



クリーンルーム環境向け **KUKA**ロボットのご紹介



KUKA Japan株式会社

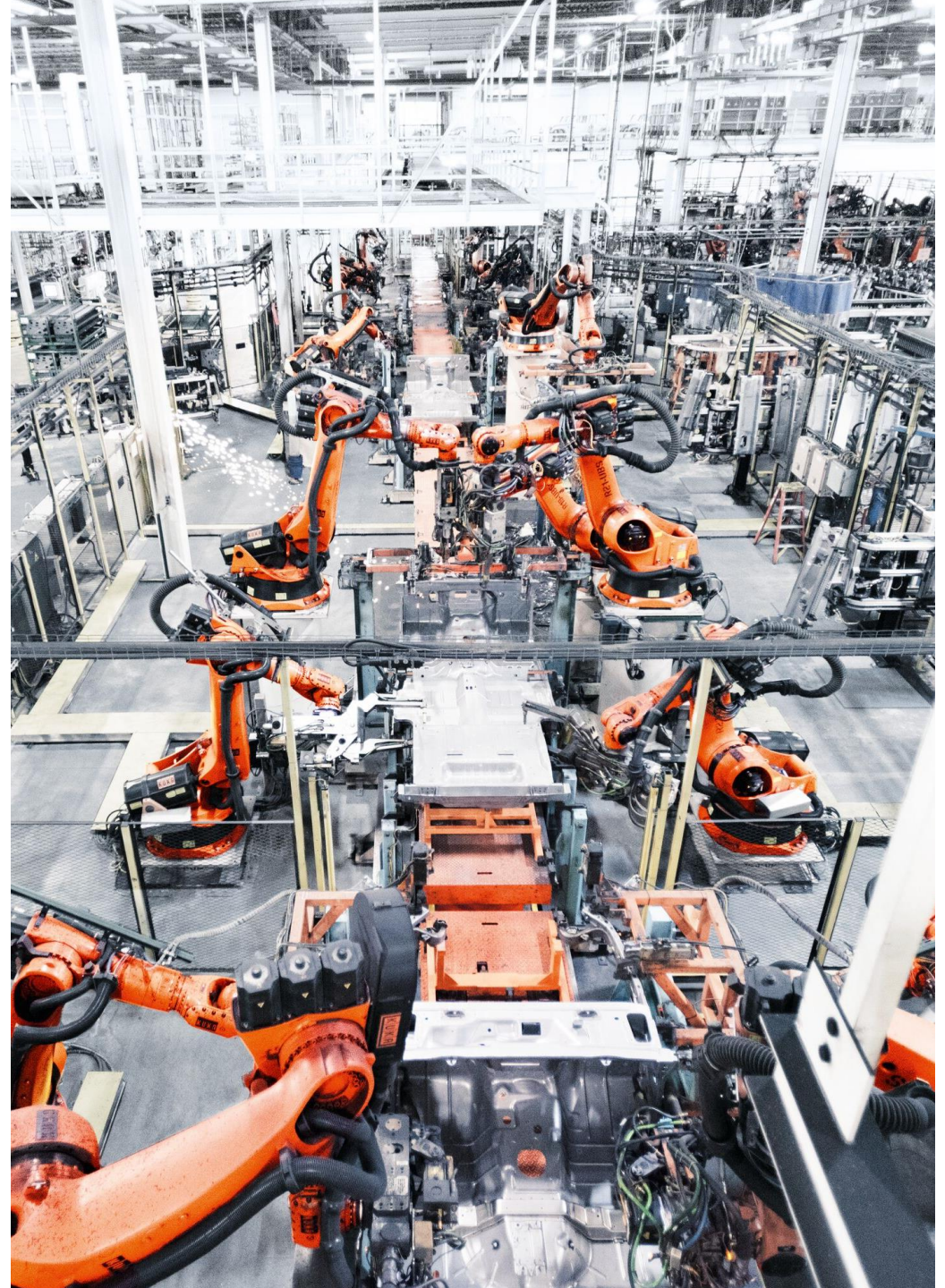


クリーンルーム環境向けKUKAロボットのご紹介

- (1) KUKAについて
- (2) クリーンルームと、クリーンルームに関わる産業について
- (3) KUKAのクリーンルーム対応の製品、技術について
- (4) KUKA のクリーンルーム対応製品の導入事例について

KUKA

(1) KUKAについて



KUKA Deutschland GmbH (本社) ドイツの産業用ロボットメーカー



1898年 (明治31年) 創業

1973年 世界最初の産業用ロボットをリリース

産業用ロボットの製造を専業とし、世界に先駆けた新しいロボット技術や製品を開発、紹介してきました

自動車、エレクトロニクス、物流、医療やエンターテインメントなど、さまざまな業界の中で、世界中でご利用いただき、世界四大の一つに成長しました



2022年 世界 約50か国 / 100拠点以上で
従業員 13,700人が
共に働いています





KUKA Deutschland GmbH (本社)



創業の地であり、現在も本社所在地：ドイツ、バイエルン州

Zugspitzstrasse 140, 86165 Augsburg, Germany





〔社名〕 KUKA Japan株式会社 (クカジャパン)

〔設立〕 2007年(平成19年) 7月 24日

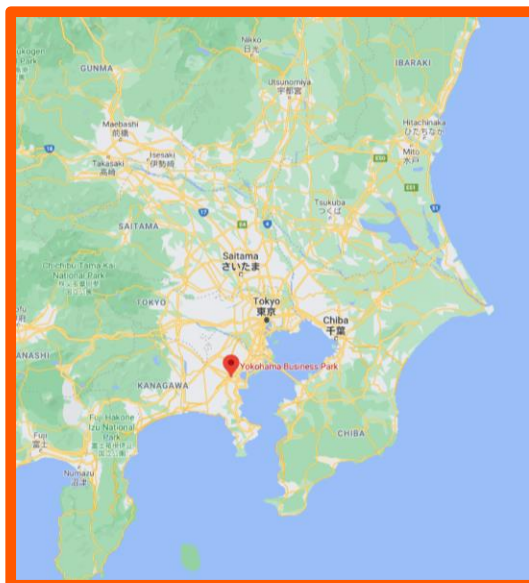
〔資本金〕 1億 2,400万円

KUKA Deutschland GmbH. 100%出資子会社

〔所在地〕 神奈川県横浜市保土ヶ谷区134
横浜ビジネスパーク テクニカルセンタービル内

2階：事務所 TEL 045-744-7531 (代表)

