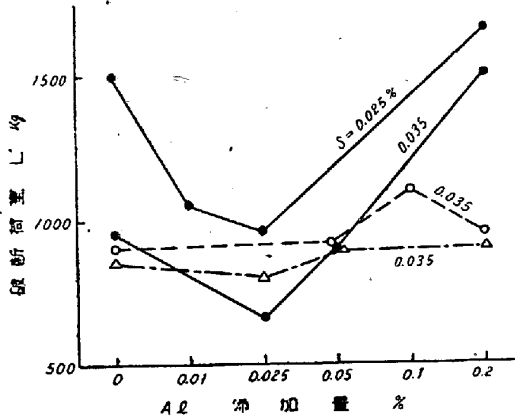


Sが多量存在するときのAlの影響はやゝ複雑で、微量のAlは反つて割れを多くし、多量のAlは割れを少くすることがPhillips⁴⁾やMiddleton及びProtheroe³⁾によつて報告されて居る。この点を確認するためSを添加してSを0.025~0.040%とした鋼につき0.2%Al迄のAl脱酸の影響を実験した。その結果は第3図に示す様にかかなり不齊一ではあるが0.025%Alの附近でL¹⁰は最も低くなり、0.1~0.2%Alに至れば無脱酸の場合より、L¹⁰が高くなる傾向が見られる。



第3圖 高S鋼に於けるAl脱酸の影響

IV. 總括

新試験方法によつて実験した結果、S, P, Cu及び合金としてのAlが高温割れに及ぼす影響は従来の結果とよく一致するものが得られた。脱酸剤としての少量のAlの影響は、Sの低い鋼に於いては極めて不齊で何かの第3成分の影響が予想されるが、Sが0.025~0.040%の高Sの鋼に於いてはPhillips, Middleton等が認めた様な特異なAlの影響が認められる。

文獻

- 1) 木下禾大, 本誌, 29, No.8, 1943, 699, Ibid, No.12, 908
- 2) J. M. Middleton, H. T. Protheroe, J. I. St. Inst., 1951, 168, No.4, 384
- 3) 本 號 p.
- 4) W. J. Phillips, Foundry, 1940, 67, No. 7 27.

(47) T級珪素鋼板新製品について

On the T Class Si-Steel Sheets, New Products of Yawata Iron Works

八幡技術研究所 理○高橋賢司

吉野剛治・安成孝

当社におきましては、米国アームコ社との技術提携による珪素鋼板の製造を昭和27年11月より開始して

るが、本報告はこの珪素鋼板の諸特性を詳細に調べ、従来の我が国製品と比較検討したもので、材質の調査はあらゆる点に亘つて行つて居るが、主として珪素鋼板の最も重要な性質である磁氣的性質と、新珪素鋼板の一つの特徴である表面絶縁被覆とについて調べた結果を報告する。

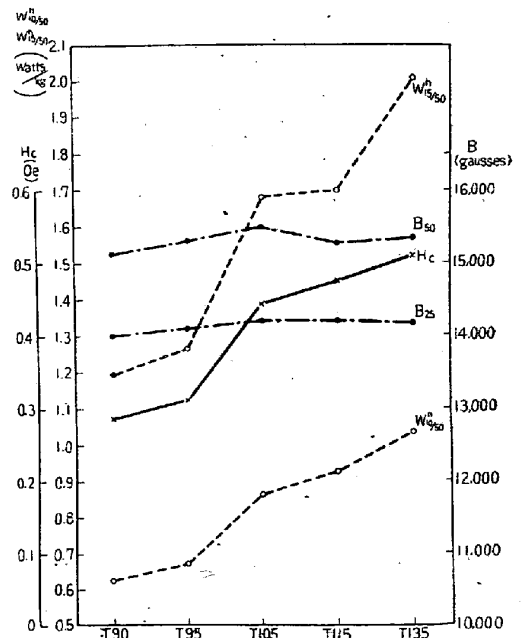
I. 一般機械的性質

試料は厚さ0.35mmの薄板であるので、正確に抗張力等を求めるのは困難である。JISに従い第6号試験片を用いての抗張試験結果は、抗張力は大体55kg/mm²程度の値を示し、延伸率は数%程度である。又硬度はロックウェルBスケールで大体93前後で、従来の我が国製品と大差ない。

II. 磁氣的性質

珪素鋼板の最も重要な性質は、その磁氣的性質であるのは言を俟たない。

磁氣的性質の測定はすべて横河製鉄板試験装置によつた。試片の大きさは3×20cm、試料は当所製珪素鋼板各等級のものより無作意採集した。この結果を第1図に示す。図中W^h₁₀, W^h₁₅は夫々最大磁束密度10,000ガウスの時のヒステレシス損, H_c¹⁰は最大磁束密度10,000ガウスの時の抗磁力を表わす。



