

# 協和商工株式会社

## 協働ロボットシステムへの取組みと事例



# 会社概要

- 商号：協和商工株式会社
- 設立：1972年7月
- 資本金：1,000万円
- 代表取締役社長：北 明
- 社員：23名
- 本社／工場

〒812-0893 福岡県福岡市博多区那珂5丁目3-41

TEL：092-451-1261 FAX：092-451-1262

✓ 協力会社：アトムオフィス株式会社

〒820-0054 福岡県飯塚市伊川308 TEL：0948-21-0633 FAX：0948：26-3756

- 事業内容：協働ロボット・制御機器・検査機器・総合管理システムの設計／開発／製造
- 品質マネジメント：ISO9001 2012年10月取得 JQA-QMA14679



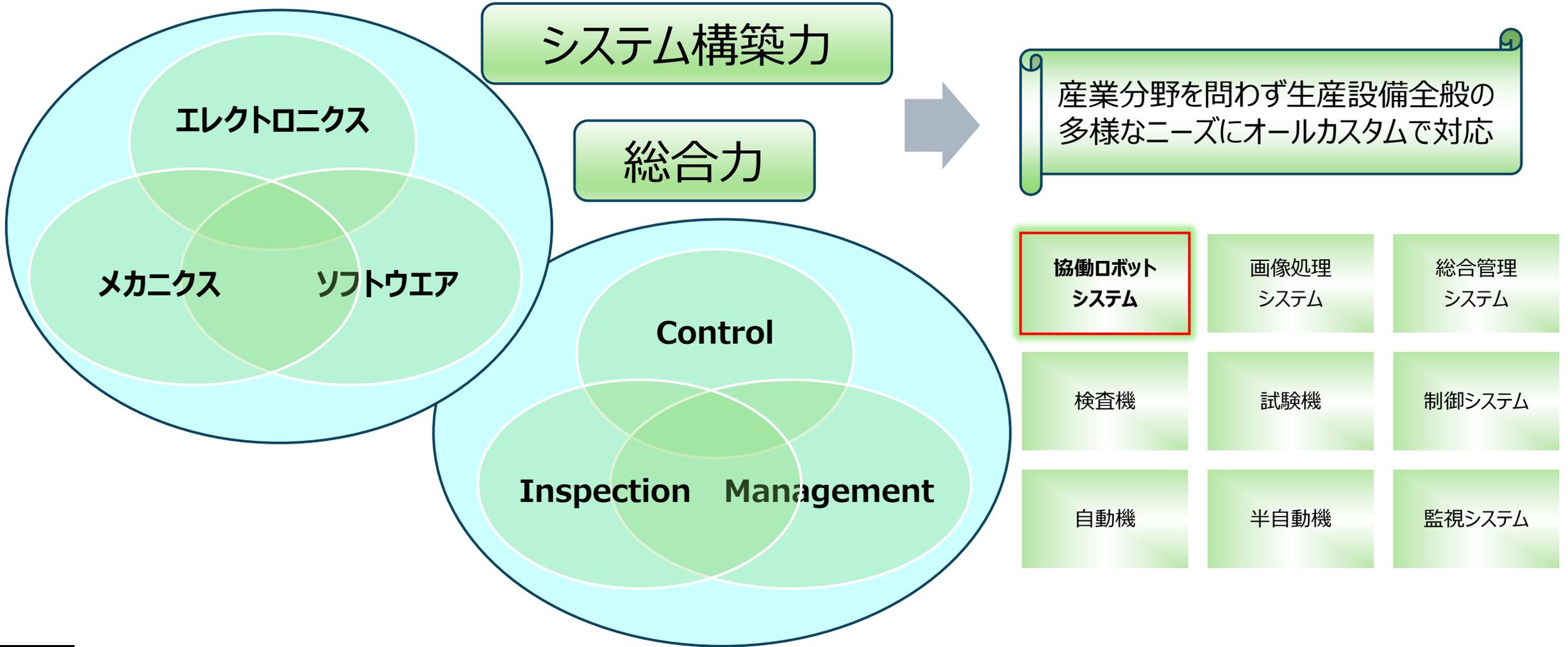
Creative  
創造するのは、  
人と設備が協働する世界。

## Re-Designing





# Strong point & Product



# 協働ロボットへの取組み

**Control**

制御システム

**Inspection**

検査システム

**Management**

総合管理



# 協働ロボットの市場

## ◆業種

- 自動車・自動車関連
- 電機電子関連
- 金属加工機械関連
- 食品・薬品・化粧品関連
- プラスチック・ポリマー関連
- 物流関連 etc.



## ◆用途

- マテリアルハンドリング
- 組立
- マシンテンディング
- 仕上げ etc.





# 協働ロボット

## ◆産業ロボットとの違い



	協働ロボット	産業ロボット
作業内容	柔軟な対応 (多品種少量生産や多工程に対応) (プログラムやハンド治具の変更が容易)	単純繰返し作業
設置場所	様々な環境に対応 (安全柵なしでも使用可能) (人の側で使用可能) (ロボットを移動させて使用可能)	固定 安全柵必須
制御技術	位置制御 + 力制御 (トルク制御) 安全規格に沿った措置あり (障害物に当たれば止まる、 障害物に当たる前に制御できる)	位置制御のみ 安全措置なし
可搬重量	UR社はMax30kg迄	数百kg重量物にも対応
繰返し位置精度	UR社は±0.03mm (UR5e)	一般的に協働ロボットより良い





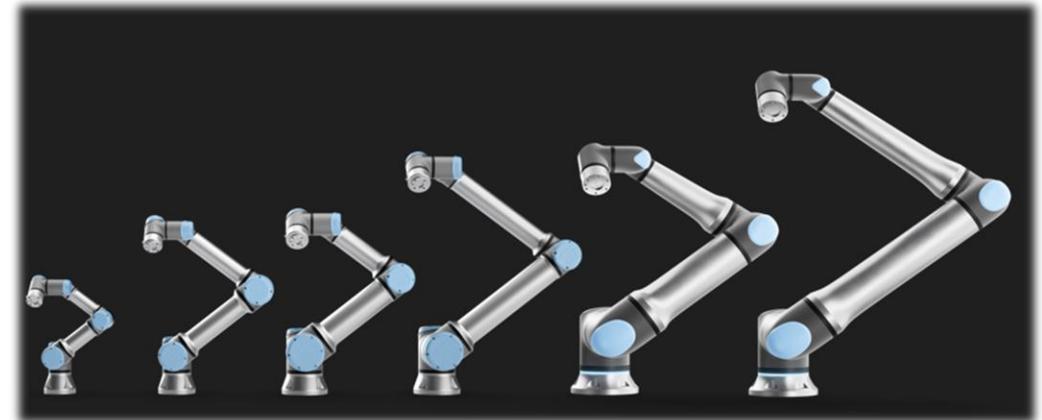
# ユニバーサルロボット

## ◆ユニバーサルロボット社の強み

- ユニバーサルロボットは、協働ロボットに於いて世界トップシェア
- 世界の50,000を超える製造現場で稼働
- 豊富な周辺アプリケーション（3rdパーティーとの連携強固）

## ◆導入メリット

- 安全柵不要
- 様々な作業の自動化
- 労働力不足解決
- 安定品質
- 生産性向上



\* 協働ロボットの使用に際しては、リスクアセスメントを実施し機能安全を満たすことが必要です。



# ユニバーサルロボット ラインナップ

➤URシリーズ：可搬重量3kg～30kg迄6タイプ



仕様／型式	UR3e	UR5e	UR10e	UR16e	UR20	UR30
可搬重量	3kg	5kg	12.5kg	16kg	25kg	35kg
リーチ	500mm	850mm	1300mm	900mm	1,750mm	1,300mm
自由度	6軸					
繰返し位置精度	± 0.03mm	± 0.03mm	± 0.05mm	± 0.05mm	± 0.05mm	± 0.1mm
標準TCP速度	1m/sec	1m/sec	1m/sec	1m/sec	1m/sec	2m/sec
安全規格	〈EN ISO 13849-1 (カテゴリ3 PL d) 、およびEN ISO 10218-1					
設置面積	φ128mm	φ149mm	φ190mm	φ190mm	φ245mm	φ245mm
重量 (本体)	11.2kg	20.5kg	33.5kg	33.1kg	64kg	63.5kg



