

ロボティクスソリューションズ事業戦略説明会

2017年 11月 27日

セイコーエプソン株式会社

ロボット

ICテストハンドラー

スカラロボット(水平多関節ロボット)

- 水平方向にロボットアームが動作
- 部品挿入やネジ締めに適する



小型垂直多関節ロボット

- 水平方向のほか、さまざまな方向にアームを動かせる多関節ロボット
- スカラに比べより複雑な作業が可能となり、搬送・溶接・組立などに適する



双腕ロボット

- 人のように対象を認識し、2本のアームの力を自在に加減し、作業するロボット
- 人間が行っていた作業に近い動作が可能



デバイス・オプション

- 力覚センサー、画像処理技術、コントローラーなど、ロボットの性能をさらに高めることができる



半導体の検査工程で半導体をテスターに搬送し、テスト結果に基づき、分類する装置

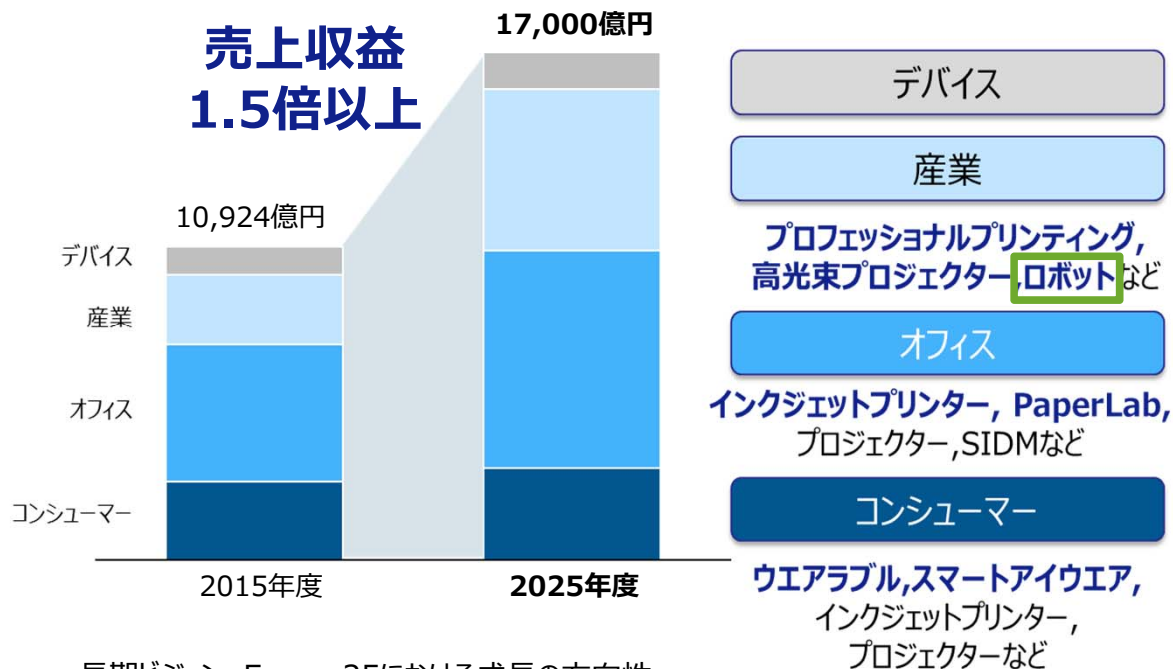
1. エプソンのロボティクスイノベーション

2. ロボティクスソリューションズ事業戦略

「省・小・精の価値」で、人やモノと情報がつながる新しい時代を創造する

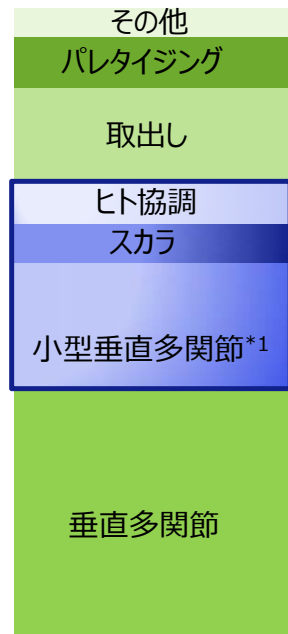


- エプソンの売上収益は、2025年度までに1.5倍以上の成長



エプソンが展開するロボットの市場規模

- エプソンは、製造業向け組立・搬送系ロボットのうち、小型精密ロボットを展開
- 対象市場は今後10年間で大きく拡大



約4,000億円
組立・搬送系ロボット

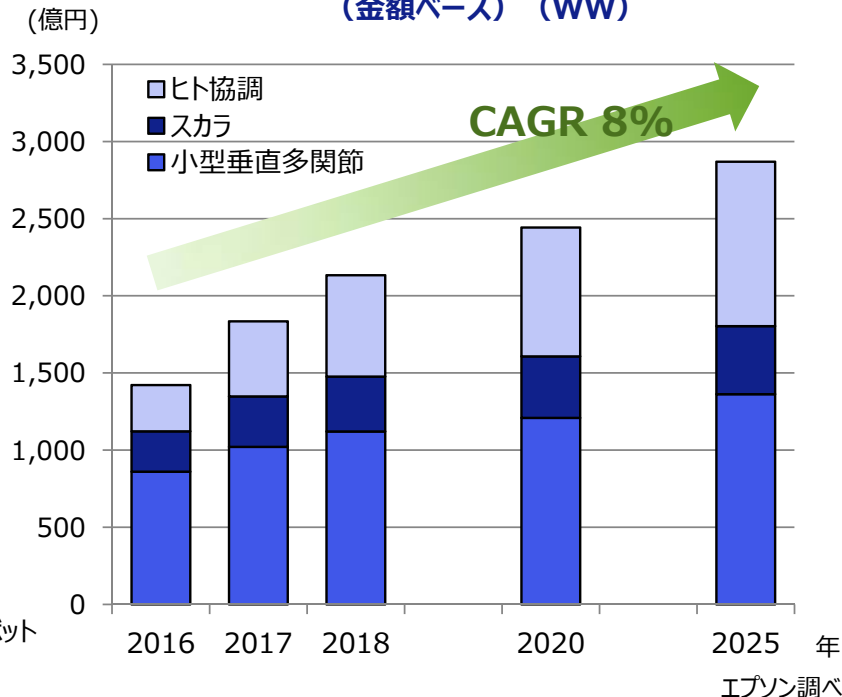
エプソンの事業対象市場
＜小型精密ロボット＞
約1,400億円*2

*2 ワールドワイド、2016年実績

*1 可搬重量20kg以下の垂直多関節ロボット

エプソン調べ

小型精密ロボット市場規模推移
(金額ベース) (WW)



