

段取り工数日報入力の簡素化

自分達の手で作るIoT

主査企業： 株式会社タアフ
参加企業： エステール株式会社、テイカ製薬株式会社
新光硝子工業株式会社、株式会社EvoLiNQ
北陸電機製造株式会社、三光鍍金工業株式会社
ファシリテーター 上岡洋介(CKD株式会社)



目次

- 会社紹介
- 取り上げた理由
- 現状把握/目指す姿
- As-Is
- To-Be
- 実証実験
- 実証実験結果/成果・課題
- 今後の取り組み

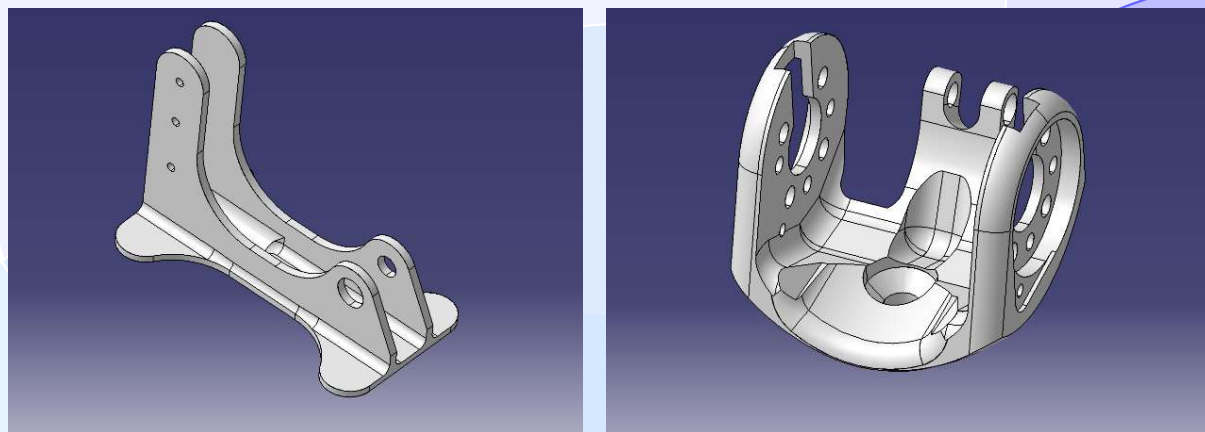
会社名 : 株式会社タアフ

事業内容 : 金属部品加工

ロボット、半導体装置、航空機向け切削加工



加工サンプル



材質:アルミ

縦型3軸加工設備(13台)において

縦型3軸加工設備



作業者の内段取り及びワーク交換の実績工数収集
煩雑でできていない!!
精度が悪く信頼性に乏しい!!



製品毎の作業工数が把握できず
原価を活用した取り組み(原価管理)ができていない

※内段取りとは設備を停止して段取りをすることで設備稼働率に大きく影響する

現状把握

- ・工数収集が煩雑なため生産管理システムに入力できていない
- ・作業者の感覚に頼り、おおよそ、このぐらいという工数を生産管理システムに入力
- ・改善のための段取り内訳工数を収集しようにも、複数作業者による多台持ちの作業環境の為人手では無理がある

目指す姿

- ・安価で、作業者に負担が少ない動作で精度の高い工数実績を収集する
- ・感覚値ではなくリアルデータを収集することで、段取り内訳をつかみ、改善を実施することで、生産性向上を図る

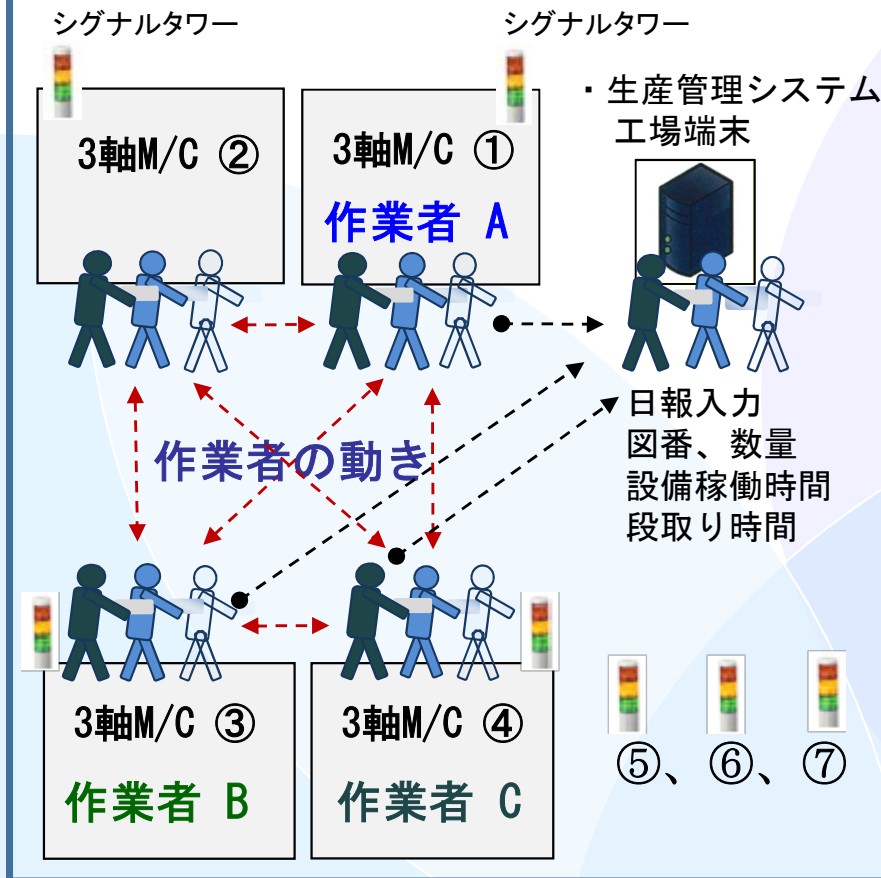
AS-IS(問題が発生してしまう現状の場面)

