

# (578) Ti添加極低C冷延鋼板の材質特性におよぼす熱延条件の影響

新日本製鐵(株)第3技研 高橋延幸, 第2技研 ○佐柳志郎  
第1技研 田口 勇, 早川 浩, 八幡技研部 河野 彪

## 1. 緒言

Ti添加極低C鋼を素材として、連続焼鈍で深絞り用冷延鋼板を製造する場合、熱延加熱温度が低いほど、捲取温度が高いほど加工性は向上し、再結晶温度は低温化する(1)(2)ことが良く知られている。これは加熱時の未溶体化TiC、高温捲取時にTiCの粗大化に起因する(2)と考えられている。しかし、最近の極低C化、低Ti化された鋼ではTiCの未溶体化を考えにくく、TiC以外の析出形態またはTiCの溶解度積(3)の修正の可能性が考えられる。そこでTi添加極低C鋼の材質特性におよぼす熱延条件の影響をTiの析出挙動の面より検討した結果を報告する。

## 2. 実験方法

Table.1に示す成分の実機CCスラブを素材として、実験室タンDEM圧延機で(1)加熱温度、(2)加工条件、(3)捲取温度を変化させて熱延した。熱延加熱条件と同等の熱処理を行い、熱延板と併せて析出物を調査した。この熱延板を冷延(圧下率80%)し、連続型の焼鈍(775°C×1min)を行い材質特性に供した。

Table.1 Chemical composition (wt%)

Steel	C	Mn	P	S	Al	N	Ti
A	0.0026	0.15	0.010	0.006	0.051	0.0024	0.015
B	33	0.15	//	//	45	34	37
C	40	0.15	//	//	45	28	28

Table.1 Precipitated phases indentified by X-ray diffraction analysis of acid insoluble Ti (hot rolled sheets)

Coiling temperature	Reheating temperature of hot rolling	
	1000°C	1250°C
650°C	TiN, Ti <sub>4</sub> C <sub>2</sub> S <sub>2</sub>	TiN,
750°C	TiN, Ti <sub>4</sub> C <sub>2</sub> S <sub>2</sub>	TiN, Ti <sub>4</sub> C <sub>2</sub> S <sub>2</sub>

## 3. 結果の概要

(1) 焼鈍後の材質特性は熱延加熱温度が低いほど、特に1100°C以下で $\bar{r}$ 値、伸びが向上する。また高温捲取化により $\bar{r}$ 値、伸びが高くなる。 $\gamma$ 低温域での累積歪の増加によっても $\bar{r}$ 値、伸びが向上する。

(2) 低温加熱、または高温捲取の熱延板には、酸不溶Ti量が多い。しかし、微細な析出物も捕集する手法で分析した析出物中のTi量には熱延条件の影響が少い。酸不溶Tiの分析残査はX線回折の結果、主にTiN、とTi<sub>4</sub>C<sub>2</sub>S<sub>2</sub>であった。これは500~2000Åのサイズで分布している。高温加熱・低温捲取材にはTi<sub>4</sub>C<sub>2</sub>S<sub>2</sub>が析出してない。

(3) したがって、低温加熱時の未溶体化析出物はTiCでなく、Ti<sub>4</sub>C<sub>2</sub>S<sub>2</sub>である。

(4) 低温加熱、高温捲取により材質特性が向上するのは、Ti<sub>4</sub>C<sub>2</sub>S<sub>2</sub>の生成により、熱延工程での低温域あるいは再結晶時に微細に析出するTiC量を少なくするためと考えられる。

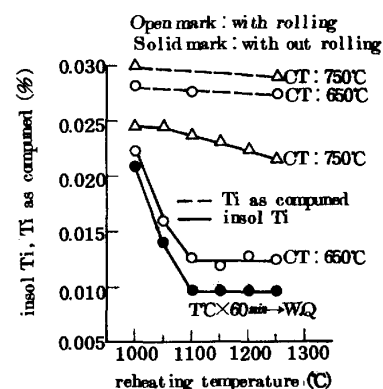


Fig.1 Effect of hot rolling condition on acid insoluble Ti and Ti content of electrolytically extracted precipitates in hot rolled steels (steel B)

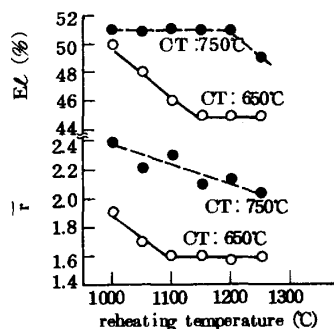


Fig.2 Effect of hot rolling condition on the  $\bar{r}$  value and elongation of annealing sheets (steel B)

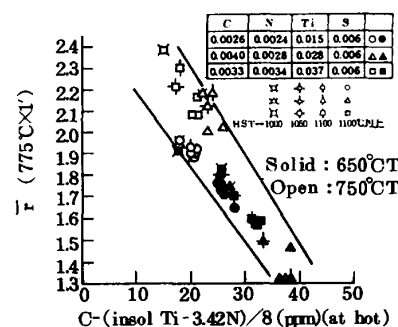


Fig.3 Relation between C-(insol Ti - 3.42N)/8 and  $\bar{r}$  value of Annealing sheets.

## 参考文献

- (1) 高橋ら; 鉄と鋼, 68 (1982), S588
- (2) 佐藤ら; 鉄と鋼, 69 (1983), A301
- (3) 千野ら; 製鉄研究 No. 251 (1965) 75