

【Q】 つば付き樹脂キャップを毎分120個の速度で整列したい。

つば径30mm、キャップ高さ15mmである。コンベヤで整列できるでしょうか？

【A】 栈付きコンベヤによる高速整列

この質問には（1）毎分240個以上の高速整列、（2）つば付き面を揃える表裏選別、（3）整列後の高速搬送、の要素を満たす整列装置が必要になる。また医薬・食品用途であれば、異物混入への配慮も必要になる。

直径30mmで毎分240個であれば、密着させて搬送しても毎分7.2mのライン速度が必要になる。振動フィーダでは、これに整列効率を考慮しなければならないので、整列が難しい速度である。また部品相互の振動摩擦に起因するコンタミも問題になる。

図1に対象ワークのイメージイラストを示す。これは飲料紙パック充填に使用されるボトルキャップの例である。キャップ保管ラック、ラックから整列室までのコンテナ搬送、整列室、飲料充填室への空気圧による給送などで構成される。供給系統の中で実用されているコンベヤフィーダのあらましを紹介する。

急勾配の樹脂ベルトコンベヤには、同じベルト材を成形した横棧が熱融着されている。横棧の構造を図2に示す。棧断面は中空であり、ワークが強く押し当てられると変形するソフト棧である。棧の間隔はキャップ頭径が入りこめる寸法になっている。棧には多様な姿勢でキャップが乗るけれども、

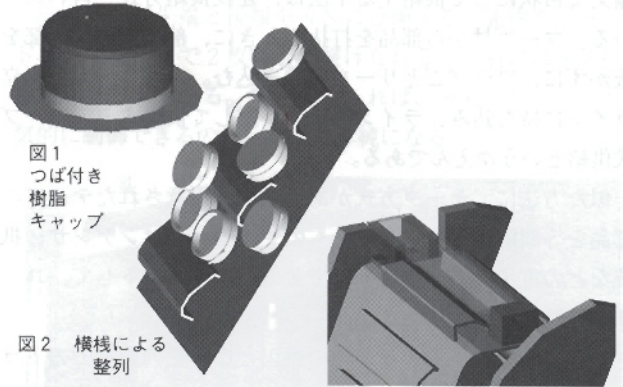


図1 つば付き樹脂キャップ

図2 横棧による整列

図3 キャップ用コンベヤフィーダの頂点部分

ベルトが上昇するにつれ、不安定姿勢で持ち上げられるワークは脱落する。

首吊り姿勢のものだけが、図3に示すコンベヤの頂点部に達する。ここで、横方向にエアジェットで吹き飛ばされて、充填室へ給送する整送コンベヤに送り込まれる。

樹脂キャップ、塗装された金属キャップなどを搬送するときには、きずを避けるために、可塑性のあるコンベヤベルトの採用が望ましい。ガイドレール類は、ステンレスのパフ仕上げを施すこと。また、整列装置の場合には、異物を除去するために簾の子構造とすることも必要である。

【Q】 キャップの表裏を揃えて整列したい。コンベヤで整列できるだろうか？ キャップ材質

は樹脂と金属があり、直径30～50mm、高さ10mm程度。毎分120個以上の能力が欲しい。

【A】 栈付きコンベヤによる表裏選別

表裏選別を必要としない円盤部品用のコンベヤフィーダを使用し、横棧の高さを低くすれば、表裏選別が可能である。設計上のポイントを列記する。

（1）ワークを傾斜搬送するときに、表裏で重心線が異なることを利用して、コンベヤ傾斜角度と棧の高さを設定する。

図4に表裏選別の原理を示す。

コンベヤに10～15度の傾斜を与えながら、表裏選別ができる棧の高さを実験的に求める。傾斜を与えるほど、安定して持ち上げ搬送ができるが、反対姿勢のものも搬送されてしまう。

（2）棧高さを低くすると、棧でかき上げられるワーク量が減少する。つまり搬送効率が低下する。ベルト幅をより広くして、効率の低下を防ぐ。

（3）横棧にも5～10度の傾斜をつける。これはコンベヤ上部でワークを側方に転がり排出させるためである。

（4）搬送途中では、横方向は固定レールでガイドされる。

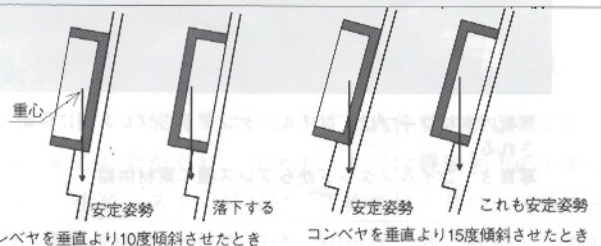


図4 コンベヤフィーダによる表裏選別の原理

横棧に大きな傾斜を与えると、棧とガイド間で、ワークが競りこみやすい。

要求される仕様から、具体的にコンベヤを選定してみる。

- ◆コンベヤ速度：9000mm/min
- ◆ベルト幅：300mm
- ◆棧ピッチ：100mm
- ◆想定される棧のかき上げ数：4個
- ◆表裏の割合は同数
- ◆搬送途中で、所望姿勢ワークが落下する確率20%として、毎分140個程度の能力が期待できる。

