

解説 5

それぞれの現場課題に合った フレキシブルな自動化システムの レトロフィット

アイダエンジニアリング(株) 米川 均*

日本の製造業は、新たな技術の開発および活用によって、環境・エネルギー問題、少子高齢化、海外展開などのさまざまな課題に対応する必要がある。機械プレスによる加工は、生産速さ（単位時間に加工する部品数）が大変早いことが1つの特色であるが、手作業による場合と自動加工では生産速さに非常な開きがある。プレス加工の自動化では、上記の工法的特色を利用できる自動化でなければならない。

しかし、プレス加工の現場では新旧プレス機械が混在して稼働している。人手不足が深刻な問題であるが、新規設備など導入のハードルが高く、改善が難しい。既存の設備の基本構造を活かした自動化システムのレトロフィットも有効である。

*（よねかわ ひとし）：営業サービス本部 サービス業務部 業務部長
〒252-5191 相模原市緑区根小屋
TEL 042-716-2199 FAX 042-772-5238



写真1 改造後の材料供給装置

アイダエンジニアリング(株)は成形システムビルダとして最適な自動化システムを顧客に提案・提供を行っている。本稿では、当社が解決してきたプレス機械の周辺自動化システムのレトロフィット事例を基に自動化構築のポイントを紹介する。

自動化システムのレトロフィット事例

プレス加工の種類が非常に多いため、その自動化の種類も大変多い。現在行われている自動化は、

① プレス上流工程の自動化

コイル供給装置および2次加工用ブランク供給装置など

② プレス間工程自動化

トランスファ装置、プレス間ワーク搬送ロボットなど

③ プレス下流工程自動化：製品処理装置、ブランクパイラ、スクラップ処理装置など

に分けられる。以下に自動化システムのレトロフィット事例について紹介する。

1. プレス上流工程自動化

課題

既設のトランスファプレスの材料供給装置（写真1）は、材料スタック交換時に次材料がマグネットフロータ内に収まらず、プレス停止が頻繁に発生していた。手動操作が多く、オペレータの誤操作を招くという問題が発生していた。

自動化のポイント

搬送装置、ブランクホールド装置を最新の技術に更新する。更新後、機械稼働率が15%向上、

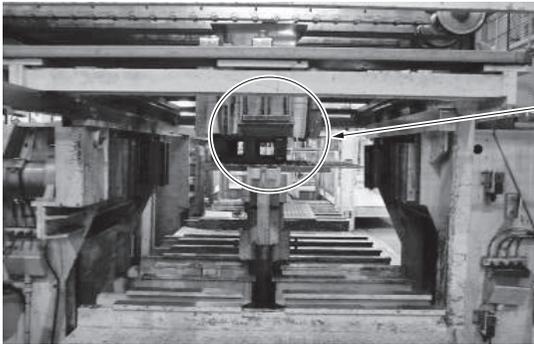


写真2
改造前のブランクホルド装置

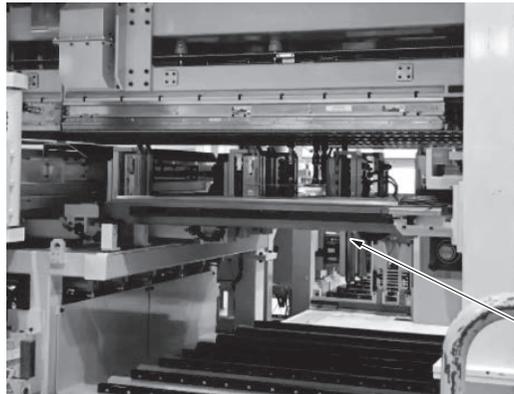


写真3
改造後のブランクホルド装置

表1 レトロフィット改造内容

| 改造前 | 改造後 |
|--------------------------|-------------------------|
| カップ式ブランク搬送装置 | マグネット式ブランク搬送装置 |
| フローテーブル方式ブランクホルド装置 (写真2) | オートフォーク式ブランクホルド装置 (写真3) |
| 金型交換時数値入力方式 | データバンク搭載によるデータ制御方式 |
| 1連式パイラ | 2連式パイラ |
| バックガイド位置カウンタ表示 | バックガイドデジタル制御 |
| サイドガイド位置カウンタ表示 | デジタル数値制御方式 |

