、メディア情報処理システムの設計や開発などのメディアテクノロジーとメディアデザインに関する基礎知識と基本技術を身に付けるという内容となる。

工学部の将来

工学部の将来を見通すには、まだ、本学の当該学部がまだ始動していない状況から推測するには困難を伴うが、時代の変遷を予測するさまざまな意見を参考にして想像することができる。

たとえば、野村総合研究所の調査（NRI 未来年表 2012）によると、2020年には、次世代電気自動車普及し、クラウドコンピューティングが40兆円超の新市場を創出するとの見通しとなっている。また、博報堂の未来年表による予測では、2025年には、有望な科学分野に集中投資する政府の第3期科学技術基本計画により、家事や介護ができるロボットが実現し、2030年には、コンピュータがペタ・フロップスの超高速演算を実現し、政策や経営の意思決定をするようになり、2040年には、人工知能が人間を超えるシンギュラリティ（技術的特異点）に到達するとしている。

つまり、情報技術のネットワーク構造が商業インフラとなり、同時に通信機能の高速化、移動体の社会インフラ化、知能機械の実用化が、近未来の姿となることが見えてくる。そして、技術の複合化がネッ

トワーク技術とリンクすることにより、新しい価値を持つことになる。

大学の未来は、淘汰の時代を迎えることになるのは衆目の一致するところで、昨今の数量規制の動きを見るにつけ前途多難である。全入時代を迎えた我が国の大学は、2010年度に赤字経営の大学はすでに39.2%になっている。一方で生産年齢人口は2030年には2000年の20%減となる内閣府の予測が出されている。このことから今後の工学部は、幅広い分野におけるエンジニア不足へ応えることのできる人材育成がミッションとなるであろう。

前世紀における大学卒エンジニアが希少な時代には、一つの専門技術のみの能力に秀でた、いわゆるI型エンジニアとして重宝されたが、今後の産業界においては他分野の社員との協働による複合型開発が必要となるため、複数の専門性と幅広い視野で思考できる能力を持つ、 π 型のエンジニアが重要となる。同時に、工学教育もそれに即した内容が求められるであろう。リベラルアーツが広い視野を持つための教養カリキュラムとする位置づけが変貌しつつある現状では、教育内容や方法については古典的な教育法に留まらない新たな手法が必要となる。特に、複眼的な思考力を養うためには専門の基礎科目においても様々な専門分野との繋がりを考慮し、専門科目においても基礎科目との接続を意識した視座を与える教育法が重要となろう。

さらに、総合大学のメリットを活用したオリジナルな学際的カリキュラムへの展開を進めることにより、新しい工学教育に対する社会の期待は高まり、工学部発展の原動力となるであろう。そして、単なる製品開発のためのエンジニアばかりではなく、企画マネジメント活動を生業とするクリエイティブエンジニアから営業的活動を伴うサービスエンジニアに至るあらゆる形態の技術者として対応できる人材を輩出することにより、社会ニーズとの一体感のある教育機関としての特徴が明確となる。本学においても日本のものづくりの中心地にある大学として、これらのニーズに応えることのできるように教育環境を整えていきたい。

工学教育研究の真性と中京大学工学部の個性について

中京大学大学院情報科学研究科長
情報理工学部教授・工学部設置準備委員会委員長
輿水 大和



1. はじめに

2013年春に中京大学工学部がスタートする。

初の情報理系学部として情報科学部が中京大学に生まれて23年がたった。そして、途中の2006年情報理工学部への改組と2008年機械情報工学科増設を経て、文系私大の雄が工学部という理系学部を擁した本気な総合大学によいよ踏み出す、歴史的な年を目前にしているわけである。

本特集号執筆のお声かけを頂戴したので、2008年から工学部設置準備委員会に関わってきた5年間で考えてきたこと、更に大学院情報科学研究科長として工学研究について思い巡らせている課題についても記したい。全体としては標題のように、『工学教育研究の真性と中京大学工学部の個性』について少し論じてみようと思う。なぜなら、20年以上の情報理系学部の資産を工学部に接続するのであるから、学術としての情報(理)工学と工学との関係が整理できないままでは見通しの良い工学部カリキュラムもその立派な実装も望めないからである。

そして結論は、このような歴史を辿ったからこそ、中京大学工学部は新時代工学教育・研究への発展の潜在力を湛えた試金石であるかと考えている。

2. 工学の真性について

——科学、諸学、技術と工学／いくつかの備忘——

工学は、機械でも電気電子でも、物質科学の世界にだけに自らを閉じ込めておくわけにはいかない本性をもつ。したがって、以下のようにこのことをまず自覚することは不可欠なことである。そして妙な自戒であるが、これを日常的常識として根づかせる所要年はおそらく半世紀級^{脚注1)}の課題なのかもしれないから、一朝一夕で成るものと甘く見ないで向かい合ったほうがよい。

さて、工学(engineering)^{脚注2)}は、科学全般、とりわけ物質科学を源流にして生まれた諸学を手掛かりにして育まれて、人と社会に何かを懸命にプレゼントしようとしている。それが工学の第一ミッ

脚注1) 物質科学の起源をデカルト『方法序説』出版年(1637)とすると、それから約半世紀(2013 - 1637 = 376年)がたった。

脚注2) 工学(こうがく、engineering)とは、

- ・エネルギーや自然の利用を通じて便宜を得る技術一般^[1]。
- ・数学と自然科学を基礎とし、ときには人文科学・社会科学の知見を用いて、公共の安全、健康、福祉のために有用な事物や快適な環境を構築することを目的とする学問。(「工学における教育プログラムに関する検討委員会」による定義。1998年^[2]。後述。)
- ・科学、特に自然科学の知見を利用して、人間の利益となるような技術を開発したり、製品・製法などを発明したりするための事柄を研究する学問の総称である。^[要出典]
(<http://ja.wikipedia.org/wiki/%E5%B7%A5%E5%AD%A6>より)

ションであろう。したがって、物質現象と心理・精神現象が互いに還元できない、という自然なデカルトやベルクソンの哲学的立場^{[1][2]}からみても、工学は物質科学を主要な源流とする諸工学（ex. 機械工学、電気電子工学）を目指すだけでなく、心理・精神現象にも応じえる諸工学（ex. 福祉工学、感性工学、人間工学、安全工学、健康工学）を包み込むために非物質科学の諸学の恩恵を拒んではいけない。ここに工学の第二ミッションが生まれる。かくしてこれら二つのミッション達成のために駆動されて、多種多様な物質的技術と非物質的技術が生み出され磨かれることになる。

備忘のために、これら諸学、諸技術、諸工学の絡みを図1にマップとして残しておこう。

かくして、工学（engineering）は、「モノの物質科学・技術を人に結びつける」役目を担っていることに加えて、もう一つ、工学は「人のココロ科学・技術をその人に戻す」という重大な役目があることに気づかれ始めている。その結果、前者はこれまでと変わらず、もしくはより拍車をかけて極められなければならない、また後者はその科学技術方法の発明と工夫を含めてそろそろ本格的に取り組まなくてはならない、そんな時代がこれからであることになる。これら二つのミッションは新しい干渉を必ずおこしてさらに新規なミッションも生み出すので、工学は三倍くらい忙しくなるはずである。

さて、図1にあるように、工学の源流である物質科学と非物質科学の諸学を見渡して、情報科学は、数学と並んでどちらにも組みすがごとき異彩を放つものである。^[4]つまり、情報科学、情報工学は、物質科学にのみに主源流をもたない。主源流は、人の思考や論理や理性や記憶、感性、直観、意識、感情、精神に関わる諸学である。よって、ミクロな脳科学、マクロな体育学、顔学などと並んで情報科学は、とりわけ非物質現象の科学的方法論を発明する次代に決定的手掛かりをもたらすべき重大な役目を持ちそうである。^{[3]、[4]}

このような情報科学・情報工学をそもそもの出発点としての礎をもつ中京大学工学部であるから、上で述べたような工学という学術の本性からして、たった今歩み出したばかりであるが、非常に示唆に富んだDNAの恩恵を受けていると言ってよいかもしい。情報科学技術の20年余の蓄積が、工学が「モノの物質科学・技術を人に結びつける」うえでも「人のココロ科学・技術をその人に戻す」うえでも強力な素質を持っているからである。これが、中京大学工学部のつよい個性である。

図1 備忘／科学・技術・工学マップ

	物質 matter	記憶 memory (≡ mind) / 非物質
<実在>	空間を占めしモノ	空間を占めざるモノ
<科学>	Matter Science	Mind Science
<数学>	離散数学、代数学、幾何学、解析学、確率統計学、ほか	心理学、情報科学
<諸学>	物理学、電磁気学 力学、機構学 気象学、光学、化学 医学、生理学、病理学 分子生物学、・・・ 情報科学、情報学、脳科学、体育学、顔学 社会学、文学、経済学、経営学、法学、芸術学、音楽学、美学 建築学、天文学、海洋学、福祉学、ほか	認知科学、ほか 人間科学
<技術>	Matter Technology 表面研磨技術、切削技術 巻線技術、加工工学 電圧安定化技術	Mind Technology 記憶技術、コミュニケーション技術 快適制御技術 予測技術
<工学>	機械工学、電気電子工学、通信工学、化学工学、 建築工学、土木工学、情報工学、メディア工学 自動車工学、船舶工学、航空工学、福祉工学、感性工学、安全工学、健康工学、環境工学	



このようなマップのただ中で、工学の研究・教育の方法を発明、工夫が要請される。

3. 中京大学工学部の個性とその実装法について

筆者が工学部電気工学科を卒業した1970年の昔でもすでに初発的に、大学院工学研究科電気電子工学専攻を修了した1795年ではかなり本格的に、コンピュータという特殊な電子機械が大学教育研究現場にも産業社会の根幹部分に入り込んで、情報科学技術はすっかり工学という学術の本丸に“ちょっと変わった存在感”にてしっかりと居を構えはじめていた。情報系の学科や学部が生まれ始めたのである。その後、電気情報とか機械情報とか知能機械とか、知能メカトロというような、情報との融合が既存の工学技術に革新を生んだ。

ここに、この情報科学を遺伝子にもつ個性を現実の工学部カリキュラムに実装する方法論の手掛かりと秘密があるように考えている。一言でいうと、“情報科学技術は、物質科学技術と密着したときにこそ輝く”、ないし、“既存の物質科学工学技術は、情報科学工学技術を内に取り込めたときこそ発展する”と言ってもよいかもしれない。

このことを念頭において、有言実行、この度の工学部発足に向けて取り組んだ一試み、『電気電子工学概論』（1年生春セメ）のための教科書『電気電子工学の学び方』出版^[5]（写真1）の経緯と意図をその序文（下記※参照）をもってご紹介しておきたい。この教科書自体の出来ばえは決して立派とはいえないが、この教科書出版の着想と本稿の本意の交わるところに注目していただくことが本稿の趣旨である。これに少しお付き合いいただければ幸いである。

狙いと限界は最初から目に見えているとも言えるが、電気電子工学（いう物質科学の工学）の初学に必要な情報科学技術を併存させて組み込むことが一つ目、二つ目は電磁気学や電気回路理論などの個別の学びに深さ方向に情報科学技術を組み込むことがねらいであった。（情報科学技術の“2-way実装”）