1階：テクニカルセンター ロボットトレーニング会場



(2) クリーンルームと クリーンルームに関わる産業について



クリーンルームとは

空気の清浄度が確保された部屋 「防塵室(ぼうじんしつ)」とも



空気中に浮遊する微粒子や微生物が
限定されたレベル以下の清浄度に管理されている部屋

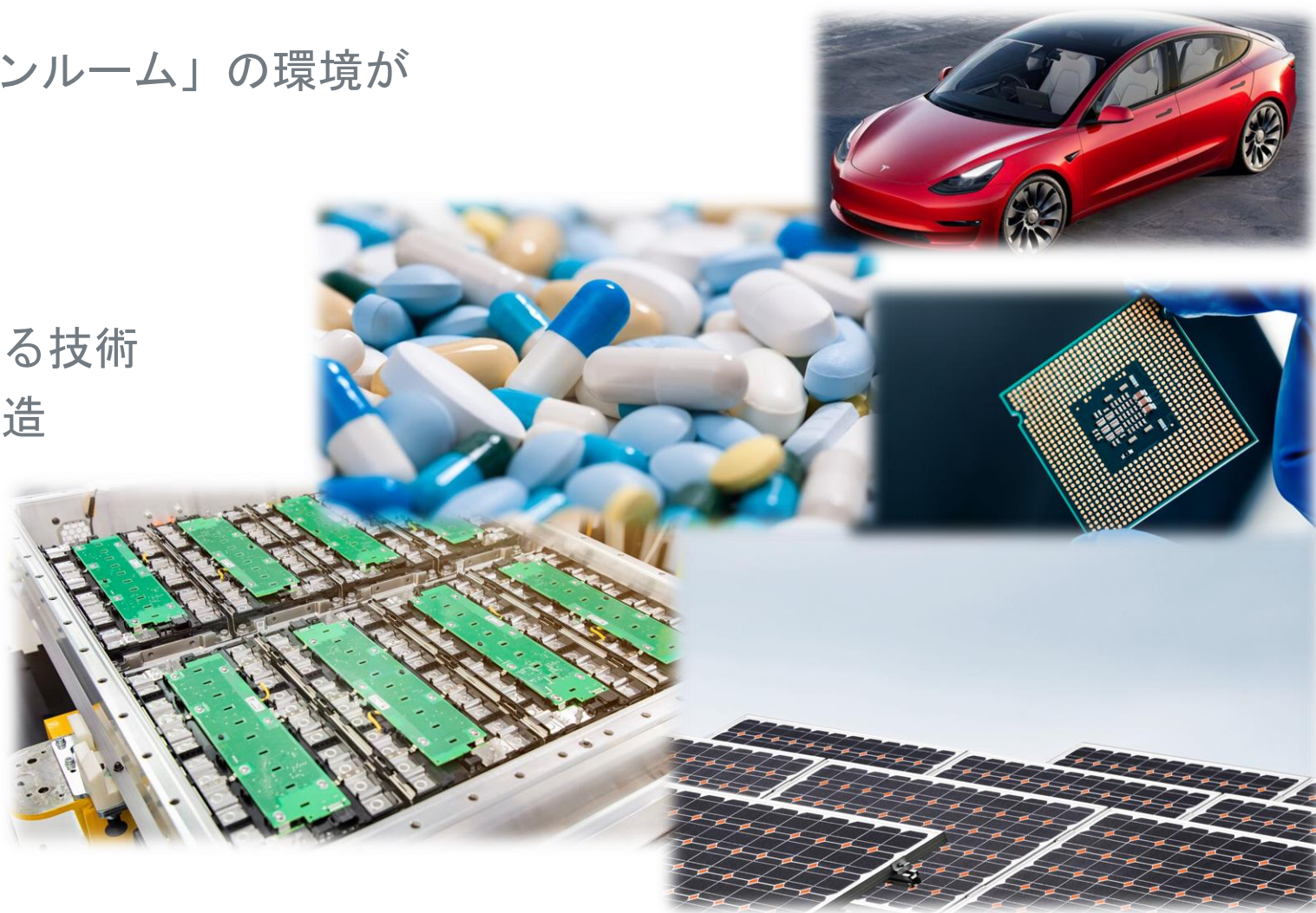
クリーンルームの外から微粒子などが入り込まないよう
な仕組みや、中で発生を抑えるような仕組み

- 室内の圧力を制御
- 空気の流れや速さを調整
- 入室する人員はクリーンスーツ等を着用
- 人員の発汗を抑えるための室内の湿度・温度管理
- 空気の流入する箇所にフィルタを設置
- 室内の建築資材や機器などには発塵を抑えた素材や機能をもったものを利用

クリーンルーム産業

空気中の粒子の数を制限した「クリーンルーム」の環境が製造工程に必要とされています

- 半導体の製造
- 医療分野や製薬分野で利用される技術
- 精密な工業製品・電気機器の製造
- 光学工業 製品の製造
- ディ스플레이パネルの製造
- 太陽光発電のパネル製造
- E-Mobility・電気自動車の製造





クリーンルームの「クラス」について

より
清
浄



ISO Class (ISO 14644-1)	1立方メートル当たりの最大数						FED STD 209 (米国連邦規格)
	≥ 0.1 μm	≥ 0.2 μm	≥ 0.3 μm	≥ 0.5 μm	≥ 1 μm	≥ 5 μm	
ISO 1	10	2	1.02	0.35	0.083	0.0029	
ISO 2	100	24	10	3.5	0.83	0.029	
ISO 3	1000	237	102	35	8.3	0.29	Class 1
ISO 4	10,000	2,370	1,020	352	83	2.9	Class 10
ISO 5	100,000	23,700	10,200	3,520	832	29	Class 100
ISO 6	1,000,000	237,000	102,000	35,200	8,320	293	Class 1,000
ISO 7	1 x 10 ⁷	2.37 x 10 ⁶	1,020,000	352,000	83,200	2,930	Class 10,000
ISO 8	1 x 10 ⁸	2.37 x 10 ⁷	1.02 x 10 ⁷	3,520,000	832,000	29,300	Class 100,000
ISO 9	1 x 10 ⁹	2.37 x 10 ⁸	1.02 x 10 ⁸	35,200,000	8,320,000	293,000	Room Air



