

産業用ロボットの基礎知識から導入まで

株式会社立花エレテック
東京FAシステム部 東京ロボット営業課
小林 次郎

〔商号〕

株式会社立花エレテック

TACHIBANA ELETECH CO., LTD.

(<http://www.tachibana.co.jp>)

〔本社所在地〕 大阪市西区西本町1-13-25
TEL:06-6539-8800 FAX:06-6539-8821

〔従業員数〕 1,341名 (連結、2020年3月現在)

〔設立年月日〕 創業：大正10年9月 1日

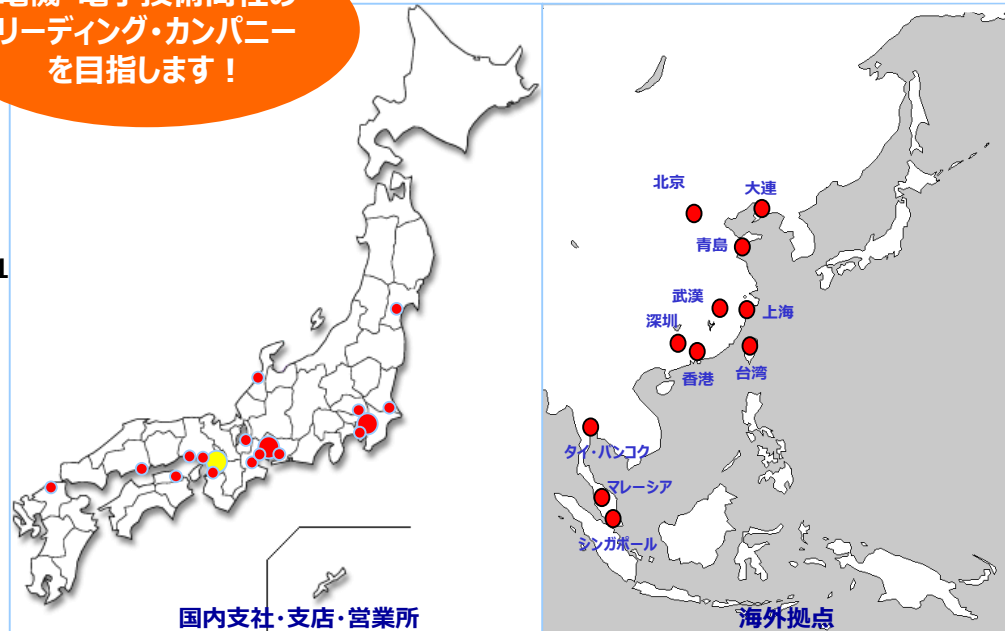
〔資本金〕 58億74百万円

〔株式上市〕 東証第一部

〔拠点数〕 国内:18 海外: 11

〔得意技〕 (<http://www.tachibana-tokuiwaza.com/>)
“技術商社”立花エレテックの得意技
ソリューション成功事例をご紹介します

電機・電子技術商社の
リーディング・カンパニー
を目指します！



〔認証取得〕

ISO14001 : 2001年6月29日

ISO9001 : 2003年8月8日

ISO27001 : 2006年11月2日



JQA-EM1654JQA-QMA10303



IS 509430/ISO(JISQ) 27001

◆2021年に創業**100**周年 モノ造りを**創**る。

◆**技術商社**としての提案力

幅広い取扱製品・自社保有技術・パートナー企業連携



◆全社員の**1/4**が技術者

提案、設計・開発から保守・保全まで一気通貫でサポート

1. ロボットの基礎知識

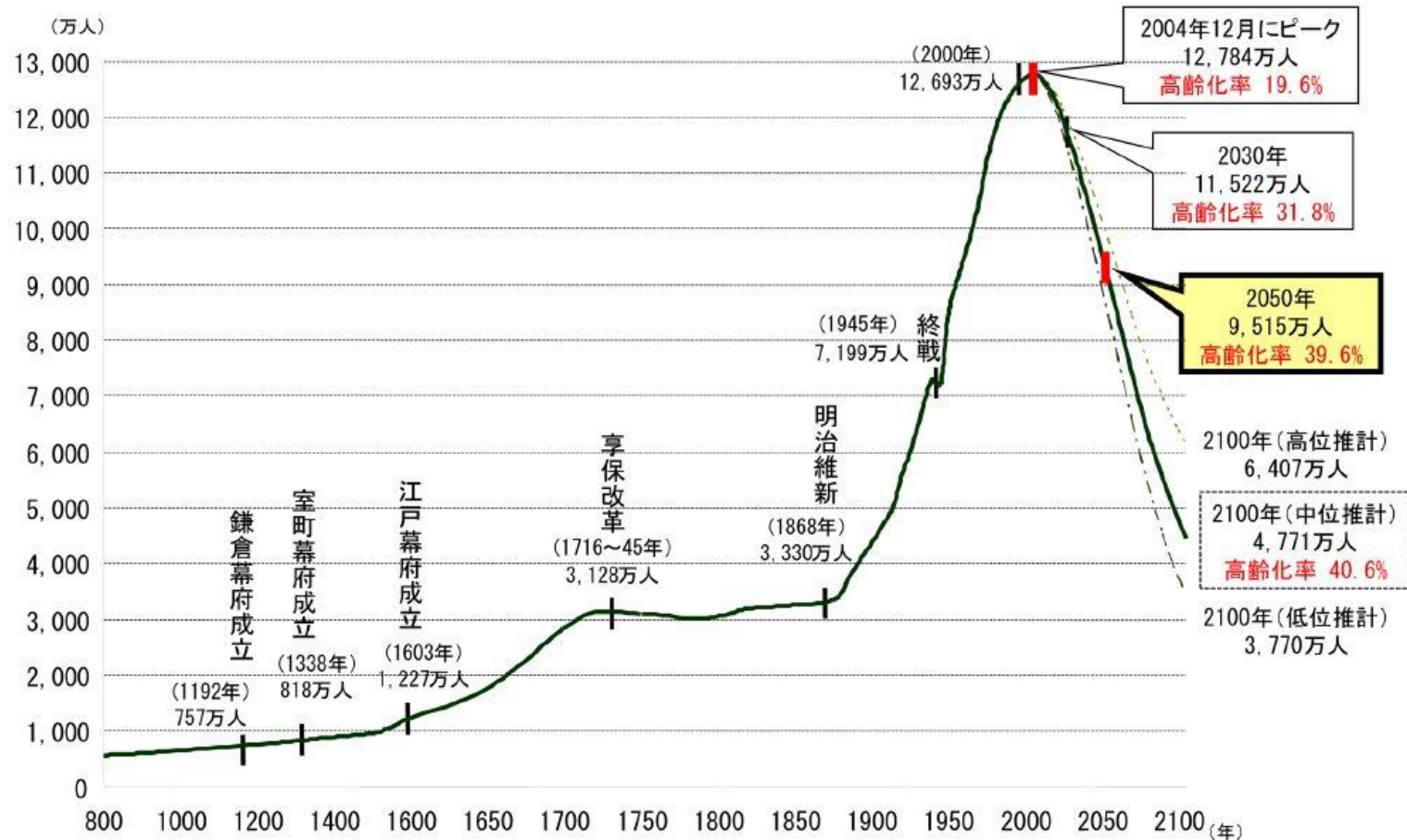
2. 産業向けロボットとは
 - 1) 代表的なロボット
 - 2) ロボットがよく使われているところ

