

回答者：浜谷 徹（自動化推進協会常任理事）

**【Q】** ワイヤ放電加工機による部品の多品種少量生産に採用しようと思います。

加工時間は10分～30分。数10個の部品を加工機側チャックに自動供給する簡易システムがありますか？

**【A】** サブホルダに把持して、カセットに収納

ワークの性状と加工形状が不明ですが、加工時間が比較的短時間なので、小物部品、難切削材の加工、もしくは複雑なシルエット加工をするものと推定して、供給システムを考えてみましょう。

ワークのシャンク部分形状に応じて放電加工機側のチャックを交換することは、システムが複雑になること。また給排位置とチャック間での移載装置のチャックも多品種に対応しなければなりません。

加工基準と位相を位置決めできるサブホルダにワークを固定しておきます。図1はサブホルダの例ですが、これには、ロボットハンドの把持面、位相合わせガイド、そして加工機把持面基準を設けてあります。

一方ワークに、サブホルダに挿入するためのシャンクを形成しておきます。別部材のシャンクを結合させても構いません。

サブホルダにワークを固定してカセット収納

サブホルダにワークを固定した状態でカセットに配列すれば、簡単に自動取り出し、そして自動収納ができるようになります。

図2にカセットの構造を示します。カセットは、64mm間隔で8個のサブホルダを位置決め、固定する座があります。各カセットには、カセット番号を識別するためのフラグを設けます。フラグが3本あれば8組までのカセットが確認できます。

カセットの集積方法

カセットから放電加工機への移載には、小型ロボットを採用します（写真1）。目的とする無人運転時間によって、カセット集積数と集積装置を選定しなければなりません。

図3に選定要領を示します。

ロボットの作業域にラックを配置し、カセットをラックに立体収納することで、長時間の無人化が実現できます。ラックの構造を図4に、全体のレイアウトを図5に示します。

ラック仕様は、収納段数：最大4段。収納間隔（上下）は40mmピッチで、120～240mmの調整が可能。サブホダを含むワーク高さが90mm以下なら4段収納（120mm間隔）、130mm以下なら3段（160mm間隔）、210mm以下は2段（240mm間隔）となります。

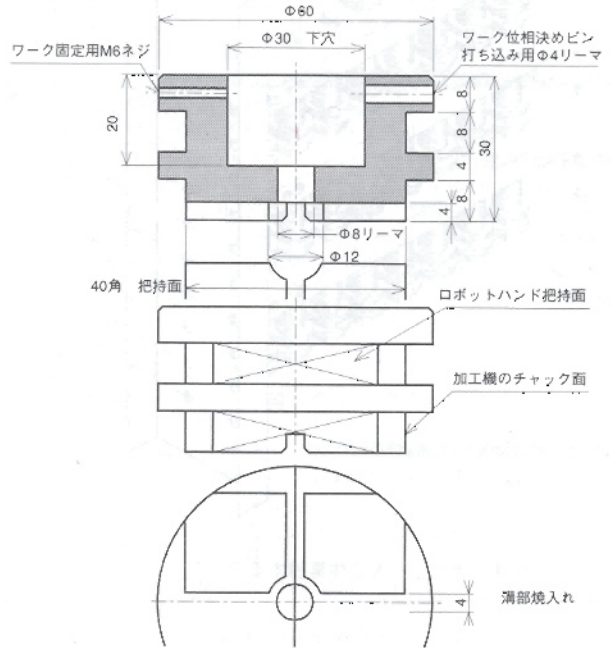
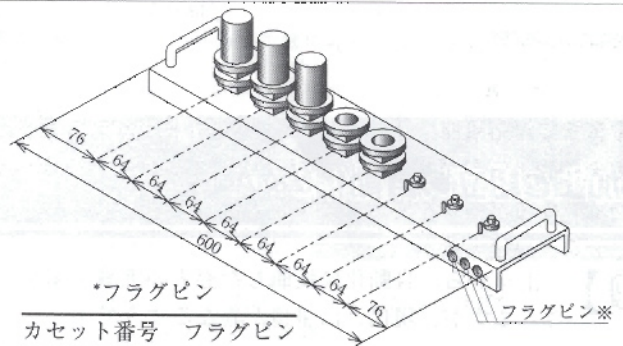


