

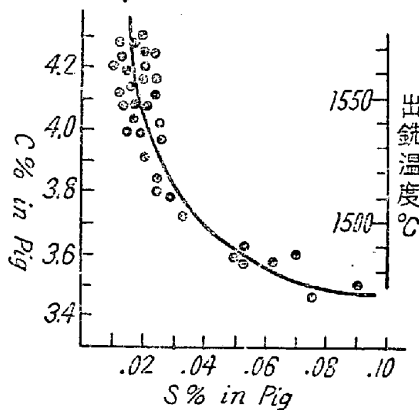
の珪酸の直接還元による熱損失並に銑鐵中の珪素含有量の變動を防ぎ得て有利であると考え。

(5) 出銑温度と銑鐵中の C 量並に S 量

爐内温度が高くなる程、鑛滓の鹽基度が高くなる爲、コークス灰分と容易に化合し、常にコークス表面は活性であり、尙温度上昇に依る炭素活動度の増大と共に、炭素の吸収は極めて有利である。

又、鹽基度が高くなると共に、鑛滓中の (FeO) が減少し、鑛滓量は少いが脱硫作用が非常に効果的となる。

結局第 5 圖に示す如き結果となるが、大體出銑温度に

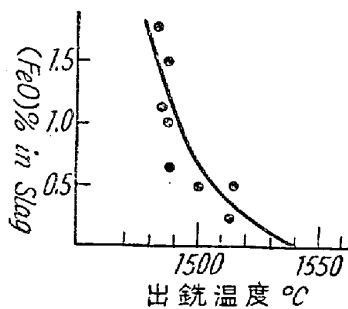


第 5 圖

依つて銑鐵の成分を知り得て品質管理上非常に便利である。

(6) 出銑温度と鑛滓中の (FeO) 並に銑鐵中の逆チル現象

第 6 圖に示す如く、出銑温度が、つまり爐床温度が高



第 6 圖

くなる程、鑛滓中の (FeO) は減少し、或る温度に於て全く存在なくなる。これは脱硫作用に関連すると共に銑鐵中の酸素含有量と密接な関係があるものと考えられる。

熔銑は砂型に流して居るが、其の場合破面の逆チル現象と鑛滓中の (FeO) との関連が明らかに観察される。結局銑鐵中の酸素含有量との関係があるものと考えられるが定量的な事は明かではない。

現場作業に於てはかゝる觀點より、常に逆チル現象の

認められない銑鐵を作つて來たが、銑鐵中の酸素含有量が極めて少い事は、既に九州大學並に三菱長崎造船所に於て立證されて居る。結局 Cluster の理論に依つて、岩瀬博士が證明された事と同一現象であると考えられる。

以上 (5)(6) を綜合して (FeO) の全くない鑛滓を作り、4.1%C, 0.02%S の鑄物用銑鐵を作るべく、常に鑛滓の變動に注意しながら、出銑温度 1550°C を目標として來たのである。

IV. 結 言

以上の各實驗により、再生鑄物用銑鐵製造に於ける種々の操業の關連が明かにされたのである。而して、此れは最近問題となつて來た、ベシック・キニューボラ操業に相通ずるものがあると信ずる。

終りに臨み御指導、御鞭撻を賜つた恩師谷村博士に深厚なる謝意を表する次第である。

(96) 鑄鋼に関する研究 (II)

(構造用高炭素特殊鑄鋼の熱處理に関する二、三の實驗)

K.K. 日本製鋼所室蘭製作所研究部

理博 前川 靜 彌

○山下 健

I. 緒 言

鑄鋼は熱處理以外に外的加工を受けず、鑄造組織の殘存により靱性は鍛鋼に比して劣るが機械的性質に對し方向性の差がない利點を有している。鑄鋼をして鍛鋼に匹敵する機械的性質を附與せしめるためには化學成分の適正配合と共にマクロの組織及び偏析成分の擴散が必要である。茲には耐摩耗性と強靱性とを要求される構造用高炭素 Cr-Mo 鑄鋼を對稱とし、主として擴散及び結晶粒の微細化を目的とせる熱處理階程に於て、オーステナイト粒度及び破面度數並びに球狀セメントイト粒位の變化と材力との關係からこの種鑄鋼の熱處理法に就いて考察を加えた實驗結果を報告する。

II. 實驗結果

(1) 擴散處理温度の影響

鑄鋼の鑄造組織は複雑な因子の影響を受けるが一般にマクロ組織とミクロ組織とは比例的な關係にあることは既に指摘されてをり、一旦鑄物になると熱抵抗が大となつて鑄造組織の擴散は困難となる。

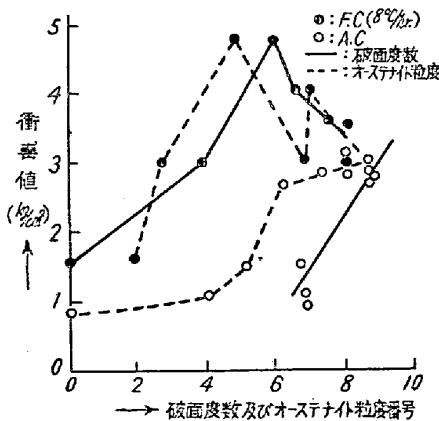
今既酸法 (Al 0.03% 添加) を一定とし、同一肉厚の鋳塊から切出した試料に就いて、加熱温度 900~1200°C に於けるマクロ組織、結晶粒度及び破面並びに衝撃値と擴散處理温度との關係を求めた結果を第 1 表及び第 1 圖に示す。

