

(77) 13 Cr 不銹鋼 (SUS-1, -2) の性質におよぼす P, Si の影響について

Influence of P and Si on the Properties of 13 Cr Stainless Steels

K. Kusaka, et alii.

特殊製鋼

工博 山中直道・工〇日下邦男・工 北原正信

I. 結 言

SUS-1 不銹鋼は焼鈍状態でスプーン、フォーク等にまた SUS-2 不銹鋼は硬化状態で食器用ナイフ等に広く用いられているがこれ等不銹鋼の熔製に際しては製鋼条件によつて往々にして P および Si の高まる場合がある。P は JIS では <0.030 に、また AISI では <0.040 と定められており、Si については JIS では SUS-1 は <0.75, SUS-2 は <0.60 と定められている。13 Cr 不銹鋼における P の影響については Palmer による研究があるが未だ明らかでない点が多いのでわれわれは機械的性質および耐蝕性におよぼす P および Si の影響をみるために試験を行つた。供試材は Table 1 に示す如き成分のもので 35 KVA 高周波誘導炉で 7 kg 鋼塊を熔製し 16 ϕ に圧延して使用した。

II. 実 験 結 果

(1) 変態点

本多式熱膨脹計により 2.5°C/mn の加熱および冷却

速度で変態点を測定した結果は Table 1 記載の如くである。

(2) 焼入硬度および切斷状態図

SUS-1, 2 共に Si の低いものは 875°C より硬化するが Si の増加につれて硬化し始める加熱温度が上昇する。油冷最高硬度は 1050°C でえられるが Si が 1.2% 以上になると硬度が低下する。つぎに小試片を 1000°C より空冷したる後 800~1350°C の各温度より水冷して硬度および組織より切斷状態図を求めた。(詳細は会場で説明する)

(3) 冷間加工および焼鈍による硬度変化

850°C 焼鈍硬度は P および Si の増加につれて上昇する。つぎに冷間加工の影響をみるために 12.25 ϕ に加工した試片を 11~7.7 ϕ に引抜加工を行つて硬度を測定した。この結果は Fig. 1 の通りである。(説明略)

(4) 機械的性質

1000°C 油冷, 750°C 焼戻の場合, 850°C 焼鈍の場合の機械的性質は Fig. 2 の如くなる。(説明略)

(5) 腐蝕試験

04 ペーパー仕上を行い 40% 硝酸沸騰 8h の試験を行つた。焼鈍状態では SUS-1, 2 共に P 0.03% 附近で腐蝕が最低となり P の増加につれてやや増す。1000°C 油冷の場合も類似する。Si の増加につれて焼鈍状態では腐蝕は減るが 1000°C 油冷の場合は逆に増す。つぎに 5% 醋酸沸騰では著しい腐蝕をうけるが焼鈍および焼入状態共に P の増加につれて少なくなる。1000°C 油

Table 1. Chemical composition of steels tested.

Steel No.	Chemical composition (%)								Ac (°C)	Ar (°C)
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Cu		
CRH-1	0.08	0.20	0.26	0.008	0.014	tr	12.81	tr	820~880	795~715
—2	0.07	0.23	0.26	0.016	0.010	0.04	13.48	0.14	825~880	810~740
—3	0.07	0.21	0.24	0.036	0.009	0.04	13.33	0.14	830~885	805~755
—4	0.07	0.25	0.25	0.050	0.011	0.05	13.42	0.13	830~890	795~750
—5	0.08	0.26	0.25	0.105	0.010	0.04	13.45	0.13	835~890	810~755
—6	0.08	0.20	0.27	0.075	0.012	0.03	13.21	0.13	835~885	805~760
—8	0.15	0.24	0.25	0.012	0.011	0.04	13.53	0.16	820~880	825~740
—9	0.15	0.27	0.27	0.027	0.009	0.03	13.53	0.16	825~880	825~740
—10	0.16	0.26	0.26	0.070	0.009	0.03	13.57	0.16	825~885	830~750
—11	0.18	0.26	0.28	0.107	0.009	0.04	13.62	0.14	830~890	835~755
—12	0.16	0.27	0.27	0.124	0.010	0.05	13.57	0.15	835~890	825~755
—13	0.08	0.54	0.31	0.009	0.011	0.04	13.08	0.13	830~880	805~740
—14	0.08	0.91	0.30	0.011	0.011	0.04	13.12	0.14	850~900	805~760
—15	0.08	1.27	0.30	0.011	0.010	0.03	13.12	0.13	870~920	830~780
—16	0.09	1.50	0.31	0.011	0.009	0.03	13.08	0.13	880~930	840~795
—17	0.09	2.05	0.32	0.007	0.013	0.07	13.14	0.14	920~970	855~815
—18	0.17	0.57	0.30	0.011	0.010	0.03	13.08	0.15	830~890	820~740
—19	0.16	0.88	0.30	0.010	0.010	0.07	43.00	0.16	845~900	835~765
—20	0.18	1.26	0.31	0.007	0.012	0.08	13.15	0.15	860~915	850~775
—21	0.18	1.58	0.32	0.008	0.011	0.09	13.12	0.16	875~930	860~795
—22	0.18	2.10	0.33	0.007	0.011	0.08	13.15	0.16	905~960	900~840

