

AI を用いた監視装置の開発

(AI 技術を用いたIoT 機器の開発)

機械システム科 科 長 田 口 喜 祥
機械システム科 研 究 員 久 保 田 慎 一

生産性を向上させるためには、機械装置の稼働状況を監視し、稼働率を上げることが必要となる。稼働率を上げるためには現在の稼働状況を把握する必要があるため、県内の企業からIoT (Internet of Things) 技術を用いて工場内で稼働している機械装置を監視したいとの相談が増えている。IoTの機能が搭載されていない従来型の機械装置を監視するためには、機械装置に対応したIoT機器を開発し、取り付ける必要がある。また、近年AI (Artificial Intelligence) 技術に関する研究が注目されており、様々な分野で応用され成果を上げている。

そこで、本研究開発では、県内企業が使用しているIoT機能が搭載されていない機械装置を対象として、機械装置本体に改造を加えずに稼働状況や保全予測を行うAI を用いた監視装置を開発することを目的とする。

1. 緒 言

近年、生産現場では、IoTやAI技術を用いた遠隔監視に関する開発や取り組みが注目されている。そのため、これまでもIoT を製造現場に活用するための研究開発が数多く報告されている^{[1]~[3]}。

このような中、長崎県内の企業からも、工場稼働している機械装置を監視したいとの相談が増えている。そのため、当センターでは、既存の機械装置において電流や振動を計測し、取得したデータから稼働状況を監視する装置の開発を行ってきた^[4]。

これまで試作した装置を用いて県内企業で運用試験をしていたところ、取り付けることが難しいセンサの情報などを用いた監視を行いたいなどの要求があった。その中で、センサは取り付けられないが、機械装置の制御画面に稼働状況やエラー情報などが表示される場合があり、制御装置の画面情報から必要な情報を抽出できる可能性があることが判明した。

そこで、本研究では近年性能向上が著しいAI技術を用いて、機械装置の制御装置画面から情報を収集すると共に、各種センサからの情報と併せて監視を行うAIを用いた監視装置を開発することを目的とする。

開発する装置のシステム構成図を図1に示す。この装置は、IoT 機能が搭載されていない生産設備や工作機械に簡易に取り付け可能なセンサユニット部、センサユニット部やTVカメラの情報を基にAI 処理を行う監視制御装置部、制御装置の画面を切り替えるため監視装置から制御装置を操作するエミュレータ部で構成される。令和元年度には、監視装置のハードウェア部を試作し、センサデータや画像データを収集する基本

プログラムを制作し、各種センサからのデータ収集、カメラ映像の処理、制御装置画面の操作が可能であることを確認した。

令和2年度はAI 技術を用いるために、AI 技術の導入と、プログラムの試作を行ったので報告する。

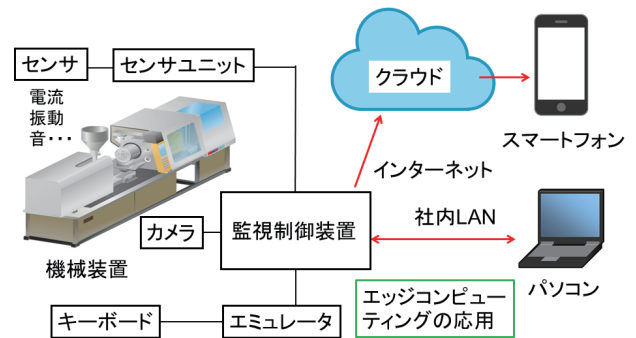


図1 システム構成

2. AI 技術の導入

開発を行っている装置は、IoT 機能が搭載されていない生産設備や工作機械に安価な導入費用で取り付けできることを目標としている。そのため、監視制御装置は安価で導入が容易なRaspberry PiやLATTEPANDAなどの組み込み型マイコンボードを用いて試作している。このような組み込み型マイコンボードは、通常のパソコンと比較して演算処理の能力が劣るため、AIの学習処理自体を行うことが難しい。そこで、別途学習装置を用意し、AIの学習処理は学習装置で実施し、学習結果を組み込み型マイコンボードに転送して使用することとした。製作した学習装置の仕様を表1に示す。

表1 学習用装置の仕様

OS	Windows10 Home
CPU	Intel® Core i7-10700F
メモリー	64 GB
GPU	NVIDIA® GeForce RTX 2080
ストレージ	SSD 2 TB

AIの学習処理は、SONYのNeural Network Consoleを使用して実施した。センサユニットやカメラで収集したデータを用いてAIの学習を行い、学習結果のみを組み込み型マイコンボードで使用する構成とした。

