

令和4年度 事業報告書

令和5年 6月

一般財団法人ファジィシステム研究所

令和4年度 事業報告書

(令和4年4月1日から令和5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) 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。

(2) 先端的進化算法と機械学習を活用した高速化算法開発と実時間生産システムへの応用

本研究は研究代表者らが数年に亘り開発を続けてきた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、高速処理型進化計算法を取り入れ、先端的・実践的な最適生産計画・スケジューリング問題の高速分散型アルゴリズム研究開発を目指すものである。新たに機械学習のディープラーニング(深層学習)を活用した生産状態のパターン認識方法と知能的実時間スケジューリングの最適化を取り入れた研究は、本研究の学術的な特色・独創的な点である。

(3) 受動型直交座標系新規3次元上肢リハビリ支援システムとその各種リハビリ手法との融合

リハビリテーション訓練における保険制度の制約等のため、現状では、上肢機能訓練を十分な時間行うことができていない。本研究では、脳卒中患者を対象とするブレーキを用いて力覚提示を行う新規な直交座標系3次元及び2次元上肢リハビリ支援システムの研究開発を行った。ブレーキを用いて力覚提示を行うシステムは、医療機器としてクラスIであり、本質的安全性を有する。

(4) ソフトコンピューティングと誘電泳動による急性白血病診断システムの開発

急性白血病の確定診断は、血流に乗って全身を循環するがん化白血球（白血病細胞）の検出と、その細胞の種類の同定が大きな決め手となる。しかし、現存する血球計数装置では、それを実行できないのが現状である。本研究では、急性白血病の超早期診断を可能とする装置開発を目的として、以下の内容に関する研究に取り組んだ。

- ①正常細胞と白血病細胞が分離でき、白血病細胞の誘電パラメータや比重の計測が可能である誘電泳動デバイスの開発。
- ②測定した上記パラメータおよび既知の白血病名から細胞診断の“ファジィ知識を獲得”する機能と、白血病のタイプを“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 : Self-organizing Fuzzy System）の構築。

(5) 鍼灸刺激による血管弛緩のモデリングとその検証

血管弛緩・収縮のモデルは数多く提案されているが、その中で NO（一酸化窒素）にかかわる血管弛緩と、それを惹起する鍼灸刺激との関連を明らかにする研究に取り組んだ。さらに、局所（例えば右足の指）に与えた鍼灸刺激が遠隔部位（左手の指）の血管拡張を引き起こすメカニズムについても明らかにすることを試みた。このことは、皮膚刺激によって内臓の病気を治療したり麻酔をかけたりする「経絡」という概念を科学的に説明するものである。このようなアプローチは、3000年の歴史のある中医学と400年の西洋医学を融合する中西医結合を推進するうえで極めて重要である。本研究は、九州工業大学大学院生命体工学研究科博士後期課程3年生の研究課題を当研究所が指導支援するものである。

(6) 冷熱エネルギーを利用した冷熱灸デバイスの開発とその臨床応用

お灸といえば艾（もぐさ）の塊を皮膚上に配置し、それに火をつけ、輻射熱刺激により血流を増し、免疫力を上げ、筋肉痛、関節痛、内臓疾患、神経系の疾病を回復させようとするものである。一方、体温よりも低い温度を利用した灸は「冷灸」と呼ばれ、経穴（ツボ）の部位を探すのに利用されている。しかし、治療を目的とした冷灸は未だ存在しない。そこで、疾患をもつ皮膚組織を壊死させて治療する「冷熱灸デバイス」を開発し、これを灸治療の一つとして、その原理、特性、機能、学術的知見を得る研究を行った。

(7) 難病に対する鍼灸治療の可能性の追求

脊髄小脳変性症（指定難病）、難治性てんかんなどの難病と呼ばれる病気で、しかも病院ではこれ以上治療の方法がないという段階の病気の患者に対して、鍼灸治療がどの程度の効果を示すか、西洋医学を念頭に置いた東洋医学の実践を行う研究に取り組んだ。

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 12th International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems and 21th International Symposium on Advanced Intelligent Systems」(SCIS&ISIS2022)

実施形態：協賛

開催期間：令和4年11月29日～12月2日

開催方法：シンフォニアテクノロジー響ホール伊勢（三重県伊勢市）

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。

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。

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）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38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：令和4年9月14日～9月16日

開催場所：東京都立産業技術大学院大学／東京都立産業技術高等専門学校（東京都）

②名称：「バイオメディカル・ファジィ・システム学会 第35回年次大会」

実施形態：協賛

開催期間：令和4年12月17日～12月18日

開催場所：アクリエ姫路（兵庫県姫路市）

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、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》

令和4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