

「機械加工」の自動化コンセプトの考え方

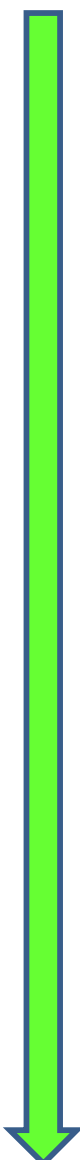
1. 作業手順を、10の動作に分解してみます

それぞれ作業の自動化コンセプトを
イラストとコメントで紹介します



「機械加工」の自動化コンセプトの考え方

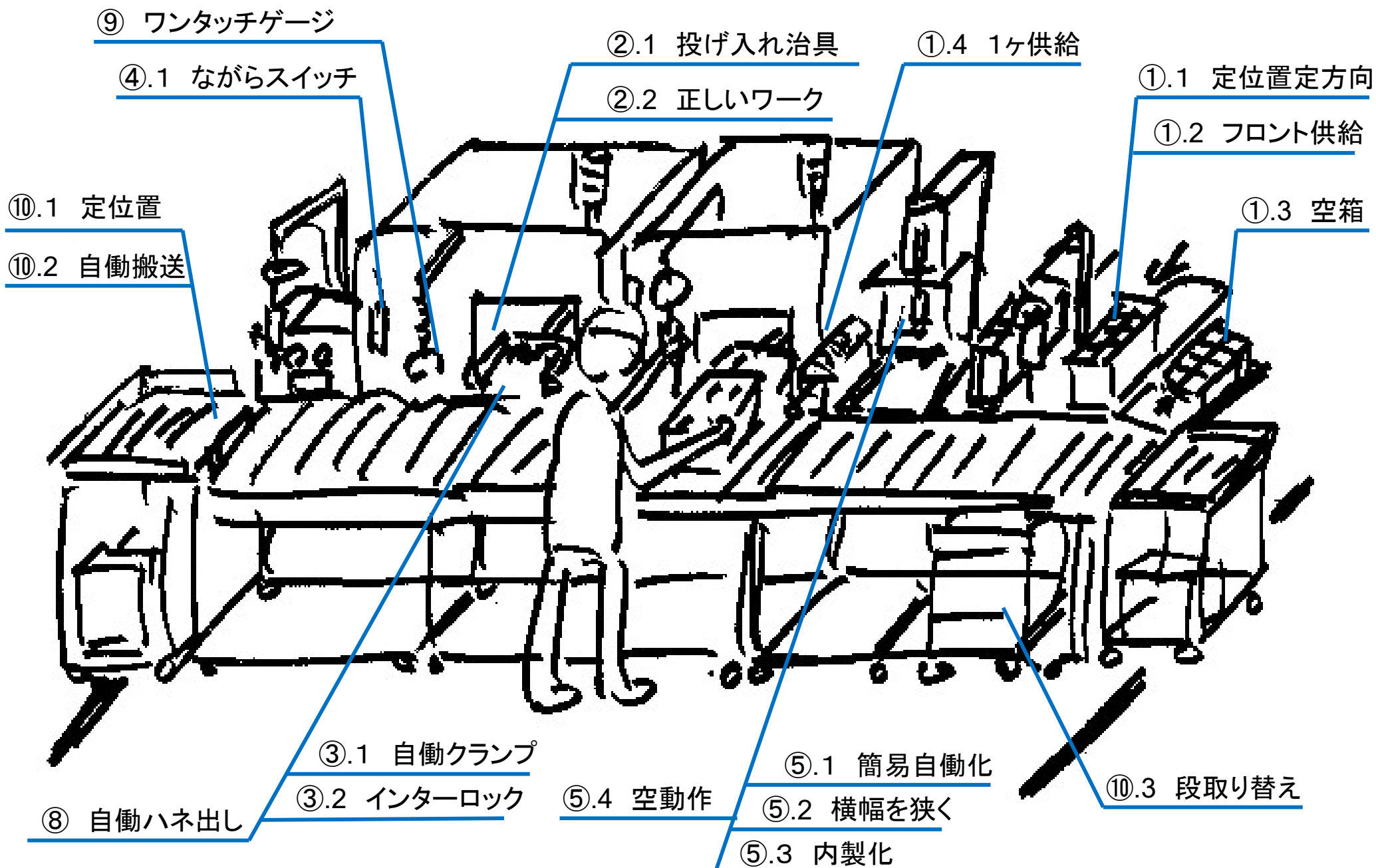
加工手順を10の動作に分解してみます

- 
- ① ワーク引き取り
 - ② ワーク取り付け
 - ③ ワーク締め付け
 - ④ スイッチ作動
 - ⑤ 設備送り
 - ⑥ 設備停止
 - ⑦ 原位置復帰
 - ⑧ ワーク取り出し
 - ⑨ 品質確認
 - ⑩ 運搬・段取り替え