3. ロボット導入の為に必要なこと
 - 1) ロボットシステムを構築する「ロボットSler」
 - 2) 構築費用と投資対効果
 - 3) 導入までの流れ

1. ロボットの基礎知識

我が国における総人口の長期的推移

○ 我が国の総人口は、2004年をピークに、今後100年間で100年前(明治時代後半)の水準に戻っていく。この変化は、千年単位でも類を見ない、極めて急激な減少。



日本の人口は
急激に減少している

2004年にピーク
…12,784万人
↓
2050年には
… 9,515万人(予測)

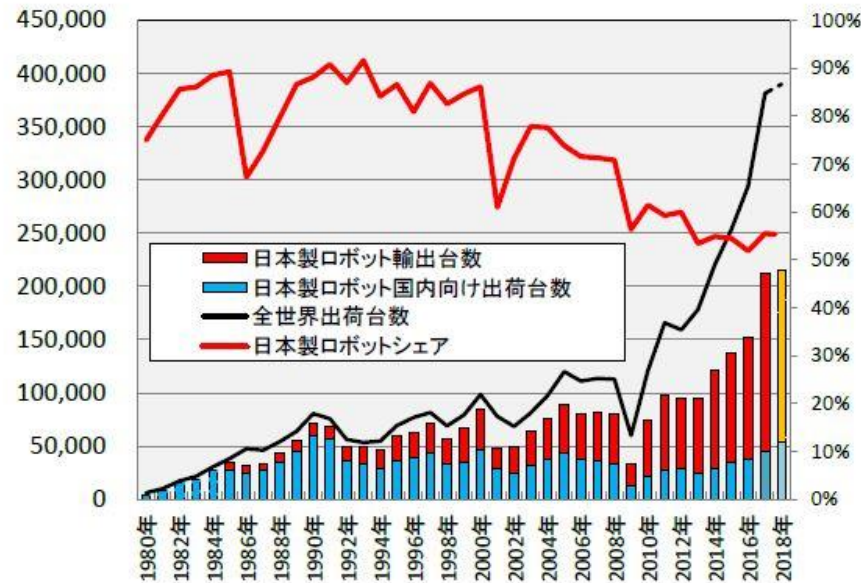
産業用ロボット活用が
期待される背景

先進国
…労働力不足が深刻
新興国
…人件費の高騰、品質向上

☆ロボット産業の市場動向

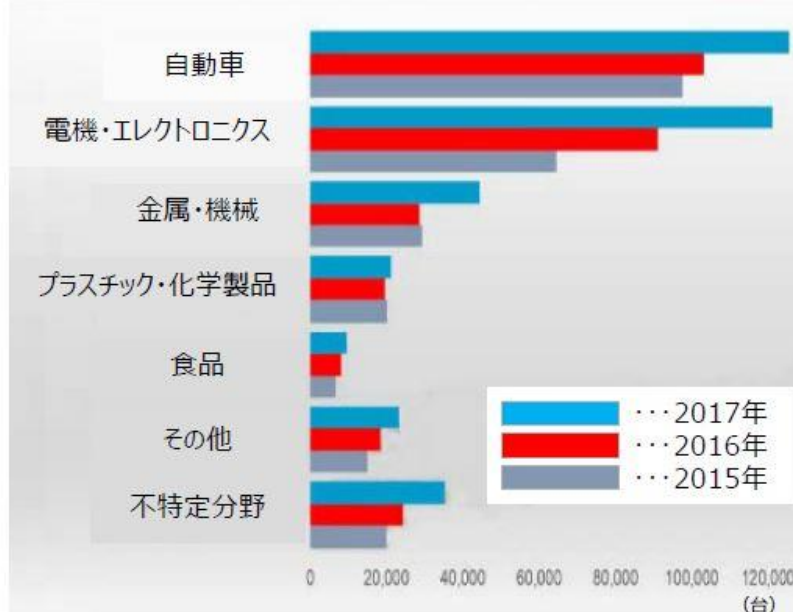
- 世界の産業用ロボット販売台数は2013年から2017年の5年間で2倍に増加。今後も年平均14%増見込み。
- 日本は世界一のロボット生産国。販売台数のシェアは90年代の9割程度よりは低下したものの、世界のロボットの6割弱が日本メーカー製（約38万台中21万台）。
- 従来、自動車産業がロボットの最大の導入先。近年は、電機・エレクトロニクス産業でも増加。他方、食品等の三品産業では導入が進まず。 ※三品産業…食品、薬品、化粧品

