



Think Automation and beyond...

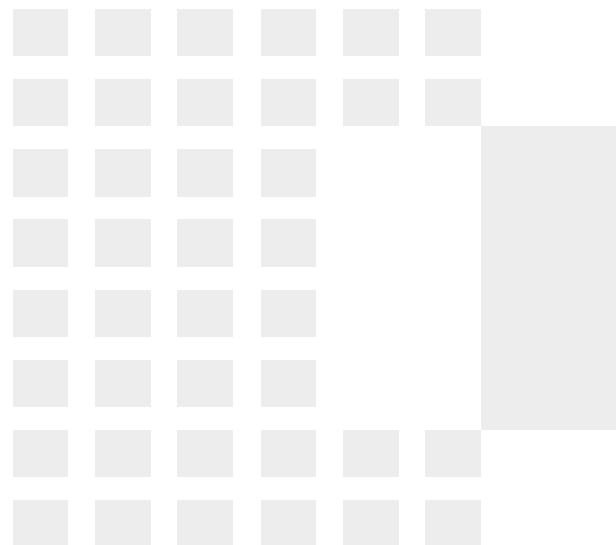
協働ロボット活用セミナー

～ロボットSierから見た最適な協働ロボットの選び方～

2022年4月

IDECファクトリーソリューションズ株式会社

マーケティング・DX推進部



1. IDECファクトリーソリューションズのご紹介
2. 協働ロボットの種類と市場規模
3. 協働ロボットの特徴
4. 協働ロボットの活用事例（事例紹介 半導体業界など）
5. 協働ロボット導入成功のカギである 安全の考え方
6. 「新 協調安全ロボットテクニカルセンター」のご紹介

会社紹介

社名	IDEC株式会社 / IDEC Corporation
代表者	船木 俊之 (代表取締役会長兼社長)
創業 (設立)	1945年11月 (1947年3月)
事業内容	HMI (Human-Machine Interface) 分野を中心に 各種制御機器、制御システム、防爆機器などの開発・製造・販売
資本金	100億56百万円
売上高	539億円 (2021年3月期)
従業員数	3,683名 (2020年3月31日現在)

社名	IDECファクトリーソリューションズ株式会社
本社	愛知県一宮市東島町2丁目8番地
設立	1972年4月
資本金	3,332万円
株主	IDEC株式会社 100%
	従業員数 220人



スイッチ	インダストリアル コンポーネツ	オートメーション/ センシング	安全・防爆	システム	その他
<ul style="list-style-type: none"> ・制御用操作スイッチ ・ジョイスティック ・表示灯  <p>APEM製品</p>  	<ul style="list-style-type: none"> ・スイッチング電源 ・端子台 ・制御用リレー/ソケット ・サーキットプロテクタ ・産業用LED照明   	<ul style="list-style-type: none"> ・プログラマブルコントローラ ・プログラマブル表示器 ・光電スイッチ ・自動認識機器      	<ul style="list-style-type: none"> ・安全関連機器 ・防爆関連機器     	<ul style="list-style-type: none"> ・協働ロボットシステム ・表示器複合システム ・セキュリティシステム ・その他各種システム   	<ul style="list-style-type: none"> ・環境・エネルギー関連事業 ・次世代農業ソリューション  

1972年 コーセイ電機株式会社としてFAシステム事業を開始

1989年 社名を「株式会社コーネット」に変更

2014年 IDECグループの一員に

株式会社コーネット・株式会社コーネットシステムは、
IDEC100%出資子会社として新たなスタートを切りました。

2016年 社名を「IDECファクトリーソリューションズ株式会社」へ変更

同年、本社から徒歩10分ほどの場所に、
協調安全ロボットテクニカルセンターを開設いたしました。

2021年 新工場稼働開始

スキューズ株式会社からの食品向けシステム事業譲受
(京都事業所として再スタート)