これをもきっかけに、更にこの度の中京大学工学部カリキュラム全容も詳細にご覧頂いて、よいところ、改善すべきところをご助言賜りたいと切に願っている。そして、機械工学、電子工学、土木工学、化学工学はすべからく物質とその性質に目を向けたものであるが、情報工学も物質に目を向けその性質に違った角度から正面から受け止めていることにどこまで自覚できるか、これが工学教育研究の真髄を見極めるうえで強く問われている宿題であると思う。

4. 今後に向けて

物質科学技術の恩恵をひたすら享受する時代を脱却する、これがこれからの工学教育と工学研究を展望するためには必須課題である。^[6]

中京大学工学部は、どうやら二倍も三倍も忙しくなることを肝に銘じつつ、この潮流を逃さない工学教育と工学研究を展開していかなければならない時が到来したので、ここにいたるまでの工学部設置準備の情熱は工学部充実の駆動力に変えるときであろう。

また忘れてはならないのは、工学部発足の2013年は、次に加えるべき新学科を構想し、さらにはその先の学部の姿を展望し始める、そのチャンスの好機でもある。

※「過去の1世紀にわたって、電気電子工学（electric and electronic engineering）の守備範囲は多様化し、また多層化したため、その隅から隅までを大学4年間で学び習得するには、その範囲はあまりに広く、内容は深すぎると思えます。学生諸君が自らの関心と個性に沿って狙いを定めて専門分野の学習を進めるにあたり、その全体像を上手に把握しておくことは、非常に重要かつ有効です。そのための助けになるように、「電気電子工学の学び方」は、二つの意味で欲張っています。一つは、たったこの1冊で、広く深い電気電子工学の真髄に触れたいと考えたことです。選りすぐった限定的な項目に焦点を当てて、深く掘り下げることに成功すれば、隣接する項目を学ぶコツが身につくからです。

二つ目は、本書の新しさ（新規性）を、電気電子工学の学びを強化するためには、情報科学技術の学びが非常に重要であると位置づけたことです。電気電子現象の原理を平明に理解するためには、画像情報技術の助けは今や不可欠です。また、電気電子現象をうまく計測するには、種々の信号画像センシング技術の力は甚大であり、さらにこれを鋭く解析し分析するには、プログラミングを含めたデータ処理技術は欠かすことができないからです。」（文献[5]、p.iiiより抜粋）

<参考文献>

[1] ベルクソンの著作

- ① H. ベルクソン (高橋里美訳)、物質と記憶、岩波文庫 (1996年3月7日)
- ② H. ベルクソン (中村文郎訳)、時間と自由—意識に直接与えられたものについての試論—、岩波文庫 (2006年11月15日)

[2] デカルトの科学技術論

谷川多佳子訳、Rene Descartes 著：方法序説 (1637)、岩波文庫 (2009)

[3] 北川薫：大学体育雑感、大学体育／本誌巻頭言、98号 (2011.11.10)

[4] 輿水大和：「情報科学という学問を再考する」、丸善出版 (2008年)

(「環境知能のすすめ—情報化社会の新しいパラダイム—」所収)

[5] 輿水大和編著：電気電子工学の学び方、オーム社 (平成24年10月15日) ISBN978-4-274-21281-9

[6] 中京大学公開講座、ソフトサイエンスシリーズ

- ① 第31回 林南八氏：「トヨタ生産方式の本質と深化—進化—」 (2010年11月19日)
- ② 第32回 吉川弘之氏：「ものづくりの思想—Synthesiology—」 (2011年11月25日)
- ③ 第33回 橋本周司氏、持丸正明氏、輿水大和氏：「モノづくりの哲学—新時代の工学を展望する—」 (2012年10月31日)

(以上)



写真 電気電子工学の学び方 (オーム社、2012年10月15日) カバー表紙

<筆者略歴>

1975年名大・院・博了(工博)、名大・工・助手、名市工研、1986年中京大学教養部教授、1990年情報科学部教授、1994年同・院・教授、2004年情報科学部長、2006年より情報理工学部長、2010年より大学院情報科学研究科長。2008年より、梅村学園評議員。

画像センシング、画像処理、顔学、デジタル化理論OKQT、画像特徴抽出、ハフ変換などとそれらの産業応用の研究。IEEE (Senior Member)、IEE (上級会員)、IEICE、SICE、JSPE (IAIP 委員長)、JFACE (会長)、JSAI / QCAV、FCV、MVA、SSII (会長)、ViEW、DIAなどで活動中。SSII2010優秀学術賞、小田原賞 (IAIP / JSPE、2002、2005)、IEE 優秀論文発表賞 (2004、2009、2010、2011など)、技術奨励賞・新進賞 (SICE2006、NDI2010) など受賞。

研究所が「工学部」に期待するもの －基礎教育の徹底

中京大学 情報理工学部教授
中京大学 人工知能高等研究所長
長谷川 純一



来年、中京大学に工学部が発足する。この機に、人工知能高等研究所（以下、研究所）から見た工学部設立の意義について、私見を交えながら述べてみたい。

研究所が目指すもの

初めに、人工知能高等研究所の目的と特色を簡単に紹介しておく。本研究所は、1991年、人工知能および情報科学に関する研究・調査を関連学際領域を含む広い視野から総合的に推進するとともに、この研究分野における産学の協力の場を提供することによって、高度な人工知能システムを実現することを目的に、当時発足したばかりの情報科学部の附置研究所として設立された。本研究所の特色は、まず、「産学共同」が挙げられる。技術の支援なくしては、科学の進展はありえない。技術のノウハウは産業界にあり、科学の知識は大学にある。科学が技術と融合するのと同じように、学が産と共同して研究を遂行することは、研究所のあるべき姿と言える。2つ目は、「幅広い人間研究」である。人工知能の研究対象を言語記号のみに限定せず、音声・自然言語の研究、知能メカニズムの究明、人間の情報操作のモデル化、心理面に対象をおいた認知科学研究、映像技術による身体動作解析など、幅広い人間研究が行われている。3つ目は、「自由な研究環境」である。研究は遊びから始まる。すぐれた発想は、無目的とも思える遊びに似た研究から突然変異のように生まれる。本研究所はこの突然変異を期待し、できるかぎり自由な研究環境を保つように運営されている。“研究者の牧場”と言えようか。4つ目は、「若手研究者の育成」である。情報科学技術分野ではとくに若手研究者にかかる期待は大きい。従来の大学の教育環境では、若手研究者の育成ははかどらなかつた。本研究所は産学共同の利点を活かし、大学に残る若手も企業に入る若手も、落ちついて基礎研究に没頭できる条件を整えてきた。

工学部学生への期待

以上のような研究所の目的と特色を見れば、その推進の学術基盤が工学にあることは言うまでもない。この意味で、研究所が工学部に期待するものは、工学の基礎知識を十分身につけ、それを新しい技術へ結びつけようとする、あるいは、新しい課題に応用しようとする気概を持った学生の育成である。大学の研究力は、研究者である教員の資質による面も大きい。その教員の発想を理解し、実験を遂行する学生の存在による面も大きい。本研究所では従来から大学院生の研究を支援するための準研究員制度を設けているが、最近その登録者が伸び悩んでいる。これは、大学院進学を希望する学生が減っていることが直接の原因であるが、背景には、研究に特段の興味を示さない学生が増えていることが挙げられよう。研究への興味、進学への意欲は学部時代に醸成されなければならないが、残念ながら本学では

これが必ずしもうまくいっていない。もちろん、すべての学生に研究者になれと言っているわけではないが、他大学と比較する限り、そのような研究意欲を持った学生は本学ではかなり少数と言わざるを得ない。

基礎教育の必要性

では、本学の理工系学生が進学や研究に興味を持たない根本的な理由は何か？教員の学生に対する指導方法や研究テーマの与え方に検討の余地はあるとしても、それ以前のもっと大きな問題として、学生たちの学問のより高みに上ることへの“自信のなさ”に原因があるのではないかと思う。最近の学生は成功体験が少ないと言われるが、これは彼らの自信のなさとは無縁ではない（もっとも、今と昔の学生では“成功”の解釈が違うかも知れない）。すなわち、成功→自信→意欲（興味）→集中（没頭）→成功という循環があるとすれば、彼らはこの循環の輪の中へなかなか入れないのである。しかし、それを放置すれば、意欲（興味）のない学生たちに教員たちも研究の面白さを伝える意欲をなくし、学生たちはますます研究から遠ざかる、という悪い循環に陥る。

それでは、学生たちに成功感覚を与え、自信をつけさせ、やがては研究へと進ませるにはどうすればよいのか？私は、基礎教育の徹底しかないと思っている。工学は積み重ねの学問である。苦勞してでも彼らに基礎学力を身につけさせること、これが彼らにとって最初でかつ最も重要な成功体験になるはずである。

最近、ゼミの学生らの指導をしていて分かったことがある。少なくとも全体の7割程度の学生は、研究に必要な基礎知識や基礎学力が驚くほど足りないということである。例えば、微分の定義や意味を説明できない、ベクトルのノルムや内積の意味を説明できない、行列と行列式の区別ができない。もっと技術的なことでは、総和（ Σ ）の記号をうまく使えない、コンピュータ言語の繰り返し文が例題でしか理解できない、などなど数え上げれば切りがない。これでは、その後に学ぶベクトル方程式や微分方程式、直行変換、固有値問題などの理解に苦しむのは当然で、もはや研究どころの話ではないのである。実は、彼らに問いただすと、上で述べたような基礎的なことはすでに授業で学んだような気がすると言う。つまり、学んだ内容のみならず、学んだことすら憶えていないのである。

今後へ向けて

このような現状をみると、工学部にはぜひ入学後2年間の基礎教育を徹底し、学生らの基礎学力を保証するような授業内容と授業方法を考えていただきたいと思う。例えば、関連基礎科目の教員らが連携して行う「チーム教育」なども検討の余地があるのではないか。基礎教育から研究指導までは長い道程が必要であるが、前半をスキップして後半の成功はありえない。逆に、基礎学力さえあれば、その後の専門教育も研究指導もスムーズである。何よりも指導する側が楽しい。工学の基礎知識を十分に身につけ、自ら研究に対する興味を示し、どのような問題にも自力で解決しようとする自信とセンスに満ち溢れた学生を研究所は待ち望んでいる。

ビジネス環境が激変する時代の工学教育

中京大学 人工知能高等研究所 名誉所員
棚橋 純一



工学は、機械・電気電子・化学・情報処理などの技術を駆使して人に役立つものを数多く実現し、ビジネスとして大きな成功を収めてきた。

しかし 21 世紀に入り、工学を取り巻くビジネス環境は激変した。市場は文字通り地球規模になり、新興国市場が大きな地位を占めるようになった。デジタル技術の進展・浸透は、多くの商品をコモディティ化し、競争を激化させた。そのような状況下で成功を収めるには、開発段階も含めたもの造りに関し、コストダウンを徹底実施して強い競争力を持たせるとともに、スマートフォンのような斬新な商品を投入して新たな市場を開拓することが必須と考えられるようになった。

ビジネス環境がこのように激変している現在、工学教育も時代に即応するエンジニア教育を早期に展開することが肝要である。早急に展開すべきエンジニア教育として、以下の 3 つを挙げる。

(1) 市場創造型の商品開拓にチャレンジできるエンジニアの育成

ビジネス環境が激変する時代、それは新しい市場を産み出す絶好のチャンス意味する。この解釈に基づき、多くの企業は市場創造型の新商品開拓を目指しており、それにチャレンジできるエンジニアを所望している。