- 新興国での所得水準上昇
- 先進国での少子高齢化



**製造現場での
作業員・自動化エンジニア不足が
顕在化**

- 製品の高度化・複雑化



**人の手では実現できない精度の
ものづくりが求められるケース増**

**製造業で、誰でも、どのような工程でも、ロボットによる自動化を進めるために、
ロボットの導入ハードルを下げ、スマート化が求められている**

エプソンが培ってきたロボティクスソリューションズの強み



ウオッチ製造ライン



1 「省・小・精の技術」に
センシング技術を融合した
ロボティクス技術

2 ライン構築ノウハウや
生産技術力を生かした
ものづくりの高度化支援

3 ワールドワイドに
展開する製販ネットワーク

- 「省・小・精の技術」により、**小型・軽量に優れ、スリムな独自構造ロボット**を実現
- エプソン独自の**センシング技術・画像処理技術**などを融合し、**統合的に制御**することで、**高速・高精度・高生産性**を実現

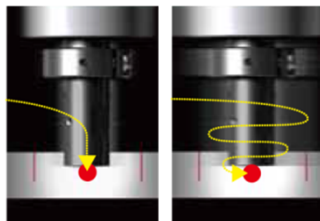
◆「省・小・精の技術」*



社内で培ってきた
デバイス・メカ・エレキ・
ソフトウェアにおける
「省・小・精の技術」に
より独自構造ロボットを
実現

* 省エネルギー・小型・精密

◆センシング技術



動作などを高精度で感知、
狙った位置でピタッと止まる



力覚センサー

ロボット自身が力を自在に
加減して「探り、ならい、
はめ合い、押し付け」機能を
実現

◆画像処理技術



ビジョンシステム

ロボットに部品の向きや形を
正確に認識させる画像処理
システム「Vision Guide」
など

◆統合ソフトウェア技術

ロボット・センサー・ビジョンシステムなどの一括コントロールを行い、
高速・高精度・高生産性の制御が可能

- 効率的なライン構築ノウハウや生産技術力を生かし、**ロボットと周辺機器のパッケージ化によるソリューション提供**によって、**ものづくりの高度化を支援**

活用事例：東北エプソン

- 最新のインクジェットプリントヘッドの組立
- ハンドワークでは実現困難な高精度自動組立の実現



PrecisionCore
マイクロTFPプリントヘッド



ロボット・センシング技術・画像処理技術



自社製品製造での自動化において
蓄積した高精度・高効率な
ラインの構築ノウハウ・生産技術力



パッケージ化し、
ソリューションとして提供

- グローバル製販ネットワークを最大限生かし、エプソンがワンストップで提案・サポート
 - 国内に加え、最大の消費地である中国（深セン）でも生産
 - ワールドワイドに展開する販売・サポート拠点
 - 販社と製造工場が連携した取り組みを実施
 - ✓ 販社担当者と、製造工場の自動化担当がお客様の製造現場に出向き、ロボット導入をサポート
 - ✓ お客様の工場に近いエプソンの製造工場内にて稼働実験等も実施

＜販社と製造工場の連携体制＞

エリア	販社	連携する製造工場
欧州	エプソンヨーロッパ	テルフォード（英国）
米国	エプソンアメリカ	ポートランド
中華圏	エプソンチャイナ エプソン台湾	深セン（中国）
東南 アジア ・ インド	エプソンシンガポール エプソンインドネシア エプソンインド	ジョホール（マレーシア） パタム（インドネシア）
		インドネシア
		フィリピン

Epson 25 ロボティクスイノベーション

「省・小・精の技術」に加え、センシングとスマートを融合させたコア技術を製造領域で磨き上げる。そして、それらの技術を広げて、あらゆる領域でロボットが人々を支える未来を実現する

1 「省・小・精の技術」に
センシング技術を融合した
ロボティクス技術

2 ライン構築ノウハウや
生産技術力を生かした
ものづくりの高度化支援

3 ワールドワイドに
展開する製販ネットワーク

小型精密ロボットにおけるリーディング企業を目指す

エプソンの強みを生かし、さまざまな自動化ニーズに応えたロボットと、高度な作業に対応したソリューションの提供により、ものづくりを革新し、市場成長以上の売上拡大を目指す

1. エプソンのロボティクスイノベーション

2. ロボティクスソリューションズ事業戦略

ロボティクスソリューションズ事業の成長戦略

Epson 25 ロボティクスイノベーション

「省・小・精の技術」に加え、センシングとスマートを融合させたコア技術を製造領域で磨き上げる。そして、それらの技術を広げて、あらゆる領域でロボットが人々を支える未来を実現する

1 「省・小・精の技術」に
センシング技術を融合した
ロボティクス技術

2 ライン構築ノウハウや
生産技術力を生かした
ものづくりの高度化支援

3 ワールドワイドに
展開する製販ネットワーク

小型精密ロボットにおけるリーディング企業を目指す

エプソンの強みを生かし、さまざまな自動化ニーズに応えたロボットと、
高度な作業に対応したソリューションの提供により、
ものづくりを革新し、市場成長以上の売上拡大を目指す

1. ロボティクス技術を生かしたラインアップ強化

さまざまなお客様の自動化ニーズに応えるラインアップを構築していく

- 1) エプソンロボットのベース技術と現状ラインアップ
- 2) スカラのラインアップと強化
- 3) 小型垂直多関節のラインアップと強化
- 4) ヒト協調ロボット
- 5) デバイス・オプション
- 6) 将来のラインアップ