世界の産業用ロボット年間出荷台数の推移



(出典) International Federation of Robotics, World Robotics 2018

世界の産業用ロボット推定販売台数（産業別）



(出典) International Federation of Robotics, World Robotics 2018

産業用ロボットの年間販売台数

2015年…20万台
2020年…40万台
2028年…80万台(見込)

日本は世界一のロボット生産国

その理由

- 自動車産業と共に発展した
- 日本の独占的なロボット部品（減速機、ACサーボ）

2. 産業向けロボットとは

1) 代表的なロボット(タイプ別)①

『垂直多関節ロボット』

6軸可動の標準的なタイプ。
可搬重量は2kg~2,300kg
と多岐にわたる



『水平多関節ロボット』

4軸可動の単純機構
通称スカラーロボット
コストパフォーマンスに
優れる



1) 代表的なロボット(タイプ別)②

『パラレルリンクロボット』

独特形状(クモの様な形)

高速動作が可能な反面

可搬重量は小さい



『双腕ロボット』

近年注目されている

人との協調動作が可能



1) 代表的なロボット(メーカー別)

	三菱電機	川崎重工業	ABB
特長	小物ワークのハンドリング向け。三菱電機製PLCとの親和性が高く(iQ Platform)、高速応答性を実現	各種ロボットが豊富で、各業界に実績をもつ。昨年、双腕ロボットの販売も開始しており、ニーズに合ったロボット選定が可能	スイスに本社をおくグローバル企業、100カ国以上で実績あり。繰り返し精度が優秀で、パラレルリンクロボットに強み
形状			
垂直多関節	基本軸数： 6軸 可搬重量： ~70kg	基本軸数： 6軸 可搬重量： ~1,500kg	基本軸数： 6軸 可搬重量： ~650kg
パラレルリンク	—	基本軸数： 4軸 可搬重量： ~3kg	基本軸数： 4軸 可搬重量： ~8kg
その他	<水平多関節(スカラー)> 基本軸数： 4軸 可搬重量： ~20kg	<双腕ロボット> 基本軸数： 4(+1)×2軸 可搬重量： 2kg/腕	<双腕ロボット> 基本軸数： 7×2軸 可搬重量： 0.5kg/腕

※可搬重量=ワーク重量+ハンド重量

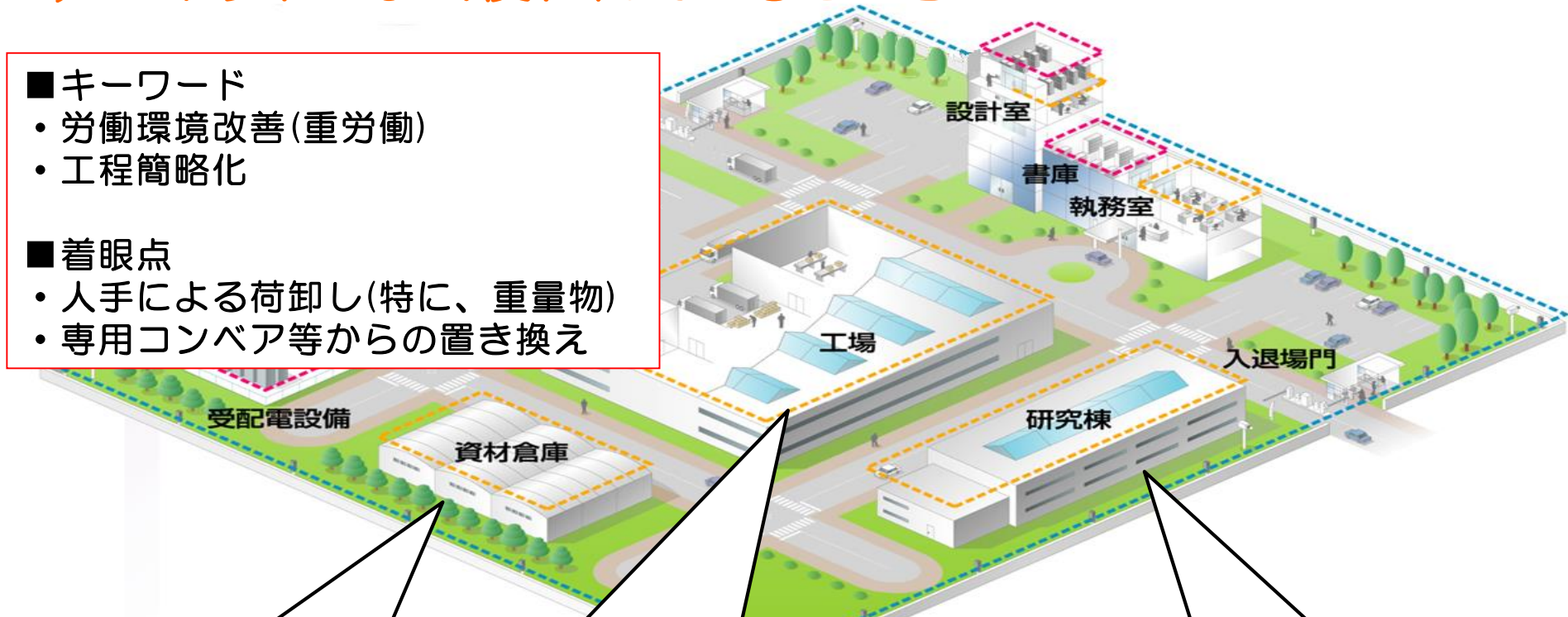
2) ロボットがよく使われているところ

■ キーワード

- 労働環境改善(重労働)
- 工程簡略化

■ 着眼点

- 人手による荷卸し(特に、重量物)
- 専用コンベア等からの置き換え



■ 物流関連

- ①パレタイズ
- ②デパレタイズ

■ 工場

- ③加工
- ④搬送(移送)