図1 サブホルダの例 材質S45C



カセット番号	フラグピン
1	● ● ●
2	● ○ ●
3	● ● ○
4	● ○ ○
5	○ ● ●
6	○ ● ○
7	○ ○ ●
8	○ ○ ○

図2 カセット

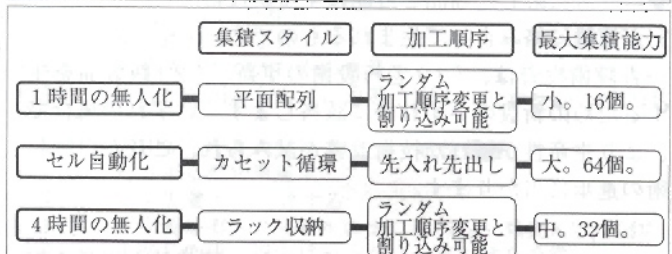


図3 カセットの集積スタイル

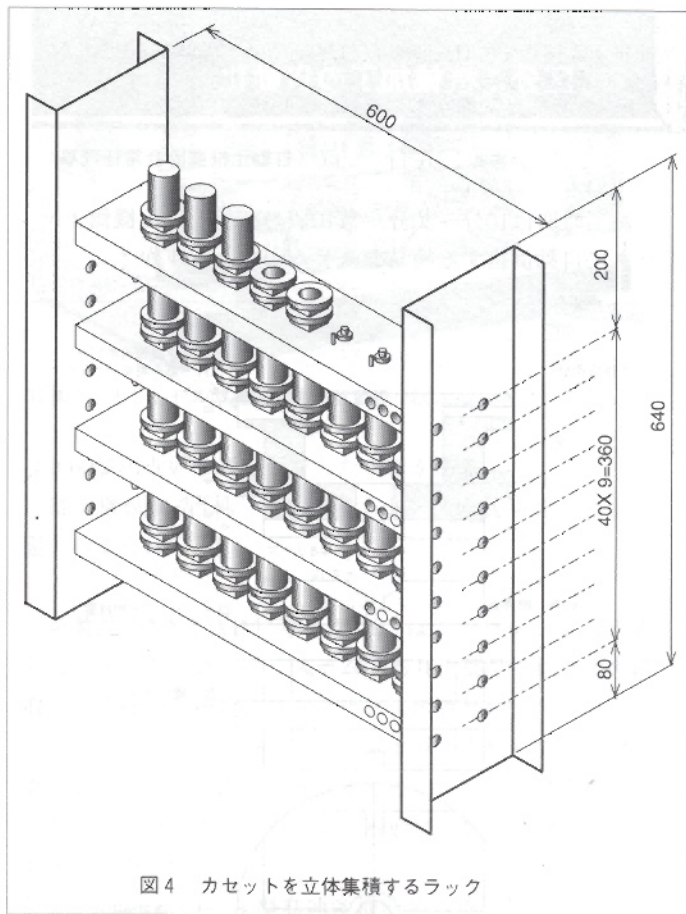


図4 カセットを立体集積するラック

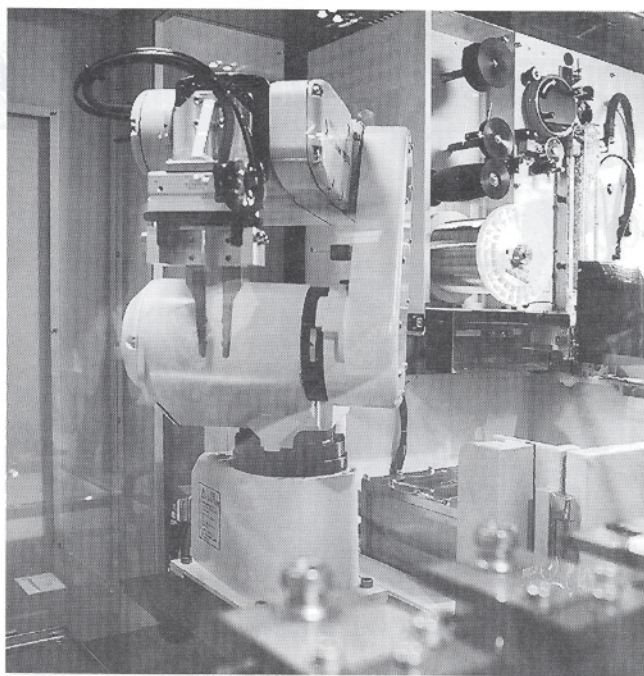


写真1 ワイヤカット機の給排に実用されているロボット

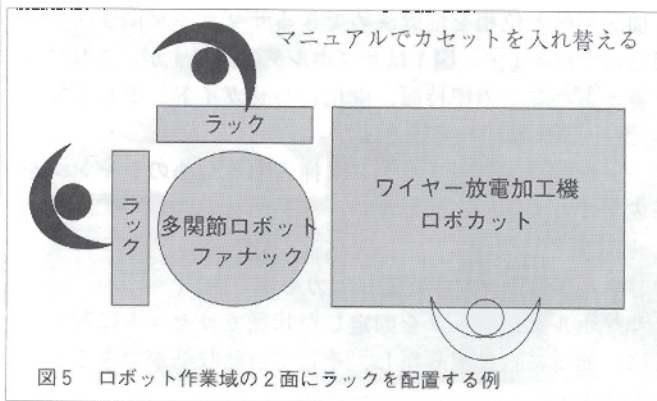


図5 ロボット作業域の2面にラックを配置する例

## 加工と組立の自動化Q&A

### 区分：自動化一般

**Q** 上司から、自動化に没頭した過去の実績を聞かされますが、現代とは事情が異なるようです。

当時と、加工と組立がなぜ、そしてどのように変化してきたのですか？

**A** 国内の自動化がどのように推移してきたか

自動化設備は産業社会のニーズによって具体化します。そして、ニーズは

- ◆形状も部品構成も基本的には変化していない商品  
ボールベアリング、切削工具、扇風機、電気冷蔵庫、照明器具、ストーブ、自転車、スポーツ用品、人類
- ◆形状と機能は同じだが、部品構成が激変した商品  
