

# IoT を活用した工具管理システムの開発

Development of tool management system using IoT

機械加工ロボット科 三浦勝吏 小林翼 穴澤大樹

工具管理に課題を抱える企業からの要望により、工具の持ち出し情報を簡易な入力のみで管理できるグラフィカルユーザーインターフェースと、複数の入力端末からの情報を IoT により一括管理できるシステムを開発した。本システムにより加工業務のさらなる効率向上や工具管理に係るコスト削減が期待できる。

Key words: 工具管理、IoT、DX

## 1. 緒言

現在日本では、業務の効率化や生産性の向上などを目的に IoT 導入や事務作業のデータ化などによる DX が推進されている。特に工場やインフラといった産業用途においては 2023 年に IoT デバイスが 100 億台を超えると予測されており、IoT デバイスの普及が急速に拡大している<sup>1)</sup>。

一方で、中小企業では、「IT に関わる人材が足りない」、「何から始めてよいかかわからない」、「具体的な効果や成果が見えない」、「導入コストや運用コストがかかる」といった問題<sup>2)</sup>から導入に踏み切れていない企業も多い。

各自治体も IoT 導入に向けた支援を行っており、福島県ハイテクプラザでも「ふくしま AI・IoT 技術研究会」<sup>3)</sup>を立ち上げ、研究開発や産業人材の育成といった技術的な支援を行っている。

応募企業は自動車や航空宇宙関連の部品を製造しており、金属加工を得意としている企業である。厳しい精度が求められる部品や形状が複雑なものなど多種多様な部品の製造に対応している。多品種少量生産を効率的に行うために、使用する工作機械や工具の変更が頻繁にあり、使用予定の工具が別の加工で使われ所在が分からない、工具の使用時間が不明になり摩耗が予測できず、まだ使用できる工具を新品に交換するなど、工具管理に課題を抱えている。

そこで、本開発支援では、加工業務のさらなる高効率化やコスト削減を図るため、治具や工具の持ち出し情報を簡易な入力のみで管理できるグラフィカルユーザーインターフェース（以下、GUI）と、複数の入力端末からの情報を IoT により一括管理できるシステムを開発した。なお、次項からは治具、工具をまとめて工具と記述する。

## 2. 工具管理システムの開発

### 2. 1. 工具管理の現状と対策

応募企業はこれまで工具の管理を表 1 のように、一度使用したことがある使用在庫、一度も使用したこと

表 1 在庫管理票のイメージ

使用在庫								
工具No.	品番	メーカー	型番 1	型番 2	区分	現在庫数	箱No.	箱表示名
C034-01-		okazaki	NPD-050-0905×90'		0.17	2	C03-4	SUS用ポイントドリル
B085-017		ニチアロイ	S-NVD	Φ10.7	0.38	2	B08-5	アルミ用NVドリルNVリーマ
B085-015		ニチアロイ	S-NVD	Φ10.3	0.4	2	B08-5	アルミ用NVドリルNVリーマ
B085-016		ニチアロイ	S-NVD	Φ10.5	0.4	2	B08-5	アルミ用NVドリルNVリーマ
C084-354	40100024	Carmex	MC0606C15A90MT8		1.66	2	C08-4	鋼用8段4列目
A025-041	3125120	OSG	WXL-LN-EBR2.5×20	R2.5×20		2	A02-5	アルミ用 ボールR2～R3未満
A025-042	3125120	OSG	WXL-LN-EBR2.5×20	R2.5×20		2	A02-5	アルミ用 ボールR2～R3未満
A025-043	3125125	OSG	WXL-LN-EBR2.5×25	R2.5×25		2	A02-5	アルミ用 ボールR2～R3未満
A025-044	3125125	OSG	WXL-LN-EBR2.5×25	R2.5×25		2	A02-5	アルミ用 ボールR2～R3未満
:								
未使用在庫								
工具No.	品番	メーカー	型番 1	型番 2	在庫数			
74001	ADR-SUS	ATOM	ADR-SUS	0.2	3			
22001	3181803	OSG	WXL-1.5D	0.3	3			
77001	61506	OSG	EX-SUS-	0.6	3			
22002	3181806	OSG	WXL-1.5D	0.6	3			
22003	3182406	OSG	WXL-3D-	0.6	3			
:								



図 1 工具管理システム GUI

がない未使用在庫に付けて在庫管理票を作成し行っていた。在庫管理票には「メーカー」や「型番」、「在庫数」などが記録されている。在庫管理は行っていたが、工具の持ち出し管理や工具の使用量の管理は行っておらず、緒言で記したような課題が生じていた。

そこで、工具を使用する際に、いつ、誰が、何の工具を持ち出したのかわかるように対策を立てることとした。同様に、工具を返却する場合は使用時間や、工具は壊れていないかといった工具の状態を記録することとした。

