

「ストリッピング」の機構・治具の 歴史的考察

世界の打抜機へ、改良ストリッピング治具を提供

LCC株式会社
代表取締役社長
占部 聰長◎文

[1]「ストリッピング・システム」 オス型(上型)とメス型(下型)と下 ピン機構

自動平盤打抜機が開発された当初は「ストリッピング装置(カス取り)」がなかったが、最近の打抜機にはついている場合がほとんどである。ブランキング装置(製品落とし)のついた「3ステーション」の機械もある。

「ストリッピング装置」についてはBOBST社が最初に提供した機構・形式・治具のものが他の打抜機メーカーでも採用されている。ストリッピング装置は三つの装置・治具から成立している。

①「ストリッピング・オス型」(上型)

写真1のオス型は合板に「ストリップ・オスピン」を挿入したものである。同期自重落下のフレーム枠に「下向き」にセットされている。それにセットされたオス・ピンは、「カス・メス穴」にカスを下ピンで挟んでメス型下面まで誘導するように上下運動する。

②「ストリップ・メス型」(合板)

9mm厚または12mm厚の合板に、カスの形状より少し大きい(offset処理)穴の開いた合板(写真1)。

③下ピン機構

「ストリッピング・オス型」に対応したフレーム枠が上向きにセットされている。ストリップ・

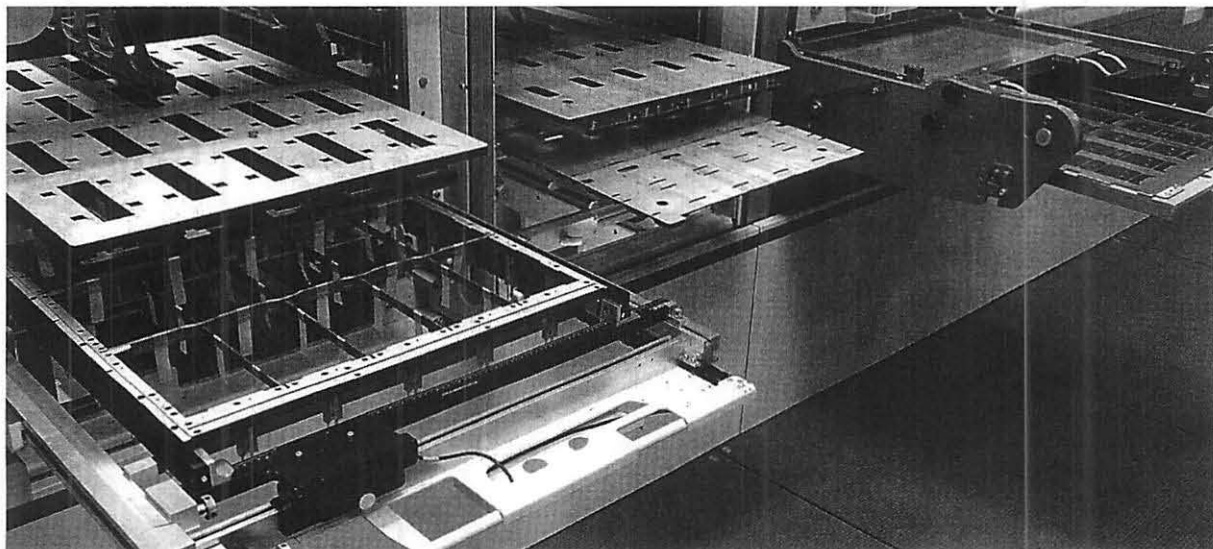


写真1●BOBST機の3ステーション

カス穴に4φの「スプリング付き下ピン」で機械下部から上昇・下降する機構。

オス型(上型)とカスを挟んでメス型の開口穴の上に来たカスをメス型の下に誘導し、カスを製品ブランクから分離、落とす機構である。

[2] オス型の種類と改良

(1)「合板」に打ち込んだ「オス型」

下ピンの機構とピン形状は「4φの平頭」で変わらないが、上ピンには写真1のように、合板にピンとプレートを打ち込んだものである。この「合板・オス型」の使用目的は、大量打ち抜きとリピータ打ち抜き用である(最近、下ピン頭が3φのものも出てきた。また、オスピン頭は最小口径2φクラウン、また「1mm厚の金属プレート」に人気がある)。

合板打ち込みオス型はセットが簡単である。また、大量のストリップが必要な場合はその打ち込み専用の自動機械もある。

また、段ボール専用の大型打抜機で下ピン機構のないものがある。その場合のオスピンは「クラウンピン」でなければ100%カス落ちしない。落ちないと大変なことになる。また、ピンが大量になるとストリップのカスに対する圧力が大きくなる。それを防ぐために、クラウンピンの高さを50mmと55mmを混在させて、

