

(127) クロム含有酸化物介在物への種々の抽出方法の適用性について
(Fe-Cr-O 系鋼での非金属介在物に関する基礎研究—Ⅳ)

大阪大学工学部

工博 足立 彰・岩本信也・〇四十万小二
東洋工業 久門 宏志

About the Applicability of Various Isolating Methods to the Chromium Containing Oxide Inclusions. pp1869~1870
(Fundamental studies on the nonmetallic inclusions of the Fe-Cr-O system—Ⅳ)

Dr. Akira ADACHI, Nobuya, IWAMOTO,
Shoji SHIJIMA, and Hiroshi KUMON.

I. 緒 言

さきの一連の報告で、Fe-Cr-O 系鋼に生成される酸化物介在物についての、従来の発表の不一致の原因について考察をすすめてきた。

本報では、介在物抽出法について、はたして現在一般にもちいられている電解法と溶媒法が、鋼から安全にとり出しえるに完全なものかどうかを比較考察した。

W. KOCH その他は、ポテンショスタットを用いて、系統的にクロム含有鋼からの電解抽出について報じたが¹⁻³⁾、彼等は 1% クロム以上を含有する場合に臭化カリウム水溶液ともちいたが、われわれの場合には良好でなかつた。もちろん彼等も、高クロム含有鋼の場合には金属地の剝落を報じている。

電解抽出法は長時間を要するのに対して、臭素アルコール法や沃素アルコール溶媒法は迅速簡便であるので、これらの方法の適用性について比較検討した。

II. 実験方法

試料は、高周波炉にて真空下で溶製したクロム含有鋼である。添加剤には、フェロクロムを用いる場合と、電解クロムを用いた双方の場合について実施した。

電解抽出法は、Koch-Sundermann 型電解槽でもつて、5~6% 以上のクロム含有鋼の場合に、5% クエン酸ソーダ 1.2% 臭化カリウム水溶液で実施した。それ以上のクロム含有鋼の場合には、別製の電解槽で 10% HCl-アルコール溶液で実施した。ただし添加剤に金属クロムをもちいたものは、クエン酸ソーダ型の電解液では、金属地の剝落をみたので、その方法はもちいながかつた。

臭素アルコールならびに沃素アルコールによる溶媒抽出法は別製の装置で、N₂ ふんいきにて常温にて実施した。

抽出試料は、顕鏡観察・X線ならびに電子回折により形状の変化ならびに結晶変化を調査した。

III. 実験結果

(a) X線回折結果

Photo. 1 は、添加剤に電解クロムをもちいた 18% クロム含有鋼を上記の三法で抽出した残渣の X 線回折を比較したものである。これからあきらかなように、標準の立方晶 iron chromite (FeO·Cr₂O₃) にほぼ一致するものの反射線が、臭素アルコール溶媒法をもちいると消失することが明白である。このことは、5% クロム含有

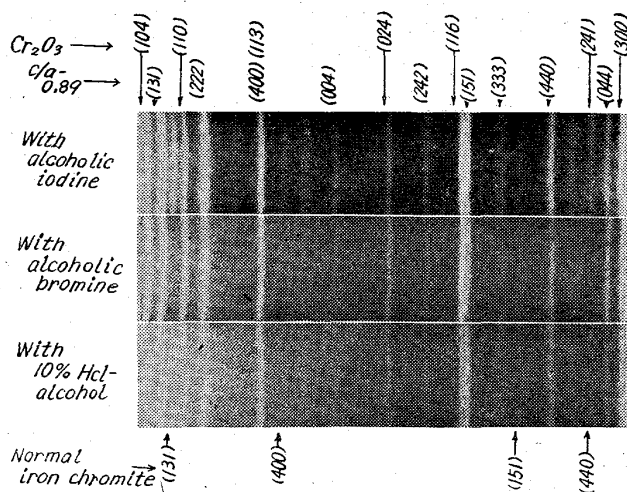


Photo. 1. Comparison of the X-ray diffraction patterns gotten from the residues isolated with various methods. (18% Cr containing steel) (by CuKα)