この対策を効率よく実行できるように工具管理システムを開発した。このシステムは、工場や工具保管庫、事務所といった工具を頻繁に扱う場所に工具管理システムの入力端末を設置し、工具の持ち出しや返却の処理、さらに使用履歴や在庫の確認を簡単に行うことができるシステムである。

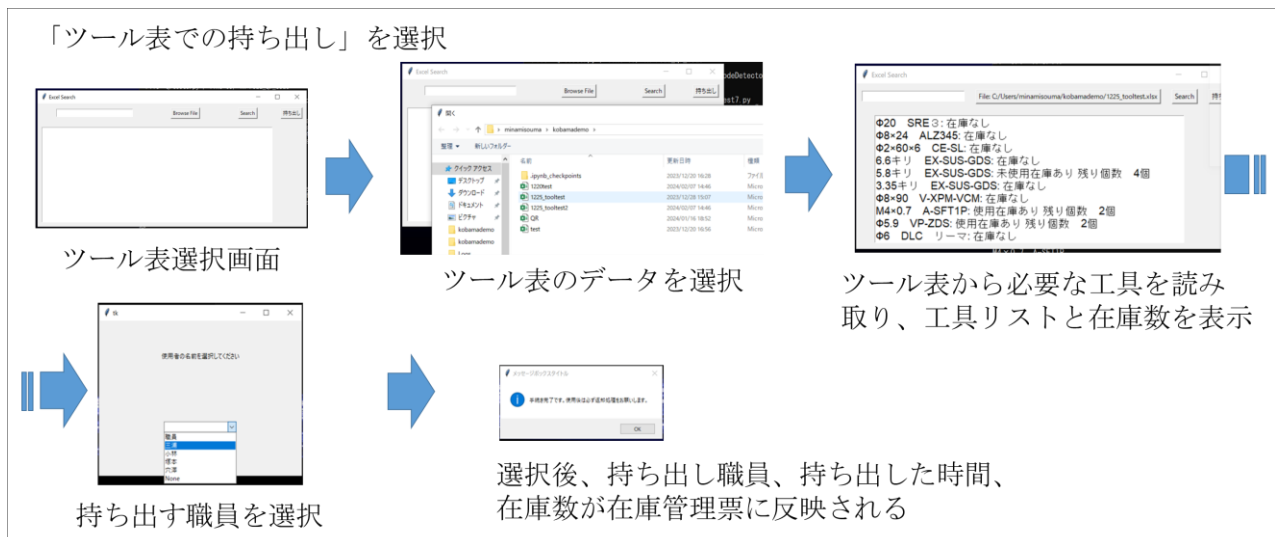


図2 ツール表による持ち出し処理の流れ



図3 QRコードによる持ち出し処理の流れ

## 2. 2. 工具管理システムの構築

### 2. 2. 1. GUIによる工具管理

本システムはこれまで利用していた在庫管理票をベースに構築したものである。持ち出し情報や返却情報を簡単な入力のみで在庫管理票に反映できるGUIを構築した。GUIを起動すると「ツール表での持ち出し」、「QRによる持ち出し」、「返却」、「在庫確認」を選択する画面が立ち上がり、選択したプログラムがそれぞれ起動する仕組みとなっている。GUIの構築はTkinterを用いた。Tkinterはプログラミング言語PythonからGUIを構築・操作するための標準ライブラリである。GUIの画面を図1に示す。

工具の持ち出しにおいて、加工機によってはCAMにより加工するために必要な工具をツール表として出してくれるものもある。その場合は、ツール表から必要な工具を読み取り、一括で在庫確認と持ち出し処理を行うことができる機能を構築した。ツール表読み取り後、持ち出し職員を入力することで、在庫管理票にその工具の持ち出し職員と持ち出し時間が登録される。また、持ち出す工具が使用在庫にある場合は使用在庫から在庫数を1つ減らし、使用在庫に在庫がなければ未使用在庫の在庫数から1つ減らす処理を行う。動作の流れを図2に示す。

また、ツール表を用いずに工具を持ち出す場合に、QRコードの読み取りによる持ち出し機能を構築した。工具にそれぞれ対応したQRコードを貼り付け、カメラで読み取ることによって持ち出し処理を行うことができる。QRコードには、工具の型番を登録しておくことによって工具管理票からその型番の工具を探し出し処理を行うことができる。QRコードの作成は、EXCELの「Microsoft BarCode Control 16.0」を用いた。QR読み取り後はツール表の場合と同様に、その工具の持ち出し職員と持ち出し時間を登録し、在庫数を減らす処理を行う。動作の流れを図3に示す。