このことを大学が認識して、市場創造型の商品開拓に積極的にチャレンジする学生を育て上げる教育を推進して欲しい。具体策として、ゼミを中心に市場創造型の商品開発プロジェクトを立ち上げ、意欲ある学生を集めて集中的な教育を行う方法は如何であろうか。

(2) デジタル仮想世界の活用で効率的な開発が行えるエンジニアの育成

デジタル技術が未発達時代、もの造りはすべて実世界で行なわれ、開発には多大な時間と費用がかかった。しかしデジタル技術の進展は、デジタル仮想世界の活用により、開発の時間と費用を大幅に減らすことを可能にした。現在多くの企業が、デジタル仮想世界の活用による開発効率化に挑戦中であり、そこで活躍できるエンジニアを広く求めている。

大学の工学教育でもその要求を理解して、デジタル仮想世界を活用して効率的開発に取り組めるエンジニアの育成教育に積極的に取り組むべきと考える。

(3) 国際目線で異文化対応の商品をデザインできるエンジニアの育成

市場が地球規模の時代、商品の利用地域は飛躍的に拡がり、利用の文化も異なることが想定される。このような状況に対応するため、企業は異文化対応の商品デザインを目指すようになり、それができるエンジニアを急速に求め始めた。

工学教育でもこの状況に応えられるよう、国際目線を備えて異文化対応の商品をデザインできるエンジニアの育成教育に力を注ぐべきである。

ビジネス環境が激変する 21 世紀、時代に即応した工学教育が新学部で展開され、社会の要望に応えるエンジニアが数多く輩出されることを願っている。

学習科学と工学教育



国立教育政策研究所
初等中等教育研究部／教育研究情報センター
総括研究官 白水 始

大学教育は、これまで国家からのコントロール——学習指導要領（教科書）、教員養成、（教員人事に関する）予算——から自由であった。それは、アカデミズムをベースとした大学の質の高い判断や貢献が、社会の多様性を保障するのに不可欠だったからであろう。私自身も2000年から中京大学の情報科学に職を得て以来、その自由さを謳歌しながら研究と教育を推進させていただいた。しかし、いま、文科省をはじめとした国家機関は、社会経済のグローバル化や企業からの人材育成への期待、少子化による大学進学率の上昇を根拠に、大学教育へのコントロールを強めようとしている。FDやシラバスといった外形的な基準での改革要求に留まらず、授業形態や教育内容、達成度評価など内実についても言及しつつある。例えば、今年6月に出された「大学改革実行プラン」(http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/24/06/1321798.htm)では、大学生の学修時間の短さを指摘して、授業形態をアクティブラーニングに転換し、学生が予習復習の時間を掛けたいような授業を行うことを推奨した。評価についても、「大学版PISAテスト」と呼ばれるAHELO（Assessment of Higher Education Learning Outcomes 高等教育における学習成果の評価：「汎用スキル」「経済」「工学」が主要な3分野）に、今年から工学（土木）分野で日本も参加した。テスト結果は来年明らかになるが、この動きは、工学分野で教えるべきことの標準化・統一化を進め、その成果の統一的な評価（例えば「大学生版全国学力・学習状況調査」など）を広めることに繋がりにくい。

このような動きに拮抗して、大学の自治を守り、自分たちがなりたい教育・研究を存分に展開するためには、国家的な施策を待ってそれに受動的に従うのではなく、先手を打って、より実効的な教育、評価の理念と具体例を提言していくことが必要だろう。そのためには、まず、新しく誕生する工学部において、どのような人材を育成したいのか、それに対してどのような教育・研究を構想するのか、その成果をどのような指標で評価するのかの3点を極めて具体的な水準で議論し明確化しておかれることが有効だと考える。さらに、中京大学工学部がその質において他大学を凌駕できるかという狭い視野だけでなく、新しい工学教育を構想する大学と手を組んで新たなビジョンを提言し、その制度化を強く要求するようリーダーシップが必要ではないか。例えば、異文化と共同しながら創造的な問題解決ができる人材を育成したいのであれば、それに沿った評価方法を期待したいところである。せっかくの問題解決・発見型の教育の効果を工学分野の基本知識のpaper & pencilテストで測るのはあまりに惜しい。しかも、こうした総括評価で国家間、地域間、大学間の比較を行う方法は、教育を具体的にどう改善するかにも繋がりにくい。それよりも、例えば、1年生から年に一度、「工学部の学生ならば取り組ませたいチャレンジングなプロジェクト」を複数用意して大学間で共有し、大学内、あるいは大学間の学生同士でグループを組んで課題に挑戦し、文献やウェブ、専門家の知恵など使えるものは何でも使って解

に迫り、発表し合ってさらにブラッシュアップしていく——その取り組み方のプロセスや到達度、グループ作業への貢献を主観・客観評価、自己・第三者評価などで多様に評価する試みがあってもよいのではないだろうか。これは、自分たちの1年間の教育が学生にどのような力をつけさせてきたかの形成的な評価にも繋がるし、そもそもこの課題が教育のゴールをイメージすることにも繋がる。さらに、この課題群や評価の目的、教育目標を産官学に広くアピールすることが、中京大学発の工学教育の独自性を発信・発展することにも繋がりそうである。

以下では、このような新しい工学教育のヒントになりそうな事例を、学習科学という研究分野から紹介して、幾ばくかのイメージの具体化に貢献したい。

一つ目は、三宅(2011a)が紹介するMITの取り組みである。MITのウッディ・フラワーズは、その講演(<http://www.youtube.com/watch?v=F84LtXvLTtA>)の中で、まず、「大学で学んだこと」と「仕事で使うこと」の間にはかなりのギャップがあり、さらに、大学で学んだことも長く使われることがないと指摘している。その事例として、例えば、マイクロエンジニアリングの1,2年授業で学んだ「単位」の中身について4年生できちんと説明できる学生は半分以下だったと言う。

そこで、フラワーズは、トレーニング(Training)とエデュケーション(Education)を分けることを提案する。トレーニングは、特定の知識や技術を一定レベルまで習得すればよいとする。それに対して、エデュケーションは、自分の体験と学んだことを結びつけ、問題を自分の問題として引き受けて、多視点を統合しながら解いていくために必要な知識とスキルを身につけることだと考える。トレーニングは人によって掛かる時間が違うのだから、必要なときに必要なだけ、自分のペースでできればよい。しかし、エデュケーションは、その道のプロや様々なレベルの先輩、いろいろな見方ができる仲間の存在する環境の中で問題を見つけて解を吟味する、協調的で創成的な過程が繰り返し必要になる。

こうしたエデュケーションを入学初期の段階から実践していこうとする授業に、アクティブラーニングが使われる。この目的は工学に関わる現象に直接関わらせ、その中から学ぶべき内容を引き出すことである。例えば、マイクロエンジニアリングの入学直後に200人ぐらいの新入生を20人ずつぐらいのグループに分ける。それぞれに、「電源なしで1時間動くプロジェクタ」、「瓦を屋根の上に運び上げる機械」などを実際作成する課題を与える。しかも、20人という「多人数過ぎるグループ」で、14週間という「短い期間」で、50万円程度の「安い予算」で完成することを求める。ただし、周囲の人に質問できるサポート体制などリソースは用意する。

このコースを体験した後の評価が興味深い。もちろん、こうしたチャレンジングな課題に応えられる成功体験自体が評価に値するが、それを超えて、コース体験後に何ができるようになったかではなく、進路希望に変化があったかどうかを尋ねている。マイクロエンジニアリング課程に入った学生の多くは、入学直後には実用的な経営コンサルタントやリサーチ関係を志望していた。しかし、このコースを体験した後は、製品開発や大学院進学などさまざまな進路へと多様化し、実際の卒業後の進路も多様化したと言う。アクティブラーニングは、一人ひとりがそれぞれの参加の仕方でも活動に携わることで、自分なりの理解を形作り、自分なりの興味関心、問題意識を発見していくことで、自分の強みを見いだしていくことに繋がることが示唆されているだろう。

こうしたアクティブラーニングをカリキュラムの軸として通しておくことは、基礎基本を有機的に学ぶことの支えにもなるだろう。評価の一つに取り込むことで、トレーニングから「結びつけて」「使える」知識を習得しようとする動機付けになるかもしれない。「講義を家庭で、宿題を学校で」というFlipped School(反転授業)もその一案だろう。ウェブ上のビデオ教材を聴いて、協調的に仲間と相談しながら問

題を解くという授業形態が学生のトレーニングを動機づける可能性がある。実際、山田（2011）は、異なるビデオ教材を学生間で分担させ、対面授業で交換させるという動機付けが、学生の受講活動を促進することを示している。

このようなアクティブラーニングをもう一段階面白くするのが、学習者間の多様性である。一つの課題にそれぞれの知識を出し合って答えを出すだけでなく、その答えをクラスで発表したときに、グループ間で違う答えがあることや同じ答えでも違う理由付けがあることが新たな疑問を生み、明日への学習意欲を高めることが様々な学習実践から示唆され始めている（まとめとして三宅，2011b）。アクティブラーニングの初期では、こうした多様性の存在を知り、それを活用する協調スキルを身につけておく体験が有効である。二つ目の例として、ジャネット・コロドナーが率いる Learning by Design プロジェクトを紹介しよう。プロジェクトの授業デザイン原則は図1に示したとおり、工学を学ぶための物づくり（Design）とそのための知識習得（Investigate）を往還的に連綿と行うことである。



図1：Learning by Design プロジェクトのデザイン原則

LBD プロジェクトは、中学生を対象に力学を教えようとした中で次のような困難を発見した。つまり、互いに教えあいながら考えを深める協調的なもののやり方はだれもが最初からうまく出来るわけではないということである。ものを作っているとどうしても「競争」になってしまうか、あるいは自分だけが分かればいいということになりやすい。生徒だけでなく、教員もこのようなやり方に慣れていないので、どう指導したらいいのかが分からない。そこで、LBD は、この難しさに対処するために、「打ち上げユニット」と呼ばれる単元を開発した（三宅・白水，2003）。その最初の課題「ブック・サポート課題」は、次のようなものである。

「最近、お小遣いをかせぐためにタイプのアルバイトを始めました。理科のワークブックをコンピュータに打ち込むのですが、できるだけ速くやってほしいとされています。仕事部屋にはコンピュータと低い机があり、座ってみると、机が低すぎて眼鏡がないと良く見えません。机の引出しにはインデックス・カードと、輪ゴムと、クリップがたくさんありました。これだけで、できるだけ素早く、机から本を7.5cm以上もち上げるブックサポートを作ってください。上にページが開いた状態で本が置け、ページがめくれるようにして下さい。時間は10分です」

10分もあれば、中学生でも多様なおもしろいものを作り上げる。10分たって各グループからいろいろなものが出てきたら、そこで「ギャラリー・ウォーク」と呼ばれる展示批評会を開き、実際本を置いて達成基準どおりのものができているかどうかを確かめたり、作成上の工夫について話し合ったりする。こうやって一度みんなのアイデアを交換し合った後、作り直しをする。その後もう一度、ギャラリーウォークを繰り返すと、「誰々さんのグループは、私たちの真似をしました」と文句をいう学生が出てくる。実はこうなることが予測されていて、教員はこのチャンスをとらえて生徒たちにどうして真似したのか、真似されてどう感じたか、など意見を聞いて話し合いに入る。「いいアイデアだと思ったから真似した」といわれれば真似をされた方も悪い気がするばかりではない。