合板に打ち込み、「時間差攻撃」をすると抵抗が少なくなりスムーズに落ちる。

オス型機構に重りを載せて加重を掛ける場合もある。クラウンピンだけでなく、「突起付きLCCプレート」も有効である。このことから、下ピンなしの設計を心がけることも可能である。

ストリップによるカスが製品に混入すると「異物混入」として許されない。特に紙器に関しては致命的である。段ボールに関しては、ラップラウンドは自動製函であるから絶対ダメである。農産物の段ボール箱は農家の人が製函するので比較的許される場合もあると思うが、ダメ出しもある。「イチゴ箱」「ヒヨコ輸送箱」などは多くのストリップ穴がある。

(2)合板を使用しない場合

小ロットの場合、リピータ受注でない場合のオス型は合板を使用しない。毎回、打抜機の付属のフレームのバー上を移動させ、メス型の穴に合わせてセットする。写真2は、オス型を改良した「クラウン(王冠状)ピン」「突起つきプレート」である。

(3)ストリップ・ピン・プレート頭部の改良

従来の頭部は「平頭(flat)」であったが、最近では「王冠状(crown)」が主流である。それは頭部が「平頭」だと、同じく「面フラット」の

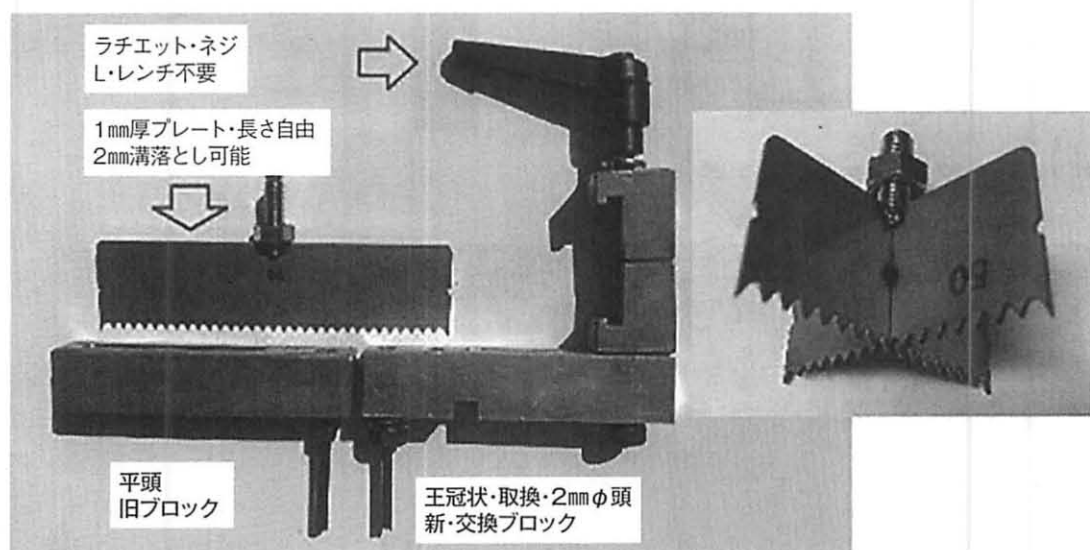


写真2●アサヒ打抜機の改良オス・ピン・セッター

カスの上で滑ってしまうからだ。そこでピン・プレートの頭部に突起を持ったものが考えられた。

通常、打抜機メーカーはオスピンの頭が「平頭／フラット」の物しか提供していない。当社では「先端・crown王冠状」のものを提供している。それはカスをしっかり確保して、メス型の下まで誘導するからである。「平頭flat」だと、カスが滑って、製品ブランクに残り、異物混入になる。また、「crown王冠状」は図形によっては下ピンが不要になる。特に段ボールに

は有効である。

下ピンのセットはオペレータにとって一番辛い作業である。機械の下に潜り込み、上を見上げてL-レンチで締める辛い作業である。L-レンチの代わりに、LCCが提供している付属の「ラチエット・ネジ」を使えば便利である。位置決めさえすれば、下を向いて作業が可能である。写真2は「オス型ブロック」にも適用したものである。全打抜機メーカーのものが改造可能である。