第1圖

1) 抗磁力 T135級の抗磁力H_c¹⁰は大体0.50Oe前後であるが、T115では0.475Oe, T95, T90では0.30Oe程度にて、中には0.22Oe程度のももあり、従来

の我が国珪素鋼板に比して、はるかに減少している。これは材質が磁氣的に非常に改善されている一つの有力な証拠である。

2) ヒステレシス損

$W^{h}_{10/50}$ は従来我が国の製品では 1.0Watts/kg 程度以上であるが、当所製 T115 では 0.95 Watts/kg であり、T90, T95 では 0.6 乃至 0.7Watts/kg を示し、非常に良好である。これらの全鉄損は表示の如く、夫々 0.90Watts/kg, 0.95Watts/kg 以下で、従来我が国製品の最上級 T120 (1.20Watts/kg) に比し、20~25% 程度低い。中には $W^{h}_{10/50}=0.50$ Watts/kg のものもあり、我が国においては従来全くその比を見ないものである。因みに ARMCO の最上級 TRAN-COR 6 は $H_c=0.221 Oe$, $W^{h}_{10/50}=0.479$ Watts/kg, TRAN-COR 4 は $H_c=2.77 Oe$, $W^{h}_{10/50}=0.565$ Watts/kg である。

最大磁束密度 15,000 ガウスにおけるヒステレシス損 $W^{h}_{15/50}$ は、第1図に見る如く、T135 は大体 2Watts/kg 程度の値を有するが、T115 では 1.7Watts/kg, T95, T90 に至つては実に 1.2~Watts/kg 程の値を示し $W^{h}_{15/50}$ は T135 の 2.5~2.6Watts/kg にたいして 2.0Watts/kg 程度であり、従来我が国珪素鋼板に比し、はるかに優秀な特性を有する。

3) 渦流損

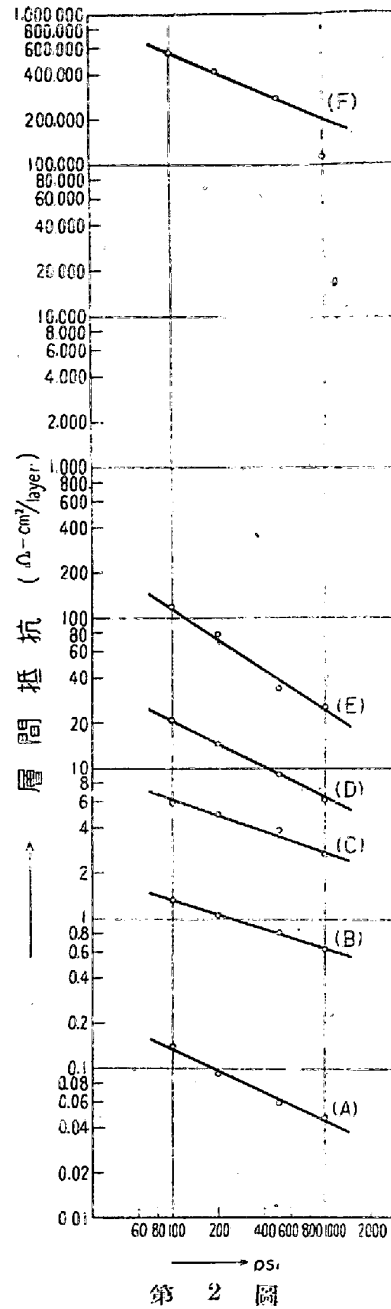
上述ヒステレシス損と別にエプスタイン試験器にて測定せる全鉄損との差より、渦流損を求めると、渦流損は $W_{10/50}$ では略 0.2Watts/kg となり、 $W_{15/50}$ では略 0.1Watts/kg となる。渦流損は後に述べる如く、表面の絶縁抵抗の如何で相当左右される可能性があり、板によつては $W_{10/50}$ で 0.3Watts/kg 程度、 $W_{15/50}$ で 0.7Watts/kg 位の値を示すものもあるが、大体全鉄損値の 20% 程度を渦流損は占めている。

III. 表面絶縁被覆について

珪素鋼板は一枚で使用する事なく、一般に積層して使用する。もし表面に何等特別な絶縁性被覆がなければ積層した場合あたかも鉄心は1ブロックの如く磁氣的に作用し、鋼板の材質が磁氣的にいくら優秀であつても、鉄心全体の渦流損はこのために急激に増大し、従つて、全鉄損の増大を来す。このため表面に絶縁抵抗をもつ被覆を施すことが必要で、従来我が国においては、使用の際適当にワニス処理等をしてこれをさけて来た。