付加価値のある動きは、
⑤設備送りで
加工・組立している
だけです！



(4) 「機械加工」自動化のコンセプト



作業手順

① ワーク引き取り

1. 定位置・定方向

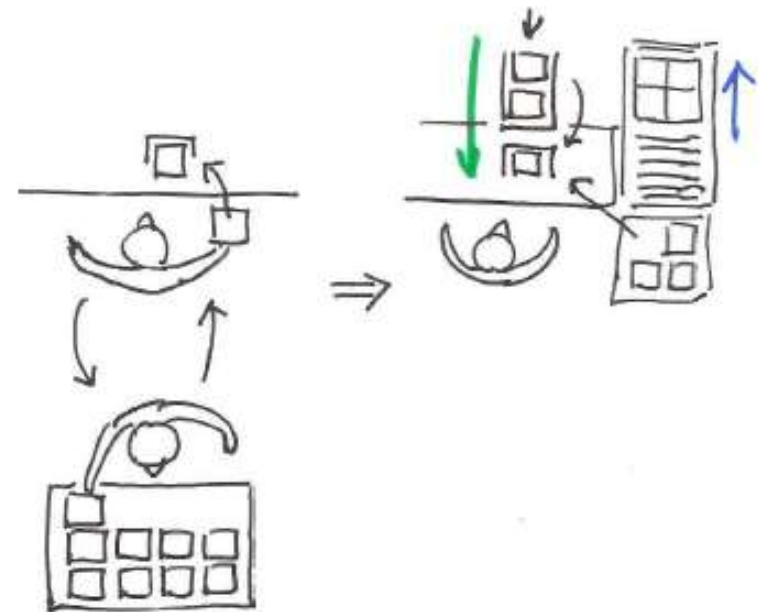
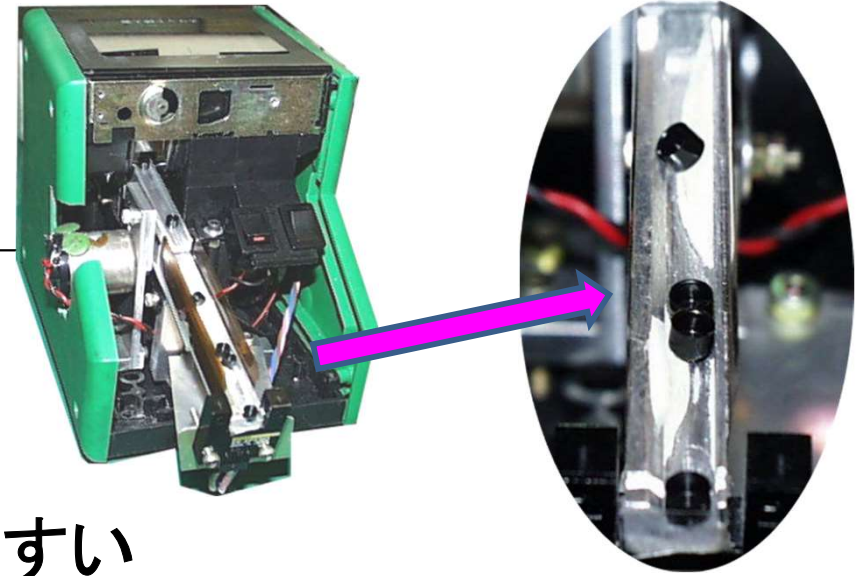
ワークの定位置が決まれば、
ワークの供給の自動化がしやすい