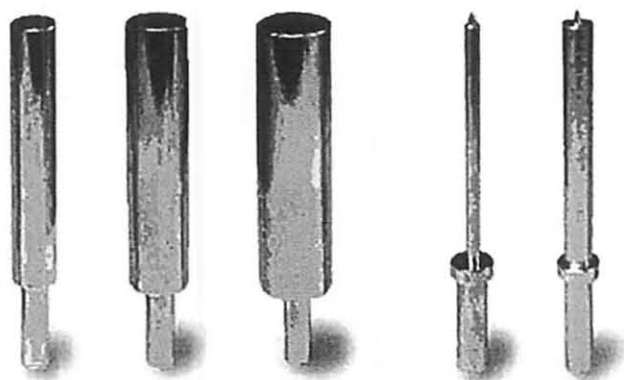


写真3●左から「平頭」「針頭」「王冠頭」

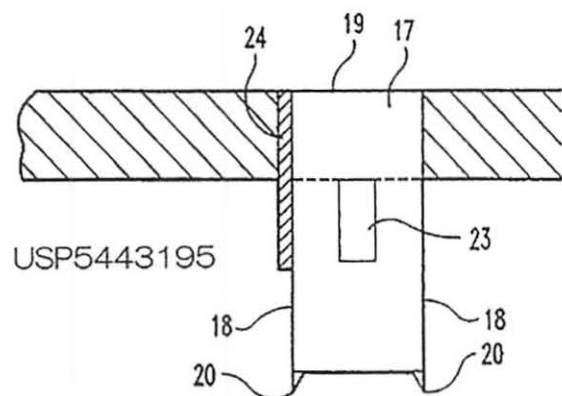


写真4●ドイツ MarBach社のMarplateと特許図面



写真5●アサヒ打抜機にLCCプレートで改良したもの

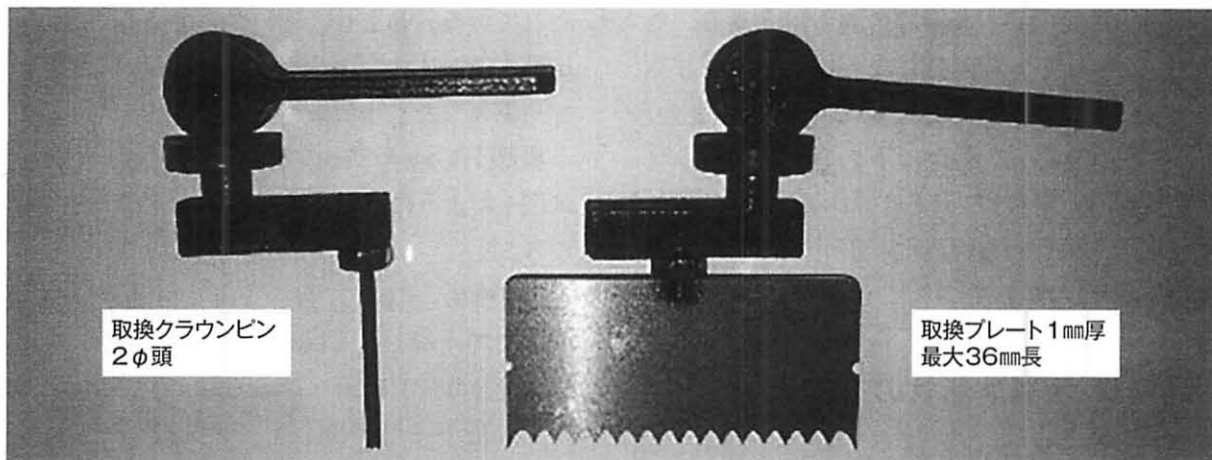


写真6●三和製作・打抜機のオス・ピンセッターに新規改良



写真7●三和製作・打抜機の格子に下からLCCプレートを取り付けたもの

(4)「1mm厚突起付き・LCCプレート」

この元祖はドイツMarbach社の「Mar-Plate」である。特許が切れている。段ボールでは100mmの溝などは下ピンを使わず一発で落とせている。「Mar-plate」は合板に圧入するが、LCCはスライド治具用にも応用したものも提供している。小ロットの場合、また継続しない受注の場合にユーザーから歓迎されている。特に段ボールの場合、下ピンが不要になるので便利である。ピンを3個並べるより、迅速にセットできるだけでなく、打ち抜きスピードも上げられる(写真4)。

【紹介動画】LCCプレートとLCCクラウンピンの紹介動画(協力:株香西トムソン紙工)

<https://youtu.be/9ul4vibqEG8>

写真5は香西トムソン紙工(香川県)での「段ボールの溝」実績である。下ピンは不要で、打ち抜きスピードも上がったとのことである。これは小ロットの段ボールに重要である。板紙

