

情報工学専攻 10 年史

1 はじめに

情報工学 (Computer Science) は変化の激しい分野である。コンピュータの心臓部である CPU はこの 10 年も飛躍的な発展を遂げており、コンピュータで出来ることが増えた。情報工学専攻の研究テーマもこの変化に応じて常に大きく変化してきた。この 10 年間で 2 名の教員が定年退職した。4 名の教員が他専攻に異動になった。そして 7 名の新任教員が仲間に加わった。これらのことはこの 10 年間に起きた Computer Science 分野のイノベーションと共に説明せねばならない。

2 Computer Science 分野のこの 10 年

2.1 人工知能ブーム

人工知能の飛躍的発展はすべての状況を大きく変えたと言って良い。もとを正せば 1982 年頃に福島邦彦が提案したネオコグニトロン (Neocognitron) から発展したのと考えられる。これが 2012 年頃から Deep Convolutional Neural Network という名で爆発的に発展した。多層でも停滞無く学習する手法が開発されたことがブレークスルーとなっている。情報工学専攻の教員の研究テーマの多くがこの人工知能の飛躍的発展に大きな影響を受け、特に 2012 年以降大きく変容していった。特にメディア情報分野、知能情報分野の教員はこの状況に非常に大きな影響を受けている。この Deep Neural Network をはじめ医用画像認識・音声認識に関する研究では、新しい学習アルゴリズムの開発や、新しい応用を手掛けて国内外で脚光を浴びる教員も出てきている。また、情報通信分野においても人工知能技術を取り入れた研究を手掛けている。

2.2 量子コンピュータ実用化

カナダのベンチャー企業による量子コンピュータの実用化のニュースはこの分野の研究に火をつけた。量子コンピュータは 1 と 0 で表されるすべての状態を一塊にして表現することで、超高速に組み合わせ最適化問題が解けることが知られている。現状、動作が確認されているハードウェアは大きくても数十量子

ビットと小規模である。これが数千ビットになれば世界を変える可能性がある。理論上ではこの技術は組み合わせ最適化問題の領域のみならず、暗号理論にも大きな影響を与えている。つまり、組み合わせ最適化問題が高速に解けることは、難解な暗号理論において、秘密鍵の解読も高速に可能になることを意味している。そのため、最近では量子コンピュータでも破られない暗号理論の開発が行われている。計算工学分野にもこの暗号理論を研究している教員が在籍しており、この分野もカバーしている。

2.3 電力伝送およびIoT ブームの前兆

共振現象を使った高効率なワイヤレス電力伝送手法が発見され、この分野の研究が活発になった。情報通信分野の教員の中にもこのためのアンテナを開発する教員が在籍し、様々な応用研究に発展させている。

5G 通信方式が開発され、様々な組み込み機器が Wireless でインターネットにつながる時代が来る。人工知能の発展の陰で、この IoT 機器の発展は潜在的に大きな意味を持つ。膨大なデータがセンサーから得られて集められる可能性があり、それを基に人工知能が学習を通して重要な意味ある情報を抽出できるからである。本専攻では組み込みプログラミングを多用する教員もおり、この IoT 技術の今後に大きな関心を持っている。特に情報通信分野は 5G を見据えたアンテナの研究や、IoT 技術と人工知能を組み合わせる研究をしており、この分野もカバーしているといえる。

3 情報工学専攻の 4 分野の研究内容

情報工学専攻は情報通信、メディア情報、知能情報、計算工学の 4 分野から成っている。既に述べた Computer Science 分野のこの 10 年の大きな流れの中で、これらの分野の研究内容も少しずつ変化している。

3.1 情報通信 (川島 信 教授、常川 光一教授、鈴木裕利教授)

通信工学分野では共振現象を使った電力送信技術や、光を使ったパワーと通信の同時送信、そしてそれらに適したアンテナの設計理論が研究されている。通信機器と組み込み機器とは切っても切れない関係にある。マイコンチップのプログラミング、そして実機作成、も行われている。最近、人工知能技術と組み

合わせて、健康管理をサポートする研究が行われている。また人と機械のコミュニケーションによる業務効率化方法の研究も行われている。

3.2 メディア情報（岩堀祐之教授、山下隆義准教授、山本一公准教授）

メディア情報分野では、主にコンピュータビジョン、音声情報処理を中心とする画像や音声を対象としたパターン認識を専門とする。近年の人工知能技術の実用的な応用を開拓している研究分野であり、コンピュータの視覚機能を実現するための技術として先端的な医用画像認識の研究はじめ、ディープラーニングを用いた複数物体検出・追跡技術、音声認識と対話システムなど、言語・音メディアの分析・加工・認識・理解の研究が行われている。

