

この度は大変お忙しい中、弊社説明会にご参集頂きありがとうございます。  
本日はこれらの商材を扱っている、ロボティクス事業の概略をご説明いたします。  
改めまして、ソリューション事業本部を担当しております太田と申します。  
本日はよろしくお願ひ申し上げます。

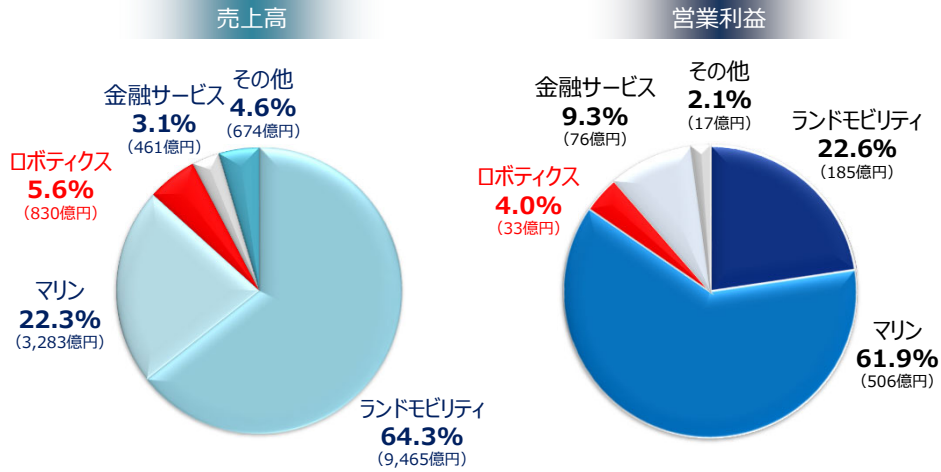
## ロボティクス事業部の概要



ロボティクス事業ですが、1984年にビジネスを開始しまして、  
現状の規模感はこちらのようになっております。  
所在地は静岡県浜松市になっております。

## 売上高の内訳

連結売上高 = 1兆4,713億円  
連結営業利益 = 817億円 (2020年度)



3

弊社の中でのロボティクス事業の位置づけです。

ランドモビリティ、マリンに次ぐ柱となるべく伸長を続けておりますが、  
まだ売上高で5%ちょっと、利益貢献は通常は大きく出ておりますが

現在は構造改革中のYamaha Robotics Holdingsを抱えており小さめに出ております。

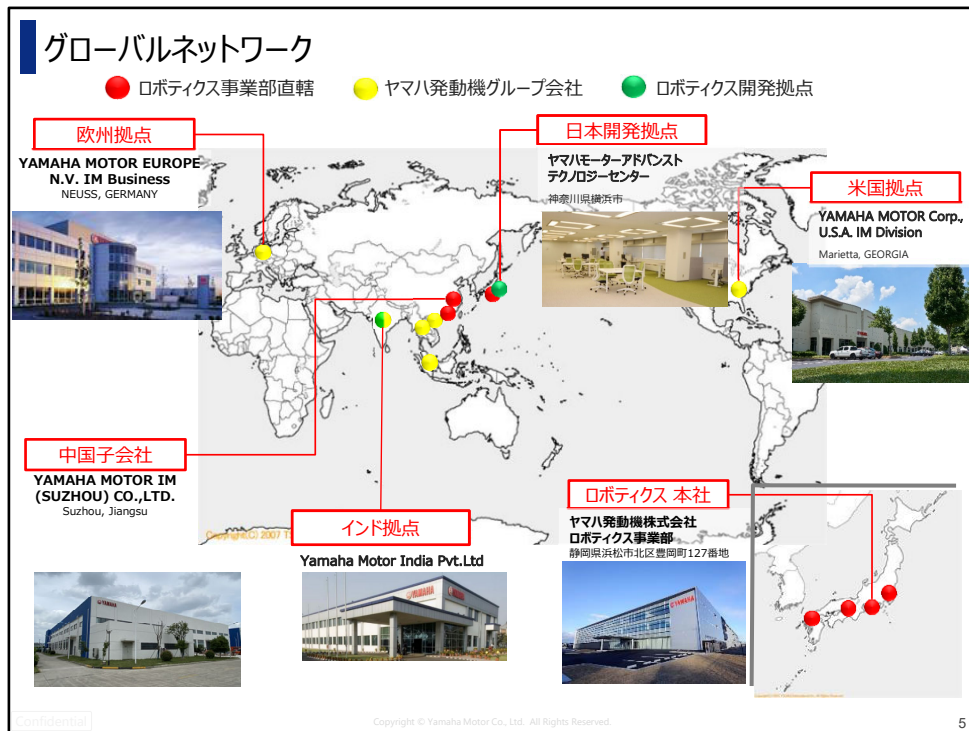


ロボティクス事業の製品ですが大きく4種類に分けられます。

“SMT”という言葉ですが、“Surface Mount Technology”の略称であり、SMT事業では、プリント基板の表面に電子部品を自動装着する機械である表面実装機を扱っています。表面実装プロセスについては後程詳しくご説明申し上げます。そして、FA事業は、工場の自動化という意味のFactory Automation、これを略してFAといい、産業用ロボットを、商材としています。

ロボティクス事業部の傘下として2019年7月に半導体後工程装置のボンダーを担う新川、モールドを主商材とするアピックヤマダ、FAのPFAと事業統合し、YMRHを立ち上げました。電子基板実装、半導体後工程、FAとトータルでご提案できる体制となっております。

そして、UMS事業は、無人システムという意味のUnmanned Systemsを略してUMSといい、産業用無人ヘリコプターやドローンを製造・販売しています。どの事業も、開発・製造・販売・サービスまでを一貫して行う事業でございます。