2. ものづくりの高度化支援

高度な作業に対し、特長あるロボットやセンサーなどを組み合わせ、ライン構築ノウハウを盛り込んだパッケージを提供し、自動化を容易にする

1. ロボティクス技術を活用したラインアップ強化
2. ものづくりの高度化支援

1-1 エpsonロボットのベース技術

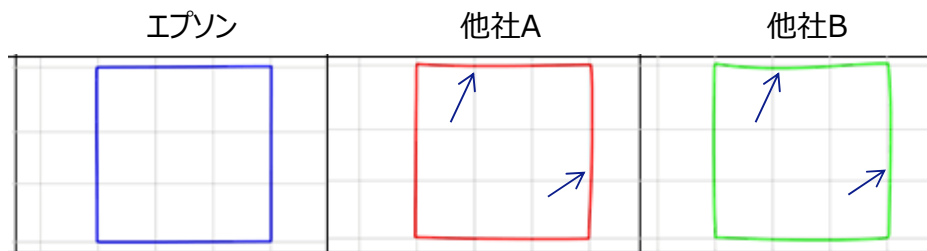
- 独自のセンシング技術の融合により、高速で高精度・低残留振動を実現

- 高速・高精度

指定した軌道通りに、速く精確に動く

<150×150mm正方形の軌跡比較>

750 mm/sec

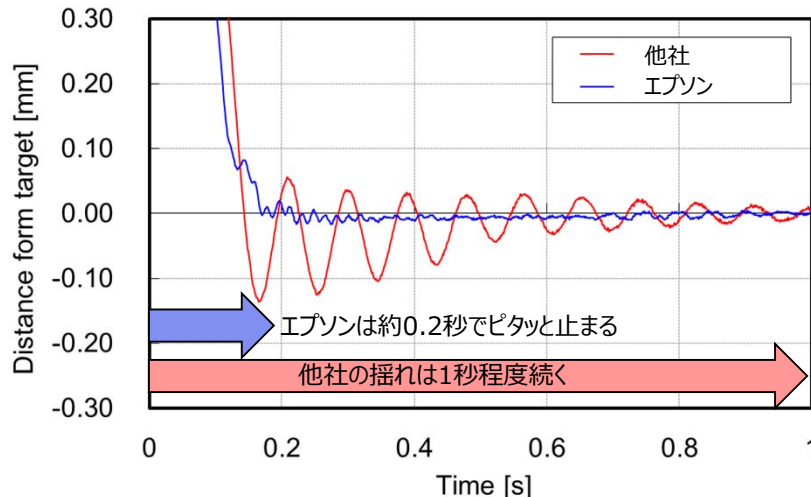


エプソンスカラロボットLS3と同等他社機種との比較

- 高速・低残留振動

速く動き、ピタッと止まる

<残留振動比較>



エプソン小型垂直多関節ロボットC8Lと同等他社機種との比較

1-1 現状のラインアップ

ロボティクス技術を生かしたロボット

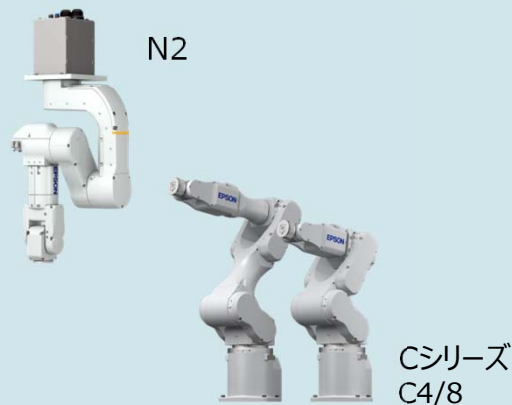
1-2 スカラ

上下、水平方向のシンプルな動き
低コストで自動化が可能



1-3 小型垂直多関節

上下、水平方向に加え斜め方向も
含めた複雑な動作に対応



ロボットの機能強化を図るデバイス・オプション

1-5 カ覚センサー

人の感覚に頼っていた作業を実現



1-5 ビジョン

ロボットの目として位置決めを使用



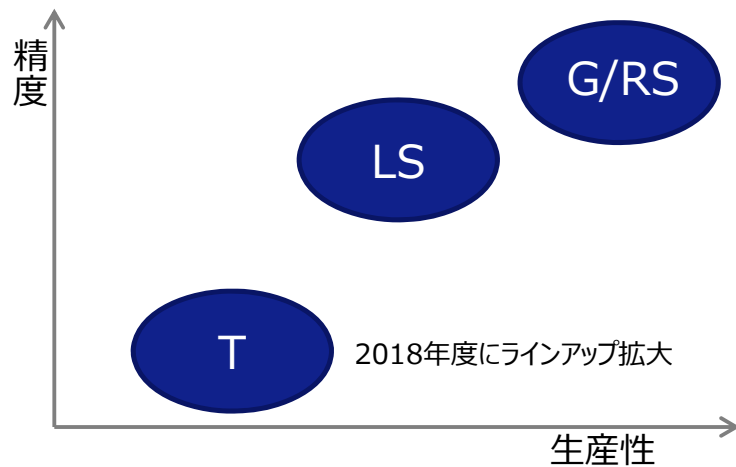
1-2 スカララインアップ

<目指す姿>

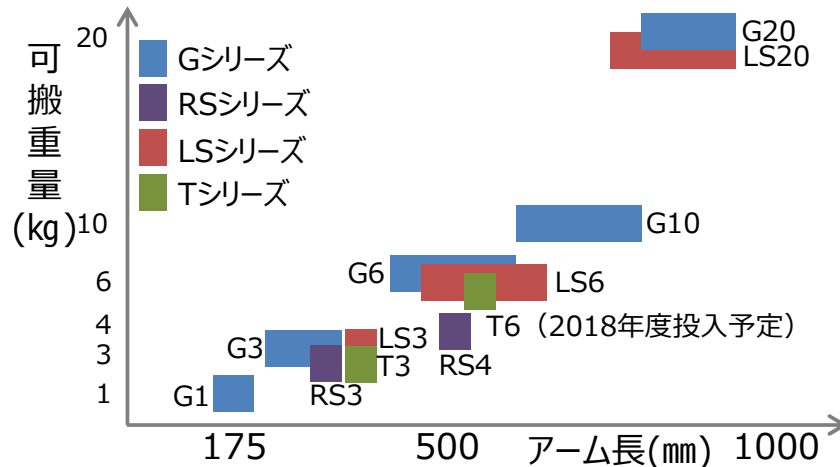
ワールドワイド (WW) シェアNo.1* のスカラロボットは、用途拡大と豊富なラインアップ構成により、さらなる売上・シェア拡大を目指す

● 現在のラインアップ

➤ お客様用途に応じたラインアップ構成



➤ さまざまな可搬重量・アーム長バリエーション



* 産業用スカラロボットの2011～2016年の金額および数量ベースの出荷実績において (株式会社富士経済『2012～2017ワールドワイドロボット市場の現状と将来展望』調べ)

1-2 スカララインアップ | G/RS、LS

● Gシリーズ/RSシリーズ

- 高速・高精度を要求される精密部品の組立で、業界トップクラスの高速・高精度・低残留振動を実現したフラッグシップモデル
- 主な地域／用途
欧米／自動車部品組立、医療消耗品組立

● LSシリーズ

- 速度を要求される搬送で、センシング技術により速度・精度をバランスよく実現した汎用モデル
- 主な地域／用途
中華圏／ソーラー配線用装置への給材

<G>

可搬重量：1～20kg
アーム長：175～1,000mm



<RS・天吊りタイプ>

可搬重量：3～4kg
アーム長：350～550mm

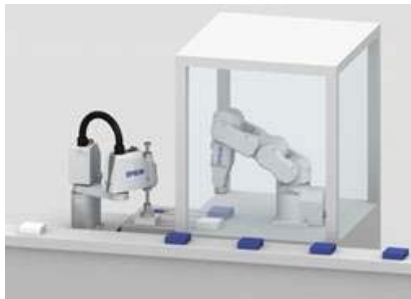


可搬重量：3～20kg
アーム長：400～1,000mm

● Tシリーズ

- 今までスカラが使用されていなかった、精度・速度を要求しない、人によるシンプルな部品搬送作業に対応が可能
- コントローラー内蔵により、設置が簡単で低価格なエントリーモデル
- 主な地域／用途
WW／人が行っている部品給材

