

IoT導入研究会 第2回

2018年2月14日(水)



株式会社uncode

IoT導入研究会内容

☆学科内容

1回目テーマ: 今なぜIoTなのか

1.IoTとは

IoTの基礎、既存技術との違い、IT、AI、クラウドとは

2.IoTの構成要素

センシングにはどういったものがあるか、クラウドにデータを上げるまでの必要機器を紹介

3.今なぜIoTなのか

今なぜこのようにIoTと呼ばれるようになったのか説明

2回目テーマ: 人材不足をIoTで解消

1.踏み込んだ導入事例紹介

前回のグループディスカッション発表の業種の導入事例を紹介

2.人材不足をIoTで解消

作業として人間が行わなくても良い作業の洗い出しから、人材不足をIoTで解消出来ることの説明

☆学科内容

3回目テーマ: 導入例、取り組み

1. センシング機器紹介

前回のグループディスカッション発表の作業を参考に、
その作業によって変わるIoT機器、活用方法紹介

2. 導入例紹介

人材不足に関わるグループディスカッションで上がった同等の導入事例紹介

3. 既存設備の応用

導入にあたり、自社の既存設備を応用する方法を説明

4. 導入コスト

導入のコストをIoT機器ごとにランニングも含め詳しく紹介

5. セキュリティ

社内で運用するものと、クラウドを使用した際のセキュリティ問題を説明

IoT導入研究会2回目アジェンダ

1.前回の質問事項

1-1 . 電波法について

IoT導入研究会2回目アジェンダ

3.人材不足をIoTで解決

3-1 . 工程分析

3-2 . 機械部品の製造工程

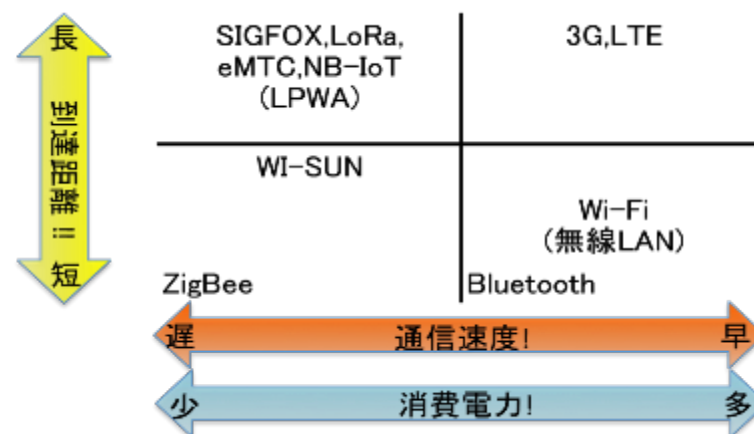
3-3 . パンの製造工程

3-4 . 飲食店の場合

前回の質問事項 電波法について

1-1-1. 電波法について 無線通信

無線通信は通信方式により特徴があるので、使う場所、場合によって選択する必要がある
 センサーから直接通信する場合には低消費電力、少量データ通信
 ゲートウェイから通信する場合、大量高速データ通信
 できるものを選ぶ



特徴	規格	電力消費	利用周波数	通信速度	到達距離
長距離、高速通信	3G, LTEなど	大	700MHz帯～2.5GHz帯	高速(～数百Mbps程度)	～10km程度
近距離、高速通信	Wi-Fi	大	2.4GHz, 5GHz	高速(～1Gbps程度)	～数十m程度
	Bluetooth	大	2.4GHz	高速(～数十Mbps程度)	～十数m程度
近距離、低消費電力	ZigBee	中	2.4GHz	低速(～数百kbps程度)	～数十m程度
	WI-SUN	中	920MHz	低速(～数百kbps程度)	～数百m程度
長距離、低消費電力	SIGFOX, LoRa, eMTC, NB-IoT (LPWA)	小	700MHz帯～2.5GHz帯	低速(～1Mbps程度)	～数十km程度

1-1-2.電波法について 主な通信システム

無線システム名称 /無線局種	周波数帯	送信出力	伝送速度	利用形態	無線局 免許
ラジコン操縦用微弱無線	73MHz帯等	※1	5kbps	操縦	不要
特定小電力無線局	400MHz帯	10mW	5kbps	操縦	不要※2
特定小電力無線局	920MHz帯	20mW	～1Mbps	操縦	不要※2
携帯局	1.2GHz帯	1W	(アナログ方式)	画像伝送	要
小電力データ通信システム	2.4GHz帯	10mW/MHz (FH方式は3mW/MHz)	200k～54Mbps	操縦 画像伝送 データ伝送	不要※2
無線アクセス	4.9GHz帯	250mW	～54Mbps	画像伝送 データ伝送	要
小電力データ通信システム	5GHz帯	10mW/MHz	～6.93Gbps	画像伝送 データ伝送	不要※2
簡易無線局	50GHz帯	30mW	(アナログ方式)	画像伝送	要

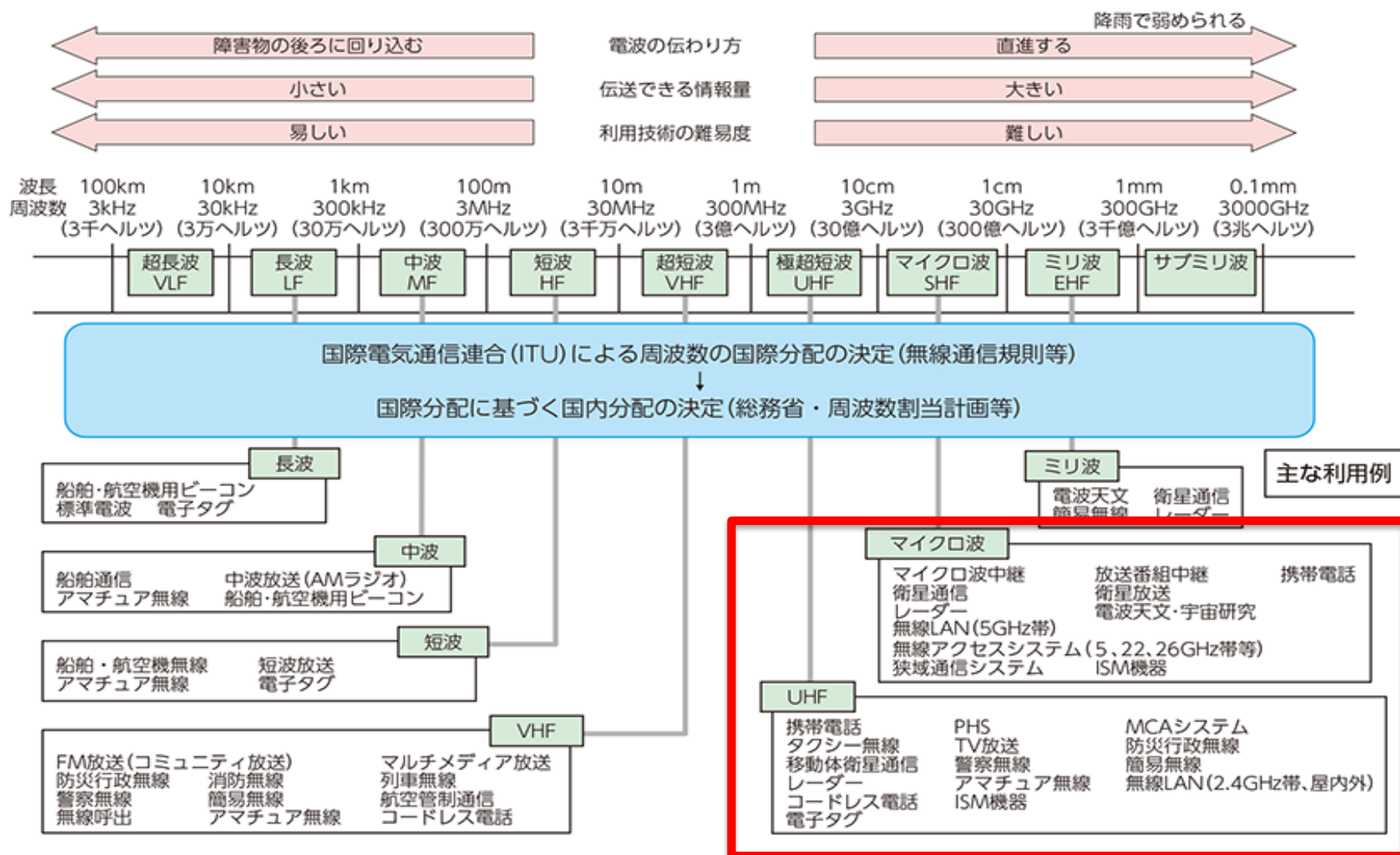
※1： 500mの距離において、電界強度が200 μ V/m以下

※2： 免許を要しない無線局については、無線設備が電波法に定める技術基準に適合していることを事前に確認し、証明する「技術基準適合証明又は工事設計認証」を受けた無線設備を使用する場合に限る。

