

1977年 全自動カッターソータ制御装置

1. 会社名 立石電機株式会社
現 オムロン株式会社
2. 完成年 1977年
3. 技術標題 全自動板紙用カッターソータ制御装置
4. 技術概要

カッターマシンに検査装置を乗せて直接不良紙を仕分けすることは、直接生産効率の向上に繋がることから、検査装置開発の直後から深い関心が持たれた。洋紙の場合は重ね切りが多く選別による効果も小さく、検査そのものも困難を伴うことから、主として板紙を中心に検討された。

技術要素としては以下の3項目が主たる課題であった。

- (1) 切断前の検査において、検出した欠陥が切断後のどの紙に属するかの判断、即ち不良紙の特定が必要なこと。
- (2) ゲートで振り分けるに当って、カットスピードの変動によってゲートに信号を与えるタイミングが違ってくること。
- (3) 枚数カウントにおいて、良紙のみを数えて、レイボーイで積まれたタイミングで適切な枚数毎にマークを付けること。

4.1. 不良紙の特定

生産効率を工場させるには、不良紙を特定し、その1枚だけをリジェクトする事が理想であるが、従来その特定精度に問題があり、前後数枚リジェクトする方式が一般的であった。しかしそれではまずいというので、検出ポイント、切断長、などを関数として設定テーブルを作成し、都度設定変更しながら1枚落としに挑戦する方式が一部で開発された。

当社ではこの設定を不要とすべく、計算方法を検討し、自動計算可能な方式を開発し、切断長の変動によってオペレータが設定を変更する必要を無くした。切断長をナイフの回転と紙送り量から演算する方法である。基本的に1枚落としが可能となったが、紙端数ミリの範囲に結果の有る場合両方の紙を落とすことで、万一にも不良紙が良紙に混入することを避けている。また、カッターマシンによっては1枚落としをすると機械的に具合の悪いものも有り、枚数は設定できるようにしている。

4.2. ゲートタイミング

不良紙をリジェクトするに当り、それによってジャムが発生する様では大変困る。そのため、ゲートの動作タイミングは非常に重要である。ゲートの構造にもよるが、普通紙と紙との間で動作し、紙の頭を押さえるタイミングが必要である。タイミングを合わせるには、コンベアの数とゲートの応答速度を計算しながらタイミングを計らねばならない。ゲート個々に応答速度は変動するが、一般的に信号を加えて動作するまで、大体100ms程度は掛っている。コンベアの数と速度は最大毎分300mから、オフカッターでは0mまで変動する。コンベアの軸から速度パルスを取ることでその速度を演算し、最適タイミングでゲートに信号を出力する方法を開発した。

4.3. 枚数カウント

枚数を数え、適切なマーキングを行うためには、リジェクトされた枚数は減算し、レイボイーに入った枚数に合わせたマークのできる演算が必要となる。この種の用途に供するマーカには、レイボイー部分で差し紙をするタイプと、切断前の工程でインクを着けるタイプがある。前者は主として洋紙に、後者は主として板紙に使用される。インクマークの場合、マーク位置より下流でリジェクトされる枚数を想定しながらカウント、マーキングを行う必要がある。検出位置からレイボイーまでカットされた、またはカットされるはずの紙の分布状態をリアルタイムで把握せねばならない。

その他多くの要素技術はあるが、オペレータの操作を省いた形のカッターソータ制御装置は、海外でもまだ完全自動 1 枚落としの制御装置は出てきていない。この開発時点ではこれらの演算が総て電子回路（TTL）で構成されていたが、後にマイクロコンピュータを導入しよりきめ細かな制御になり、海外へも数十台出荷されている。最近では PLC による制御装置も開発でき、ますます進化した装置へ発展している。

5. 参考資料 ・カッターソータ制御装置について 紙パ技術タイムス 1990 年 6 月号