工具を使用後、返却する場合は登録されていた持ち出し職員と日時を削除し、使用在庫の在庫数を1つ増やす処理を行う。GUI(図1)で「返却」を選択すると返却する職員を入力する画面に移行し、職員名を入力後、その職員が持ち出した工具の一覧が表示される。返却したい工具のチェックボックスにチェックを入れ、返却ボタンを押すことで返却処理を行うことができる。返却時には使用時間や状態異常の有無を入力し、在庫管理票に反映することができる。動作の流れを図4に示す。

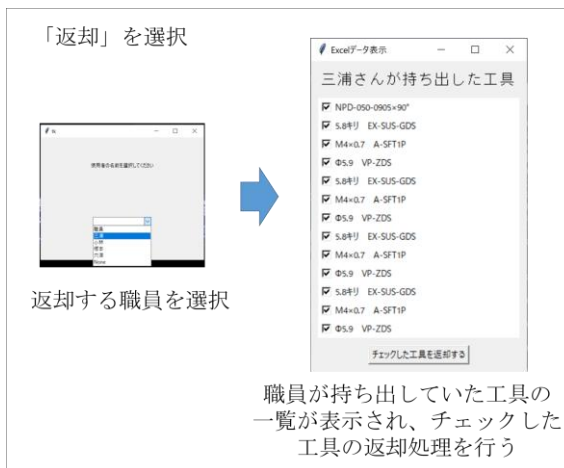


図4 返却処理の流れ



図5 工具管理システムのデモ機外観

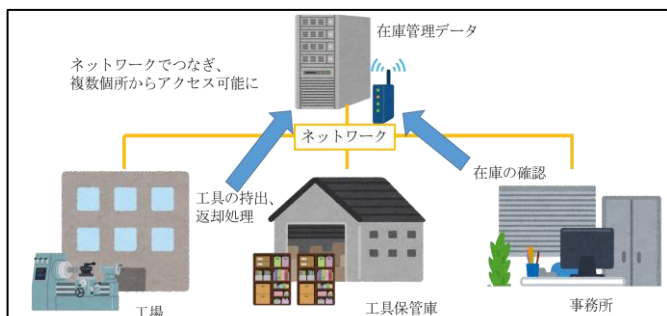


図6 工具管理システムのイメージ

さらに、入力端末より在庫管理票を閲覧できる機能を構築した。GUI (図1) の「在庫確認」を選択すると、最新の在庫管理票が立ち上がり、その場で在庫確認を行うことができる。これにより工場や工具保管庫などの現場から使用したい在庫があるか、在庫がなければ誰が使用しているかなどの確認を容易に行うことができる。

## 2. 2. 2. IoTによるデータ集約システムの構築

2.2.1. 項に示した機能を持つ工具管理システム用入力端末のデモ機を試作した。外観を図5に示す。このデモ機はWindows搭載の小型PCに小型モニターとWebカメラ、キーボードを取り付けたものである。このデ

モ機を複数台用意し、ネットワークでつなぐことによって、工場や工具保管庫などの各要所から在庫管理票にアクセスし、工具の持ち出し・返却処理や在庫確認を行うことができる。ネットワークのイメージを図6に示す。

ネットワークの構築は、無線ルータとNAS (Network-Attached Storage) を用いた。任意のローカルネットワーク環境内にNASを設置し、NASでデータ管理を行うこととした。デモ機を複数の地点に設置し、NASと同じローカルネットワークにつなぐことによって、NASに保存されている工具管理データを編集、確認することができる。今回のデモ環境は、Buffalo社製のNAS (LS210D0201G)、ローカルネットワーク環境をBuffalo社製の無線LANルータ (WHR-1166DHP4) を使用して構築した。

## 3. 結言

本開発支援では、工具の持ち出し情報を簡易な入力のみで管理できるシステムを開発した。QRコードを読み取ることにより持ち出し処理を行う機能や、CAMから生成されたツール表から必要な工具を読み取り、一括で持ち出し処理を行うことができる機能をもつGUIシステムを構築した。また、各要所に管理システムを搭載した入力端末を設置し、ローカルネットワークでつなぐことによって、複数の入力端末からの工具管理情報をサーバーに集約し、一括管理できるシステムを構築した。

本システムにより工具の持ち出し情報や使用時間の管理が、簡略化されることで加工業務の効率向上や工具にかかるコストの削減などが期待できる。今後は実際に工場で本システムを運用し、システムの検証を行っていく予定である。また、本システムをもとに取得したデータから工具の寿命予測といった予知保全の分野に関しても検証を行っていききたい。

## 参考文献

- 1) “令和3年版情報通信白書”. 総務省, 2021, p. 454
- 2) “中小企業のDX推進に関する調査(2023年)アンケート調査報告書”. 中小企業基盤整備機構, 2023, p. 20
- 3) “ふくしまAI・IoT技術研究会”.  
<http://www4.pref.fukushima.jp/society-of-aiiot/html/top.html>, (参照 2024-2-9).