# システム事例

## Re-Designing

ピックアップソリューション  
協働ロボットシステム

協和商工はユニバーサルロボット社の  
認定システムインテグレーターです





# 事例1 単純作業からの解放



●ユニバーサルロボットがあれば自動化も簡単



ユニバーサルロボット\_ビニール袋にラベルを貼付け

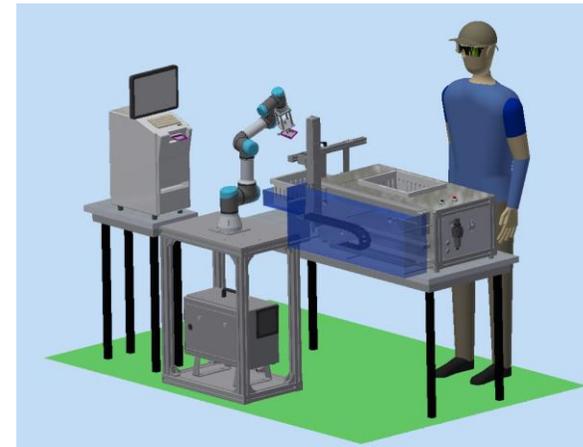
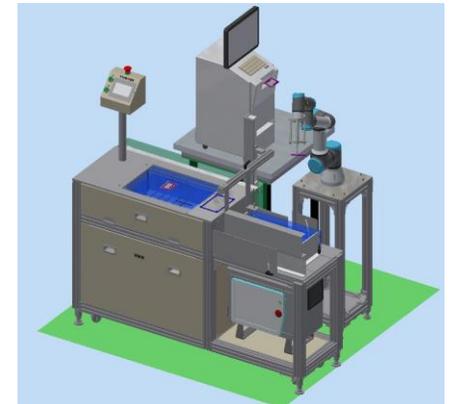
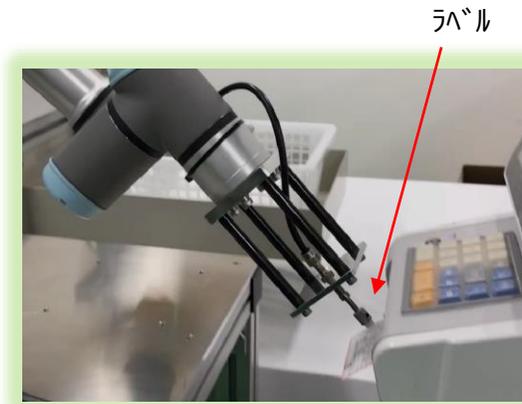
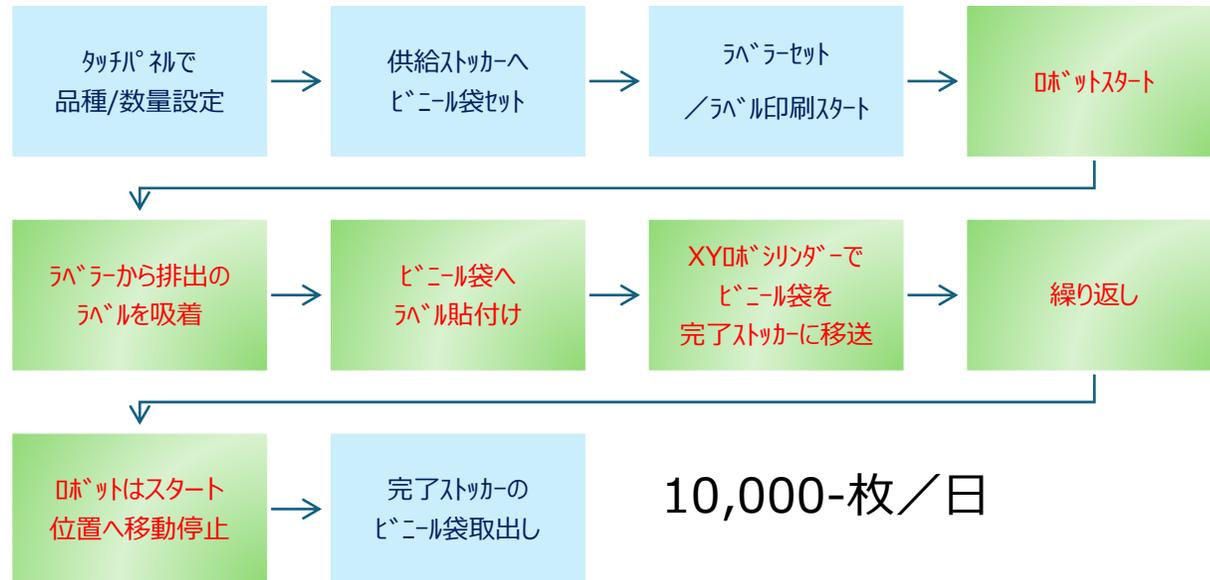




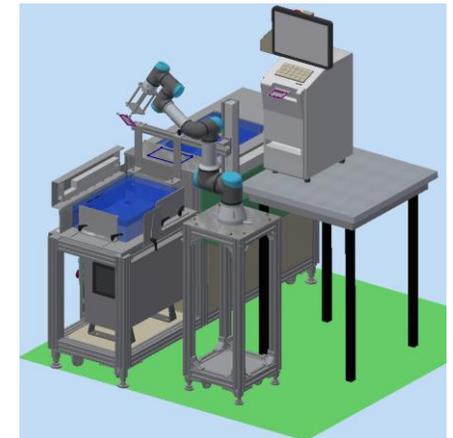
# 事例1 (a) 単純作業からの解放

## ◆ビニール袋へのラベル貼り（食品関連）

- 薄いビニール袋はコンベアで流せないの  
一般的ラベル貼り機では自動化できない
- この手作業を何とか自動化したい



簡易型



半自動型

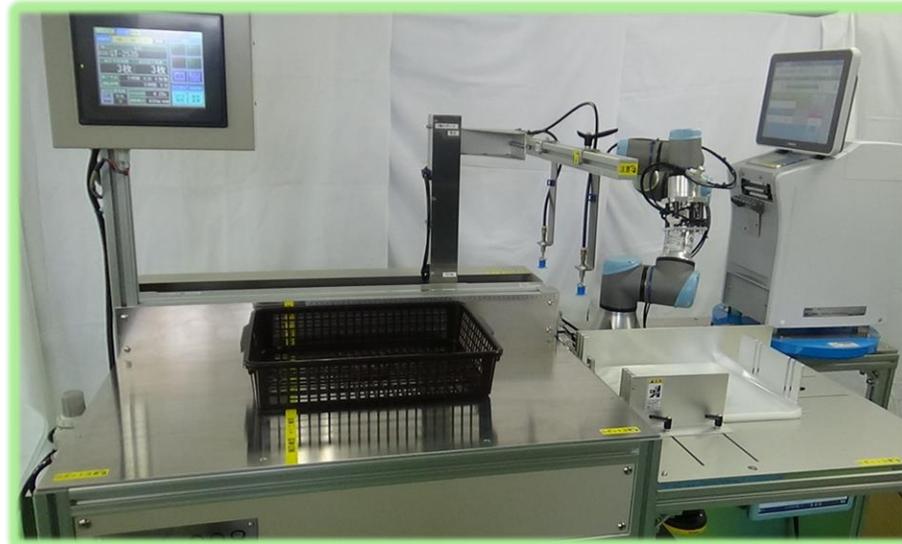




# 事例1 (b) 単純作業からの解放

## ◆顧客ニーズ

- ▶ 様々な種類のビニール袋（材質／サイズ）に対応 検証を重ね対応可能に
- ▶ 簡単な操作 品種選択、貼り付け位置等をタッチパネルで簡単設定



品種登録	登録日時	22年 4月18日 14時 5分 37秒	品種一覧	メイン	
No	002	品名	025-14	チェック	なし
フィルムサイズ		貼付ラベルサイズ	貼付位置角度		
横幅	280mm	横幅	075mm	位置	中央
縦幅	410mm	縦幅	060mm	角度	0°
厚さ	0.025mm	貼付位置補正		操作	
運転速度0%の場合は 通常運転速度で運転		横	000mm	縦	010mm
運転速度					
X軸	100%	UR	100%	吸着上昇 速度	100%
Z軸	100%	吸着 搬送	070%	吸着上昇 加速度	002%
				編集 取消	登録