縦型3軸加工設備(13台)において

複数作業員で複数設備を担当する多機持ち作業環境となっている

1製品、1ロット(n=2~20)の加工に複数作業員が関わり、日勤、夜勤、翌日、中には数日かかるものもある

作業員3名(A, B, C)で7台の設備を担当
各設備はそれぞれ異なる製品を加工



【AS-IS】

■ 完成後にまとめて生産管理日報として、
図番、数量、設備稼働時間、段取り時間を入力

- ・ 図番は加工指図書(加工指図書)のバーコードを読む
- ・ 数量は完成数量を入力
- ・ 設備稼働時間は、設備のアワーメータ情報を入力
- ・ 段取りは、完成までの内段取り・ワーク交換に要した時間の合計を入力

■ 完成まで1台の設備で、3~8工程(製品の組み替え)の為、
工程数分の内段取りを要し、また各工程で完成数分の
ワーク交換が必要となる

5工程、n=10個の加工においては

段取り回数5回、ワーク交換50回(5回×10個)となる

関わった作業員各個人が集計し、更に全員分を集計し日報データとして入力する必要がある

段取り内容の内訳をつかんで分析・改善しようにも、合計時間さえも精度良くつかめない中で、内訳までの日報を求めるには不可能に近い

内段取り開始から加工完了までの流れ

例)6面加工のため、6回持ち替え、6回段取りを要する製品の加工指図書例

加工指示書

段取り毎に段取り手順、注意事項が明記されている指図書に従って内段取りを行う

段取りする毎に、指定数量のワーク交換を行う

6回目の段取り終了後、指定数量を加工して加工完了となる
段取り:2/6

段取り:3/6

段取り:4/6

段取り:5/6

段取り:6/6

204-MGLQ-001-A05 様式5 Details Process Plan

Date	NG contact	Person	Date	Revision	Designed	Approved	Date	Revision	Designed	Approved
			2020/1/24	新機作成	岩井	松島				

Material: SUS303 17X22X32 Time: (: :)

Machine	48-1.2	55-1	45-3	66	50-1	56-2	55-2	55-3	NVX
Vises	46系						56系		

Block: 52 50 45 40 42 40 35 30 * 段なし使用の際は明記

Setting:

Work Instructions:

測定精度	使用工具	測定精度	使用工具

図番	Drawing No.	Name	Process	Program Name	Machine	Time	Date	Designed	Approved
1	ブロック	1/6	90-0-01	NVX	0.3:31	2020/1/24	松島	松島	

No.	Tool Name	Q	L
1	センタードリル	1	1
2	鋸刃	1	1
3	MENTORMERU 6.0	73	1

最終プログラムアップ 日付: 担当者: 追加アップ 日付: (/ /) 担当者: ()

204-MGLQ-001-A05 様式5 Details Process Plan

Material: SUS303 17X22X32

Machine: 48-1.2 55-1 45-3 66 50-1 56-2 55-2 55-3 NVX

Vises: 46系 56系

Block: 52 50 45 40 42 40 35 30

Setting:

Work Instructions:

測定精度	使用工具	測定精度	使用工具

図番	Drawing No.	Name	Process	Program Name	Machine	Time	Date	Designed	Approved
1	ブロック	1/6	90-0-01	NVX	0.3:31	2020/1/24	松島	松島	

