

平成29年度 事業報告書

平成30年6月

一般財団法人ファジィシステム研究所

平成29年度 事業報告書

(平成29年4月1日から平成30年3月31日まで)

1. ファジィシステムに関する試験研究・開発（定款第4条第1項関係）

- (1) ソフトコンピューティング技術を応用した動脈硬化診断支援システムの実用化研究
心筋梗塞はプラークと呼ばれる冠動脈内の蓄積物が破綻することにより引き起こされる。プラークの組織性状（組織成分）を正確に同定することにより、破綻し易いプラークか、そうでないプラークかを識別することができる。カテーテルを利用した血管内超音波信号の取得およびソフトコンピューティング技術を応用した信号解析により、プラークの組織性状を正確に判別し、またその構造を表示する動脈硬化診断支援システム（プロトタイプ）を開発した。本プロトタイプシステムから得られる大量の臨床データを用い、組織性状判別の更なる精度向上、アルゴリズムの精緻化、並列化、高速化を行うと共に、本システムの実用化を目指し、研究に取り組んだ。
- (2) 脳血管障害早期発見のための眼底画像解析システムの開発
眼底は、瞳孔を通して眼球内（生体）の血管を直接観察できる人体内で唯一の部位である。眼底カメラから得られる情報を基に、眼疾患だけでなく網膜血管の状態がわかり、さらには網膜血管の状態から脳内血管の状態（動脈硬化）までも予測することが可能である。非浸襲の眼底カメラにより得られる静止画像および動画像を解析することにより、脳梗塞や脳卒中、引いては認知障害の原因となる脳内血管の動脈硬化の程度を予測するスクリーニング・システムの開発に取り組んだ。今後の高齢化社会に大きく貢献するシステムである。
- (3) 階層型人工神経回路による視覚パターン認識の研究
生物の脳で行なわれている柔軟な視覚情報処理の原理を探り、その原理を取り入れた新しい視覚情報処理手法の確立を目指し、研究を行った。特に、階層型の多層構造を持つ人工神経回路（deep convolutional network）「ネオコグニトロン」による視覚パターン認識のための効率的な学習方式の開発などを重要な研究課題とした。
- (4) ビッグデータ環境下における最適生産計画・スケジューリング研究
製造業の「ものづくり」に直結する製品、更には生産品質の向上に貢献するため、生産現場で発生するさまざまな情報を高速に収集、処理、分析などのビッグデータ活用が迫られている。本研究では、ハイブリッド型進化計算法に基づく最適生産計画・スケジューリング設計に「ものづくりビッグデータ」の分析を取り入れ、より先端的で実践的な最適生産計画・スケジューリングアルゴリズムの研究開発を目指した。
- (5) ソフトコンピューティングと誘電泳動現象を利用した血中微量循環腫瘍細胞の早期同定
癌の健診では、血流に乗って体内を循環する循環腫瘍細胞（CTC）の検出と同定が大きな決め手となる。本研究では、正常な血球細胞と CTC の分離、癌細胞の誘

電パラメータおよび比重の測定を可能とする誘電泳動デバイスを開発中である。さらに、細胞診断のための“ファジィ知識を獲得”する機能と、それを利用した癌名称を“ファジィ推論”する機能とを有する自己組織化ファジィシステム（SOF）を構築することを目標としている。

- (6) 同側及び鏡面对称の健側補助を導入した新規な非能動型上肢リハビリ支援システム
脳の可塑性発現は、その体部位の使用頻度に依存するという多くの報告があり、脳卒中における上肢麻痺の回復には、麻痺した上肢の自発的な運動量を増やすことが必要である。バーチャルリアリティ技術を応用したリハシステムは、ゲーム性が高く、手軽に長時間の自主訓練が可能であることから、自発的な運動量を増やす手段として期待される。そこで本研究では、従来から研究してきた上肢リハビリ支援システムのソフトウェア・機構等を基礎として、他研究機関の協力を得て、一次試作機の研究開発、及び臨床評価を目指し、研究を行った。
- (7) マイクロ波誘電泳動を用いた腫瘍マーカーの広帯域インピーダンス計測
腫瘍細胞及び癌腫瘍マーカーの電気的特性を、低周波帯からマイクロ波帯まで広帯域計測可能なデバイスを開発し、その電気的特性に基づいた腫瘍マーカーの検出・定量・同定法の可能性を探求することを目的に、研究を行った。
- (8) ソフトコンピューティングによる意思決定支援システムの開発
私たちの日常生活においては毎日が意思の連続の中にあり、現実には、どうして良いのか決定しがたいことも多々ある。特に、日本は世界のどこの国も経験したことのない高齢社会の中にあり、意思決定の様相は益々複雑化している。そこで、本研究では数理的な手法の1つとしてソフトコンピューティングの手法を用いて、意思決定支援のための方法論及びそのシステムを構築することを目的とし、研究を行った。
- (9) 誘電泳動を駆使した循環腫瘍細胞検出システムの実用化にむけた基盤技術の開発
本研究では、血液中の循環腫瘍細胞を、抗原抗体反応や免疫染色等を行わず、ラベルフリーかつ全自動で高感度検出可能な装置の実現にむけた基盤技術の確立を目指している。具体的には、誘電泳動やマイクロフィルター等を用いて、血液中の循環腫瘍細胞のみを捕捉・単離し、エレクトロローテーションにより単離した細胞を自転させ、「動画像処理」により、細胞の自転角速度を推定・解析することで、高感度かつ迅速な細胞判別システムを構築することを目標に、研究に取り組んだ。

