

回答者：浜谷 徹（自動化推進協会常任理事）

Q 難供給部品とか難供給の自動化という言葉に耳にします。難供給部品をどのように定義したらよいのでしょうか？
また、実際には、どのような自動化システムになるのですか？

A 難供給の自動化

従来の部品供給技法で対処できないものが難供給部品

写真1は振動フィーダを採用した供給装置の例で、それを構成する要素を図1に示す。部品を供給するには、ストックされた部品を切り出し、整列、搬送、貯留、相手方自動機のタイミングに同期させて分離、そして把持しながら移載する要素が必要である。これら要素が対応できない部品が難供給部品である(図2)。

振動フィーダは大量生産現場で普及している。これが得手とする条件、不得手な条件を表1に示す。自動供給技術は成熟しているが、不得手な条件を避けながら歩んできた。しかも自動供給を成功させるには、部品の設計と製作に配慮が必要とされてきた。たとえば、整列しやすい形状に部品を設計すること、方向性があるときには前後あるいは左右非対称にすること、寸法精度を管理すること、変形とかバリがないことなどである。さらに異型部品は整列できないので避けること、異物付着を避けること、脆くないこと、そして手頃な供給速度と言った制約条件も厳しい。

難供給部品は非斉一品、柔軟物とも呼ばれる

難供給部品の定義は曖昧としており、概念的には、図3に示す性質のものが含まれている。ゼリーのような柔軟物。繊維のように形が定まらないもの。異物が付着している部品。微細部品。いずれも自動供給が難しい。

部品供給の代表的な手法

一般に対象部品を自動供給手法から考えると、図4に示すように

表1 振動フィーダが対応できる条件

振動フィーダで対応できる条件	項目	振動フィーダで対応不能な条件
😊		😞
斉一部品	定形度	非斉一、柔軟、多品種混合
精度管理されている精密部品	精度	ばらつき、そり曲がり大
前後、表裏に顕著な形状差	形状差	形状差がなく姿勢識別が不能
固形	性状	柔軟、脆弱、粘着帯電、鋭利
清浄	汚染度	異物付着、汚れ、凝集
長さ・直径が1~100mm範囲	大きさ	微細、もしくは大型部品
毎分100個程度	速度	高速供給
とくに定めない	環境	発塵・帯電禁止無騒音

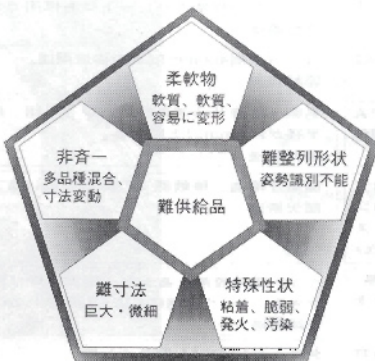


図3 難供給部品に該当する部品

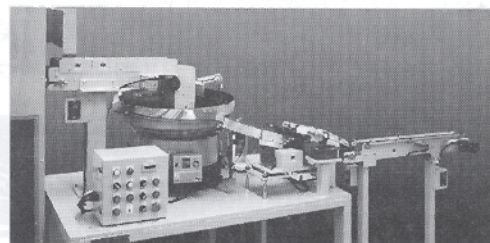


写真1 振動フィーダによる供給システム

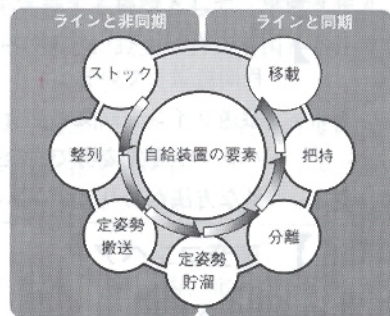


図1 自動供給装置を構成する要素

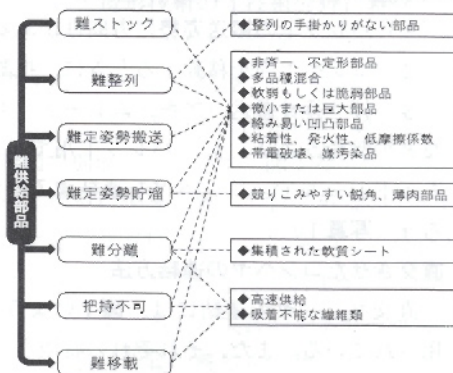


図2 自動供給機能を構成する諸要素が対応できない部品が難供給部品

- (1) 整列供給が可能な部品
- (2) 容器もしくはテープに配列して供給する部品
- (3) 加工機から姿勢を崩さずに送る製造供給部品
- (4) 難自動供給部品 などに分類できる。

振動フィーダで整列できないものは難整列だと思われがちだが、非振動フィーダ^(注1)で整列できる場合も多い。

整列供給、配列供給、製造供給などの手法で対処できないものが難整列部品だと言える。

配列供給というのは、部品を平面、積み重ねもしくは線状に一定姿勢で並べておき、その状態で供給する方式である。格子状に並べるためにはパレットを、積み重ねるためにはマガジンを使用する。ホチキスの針は一種のマガジン供給だと言える。配列状態で物流させる例も多い。

