

## 缶詰用イージーオープン（缶切り不要）蓋製造工程への画像処理技術の応用

昭和製器株式会社 ○杉村 丈志 濱多 晃裕

## 要旨

缶詰用イージーオープン（缶切り不要）蓋を製造するプレス装置内部に位置決めを行う機構を組み込み、画像処理技術を応用することで、タブ（蓋の指かけ部分）を印刷デザインに合わせて、高速、且つ、高精度に位置決めする事ができる装置を開発したので、ここに紹介する。

## 1. はじめに

板材からプレスにより打ち抜かれてイージーオープン（以下EOと記す）蓋の基の形となる形状をシェル蓋と呼んでいる。このシェル蓋は打ち抜かれてから、コンベアにより搬送され、次工程であるコンバージョンプレスに搬送される。ここでは主に、シェル蓋の中央部の加工やEO蓋を開口する際、重要となる切り欠き部の加工、EO蓋を開けるときに必要になる指かけ部分（以下タブと記す）の取り付けなどの加工が施される。

シェル蓋は、打ち抜かれた後にふち曲げ加工（カーリング）や搬送コンベア、コンバージョンプレスの入口でのシェル蓋を一枚づつ切り離す装置を通過することによって、シェル蓋が回転してしまいデザインの位置がランダムな方向に向いてしまう。従って、タブを取付ける工程では、シェル蓋の印刷デザイン面は一定の方向に揃うことが、ほとんどない。

この様な事から、EO蓋の表面に印刷されるデザインは限定されたものになってしまうのとタブがどの位置に結合されるのかがわからない為、蓋には同じ印刷を全周に施さなければならなかった。

そこで、今回、画像処理技術の応用とサーボモーターの採用により、毎分425枚、1秒間に7枚以上と非常に高速な加工能力を持つコンバージョンプレス内部でデザインとタブとの位置合わせを可能とする装置の開発を行った。

## 2. 位置決め装置の開発

## 2.1 コンバージョンプレスの機構の概要

ここで、図2.1.1にシェル蓋、図2.1.2にメカニズム概要、図2.1.3に装置概要を示す。機構の構成は、主にフィンガー、キャリアバー、金型、コントロールピン、リフトバー、から成っている。

動作としては、金型はいつも固定位置にあり、蓋が一枚ずつ切り離されて、金型に置かれると、フィンガーとキャリアバーが蓋を迎えに行く、次にフィンガーとキャリアバーが蓋をはさむ位置に来たとき、キャリアバーをリフトバーが上方に持ち上げる、この動作により、蓋がフィンガーとキャリアバーに挟まれしっかり固定される、固定されたままでフィンガーとキャリアバーが、次のステーションへ蓋を運ぶ、金型に蓋が挿入できる位置に来たとき、再び、リフトバーが下降する、その際、キャリアバーも同時に下降をはじめる、下降と同時にフィンガーが蓋から離れるので蓋がはずれないようにすると、蓋の回転を防止する為にコントロールピンにより蓋が固定されたまま下降する。蓋は下降する事で、金型に位置決めされる。位置決め装置は、蓋が金型に位置決めされた位置で回転する様にタイミングを取っている。図2.1.2に示すフィンガー等は全てのステーションに装備されており、前述の動作の繰り返しを全ての工程(13工程)で行い、蓋を搬送しながら、加工を施すことでEO蓋が製造される。

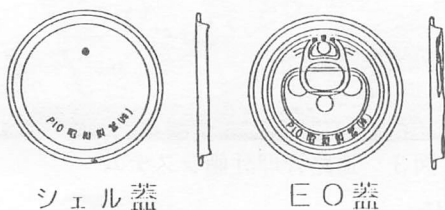


図2.1.1 シェル蓋とEO蓋

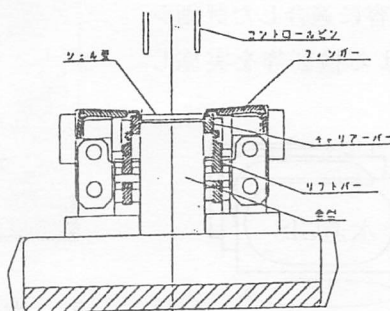


図2.1.2 メカニズム概要

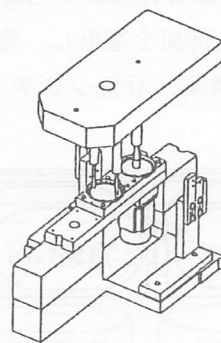


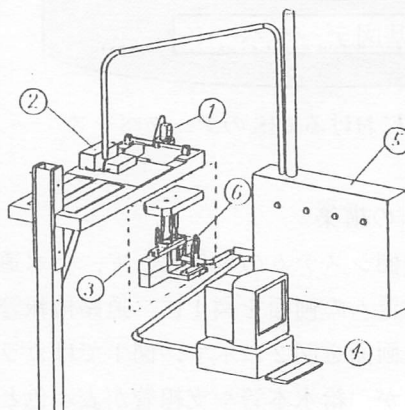
図2.1.3 装置概要図

## 2.2 位置決め装置のハードウェア概要

装置の構成は、テスト機、実機に至るまで大きな変更はなく、図2.2に示す様な構成である。

主な構成は、

- ① CCDカメラ
  - ② 照明装置
  - ③ 位置決め装置本体
  - ④ パソコン（画像処理ボード含む）
  - ⑤ 制御盤（サーボモーターコントローラー含む）
  - ⑥ サーボモーター
- 等である。



