

およぼすオ二相粒子の影響について

日本鋼管 技術研究所 稲垣裕輔 中野光弥
上野 康 ○須田豊治

1 緒 言

薄鋼板のプレス成形において、第1段階でおおよその形に成形して第2段階で局部的な張出し加工をおこない、製品に仕上げる成形法をとることが多くあり、この第2段階の成形は二次成形といわれている。この場合、第1段階の成形に成功しても第2段階で破壊を起こすことがあり、このような成形法における薄鋼板の成形性の良否を評価することが要求されている。一般に、薄鋼板のプレス成形性で支配する材料上の因子は降伏点、伸び、 n 値その他の機械的性質が考えられるが、二次成形として局部的な張出し加工をした場合に、介在物やカーバイドの第二相粒子が薄鋼板の成形性に与える影響については従来ほとんど報告されていないので、この点を詳細に調査した。

2 実験方法

素材はC量が0~0.15%、酸素量が0.0050~0.060%の範囲の商用鋼で、一次変形として長さ歪で37%圧延し、2次変形としては肩R8mm、70中のポンチと肩R4mm、110mm中のダイによって正方形の角錐張出しをおこなった。そして、破壊が発生したときの張出し高さを二次成形性を表わす指標とした。潤滑剤は高粘度油をもちいた。

3 実験結果

第1図に角錐張出し高さ θ と酸素量の関係を示す。板厚0.8mmの脱炭材の結果で、酸素量が増すと張出し高さは低くなる。また、写真1に引張で30%の歪を与えたときに第2相粒子の近傍に現われた割れを示す。写真2に張出し高さが低い場合、写真3に高い場合の破断面の走査電子顕微鏡写真を示す。張出し高さが低い場合の破面には大きなデンプルがあり、これらは写真1から介在物が起点となって発生したものと推測できる。したがって、これらの結果より介在物が存在すると前歪によって、介在物自身およびその近傍にクラックが発生して材料の延性を低下させ、ひいては二次張出し性を低下させるであろう。

特に、酸素量が増加すると介在物の量が増し、大型の介在物も多くなるので二次張出し加工性が悪くなる。比較のために粗大カーバイドが存在する場合の例も図1に示す。

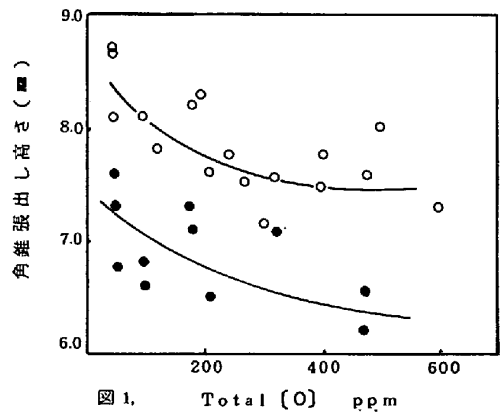


図1. Total [O] ppm
張出し高さ θ と酸素量の関係(板厚0.8mm)
○脱炭材 ●粗大カーバイド

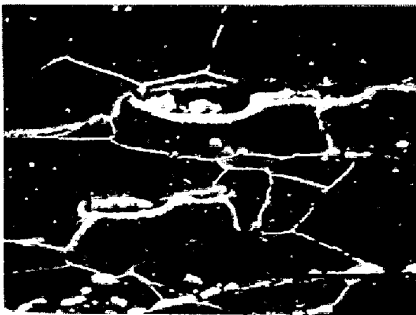


写真1 介在物近傍に発生したクラック

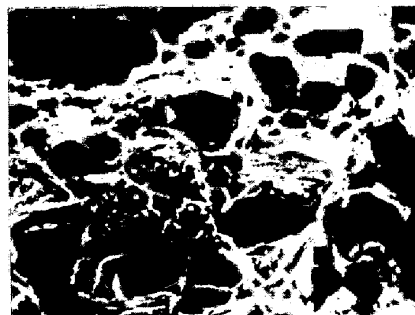


写真2 張出し高さが低い場合の破面

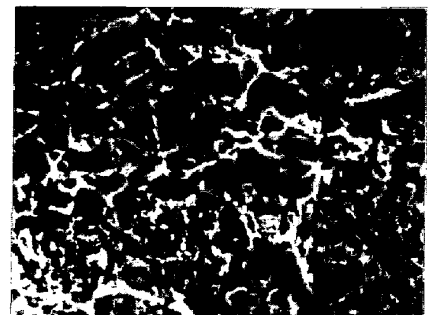


写真3 張出し高さが高い場合の破面