⇒ 右図の「技適マーク」が表示された無線設備のみ使用可能である。



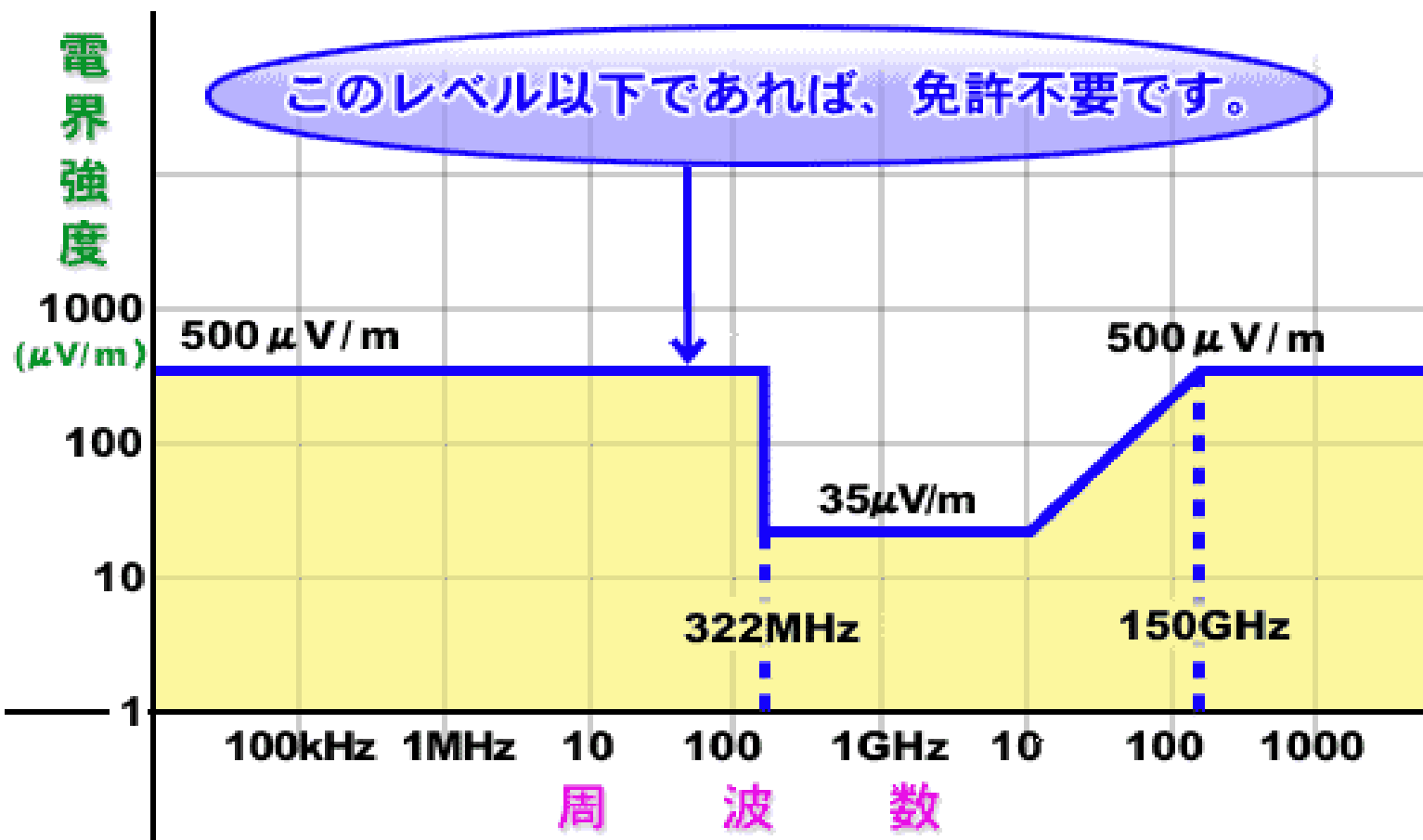
1-1-3.電波法について 日本の電波使用状況



IoTに使う電波周波数は
700MHz~2.4GHz, 5GHz

1-1-4.電波法について 免許不要領域

【図：微弱無線局の 3m の距離における電界強度の許容値】



総務省資料

3. 人材不足をIoTで解決

人材不足をIoTで解決

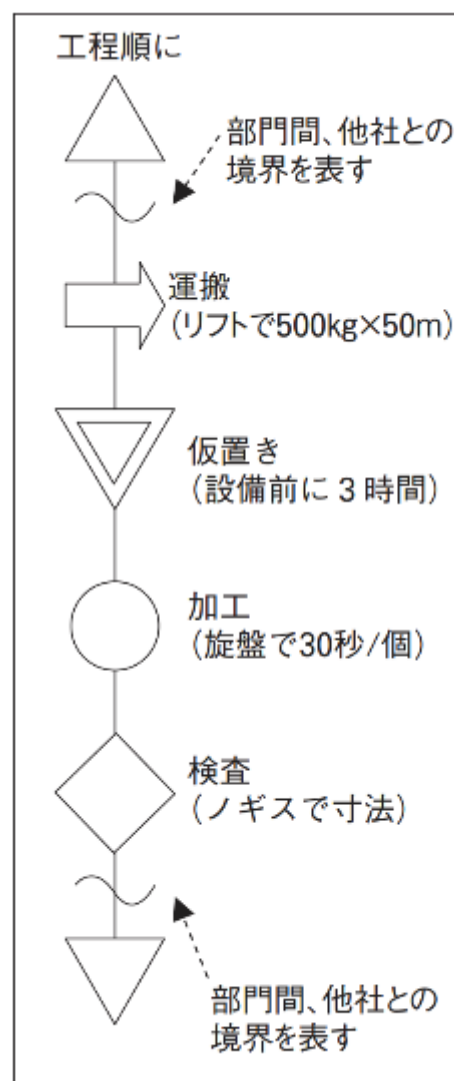
3. 人材不足をIoTで解決

人材不足をIoTで解決するには、
まずは工程を洗い出すこと。

次に各工程の全動作を洗い出すこと。

そこから、人間が行わなくても良い動作を洗い出し、
そこに、IoTもしくはITが使えないか検討することから始まる。

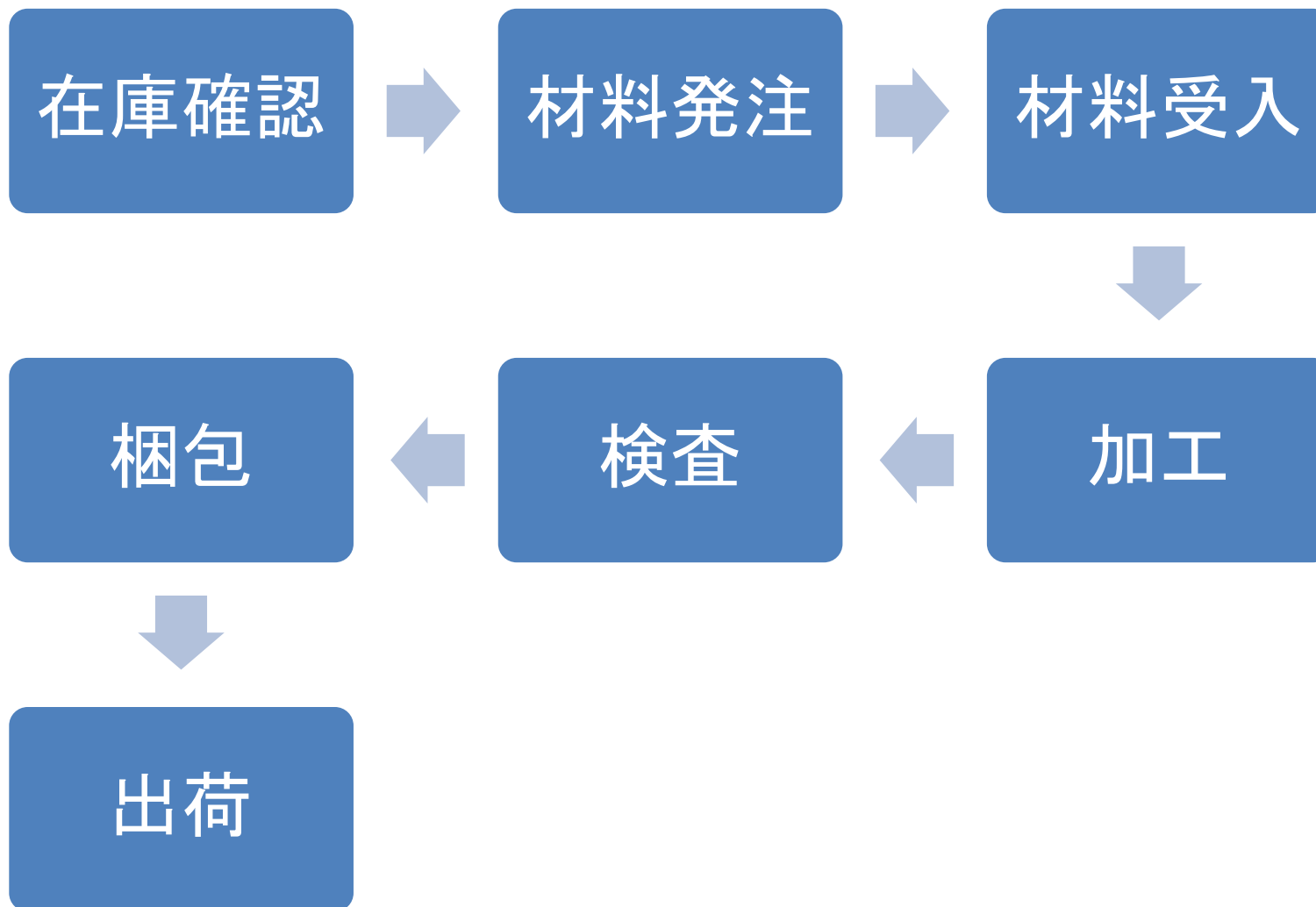
3-1. 工程分析



〈基本図記号〉

分 類		記 入 項 目			
記 号	定 義	主体となるもの	方 法	時間と数量	その他
加工 ○ 作 業	原料、材料、部品または、製品が工程に従って物理的または化学的に変化を受ける状態(後工程の準備も含む)	作業者 (工程名) 機械設備 (設備名)	加工方法と条件 加工部位と主使用治工具	加工時間 生産量	加工精度
運 搬 → または ○	対象物がある位置から他の位置へ移動される場合の状態。通常設備器具運搬は→、人手運搬は○で表す	運搬手段 (手段名または工程名)	運搬方法と積込・積おろし方法	運搬時間 運搬個数/回 距離・回数	運搬経路
検 査 □	製品などをなんらかの方法で監視・測定しその結果を基準と比較して合否を判定すること	作業者(数)と検査工具 質、量の検査	検査方法と規格検査器具	検査時間 検査個数 不良率	検査基準
さらに詳細分類する場合	量の検査 □ 質の検査 ◇ 量と質の検査 ◊ ←重要となる方を外側に				
停 滞 ▽	製品などが停止または貯蔵されている状態を意味する	停滞の状態 保管責任者	容器 置き方	停滞時間 停滞数量	停滞理由
さらに詳細分類する場合	原材料△半製品・製品▽ 工程の手待ち▽ 作業中の一時待ち☆ (こんぺいとう) 遅れまたは手待ちD (何もされずに置かれたままの状態。しかも次の作業が行われずにいる状態)				

