

## 機械知能システム理工学科 技術職員 研究支援活動報告

### 【摘要】

機械知能システム理工学科には、2018 年度からは 3 名の技術職員が所属している。この技術職員の主要業務の一つは、研究支援であり、研究で使用する試験材や簡易治具の依頼加工から先生方の独創的なアイデアを形にする研究装置の設計・製作を行う等、幅広いニーズに対応している。

上述の研究装置の設計・製作には、機械要素、メカニズム等のベースとなる知識やユーザとしての目線の他、装置を設計する上で障害となるリスク抽出の能力が必要になる。これらは、所謂、機械系エンジニアの能力であるが、筆者が入職した 2018 年以降から毎年数件であるが、依頼がコンスタントにあり、我々技術職員のエンジニアとしての能力を試す良い実践の機会となっている。

この度、2020 年度に設計・製作に携わった「医療用手袋耐突刺性評価試験装置開発」が 2022 年 12 月の日本機械学会関東支部群馬ブロックにおいて、技術賞を受賞した。筆者である後藤も装置開発班の一人として受賞に与ったので、本装置開発について筆者が携わった範囲で紹介したい。

次に先生方の研究にマイコン制御によるデジタル化や機械学習、AI が適用されるに伴い、これらの分野への研究支援要請が増加している。通常の機械系技術職員の知見が乏しいこれらの分野についても大手メーカーで長年、ソフト開発を担ってきた人材が 2022 年 7 月から加入したため、本格的な技術支援が可能となった。これらの技術支援の潜在ニーズは高いと考えられることから、導入を検討されている先生方への紹介も兼ね、新しい技術職員の研究支援活動を報告する。

### 【医療用手袋耐突刺性評価試験装置開発報告】

まず、本研究装置開発の背景として、医療従事者が針刺し事故防止のため装着する医療用手袋が、工業用に定められた耐突刺性試験により製品規格がされており、医療現場の実情に即した耐突刺性試験の導入が望まれていることがある。そこで、実際の針刺し事故を想定した評価方法とこれ

を実現する試験装置の開発要請がメーカーより本学の松原教授の基にあり、技術職員も支援要請を受けた。試験錘に医療針を用い、圧力挙動により手袋の定量的な貫通評価を行う画期的な松原教授の試験装置案について、これらを可能にする試験装置の設計と製作を実施した。試験装置案と装置要求仕様を図 1 と表 1、試験装置の設計モデルを図 2、本装置の試験結果である手袋貫通時の圧力波形データを図 3 に示した。試験の結果、本試験装置から定量的な評価を可能とする試験データが得られることが分かった。

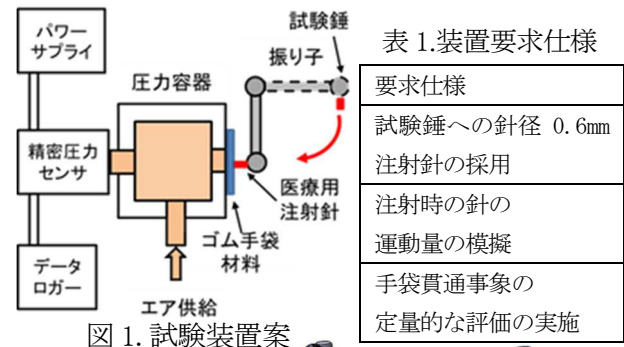


図 1. 試験装置案

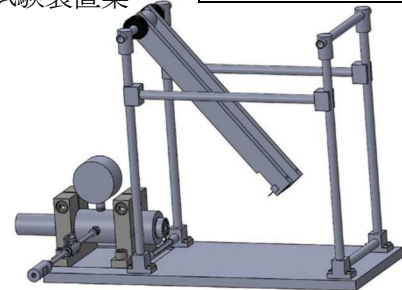


図 2. 試験装置設計モデル(プロトタイプモデル)

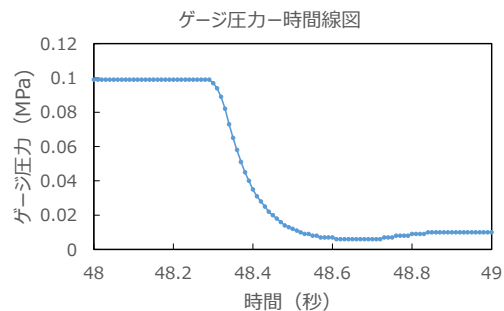


図 3. 手袋貫通時の圧力波形データ

このプロトタイプモデルも含めた試験装置に対し、2022年12月の日本機械学会関東支部群馬ブロックから技術賞をいただいた。図4、図5に筆者及び賞状を示した。松原先生をはじめに装置開発班の皆様には厚く御礼を申し上げます。



