

(638) 連続焼鈍材の材料特性におよぼす窒素量の影響

住友金属工業(株) 中央技術研究所 岡本篤樹 ° 水井直光

1. 緒言

深絞り用冷延鋼板を低炭素Alキルド鋼の連続焼鈍法で製造する場合、熱間圧延時に高温巻取を行なって、i)セメントタイトの粗大化と、ii)AlNの析出をはかる必要がある。ii)の要因より、鋼中の窒素量は少ないほど望ましいことはよく知られているが¹⁾、微量域での窒素の集合組織におよぼす影響については報告されていない。著者らは、窒素量の少ない電解鉄を使用して、連続焼鈍後の材料特性におよぼす窒素の影響を調査したので報告する。

2. 実験方法

高純度極低窒素電解鉄アトミロンYL(昭和電工製)を原料にして、Table 1に示す窒素量の異なる0.02%C-Alキルド鋼4種を真空溶解した。なお分析の下限は4ppmであり、Steel 4はほとんど窒素を含まないと推測される。

Table 1. Chemical composition of steels (wt.%)

Steel	C	Mn	P	S	Sol. Al	N
1	0.027	0.14	<0.001	<0.001	0.028	0.0030
2	0.024	0.12	〃	〃	0.022	0.0009
3	0.020	0.11	〃	〃	0.035	0.0007
4	0.021	0.11	〃	〃	0.042	0.0004

これらの鋼を5mm厚まで鍛造、熱延後、700°C、650°C、および200°Cの巻取のシュミレーションを行なった。すなわち熱延後所定の温度まで空冷または水スプレー冷却し、その温度で1hr均熱後、20°C/hrで室温まで冷却した。表面を研削した後、圧下率77%で0.7mmまで冷延し、塩浴あるいは赤外線加熱炉を使用して急速加熱焼鈍を行ない、引張試験あるいは集合組織の調査を行なった。

3. 実験結果

1) 700°C焼鈍後の材料特性をFig. 1に示す。窒素量の低下に伴い、焼鈍後の結晶粒は等軸かつ粗大になり、深絞り性に好ましい再結晶集合組織が発達する。窒素量の影響は10ppm以下でも存在している。

2) 上記窒素量の影響は巻取温度が650°Cの場合大きく、巻取温度が700°Cでは多少緩和される。低温巻取の場合は、窒素量とは無関係に等軸となり、かつr値も低くなる。これは炭素の影響の方が強く出たためである。

3) 700°C巻取した熱延板のレプリカ観察によると、高窒素鋼ではフェライト粒界に1μm長の針状AlNが析出していた。

4) 焼鈍時析出する微細AlNのみならず、熱延板で析出しているAlNも粒成長に有害と推測される。

4. 結言

低炭素Alキルド鋼中窒素量を10ppm以下に低減すると、連続焼鈍後の深絞り性は改善され、かつ熱延巻取温度の影響が軽減される傾向がある。

(参考文献) 1) 鈴木ら：鉄と鋼，69(1983)，S 1360

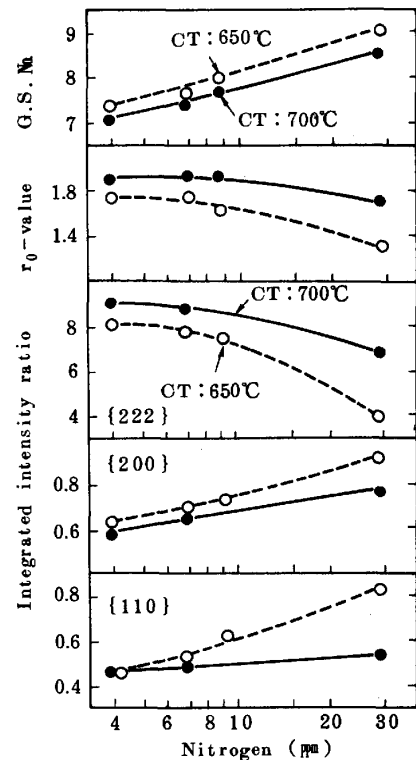


Fig. 1 Effect of nitrogen content on the properties of Al-killed steels continuously annealed at 700°C, 90 sec.