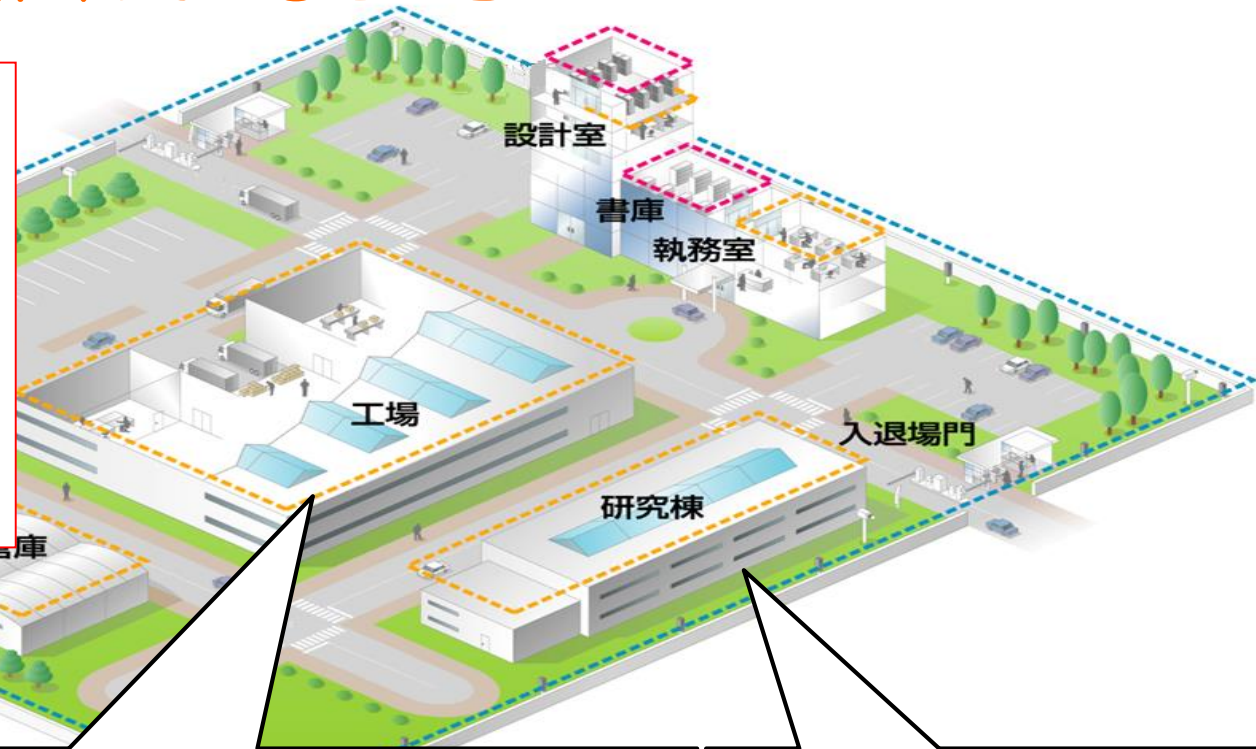
- ⑤組立
- ⑥検査

■ 研究棟

- ⑦試作
- ⑧モデルライン検証
- ⑨教育

2) ロボットがよく使われているところ

- キーワード
 - ・ 省スペース
 - ・ 品質安定
 - ・ 熟練者の育成不要
- 着眼点
 - ・ 熟練者の作業が多い
 - ・ 加工時間が不安定
 - ・ 加工スペースを小さくする