*シューターに凸を設け整列させる

2. 振り向きなしのフロント供給

振り向き、しゃがみ、
背伸び作業をなくす

☆ラインにはなるべく小さいサイズで部品を供給します。その空ケースも作業台の下にシューターで排出させます



① ワーク引き取り

3. 空箱もフロント排出

空箱も部品と考えて作業する

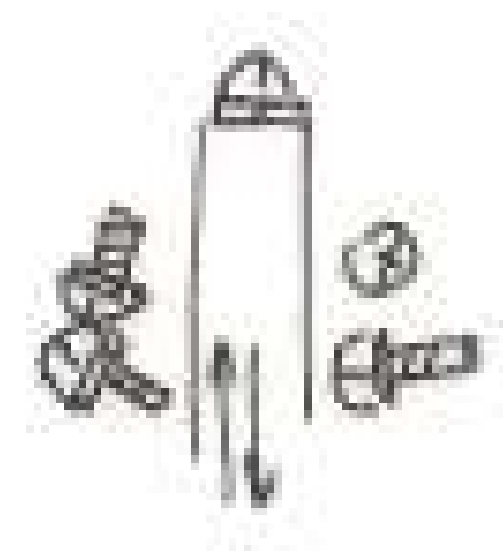
☆供給する部品は、箱やナイロン袋から取り出しておきます。
オペレータにそのようなムダなことはさせないようにします



4. 1個供給

選択・持ち替えなし、
さらに自働供給していく

☆部品の形状はマチマチですが、
1個供給にこだわって挑戦してみましょう
パイプ、マグネット、シシオドシ、ホッパーなど



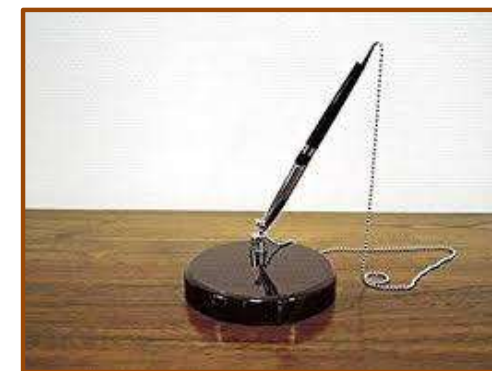
② ワーク取り付け

1. 投げ入れ治具

ラフガイド⇒本ガイドで簡単に投入できる

☆野球のグローブのように色々考えてみましょう。

ホテルのフロントのボールペン入れです



2. 正しいワークをチェック

簡単なポケヨケでワークが選択や確認ができる



③ ワーク締め付け

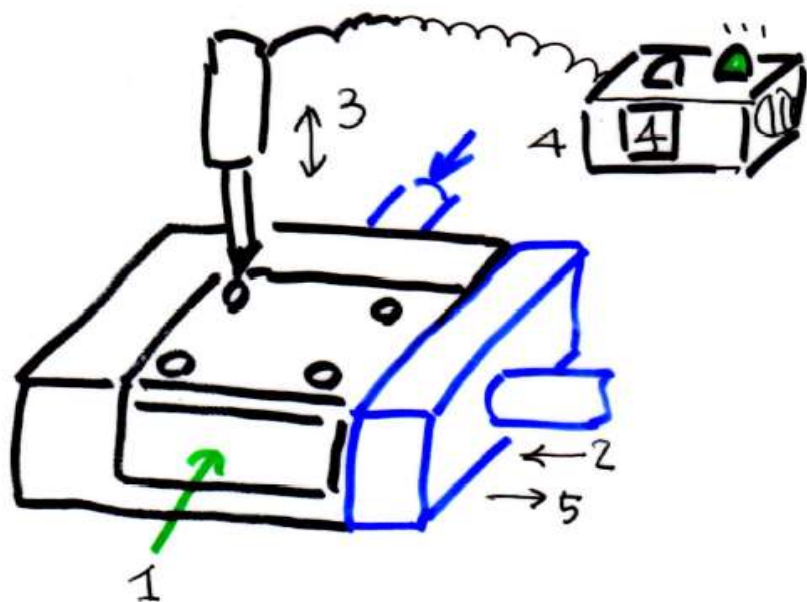
1. 自働クランプ

正しいワークのみ自働で固定する

☆加工するので確実に固定させます

2. インターロックで作業確認(OKならば外れる)

加工終了後にインターロックが外れるしくみにする



- ① 正しくワークをセットする
- ② 右側からインターロックする
- ③ ドライバーで締め付ける(スイッチ作動)
- ④ 員数チェックする
- ⑤ OKならインターロックがはずれる
- ⑥ 後方から押し出して排出する
- ⑦ 良品のみが排出されるようにします