教員は、こういう話し合いを下敷きにして、実は科学の世界ではこういう真似、つまり他人が見つけたアイデアをみんなですべてよりよいアイデアにしてゆく仕組みが出来上がっていることや、他人のアイデアを使って確かめることは悪いことではないが、そうする時にはクレジットを出すなどルールがあること、また他人が使えるアイデアを出すのはいいことなのだというを確認してゆく。このユニットの効果は大きく、これを一度取り入れた教員はその後必ずこれを最初にやるようになり、こういう準備をしてから授業のメイン課題に取り組んだ生徒は、そうでない生徒たちに比べて学習の効果が高いという。

このように、多様なアイデアは、その中からクラス全体で使える優れたアイデアを生むプールとなる。クレジットを出された学生は、次回も頑張ろうとする動機付けになるだろう。さらに、上記の例では、科学的・規範的なゴールがある程度決まった課題であったため、アイデアが収束的に活用されたが、これを創造的な課題に適用し、「他の班とは“違う”アイデアを出し合おう」という活動に転換することによって、より多様性が生まれやすくなるかもしれない。

教育の世界は、「ああすればこうなる」という原理が確立されておらず、適用もしにくい世界なので、なかなか複雑で難しい。各教員が「これでいい」と考えている根拠が実は自らの経験に基づいた経験則でしかないこともよくあることである。しかし、こうした経験則に従った授業を行って、それを公開共有吟味していくことで、少しずつその経験則の妥当性を増し、より実効的な教育を創っていくほか、教育の質を高める方法はないだろう。そのような教育研究のサイクルを回しながら、工学教育の先端を切り開く存在となられることを期待したい。

文献

- 三宅なほみ (2011a). 協調的活動の原理とその学習への応用. 総合研究大学院大学学融合推進センター 第1回実践的大学院教育研究会.
- 三宅なほみ (2011b). 概念変化のための協調過程 - 教室で学習者同士が話し合うことの意味. 『心理学評論』, 54(3), 328-341.
- 三宅なほみ・白水始 (2003). 『学習科学とテクノロジー』. 東京: 放送大学教育振興会.
- 山田雅之 (2011). 協調学習による自己調整学習スキルの獲得支援 - オンデマンド講義の計画的受講を促進する実践研究. 中京大学大学院情報科学研究科博士論文.

日本女子大学における理系女性育成 ～多様なキャリアパスを実現するために～

日本女子大学理学部
小川 賀代



1. はじめに

近年、我が国において人口減少・少子高齢化により人口構造の変化が始まっており、今後、この影響が顕著になっていくことは確実である。この状況下で安定的な経済成長を実現させるには科学技術の生産性の向上、国際競争力の強化が必要とされている。この背景をうけ2006年3月に第3期科学技術基本計画¹⁾が発表され、「モノから人へ」重心を移す政策が始まった。これまで科学技術振興調整費は科学技術の重点課題への委託費（現在は補助金）が中心であったが、第3期科学技術基本計画を受け、2006年度より科学技術システム改革として人材育成に関するプログラムも開始した。（「若手研究者の自立的研究環境整備促進」（現在「テニユアトラック普及・定着事業」²⁾、「女性研究者支援モデル育成」（現在「女性研究者研究活動支援事業」³⁾）など）これと同時に、大学もこれまで以上に社会のニーズに応える人材育成が求められるようになってきた。

特に、女性研究者支援に関しては、1999年に「男女共同参画社会基本法」が公布・施行され、2000年に「男女共同参画基本計画」が閣議決定されてから、女性の管理職への登用、再チャレンジ支援、女子生徒・女子学生の大学等の理工系専攻学部・学科の選択支援について議論が活発化し始めた。2001年には男女共同参画学協会連絡会⁴⁾が発足したり、2006年には女性研究者裾野拡大を目的として文部科学省が「女子中高生の理系進路選択支援事業」⁵⁾を開始した。（現在も継続中）今では、各大学で理系女子学生のための説明会が開催されたり、理系女子を応援する企画も多数行われるようになった。本学も、東京女子大学、津田塾大学、お茶の水女子大学と共催で毎年「女子中高生のためのサイエンスフェスティバル」⁶⁾を開催している。

このように、社会は理系女性に対して追い風が吹いている。これを一過性に終わらせないためにも、いかに社会のニーズに応えることができる理系女性を輩出していか、輩出し続けていくかが大事である。日本女子大学では、2006年に「女性研究者支援モデル育成」に採択され、筆者は本プロジェクトに3年間携わってきた。本稿では、本プロジェクトの取組み、及びプロジェクト終了後の取組みについて紹介し、これらの活動を通して筆者が感じている理系女性育成について雑感を述べたいと思う。

2. 日本女子大学における女性研究者・技術者育成

日本女子大学は、2006年度、理学部を基盤に科学技術振興調整費「女性研究者支援モデル育成」に「女性研究者マルチキャリアパス支援モデル」で応募した結果、過去における理系女性の育成の実績と提案内容が認められ、10大学のうち1つとして採択された。本プロジェクトは、大学における一部の組織の取り組みということではなく、理学部の全教員がなんらかの形でプロジェクトに関わり、一致団結し

て事業を推進してきた。この点は事業評価において高い評価を受けた。

この中で、本学はマルチキャリアパス支援－「出産・育児と研究活動の両立支援」と「女性研究者の活躍の場の拡大」（育児のために諦めた研究者がもう1度チャレンジする支援、他分野で活躍していた人が研究分野にシフトチェンジする支援、研究職以外で理系の知識を活かすための支援）－を目指した。これらを実現する中核となる取組みは以下の3部門で推進された。⁷⁾⁸⁾

①U-リサーチ（ユビキタスリサーチ）支援

- ・研究補助を行う研究助手の配置および補助を通しての研究助手のキャリアアップ
- ・自宅に居ながらにして実験環境を整えるためのテレビ会議システムの導入

②ヒューマンリソース

- ・出口の確保としてeポートフォリオを活用したジョブマッチングシステムの開発・構築
- ・マルチキャリアパス支援に向けた相談窓口、産学連携の推進

③調査・企画

- ・すそ野を広げるための啓発活動（中高生を対象とする科学教室・研究室公開）
- ・卒業生アンケート、シンポジウムの開催

これらの活動を通し、U-リサーチの研究業績の向上、博士の学位取得（2名）、昇任の実現、研究助手の大学院進学促進など具体的な成果が得られた。また、子育て・両立支援として活用したTV会議システムは、関連省庁からの関心も高く、今では他の採択機関でも導入され波及効果をもたらした。学内では、女性研究者の積極的な応募を働きかける、本学としては初めてのポジティブアクションも行われた。

公的資金援助は2009年3月に終了したが、プロジェクト期間中に整備された女性研究者支援体制は今なおますますの発展を遂げている。理学部としての取り組みだったものの多くが全学事業へと発展し、今や様々な部署において本プロジェクトの活動が日常業務の一貫として行われている。共学の大学では「男女共同参画室」のような限られた組織で行われがちな活動であるが、このように全学をあげて当たり前に取り組みを継続させるところが、本学ならではのところである。

本学の中での最も大きい波及効果は、日本女子大学の第3期行動計画（2011年4月1日～2014年3月31日）において、「女性研究者が、出産・育児と研究を両立させることができるように支援する制度の導入および運用を行う」という目標が掲げられたことである。（http://www.jwu.ac.jp/grp/sr/jisedai_ikusei.html）。また、女性研究者支援施策の精神は、直接的ではなくとも、学内の様々な組織へ影響を与えた。「現代女性キャリア研究所」の誕生や、それと連動した学部授業カリキュラムの改革、「リカレント教育・再就職システム」など、社会で高まってきた男女共同参画意識をますます牽引するかのようにより、本学では次々と様々な取り組みが行われている。これらの全学的な普及活動により男女共同参加についての学内意識の向上が大いにはかかれている。

また、本事業採択機関のほとんどで、出産・育児中の女性研究者に研究支援員（研究助手）を配置する制度は行われていたのだが、事業終了後も継続されているところは少ない。その中で、本学は、2011年に「出産・育児にかかる女性研究者のための研究支援員に関する規程」を新たに策定し、学内予算を使って研究支援員を採用することを可能とした。この本学の英断は、学内はもとより外部諸機関への大きなメッセージであり、その波及効果は計り知れないと思っている。本学がこのような英断ができたのも、女子学生たちに身近なロールモデルとして、出産・育児をしながら研究継続することは当たり前なことであると示せると判断したからではないかと思う。また、それを許容する自然な空気を大学の中に

生み出すことは、次世代を担う若い学生達に勇気を与えることにつながると判断したからだと思う。

3. キャリア形成におけるロールモデルの存在

筆者が前述のプロジェクトに携わって足掛け7年になる。女性研究者支援モデル事業の採択機関も今年度で76機関になる。この間、女性研究者・技術者を取り巻く環境は徐々に好転しつつあるといえるだろう。環境・制度が整うとともに、周囲の理解、本人の意識改革が着実に浸透していつているように感じる。しかし、まだ十分であるとはいえない。

日々学生たちと過ごす中で、感じるのは女性の多様なキャリアパスを受け入れる柔軟で姿勢の重要性である。女性はライフイベント（結婚、出産、育児、介護など）による影響が大きいこともあり、学生たちの描く将来像も様々である。現実的な者もいれば、非現実的な者もいる。今、日本で起きている社会構造の変化を考えれば、親の世代の生き方そのままコピーできるわけではない。グローバル社会が到来し、若者の就職率の低下、日本の経済の低迷、産業構造の変化の中、現状を受け止めた上で、学生たちにはキャリアパスを考えて欲しいと思っている。それゆえ、なぜ自分のキャリアを考えなくてはいけないのか、なぜ女性研究者・技術者がこれだけ手厚く支援を受け、追い風であるのかを説くところから始めている。ワークライフバランスという言葉もよく耳にするようになったが、これは単に仕事と生活の調和を示しているのではなく、世界中で取り組まれている生産性を上げるための施策であることも触れている。

また、普通のロールモデルの存在こそが大事なのではないかと思う。大事だと思うのは、普通のロールモデルの存在だと思っている。自己分析が不十分な学生が具体的な目標設定を行うことは極めて難しいのが現状である。この時、キャリアパスを考えるのに有益なのがロールモデルである。⁹⁾ 生き方の多様性を目の当たりにすることは、生き方の選択肢が増え、キャリアパスが描きやすくなる。ロールモデルは、スーパーな能力を持った人がさらりと実現している姿よりも、手の届きそうな人が、地道な努力をし、研究・仕事と育児を両立してワークライフバランスを実現している姿を見せてくれることの方が、効果的であると実感している。

筆者も3歳になる子供を育てながら教育・研究に励んでいる。いつも自転車操業だが、その姿を見せることも1つのロールモデルだと信じている。学生たちが将来、仕事と育児を両立するときに、ドタバタしても何とかなるものだと思ってもらえれば幸いに思う。

優秀な人を大事に育てていき、ロールモデルに仕立てるような、トップ層のレベルアップ的な取り組みも必要だと思う。しかし、筆者の所属する中堅大学では、必ずしもトップ層の教育が適しているとは限らない。やはり、身近にロールモデルが多数存在することで、母数を増やし、私でもやっていけると思わせられることの方が大事だと思っている。また、このことこそが女性研究者・技術者増加の1番の近道なのではないかと考える。女性リーダーの数についても問題視されているが、母数が増えれば自然発生的にも増えていくと期待できる。その方が、意図的につくられる女性リーダーではなく、真のリーダーといえるのではないだろうか。

