

したが、要はこれ等の廢品が如何に完全に集蒐されるか、如何に歩留よく回収されるかにある、廢品の回収は極めて重大なことであつて、恐らくこれによる資源の獲得は、

| | |
|-------------|------------|
| 材料資源の節約 | 材料資源の輸入方法 |
| 材料資源の代用品の發見 | 材料資源の製鍊の研究 |

等に比べて決して劣らない重要事項である。しかも事柄が事柄だけに、單なる科學的解決以上に、強力なる統制によつて始めて実施さるべきものである。今日行はれてゐる不徹底な回収方法は、徒に資源の散失、資源の品位低下となるに過ぎない。尙ほ廢品の回収は、所謂よい思ひ付きではあるが、その集蒐は相當困難である。次の様な方法を採用したならば容易に集蒐し得ると思ふ。

1. 屑中の Co , W , P の品位が高い程、製鍊又は熔解による回収歩留がよく、又容易である。従て高速度鋼使用は許可制として、使用工場には強制的にその加工機械、研磨機等を備へ付けさすべきである。一般の炭素鋼屑、又は Ni 鋼屑等との混在を防がねばならない。かくすることが工場の能率増進上にも亦大いに役立つのである。

2. 前節の如く一般炭素鋼屑及び鋼屑との混在を防ぐ意味で鋼屑を

高速度鋼系、 Ni 鋼系、 一般鋼系
の3種にはつきりと區別し、尙ほ前章で述べたように鋼屑と他の半成鋼屑等鋼屑を判然と取り扱ひ上區別さすべきものと思ふ。

3. 前記多様の屑が多數工場から出る時、それを集蒐分類することは極めて困難であるから、統制強化によつて、製造工場も使用工場もなるべく一貫作業的にさせ、且つ製品は單一化をも計ることとしたい。

4. 高速度鋼の配給に於ては、當然強力な統制によつて廢品と配給とをリンク制にすべきものと思ふ。

附 高速度鋼屑のみならず、その他錫、鉛、アンチモン等の一般金屬の處理に於ても、今までのやうに、單に形をかへた屑のみでなく、それが化學變化によつて生じた滓形のものも、それが回収の立派な對照物になることを附記したい。

加 壓 に 依 る 白 點 消 失 の 研 究

(日本鐵鋼協會第 23 回講演大會講演 昭 15. 4)

齋 藤 省 三*・山 本 信 公*

STUDY OF THE DISAPPEARANCE OF FLAKES BY COMPRESSION.

Seizo Saito & Nobukimi Yamamoto.

SYNOPSIS: -Flakes may be removed simply by giving compression to the flake-bearing steels without causing much deformation. There are some critical points in temperature and compression for the disappearance of flakes, though they are somewhat different in accordance with the quality and section of the steel concerned. The critical points are the compression of $40\sim60 \text{ kg/mm}^2$ at temperatures above $1,200^\circ\text{C}$ and that of $60\sim100 \text{ kg/mm}^2$ at $1,000^\circ\text{C}$. At temperatures and pressures above the critical points of flake disappearance, flakes disappear in a few seconds of compression. Besides, when the steel section is of the diameter 90mm , flakes do not appear in case of air-cooling after compression.

I. 緒 言

白點が問題に成り初めた頃は、澤山白點の出た鋼塊は鍛鍊しても白點が又現れるので廢却する方が良いと考へられてゐたが¹⁾、其の後 Ashdown²⁾ は白點の出た鍛造品であっても更に小断面に鍛鍊し注意して冷却すれば白點は完全

に無く成ると報告してゐる。F. Houdremont³⁾ も白點は熱處理では治療し得ない、其の面を空氣に接觸しない様にして加熱鍛鍊した時のみに鍛接されて消失し得ると云てゐるが、C. E. Margerum⁴⁾ は鍛鍊に依り白點は一部消失するが、一部は殘存してゐると報告してゐる。其の後 E. Houdremont and H. Korschan⁵⁾ は一旦白點の出

* 住友金屬工業株式會社製鋼所

¹⁾ Thum, E. E: Chem. and Met. Eng. 21 (1919), 145-146.

²⁾ Ashdown, H. H: Iron Age 125 (1930), 1380-1381.

³⁾ Houdremont, F: Metal Progress 25, May (1934), 37.

⁴⁾ Margerum, C. E: Metal Progress 25, May (1934), 37.

⁵⁾ Houdremont, E. and H. Korschan: Stahl u. Eisen 55 (1935), 297-304.

たものを再鍛造して白點を消失する事が出来る、多くの場合二度目の鍛錬度は 1/1.2 で宜しい。而して新しく鍛造して白點を除いたものは空中冷却しても白點が出ないと云つてゐる。本邦に於ては學術振興會第 19 小委員會に於て、此の問題を取扱ひ既に報告 II に荒木委員は白點のある鋼片を再鍛錬した場合、鍛錬温度及鍛造比（鍛錬温度 850~1,300°C, 鍛造比 2.05~3.11）は白點の殘存消失には影響少い事を報告してゐる、西津委員も適正なる再鍛錬と再熱處理を實施すれば白點を消滅せしめ得ると云つてゐる。篠内委員は鍛錬比が大なる程白點は減少し据込鍛錬は特に効果ある事を報告してゐる。工場に於ても白點の出た鋼材を再び加熱して或程度以上鍛錬を行ひ徐冷すれば白點が消失する事は常に經驗する所である。