④ スイッチ作動

1. ながらスイッチでスタート

ワークをセットしてすぐに次工程に移動できる。



☆指で作動させます。手をはさまないなど安全に考慮します。

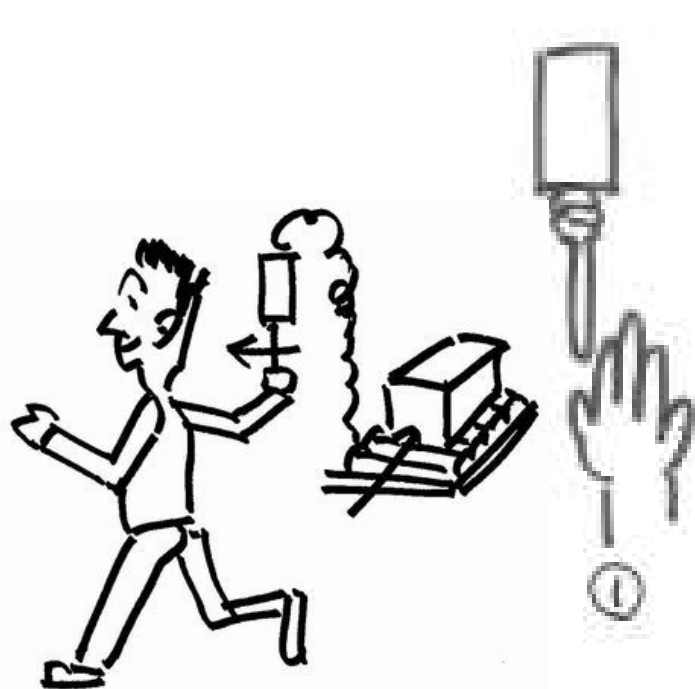
作業の導線上に配置して、歩きながらスタートさせます

③プレス加工スタート

②安全カバー降下

スイッチONで

プレス機降下



歩き「ながら」スイッチをONし、次工程に移動

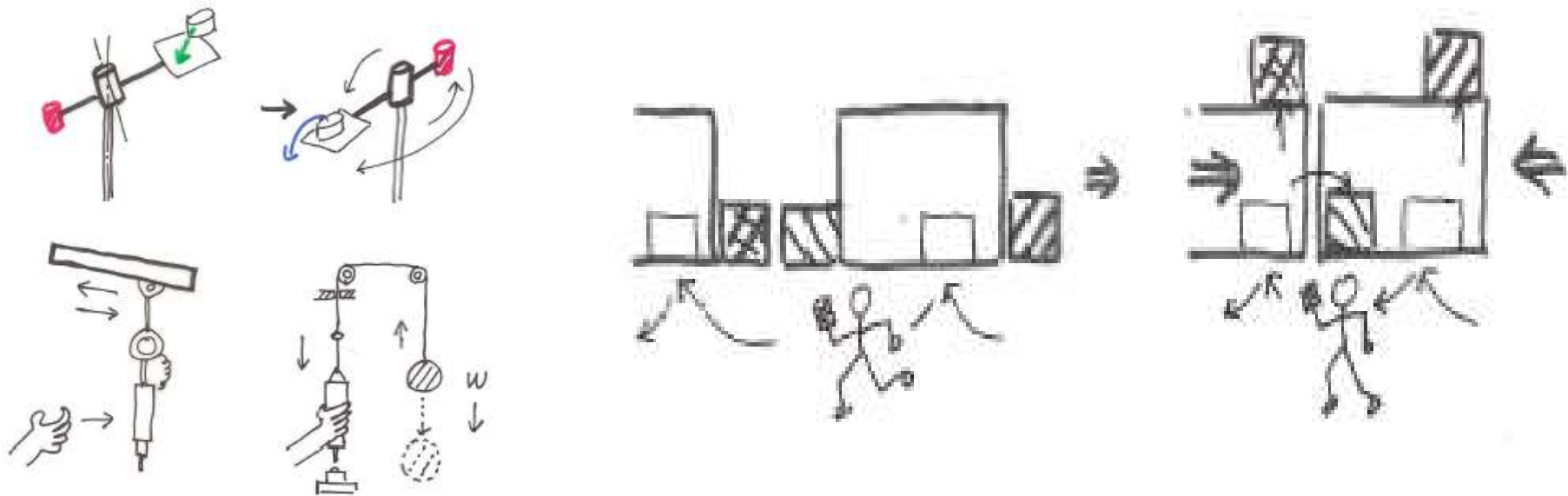
⑤ 設備送り

1. 手作業の簡易自動化

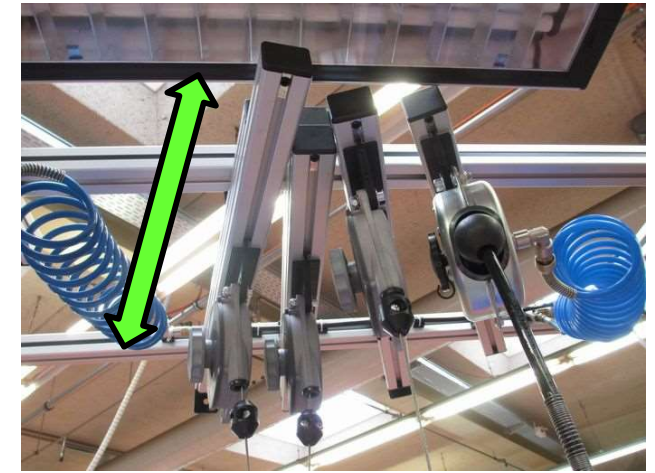