4. おわりに

本学における女性研究者支援の取り組み、及びプロジェクト終了後の取組みについて紹介し、これらの活動を通して筆者が感じている理系女性育成について述べた。本学で一貫して進めてきているのは多様なキャリアパスの支援であり、採択された科学振興調整費のプロジェクトのタイトルの中で提唱した

「マルチキャリアパス」には、「女性には多様で柔軟なキャリアパスが提示されるべきである」という理念と願いがこめられている。リーダーとなる女性研究者だけでなく、一旦研究中断したけれど再び研究の道に戻る人や、理系というキャリアを生かして違う道に進む人など、女性の生き方には色々あっていいのでは、そんな思いが原点であった。最近、女性管理職の数を増やすための議論が活発であるが、本学は理系女性の多様な生き方を応援するという原点に立ち戻り、多様なロールモデルを示しながら引き続き教育をしていきたいと思う。

参考文献

- 1) http://www.mext.go.jp/a_menu/kagaku/kihon/06032816/001/001.pdf
- 2) <http://www.jst.go.jp/shincho/program/wakate.html>
- 3) http://www.jst.go.jp/shincho/program/woman_ken.html
- 4) <http://annex.jsap.or.jp/renrakukai/>
- 5) <http://rikai.jst.go.jp/jyoshi/>
- 6) 宮地晶彦, 女子中高生のための「サイエンスフェスティバル」, 産学官連携ジャーナル Vol.8, No.8 (2012)
- 7) 日本女子大学「女性研究者マルチキャリアパス支援モデル」プロジェクト編, サイエンスに挑む女性像, アドスリー (2009)
- 8) <http://mcm-www.jwu.ac.jp/~mcpweb/>
- 9) 古野庸一, キャリアデザインの「必要性」と「難しさ」, リクルートワークス研究所「Works」, Vol.35, pp.4-7 (1999)

●特集

ロボット工学専門学科における大学 4年間の実践教育

千葉工業大学 工学部 未来ロボティクス学科
林原 靖男



1. はじめに

千葉工業大学工学部未来ロボティクス学科では、現代の技術者・科学者として必要な「使える知識と経験」を習得させることを教育の目標の一つとしている。そのために、講義と並行して、ロボットを設計・製作する実習を行い、講義で学んだ理論をどのように応用するのかを、実体験を踏まえて理解させるカリキュラムを実施している。抽象的な理論を理解するために、経験により蓄えられる既有知識が重要であることは、認知心理学で述べられているとおりである [1][2]。本稿では、本学科のカリキュラムを紹介した後、6年間実施して得られた成果および問題点に関して述べる。

2. カリキュラムの概要

表1に本学科の4年間のカリキュラムの概要を示す。実習と講義が連動しており、例えば実習で用いた電子回路を講義科目の「ロボット電子回路」で解説している。これらの授業の特徴として、必ずしも基礎から応用という流れではないことが挙げられる。応用例をまず見せてから、それを構成する要素へ掘り下げていく流れも多く取り入れている。例えば、1年次後期の「ロボット電子回路」では、コンピュータ、センサ、アクチュエータといったロボットに必要な電子回路全般を講義する。その後、「電気電子回路論」で、基礎に戻って一般的な電気回路の講義を行なっている。具体的な応用をイメージさせることで、基礎をより深く理解させることを意図している。

このように構成することで、講義だけでは理解が難しい抽象的な概念を、実体験を通してより具体的に使える知識として、学生に咀嚼させることに挑戦している。

セメスター	実習	関連する講義
1	ロボット体験演習	ロボット機構学、機械製図、ロボットコンピュータ基礎
2	ロボット設計製作論及び演習1	ロボット電子回路、ロボットプログラミング
3	ロボット設計製作論及び演習2	機械力学、電気電子回路論、制御工学
4	ロボット設計製作論及び演習3	生体工学、センサ工学、数値解析学
5	ロボット設計製作論及び演習4	応用機械力学、駆動系電子回路、ロボット制御学、認識工学、組み込み用コンピュータ実装論、人工知能
6	ロボット設計製作論及び演習5	ロボット構造力学、ロボットインターフェイス設計論、認知科学、ネットワークプログラミング、ロボット知能学、ロボットシステム学
7,8	卒業研究	

表1 未来ロボティクス学科のカリキュラムの概要

3. ロボット設計・製作実習

本学科のカリキュラムの中心に位置するのが、実習授業であるロボット体験演習およびロボット設計製作論及び演習1～5である。これらに関して解説する。

ロボット体験演習（図1，1年次前期）

1コマ（90分）

ロボットの設計と製作を体験することが目的の授業である [3]。独自に開発したコンピュータを用いたロボットを製作することで、技術的な経験を蓄積させる。ロボットに対する関心を高め、仕組みの一部を理解させる。本学の未来ロボット技術開発センタの協力の下で行われている。

ロボット設計製作論及び演習1（図2，1年次後期）

2コマ（180分）

前期が体験することを主眼においていたに対して、後期は理論に基づいて設計を行うことを目的とする [4]。具体的には、自律ロボットの設計・製作を通じて基本を習得する。設計の背景に理論があることを理解させるために、調べ学習と発表会も行う。部材から加工して、ロボットを設計製作する。

ロボット設計製作論及び演習2（図3，2年次前期）

2コマ（180分）

1年後期の実習がロボット技術全般を俯瞰するのに対して、2年前期は電子回路と制御に関して、より深く掘り下げる。倒立振子を題材にして、Matlabなどを用いながら制御系を設計する。さらに、その制御系に基づいて実機を設計して、挙動を確認する。

ロボット設計製作論及び演習3（図4，2年次後期）

2コマ（180分）

次に機構の設計とシステム構築に焦点をあてた実習を行う。これまでの実習が、予め与えられた機構を改良する程度であったのに対して、本実習では一から設計を行い、各学生が異なるロボットハンドを製作する。また、製作したハンドをロボットアームの先に取付けて、統合したシステムとして動作するようにプログラムを作成する。「ものを移動する」「文字を書く」などの課題を設定して、それをデモンストレーションする。

ロボット設計製作論及び演習4, 5（図5，3年次前期，後期） 2コマ（180分）

3年次からは研究室に配属されるため、その中で自由なテーマで実習を行う。実習の終了時に、公開の発表会を行い、相互評価を行う。実習では、ロボットコンテストなど学外の交流を促す内容も含まれているテーマもある。卒業研究に向けての準備という役割もあり、研究室のサポートを受けながら、より細分化された内容を学ぶ。



図1 ロボット体験演習

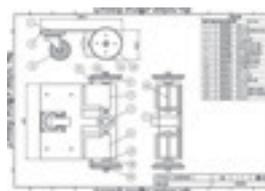


図2 ロボット設計製作論及び演習1

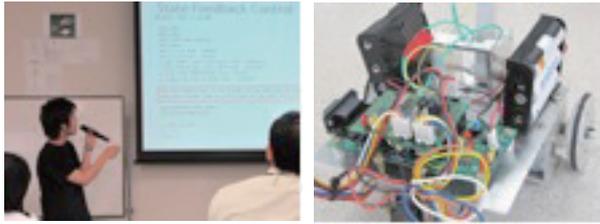


図3 ロボット設計製作論及び演習2

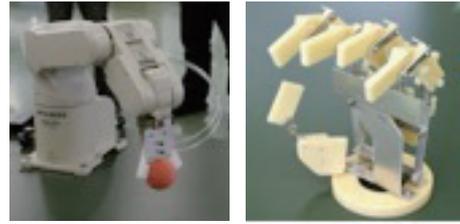


図4 ロボット設計製作論及び演習3



図5 ロボット設計製作論及び演習4, 5

4. ロボティクスプロジェクト

さらに、教員が用意して行う授業の他に、学生が提案して行うプロジェクト形式の授業も行なっている。参加は任意で、教員はアドバイザーを務める。半年ごとに構想発表会と成果発表会が開催され、課題を達成した場合は単位認定を行う。これらは、学生と教員有志から始まった活動が、周囲の評価を得て結果的に単位を認定する授業となった。以下、長期間継続的に行なっているプロジェクトを紹介する。

知能ロボット研究会（図6）

毎年6月に仙台で開催されている知能ロボットコンテスト用のロボットを設計・製作するためのプロジェクトである。自律的にボールを探索して、運搬しなければならないため、高い技術が要求される。70チーム程度のエントリーがあるが、本学学生が2年連続優勝している。

ロボカッププロジェクト（図7）

自律型のヒューマノイドのサッカーを行うプロジェクトである [5] [8]。海外で開催される大会に毎年参加している。多岐にわたる技術を開発しなければならないため、外部の技術者の協力も得ながら行なっている。国内大会4年連続優勝、世界大会においても1位に入賞している。

aba (Awakened Bunch Activity)

abaは介護者支援ロボティクスの実現をめざす学生プロジェクトであり、その特徴は現在最も注目されている「うつ病」現場にロボティクス技術を導入し、新しい治療法を開発することである [9] [10]。このため、abaは学生プロジェクトでありながら外部のうつ病関連の病院や特養などと連携して研究・開発を行っており、商品化まで視野に入れて活動を行なっている。

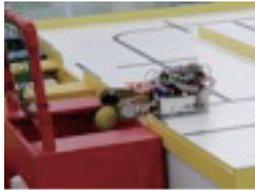


図6 知能ロボット研究会

図7 ロボカッププロジェクト

5. カリキュラムに関する評価と問題点

以上述べたような基礎から応用、ときには応用化から基礎へ、さらに学生自身の興味に応じて多面的に広がりを見せる教育プログラムにより、本学科の教育が行われてきた。また、講義に関しても、体験的データと接点のないまま理論を教えるのではなく、実習のロボットに用いられている理論から教えていくという独特のスタイルで行われてきた。本学では、授業後には必ず授業満足度調査アンケートを取得するが、その結果を見ても本カリキュラムの効果が見てとれる。一例として、本論文で取り上げた設計製作論1に関して、5点満点で学生が評価した点数の平均を以下に示す。()内は一般講義の全体の平均である。

- 1) 考え方, 能力, 知識, 技術などの向上に得るところがあったと思いますか
平均 4.4 (全体平均 3.9)
- 2) この授業を意欲的に受講したと思いますか
平均 4.4 (全体平均 3.8)
- 3) この授業を総合的に判断して満足のいく授業だと思いますか。
平均 4.2 (全体平均 3.8)

なお、この他にも10の設問があるが、全ての項目に関して、全体平均を上回る評価となっている。なお、上記3つの設問に関しては、ほぼ半数の学生が満点を付けている。このようなカリキュラムを開始してから6年間経過しているが、その中で得られた知見を以下にまとめる。

優れていると思われる点

- 1) メカニズムと電子回路の設計・製作に秀でた学生を育成することができる。端的な例としては、知能ロボットコンテストやロボカップでの1位が挙げられるが、開発やメンテナンスなどでその能力はいかんとなく発揮されている。また、特定の学生だけでなく、ほとんどの学生は組み込み用CPUを含むロボットを設計・製作・制御することができる。
- 2) 実習時に背景となる原理を同時に考えさせることで、理論を学ぶ動機付けとなる。理論がどのように応用されるかを知ると、理論に関して興味を持ち始める学生が多くいる。
- 3) 講義で取り上げる抽象的な理論に対して、身近な具体例を示すことができる。実習のロボットは多くの技術要素を含んでいるため、講義内の具体例として取り上げやすい。
- 4) 実践的な実習科目をこなすことで、ロボットハードウェアを活用した実験を行うことへの抵抗感が少なくなる。その結果、卒業研究の過程で深まる理論を、実践できる学生が多くなる。
- 5) 学部1, 2年から理論と実践とを連携した教育を行うことで、3年生からの研究室配属を可能