- 物流関連
 - ①パレタイズ
 - ②デパレタイズ

- 工場
 - ③加工
 - ④搬送(移送)
 - ⑤組立
 - ⑥検査

- 研究棟
 - ⑦試作
 - ⑧モデルライン検証
 - ⑨教育

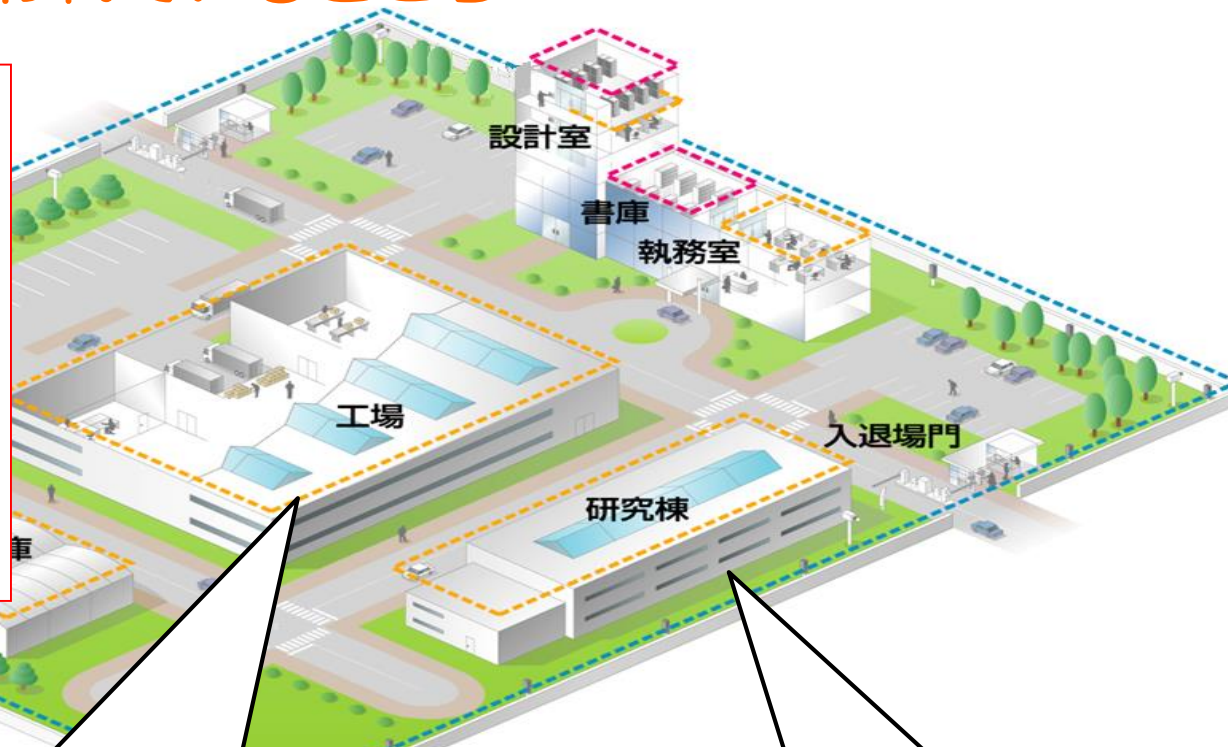
2) ロボットがよく使われているところ

■ キーワード

- ・ 省人化
- ・ タクトタイム短縮
- ・ 衛生リスク削減
- ・ 悪環境

■ 着眼点

- ・ 単純作業による作業員不足
- ・ 仕分けミスを減らす
- ・ 衛生面での改善



■ 物流関連

- ①パレタイズ
- ②デパレタイズ

■ 工場

- ③加工
- ④搬送(移送)

- ⑤組立
- ⑥検査

■ 研究棟

- ⑦試作
- ⑧モデルライン検証
- ⑨教育

2) ロボットがよく使われているところ

■ キーワード

- 省スペース化
- 人的ミス削減
- 省人化
- 品質

■ 着眼点

- 限られたスペースで生産を上げたい
- 組立ミスを抑えたい
- 生産時間(タクトタイム)短縮

■ 物流関連

- ①パレタイズ
- ②デパレタイズ

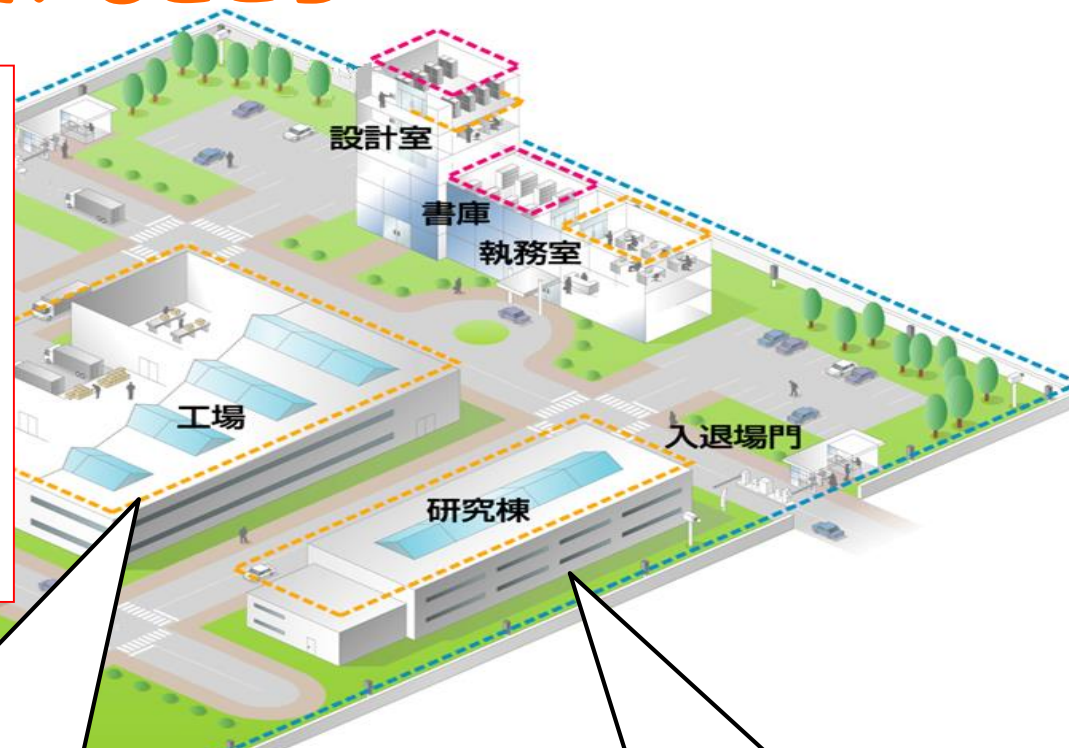
■ 工場

- ③加工
- ④搬送(移送)