No.	Tool Name	Q	L
1	センタードリル	1	1
2	鋸刃	1	1
3	MENTORMERU 6.0	73	1

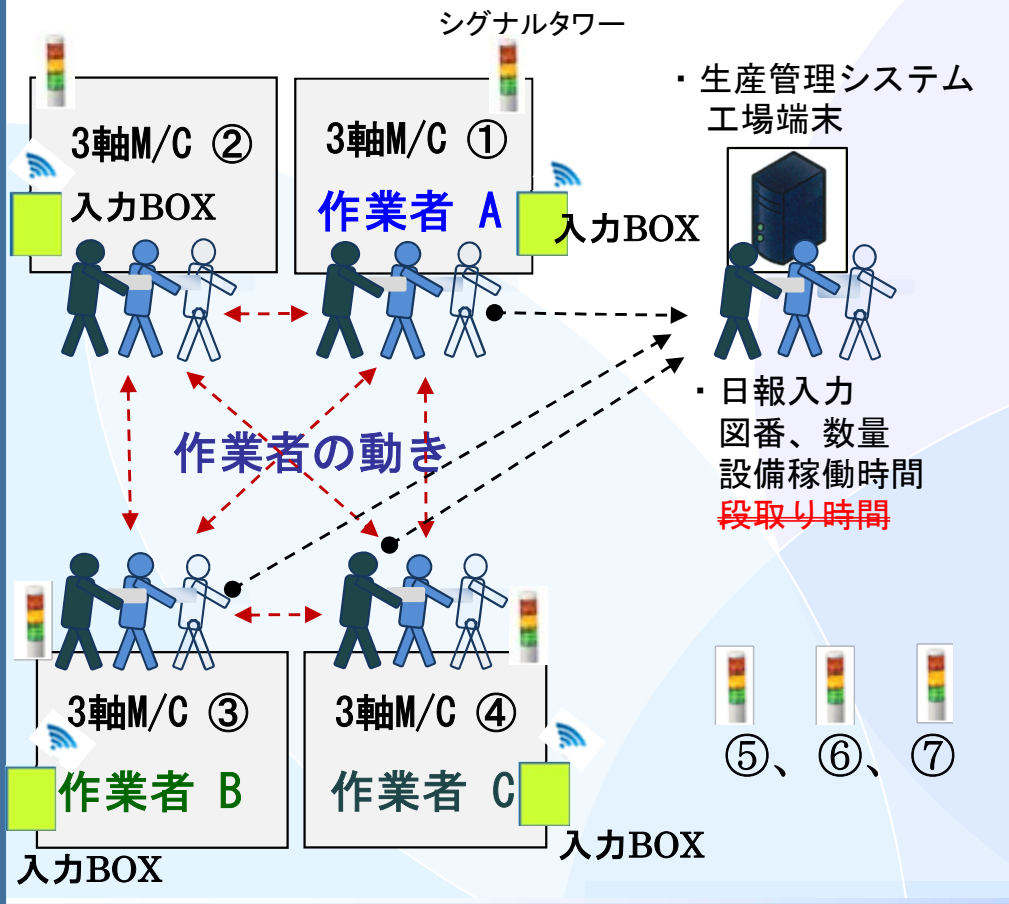
最終プログラムアップ 日付: 担当者: 追加アップ 日付: (/ /) 担当者: ()

TO-BE(あるべき姿)

縦型3軸加工設備(13台)において、内段取り時間(内訳として4分類)をボタンSWで入力する

日報入力の簡素化システム

作業員3名(A, B, C)で7台の設備を担当



【To-Be】

■ 設備毎に押ボタン入力BOXを設け、作業員が随時操作することで

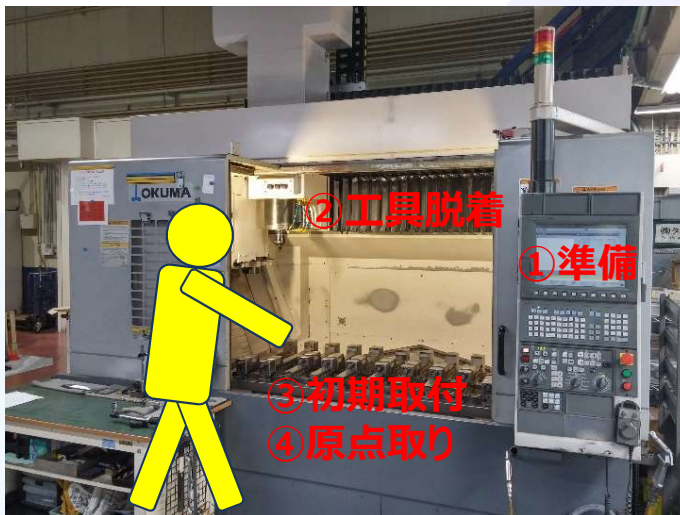
- ・作業員毎に入力し集計が不要で日報の精度向上
- ・段取り時間、ワーク交換時間を生産管理システムに自動収集(入力が不要となる)
- ・各工程毎の内段取り時間、ワーク交換時間の作業員数の実態を把握し、内段取り時間が大、ワーク交換時間が長いものから加工プログラムの改善、加工治具の改善を実施することで時間短縮を行い、生産性向上を図る

内段取り作業の詳細

内段取り作業の業務フローの整理

今回は内段取り項目として**13項目の手順**、**31種類の実施すべきこと**を、大きく4分類の手順に集約して、内段取り工数を収集することとして、押し釦SWは4点とした

