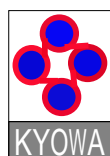


プレス作業の省力化について

プレス作業の省力化は、意外と難しいものです。
ここでは、小物プレス製品を中心とした省力化について、
省力化機器を製作する側の立場から述べてみたいと思います。



株式会社 共和

Kyowa Co.,Ltd

〒399-4601 長野県上伊那郡箕輪町中箕輪 1572-3

TEL 0265-79-3860

FAX 0265-79-3956

E-mail info@kyowaltd.com

HP <http://www.kyowaltd.com>

目次

省力化の実状と取り巻く環境

- 1) 思った様に進まない省力化
- 2) 作業者の高齢化や技術を持った人材の不足

プレスの省力化はどうして難しいのか？'

- 1) 製品 1 個あたりの加工賃が安い、加工速度が早い。
- 2) 製品形状が不規則な為、標準化しづらい。
- 3) プレス作業を熟知した専用機メーカーが少ない。

簡単な改善

省力化の 7 つのお話。

- 1) 小さな事からコツコツと。
- 2) 数の論理
- 3) 作業者中心の改善
- 4) 場所 = 金

装置を導入する前に考えておきたい事

- 1) 誰が省力化装置を使うのか？
- 2) 何の為に導入するのか？
- 3) 予算をはっきり決めておく。

実際の装置導入

省力化の実状と取り巻く環境

1) 思ったように進まない省力化

どのプレス会社も常に省力化を考えていると思います。しかし、実際に計画段階に入るといろいろな問題があり、中断することが多いと思います。また、実際に設備投資を行っても思った様な効果が得られない、製品の生産が終わってしまい遊休設備になってしまった、等の声をよく聞きます。一方、省力化に成功している会社は、長期間、大量に同一製品を受注できる環境にある場合が多いようです。では、多品種少量生産が中心の会社ではどの様な省力化が望ましいのでしょうか？

ここでは、省力化を行う基本的な事柄について、機器を製作する側の立場から述べてみたいと思います。

2) 作業者の高齢化と技術者の人材不足

プレス作業の現場で働く作業者は、若い人の3K職場の敬遠や賃金面などにより、今後、シルバー人材の増加が予想されています。同じ作業をするなら、少しでも安い賃金の労働者を使いたいと言うのは経営者の本音だと思います。一方、工場内に省力化装置が増えてくると、メンテナンスや機種変更など技術的作業が増加し、技術者不足に陥ります。若い作業者であれば対応可能なものも、シルバー人材では技術者の手を借りる頻度も高くなりがちです。このような現象は今後、ますます顕著になることでしょう。省力化装置もこのような状況をふまえて検討する必要があると思います。

プレスの省力化はどうして難しいのか？

1) 製品1個あたりの加工賃が安い、加工速度が速い。

プレス作業の省力化の難しさは、この点に尽きるといっても過言ではないでしょう。コスト面を重視した場合、その製品の単価から省力化装置にかけられる費用は自ずと決まってしまう。この限られた予算で装置を検討すると、加工速度がネックとなり、実現できないケースを何度も経験しています。

2) 製品形状が不規則な為、標準化しづらい

製品の形状も省力化装置にとって大きな問題となります。曲げや絞り、穴などが有り、しかも薄板で変形しやすい、油が付着している、重ねて置けない等省力化を妨げる要素ばかりです。しかも、数時間で違う製品を流すことも日常的で。省力化の講習会などでよく「標準化」という言葉を聞かされますが、プレス会社の場合、省力化の為に製品形状を変えてもらうことも容易ではありません。

3) プレス作業を熟知した専用機製造メーカーが少ない

プレス専用の汎用機メーカーはいろいろ有りますが、いざ専用機を作ろうと思った場合、プレス作業をよく知っている専用機メーカー(いわゆる自動機屋)が少ないことも問題の一つです。かなりのレベルの自動機屋でも、プレスを知らない設計者が作った機械ほど使いにくいものは有りません。専用機はプレスに精通した自動機屋へ発注することをお勧めします。

簡単な改善

これまで、一般的な省力化の問題点を述べてきました。では、具体的にはどうすればよいのかを説明したいと思います。内容は、基本的なものが中心になります。
その前にちょっとお話を...

