

# 目次

	はじめに	4
	組立技術がわかるために	7
<b>【入門編】</b>	Q 1 組立の自動化って何だろう？	15
	Q 2 組立の自動化はどんなメリットがあるか？	17
	Q 3 組立の自動化はそんなに簡単にいかないのでは？	19
	Q 4 組立の順序に決まりはあるのだろうか？	21
	Q 5 実際の組立はどのように行なわれているのだろうか？	23
<b>【供給技術】</b>	Q 6 組み立てる部品は「バラバラな状態」でもいいのだろうか？	25
	Q 7 部品は最初から並べておくわけにはいかないのだろうか？	27
	Q 8 上から順に部品を取っていったら、部品がなくなったらどうするか？	29
	Q 9 下から部品を取り出してはかまわないのだろうか？	31
	Q 10 ボウルフィーダと直進フィーダとの使い分けは？	33
	Q 11 パーツフィーダの振動はどのように起こすのか？	35
	Q 12 部品はなぜパーツフィーダの中を移動できる？	37
	Q 13 なぜ振動させて部品を移動させるのだろうか？	39
	Q 14 ボウルフィーダのアタッチメントで何ができる？	41
	Q 15 アタッチメントの働きや種類にはどんなものがある？	43
	Q 16 振動するボウルの中で部品はどうなる？	45
	Q 17 アタッチメントは製作しにくいのだろうか？	47
	Q 18 自重シュートは絶対使ってはいけないか？	49
	Q 19 どうしても部品の方向が悪い時はどうするか？	51
	Q 20 細長い棒状部品を確実に供給する方法は？	53
	Q 21 振動フィーダに向かない部品とはどんなものだろうか？	55
	Q 22 パーツフィーダ選定の能力基準は？	57
	Q 23 振動ボウルフィーダの効率や信頼性を高める工夫は？	59
	Q 24 「製品設計改善」とは？	61
	Q 25 「切離し」(エスケープメント) はなぜ必要か？	63
	Q 26 シュートの継ぎ目に問題がありそうな場合はどうするか？	65
	Q 27 部品に間隔を与える切離しとは？	67
	Q 28 部品を2列に振り分ける方法は？	69
	Q 29 振動ボウルフィーダで整列しにくい部品はどうするか？	71
	Q 30 一度に整列させる方法はあるか？	73
<b>【組付け技術】</b>	Q 31 装入の基本的な形とは何だろう？	75
	Q 32 つまみ装入時のチャッキング方法にルールはあるか？	77
	Q 33 装入装置が部品をつかんで運ぶ軌跡は？	79
	Q 34 「つまみ装入装置」の構造はどうなっているのか？	81
	Q 35 フレキシブル・オートメーションのために複数の作業をするハンドはあるのか？	83
	Q 36 ユニバーサル型のチャッキングデバイスは無いのだろうか？	85
	Q 37 装入時に重要な「コンプライアンス」とは何？	87
	Q 38 結合装置を使う上で注意することは？	89
	Q 39 結合動作の時間が1サイクルで不足する時の工夫はあるか？	91
<b>【移送技術】</b>	Q 40 移送治具やパレット、部品を移動させるシンプルな形は？	93
	Q 41 部品を挟んで移送する方法は有効だろうか？	95
	Q 42 部品を移動させるのに爪で押したらどうなる？	97
	Q 43 フリーフローの構造は？	99
	Q 44 移送形式にはどんなものがあるのだろうか？	101
	Q 45 移送する部品を倒したり、飛ばしたりしないためにはどうするか？	103
	Q 46 市販品のインデクサで信頼性が高いものは？	105
	Q 47 駆動系ベルトイン型のベースマシンとはどんなものだろうか？	107
	Q 48 事故で発生する外部からの過負荷に対応する方法はあるか？	109
	Q 49 自動運転中の組立不良発生にどう対応したら良いのか？	111
	Q 50 長いラインでの運転開始・終了をうまくやるには？	113
	おわりに	115

# 組立技術がわかるために

## 1 供給技術

自動組立機械は一見複雑そうに見えます。しかし、よく観察してみると「1つの場所で1個の部品（ワークと呼ぶこともあります）を組み付けている」ことがわかります。前工程で組み付けた部品に次の部品を組み付けるので、これを**2部品の組立**と表現しています。この2部品組立を積み重ねて製品が完成するわけです。

部品を載せている治具は部品が動かないように、また倒れないように工夫され、次の部品を組み付けるために部品形状に合った爪や押さえかたで部品を運びます。

自動組立の場合、部品はつかみやすいように一定の場所に一定の向きと方向で揃ってはいなくてもなりません。そこで、1個だけを取りやすい状態に**切離し<sup>1)</sup>**して待機させておきます。この働きを第一の要素、**部品供給技術**と呼びます。