こちらはグローバルネットワークを表しています。

本社である浜松を中心とし、国内には埼玉、大阪、福岡に3拠点。

海外には直轄子会社を中国に2拠点、ヤマハ発動機のグループ会社として  
欧州、米国の2拠点がございます。

それ以外にも、タイ、ベトナムに営業、サービスの拠点、開発拠点としては、横浜、インド、  
そして欧州のグループ会社内にも、ブリッジエンジニアを派遣しております。

このように、よりお客様に近い場所でお客様の声に直接耳を傾け、  
より速くソリューションをお届けすることを心掛けております。

## ロボティクス製品

### SMTソリューション



### FA 産業用ロボット



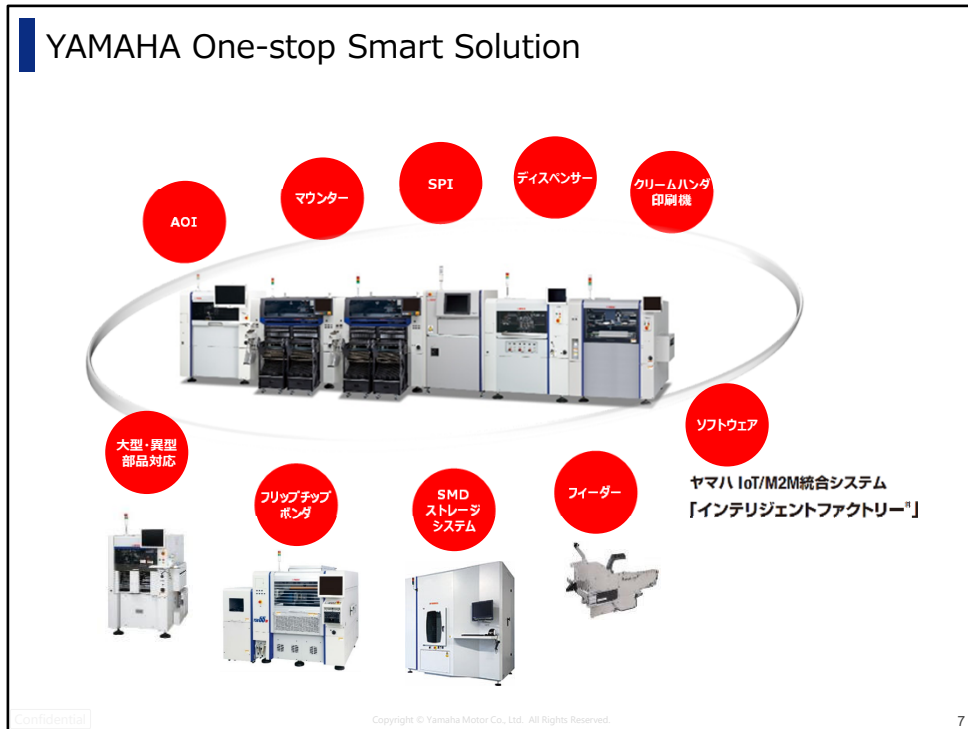
### SEMI 半導体製造装置



### UMS



次に、左のSMT事業についてご説明いたします。



当社では、はんだペーストの印刷を行う“印刷機”、接着剤塗布を行う“デispensサー”、電子部品を搭載する“マウンター”、そして電子基板の検査を行う“検査機”、これらの装置をすべて、自社で開発、製造し、お客様へ提供しております。

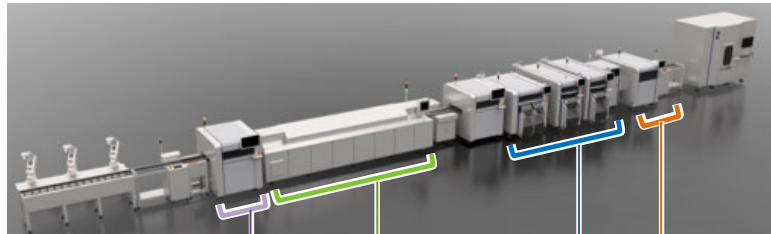
SMTラインの主要な工程の生産装置をすべて手掛けているのは、“当社のみ”であり、ラインをトータルで提案できることが当社の大きな強みとなっております。

主要装置をすべて自社開発することで、

人の手をできるだけ介在させない“Smart Factory”をより早く実現できるように、日々開発に取り組んでおります。

## 表面実装での基板の作り方

### SMTラインの **メイン4工程**



#### 1. 印刷

はんだペーストを基板上に印刷する工程

#### 2. 搭載

はんだ上に部品を搭載する工程

#### 3. リフロー

はんだを熱で溶解→硬化させる工程

#### 4. 検査

基板が正しくできているか検査する工程

ここからは、“SMT”の生産ラインとは、どのようなものかを紹介していきます。

まず、大きく分けて、SMTラインは4つの工程に分かれています。

1つ目が、電子基板と電子部品を電氣的に接合するための、“はんだペースト”を電子基板へ、“印刷”する工程。

2つ目は、“印刷”された“はんだペースト”の上へ、電子部品を“搭載”する工程。

3つ目が、電子基板全体へ熱をかけ“はんだペースト”を溶解、硬化させて、電子基板と電子部品を接合する“リフロー”工程。

最後に、電子基板が正常に作られているかを“検査”する工程。

これらのプロセスを経て、電子基板は完成します。



**YAMAHA SMT コア技術**

SMTに最適化したコア技術の内製開発により、高性能、コスト競争力、柔軟な対応力を実現

高耐久&高信頼  
精密メカ設計

高速&高精度  
モーター設計  
サーボ制御

光学設計&  
画像処理システム

生産ライン最適化  
周辺管理システム  
IoT/AI

個別ニーズ  
対応力

SMTプロセス技術、解析&評価技術（印刷・塗布・実装・硬化・検査）

Copyright © Yamaha Motor Co., Ltd. All Rights Reserved. 9

さて、SMTラインの主要工程をトータルで提案できることが当社の強みですが、それを実現しお客様の声をスピーディーに製品に反映できるもう一つの強みがコア技術の内製化です。