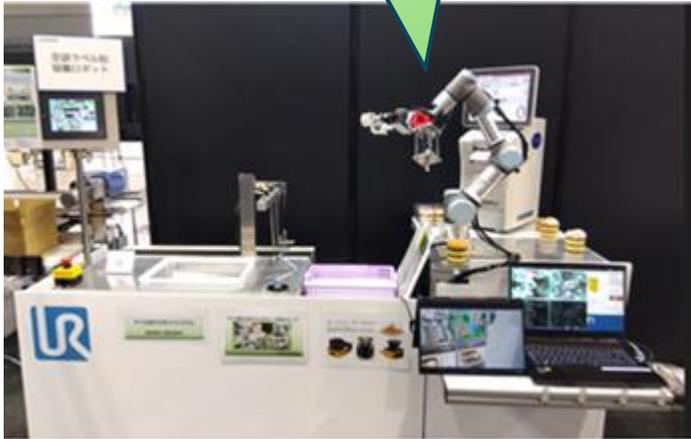
運転画面	ステータス	待機	運転	停止	異常	領域	メイン	
起動条件	X軸	Z軸	UR	機器	操作			
No	品名		運転					終了
002	025-14		停止					待機 位置
貼付予定枚数	貼付完了枚数		機器					手動 口ホツ
----	枚 0000枚		サイズ表示					条件変更
終了予定	0時間 0分 0秒後		サイズ表示					条件 変更
運転時間	0時間 0分		サイズ表示					条件 変更
貼付位置角度	サイクル外	000.00s		サイズ表示				条件 変更
位置	中央	運転能力		サイズ表示				条件 変更
角度	0°	0000枚/時間		サイズ表示				条件 変更

品種一覧	登録数	034	品種	メイン
No	品名	位置	角度	品種登録編集
001	025-9	中央	0°	新規 登録
002	025-14	右下	0°	コピー 登録
003	04-11	中央	90°	編集
004	04-12	中央	0°	削除
005	04-13	中央	90°	選択品種 運転登録
006	04-14	中央	0°	運転登録
007	04-15	下	0°	登録
008	04-16	中央	0°	登録
009	08-12	中央	0°	登録
010	08-13	中央	0°	登録

# 事例1 (d) ロボットの有効利用例

- ◆2つの異なる作業を1台のロボットで
  - ロボットそのものを移動させれば、異なる場所で異なる作業も可能
  - ハンドチェンジャーなど用いればさらに有効活用可能

ロボット1台で2役

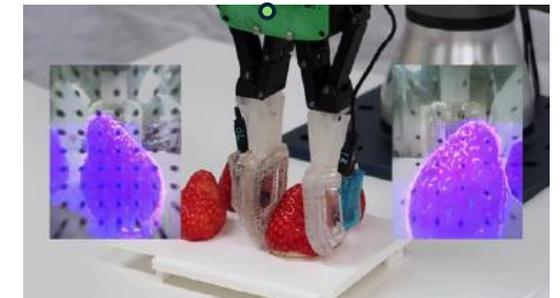


ラベル貼り



ピック&プレイス

FingerVision製  
視触覚センサを用い  
掴み方を制御



# 事例2 装置更新を産ロボから協働へ

## ◆ 深絞り包装機へのワーク投入

- 協働ロボットは充填エリアで対象ワークを包装機へ挿入



対象ワークを整列後  
ロボットはワークをピック&プレイス





# 事例2 (a) 装置更新時に産ロボから協働へ

## ◆ 既設ロボットシステムは産業ロボット

### ➤ 安全柵必須

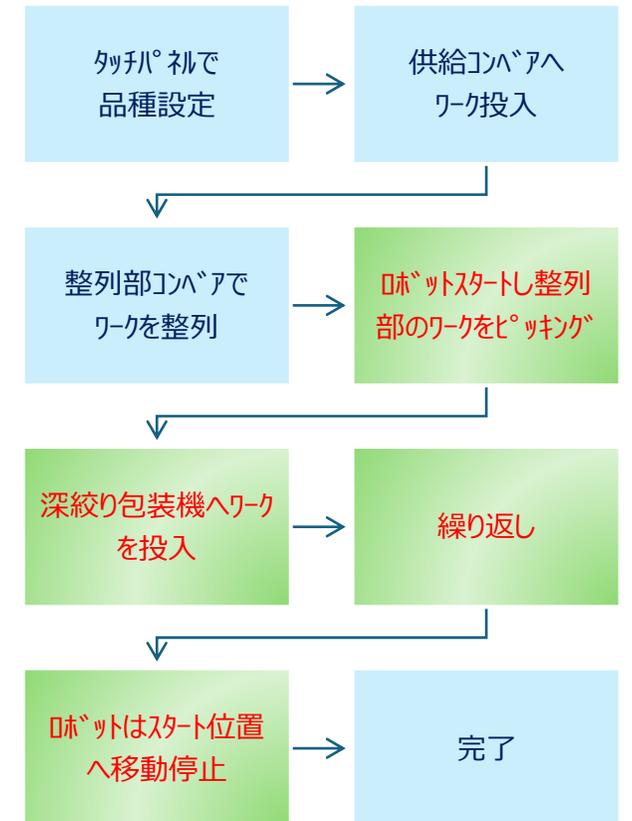
- ✓ 設備全体が安全柵で囲われており、チョコ停時の対応等が面倒
- ✓ ロボットが故障の場合生産が完全にストップ



## ◆ 協働ロボットシステムメリットを生かし

### ➤ 機能安全を担保

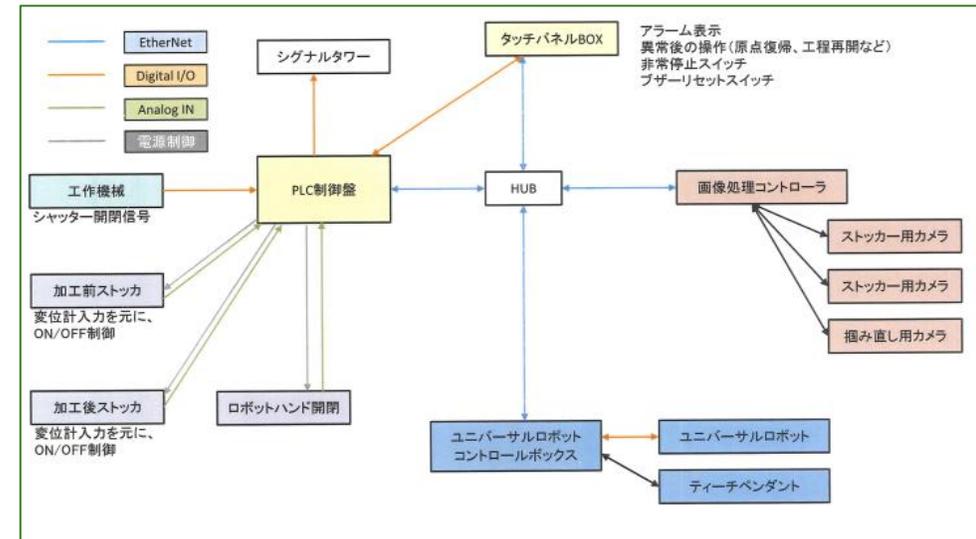
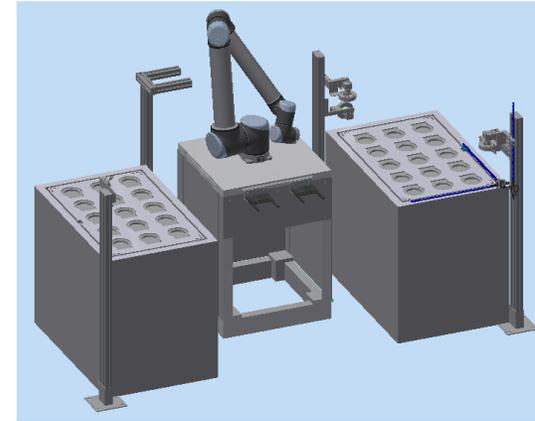
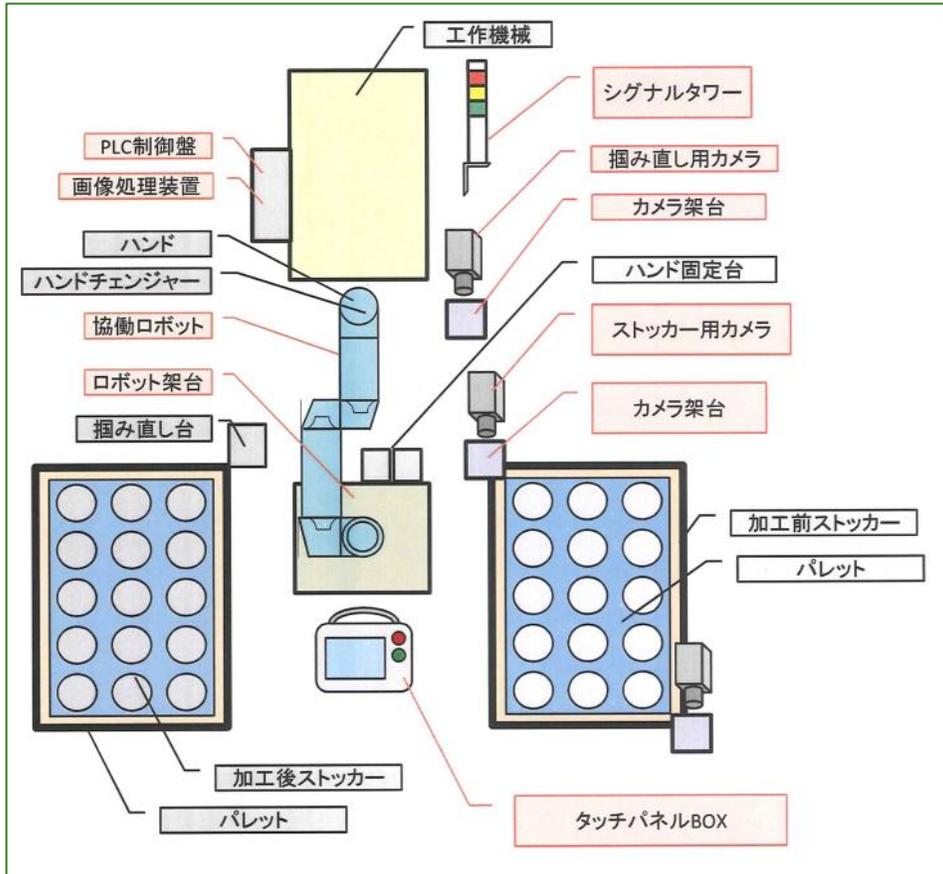
- ✓ 省スペース
- ✓ 安全柵不要
- ✓ チョコ停時や万一ロボットが故障した場合でも、人手で対応可能