省力化の7つのお話

- i. 全自動、無人運転の装置はプレス会社には不向き。
- ii. 機械は人間の「手」には勝てない。
- iii. 作業者が「楽」ができるように考えると省力化になる。
- iv. 危険な作業は意外と「非効率」。
- v. 他人がみると結構見つかる「なんでこんなことやっているの?」
- vi. 食わず嫌いは「おおきな損」。
- vii. なにもしないと来年は「マイナス」。

. 全自動、無人運転の装置はプレス会社には不向き

よほど大量に、長期間流れる製品以外は全自動などの装置を検討することは危険です。難しい装置は納期が数ヶ月以上かかる場合がほとんどですから発注から納入、安定作動するまでのロスタイムを考慮する必要があります。また、1000万円の装置を1台入れるより、200万円の装置を5台導入した方が全体の効率上がる場合があります。

. 機械は人間の「手」には勝てない

人間には簡単に出来ても、機械でその作業を行おうとすると、大変難しい事があります。無理に機械でやろうとすると高額な費用とトラブルに悩まされる事になります。こんな場合は、さっさとあきらめて、その費用を他の装置へ振り向けるのが得策です。

. 作業者が「楽」ができるように考えると省力化になる

プレスの作業者はどちらかと言うと、「まじめなコツコツ型」が多い様に思います。毎日決められた通りに文句も言わず作業を進めます。しかし、「文句」の中に省力化のヒントが隠れている場合が多々あります。重い、めんどろ、疲れる...等これらを改善していくことにより、必ず作業ペースが上がるでしょう。

. 危険な作業は意外と「非効率」

手作業でのシート材打ち抜き等、危険を伴う作業は、作業への精神的負担は結構大きいものです。この様な作業は省力化の第一候補に上げるべきだと考えます。もちろん、装置導入により作業効率も向上しますが、事故のリスクを考えた場合、最も導入効果の高いものひとつでしょう。

. 他人が見ると結構見つかる「なんでこんなことやっているの?」

一般的に数が多く流れる製品を受注すると、省力化の検討を始める会社がほとんどだと思います。(当然です)しかし、通常の作業でも気がつかないロスや意外と多いものです。経験の

ある自動機屋が見ると「なんでこんなことやっているの?」と思うことが少なくありません。省力化の案に行き詰まった時など自動機屋に工場を一回りしてもらうのもいいかも知れませんが、かかりつけの医者ではありませんが、よい自動機屋と長く付き合うのが省力化への近道だと思います。

・食わず嫌いは「大きな損」

省力化機器を導入しない会社で「手作業でもそこそこ利益はでるし、手作業の方が小回りが効いていい。」という話をよく聞きます。作業員も同じような意見を持っています。しかし、一度装置を導入すると、その意見が大きく変わります。「効率が上がった」とか「入れてよかった」という意見であれば嬉しいのですが、ほとんどの場合、否定的な意見が多い様です。特に初めての導入時には、トラブルや使い方が分からない等の理由によりかなり苦労する為の結果だと思われます。その否定的意見の内容は以下の様なものが多く聞かれます。

「こんな面倒な装置をどうして入れたんだ!」

「どうせ高い金を払うんだったら、こんな物より他の装置がよかった。」

「こんな装置、オレでも作れるゾ!」

「こんな物を買うんだったら、給料上げる!!」

一見、導入が失敗したかの様に思えますが、何も文句のなかった職場で省力化論争が起きる事となります。前にも述べましたが、作業員が「楽」をすることが省力化の基本です。作業員から文句が出る事こそが重要なのです。しばらくして、装置の使い方に慣れてくると、手作業との「差」が具体的に見えてきます。この様な事の繰り返しから省力化が進んでいきます。私たちはこの様な会社をいくつも見てきています。もちろん、途中で挫折する会社もあります、結果的に、自動機屋をうまく使いこなす(利用する)会社が省力化を成功させていると言えるでしょう。

