

はあるが酸素及び水素の鑄集に及ぼす影響を推察し得る。兩者の中酸素はその増加に對して鑄集發生の狀況は餘り變化しないが、水素は甚だ大きく、且酸素の輕減法は必ずしも至難でないのに比べ、水素は除去が難いことを考へ、鑄鋼に對しても水素の問題を慎重に取扱ふ可きことを痛感する。

第 11 圖に學振 19 小委員會報告に提出された熔鋼中の酸素水素の關係を示すが、第 10 圖の鑄集發生の範圍は丁度この中間に來るのである。第 11 圖の結果は鋼塊製造の場合の記録が大部分である爲、その中には鑄物として必ずしも十分で無かつたものもあつたと考へられるので、丁度この中間に來た我々の實驗結果は非常に興味あるもので、一面その妥當性をも示すものであらう。

VI 總 括

鑄鋼に鑄集が現れる場合の熔鋼の役割を檢討する爲に、二三の試験片を用ひて實驗を行つた。その結果次の事が略明かにされたのである。

1. 我々の現場で鹽基性電氣爐により鑄鋼材を製造する場合、鑄集發生の無い健全な熔鋼を得るには Mn, Si のみを脱酸劑として使用する時には、 $Mn \approx 0.7\%$, $Si \approx 0.35\%$ を必要とする。
2. この場合熔鋼中の水素が 0.0005% を超えると鑄集發生の危険を示す。
3. 取鋼鑄型中での熔鋼中への水素の増加を檢討の結果、普通鑄型中での増加は著しくないが、取鋼中での増加を考慮に入れ

て、出鋼時水素量 0.0004% 以下を保持すれば安全である。

4. 熔鋼の脱酸及び鑄集に對する安全性を検知する爲に、生型砂による試験片を採取し、その破面を検すれば大體の結果を知り得て好都合である。

5. 酸素及び水素と鑄集との關係を求めた結果、普通に脱酸された熔鋼の場合には、酸素よりも水素が鑄集に對して敏感なるを知り得た。この結果、操業中水素の増加に對しては十分警戒する必要がある。

最後にこれ等の結果は著者等の現場作業に適用されるもので、その儘總ての條件を満足するものではないが、試験方法その他鑄鋼作業に従事する人々の參考となれば幸である。

終りに本報告中酸素及び水素の分析を擔當された研究部中村技師、原技師に深く謝意を表するものである。

文 獻

金屬學會(専門部會報告)第 5 卷 第 1 號, 第 7 號 (1941)
 眞殿: 鐵と鋼 28 年 4 號, 9 號 (1942)
 小林: 鐵と鋼 29 年 7 號 (1943)
 矢島: 工作機械(工具材料篇) 6 卷 15 號 (1943)
 Cims C. E. and C. A. Zopfe: A. F. A. Reprint No. 41~17. Battle Memorial Institute
 松本: 日立評論 25 卷 10 號 (1942)
 香谷: 鑄物 15 卷 2 號, 3 號 (1943)
 高橋: 金屬學會誌. 6 卷 8 號 (1942), 7 卷 5 號 (1943)

低 Ni-Cr 鋼製大型鍛造品に現れる白點防止焼鈍法に就て

(日本鐵鋼協會第 26 回講演大會講演 昭 16.10. 於東京)

山本信公*・阿部信男*

特殊鋼の大型鍛造品には、往々白點を生ずるが、白點に就ては學術振興會第 19 小委員會に於て、資料の蒐集及び研究が行はれ、白點の理論と防止對策が報告¹⁾²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾されてゐる。而して鋼塊が出來て仕舞つて後、鍛造作業中の取扱にて白點の發生を防止するには、鍛造比を大にする事、鍛造途中にて急冷却しない事、鍛造後常溫迄徐冷却する事が必要である事が明かになつてゐる。

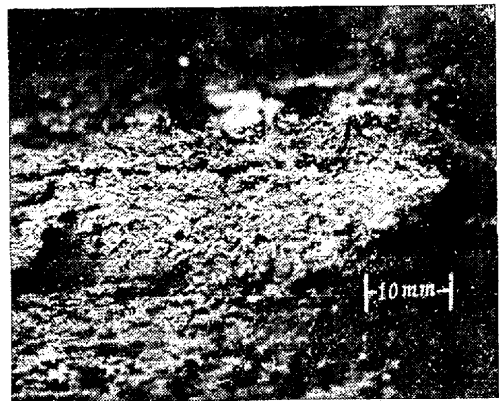
我々の工場に於ても、第 1 表に示す如き規格成分を有する酸性

第 1 表 規格成分

C%	Si%	Mn%	Ni%	Cr%
0.36/0.35	0.20/0.30	0.50/0.60	1.60/1.70	0.50/0.70

平爐製 12t 鋼塊(平均斷面積 6.285cm² 本體高さ 198cm)を、2/3 の高さ迄据込んだ後、460mm×550mm の角に鍛造した鋼材に、第 1 圖に示す様な粒白點の發生するものがあつたので、焼鈍方法を研究した結果、例外なく白點を生じない様にするには、850°~200°C の間を 120h かけて徐冷する必要がある、これより速い冷却速度で冷却する事、及び 150°C 以上の溫度から鋼材を急冷する事は、危険であるといふ結論に達した。併し乍ら 120h 以上