であれば1パレットでも手とハンマーで50枚前後を一度にストリップできる。段ボールになると、マイナドライバーで1枚ずつストリップしなければならない。地獄である。

わずか500枚の打ち抜きに30分掛けてピンと下ピンをセットして、手で周りだけストリップするか、1枚ずつマイナドライバーでストリップするか悩んでいたが、「LCCプレート」で下ピンなしで1/3の時間でセットできたので、楽になったとのことである。

(5)「カム・アクション・ピン」 BOBST、三和製作

日本では三和製作の打抜機が多く利用されている。オス・ピンのスライド・バーの代わりに、45度の格子状の長穴にメス型の穴を狙い、ワンタッチで上から固定できる。L-レンチなどの治具を使用しなくても便利なので、迅速にオス・ピンをセットできる。

LCCでは「crown頭」に取り換えられる写真6の治具を販売している。また、1mm厚プレー

トもセットできる。3mm幅の溝も落とせる。ただし、36mm長が最大長になる。上から差し込める長穴が38mmだからである。それ以上の、例えば100mm長の場合は下の写真7のように「下から」取り付け「LCCプレート」を開発した。センターの「磁石」で「仮止め」して、両端をM6で固定する。

[3] 特殊・困難な形状のストリッピングの設計

(1) 3mm幅の細長い溝

通常、3mmの長溝はストリップできないと思

図1 ● 占部が考えた「長溝3mm幅」のメス型設計方法

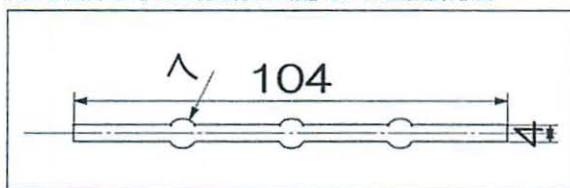


図2 ● 特殊下ピン

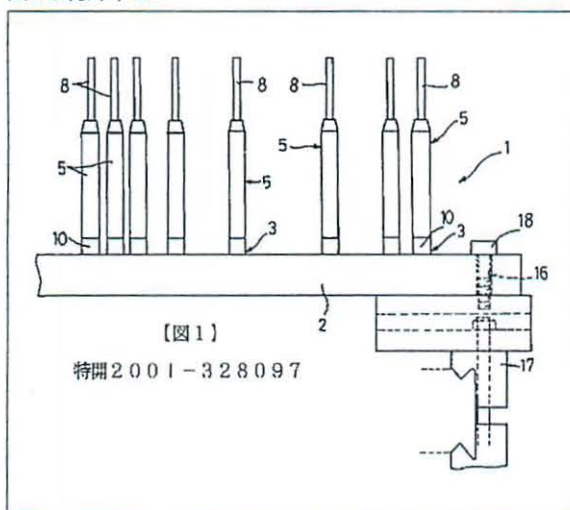
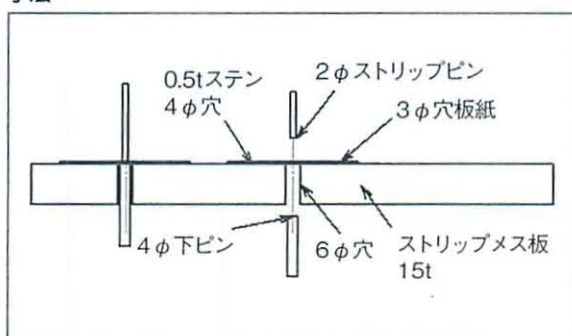


図3 ● 「多数の小さい丸穴の完全ストリップ」を可能にする手法



われている。あまりに細いからである。これをLCCでは、1mmプレートとメス型の特殊設計で可能にした。下ピンも利用する。

抜型100mm×3mmの溝に対してメス型の穴は図1のように、104mm×4mmのオフセットになる。

3カ所の「7φ穴」は、下ピン4φがメス型表面まで上昇して「1mm厚×98mm長のオス型」で「抜きカス100mm×3mmの溝」を挟み、一緒にメス板下まで下降して、オス板下ピンが分かれて、長いカスを分離・落下させる。LCCはあらゆる長さの「LCCオス板」を準備している。すべてファイバーレーザーカッターで高硬度ステンレスを切断したものである。

(2) 多数の「3φの穴」のストリップは困難とみられている(図2、3)