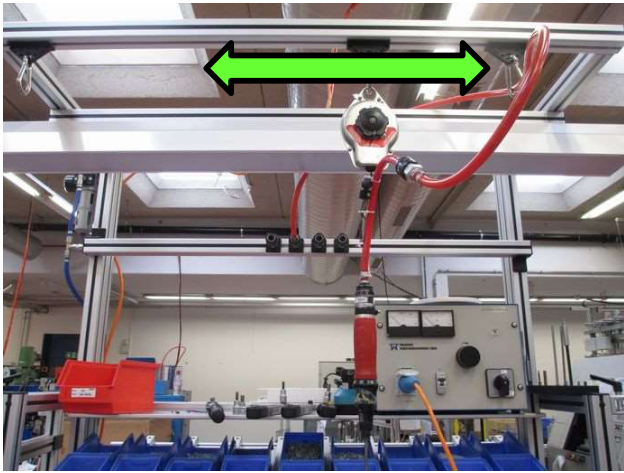
手作業を少し改造して、機械、電動、エアーなどを活用して自働送り、加工、戻りまで連動させていく。オモリ、設備の戻りの動き、ヤジロベエの動き、シシオドシの動きを応用する

2. 小型化し横幅を狭く(☆制御盤や油圧装置は移動させます)

ワークに合わせて設備を小型化し歩行を少なくする

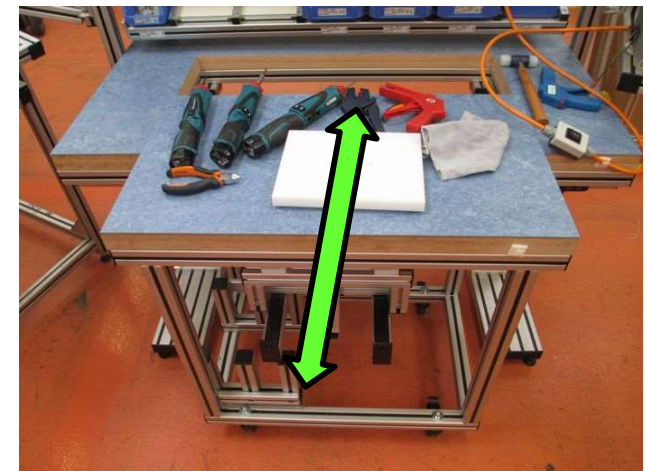
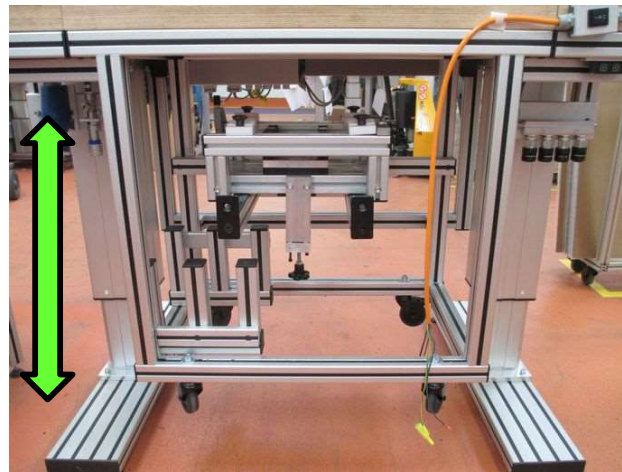
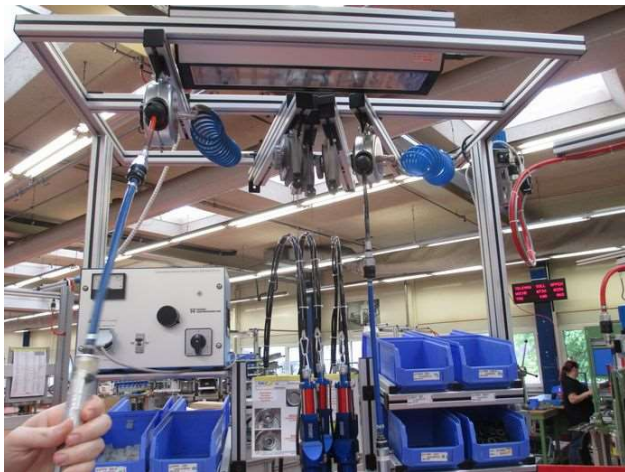


