

W, 0.68% V) の炭化物を電解分離法によつて研究しつぎの結果をえた。

(1) 焼鈍組織中には約 7.9 重量 % の炭化物が存在し、この炭化物のうち 50%が M_6C , 40%が $M_{23}C_6$, 10%が MC 型である。

(2) 焼入に際しては、先ず $M_{23}C_6$ 炭化物がオーステナイトに溶解し、ついで MC 炭化物が溶解し、 M_6C 炭化物は最も溶解し難い。

(3) 焼戻に際しては、稠密六方晶炭化物 (ϵ)、セメント型炭化物 (θ) について W_2C および V_4C_3 が微細に析出し、焼戻硬化の原因となる。焼戻温度が $700^\circ C$ 以上においては $M_{23}C_6$ および M_6C が形成される。

(文献省略)

(126) 電解分離による鋼中炭化物の研究 (I)

(クリンガー、コツホ法による炭素鋼中の炭化物の電解分離について)

Study on Carbides in Steel by Electrolytic Isolation (I)

(Electrolytic Isolation of Carbide from Carbon Steel by Means of P. Klinger. & W. Koch's Method)

K. Tasaka, et alii.

住友金属工業、製鋼所技術部研究課

宮内弘平・荒川三千夫・○田坂鋼二・鬼武立郎

I. 緒 言

鋼中の炭化物をできるだけ純粋にそのままの形で抽出し、直接的に研究せんとする電解分離法は、わが国においては主として塩酸法により昨年より東北大学佐藤教授をはじめとし、各所において行われ既に多くの興味ある結果が報告されている。当所においても最近 P. Klinger, W. Koch の考案になる電解分離装置を入手し本研究を開始した。この装置はクエン酸ソーダ法を用いるもので、不安定な炭化物でもほぼ完全に鋼中から分離する

ことができるのが特徴であると言われている。本報告では、この装置により先ず各種の炭素鋼について行つた電解条件と分離結果の検討ならびに分離炭化物中の Mn 濃度の測定結果その他について述べる。

II. 供 試 材

Table 1 の化学組成を有する炭素鋼の焼鈍 (層状パーライト組織) および球状化組織のものを用いた。試料は $20\text{ mm } \phi \times 75\text{ mm}$ に圧延後熱処理を行い $15\phi \times 75\text{ mm}$ に仕上げたものである。

III. 実験 結果

上記の炭素鋼について CO_2 雰囲気中で電解分離を行い、えられたセメントの収率および残渣中の C% と電解の諸条件との関係を調べた。その結果の一部を述べると以下のごとくである。

(1) 電流密度の影響

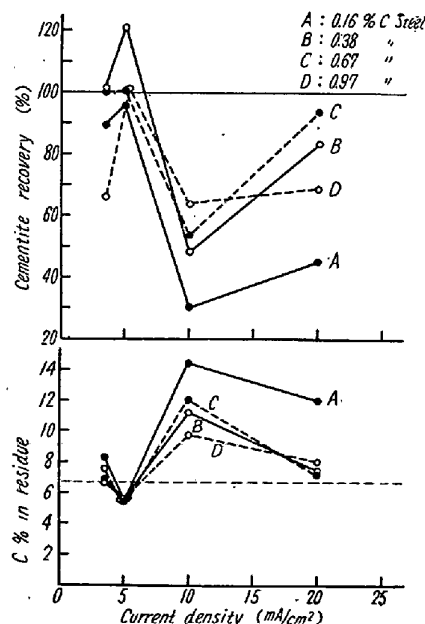


Fig. 1. Effect of current density on the isolation products of annealed C steels.

Fig. 1 および Fig. 2 は層状および球状パーライト組織のもの、分離セメントの収率ならびに残渣の C% におよぼす電流密度の影響を示したものである。電解時間は A, B, C, D の試料についてそれぞれ 40, 30, 24, 10h とし、電解液は 5% Na-Citrate + 1.2% KBr + 0.6% KI

Table 1. Chemical composition of specimens.