<人が行う部品搬送作業への対応例>



可搬重量：3kg
アーム長：400mm

1-2 スカララインアップ | ラインアップ強化

- Tシリーズの強化（2018年度 T6追加）

- シンプルな部品搬送用途で、大きな部品にも対応するため、アーム長を600mmに伸長し、可搬重量を6kgに倍増
- 2つの部品の搬送が可能なダブルハンドへの対応により、生産性向上



可搬重量 : 6kg
アーム長 : 600mm

- LS/Gシリーズの強化

- LSシリーズ
搬送用途の生産性向上に対応し、速度の向上を図る
- Gシリーズ
組立用途の多品種化ニーズに対応し、速度・精度・可搬重量の向上を図る

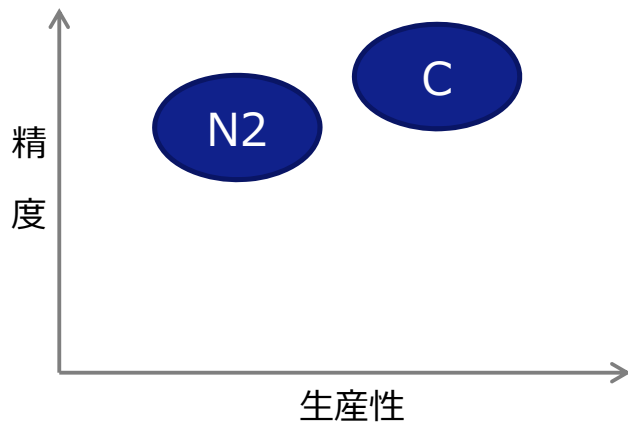
1-3 小型垂直多関節ラインアップ^o

<目指す姿>

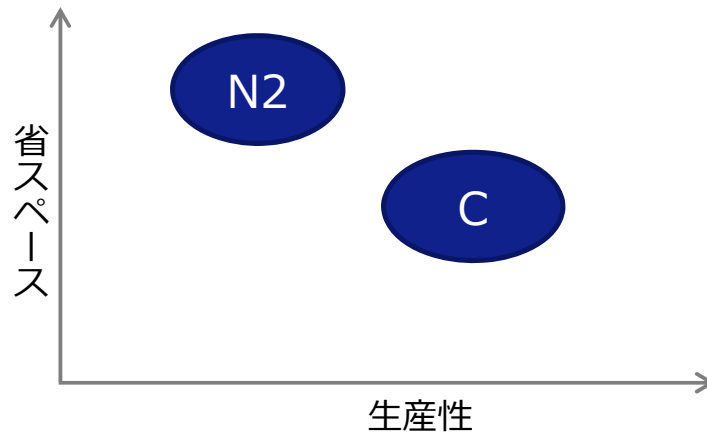
エプソン独自の構造をもつNシリーズなど、お客様のニーズに応えた特長ある商品を投入し、売上拡大を目指す

● 現在のラインアップ

➢ 生産性と精度から見たラインアップ



➢ 生産性と省スペースから見たラインアップ



1-3 小型垂直多関節ラインアップ | C、N2

● Cシリーズ

- 高速・高精度を要求する複雑な組立で、業界トップクラスの高速・高精度・低残留振動を実現した軽量・コンパクトなフラッグシップモデル
- 主な地域／用途
中華圏／スマートフォン部品組立、LCDパネル組立
欧米／自動車部品組立



可搬重量：4～8kg
アーム長：600～1,400mm

● N2

- 人作業スペースへの導入や、装置レイアウトを変えずに自動化するニーズに、独自構造により省スペース・効率的動作を実現
 - ✓ 設置面積削減（C4比約40%）
 - ✓ 最短距離のアーム移動で、装置立上時間とサイクルタイムを短縮
- 主な地域／用途 | WW／モジュール検査機への搬送



可搬重量：2.5kg
アーム長：450mm

1-3 小型垂直多関節ラインアップ^o | ラインアップ強化

- VTシリーズの投入（2018年度予定）
 - 人が行っていた、速度・精度を要求しない単純搬送作業に対応
 - コントローラー内蔵や構造見直しで、設置が簡単な低価格エントリーモデル
 - 主な地域／用途
WW／人が行っている部品搬送、
PCB*などの高い防水・防塵性が求められる搬送
- 新Nシリーズの投入（2018年度から順次投入予定）
 - センサー強化による高速化とラインアップ拡充により、搬送・組立・梱包などの幅広い用途に対応
 - 主な地域／用途（N6）
WW／IT製品の検査機への搬送、自動車部品の搬送



VT

可搬重量：6kg
アーム長：920mm



N6

展示あり

可搬重量：6kg
アーム長：1,000mm
2018年度市場投入予定

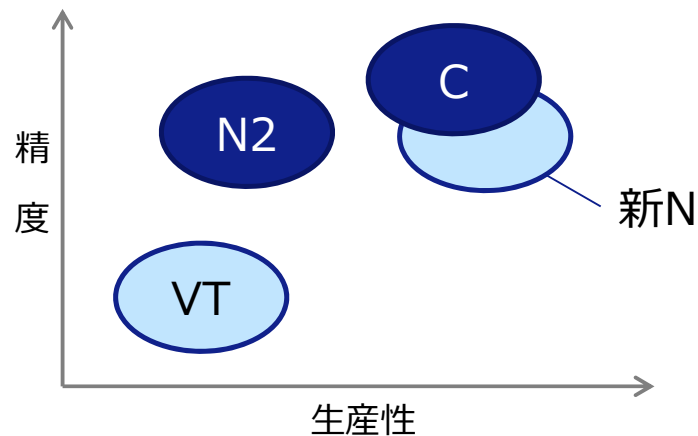
* PCB : Printed Circuit Board プリント基板

1-3 小型垂直多関節ラインアップ | ラインアップ強化

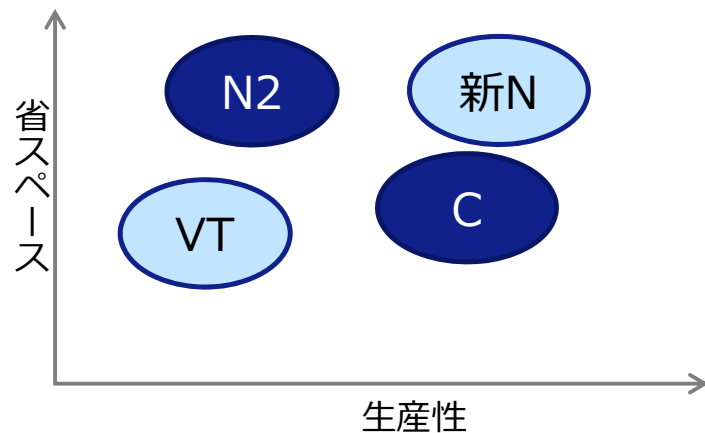
● 新しいラインアップ

➤ お客様のニーズに応じてさまざまなラインアップを展開

➤ 生産性と精度から見たラインアップ



➤ 生産性と省スペースから見たラインアップ



VT : 2018年度投入予定

新N : 2018年度から順次投入予定

1-4 ヒト協調ロボット | 新規参入

- センシング技術などを生かし、“簡単”・“安全”機能を追加したスカラ・小型垂直多関節ロボットを実現
- 伸長著しいヒト協調ロボット市場に、“簡単”を先行して2018年度から参入
 - 簡単
 - ✓ プログラミングは、PCなどの画面上で、動作指示を選択し順番に並べる
 - ✓ 教示は、ロボットアームを開始点・終了点などの作業位置に手で持って動かす
 - 安全
 - ✓ 人の隣での作業を可能にするために、人が近づいたら減速し、接触したら停止