異なる工程で求められるクリーンルームクラス(例)

		ISO 1	ISO 2	ISO 3	ISO 4	ISO 5	ISO 6	ISO 7	ISO 8	ISO 9
エレクトロニクス	半導体	←→								
	集積回路(チップ)			←→						
	ディスクドライブ				←→					
	フラットパネルディスプレイ					←→				
	プリント回路基板(PCB)							←→		
	電子部品組み立て								←→	
生命科学	無菌状態での注射薬製造					←→				
	医療機器の樹脂射出成形							←→		
	インプラントや移植外科手術関連製品					←→				
その他	光学機器製造						←→			
	一般的な光学作業関連製品								←→	
	リチウム電池の製造 (電気自動車)						←→			
	精密ジャイロスコープと小型ベアリングの組み立て						←→			
	精密油圧機器、空圧機器のタイミング装置、ハイグレードギア等の組み立て							←→		
	油圧機器、空圧機器の組み立て								←→	

クリーンルーム産業

クリーンルーム技術への需要はこの10年も高まってきて
今の社会情勢からも **2030年に向けて更なる成長**が見込まれています

新型コロナの世界的な感染拡大の影響から
安全性や品質保持のために需要が増加
医療施設の増加に伴い需要が増加



生活様式の変化から
半導体を必要とする通信機器や、カメラ、
ディスプレイパネルなどへの需要が増加



電気自動車の広まりと自動車への安全センサー機能やAI機能搭載の拡大によりバッテリーや半導体への需要が増加





(3) KUKAのクリーンルーム対応の 製品、技術について



KUKAロボットの「清浄度」

KUKAロボットのクリーンルームテストはドイツのシュトゥットガルトにあるフラウンホファ社によってISO14644-1に従って実施されています



Source IPA Stuttgart

ロボットの「特別仕様」としての「クリーンルーム(CR)仕様」のみならず、標準仕様でもクリーンルームのISOクラス認証を受けているものも



Qualification Certificate

This is to certify that the product mentioned above, provided by

KUKA Roboter GmbH
Augsburg, Germany

has been awarded a Fraunhofer certificate TESTED DEVICE bearing the report number KU 1401-685.

The Robot Series KR 6/10 AGILUS sixx CR is suitable for use in cleanrooms fulfilling the specifications of Air Cleanliness Class 2 according to ISO 14644-1.

Test procedure parameters:

- Speed: 40% and 80% of maximum utilization
- Attached payload: 6 kg
- Pause between cycles: 1 s

Parameter	Air Cleanliness Class
40%	2
80%	2
Overall result	2



クリーンルーム対応のKUKAロボット <小型ロボット> (1/2)



標準仕様



標準仕様



標準仕様

*ISO 9283

**ISO 14644-1

シリーズ名	AGILUS CR		AGILUS	AGILUS-2	AGILUS-2
ロボット型式	KR6R700CR KR6R900CR	KR10R900CR KR10R1100CR	KR4R600	KR6R700-2, KR6R900-2	KR10R900-2, KR10R1100-2
可搬重量/ 水平リーチ	6kg/700mm 6kg/900mm	10kg/900mm 10kg/1,100mm	4kg/601mm	6kg 700mm, 900mm	10kg 900mm, 1,100mm
繰返位置精度*	±0.03mm		±0.02mm	±0.01mm	±0.01mm
Cleanliness ISO Class**	ISO 2 (80% Speed)		ISO 5 (100% Speed)	ISO 4 (100% Speed)	ISO 4 (100% Speed)

クリーンルーム対応のKUKAロボット (2/2)



標準仕様



人との協働作業が可能



*ISO 9283
**ISO 14644-1

	Cybertech-nano-2	Cybertech CR	QUANTEC CR	LBR iiwa CR	KMR iiwa CR
ロボット型式	KR 6 R1840-2 KR 8 R1640-2 KR10R1440-2	KR20R1810 CR	KR210R2700 primeCR	LBR iiwa 7 CR LBR iiwa 14 CR	KMR iiwa CR
可搬重量/ 水平リーチ	6kg/1,840mm 8kg/1,640mm 10kg/1,440mm	20kg/1,810mm	210kg/2,696mm	7kg/800mm 14kg/820mm	
繰返位置精度*	±0.04mm	±0.04mm	±0.06mm	±0.1mm ±0.15mm	
Cleanliness ISO Class**	ISO 5 (80% Speed)	ISO 4 (40% Speed) ISO 5 (80% Speed)	ISO 4	ISO 3 (80% Speed)	ISO 3 (arm) ISO 5 (mobile platform)