機械加工 作業工程



3-2. 機械部品の製造工程

STEP01 在庫確認



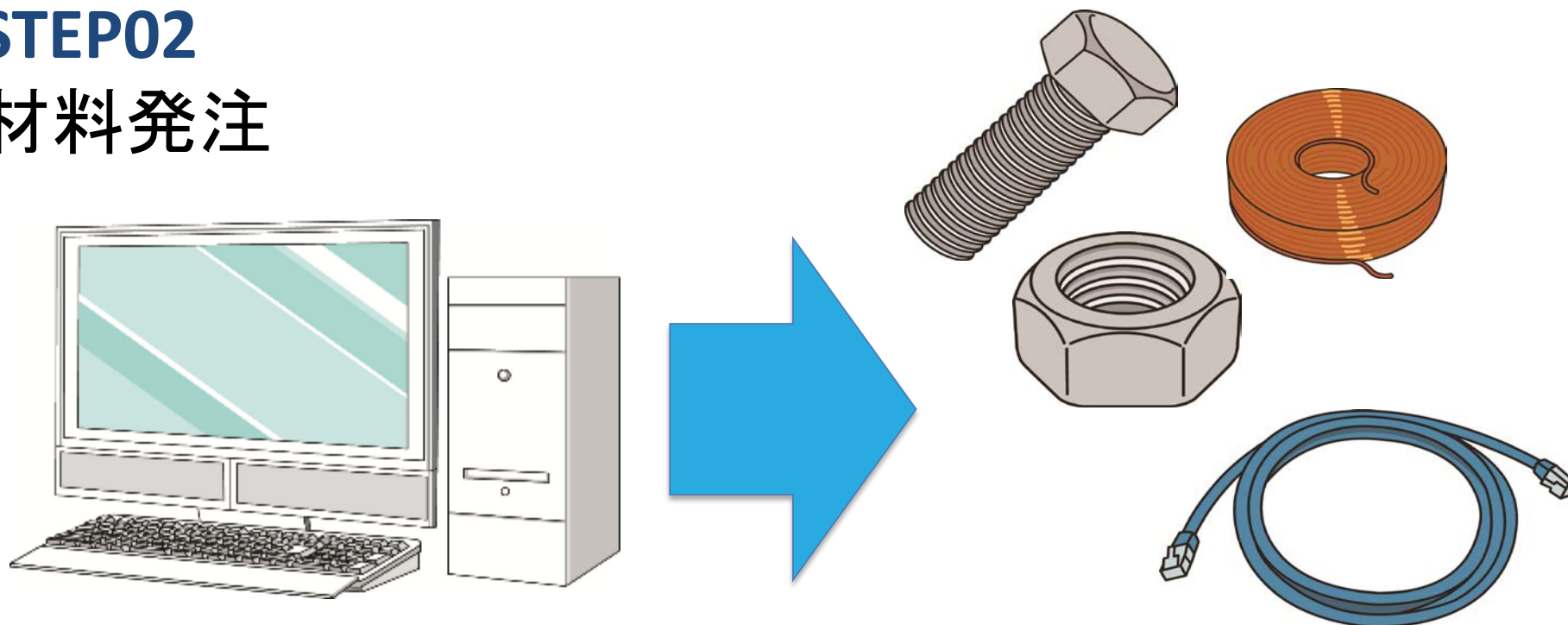
在庫を確認する

管理表・目視にて残量を確認

検査 ☐

STEP02

材料発注



材料を発注する

必要数量を入力

作業 ○

注文先へ送信

作業 ○

3-2. 機械部品の製造工程

STEP03 材料取り



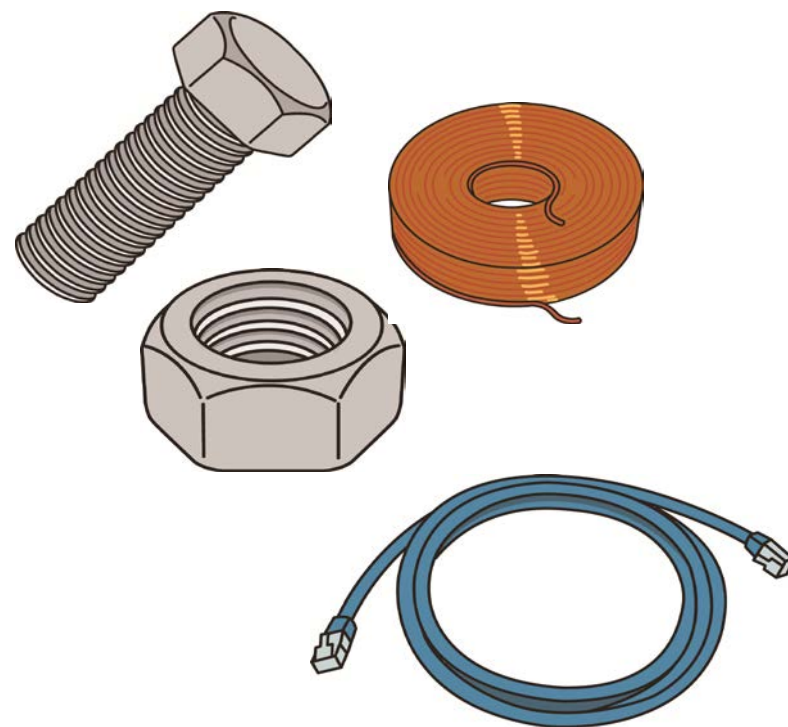
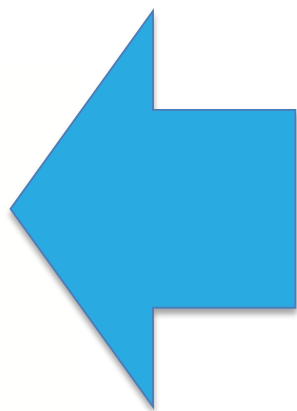
棒材や鋳物など、様々な材料から材料取りを行う

