

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

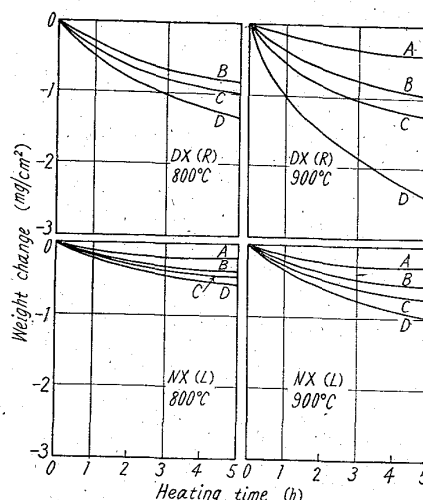


Fig. 1. Weight change of the specimens annealed in DX gas (R) and NX gas (L).

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。

Table 3. Weight decrease of the specimens annealed in the DX gas (L).

Temperature (°C)	No. of specimen	Heating hour (h)			
		1	3	5	
		mg/cm ²	mg/cm ²	mg/cm ²	
700	A	0.943	3.000	4.300	
	B	1.161	2.313	4.137	
		2.920	5.290	4.850	
	C	0.763	2.237	3.152	
		1.690	2.250	3.610	
	D	1.194	2.730	3.824	
		1.040	2.030	3.080	
	800	A	1.114	1.483	3.834
		B	1.384	2.151	4.450
		C	0.867	1.284	2.644
		D	1.208	1.800	3.232
	900	A	1.625	4.241	4.962
B		1.786	3.824	4.369	
C		1.962	4.265	5.127	
D		1.577	4.199	5.388	

Table 4はNXガス(L)にRXガスを10~50%添加した場合における混合ガス組成およびこれを800°Cおよび900°Cの加熱炉に送入し、炉内にてガス組成が水性ガス反応により平衡に達した場合の各雰囲気ガスの浸炭能の計算値を示す。

IV. 結 言

実験結果を要約すると次のごとくである。

1) DXガス, NXガス(L)は800°C以上では脱炭性であり, 600°C以下では鋼表面にすす蓄積の傾向を有する。DXガス(L)は500°C以上では酸化性, 脱炭性であるが, 鋼表面における脱炭層は酸化膜の影響によりDXガス(R)より小である。

2) 鋼の熱処理において比較的低温処理を行なう場合, NXガス(L)にRXガスを添加することにより鋼表面の浸炭能を調節することができる。

文 献

- 1) 足立, 山田: プロパンガスによる鋼の光輝焼鈍, 日本金属学会誌, 19(1955), No. 1, 1.
- 2) 粉生, 原, 肥田, 足立, 山田: プロパンによるガス浸炭法について, 鉄と鋼, 41(1955), No. 2,

Table 4. Carbon potential of the atmosphere gas of NX gas (L)+RX gas.

Temperature (°C)	RX gas (%)	Gas composition (%)				Activity of carbon in austenite	Carbon potential of atmosphere gas (%C)
		CO ₂	CO	H ₂	H ₂ O		
800	10	0.07	4.21	4.68	0.09	0.352	0.36
	20	0.10	6.40	7.88	0.14	0.553	0.54
	30	0.12	8.61	11.06	0.20	0.68	0.65
	40	0.17	10.78	14.28	0.23	0.869	0.79
	50	0.21	12.96	17.49	0.27	1.028	0.89
900	10	0.06	4.21	4.35	0.09	0.073	0.1
	20	0.08	6.42	7.86	0.16	0.135	0.23
	30	0.14	8.60	11.87	0.18	0.163	0.27
	40	0.15	10.80	14.26	0.26	0.206	0.32
	50	0.17	13.00	17.45	0.31	0.25	0.39

34. 0052/28
- 3) R. W. GURRY: Composition of Atmospheres Inert to Heated Carbon Steel, Trans. AIME., 188 (1950), 671.
- 4) J. D. ARMOUR: Continuous Carbon Restoration Furnace, Boosts Production, Iron Age, 169 (1952), 111.

621.785-53.062
: 669.782: 620.198.4

(128) 無孔珪素処理鋼の耐食試験に関する研究 p.560~562

大阪府立大学工学部

工博 三谷 裕康・○大西 正巳

Study on Corrosion Test of the Poreless Siliconized Steel.

Dr. Hiroyasu MITANI and Masami ONISHI.

I. 結 言

鉄鋼の珪素処理によつて得られた Fe-Si 合金皮膜層は, 14~15% Si を含み Fe₃Si に相当する。したがつてデュリロンなどで知られる耐酸鋳鉄とほぼ同組成で, 全濃度範囲の硫酸, および塩酸はもちろんのこと, 弗酸以外の全ての酸に対して良好な耐食性を有するものと考えられる。

しかるに普通の珪素処理では皮膜が多孔質となるために, 酸などの腐食性溶液が皮膜の孔から浸入し, 直接に内部の鉄芯を浸食する結果, 所期の目的を達し得なかつた。

筆者らは無孔珪素皮膜形成に成功し, さらに多孔性皮膜の生成原因を解明し, その結果はすでに報告した¹⁾²⁾。以上の研究では試片に線材を使用したがつ, 今回は耐食試験を目的とするため, 板状試片を用い, 無孔珪素皮膜を形成せしめ, 主として塩酸および硫酸に対する耐食試験を行なつた。

II. 実 験 方 法

(1) 実験装置ならびに試片

本実験に用いた珪素処理装置の概略を Fig. 1 に示す。四塩化珪素および窒素ガスは市販のものを用い, 四塩化珪素の窒素ガス中の含有量は 10vol%, 窒素ガスの