にしている。つまり、学部3年生から研究フェーズへの取り組みを始めることが可能となる。

問題点

- 1) 各学生が積極的に演習を含めた講義に取り組みないと、理論と実践が有機的に結びつく段階までには達しない。
- 2) 多くの学生の教育効果を高めるためには、やはり教員側の人的コストが高くなる。少人数教育に適したプログラムをマス教育に適応させるための工夫が必要である。コスト対効果の設定基準は、大学全体の運営方針にも強く依存すると考える。

これらの知見は、ものづくりを中心に据えて教育プログラムを構築した場合に同様に起こり得ることであると考えられる。

6. まとめ

本稿では、本学科で行ってきた理論と実践を融合したカリキュラムを紹介しつつ、その効果と問題点に関して考察した。また、特徴的な取り組みとして、ロボティクスプロジェクトに関して紹介した。本稿が今後行われるものづくりを中心とした教育の参考になれば幸いである。

参考文献

- [1] Bransford, J., Brown, A., and Cocking, R. "How people learn: Brain, mind, experience, and school" . Washington, DC: National Academy Press (2000).
- [2] 佐伯胖, 渡部信一 (監修・編), 「学び」の認知科学事典, 大修館書店, pp.459-478 (2010).
- [3] 奥村悠, 古田貴之, “拡張モジュール構成マイコン教材の開発とオリジナルロボット実践製作授業 - フル JTAG が利用できる 32 ビットマイコンシステム -”, 第 28 回日本ロボット学会学術講演会予稿集, 1L2-1 (2010)
- [4] 林原靖男, 王志東, 大川茂樹, 中野栄二, “自走式描画ロボットの設計・製作を通じた教育”, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会 '09 予稿集, 1A2-A17 (2009)
- [5] 林原靖男, 南方英明, 坂本元, 自律型サッカーヒューマノイドシステム “CIT Brains”, 設計工学, Vol.44, No.6 (2010)
- [6] 林原靖男, 南方英明, 入江清, 自律型サッカーヒューマノイドシステム “CIT Brains”, 設計工学会設計工学, Vol.44, No.6 (2010)
- [7] 林原靖男, 南方英明, 入江清, “ロボカップ用ヒューマノイド Dynamo の開発”, 第 28 回日本ロボット学会学術講演会予稿集, 1A3-5, (2010)
- [8] 林原靖男, 南方英明, 入江清, 一澤勝弘, 土橋一成, 野平幸佑, 坂本元, ロボカップ用ヒューマノイド Dynamo2011 の開発, SI2011(CD-ROM)(2011)
- [9] 宇井吉美, 大矢将登, 小森正子, 高松和城, 馬場智子, 町浩輔, 又吉クリシュナ, 富山健, “うつ病現場における介護者支援ロボットの役割”, 自動制御連合講演会講演論文集, Vol. 51 (2008)
- [10] 遠藤沙莉, 宇井吉美, 大矢将登, 石川陽一, 福田陽悠, 馬場智子, 富山健, “介護者支援システム GCSS とアバターエージェント”, 自動制御連合講演会講演論文集, Vol. 53 (2010)

Some Thoughts on Music and Engineering in the Coming Decade

中京大学 情報理工学部
情報メディア工学科機械情報工学科

Carl Stone



In 1984, at a conference panel discussion at Studio 200 (Seibu Ikebukuro), in Tokyo, still in the era of the LP recording, when I was asked to offer my opinion about the future of music, I predicted that it might be experienced interactively using random access technology, where a listener/user could remix and re-edit someone's composition on the fly. This intrigued audience members just as much as it disturbed the other composers on the panel, who seemed to bristle at the idea that, as schooled craftspeople and creators, their authority might be challenged by an audience of lay consumers.

My prediction has been borne out a thousand-fold, beginning with the introduction of interactive CD-Roms and laserdiscs from companies like Voyager USA, and into the present day with all sorts of net collaborations, remix projects, online DJ culture etc, I also foresaw that media would move away from the platform of the LP, which was frankly not a particularly bold prediction, as compact disc technology had been introduced but had not yet achieved critical mass. What I imagined was that music would eventually be distributed in media shrinking ever smaller and smaller, eventually traded as IC chips. While this is now true, as USB sticks are increasingly commonplace as units of musical exchange, my ability as a prognosticator was mediocre at best, because I did not foresee that a global information network would facilitate musical distribution, exchange, storage, interaction, collaboration and composition itself, as it does now.

The other day I purchased an app for my iPhone, a software emulation of a hardware synthesizer that was first introduced in 2008. As I regarded it, I realized that what I was holding in my hand, purchased for 1200 yen, had considerably more power than the Buchla synthesizer I used as a student at Cal Arts in 1975, which took up an entire room and cost, once adjusted for inflation, 22,000,000 yen. Moore's Law meets Xeno's Paradox. In the next few years computers will become practically invisible and will be tiny. Cochlear implants, originally used just for the hearing impaired, will become ubiquitous. Artists can compose music to be sent directly to the auditory portion of the inner ear and it's core component, which has the wonderful name "Organ of Corti"

How will nanotechnology influence musical expression, as well as delivery? Famous composer and philosopher from the 20th Century John Cage became very interested in nanotechnology in the last years of his life, although I have yet to learn of any proposals he made about how it might be applied to art and music. Already we see flexible, stretchable, transparent material thinner than paper that can be used as a loudspeaker. This new material can be inserted into clothing, wallpaper, right into the ears or onto windows. The material has been developed by Chinese scientists and is made up of carbon nanotube films and could be used to produce the world's thinnest speakers. This new carbon material, which is 1/1000th the width of a human hair does not require magnetic drivers or any moving parts at all. This means that it can fit almost anywhere. As such materials continue to be developed, a magnificent concatenation and integration of acoustic media with the rest of the world awaits us. I can hardly await it.

Carl Stone
Tokyo

© 2012 Carl Stone/Electro-Acoustic Music

● 会議報告

中京大学公開講座ソフトサイエンスシリーズ第 33 回

シンポジウム：「モノづくりの哲学～新時代の工学を展望する～」

日 時：2012 年 10 月 31 日（水） 15:00～18:00

場 所：中京大学名古屋キャンパス 4 号館 3 階 431 教室

講演題目・講演者：

講演①「新しい工学を考える～ロボットを育てる～」

橋本周司 氏（早稲田大学副総長・理工学術院教授）

講演②「モノの使われ方を踏まえたモノづくり～使用価値のデザイン～」

持丸正明 氏（産業技術総合研究所デジタルヒューマン工学研究センター長）

講演③「心技体のセンシング～工学技術の二つの深化～」

輿水大和 氏（中京大学情報理工学部教授・大学院情報科学研究科長）

パネル討論：「工学教育課程の構想と産業社会での実装可能性」

パネリスト：橋本周司 氏、持丸正明 氏、輿水大和 氏（兼司会）

企 画：輿水大和 氏

主 催：中京大学・人工知能高等研究所、名古屋市科学館、中部経済同友会

後 援：中日新聞社

私たちの社会を振り返れば、これまで物質文明、とくに物質科学技術の恩恵をひたすら享受する時代が長く続いてきた。しかし近年、そのような社会から脱却しようとする気運が高まっている。これは、精神文明豊かな社会への回帰と捉えることもできよう。

本シンポジウムは、そのような時代における「工学教育・研究と産業社会・産業技術との新しい関係」に焦点を当て、モノづくりの未来を展望することを目的に企画されたものである。

最初の講演者である橋本周司氏は、これからの工学技術の評価尺度は、「効率尺度」から「居心地尺度」へと変わるであろうと示唆された。これは、技術はそれを作る側ではなく、使う側が評価すべきであることを意味する。そう考えれば、技術の発表場所はやがて演奏会や美術館、あるいは、デイズニーランドのような遊園地になるだろうと氏が言われたことにも、なるほどと合点がいく。もはやお堅い論文誌や幕張メッセなどでの発表は、氏にとってはや論外なのである。氏はさらに、そのような変化が確かなものであることを、実際の自動機械技術開発の流れで検証してみせた。確かに、自動機械技術はオートメーションの時代から産業用ロボットの時代へと移り、いまは人間共生ロボットが花盛りである。そしてこの先は、氏の言われるように、心を持つロボットの時代へと進むのかも知れない。氏がその例に挙げた“ドラえもん”に不思議に納得してしまったのは筆者だけではなかったと思う。最後に、氏は、そのような心の問題に切り込むような技術は当然複雑さを伴うから、従来のようにモノの細部まですべて人間が「作る」やり方には限界がある。学習系や化学反応系などのメカニズムを借りてモノを「育てる」という発想が工学に求められるであろうと結ばれた。

2 番目の持丸正明氏は、「モノの使われ方」を考えたモノづくりをテーマに議論を展開された。モノはそれを使う人がいて初めて意味を持つ。従って、モノづくりには、人とモノとサービスの 3 つを一体化すること重要であり、その評価には、「性能価値（設計者・製作者）」、「交換価値（販売者）」、「使用価値（使用者・生活者）」の 3 つを常に考慮しなければならない。氏はそう述べたあとで、これからの新しい工学では、従来の性能や価格より、むしろ使用価値（使用感）を高めることを優先した技術開発が必要になると主張された。確かに、成長分野の製品（スマートフォンやカメラなど）では性能価値が重視される傾向にあるが、成熟分野の製品（スポーツ用品や食品パッケージなど）はむしろ使用価値で売れ行きが決まる場合が多い、この使用価値はまさに生活場面で決まるので、その正確な調査（マーケティング）には、使用状況を記録した巨大なデータベースが不可欠である。氏は、ここに情報科学分野のセンシング技術とネットワーク技術、そして、最近注目を浴びているビッグデータ分析技術が大きく貢献することを、実際の車の事故データや食品購買データ

などの例で示された。これらの事例は氏が直接開発関わっていることもあり、大いに迫力があつた。

最後の輿水大和氏は、タイトルに「心技体」という武道の言葉が引用されているように、これからの工学を精神(ココロ)、技術、肉体(モノ)の3要素から考察することを試みられた。これまでの工学、とくに人間を対象にした計測工学は、物質文明の申し子である物理化学的計測技術で計測可能な部分を対象としてきた。氏はこれに対し、新しい工学は人間の内面にある精神、即ちココロの部分にも立ち入る技術を開発の正面に据える必要があり、その本陣は「情報科学」の学問分野が担うべきでものであることを力説された。氏の、この“肉体”と“精神”の両面を明確に意識した工学の発想と展開は、講演でも引用されたように、「時間と自由」、「物質と記憶」などを著した科学哲学者ベルクソンの考え方に重なるところが大きいと思う[1]。筆者浅学により全くの勘違いかも知れないが、この問題は、その一部が過去に認知工学、状況理解、感性工学等の分野でも扱われ、最近では、メディア工学における技能継承などの研究にもその一端を見ることができるとは思わないかと思う。しかし、いずれの分野でもある限定された状況での成果は得られたものの、普遍的な答えは出ていないし、それらを統括した総合的な学問分野も育っていない。氏の発想はその意味で興味深く、今後の展開に期待したい。