材料リストを作る

作業 ○

STEP04

材料受取り



発注した材料を受取る

材料の受取り

運搬



3-2. 機械部品の製造工程

STEP05 旋盤加工



シャフトやフランジなど、各種形状・サイズの旋盤加工

旋盤加工へ運ぶ

運搬



旋盤加工

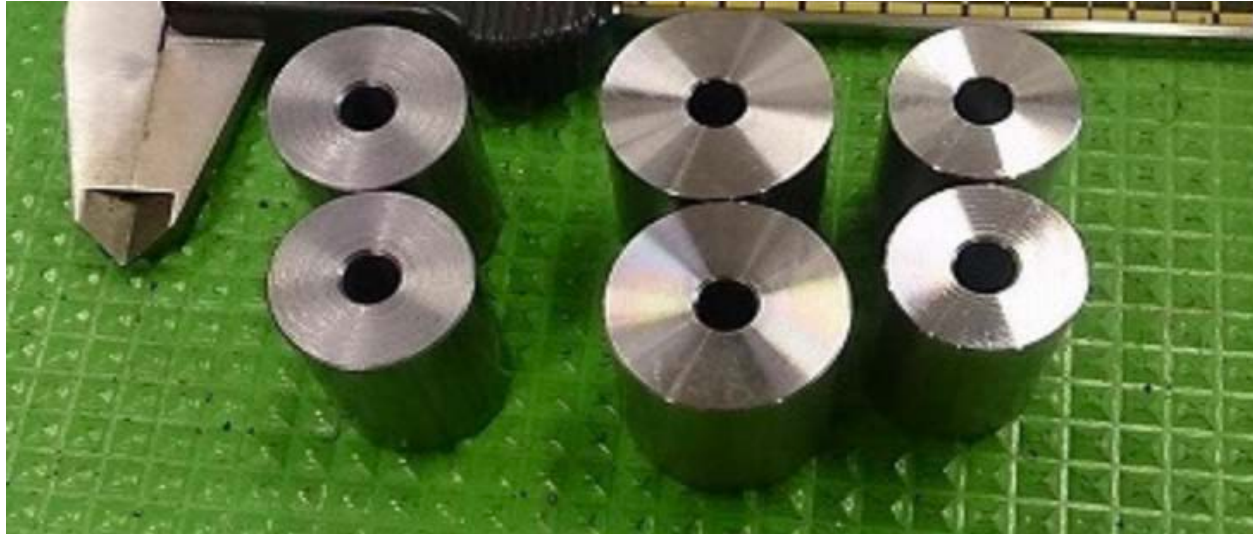
加工



3-2. 機械部品の製造工程

STEP06

穴あけ・ 追加工



旋盤加工後の部品に穴あけや溝切りなど各種の追加工を行う

追加工場へ運ぶ

運搬



追加工

加工



3-2. 機械部品の製造工程

STEP07 熱処理



浸炭、窒化、高周波、真空焼き入れなど、各種熱処理を行う

各熱処理場へ運ぶ

各熱処理

運搬

加工



3-2. 機械部品の製造工程

STEP08 研磨



円筒研削、内面研削など研磨を行う

研磨場へ運ぶ

運搬



研磨

加工



3-2. 機械部品の製造工程

STEP09 表面加工



メッキ加工やアルマイト加工など、必要に応じて表面処理を行う

表面処理場へ運ぶ

表面処理

運搬



加工



3-2. 機械部品の製造工程

STEP10 検査



加工後の検査工程で図面をもとに各種測定器で入念にチェックを行う

測定器場へ運ぶ

運搬



チェック

検査



3-2. 機械部品の製造工程

STEP11

出荷



完成した製品を積み、出荷する。

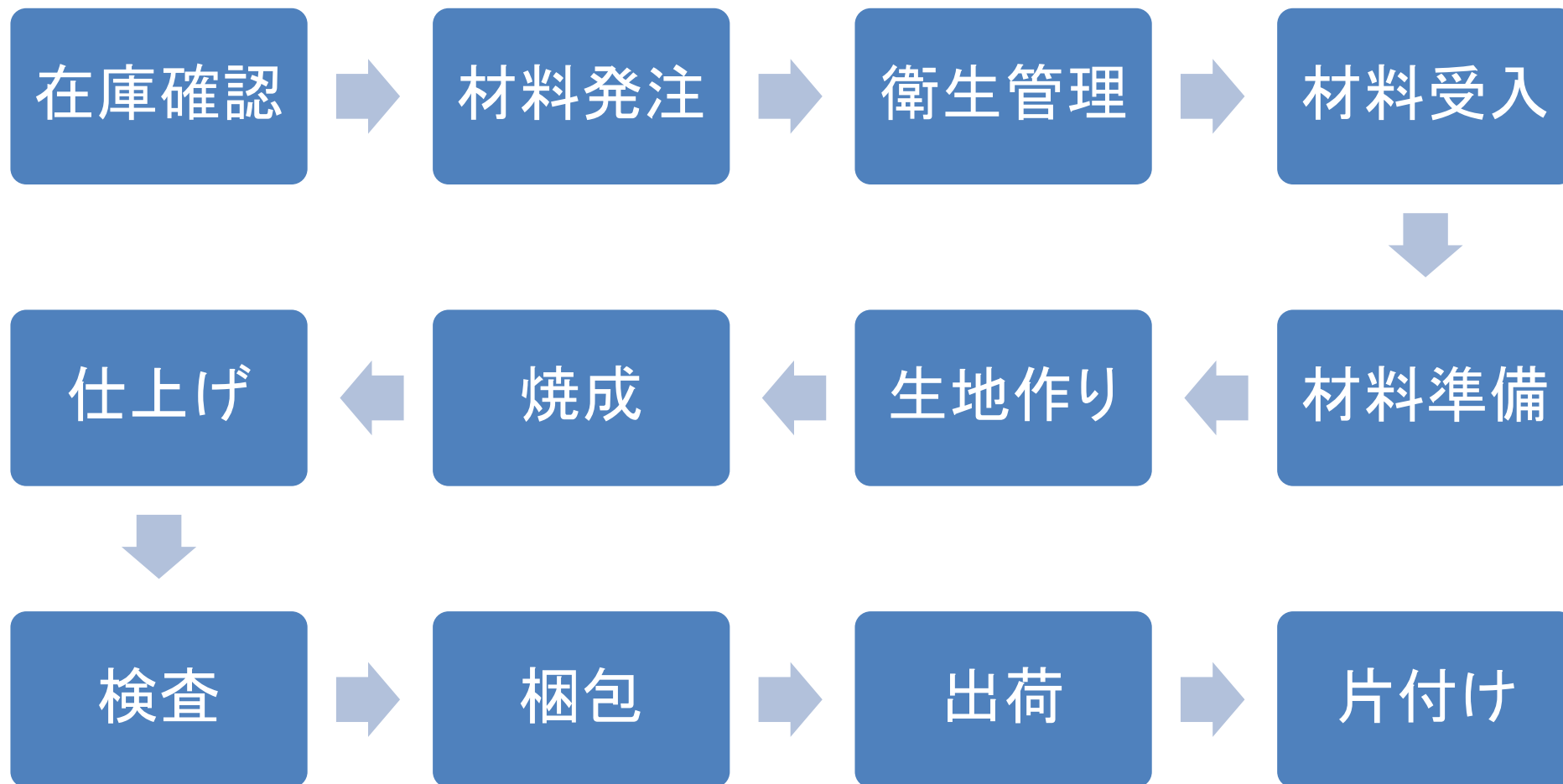
トラックへ積み込む

運搬



3-3. パンの製造工程

パン製造 作業工程



3-3. パンの製造工程

STEP01 在庫確認



期限が過ぎたものは破棄。残量を確認する

期限、残量を確認

検査



不要なものは破棄

運搬



管理表への記入

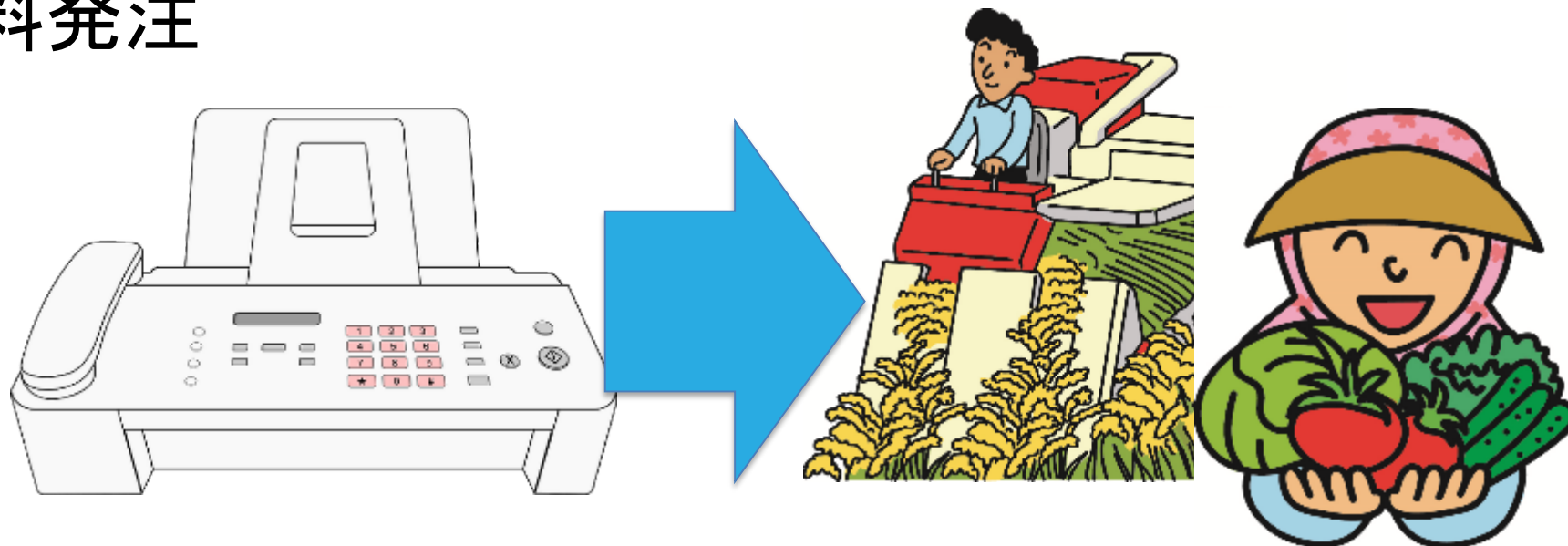
作業



3-3. パンの製造工程

STEP02

材料発注



材料を発注する

発注書を作成

作業 ☐

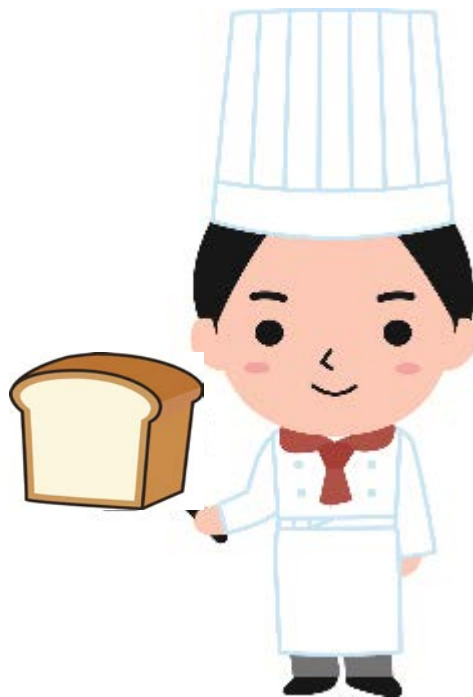
注文先へ連絡

作業 ☐

3-3. パンの製造工程

STEP03

材料受取り



発注した材料を受取る

材料の受取り

運搬



3-3. パンの製造工程

STEP04

材料準備



材料を計量・準備する。

材料を計量器に乗せる

材料を計量する

運搬