例えば「100個3φの穴/ピッチが10mm×10mm」の場合、確実にストリップすることは不可能である。間隔が狭く下ピンがセットできないからである。オス・ピン、メス型、下ピンに特殊な設計が必要である。使用する下ピンは大創の満了した特開2001-328097号の「特殊下ピン」である。これは胴体径が8φで、底はM6のメスネジになっている。1列10mmピッチで合板に正確に取り付けることが可能になる。オス型もそれに対応したクラウン・ピンにする。二つの合板ブロックで「3φのカス」を正確に挟み込み、ストリップするのである。

メス板のストリップ穴は「下ピン4φ」が上昇できるように6φである。これだとオフセット量が大き過ぎるので「0.5mm厚のステンレス板に4φ100個の穴をあけたもの」をメス板表面に貼り付ける。これにより「3φのカス」は確実に上ピンと下ピンに挟まれる。

占部が発明した「0.5tステンレス」を貼り付けた方法。大創の下ピンと組み合わせれば、多数の小さい丸穴の完全ストリップが可能である。

ここで重要なのは、ニックの個数と精度である。ニックの個数は奇数が良い。理由は打ち抜いていると、衝撃で丸刃が合板の中で回

転する。

奇数の場合、回転してもカスが反転することもない。偶数で底に回り止めのスリットとプレートで固定する方法もある。そのスリットの加工は「TOSHI-BENDER」で可能である。

面倒な回転防止スリットを要求されるのは、丸刃は合板に対して、垂直にレーザーカットすることが難しいからである。したがって、丸刃を合板に挿入した時に斜めになりやすい。その状態で、打抜機によってムラ取りしたものが合板の中で回転すると切れる場所が変わり、再度ムラ取りする必要が生じてくる。

偶数の場合、打ち抜いた後、メス型に移送されるまでにニックが取れた場合、反転して異物混入になる可能性がある。

ニックは、自動曲機の砥石でないと正確なニック幅を入れることは不可能である。しかし、丸刃の場合それができるのはTOSHI-BENDERだけである。「マイクロニック(0.2mm以下)ニック跡が見えない」を奇数個入れるのが最適である。

【紹介動画】「genericに新機能、丸刃にニックを入れる」

<https://www.youtube.com/watch?v=Lz1aB1cNPC8&t=8s>

それでも「スプリング・丸刃(真鍮の跳ね出しがついている)」は不可能である。その点、塚谷刃物製作所の「スプリングG-SHOT」は、底がネジになっているので真鍮を取り外し可能である。ニックを入れた後に再度挿入する。

(3)「差し込み」と「フラップ」間の「2本刃」のストリップ

充填スปีトを上げるために近年、2本刃形式の溝が多くなった。1本刃の方が箱の強度は上がる。しかし最近では、いたずら防止(pilfer

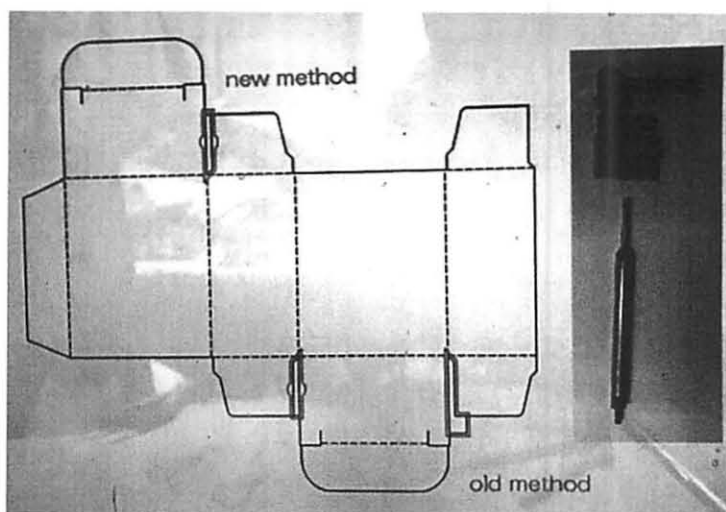


写真8●2本刃の溝の高速打ち抜き

proof) のため、差し込みを糊付けするケースが多いので、強度より充填スปีトが要求されるようになったので「2本刃溝」形式が増えた。

この部分のストリップは、間隔が2mm以下で下ピンの頭(4φ)がセットできない。そこで、写真8右下の「old method」のように、下ピンがセットできるように10mm角の「ベロ」を意図的に作ったカス形状にして落とす。しかし、この形状ではカスを挟む場所が端なので、低速打抜きでは問題ないが、高速になるとカスの反対側が遅れてジャミングの問題が発生する可能性がある。そこで下ピンをカスの中央部に移し、下ピンが挿入できるように「7φ」の穴を開けたものにする。先に説明した「3mm幅の細長い溝」と同じアイデアである。ただし、オス型ピンの最小頭は2φなので、1mm厚の「LCCプレート」にした方が確実である。