時計、ラジオ、電話、カメラ、自動車、電線電纜
- ◆機能の原型は変わらないが、機能と構成が激変した商品  
コンピュータ、テレビ、
- ◆今までにはなかった物  
サーボモータ、ロボット、ボールねじ、リニアガイド、NC工作機械、ビデオ、デジカメ、自動販売機、CD、缶ジュース、電卓、パソコン、携帯電話、液晶
- ◆消滅した商品  
8ミリカメラ、真空管、レコード  
などがあげられます。

- ◆大衆が必要とする商品トレンド
- ◆好不況の経済情勢
- ◆常に新しいものを求める消費者マインド
- ◆ニーズに応じた商品を可能にする新技術  
などが複雑に絡み合って生まれるものです。

一方設備投資は、(1)老朽設備の更新、(2)新製品を生産するための新設のいずれかに該当します。いずれの場合でも、より生産性が優れた技術改善が試みられ、これが自動化技術の進歩に当たります。

具体的に、生産技術に関わる『モノ』の時代的な変化を振り返って見ましょう。

国内の自動化が社会の変化とともにどのように推移したかを表1にまとめました。

1940年代

米国では自動車をコンベヤラインで流しながらマニュアル組立。スイスでは時計をセル方式で組立生産。またボルト・ナットの加工工場では、自動機への部品供給に非振動フィーダが実用されていた。日本は自動化の後進国であり、欧米の武器を模倣し、機関銃の給弾に弾帯化を採用した程度。空襲で壊滅した生産工場がゼロからスタート。