汎用的な市販品では実現できない、SMTに最適化した性能、コストを内製開発により具現化し、ブラックボックスをなくすことで柔軟な対応力に繋げています。

## SMT IoT/M2M Solution by "Intelligent Factory"

### 1. 不良をゼロへ

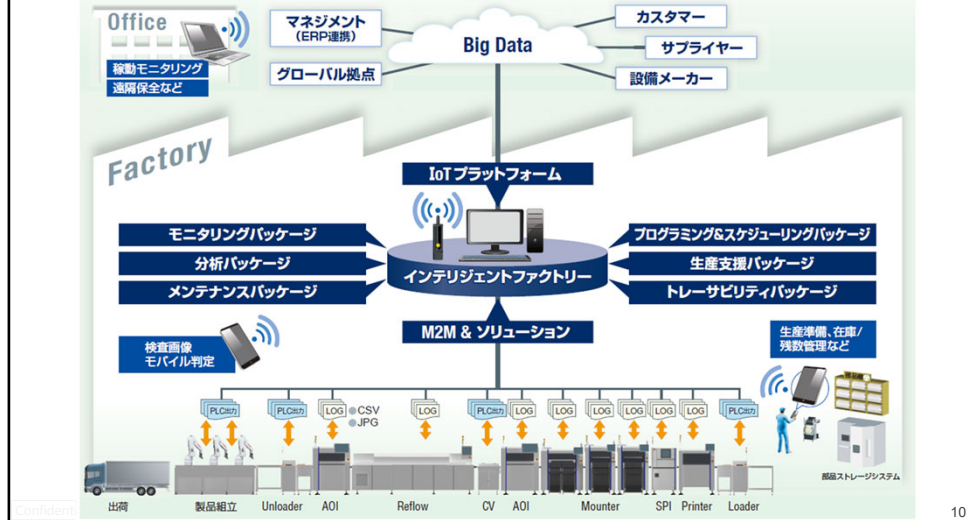
- 設備の予知・予兆保全
- プロセスのモニタリングと分析
- 全数検査・トレーサビリティ