鍛錬されてゐる間に鋼材の受る作用は變形と加壓であるが、白點を鍛接するのには或程度以上の變形が必要なのであるか、或は殆んど變形させ無くとも加壓するのみで消失するものであるか不明である。現在では鍛錬完了後に白點が出たものは使用出来ぬ事になってゐるが、加壓に依り白點が消失するものであるならば物に依ては此れを行ふ事に依り製品とする事が出来るわけである、白點消失の機構を調べる事と併せ考へて此の加壓に依る白點消失の試験を行った。

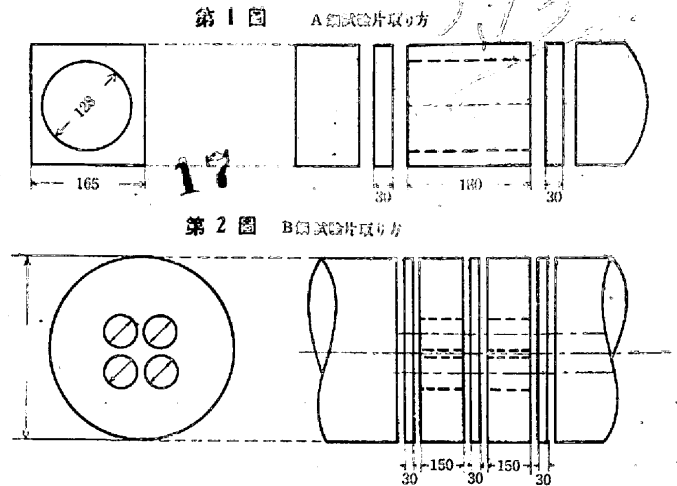
II. 供試材料

此の研究に用ひる試験片は確實に白點のある材料でなければならず、量に於ても多くなければならぬので、熔解故障の爲鍛造途中で白點現れ其の熔解を全部不良とした A 鋼及取扱ひ上の故障の爲白點を出してしまつた B 鋼とを用ひた。兩試験片の成分其他既知事項は第 1 表の如し。

第 1 表 試料の履歴

| A 鋼 鹽基性電氣爐鋼 | | | | | | |
|-------------|-------------------|-------|-----------|-------|------|--|
| 鋼塊 | 300 kg | 頭部 | 238 mm 丸 | } 8 形 | | |
| | | 底部 | 220 " 丸 | | | |
| 火造寸法 mm | 165 mm 角 | 鍛錬係數 | 1.53 | | | |
| 白點の種類 | | 銀白點 | (5-10 mm) | | | |
| C % | Si % | Mn % | Ni % | Cr % | Mo % | |
| 0.42 | 0.24 | 0.46 | 1.83 | 0.83 | 0.26 | |
| 加壓試験片寸法 | 128 mm 丸 × 180 mm | | | | | |
| B 鋼 酸性平爐鋼 | | | | | | |
| 鋼塊 | 6.5 t | 頭部 | 724 mm 丸 | } 8 形 | | |
| | | 底部 | 635 " 丸 | | | |
| 火造寸法 mm | 510~530 mm | 鍛錬係數 | 1.70 | | | |
| 白點の種類 | | 粒狀銀白點 | (5~10 mm) | | | |
| C % | Si % | Mn % | Ni % | Cr % | Mo % | |
| 0.29 | 0.22 | 0.70 | 1.76 | 1.03 | 0.54 | |
| 加壓試験片寸法 | 89 mm 丸 × 140 mm | | | | | |

試験片の採り方は A 鋼の場合は第 1 圖に示す如く試験片



の両端より破面試験片を作り白點のある事を必ず確めてから鍛造する事無く此れを削り取て作つた。従て此の試験片は鋼片 1 ケから 1 ケ採りしたのである。B 鋼は鋼片の徑が 520 mm であるのに対して試験片の徑は 90 mm であるので、第 2 圖に示す如く 520 mm の破面試験を行ひ白點のある事を確めてから 4 ケ採りにして試験片を削出した。火造りせず全部削出した事は A 鋼と同様である。

III: 試験片の寸法

鍛造した鋼の白點は或深さ這入た所から出てゐて表面近くには出ない、其の深さは室井氏の報告⁹⁾に依れば 20~150 mm 位である。又白點は 100 mm 以下の寸法のものにはあまり認められぬ様である。此の研究に用ひる試験片は上記寸法を考慮に入れる必要があるならば大きなものとしなければ成らぬが、殆んど變形を與へる事無く加壓するのであるから、普通鍛錬の如く肉の厚さ及端の影響は考慮に入れ無くとも良いのでは無いと思はれる。然し乍ら成るべく大きい試験片の方が望ましいので、試験片の採れる範圍及取扱ひが困難に成らぬ程度で大きくした。寸法は第 1 圖に示す。2 種の寸法のものを作したのは試験片の大きさの影響も考慮に入れたのである。加熱に依り試験片は膨脹すると同時にスケールが附着するので、F1 の穴の徑よりも試験片の徑を A 鋼は 2 mm 小さく、B 鋼は 1 mm 小さく作つたが此れで丁度都合良く實驗を行ふ事が出来た。

