

日本鋼管株式会社 技研福山 平忠明 石原利郎 ○竹原準一郎  
 技術研究所 三原豊 首藤知茂

1. 緒言

最近 大径溶接鋼管の分野で、海底管、リグ材など高張力厚肉管の需要が増大してきている。現状設備での製造を前提とした場合、例えばUプレスにおいても製造可能範囲を拡大させるべく成形力および成形条件の見直しが必要となってきた。そこで、福山UOEのカイザー型Uプレスに関して、成形力とその変動要因を解析し、その結果とUプレス後の鋼板形状の限界から最適U成形条件を見出す事ができたので報告する。

2. 実験方法および結果

カイザー型Uプレスの荷重-ストローク曲線の解析にあたり、図1に示すような4<sup>th</sup>モデルUプレスを製作して成形力とUプレス後の鋼板形状に及ぼすUプレス条件(ギャップ:  $G$ 、サドル高さ:  $H$ )の影響を検討した。なお、モデルテストの結果は工場での実機試験により確認した。

荷重-ストローク曲線は図2に示すようにピーク荷重  $P_1$ 、 $P_2$  を有する曲線となるが、これを単純曲げ理論および幾何学的関係から解析した結果、計算値と実測値は良く一致した。ここでピーク荷重  $P_2$  はUパンチ底部の鋼板がサドルに接触してリンク機構が作動し始めるときの荷重であり、リンクの作動前後で荷重-ストロークの関係は異った式で表わされる。

図3に最適Uプレス条件の決定法を示す。ピーク荷重  $P_1$ 、 $P_2$  およびUプレス後の鋼板角度  $\psi'$  はUプレス条件によって異なり、ギャップ ( $G$ ) を大きくすると  $P_1$ 、 $\psi'$  は小さくなるが、 $P_2$  はサドル高さによって異った傾向を示す。ただしその変化量は小さい。一方、サドル高さ ( $H$ ) を低くすると  $P_1$  は変わらないが  $P_2$  は小さくなり  $\psi'$  は小さくなる傾向がみられる。例えばプレス能力を最大1300 ton、Uプレスに装入するときの鋼板角度 ( $\psi'$ ) を  $0^\circ$  以上に制約すると、 $P_1$ 、 $P_2 \leq 1300$  ton、 $\psi' \geq 0^\circ$  の条件から成形可能領域が求められる。そして最適Uプレス条件は  $P_1 = P_2$  でしかも荷重が最も低くなるA点のギャップ、サドル高さとなる。

3. 結論

成形荷重・U後形状が最適となるUプレス条件を設定することにより、従来よりも厚肉の鋼板をU成形することが可能となった。

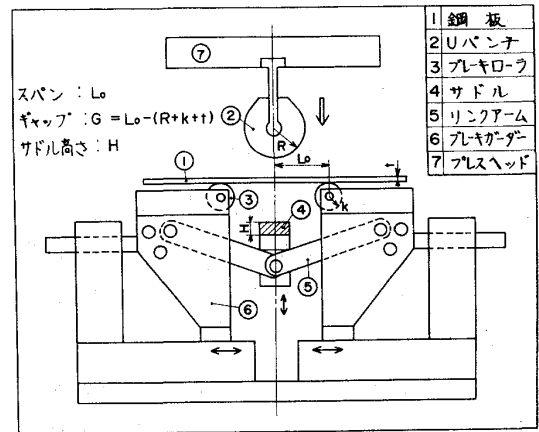


図1 カイザー型4<sup>th</sup>モデルUプレス

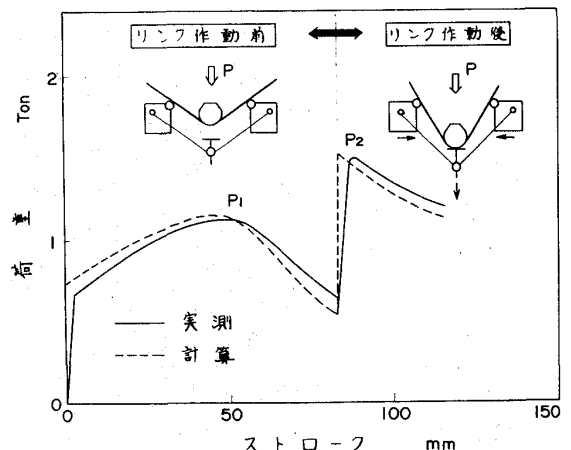


図2 荷重-ストローク曲線 (4<sup>th</sup>モデル)

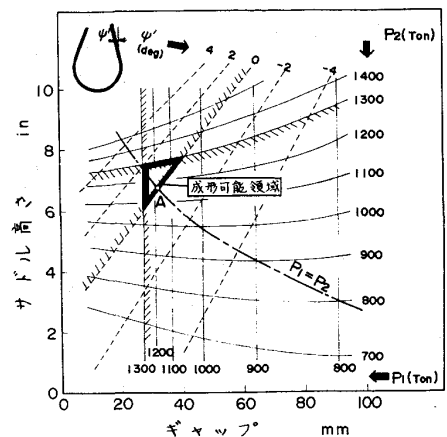


図3 最適Uプレス条件の決定法