# 事例3 夜間の部品加工無人化

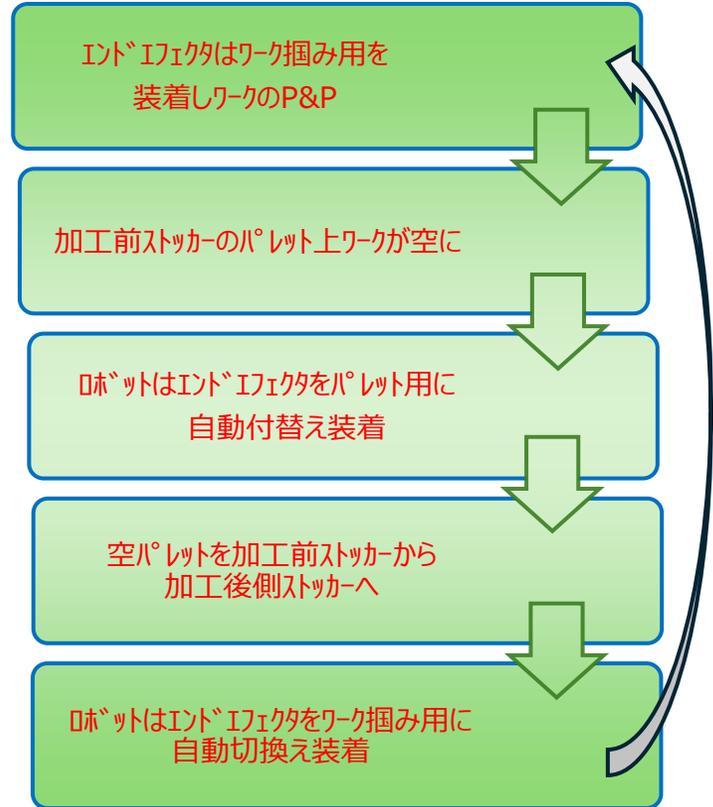
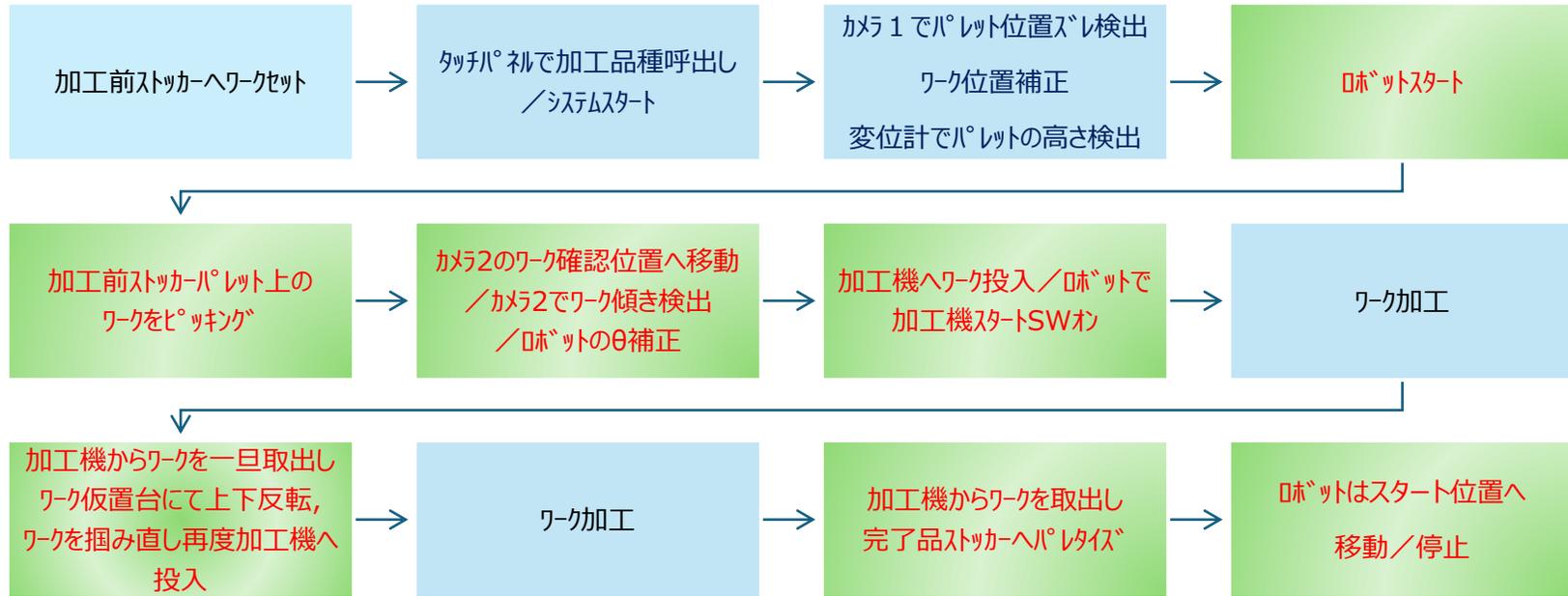
## ◆加工機へのワーク着脱（工作機械）



# 事例3 (a) 加工機へのワーク着脱

- ◆翌日使う材料を夜間に加工しておきたい
- ◆無人運転したい

●エンドエフェクタ付替え  
 ・ロボットのエンドエフェクタは2種（ワーク掴み用・パレット掴み用）自動チェンジ



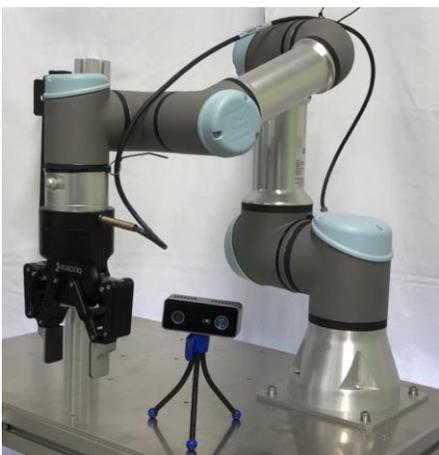


# 事例4 ToFカメラを用いた蓋付きコンテナBOXのデパレタイズ

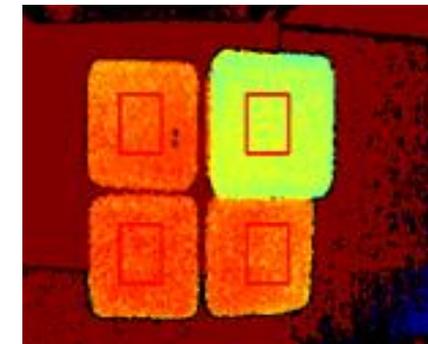
## ◆ ToFカメラを用いることでシステムコストの大幅な削減を実現

- 画像処理システムを独自に開発：ToFカメラの画像情報から必要な3Dデータを取得し、高さ・位置ズレに対応
- 不揃いに対応：不規則にワークを積上げられた場合も、ToFカメラで対象物の位置と高さを計測し正確にパレタイズ・デパレタイズが可能
- ニーズに応じた機器の選定とシステム構築が可能。例えば、コンテナの内容物の正誤確認や品質検査も対応可能