* ヒト協調ロボットイメージ

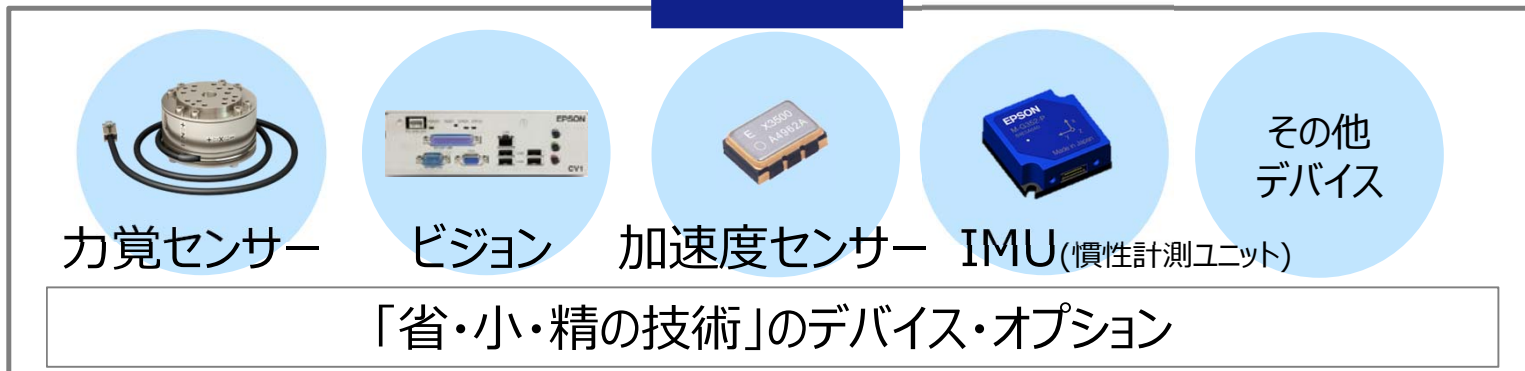
1-5 デバイス・オプション

- 高精度な検出を可能にする、水晶やMEMS*によるセンシング技術などを活用したデバイス・オプションを展開し、ロボットの機能を強化

* Micro Electro Mechanical Systems



機能強化



1-5 デバイス・オプション | カ覚センサー

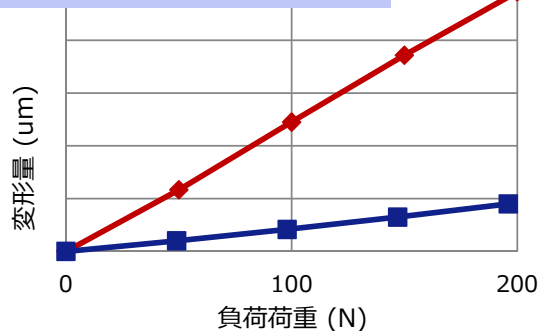
● 微細な力を感じることで、人の感覚に頼っていたはめ合い・挿入などをロボットで実現

- 高剛性 | 水晶圧電方式により、センサーに力を加えても変形が少なく、正確に検出できるため、隙間ゼロの挿入作業を実現

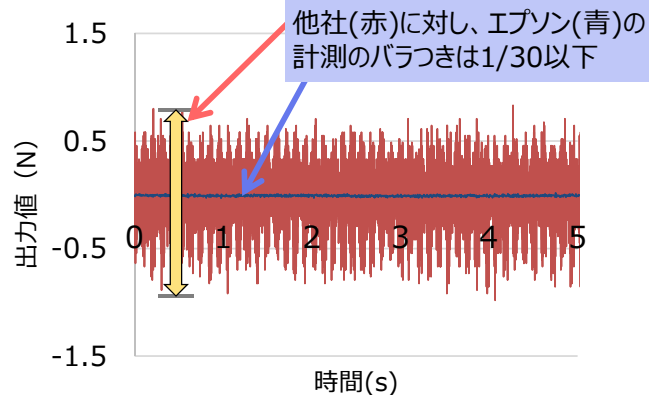
- 高感度 | 感じられる力の最小単位が他社の約1/30のため、力を加減しながら繊細な部品の挿入が可能

