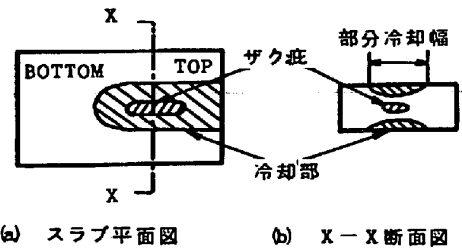


(354) 極厚鋼板のザク疵圧着における「部分冷却法」の検討

神戸製鋼所 中央研究所 ○津田統 水田篤男(工博)山口喜弘
大砂寛 柚垣英則

1 緒言 極厚スラブの残存ザク欠陥による超音波不良を防止するために、1パス当りの圧下量を大きくとる「強圧下圧延法」や極厚材の内部と表面の温度分布を利用した「温度差圧延法」などが知られている。しかし、圧下能力の限界に近い条件で効果的な防止対策をとるためには、より小さい圧延荷重でより大きな圧下量を与え得ることが必要である。本報では、このような最適加工法の一つとして以下に述べる「部分冷却法」の有効性について検討した結果を報告する。

2 実験方法 図1に本加工法の考え方を示す。最終製品でのザク欠陥の発生位置は通常鋼塊トップからミドルにかけての幅方向中央部であり、この欠陥部を中心に部分冷却帯を設けることにより、「強圧下圧延」と「温度差圧延」を同時に実現することが可能である。本加工法の最適実施条件を検討するために、シミュレーションモデル材としてプラスチックを用いた。表1に実験方法をまとめて示す。



(a) スラブ平面図 (b) X-X断面図

図1 「部分冷却法」

3 結果 (a) L方向貫通孔の閉鎖圧下率 r_c (%)は、複合プラスチック材の内外層の変形抵抗比 k^0/k_1 の減少に従って減少し、また部分冷却時の冷却幅比 w/H の増加に伴い次式で表わされる関係で減少する。(図2)すなわち、 $w/H \leq 4.5$ の時

表1 実験方法

(1) ザクの圧着条件
複合プラスチックにおけるL方向貫通孔の閉鎖傾向より求める。
(下図参照)

(2) 圧延荷重の比較
複合プラスチック材による圧延荷重の測定結果より求める。

$$r_c = 45 \cdot \{1 - a \cdot w/H + b \cdot (w/H)^2\} \quad (1)$$

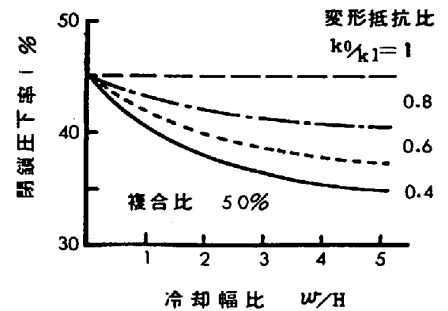


図2 複合プラスチック材によるL方向貫通孔の閉鎖圧下率

(b) 初期圧延形状比とL方向貫通孔の閉鎖圧下率の関係は、圧延形状比が大きくなるに従い閉鎖圧下率は減少するが、圧延形状比がある値以上では大きな改善効果は見られなくなる。(これを有効圧延形状比と呼ぶ)

(c) 複合材圧延時の圧延荷重は、圧延形状比の増加と共に見掛けの変形抵抗が増大し、形状比0.3~0.35において各層の変形抵抗の幾可学的な平均値に等しくなる(図3)

(d) 部分冷却時の圧延荷重は試料断面の幅方向における見掛けの変形抵抗の総和と考えてよい。

4 結論 「部分冷却法」実施の最適化について以下の点が明らかになった。(a)内部空隙に作用する応力状態の類推から内外層の変形抵抗比と有効初期圧延形状比の関係が図4のように求められる。(b)一方圧延機の圧下能力の制約から第三の因子である部分冷却幅を図4に書き加えることができる。(c)したがって、図4より「部分冷却法」の最適な実施条件を導びくことができる。

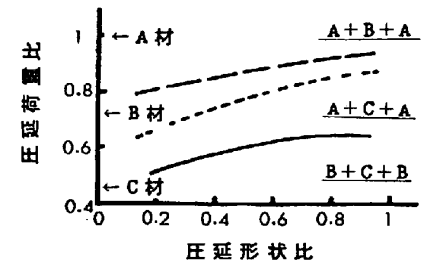


図3 複合プラスチック材の圧延荷重(複合比50%)

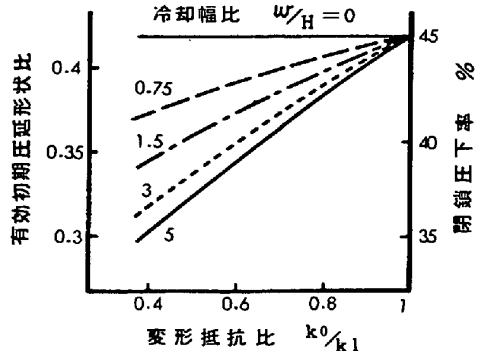


図4 「部分冷却法」の最適条件