今回の八幡珪素鋼板には、アームコ社の特許になるカーライトコートを施してある。

第2図は種々の表面絶縁被覆を施したものの絶縁抵抗値である。絶縁抵抗測定は A.S.T.M. 法に従い行つた。



第2図

即ち試片の大きさは 3×28 種、40 枚、圧力は 100lb/in, 200lb/in², 500lb/in², 100lb/in² の4点とし、抵抗値は積層試料の両端の電圧降下と標準抵抗の電圧降下とを電位差計にて夫々測定して求めた。

1) 層間絶縁抵抗

第2図は抵抗値と圧力を両対数目盛に図示したものである。同図より明らかな如く、カーライトコートは、従来のワニス処理、ラッカー塗布に比し格段高い層間抵抗を有し実に数十万 $\Omega\text{-cm}^2/\text{layer}$ の値を呈する。又これら層間抵抗は何れも、圧力の増加と共に大体直線的に減少するが、カーライトコート等は圧力 1000lb/in² でも尚一万 $\Omega\text{-cm}^2/\text{layer}$ 以上の値を有する。

第 1 表

試料 符號	歪取焼鈍	磁氣的性質		平均層間抵抗 $\Omega\text{-cm}^2/\text{layer}$				備 考
		B 25	W 10/50	100psi	200psi	500psi	1000psi	
SA--21	處理前 Packed 處理A 變化	○ 13,870	1.26	35.0×10^4	16.3×10^4	7.29×10^4	2.10×10^4	ハカ リ ラ イ ト コ ー ト 板
		○ 14,270 +400, 2.9%	1.15 -0.11, 8.7%	364×10^4 +	195×10^4 +	100×10^4 +	33.2×10^4 +	
SA-26	處理前 Packed 處理B 變化	○ 14,030	1.18	71.8×10^4	53.8×10^4	27.2×10^4	10.8×10^4	ハカ リ ラ イ ト コ ー ト 板
		○ 14,310 +280, 20%	1.11 -0.07, 60%	2.74×10^4 -	1.49×10^4 -	0.630×10^4 -	0.339×10^4 -	
SA-31	處理前 Packed 處理A 變化	14,150	1.32	1.59	1.37	1.17	0.987	我が 國 従 來 の 製 品
		14,410 +260, 1.8%	1.19 -0.13, 9.9%	51.2 +	35.1 +	20.9 +	11.8 +	
SA--36	處理前 Packed 處理B 變化	14,120	1.32	1.10	1.00	0.896	0.817	我が 國 従 來 の 製 品
		14,380 +260, 1.8%	1.18 -0.14, 11%	13.6 +	8.30 +	5.04 +	2.78 +	
SA-22	處理前 * 處理A 變化	○ 13,970	1.18	27.9×10^4	20.6×10^4	16.7×10^4	7.67×10^4	ハカ リ ラ イ ト コ ー ト 板
		○ 14,300 +330, 2.4%	1.12 -0.06, 5.1%	159×10^4 +	120×10^4 +	69.9×10^4 +	38.4×10^4 +	
SA-27	處理前 * 處理B 變化	○ 14,040	1.16	96.6×10^4	69.7×10^4	31.1×10^4	8.36×10^4	ハカ リ ラ イ ト コ ー ト 板
		○ 14,460 +420, 3.0%	1.07 -0.09, 7.8%	622×10^4 +	441×10^4 +	216×10^4 +	94.8×10^4 +	
SA-32	處理前 * 處理A 變化	14,370	1.38	6.13	4.26	2.81	1.70	我が 國 従 來 の 製 品
		14,420 +50, 0.4%	1.28 -0.10, 7.3%	1.75×10^4 +	0.897×10^4 +	0.342×10^4 +	0.121×10^4 +	
SA-37	處理前 * 處理B 變化	14,230	1.24	9.73	6.70	3.82	1.80	我が 國 従 來 の 製 品
		14,340 +110, 0.8%	1.19 -0.05, 4.0%	454 +	216 +	72.9 +	28.6 +	

- 註 1. 處理A: 790°C, 3h, 爐冷; 處理B: 740°C, 3h, 爐冷
 2. * 印は制御雰囲気中で焼鈍した。
 3. ○印は 3×50cm, 10kg; 其の他は 3×28cm 試料
 4. 磁氣的性質變化欄中, 左の數字は處理後の變化量を, 右の數字は處理前の値にたいする比率を示す。

2) 渦流損との関係について

渦流損増大阻止の立場から, 層間抵抗値は [A] の場合は勿論のこと, [B] の場合も尙不充分である。[C] [D] では大体その目的を達していると思われるが, 歪取焼鈍, あるいはその後の加熱にたいして難点がある。カーライトコートは上述の如く非常に高い抵抗をもっているため, この目的を充分果していると共に, 歪取焼鈍等の加熱によつても本質的な支障は起らない。