かけて徐冷を行はずとも、他に白點を生じない短時間焼鈍方法が



第 1 圖 掘込後 460mm×550mm の角材に鍛造した鋼材に現れた粒白點

れば頗る有利であるから、焼鈍時間短縮に努めてみた所、稍その目的を達する事が出來、尙白點發生機構の説明に就ても、いくらか參考になる所があるのでこれを報告する。

さて白點發生の原因は内外溫度差に依る内部應力、鋼中水素、不純物に依る弱點等が作用して生ずるとされてゐるが、内外溫度差に依る内部應力は、徐冷する以外除き得ぬ性質のものであり、鋼中水素量及び不純物に依る弱點は鋼の生れに關するものであり、鋼塊が出來て仕舞つてからは如何ともする事が出來ぬものである。併し鍛造途中の鋼の機械的性質は變化するものであるのに、この點に就ては注意が拂はれなかつた。我々はこの鋼の機械的性質の變化に著しく重要性を感じたのである。取扱つた鋼片 2

* 住友金鋼工業株式會社製鋼所

- 1) 日本學術振興會第 19 小委員會報告(文獻)I, 昭和 10 年 4 月
- 2) 日本學術振興會第 19 小委員會報告 II, 昭和 11 年 4 月
- 3) 日本學術振興會第 19 小委員會報告 IV, 昭和 12 年 4 月
- 4) 日本學術振興會第 19 小委員會報告 V, 昭和 12 年 9 月
- 5) 日本學術振興會第 19 小委員會報告 VII, 昭和 13 年 7 月

種のものに就て、鍛造完了後、その儘徐冷したものを、鍛造品の一端より 500mm 離れた所を鍛造の方向に直角に切断し、30mm 厚みの角板をとり、鍛造の方向に直角に抗張試験片を切り出し、抗張試験を行った結果、第2表に示す如く、外周部から中心に近づくに従ひ抗張力が下るのみでなく、伸、絞値が極端に悪い。斯の如く我々の取扱つた様な鍛造比の小さい大きな鋼片に於ては、鍛造後徐冷したものは機械的性質が悪く、内部に生ずる應力に對して破壊され易い状態にある譯である。この鍛造後、徐冷した同一

第2表 鍛造後徐冷した儘の場合の抗張試験結果

試験片の位置は1が鋼片の中心にあたる所で数字の順に外側に近くなり8は黒皮に近い部分を示す。

鋼種	試験片位置	降伏点 kg/mm ²	抗張力 kg/mm ²	伸 %	絞 %
甲 熔 解	中心 1	52.6	79.7	5.0	7.0
	2	51.3	65.5	7.0	7.0
	3	51.0	72.8	4.3	2.0
	4	48.7	77.1	3.9	2.1
	5	50.3	76.1	1.5	1.0
	6	51.4	78.9	13.5	13.0
	7	51.3	72.2	13.9	17.7
	外側 8	51.1	78.7	15.6	20.2
乙 熔 解	中心 1	—	22.7	0.0	0.0
	2	—	47.8	0.0	0.0
	3	50.7	76.0	4.5	5.6
	4	50.7	77.2	3.0	3.1
	5	48.7	77.0	1.3	1.7
	6	51.3	77.0	14.0	18.0
	7	48.0	76.0	15.0	20.2
	外側 8	48.6	78.6	19.0	37.0

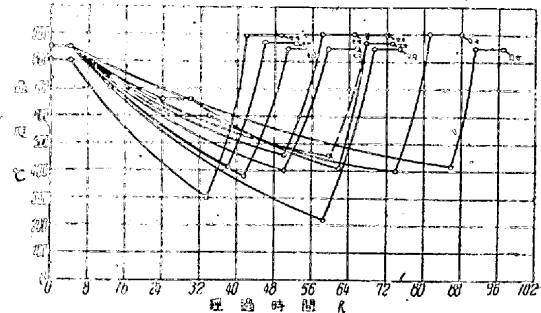
第3表 鍛造後再焼鈍した場合の抗張試験結果

試験片の位置は1が鋼片の中心にあたる所で数字の順に外側に近くなり8は黒皮に近い部分を示す。

鋼種	試験片位置	降伏点 kg/mm ²	抗張力 kg/mm ²	伸 %	絞 %
甲 熔 解	中心 1	41.6	71.8	20.0	40.0
	2	48.2	71.8	21.2	37.3
	3	39.6	70.1	24.9	37.0
	4	39.6	69.5	24.0	33.2
	5	39.0	69.5	24.0	43.7
	6	39.6	69.5	25.5	40.5
	7	43.5	69.5	24.0	27.9
	外側 8	40.9	69.0	26.0	46.9
乙 熔 解	中心 1	50.0	78.8	11.0	19.0
	2	50.0	78.1	11.0	13.7
	3	47.4	73.9	13.8	15.0
	4	48.0	73.0	14.8	15.0
	5	46.1	73.5	13.8	15.0
	6	47.0	73.3	17.2	27.7
	7	47.4	70.3	19.0	32.5
	外側 8	46.8	75.1	20.2	41.5