### 2. 無人化の実現

- 材料の自動供給
- 自動段取り替え

### 3. 止まらない生産

- リモートメンテナンス
- 自動メンテナンス



もちろん、主要設備を揃えるだけではなく、それらを有機的に繋げ、さらなる付加価値を提供しています。

具体的には、品質のゆらぎを検知し未然に不良を作らないようにすること、人手をミニマイズする無人化、

そして何より止まらない生産を実現できるよう日々努力を重ねています。

ロボティクス製品

SMTソリューション



FA 産業用ロボット



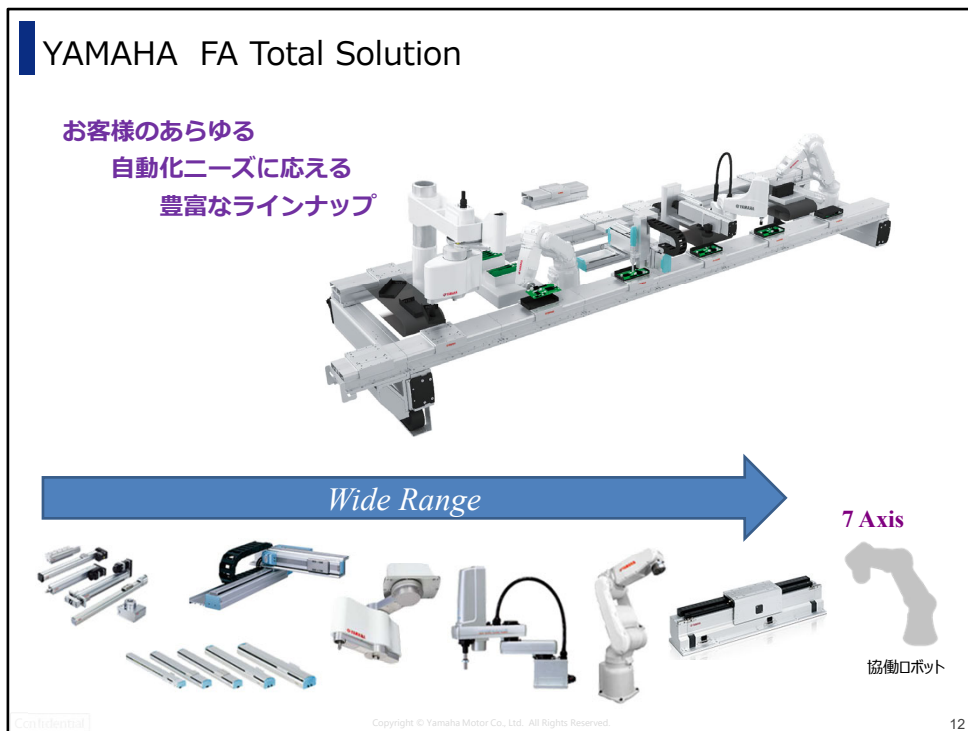
SEMI 半導体製造装置



UMS



つづきまして、F A 事業です。



産業用ロボットは様々な業界の製造現場で使われており、私たちの豊かな生活を支える上でなくてはならない製品となっています。

例えば、自動車のエンジンやモータへの電力供給を制御するPCU（パワーコントロールユニット）やカーナビ。

電気機器業界では、スマートフォン自体や構成部品であるカメラモジュールやバッテリーパック、液晶などを製造する工場に使われています。

さらには今まで自動車・電気機器業界に比べてあまり導入されていなかった食品業界や医療業界、化粧品業界でも採用が増えています。

食品業界では包装後の箱詰めやラベルの貼り付けなどに、

医療業界では、患者様1人1人に合わせた薬の種類、

個数でのパッキングや注射器の製造工程などに、

化粧品業界ではチークやアイシャドーの製造や容器製造などに使われています。

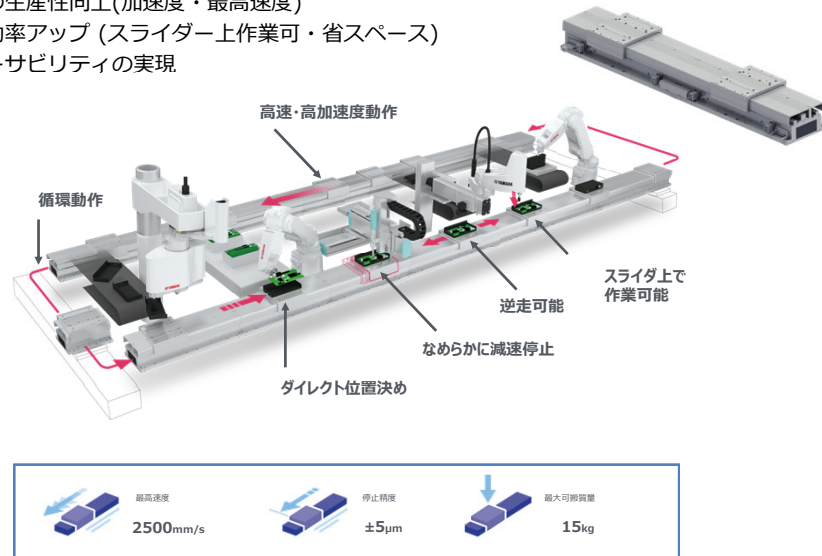
それらの工程にはそれぞれ適したロボットがあり、ヤマハ発動機では小型製品の製造ラインに必要な様々な種類の産業用ロボットをラインナップしています。

- 部品の搬送に使用される電動アクチュエータや単軸ロボット
- 高速動作によって生産量を向上し、生産設備をコンパクトにすることで、生産性を高めることのできるスカラロボット
- 製品を各工程間で高速搬送することで、自動化されたラインの生産性を格段に高めるリニアコンベアモジュール
- ネジ締め工程や、シーリング工程に最適な直交ロボット
- 関節数が多く、複雑な動作の行える垂直多関節ロボットなどです。

## YAMAHA FA リニアコンベアモジュール概要

LCMで何が変わる？

- ・設備の生産性向上(加速度・最高速度)
- ・投資効率アップ(スライダ上作業可・省スペース)
- ・トレーサビリティの実現



その中でも最近、好評を頂いているのがこのリニアコンベアモジュールです。高速搬送 & 高精度位置決めが可能な搬送システムであり生産量を23%UPさせた実績などが評価されているものです。

他にも設備スペースの削減、トレーサビリティの精緻化にも貢献します。

また今年4月には、このリニアコンベアモジュール「LCMR200」が、国際的に権威のあるドイツのデザイン賞「iFデザインアワード」と「Red Dot Award」を受賞しました。

受賞にあたっては、外観の良さだけでなく、課題解決性、機能性、革新性や差別化、ブランドへの貢献や、社会への貢献など、色々な視点で審査されるようです。

LCMシリーズの、

- ・搬送時間短縮による生産性向上で、省資源、工場の省スペース化を実現したり、
- ・モジュール化によるセットアップの簡易化で、立上げ時間短縮、工数削減の実現可能な部分などが評価されたのだと考えています。

## YAMAHA FA スカラロボット

工程ごとに最適な機種を選定可能

- コンパクト  
小さいスペースに設置可能

全方位タイプ



- 高速動作  
直交ロボットより圧倒的に速い

壁取付け・インバースモデル



- 低コスト  
直交や垂直多関節より低コスト

タイニータイプ



小型タイプ



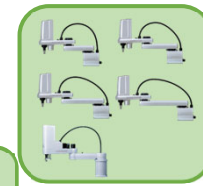
クリーンモデル



- 高精度  
繰り返し位置決め精度  $\pm 0.01\text{mm}$



防塵・防滴モデル



大型タイプ



中型タイプ

また、組立など作業を行う主役の一つ、スカラロボットはコンパクト、高速、低コスト、高精度の特徴を持ち業界随一とも言えるラインナップとも相まって幅広い用途にお使い頂いています。

最近多く使われている用途としては、太陽光パネル製造、バッテリー製造、化粧箱の製造などがあります。

工程に対してスカラロボット、リニアコンベアモジュールのみではなく単軸、直交ロボットから垂直多関節ロボットまで取り揃えることでトータルでの提案が可能となっていることが当社の強みです。

