

【はじめに】

一枚板からの曲げ作品で、レーザーから切り抜いた平板を使用しております。
使用金型は直剣ともう一種の標準金型の計2種を使用、特型は不使用です。
トータル曲げ回数は424回、その内ケガキ曲げが133回となります。
この曲げを完成させることで、標準金型だけでも工夫によってこのような形状の加工が出来るのだ、
ということを知ってもらいたいという思いをモチベーションに今回挑戦しました。

【SUS0.8tを選択した理由】

試作段階で、当初予定していたSUS1.5tでは幅150mmが限界でした。
しかし短尺では製作者が考える限界の難易度とは言えず、限界レベルの高難易度曲げに挑戦すべく
当社環境でこの形状の加工が実現できる限界の幅350mmに引き上げ、製作することにしました。
そのためには板厚を0.8tに設定する必要がありました。

【全体を通して難しかった点】

SUS0.8tは加圧によって変形しやすい材料で、工程の後半からはワークが金型や機械テーブルとの干渉を
頻繁に繰り返すため、その都度変形していきます。そのため、その変形を見越した曲げ角度や曲げRを
初期工程で作っておく必要がありました。
この変形が製作難易度を大幅に上げており、最終の大外枠の3つ目のR(82.5R)を閉じるまでは
正解が分からず、閉じた時にすべての角度、すべてのR、すべての寸法が精度よく組み合わさって
いた場合、完成させることができます。
内側の2層のR(22.5Rと52.5R)と曲げ角度は、3層目(82.5R)を閉じた時点で両サイドが合わさり、
固定されるため、後での調整はほとんど出来ません。それまでの精度がすべてです。

【加工手順について】

加工時に実際に用いた工程表を公開し、工程ごとの画像も添付しますので、それと併せてご確認下さい。

工程①～⑦までをワークの両サイドで加工します。
ここまでは直剣のみで、それ以降はもう一種の金型と交互に替えながら加工していきます。
これらは一台のマシンで行なっているため、交換ごとに圧力が変化していきます。

全体を通して、予め計画した各工程における曲げ回数・角度・順序を違えると、
その時点で完成不可能となります。
その中でも特に気を付けなければならないポイントの一部を以下に挙げています。

【加工時のポイント・注意点】

工程①でAの角度を170度以上入れてしまうと、工程⑳以降のB' が曲がらない。→完成できない

工程⑫～⑬(22.5R半円)は、その後の工程㉔で干渉時に角度が戻る為、
それを見越したR角度で曲げる必要がある。

工程⑱は6回以上曲げると工程㉒～㉓(52.5R)の加工が出来なくなる。→完成できない

工程㉒でB' を仕上げてしまうとAが曲がらなくなるため、ケガキを2回分残す。その2回分を後で曲げるために、
A'全体(円弧長256ミリ)を一旦、逆R曲げしなければならない。
又、逆R曲げを戻すときには、裏から同じポイントを曲げる必要があるが、
ワークとパンチの間隙が2ミリしかない状態で曲げていく必要があるため、ケガキ線は基本的に目視ができない。
そのため、製作者の感覚で曲げる必要がある。

上記のように、各工程で注意すべきポイントが多々あり、その完成は製作者にとっては至難の業でありました。