小型ロボット AGILUS CRシリーズ

高い「清浄度」要件も満たし
 どんなクリーンルームアプリケーションに適しています

✓ 繰返位置精度も高く、精密で最も厳しい清浄度要件を持つ
 クリーンルームアプリケーションに最適です

■ 半導体産業 ■ チップの製造 ■ 製薬業界 など

✓ 発塵を抑える特別な高品質の粉体塗装と塗装仕上げ

✓ すべての軸のシーリングは発塵を抑える特別な素材

✓ ロボットアーム内に搭載された配線とりまわし

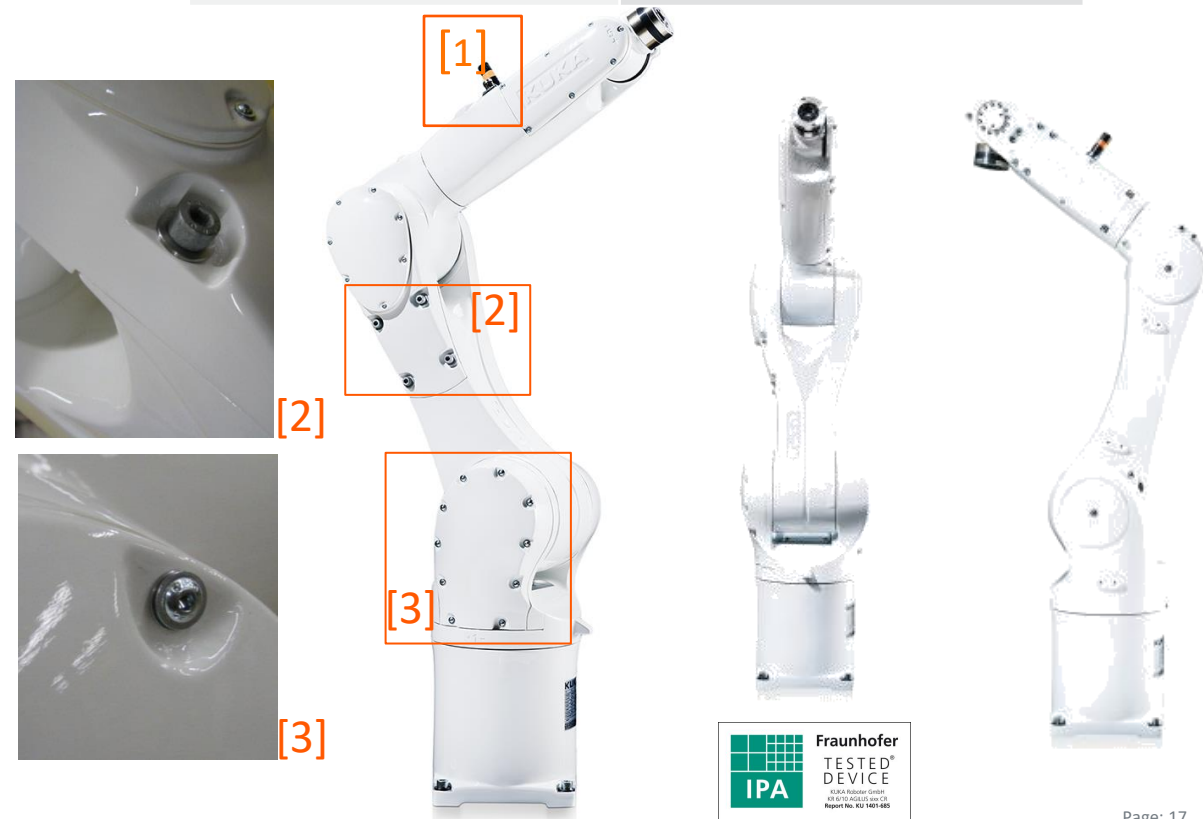
✓ バルブ等のインターフェースを4軸上に搭載 [1]

ホースやケーブルのアーム表面の取り回しなくなり
 こすれや摩耗を防ぐ

✓ 表面のスクリューはすべて防食能力の高い素材を利用 [2]

✓ ロボットカバーのネジ継手には塗装を保護する特殊なブッシュを利用 [3]

製品型式	認証されている ISO Class
KR 6 R700 CR	ISO 2
KR 6 R900 CR	
KR 10 R900 CR	
KR 10 R1100 CR	





協働ロボット LBR iiwa CR

人との協働作業が可能な LBRiiwaは
人でなければできなかった作業も可能な
センシティブロボットでもあります

- ✓ クリーンルーム用の特殊塗装
- ✓ すべての配線やモーターがアームの内側に格納、外部への発塵を防ぎます
- ✓ フランジ部分のインターフェースも内側に納める構造 [1]
- ✓ ベース部分にはダウンフローの流れを作るためのファンを搭載 [2]
- ✓ 出荷前の特別なクリーニングとクリーンルーム用の特別梱包



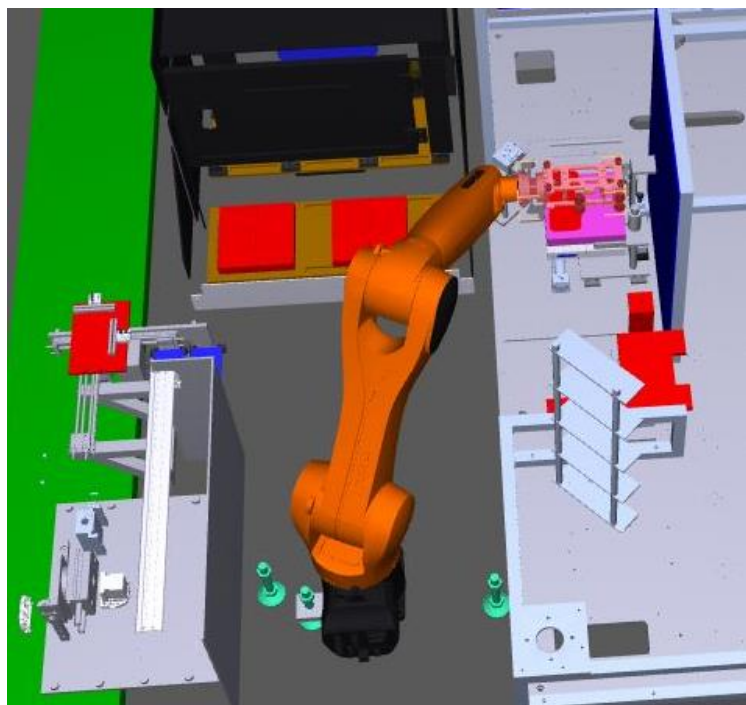
製品型式	認証されている ISO Class
LBR iiwa 7 R800 CR LBR iiwa 14 R820 CR	ISO 3 (80% Speed)





