

2次黒鉛化を著しく阻害する。とくに2次におよぼす影響は顕著であり、黒鉛化をほとんど阻止する。他の影響はN₂が1次を僅かに遅らせる程度で大差ない。

2) N₂-H₂系ではH₂ 10%で1次黒鉛化は相当緩慢となり、2次は純H₂と同等に阻止される。木炭ガス、発熱型雰囲気においてはH₂およびH₂Oが数%で2次は妨害される。

3) 1次黒鉛化温度におけるCO₂, H₂Oの酸化脱炭性は著しいがH₂, CO, CH₄の脱炭または滲炭性は緩慢である。2次黒鉛化温度におけるこれらの反応性は微弱である。

621.785.52.062-977

P.558~559

(126) 高温浸炭における雰囲気ガス組成の挙動について 10.62/26

日立製作所亀有工場 佐々木敏美

Behavior of Atmosphere Gas in High-Temperature Carburizing.

Toshimi SASAKI.

I. 緒言

最近各方面で高温浸炭が一般化されつつある。現行の900°~950°Cの浸炭温度では1mm程度の浸炭層を得るには充分であるが、2~3mmの深い浸炭層を得る目的には浸炭時間が非常に長くなり経済的でない。そこで浸炭時間を短縮するために浸炭温度を1000°~1100°Cとするが、次に示すような問題が生じてくる。

- (1) 炉内雰囲気組成とカーボンポテンシャルの相関が小となる。
- (2) 浸炭鋼の結晶粒粗大化とそれに伴う機械的性質の低下。
- (3) 浸炭炉の寿命が小となる。

本報告では(1)の問題をとりあげ、浸炭温度が高くなるにつれて雰囲気ガス組成とカーボンポテンシャルの相関が変化していく様子を明らかにし、この問題を解決する方策を求めた経過を報ずるものである。

II. 実験および実験方法

この実験に使用した試験片は8mmφ×20mmのS20C丸棒と、0.1mmφ×40mmのピアノ線である。その分析値をTable 1に示す。

実験炉は内径30mmの石英管にニクロム線を捲いたもので、これを所定の浸炭温度に保持し所定の露点にした浸炭ガスを流して試験片を装入する。浸炭時間は60

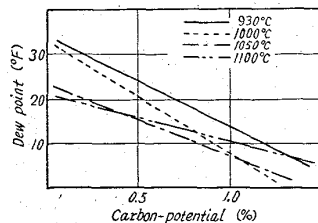


Fig. 1. Relationship between dew point and carbon-potential at each carburizing temperature.

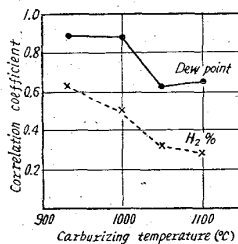


Fig. 2. Change of correlation-coefficient by carburizing temperature.

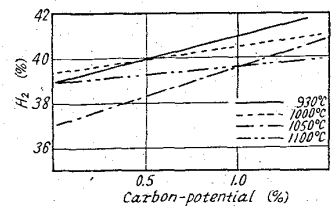


Fig. 3. Relationship between H₂% and carbon-potential at each carburizing temperature.

Table 1. Chemical composition of specimens. (in wt.%)

Specimens	C	Si	Mn	P	S	Cu
Piano wire	0.68	0.20	0.41	0.016	0.018	0.10
S20C	0.19	0.31	0.44	0.010	0.012	0.12

分で浸炭を終了した試験片は雰囲気ガス流中で放冷した。こうして浸炭されたピアノ線は化学分析に、S20C試験片は検鏡を行ない、浸炭中に測定した浸炭ガスの組成並びに露点との関係を求めた。浸炭温度は930°C, 1000°C, 1050°Cおよび1100°Cの4種類である。

各試験片についての露点およびガス組成の測定は、アルノー式露点計およびガスクロマトグラフによつていずれも2回行ない、その平均値をとつた。

III. 実験結果および考察

以上のようにして求めた、各温度における露点に対するカーボンポテンシャルの関係をFig. 1に示す。図中の線は、露点とカーボンポテンシャルの関係が直線であることを仮定して求めた回帰直線である。これによれば浸炭温度が高くなるにしたがって、同じカーボンポテンシャルを得るための露点は低くなつていく。さらに930°Cおよび1000°Cにおける露点とカーボンポテンシャルの関係は1050°Cおよび1100°Cの場合よりもバラツキが小さく高い相関を示していることがわかる。そこでこれらの相関係数を求め、浸炭温度と相関係数との関係を示したのがFig. 2である。Fig. 2から、1000°C以下の浸炭では露点とカーボンポテンシャルの間に0.9程度の相関係数を有し、露点によるカーボンポテンシャルの制御は可能であるが、1050°C以上の浸炭温度では相関係数は0.7程度となり露点によるカーボンポテンシャルの制御は困難になる。

浸炭ガス中のH₂%とカーボンポテンシャルとの関係をFig. 3に示すが、この場合の相関係数は非常に小で、H₂%によるカーボンポテンシャルの制御は不可能のようである。しかし浸炭温度が高くなると相関係数が小になるのは露点の場合と同じである。

IV. 結論

930°~1100°Cの各温度でガス浸炭を行ない、そのときの露点を含む雰囲気ガス組成とカーボンポテンシャルの相関を調べ、この相関係数が浸炭温度が高くなると小さくなることを確かめた。したがって現在行なわれている930°Cにおけるガス浸炭と同じような方法で1050°C

またはそれ以上の温度でガス浸炭を行なうときは、雰囲気ガス組成（露点）によつてカーボンポテンシャルすなわち被浸炭品の表面炭素濃度を管理された状態に置くことはできないことを明らかにした。

62. 785. 51. 66. 011

(127) DX, NX ガスの浸炭能について

中外炉工業

P. 159-160

○山田新太郎・阪野 喬

大阪大学工学部

工博 足立 彰

On the Carbon Potential of DX and NX Gas.