- ⑤組立
- ⑥検査

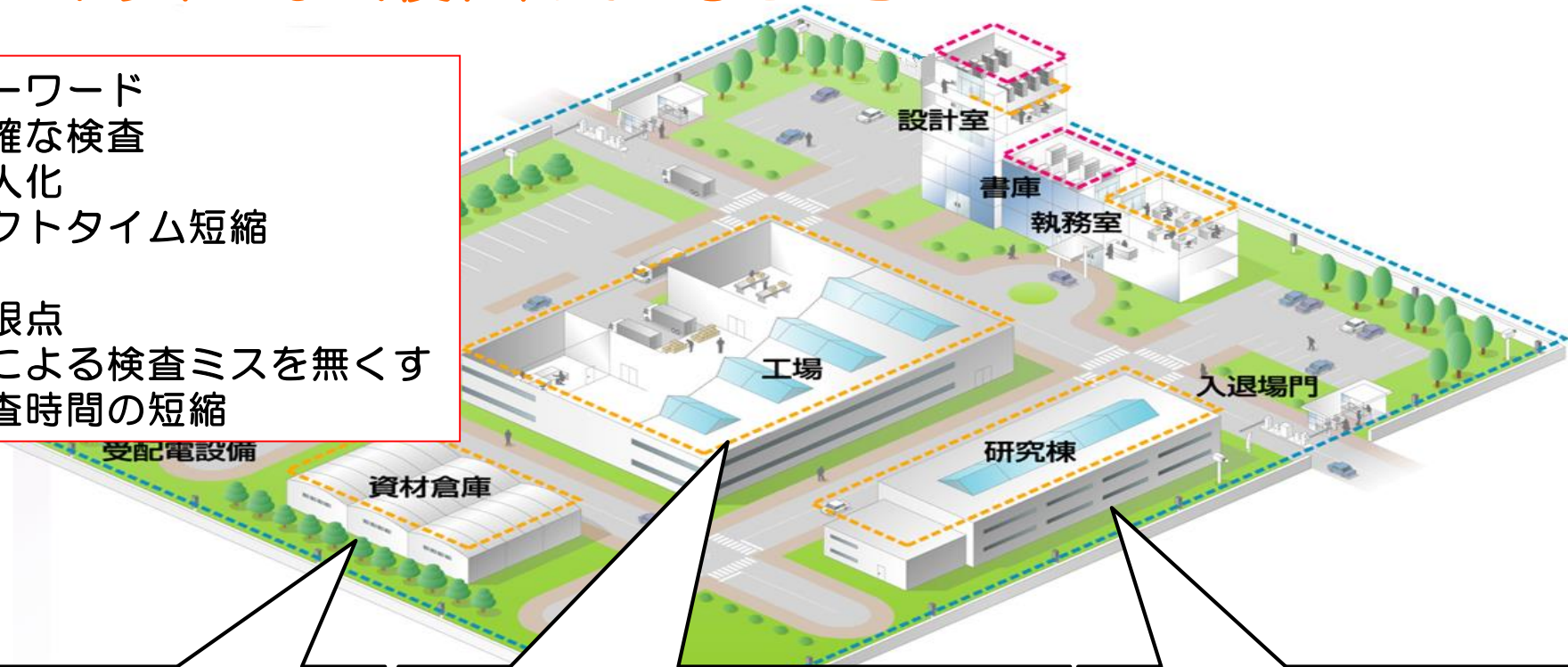
■ 研究棟

- ⑦試作
- ⑧モデルライン検証
- ⑨教育



2) ロボットがよく使われているところ

- キーワード
 - ・ 精確な検査
 - ・ 省人化
 - ・ タクトタイム短縮
- 着眼点
 - ・ 人による検査ミス無くす
 - ・ 検査時間の短縮



- 物流関連
 - ①パレタイズ
 - ②デパレタイズ

- 工場
 - ③加工
 - ④搬送(移送)
 - ⑤組立
 - ⑥検査

- 研究棟
 - ⑦試作
 - ⑧モデルライン検証
 - ⑨教育

2) ロボットがよく使われているところ

■ キーワード

- 自動化
- 開発
- 教育

■ 着眼点

- 品質保証での製品試験
- ロボットを導入する上での課題抽出
- ユーザー内でのロボット教育

■ 物流関連

- ①パレタイズ
- ②デパレタイズ

■ 工場

- ③加工
- ④搬送(移送)
- ⑤組立
- ⑥検査

■ 研究棟

- ⑦試作
- ⑧モデルライン検証
- ⑨教育

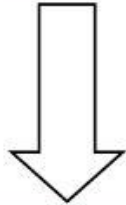


3. ロボット導入のために必要なこと

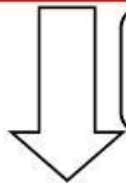
1) ロボットシステムを構築する「ロボットSier」

Sierの役割

ロボット・関連機器のベンダー
各種ロボット・オプションの提供
システム構築用機能の提供

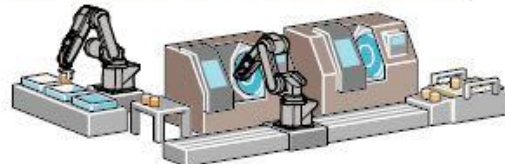


システムインテグレータ (Sier)
エンドユーザの要望を実現するシステムの提供



ベストフィットソリューション
エンドユーザの目的に合ったシステム

エンドユーザ
競争力のある生産システムの企画と獲得



産業用ロボットは、いわば「半完結製品」であり、周辺機器(ハンド・ビジョンセンサ等)と連携させることで、初めて価値が明確化します。

ロボットシステムの構築には、ロボットシステムインテグレータ(ロボットSier)と呼ばれる、専門のエンジニアリング企業が存在し、最適なロボットシステムの構想から設計、導入までを幅広く担っています。