・何もしないと来年は「マイナス」

省力化機器の導入はいつも成功するとは限りません。こんな時、「金をドブに捨てた様なものだ!やらなきゃよかった。」などと言うことをよく聞きます。しかし、そんな事はありません。作業員の賃金は少なくとも定期昇給分は年々上昇します。かといって、製品単価を上げてもらう事は容易では有りません。ましてや、コストダウン要請でもきたら利益があっという間に飛んでしまいます。省力化は必要不可欠なのです。装置導入の失敗はかなりの痛手であることは間違えないのですが、省力化を進める上で、避けて通れない道なのです。会社によって十人十色の仕事の進め方があり、これが原因の大きな理由になる場合が多い様です。残念ですが、これは自動機屋には100%把握することは出来ません。お客様だけがわかる事なのです。同じ装置を導入しても会社によってその効果はまちまちなのもこの為です。省力化の当初は、小額の装置から始めて下さい。そして、経験のある自動機屋と十分に打ち合わせて下さい。自動機屋との付き合いが長くなってくると「あそこの会社は大きな製品が多いから装置に余裕をもたせよう」とか、「作業員に女性が多いから搬送重量を軽めにしよう。」など、その会社に合わせた設計をするものです。会社の実状(主に扱う製品、作業員、技術レベル、など)を自動機屋にうまく伝えることが失敗しない秘訣だと思います。省力化を成功させるためには時間と経験が必要です。将来の為に少しずつ計画を進めることをお勧めします。

1) 小さなことからコツコツと

プレス作業の省力化と言うと誰もが、手作業を装置に置き換えて人件費を削減することを思い浮かべると思います。しかし、実際にはそう簡単には行きません。大きな投資と技術的な問題がつきまといます。では、どうすれば良いのでしょうか?やはり原始的な方法ですが、一人の作業者が多数のプレス进行管理することだと思ひます。「そんなこと分りきっている」と言われると思ひますが、実際には実行できていない事が多い様です。多数のプレス进行管理最大のポイントはレイアウトにあると思ひます。しかし、レイアウトを変更すると言つてもそう簡単にできるものではありません。まず、一つ一つの作業を見直した上でレイアウトを検討する事が重要です。見直すといつても単純に早くすると言ひ意味ではなく、あくまで多数のプレス进行管理した場合の時間や労働量のバランスをとる事です。また、作業方法を変更した場合、一時的に効率が低下しますので、効果を判断する為にはある程度の時間を必要とします。特に、慣れた作業を変更する事は作業者にとって大きな負担となります。この事にも配慮して、改善担当者と作業者がよく話合つて進める事が必要です。まず第一歩として、作業者は何にどれぐらひの時間を費やしているか把握する事が重要です。

例えは、コイル材を使用した順送型での段取り替えの場合では、以下の様になります。

1. 旧製品の製品置き場への移動
2. 新製品を入れる為の空箱の用意。
3. 旧金型から材料の終端を取出す。
4. コイル終端の処理、(スクラップの処理)
5. 旧金型の取り外し、所定位置への移動
6. 新金型の所定位置からの移動、プレスへの取り付け
7. 新しい材料を材料置き場から持つてくる。
8. コイルスタンドに材料をセットする。
9. 送り装置の設定変更。
10. 金型にコイルを通し、試打ち。寸法確認。
11. カウンタ、下死点検出器などの設定、給油装置などの設定。

会社によって実状は違ふと思ひますが、おおむね上記の様になると思ひます。また、金型や材料をあらかじめプレスのそばへ移動している場合も多いと思ひますが、その時間も忘れずに計測してください。

作業時間を計測する事により、改善点が見えてくると思ひます。一概には言えませんが、少なくとも、製品や金型、材料など移動を伴うものは距離を短くすればそれだけ時間は短縮します。また、ハンドリフターやパレットキャッチャーなどの移動装置も必要数の検討が必要です。これは、作業終了時など、一時的に使用が集中すると「空くまで待っている」などの無意味なロスタイムが発生するからです。

また、空き箱が無く、工場内を探し回るなど光景もよく見受けられます。担当部署も交えて検討する必要が有るでしょう。さらに、段取り時に設定を必要とする装置については、購入時に記憶機能のあるものを選択することもよい改善になります。以上が段取り替え時を想定した場合の例です。この様に作業を分析し、各項目を詳細に検討する事により改善の方向が定まってくると思ひます。