部品を揃えるにはコストがかかります。それを無駄にしないために、**揃えた部品は乱さないのが鉄則**です。部品類はバラバラな状態が多いので、ほとんどの場合**振動式ボウルフィーダ**（写真1.1）か**直進フィ**

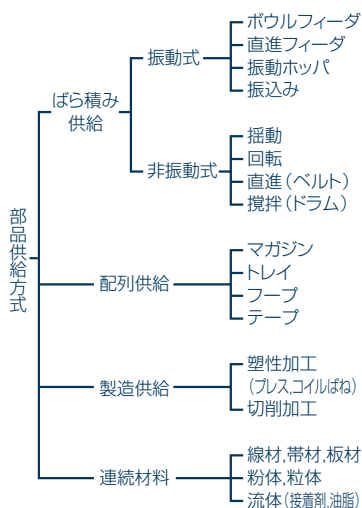


【写真1.1】



【写真1.2】

【表1.1】

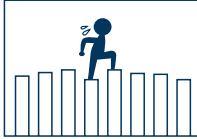


Q:2

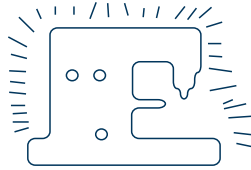
組立の自動化は  
どんなメリットが  
あるか？

# A:2

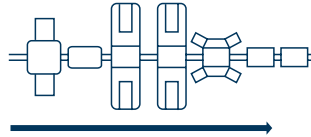
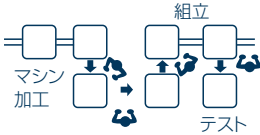
■生産性の向上がはかれる



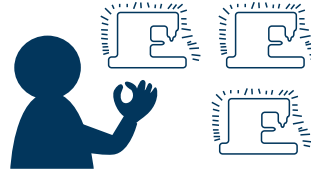
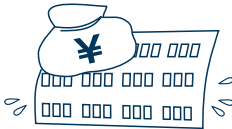
■省人化が容易



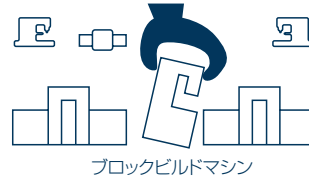
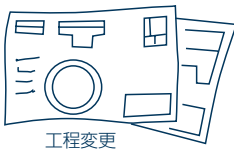
■すべての工程がワンラインで行なえる



■高い経済性を持つ



■ラインが柔軟性を持つ



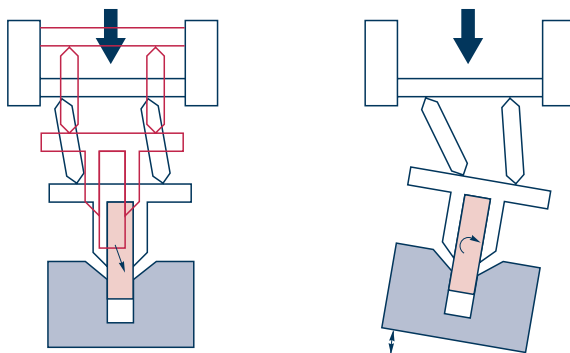
生産性が上がって必然的にコストが下がることが第一ですが、同時に品質の向上と安定をはかることができます。つまり、市場での製品の競争力が増すこととなります。さらに、工場のレイアウトの改善や所要床面積を節約することにもつながります (図)。

ただし、機械化に必要な費用と節約できる人件費などを比較する必要があります。

Q:37

装入時に重要な  
「コンプライアンス」  
とは何？

# A:37



コンプライアンス



RCC装置

装入する部品どうしの口元の面取りと並んで重要なのが、つまみ装入装置が「部品をつかんでいるやわらかさ」、つまり**コンプライアンス**です(図)。

組立機械で、部品を装入するにあたって微小な中心ずれがある時、機械系の剛性が高いと逆にうまく装入できないことがあります。そこで、互いの関係が「横ずれ」や「角度ずれ」に柔軟に対応してくれることが必要です。とはいつてもまったく自由にというわけではなく、ある精度を維持した限定された範囲での量で、常に中心への復元力が必要です。

市販の製品でもこうした機能を持ったものがあり、**リモートセンタコンプライアンス (RCC)** 装置がそれです。装入装置 (またはロボット) のスピンドル先端とチャックハンドとの間に組み込んで使います (写真)。