3.3 知能情報（山内康一郎教授、松井藤五郎准教授、板井陽俊講師）

人工知能の根幹をなす、学習理論の構築が主なテーマである。学習理論はいわゆる人工知能のエンジン部分と言ってよい。車のエンジンが様々な用途の自動車・船舶・航空機に使用できるように、人工知能の学習エンジンも様々な場所に使えるものである。それだけに、開発したエンジンの特徴がどのような意味を持つのかを分かりやすく説明することが大事である。そのため、応用研究も行いつつも学習理論も提案するスタイルの研究が多い。また、人の脳を知ることとも重要な研究分野である。そのため信号処理分野の研究においてもブレインマシンインターフェースの発展が著しくこの分野の研究も行われている。

3.4 計算工学（岡崎明彦教授、只木孝太郎教授、奥居 哲准教授）

計算機シミュレーションの基盤技術として、癌の進行過程の予測や、交通渋滞の予測など、いわゆる複雑系のシミュレーションを行う基礎研究が行われている。また、暗号理論や量子コンピュータ、項書き換え系、コンパイラの基礎研究もこの分野で行われている。プログラミング言語分野においては特に、プログラミング労力の削減・プログラミング教育のための言語の設計が行われている。

4 教員の異動、歴代専攻主任、専攻組織、学生在籍者数、学会活動、国際

交流について

4.1 他専攻設置に伴い教員が異動

ロボット理工学科が2014年4月に開設され、ロボット理工学専攻が2018年度から開設したことから、情報工学専攻博士前期課程は、藤吉弘亘教授、平田豊教授、高丸尚教教授の3名がロボット理工学専攻に、博士後期課程に関しては2020年度から異動することとなった。また2014年4月に創造エネルギー理工学専攻が設置され、兼任の柴田祥一教授が情報工学専攻から創造エネルギー理工学専攻に異動することとなった。これらの異動には学科や専攻の新設と学生定員の変更がなされたことが起因する。

4.2 7名の教員が着任（本学に採用された年度を示す）

2009(平成 21)年度

山内康一郎教授着任 (知能情報分野) 機械学習

2010(平成 22)年度

松井藤五郎講師（現准教授） (知能情報分野) データマイニング

2011(平成 23)年度

板井陽俊助教着任（現講師） (知能情報分野) 信号処理

2014(平成 26)年度

山下隆義講師着任（現准教授） (メディア情報分野) 画像情報処理

2015(平成 27)年度

只木孝太郎教授着任 (計算工学分野) 暗号理論

2017(平成 29)年度

山本一公准教授着任 (メディア情報分野) 対話システム

中川聖一教授着任 (メディア情報分野) 音声認識

4.3 退職者

2015年3月 吉田年雄教授定年退職

2018年3月 中野良平教授定年退職

4.4 歴代情報工学専攻主任

2009(平成21)年度から2010(平成22)年度	中野良平教授
2011(平成23)年度から2013(平成25)年度	岩堀祐之教授
2014(平成26)年度	吉田年雄教授
2015(平成27)年度から2017(平成29)年度	常川光一教授
2018(平成30)年度から2019(令和元)年度	山内康一郎教授

4.5 情報工学専攻教員組織 (2019(令和元)年度現在) []は兼任を示す。

情報通信分野	常川光一教授、川島信教授、鈴木裕利教授
メディア情報分野	岩堀祐之教授、山下隆義准教授、 山本一公准教授、(中川聖一特任教授)
知能情報分野	山内康一郎教授、[松井藤五郎准教授]、板井陽俊講師
計算工学分野	岡崎明彦教授、只木孝太郎教授、奥居哲准教授

4.6 情報工学専攻学生在籍者数 (2019(令和元)年度現在)

博士前期課程1年	15 (うち女子学生1)	47 (うち女子学生6)
博士前期課程2年	32 (うち女子学生5)	
博士後期課程1年	0	7
博士後期課程2年	4	
博士後期課程3年	3	

4.7 学会活動

2017年11月中部大学において第15回情報学ワークショップ (WiNF 2017) を開催した。この地区の大学が持ち回りで開催し、237名の参加者とともに167件の情報系の研究発表が行われた。岩堀祐之教授が実行委員長を務め、山内康一郎教授と川島信教授がプログラム委員を務めたほか、専攻全教員の協力により盛大に開催することができた。情報工学専攻教員の多くは科研費基盤研究はじめ競争的外部資金を得て研究活動を行っているが、他にも国際会議の実行委員、プログラム委員、基調講演ほか国際会議やジャーナル論文のReviewを担っている。情報工学専攻院生も国内外で研究発表を行い、学会から表彰を受けるなど活躍が認められる状況である。

[1] 平成 25(2013)年度 電子情報通信学会東海支部学生研究奨励賞

[2] 2014年 IEEE Computational Intelligence Society Japan Chapter Young Researcher Award