図4. 筆者(後藤)

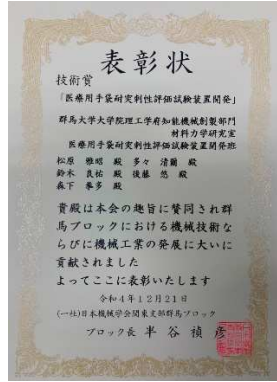


図5. 表彰状

【新しい技術職員の研究支援活動報告】

技術職員として入職した田中は、大手電機メーカーでの約15年の勤務の中で、主にセンシング技術やマイコンを活用した商品開発に従事し、画像センサ商品、光学センサ商品、半導体IP(Intellectual Property)商品の開発を牽引してきた。画像センサ商品としては、図6に示すように天井面から床面を見下ろすように設置し、撮像部で取得した画像データを処理することで対象領域内に存在する人の位置や人数を検出する商品が挙げられる。光学センサ商品としては、光源から放射された光が対象物に反射して戻ってくるまでの時間から対象物までの距離を計測するTOF(Time of Flight)技術を活用した商品が挙げられる。これらの商品において、センサによって取得したデータを処理する各種アルゴリズムの開発やそれらをマイコンへ組み込む一連の設計および品質保証業務を担ってきた。半導体IP商品としては、図7に示すような顔検出等のセンシングアルゴリズムを半導体チップ上にデジタル回路として実現する為の回路設計データが挙げられ、ASIC(Application Specific Integrated Circuit)やFPGA向けにハードウェア記述言語を用いた設計および品質保証業務を担ってきた。以上の業務経験を通じて、マイコン制御やAIに関連する分野での研究支援に必要なソフトウェア全般に関する知見を身に付けてきた。

本学における具体的な研究支援実績として、マイコン制御に関する事例とAIに関する事例を1件ずつ紹介する。マイコン制御に関する研究支援事例としては、材料力学研究室におけるハーバード硬さ測定器に関するものが挙げられる。本測定器は、マイコン基板、ディスプレイ基板、加速度センサ等の部

品から構成されており、マイコンが加速度センサから加速度およびセンサ自身の温度データを取得・演算し、その結果をディスプレイに表示するまでの一連の機能を実現する必要があった。その為には、センサ・マイコン間の通信プロトコルやディスプレイ基板制御用のデバイスドライバに関する理解、制御プログラム実装の為のプログラミングやデバッグを行うスキルが求められ、そのような技術面に関する学生指導という形で支援を行ってきた。AIに関する研究支援事例としては、プログラミングにあまり馴染みがない機械系学生を主な対象としたAI・機械学習講習会の企画・開催が挙げられる。本講習会は、AIや機械学習の基礎知識、Python言語の文法を習得させた上で、機械学習モデルの一つであるニューラルネットワークを学生自身の手で一から実装させ、AIやプログラミングに関するリテラシーを向上させるものである。学生には、具体事例を通じてわかりやすくプログラミングを学べる点が好評であった。また、学生のみならず教員からも受講希望を受けており、来年度に向けて本講習会を通じた研究支援を更に拡大していく予定である。

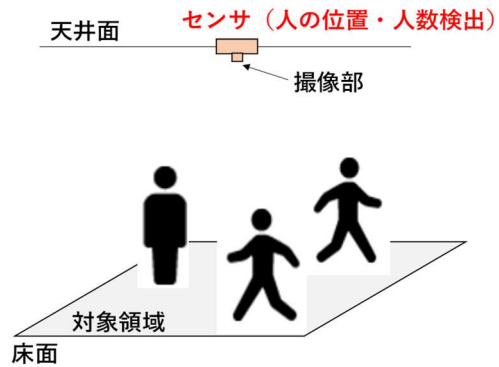


図6. 画像センサ商品の例

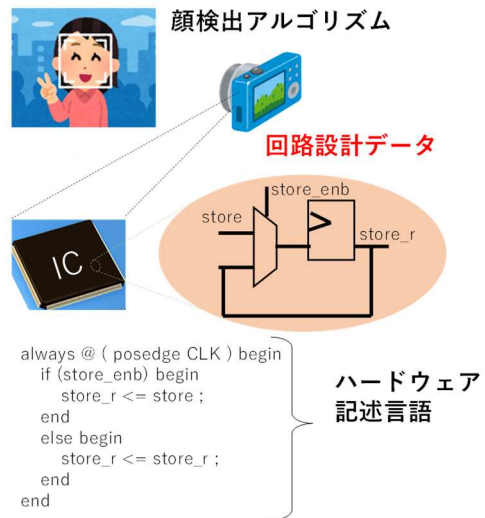


図7. 半導体IP商品の例  
(文責：後藤、岡田、田中)