材料を 900°C 迄加熱し、焼鈍し、同一位置から抗張試験を行った結果、第3表に示す如く、中心部迄韌性が出て、他の材質であるかと思ふ程良い性質となる。鍛造後冷却する時、この様な優良な機械的性質を有する状態にしてあれば、白點を生じ様とする應力に對して、破壊されまいとする抗力が大になる筈と考へた。(一度徐冷して白點を生じなかつた鋼片は、再加熱急冷しても決して白點を生じない事の一つの原因であらう)。この熱練に依つて機械的性質が改善されるのは、冷却變態の時及び變態完了後常溫迄冷却する間に起るものでなく、加熱變態をする時に起るものであるから、第2圖に示す如き焼鈍方法を考へた。即ち鍛造後 Ar 變態の完了する程度迄徐冷し、變態を完了させて後、常溫迄冷すことなく、その溫度から再加熱し Ac 變態を完了させる。これで機械的性質を改善する熱練が出来た譯であるから、次にその溫度から空中放冷する。我々の取扱つた鋼は低 Ni-Cr 鋼であるから、爐中冷却(冷却速度 25°C/h)すれば、650°C 位で變態を完了するの

で、この溫度から再加熱して良い譯であるが、中心部の變態を完了させる爲安全を見込んで 400°C 迄冷却し、次に加熱し、Ac 變



第2圖 常溫迄徐冷せぬ白點防止の焼鈍法に依る試験鋼片の焼鈍經過

態を完了させる爲 900°C に 4h 保ち、後は空冷する事とした。鍛造後常溫近く迄徐冷する事なく、高温から空冷する如く速く冷却する事は、白點防止上絶対に戒められてゐる事であるが、我々の方法は最後に空冷する譯である。従來 12h 以上を要して爐冷してゐた爐を用ひ、10 種の鋼に就て鍛造後徐冷せず、直ちに焼鈍爐に入れ、實地にこの焼鈍を行ひ、溫度と所要時間を調べた結果、爐に入れた内容量に依り所要時間は一定でないが、第2圖に示す如く最長時間が1つたものでも 90h であつた。斯の如く焼鈍を行つたものに白點を生じたか否かを、端面より 500mm 離れた所で破面試験及び腐蝕試験を行つた結果、何れも缺陷を認められなかつた。唯一つ圖中設線で示したものに小さい疵を少し生じたが、この材料は第1回目の試験であり、不慣れであつた事と、完全徐冷したものにも白點を生じた例外的熔解のものであつた。爾後この方法に依る單時間焼鈍法に依り、粒白點を生ずることなく、製品を造る事が出来る様になつた。焼鈍時間を一定にする必要がある時は、初めの徐冷は Ar 變態を完了させれば良いのであるから、600°C 位の爐にて一定時間均熱するのも良い。

Ashdown⁹⁾ は白點を防止するには、鋼片を鍛造後 870°C に均熱し、260°C 迄徐冷し、次に 870°C 迄加熱し、再び常溫迄徐冷すると完全である事を報告してゐる。これは我々の方法と似た所があるが、我々は鍛造後直ちに熱練し、機械的性質を強靱にする事に、粒白點防止の決定的な重要性を見出し、これを活用する事により、常溫迄徐冷しない白點防止の短時間焼鈍法を見出した譯である。

⁹⁾ Metal Progress 24 (1933) Nov. 13—17, 62.

熔鋼の化學分析試料採取法の一考察

(日本鐵鋼協會第1回(東京)地方講演會講演 昭.19.6. 於東京)

中 村 文 一^{*}

I 緒 言

従來製鋼工場に於ける熔鋼に對し、その出鋼後の化學分析に際しては、饅頭型或はこれに類似の杓子にて熔鋼を汲み取り、低硬

度の鋼種はその儘にて鑽孔し、又高炭素鋼種の如く高硬度のものに對しては一度焼鈍して後に鑽孔して、その削片を調製試料として分析を行ふを通例とする。

而して、炭素等の爐中分析を行ふ場合に、高速度鋼或はその他の高炭素鋼種の如き硬度の高い材質に對してはその分析試料調製

^{*} 丸子製作所○○工場