(4) KUKA クリーンルーム対応製品の導入事例について

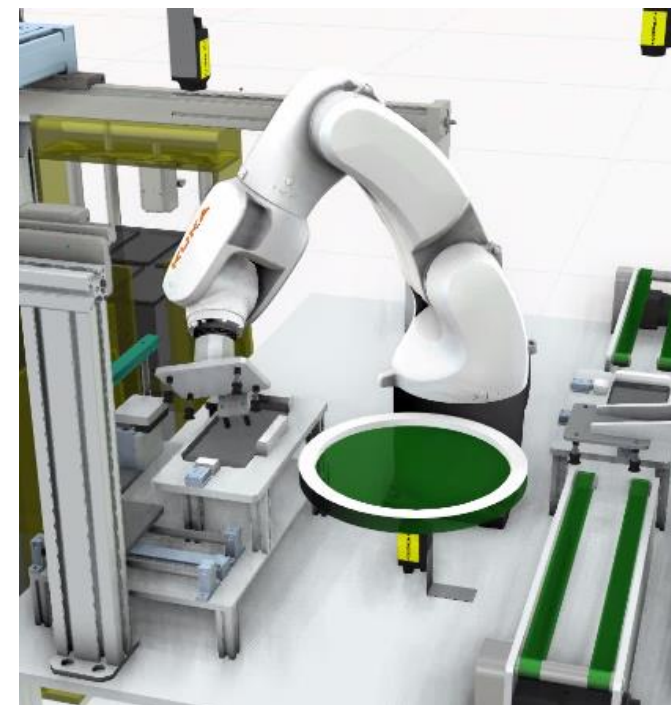
KUKAロボットのクリーンルーム対応の導入事例



ディスプレイガラスの
搬送工程の自動化

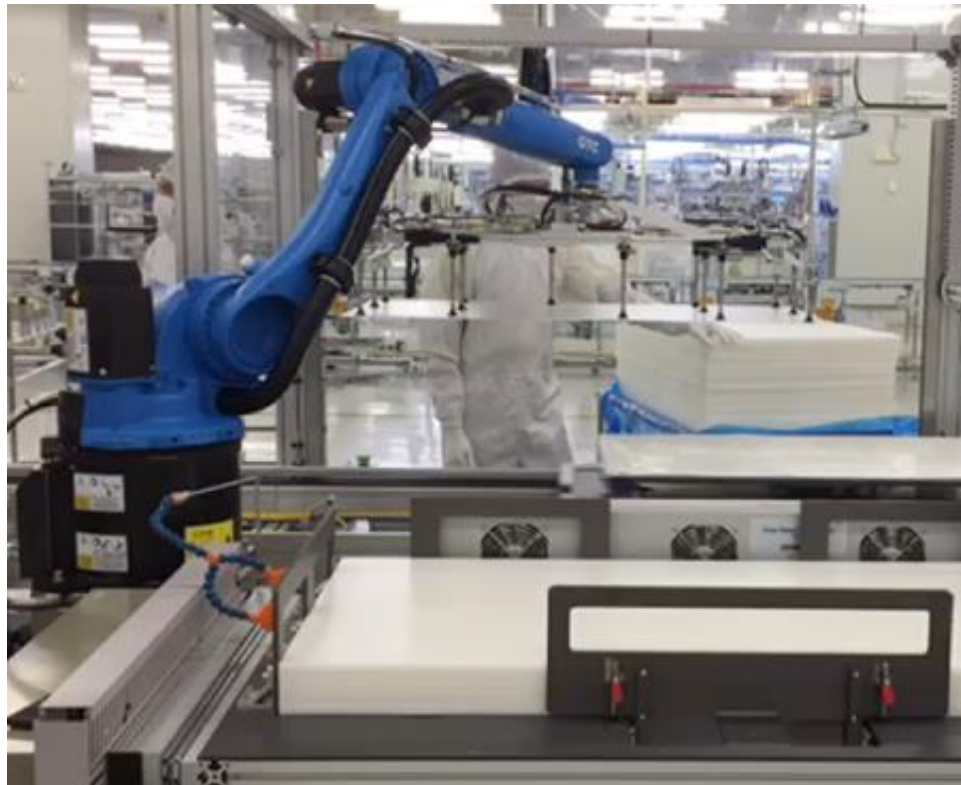


ディスプレイの
組み立て工程の自動化

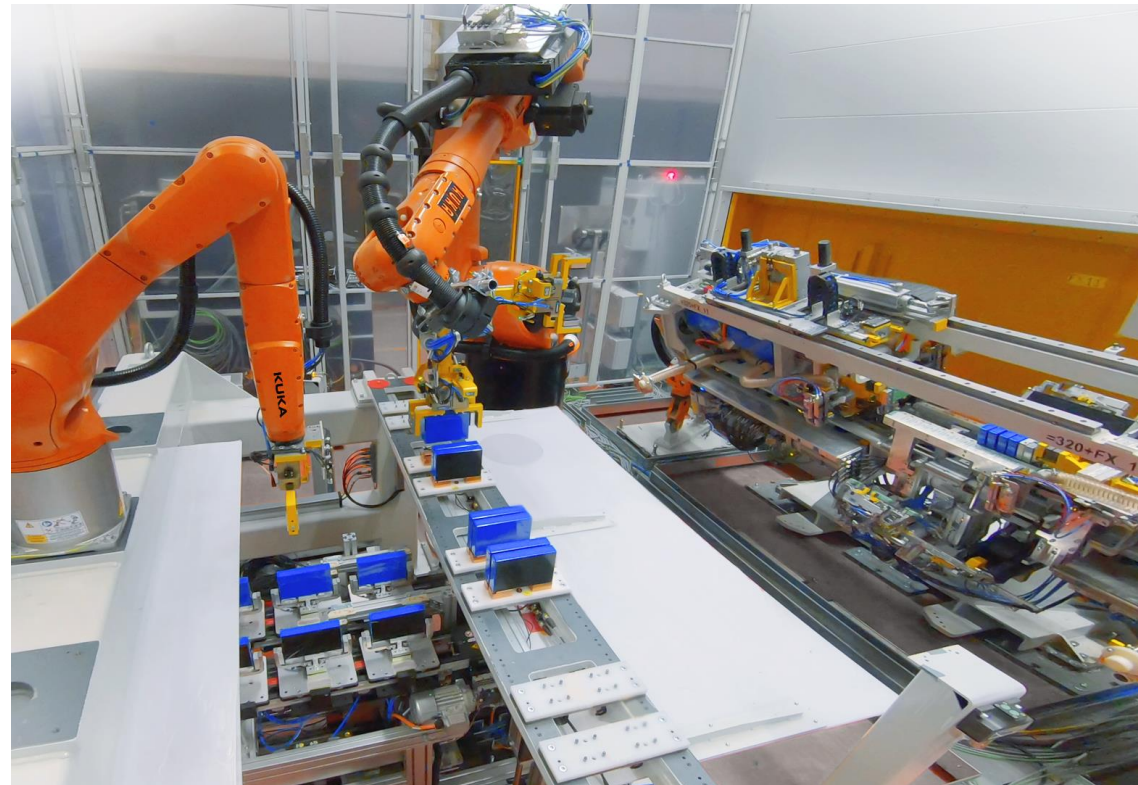


スマートフォンの
カメラとディスプレイの
組み立て工程の自動化