<高剛性比較（力を加えた時の変形量）>

負荷加重をかけてもエプソン(青)の変形量は他社(赤)に対して小さい



<力ゼロのときの測定値のバラつき比較>

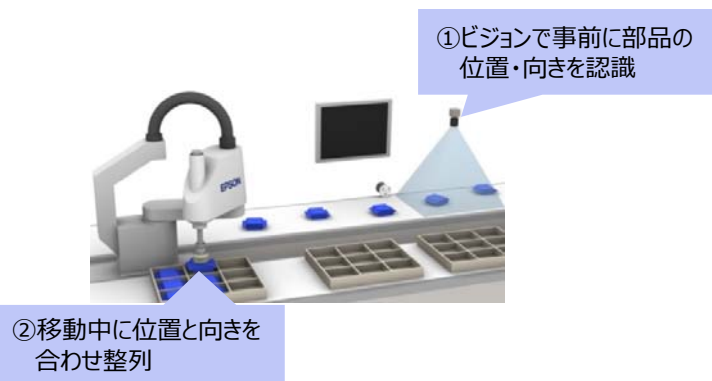


コンデンサーの足の挿入

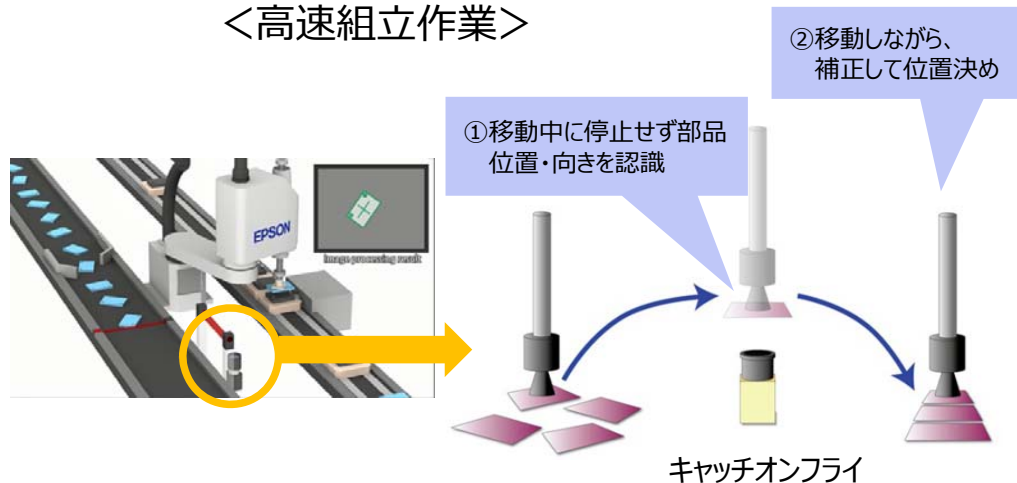
1-5 デバイス・オプション | ビジョン

- ビジョンとは、ロボットの目として位置決めを使用するシステム
- ロボットコントローラーで、アーム長の個体誤差なども考慮した補正を行い、移動中に把持状態を確認し、高速・高精度の位置決めが可能

<コンベヤー・パレット間の搬送、整列>



<高速組立作業>

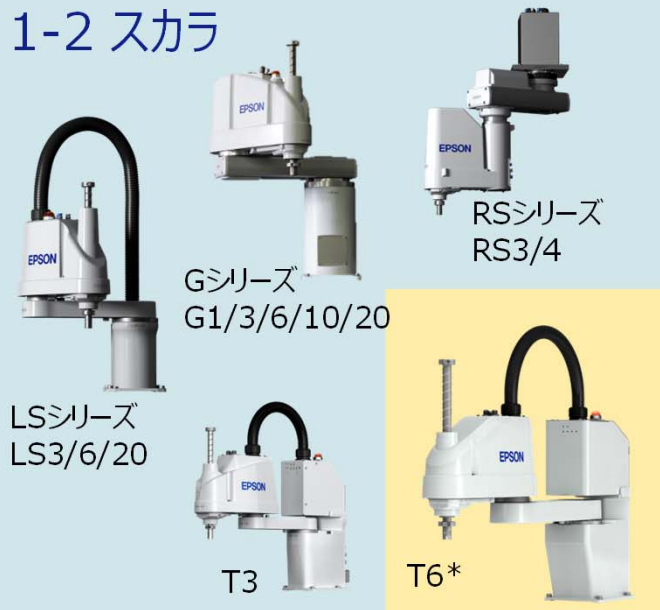


1-6 将来のラインアップ

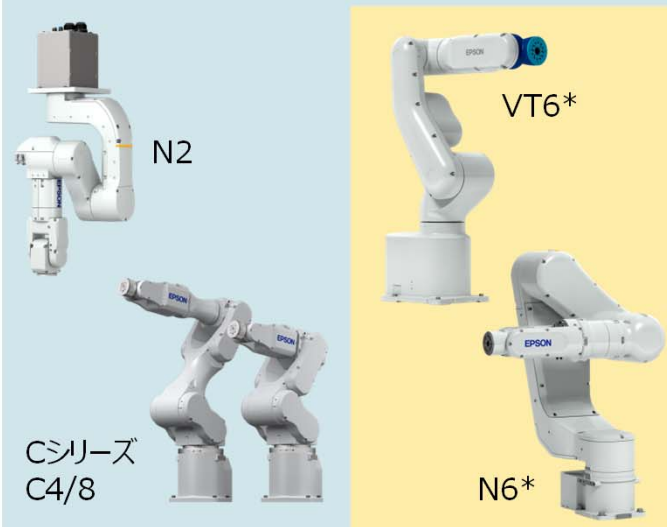
ロボティクス技術を生かしたロボット

* 2018年度投入予定

1-2 スカラ



1-3 小型垂直多関節



1-4 ヒト協調

2018年度参入予定



イメージ画像

ロボットの機能強化を図るデバイス・オプション

1-5 カ覚センサー



1-5 ビジョン



1. ロボティクス技術を活用したラインアップ強化
2. ものづくりの高度化支援

2 ものづくりの高度化支援 | 考え方

- さまざまな作業の自動化パッケージを提供

	電子デバイス	自動車部品	医療	食品/日用品
搬送	<ul style="list-style-type: none"> マシンテンディング 単純搬送 高速搬送 配膳 	<ul style="list-style-type: none"> マシンテンディング 多品種小ロット 配膳 	<ul style="list-style-type: none"> 単純搬送 高速搬送 多品種小ロット 配膳 	<ul style="list-style-type: none"> 単純搬送 高速搬送 配膳
組立	<ul style="list-style-type: none"> 塗布 高精度組立 配線/コネクタ挿入 	<ul style="list-style-type: none"> 嵌合組立 塗布 高精度組立 配線/コネクタ挿入 	<ul style="list-style-type: none"> 嵌合組立 高精度組立 配線/コネクタ挿入 	<ul style="list-style-type: none"> 嵌合組立 塗布
加工	<ul style="list-style-type: none"> 研磨 バリ取り 	<ul style="list-style-type: none"> 研磨 バリ取り 		<ul style="list-style-type: none"> 研磨 バリ取り
梱包	<ul style="list-style-type: none"> 箱詰め 	<ul style="list-style-type: none"> 箱詰め 	<ul style="list-style-type: none"> 箱詰め 	<ul style="list-style-type: none"> 箱詰め