ダウンタイム削減率が30%を達成した(写真2、3)。

具体的な改造内容を表1に示す。

2. プレス間工程自動化

課題

多品種少量生産・短納期が常識になっている現在、図1のメカ式トランスファフィーダではストローク選択・金型合わせなどの点で不自由な点が多く、生産時間ロスが大きい。

自動化のポイント

無段階調整可能の図2のACサーボ式トランスファフィーダを導入することで、製品ごとに最

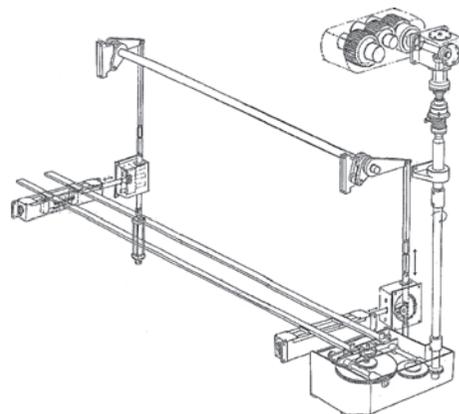


図1 メカ式トランスファフィーダ

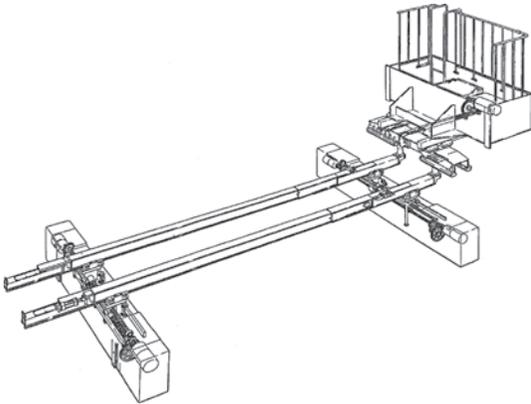


図2 AC サーボ式トランスファフィーダ

適な搬送が可能になる。フィンガー調整が容易になり金型合わせの時間短縮ができ、各ストローク、タイミングのデジタル化・マニュアル化が容易になる。トランスファ導入と同時に老朽化していたプレス機の制御更新も実施することでプレス周りがすっきりとして、使い勝手が向上する(写真4)。

3. プレス下流工程自動化

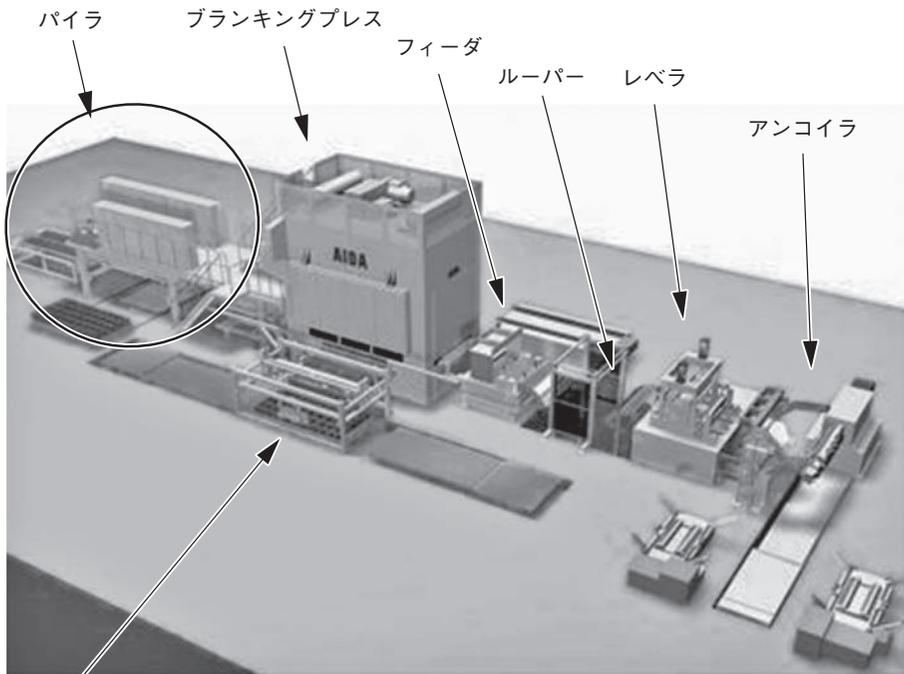
ブランキングラインとは、コイル状の鉄板をプレスで連続的に打ち抜き積載するまでの一連のラ



