

(253)

軟線二相域圧延の品質特性

新日本製鐵(株) 光製鐵所

○脇本欣哉 富永治朗

井上 哲 矢田勲男

1. 緒 言

($\gamma + \alpha$) の二相域における低[C]の熱間変形抵抗特性に着目して燃料原単位の低減、歩留の向上並びに品質の改良を狙った試験を実施した。省エネ効果、歩留向上共期待通りで、品質についても軟質化が図られ伸線性が向上することが判明したので、その結果について報告する。

2. 実験方法

表1の実験条件にて熱間圧延を行なった5.5mm ϕ 低炭素鋼線材を供試材とした。図1には通常圧延材(抽出温度1000 $^{\circ}$ C)と二

相域圧延材(抽出温度920 $^{\circ}$ C)の温度履歴が示されている。

表1. 実験条件

鋼 種	抽出温度	捲取温度	実験目的
Y11 [C:0.06% Mn:0.47%]	1000 $^{\circ}$ C	740 $^{\circ}$ C	抽出温度の影響
	950 $^{\circ}$ C	"	
	920 $^{\circ}$ C	"	
	"	650 $^{\circ}$ C	捲取温度の影響
	"	790 $^{\circ}$ C	

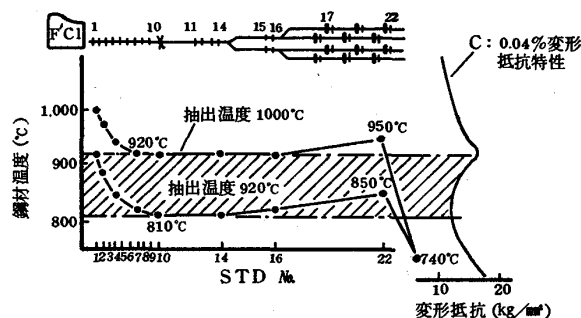


図1. 温度履歴

3. 実験結果

1) 抽出温度の影響: 引張特性は抽出温度が低くなるにつれて軟質化し、靱性も向上するが、強度のバラツキは多くなる傾向にある(表2)。組織は抽出温度が950 $^{\circ}$ Cになると粒粗大のものが認められるようになり、更に920 $^{\circ}$ Cに下るとリム部の粒粗大化が進行すると共に延伸粒及びSub-grainが認められ、Sub-grainの多いものは少ないものより強度は高い傾向にある。Sub-grainの生成は変態後の α 粒が圧下を受けて粒内にSub-grainを形成し、圧延後の冷却過程で回復状態に留まることによるものと考えられる。伸線性は抽出温度が低くなるにつれて向上しており、軟質化の効果が現われているものと考えられる。又Vノッチ試片での圧縮性は通常圧延材と同レベルであり、Sub-grainが特に悪影響を及ぼしていない。

2) 捲取温度の影響: 引張特性は捲取温度が低くなると強度が高くなり絞りは向上している。740 $^{\circ}$ Cと790 $^{\circ}$ Cの捲取温度では顕著な差は見られない。強度のバラツキは捲取温度が低くなるほど少ない傾向にある(表3)。組織は650 $^{\circ}$ C

捲取温度では α 粒が微細ままで再結晶が完了しており、一方790 $^{\circ}$ C捲取温度では延伸粒及びSub-grainが軽減して粒成長が起つている。これは冷却過程で再結晶化が進行したことを意味している。伸線性は650 $^{\circ}$ C捲取温度が劣り、740 $^{\circ}$ Cと790 $^{\circ}$ C捲取温度では差がない。

表2. 抽出温度と引張特性及びフェライト粒度の関係

抽出温度	T.S (kg/mm ²)	P.S (kg/mm ²)	GL=200 EL (%)	R.A (%)	フェライト GSN			
					高強度部		低強度部	
					表面	中心	表面	中心
1000 $^{\circ}$ C	$\bar{X}=38.0 \sigma=0.71$	$\bar{X}=27.8 \sigma=0.87$	$\bar{X}=24.3 \sigma=1.57$	$\bar{X}=78.7 \sigma=1.25$	11.2	10.8	11.0	10.4
950 $^{\circ}$ C	$\bar{X}=35.2 \sigma=1.13$	$\bar{X}=24.2 \sigma=1.40$	$\bar{X}=26.8 \sigma=1.95$	$\bar{X}=78.7 \sigma=1.32$	10.2	10.7	8.6	10.0
920 $^{\circ}$ C	$\bar{X}=33.8 \sigma=1.28$	$\bar{X}=22.8 \sigma=1.97$	$\bar{X}=26.7 \sigma=2.06$	$\bar{X}=79.1 \sigma=1.36$	9.3	11.0	8.5	10.5

表3. 捲取温度と引張特性及びフェライト粒度の関係

捲取温度	T.S (kg/mm ²)	P.S (kg/mm ²)	GL=200 EL (%)	R.A (%)	フェライト GSN			
					高強度部		低強度部	
					表面	中心	表面	中心
650 $^{\circ}$ C	$\bar{X}=41.0 \sigma=1.01$	$\bar{X}=31.3 \sigma=0.83$	$\bar{X}=24.2 \sigma=1.54$	$\bar{X}=80.8 \sigma=1.56$	10.5	10.6	10.8	10.8
740 $^{\circ}$ C	$\bar{X}=33.8 \sigma=1.28$	$\bar{X}=22.8 \sigma=1.97$	$\bar{X}=26.7 \sigma=2.06$	$\bar{X}=79.1 \sigma=1.36$	9.3	11.0	8.5	10.7
790 $^{\circ}$ C	$\bar{X}=33.5 \sigma=1.47$	$\bar{X}=22.6 \sigma=2.33$	$\bar{X}=27.5 \sigma=1.64$	$\bar{X}=78.4 \sigma=1.24$	10.6	10.6	7.6	9.8