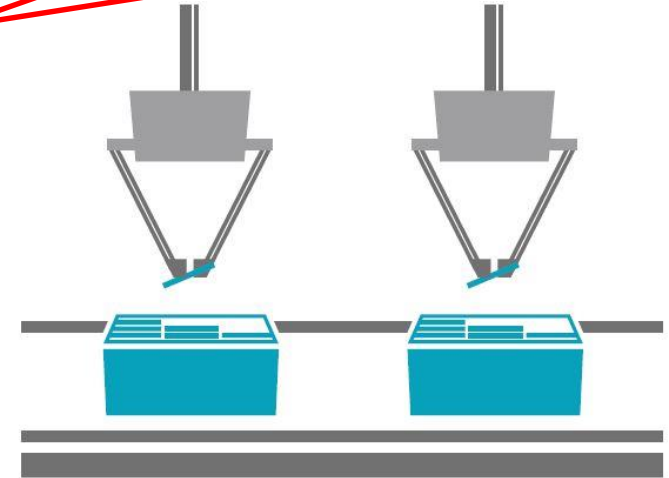
ロボットシステムの構築は、ユーザー企業とロボットシステムインテグレータとの共同作業で実現していくもので、両者が密接に連絡を取り合って実現させていきます。

2) 構築費用と投資対効果

実際の導入事例 製品の箱詰め工程

ロボット本体	パラレルリンクロボット	400万円×2台	800万円
ロボット 関連装置	ロボットハンド	80万円×2台	400万円
	カメラ	120万円×2台	
ロボット 周辺設備	コンベア	1,000万円×1式	2,500万円
	製函機、封緘機	1,500万円×1式	
システム インテグ レーション 関連費	構想設計、リスクアセスメント	200万円	1,350万円
	詳細設計 (機械設計、ハンド設計等)	600万円	
	製造組立	300万円	
	設置工事、調整、運搬	200万円	
	安全講習	50万円	

ロボットの費用は全体の僅か1/6!



システム規模が大きくなったり、画像処理等の高度な技術を使用すると金額が大きくなります。

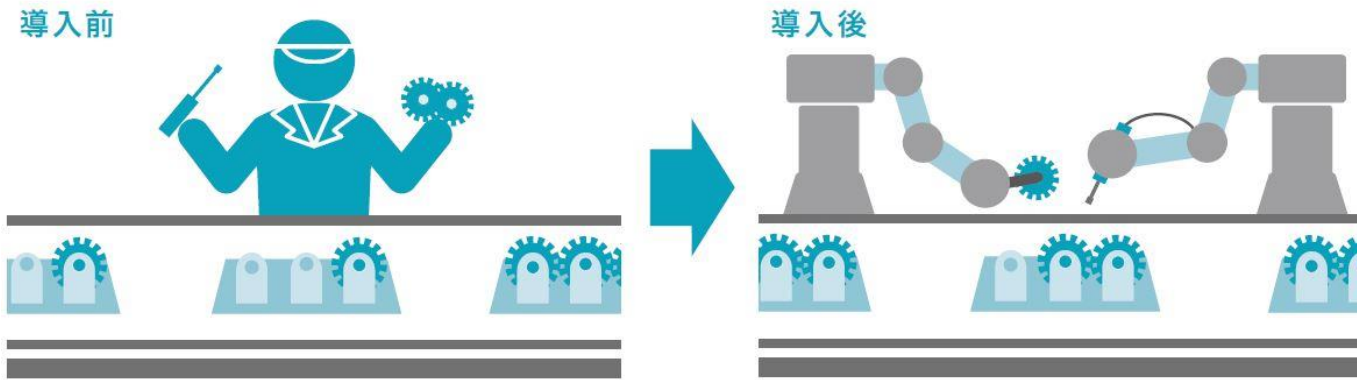
※各費用はシステムの要求精度や複雑さにより異なります。

合計金額 5,050万円 ※ロボットシステム＝ロボット＋関連装置＋周辺設備
＋システムインテグレーション費用の集合体

2) 構築費用と投資対効果

投資に見合うの？ 製品の組立工程 ※作業者削減だけでは投資回収に10年掛かるが、それ以外の効果も・・・

想定例：① 製品の組立工程にロボット導入



労働生産性の向上効果に加え、稼働時間の延長による増産を期待することができます。増産による利益増と労働生産額を下記のように想定すると、**6,000万円**の投資も**3年程度**で回収可能です。

- 生産数増加：20個／日×240日=4,800個(タクトタイム改善により生産数増)
- 不良率低下：導入前0.013% → 導入後0.003%
- 利益増：1,440万円／年(1個あたり3,000円の利益がある場合)
- 労働生産性：2名(600万円=25万円<月給>×2名×12ヶ月)の
人件費に相当
- 回収年：3年=6,000万円(投資金額※1)÷2,040万円(利益増+労働生産額)

※1：投資金額内訳

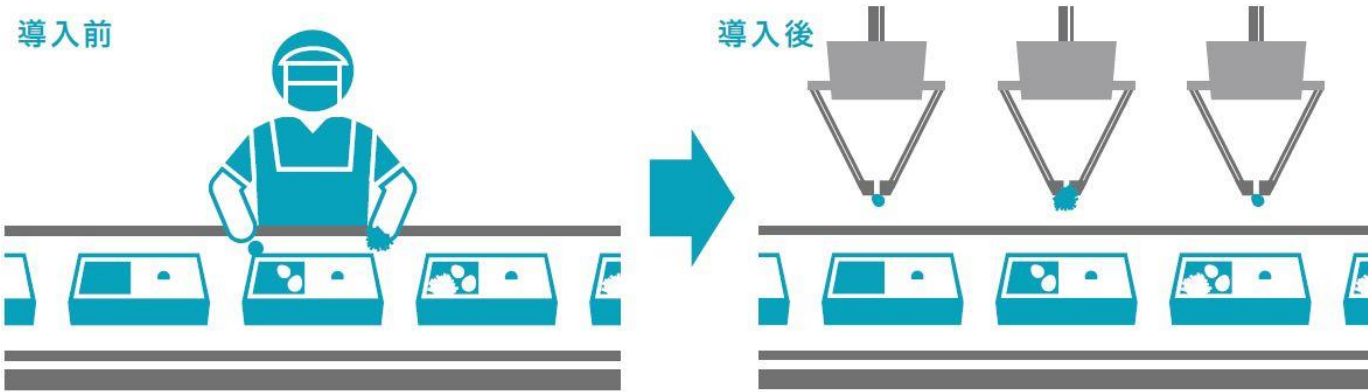
ロボット本体(4台)	1,200万円	6,000万円
ロボット関連装置 (画像処理・ハンド等)	1,000万円	
ロボット周辺設備 (各種補助装置等)	1,800万円	
システムインテグレーション関連費	2,000万円	

