

ホットプレス機における集中管理システムの紹介

1. はじめに

ホットプレス機は熱媒油・蒸気・電熱等にて加熱される熱板を一定間隔で配置している機械で、その熱板間に被加工物(以下、ワーク)を挿入したのち、熱板を閉鎖、加圧・加熱し、圧着成形する装置である(図1)。主に銅張積層板や多層プリント基板製造の熱圧着工程に使用される。



図1 ホットプレス機外観

熱板の数が1段や3段のホットプレス機単体での引き合いの場合は、専用の搬送装置などの周辺装置は付帯しないケースが多い。その理由は、圧着成形にかかる時間がおおよそ2～4時間と長いため、ホットプレス機へのワークの供給、取出しが1日あたり数回程度に留まることや熱板段数自体も少ないことから、一般的な手動リフターを用いた搬送で十分であることが多いためである。

一方、生産能力の拡大のためには、複数台のホットプレス機本体と搬送装置の周辺装置を含めた一括生産システムとして、全体レイアウト構成が行われる。そのため、生産現場のIT化による生産効率向上のニーズが高まっており、省人化による生産性向上や品質管理、作業性を改善するシステムへの対応要求が増えている。

今回は複数台のホットプレス機を中心とした一括生産システムにおける集中管理システムを紹介する。

2. 装置構成

ホットプレス機の周辺機器であるワークの搬送システムを、各顧客の工場レイアウトにフィットするように提供している。搬送システムは、主にホットプレス機の他にローダ／アンローダ、ストックで構成する。ローダ／アンローダは、ホットプレス機へのワークの

搬入と成形後の搬出を担う。これらを複数台のホットプレス機の上に設置し、生産タクトに合わせて自動的にホットプレス機からワークの搬入、搬出を行う。

ストックは、本装置の上流工程である前装置から供給されてくるワークをローダ／アンローダに受け渡すまでストックする役割と、ホットプレス機から出てきたワークを下流工程に搬出するまでストックする役割を担う。また、ストックはワークのローダ／アンローダへの供給、およびホットプレス機から取り出したワークの搬出も行うため、ホットプレス機のレイアウト上に配置する。

複数台のホットプレス機と周辺機器は統合した操作を可能とするように、それぞれの機器でタッチパネル等の操作盤があり、連動運転できるようにしている(図2)。



図2 プレスライン外観

3. 集中管理システムの特徴

集中管理システムは、複数台のホットプレス機と周辺装置を含めたライン(以下、プレスライン)を集中管理盤で中央制御するシステムである。特徴は以下の通りである。

1) プレスラインのモニタリング

プレスラインの装置全ての状態を集中管理盤のタッチパネルで確認することができる。ラインモニタ画面を見することで装置内の製品の有無や操作モード、動作状態を一目で確認することができる(図3)。



図3 ラインモニタ画面

製品・技術紹介

2) 遠隔手動操作

従来、調整やメンテナンス時での各装置の手動操作は、制御盤面のタッチパネルもしくは各装置側面に追加で設ける操作 BOX で行われていた。しかし、複数台のホットプレス機が並ぶプレスラインでは全長が 20 m 以上にもなり、操作するためには都度各装置まで移動する必要があった。一方、集中管理システムでは集中管理盤のタッチパネルから各装置の手動操作を行うことが可能となり、作業効率が大幅に向上している(図 4)。



図 4 遠隔操作する装置選択画面

メンテナンス時は、操作箇所が多くなるため別々の作業員同士による事故の発生リスクが高まる。それを防ぐために各操作エリアを操作レベルごとに分けている。操作レベルは、高い順から、操作 BOX、各制御盤のタッチパネル、集中管理盤のタッチパネルとなっており、機械付近で操作 BOX を使って作業している間は、他の作業箇所からは非常停止と動作停止釦以外の操作を受け付けない設計となっている。

3) プレスライン装置間自動連動

成形開始時は、集中管理盤のタッチパネルから自動搬入スタート釦を押すと、ストッカ、ローダ／アンローダ、ホットプレス機が自動連動し、成形開始する(図 5)。まず、ローダ／アンローダがストッカ前まで移動し、ストッカからワークが供給される。次にローダ／アンローダがホットプレス機まで移動し、ワークをホットプレス機へ搬入する。搬入完了後、ホットプレス機での成形動作を開始する。



図 5 自動搬入スタート画面

熱圧着の成形終了後は、集中管理盤のタッチパネルにて自動搬出モードを ON にすることで、ストッカ、ローダ／アンローダ、ホットプレス機を自動連動させ、ワークを下流工程へと搬出する。ワークをホットプレス機に搬入し終えたローダ／アンローダは、再びストッカ位置に戻る。そして、他のホットプレス機に供給するためにワークを受け取るか、もしくは熱圧着後のワークを受け取るために熱圧着工程が終了するホットプレス機の前に移動するか、次の指令に備えて待機する。

4) 先入れ回路

通常、生産開始時には集中管理盤で成形開始する任意のホットプレス機を選択し、自動搬入スタート釦を押す。その際、ホットプレス機はその時の状況に応じワーク搬入可能になるまでの待ち時間が発生するため、作業員は待ち時間が短いホットプレス機を調べ、選択を行う必要がある。

その対策のオプションとして、プレスラインを構成する複数のホットプレス機の中から、待機時間を考慮して効率的な装置を自動で選択し、搬送・成形開始を自動で行う機能がある。このオプションを採用することで、効率的なプレスライン完全無人化が可能となる。

5) 集中管理盤での成形条件一括管理

従来、ホットプレス機はホットプレス機 1 台ごとのコントローラでそれぞれ成形条件が作成・保存されていた。また、同一成形条件を他号機へ展開する場合は、成形条件を USB にコピーして他号機にインストールする操作が一般的であったが、プレスラインでの台数が多くなるとその作業が煩雑となり、多くの時間を要していた。これらの課題を解消するために、集中管理盤での成形条件の一括管理システムがある。これにより集中管理で変更された成形条件はプレスラインにある全てのホットプレス機で同一となり、USB を用いた機器間のデータコピー作業も不要となる。

6) 集中管理盤での成形条件一括管理

お客様の用意したバーコードを読み取ることで、ワークの情報や成形条件を自動入力することにも対応している。これにより、各種入力作業が削減され、ヒューマンエラーによる品質不良の発生低減に貢献している。

4. おわりに

本システムに於いては、新たな付加価値としてホットプレス機のラインの IT 化による生産効率を向上することができた。今後も、多様化する客先の IT 技術の活用ニーズに応えられるようなシステムの発展に努める所存である。