

Fig. 2. Relation between loss in weight by corrosion in boiling 40% HNO₃ and aging time.

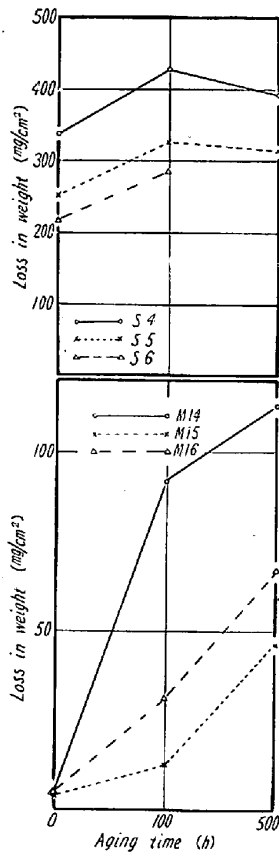


Fig. 3. Relation between loss in weight by corrosion in boiling 5% H₂SO₄ and aging time.

思われる。いずれにしてもS系の試料は5%沸騰硫酸にわずか1時間おいただけで孔食を生じ、きわめて悪い表面状況を呈している。

M系では腐食量は時効時間とともに増加している。これは500時間までFe₂Mo、σ相などの析出が続いているためであろう。また耐硫酸性はMoを添加することにより改善されることはよく知られていることであるが、本実験においては過度のMo添加はかえって耐硫酸性を悪加している。これは後述する溶体化処理温度の影響からも推察される所であるが、硫酸中での腐食はδフェライト部分においていちじるしいことから、ある程度以上にMo量が増加すると、Moによる耐硫酸性の増大以上にMo増加に伴うδフェライト量の増加により耐食性が悪化することが原因と思われる。

溶体化処理温度による影響はいずれの系でも温度の高いほど耐硫酸性は低下している。

これはFig.1に見られるように溶体化処理温度の高いほどδフェライト量が多くなることからδフェライト量に関係があると思われる。

σ相はFig.2に示したように溶体化処理温度の低い方が多いので直接耐硫酸性には関係がないと思われるがおそらくσ相は局部電池のカソードとして働き、腐食速度をいくぶん速めると思われる。

IV. 結 言

耐硝酸性はσ相、Cr₂₃C₆などの析出によるCr濃度の低下により悪化するが、δフェライト量とは関係せずCr量に依存している。耐硫酸性はMo添加により改善されるが、過度の添加はδフェライト量の増加のためにかえって悪化する。溶体化処理温度の高いほど耐酸性が悪いことから、耐硫酸性にもつとも悪影響をおよぼす組織はδフェライトであると思われる。

(119) 30Ni-20Cr系ステンレス鋼の機械的性質および耐食性におよぼすMo, Si, Cu複合添加の影響

(30Ni-20Cr系ステンレス鋼に関する研究—II)

太平洋金属工業 井上繁弘

Effect of Combined Additions of Mo, Si and Cu on Mechanical Properties and Corrosion Resistance of 30Ni-20Cr Stainless Steels.

(Studies on 30Ni-20Cr stainless steels—II)

Shigehiro INOUE

I. 結 言

前報において30Ni-20Crステンレス鋼の機械的性質および耐食性におよぼすMo, Si, Cuの単独添加の影響について報告した。その結果を考慮し、本報では30Ni-20Crステンレス鋼に(Mo+Si), (Mo+Cu)および(Mo+Si+Cu)を複合添加して機械的性質および耐食性におよぼす影響を調べた。

II. 供 試 材

供試材の化学成分をTable 1に示す。

供試材の製造方法及び試験方法は前報と同様である。

III. 実 験 結 果

1. 機械的性質

(Mo+Si)複合添加の鍛造材では(Fig.1(a)), Si量約3.5%でMoを4~10%添加すると、引張強さ、耐力、弾性限および硬さはいちじるしく大きくなるが、伸び、衝撃値はMo量約7%からかなり低下する。MoおよびSi単独添加のものに比べて引張強さ、耐力、弾性限および硬さはかなり高くなるがその反対に伸び、衝撃

Table 1. Chemical composition. (%)