市販の3Dロボットビジョンカメラは非常に高価



ToFカメラ：位置と高さ情報を取得



# 事例5 Soft wearのみの対応事例

- ◆他社産業ロボット更新したいが後継機なし
- ◆従来のソフト資産を活かしつつURへ置換えたい
  - MODBUS I/O通信プログラム

某社産業ロボットで使用したロボットプログラムを**URスクリプトに変換**

The screenshot shows a software window titled "UR10 通信プログラム" (UR10 Communication Program). It features a "画面イメージ" (Screen Image) section with the following data:

接続 (Connection)	
IP Address	10.0.2.5
URScript Server	30004
[接続] [切断]	

デジタル出力 (Digital Output)	
出力信号0	OFF
[ON] [OFF]	

目標ジョイント角度 (deg) (Target Joint Angle)	
ベース	-166.87
ショルダー	-34.57
エルボー	-54.61
リスト1	-182.55
リスト2	88.93
リスト3	-76.90

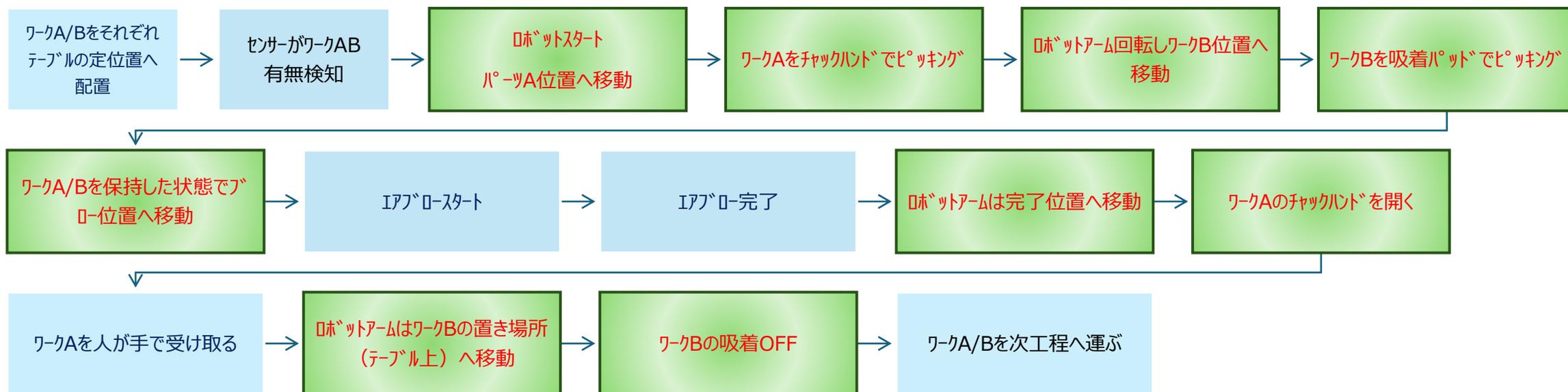
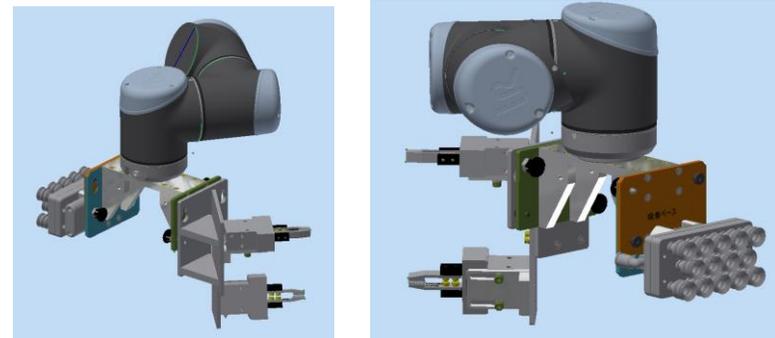
目標ジョイント速度 (deg/sec) (Target Joint Speed)	
ベース	0.00
ショルダー	0.00
エルボー	0.00
リスト1	0.00
リスト2	0.00
リスト3	0.00

お手持ちのUR、ソフトのみでも対応します



# 事例5 2つの手作業を一元化

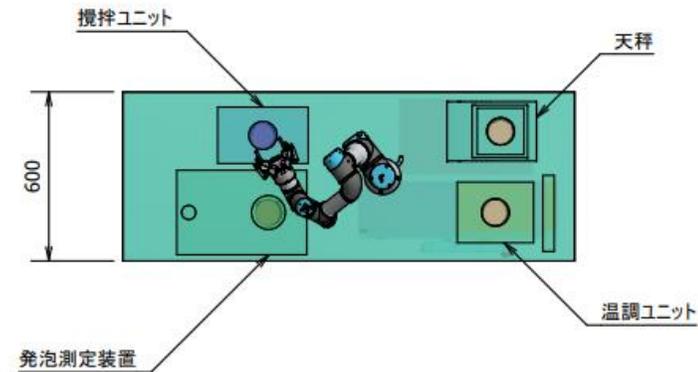
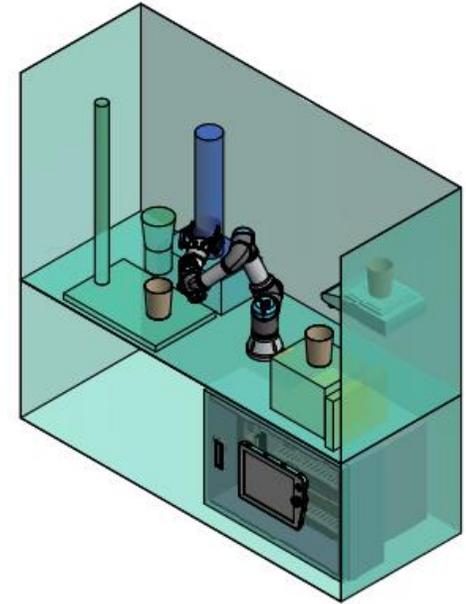
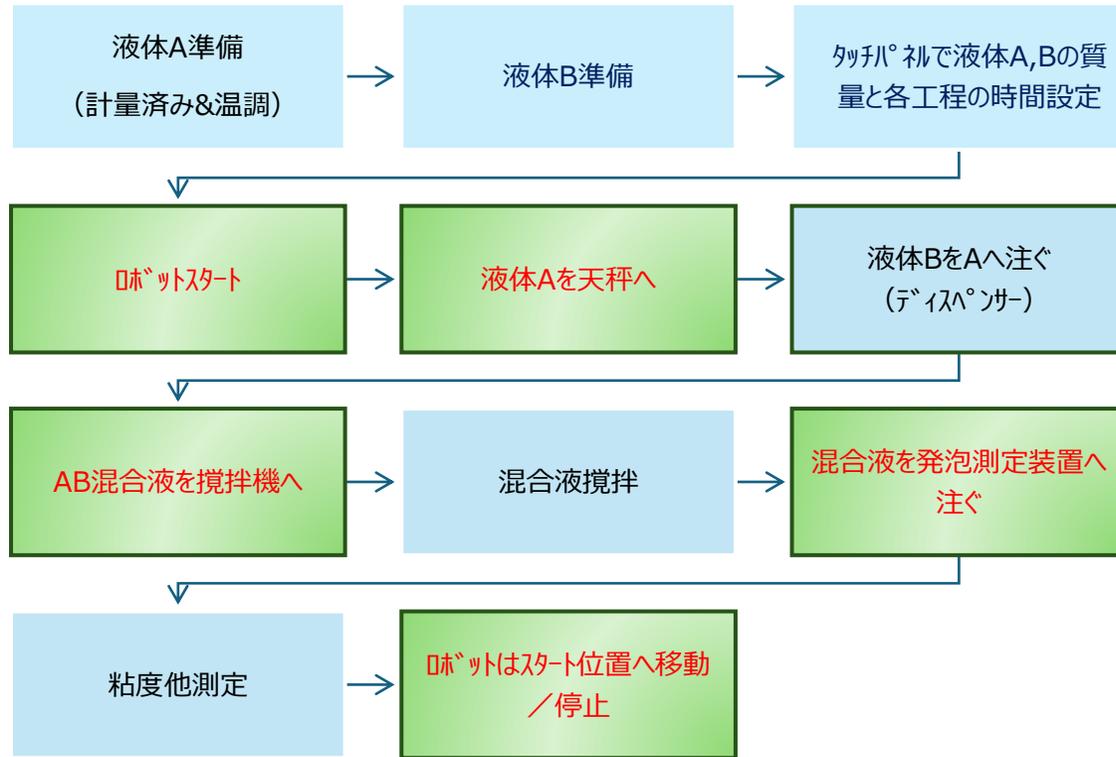
- ◆2つの生産ラインでそれぞれ行っていた手作業を1つの装置内にまとめたい
  - 2種類のパーツを1装置でエア吸着とチャックハンドでピッキングしたい