[3] 2014年第18回 PRMU アルゴリズムコンテスト最優秀賞

[4] 2014年 電子情報通信学会ヒューマンコミュニケーション賞

[5] 2014年 Progress In Electromagnetics Research Symposium, Best Student Paper Award/Antennas and Microwave Technologies

[6] LOD チャレンジ Japan 2014 基盤技術部門優秀賞

[7] 2016年第40回東海ファジィ研究会優秀発表賞

[8] 平成 29(2017)年度 電子情報通信学会東海支部学生研究奨励賞

[9] WiNF 2017 優秀研究発表賞

[10] PATTERNS 2017 Best Paper Award

[11] ICPRAM 2017 Best Paper Award

[12] IWAIT 2017 Best Paper Award

[13] 2018年第44回東海ファジィ研究会優秀発表賞

[14] 画像の認識・理解シンポジウム(MIRU 2018)学生奨励賞

[15] BIOIMAGING 2019 Best Poster Award

招待講演・基調講演・Chair・Reviewer (主なもの)

[1] Invited Talk, IIT Guwahati, 2011

[2] Invited Talk, UBC Computer Science, 2013

[3] Invited Talk, Chulalongkorn University, 2015

[4] ICONIP 2016 Publication Chair

[5] Keynote Speech, KES 2017, Marseille, France, 2017

[6] Invited Talk, IEEE FOAN2017, Munich, Germany, 2017

[7] Invited Talk, IIT Guwahati Research Conclave 2018

[8] Reviewer, IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems, Springer Multimedia Tools and Applications, Pattern Recognition, KES Journal ほか

4.8 国際交流

4.8.1 海外大学インターンシップ受け入れ

情報工学専攻では研究交流の国際化への対応も積極的に行っている。2009年3月からフランスのグランゼコールの1つである ENSEIRB (エンサーブ; 現 ENSEIRB-MATMECA) から研究インターンシップ学生1名を5か月間受け入れた。2012年9月にはインド工科大学グワハティ校(IIT Guwahati)との部門間交流協定を締結、毎年度1名ないし2名の研究インターンシップ学生を受け入れてきた。インド工科大学グワハティ校からは2018年度までに計13名の学生を受け入れている。

4.8.2 海外大学研究指導委託支援制度 (送り出し)

中部大学大学院では海外大学への研究指導委託支援も2015年度から行っている。2014年5月にはタイのチュラロンコン大学(Chulalongkorn University)工学部との部門間交流協定を締結、海外大学への大学院生の送り出しを目的として、チュラロンコン大学工学部 Computer Engineering (人工知能) の研究室に毎年度大学院生1名ないし2名を派遣し、研究指導委託で送り出してきた。2018年度までに計7名の大学院生が研究指導を受けた。

4.8.3 国際研究交流

研究の活性化については海外大学とのグローバルな研究活動が重要であるが、情報工学専攻では岩堀祐之教授を中心としてこの10年間で外国の大学との共同研究を推進することを踏まえて国際研究交流を展開してきた。2011年12月にはインド工科大学グワハティ校(IIT Guwahati)を訪問したほか、2014年6月に中国のハルビン理工大学（全学交流協定）から王愛麗准教授を約1か月客員准教授として受け入れを行った。2016年度からは中国連携推進室の協力もあり、全学交流協定の締結とともに、同済大学浙江学院、嘉興学院からも2016年度、2018年度にも大学院生として情報工学専攻に入学するようになった。インド工科大学やチュラロンコン大学については近年部局間交流協定から全学交流協定に更新するなど交流範囲を全学に拡大してきている。ハルビン理工大学からの招聘ほか、ブリティッシュコロンビア大学(UBC)への院生送り出しも計画中である。

2012年 インド工科大学グワハティ校と部門間交流協定（学長表敬訪問）

2014年 チュラロンコン大学と部門間交流協定

2014年 ハルビン理工大学（全学交流協定）から客員教授受け入れ

2015年 チュラロンコン大学（工学部長表敬訪問）

2017年 ラジャマンガラ工科大学一行が訪問（部門間交流協定）

2017年 インド工科大学グワハティ校と全学交流協定

2017年 オハイオ大学から招聘（オハイオ大学長から国際交流貢献賞）

2018年 インド工科大学から招聘（Research Conclave 2018 招待講演）

2019年 チュラロンコン大学と全学交流協定（石原修学長が表敬訪問）

大学のグローバル化とともに情報工学専攻においても上のような海外大学との相互研究交流を積極的に推進してきた。また中国連携推進室の活動として2018年12月には中部大学で「第4回国際産官学連携ワークショップ～AIと環境・産業技術の未来～」を開催し、AI関連の研究を情報工学専攻教員がそれぞれ発表している。情報工学専攻は中部大学学内で最多の大学院生をもつ専攻であり、所属教員は大学院生とともに、研究活動を活性化させるとともに、社

会での高度情報技術者を育成する専攻として、今後の発展とともに期待されている。