

量の多い鋼程復炭が困難であるが、黄血鹽を含む滲炭剤の場合は全く逆になる。また一般の固態滲炭剤を用いる場合は Si-Mn 鋼の酸化脱炭試料の復炭は炭素鋼に比して困難であるが、黄血鹽を含む滲炭剤による場合には、Si-Mn 鋼は炭素鋼に劣らず復炭が容易である。これは Si-Mn 鋼は固熔酸素量が多いのでシアンガスによる滲炭窒化もまた促進されるためと思われる。

(5) 黄血鹽を含む固態滲炭剤を繰返し使用した場合その滲炭力は初回に比し著しく減少するが、復炭による重量増加量は依然として酸化脱炭試料の方が無酸化脱炭試料よりも大であり、黄血鹽を含む滲炭剤としての特徴を明かに認めることができる。

(6) 黄血鹽を含む滲炭剤に、 Fe_2O_3 又は PbO_2 の如き酸化剤を添加した場合、木炭による滲炭は抑制されるが $(CN)_2$ ガスによる間接又は直接の滲炭窒化は著しく促進され表面硬度は極めて高くなる。 Fe_2O_3 5% 迄は添加量の増す程滲炭窒化はよく進むが、それ以上になると幾分進み難くなる。黄血鹽を含む滲炭剤中に適量の酸化剤を含有せしめた場合の鋼の表面硬化の効果は酸化剤を含まずして黄血鹽のみを含む滲炭剤を用いて酸化鋼を滲炭する場合のそれに類似している。

(28) 迅速液態滲炭窒化剤の研究

榎本鐵工所 工〇富 田 清
 阪大教授 工博 足 立 彰

I. 緒 言

機械器具の部分品として耐摩耗性を特に要する部分の表面硬化法として古くより用いられている液體滲炭剤は青化ソーダを主とする熔融鹽浴中で比較的低温度で短時間に所期の目的を果すものであるが、尙一層この目的に沿うものを探究するため鹽浴組成の種々のものに就いて特に石灰窒素等を添加せる場合の操業條件に就いて調査したる處、極めて有効な方法を知つたのでそれらの一部を報告する。

II. 實驗方法

鹽浴組成としては次の表に示すものを主體としこれらの各成分並に不純物の影響を調査した。鹽浴温度は 650°, 700°, 750°, 800°, 850°, 900°C である。

試料は次の成分を有する軟鋼 (10mmφ 10mm), で C 0.07; Si 0.01; Mn 0.53; P 0.011; S 0.024; Cu 0.17; Cr 0.08; Ni 0.01; 2 時間鹽浴中で處理したる後引き上げ空冷後 800°C に再加熱し水中焼入れ後斷面の

鹽 浴 組 成

番 號	NaCN %	BaCl ₂ %	KCl %	NaCl %	Na ₂ CO ₃ %	BaCO ₃ %
0	0	45	30	—	25	—
1	10	50	12	8	20	—
2	20	27	—	25	28	—
3	30	25	20	—	25	—
4	20	—	25	—	—	55

硬度 (ピツカース式) 分布より硬化層の深度を示した。

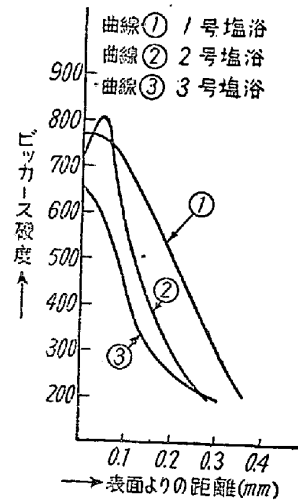
鹽浴容器は鋼管 (内徑 50mm) の一端を熔接して閉鎖した坩堝を用い鹽浴は 200gr とし 30 分毎に分析して NaCN 量を一定に保つ様に NaCN のみを補給した。

實驗に使用したる石灰窒素の組成は次の如し。

CaCN ₂ (N ₂)	CaS	CaO	MgO	Al	Fe	Si	C
55.74	19.50	2.37	22.69	0.94	1.82	1.81	2.74

III. 實驗結果

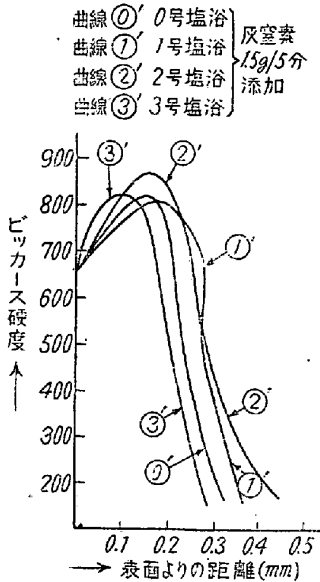
鹽浴組成中 NaCN の影響を見るため鹽浴 1, 2, 3 なる組成のものに就き 750° 800°C にて 2 時間處理せるもの、硬化層を調査した。第 1 圖は 800°C 處理の場合で