一部自動化済

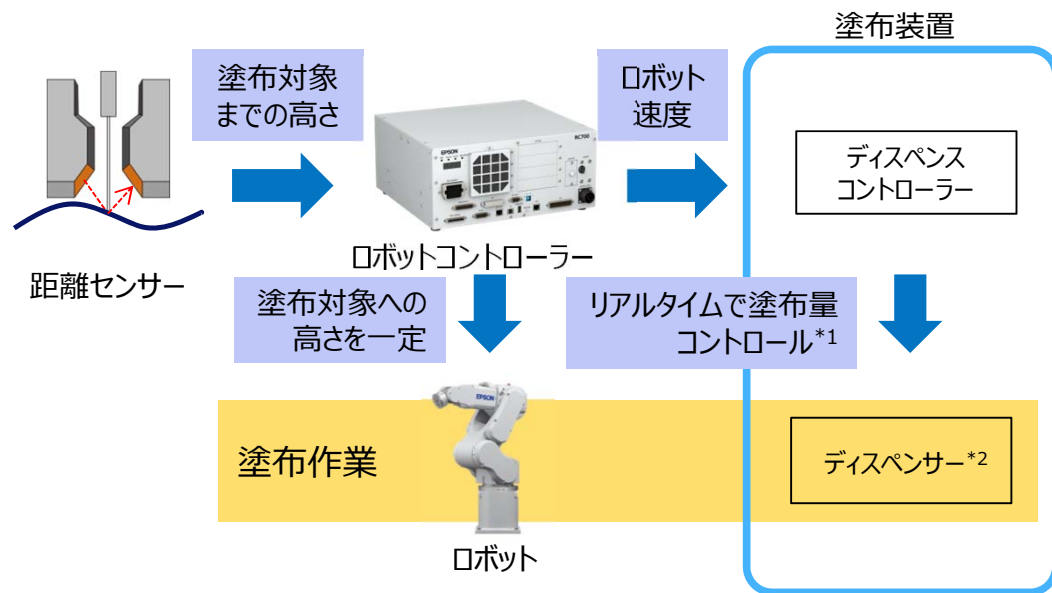
自動化未

2 ものづくりの高度化支援 | 塗布の例

展示あり

EPSON
EXCEED YOUR VISION

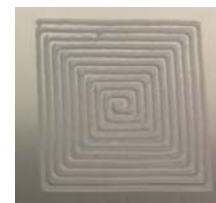
- ロボットコントローラーが、距離センサーの入力からロボットや塗布装置を一体で制御することで、高速でむらのない塗布を、低価格で実現
 - 距離センサーに連動させ、ロボットから塗布対象までの高さを、高速で一定に保持
 - ロボット速度をディスペンスコントローラーに出力し、速度に応じて塗布量を自動調整



<*1 リアルタイム塗布コントロール>

あり

なし



液だまりなし



液だまりあり

*2 ディスペンサー：液体を吐出する装置

2 ものづくりの高度化支援 | 高速搬送の例

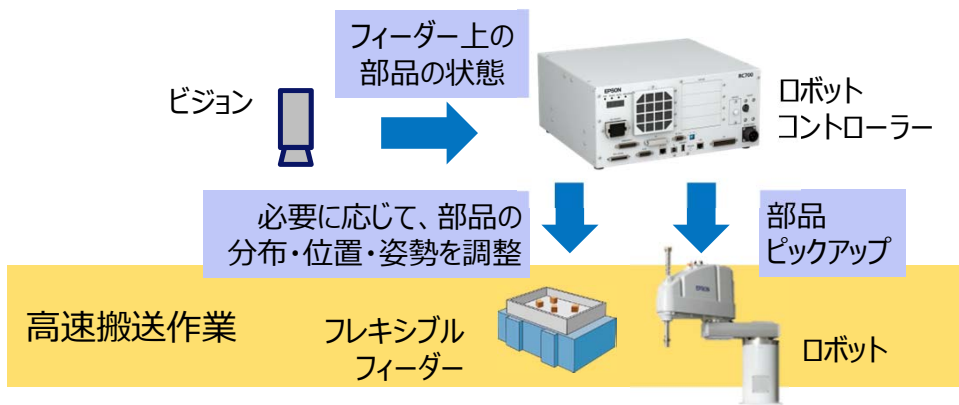
展示あり

EPSON
EXCEED YOUR VISION

- 部品的高速搬送に必要な、ロボット、ビジョン、フレキシブルフィーダー*をパッケージ化して提供

➤ 生産性の向上

- ✓ フィーダー上の部品の状態をビジョンで認識し、ロボットが最も効率的にピックアップできる部品の分布・位置・姿勢に自動調整



* フレキシブルフィーダー：
振動によって部品の分離や反転を行う装置

2 ものづくりの高度化支援 | パッケージの例

- 各種作業に必要な、ロボット、デバイス・オプション、周辺装置、センサーなどをパッケージ化して提供

➤ パッケージで提供するため、自動化までのプロセスを大幅に削減

選定

セットアップ

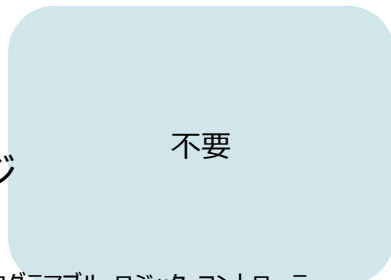
プログラム

調整

現状



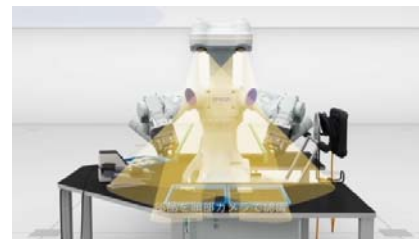
エプソン
パッケージ



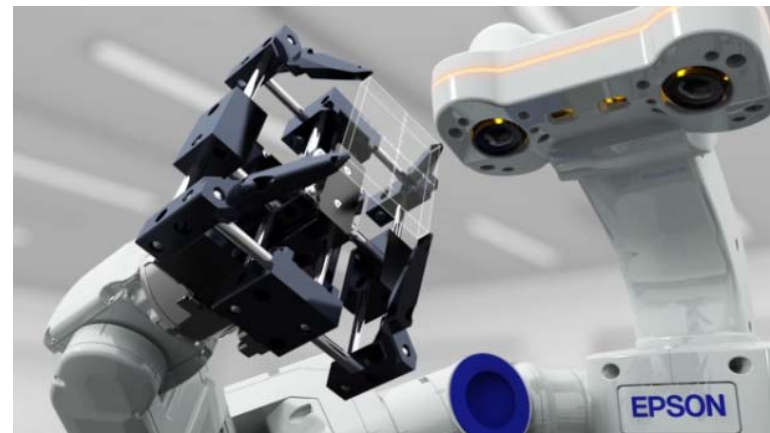
* PLC : プログラマブル・ロジック・コントローラー

2 ものづくりの高度化支援 | 双腕ロボット WorkSense

- エプソンのロボティクス技術の集大成
いままで培われてきたエプソンのロボティクス
技術を結集し、スタンドアローンで人が行う
作業の自動化を目指す
- まず、コンパクトなスペースで、スピードを
求めない多品種少量生産用途に投入