2022年 新本社・新ロボットセンター稼働開始

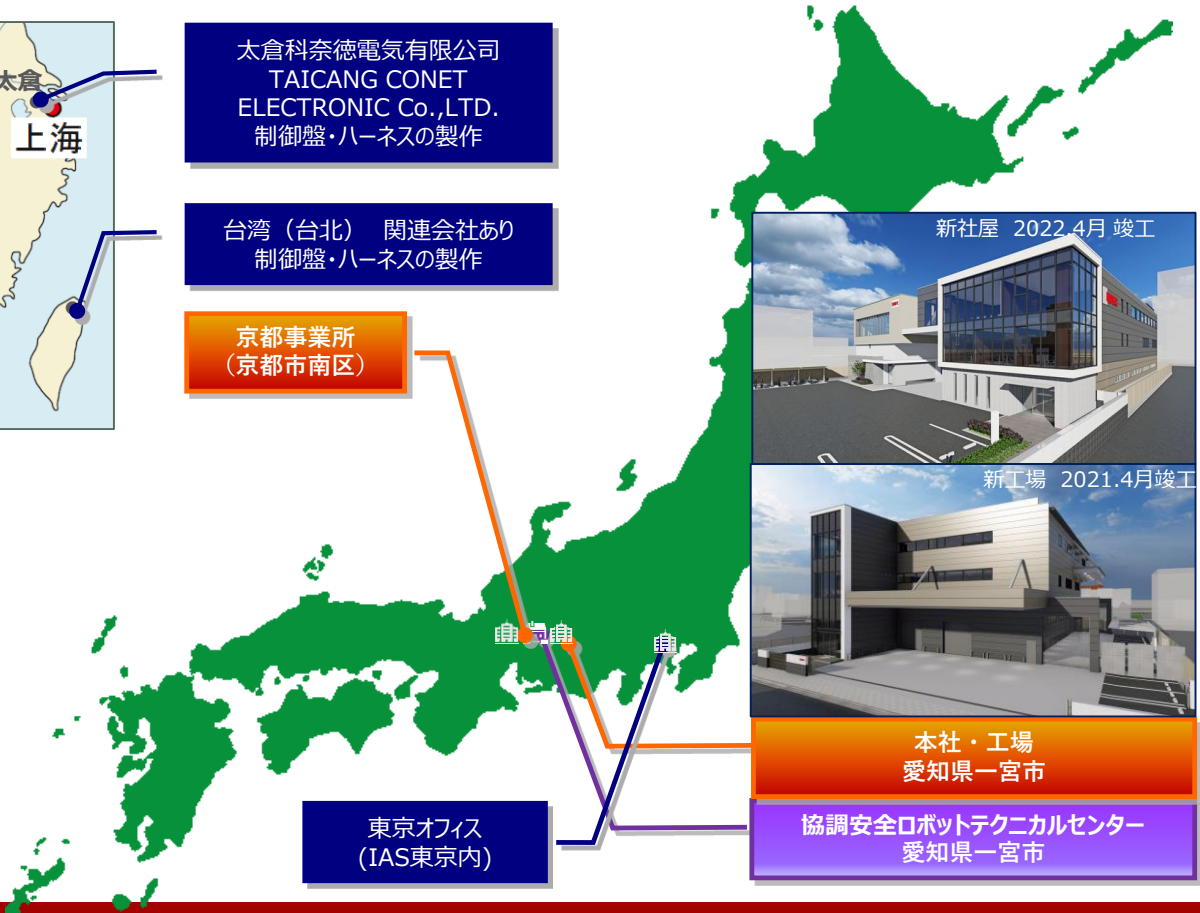
事業拠点



太倉科奈徳電気有限公司
TAICANG CONET
ELECTRONIC Co.,LTD.
制御盤・ハーネスの製作

台湾（台北） 関連会社あり
制御盤・ハーネスの製作

京都事業所
(京都市南区)

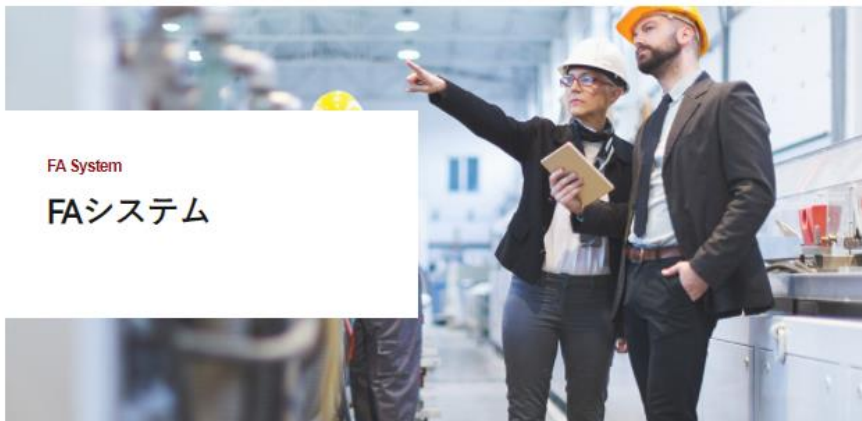


東京オフィス
(IAS東京内)



本社・工場
愛知県一宮市

協調安全ロボットテクニカルセンター
愛知県一宮市



A collaborative robot arm is positioned over a table. A person's hand is pointing at a diagram on the table. The scene is set in a modern, brightly lit industrial or laboratory environment. The robot arm is silver and blue, and the person is wearing a light blue shirt. The table is white and has several documents and a small metal component on it. The background shows other people and equipment, suggesting a collaborative workspace.