具体的な改善内容は、各社で、実状が異なる為、ここでは述べませんが、必要なことは、今の作業を把握する事が省力化への第一歩と言ひ事です。

2) 数の論理

プレス製品は、高速で大量に生産できるという特徴を持っています。これが、省力化のネックになっている反面、他の製造業にはない省力化の効果を発揮します。

製品の箱詰め作業を例にとってみます。

条件：コイル材利用によるブランク抜き作業(抜き落とし)

速度：60 s p m

取出：コンベアによる

入数：50枚/箱(製品の大きさは200×200xt=1程度)

作業内容：コンベア上に出てくる製品を箱に詰める。

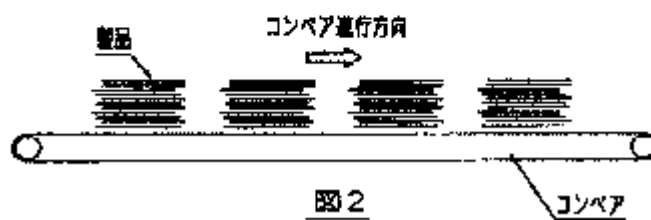
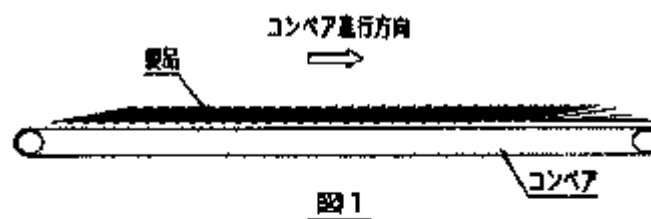
1回につかむ製品数が10枚程度(約2~3kg)で1箱をいっぱいにする

まで5回の作業が必要。1回の作業時間=3秒

稼働時間：8時間/日

実動時間：5時間/日(材料交換、製品の移動などを差し引いたプレス実動時間。)

作業能力(速度)は箱詰め作業が限界値(これ以上早くすると箱詰めが間に合わない)とします。このような作業はプレス会社において一般的な作業と思われます。この作業について、コンベアの速度を可変する装置を取り付けた場合を想定します。



一般的な作業方法では上の[図1]の様に進行方向へ倒れ掛かった状態でコンベア上へ出てきます。実際の作業では、これを崩しながら箱へ入れていきます。これに対して、[図2]ではコンベアを間欠運転させることにより製品を山積みにし、間隔をあける様にしています。この例ではプレス10ストロークにつき、数秒コンベアをオンする様に設定してやるわけです。(実際には図の様にきれいには並びません。)

1度この作業を経験した人であれば、この差がどれだけ効率が良いか分かってもらえると思います。図1でも倒れ方が逆であれば良いのですが実際には不可能です。この装置も簡単な様ですが、カウンタ、タイマや電源、リレー等の部品が必要ですし、プレスに対しての取り付け工事も必要です。しかも、機種切り替えごとの設定も必要になります。機種の記憶をしようと思うと、シーケンサーを搭載し、何らかの設定表示機能も必要になります。この機能だけで結構なお値段になります。

前置きが長くなりましたが、さっそく効率計算をしてみよう。改善前の1動作あたりの時間を3秒とし、改善後は2秒で、1秒短縮したとします。つまり、10枚あたり1秒短縮した事になります。

