

(554) 熱延鋼板の平面歪引張変形下での延性と破断耐力に及ぼす結晶粒径の影響

新日本製鐵㈱ 八幡技術研究部 〇 末広正芳, 佐藤一昭
薄板研究センター 矢田 浩
名古屋技術研究部 松村義一

1. 緒 言

鋼板の特性に結晶粒径が影響することは周知の事実である。しかし熱延鋼板に限れば、その特性を広範囲の粒径について検討した報告はあるものの¹⁾その数は少ない。一方最近では、 Ar_3 近傍で大圧下圧延を行うことで超微細な粒径を持つ熱延鋼板を製造できることが見出されている²⁾。したがって、熱延鋼板の特性に対する粒径の影響を調査することは重要と考えられる。そこで、2スタンド実験用多機能熱間圧延機³⁾を用い同一成分で広範囲の粒径を持つ熱延鋼板を製造し、その特性と粒径の関係を調査した。特に、プレス成形性との関連に注目し、プレス成形性の基礎特性を示すと考えられる平面歪引張変形下での伸びと破断強度に関して調査を行ったので報告する。

2. 実験方法

0.15 C-0.3 Si-1.1 Mn の成分を持つ現場スラブを 250 mm から 40 mm まで熱間圧延し圧延用素材とした。2 スタンド熱間圧延機では 40 mm から 1.7 mm まで 6 パスで圧延を行った。この時、フェライト粒径を変化させるために仕上圧延温度および圧延後の冷却速度を変化させた。また、冷却は室温まで行ったため、特性調査時の固溶 C の影響を避ける目的で 400℃ で 1 時間の熱処理を行った。鋼板の特性としては、引張特性値 (JIS 5 号)、平面歪引張変形下での伸び (中島法⁴⁾、ゲージ長は 10 mm) および TZP 試験による破断耐力⁵⁾ の調査を行った。

3. 実験結果

本実験ではフェライトの体積率が約 80% で 5.5~14 μm の粒径を持つ熱延鋼板が得られた。図 1 に引張試験の結果を示す。降伏強度、引張強度は細粒化に伴い上昇する。全伸びと粒径の間にははっきりとした傾向は見られないが、均一伸びは細粒化とともに若干減少する。図 2 に平面歪引張変形下での伸びと粒径の関係を示すが、細粒化により強度が上昇した場合でも伸びはあまり低下しない。図 3 に平面歪引張変形下での破断耐力と引張強度の比 (σ_f/TS) と粒径の関係を示す。 σ_f/TS は細粒化により向上する。これらの結果から細粒化はプレス成形性に対して有利となる可能性が見出された。

参考文献

- 1) 国重和俊ら：鉄と鋼，72(1986)，S1379
- 2) 松村義一ら：鉄と鋼，70(1984)，S654
- 3) 松村義一ら：鉄と鋼，71(1985)，S1499
- 4) 中島浩衛ら：製鉄研究，264(1969)，p. 38
- 5) 白田松男ら：第 36 回塑性加工連合講演会
論文集，長岡，(1985)，317

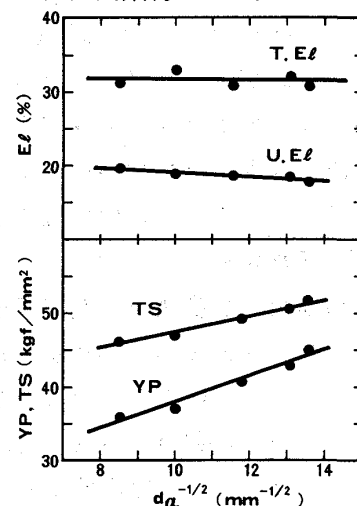


図 1. 引張特性と粒径の関係

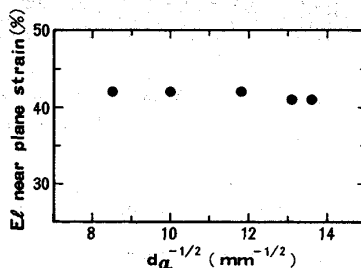
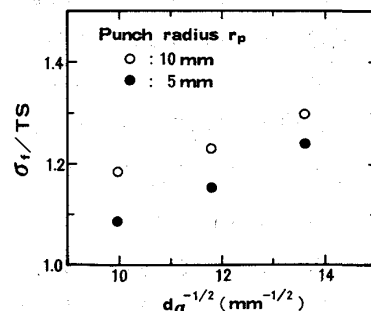


図 2. 平面歪引張変形下での伸びと粒径の関係

図 3. 平面歪引張変形下での破断耐力 σ_f と引張強度 TS の比と粒径の関係 (ポンチ径: 100 mm, ダイス径: 105 mm, 一段成形高さ: 25 mm)