IV. 試験方法及試験装置

變形を與へずに壓力を材料に加へる爲には、鋳で作つた圓筒形舟に此れと略々同じ直徑の加熱した試験片を入れ、中間片を入れてプレス機にて一方から加壓する様にした。試

⁹⁾ 學術振興會第 19 小委員會報告 II

A 鋼 130mm ϕ 試験片 加熱温度を普通鋼材の鍛錬温度 1,200°C にて全荷重を 200t~900t と種々行つた場合は、全荷重 530t (壓力 40kg/mm²) 以上の加壓に依り白點は消失した。第7圖~11圖は代表的な例を示す。兩端の破面寫眞は試験前の白點の状態である。

加熱温度を 1,000°C にして加壓せる場合は全荷重が 735t (壓力 55.4kg/mm²) に達する迄は消失せぬが、其れ以上の壓力では消失する事を認めた。

加熱温度を 800°C にして加壓せる場合は白點の消失する壓力は 1,000°C の時より高く、全荷重 900t (壓力 67.8kg/mm²) にては消失せず 1,100t にて消失してゐる。

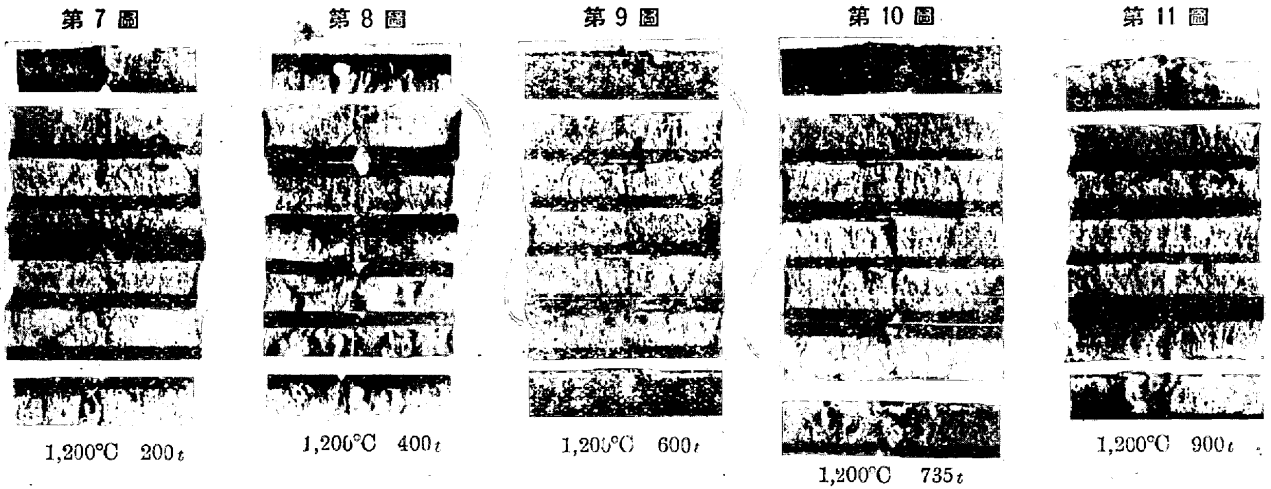
B 鋼 90mm ϕ 試験片 加熱温度を 1,200°C にして加壓せる場合は全荷重 300t (壓力 47kg/mm²) 迄は白點が消失してゐないが、全荷重が 400t (壓力 62kg/mm²) 以上になると白點は全く無くなる。第12~16圖に其の破面を示す、兩端は試験片の白點の状態である。

加熱温度を 1,000°C にして加壓せる場合は第 17~22 圖に示す如く、1,200°C の時より白點の消失する限界壓力は高く成り、全荷重 600t (壓力 94.2kg/mm²) でも白點の消失が完全では無く此れ以上の壓力を要する。

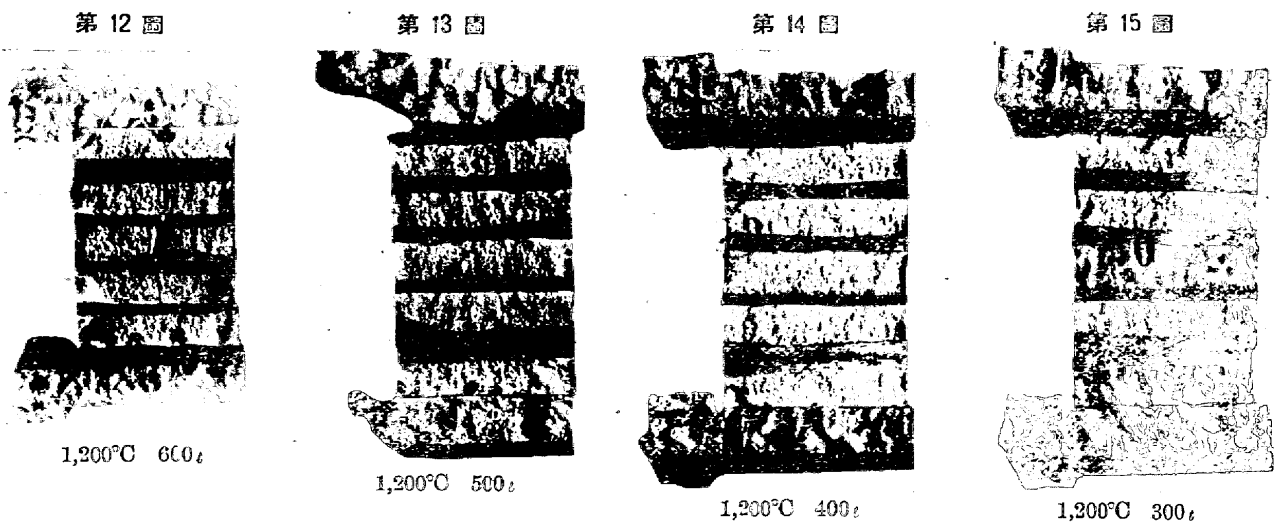
加熱温度 800°C にて加壓せる場合は、第 23~24 圖に示す如く全荷重 750t (壓力 118kg/mm²) の時でも白點の消失は完全とは云へない。