1950年代

アメリカの生活水準が憧れ(アメリカンドリーム)。三種の神器(洗濯機、冷蔵庫、掃除機)に国民が熱い視線。家電産業が自動化投資の火付け役となる。朝鮮戦争による特需も幸いして、国内景気が過熱。自動化の黎明期と言え。

国民車構想が通産省より発表され、1960年代の自動車産業繁栄につながる。岩戸景気に産業が潤う。

1960年代

スバル360、パブリカ、ブルーバード、コロナ、セドリックなどの名車が誕生。スケールメリットを求めて設備投資ブーム。モータに自動化を進める。

大量生産用設備

量産用自動機、自動組立機  
トランスファーマシン  
第1世代ロボット

1970年代

1973年のオイルショック、そしてドルショックが円高を招き、輸出産業が大打撃を被る。何でも受注しなくなり、ユーザーニーズ多様化の引き金に。そして1970年代後半には多品種少量生産が花開く。

1980年代

多品種、短納期、高品質化が企業生き残りのカギになる。かんばん方式で多品種少量生産に対応。

多品種少量生産設備

無人化無休化  
NC工作機  
CAD

1990年代

コンピュータ時代に突入、メカカムから電子カムへ、アメリカの低落⇒日本の時代⇒経済摩擦  
欧米の所得水準を抜く。  
人並みな生活がしたい⇒人とは違うライフスタイル  
多品種少量生産ではなく商品差別化戦略へ。

情報化時代

セル生産システム  
CAD・CAM

2000年代

生産拠点の海外シフトで国内空洞化が社会問題に、企業の組織と生産工場再構築が進行する。  
不況を脱出して企業を再建するには企業独自の技術力が問われる。  
環境汚染防止、高齢化、情報社会化と時代は急変。

環境重視、グローバル化

第2世代ロボット  
リサイクル設備

第二次世界大戦終結まで

1940(昭和15) 資沢は敵だ! がスローガン  
1941(昭和16) ハワイ真珠湾攻撃 東芝が国産初の蛍光灯を発売  
1942(昭和17) 衣料切符制実施 欲しがりません、勝つまでは  
1943(昭和18) 学徒出陣開始 撃ちてしまむのボスターが目立つ  
1944(昭和19) いよいよ学童疎開 ラジオは神風特攻隊を讃える  
1945(昭和20) 8月15日、米英支蘇4国の共同宣言受諾

復興⇒物不足⇒作れば売れる

1946(昭和21) 映画カサブランカが大ヒット 日本国憲法公布  
1947(昭和22) インフレと食糧難の時代だが、ベビーブームが始まる  
1948(昭和23) 笠置シズ子のブギウギが流行 美空ひばりがデビュー  
1949(昭和24) 湯川秀樹がノーベル物理学賞を受賞  
1950(昭和25) 池田蔵相が、貧乏人は麦を食えと発言 朝鮮戦争勃発

好況⇒量産効果を追求

1951(昭和26) 朝鮮特需で日本経済立ち直る  
1952(昭和27) 日米安全保障条約調印 白井義男が世界チャンピオン  
1953(昭和28) 欧米に学べ⇒所得倍増論⇒大きいことは良いことだ  
1954(昭和29) 女性と靴下が強くなりだす NHKがテレビ本放送  
1955(昭和30) 風俗店、アルサロ流行 日本初の特撮映画、ゴジラ封切  
1956(昭和31) 東通工(ソニー)が世界初のトランジスタラジオを発表  
1957(昭和32) 石原慎太郎の太陽の季節が芥川賞受賞 太陽族出現  
1958(昭和33) ソ連、人類初の人工衛星スプートニク1号打ち上げ  
1959(昭和34) 東京タワー完成 1万円札発行  
1960(昭和35) 皇太子成婚  
1961(昭和36) 所得倍増政策発表  
1962(昭和37) 名文句「巨人・大鵬・たまご焼き」が生まれる  
キューバ危機