## ロボティクス製品

### SMTソリューション



### FA 産業用ロボット



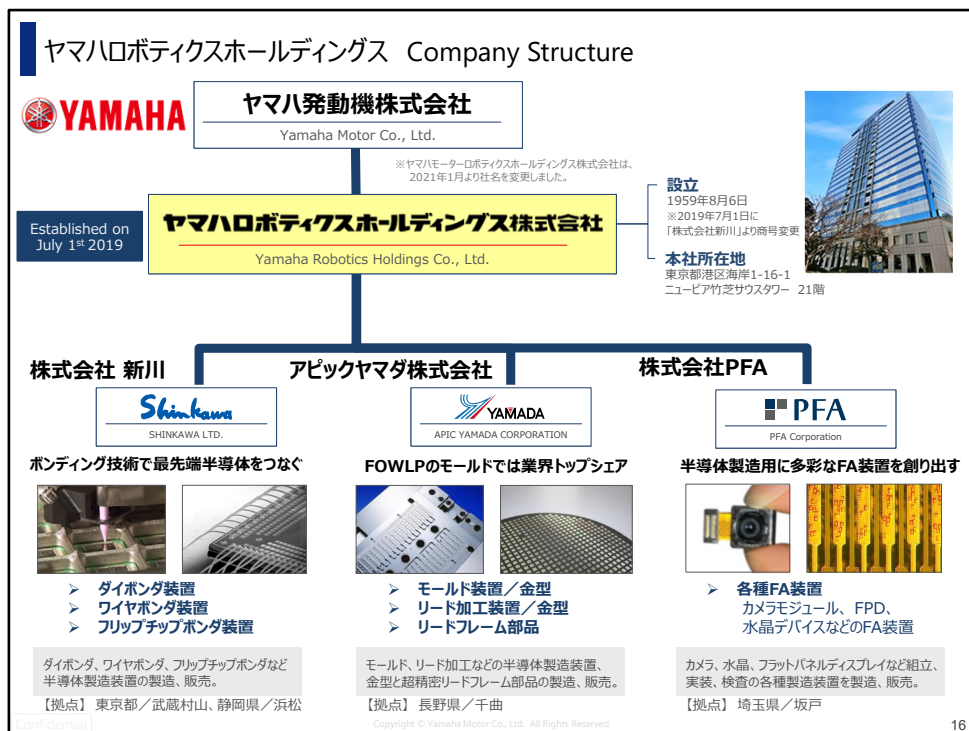
### SEMI 半導体製造装置



### UMS

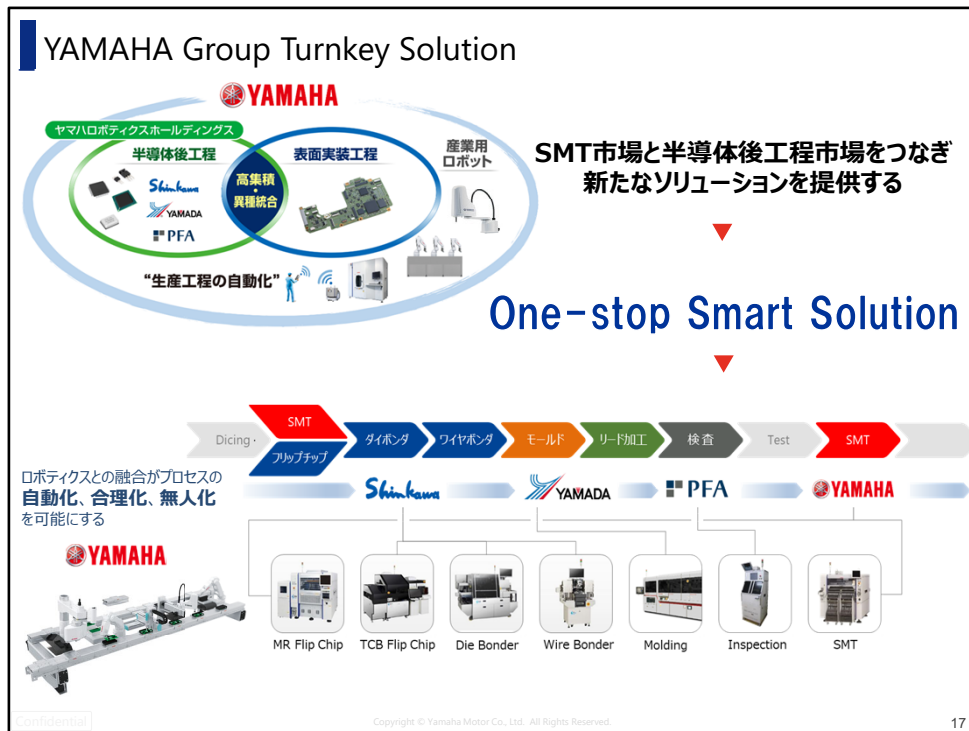


SEMIと呼んでいる、半導体製造装置についてご説明します。



2019年に子会社化したヤマハロボティクスホールディングスですが、半導体製造の後工程を担う装置群を取り扱っています。具体的にはウェハー部品をサブストレートと呼ばれるパッケージ基板に装着、導通を行うボンディング装置の新川。その後に樹脂封止を行うモールド装置のアピックヤマダ。スマホなどに搭載されるカメラや水晶発振子を組み立てる装置のPFAの三社で構成しています。





半導体後工程でもOne-stop Smart Solutionを提供できるよう、  
新川、アピックヤマダ、PFAの商品群のみならず、  
SMT/FAの商材を組み合わせ提案できる体制を構築しています。

ロボティクス製品

SMTソリューション



FA 産業用ロボット



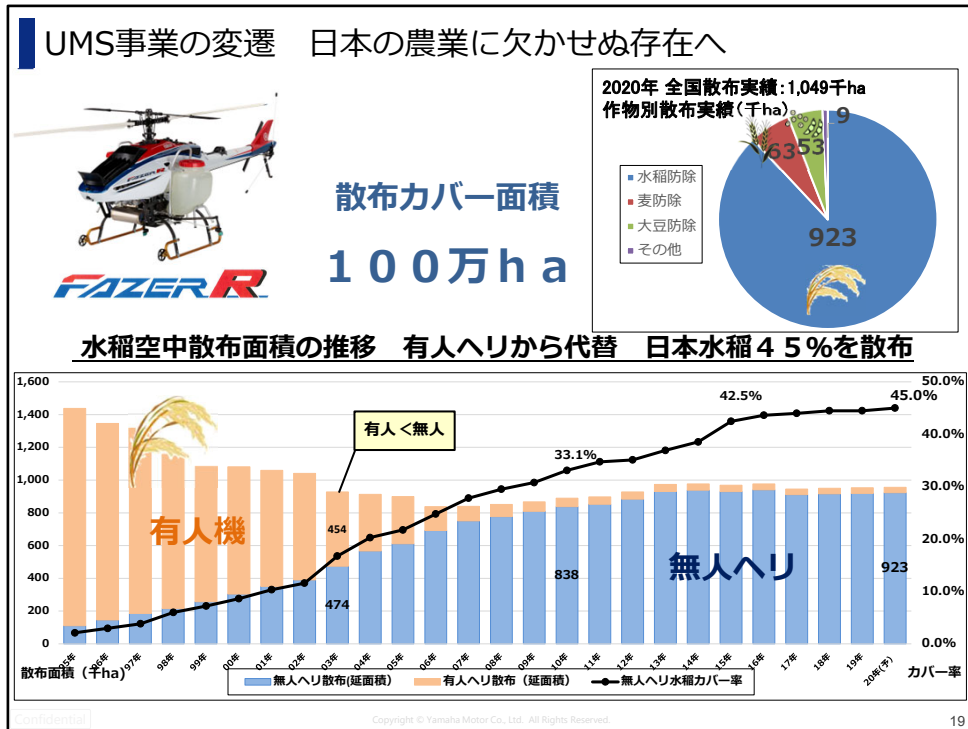
SEMI 半導体製造装置



UMS



さて最後にUMS事業です。



日本の稲作の農薬散布は人の重労働を伴う作業以外では、  
有人ヘリでの散布が主流でした。

しかし、有人ヘリは高度を必要とするため農薬の周辺への飛散といった問題、  
そして何より墜落事故のような場合、人命に関わるといった問題をかかえておりました。  
そのため、当社は低空での散布が可能な無人ヘリを上市し徐々に有人ヘリを代替。  
現在では日本の水稻の45%を当社製の無人ヘリで散布するようになっています。