作業



3-3. パンの製造工程

STEP05 中種づくり



小麦粉、水、パンを発酵させるパン酵母を加えて、混ぜ合わせる。

ミキサーに入れる

運搬



混ぜ合わせ

加工



3-3. パンの製造工程

STEP06

中種発酵



最適な温度と湿度の中、中種を寝かせて発酵させる

発酵場へ運ぶ

運搬



発酵

加工



3-3. パンの製造工程

STEP07 生地づくり



食塩やバターなどを加えて、ミキサーでこねてパンの生地を作る

ミキサーへ入れる

食塩・バターを入れる

運搬 ➡

加工 ○

3-3. パンの製造工程

STEP08

分割・丸め



正確な重量に切り分け、丸める

ミキサーから出す	運搬	➡
切り分ける	加工	○
丸める	加工	○

3-3. パンの製造工程

STEP09

中間発酵・ ガス抜き



分割と丸目により乱れた生地グルテン構造を整える

発酵

加工



ガス抜き

加工



3-3. パンの製造工程

STEP10 成型



パンの形を作る

パンの形成

加工 ○

3-3. パンの製造工程

STEP11

最終発酵・ 焼成



焼く前にもう一度発酵させ、焼き上げる

発酵

オーブンへ入れる

加工

運搬



3-3. パンの製造工程

STEP12

冷却・検査



常温まで冷却し、検査工程で焼き色・形等のチェックをする

オーブンから出す

運搬



冷却する

加工



焼き色・形等のチェック

検査



3-3. パンの製造工程

STEP13

包装・箱詰



包装紙や容器で包む

パンを包む

加工



3-3. パンの製造工程

STEP14 出荷



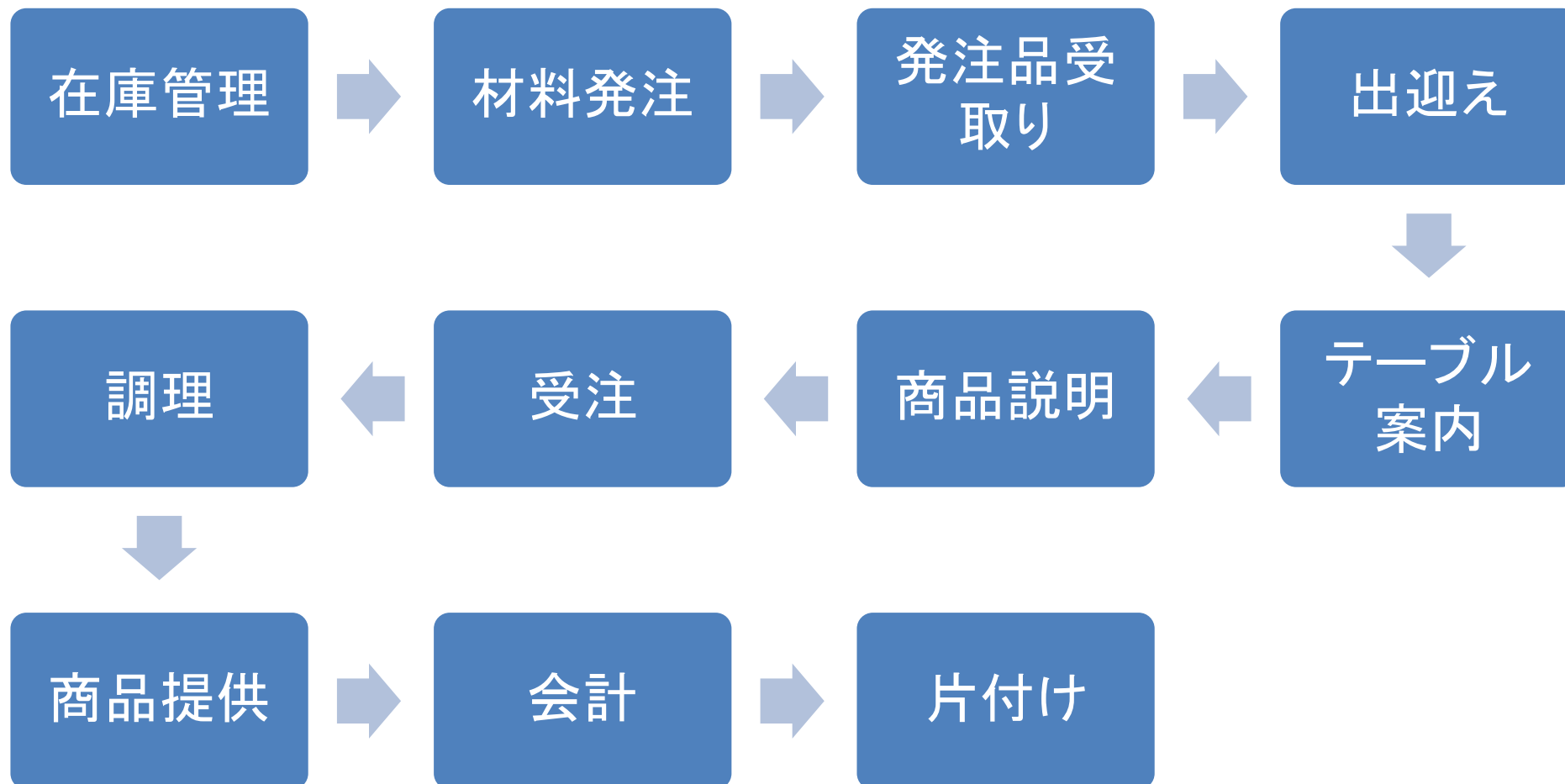
出来上がったパンを積み、出荷する

トラックへ積み込む

運搬



飲食店 作業工程



3-4. 飲食店の場合

STEP01 在庫確認



期限が過ぎたものは破棄。残量を確認する

期限、残量を確認

検査



不要なものは破棄

運搬



管理表への記入

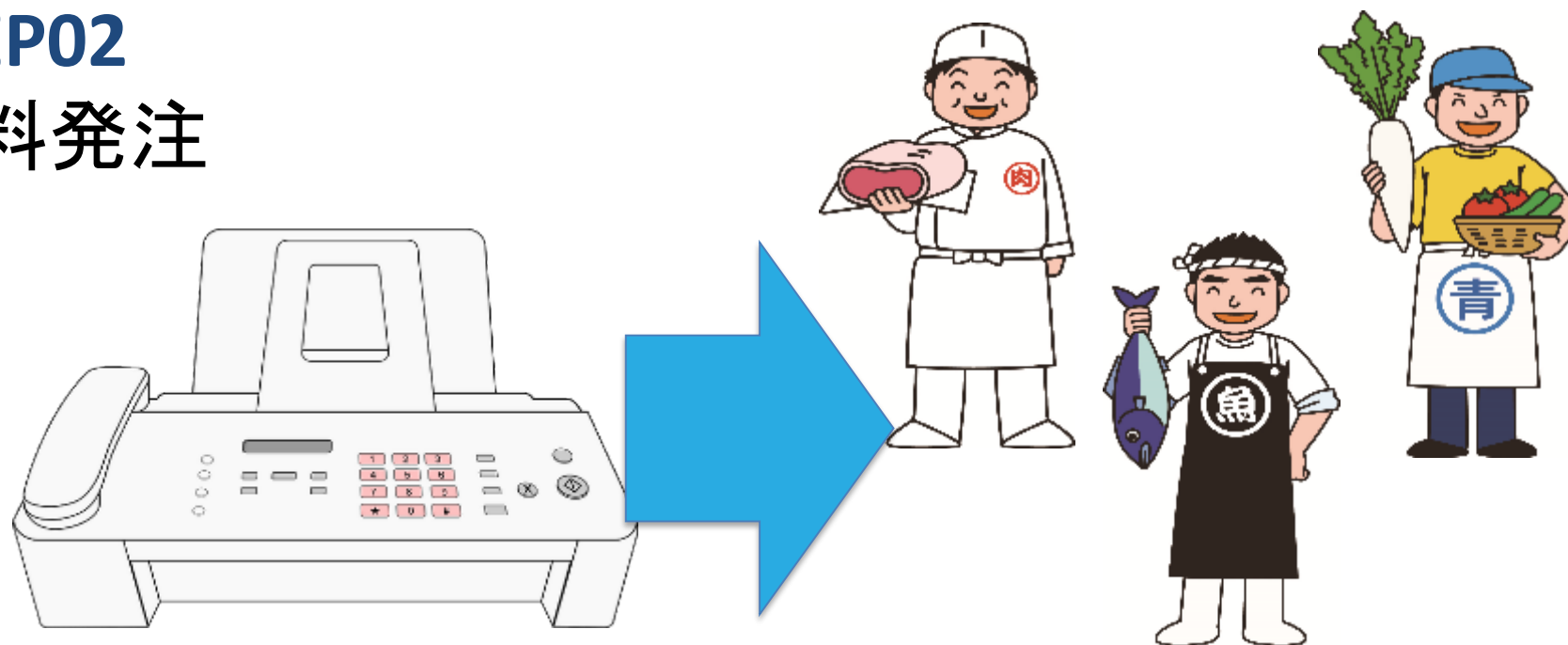
作業



3-4. 飲食店の場合

STEP02

材料発注



材料を発注する

発注書を作成

作業 ○

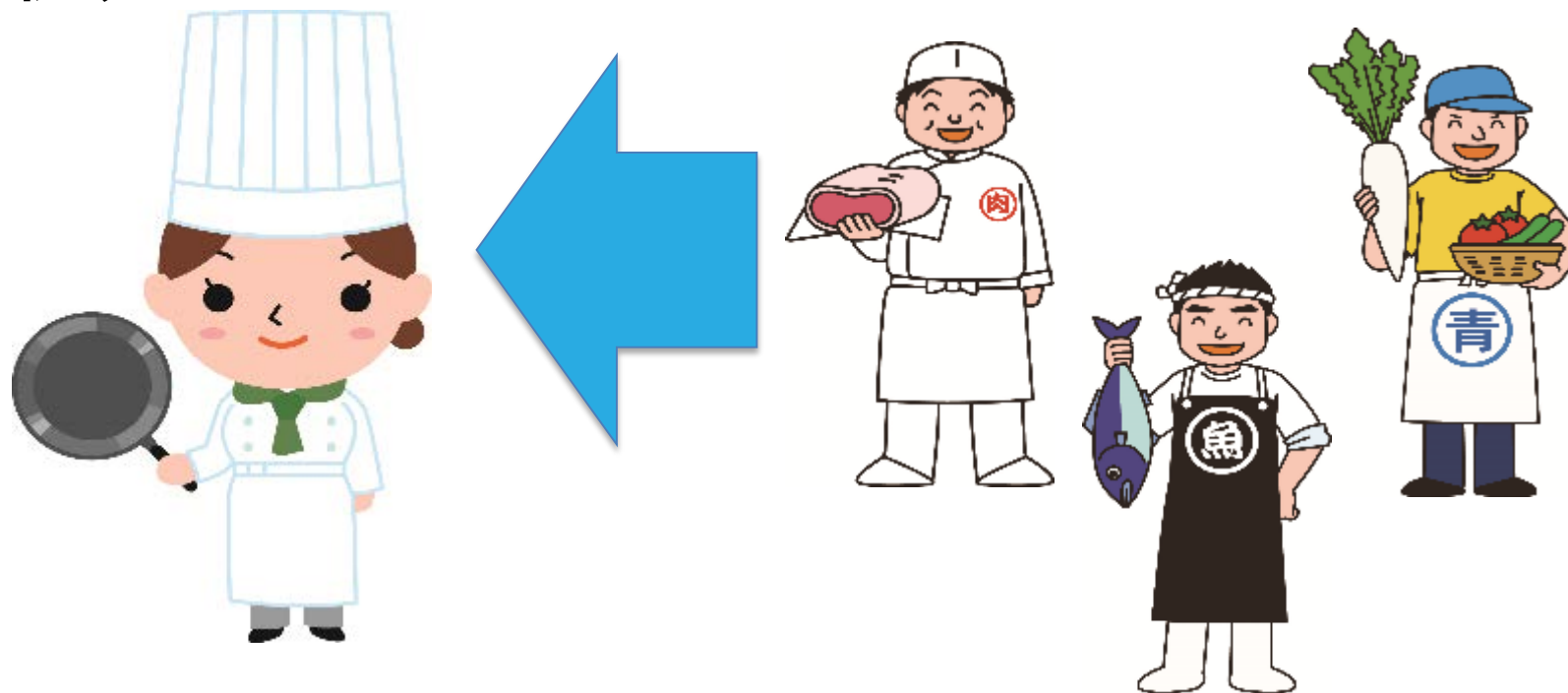
注文先へ連絡

作業 ○

3-4. 飲食店の場合

STEP03

材料受取り