[4]「下ピンなし」ストリッピング特許

ストリッピングでのセットで一番苦労するのは下ピンセットである。オス・ピンは多数でも、合板に打ち込まれているので、セットが一発で簡単だが、下ピンセットはオス・ピンに対して一対一で1個ずつ完璧に対応した位置に固定しなければならない。その作業は機械の下に潜って上を見上げての作業になる辛いものである。

そこで、メス合板の穴に隣接した場所に特

別な治具を装着して、下ピンの代替機能をさせ、下ピンセットを省略するシステムが考えられた。その先駆的な発明は「モイラー特許・特開平5-96498（ドイツ1990-3-12）」である。後に商品化されたアイデアのほとんどが含まれている。

石式」は1999-8-18出願の特開2001-121485である。

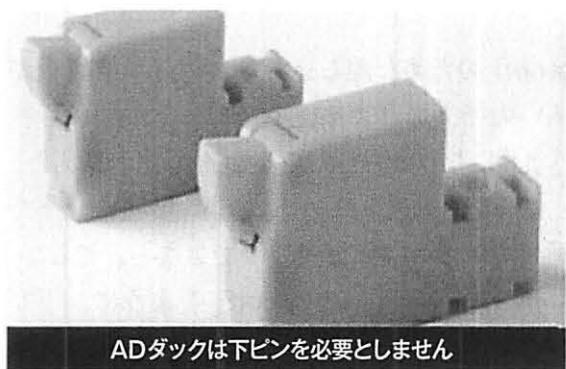
【紹介動画】「DAISO AD-DACK:ADダック」
<https://www.youtube.com/watch?v=Wo3cVcHiS7Q>

(1)大創「ADダック」 日本での元祖。

日本では大創が1年遅れの1991年2月1日、「バネ式・特開平5-4197」を出願していた。現在、商品名「ADダック」で販売されている「磁

(2)モイラー基本特許(特開平5-96498)

「モイラー基本特許」が素晴らしいのは、「板バネ式」「引き金式」「水車式」「柔軟材料・変形」など、後発商品のアイデアをほとんど含んで



ADダックは下ピンを必要としません

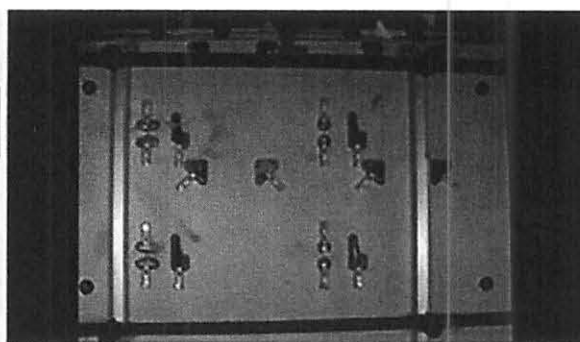


写真9●メス型に取り付けた大創のADダック(右)

図4●モイラー特許「板バネ式」

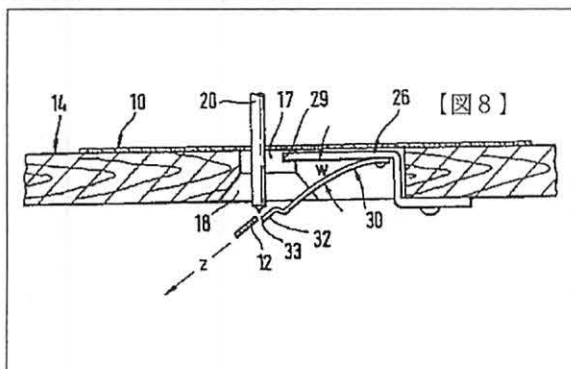


図5●モイラー特許「引き金式」

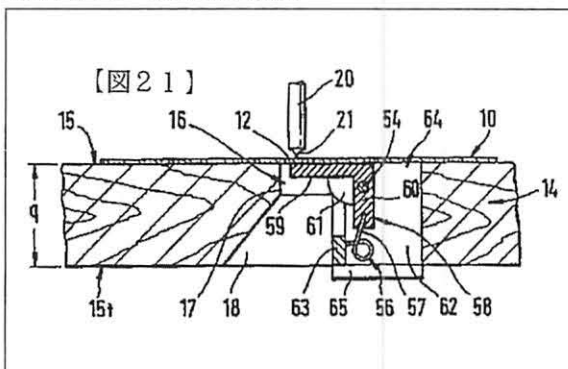


図6●「巻きゼンマイ式」(小池製作所)