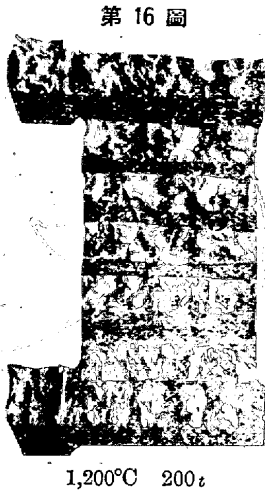
以上 A 鋼, B 鋼の兩者の結果を纏めて白點の存否を示すと、第 2~3 表の如き結果を得た。○印は白點無き事を示し、△印は消失完全ならざる事を示し、×印は消失せぬ事を示す。兩試験片は鋼塊の大きさ、成分、試験片寸法、白點の種類等種々の點で異なるが、加壓に依る白點消失の限界壓力が異なり 1,200°C では A 鋼は 40kg/mm², B 鋼は 55kg/mm² である。然し乍ら何れにせよ白點は加壓する事に依り消失するものである事を認め、此の試験方法に依る限界の壓力を求める事が出来た。

第 7~11 圖 A 試験片 加壓に依る白點消失の狀況を示す。兩端は加壓前の破面 ×1/4

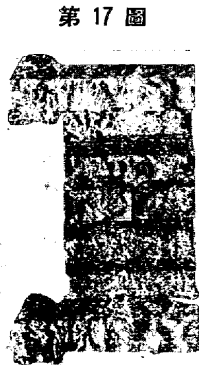


第 12~16 圖 B 試験片 加壓に依る白點消失の狀況を示す。兩端は加壓前の破面 ×1/4

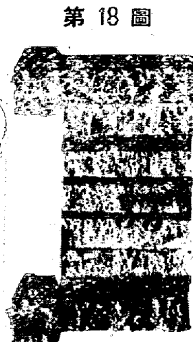




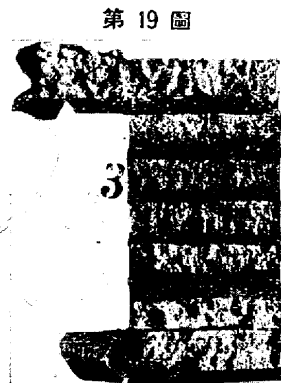
1,200°C 200t



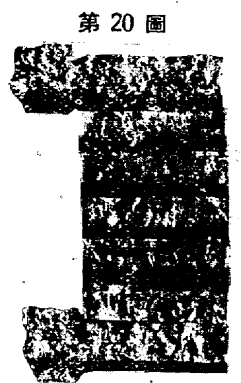
1,000°C 750t



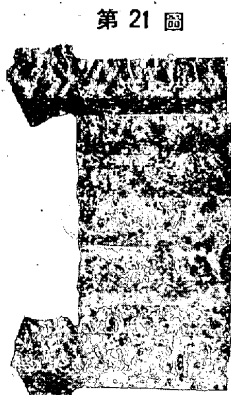
1,000°C 600t



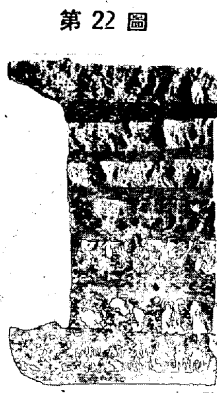
1,000°C 500t



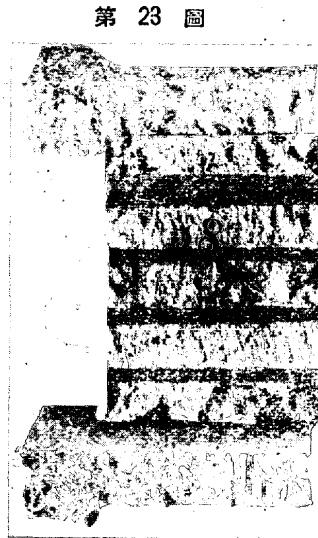
1,000°C 400t



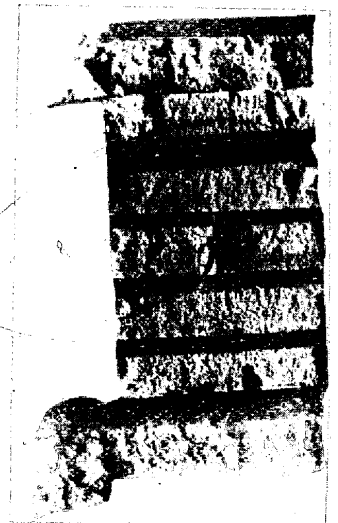
1,000°C 300t



1,000°C 200t



800°C 750t



800°C 600t

第 2 表 加 壓 に 依 る 白 點 消 失 の 状 況

| | | | | | | | | | |
|------|---------|--------------------|-------|------|------|------|------|------|------|
| A 試料 | 荷重 | ton | 1,100 | 900 | 735 | 600 | 530 | 400 | 200 |
| | | kg/mm ² | 83.6 | 67.8 | 55.4 | 45.3 | 40.0 | 30.2 | 15.1 |
| | 加 壓 温 度 | 1,200°C | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | × | × |
| | | 1,000 | ○ | ○ | × | | | | |
| | | 800 | ○ | × | | | | | |

○白點なし ×白點消失せず

第 3 表 加 壓 に 依 る 白 點 消 失 の 状 況

| | | | | | | | | | |
|------|---------|--------------------|-------|------|------|------|------|------|------|
| B 試料 | 荷重 | ton | 750 | 600 | 500 | 400 | 300 | 200 | 100 |
| | | kg/mm ² | 118.0 | 94.0 | 78.5 | 62.8 | 47.0 | 31.4 | 15.7 |
| | 加 壓 温 度 | 1,200°C | | ○ | ○ | ○ | △ | × | |
| | | 1,000 | ○ | △ | △ | × | × | × | |
| | | 800 | △ | × | | | | | |

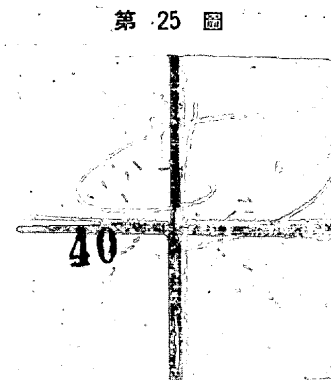
○白點なし △消失完全ならず ×白點消失せず

A 鋼も B 鋼も加壓試験片は5等分し破面試験を行たのであるが、中心の部は白點が無くなってゐる場合でも上下兩端部及黒皮に近い所は白點として残てゐる場合がある。此れは壓力が傳はらなかつた爲では無く、白の溫度が常溫である爲に試験片の表面が冷却された事に因るのであらうと思ふ。故に黒皮に極く近い部分の白點は度外視して良さものと思ふ。

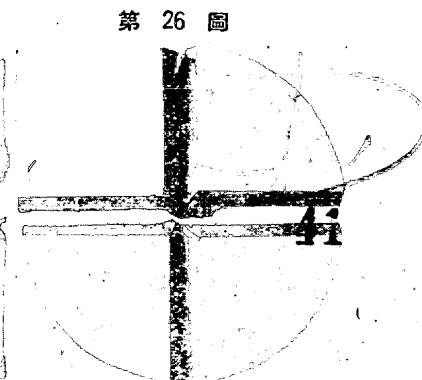
2. 加 壓 後 の 疵 見 試 験 結 果 破面試験に白點として現れ無くとも疵見試験を行へば疵となって現れる場合があるの

で、此の試験の場合も中央部の破面試験片に就て鹽化銅アンモン水溶液の腐蝕を行ひ疵を見た。

A 鋼 130mm^l 試験片。第25圖は加壓前の白點ある状態の腐蝕試験結果である。第26圖は加壓しても白點の消失せぬ場合(1,250°C, 400t)で薄く疵が現れた。第27~28圖は何れも白點の消失した場合であるが疵は全く無い。



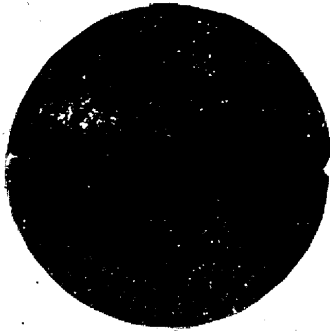
A 試験片加壓前



A 試験片加壓後

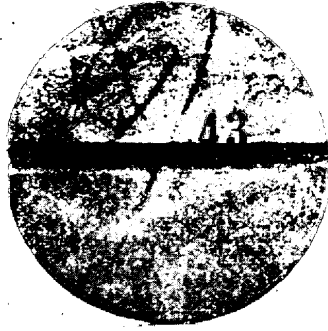
B 鋼 90mm^l 試験片 第29圖は加壓前の白點ある状態の疵見試験結果である。疵は明瞭に澤出現れてゐる。此れを加壓すると加熱溫度 1,200°C では第30圖に示す如