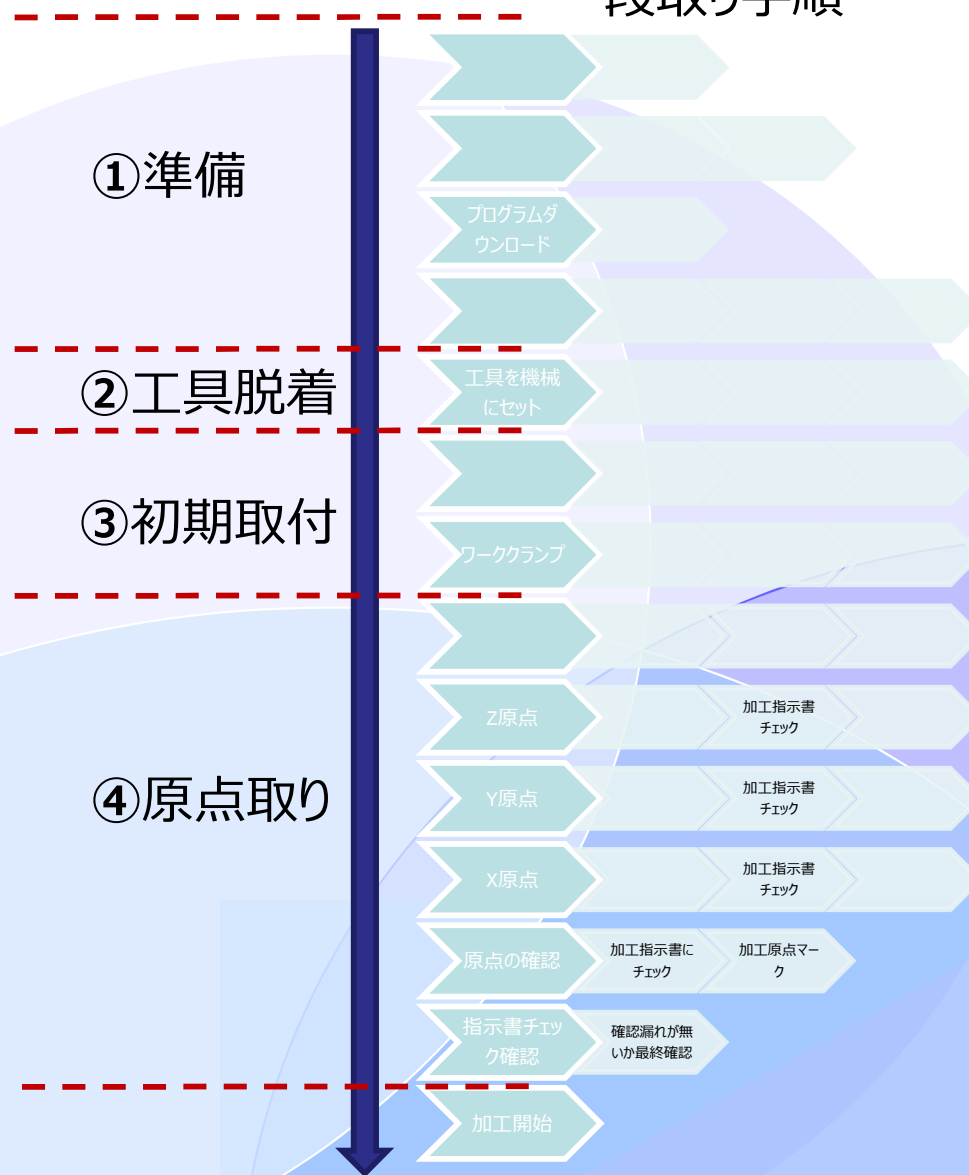
- ①準備
- ②工具脱着
- ③初期取付
- ④原点取り



4分類にした理由

今後データの蓄積を行い、内段取り時間の短縮に向けて実施する改善の指標としたいと考えた

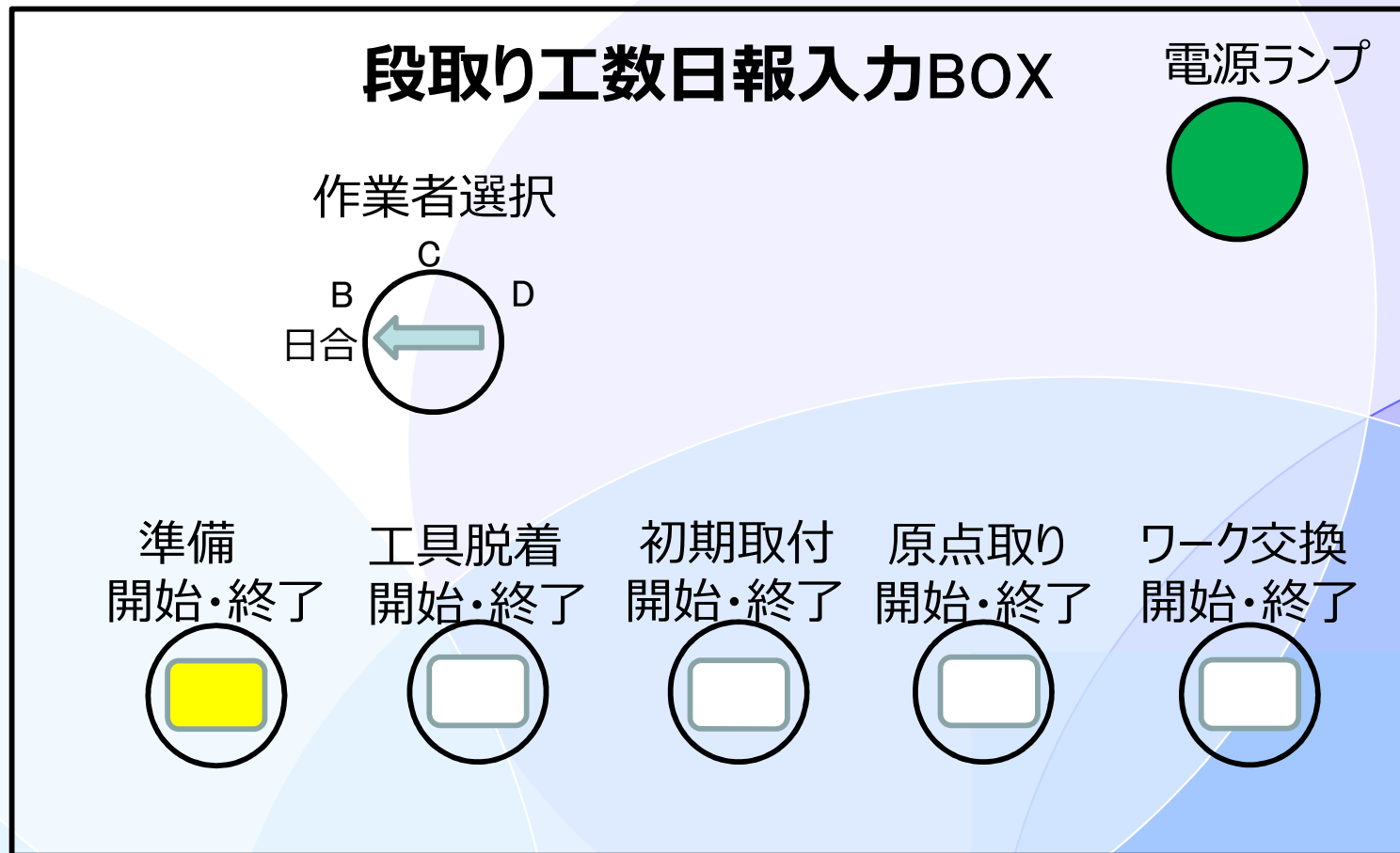
段取り手順



段取り工数日報入力BOX

入力BOXのイメージ(設計段階)

設備1台につき、1Boxとする



