

回答者 浜谷 徹 (ハイテック精工)

Q 振動フィーダによらない整列供給にはどのような方法がありますか？
またどのような特徴があるのですか？

A 非振動フィーダ

非振動フィーダは振動フィーダ以外の自動供給手法であり、別の手段で整列するやり方と、あらかじめ姿勢を揃えて配列しておくやり方が含まれる。

わが国で振動フィーダの普及を迎えたのは、太平洋戦争後の1960年代である。しかし、戦前からメカニカルな部品供給手段が実用されていた。とりわけ携帯性と信頼性が極端に要求される兵器に、多くの事例が見られるようだ。たとえば

◆機関銃の弾帯は、弾丸を連続化することで信頼性の高い高速供給能力が発揮されている。

◆レボルバー式拳銃は、ロータリストッカに弾を配列供給しておく方式。またマグナム拳銃は、ワンタッチで弾が補給できるマガジン供給方式だと言えよう。

また、産業界では

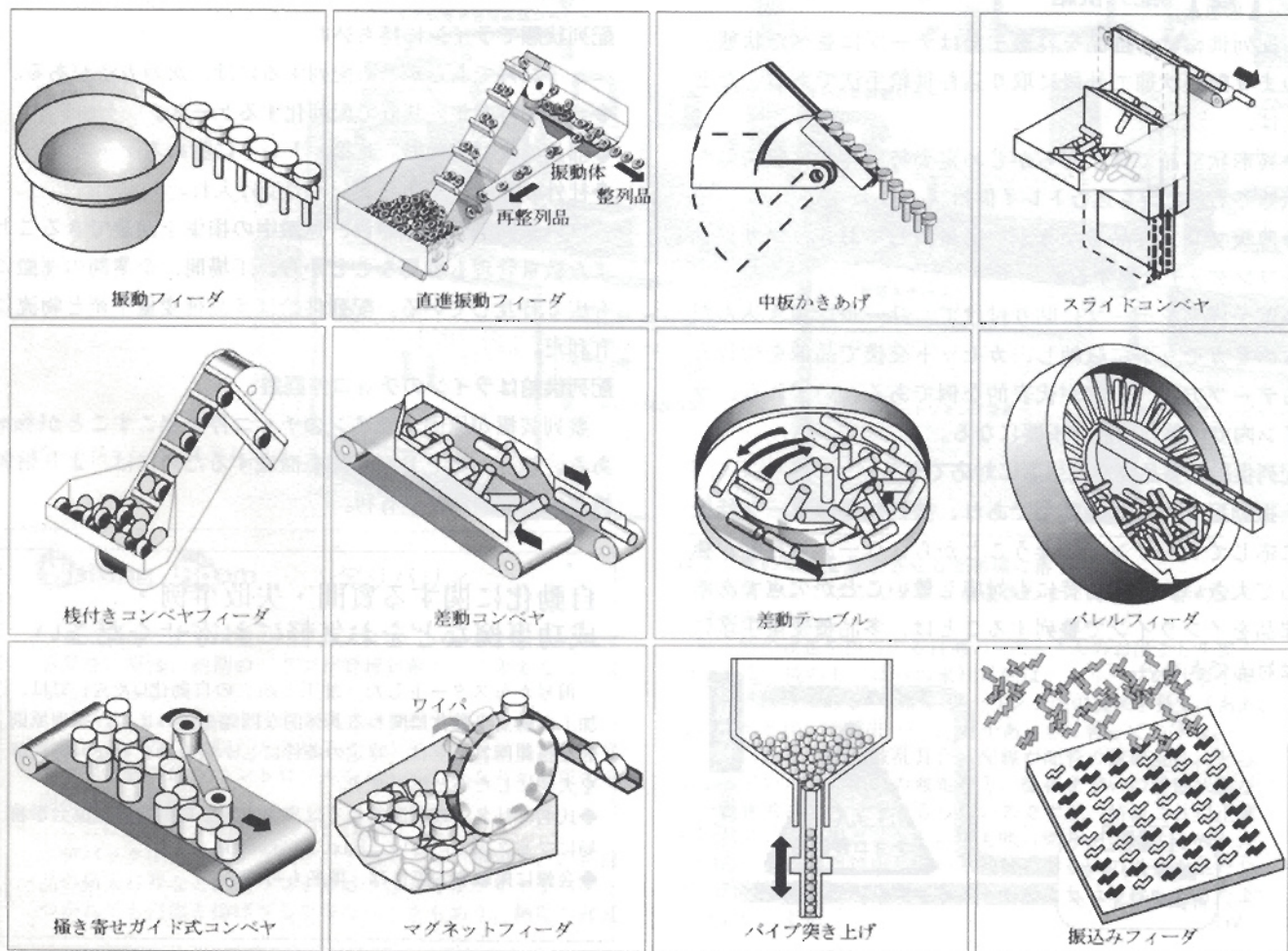
◆ 螺子(ボルトナット)業界では、圧造されたブランクをセンターブレード方式の掬い上げる整列機構が普及し、現在でも実用されている。

