

(214) ステンレス鋼の張り出し部における温度とひずみ分布

理研 林 央 日新製鋼 白井 亮 O馬場寛二 理研 工博 吉田 清太

I. 緒言 オーステナイト系ステンレス鋼はひずみ速度・温度の変化にともなう加工硬化挙動の変化が大きく、薄板のプレス成形の検討に際しても温度・成形速度は重要な因子と考えられている。これらのことは特に準安定オーステナイト系ステンレス鋼で著しい。これらはひずみ速度・温度・変形量・変形様式の影響により生成量が変化する誘起マルテンサイトの量と関連されている。これまで材料特性におよぼす温度・ひずみ速度の影響について多くの実験がなされているが、実際の成形においてもこの様な検討は必要であると考えられる。

よって本研究においては、その一歩として、SuS 304 (18Cr-8Ni) の円錐台張り出しでの成形速度・温度の影響に対する材料のひずみ分布および表面温度分布(成形中の温度分布も含む。)を調べた。

II. 実験方法 供試材は市販の冷延板の準安定オーステナイト系ステンレス鋼 SuS 304 を用い、比較のため安定オーステナイト系 SuS 316 (18Cr-12Ni-2Mo) ならびに、フェライト系 SuS 430 (17Cr) を使用した。板厚はいずれも 0.8 mm である。工具寸法

ならびに成形条件を図1に示す。ひずみは板厚ひずみを測定するとともに、標点距離: 5 mm のケガキ線から半径方向のひずみも測定した。表面温度は各種の低融点剤を塗布し、その融解の有無で判定するとともに、銅-コンスタン熱電対を材料表面に取り付け、成形時の温度変化も測定した。

II. 実験結果 ホンチ・ブランク間に熱の移動がある場合の成形高さ: 18 mm のときのひずみ分布 (ϵ_0) と破断時の温度分布を図2に示す。ホンチ温度が常温 (27°C) で成形速度が 40 % の場合、成形初期には材料温度の最高点は成形傾斜部にあるにも関わらず、ひずみの最高点はホンチ肩部にあり、成形が進行するにつれひずみの最高点が成形傾斜部へと移動して行き、最終的には成形傾斜部で破断が起る。しかし成形速度を 400 % にするとひずみの最高点がホンチ肩部から移動せず、その部分でひずみが増大して行き、破断に至る。次にホンチ温度を 90°C にし、成形を行なうと成形速度の影響はあまり見られず、成形初期から温度・ひずみとも最高点がホンチ肩部にあり、成形が進行しても温度・ひずみの最高点は移動せず、その部分で破断が起る。

このようにオーステナイト系ステンレス鋼はわずかの成形条件の変化により、変形部の温度・ひずみ分布が全く異なった様式を示すため、各条件での、変形部の温度・ひずみ分布を正確につかむことがオーステナイト系ステンレス鋼の成形性の検討の上で必要であることがわかる。

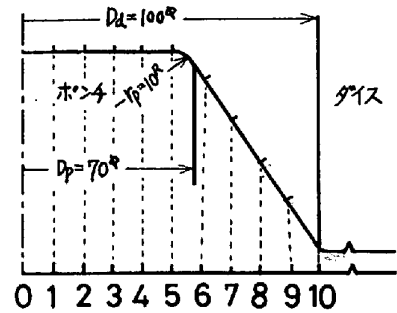


図1 成形条件

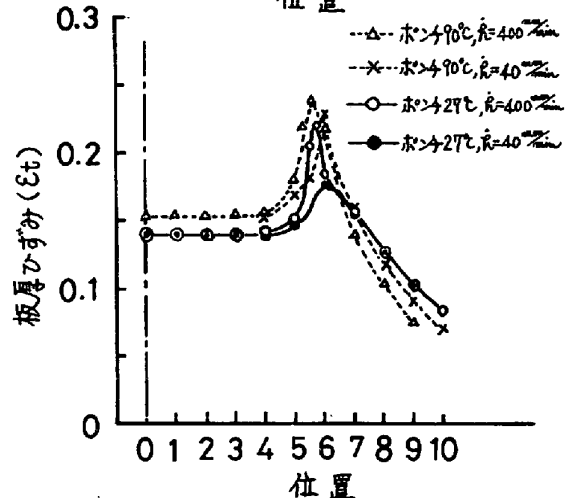
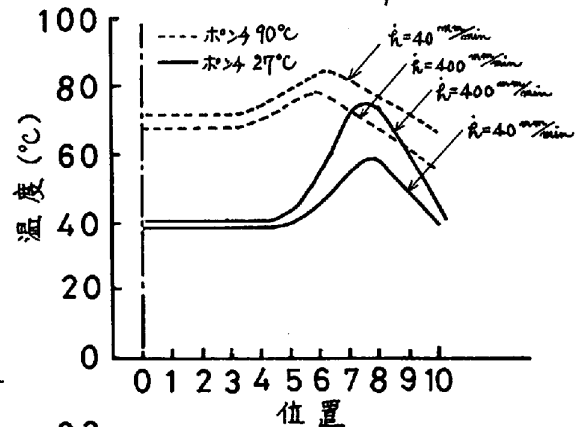


図2 温度分布とひずみ分布