段取り工数日報入力BOX

端子台



Raspberry Pi



電源5V 1A SW LED用



設備セレクト用DIPSW

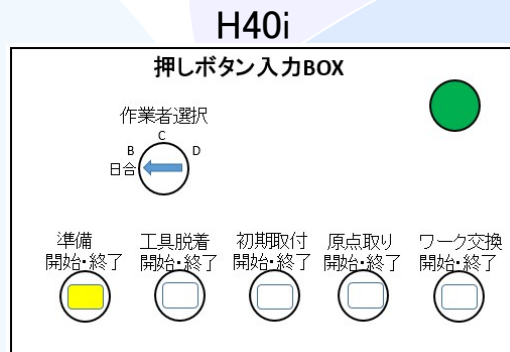
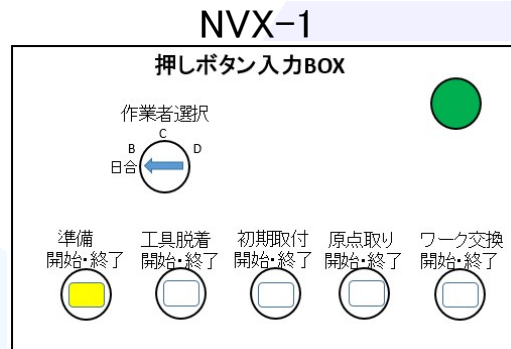
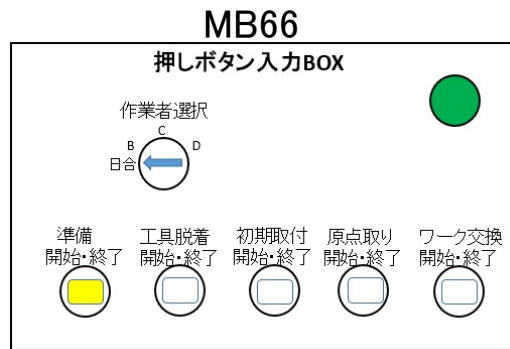


サービスコンセント



段取り工数日報入力BOX(全体構成)