* イメージ



ロボティクスソリューションズの事業基盤強化

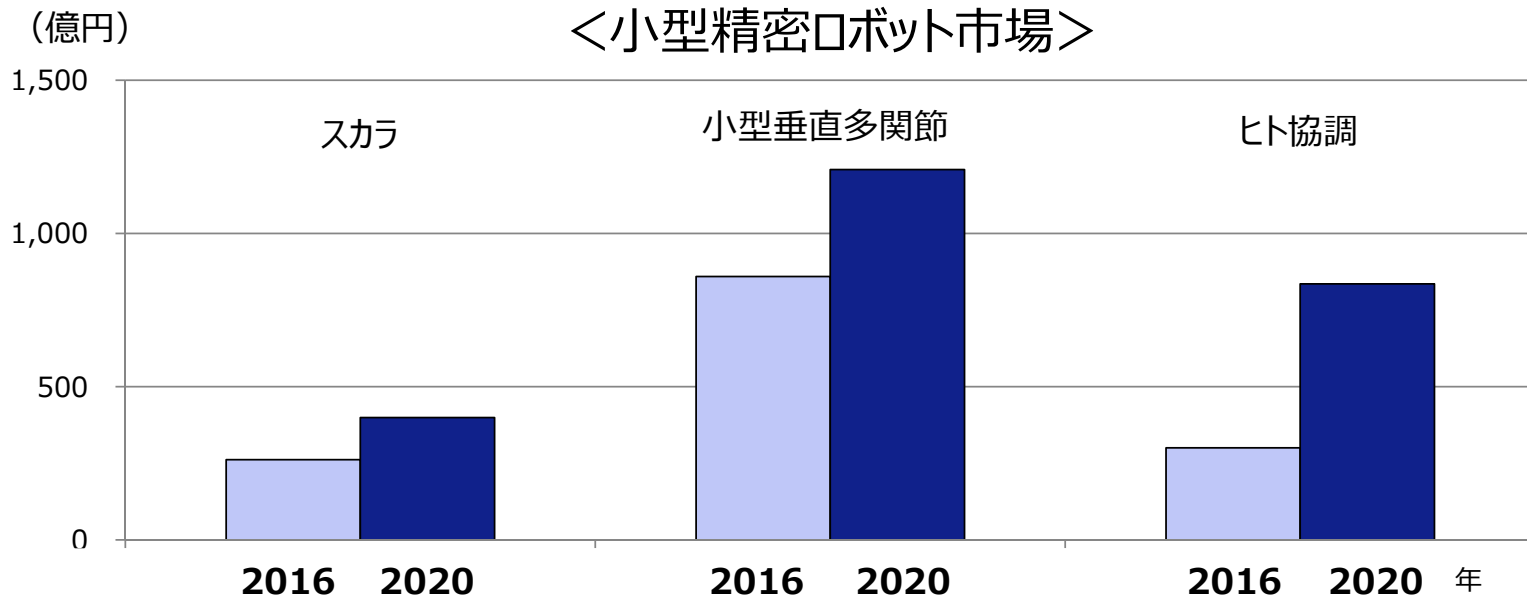
- 開発／生産／販売・サポートの基盤はすでに構築済
- 状況に応じてM&Aを実施

強化のポイント

開発	<ul style="list-style-type: none">➤ 新製品開発のための人員➤ 日本・トロントの開発拠点を中心にスマート化に向けたソフトウェア開発推進➤ インターフェース標準化
生産	<ul style="list-style-type: none">➤ 既存拠点の効率化、および生産体制の増強を図り、事業拡大に対応
販売・サポート	<ul style="list-style-type: none">➤ WW製造拠点と協働した販売・サポート体制を整備

ロボティクスソリューションズ事業の業績目標

＜小型精密ロボット市場＞



エプソン
数量シェア

28%

約40%

4%

約10%

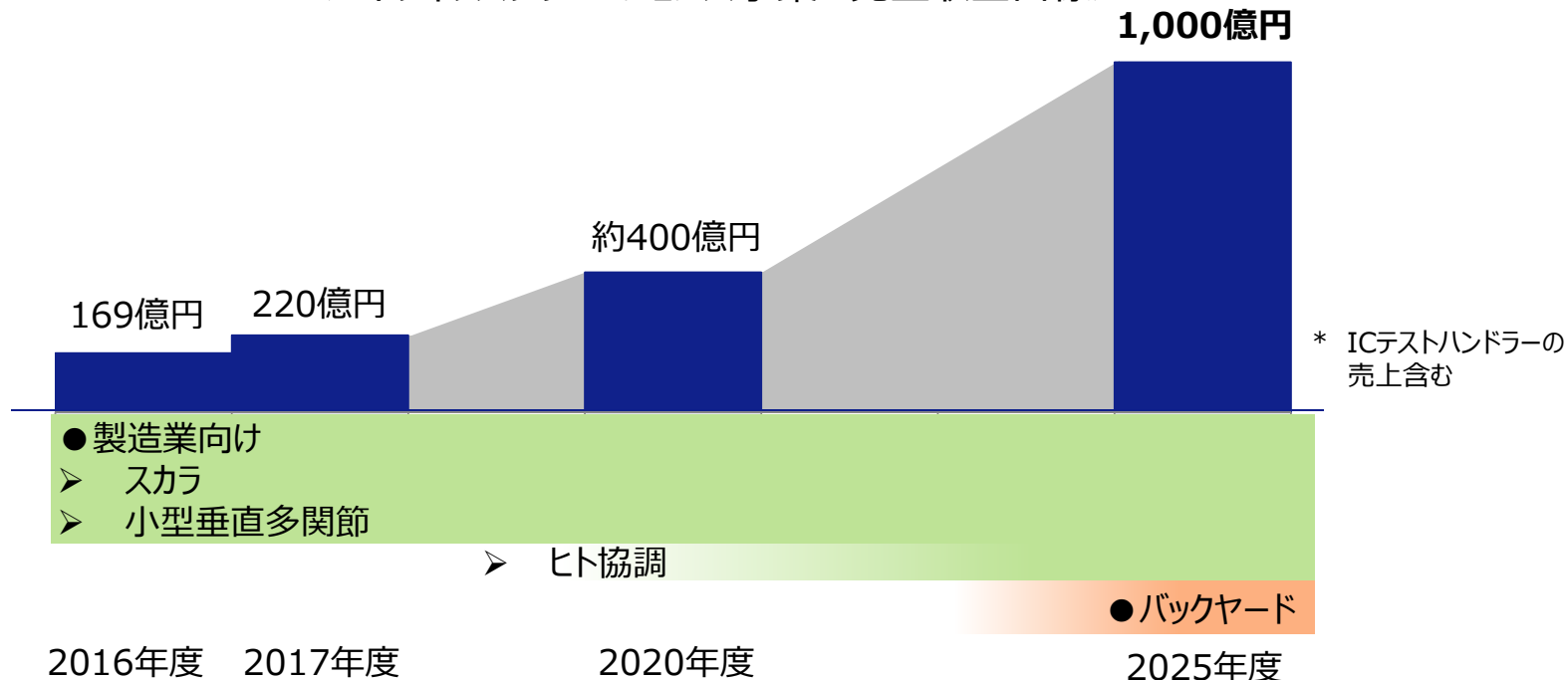
—

約5%

エプソン調べ

- ロボティクスソリューションズ事業をエプソンの支柱ビジネスに育てあげ、2025年度に、売上収益**1,000億円**を目指す

<ロボティクスソリューションズ事業の売上収益目標>



EPSON
EXCEED YOUR VISION