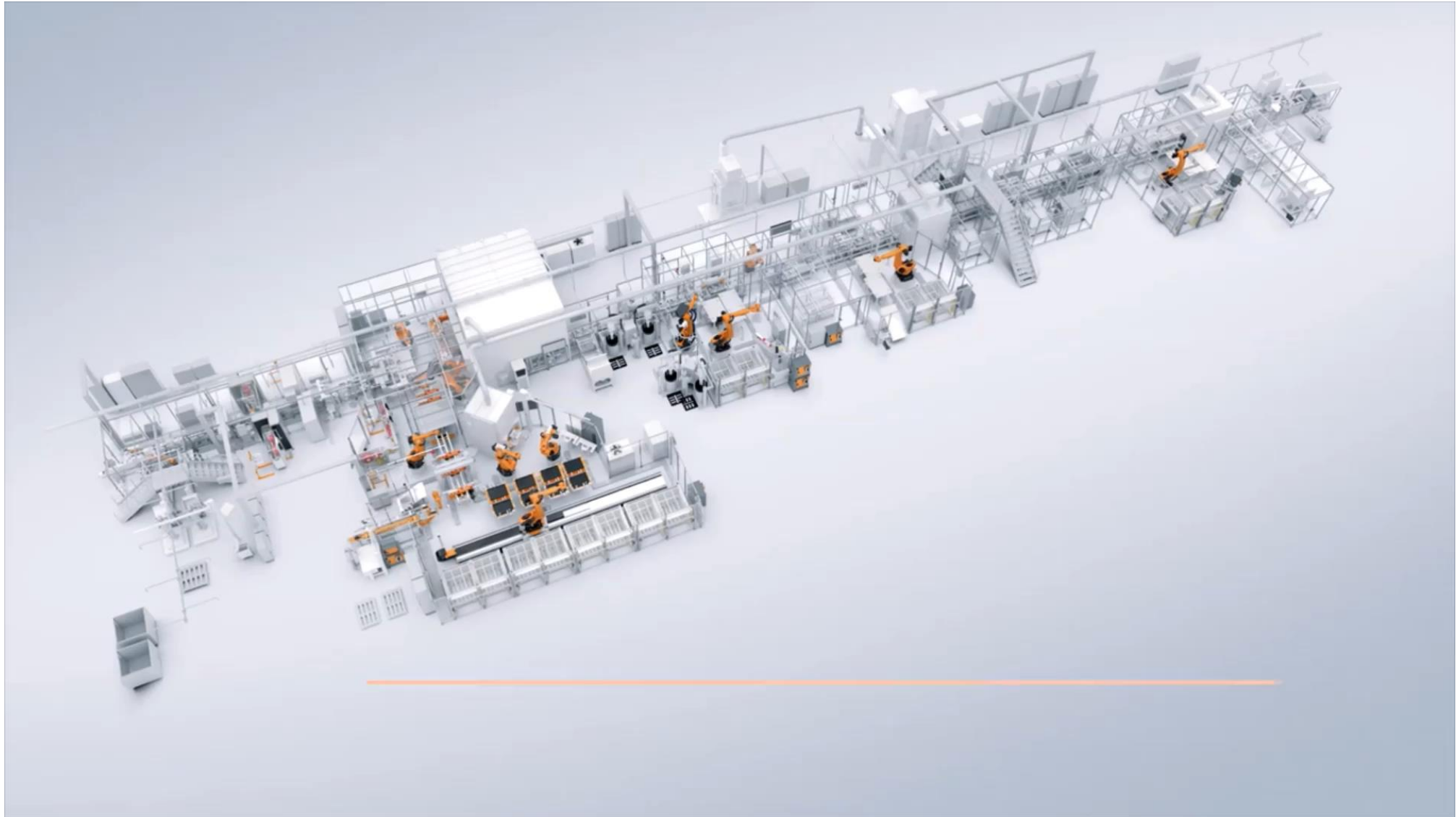
KUKAロボットのクリーンルーム対応の導入事例



テレビ、コンピューターや
モニターの製造工程への導入

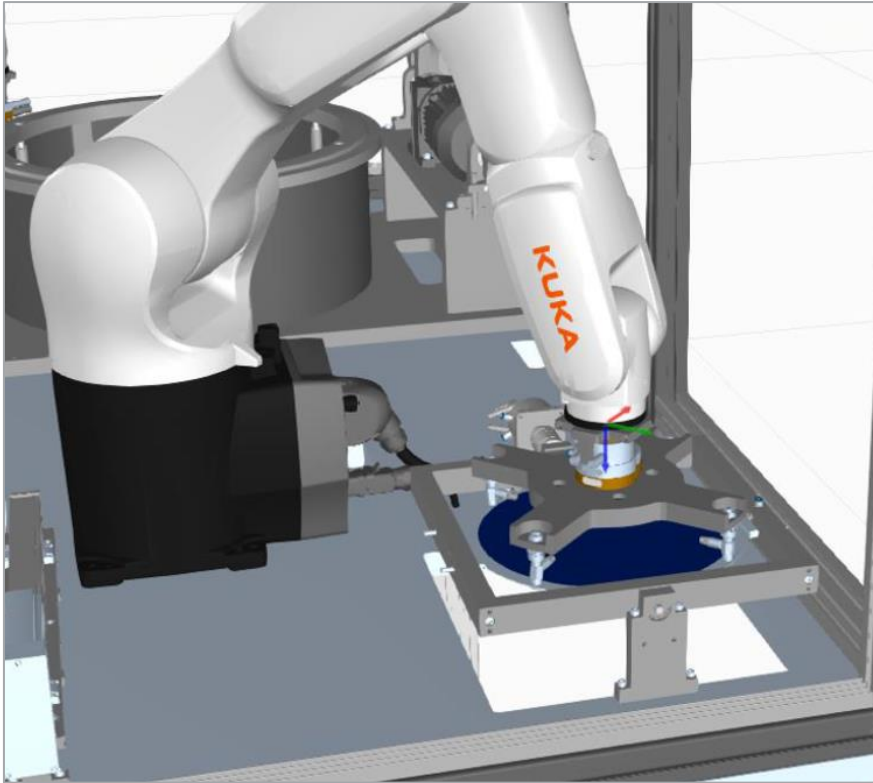


製造ライン全体を
ロボット自動化で統合





KUKAロボットのクリーンルーム対応の導入事例



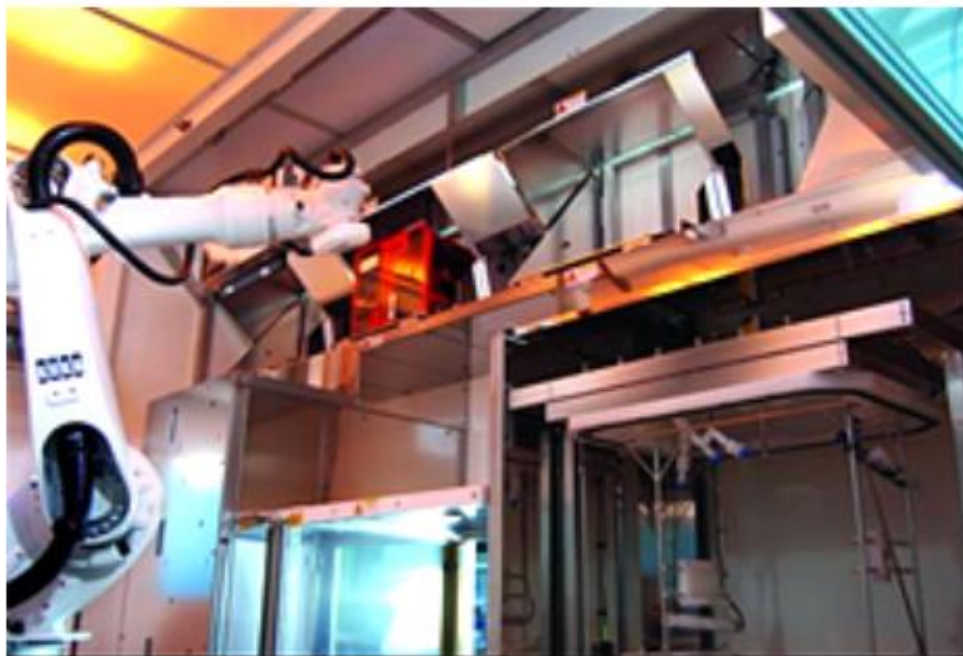
小型ロボットによる
ウエハ製造工程