3. AI処理の結果

独自のデータを集めてAIを学習させる前に、これまでに公開されている学習済みのAIを活用する取り組みを行った。

まず、TVカメラからのデータ処理を行うことを想定して、動画像から物体認識を行うYOLOv3^[5]ライブラリの導入を行った。YOLOv3ライブラリを用いた物体認識の結果を図2に示す。

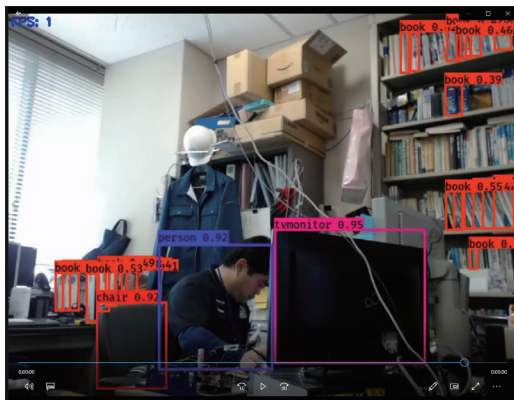


図2 物体認識結果

YOLOv3の学習済みのモデルを用いることで、動画像から物体を認識し切り出すことが可能であった。しかし、様々な物体を認識する機能が搭載されているため、演算処理が多く、そのまま組み込み型マイコンで動作させることは難しいことが判明した。今後、独自のデータを用いて制御装置の画面から必要な箇所のみを認識して切り出すプログラムを開発する必要がある。

次に、センサユニットで収集したデータとTVカメラ画像を用いて機械装置を監視するプログラムを試作した。試作したプログラムを図3に示す。プログラムの制作にはPython3.7を用いた。

現状ではAIの学習が終わっていないため、稼働時間監視の機能しか無いが、今後TVカメラの映像とセンサユニットからの情報を用いたAI処理を追加し、

作業状況推定や故障予兆検出などの機能を追加したい。

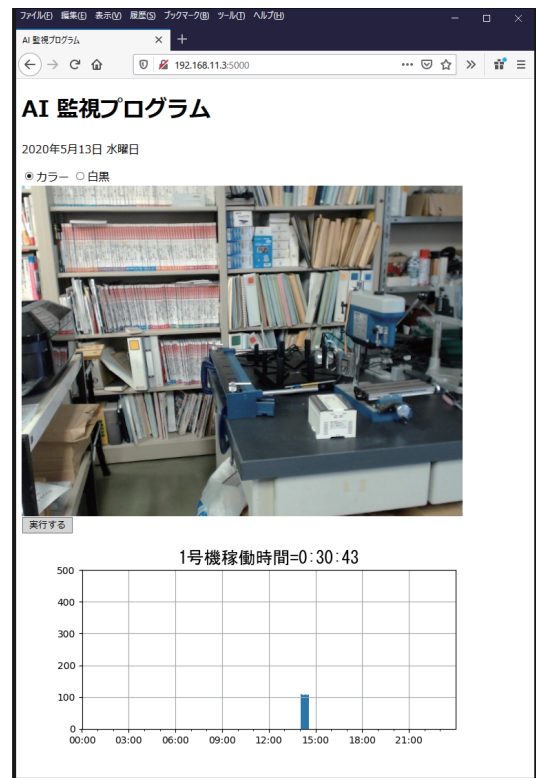


図3 監視プログラム

4. 結言

生産設備や機械装置の監視を可能にするためにAI技術の導入に関する検討を行った。AI技術を用いた監視プログラムの試作を行い、AIの学習を行うためのデータ収集を継続している。今後収集したデータを基にAIの学習を行い、IoT機能が搭載されていない機械装置の故障予兆監視などが可能な監視装置を完成させたい。

参考文献

- [1] 成瀬：AI活用が期待される工場のIoT化、日本総研経済 Research Focus No. 2019-032, pp. 1-7, 2019-11.
- [2] 地主、知崎、川上：IoT活用による工場生産活動最適化、FUJITSU. 67, 2, pp. 77-83, 2016-3.
- [3] 小川、永井：IoT等の進展が与える情報システムへの影響に関する研究、産業経済研究所紀要、第27号、pp. 27-88, 2017-7.
- [4] 田口：無線ネットワークを用いた振動監視装置の開発、長崎県工業技術センター研究報告、No. 48, pp. 5-10, 2019.
- [5] <https://pjreddie.com/darknet/yolo/>, Accessed 2020-05.