

數値	外側曲げ面の状態
0	曲げ面に全然變化のないもの
1	龜裂は生じないが、曲げ面に幾分凹凸を生じたもの
2	龜裂が少しでも生じたもの
3	約三分の一の龜裂を生じたもの
4	半分以上の龜裂を生じたもの
5	全部龜裂になつたもの

と同様に、適度の加工度が必要であり、加工度が大き過ぎ或いは小に過ぎる鉄は、龜裂が生じ易い。焼鈍温度については、650°Cにて龜裂を生じなくなり、650~750°Cでは温度差の影響は大してなく、800°C以上になると、かえつて好ましくない傾向が見える。鉄の種類から云うと、伸びの場合と同じく、A₂鉄が最も成績がよい。

III. 結 論

以上のデータを総合すると、次の如く結論することが出来る。

① 鉄の種類から見ると、機械的諸性質に於て、焼鈍後 41.7% の壓下をかけた A₂鉄が最もよく、未焼鈍後 35.0% の壓下をかけた B₁鉄が之に次ぐ。

② 實際問題として、焼鈍費を節約するため、コールド展延前の焼鈍工程をぬいても差支えない。但しその場合の壓下率は必ず 30~35% 内におさえること。壓下率がこれ以上大きい時は、横方向の伸びが著しく低下するから、壓下率を大きくする必要のある場合はコールド前に焼鈍した方がよい。その場合の壓下率は 42% 前後であること。

③ A₁鉄の如く加工率の小さい鉄は、硬度は低いけれども、伸びが悪く曲げ面が荒れ易い。故に硬度のみで鉄のよしあしを判定することは危険であるが、硬度測定は焼鈍が効いたかどうかの一應の目安にはなる。

④ 硬度だけで鉄の良否を判定する場合は、R_Bの 62~65 位を目標にするとよい。

⑤ 焼鈍温度は鉄自體が 700°C 前後になる様にすれば、必要にして充分である。

⑥ 現場的には、引張り試験は時間と經費がかかるから、硬度測定と共に屈曲試験（出来得れば絞り試験）をすれば十分である。

⑦ 以上の實驗は豫想以上にグラフがきれいに出て、またグラフ相互の關係がよく一致した。

(78) 薄鉄に發生する膨れ疵と非金属介在物に就て

東都製鐵 K.K. 技術部 梶川 義明

I. 緒 言

優良鋼の製造に於て當面する重要な問題は、鋼の清淨なることと含有成分の均質なることは云う迄もない。

鹽基性平爐製の薄鉄材に就て之等の試験を行うと共に、最終製品の亜鉛鐵板を製造する際、酸洗により鉄の表面に生ずる膨れ疵に着眼し、この原因となるべき材質的缺陷の存在及び膨れ疵の發生状況につき實驗した。

II. 製鋼作業

製鋼操業は 50t、鹽基性平爐を以てし、精練時間は 1 時間で、精練の前期、後期に計約 15 分間空氣吹込を行つた。製鋼各時期の成分は次の如くであつた。

第 1 表

	C	Mn	Si	P	S	O
熔 落	0.83	0.10	0.010	0.019	0.058	0.010
Fe-Mn	0.11	0.12	0.010	0.017	0.045	0.045
投 入	0.09	0.33	0.074	0.070	0.041	0.025
取 前 鋼						

	SiO ₂	FeO°	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	MnO
鋼 滓	19.30	5.17	8.75	3.26	4.35
Mn 投入前					

	CaO	MgO	P ₂ O ₅	S
鋼 滓	43.89	12.35	2.67	0.15
Mn 投入前				

出鋼前にフェロマンガ 100kg 爐中に装入し、取鋼にフェロマンガ 100kg、フェロシリコン 50kg、アルミニウム 25kg、燒鐵 90kg 加えた。

III. 鋼塊の偏析

鋼塊の單重は 450kg で鑄込は下注法である。

鋼塊を中心線に沿つて縦斷し、且つサルファープリントをとつて硫黄の分布状態を調べた。この鋼塊の頭部は第一次收縮孔が僅か生じているが大部分は無数の氣泡が密集している。中央の自由品は輕微ではあるが V 字形の偏析をしている。

鋼塊の垂直方向に 4ヶ所、更にその各々の水平方向に 3ヶ所、計 12ヶ所の分析を行い、各成分の偏析度及び平均 2 次偏差を求めその分布状態を明かにした。

第 2 表

成 分	偏析の有無	偏析度 %
C	有	28.9
Mn	//	8.4
Si	//	15.6
P	//	9.5
S	無	(7.3)

