

びスキンプラス後の焼鈍時効の効果は明らかである。即ちこの方法によつて焼鈍時に材質を変え、強度の大なる薄板を得る事が出来る。

IV. 結 論

- a. 木炭末は加熱により吸蔵されたアンモニアを放出し、その近傍の鉄鋼を窒化する。
- b. 適当な薬剤の塗布により薄板を窒化して強度を高める事が出来る。

(29) 自轉車部分品のガス滲炭窒化法の工業化について

On Industrialization of Gas  
Carbonitriding of Bicycle Parts

鳥野工業株式會社 ○工 熊野敏彦・工 藏田 豊  
阪大工學部 工博 足立 彰・山田新太郎

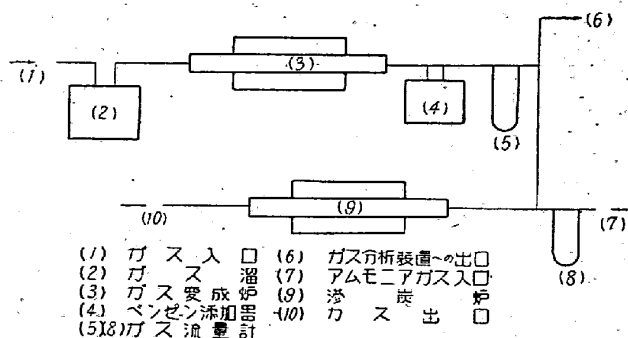
I. 緒 言

従来自轉車部分品としてのフリーホイールに就いては固体滲炭を行つて来たが、昨秋ガス滲炭法の工業化に着手し、回転炉で行つたがフリーホイールが変型し易きため実用に供せられずと見て堅型滲炭炉による研究を行い、種々の段階を経て本年5月よりフリーホイールの滲炭の一部をガス滲炭により操業している。本実験は阪大工學部に於ける基礎研究を参考にして行つた。

II. 豫 備 實 験

ガス滲炭窒化法の工業化の爲の予備実験として磁製の小型滲炭炉(径 3.2cm 長さ 90cm)を用い、都市ガスを變成炉にて變成し此のガスのみによつて滲炭を行つた。

実験に用いた試料は直径 10mm 長さ 15mm で成分は C 0.2%, Si 0.04%, Mn 0.42%, P 0.069%, S 0.033%, Cu 0.01% である。此の実験は滲炭温度 900°C 流量 2l/min で行つたが4時間の滲炭にて 0.95mm の滲炭深さを得た。變成炉の温度は 1050°C で變成後のガス成分は CO<sub>2</sub> 0.45%, O<sub>2</sub> 0%, CO 18.8%, CH<sub>4</sub> 15.6%, H<sub>2</sub> 47.7% である。ガス流量及び變成温度について実験を行い満足な結果が得られたので次に鋼製の大型炉(径 8cm, 長さ 125cm)を用い前と同様な実験を行つたが満足な結果を得られなかつた。ガス成分中炭化水素量が少いので變成ガスの一部をベンゾール中に通過せしめ、之によりガス中の炭化水素量を増加させて実験を行つた。装置の概要は第1図に示す通りである。



第 1 圖

炭化水素量と滲炭深さとの関係は次の如くである。

炭化水素量 %	18.7	19.0	20.0	23.1
滲炭深さ mm	0.20	0.22	0.23	0.40

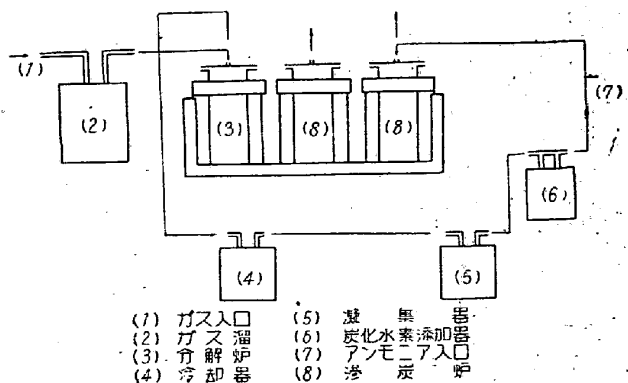
滲炭温度は900°C, 時間は1時間でガス流量は8l/min である。此の結果によるとガス中の酸化水素量が滲炭に非常に大なる影響を及ぼすことを示す。成程炭化水素量を大にすれば滲炭は増加するが過大にすぎると却つて材料の表面に煤煙が溜つて好ましくない。次に滲炭温度を930°C にし、ガス流量 12l/min にて滲炭を行つたが時間と滲炭深さとの関係は次の如くである。