自動化黄金時代⇒裕福な日本人へ

1963(昭和38) 国産アニメの第一号「鉄腕アトム」放送開始  
1964(昭和39) 東京オリンピック開催  
1965(昭和40) トヨタかんばん方式がデミング賞受賞  
1966(昭和41) ビートルズが来日  
1967(昭和42) 日本の自動車保有台数1000万台突破  
1968(昭和43) 三億円事件発生  
1969(昭和44) アポロ11号人類初の月面着陸  
1970(昭和45) 大阪で万国博覧会開催  
1971(昭和46) 沖縄返還協定調印  
1972(昭和47) 日中国交回復

不況⇒少量でも受注⇒多品種少量生産1973(昭和48)

1973(昭和48) 第1次オイルショック、ドルショック  
1974(昭和49) 堀江謙一、小型ヨットで単独無寄港世界一周  
1975(昭和50) ワンボードマイコンTK-80発売 沖縄海洋博覧会開催  
1976(昭和51) ロッキード事件 NEC PC-8001、SHARP MZ80発売  
1977(昭和52) 王貞治「国民栄誉賞」第一号を受賞  
1978(昭和53) 新東京国際空港開港  
1979(昭和54) 国立大学が初の共通一次試験実施

ジャストインタイム⇒在庫は罪

1980(昭和55) イラン・イラク戦争勃発  
1981(昭和56) NEC PC8801発売 レーガン大統領就任  
1982(昭和57) 上越・東北新幹線開通  
1983(昭和58) 東京デイズニーランド開業  
1984(昭和59) NEC PC-9801発売 日本が世界一の長寿国に  
1985(昭和60) ゴルバチョフ書記長就任  
1986(昭和61) パソコンゲーム機が流行 チェルノブイリ原発事故  
1987(昭和62) JR発足  
1988(昭和63) 青函トンネル開通  
1989(昭和64) 昭和天皇崩御 昭和から平成に EPSON 国民機発表

空洞化からオーダーメイド生産へ

1990(平成2) バブル崩壊  
1991(平成3) 湾岸戦争勃発  
1992(平成4) 新幹線に「のぞみ」登場  
1993(平成5) EC統合  
1994(平成6) 円高。100円を割る  
1995(平成7) 地下鉄サリン事件  
1996(平成8) 大手スーパーが元日から営業  
1997(平成9) 香港が英国から中国に返還 NEC9801からDOS/V時代に  
1998(平成10) GDPが前年比マイナス0.7%で戦後最悪  
1999(平成11) 石原東京都知事誕生  
2000(平成12) 完全失業率4.9%達する  
2001(平成13) 世界貿易センタービルにテロ乗っ取り機突入し、倒壊  
2002(平成14) 小柴昌俊氏、田中耕一氏がノーベル賞を受賞  
2003(平成15)

**Q** 樹脂成型工程からの取出しにコンベヤを使用したい。バリとインジェクト滓がワークに混入することがある。これら異物を除去しながらストックに搬送する。

ワークは飲料用のミニペットボトルで、取出し直後は暖かく、変形しやすい。柔らかな篩コンベヤができるだろうか？

**A** 搬送よりも異物分離の目的でコンベヤを使用する例です。

ご質問の用途で使われるコンベヤには、次の機能が要求されます。

- (1) 異物分離機能：ワークより小さな異物を除去する篩い分け機能。
- (2) クッション機能：ワークをコンベヤに落下させるときに、衝撃を和らげるクッション機能。
- (3) コンタミ防止：雑菌を含む大気からワークを隔離する箱カバー構造。
- (4) 冷却機能：後段のサイロへの圧送（空気搬送）に耐えられるよう、30秒程度、放冷する。