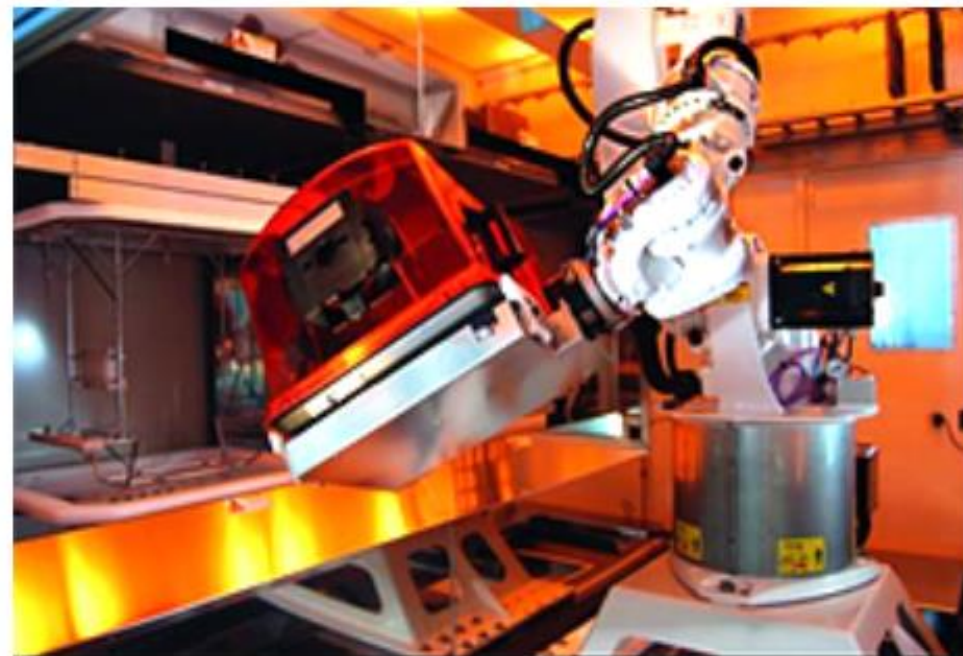
走行軸に載った
大型ロボットによる
FOUPの搬送の自動化

KUKAロボットのクリーンルーム対応の導入事例

東横化学株式会社様HPより https://www.toyokokagaku.co.jp/product/mechanical/brooks/od_foup.html



OHTポートへの
FOUPのアクセス、搬送の自動化



洗浄チャンバーへの投入の自動化

KUKAロボットのクリーンルーム対応の導入事例 (協働ロボットを搭載した自律走行車両)