## 農業ソリューションの拡大



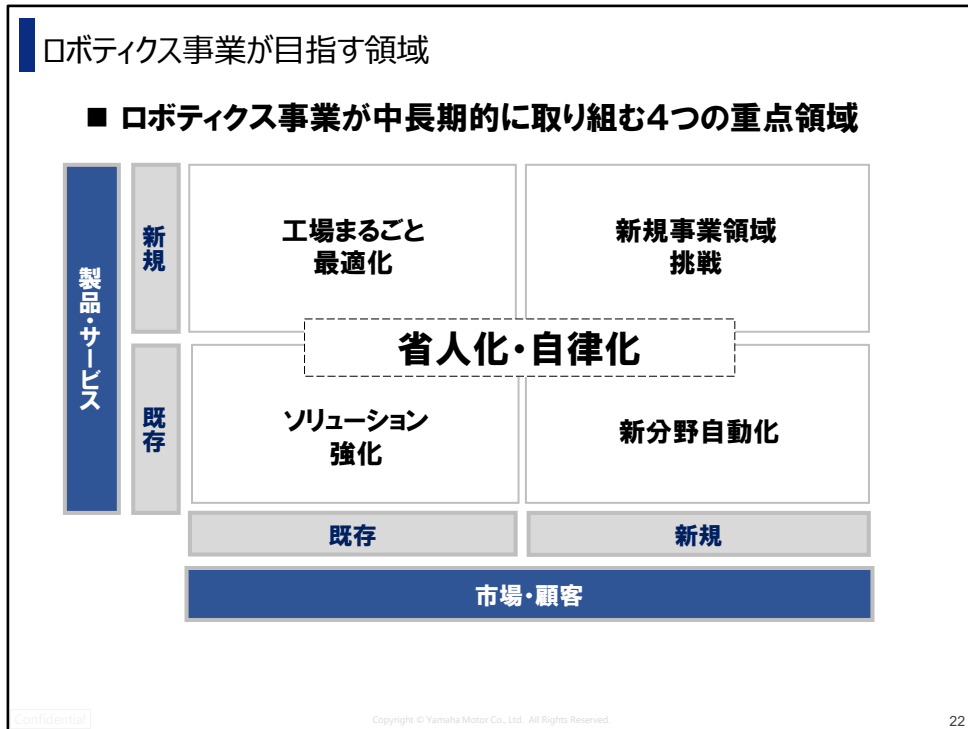
### スマート農業アシスト 散布管理システム～圃場管理～生育診断



この無人ヘリはある程度大規模な農地へ散布するには最適ですが、小規模農地では昨今よく聞く電動ドローンの方が効率がよくなります。無人ヘリで培った散布品質を維持しながら電動ドローンも揃えた上で、さらに生育状況に応じた散布、その管理やリソース配分を効率的に行うスマート農業への支援までトータルで農業へのソリューションを提供できるようにしております。

# ロボティクス事業のこれから

ここからはロボティクス事業のこれからについてお話しします。



我々がロボティクス技術を活用し、どのように社会課題を解決しようとしているかを、こちらの4象限の図、製品・サービスの縦軸と市場・顧客の横軸を新規/既存で分類した中でご説明します。

人が人らしく働けるように、ロボティクス技術を活用しソリューションを提供してまいります。

**工場まるごと最適化**

製品サービス  
 新規  
 既存  
 市場・顧客

工場まるごと最適化	新規事業領域 挑戦
省人化・自律化	
ソリューション強化	新分野自動化
既存	新規
市場・顧客	

困りごと  
 生産性の維持向上  
 人件費高騰  
 ノウハウの伝承

ソリューション  
 省人化・自律化で  
 止まらない  
 不良を作らない工場に

23

まずは左上の領域、我々は工場まるごと最適化を標榜して取り組んでいます。

人件費の高騰、人手不足、ベテランのノウハウの伝承、そして生産性の維持向上といった困りごとが現場には存在します。

私どもはこれらのお困りごとに対して、『省人化・自律化で 止まらない・不良を作らない工場』を作るお手伝いができることを目指しています。

例えば、ラインからの部品残数情報に基づいて自動部品庫に予め部品を準備させ、その部品を自動でラインサイドに搬送、部品切れを起こす前に予備を補充しておく、

例えば、品質の揺らぎを検知してそれを自律的に修正する、

例えば、無駄時間を最小化しスループットを最大化する生産計画を作成する、

例えば、設備のちょっとした変調を検知し予知保全に繋げる、

などあたかも優秀な現場管理者、生産技術者、保全技術者がいるかのような現場を作ろうとしています。

また、典型的な無価値時間である搬送時間を最小化し、

かつ貴重な工場フロアの占有面積も最小化するリニアコンベアモジュールといったソリューションも提案しています。


**新分野自動化**

製品サービス	新規	工場まるごと最適化	新規事業領域挑戦
	既存	ソリューション強化	新分野自動化
		既存	新規
市場・顧客			

**省人化・自律化**


■ FA事業

- 急成長する協働ロボット市場への参入
- 人による低価値・高負荷作業の自動化



■ UMS事業

- 撮影用小型ドローンの開発
- 新事業開拓: 海外農業/森林計測/物流



Copyright © Yamada Motor Co., Ltd. All Rights Reserved. 24

さて、こちらは右下を中心とした領域です。

産業用ロボットを扱うFA事業では、昨年プレスリリースを行いました東京ロボティクス社とのコラボでの協働ロボットの開発を進めております。

協働ロボットは既に各社から出ていますが、

我々はさらに高いお客様価値の提供を目指しています。

また、ロボティクス技術の適用範囲は工場の中だけには留まらず、

安全安心を提供すべく撮影用の小型ドローンを開発したり、

森林計測や物流といった新たなビジネス領域の開拓にも取り組んでおります。



**新規事業領域挑戦**

新 規	工場まるごと最適化	新規事業領域挑戦
	省人化・自律化	
既 存	ソリューション強化	新分野自動化
	既存	新規
市場・顧客		

■ **農業分野**

- Robotics Plus社へ出資
  - ・農作物パッキング・収穫自動化
- Yield Technology Solutions社と提携
  - ・ぶどう収穫量予測・気象データ予測で効率化