丸ベルトを多条掛けした篩の子コンベヤの構造を図1、概観を写真1に、成型機に取付けた状態を写真2に示します。

主な仕様

- ◆ φ10ウレタン丸ベルトを30mmピッチに配列
- ◆ 速度は毎分4m（機長1500mmのとき）
- ◆ φ70プーリ

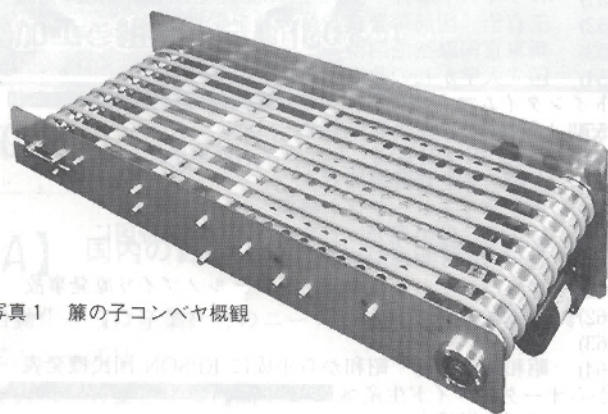


写真1 篩の子コンベヤ概観

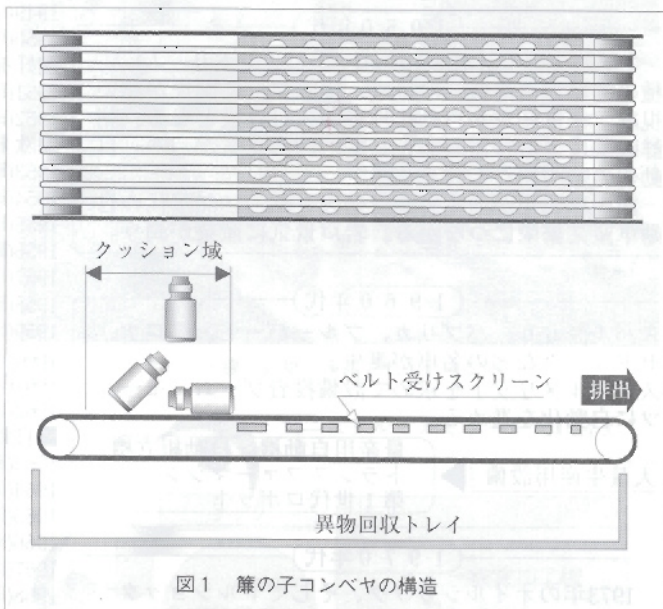


図1 篩の子コンベヤの構造

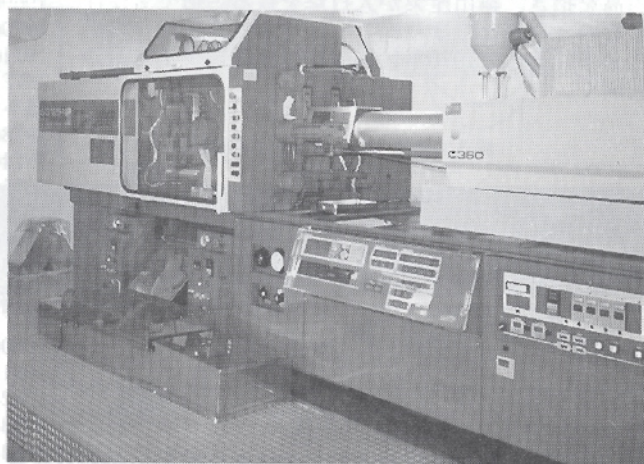


写真2 成型機の排出口にコンベヤを設置

コンベヤから排出された成型品は床下の貯留タンクに貯留

## Waiting Room

conveyer

conveyer を声を出して読んでみてください。

コンベア・コンベアー・コンベヤ・コンベヤー？

定義しますと、貨物・材料を、自動的・連続的に移動させる帯状の装置、とでもなりませうか。一般的にはコンベア（一）

と呼ばれることが多いようです。しかし、JISによりますとコンベヤです。文科省ではカタカナ表示のことばに関して、フレキシブルな解釈がされていますが、JIS用語ではコンベヤが正しいとされています。

現場用語ではこのほかに、ブッシュ (bush) と発音しますが、JIS用語ではブシュとされています。アメリカ大統領のブッシュ氏はフルネームはGeorge Walker Bushで、ジグ用ブシュと同じスペルですが、ブシュ大統領とは言わないようです。 (天)