第 27 圖 A 試験片加壓後



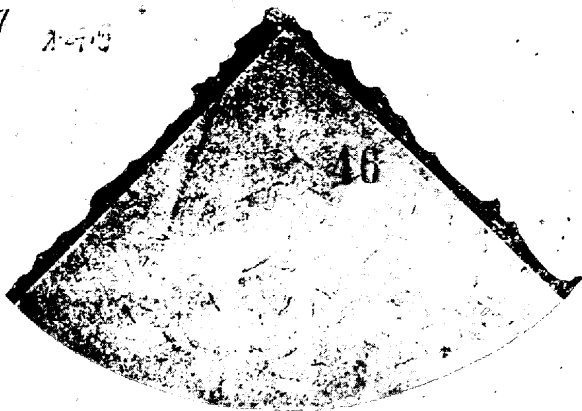
1,200°C 900t

第 28 圖 A 試験片加壓後

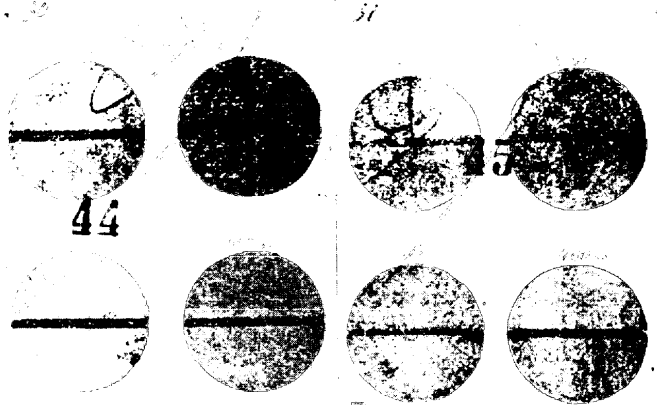


1,000°C 900t

第 29 圖 B 試験片加壓前



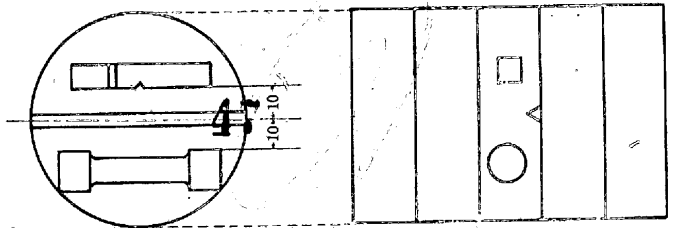
第 30 圖 B 試験片加壓後



第 31 圖 B 試験片加壓後

3. 加壓後の材料試験結果 以上の破面試験及疵見試験で變形させる事無く加壓する事に依り白點を消失せしめ得る事は明かになつたが、其の材料は果して材質をも改善されてゐるか否かを調べる目的で材料試験を行つた。抗張試験及衝撃試験片の採り方は、第 32 圖に示す如く加壓試験片

第 32 圖 抗張試験片及衝撃試験片の採り方



の中央の破面試験片から採たので、鍛錬方向と直角を成してゐる。破断面の影響をさける爲破断面より 10mm 離れた所から採る様にした。熱処理は 850°C にて油焼入を行ひ、650°C にて焼戻した。材料試験結果を第 4 表に示す。破面試験に白點の全く現れぬものは伸、絞、破面狀況

く 200t (壓力 31.4 kg/mm²) では疵が現れてゐるが、300t (壓力 47 kg/mm²) 以上では中心部には疵が無い。(破面試験では 400t 以上で白點が無くなってゐる)。加熱溫度 1,000°C では第 31 圖に示す如く 300t 以上で中心部には疵が無い。最外部は 600t の時でも完全には消へてゐないが、此れは初めから疵が外部迄出てゐた爲白點内が酸化されたのであらう。以上の如く加壓した場合は破面試験の方が疵見試験より明瞭に現れる様である。

第 4 表 加壓後の材料試験結果

| | 溫度 °C | 壓力 t | 白點 | 降伏點 kg/mm ² | 抗張力 kg/mm ² | 伸 % | 絞 % | 破斷狀況 | 衝撃試験 アイゾット | |
|-------|-------|-------|----|------------------------|------------------------|------|------|---------|------------|------|
| | | | | | | | | | 50° | 100° |
| B 試験料 | 1,000 | 300 | × | — | 87.6 | 6.3 | 11.8 | ShB 銀白點 | — | — |
| | 1,000 | 400 | × | 89.6 | 99.0 | 13.1 | 34.7 | FShA | — | — |
| | 1,000 | 500 | △ | 89.6 | 99.4 | 18.9 | 33.1 | FShA | 47.5 | 43.9 |
| | 1,000 | 750 | ○ | 91.6 | 100.6 | 18.3 | 45.6 | FShA | 42.0 | 41.0 |
| | 1,200 | 200 | × | — | 81.8 | 2.0 | 7.9 | C 銀白點 | 40.0 | 41.0 |
| | 1,200 | 300 | △ | 93.6 | 102.0 | 17.7 | 42.6 | FShB | 38.6 | 39.3 |
| | 1,200 | 400 | ○ | 89.6 | 98.8 | 19.7 | 47.1 | FA | 44.9 | 45.9 |
| | 1,200 | 500 | ○ | 91.6 | 101.0 | 18.3 | 45.6 | FA | 40.6 | 41.0 |
| A 試験料 | 900 | 800 | × | 87.6 | 98.0 | 14.9 | 33.1 | FA 灰白點 | 57.2 | 59.6 |
| | 900 | 800 | × | 89.0 | 98.4 | 15.4 | 29.7 | ShA 灰白點 | 56.3 | 59.3 |
| | 900 | 1,000 | ○ | 90.2 | 101.4 | 19.7 | 51.4 | FShA FW | 58.1 | 57.2 |
| | 900 | 1,000 | ○ | 93.6 | 104.2 | 19.4 | 51.4 | FA FW | 55.7 | 55.4 |
| | 900 | 1,200 | ○ | 94.8 | 105.8 | 22.0 | 60.3 | FE | 61.2 | 64.4 |
| | 900 | 1,200 | ○ | 93.6 | 105.0 | 22.0 | 47.1 | FShA | 67.6 | 60.0 |