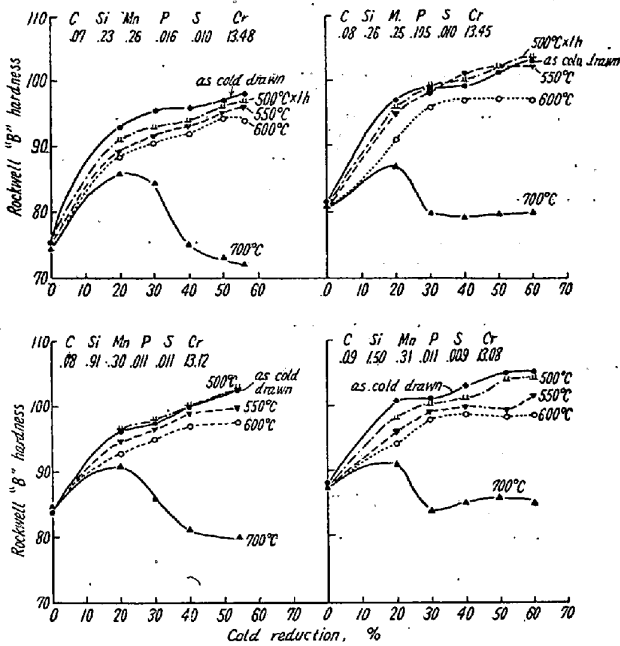


Fig. 1. Hardness change by cold drawing and annealing.

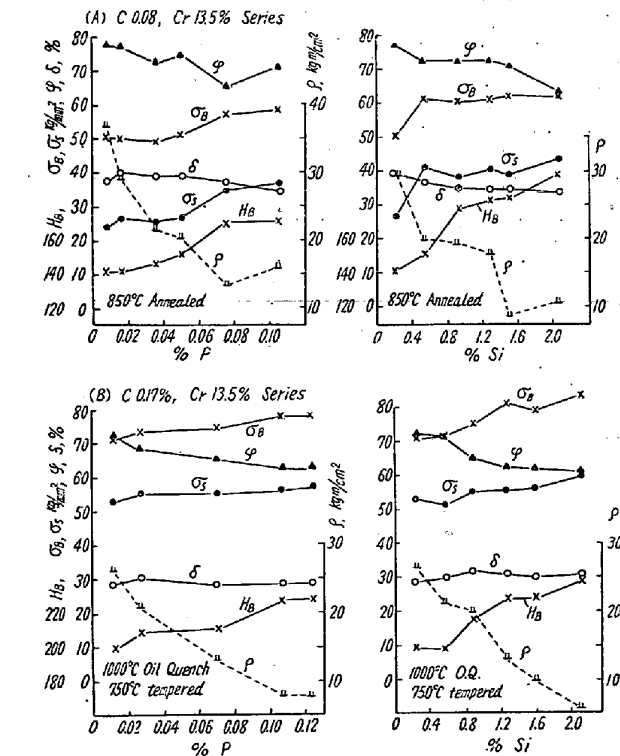


Fig. 2. Effect of P and Si on the mechanical properties.

冷の場合 Si の増加につれて腐蝕は少なくなる。つぎに SUS-1 につき引抜加工後 40% 硝酸沸騰試験を行った。P は 0.03% で腐蝕は最低となり P の増加につれやや増す。Si の増加につれて急激に腐蝕が増す。Si 高目の場合以外はいずれも冷間加工により腐蝕減量が少なくなる。

III. 結 言

13 Cr 不銹鋼では P および Si の増加につれて焼鈍硬度と抗張力は上昇し、衝撃値は焼鈍、焼入焼戻状態共に低下する。Si により変態点は上昇し、C 0.16% の場合は γ 相界域を縮小するので焼入硬化が不充分となる。

40%沸騰硝酸では焼鈍状態では Si の増加につれて腐蝕は減る。焼入状態では Si の低目のものは耐蝕性が向上するが Si の増加につれて悪くなり焼鈍状態のときと同程度の腐蝕減量を示す。また P は硝酸に対してはいちじるしい影響を与えぬが、醋酸に対しては耐蝕性が向上する。

(78) 鋼材の靱性と水素の挙動について (III)

(熱間圧延中および常温応力下の水素逸出) Toughness of Steel and Behavior of Hydrogen in Steel (III)

(Hydrogen Diffusion from Steel in Hot Rolling and in Stress Loading at Room Temperature)

S. Murayama, et alius

八幡製鉄技術研究所

工〇村 山 周 治・工 松 倉 亀 雄

I. 緒 言

第 I 報において圧延後の徐冷、鋼片再熱、冷却後の製品再加熱あるいは常温での製品放置等により鋼中水素が逸出し、それと共に鋼材の靱性、特に伸び、絞りが回復することを実験から明らかにし、第 II 報では鋼材表面よりの水素逸出量を定量して界面拡散係数を求めこれを用いて拡散理論から上記処理にもとづく逸出量を算出したところ実測値とよく一致することをたしかめた。

本報では熱間圧延中の水素逸出量を前報の計算式を用いて算出し、さらに常温における応力負荷にもとづく逸出量を実験から求めて両者の関係を考察したものである。

II. 熱間圧延中の水素逸出量

熱間圧延中に逸出する水素量は温度と断面縮少率とに關係し、前者のみについては計算から求められるが後者については計算しえないし実験も困難である。それゆえこゝでは第 II 報の計算式を用いて造塊後より冷却終了製品までの各工程中、圧延中の逸出量を除いた工程の全逸出量を算出し、これを造塊後の鋼塊中の全水素量から差引いて先の圧延中の逸出量を求めた。