# 事例6 手作業の半自動化

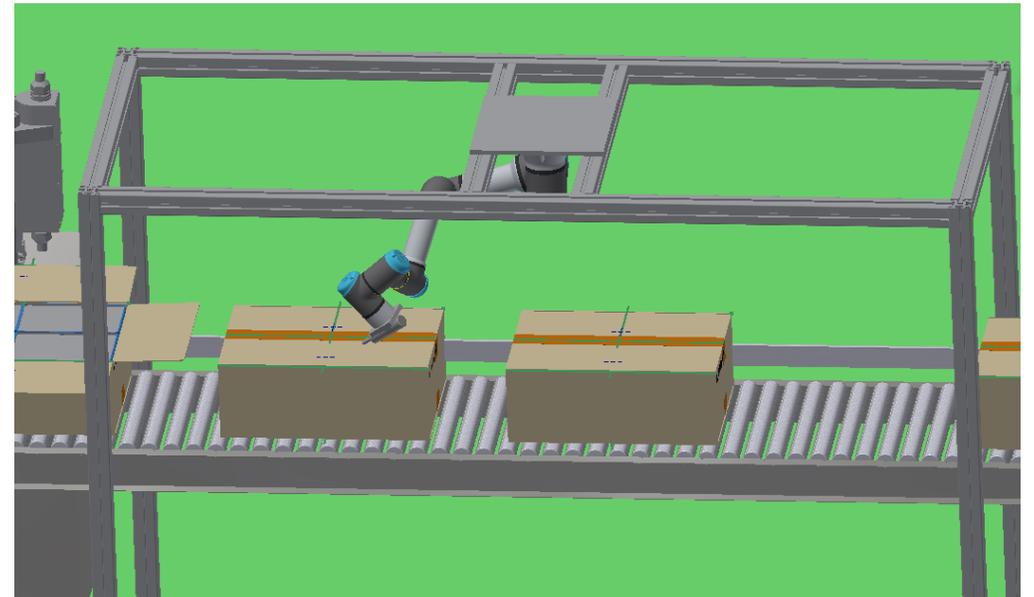
◆ラボで紙コップに入った液体を移送攪拌したい



# 事例7 重労働からの解放 作業改善

- ◆約20kgの段ボール箱を開けラインに材料を投入しているが重労働
- ◆総合的なシステム改善がしたい
  - ✓製造ラインへの材料供給自動化
    - 協働ロボット+産業ロボット
    - システム全体集中制御
    - 上位基幹システムとの通信
    - 協働ロボットによる段ボール箱開梱
    - 画像処理（印字検査 段ボール／材料）

段ボールを協働ロボットで開梱  
\* 超音波カッターにて

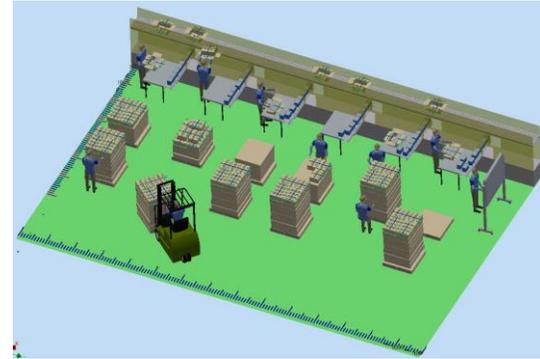




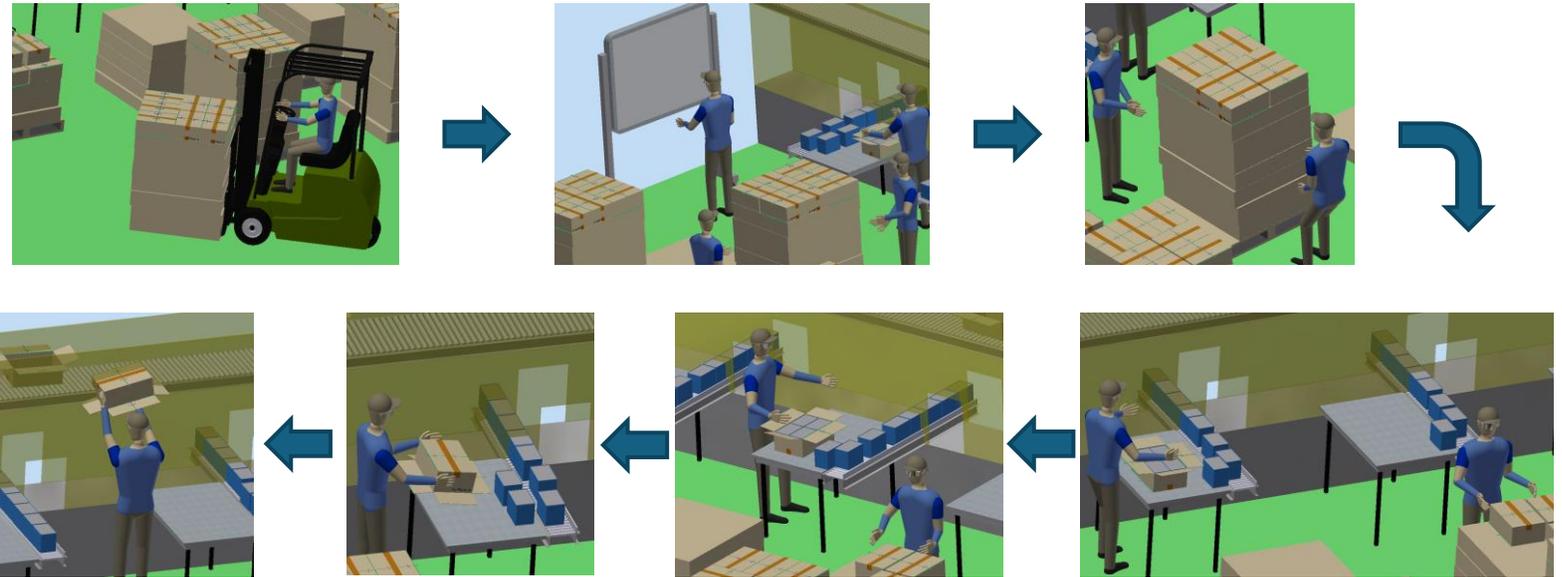
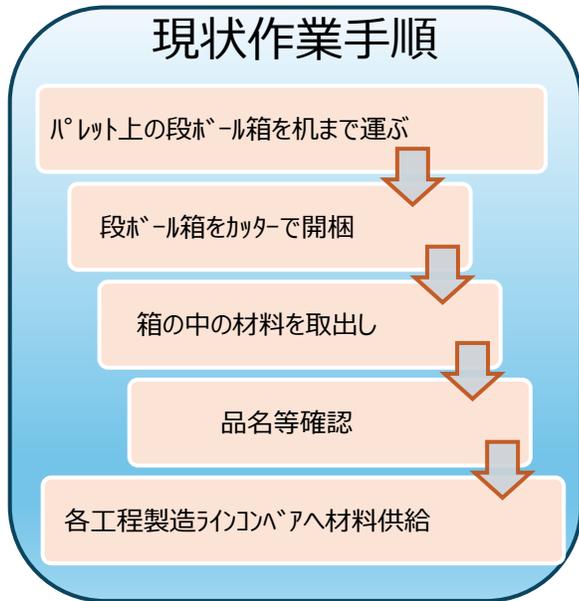
# 事例7 (b) 総合システム