ドライバーの自動戻りは、前後に動きます(安全作業に)



ほとんどは左右の移動ですが、オペレータの目の前にあると目ざわりです。スライダーに少し傾斜をつけるだけです。数本あってもジャマになりません。

作業台も中が交換でき、さらに上下も電動でできるようにし、オペレータの背の高さを考慮しなくて済みます



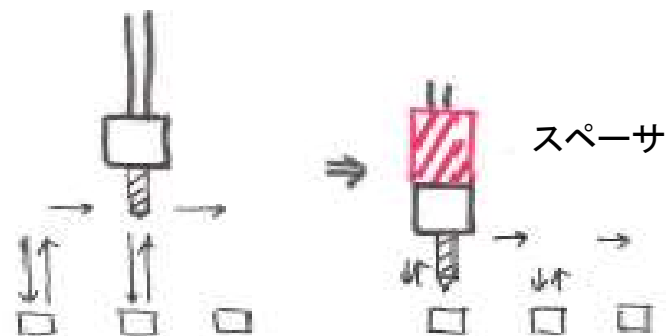
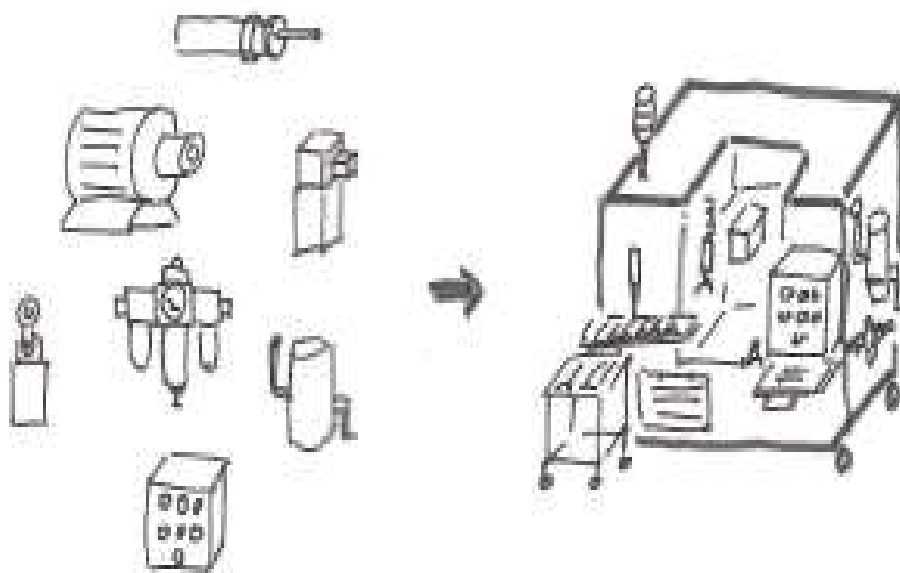
⑤ 設備送り

3. 設備の内製化

機能部品は購入しても、設備は内作する。コスト低減、設備に強くなる、改造が簡単にできるようになる。☆1トン以下の設備はキャスターをつけて、レイアウトを簡単に変更できるようにします