発注した材料を受取る

材料の受取り

運搬



3-4. 飲食店の場合

STEP04

出迎え



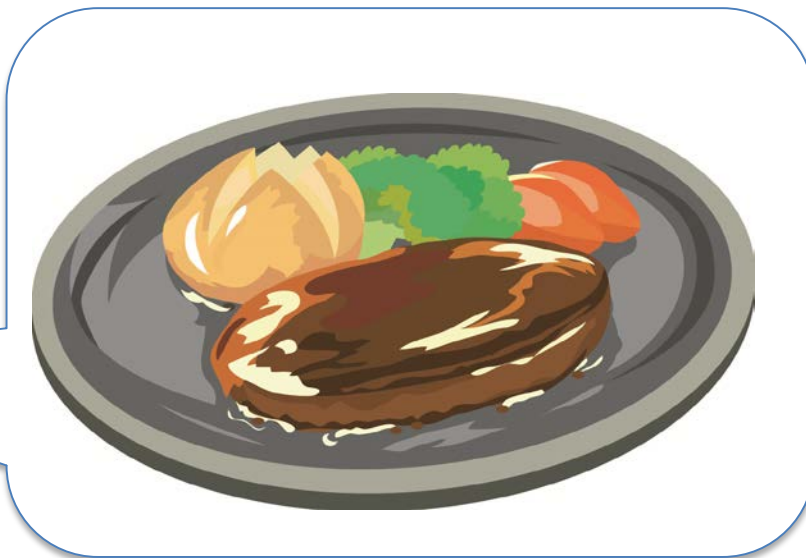
人数・喫煙禁煙テーブルの希望の確認 座席への案内

客の元へ行く	作業	○
要望をヒアリングする	作業	○
座席へ案内する	作業	○
水・おしぼりの提供	運搬	➡

3-4. 飲食店の場合

STEP05

商品説明・ 受注



店の意向や客からの要望に応じて適宜、商品の説明を行う

ヒアリング

作業



商品説明

作業



注文を受ける

作業



3-4. 飲食店の場合

STEP06

材料準備



注文を受けた料理の材料を計量・準備する

材料を計量器に乗せる

計量する

運搬

検査



3-4. 飲食店の場合

STEP07 調理



注文を受けた料理を作る

切る

加工



調理器具に入れる

運搬



仕上げ

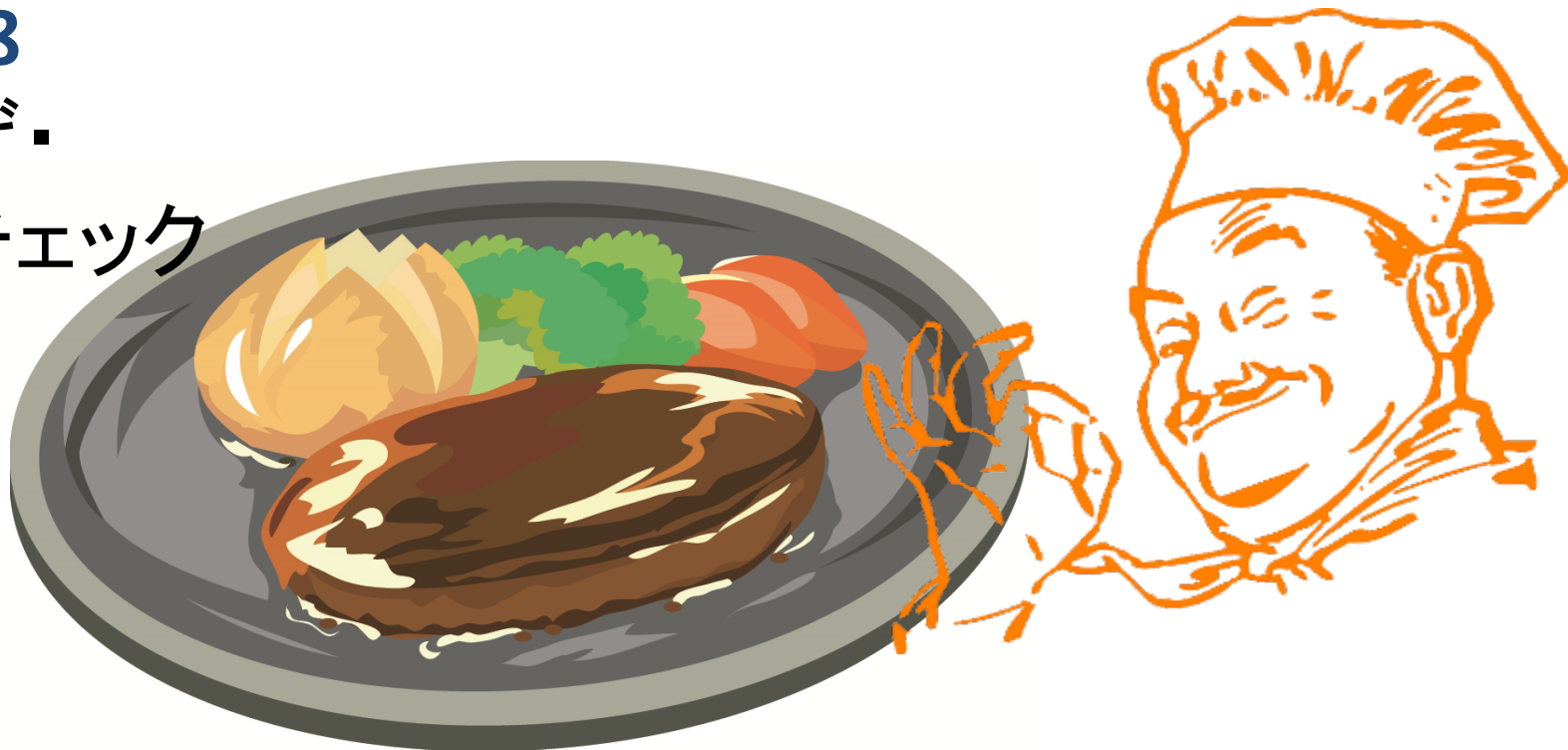
加工



3-4. 飲食店の場合

STEP08

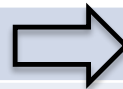
仕上げ・ 品質チェック



仕上がった料理の確認

盛り付け

運搬



品質チェック

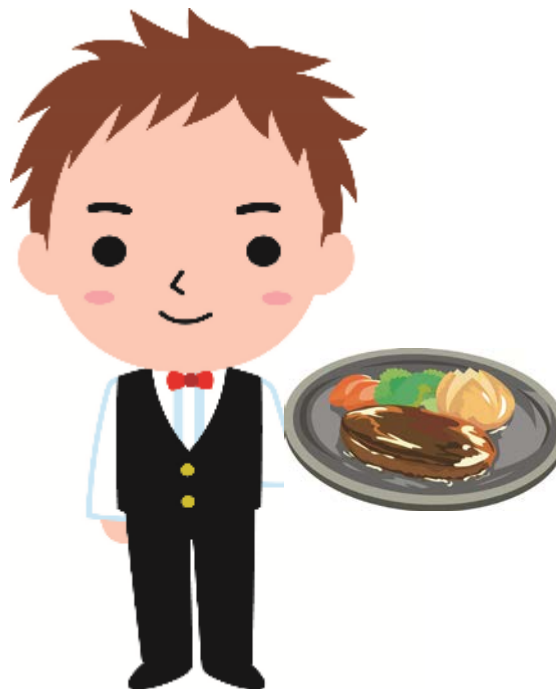
検査



3-4. 飲食店の場合

STEP09

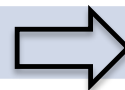
商品の提供



出来上がった商品をテーブルへ運ぶ

皿を運ぶ

運搬



STEP10

会計



テーブルまたはレジにて会計

会計処理をする

作業



3-4. 飲食店の場合

STEP11 片付け



皿を下げ、テーブルや周辺の清掃

皿を下げる

運搬



テーブルを拭く

作業



清掃後の確認

検査



要望・宿題

飲食業

- お客様ニーズに合っていない商品、サービス提供を改善したい。
- お客様不満足につなげない為に、店内での席案内の待ち時間短縮したい。
- インターネットより現状の席案内の待ち時間が見れると、お店で待たなくても違う場所での時間が有効に使える。
- 予約が出来るようにすれば、より一層時間の有効活用につながり、お客様満足につながる。

運輸業

- 大手企業は、今後巨大な物流センターを建設し、トラックが荷物を納品するとロボットが荷物を倉庫の決められた場所に保管し、また、出庫する際も、ボタン一つで出庫できるといった、人手が全くかからない倉庫が将来的に出来るのではなかろうか？