ロボットシステム



- ✓ 一つのメーカーに依存をしないSIer
- ✓ 現場の課題・ニーズに合わせたソリューション
- ✓ 導入からアフターサービスまでトータルサポート

SIer
FA & Robot System
Integrator

- ✓ 国内外のロボットメーカー取り扱い多数
- ✓ ロボット・周辺装置の柔軟な組み合わせが可能
- ✓ リスクアセスメント欠かせないシミュレーションソフト・RoboDKの取り扱い

ロボット制御技術

協働ロボット※

取扱メーカー



移動型ロボット※

取扱メーカー



※ロボットはシステムの一部であり、システム化が重要です

周辺装置構築技術

ロボットハンド ビジョンセンサ
プログラム エンドエフェクタ

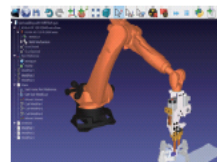
取扱メーカー



安全技術

リスクアセスメント 安全コンサルティング
シミュレーションソフト

取扱メーカー



(シミュレーションソフト)

ロボットシステム 協働ロボット対応メーカー

KUKA  UNIVERSAL ROBOTS



FANUC



YASKAWA



 **MITSUBISHI ELECTRIC**



JAKA | 节卡



DOOSAN



TM
ROBOT



NACHI

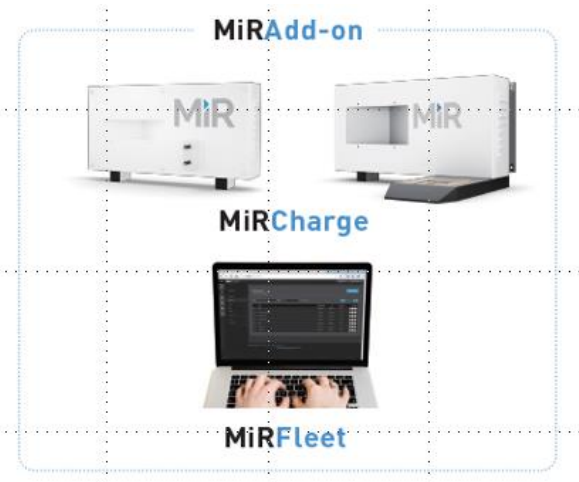


ABB



 **Kawasaki**







フードファクトリーシステム

食料品や医薬品工場などの、人手作業を自動化。
コスト低減・工程安定化を実現します。

コンベア搬送される商品を検査し、良品のみをプログラムされた順序・位置に移載（箱詰め）します。
次工程へ商品を送る際の箱詰めや最終梱包での箱詰めに最適です。

製品の特徴

■ 高い能力と省スペース

能力：3,600個/時間
サイズ：4,570×2,010(mm)
※移載装置のみ

■ 導入メリット

ムダを省き、工程の安定化、
コスト低減を実現し、生産技術を向上します

- 運搬者、検査者等の過剰な人
- 手待ち時間
- 余分な運搬設備
- 工程途中の仮置き
- ムリな作業、姿勢等の動作
などを改善します



商品移載検品装置 ST-2000

協働ロボット

- 大きくは、工場などの生産現場で使われる「産業用ロボット」と、それ以外の「サービスロボット」に分けられる

カテゴリ	産業用ロボット	サービスロボット				
目的	生産の効率化	人の能力の拡張・補助・生活支援				
対象	組み立て・加工	メンテナンス・探索・医療	搬送・警備・清掃・販売	介護・福祉	接客・案内・教育	ペット
代表企業または製品	ABB、KUKA、FANUC、安川電機	HiBot、Moogole、Da Vini、HAL医療用	KIVA、セコムロボット、Relay、アクティブリンク	Minelet爽、パロ	Pepper、Jibo、NAO、Sota	アイボ



種類	垂直多関節ロボット	水平多関節ロボット	パラレルリンクロボット	直行ロボット
軸数	4～7軸	4軸	4～6軸	2～4軸
特徴	<p>人間の腕のような形状で自由度が高く、現在もっとも活用されている産業用ロボット。ロボットアームとも呼ばれ、その多くは3次元空間作業に必要な6軸機構が主流になっています。汎用性が非常に高く、搬送から溶接や塗装、組立まで幅広い工程に導入されていることも特徴。</p> <p>ただし、自由度が高い反面、直交型などに比べて機械剛性が低い傾向にある。そのため高速で動かした場合にオーバーシュートや振動が発生しやすく、緻密な制御が必要。ロボット先進国の日本では高い制御技術でこれらの課題をクリアしている。</p>	<p>水平方向にアームが動作する産業用ロボット。4軸構成で上下方向の剛性が高く、かつ水平方向にやわらかさを持っているため、部品の押し込み作業などに適している。高速のピック&プレースにも積極的に活用されている。</p>	<p>パラレルメカニズム（並列なリンクを介して1点の動きを制御する方法）を使った産業用ロボットで、主にピック&プレースで活用されている。複数モーターの出力を1点に集中させるので、高精度・高出力なことが特徴。</p>	<p>単軸直動ユニットを組み合わせたシンプルな機構の産業用ロボット。直線的な移動のみなので作業は限定されるが、構造がシンプルなぶん設計の自由度が高いことが特徴。そのため近年では、多関節ロボットと組み合わせて使われるケースが増えている。</p>



