

すべてのねぢり變形をこの谷の部で受け持ち、この部分のみ、降伏しているのが認められる。

降伏點の上昇は素材のものに比して約 100% 上昇している。

IV. 結 論

高周波焼入を施した鋼材の性格の中で焼入境界部に生ずる遷移層の性質は、これが高周波表面焼入に必然的に附隨して存在するのでどうしても知っておかねばならない。

筆者の實驗によれば、これらの境界部は 4 つ又は 5 つの形式に別つことが便利であり、この境界部分の組織は硬化部から心部又は非硬化部に亘つて次第に變化している混合組織である。硬度の變化にともなつて直徑の變化もみとめられ、この量は 5/100mm の程度にも達する場合がある。

境界部の機械的性質として外力に對する抵抗はどのような場合にも素材のものと同様以上であり、特に境界の分類 d に屬するものは壓縮に對して約 50% 曲げ、ねぢりに對して夫々 100% の降伏點上昇を示した。靜的機械試驗を行つた範圍では硬化部の“はく離現象”は焼入境界部（軸方向）の存在にもかかわらず起らない。

(30) 燒鈍雰圍氣による低炭素鋼薄板の窒化現象に就て

東洋鋼鋳 K.K.

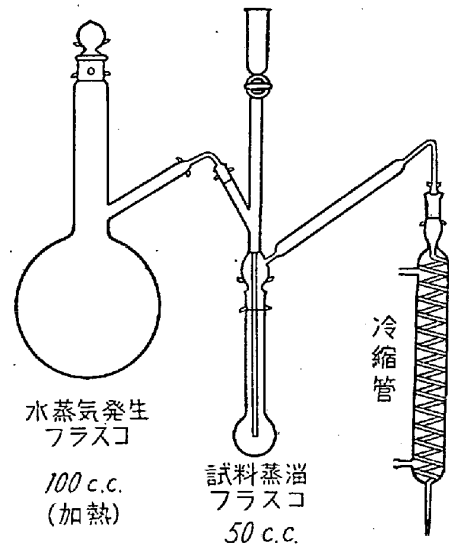
○安藤 卓雄・吉崎 鴻造・大山 太郎

低炭素鋼薄板は、その燒鈍溫度に於て著しく窒素を吸收する事がある。例えば Al-キルド鋼に於ては、現場作業中にこの様にして吸收された窒素は、鋼板の結晶粒度、結晶の方向性その他の性質を變化せしめる¹⁾。Al-キルド鋼でなくても、窒素雰圍氣中で純鐵板は窒素を吸收して平衡に達し、又通常低炭素鋼に見られる程度の C, Si, Mn, S, P 及び 0.01% までの Al の存在によつては、この平衡は變らず、それより多く Al を含めば、Al 量及び溫度により定められる、より高い平衡値に達する²⁾。これらは 900°C 以上に於て認められた事實であるが、我々は木炭中に於て薄板を加熱する事により、低溫度に於て窒素を吸收させる事が出来た。以下これらに關し報告する。

I. 迅速分析法

水蒸氣蒸溜によるマイクロ・キエルダール法と光電比色計との組合せを、分析法として採用した³⁾ 本装置は 1 日

30 試料を検定出来る上に、學振標準法と同じように、溜出液はアンモニヤ以外の成分を含まないので、検定が甚だ正確である。更に、セミ・マイクロ法であるから試料や藥品が少量ですむという利點を持つ、装置は第 1 圖に



第 1 圖

示す如く、1l の水蒸氣發生フラスコ、50cc の蒸溜フラスコ（同型のもの 12 個）及び冷縮器より成り、すべて硬質ガラス製で磨り合せてある。試料は豫想 N_2 量に應じて 0.25~0.5g を採取し、1:1 HCl 10cc に溶解する（湯煎にて）。一方ではマイクロ・ユニットの水蒸氣發生フラスコに蒸溜水を充し加熱し、空虛の蒸溜フラスコを用いて空試験を行つておく、溶解を終つたら各試料は苛性ソーダ 10cc (600g/l) を加え、先の空フラスコの代りにマイクロ・ユニットに連結し、蒸氣發生フラスコより水蒸氣を送り、約 5 分でアンモニヤの溜出を終える。溜出液は 1cc のネスラー試薬を加え 50cc となし、光電比色計により窒素量を検出する。

本装置による分析結果は第 1 表の如く、學振法とよく一致している。

第 1 表 $N_2\%$

No.	1	2	3	4	5	6
學振法	0,00280	0,00330	0,0053	0,015	0,017	0,024
比色法	0,00240	0,00280	0,0049	0,014	0,016	0,022

II. 通常雰圍氣中の燒鈍

供試試料としては、第 2 表のようなものを選んだ。この内 A は米國アームコ社に於て冷間壓延した未燒鈍原板で、C は冷壓板未燒鈍、K 及び Y は夫々熱壓板未燒鈍であり、何れも國內他社製チンバー又はコイルより、當社