出典: Robotics Plus社      出典: Yield Technology Solutions社

■ **医療分野**

- 手作業だった細胞のハンドリングを自動化




Copyright © 2019/2020/2021/2022/2023/2024/2025/2026/2027/2028/2029/2030/2031/2032/2033/2034/2035/2036/2037/2038/2039/2040/2041/2042/2043/2044/2045/2046/2047/2048/2049/2050/2051/2052/2053/2054/2055/2056/2057/2058/2059/2060/2061/2062/2063/2064/2065/2066/2067/2068/2069/2070/2071/2072/2073/2074/2075/2076/2077/2078/2079/2080/2081/2082/2083/2084/2085/2086/2087/2088/2089/2090/2091/2092/2093/2094/2095/2096/2097/2098/2099/2100/2101/2102/2103/2104/2105/2106/2107/2108/2109/2110/2111/2112/2113/2114/2115/2116/2117/2118/2119/2120/2121/2122/2123/2124/2125/2126/2127/2128/2129/2130/2131/2132/2133/2134/2135/2136/2137/2138/2139/2140/2141/2142/2143/2144/2145/2146/2147/2148/2149/2150/2151/2152/2153/2154/2155/2156/2157/2158/2159/2160/2161/2162/2163/2164/2165/2166/2167/2168/2169/2170/2171/2172/2173/2174/2175/2176/2177/2178/2179/2180/2181/2182/2183/2184/2185/2186/2187/2188/2189/2190/2191/2192/2193/2194/2195/2196/2197/2198/2199/2200/2201/2202/2203/2204/2205/2206/2207/2208/2209/2210/2211/2212/2213/2214/2215/2216/2217/2218/2219/2220/2221/2222/2223/2224/2225/2226/2227/2228/2229/2230/2231/2232/2233/2234/2235/2236/2237/2238/2239/2240/2241/2242/2243/2244/2245/2246/2247/2248/2249/2250/2251/2252/2253/2254/2255/2256/2257/2258/2259/2260/2261/2262/2263/2264/2265/2266/2267/2268/2269/2270/2271/2272/2273/2274/2275/2276/2277/2278/2279/2280/2281/2282/2283/2284/2285/2286/2287/2288/2289/2290/2291/2292/2293/2294/2295/2296/2297/2298/2299/2300/2301/2302/2303/2304/2305/2306/2307/2308/2309/2310/2311/2312/2313/2314/2315/2316/2317/2318/2319/2320/2321/2322/2323/2324/2325/2326/2327/2328/2329/2330/2331/2332/2333/2334/2335/2336/2337/2338/2339/2340/2341/2342/2343/2344/2345/2346/2347/2348/2349/2350/2351/2352/2353/2354/2355/2356/2357/2358/2359/2360/2361/2362/2363/2364/2365/2366/2367/2368/2369/2370/2371/2372/2373/2374/2375/2376/2377/2378/2379/2380/2381/2382/2383/2384/2385/2386/2387/2388/2389/2390/2391/2392/2393/2394/2395/2396/2397/2398/2399/2400/2401/2402/2403/2404/2405/2406/2407/2408/2409/2410/2411/2412/2413/2414/2415/2416/2417/2418/2419/2420/2421/2422/2423/2424/2425/2426/2427/2428/2429/2430/2431/2432/2433/2434/2435/2436/2437/2438/2439/2440/2441/2442/2443/2444/2445/2446/2447/2448/2449/2450/2451/2452/2453/2454/2455/2456/2457/2458/2459/2460/2461/2462/2463/2464/2465/2466/2467/2468/2469/2470/2471/2472/2473/2474/2475/2476/2477/2478/2479/2480/2481/2482/2483/2484/2485/2486/2487/2488/2489/2490/2491/2492/2493/2494/2495/2496/2497/2498/2499/2500/2501/2502/2503/2504/2505/2506/2507/2508/2509/2510/2511/2512/2513/2514/2515/2516/2517/2518/2519/2520/2521/2522/2523/2524/2525/2526/2527/2528/2529/2530/2531/2532/2533/2534/2535/2536/2537/2538/2539/2540/2541/2542/2543/2544/2545/2546/2547/2548/2549/2550/2551/2552/2553/2554/2555/2556/2557/2558/2559/2560/2561/2562/2563/2564/2565/2566/2567/2568/2569/2570/2571/2572/2573/2574/2575/2576/2577/2578/2579/2580/2581/2582/2583/2584/2585/2586/2587/2588/2589/2590/2591/2592/2593/2594/2595/2596/2597/2598/2599/2600/2601/2602/2603/2604/2605/2606/2607/2608/2609/2610/2611/2612/2613/2614/2615/2616/2617/2618/2619/2620/2621/2622/2623/2624/2625/2626/2627/2628/2629/2630/2631/2632/2633/2634/2635/2636/2637/2638/2639/2640/2641/2642/2643/2644/2645/2646/2647/2648/2649/2650/2651/2652/2653/2654/2655/2656/2657/2658/2659/2660/2661/2662/2663/2664/2665/2666/2667/2668/2669/2670/2671/2672/2673/2674/2675/2676/2677/2678/2679/2680/2681/2682/2683/2684/2685/2686/2687/2688/2689/2690/2691/2692/2693/2694/2695/2696/2697/2698/2699/2700/2701/2702/2703/2704/2705/2706/2707/2708/2709/2710/2711/2712/2713/2714/2715/2716/2717/2718/2719/2720/2721/2722/2723/2724/2725/2726/2727/2728/2729/2730/2731/2732/2733/2734/2735/2736/2737/2738/2739/2740/2741/2742/2743/2744/2745/2746/2747/2748/2749/2750/2751/2752/2753/2754/2755/2756/2757/2758/2759/2760/2761/2762/2763/2764/2765/2766/2767/2768/2769/2770/2771/2772/2773/2774/2775/2776/2777/2778/2779/2780/2781/2782/2783/2784/2785/2786/2787/2788/2789/2790/2791/2792/2793/2794/2795/2796/2797/2798/2799/2800/2801/2802/2803/2804/2805/2806/2807/2808/2809/2810/2811/2812/2813/2814/2815/2816/2817/2818/2819/2820/2821/2822/2823/2824/2825/2826/2827/2828/2829/2830/2831/2832/2833/2834/2835/2836/2837/2838/2839/2840/2841/2842/2843/2844/2845/2846/2847/2848/2849/2850/2851/2852/2853/2854/2855/2856/2857/2858/2859/2860/2861/2862/2863/2864/2865/2866/2867/2868/2869/2870/2871/2872/2873/2874/2875/2876/2877/2878/2879/2880/2881/2882/2883/2884/2885/2886/2887/2888/2889/2890/2891/2892/2893/2894/2895/2896/2897/2898/2899/2900/2901/2902/2903/2904/2905/2906/2907/2908/2909/2910/2911/2912/2913/2914/2915/2916/2917/2918/2919/2920/2921/2922/2923/2924/2925/2926/2927/2928/2929/2930/2931/2932/2933/2934/2935/2936/2937/2938/2939/2940/2941/2942/2943/2944/2945/2946/2947/2948/2949/2950/2951/2952/2953/2954/2955/2956/2957/2958/2959/2960/2961/2962/2963/2964/2965/2966/2967/2968/2969/2970/2971/2972/2973/2974/2975/2976/2977/2978/2979/2980/2981/2982/2983/2984/2985/2986/2987/2988/2989/2990/2991/2992/2993/2994/2995/2996/2997/2998/2999/3000