人と同じ作業スペースで稼働するロボットで、人に危害を加えるリスクが規格に沿って低減されているロボット、それが協働ロボットです。

協働ロボット(collaborative robot)
規定された協働作業空間で、人間と直接的な相互作用をするように設計されたロボット。

ISO10218-2:2012 3.2項（用語の定義）



協働ロボット 垂直多関節型

KUKA UNIVERSAL ROBOTS



FANUC



YASKAWA



MITSUBISHI ELECTRIC



JAKA | 节卡



DENSO



OMRON



TM
ROBOT



NACHI



SIASUN



DOOSAN



AUBO
ROBOTICS



rethink
robotics.



協働ロボット スカラ型、双腕型

 **Kawasaki**



ABB



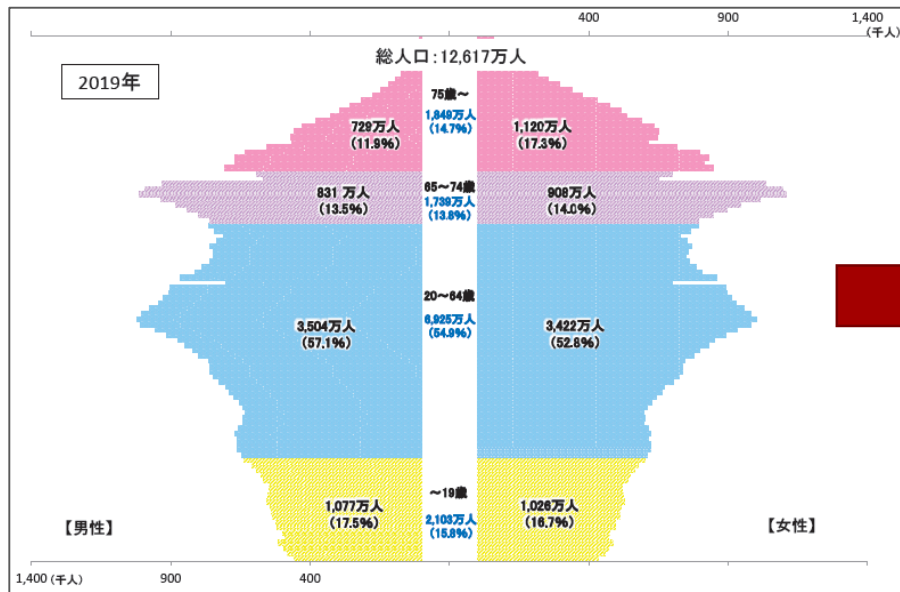
KAWADA
Robotics



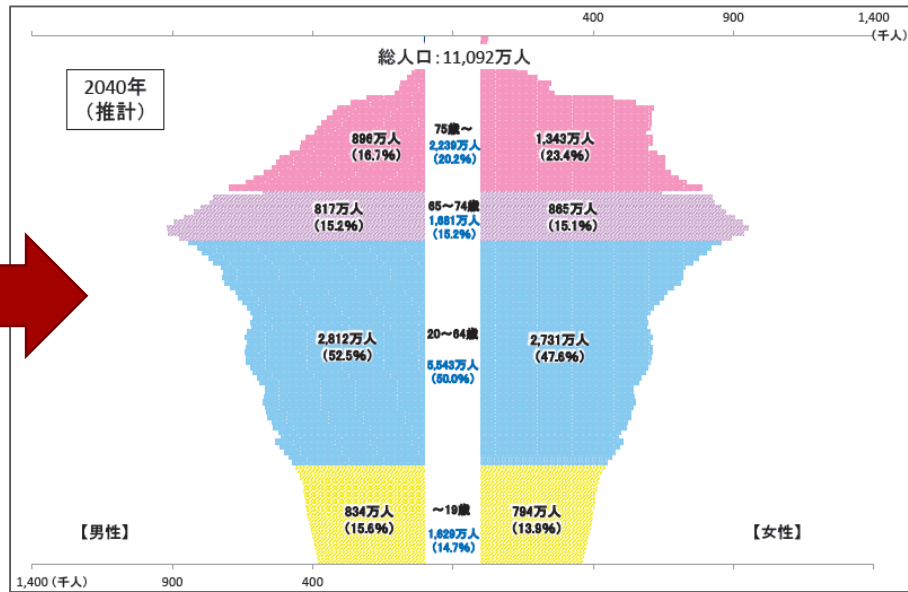
協働ロボットの一覧 (日本市場)