Specimen No.	Elements (%)	C	Ni	Cr	Mo	Mn	Si	Cu	Conditions
S 401		0.05	29.50	19.37	2.00	1.44	4.23		F
S 402		0.05	28.93	18.74	4.00	1.28	3.59		F
S 403		0.05	29.73	18.91	6.80	1.40	3.74		F
S 404		0.05	29.50	18.00	10.00	1.48	3.02		F
S 502 (512)		0.07	31.37	19.40	3.20	1.00	0.92	3.08	F (C)
S 503		0.06	28.84	19.09	7.40	0.88	0.74	2.84	F
S 504		0.06	28.24	18.50	11.00	0.81	0.61	2.85	F
S 602 (612)		0.05	29.48	19.30	3.04	0.95	1.05	5.04	F (C)
S 603 (613)		0.05	29.68	19.72	6.00	0.84	0.95	4.85	F (C)
S 604 (614)		0.05	29.41	19.40	9.50	0.74	0.84	4.72	F (C)
S 701		0.05	29.33	19.71		1.04	3.33	2.74	F
S 702 (712)		0.05	30.50	19.90	2.60	0.88	3.50	3.15	F (C)
S 703 (713)		0.05	30.50	19.85	5.40	0.90	3.28	3.07	F (C)
S 704 (714)		0.05	30.06	19.55	9.60	0.97	3.00	2.95	F (C)

Note: F=forged specimens, C=cast specimens.

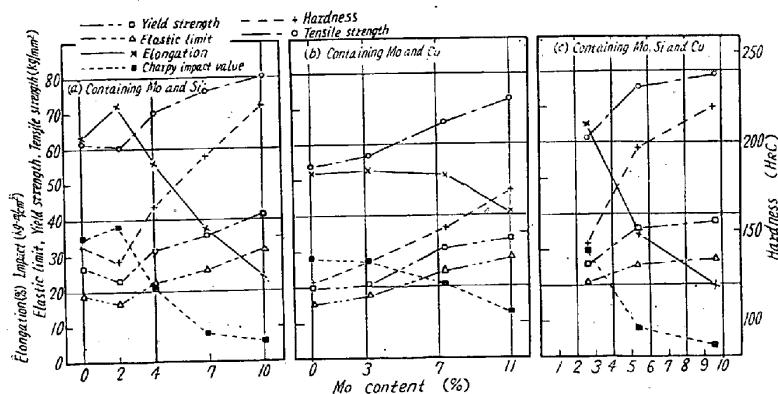


Fig. 1. Mechanical properties of forged 30Ni-20Cr stainless steels.

値は多少低下する。

(Mo+Cu) 複合添加の鍛造材では、Cu 量 3% (Fig. 1 (b)) および 5% で、Mo 量 6~10% のとき引張強さ、耐力、弾性限および硬さがかなり向上する。伸びは Mo 量 10% 以外ほとんど低下せず衝撃値は変わらない。また鋳物の場合は Mo 単独添加のものに比べて、Mo 量 6% 以上で引張強さ、耐力、弾性限および硬さがいちじるしく大きくなる。

(Mo+Cu+Si) 複合添加の鍛造材では (Fig. 1 (c)) (Mo+Si) 複合添加のものとはほとんど差がない。しかし (Mo+Cu) 複合添加より Mo 量 3~6% で引張強さ、耐力、弾性限および硬さはかなり大きくなるが、Mo 量 10% で反って低下する。また伸び、衝撃値も低下する。鋳物の場合は Mo を増加しても引張強さはまったく変わらず、耐力、弾性限、硬さは大きくなるが伸びがいちじるしく低下する。

2. 耐食性

5% 硫酸沸騰溶液中における腐食量は (Mo+Cu+Si) 複合添加のものもつとも少なく、(Mo+Cu) 複合添加のものがやや大きい程度である。この場合 Mo 量は 2% で

すでに非常に効果があり、それ以上増加してもほとんど変わらない。

(Mo+Si) 複合添加のものは Si 量 4~7% で急激に腐食量が減少する。しかし前 2 者の腐食量より大きい。

1% 塩酸沸騰溶液中における腐食量は (Fig. 2 (b)) Cu を含む複合添加のものが Mo 量 3% で最小値を示し、それ以上 Mo および Cu 量を増加しても変わらない。(Mo+Si) 複合添加のものは前 2 者よりかなり腐食量が大きく、Mo 量が多くなるほど反って大きくなる

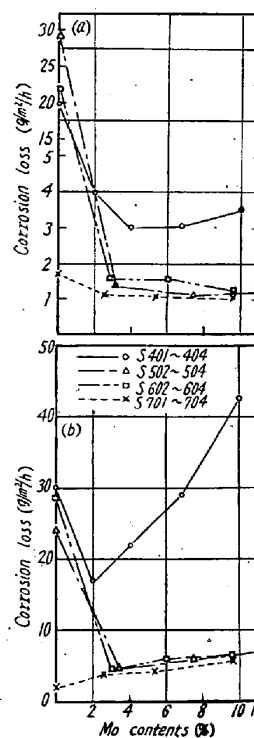


Fig. 2. (a) Corrosion resistance of 30Ni-20Cr stainless steels containing various Mo, Si and Cu against boiling 5 wt % H₂SO₄.