1日の実動時間が5時間ですから、

$$5(\text{時間}) \times 60(\text{分/時間}) = 300(\text{分})$$

60spmなので、

$$60(\text{サイク/分}) \times 300(\text{分}) = 18000 \text{ サイクルになります。}$$

10枚で1秒の短縮なので、

$$18000 \div 10 = 1800$$

すなわち一日、1800秒=30分の短縮になります。

月20日の稼動とすると1年で、

$$30(\text{分/日}) \times 20(\text{日/月}) \times 12(\text{月}) = 7200(\text{分})$$

$$= 120(\text{時間})$$

120(時間) ÷ 8(時間/日) = 15(日)の短縮になります。

1秒の短縮で、これだけ時間に差がでます。これが、プレスの省力化の特徴です。しかし、残念ながらこれは、理論上の値で、実際にはこの様にはなりません。まず、この短縮した時間が作業の合間に発生している為、これだけでは、作業者が少し楽になったと感じるだけで終わってしまいます。そこで、この短縮した時間をうまく抽出してやる事が必要になります。最も簡単な方法は、プレスの速度を上げてやる事でしょう。この場合、生産数が増えた分だけ、箱の数も増加します。いっぱいになった箱をうまく処理してやる事が必要になります。箱の処理の方法はいろいろありますが、コンベア上へ箱を並べる方法や、箱の重量により上下する台車などを使う方法など、作業者を少し補助してやる程度が良いと思います。しかし、プレスの速度を上げる方法の場合、年間を通じて安定的に製品の受注が可能でなければ効果が半減してしまいます。かといって、いろいろな種類の製品を加工した場合、段取り回数が増えてしまい効率の低下を招きます。ここで、もう一つの方法として、プレスをもう一台管理する方法が浮上してきます。もう1台のプレスでは、ガラ入れの製品を加工する事で2台持ちが可能になると思います。もちろん、こちらのプレスにも自動箱替機などを設置する必要があります。

上記の例は、ほんの一例に過ぎません。プレス作業の場合、ほんの1秒の短縮と省力化装置の組み合わせで、大きな省力化を実現できる可能性を秘めています。

3) 作業者中心の改善

一般的に省力化は、製品を中心に検討されるのですが、作業者に注目する事により作業能率が上昇する事も多いと思います。例えば、作業者の移動量を減らす事が考えられます。これは、複数台のプレス进行管理する場合、特に重要となります。また、疲労軽減なども重要な要素となります。しかし、これらは良く知られている事ですから改めてここでは述べません。意外と気づかない事に精神的な面があると思います。立ち作業を例にとると、立ち作業は座って作業するよりも効率が良く、疲労も少ないと言われていますが、一般的には、「立ち作業 = 重労働」というイメージが強く、どうしても「足が痛い」「腰が痛い」などの苦情が多くなります。「痛い、痛い」と思いながら作業をしていたら効率が上がる訳はありません。思い切って座り作業に切り替えてみるのも良いと思います。これには、補助テーブルやその他の器具を用意しなければならない場合もあるかと思いますが、しかし、今度は、一日中座っていると「腰が痛い」と言われるのは目に見えている為、10分に一度ぐらい、別の立ち作業を組み込んでみるのも良い事だと思います。別の例として、コンテナに製品を入れて移動する場合の重量についても検討が必要です。1個や2個運ぶのであればよいのですが、一日中その作業をやっていると重量感も変わってきます。

いずれにせよ、どの作業でも改善担当者が、2~3日実際にやってみることが、よい結果を得る近道だと思います。

4) 場所 = 金

プレス会社は、装置選びの時、[大は小を兼ねる]という傾向があると思います。複数台のプレス进行管理する場合、作業者の移動量が効率に大きく影響します。プレス本体や省力化装置が、必要以上に大きく作業者が動き回っていたのでは、効率も上がりません。装置を選ぶ場合、この点にも配慮する必要があります。これとは別に、常々、段取り替えの改善方法は金型を付けばなしにするのが一番良いと思っています。大きなプレスを必要とする場合は難しいかもしれませんが、小さいプレスであれば、空いた場所にプレスを持ってきて置いておけば良いのではないのでしょうか。どこの会社でも工場の片隅に眠っているプレスがあると思います。こんなことから、出来るだけ余分な場所をとらない装置選びが大切だと思います。

さらに、省力化が進むと別の壁につきあたります。それは、省力化により、作業者に余剰人員が発生してくることです。人が余ったからといって、辞めてもらう事など出来ません。こんな時、プレスを増設するスペースがあれば、問題も解決します。「プレスがあっても仕事がない。」と言われるかもしれませんが、人が余るほど省力化に成功した会社では、安い単価の製品もそのノウハウで受注可能だと思います。「場所は金」この言葉がでるとなると省力化もかなり進んできたと言えるでしょう。

装置を導入する前に考えておきたい事

1) 誰が省力化装置を使うのか?