IV. 非金属介在物の分布

成分偏析を行つた位置と隣接せる部分を切りとり、鍛造して、顯微鏡により各位置の非金属介在物の清浄度及び平均厚さを判定した。

熔鋼が鑄型に達して急冷凝固した鋼塊の外殻部分は、内部に比較して存在するアルミナ系及び球状介在物の清浄度は悪い。平均厚は逆に外殻部は小さく、内部に於て一般に大きくなつてゐる。この傾向は、鋼塊の底部で著しく頭部では外殻でも平均厚は大である。

鋼塊各位置の清浄度及び平均厚から見て、アルミナ系及び球状介在物は定量的に大した偏析傾向を示してゐないことが云える。

次に、鍛造により可變性を有する珪酸鹽及び硫化物に就ては、鋼塊外殻部から中心部に行くに従つて清浄度、平均厚ともに増大している。これは珪酸鹽及び硫化物は熔融點が低く、鋼の凝固過程に於て之等不純物が中心に押しやられ、更に自由晶内に於ては熔鋼が長時間熔融状態を保つため、互に結合して肥大化するために起るものである。鋼塊内部のA形介在物は垂直方向にはあまり偏析していないが、外殻部に於ては底部より頭部に多い。

多くの顯微鏡試験によると、析出硫化不純物は外殻部では殆どみられず、中央頭部附近に最も多く偏析している。これはサルファープリントの結果からも明かである。これを合わせて考えると珪酸鹽の分布は底部に多い様に考えられる。

V. 酸洗による鋼板の膨れ疵

試験鋼塊と同一一定盤上の他の鋼塊を壓延加工して、厚さ約 1.6mm の鋼板を造り、膨れ疵試験の試料とした。

鋼板一枚の大きさは、約 20×25cm² である。酸洗槽は約 30×30×20cm³ 大の硝子製のバットを使用し、鋼板は酸液中に吊す様にした。

酸洗條件は、(1) 5% 硫酸溶液、温度 60°C、スケールの剥落するまで。(2) 2% 硫酸溶液、常温で1夜間處理する方法で行い、

試験鋼板は、壓延まゝのもの、840°C で 5hr. 焼鈍

を行つたものゝ、二種類に就て行つた。

尚、膨れ疵の發生状況を規定する方法としては、膨れ疵の多少により、五種類の判定基準と選定し、これと比較して判定数値で示すことにした。

實驗結果の概略は次の如くである。

5% 硫酸溶液の液温 60°C で、スケールが剥落するまで酸洗を行つた場合、未焼鈍鋼はすべてのものに膨れ疵を發生したが、同じ鋼を、840°C で 5hr. 焼鈍を行うと同じ酸洗條件で處理しても、殆ど膨れ疵を發生しなかつた。

次に、常温で、1夜間酸洗(2% 硫酸溶液)を行つた場合には、焼鈍を行つた鋼にも悉く膨れ疵を生じた。

これ等の事實から次のことが云える。焼鈍することにより、鋼中への水素の擴散は一應抑制出来るが、酸洗條件を、更に水素の擴散量の大きな状態にするときは、水素は地鉄の内部深く浸透するため、焼鈍による影響は失われ、内部に存在する不純物其他の缺陷により膨れ疵を發生することになる。

鋼塊各位置別による膨れ疵の發生状況は、一般に鋼塊の中央部(自由晶)に相當する位置から多く生じてゐる。底部に於ては、この中央部以外からは殆ど膨れを生じない。頭部では、中央以外からも發生している。

この傾向は各鋼塊に共通していることであるし、又鋼塊中の非金属介在物の分布状態と類似していることがわかる。

VI. 結 言

以上薄鋼材の材質試験を行つたが、得られた結果の主なるものは、

(1) 同一熔解のものでも、鋼塊により膨れ疵の發生状況を異にすることから、脱酸法、造塊法も考慮されなければならないと思ふ。

(2) 鋼塊相當位置の鋼に對する膨れ疵の發生状況と、非金属介在物の分布状態から、膨れ疵と非金属介在物は關係を有するものと考えられる。

(3) 鋼板を焼鈍することにより、膨れ疵を減少させることが出来る。

(4) 焼鈍したものでも、酸洗條件により、膨れ疵の發生は異なる。