◆ベアリングのボールは、漏斗状ストックータンクの底からパイプを突き上げて、チューブに流し込む機構が実用されていた。

◆牛乳業界では、ガラス瓶をロータリテーブルから充填機に供給。スクリー式の分離機構も併用されていた。

◆ホチキスは現代の文具の代表格と言える。これもホチキス拳銃のマガジン供給方式を応用したことから命名されたらしい。指先でばらばらな針を一個ずつ供給するのであれば、単なる綴じ込み補助金具でしかなかったろう。また大工さんはフープ化された釘で、壁にラスを能率よく打釘している。

振動フィーダはボールにツーリングを施すことで、多様なワーク形状に適応できる整列センタだと言えよう。その反面、もしワークを特定して、複数台を製作すると、専用の整列機構のほうがコストパフォーマンスは高い。また高速、あるいは大型、細密、嵩物、不定形などの部品は、振動フィーダが不得手とする部品であり、下図に示すような、非振動フィーダが実用されている。



非振動フィーダによる整列

振動ではなくメカニカルな機構による整列装置の種類を整理してみた。

(1) 掬い上げることで整列

- ◆パイプを突き上げる：球状部品用
- ◆レールで掬い上げる：段付き部品用
- ◆壁に沿ってブレードをスライド：棒材用
- ◆栈付きコンベヤ：円筒、円盤部品用
- ◆ロータリドラム：チップ部品

(2) 平面搬送途中で姿勢を選別

- ◆ロータリテーブル上で幅寄せガイド：円盤用
- ◆差動コンベヤ：円筒部品用
- ◆差動円盤(旋回フィーダ)：円筒部品用

(3) 多数のくぼみをもつプレートに部品を散布する

- ◆振込み形：精密異形部品用

などが代表的な機構であろう。

また配列供給、連続供給、画像処理応用など整列装置を利用しない供給方法がある。

フィーダの選択

ある部品を自動供給するとき、振動フィーダあるいは

非振動フィーダによる整列供給、そして配列供給など何れ的方式でも技術的には可能だというケースも多い。

たとえば電子基板にマウントされるチップコンデンサは、当初、チップサイズが大きかった時代(3216サイズ)では振動フィーダによる自動供給が採用されていた。その後、サイズの短小化(1688、1005サイズ)とマウンタの高速化と多列供給化に伴い、テープ配列供給方式が採用されている。最近ではさらなる短小化(0603サイズ)、マウンタの長時間無人運転、部品保管の省エース、とりわけ部品コストが割高なテープ方式が問題視されてきたことから、バルク供給、つまり非振動フィーダが見直されている。

バルク供給方式が徐々に浸透してきた背景には

- (1) チップ精度の向上
- (2) バルク供給に対応したマウンタの普及
- (3) チップの細密化と価格ダウンに伴い、テープコストが問題視されてきたこと、などがあげられる。

供給方法は、技術的な信頼性のほかに社会的なトレンドも考慮して選択しなければならない。

加工と組立の自動化Q&A

区分：難供給自動化事例

Q 配列供給という言葉を目にするが、どのような供給方法なのか？

A 配列供給

配列供給は、部品を容器またはテープに並べた状態、つまり配列状態で装置に取り込む供給手法である。たとえば、

◆異形状部品では、あらかじめ定姿勢で容器に収納した状態で工程に持ち込むトレイ供給。

◆薄板プレス部品をマガジンに集積しておき、マガジンをワンタッチ交換する。

◆電子部品をテープに貼り付けて、リールに巻き込んだものをカセットに収納し、カセット交換で品種を切替えるテープ方式、などが代表的な例である。いずれも、ライン内では整列装置が不要になる。

配列供給は多品種変量生産に対応できる

振動型であれ非振動型であれ、整列装置はワーク特徴に応じてツーリングを伴うことから、ワーク依存性が極めて大きい。品種切替にも対応し難いことが欠点である。部品をインラインで整列することは、多品種変量生産には対応できない。

