

Fig. 1 に示す如く弾性限は (4 FB) 高周波が最も高く破断荷重は滲炭材が最低値を示している。即ち (4 FB) 高周波は滲炭歯車より、偶発的な衝撃荷重に対しても塑性変形を起し難く強度的に安定を示し (4 FB) 火焰は破断強度高く、また一方衝撃値より見れば何れも滲炭歯車の倍近くの値を示し、これは Izod 試験結果と同様組織的に理解される事柄である。

IV. 結 論

1. 含鉛 8645 鋼の被切削性は BHN~200 以下では非常に効果を発揮し、穿孔、旋削何れの場合も同硬度以下の SCM 21 より優れ、歯切りも匹敵している。なお BHN~230 附近でも穿孔性は優れ、旋削もほぼ同程度で問題の歯切り加工も切削速度を上げれば BHN~180 の SCM 21 より優れ、この点高速生産化に対して大きな有利性を示している。

2. 熱処理後硬度分布からいえば含鉛 8645 鋼のずぶ油焼および火焰焼入は深く迄安定硬度を示し、歯の根元迄比較的均一で滲炭材の如く不安定なバラツキを示さず歯の根元硬度が高い、一方熱処理による歯車変形は滲炭歯車の場合に比べて非常に少ない。

3. ギヤ材としての含鉛 8645 鋼は、肌焼鋼に比して、強度高く、コアのみの衝撃値はやや低いが表面焼入後の状態を滲炭肌焼鋼製と比較すると逆に倍近くの衝撃値を示す。また高周波焼入歯車は弾性限高く強度的に安定であり、一方火焰焼入の場合は非常に高い破断荷重を有している。なお歯車の動的疲労強度および耐磨耗性については SCM 21 滲炭ギヤとの比較を目下試験中である。また上試料 (4 FB) を転位歯車 (火焰焼入) として実際の三輪車に取付け、実用試験に供しているが約 9,000 km 走行後調査の結果全く異状みとめられず現在約 12,000 km 走行中である。

(111) 鉄のシリコナイジングに関する研究 (I)

(Siliconizing of Iron.)

M. Someno, et alii

東京工業大学

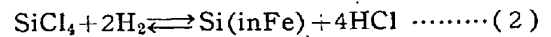
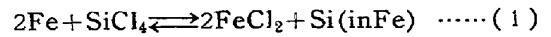
理博 河上 益夫・工〇染野 檀
工 水 野 晴 彦

〔要旨〕 鋼の珪素滲透法には種々の方法があるが、本報告では SiCl₄ を利用するものであつて、特に化学反応に重点をおいて実験した結果について報告す

る。

実験は市販の SiCl₄ を水素、窒素およびその混合気体で稀釈したものを雰囲気とし試料は極軟鋼、炭素鋼、クロム鋼を用い重量変化と珪素滲入深さを測り珪素分析と顕微鏡的観察を行つた。

シリコナイジングに関する化学反応として考えられるものは次の如きである。



(1) 反応によれば重量減少を、(2) 反応では重量増加を示す筈である。

(i) 雰囲気の影響

雰囲気として窒素または水素を用い、試料としては 0.125 mm の鉄板を用いて種々の温度で 1 時間加熱した。その重量変化を見るに、窒素の場合は約 900°C より著しい重量減少を示し (1) 反応の進行が期待されるに反し、水素雰囲気では 700°C より重量増加を来たし約 950°C で最大値を示し次第に重量増加量は低下する。これは (2) 式とその他の反応が同時に起つてゐることを暗示する。

(ii) ガス流速の影響

窒素雰囲気中では重量減少量は最初急激に低下しついで大体一定値に到達する。水素雰囲気中では最初重量減少を、ついで急激に重量増加を示し一定値に達する。

(iii) N₂/H₂ の混合比の影響

窒素に水素を混入すると SiCl₄ 30% を含む場合、水素 10% 以下では重量減少を、それ以上では重量増加を示した。

(iv) 処理温度および時間の重量変化および滲入深さにおよぼす影響。

イ) SiCl₄ の濃度が大きくなれば重量変化および滲入深さは増加するが必ずしも比例しない。

ロ) 処理温度の影響は窒素中では 900°C 以上で特に顕著であり、水素中では 700°C より著しい重量増加を

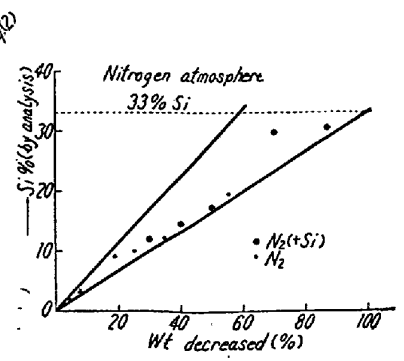
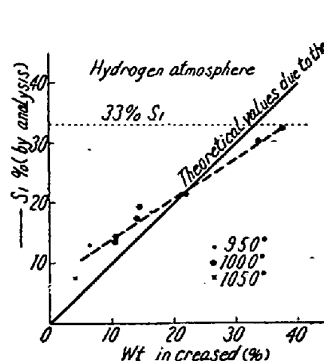