第 1 表 オーステナイト粒度と破面度数に及ぼす擴散温度の影響

加熱温度 (°C)	冷却条件 (8 ² /hr)	オーステナイト番号	オーステナイト平均粒度	破面度数	備考
900	F.C	6.5	480	8	オーステナイト粒度: 2 回焼入學振法. 破面度数: B. F. Shepherd の標準度数. 平均オーステナイト: Zimmer の方法による
	A.C	6.5	450	9	
950	F.C	7	450	8	
	A.C	6	370	9	
1000	F.C	7	370	7.5	
	A.C	7	370	9	
1050	F.C	6.5	310	6.5	
	A.C	6	260	8	
1100	F.C	5	180	6	
	A.C	5	150	8	
1150	F.C	3	60	4	
	A.C	4	120	6.5	
1200	F.C	1	60	1	
	A.C	2	50	6.5	

[註: 試料の化學成分 (%): C Si Mn P
0.89 0.28 0.76 0.021

S Cr Mo 鑄造状態のオーステナイト粒度平均 1.5]
0.009 0.98 0.34



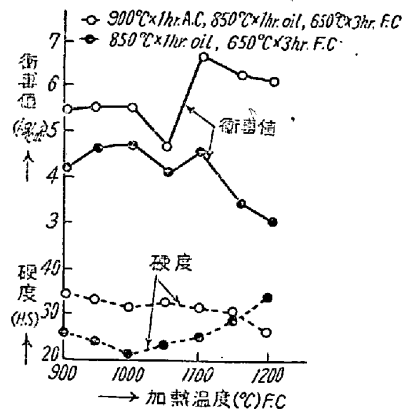
第 1 圖 破面度数並びにオーステナイト粒度と衝撃値との關係

一回の加熱により鑄造状態のオーステナイト粒度は細粒化されるが加熱温度が約 1050°C 以上では急激に粗粒化され、破面度数も比例的に大となる。これ等の傾向は最高加熱後に於ける緩慢な冷却のもの程甚だしい。又同一破面度数及びオーステナイト粒度でも最高加熱後徐冷せるものは衝撃値は高いが 1100°C 以上では低下し、空冷せるものは細粒程直線的に増加する。然し後者に於

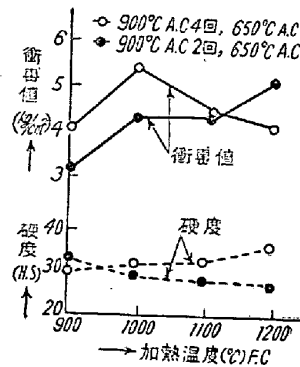
て全般に衝撃値の低いのはオーステナイト中にセメンタイトの分解及び諸成分の擴散が不充分で組織の不均一なためによるものと考えられる。

(2) 擴散焼鈍後の焼準法と材力との關係

擴散焼鈍によつて破面度数及び結晶粒度が粗大化されても、變態程度以上に繰返加熱すると結晶粒度が回復されることは第 1 報に於て述べたが、茲では上記の試料を用いて擴散焼鈍並びに爾後の焼準操作の有無が調質後の材力、更に繰返焼準に及ぼす影響に就いて實驗した結果を第 2 圖 a, b に示す。



第 2 圖 (a) 衝撃値及び硬度に及ぼす擴散焼鈍温度と焼準の影響



第 2 圖 (b) 衝撃値及び硬度に及ぼす擴散焼鈍温度と繰返焼準の影響

擴散焼鈍後焼準により結晶は微細化し焼準せざるものに比して調質後の衝撃値は向上する。特に擴散温度 1100°C が最高を示し、硬度は温度の上昇と共に低下する。焼準を行わざるものは擴散焼鈍時の粗粒化傾向の回復は望めない。又繰返焼準は加熱温度が 900°C では不充分でそれ以上の温度では衝撃値は向上するが硬度は低下する。然し過度の繰返し加熱は逆に粗粒化作用が起つて硬度を増加し且つ靱性を害する。高炭素 Cr-Mo 鋼は變態速度を遅延せしめ高温焼準により自硬性を示し、空冷時の硬度は上昇するが、650°C 前後の焼戻では調質前の熱處理の影響がなくなり顯微鏡的には差異のないソルバイ

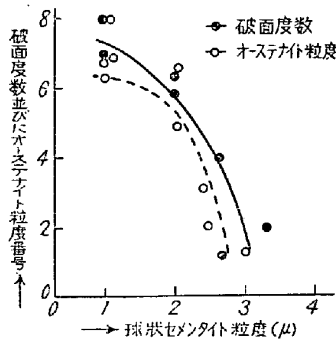
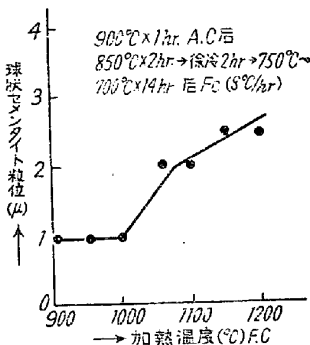
ト組織を示す。