誰が使うか?これが結構装置導入成功のカギを握っています。基本的な事ですが、誰でも簡単に使える作業者が変わってもすぐに覚えられる。これが、重要な選択のポイントになります。しかし、装置側からすれば、機能が豊富になると操作も複雑になります。単機能の装置では、操作は簡単になりますが、導入効果も小さくなってしまいます。

2) 何の為に導入するのか？

装置を導入する前に、導入の目的をはっきりと決めておく必要があります。コスト削減の為なのか、安全対策、作業者の疲労軽減の為なのか、など。もちろん、全部と言う場合もありますが、購入を検討し始めると、目的を見失ってしまう場合が多々あります。また、構想検討終了後に、ついでにこの機能を追加して欲しいとか、この製品にも使える様ななどの要望をすることは禁物です。これは、装置設計者において、構想時点で性能の80%以上が決定している為、性能を超える部分はツギハギで作ることになり装置全体のバランスを崩してしまいます。設計着手前だからといって、仕様を変更する事は失敗につながります。この為にも見積もりを依頼する前に要望事項はまとめておく必要があります。しかし、コスト面や、技術面ですべての要望に答えられない事も事実です。この為、絶対に欲しい機能、できれば欲しい機能など検討しておくことも重要です。

3) 予算をはっきり決めておく

特に専用機の見積もりをする場合、難しいと思いますが、予算をはっきりと決めておく事が大切です。「この作業に、 万円をかけた場合どの様な改善ができるか」と問い掛けた方がスムーズに進みます。初めて装置を購入する場合、金額が解らないのも当然です。何社かに見積もりを出してみる事も必要でしょう。ただし、一つ考えておかなければならない事があります。それは、自動車や家電製品であれば、ほぼ価格と性能が比例しているのですが、省力化装置ではそう簡単にはいきません。性能は価格と比例するかも知れませんが、[導入効果]はまったく比例しないといっても良いでしょう。まったく同じ装置を導入しても、大きな効果を上げる会社もあれば、投下資金の回収もままならないと言う事はよくある話です。これは、会社ごとの仕事の進め方、製品の内容や生産量、作業者や技術者のレベル等々の条件によるものです。見積もりが出てきたらその金額と共に、導入効果も合わせて検討して下さい。

自動機屋から一言

自動機屋サイドの本音として、数百万円の装置でも1台だけの取引では、決して「おいしい仕事」だとは言えません。これは、初めて取引する会社の実状が解らない為、装置価格の大きな部分を占める設計(装置の構想)にかかる時間が非常に長くなる為です。少しでも良いものを作る為に何種類もの構想を考えます、そしていざ現場をみると想像と違い、また、構想を変更します。こんな事を繰り返しながら装置が完成します。これが、2台目、3台目となると、設計者もその会社の実状を把握する様になります。こうなると設計も非常に楽になります。この様に、一つの会社から継続的に仕事を頂いてこそ利益がでます。良い自動機械であれば、どこも長い付き合いを望んでいます。決して値段を吹っかける様な事はないと思います。(保証はできませんが..)

実際の装置導入

装置を検討する内容は今まで述べてきた通りです。以下にそれをまとめてみます。

- 1．何の為に導入するのか明確にする。
- 2．誰が使うのか、使いやすい装置を選ぶ。
- 3．予算をしっかりと決め、導入効果を計算する。

付け加えて

- 1．将来を考え、信頼できる自動機屋(メーカー)を選ぶ。
- 2．場所 = 金スペースを有効に利用できるコンパクトな装置を選ぶ。
- 3．その次の計画も考え、発展性のある装置を選ぶ。
- 4．使いこなしてこそメリットがでる。装置の機能を十分理解して導入する。

以上が省力化装置を選ぶポイントです。

考えてみると当たり前の事ばかりですが、実際に装置の見積もりを取り始めると、目先の金額に振り回されてしまったり、必要でもない機能に高い金を出してしまいがちです。特に、金額面では十分な検討が必要です。金額の差を作業者の賃金と比較してみてください。数日分の価格差である事が多いと思います。効果をしっかりと計算すればこの差の大小はすぐ明らかになると思います。