メーカー	KUKA	Universal Robots	安川電機	FANUC	TM Omron TM	JAKA	Rethink	川崎重工	ABB
製品	LBR iiwa7,14	UR3,5,10,18	HC10 HC20	CRX10,CR-4,7,12,14,35i	TM5,12,14	Zu3,7,12,18	Sawyer	duAro	YuMi
構造	垂直多関節 (7軸単腕)	垂直多関節 (6軸単腕)	垂直多関節 (6軸単腕)	垂直多関節 (6軸単腕)	垂直多関節 (6軸単腕)	垂直多関節 (6軸単腕)	垂直多関節 (7軸単腕)	スカル (4軸双腕)	垂直多関節 (7軸単腕)
本体重量	24~30kg	11~29kg	47kg	48~990kg	21.~33kg	12.2~22kg	19kg	200kg	38kg
可搬重量	7~14kg	3~10kg	10kg	4~35kg	4~14kg	3~18kg	4kg	2kg(方腕)	0.5kg
動作速度	1000mm/s 以下	1000mm/s	約1000mm/s	約1000mm/s	約1000mm/s	約3000mm/s	約1000mm/s	約1000mm/s	1500mm/s
動作範囲	800~820mm	500~1300mm	1200mm	550~1813mm	500~1400mm	154~1176mm	1260mm	約800mm	559mm
動作精度	0.1~0.15mm	0.1mm	0.1mm	0.02~0.08mm	0.1mm	±0.03mm	0.1mm	0.05mm	0.02mm
モーター出力	80W以上	80W以上	80W以上	80W以上	80W以上	80W以上	80W以上	80W以下	80W以下
その他特徴	ならい動作可	UR+	-	力覚センサー使用時	ならい動作可	-	ならい動作可	-	人型