【Q】 からみやすい異形打抜き部品を自動供給したい。振動フィーダでは整列と組付けステーションまでの搬送ができません。

フープ方式が最適と言われましたが、どのような方法でしょうか？

【A】 フープ式部品供給

部品をバラ状態ではなく、機関銃の弾帯のように、方向を揃えて帯状にして供給する手法は、連続供給方式と言われている。フープ材から部品を打抜くときに、部品外周の一部を抜かずに、フープごとリールに巻き込む。このリールを組立ラインに持ち込み、ライン内で切り離して供給する。フープ式供給というゆえんである。

似た方法に、テープ方式がある。別に用意されたテープに部品を等間隔にマウントするもので、チップコンデンサ、抵抗などの電子部品をメーカー側でテープにマウントして、ユーザーに供給する。

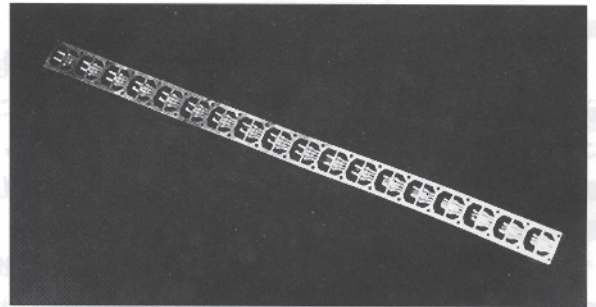
いずれの方式も、チョコ停の原因となる整列過程でのトラブルが回避でき、組立ラインの安定稼働に有効な方式である。

写真1は、異形のプレス部品例。写真2はフープ化された部品例である。

部品を成形するプレス機械も、イン・アウトをフープ式とすることで、生産性が向上する。写真3はプレス機にフープ材を供給するリールスタンド、写真4は出口側のフープ巻取りリール部である。

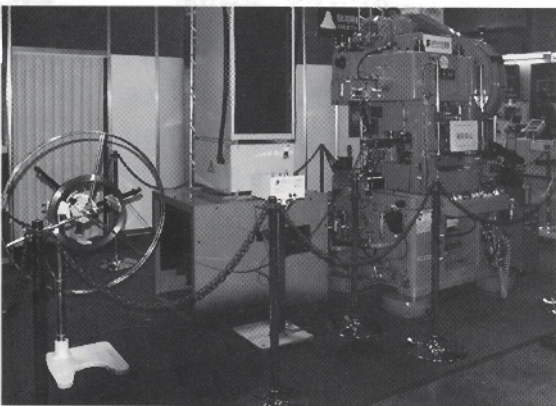


写真1
フープ式供給が有効な異形部品例



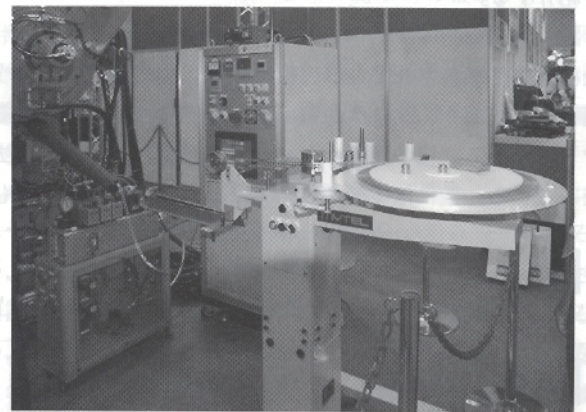
整列が困難な異形部品はフープ材から切り落とさずに、フープ化しておく。フープ状態でリールに巻き取るか、あるいは箱に収納できる長さにカットして、この写真のように短尺フープとする。

写真2 フープ化された異形部品例



薄板の素材フープは、コイルスタンドからプレス機に供給される。

写真3 コイルスタンドからプレス機に素材供給



機械出口では、異形部品がフープ化されて、リールに巻き取られるか、短尺フープ化されて、トレイに収納される。

写真4 プレス機出口のリールスタンド

【Q】 からみやすい異形打抜き部品を後工程で自動供給しやすくするために短尺フープ化してあります。400長さに25~40個の部品が取り付けられており、プレス機から通箱にランダムに収納