3) 層間抵抗測定について

層間抵抗の測定法は我が国においては, 一定していない。2, 3 の方法について詳しく検討した結果, 何れの

方法によつても, カーライトコート板は非常に高い抵抗をもち, $10^4 \Omega\text{cm}^2/\text{layer}$ 以下の抵抗を有することは稀である。但しすべての測定の場合, かえりを丹念にとること, 更にこの部分にガクブチに Coating を施し, やすりのけずり層等をきれいにぬぐうことが肝要である。又測定電流を大にすると, 被覆の破壊が起るので, この点を考慮しなければ正確な測定値は期待出来ない。因みに測定電流を 1A 程度にすると数 Ω の値となる。

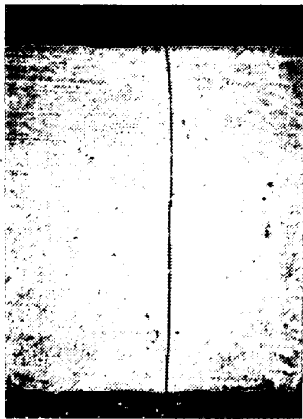
VI. 歪取焼鈍の影響

いくら優秀な表面絶縁抵抗をもつていても, 打抜, 切

断後の歪取焼鈍により損傷を受けるようでは、支障がある。これにたいして種々検討したところ、歪取焼鈍等の加熱によつては、何等本質的な損傷を受けない、層間抵抗も依然として大なる値を示した。この結果の一例を第1表に示す。

V. 顯微鏡組織

写真1—(1)—(2)及び—(3)は T90, T95 級の新品の金属組織を、1—(4)は T120 級の金属組織を示す。下掲写真に見る如く、当所製T級珪素鋼板は、結晶粒大にして、結晶粒界は直線的にして細く、析出物が非常に少ない。これらは従来の我が国の珪素鋼板には未だ嘗て見られない、優秀な金属組織と思われる。



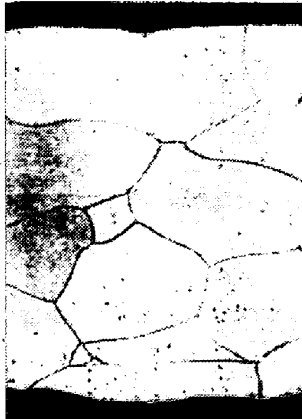
(1) T90



(2) T90



(3) T95



(4) T120

倍率: 180 倍. 5% HNO₃ 腐蝕
寫真1 T級珪素鋼板の金属組織

(48) コークス爐装入炭の自動試料採取機に就いて

(On the Automatic Charging Coal-Sampler)

富士製鐵株式会社 室蘭製鐵所 龍田 光雄

I. 概 要

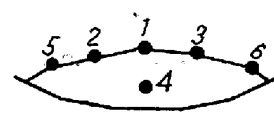
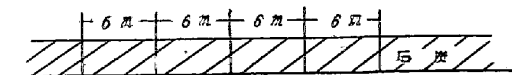
従来行つて居た装入炭の試料採取法は装入車ホッパーより、各交替番別に、その交替番に於ける装入炭を一つのロットと考え、このロットを代表すると思われる如きサンプルを採取する事をたてまゑとして行われていた。しかしこのサンプリング方式に依る石炭特性(灰分揮発分、水分)の測定値の信頼性、精度、正確さを論ずる時、尙検討の余地のある事が示されよう。

かゝる観点から装入炭を移動中にサンプリングすることが考えられ、石炭塔の輸送コンベヤ上で自動的にサンプルをとる方式が考案され、この自動試料採取機を用いた方が前記装入車よりのサンプリングよりは、遙に合理的であらうとの見解が下された。

しかしながら、實際的な問題、例えばインクリメントの大きいとか、採取位置による偏倚性の問題を解決するためには、実験により輸送コンベヤ上に於ける石炭特性値の分布状態とか、インクリメントの大きさをたしかめておく必要がある。かゝる点より3回に亘りこの実験を行つたので、その結果について述べ、結論づけてみよう。

II. 自動試料採取機の精度

輸送中のベルト上から、3m 間隔毎に 2~3g のインクリメントを以てサンプルを採取出来る様な構造としたこの採取機を用いて、試験を行つたのであるが、試験の対象にしたのは、甲番に輸送される石炭とし、輸送コンベヤを1時間に1回停止し、これをA, B, C, D, とする。サンプルの採取位置及び採取箇所は第1図の通り



第 1 図

である。ベルトを停止したA, B, C, Dの各4回とも第1図に示される様に停止したベルトを 6m 間隔に切断して、採取位置としては、I, II, III, IV, Vの5つ