配列状態でラインに持ち込む

ライン外であらかじめ配列するには、次の方法がある。

- ◆ライン外の整列装置で配列化するケース。
- ◆部品の成型工程で、直接、トレイに詰めるケース。
- ◆社外の部品工場からトレイで受け入れ。

ワーク同士が隔離され、運搬中の損傷を回避できること、また数量管理も容易なことから、工場間、企業間の運搬にも広く普及している。配列供給は多品種変量生産と物流に有利だ。

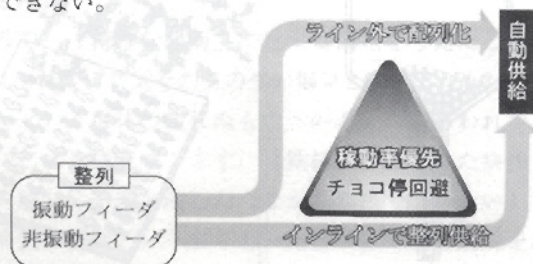
配列供給はラインのチョコ停回避

整列装置が原因でラインのチョコ停を起こすことが多々ある。ラインのPPM管理を徹底するためには、より信頼性が高い配列供給が有利。

自動化に関する質問・失敗事例・成功事例などをお気軽にお寄せください

前号からスタートした「加工と組立の自動化Q&A」では、加工と組立自動化に関わる具体的な問題を扱います。原理原則的な模範回答以上に、特定の条件にしか当てはまらない特別解を大切にしたいと思います。

- ◆氏名、社名、ご質問もしくは事例内容を自動化推進協会事務局にファクスください。Fax03-3355-6608
- ◆会報に掲載する際には、匿名も可です。



配列供給の事例

ハイブリッド集積回路をレーザートリミング装置に供給する事例を紹介する。

導電性フィルムを成型したトレイに配列収納された素子を写真1に示す。この状態でラインに搬入され、回路特性がレーザーで補正された素子が、再び収納される。

写真2にトレイ集積装置の内部、写真3にロボットフィンガーを示す。

写真4はトリミングシステムの全景。トレイ集積装置(移載ロボット、仮置き台、トリミング装置への移載ロボットを含む)、レーザートリミング装置、素子特性評価コンピュータなどで構成されている。

イン・アウトそれぞれ10個のトレイが集積できるトレイ集積装置により、約120分の無人化が達成できた。

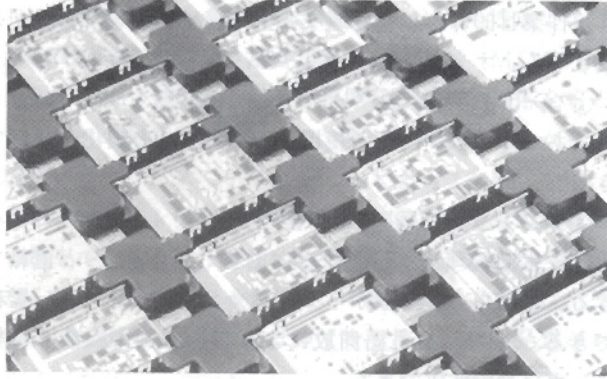


写真1 フィルム成型トレイに48個の素子を収納

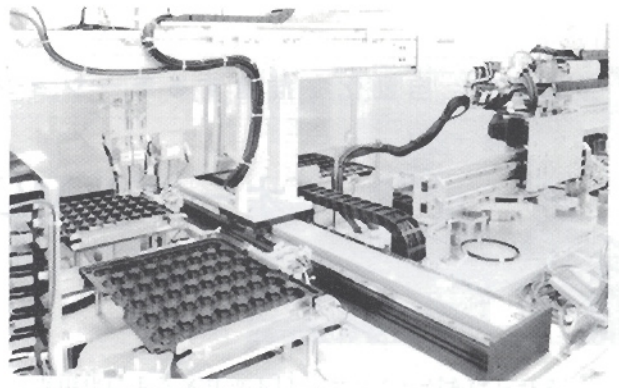


写真2 トレイ集積装置の内部

トレイはトリミング前用(イン側)と処理済用(アウト用)のラックに収納される。トレイを単純に積み重ねると、素子に上側のトレイ底面が接触して、汚染される。左端にラックが見える。