しています。

後工程で1フープずつ自動取出しするために、姿勢を揃えて通箱に収納したいが、どのような方法がありますか？

【A】 短尺フープのピックアップ

短尺フープ化されたものをピックアップするには、フープの寸法と凹凸の状態、通箱への集積数、taktなどの条件に応じて、いろいろな方式が考えられる。

いずれにしても、異物と油脂の付着があり得ること、また、物理的に把持すると、変形する可能性があること、そしてワ

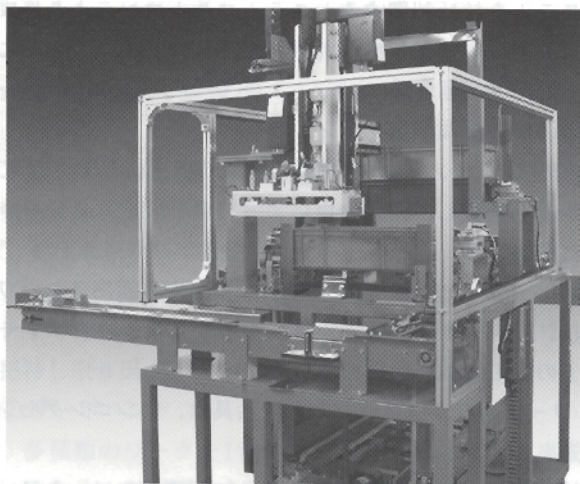
ーク品種切替えもあること、などを考慮しなければならない。

軟鋼板打抜き品であれば、磁力吸着（マグピック）の利用が経済的である。プレス機から数秒taktで排出されるフープを、ベルトコンベヤで集積装置に搬送する。

パレット集積装置の事例を写真6に、そして対象とした電

気部品例を写真5に示す。受入コンベヤ(手前側)、ピックアップ機構(上部)、空コンテナの集積部、実コンテナの集積部(下側)、コンテナ入れ替え機構(奥の下側)、制御装置などで構成されている。

写真7は、ピックアップ機構である。棒磁石と平行させたストリッププレートの中に、数個の昇降する棒磁石が配置されている。棒磁石の下死点は、ストリッププレートの底面に設定されている。ピックアップ全体がコンベヤ上に移動して、フープを吸着、空コンテナ上に移動、棒磁石上昇、フープをリリースする。所望の枚数をコンテナに収納すれば、実コンテナと空コンテナを入れ替える。



奥側に積重ねられた空コンテナが、その下側から順次前にプッシュアウトされる。棒磁石式ハンドで、手前コンベヤ上のフープ材がコンテナに収納していく。実コンテナは下部のコンテナ搬送コンベヤ上に集積される。

写真6 短尺フープの箱詰用コンテナ集積装置

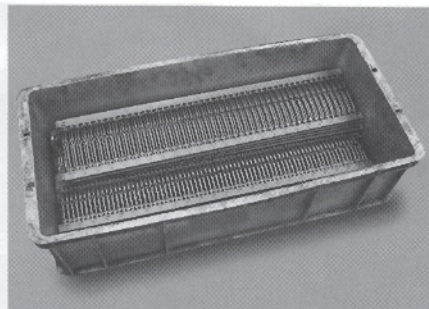
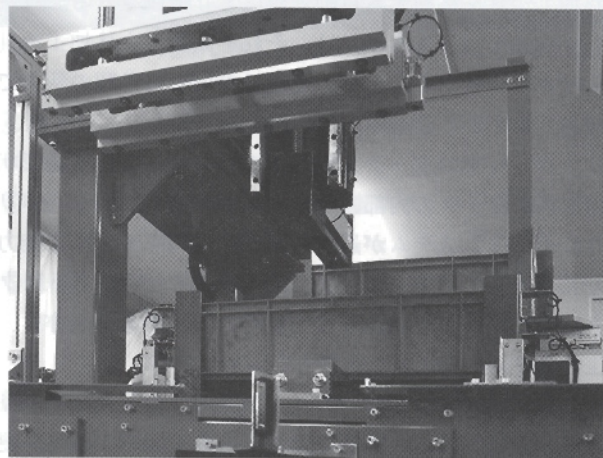


写真5
短尺フープ化された
電気部品の例

棒磁石は、先端と後端をS Nに分極する。先端をピラミッド状にすることで2枚吸着が避けられる。磁石には永久磁石形と電磁石形がある。電磁石であれば、吸着とリリースを電氣的に制御できるので、機構は単純になる。



手前下側のコンベヤから部品を奥のコンテナに磁力で吸着させながら移載させるハンド(上側)。
写真7 棒磁石を配列させたハンド