2. ファジィシステムに関する国際交流（定款第4条第2項関係）

- (1) 国際会議等に対する共催・協賛等の実施

下記の国際会議に協賛した。

- ① 名称：Joint 17th World Congress of International Fuzzy Systems Association and 9th International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems (IFSA-SCIS2017)

実施形態：協賛

開催期間：平成29年6月27日～6月30日

開催場所：ピアザ淡海（滋賀県大津市，日本）

3. ファジィシステムに関する情報収集・提供（定款第4条第3項関係）

(1) ホームページによる情報提供

インターネット上に開設した当研究所のホームページを随時更新し、ファジィシステムに関する最新情報の提供を行った。

(2) 電子メールによる技術情報の提供

ソフトコンピューティング技術、微細加工技術、生命体工学などに関する技術情報や国際会議やセミナー等に関する情報を、電子メールにて提供した。

4. ファジィシステムに関する技術相談・指導（定款第4条第4項関係）

(1) ハードウェア技術に関する技術相談・指導

北九州市は、北九州学術研究都市内に共同研究開発センターを開設し、同センターの1階に、ソフトコンピューティング技術等のハードウェア化に関する研究が可能な集積回路（IC）試作装置類を設置している。

そこで、北九州市の外郭団体である公益財団法人北九州産業学術推進機構からの委託を受けて、上記装置類を利用した技術指導、研修、共同研究及び上記装置類の調整等を実施した。

これらの装置類は、集積回路（IC）試作を主な目的とするものであるが、微小電気機械素子（MEMS）等のマイクロナノ加工に必要とされる半導体プロセスを用いた微細加工技術についても、要素技術の確立に取り組み、利用者に提供した。

また、自分自身でオリジナルのICを製作することが出来るという同センターの特徴を活かし、発想のユニークさを競うIC製作コンテスト「第8回 ユニーク・自作チップ・コンテスト in ひびきの」を行った。集積回路やMEMSに関するインターンシップについても、本事業において実施した。

5. ファジィシステムに関する技術者研修（定款第4条第5項関係）

(1) 「ICプロセス体験道場」の開催

中学生と高校生を主な対象として、ICの製造工程の一部を体験する「ICプロセス体験道場」を公益財団法人北九州産業学術推進機構と協力して開催した。このセミナーは、平成29年度で11回目の開催となるものである。参加者は、安全講習と実習概要についての説明を受けた後、クリーンウェアを着用し、実際にクリーンルーム内に入室して試作作業を行うもので、他に類を見ないものであり、毎回好評を得ている。

開催期日：平成29年11月12日

開催場所：北九州学術研究都市 共同研究開発センター（北九州市若松区）

(2) シンポジウム等に対する協賛

下記のシンポジウムに協賛した。

①名称：「日本知能情報ファジィ学会 第33回ファジィシステムシンポジウム」

実施形態：協賛

開催期間：平成29年9月13日～9月15日

開催場所：山形大学米沢キャンパス（山形県米沢市）

②名称：「日本神経回路学会 第27回全国大会」
実施形態：協賛
開催期間：平成29年9月20日～9月22日
開催場所：北九州国際会議場（福岡県北九州市）

③名称：「バイオメディカル・ファジィ・システム学会 第30回年次大会」
実施形態：協賛
開催期間：平成29年11月25日～11月26日
開催場所：大阪電気通信大学 駅前キャンパス（大阪府寝屋川市）

6. ファジィシステムに関するその他事業（定款第4条第6項関係）

日本知能情報ファジィ学会，日本神経回路学会，進化計算学会及びバイオメディカル・ファジィ・システム学会からの委託を受け，これらの学会の活動を支援する事務局業務を行った。

以上

《附属明細書》

平成29年度事業報告には、「一般社団法人及び一般財団法人に関する法律施行規則」に規定する附属明細書「事業報告の内容を補足する重要な事項」が存在しないので作成しない。

以上