

(86) DH真空脱ガス処理による極低炭素鋼の製造

住友金属工業 製鋼所 松岡秀矩 ○加藤隆造

1. 緒言

真空中におけるC-O反応を利用すれば、通常の製鋼炉では工業ベースで生産することができない低い炭素量まで脱炭することができる。そこで80T電気炉→DH真空処理設備を用い、電磁用純鉄を対象として極低炭素鋼を溶製したのでその結果について報告する。

2. 試験方法

C-O反応により適当な処理サイクル内で[C][O]の両方を同時に除去させるためには処理前の[C][O]の調整が重要である。そこで出鋼時の[O]を迅速分析を行なって測定し、Alにより残留C量に適した酸素量に調整するため(1)(2)式を用いた。すなわち実験より脱炭に必要な酸素量は(1)式となる。 $\Delta O = 0.8 \Delta C \cdots (1)$

次に処理後Cは0.01%、到達[O]は実績より0.1気圧相当すなわち0.025%とすると過剰酸素除去のためのAl添加量は(2)式となる。 $Al(Kg/t) = \{(10\% - 0.025) - 0.8([C\%] - 0.01)\} \times \frac{1000}{100} \times \frac{100}{40} \cdots (2)$ (Alによる脱酸効率=40%)

3. 試験結果

試験溶製結果を表1表に示す。処理後Cは0.008%となり脱酸剤を用いなくとも凝固中のガス発生はなく鋼塊縦断面を調査した結果良好なキルド鋼として凝固していることがわかった。たゞスラグ中のFeOが多くストッパースラグラインの溶損が大きかった。上記試験をもとに検討を加え30ヒートの極低炭素鋼を溶製した。処理中の[C][O]の変化を表1図に示す。すなわち処理前のCを0.04%程度にしてDH処理を行えば安定して0.01% Cのキルド鋼を製造することができた。なお出鋼前にスラグを更新することにより予備脱酸と同等の効果が認められ、予備脱酸は不要になると同時にスラグ中のFeOは減少しストッパースラガ溶損の問題は解消された。

4. 製品成績

従来電磁軟鉄素材としては低炭リムド鋼あるいはSiまたはAlにより脱酸した低炭素キルド鋼を用いていたが、介在物が多いなどの問題があった。しかしDH処理極低炭素鋼を用いた結果、表2表に示すごとく非金属介在物、エリフセン値および磁気的性質などいづれも良好な成績を示し電磁軟鉄JIS C2504, 0種を十分に満足するものが容易に得られることがわかった。

表1 試験溶製結果

成分変化			酸素		脱酸剤	DH		鋼塊	スラッグ調査
時期	元素	(%)	(%)	(%)	時期	(%)	(mmHg)		
酸素前	C	0.29	—	0.25	出鋼前	分析値	真空度	扁平18T ×4本 角3T ×2本	ピンホール 認められず
酸素後	C	0.04	—	0.20	出鋼時	65 44 40 59 39 43	Al 740%		
出鋼前	C	0.045	Tr	0.24	DH	(20) (30) (40)	8.2		
DH前	C	0.045	Tr	0.20	DH	59 39 43	3.0		
取鍋下	C	0.008	0.002	0.26	取鍋下	43	3.0		

表2 製品成績

	非金属介在物				エリフセン値 (0.25t冷圧板 530℃×3h焼鈍後)	磁性特性 (800~850℃×3h焼鈍後)	
	A (%)	B (%)	C (%)	A+B+C (%)		磁束密度 B ₁ (G)	保磁力 H _c (Oe)
DH処理極低炭素鋼	0.0083 ~ 0.0185	0	0.0167 ~ 0.0333	0.0250 ~ 0.0416	7.4 ~ 8.2	8,000 ~ 12,800	0.4 ~ 0.8
低炭リムド鋼	0.183 ~ 0.250	0.017 ~ 0.240	0.075 ~ 0.225	0.283 ~ 0.583	6.5 ~ 8.0	5,000 ~ 8,000	0.8 ~ 1.0

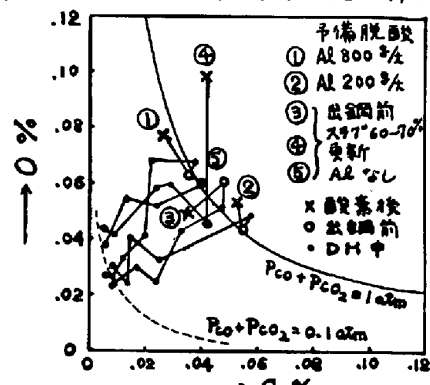


表1図 処理中の[C][O]の変化