(b) Corrosion resistance of 30Ni-20Cr stainless steels containing various Mo, Si and Cu against boiling 1 wt % HCl.

傾向を示す。

IV. 結 言

(1) (Mo+Si) 複合添加では (Mo+Cu) 複合添加に比べて機械的性質は向上するが、耐食性は劣る。

(2) (Mo+Cu+Si) 複合添加は 30Ni-20Cr ステンレス鋼の機械的性質および耐食性をいちじるしく向上させる。

(120) 純鉄中の炭素迅速定量法

日本鋼管川崎製鉄所

安富繁雄・井樋田睦・高橋鳩輝

岩田英夫・岡本謙三

Rapid Determination of the Carbon in Pure Iron.

Shigeo YASUTOMI, Mutsumi IHIDA,

Yasuteru TAKAHASHI, Hideo IWATA

Kenzo OKAMOTO

I. 緒 言

当社川崎製鉄所においては、C含有量 0.02% 以下のいわゆる純鉄を製造するときの炭素定量は凝縮気化法により行なってきた。が、従来の方法は凝縮気化法のうちマクレオド型微圧計法といわれるもので、これは高真空を扱わねばならぬ上に装置自体も操作もかなり複雑で、1試料の分析に 20~30 分を要し、はなはだ作業能率が悪かった。

このような難点をとりのぞき、安価な装置を用いて分析を簡易かつ迅速におこなうために装置を改良するとともに、筆者らが電気式化学計器研究所と共同して試作した電気伝導度法の装置による微量炭素定量の可能性を検討し、良好な結果がえられたので報告する。

II. 凝縮気化法

(1) 原理および装置

装置は Fig. 1 に示すごとく直立毛細管マンオメーター方式で JIS G-1211 付図 7 に所載のものと同様であるが、できるだけ簡略化することに努めた。

酸素気流中で試料を燃焼し、Cを CO₂ としたのち液体酸素で冷却されているトラップを通して炭酸ガスを固態炭酸とし過剰の酸素を排気し、トラップを加熱して炭酸ガスをふたたび気化させ、前後の圧力の変化を水銀柱の高さで読みとるものである。

(2) 操作条件

分析の精度は酸素の流速によつて大きな影響をうけるので流速をいろいろに変えた場合の定量値をプロットし

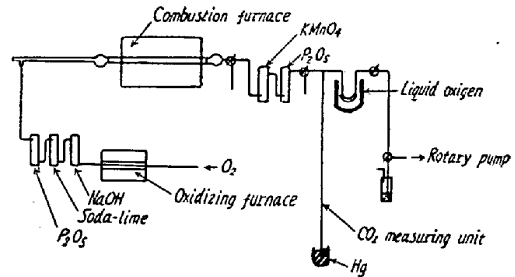


Fig. 1. Apparatus for determination of the carbon in pure iron by condensation-vaporization method.

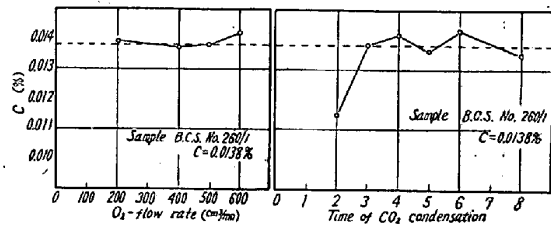


Fig. 2. Determination of the carbon when O₂ flow rate was varied. Fig. 3. Determination of the carbon when CO₂ condensation time was varied.

た所、Fig. 2のごとくとなつた。

すなわち O₂ 200~600cm³/mn の範囲では定量値の間に差はみられない。流速は大きいほどよいが、あまり大きくすると捕集不完全となるおそれもあるので最大流速を 500cm³/mn とし、このときの捕集に要する時間を検討した結果が Fig. 3 である。

このグラフから、試料燃焼後 3 分たてば CO₂ は完全に捕集されていることがわかる。

ただし試料の状態などにより多少のバラツキは考えられるので最適操作条件として、酸素流速 500cm³/mn、捕集時間 4 分を採用した。

(3) 分析精度および時間

上記の条件で分析を行なつた場合のくりかえし精度を求めたところ Table 1 のごとき結果がえられた。

なお本法による分析所要時間は単独分析の場合は試料秤量より結果のでるまで約 10 分、連続分析の場合は 6 分であり、日常作業分析として充分要求にこたえうるはやさである。

III. 電気伝導度法

日本鉄鋼協会第 61 回講演大会において発表したごとく、当社川崎製鉄所においては電気式化学計器研究所と共同で製作した電気伝導度法による Fig. 4 のごとき炭素定量装置を、平炉、転炉の工程管理分析に適用して効果をあげている。これを微量炭素の分野にも適用すべく検討した。