## ◆自動化構想

- ▶ 作業者はその日の生產品目に合わせて  
ホワイトボードを見てラインへ材料投入  
⇒ ライン全体の制御系もまとめ自動化したい



### 既存ライン

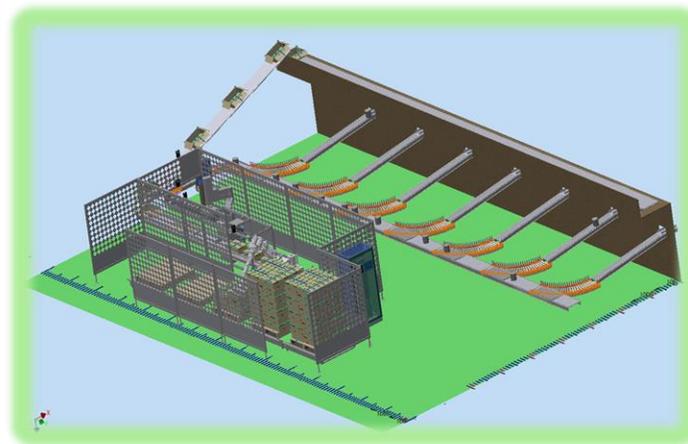




# 事例7 (d) 総合システム

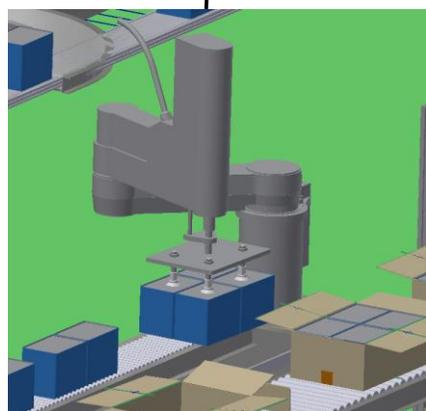
## ➤ 自動化ライン

- ✓ ライン全体集中制御
- ✓ 各工程のロボット化
- ✓ 目視検査を画像処理

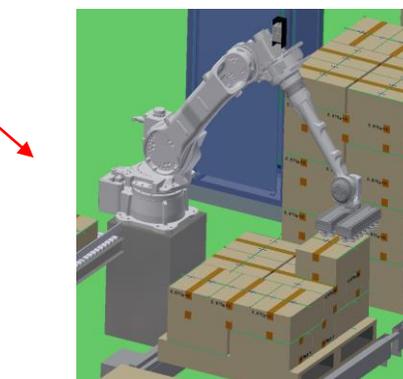
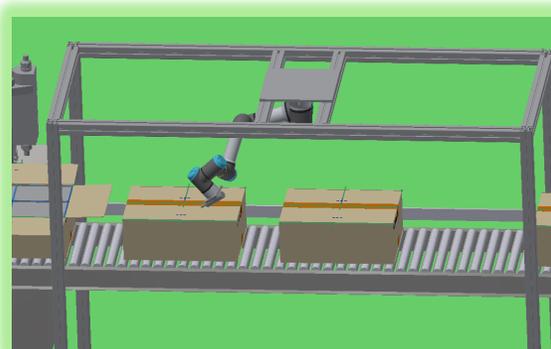


集中制御

スカラロボットで材料取出



協働ロボットで開梱



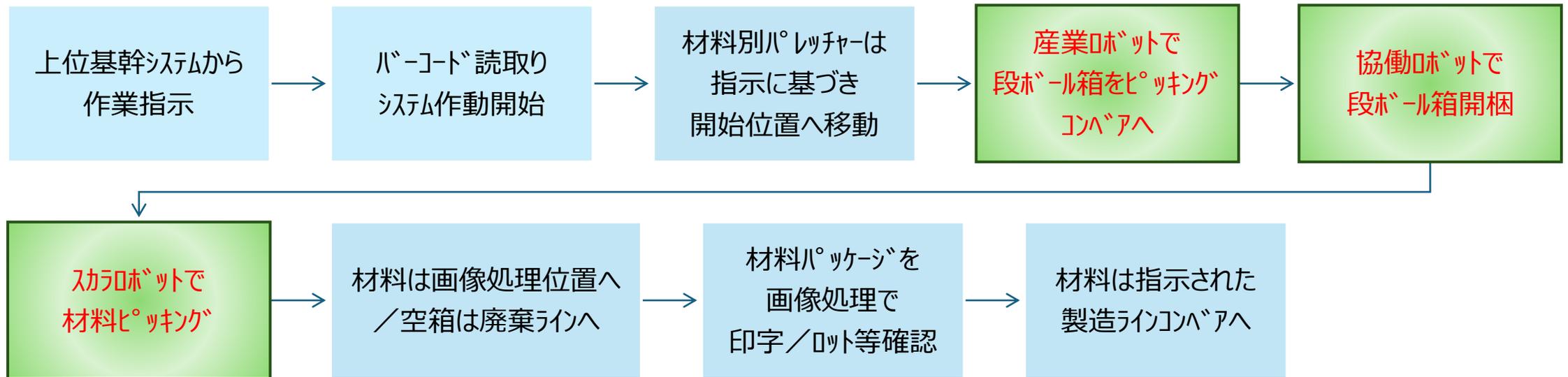
産業ロボットデピッキング





# 事例7 (e) 総合システム

## ◆自動化ライン流れ





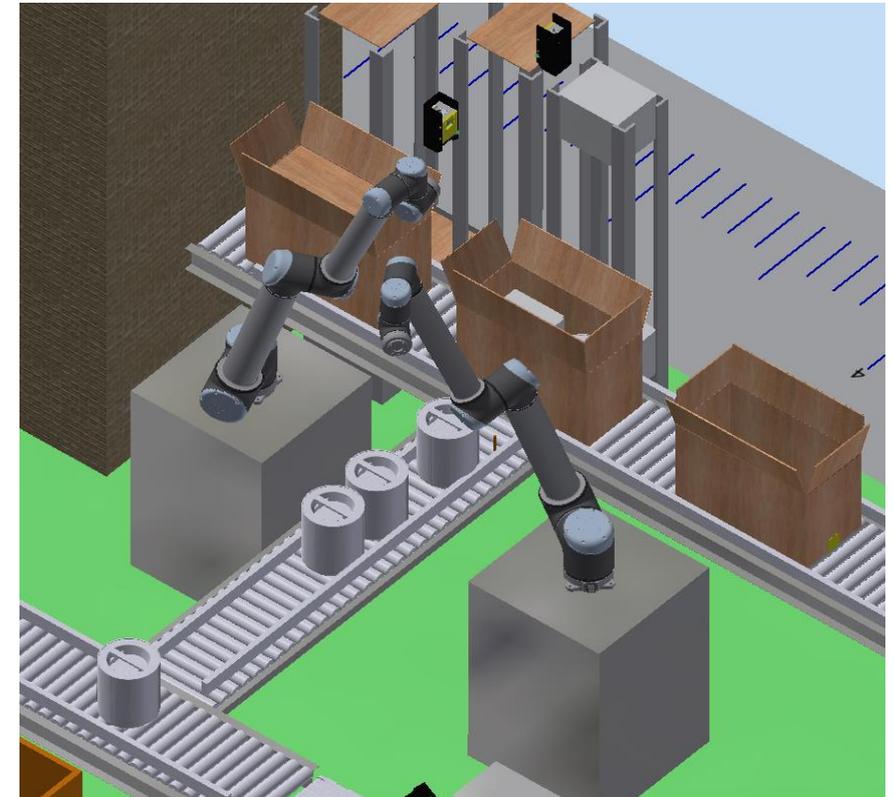
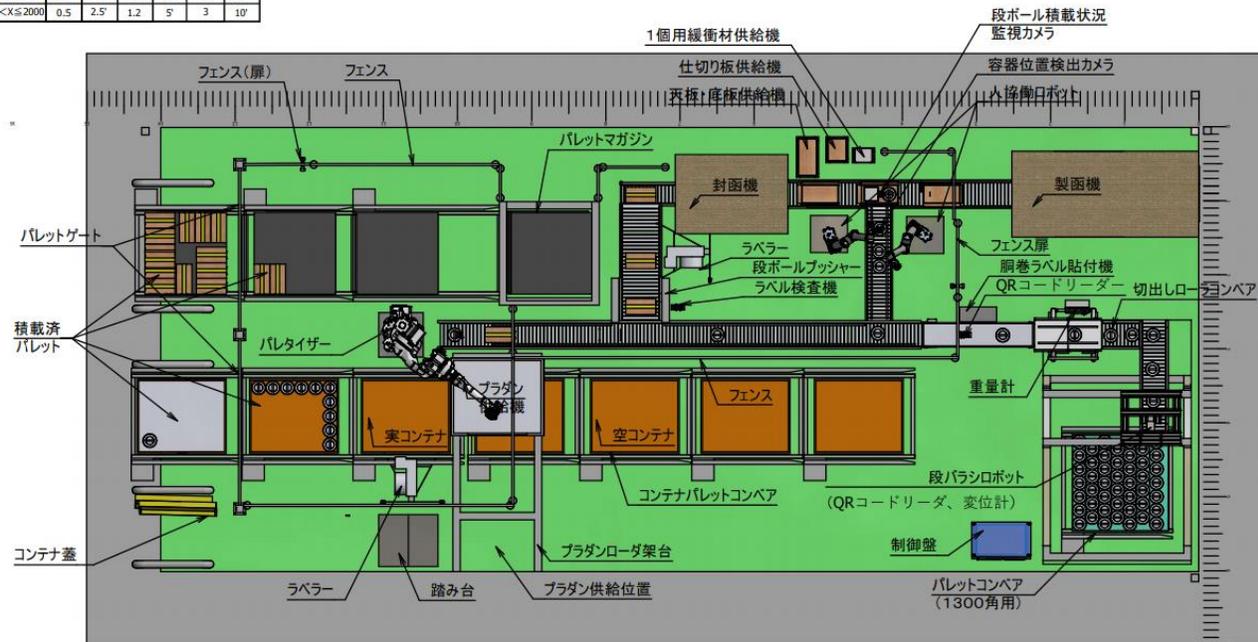
# 事例8 出荷ラインの一元管理