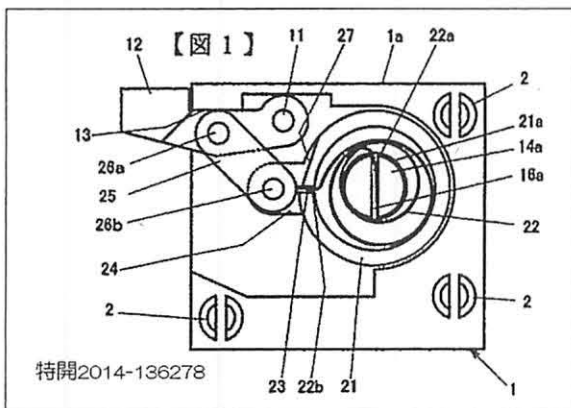
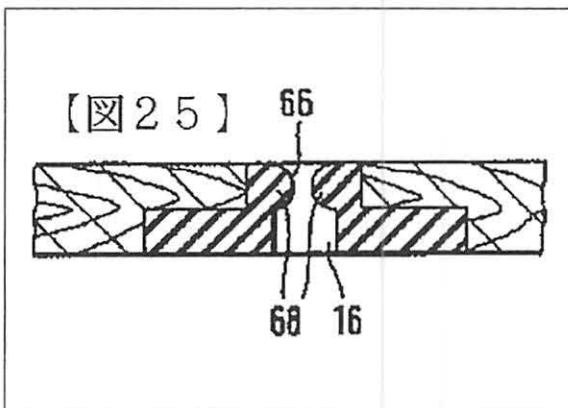


図7●モイラー特許「柔軟材料・変形タイプ」



いることである。大創の「磁石式」は含まれていない。

(a)「板バネ式」(図4)

これは最近ではプラスチックへと変更されている。下ピンの代替素材の塑性変形を利用したものである。「板バネ式」は反発弾性の選択が難しい。したがって、現在はすべてプラスチックに変更されている。

(b)「巻きゼンマイ式」(図6)

このモイラーの特許は「引き金式」であるが、「小池特許」は「巻きゼンマイ」になっている。この治具は段ボール用に適している。木ネジで簡単に固定できる。

(c)「水車式」(写真13)

商品化されていたが、最近では見かけない。カナダのDIE-X Tooling Systemsという抜型メーカーが提供している。

<http://www.die-x.com/news.html>

(d)「柔軟材料・変形利用」

現在、このタイプで製品が市場にあるのは3社のものである。

商品名「VOSSSEN」と「Speed Pin」、奈良のサンエイダイテクスが自社で製作し、段ボールの仕切りなどの溝に利用している。特開2019-136832-2018-2-13。

それぞれ一長一短ある。長所は部品が小さいので、安全を見て多数つけられる。また価格が安い。また、レーザー切断で工夫すればネジなどで固定しないで、挿入だけで良い場合がある。短所は、いろいろな形状が出ているが完全な物はないということである。一つの形式だけでなく、適材適所で選択すればよいだろう。

「柔軟材料・変形」タイプは形状に特性がある。例えば「Speed Pin」は頭が丸く、オスの頭が当たると前後だけでなく、左右に曲がることにより、材料に対して多様性があり、確実に

に当たる。この半面、仕切りのような細長いものだと、左右に曲がって確実に誘導されない問題が発生する。すなわち、このタイプの「可撓性」でカスを挟んで、下に導くものについては「材料厚み」「カス形状」「設置位置」などの「最適設計」が必要になる。もちろん「ニックの位置・幅」が一番重要である。あるユーザーの助言は「Speed Pin」が特に有効なのは「啞え尻の細長いカス」である。「メス型」が「片受」だからである。

●「VOSSSEN」(販売/ CITO) (写真10)

特表2002-510561-拒絶査定・特表2006-507139拒絶査定。Vossenはモイラー特許に似ているが、両者の関係は分からない。

【紹介動画】

Vossen Profitec Strip Clip system
<https://www.youtube.com/watch?v=nq8qimOjmZk>

●Speed pin (販売/ 株) カウンタープレート ジャパン) (写真11)