協働ロボット導入の動機 –日本の労働人口の減少–



資料：総務省統計局「人口推計」（2019年10月1日現在）



資料：国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成29年推計）」（出生中位・死亡中位推計）

労働人口減少による人材不足・・・
人の代替による人と機械の協働作業への対応

協働ロボットの採用

- **「労働力確保・人手不足解消」**

深夜や休日にも休むことなく稼働
生産量の増加や短納期にも対応し、人手不足を解消する

- **「生産性の向上」**

人が行っていた長時間 & 単純・単調作業をサポートし、生産効率を上げる

- **「品質の安定」**

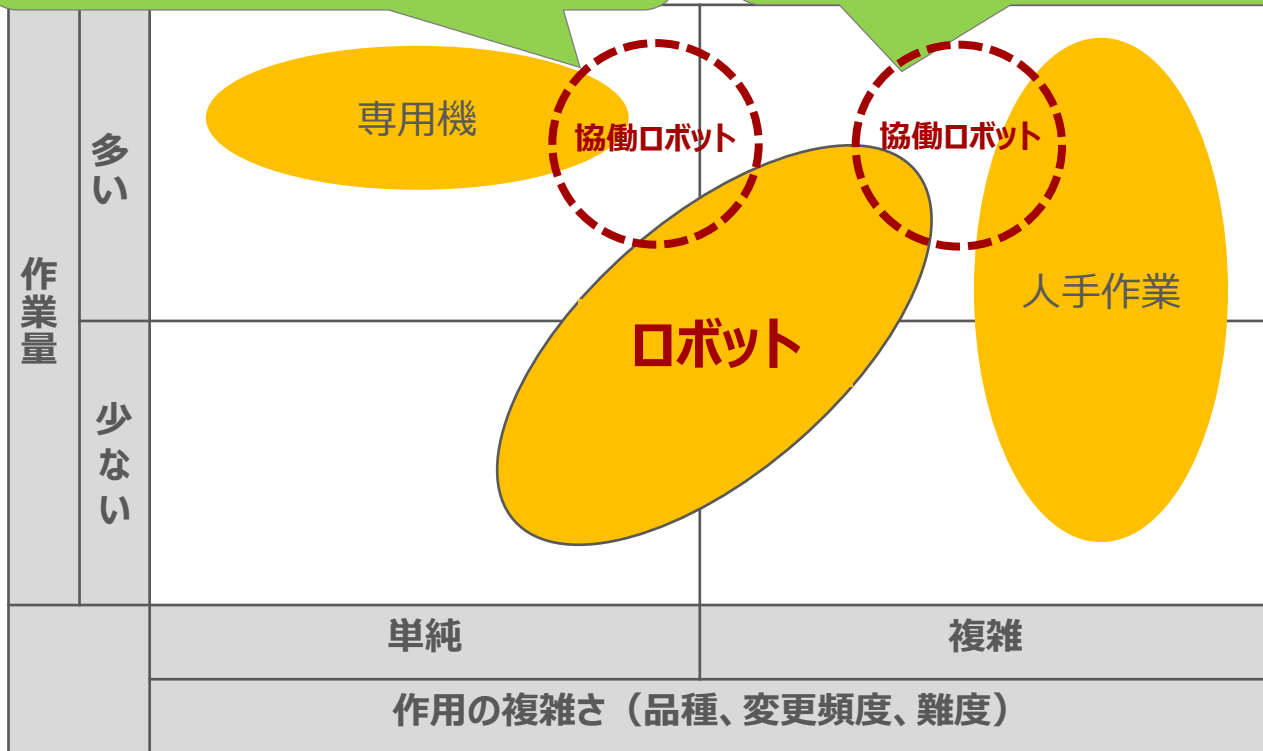
作業精度が一定のため製品の品質を均一化に貢献する

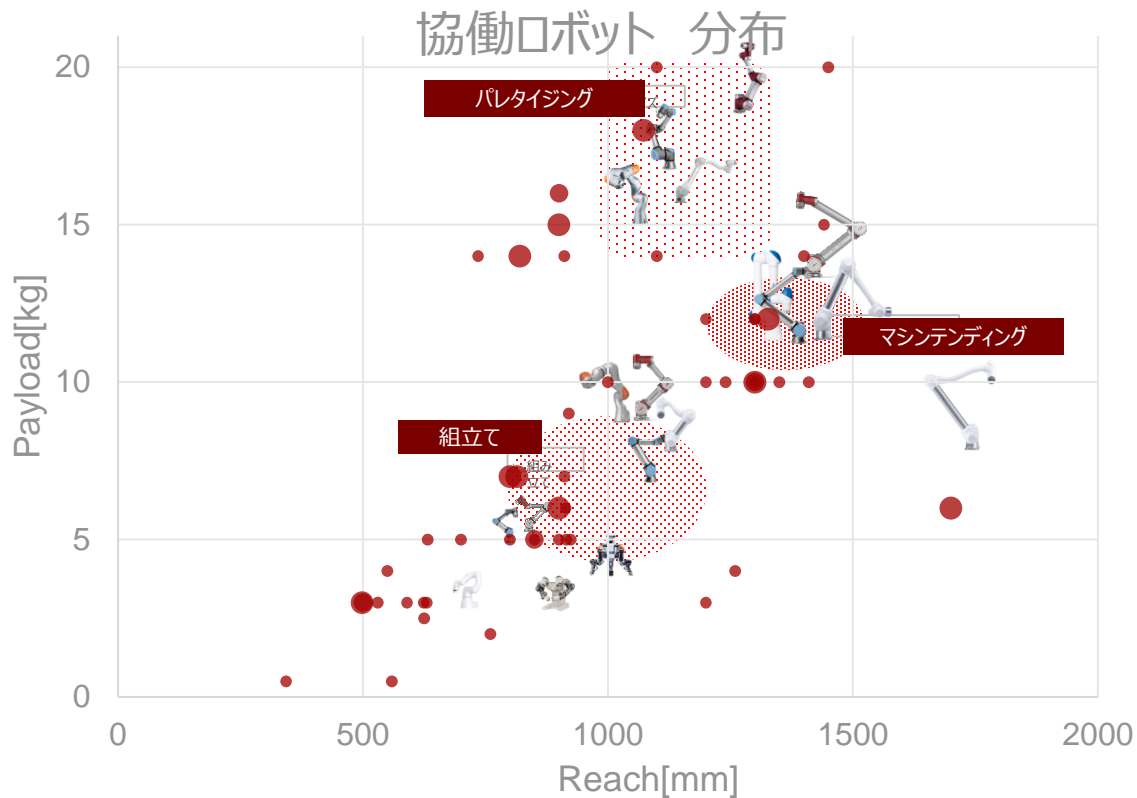
- **「人材の有効活用」**

業務の棲み分けによって、人の能力を活かせる最適な人員配置を行える
過酷な作業をロボットが行うことで人員の安全確保ができる

専用機と組合せることでさらに費用対効果を生む

人と作業を分担して協働作業により効果を高める





協働ロボットの選び方 S I e r の観点

専用機と組合せることで 費用対効果を生む作業



工作機械への
セッティング



ピッキング



梱包・



射出成形



梱包・



組み立て



ねじ・
ボルト締め



品質検査

人と作業を分担して 協働作業により 効果を高める作業

ポイント1 どんなアプリケーションで利用？



パレタイジング



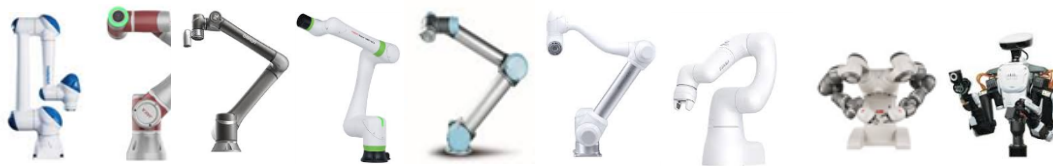
工作機械への
セッティング



組み立て



ピッキング



ポイント1 どんなアプリケーションで利用？



射出成形



梱包・



ねじ・
ボルト締め



品質検査



- ✓ 安全機能
アプリケーションに求められる安全機能は？
ロボットが持つ安全機能は？
 - ✓ 停止機能
 - ✓ 停止監視機能
 - ✓ 接触力監視機能
 - ✓ 速度監視機能
 - ✓ ロット出力制限機能
 - ✓ 動作軸・領域制限機能
 - ✓ 挟まれ防止機能
 - ✓ 退避機能