### 3 位置決め装置の動作

装置の動作を、図2.3のフローチャートで説明する。エル蓋が金型に移動されてきた後、画像取込みを取りみタイミング信号により、画像が取込まれ、パソコン部のプログラムにより、マークが本来あるべき位置かのマークのズレ角度算出、本来の位置へ戻す為の回転向と回転させる角度の算出を行う。その後、それらのデータは、サーボコントローラへ送られ、モーターへ回転指示信号が入力された時点で、モーターへ回転指示を行い、回転が開始される。

こでのポイントは、位置決めに要する時間をなるべくなくするために、回転するときに目標とする位置まで移動角度を 180度の位置を限度として、より目標点に一方にモーターを正転、逆転するような手段をとったのである。

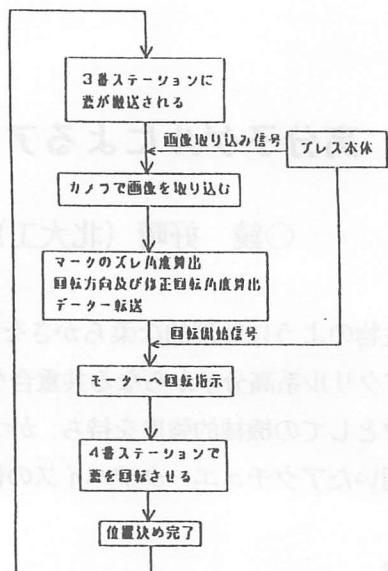


図2.3 フローチャート

### 4 位置決め精度

製造した蓋を測定した結果を図2.4に示す。この図は位置決め目標位置からのマークのズレがない状態を 0度としたとき、蓋の中心からマークまでを半径とする円周上に左右方向に 8度以内に収めることができた。マークがタブの裏面に隠れる様になっているため、目標とする蓋の製造ができた。また、マークのない部分を認識する様な誤認識や、タブからマークがはみ出しているような蓋はなかった。

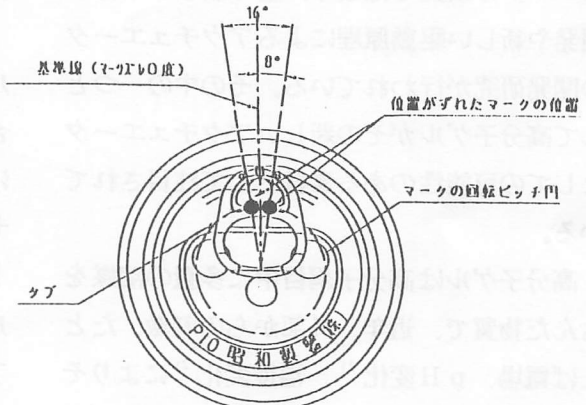


図2.4 位置決め精度

### 課題とその対応

#### 3.1 装置内蔵型への挑戦

最初は金型内部へ装置を導入する方法も考えていたが、複雑な構造になると条件を満たす機器がなかったので、外部に動系を設ける構想で進めていた。同時に、よりシンプルな構造を目指し、再度、金型内部へ導入できる装置の開発をも検討した、その結果、現在の様なシンプルな構造での装置の開発に成功した。カメラの取り付けにおいても、プレスから受け振動、金型より飛散する油等の環境の影響から、内部への設置は困難と判断し、カメラで覗くことができるように金型に工を施し、その部分を通して画像を取り込むようにすることで金型部分からカメラを離すことが可能となり、また、安定した映像を取り込む事も可能になった。

#### 3.2 所要時間の短縮

所要時間とは、カメラで画像を取り込み、蓋が回転を終了するまでの時間を表す。この処理時間を早くするためには各機間のタイミングはもちろんの事、金型内部に組み込んである装置の構造、カメラの性能、設定、画像処理ボードの性能、様、コンピューターの性能、プログラムの組み方、各機器間のデータ転送時間、モーターの駆動タイミングと回転時間を細部まで良く検討しなければならない。

回、開発にあたっては、200 (枚/分)、300 (枚/分) の処理をなかなか達成する事ができず、最終目標である 425 (枚分) まで処理速度を上げていくには、ソフトウェアのみならず、ハード的にも不可能ではないかと思わされる時がしばしばあった。しかし、プログラムやハードウェアの設定、照明条件等の変更、機械本体の構造の変更等、様々な修正、改を繰り返すことで、所要時間の短縮、つまり、高速な位置決めを可能にする事ができた。

### おわりに

今回、高速に蓋を製造する能力を持つコンバージョンプレスの工程に位置決め装置を導入したことにより、蓋のデザイン対して、タブを位置決めして結合する事ができた。このような技術および装置の採用により、タブでデザインが隠れることなく、よりアピール性の高い蓋の製造が可能になった。このデザイン性のみならず、タブの結合位置を位置決めできるという事は、蓋を製造する上で、とても重要なことである。今回は説明をわかりやすくするためにマークを印刷したシェルで説明してきたが、現在は、シェル蓋の印刷デザイン上から、マークの代わりとなるものを抽出し処理する方法で製造を