Shintaro YAMADA, Takashi BANNO
and Dr. Akira ADACHI.

I. 緒 言

雰囲気ガス中にて、鋼の熱処理を行なつた場合における鋼表面の酸化還元および浸炭脱炭反応については、すでに報告しているが¹⁾²⁾、今回はDX, NXガス中にて鋼を熱処理した場合における脱炭およびすずの発生の問題ならびにこれらの雰囲気ガスにRXガスを添加した場合の浸炭能につき実験した結果につき報告する。

II. 実験方法

実験試料は Table 1 に示す 4 種類の炭素鋼を 600°C ~ 1000°C の焼鈍炉内にて 0.5~5 h 加熱し、処理前後における試料の重量変化ならびに顕微鏡にて脱炭層の深さを測定した。焼鈍炉の加熱帯長さは 800mm にてこれに内径 80mm, 長さ 1000mm の 25% Cr-12%Ni の耐熱鋼製パイプをマッフルとして用いた。雰囲気ガス流量は 9 l/mn である。次にDXガス, NXガスにRXガスを添加した場合の混合ガスの有する浸炭能についても検討を行なつた。Table 2 に本実験に用いたRXガス, DXガスおよびNXガスの組成を示す。

Table 1. Chemical composition of the specimens (in wt.%)

Element No. of specimen	Element				
	C	Si	Mn	P	S
A	0.17	0.24	0.49	0.016	0.026
B	0.42	0.31	0.51	0.014	0.023
C	0.51	0.29	0.39	0.015	0.024
D	0.88	0.25	0.20	0.026	0.012

Table 2. Gas composition of various gas atmospheres.

Atmospheric gas	Gas composition (%)							Dew point (°C)
	CO ₂	O ₂	CO	H ₂	CH ₄	N ₂	H ₂ O	
DX gas (R)	6.2	0.0	12.0	10.0	0.4	bal.	1.06	+8
DX gas (L)	12.5	0.0	2.0	1.5	0.0	//	1.06	+8
NX gas (R)	0.05	0.0	5.0	4.0	0.0	//	0.019	-40
NX gas (L)	0.05	0.0	2.0	1.5	0.0	//	0.019	-40
RX gas	0.3	0.0	24.0	33.4	0.4	//	0.6	0

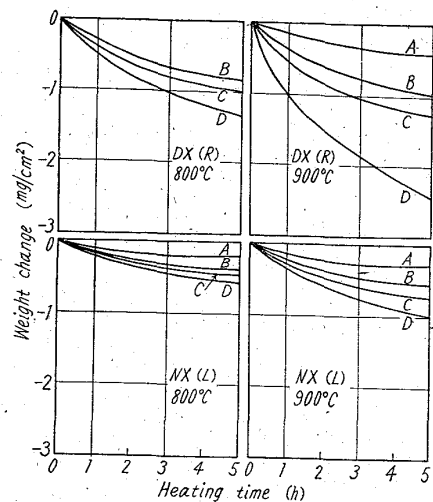


Fig. 1. Weight change of the specimens annealed in DX gas (R) and NX gas (L).

III. 実験結果

1) DXガスおよびNXガス中にて鋼を加熱した場合の加熱前後における試料の重量変化は Fig. 1 に示すごとくでDX (R) はNX (L) より重量減少が大である。

加熱温度の影響については加熱温度が 700°C には重量減少がほとんど認められないが、800°C 以上になると高温になるほど重量減少が大である。これは雰囲気ガスの浸炭能の低下ならびに鋼表面の拡散速度の増加によるものである。

鋼表面の脱炭層の深さの測定結果については試料の重量減少と同一傾向を示している。DXガス(L)中にて加熱せる試料の重量減少は Table 3 に示すごとくであり、これは酸化スケールによる重量減と脱炭によるものとの和である。鋼表面の脱炭層の深さはDX (R) よりも小であるが、これは表面酸化膜による炭素の拡散速度の低下と脱炭層のスケールによるはく離によるものである。

2) 鋼の表面炭素量を調整するには浸炭温度にては一般にRXガスが用いられているが、RXガスは浸炭能が大であるため低温になると鋼表面にすずが付着するに至る。NXガス(L)はA₁変態点以上の温度において高炭素鋼に対し脱炭性であり、またNXガス(R)は比較的高い浸炭能を有するが、RXガスと異なり、露点の調節が困難なため、NXガスのみにて浸炭能を調節することはむづかしいが、NXガス(L)にRXガスを添加することにより、鋼の表面炭素量を調整することができる。