4. 空動作をなくす

加工して付加価値を生むのであって、空気を切ってもお金にならない。



☆空動きを少なくするために、筒をつけサイクルタイムを削減しました

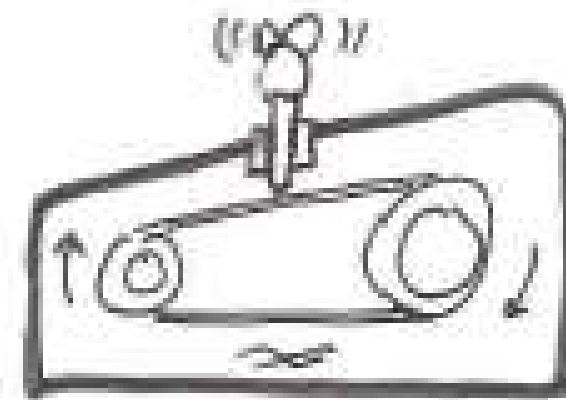
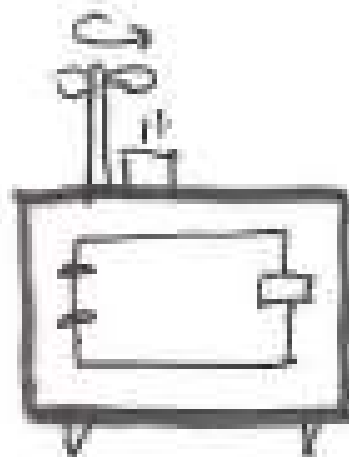
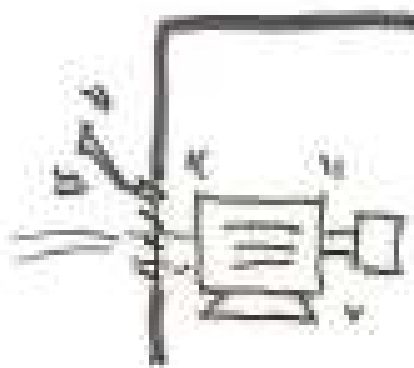
⑥ 設備停止