写真4 サーボ式トランスファフィーダに更新後の4000 kN トランスファプレス

インのことである(図3)。

アンコイラで帯状にほぐされた鋼板は、レベラ、ルーパー、フィーダと経て、ブランキングプレスへと送られる。このブランキングプレスで板材から目的とする形状の製品を打抜き加工される。金型それぞれでやり方が違うが、切断された製品は加工時間短縮と歩留まり向上のため、ライン流れ方向、または直行する方向に搬送され積載される。



サイドパイラ

図3 ブランキングライン

課題

従来は、シングルスタッキング装置が使われており、スタック交換ごとにラインを停止していた。また、製品変更ごとに手動でコンベヤ位置と製品ガイドを調整していた。

自動化のポイント

2条式コンベヤの電磁マグネット2連パイラ(写真5)に改造する。電磁マグネットコンベヤは各々が電動調節機構により移動できる為、シート材に対し最適な位置で吸着搬送できる。また、スタック交換の際にプレスを停止することなく生産を続行できるなど増産効果がある。

電磁マグネットレールは強弱の磁力調整が可能で、最適な磁力設定により搬送シートのスムーズな落下が可能となる。

改造パイラの動作を図4にて説明する。

- ①プレスでカットされたブランクはNo.1コンベヤ上を連続送りされる。
- ②No.2コンベヤはNo.1コンベヤと同期して連続送りする。
- ③ブランクサイズでマグネットのON範囲を設定することにより、ブランクはNo.1コンベヤからNo.2コンベヤへ移動中に移り移る。
- ④ブランクはパイリング位置で磁力を切断して落下させる。

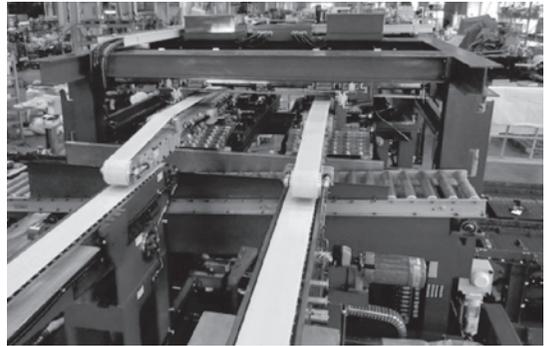


写真5 2条式マグネットコンベヤ（電動調節機構付）

るいは多品種生産への対応を目的としている。実際の設備を稼働していく上では、モデルチェンジや材料（製品）材質変更（ハイテン化、アルミ化）などへの対応が必要となる場合がある。

次項にて「フレキシブルな生産」に対応する自動化システムのレトロフィット事例を紹介する。

ディスタックフィーダのアルミ対応ライン化

課題

自動車業界はEV（電気自動車）化の急速な進展により車体重量の軽減が大きな課題となっている。そのためボディや部品にアルミ材を使用するケースが増え、アルミ材部品をプレス加工する要求が増えているが、既存設備では対応できない。

