

高精度プレスでの自動ダイハイト制御技術

Automatic die height control on high precision stamping machines

〔MARPOSS K. K.〕 マーポス(株) 戸嶋 邦貴*
倉橋 康浩**

1. はじめに

プレスでの連続生産中には、材料の板厚、硬さ、金型およびプレスの温度など、製品に影響するさまざまなプロセスパラメータが変化します。中でも生産中の荷重が製品に与える影響は大きく、変動せずに常に一定であることが望まれる。そこで、生産中の金型に取り付けた圧電素子のセンサから得られる荷重の信号をモニタリングすることで、変化があった場合にはプレスのダイハイトを自動で調整するような制御アルゴリズムを開発した。

2. 背景

金型のメンテナンスにおいてストップブロックの高さを最適にした場合には、通常すべてのストップブロックにはほぼ等しく荷重がかかるはずである。しかし実際には、大きく複雑な金型の場合には、金型内で不均一な荷重となっているケースがある。これにより曲げやコイニング加工では安定した製品品質が得られなくなったり、金型の一部が著しく摩耗したりする可能性がある。

3. ストップブロックでの荷重計測

本技術では、下死点付近でのストップブロックにか

かる荷重を、ブロックのひずみ量から圧電素子のセンサによって計測する(図1)。ストップブロックは既存の金型においてもセンサの設置が容易であり、固定されているためケーブルなどの処理が複雑にならないといったメリットがある。センサとセンサケーブルは特殊な接着剤で固定され、ストップブロックの接触面での不均衡な振動を排除するために、中央付近に設置される。センサからの荷重の信号は当社のプレス・フォーミング機向けモニタリングシステム、「ブランキャンシステム」(図2)に入る。センサの信号をモニタリングシステムで表示する際には、通常、無次元量となるが、ロードセルなどを用いて校正することでkNやtの実負荷表示が可能となる。

図3に同一金型内の6つのストップブロックにセンサを設置し、波形を取得した際の変化を示す。波形の立ち上がりが時間的に最も早いチャンネルは、すなわち高さが最も高いストップブロックであることを示す。ストップブロックが早い段階で接触した場合、金型上部は少なくとも3つのストップブロックに接触するまで傾く。スライドはそこからさらに押し下げられ、下死点付近で最大荷重に達する。

比較的遅いストローク数の場合には、荷重のカーブは正弦波のような1つの山を描くが、ストローク数が増加するとスライドの振動が増えるため、ストップブロックの位置によっては、図3(a)の標準高さ時の波形が示すように、成形工程の内容によっては荷重の

*Kuniki Toshima, **Yasuhiro Kurahashi: MMS 技術開発グループ
〒143-0025 東京都大田区南馬込 5-34-1

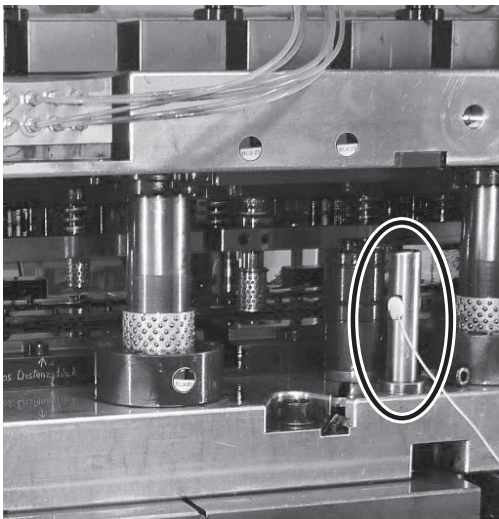


図1 ストップブロックに圧電素子のセンサを設置



図2 ブランキャンモニタリングシステム