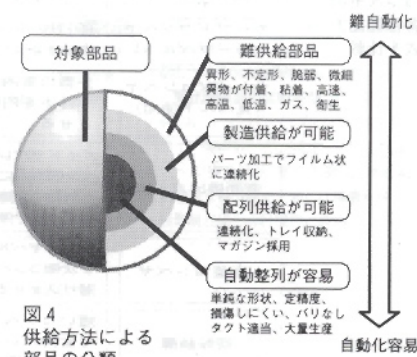


図4 供給方法による部品の分類

テープに電子部品を貼り付けて、マウンタに供給するやり方が線状の配列供給である。機関銃の弾帯が、そのルーツであろう。

製造供給には、連続化する場合とばら供給する場合がある。前者は、フープ材をプレス加工しフープのまま次工程

に直結する一気通貫スタイルである。ある程度工程が進んでから、部品を個々に切り離したり、数個ずつまとめて単尺化する。後者は、成形機、加工機と直結する例である。

注1:自動化推進 2002.vol.31.No6、Q&A、非振動フィーダ

加工と組立の自動化Q&A

区分：移送と配送

Q ジッポーライター程度のミニパレットを工間搬送しています。レイアウトの関係で、搬送ラインを直交させたい箇所があります。パレットを定姿勢で直交搬送するための、簡易な方法がありますか？

A 直交コンベア

組立用パレットの搬送では

- (1) パレットの搬送姿勢に方向性がある
- (2) コンベヤ間を移動するときに、振動を避けたい。
- (3) 押せ押せ搬送（アキュムレート）もある。

などの制約がある。ミニパレット用では、空気浮上式のスキッドレールで、コンベヤを連結する手法が利用できるだろう（写真1）。

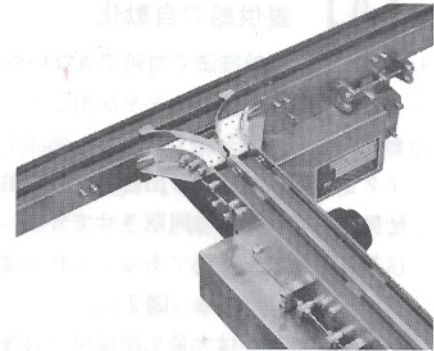
直交させたコンベヤの連結方法

直交コンベヤの連結には、図1のように様々な方式が実用されている。また、それぞれの特徴を、表1に示す。

ミニパレット用の直交コンベヤ

ミニパレットは、腕時計モジュールと外装組立、携帯電話、その他精密電子部品の組立現場で採用されている。特徴として

写真1
空気浮上式
スキッドレールによる
コンベヤの
連結



- (1) 25×40mm～60×90mm 程度のミニパレットを使用。
- (2) ラインタクトが1秒という高速ラインもある。
- (3) 搬送ショックを嫌うことが多い（仮組姿勢が崩れるため）。
- (4) 製品寿命が短いため、経済的な装置が求められている、などがあげられよう。

図1の①カーブコンベヤが、このようなパレット搬送に適している。移載部のスキッドレールに、図2に示すような空気浮上方式を採用することで、パレットが滞留することなく搬送できる。

レールへの空気吹込み口は、浮上用と前進用があり、パレット重量に応じて、圧力を調節する。以上

図1
パレットを直角に
移載する方法

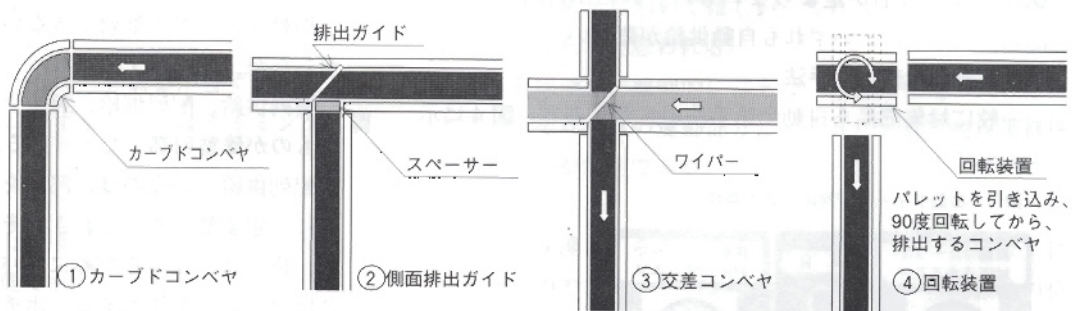


表2
コンベヤの
各種連結方
式を比較

連結方式	構造	特徴
カーブコンベヤ (スキッドレール)	円弧状固定レールでコンベヤ間を連結	切手～名刺程度のパレットにも採用できる。連続搬送
カーブコンベヤ (カーブベルト)	漏斗状の平ベルトで円弧状のコンベヤを構成	コンベヤ幅400mm以上の物流用途。連続搬送
カーブコンベヤ (丸ベルト使用)	多数の案内ローラで丸ベルトを円弧状に回転させる	名刺～葉書サイズの軽量パレット用、円弧半径が200mm以上になる。連続搬送
側面排出ガイド	ガイドでパレットをコンベヤ側方向に排出。コンベヤ間に間隙がある。スパーサ部で停留しやすい	簡単な構造。移載部での滞留を避けること。間欠搬送
交差コンベヤ	コンベヤベルトの下側に2次側コンベヤベルトを潜り込ませる	ベルト間の段差はあるが、確実に乗り移りできる。ワーク搬送にも広く利用されている。連続搬送
回転装置	短いコンベヤを回転台で支持パレット個々にサイクル運転	タクトが10秒以上のライン用

図2
空気浮上式
スキッドレールの構造

