

(317) Al キルド冷延鋼板の延性におよぼす Al, N 量の影響

住友金属工業(株) 中央技術研究所 高橋政司 ○岡本篤樹
若野 茂

1. 緒言 : 近年の連続铸造技術の進歩により, 連铸法による Al キルド冷延鋼板が多量に生産されるようになった。Al キルド冷延鋼板はリムド冷延鋼板より深絞り性が良好で, これは Sol. Al, N, Mn 含有量および焼鈍時の昇温速度の影響を大きく受けることを以前報告した。これに対し, 一軸引張試験での全伸びで代表される延性は Al キルド鋼では同様な条件で焼鈍されたリムド鋼よりやや低い傾向があり, 延性を改良するにはより高温, 長時間の焼鈍が必要である。そこで比較的低温で焼鈍した Al キルド冷延鋼板の延性におよぼす Sol. Al 量, N 量の影響について調査した。

2. 実験方法 : 真空溶解にて C : 0.03 ~ 0.05 %, Mn : 0.24 ~ 0.25 % に一定で Sol. Al : 0.02 ~ 0.12 %, N : 47 ~ 95 ppm に変化した 7 種の 1.7 kg 鋼塊を溶製し, 鍛圧後, 1250°C にて 30 分加熱し, 950°C 以上にて 2.8 mm 厚に熱間圧延後スプレー冷却により室温まで冷却し, 再び 450°C に加熱し C の析出処理後炉冷した。これらを酸洗後 70 % の冷間圧延により 0.8 mm 厚とし, その後 630°C, 690°C にて 4 時間再結晶焼鈍あるいは 720°C にて 8 時間脱炭焼鈍し, これらの JIS 5 号引張試験や組織観察を行なった。なお焼鈍時の昇温速度, 冷却速度とも 40°C/hr とした。この他, 再結晶温度を知るため, 昇温過程の途中の段階で試料を取出し, スーパーフィシャル 30 T による硬度測定を行なった。再結晶の開始および完了の判定は困難であるので硬度の軟化曲線で硬度が 65 になる温度 (再結晶が約半分完了) を再結晶温度とした。

3. 実験結果および考察 : (1) 成分量と全伸の関係は図 1 に示すように Sol. Al 量が多いほど, また N 量が少ないほど全伸が良好である。これに対し r 値は適当な Sol. Al, N 量の時に最良となる。(2) 図 2 に示すように, 630°C および 690°C にて焼鈍した場合, 全伸と再結晶温度には良い相関があり, 再結晶温度の低い試料ほど, 焼鈍後の全伸は高い傾向にあるが, 高温長時間の焼鈍を行なった場合には, そのような相関は弱くなる。比較的低温で焼鈍された Al キルド冷延鋼板の全伸には残存の未再結晶部あるいは格子欠陥量が大きく影響を及ぼしているものと思われる。(3) 再結晶温度は図 3 に示すように鋼中の Sol. Al 量と N 量の比が大きくなるに従い低下するが, これは Sol. Al 量が AlN 粒子の凝集速度に, N 量が粒子の総量に影響を与え, 成分比により転位, 粒界等の拘束力が異なるためと思われる。

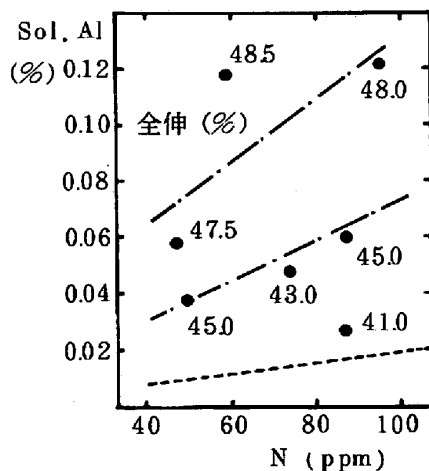


図 1 成分量と全伸の関係
(630°C 焼鈍材)

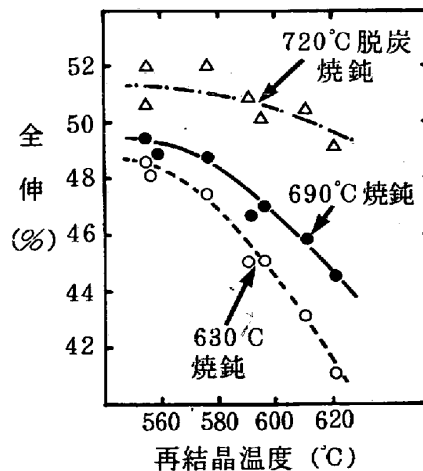


図 2 再結晶温度と全伸の関係

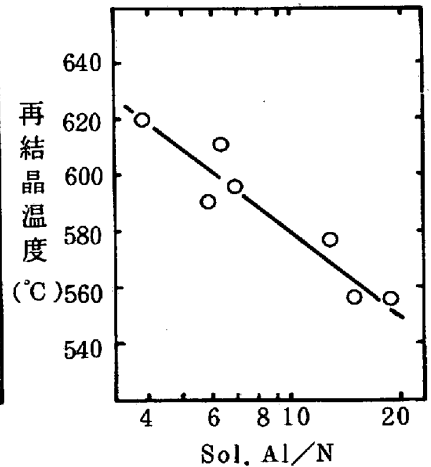


図 3 Sol. Al, N 成分比と再結晶温度との関係