自動化のポイント

アルミ加工ラインを新規に導入することは納期と多くの投資を必要とする。

フレキシブルな設備の自動化

これまでプレス加工の自動化について述べてきたが、それは通常生産時における生産性向上、あ

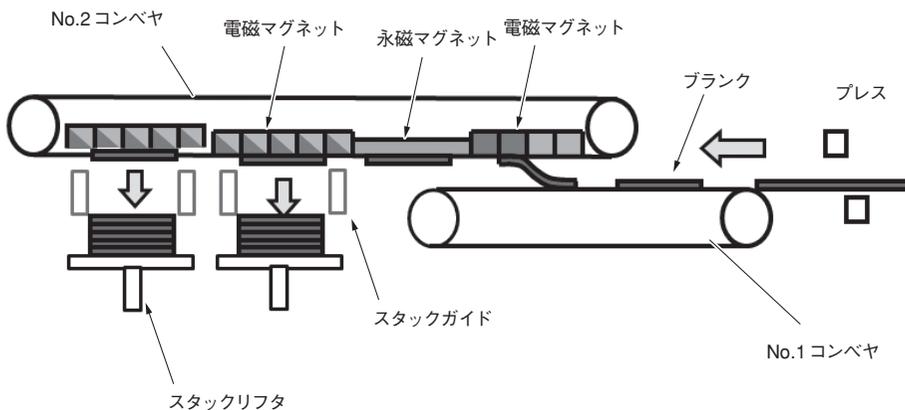


図4 改造パイラ説明図

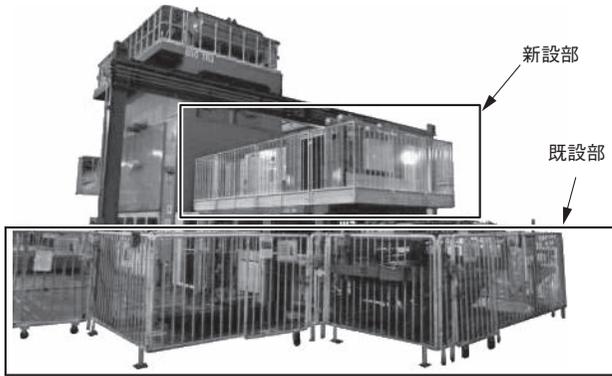


写真6 アルミ対応ライン化したディスタックフィーダ

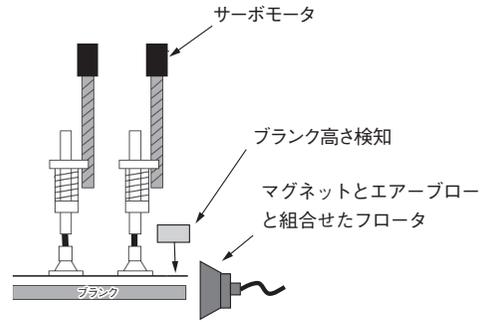


図5 サーボモータ駆動式ピックアップシリンダ



写真7 高速ハイブリッドコンベヤ

そこで既設の自動化ラインをアルミ兼用ラインに改造する（写真6）。改造のポイントは下記となる。

- ①ピックアップシリンダをエアシリンダ式からサーボモータ駆動式に改造する。これにより上昇速度と下降速度のパターン調整ができる。シリンダを低速上昇させることにより連れ上がりを防止し、ブランクの分離能力が向上する。
- ②エアブローシステムの導入とサーボモータ駆動ピックアップシリンダの組合せにより2枚分離能力が向上する（図5）。
エアブローは既設のマグネットフロータに取り付けることで、スチールの場合とアルミの場合で外段取りを行うことにより段取り時間を気にすることなく生産切替えを行うことができる。
- ③搬送装置を電磁コイルとバキュームダクトの2つの機能を備えたハイブリッドコンベヤを導入することで、従来のスチール部品の生産も継続

できる（写真7）。

- ④既設ブランク台車やリフタ、柵などは再利用する
- ⑤一部の設備を更新する場合は解体から組立までのリードタイムが長くなるので機械上部のディスタック、搬送装置、制御装置をユニットで入れ替える。

以上の改造は、既存ラインの一部のみを入れ替える工法なので必要最小限の設備投資と工期でアルミ部品加工兼用自動化ラインを構築することができる。

今後の自動化について

プレス加工の自動化に使われる装置は非常に種類が多い。従来は、プレス自動加工の基本は「コイル」「ロボット」「トランスファ」の3形態であるといっても過言ではなかった。

しかし今後は、レトロフィットも含め、複雑な加工形態や微妙な金型対応、そしてユーザーそれぞれの異なる要望に対し、高度なセンシング技術やIoT、AI技術の応用などによって「自動化システム」が多様化していく。また、画像認識などの技術の高度化により、製品検査工程や製品の箱詰めまでの自動化システムもさらに進んでいくと思われる。

今後もそれぞれの現場課題に合ったフレキシブルな自動化システムの提案・提供を続けていきたい。