

平成30年度 事業報告書

令和元年 6月

一般財団法人ファジィシステム研究所

平成30年度 事業報告書

(平成30年4月1日から平成31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）の開発に引き続き取り組んだ。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て研究を進めた。
- (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) 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”する機能を有する自己組織化ファジィシステム（SOF）の構築にも取り組んだ。
- (4) 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エア・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。

(5) 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。

(6) スパースモデリングの導入による人が理解できる深層学習

自己符号化器を対象に、従来のヒューリスティックな評価関数を用いたスパース化ではなく、殆どの隠れ層出力が零で、少数の隠れ層出力が非零というスパース性を表現するのにより適した評価関数を探索し、スパース自己符号化器を形成する。さらにこれを積み重ねてスパース積層自己符号化器を構築し、人が理解できる深層学習の第一歩とする研究を実施した。

(7) 介護要因の主要病態に潜在する歯周病原菌と認知機能低下・フレイルとの探索的関連解析

超高齢社会において、認知機能の保持や向上を目的とした介護予防プログラム等の取組の開発は重要な研究課題である。本研究の目的は、介護を必要とする高齢者を対象に、歯科医師・歯科衛生士等による専門的な口腔ケア手技を実施し、認知機能の変容・向上について検証を行うことである。

平成30年度は、高齢者施設入所者（認知機能低下を有する高齢者）を対象とした6ヶ月間の口腔ケア・歯科治療プログラムを実施する臨床介入研究を行い、歯科領域の慢性炎症や口腔機能低下に伴う脳梗塞・認知機能・フレイル（虚弱性）の関連因子の検討を進めた。

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 10th International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems and 19th International Symposium on Advanced Intelligent Systems in conjunction with Intelligent Systems Workshop 2018 (SCIS&ISIS2018)

実施形態：協賛

開催期間：平成30年12月5日～12月8日

開催場所：富山国際会議場（富山県富山市，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。
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30年度で12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30年11月11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34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30年9月3日～9月5日

開催場所：名古屋大学（愛知県名古屋市）

②名称：「日本神経回路学会 第28回全国大会」

実施形態：協賛

開催期間：平成30年10月24日～10月27日

開催場所：沖縄科学技術大学院大学（沖縄県国頭郡恩納村）

③名称：「バイオメディカル・ファジィ・システム学会 第31回年次大会」

実施形態：協賛

開催期間：平成30年11月3日～11月4日

開催場所：金沢工業大学 扇が丘キャンパス（石川県野々市市）

④名称：「日本設備管理学会 知能技術応用研究会 知能技術とデータモデリングに関するワークショップ」

実施形態：協賛

開催期間：平成31年3月15日～3月17日

開催場所：琉球大学 工学部（沖縄県中頭郡西原町）

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30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