Specimen marks	C (%)	Si (%)	Mn (%)	P (%)	S (%)	Cu (%)	Cr (%)
A	0.16	0.22	0.42	0.018	0.018	0.13	0.10
B	0.38	0.25	0.80	0.013	0.027	0.17	—
C	0.67	0.29	0.68	0.034	0.034	0.16	0.09
D	0.99	0.32	0.37	0.018	0.009	0.16	0.12

Table 2. The Suitable current density V. S. cementite recovery and carbon % in residue.

Specimen marks	Annealed			Spheroidized		
	Current density (mA/cm ²)	Cementite recovery (%)	C% in residue	Current density (mA/cm ²)	Cementite recovery (%)	C% in residue
A	5	95	5.4	3.5	92	6.0
B	3.5	101	6.6	3.5	97	6.5
C	3.5	100	6.8	3.5	99	6.0
D	5	101	6.4	—	—	—

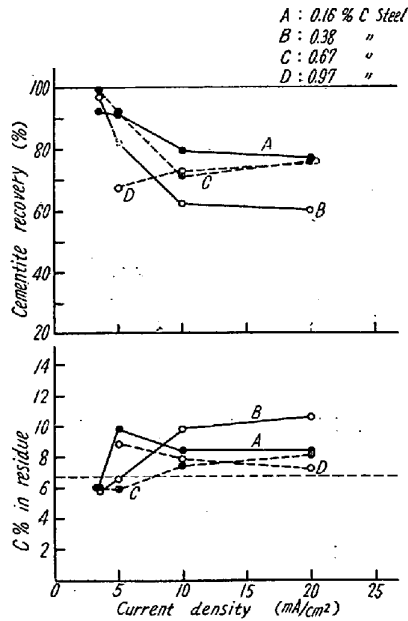


Fig. 2. Effect of current density on the isolation products of spheroidized C steel.

- を用いた。この結果からつぎのことがわかる。
- (i) 球状化組織のものに対しては電流密度の低い程収率がよいが、層状パーライト組織のものはいずれの試料も 10mA/cm² において収率が急減し、20mA/cm² になると再び増加する傾向がある。
 - (ii) 層状パーライト組織のものは、球状化組織のものより電流密度の変化に対して収率の変動が大きく、不安定である。
 - (iii) 当然のことながら収率が低下する程大体において残渣中の C% は理論値よりも高く外れる。
 - (iv) 本実験の最適電流密度と収率および残渣中の C% を示すと Table 2 のごとくなる。

(2) 分離炭化物中の Mn 濃度

上述の実験で収率および残渣中の C% よりみて良好に抽出されたと考えられる分離炭化物について Mn 濃度を測定した結果は Table 3 に示すごとくである。計算値とは佐藤教授らが実験的に求められた分配式より算出したものである。すなわち球状化組織のセメンタイト

は大体において計算値に近い Mn 濃度を有するが、焼鈍状態の層状パーライト中のセメンタイトは平衡組成の 40~70% 程度しか固溶していないことが知られる。

Table 3. Mn% in residue.

Specimen marks	Annealed	Spheroidized	Calculated Mn% in cementite
A	1.5	3.0	3.6
B	3.2	5.4	5.5
C	2.2	3.4	3.7
D	1.2	—	1.6

IV. 結 言

R. Klinger, W. Koch 法による炭化物の電解分離につき今後の研究の予備実験として炭素鋼中のセメンタイトの分離条件の検討を行った。本法によれば文献に示されているごとく塩酸法に比して高い収率をうることができるが最適電流密度の範囲がかなり狭いこと、電流密度の変化による収率の変動が大ききことなどが知られまだ検討すべき点も多く、これらの問題についてさらに実験を進めている。また層状パーライト中の Mn 結果は平衡組成に達していないことが知られ、これは興味ある結果と思われる。(文献省略)

(127) 軸受鋼の研究 (X)

(炭化物の電解分離における軸受鋼の表面電位の変化)

Studies on Ball Bearing Steels (X)
(Surface Potential Change of Ball-Bearing Steels in Electrolytic Isolation of Carbides)

H. Nakashima, et alius.

科学技術庁金属材料技術研究所

工 上 野 学

工業技術院機械試験所 工〇中 島 宏 興

I. 結 言

軸受鋼の炭化物を電解分離する場合、試料によつて炭