最後に、上記の講演者3名によるパネル討論が行われた。それぞれの立場から、工学教育課程の構想とその産業社会での可能性に関する興味深い意見が述べられた。

今回はソフトサイエンスシリーズ初の複数講演者によるシンポジウム形式で行われた。新たに中部経済同友会様にも共催に加わっていただき、当初の予想を上回る総勢312名の参加者を得た。この中には61名の学生も含まれている。全体の講演時間がやや足りなかったのは残念であるが、一般の参加者が多い公開講座では3時間が限界かも知れない。終了後、233名の方からアンケートをいただいた。やや厳しいご意見もあったが、大半は好意的なものであった。

(文責：長谷川純一 中京大学情報理工学部教授、人工知能高等研究所長)

参考文献

- 1) 輿水大和：物質科学とココロ科学—情報科学、画像応用という学問再考—, 中京大学情報理工学部テクニカルレポート, No.2009-12-02, ISSN 1883-0579 (2009.05)



輿水 大和 氏



橋本 周司 氏



持丸 正明 氏



会場風景

● 会議報告

第28回情報理工学部／第137回情報科学部／第26回生命システム工学部

学術講演会（コロキウム）

日時：2012年4月25日（土）13:30～15:00

場所：中京大学豊田キャンパス 15号館 1F 人工知能高等研究所会議室

講演題目：ニューラル・ネットワークとプラズマシミュレーション技術 - 最先端科学技術紹介 -

講演者：青森 久（中京大学 情報理工学部 情報システム工学科 専任講師）

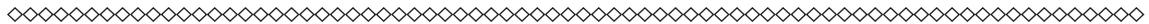
符号化レートを最小にするCNN予測器による階層的な可逆符号化

網膜的情報処理を行うセルラーニューラルネットワーク (CNN) による画像の高効率符号化手法について、符号化レートを最小にするCNN予測器やCNN予測器の学習手法といった各要素技術について解説し、網膜的情報処理による高効率画像符号化手法の概要について紹介する。

：村中崇信（中京大学 情報理工学部 情報システム工学科 准教授）

宇宙機開発におけるプラズマ応用とプラズマシミュレーション技術の新展開

本講演では、近年の宇宙機開発の現場で必須となりつつある、プラズマ応用技術について紹介する。特に、宇宙における太陽光発電の安全性に重要となる宇宙機帯電解析と、深宇宙探査で主要な動力源と見込まれているプラズマロケットについて紹介する。これらの要素技術の研究開発に対して、強力な解析ツールとして新たな展開をみせるプラズマシミュレーション技術について紹介する。



第29回情報理工学部／第138回情報科学部／第27回生命システム工学部

学術講演会（コロキウム）

日時：2012年6月6日（水）18:30～

場所：中京大学豊田キャンパス 16号館 1F 多目的映像スタジオ

講演題目：新ミュージックネットワーク：テルミン、声、パソコン

講演者：森 郁恵（Ikue Mori）

1977年に東京からニューヨークに移りアートリンゼイ等とともに、バンドDNAを結成ドラムを叩き始めノーウェイブというパンクからニューウェイブへと遂行する間のニューヨーク独特のノイズ+アート+ロックを作る。その後、デジタル楽器を独自に演奏し始め、ヨーロッパ、アジア、アメリカで多数の音楽家と多くのフェスティバルなどで、ライブ演奏を続けながら、自身のアルバム及びコラボレーションで多くのレコーディングを発表している。

：巻上公一（Makigami Kouichi）

ヒカシューのリーダーとして1978年から現在に至るまで作詩作曲はもちろん声の音響やテルミン、口琴（こうきん）を使ったソロワークやコラボレーションを国内外で精力的に行っている。声の音響による即興は、立体派、ダダ、フリーの系譜を継ぐ宇宙派を標榜。スキヤット、オノマトペ、楽器の模倣を越えた、抽象的なアバンギャルドを言っている。

● 会議報告

第30回情報理工学部／第139回情報科学部／第28回生命システム工学部

学術講演会（コロキウム）

日 時：2012年6月22日（金）17:00～18:30

場 所：中京大学豊田キャンパス 15号館 2F

講演題目：離散ニューラルネット組み合わせ問題について

講演者：Vladimir Polovnikov（モスクワ国立大学講師）

モスクワ大学数学部数理知能システム科 (<http://intsys.mus.ru/en/>)

のPolovnikov講師は、ニューラルネットやオートマトンの分野で著名な化学者です。モスクワ大学数学部数理知能システム科学学科で行われているニューラルネットに関する先端研究についての講演になります。



第31回情報理工学部／第140回情報科学部／第29回生命システム工学部

学術講演会（コロキウム）

日 時：2012年7月23日（月）17:00～18:00

場 所：中京大学豊田キャンパス 15号館 1F 人工知能高等研究所会議室

講演題目：工業教員養成のための大学の役割

講演者：吉見 和俊（中京大学 教育実習 非常勤講師、元愛知県立愛知工業高校校長）

春日井工業高校、岡崎工業高校、愛知工業高校の校長を歴任され、その間愛知県高等学校大学連携会議座長を務められるなど、大学との連携についての造詣が深い。また、工業教員の養成に強い意欲を持たれており、現在は、本学の教育実習非常勤講師を務めている。

本コロキウムでは、吉見先生に、工業高校の現状と今後の展望、工業教員の現状と今後の展望、工業教員に求められる資質、工業教員養成のための大学の役割・要件といった観点で講演頂き、大学における今後の工業教員養成の方向性等について議論する。

文科省の教職認可申請に対する評価が厳しくなっているが、若者の教育、特に技術者の育成は、今後の日本のために極めて重要と考える。本学がそのためにどのような貢献ができるか、真筆に議論、検討を始めるための機会としたい。併せて、本学工学部電気電子工学科の高校教員（工業）教職申請に対する文科省からの今後の指摘に対処する際の指針、考え方を共有する機会としたい。

● 会議報告

第32回情報理工学部／第141回情報科学部／第30回生命システム工学部

学術講演会（コロキウム）

日 時：2012年8月22日（水）11:00～12:00

場 所：中京大学豊田キャンパス 15号館 1F 人工知能高等研究所会議室

講演題目：第一原理計算による酸化物結晶のフォノンシミュレーションとラマンレーザーへの応用

講演者：須田 潤 博士（理学：金沢大学）

金沢大学より博士号授与（1999）。青森職業能力開発短期大学校助教授、国立釧路工業高等専門学校電気工学科助教授、同校教授、現電気工学科長。専門はフォノン物性、誘電体材料、計算機電気材料工学、ラマン分光。

種々の機能性材料の設計において注目されている、スーパーコンピュータを用いた大規模な第一原理計算技術について解説し、その応用例として、酸化物結晶のフォノンバンド計算を用いたラマンレーザー材料の研究について紹介する。



第33回情報理工学部／第142回情報科学部／第31回生命システム工学部

学術講演会（コロキウム）

日 時：2012年10月17日（水）18:30～20:30

場 所：中京大学豊田キャンパス 16号館 4F グループ学習室 CD

講演題目：足立智美の仕事

講演者：足立智美（多摩美術大学映像演劇学科非常勤講師）

足立智美氏は、早稲田大学で哲学と審美学論を学んだパフォーマー／作曲家／サウンド詩人／舞台芸術監督である。

今回のコロキウムでは、独自のアプローチによる声を使った即興音楽、電子音楽と自作の楽器でのライブパフォーマンス、また多くのサウンドインスタレーション作品と自作の楽器についての講義を行う。加えて舞台芸術音楽、サウンドアート、コラボレーション作品、異分野提携作品を紹介する。

● 会議報告

第34回情報理工学部／第143回情報科学部／第32回生命システム工学部

学術講演会（コロキウム）

日 時：2012年11月27日（火）16：50～20：00

場 所：中京大学豊田キャンパス16号館4F グループ学習室CD

講演題目：TOKUSA NO KANDAKARA 2012

講演者：宇都宮 泰（大阪芸術大学非常勤講師・日本音響技術顧問）

宇都宮氏は現在の音楽構築理論が非常に弱体化している（現在の音楽制作過程で行われるミックスやリバーブなど、多くの技術を利用しているにも関わらず、何一つ音楽と関連付けて説明できない・・・にも関わらず必須である）と考えているが、その理論の補強や拡張が必要であることを証明するために、この機会を利用している。単なる理論ではなく、聴く者が納得できる形態になっていることがこの作品の特徴で、宇都宮はこの制作過程のすべてを論文ではなく、作品（限定製作のCD-R・educationalkit）として発表した。作品の最終状態（楽曲）は、アートベアーズ25周年ボックスセットに含まれ、全世界供給されている。

この制作過程と注釈をまとめ、ライブパッケージとして講演しており、過去に日本の各都市、英国、フランスでの開催がある。講演では、その地域、情勢などを反映した内容を盛り込んでいるが、2012年の講演では現在の宇都宮の活動、音楽のおかれている現状などを含む予定である。