※一般社団法人 日本ロボット工業会「ここが知りたい！ロボット活用の基礎知識」から引用

2) 構築費用と投資対効果

投資に見合うの？ 食材の容器詰め工程

想定例：② 食材の容器詰め工程にロボット導入



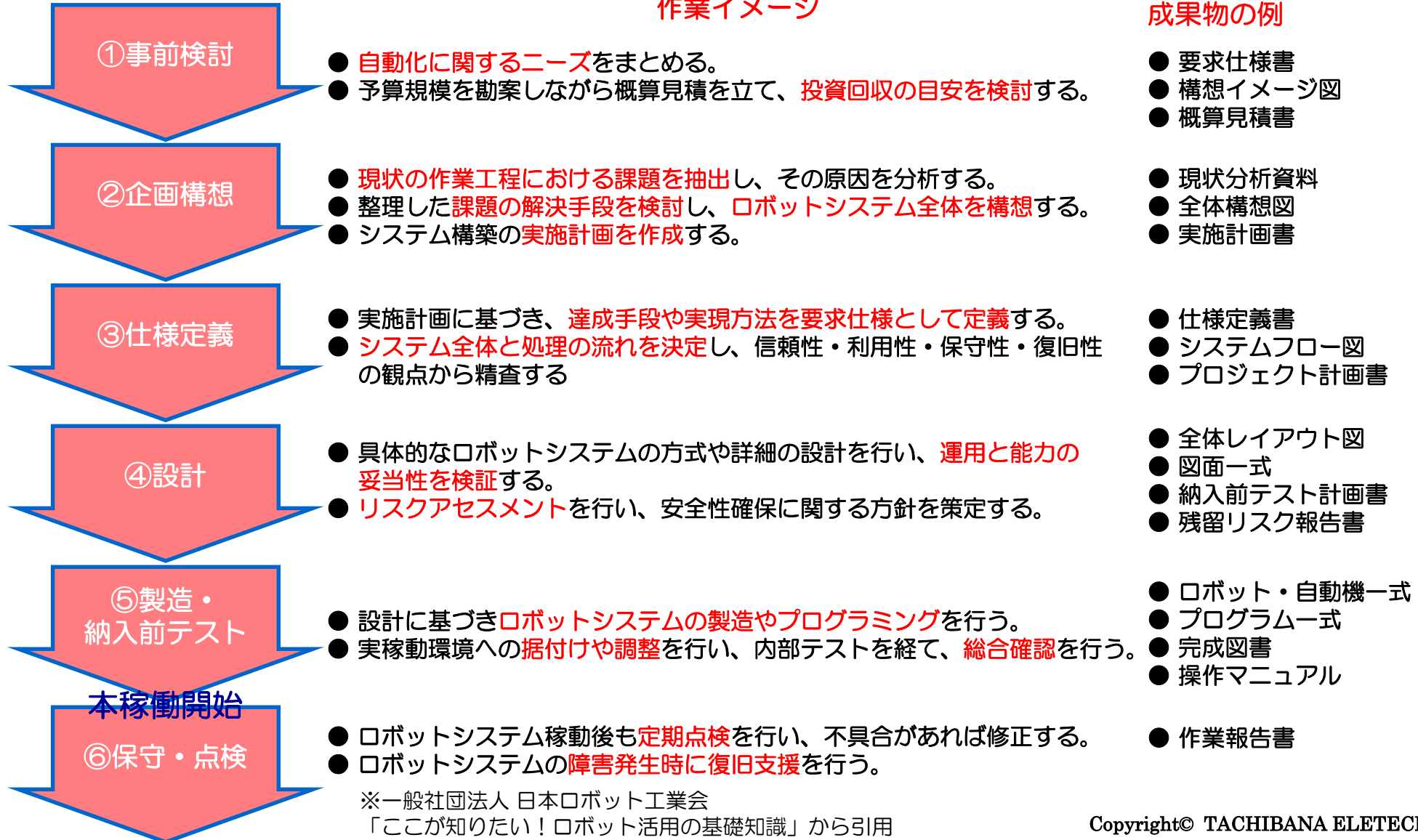
1日あたり7名分の労働生産額を産出することができれば、年間4,000万円にも上る人件費に相当します。**2億円**の投資を行っても、**5年程度**で回収することができます。

- 労働生産性：7名(4,000万円=1,000円(時給)×7名×8時間×240日×3交代)の
人件費に相当
- 回 収 年：5年=2億円(投資金額^{※2})÷4,000万円(労働生産額)

※2：投資金額内訳

ロボット本体(10台)	4,000万円	2億円
ロボット関連装置 (画像処理・ハンド等)	4,000万円	
ロボット周辺設備 (補助装置・コンベア等)	6,000万円	
システムインテグレーション 関連費	6,000万円	

3) 導入までの流れ



※一般社団法人 日本ロボット工業会
「ここが知りたい！ロボット活用の基礎知識」から引用