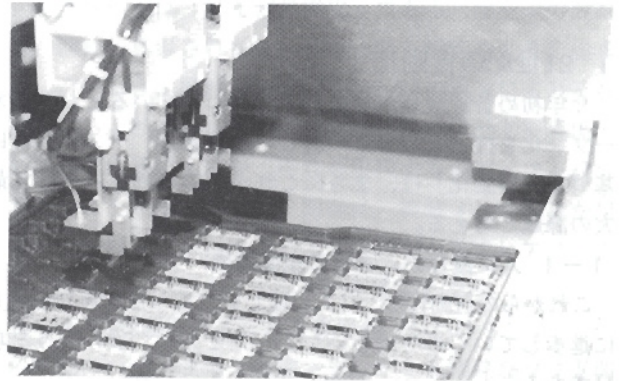


写真3 ダブルフィンガーを採用して、移載を高速化

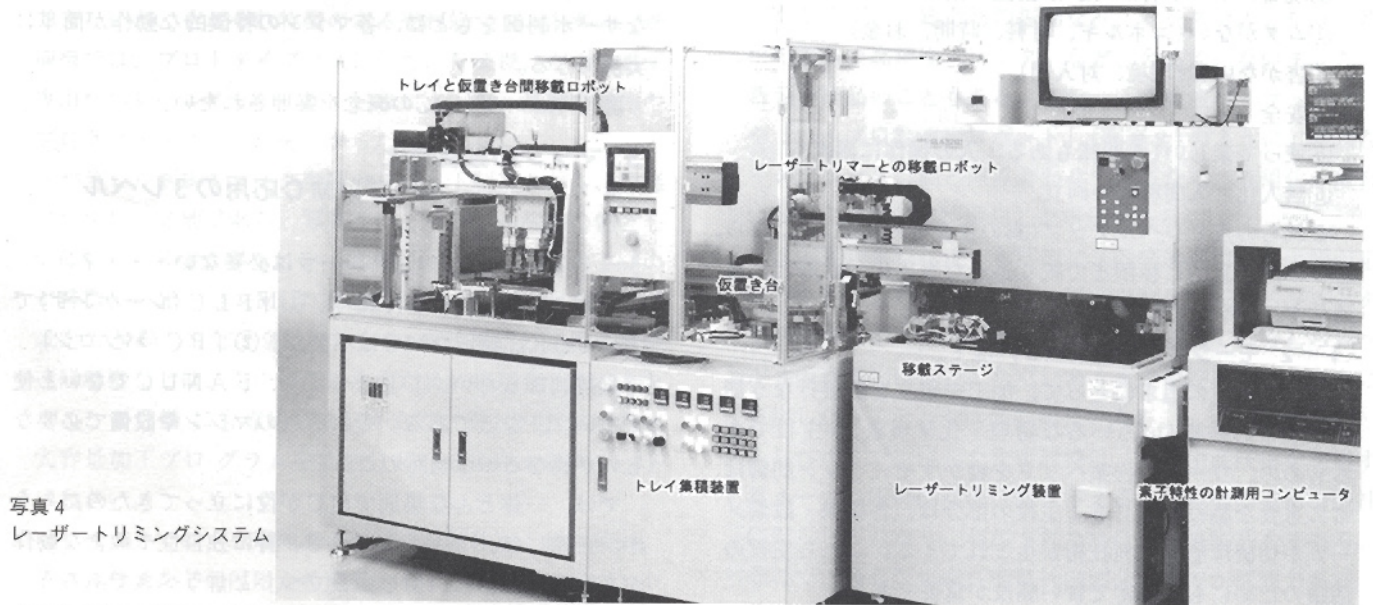


写真4
レーザートリミングシステム

Waiting Room

デリバリー

組立機械など専用機のビジネスには、いわゆるQCDと称する品質、原価、納期の三要素が管理対象として重要なことは知られている。

「品質」は経験的な技術を積上げ予測することによって、一定のレベルには取れんさせることが出来、「原価」も見積りと半ば政策的なコントロールをもって、なんとか収束の方向を見出せるものだ。

ここに至って一番厄介なのは「納期」だ。

デバック中に発生する数々の予測できない事象や、訂正部品の納入日程などが織りなす複雑さは、営業サイドからせつつかれても白旗を揚げざるを得ないときもあり、納期の遅延

はまた次の原価を発生させる悪循環に落ちる。

管理者としてはこんなとき進退きわまって、笑い話のような神頼みに走る。

納入時の運送を担当する日通の班長Kさんのお出ましを願うのである。彼のもっぱらの来社目的は、グループの仕事手配の日程見積りにあるのだが、ツーリング中の機械を見て「ああ、これはあと10日で搬出……」とかあっさり言ってしまう。

回りの機械部品の散乱具合、配線や配管の束の乱れ、とっ掛かっている人間の目の血走り方、徹夜まがいの睡眠状態などを動物的本能?で読取るらしいのですが、結構これが正確を期していて、担当エンジニアも吹っ切りが作用するのか、どかんと長い時間鎮座している機械のお払いの役目を果たしていたのです。この言葉でホットしたことは幾度もあったような気がします。

(保)