全体イメージ



Wi Fi



Wi Fi



サーバー



設備1台につき、1Boxとする

段取り工数日報入力BOX

試作品の姿

操作面



前



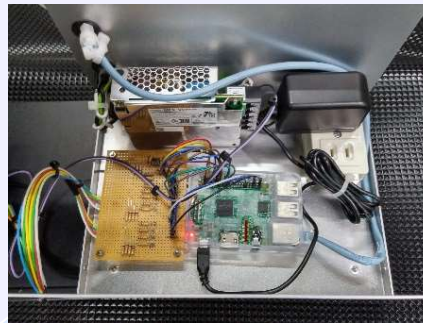
後



操作面配線



BOX内配線



※試作品は市販BOXの寸法の都合で、ワーク交換ボタンを省略

設置風景



node-red 講習会・WGの様子

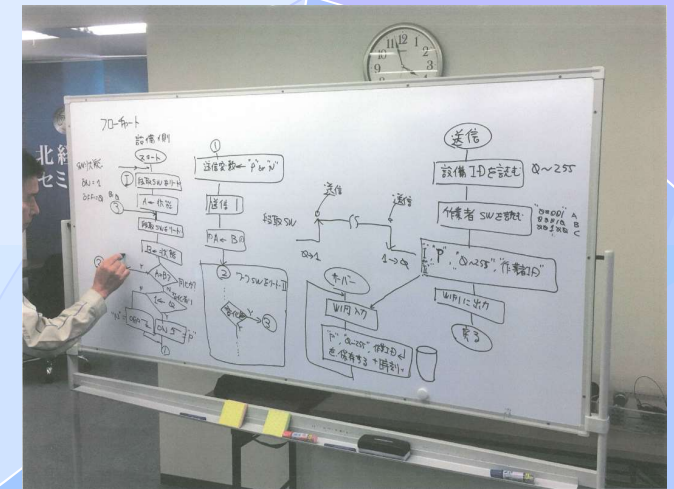
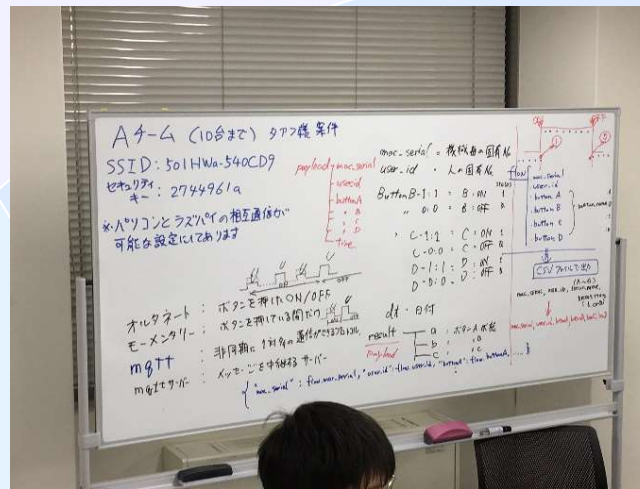
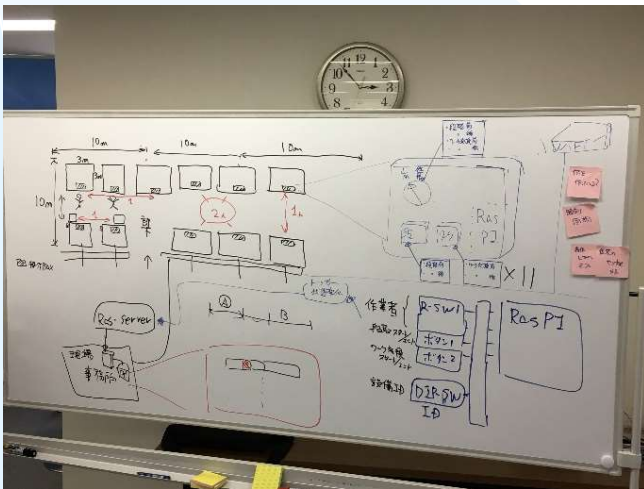
2019.1.16、1.23、2.13 全3日間のラズパイ講習会・Node-Red講習会に参加