## ◆ 出荷梱包ラインを自動化したい

### ➤ 協働ロボット+産業ロボットを用いシステム全体集中制御

- 上位基幹システムとの通信、バーコード読取り  
ラベラー、製函機、封函機  
画像処理（位置検出、印字検査）

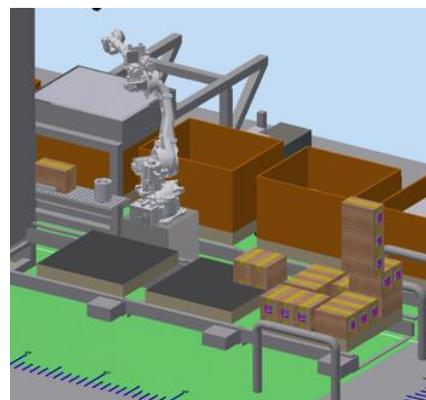
パレット	0.5	2.5	1.2	5	3	10'
>X≦2000						



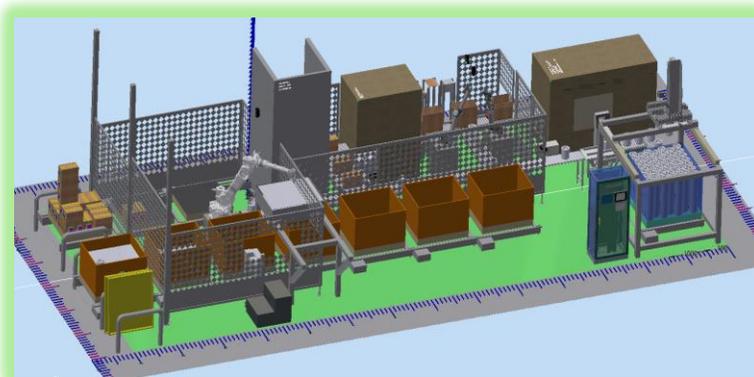
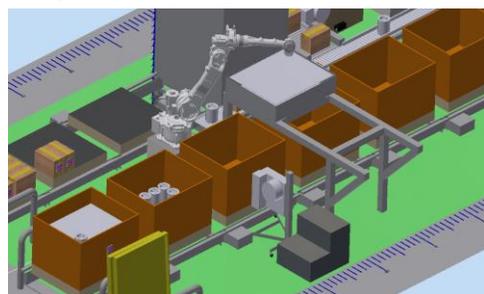


# 事例8 (b) 総合システム

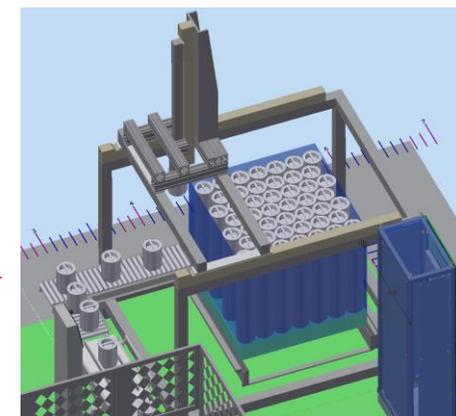
## ➤ 出荷梱包ラインのポイント



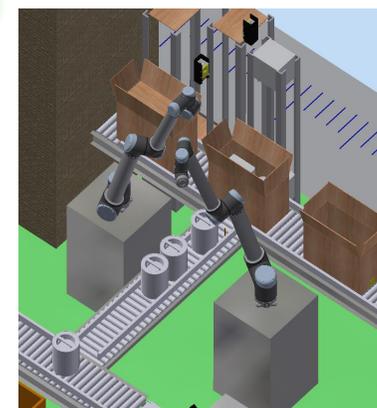
産業ロボットで段ボール箱  
又はパレットへパッキング



集中制御



スライダロボットで製品投入



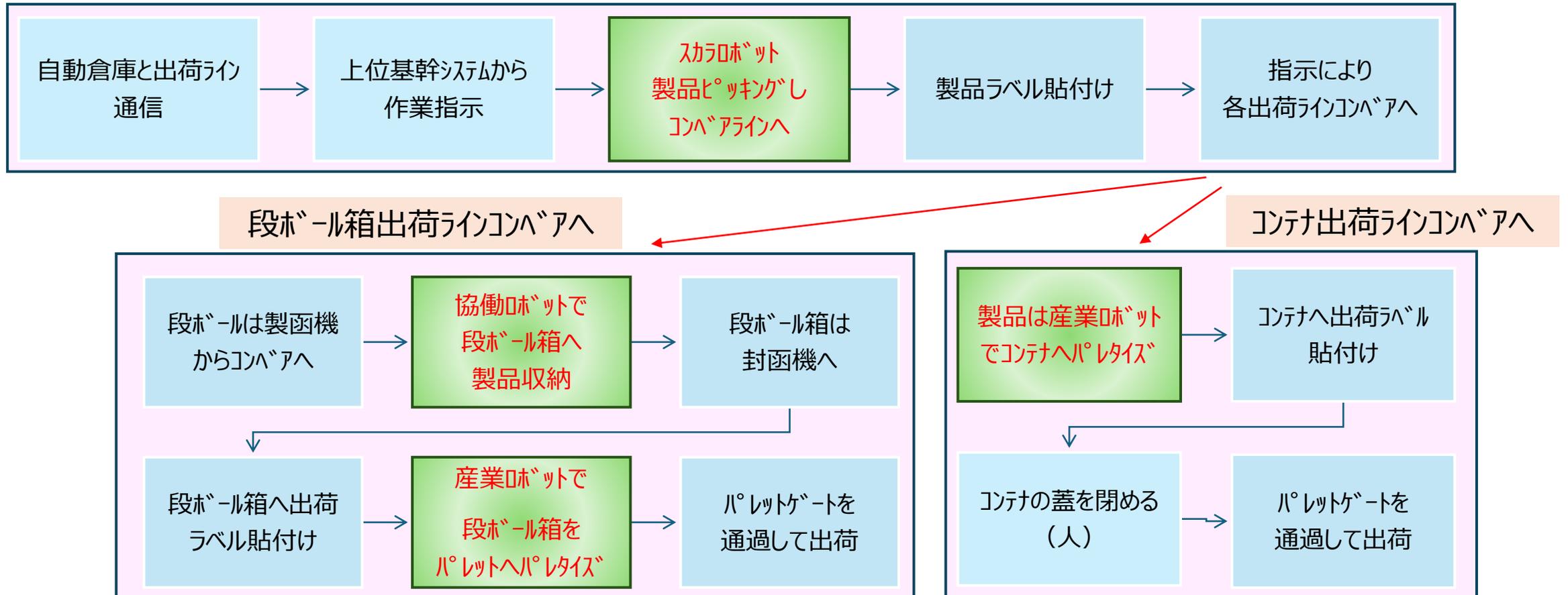
協働ロボット  
2台でピッキング





# 事例8 (c) 総合システム

## ◆出荷梱包ライン流れ



# Power of Innovation

これからのために、今を変える。  
生産現場にイノベーションパワーを。

引き続きどうぞよろしくお願いいたします。