時 間 hr	1	2	3
滲炭深さ min	0.62	0.90	1.15

使用した滲炭ガスの分析結果は CO<sub>2</sub> 0.8%, O<sub>2</sub> 0.4%, CO 15.2%, C<sub>m</sub>H<sub>n</sub> 1.1%, CH<sub>4</sub> 21%, H<sub>2</sub> 54%, H<sub>2</sub>O 1.6% である。

III. 工業化装置及び操業

第2図に示す如き装置により滲炭函(340mmφ×1200mm)の中にフリーギヤー 30~40 箇を積上げたものを6組装入しガス變成炉の温度を 930°C に保ち 850~930°C の温度で 1.5~2 時間毎分 50l の都市ガス(CO<sub>2</sub> 3.2%, O<sub>2</sub> 7.7%, CO 5.7%, CH<sub>4</sub> 26.5%, H<sub>2</sub> 19.4%)



第 2 圖

を上部又は下部から滲炭函に通じて滲炭を行つた。尙變成材(340mm  $\phi$   $\times$  1200mm)中にはガスの分解を促進させる為木炭を装入した。滲炭が終れば直ちに油中焼入を行つた。滲炭函、分解函は共に 18-8 ステンレス鋼である。滲炭に関する諸因子については、

a) ガス流量の影響 930°C に於けるガス流量変化による變成ガスの組成及び之にベンゼンを添加して 930°C, 1.5 時間滲炭を行つた時の滲炭深さを第 1 表に示す。第 1 表はガスが滲炭函の下部から入つた場合であるが上部から入れた場合は 50 l/min のガス流量で上下の滲炭深さの差は認められなかつた。

第 1 表

流量 l/min	ガス組成 %					滲炭深さ mm	
	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CO	CH <sub>4</sub>	H <sub>2</sub>	滲炭函 下部	滲炭函 上部
20	0.4	0.2	19	10	50	0.7	0.3
40	0.7	0.2	17	11	50	0.8	0.6
60	1.5	0.4	17	15	45	0.8	0.7

b) アンモニアガス添加の影響 850°C, 2hr, 5% NH<sub>3</sub> ガス添加の結果滲炭深さは 0.6mm を得た。

#### IV. 總 括

以上当社に於けるガス滲炭の概略を述べたが總括すると、

a) 分解温度 930°C, 滲炭温度 930°C, 滲炭時間 1.5 hr, ガス流量 60 l/min にて表面 0.8% C, 硬化深度 0.7 mm が得られる。

b) 均一な滲炭を得るには炭化水素の分量が 20% 余りになる如くベンゼン又はベンゼン添加量を加減し CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> が多くならぬ程度にガス流量を多くしてやれば上部と下部の滲炭深さの差をなくすことが出来る。

c) 変型量は油焼入せる場合は径方向 0.1mm 以上のものが 3% 前後であつた。焼入硬度は R<sub>c</sub> 58~60 を示している。

### (30) 高周波焼入を施した鋼材の性質 (V)

(硬度分布と衝撃値について)

Properties of Induction Hardened Steels (V)  
(Hardness Distributions and Results of  
Impact Bending Test)

鐵道技術研究所 理 官 入 宮 人

#### I. 緒 言

高周波焼入を施して鋼材の諸特性については近年多くの研究がなされ、又その実用面における発達はめざましいものがある。この何れの場合にもその目的とするところは相当良好な耐摩耗性、耐衝撃性を得ると同時に一般的な疲労限の向上や、静強度の上昇を得んとするところにある。

実際問題として高周波焼入はこれらすべての目的を或る程度満足している。

本報においては、特に耐摩耗性と耐衝撃性の向上の立場に立つて各種炭素量のスエーデン鋼に高周波焼入を施しその硬度分布と衝撃値とを求めてみたので、これについて報告する。

#### II. 試験片とその高周波焼入

実験に用いた材料は 0.1% C~0.8% C のスエーデン鋼に夫々適当な温度に 2 時間保持焼鈍したもので、素材の径 25mm のものから、シャルピー衝撃試験片および 22 $\phi$   $\times$  50 l の硬度測定用の試験片を作りこれに、前者は特殊な方法で、後者は 25 $\phi$  の誘導子を用いて定置焼入を行つた。

高周波焼入を施した鋼の多くの特性はこの焼入方法がいわゆる動的焼入であつて、しかもその加熱時間が極めてみじかく、加熱が表面だけに限定される点に歸することができるので、焼入時間は非常に大切な意義を有つてくる。シャルピー試験片の加熱時間は、3, 4, 5, 6, 30 秒の五種類、硬度試験片の加熱時間は 2, 4, 6, 11 秒の 4 種類である。装入装置の入力はそれぞれ適当に調節した。

#### III. 硬 度 分 布

焼入したもつゝ硬度分布及び素材の硬度分布はマイクロピッカースにて測定した、動的焼入の特性を求めるための一つの手段として硬度の偏差を求めたものであるから素材のもつ硬度の“バラツキ”も求めておく必要がある。