- 巨大物流センターが製造業と業務提携等により、トラックが荷物を納品するといった作業がなくなる恐れがあり、中小企業の運送会社が入るところがなくなるのではないかな？

機械販売業

- コスト管理がしたい。
- コストの評価方法を決めたい。
- 生産管理をしたい。
- 技術継承をマントウマンで行っているのを簡略化したい。
- 会計処理の手間を無くしたい。
- これらの課題解決のために、アナログではなく、例えば、ソフトウェアやiPad等を使いデジタルで行いたい。

要望・宿題

ホテル業

- ホテル業界ではレベニューマネジメントで売上を最大化するために販売客室数や宿泊料金を毎日、状況を見ながら変更し未来の売上をマネジメントする手法が多く取り入れられている。これは相当の労力がかかるので、その手法をシステム化し、ある程度自動化させたい。
現状、半年先までの予約状況と前年利用実績を照らし合わせ単価、在庫を決定し、全て手入力で登録している。
- ハウステンボスの変なホテルではほとんどロボットがお客様対応をする。このように省人化させたい。

機械加工業

- ベテラン技術者の退職により、技術の伝承、若手技術者の育成があまりできていなく、現場対応、客先対応力の低下が、弱みとして出てきている。IoTなどを使い技術伝承したい。
- 設備の稼働状況の各種稼働データのロギングを行い、警報発令、故障発生時に、弊社へ該当時の設備の各種データを 自動転送し、分析、客先対応させたい。
- 予防保全、予備品の事前納入を行ないたい。

印刷業

- 稼働率などは、オペレーターの手書き日報からの概算。正確な稼働率を計算したい。
- 正確な進捗状況がリアルタイムで把握できないため（現状、工場巡回目視）、生産工程のムリ・ムダ・ムラが発生している。進捗状況をリアルタイムで把握したい。
- 手書きの日報、工場巡回目視などではなく、稼働状況の把握を機械化したい。
- 生産機械の稼働状況把握の機械化を実施し見えるかを実現、生産工程におけるムリ・ムダ・ムラを排除し、QCDレベルを高めたい。

- 機械加工にて、加工工程、刃物選定、保証できる精度などノウハウが個人の経験としてあり、部門に展開できていない。属人化を回避したい。
- データを蓄積することで、依頼を頂いた時に類似部品を探し、実績より加工順序、加工における刃物選定と切込み量や送り速度、必要となる加工時間などを算出したい。

●（作業の種類）（目的）

①工場内の情報を蓄積する作業……工場管理