Fig. 2

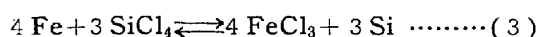
Fig. 1

来たす。

ハ) 処理時間が長くなれば厚い試料では重量変化および珪素滲入深さはほとんど直線的に増加する。

(v) 重量増加と滲入珪素量の関係

珪素滲入が窒素および水素中で (1) 式および (2) 式で行われるとして 0.125 mm Fe 板の重量変化とその珪素分析値を plot すればそれぞれ Fig. 1 および Fig. 2 の如くなる。Fig. 1 は窒素中の場合であり、分析点は大体 (1) 式および次の (3) 式で示される範囲内にある。



然し 1150°C の如き高温で処理時間が長くなると重量減少に比して分析値は大きくなる。この方法では Fe-Si (33%Si) を越えることはない。

(vi) 珪素到達量

前述のように Si poor の試料では最高 33% まで Si が滲入する。然し同時に Si rich のものは Si % は減少し 33% に近づく。

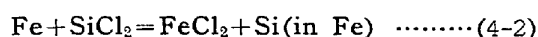
(vii) 顕微鏡観察によればシリコナイズした層は非常に porous でありこの傾向は高温ほど著しい。

(viii) 反応機構の考察

以上の実験に基いて反応機構を考察すると次の如きことが考えられる。

(イ) 主として行われる反応は (1) 反応である。

(ロ) 更に (1) 反応は次の段階の反応にわけられる。

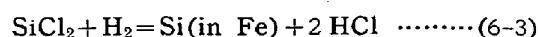
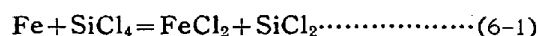


高温では SiCl₄ は Si と反応して



が生ずる。

ハ) 水素中では表面上 (2) 反応が行われるわけであるが、鉄がなければ (2) 反応はほとんど進行しないことよりして実際の反応の進行は



の如く行われるものであろう。これは例えば水素中で試料表面に生ずる灰色被膜は (6-2) 式および (6-3) 式によるものとして説明し得られる。

(112) クロマイジングの特性に関する研究 (V)

(Studies on the Characteristics of Chromizing-V)

Shigetomo Ueda

早稲田大学助教授 工 上 田 重 朋

I. 緒 言

前報までに、純鉄、各種の炭素鋼および球状黒鉛鋳鉄に対して、塩化クロム・ガスあるいはクロム粉末を主体とする浸透剤によつてクロム浸透拡散処理 (chromizing) を行い、処理条件が結果におよぼす影響を求め、比較検討をなし、更に耐摩耗性について実験結果を求めた。

以上の実験において、クロム浸透拡散処理は、被処理物の表面における反応と、Cr が表面より内部へ拡散する作用との2つの機構に分けて考えるべきである。前者の表面反応は、被処理物の材質の影響はないとしても、後者の拡散は材質に大いに影響されることは明らかである。もし表面における Cr の供給が同一であるならば、クロマイジングは Cr の拡散に影響をおよぼす被処理物の材質によつてきまるものである。しかるに Cr の鉄鋼中への拡散に関する実験結果は少くないが、表面反応を含んだものが多いと考えられる。本報は、試料に Cr を電着させ、これを加熱し拡散させて、Cr の拡散現象を実験的に明らかにしようとするものである。すなわち表面における Cr の供給を一定とし、表面反応という因子を除外した条件である。

なおこの電着 Cr を加熱拡散させる方法は、クロム浸透処理の一方法として当然とり上げるべきであるが、本報ではこれについては述べない。

II. 実験方法

試料は直径 1 mm の純鉄線で、これに直接クロムメッキした。試料を充分前処理した後、クロム酸 250 g/l, 硫酸 2.5 g/l の標準組成の液約 3 l の浴にて、「電流密度—浴温度—硬度」線図から硬質クロム・メッキの範囲に入るメッキ条件で Cr の電着を行った。電着条件の変化が Cr の拡散に影響すると考えられるが、本報では実験目的により常に一定とした。電着後試料の重量変化、寸法変化を測定し、また外観検査を行い欠陥あるものは除外した。

Cr の電着をさせた各試料は、長さ 10 cm に切断しその中央で曲げて V 字型とし、Fig. 1 に示すごとく極に