- ✓ 安全認証
安全機能のレベル（認証）は？
 - ✓ 対象の安全機能が第三者認証（外部認証）を受けている。
ISO10218-1、ISO13839-1、IEC60204-1
 - ✓ 対象の安全機能がメーカーのCE適合宣言（自己宣言）にて保証されている。
 - ✓ 対象の安全機能に対して第三者認証、CE適合宣言ともに存在しない。

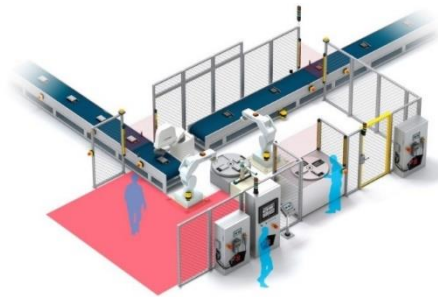
対象機種：

- JAKA Zu 3
- JAKA Zu 7
- JAKA Zu 12
- JAKA Zu 18



安全規格	• ISO 10218-1:2006
	• ISO 10218-2:2011
	• IEC 60204-1:2016
	• ISO 12100:2010
	• ISO/TS 15066:2016
安全機能	• PL d (ISO 13849-1)
	• Category 3 (ISO 13849-1)





- ✓ ロボット+ハンドのみで単独動作？
- ✓ 工作機械と連携？
- ✓ コンベア、パーツフィーダ等々の自動化装置との連携が必要

ロボット化の予算は？

ロボット

周辺システム

安全方策

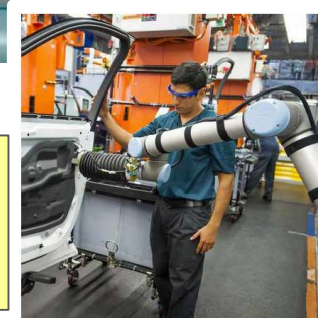
協働ロボット導入成功のカギである 安全の考え方

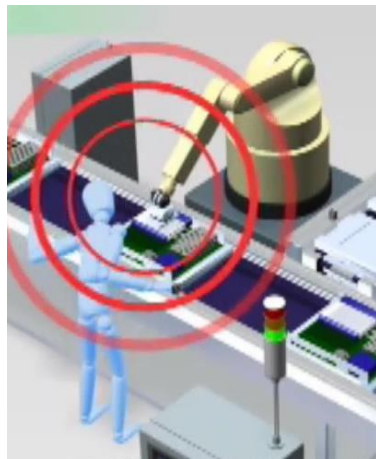
変種変量生産の実現には、従来の大規模生産設備から設備形態の転換が必要
「人の活用」と「人と機械の協働作業」による