○白點なし △前失完全ならず 前失あり

共に良好で材質上の缺點が全く無い。此の結果から白點が出て使用出来無くなった材料でも、加壓に依り白點が消失してしまへば初めより白點の無かつた優良な材料と全く變りない良材質となる事を明かに出来た。

VI. 試験結果 2

加壓時間の影響 前節にて加熱温度及び加壓荷重が白點消失に及ぼす影響を見たのであるが、其の際所定壓力にプレスのゲージが上ってから其の壓力に保つ時間は A 鋼 (130 mmφ 試験片) の時は 30 sec、B 鋼 (90 mmφ 試験片) の時は 20 sec とした。此の時間は根據があつたのでは無く、試験片がさめぬ程度で成るべく長い時間加壓する様に選んだ加壓時間である。白を加熱し試験片が冷却せぬ様にして加壓時間を長くすれば、白點消失の限界壓力は或は下るかもしれぬが、實際問題としては試験片の温度は白の中で下るので長時間加壓する事は無意味である。此の加壓時間は最小限度如何程にして良きかは多くの試験結果に依らなければ判定出来ぬ事であるが、B 鋼の試験片に就て第 5 表に示す如く加壓時間を 10 sec、5 sec と減じて見たが、20 sec の時と同じ様に白點は全く現れ無かつた。此の結果から加壓時間を長くする事は必ずしも必要で無い事が推知出来る。

第 5 表 白點消失に及ぶ加壓時間の影響

| | | |
|-----------|--|---------------------------------|
| B 試験片 | | 600t (94.2 kg/mm ²) |
| 荷 重 | | 1,200°C |
| 加 熱 温 度 | | 白 點 |
| 加 壓 時 間 秒 | | な し |
| 20 | | な し |
| 10 | | な し |
| 5 | | な し |

VII. 試験結果 3

加壓後の冷却速度の影響 白點の出る鋼は鍛錬後の徐冷が最も大切とされてゐるので、此の試験も其の例にならひ何れの場合も加壓後砂冷したのであるが、普通の鍛錬とは異なり単に加壓する場合も加壓後急冷すれば白點が出るか否かを確かめた。試験片は B 鋼を用ひ徐冷すれば白點の消失する温度及壓力にて加壓後何れも空冷した。第 6 表に試

第 6 表 B 試験片を加壓後空冷せる時の白點の消失の状況とその抗張試験結果

| 荷重 ton | 壓力 kg/mm ² | 加壓時間 | 白點 | 弾性界 | 抗張力 | 伸 | 絞 | 破面 |
|--------|-----------------------|------|----|------|------|------|------|------|
| 600 | 94.2 | 60s | なし | 87.0 | 98.0 | 19.1 | 45.6 | FShA |
| 600 | 94.2 | 30 | なし | 87.0 | 96.8 | 20.6 | 44.1 | FShA |
| 600 | 94.2 | 5 | なし | 81.8 | 93.6 | 20.6 | 47.1 | FA |
| 400 | 62.8 | 60 | なし | 81.8 | 92.2 | 22.3 | 50.0 | FShA |
| 400 | 62.8 | 30 | なし | 87.0 | 96.6 | 20.9 | 50.0 | FA |
| 400 | 62.8 | 5 | なし | 82.2 | 92.0 | 20.3 | 48.6 | FShS |

験条件及結果を示す。

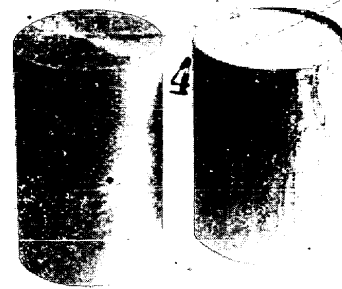
1 分間加壓し白より取り出した時は試験片はかなり冷却し黒い色に成つてゐる。30 sec 加壓した時も黒色に成つてゐるが、藁にのせると火が付く程度の温度に成つてゐる。5 sec 加壓して白から出した時は未だ赤く 700°C 以上の温度である事を認めた。

斯くの如く加壓し空冷せる試験片を焼入焼戻して中央部から破面試験片を作り試験したるに、何れの場合も白點が現れ無かつた。此の破面試験片より抗張試験片を採り試験したるに、第 6 表に示す如く何れも成績良好であつた。以上の結果より上記の大きさの試験片では、加壓に依り白點を壓着させた後赤色状態から空冷しても或は壓着させる白の中で急冷してしまつても白點は出ない事を確かめ得た。

VIII. 試験結果 4

白入加壓に依る試験片の變形量 以上述べた如く加熱した鋼材を白に入れて加壓すれば變形をさす事無く白點を消失せしめ得る譯であるが、變形をさす事無くと云つても全く變形無しに加壓する事が出来無い、實際には白の径より試験片は 2 mm 或は 1 mm 少さくしてある。加壓する

第 33 圖 白入加壓に依る試験片の長さの變化



事に依り径は少しく大に成るのは當然である。従て加壓後の試験片は加壓前より径が少し大きく成つてゐる。併し乍ら其の量は極く僅かである。1 例を示せば第 33 圖の如く試験前後で大