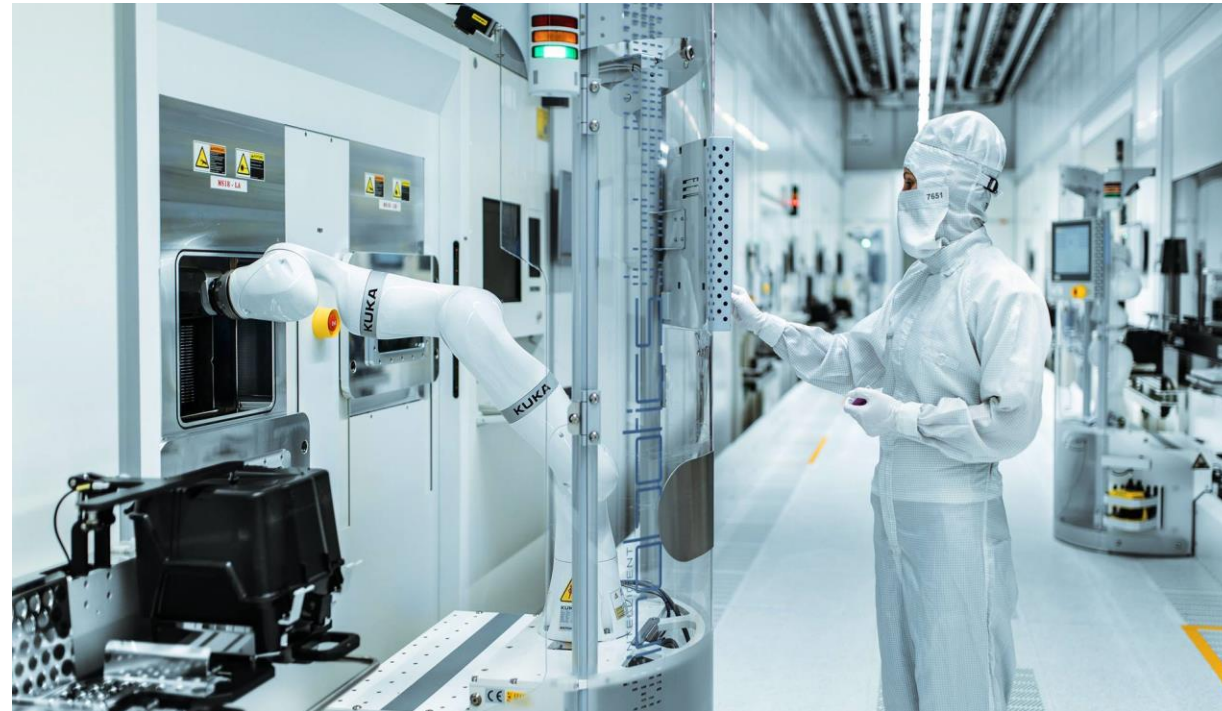


協働ロボットを載せた自律走行車による
FOUPやPODの搬送の自動化



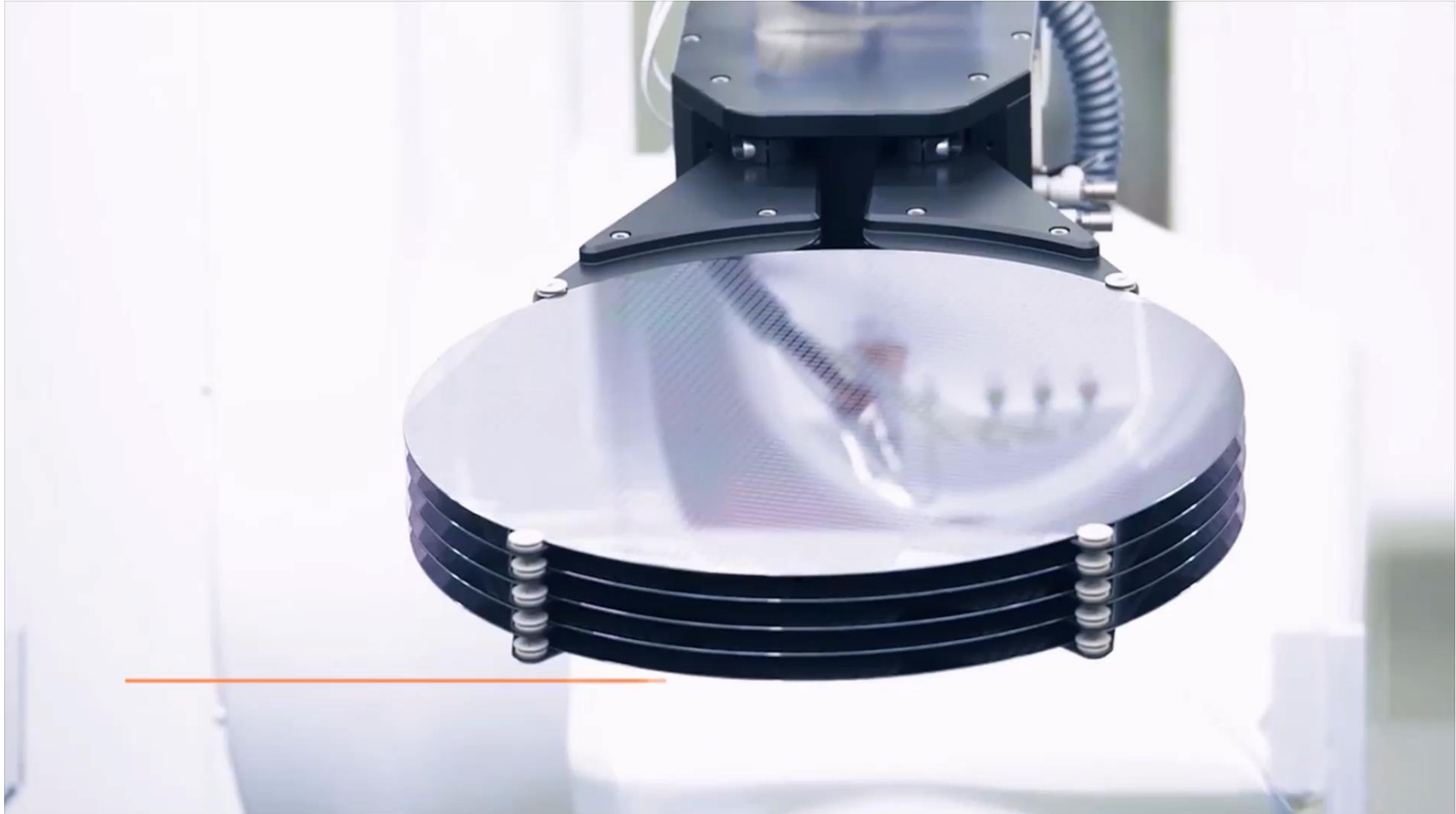


KUKAクリーンルーム仕様の導入事例 (協働ロボット)



<https://youtu.be/IW5bXNLt5XE>

安全柵無しで人と作業のできる
協働ロボットによる
PODの投入・取り出し工程の自動化



まとめ

クリーンルーム技術はこれからも成長がみこまれる分野

KUKAは産業用ロボットのクリーンルーム仕様・対応の
ロボットを小型から大型、協働ロボットと、
幅広い種類をそろえて
さまざまな業界のクリーンルームでの
自動化のお役に立ちます！



Thank you!