● 2012年度 委託・共同研究一覧

氏名	研究テーマ	研究期間	相手先
興水 大和	顔画像メディアの絵画化研究	2012.4.1 ~ 2013.3.31	カシオ計算機㈱ 研究開発センター 加藤 滋
興水 大和	顔画像メディアの絵画化研究	2012.4.1 ~ 2013.3.31	カシオ計算機㈱ 研究開発センター 馬田 敬輔
興水 大和	顔画像メディアの絵画化研究	2012.4.1 ~ 2013.3.31	カシオ計算機㈱ 研究開発センター 等原 大聖
興水 大和	自動車用タイヤ外観自動検査の開発	2012.4.1 ~ 2013.3.31	東洋ゴム工業㈱ エンジニアリングセンター 水草 裕勝
興水 大和	自動車用タイヤ外観自動検査の開発	2012.4.1 ~ 2013.3.31	東洋ゴム工業㈱ エンジニアリングセンター 井上 博喜
興水 大和	顔特徴抽出の応用について	2012.4.1 ~ 2013.3.31	香川大学 林 純一郎
興水 大和	画像処理の産業応用	2012.4.1 ~ 2013.3.31	香川大学 秦 清治
興水 大和	似顔絵制作の研究	2012.4.1 ~ 2013.3.31	オフィス大岡 大岡 立一
興水 大和	視覚感性を取り入れたマシンビジョンシステムに関する研究	2012.4.1 ~ 2013.3.31	名古屋文化短期大学 冨永 将史
興水 大和	似顔絵メディアのネットワークへのインプリメント	2012.4.1 ~ 2013.3.31	SKEN 鈴木 雄志
興水 大和	高精度3次元画像検査装置の開発、外観検査装置の開発	2012.4.1 ~ 2013.3.31	仙台高等専門学校 渡辺 隆
興水 大和	電子部品の外観・リード形状自動検査の開発	2012.4.1 ~ 2013.3.31	大宏電機㈱ いわき工場 草野 洸
興水 大和	似顔絵メディアのプレゼンテーション援用の実践と評価	2012.4.1 ~ 2013.3.31	名城大学 川澄 未来子
興水 大和	顔画像の分析による顔画像製作	2012.4.1 ~ 2013.3.31	ミズノ㈱ 等々力 信弘
興水 大和	ダイナミックリコンフィギュラブルシステムの研究	2012.4.1 ~ 2013.3.31	クオリアーク・テクノロジーズ・ソリューションズ㈱ 長谷部 鉄也
興水 大和	人の検査メカニズムの機械化に関する研究	2012.4.1 ~ 2013.3.31	トヨタ自動車㈱ 計測技術部 三和田 靖彦
興水 大和	顔および身体によるメディア/インタフェースに関する研究	2012.4.1 ~ 2013.3.31	名古屋文化短期大学 舟橋 琢磨
秦野 甯世	大規模数値シミュレーションと可視化に関する研究	2012.4.1 ~ 2013.3.31	中京大学 山本 茂義
秦野 甯世	大規模数値シミュレーションと可視化に関する研究	2012.4.1 ~ 2013.3.31	名古屋市立大学大学院 船橋 洋
秦野 甯世	大規模数値シミュレーションと可視化に関する研究	2012.4.1 ~ 2013.3.31	名古屋市立大学 柳田 浩子
秦野 甯世	大規模数値シミュレーションと可視化に関する研究	2012.4.1 ~ 2013.3.31	大同大学 中 貴俊
種田 行男	工学技術を活用したヘルスプロモーション活動の開発	2012.4.1 ~ 2013.3.31	中京大学 桜井 佳世
種田 行男	風雨のヒトの体温調節への影響	2012.4.1 ~ 2013.3.31	中京大学 松本 孝朗
長谷川 純一	肩複合体運動の観察・評価方法に関する研究	2012.4.1 ~ 2013.3.31	早稲田大学 上坂 学
長谷川 純一	仮想化人体とその応用に関する研究	2012.4.1 ~ 2013.3.31	名古屋大学 鳥脇 純一郎
長谷川 純一 剛志	運動生理学への可視化技術の応用に関する研究	2012.4.1 ~ 2013.3.31	中京大学 北川 薫
長谷川 純一 剛志	シミュレータによる認知的トレーニング効果の検証に関する研究	2012.4.1 ~ 2013.3.31	中京大学 猪俣 公宏
長谷川 純一 剛志	身体動作の3次元解析に関する研究	2012.4.1 ~ 2013.3.31	中京大学 桜井 伸二
長谷川 純一 剛志	高齢者を対象にした運動画像計測システムの開発	2012.4.1 ~ 2013.3.31	国立長寿医療研究センター研究所 長原康工学研究所 神経情報画像開発研究室 中井 敏晴
遠藤 守	時空間を扱う次世代Webシステムに関する研究 - イントラサイト2の開発 -	2012.4.1 ~ 2013.3.31	中京大学 人工知能高等研究所 名誉所員 田村 浩一郎
石原 彰人	Multisite ERGによる局所網膜活動解析	2012.4.1 ~ 2013.3.31	豊橋技術科学大学 針本 哲宏
石原 彰人	Multisite ERGによる局所網膜活動解析	2012.4.1 ~ 2013.3.31	理化学研究所 白井 支朗
小笠原 秀美	認知科学の拡張型アーカイブ作成	2012.4.1 ~ 2013.3.31	岡崎女子短期大学 尾関 智恵
小笠原 秀美	協調学習に適した学習環境の研究	2012.4.1 ~ 2013.3.31	九州工業大学大学院 近藤 秀樹
井口 弘和	操縦安定性を向上させた高齢者向け自転車の開発	2012.4.1 ~ 2013.3.31	三重大学 西井 匠
曾我部 哲也	3DCGを用いた映像コンテンツ制作の研究	2012.4.1 ~ 2013.3.31	松田 剛史
土屋 孝文	ITを活用したプログラミングとユーザビリティ教育	2012.4.1 ~ 2013.3.31	放送大学 三宅 芳雄
土屋 孝文	ITを活用した協調作業支援手法の開発	2012.4.1 ~ 2013.3.31	㈱マジックチューブ 向井 真人
土屋 孝文	Dysarthria例のリハビリテーションに関する研究	2012.4.1 ~ 2013.3.31	新潟医療福祉大学 志村 栄二
沼田 宗敏	CHECKERの産業応用への研究	2012.4.1 ~ 2013.3.31	コグネックス㈱ 北條 太郎
沼田 宗敏	3次元表面粗さ用ローパスフィルタの開発	2012.4.1 ~ 2013.3.31	㈱小坂研究所 吉田 一朗
幸村 真佐男	事象の周期律表作成のための基礎研究	2012.4.1 ~ 2013.3.31	名古屋芸術大学 加藤 良将
山田 雅之	先端メディア技術を用いた対話型コンテンツ	2012.4.1 ~ 2013.3.31	MAT Lab. 浦 正広
山田 雅之	身体動作を伴う表現における独習支援	2012.4.1 ~ 2013.3.31	㈱L-I T A S 佐伯 拓郎
山田 雅之	ソーシャルコミュニケーションに関する研究	2012.9.28 ~ 2013.3.31	corezy 寺川 晃司
上芝 智裕	メディア・アートの制作および研究	2012.4.1 ~ 2013.3.31	情報科学芸術大学院大学 二宮 諒
上芝 智裕	自然消滅するイラストレーションをタブロー化する研究	2012.4.1 ~ 2013.3.31	㈱光和設計 竹内 久生
野浪 亨	光触媒の歯科インプラントへの応用	2012.4.1 ~ 2013.3.31	東京歯科大学大学院 白井 亮
野浪 亨	球状多孔質ヒドロキシアパタイトの合成と機能評価	2012.4.1 ~ 2013.3.31	小平 亜侑
野浪 亨	セラミックスの複合化デザインに関する研究 (電気石へのハイドロキシアパタイト被覆について)	2012.6.26 ~ 2013.3.31	㈱T・H・I 大谷 友希
上林 真司	無線・有線マルチメディア情報ネットワークにおける体感品質(QoE)の研究	2012.6.26 ~ 2013.3.31	名古屋工業大学 田坂 修二
種田 行男	階段昇降、立ち上がり、歩行動作の動作解析	2012.6.26 ~ 2013.3.31	東 洋功
種田 行男	小学生の運動週間形成を目的とした家庭用運動支援ロボットの実用性検討	2012.4.1 ~ 2013.3.31	愛知みずほ大学 山根 基
土屋 孝文	学習科学・認知科学研究の官学連携の在り方	2012.11.7 ~ 2013.3.31	国立教育政策研究所 白水 始

● 2012年度 研究所員一覧

■中京大学	福村 晃夫	田村 浩一郎	棚橋 純一	
◆名誉所員				
◆情報理工学部				
情報システム工学科	飯田 三郎 山中 公博 目加田 慶人 須田 潤 青森 久	秦野 甯世 伊藤 秀昭 濱川 礼 田口 博久 鬼頭 信貴	長谷川 明生 ラシキア ジョージ 鈴木 常彦 村中 崇信 道満 恵介	上林 真司 磯 直行 小笠原 秀美 藤原 孝幸
情報メディア工学科	幸村 真佐男 カールストーン 土屋 孝文 曾我部 哲也	伊藤 誠 宮田 義郎 上芝 智裕	興膳 生二郎 大泉 和文 山田 雅之	興水 大和 宮崎 慎也 遠藤 守
機械情報工学科	長谷川 純一 沼田 宗敏 王 建国 石原 彰人 猪俣 公宏	白井 英俊 野浪 亨 森島 昭男 瀧 剛志	井口 弘和 橋本 学 清水 優 平名 計在	種田 行男 ハルトノビトヨ 青木 公也 加納 政芳
◆体育学部	北川 薫	桜井 伸二	松本 孝朗	
◆スポーツ科学部	山本 茂義			
◆国際教養学部	鈴木 勝也			
◆学事センターリエゾンオフィス				
■名城大学	川澄 未来子			
■香川大学	秦 清治	林 純一郎		
■名古屋文化短期大学	富永 将史	舟橋 琢磨		
■豊橋技術科学大学	針本 哲宏			
■名古屋市立大学	舘脇 洋			
■名古屋大学	鳥脇 純一郎	笥 一彦		
■放送大学	三宅 芳雄			
■岡崎女子短期大学	尾関 智恵			
■九州工業大学	近藤 秀樹			
■名古屋芸術大学	加藤 良将			
■三重大学	西井 匠			
■大同大学	中 貴俊			
■新潟医療福祉大学	志村 栄二			
■名古屋工業大学	田坂 修二			
■愛知みずほ大学	山根 基			
■仙台高等専門学校	渡辺 隆			
■国立長寿医療研究センター研究所	中井 敏晴			
■国立教育政策研究所	白水 始			
■岡崎市民病院	堀籠 未央			
■大宏電機(株)	草野 洸			
■SKEN	鈴木 健志			
■オフィス大岡	大岡 立一			
■トヨタ自動車(株)	三和田 靖彦			
■理化学研究所	白井 支朗			
■東洋ゴム工業(株)	水草 裕勝	井上 博喜		
■クオリアーク・テクノロジー・ソリューションズ(株)	長谷部 鉄也			
■コグネックス(株)	北條 太郎			
■シャープマニファクチャリングシステム(株)	今田 宗利			
■(株)マジックチューブ	向井 真人			
■カシオ計算機(株)	加福 滋	鳥田 敬輔	笠原 大聖	
■(有)L-ITAS	佐伯 拓郎			
■(株)小坂研究所	吉田 一朗			
■MAI Lab.	浦 正広			
■(株)T・H・I	大谷 友希			
■corezy	寺川 晃司			
■準研究員	徳田 尚也	柳田 浩子	木村 翔太	上坂 学
	長坂 洋輔	山口 大暁	東 洋功	二宮 諒
	桜井 佳世	等々力 信弘	和智 英之	白井 亮
	竹内 久生	桑山 裕也	横井 雄大	松田 剛史
	小平 亜侑			

● 歴代所長

初代	戸田 正直	(1991.4.1 ~ 1999.3.31)
2代	田村 浩一郎	(1999.4.1 ~ 2010.3.31)
3代	長谷川 純一	(2010.4.1 ~ 現在)

〈編集後記〉

第31号は、「工学教育特集」をお届けいたします。2013年4月の工学部の設立に契機として、大学、特に工学系人材を輩出する組織として、教育の理念、内容、制度等々のあるべき姿について多面的に語り尽くされた、充実した内容になったと考えています。

今号の発刊に際しては、急遽臨時の編集役をお引き受けすることになって戸惑っておりましたが、幸いにもたいへん強力な特集担当委員に恵まれて企画が順調に進み、さらに学内外のさまざまな識者の方にも協力していただくことができ、これまで以上に熱く、厚い内容の特集号になったことを喜んでいます。次号32号にもご期待ください。

編集担当	ハルトノビトヨ 橋本 学 鈴木 常彦 曾我部哲也
編集実務担当	富岡 旭容

★★★★ 人工知能高等研究所の WWW ページのご案内 ★★★★★

アドレス <http://www.iasai.sist.chukyo-u.ac.jp/>

☆☆☆ 中京大学の WWW ページのご案内 ☆☆☆

アドレス <http://www.chukyo-u.ac.jp/>

IASAI NEWS 第31号 2012年12月8日発行

- 発行・編集 中京大学 人工知能高等研究所
〒470-0393 愛知県豊田市貝津町床立101 ☎(0565)46-1211(代表)
 - 印刷 ニッコアイエム株式会社
〒460-0024 名古屋市中区正木1-13-19
-

本誌記事の無断転載を禁じます。

© 2012 中京大学 人工知能高等研究所