【紹介動画】Speed Pin-Mito Srl

<https://www.youtube.com/watch?v=qATZYdiz8Oc>

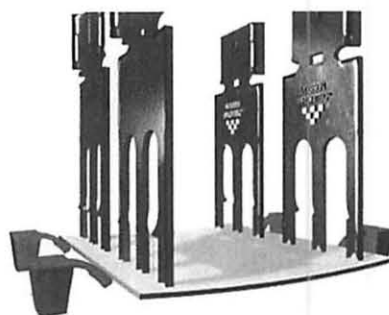


写真10 ●VOSSSEN

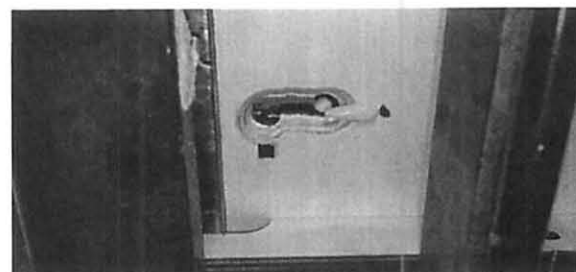


写真11 ●Speed pin

●サンエイダイテックスの特許出願図面(図10)

このタイプの下ピン代替プラスチックは一体物で、単価が安いのが、設計が重要である。

それと日本だけの特殊事情で「メス板合板」が柔らかいシナ材なので、衝撃で合板が破壊・変形してしまうことである。欧米のようにカバ材のような硬い材料を使用すべきである。また保管などで変形・破損しやすい。その場合は、そこだけ下ピンをセットしなければならない。

●大創の段ボール「ギロティンカッター」(写真12) 実用新案登録1661438号(1981-6-9出願)

段ボール専用の大型打抜機で、「操作側・駆動側の両サイド」のカス落としのシステムである。メス型に取り付ける。この特許は裁判になり最高裁まで争われた。

図10●サンエイダイテックスの特許出願図面

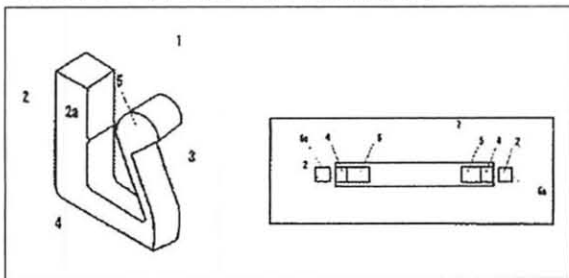


写真12●ギロティンカッター

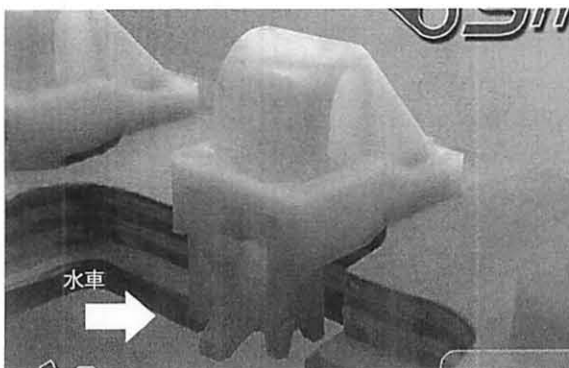


写真13●カナダ Super Strip「水車式」

[5]あとかき

今回「ストリッピング」というキーワードで打抜・抜型の発明を検証した。それに一番良いのは、過去の特許出願を調査・検証することである。この記事に引用した部品の「特許」はほとんどが満了しているか、拒絶査定になっている。したがって、安心して利用できる。その他、特許調査では出願だけで商品化されていない物も多数あったが、それらは省略した。

一つの商品にこだわらず、材料、形状などにより、「適材適所」に利用すべきだろう。多くの成功した発明者、製品化できなかった落第発明者に感謝したい。

特許調査が楽しいのは、彼らの苦しみ、楽しみが手に取るようにみられるからである。特許出願には弁理士に依頼すると数十万円かかる。金型を起こして、実験すると、また数十万円かかる。商品化して生き残れば最高であるが「不良在庫」になる可能性がある。しかし、楽しい。

そして、発明の一番大事なことは、いきなり発明しようとすることなく、過去の特許調査をして、そこを出発点にすべきである。そうしないとムダな出願になる可能性が大だからである。そして、それらを「良いとこ取り」をして「新しい発想」をするのが発明である。他人の良い発明があれば、その特許に触れずに「類似品」を出すのが一番利口な方法である。free ride (タダ乗り) ということである。

私の経験では8割は「先行発明」から逃げられる場合がほとんどである。独占することは難しい。

特許戦略については以下を参照して頂きたい。

「月刊Carton&Box1993-2 特許切れパッケージデザインの活用法」

「月刊Carton&Box2001-3 紙器・段ボール業界の特許戦略」

「ストリッピング治具」の詳細・資料請求は「占部」まで。toshi10@lcc-japan.co.jp