

Ti 添加極低炭素アルミキルド鋼による連続焼鈍深絞り用冷延鋼板の製造法

新日本製鉄 生産研： 高橋延幸 八幡： 柴田政明
古野嘉邦 ○早川 浩 浅井 徹
山下康彦

1. 緒言

Ti 添加極低炭素アルミキルド鋼は箱焼鈍のみならず、連続焼鈍でも製造できる超深絞り用冷延鋼板として開発された¹⁾。近年連続焼鈍は冷延鋼板の製造プロセスとして実生産に供せられている。

連続焼鈍で深絞り用冷延鋼板を製造する方法としてアルミキルド鋼を熱延の際、高温で捲取る冶金的に功妙な方法が開発されている²⁾。著者らはTi 添加極低炭素アルミキルド鋼を連続焼鈍深絞り用冷延鋼板として経済的に製造する方法、即ち連続製造法の開発、低温焼鈍技術の開発を進めてきた。

本報告ではTi 添加極低炭素アルミキルド鋼の連続焼鈍時の再結晶挙動に及ぼす化学成分、熱延、冷延条件の影響の検討結果及びC. A. P. L. 及びC. G. L. での実生産材の実績について報告する。

2. 実験方法

表1に示す成分及び製造範囲のTi 添加極低炭素アルミキルド鋼を実験室及び現場の溶解炉で溶製し、それぞれの工程で、熱延、冷延、連続焼鈍を行い、機械的性質を調べた。また必要に応じて、各工程から試料を採取し、再結晶温度及び機械的性質を調査した。

表1 供試材の成分と実験範囲

C	Si	Mn	P	S	N	Al	Ti	加熱温度	熱延捲取温度	冷延率	連続条件
<0.01	<0.02	0.1 ~ 0.2	<0.02	<0.02	<0.005	<0.05	0 ~ 0.16	1250℃ } 1050℃	780℃ } 550℃	60% } 90	850℃ } 700℃

3. 結果

(1) 再結晶温度及び機械的性質に及ぼす化学成分の影響：

- 再結晶温度はTi 添加量の増加にともない急激に上昇する。しかし $Ti(\%) - 4C(\%) - 3.43N(\%)$ が零になり、即ちNとCが化学量論的にTiに完全に補足されると、再結晶温度は急激に低下する。また、それ以上のTi 添加により再び上昇するが、その上昇量はわずかである。
- 機械的性質も同様に $Ti - (4C + 3.43N) = 0$ から急激に変化し、それ以上のTi量で深絞り用鋼板としての特性をそなえるようになる。

(2) 熱延条件の再結晶温度に及ぼす影響：

傾向としてスラブ加熱温度の低いほど、熱延捲取温度の高いほど、再結晶温度は低下する。

(3) 冷延率の再結晶温度に及ぼす影響：冷延率の増加は本鋼板の再結晶温度を低下させるための最も有効な手段の一つである。本実験鋼の化学成分範囲で熱延条件を選択すると、80%以上の冷延率では700℃×45秒のC. A. P. L. 条件で深絞り鋼板が製造出来る。

(4) 実生産実績：表2に示すように、少量のTi 添加量、低い捲取温度で、深絞り用鋼板が製造されている。また超深絞り用鋼板も焼鈍温度をわずかに高めるか、またはTi量を0.02%程度増すことで容易に製造できる。

表2 C. A. P. L. 材とCGL材の実績

鋼板	C	Mn	N	Al	Ti	S	P	Hot CT	焼鈍温度	YP (kg/mm ²)	TS (kg/mm ²)	E _l (%)	r
C. A. P. L. 材 (n=148)	≤0.005	0.1 ~ 0.20	≤0.004	0.035 ~ 0.080	0.035 ~ 0.055	≤0.015	≤0.020	625℃	775℃ 板温	16	32	48	168
C. G. L. 材 (n=1)	0.0038	0.135	0.0027	0.048	0.068	0.006	0.009	650℃	800℃ 炉温	158	335	48	21

4. 参考文献

1) 福田：学位論文(1973.2), 2) K. Toda, H. Gondoh, H. Takechi and M. Abe: Stahl u. Eisen 96 (1976) 1320