

(185) 硬鋼線材の材質について

(連続鍛造法により製造した鋼の材質について—I)

(株)神戸製鋼所 神戸工場 野崎輝彦 永井親久

副島利行 ○長谷川宏

1. 緒言

ソ連—神鋼方式による連続鍛造機(8ストランド垂直型)で製造した硬鋼線材用鋼片とこれより圧延した線材について、各種の品質特性を調査したのでその結果の概要を報告する。

2. 供試材

純酸素転炉で溶製し、連続鍛造機により 110^{mm} 鋼片とした生産用SWRH4Aの中より、供試材をそれぞれ 5.5^{mm} 線材に熱間圧延し、さらに、パテンティング後 $1.34 \sim 2.3^{\text{mm}}$ まで冷間伸線し、各工程で試験片を採取した。比較材としては、鋼塊法による生産材を用いた。供試材の化学成分を表1に示す。

表1 供試材の化学成分 (%)

鍛造方式	試料	C	Si	Mn	P	S
連続鍛造	A	0.60	0.30	0.49	0.018	0.018
	B	0.62	0.27	0.49	0.021	0.017
	C	0.64	0.28	0.48	0.019	0.018
	D	0.61	0.30	0.48	0.025	0.018
鋼塊	E	0.63	0.27	0.51	0.024	0.024
	F	0.61	0.28	0.50	0.021	0.018

3. 試験結果

(1) 成分変動 鍛造初期、中期、末期に対応する 110^{mm}

鋼片横断面の軸心部、中間部、外周部よりサンプルを採取し、鋼片の各位置における成分変動を調査した。その結果、鋼片の横断面方向における成分変動は鋼塊材と変わらないが、鋼片の長手方向における成分変動は鋼塊材に較べて小さいことがわかった。すなわち、チャージ内変動が小さいといえる。

(2) マクロ組織 鋼片のマクロ組織は、炭素量、鍛造温度、冷却条件などによって規定されるが、表面部より内部へテイル品、柱状晶、等軸晶を示す。小断面の鋼片では軸心部に porosity の発生することがあるが、圧延比10以上では圧着し、 5.5^{mm} 線材(圧延比509)ではその痕跡をとどめない。

(3) ミクロ組織 5.5^{mm} 線材のミクロ組織は鋼塊材のそれとほぼ同等である。しかし、鋼片軸心部の porosity の発生と同時にみとめられるV偏析部には、溶質元素の不均質部が存在し、 5.5^{mm} 線材においても十分拡散しない場合がある。

(4) 非金属介在物 5.5^{mm} 線材における非金属介在物はA系が主体であり清浄度は鋼塊材と変わらない。

(5) 機械的性質 5.5^{mm} 線材をエヤパテンティング(焼入温度 970°C)後 1.34^{mm} まで伸線してその機械的性質を調査した。図1はその成績の一例であり、機械的性質は鋼塊材と同じである。

(6) ブルーイング特性 5.5^{mm} 線材をレッドパテンティング(焼入温度 950°C 、鉛温度 570°C)後、 2.3^{mm} に伸線したのちブルーイング処理(処理温度 $100 \sim 500^{\circ}\text{C}$)を行ない機械的性質を調査したが、鋼塊材と差はなかった。

(7) 疲れ限度 (6)項の伸線材より 2.3^{mm} 線材を回転曲げ疲れ試験を行なったが、 10^7 回における疲れ限度は鋼塊材と変わらない成績であった。

4. まとめ

転炉—連続鍛造法により製造したSWRH4Aを供試材として、各種の品質特性を調査した結果、鋼塊材によるものと同等であることを確認した。

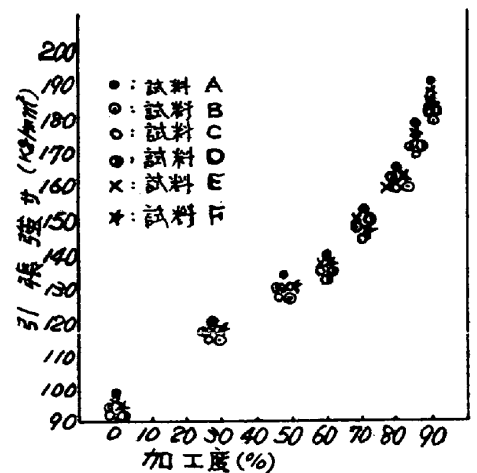


図1 エヤパテンティングした線材の伸線による機械的性質の変化