第 1 圖

20%NaCN なる 2 號が最も深度が大きい。これは NaCN が直接炭窒化に與らず酸化して、NaCNO となりこれが分解して生ずる C 又は CO 及び N が反應に與るものと考えると丁度 2 號がこの實驗條件では最も多く NaCNO が生じたものとして説明出来る。次に鹽浴 1, 2, 3 號に就き石灰窒素添加の影響を 700°, 750°, 800°C に於て處理せる場合に就いて調べた處その添加方法によつて相當相違があるが何れも著しく硬化層の深度と硬度とを増加した。添加方法は少量づゝ時間を置いて行つた方が浴の流動性を害うことなく有効である。硬化層は何れも表面に Fe-C-N 系の化合物の層が比較的低温度長時間處理で

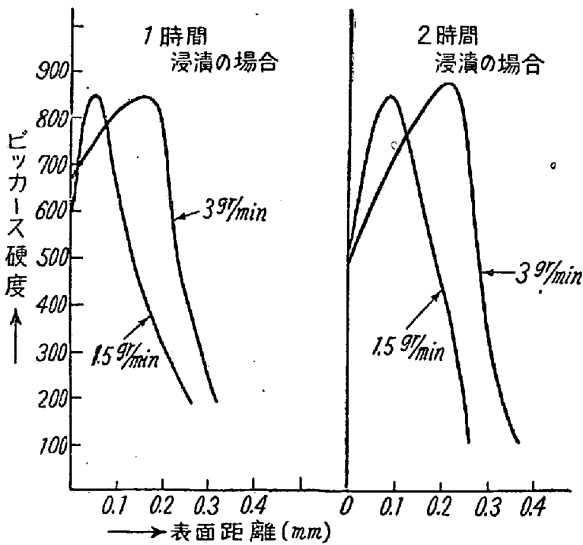
厚く出来る傾向にあり900°C以上の處理では分解して殆んど認められない。この層は硬度が低く V. H. N. 600程度であるが耐摩耗性は可なり大である。然し脆弱である。次にこの層の下に残留オーステナイトを多く含むマルテンサイト状の層がある。この層は硬度が高く 800~1100 V. H. N 程度である。第2圖は鹽浴 1, 2, 3 號に



第 2 圖

石灰窒素を5分毎に1.5gr添加せる場合で鹽浴溫度800°Cに加熱保持したものに2時間浸漬處理し空冷後800°Cに再加熱し水中に焼入れしたものと、硬化層の深度を比較圖示したものである。この場合も 20%NaCN含有鹽浴の②'曲線が最も有効な結果を示している。

斯くの如く石灰窒素添加せる場合は何れも硬化層が著しく大となり且つ最高硬度も高くなつてゐる。又表皮の脆弱なる白色化合物層が著しく厚くなつて來てマルテン



第 3 圖

サイ層が内部に移つてゐるため最高硬度の點も内部に移つてゐる。次に石灰窒素添加量の影響であるが鹽浴 2 號 200gr の 750°C 保持の浴に 5 分毎に 1.5gr, と 3gr 添加し 1 時間及び 2 時間處理せる場合の硬化層を第 3 圖に示す。結局石灰窒素の添加量の増加する程著しく硬化層の深度は増して來てゐるが鹽浴の組成, 處理溫度に對して適切な添加量でなければ浴の流動性が悪くて均等な滲炭窒化層が得られず不都合な結果を來す。これは鹽浴槽の大きさ, 鹽浴の組成, 處理溫度等と關聯するため實際の處理條件に應じて添加方法即ち毎回石灰窒素の投入量, 間隔時間等を決定せねばならない。

尙, 各種實驗條件に於ける硬化層の組織と機械的並に物理的性質を調査したが時間の都合上別に報告する。

(29) 高周波表面焼入を施した鋼材の性質 (IV)

(焼入境界層の性質について)

國鐵車輛局車輛試驗室 理 宮 入 宮 人

I. 緒 言

高周波表面焼入を施した鋼材の靜機械的性質は 1950 年春季大會以來, I, II, III として發表して來た。これらの中では鋼材の性質を規定するに、硬軟二層説によつて非常に簡単な模型を採用し、その破壊の機構を解釋して來た。

然しこれらの硬化部及非硬化部として考えた部分は完全に理想的な不連続移行をなしているわけではなく兩者の間には中間的な遷移層が存在する。本報告はこの遷移層の性格について二、三の實驗と考察をなしたものと結果である。

II. 高周波表面焼入における焼入境界の分類

高周波表面焼入においては硬化部と非硬化部との間に前述のような遷移層が存在するがこれを系統的に分類してみると次のようになる。

- a. 焼入深さ方向の境界 (焼入面に垂直)
- b. 焼入軸方向の境界 (焼入面に平行)

これら二つは外見上の分類であつて、本質的な内容は全く同一なものと考えてよい、前者は表面焼入である限り絶対に存在するが後者は焼入物の形、焼入の手段などによつてある程度左右される。

つぎに高周波焼入を施す前の熱處理の施し方によつても境界の形式が分類されて次の三つに大別できる。