にてブリキ原板に壓延したものである。又 R_1 及び R_2 は米國製ブリキ原板であつて焼鈍済である。上記の何れも 0.30mm 内外の厚きを有する。

これらの薄板を電氣マツフル爐中及び現場焼鈍爐中にて焼鈍して、爐冷し N_2 の増加を検した。(第 2 表)

第 2 表 $N_2\%$

試料	鋼種	特異成分	未焼鈍	電氣爐焼鈍 (1hr)		現場焼鈍 650°C ×10hr
				900°C	1100°C	
A	キルド	Al 0.031	0.0051	0.0093	0.026	0.030
C	リムド	なし	0.0029	0.0052	0.017	0.0026
Y	〃	P 0.095	0.0038	0.0048	0.015	0.0015
K	セミキルド	{Ti, Al Trace P 0.051	0.0015	0.0048	0.027	0.0032
R_1	リムド	P 0.043	0.0039	0.0041	0.017	0.0019
R_2	リムド	P 0.100	0.0041	0.0040	0.014	0.0017

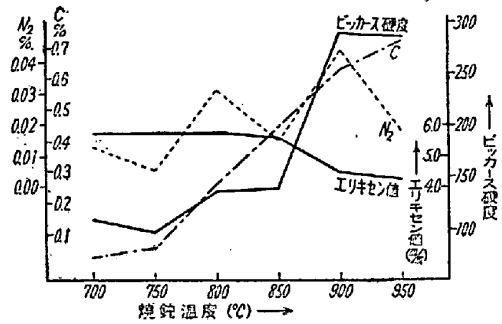
表示せられたように、何れも 1100°C に於て相當量の窒素を吸収しており、A 鋼の如きは 650°C に於ても吸収が認められる。これは Al-キルド鋼であり、かつ又現場焼鈍爐の爐内ガスが適當な成分であつたからである。

III. 木炭末中に於ける焼鈍

大氣中の窒化は、上記の如く 900°C ではまだ進行しないが、もし細粉木炭末中に於て加熱するならば、はるかに低温にて窒素を吸収し、 A_1 點以下に於てもなお多量の窒素を含ませる事が出来る。同時に滲炭も進行するのであるが、これは 800°C 以上でないと活潑とならないから、例えば 750°C に於ては窒素のみを含ませることが出来る。この程度の薄板に於ては、擴散が速に行われるので、吸収された N_2 は、断面に一様に分布していると考えられる。檢鏡に依つてもこれは裏書きされる。但し含窒素鋼に特有の針狀窒化物は、明らかに認められる時もあり、然らざる時もある。800°C 以上に於ては滲炭の爲、特に不明瞭となる。概して空冷よりも爐冷の際にハッキリ現われやすいが、蓋し當然のことであろう。

實施の一例を示すと、薄板試料を滲炭箱類似の外箱中に入れ、木炭末(炭酸鹽を加える事あり)で包んで加熱し、所定の温度、時間に保つた後、箱より取出して空冷するか、或はそのまゝ爐冷する。例として前記の熱壓鋅 Y を、各温度に 1 時間保つたものを第 2 圖に示す。硬度及エリキセン値も併せて示してある。これからも明らかなように 800°C 以上では、著しい滲炭が見られて、機械的性質にもこれに基く變化がある。これに反し、それ以下の温度では窒素のみ滲入しているので、このような現象は見られないが、この後の處理によつては、種々の

析出現象を現出せしめ得る。



第 2 圖

さてこの様な窒化の様子は、滲炭現象とよく似ているから、滲炭の場合と同じく、ガスのみによつて、低温度で(滲炭せず)に窒化のみを行わせ得る筈である。最も簡単な例を次に示そう。前記の滲炭箱を 2 つに區切り、一方に木炭末を入れ、他方に試料を入れ、ガスのみ移動接觸し得る如くして加熱した。結果は第 3 表に示す。

第 3 表 $N_2\%$

試料	處 理	750°C × 1hr		850°C × 1hr	
		A	B	A	B
Y	空 冷	0.015	0.0079	0.012	0.0048
〃	爐 冷	0.013	0.0074	0.013	0.0045
K	空 冷	0.022	0.011	0.016	0.0081
〃	爐 冷	0.019	0.011	0.015	0.0072
C	空 冷	0.014	0.0064	0.0067	0.0046
〃	爐 冷	0.013	0.0060	0.0080	0.0034

表中 A 及 B は夫々木炭末に近い端及び遠い端の分析値を示す。明らかに相當窒素を吸収しており、A 部は概して B 部の 2 倍量を含んでいる。これよりして、ガスのみによつて窒化せしめ得ることが示された。

IV. 結 語

1. 迅速窒素分析により、短時間に多數の試料を検定出来た。
2. 高温加熱により各種の薄鋼板を空氣中にて窒化せしめた。
3. 低温に於ても、木炭末中では容易に窒化し得る事を示した。滲炭及び機械的性質の變化は、750°C 以下では認められない。

文 献

- 1) Solter & Beattie, Journal of Metals 1951. 721
- 2) Darken, Smith & Fier, Journal of Metals 1951 1174
- 3) Beeghly, Ind. & Eng. Chemistry 1942. 137