(3) 擴散處理と等溫燒鈍後の球狀セメンタイト粒位との關係。

等溫燒鈍は鋼中の水素を減少し、短時間で完全な球狀セメンタイトを得且つ燒鈍脆性を起さず、靱性並びに機械性を向上するが、この處理を行つた場合の球狀セメンタイト粒位と擴散燒鈍溫度、燒準回数と材力、更にオーステナイト粒位並びに破面度數との關係を第 2 表及び第 3 圖 a, b に示す。

第 2 表 セメンタイト粒位と衝撃値並びに硬度との關係

擴散處理	等溫燒鈍	球狀セメンタイト粒位 (μ)	衝撃値 (kg/cm ²)	硬度 (H. S. N)
1100°C 空冷	830°C F.C	1	2.3	32
	750-700°C ×14hr F.C (8°C/1hr)	2	2.6	33.2
		2.5	1.5	34.5
		3.5	0.90	28
1100°C 爐冷後 900°C 空冷	同上	1	5.2	24
		2	3.5	26
		2.5	2.0	29
		3.5	1.8	26



第 3 圖 (a) 加熱溫度と球狀セメンタイト粒位との關係

第 3 圖 (b) セメンタイト粒位と破面度數並びにオーステナイト粒位との關係

擴散燒鈍溫度が 1000°C 以上になると急激に球狀セメンタイト粒位は大となり、加熱溫度の上昇によつて粗大化される、又燒準によつてオーステナイト粒位の微細化されたものは球狀セメンタイト粒位も小さく均一であり、オーステナイト粒位及び破面度數との間には比例的な關係がある。鑄鋼の球狀セメンタイト粒位は鍛鋼に比して大きく不均一であるが、この種鑄鋼の適當な衝撃値と硬度を得るセメンタイト粒位は 1~2μ である。

III. 結 言

以上の結果を括約すると次の如くである。

i) 鑄鋼の鑄造組織の擴散及び微細化には調質前に燒準操作が必要であるが、燒準は質量の影響を受け常に理

想とせる組織が得られず、且つ冷却時の歪を大とする。

ii) 靱性を向上せしめるには簡単な燒準及びセメンタイトの球狀化のみの處理でなく充分な鑄造應力の除去及び組織、成分の擴散を目的とする擴散燒鈍が必要である。

iii) 擴散燒鈍及び燒準時の破面度數とオーステナイト粒位とは比例的な關係にあつて、その溫度の上昇と共に大となるが、適當な衝撃値を得る溫度は 1100°C である。

iv) 擴散燒鈍によりオーステナイト粒位は粗粒となるが、雨後の燒準により細粒化される。

v) 等溫燒鈍により靱性を向上する球狀セメンタイトの粒位は、同一溫度に於ては擴散處理時のオーステナイト粒位及び破面度數の影響を受ける。

vi) 鑄鋼の球狀セメンタイト粒位は鍛鋼に比して粗粒であり、靱性と所要硬度を得る粒位は 1~2μ である。

vii) 擴散燒鈍及び燒準並びにセメンタイトの球狀化處理を行つた高炭素 Cr-Mo 鑄鋼は調質後の衝撃値及び硬度が改善され強靱且つ耐摩耗性の優れた材質のものが得られる。

(97) 可鍛鑄鐵の高周波燒入

大阪府工業獎勵館 工博 高瀬 孝 夫
" 岡本 五 郎
" O中 村 弘

普通鑄鐵は鋼に比し高周波燒入に依る硬化能が種々の理由により劣つてゐるが、最近球狀黑鉛鑄鐵が優れた硬化能を有すると言われている。可鍛鑄鐵の中でも黒心可鍛鑄鐵はこれと黒鉛の形狀分布が稍々相似てゐるが地組織がフェライトのみであり黒鉛は粗大且つ形が高周波加熱により過熱され易い爲、燒入組織が均一とならない缺點がある。白心可鍛鑄鐵は表面より脱炭せる組織を有するものであるから、特にフェライトのみとなつた表面附近を硬化せしめることは不可能である。

併し可鍛鑄鐵は普通鑄鐵とは異つた優れた機械的性質を有する故に特別な使用目的に耐える各種機械部品に利用されているから、更に之を任意に局部的に硬化せしめ得るならば應用範圍がこの上廣くなることはいうまでもない。こゝに於て黒心可鍛鑄鐵、白心可鍛鑄鐵、金型鑄鐵(普通成分の鑄鐵を金型に鑄込んで白鈍とし短時間、比較的低溫度の黒鉛化燒鈍によつて軟化せしめたもの)等の各種可鍛鑄鐵の試験片について高周波燒入を行い、いかなる可鍛鑄鐵が高周波燒入に適するかを供試材の粗