した變りは無。加壓後の高さの變化を測定した實際の例

第 7 表 白入加壓に依る試験片の變形量

| 温度 °C | 壓力 ton | 白點 | 試験片の高さ mm | | 變形量 % |
|---------|--------|----|-----------|-----|-------|
| | | | 加壓前 | 加壓後 | |
| 1,000 | 750 | ○ | 140 | 133 | 5.0 |
| 1,200 | 750 | ○ | 140 | 128 | 8.5 |
| 1,000 | 600 | △ | 140 | 131 | 6.5 |
| 800 | 600 | × | 140 | 128 | 8.5 |
| 800 | 750 | △ | 140 | 136 | 3.0 |
| A 1,000 | 900 | ○ | 180 | 169 | 6.0 |
| 1,200 | 735 | ○ | 180 | 176 | 2.2 |
| 1,200 | 600 | ○ | 180 | 174 | 3.3 |

○ 白點なし △ 消失完全ならず × 消失せず

を示すと、第7表の如く高さの縮みは最大 10% で少いのは 3% 位である。此の縮みの量と白點の消失とは全く關係無く 3% 縮みでも、白點は明瞭に消失してゐるから此の意味での變形量は必要な因子に成らぬ様である、

IX. 總 括

白點のある鋼材を大なる變形を與へる事無く加壓したのみにて白點を消失せしめ得る事を明かにした。白點が消失する温度と壓力には限界があつて、鋼材及寸法に依て異なる様であるが、

1,200°C では 40~60 kg/mm² 以上、1,000°C では 60~100 kg/mm² 以上である。此の白點消失の限界以上の温度及壓力では加壓時間は數秒にて白點は消失する。又 90mm 位の大きさならば加壓後は空冷しても白點は現れ無い。

終りに臨み本研究を行ふに當り御懇切なる御便宜を與へ下さつた住友金屬工業株式會社製鋼所の上司の方々、並に御助力下さいました同社職員各位に對し感謝の意を表します。

弧 光 爐 用 電 極 に 就 て

(日本鐵鋼協會第 22 回講演大會講演 昭 14, 9)

林 達 夫*

ON THE ELECTRODE FOR ARC FURNACES.

Tatsuo Hayashi.

SYNOPSIS: The present study is the result of examinations into the chemical composition, the actual and apparent specific densities, porosity grade, transverse strength, hardness, the temperature for the beginning of oxidation, the weight decrease due to oxidation, specific resistance, the permissible current, etc. in view of inquiring the physical and chemical properties of the arc furnace electrode which is vital to the steel manufacture. Results summarized indicated that the synthetic graphite is the best, the natural graphite the next to the best and the carbon the worst as the material for electrodes.

- | | |
|------------|-------------|
| 1. 緒 言 | 8. 抗 折 力 |
| 2. 試 料 | 9. 硬 度 |
| 3. 化 學 成 分 | 10. 酸化開始温度 |
| 4. 比 重 | 11. 酸化消耗率 |
| 5. 有 孔 度 | 12. 電氣比抵抗 |
| 6. 抗 張 力 | 13. 許 容 電 流 |
| 7. 抗 壓 力 | 14. 結 言 |

第 1 表 製品 1,000kg に對する電極の消耗量 (kg)

| | 黒鉛電極 | 炭素電極 |
|-----------------|------|-----------|
| 炭 化 石 炭 | — | 37~70 |
| 鑛 石 よ り 銑 鐵 | — | 5~10 |
| 鐵 層 よ り 銑 又 は 銅 | 5~15 | 10~30 |
| 鐵 合 金 | — | 40~100 |
| ア ル ミ ニ ウ ム | — | 800~1,000 |

之が開發増産が急務であると共に又消耗量を減少する事に努力を致さねばならぬ。此の數字は大體の範圍を示したものであるが實際には更に甚しき差異となる。之は弧光爐の設計、電極の種類、作業法等の相違に依るものにして電極製造者、弧光爐設計者、弧光爐使用者は夫々の立場より研究を進めねばならぬ。その作業に最適の弧光爐の設計、電極の種類、大きさ、作業法を選ぶ時は電極の消耗量は著しく減少出来る。然るに從來諸外國に於て公表されたる弧光爐用電極の諸性質は本邦のそれに適用致し難い、又本邦の各種製品に關しては不幸にして組織的の參考資料を提供したるものに見當らない。

本研究はかかる目的の爲先づ第一着手として現在市場にて使用されて居る電極の各種性能を明かにし、弧光爐使用

最近弧光爐製品の需要が著しく増大し、爲に弧光爐の性能、容量、臺數總て目覺ましき發展をして居る。従て弧光爐に使用する電極も性質、數量共に發展途上にある事は疑ひを入れぬ。併し弧光爐の設計者使用者側から見る時は、尙電極の質的並に量的の改良が望ましい。而るに電極は弧光爐の生命を支配するものにして、電極が發達しなければ弧光爐の發達も製品の發展も少く重大な問題である。今日弧光爐に使用する電極の消耗量は第 1 表に示す如く驚く可き數字に達して居る。而も吾國は電極の製造原料に乏しく

* 大同電氣製鋼所