

日本鋼管(株) 中央研究所 ○三辻晴夫 下村隆良 荒木健治 大北智良
京浜製鉄所 渡辺 馨 山名秀夫

1. 緒言

加工性の優れた熱延鋼板に対する要求が高まってきている。今回、高純度化技術、成分微量領域コントロール技術、制御冷却技術など、最近の製鋼・熱延技術を活用して、軟質かつ高延性の加工用熱延鋼板の製造条件について検討した結果、極低C-低Mn-低N化を基調とし、これとランナウト上での制御冷却、もしくはNb, Tiの微量添加との組合せにより、引張強さ30kg/mm級の優れた品質特性を有する熱延鋼板が得られたので報告する。

2. 試験方法

表1に示すような、主にC, Mn, N, Al量を変化させたAlキルド鋼と、その一部に、Nb, Tiを添加した鋼を供試鋼とし、熱延板組織、材質に及ぼす成分、加工熱処理条件の影響を、実験室及び実機にて検討した。

Table 1 Chemical composition (wt%)

C	Mn	S	N	Sol Al
0.0010 ~0.03	0.02 ~0.20	≤0.015	≤0.0070	0.005 ~0.070

3. 試験結果

- (1)高純度化、特にC, Mn, N量の低下は、固溶元素の低下および微細析出物の量、形態、分布状態コントロールによる粒成長性の向上を通して、軟質かつ高延性化に大きく寄与する。(図1)
- (2)しかし、この高純度化は一般に結晶粒の粗大化を生じやすく、特に、 $C \leq 0.0050\%$ の領域で顕著である。この粗大化は、成形性、肌荒れなどに悪影響を及ぼすことから、極低C鋼においては、粒径コントロール(細粒化)が極めて重要となる。(図2)
- (3)極低C鋼の熱延結晶粒度は、主に r/α 変態に支配され細粒化にはランナウト上での高冷却速度化や、 Ar_3 点より高温からの急速冷却などの冷却条件の適正化が有効である。
- (4)一方、0.005~0.015%程度のNbまたはTiの微量添加も、細粒化に効果がある。この方法は、前述の制御冷却法によることなく通常の熱延条件で細粒化が達成できる。なお、その添加量は耐たて割れ性の点から原子当量以下とする。
- (5)これらの諸データを基に、次の2種、- Type I: 制御冷却型, Type II: 微量元素添加型-の基本製造プロセスを選定した。これらの鋼板は、従来鋼に比べ、延性、成形性などの面で特に優れている。

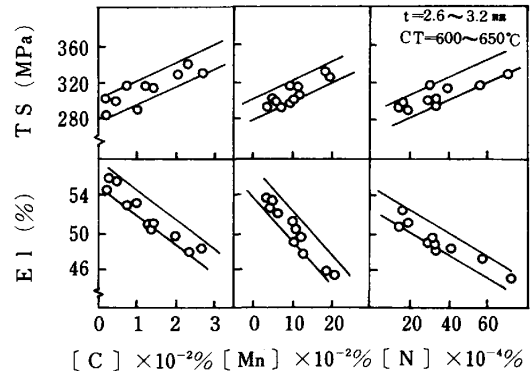


Fig.1 Effect of C, Mn and N contents on tensile strength and elongation.

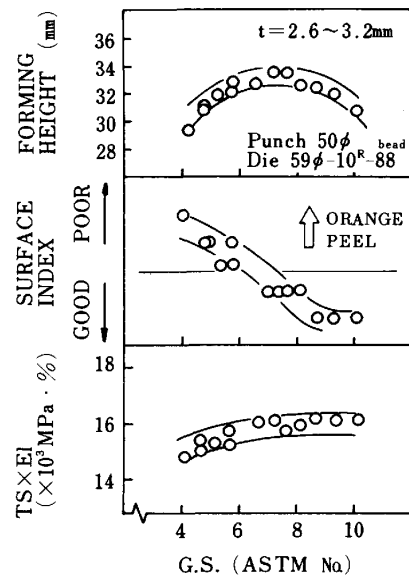


Fig.2 Effect of grain size on mechanical properties and formabilities.