

(405)

18%Niマルエーツ鋼の変態誘起塑性挙動

日立・生研

○上野恵尉

小林勝

鎌田充也

中根龍雄

1. 緒言

18%Niマルエーツ鋼は室温での延性が乏しく(全伸び: 5~7%), 塑性加工が困難である。そこで、成形性改善法として変態誘起塑性の利用が可能なのがWright<sup>1)</sup>により示されている。ここでは変態誘起塑性挙動に対する温度、ひずみ速度などの影響を調べた結果を報告する。

2. 実験方法

供試材は210 kg/mm<sup>2</sup>級マルエーツ鋼(18Ni-9Co-5Mo-0.8Ti)および245 kg/mm<sup>2</sup>級マルエーツ鋼(18Ni-13Co-4Mo-1.5Ti)である。溶体化処理条件は820°C, 30 minである。引張試験片形状は平行部30 mm, 幅5 mm, 板厚0.5 mmである。

3. 結果

熱膨脹曲線その他により求めた変態温度を表1に示す。

表1 変態温度

|                          | Mf(°C) | Ms(°C) | Md(°C) |
|--------------------------|--------|--------|--------|
| 210 kg/mm <sup>2</sup> 級 | 110    | 190    | 250    |
| 245 kg/mm <sup>2</sup> 級 | 160    | 230    | 300    |

全伸びおよび0.2%耐力の温度依存性を図1に示す。最大伸びを生ずる最適温度は210 kg/mm<sup>2</sup>級の場合には225°C, 245 kg/mm<sup>2</sup>級の場合には275°Cである。大きな伸びが得られる温度範囲はオーステナイト系ステンレス鋼と比較するとかなり狭くなっている。これは積層欠陥エネルギーの違いに起因していると思われる。また、0.2%耐力は変態誘起塑性を生ずる温度域では室温の約1/4となる。

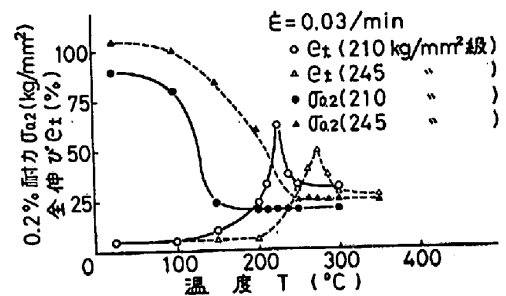


図1 伸びおよび耐力の温度依存性

加工硬化指数n値のひずみ量に対する変化挙動を図2に示す。その挙動は温度によって大きく変わり、変態誘起塑性を生ずる場合には、変形の前半と後半にピークを有する。

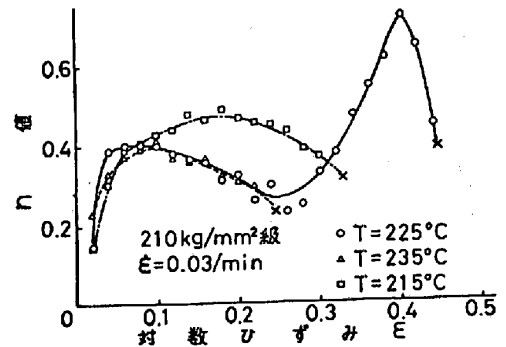


図2 n値の変化挙動

全伸びおよび0.2%耐力のひずみ速度依存性を図3に示す。全伸びはひずみ速度が大きくなるにしたがい小さくなるが、 $\dot{\epsilon} > 0.3$  /minではほぼ一定となる。そして、その値はオーステナイト域での値にほぼ一致する。また、n値の変化挙動はひずみ速度によって大きく変わり、高速になると、変態誘起塑性挙動に特有な変形の後半でのピークを生じないで破断する。高速での挙動はオーステナイト域での挙動によく似ており、変態を生じていないものと思われる。一方、0.2%耐力はひずみ速度によらずほぼ一定であり、その値はオーステナイト域での0.2%耐力にほぼ一致する。

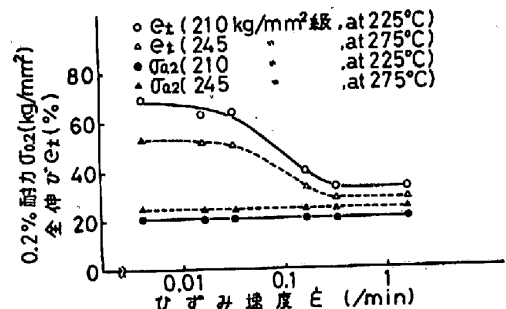


図3 伸びおよび耐力の速度依存性

なお、変態誘起塑性によりひずみを与えた後の室温での顕微鏡組織および時効後の引張強さに対する変態誘起塑性の影響はほとんどない。

(参考文献)

- 1) Wright, J.C., Sheet Metal Ind., (1974-2), 80.
- 2) 例えば 田村, 塑性と加工, 12-121, 149.