さて、こちらは右上の領域です。

農業自動化においてNZのRobotics Plus社に出資し、

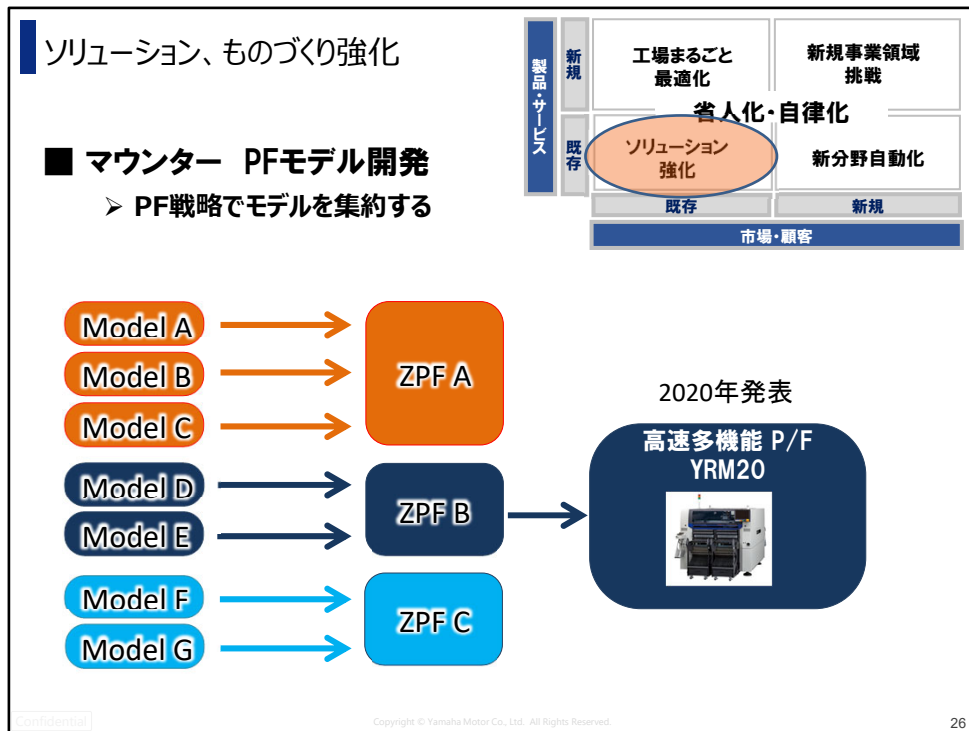
リンゴのパッキングの自動化を進める

社内の技術・研究リソースでぶどうの収穫の自動化にトライするといった分野。

医療分野においては細胞ハンドリングを自動化し、

抗がん剤マッチングといった領域に取り組んだりしています。

まだ、これからの分野ですが、新しいopportunityを拡げる取り組みです。



最後になりますが、左下の領域、現在のコア領域です。

マウンター事業はM&Aを進めてきた経緯もありモデル数が少し多すぎる状態になっています。

これらをPF（プラットフォーム）化することにより、投入する技術資源の効率化、モノづくりの効率化だけでなくお客様にとっても使い勝手の統一化や予備部品の共通化、さらには設備納期の短縮といったメリットを出すことを狙っています。

昨年第1弾モデルYRM20を発表、ここで開発したPFユニットを共用して第2、第3のモデルを投入していく予定です。

当社の強みであるOne-stop Smart Solutionをさらに磨いていくことによりドメインの拡大と事業成長を両立して参ります。



私からは事業の全体の概要をご説明いたしました。

我々の有する事業は、どの事業も“二輪車のヤマハ”といった一般の方のお持ちのイメージとは違うと思いますが、  
我々の製品は、二輪車やマリンのエンジン・ボディの製造工程で培ったものづくり技術に端を発した商品群です。  
ヤマハの一事業としてソリューションを提供する、すなわち、  
お客様のお困りごとに寄り添い、“工場まるごと最適化”までできる価値提案を通じて、  
社会課題の解決を進めていきたいと考えております。

私からの説明は以上です。ご清聴ありがとうございました。