2019. 9.26 WG

2019.10.28 WG

2019.11.28 WG



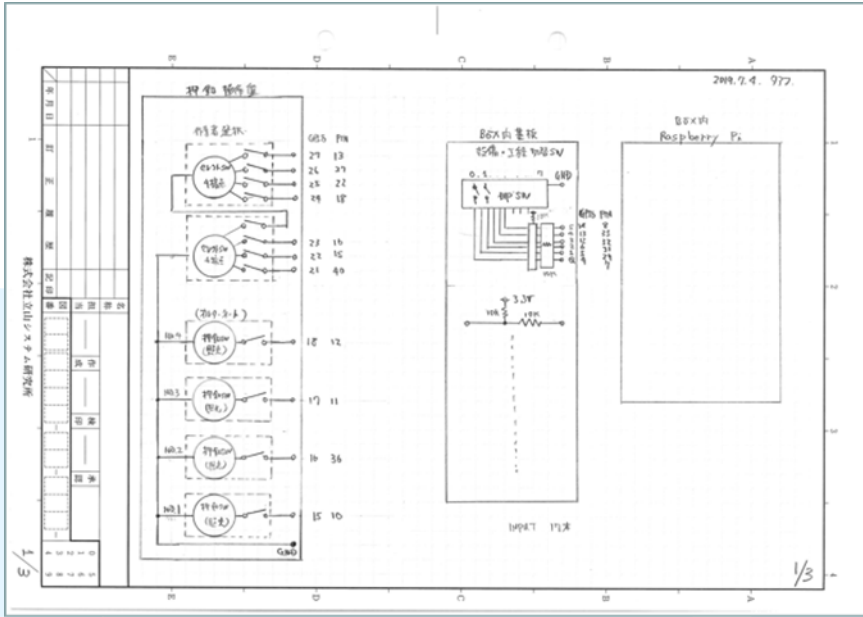
縦型3軸加工機エリアの概要説明

入力BOXの機能、言葉の説明

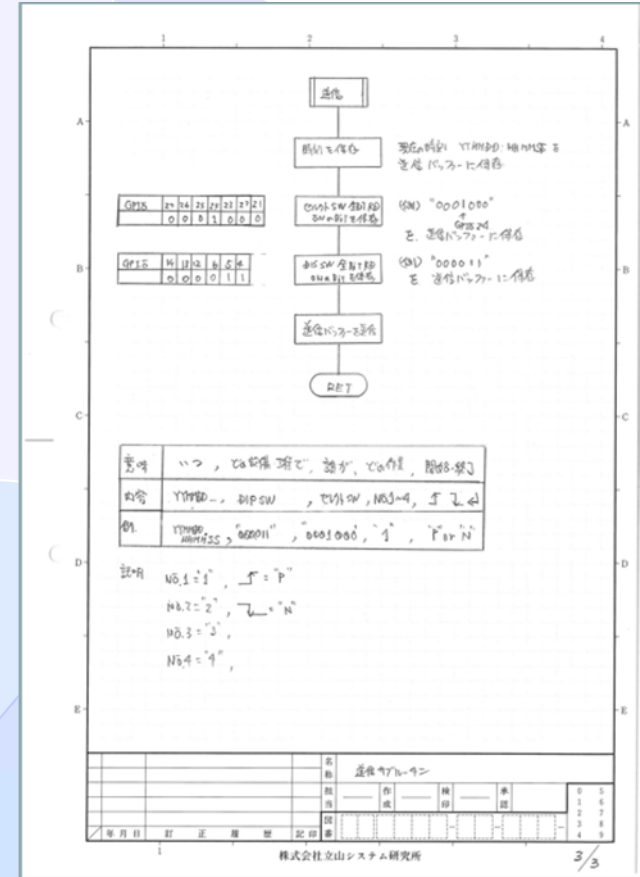
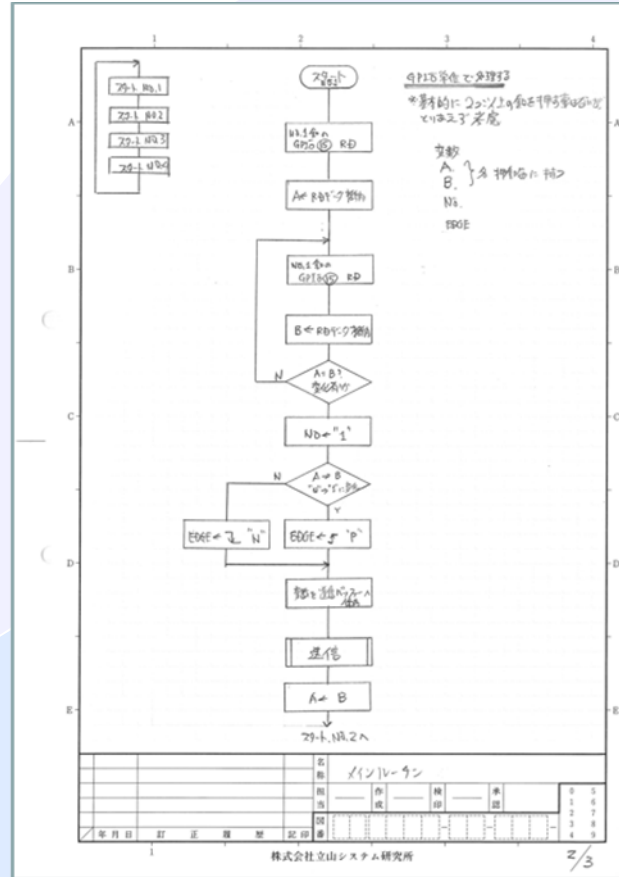
フローチャート検討

段取り工数日報入力BOX(設計図)

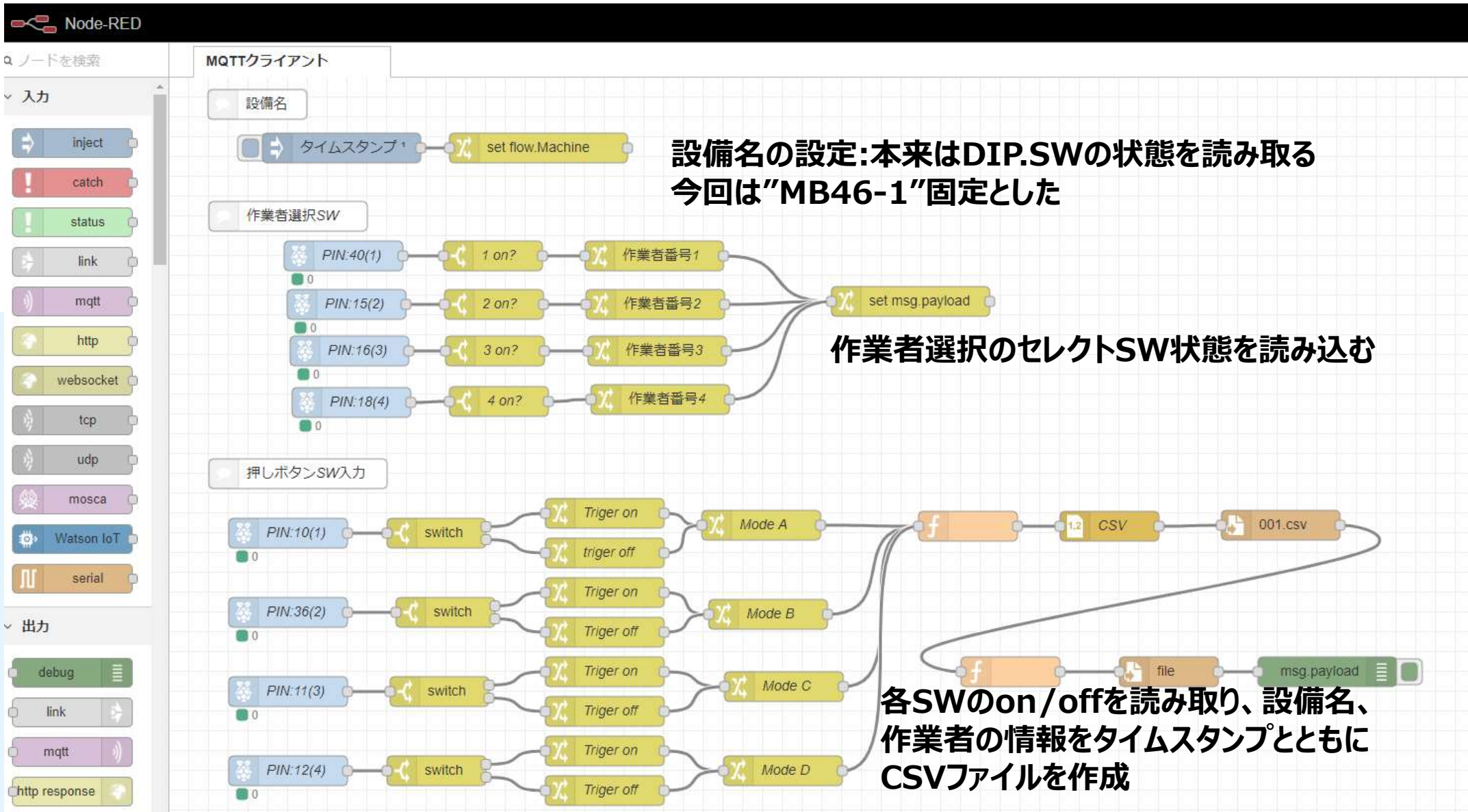
配線図



フロー図(考え方の整理)



