

住友金属工業(株) 中央技術研究所 高見仁朗, 山川富夫, 林 千博

1. 目的

マンネスマンピアサはいわゆる回転鍛造効果(マンネスマン効果)を利用して穿孔する傾斜圧延機であり、丸鋼片を傾斜圧延して孔が穿き易い状態を作り出し、そこにプラグを置いて滑らかに穿孔する原理とされているが、回転鍛造効果が大きいほどホローシェルに内面疵を発生することに疑問を抱き、傾斜圧延でありながら回転鍛造効果を極力抑制出来る穿孔法の開発を目的として以下の実験を行なった。

2. 実験内容

傾斜圧延のロール段取りとして、ロール傾斜角のほか新たにロール交叉角を導入し、ロール形状を変え、プラグを使わずに傾斜圧延し、それより試験片を採取して引張試験を行ない、回転鍛造効果に及ぼすロール交叉角、傾斜角の影響を詳細に検討した。実験の条件は以下の通りである。

- ① ロール交叉角; 0°, 5°, 10° および 15°
- ② ロール傾斜角; 6°, 8°, 10°, 12°, 14°, 16°, 18°
- ③ 外径リダクション; 9.2% (60φ → 54.5φ)
- ④ 鋼種; HCM2 (2.3Cr-1.0Mo 鋼) ほか
- ⑤ 加熱温度; 1200 °C

3. 実験結果

- (1) 傾斜圧延材の機械的性質のうち、引張強さ、耐力はロール交叉角  $\gamma$  および傾斜角  $\beta$  によって大きく変化することはないが、注目すべきは、伸び、絞りが非常に大きく変化することであり、 $\gamma$  が大きいほど、 $\beta$  が大きいほど、伸び、絞りが著しく向上する。
- (2) 更に注目すべきは高交叉角、高傾斜角圧延によって、母材の伸び、絞りを上回る靱性が得られることであり、HCM2 の場合、 $\gamma = 10^\circ$  で  $\beta > 12^\circ$ ,  $\gamma = 15^\circ$  で  $\beta > 10^\circ$  の条件で母材の靱性を上回るようになる。
- (3) 難加工性材料ほど伸び、絞りの絶対値が低下する傾向にあり、特に熱間加工性が劣悪な場合には、引張強さ、耐力にまで段取りの影響が及ぶようになる。

4. 結論

傾斜穿孔圧延におけるプラグ先端までの回転鍛造効果(マンネスマン効果)におよぼすロール交叉角および傾斜角の影響をシュミレーションし、ロール交叉角、傾斜角が低くければ回転鍛造効果が鍛練効果を上回り、材料は母材より脆化するが、ロール交叉角、傾斜角が高ければ、鍛練効果が回転鍛造効果を上回り、材料は脆化するどころか却って強靱化することが判明し、この知見が交叉穿孔機の開発の契機となった。

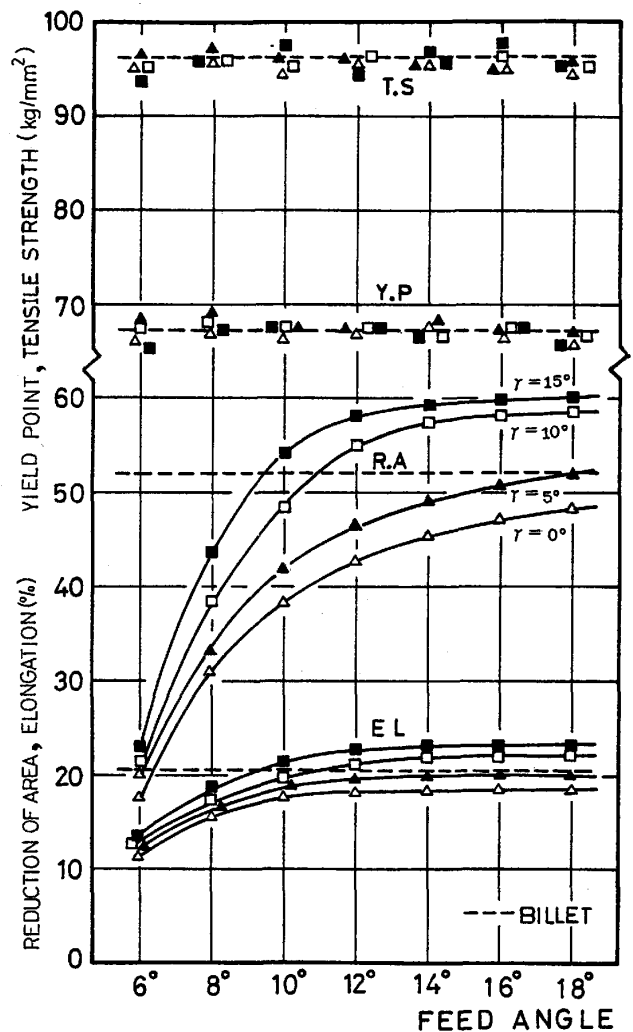


Fig. Effect of cross angle and feed angle on rotary forging effect (Mannesmann Effect).