1. 手作業の簡易自動化

⑤ . 1と同様

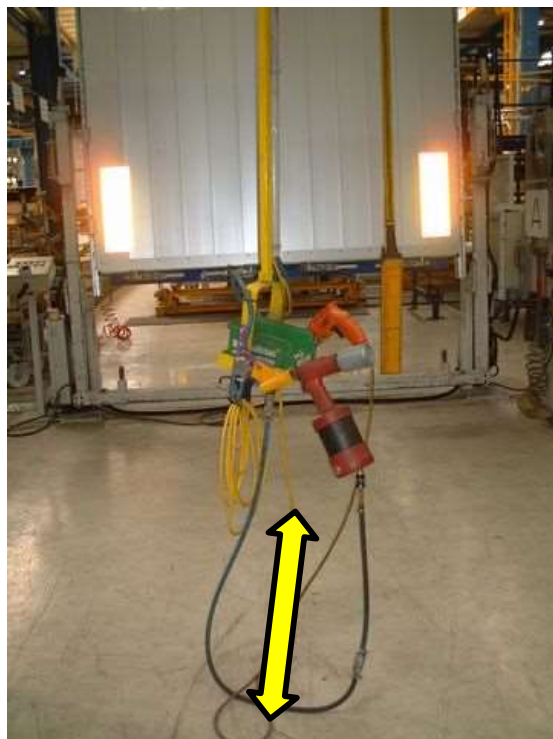


リボン、風車、人形の動きで動作状態をみる



☆空気は直接見えませんが、間接的に見える工夫をしましょう

使い終わった工具は、自重で前工程に戻します



ランサーを使って
重量物を簡単に移
動させます

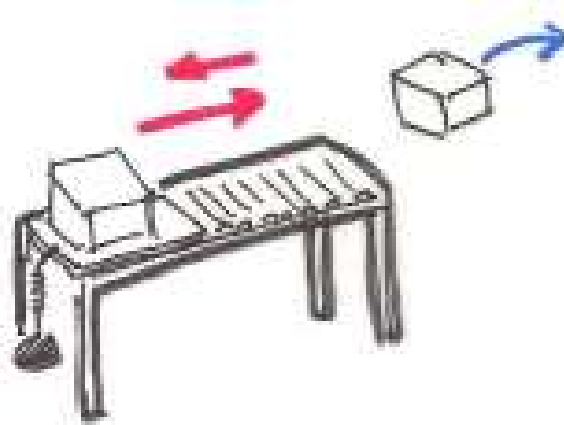


一斗缶にレバーを付けてテコの原理で
楽に注ぐことができます。自重で元に戻ります

⑦ 原位置復帰

1. 手作業の簡易自動化

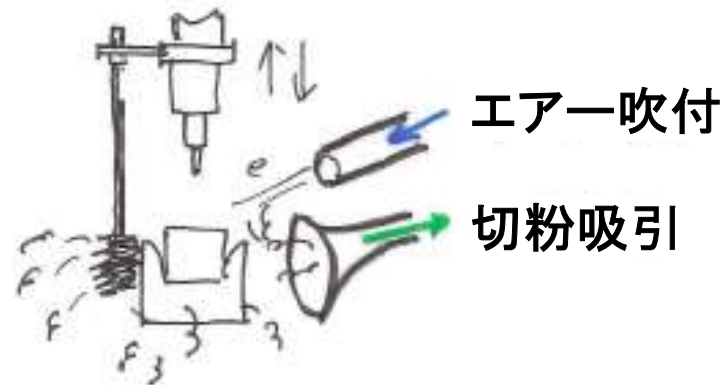
⑤ 1と同様



ワーク取り出し
をするとパレット
が原点に戻る

2. 切粉の自動排除

復帰の動きの間に切粉も排除させて、次のワークを
セットしやすくする



ブラシで取り去る

⑧ ワーク取り出し

1. 自働ハネ出し

加工が終われば自働でハネ出し。品質確認も同時にできればなおよい。オモリ、設備や機械の戻りの動き、ヤジロベアの動き、シシオドシの動きなども利用する

☆まずシリンダーでも使ってハネ出しをします。
次はからくりを使って、ハネ出しをしましょう。

1つのアクチュエータでも、1つの動きで2つ、3つ、4つ以上の動きをさせるようにしましょう。
部品を入れる、加工する、切粉を除去する、ハネ出しするなどです。
想像するから現実化しましょう！



⑨ 品質確認

1. ワンタッチゲージで出来映え確認

品質の出来映えをワンタッチで確認できるように、作業の導線上に設置して判断がすぐにできる。

GO-STOPゲージ、色区分、ゾーン表示など、全数検査が簡単にできる。

しかも検査自体に付加価値はないので、短時間に判断ができるしくみにする

不良の場合、赤ランプが点灯し、ブザーでも知らせる。
なおかつインターロックがかかり、リセットボタンを押さないとワークが外れないしくみにする

⑩ 運搬・段取り替え

1. 定位置・定方向

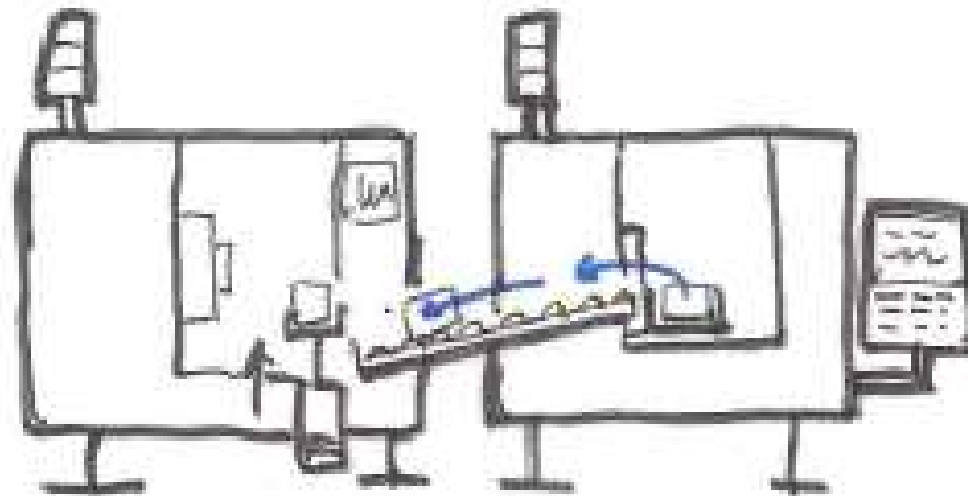
次工程で取り出しやすくすると自動化がさらにできる

2. 次工程へ自働搬送

次の設備、機械の入り口まで自働搬送させる。

シューター、コロコン、レールなどを活用する

☆ハネ出しができれば、次工程まで移動できる工夫をしましょう



3. 段取り替えは簡単に

段取り替え台車、オカモチ、アーム付きオカモチなど
用いて、徹底的に段替え時間を短縮する

☆段替え改善は、1秒の積み重ねです。
小さい改善を繰り返して使いやすさを追求しましょう