段取り工数日報入力BOX(node-red フロー)



結果

収集した段取り日報情報

工数SWBOXから得られる情報					計算値
設備名	担当者	ON/OFF	ボタン	時刻	時間
mb46-1	2	1	A	2020/1/14 9:45:22	
mb46-1	2	0	A	2020/1/14 10:10:41	25:19
mb46-1	2	1	B	2020/1/14 10:10:42	
mb46-1	2	0	B	2020/1/14 10:23:32	12:50
mb46-1	2	1	C	2020/1/14 10:23:32	
mb46-1	2	0	C	2020/1/14 10:27:17	03:45
mb46-1	2	1	D	2020/1/14 10:27:17	
mb46-1	2	0	D	2020/1/14 10:31:32	04:15
mb46-1	2	1	A	2020/1/14 10:49:23	
mb46-1	2	0	A	2020/1/14 10:58:09	08:46
mb46-1	2	1	D	2020/1/14 10:58:10	
mb46-1	2	0	D	2020/1/14 11:09:44	11:34
mb46-1	2	1	A	2020/1/14 16:49:03	
mb46-1	2	0	A	2020/1/14 17:57:17	08:14
mb46-1	2	1	B	2020/1/14 17:57:17	
mb46-1	2	0	B	2020/1/14 18:03:14	05:57
mb46-1	1	1	B	2020/1/14 19:00:39	
mb46-1	1	0	B	2020/1/14 19:00:40	00:01

■ 第1工程は、合計46:09の作業工数を要していることがわかる

■ 合計20:20の作業工数を要していることがわかる

■ 第2工程は、段取り中に日勤、夜勤の交代後引き続き工具脱着から作業を始めていることがわかる

※ 図番情報は現在ノートにメモしている

説明

担当者	1	2
氏名	室井	加藤

ボタン	A	B	C	D
内容	準備	工具脱着	初期取付	原点取り

成果のまとめ

2020.1.14から実験をスタートし、まだ本運用に至っていないが、当初、目論んだ内段取り工数を取ることができた。

図番情報は現在ノートにメモしているが、今後設備から現在の稼働している図番情報、稼働状況(運転、停止、稼働時間)が別システムからデータとして収集できるようになるため、精度の高い実績時間(設備・人工数)を把握して、今まで手が打てなかった改善に着手したい。

日報入力等の作業者の負担を軽減し、便利になることを実感してもらうことで、この段取り工数日報入力BOXが日々の作業の一環として根付くよう推進していきたい。

今回、取り組んで良かったこと

■ 自分たちの手で実施できたこと

- ラズパイ、node-redの知識がゼロからスタートしたが、WGの活動の中で実現に至ったこと
- 市販システムの導入ではできない今後出てくる課題に対して自らの手で随時解決、改善できること

■ 現場担当者のスキルアップ

- 今回はスタッフ主導で推進してきたが、今後、改善活動を行う現場担当者自身の考えをシステムに盛り込んで実施できることから、自ら考え・自ら行動できる社員を育てる人材育成になると考えている

課題 第1ステップ(残項目)

■ 縦型3軸加工機エリアにて

- 実証機では取付できなかったワーク交換時間収集のための押しボタン追加
- WiFi接続が解決できず、有線LANとしている点の解決
- 縦型3軸加工機全設備(残り12台)へ横展開
- ソフトウェアが完成しておらず、収集データは工数日報入力BOXに蓄えられているため、現在は手動でデータを取り出している。
これを当初計画通り、WiFi接続しラズパイサーバーに集中させ同時にデータベース化する

■ 第2ステップ(外段取り、付帯作業のデータ収集)

横型・大型設備エリアにて

横型・大型設備は、多面パレット装置(自動でワークを搬入、搬出する装置)があるため、製品毎の内段取りがほとんど発生しない。**外段取り***、付帯作業の作業工数を収集する(内容によりボタンの名称も見直す)

「段取り工数日報入力BOX」にバーコードリーダー機能を追加して**加工工程表***の図番情報を読み取る
作業時間を同様に作業開始・終了時刻のボタンを押す



※外段取りとは、設備を停止せずに段取りを行うこと

※加工工程表とは、材料(中間品含む)と一緒に流れ、注文番号・図番・数量・納期等が表記されており
完成までの全工程を明示する表

今後の取り組み

■ 第3ステップ

設備を使わない工程での作業実績の収集

従来日報をつけていなかった工具及び部材の配膳工程、バリ取り工程、ミガキ工程、洗淨工程、検査工程、出荷行程等について

- 加工工程表のバーコードで製品(図番)入力
- 作業開始・終了時刻

■ 第4ステップ

収集した全情報を既存生産管理システムに取り込み、原価管理活動に結び付ける

ご清聴ありがとうございました