

(121) 熱延鋼板のプレス成形性について

70397

富士製鐵 室蘭製鐵所 田阪興 泉 総一  
三国修 ○貝田邦義

I. 緒言. 熱延鋼板のプレス成形は多用化かつ複雑化してきており, 成形性への種々の要求を満足するよう  
な鋼板の製造が望まれているにもかかわらず, 熱延鋼板のプレス成形性に関する研究例は少ない。  
著者らは熱延鋼板の成形性向上を目的として研究を行なっており, 熱延鋼板の絞り-張り出し成形性  
について得られた2,3の結果について報告する。

II. 供試材および実験方法. 板厚1.2mm~3.2mm  
 $\sigma_B=32\sim 60 \text{ kg/mm}^2$ の熱延のままの鋼板を用いた。  
プレス方法としては200mmφの円筒平底ポンチ  
を用い, 工具諸元を板厚比で一定になるよう  
に設定し, 潤滑剤のモービル油を用いた。  
なお, しわ押之圧はフランジ部にしわが  
生じないように福井<sup>1)</sup>の最小しわ押之圧の実  
験式によってブランク径を変えた場合のしわ押  
之圧を設定した。

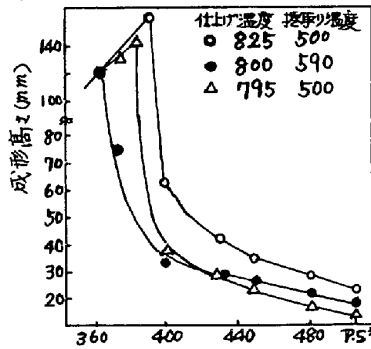


図1 成形性におよぼす熱延条件の影響 ( $t=1.2\text{mm}$ )

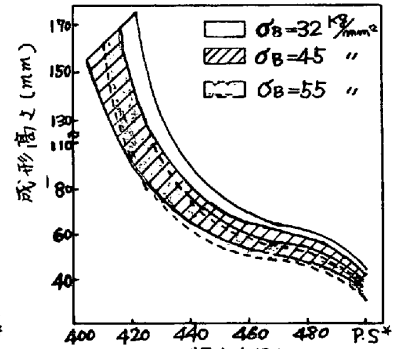


図2 成形性におよぼす引張り強さの影響 ( $t=3.2\text{mm}$ )

III. 実験結果. (i) 板厚1.2, 1.6mm材はA<sub>0.2</sub>以下で仕上げ圧延されやすく,  
混粒組織を呈し, 図1に示すように成形性は著しく劣化する。この場合  
L方向のr値の影響が最も強く, 面内異方性が材料特性値の平均値より  
優先する支配因子となりやすい。また, A<sub>0.2</sub>以下で仕上げ圧延してもプレス  
成形性におよぼす材料特性値の影響は深絞り成形と張り出し成形で異なる。  
即ち, 深絞り性は 面内異方性を極力押さないと向上する。  
一方, 張り出し性には 延性およびr値を上げるのが効果的である。

(ii) 図2はA<sub>0.2</sub>以上で仕上げ圧延された板厚3.2mm材  
におけるプレス成形性におよぼす引張り強さの影響を示す。引張り強  
さの違いによる3つのグループの間には限界絞り比はおおよそ大差はない。  
オーステナイト→フェライト変態を経る熱延鋼板は強い集合組織は持たない<sup>2)</sup>,  
r値は当然低く0.8~1.0と変動範囲が狭く, 冷延鋼板に見られるようなr値  
の効果は認められないのであろう。(iii) プレス成形結果と材料特性値との関  
係は均一伸び, 全伸び, r値およびr値といずれも良好な相関関係を示  
す結果となった。延性が広範囲に変る熱延鋼板においてはr値, r値  
はそれぞれ均一伸び, 幅絞り率に大きく依存するためと考えられ, 熱延  
鋼板の場合, 延性が成形性を支配する1つの重要な因子であろうと考えら  
れる。(iv) 図3に各プレス条件における張り出し成分と深絞り成分と成  
形高さの関係を示す。張り出し量はヒドを設けてフランジ部を固定した純粋張り出し成形を除いて,  
各成形領域ではほぼ一定で, ブランク径およびしわ押之圧が高くなると張り出し量が増加すること  
より, 深絞り成分が減少することによって, 絞り-張り出し複合成形における張り出し成分の割合が大  
さくなる<sup>3)</sup>と言える。

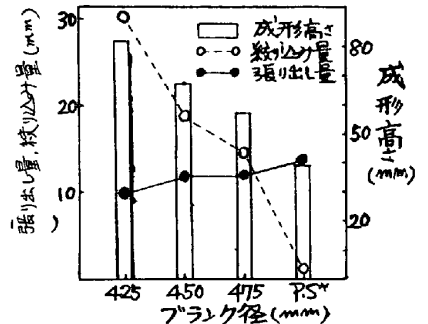


図3 張り出し深絞り量と成形高さ

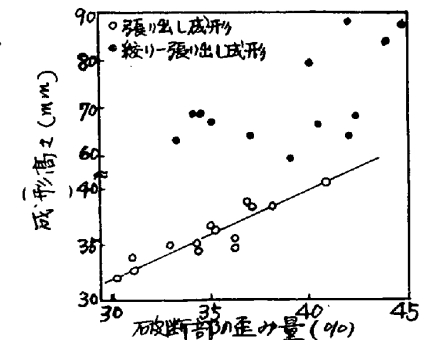


図4 破断部の歪り量と成形高さ

1) 福井, 東京大学工学研究所報告, 第8巻, 第1号

\* P.S.: 純粋張り出し