②製品の情報を蓄積する作業……製品管理

③受注から納品までの情報を蓄積する作業…受注管理

軸になる作業の種類を考えました。具体的な作業内容についてはまだ検討中です。

- 加工機から出力される情報から、加工データを取得させたい。(現在、手書き)
- 温度センサー・湿度センサーなどで情報を収集させたい。集めた情報で職場環境改善・生産性ネックを調べるに役立てたい。
- センサーを用いて設備情報を収集させ、故障前に異常状況を早期発見させたい。(現在、経験・勘)
- 現在の手書き、経験・勘で行っていることを自動化させたい。

販売業

- 車台個別管理を行いたい。
現在は使用済自動車の引取依頼をホワイトボードに記入し、引取責任者へ報告。誰がいつ行くかを引取責任者が決めホワイトボードに記入しているが、伝達が遅い。引取担当者はホワイトボードを見て確認、するので伝達漏れが発生する場合もある。引取完了時、伝票記入(3枚つづり)、事務所へ1枚・工場へ2枚。工場では更に車台番号を別の紙に書かないといけないという作業の重複が発生している。これらの管理全てIoTを用い行いたい。
- 具体的改善策
車両引取依頼を受けてコンピューターへ入力し、引取担当に一齐送信。これも見て即座に指示することもできる。それが大画面のタブレットに映る。同じものを工場に設置してもOK。引取担当者は車台番号の写真を撮るのと必要事項だけスマホで入力。後は事務所にて入力作業を行う。入力後、作業指示書をプリントアウトし各車両の中へ入れる。引取工程完了後の各持場にタブレットを置き、作業完了時に次の工程へ振り分ける。作業終了時は在庫からなくなる。
- この様な形に持っていくことで作業ミスをなくすこと伝票を書くことがなくなる。手書きの作業がかなり減る。更に現在自社で仕入れなどを管理しているものもリニューアルし、他のシステムとも連動させ、車体個別管理にも使用する。いくらで仕入れていくらで販売できているかなど個別原価計算も行いたい。

販売業

- 自動車中古部品のチェック～コンピューターへの入力を半自動化したい。
現在、中古部品の品質チェック2名・コンピューター入力に1名要している。
- 自動車の部品、バンパー・ボンネット・ライト・フェンダーなどがあるが、そういった部品を特定の場所に置き、カメラなどの機械で自動的に部品をチェック。その情報を決められたソフト内へ送り登録。カーナビなど動作確認の必要なものは人で対応する。しかし、決めたフォーマットを使用しチェックしながらタブレットへ入力。そのまま、ソフト内へ送れば入力作業は省ける。機械で1名分の作業量でもカバー出来れば大変助かる。