- 設備のコンパクト化
- レイアウトの自由度の確保



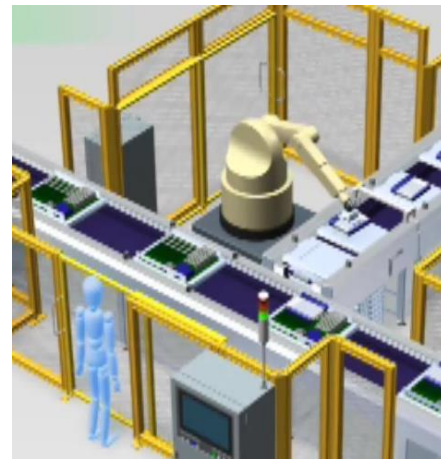
人と機械の境界が曖昧な
フレキシブルなシステムへ





従来の産業用ロボットでは、
人との衝突は致命的であったため

- ・ガードによる隔離
- ・インターロックによる停止
などで安全を確保してきた



人と機械の協働作業を実現するために



協働ロボットの活用

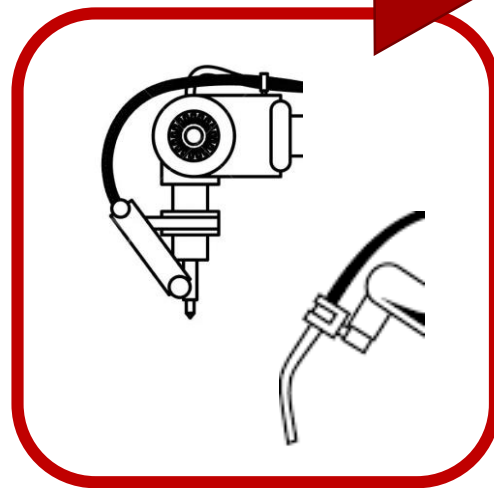
**社内基準
リスク評価担当者の感覚**

「ロボットとの衝突を許容できるか？」

ワークの形状
ワークの飛び出し



ハンドの形状
エネルギー遮断後の落下
ワークの飛び出し



そもそも、人とロボットシステムに境界をなくしての運用が目的・・・

基本的な要件

1. 追加装備または他の機械によりさらなる危険が生じることなく、オペレータが作業を問題なく安全に実行できるように設計されている。
2. 切り傷、挫傷、刺し傷などの危険がなく、ロボットシステムの速度、力、出力の低下では緩和できないような熱い表面や電圧のかかった部品など、その他の危険も生じないこと。各保持装置（ツール）およびワークピースにも適用される。
3. ロボットの作業空間と、隣接する立入り可能で挫傷や挟み込みの危険がある領域との間に最小距離が保たれていること。
これが不可能な場合、追加の防護装置を使用する必要がある。
4. 可能な限り、安全な軸制限を設けて空間内におけるロボットの自由な動作数を制限し、人身傷害のリスクを減らさなければなりません。

ワークやハンドの形状もクリアし、協働作業空間での運用が可能と判断したが
衝突の受け入れはどのように判断するのか？

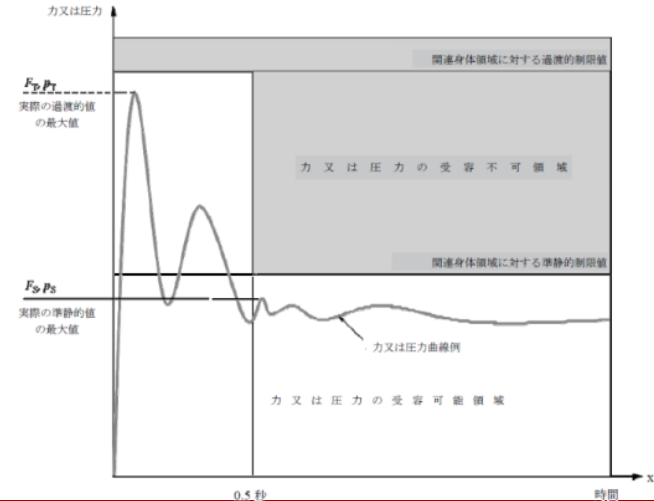
- ロボットシステム（エンドエフェクターを含む）と人と接触した場合に、打撲傷のような軽傷以下となるようにロボットの動力および力を制限する。
- 危険源への接触/衝突における準静的接触/過渡的接触の閾値は、TS B 0033（ISO/TS 15066） 付属書A 参照

設備の衝突力測定が必要

表 A.2 - 生物力学的限界

身体領域	特定身体		準静的接触		過渡的接触	
			最大許容 圧力 ^{a)} P_s N/cm ²	最大許容力 ^{b)} N	最大許容圧 力乗数 ^{c)} P_T	最大許容力 乗数 ^{d)} F_T
頭部及び顔 ^{d)}	1	額の中央	130	130	適用不可	適用不可
	2	こめかみ	110		適用不可	
顔 ^{d)}	3	そしゃく(咀嚼)筋	110	65	適用不可	適用不可
首	4	けい(頸)筋	140	150	2	2
	5	第七けい(頸)椎	210		2	
背中及び肩	6	肩関節	160	210	2	2
	7	第五腰椎	210		2	2
8		胸骨	120	140	2	2
		9	胸筋	170		2
10		腹筋	140	110	2	2
		11	骨盤骨	210	180	2
12		三角筋	190	150	2	2
		13	上腕骨	220		2

**安全性と生産性との
バランスが重要**



□ロボットSIer（システムインテグレータ）の役割

企業のロボットシステム導入をサポートするのが、
私たちロボットSier(システムインテグレータ)の役割です。

対応できる業務は事業者によって様々。

協働ロボットシステムの構築には、

安全方策が重要です。

システムインテグレーションは、
セーフティインテグレータの
当社へお任せください。

協働ロボットの知識に加え、導入からサポートまでの必要な情報をワンストップで入手できるサイトとして、「**協働ロボット.com**」を開設(2017年8月)



協働ロボット入門



協働ロボット導入



協働ロボットと安全



事前予約性

ロボットテクニカルセンター見学受付中

見学時間：
平日9:00-17:00

リニューアル
オープン



- ✓ 協働ロボットに関する知識
- ✓ 導入からサポートまでの役立つ情報満載
- ✓ ブログ・ウェビナーなどのイベントのご案内

> 企業情報

お問い合わせ

協働ロボット.com

by IDECファクトリーソリューションズ株式会社

協働ロボット入門 ▾

協働ロボット導入 ▾

協働ロボットと安全 ▾

協働ロボット体験 ▾

IDECファクトリーソリューションズからのご提案 ▾

BLOG & TOPICS ▾



ご清聴ありがとうございました