鋼についても同様に成立する。

添加剤にフェロクロムを用いた場合での抽出法の影響は、金属クロムの場合と一致しなくて、sharp でないが三法で抽出したもののどれにも存在している。

この標準 iron chromite にほぼ一致するものは、ASTM 記載の格子定数より大なるもので、反射線も完全に一致しないことがわかつた。

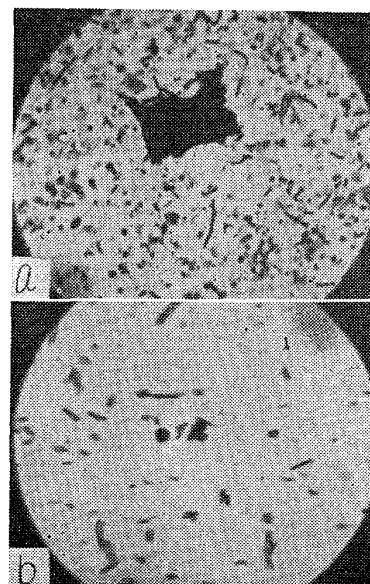
(b) 顕微鏡観察結果

原材として金属クロムをもちいたものでは、三抽出法の比較の結果、臭素アルコール溶媒法を用いたものは、三角形・正方形・矩形・六角形の白色光下では、黄橙色また薄茶色をていするものが多く出現している。

Photo. 2 は抽出物の形態をしめしている。このことは、添加剤にフェロクロムを用いた場合にも同様に認められる。臭素アルコール溶媒が、介在物の形状にたいして、影響を有している証拠とおもわれる。

(c) 電位-電流

密度曲線測定
電解液を 3% 臭化カリウム水溶液ならびに、われわれの使用している 5% クエン酸ソーダ・1.2% 臭化カリウム水溶液で、カロメロ電極を照合電極として測定した結果は、Fig. 1 のようである。試料は 5% クロム含有鋼



(a) With alcoholic-iodine.
(b) With alcoholic-bromine.
Photo. 2. Micrographs of the isolated residue from 18% chromium containing steel.
×800(1/2)

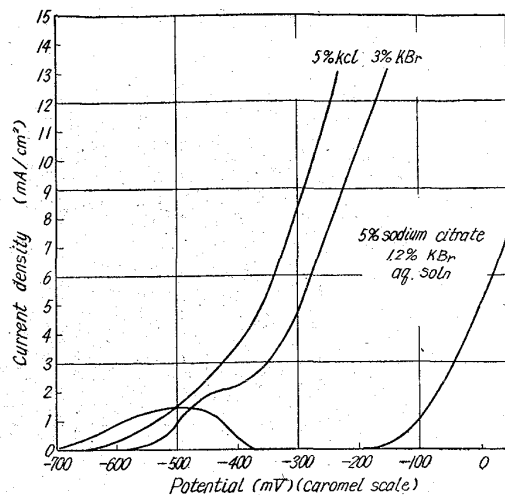


Fig. 1. Current density vs. potential (relation) curve of the steel containing 5% chromium.

であり、測定機器は、柳本製 VE-101 型ポテンシオスタットである。この結果からは、抽出の良否に関する情報はつきりした情報はあたえられていない。

IV. 考 察

鋼中に生成せられた介在物の正しい同定には、いかに試料から安全に、またできる限り迅速に取出しうるかが非常に大きい要素となる。

電解抽出法については、W. KOCH その他の秀れた一連の研究がなされた。この貢献は計りしれないものがある。

溶媒抽出法については、大倉の精力的な一連の報告がある。

Fe-Cr-O 系鋼に生成される酸化物介在物については、溶媒抽出法が実施された報告はみだることがない。

すでにわれわれは、今までの報告にて⁶⁻⁸⁾ 現在までに安定な酸化物として認められた iron chromite (FeO·Cr₂O₃) ならびに chromic oxide (Cr₂O₃) が、熱的にある形態のものに限り分解の可能性を論じてきた。

顕微鏡下での形態と結晶学的形態の1対1の対応は絶対必要であるが、この場合、もう一度耐薬品性について廉価かつ迅速な結果をうるための実験が望まれる。

この立場から、電解抽出法・溶媒抽出法(臭素-メタノール法ならびに沃素メタノール法)による介在物同定の正確さへの寄与を調査した。

その結果、臭素メタノール法は他の二法に較べて顕微鏡下での形状に変化をあたえるようであり、その上標準立方晶の iron chromite に近い、二次生成物と考えられるものを溶解してしまうことが判明した。

これに反して、低クロム含有鋼(特に3%クロム以下)に生成されていると考える、上述の二次分解生成物と同じX線回折結果をしめすものは安定と考える方がよいようである。

前報では、二次分解生成物が、ASTM に与えられている標準態より格子定数の大きいことを報じたが、primary inclusion と同一のものかどうかは今後の研究にまたねばならない。

V. 結 言

先の一連の研究の一端として、従来の学説の不一致の原因の追求として、本報では介在物抽出法について考察

をおこなった。

電解抽出法、溶媒抽出法を比較検討した結果、

(1) 本系の生成介在物の同定には、以上の三法のどれを適用しても、基本的には誤まつる情報を与えない。

(2) 臭素-メタノール溶媒法は、二次分解生成物の、標準立方晶に近い iron chromite を破壊することが判明した。

(3) 臭素-メタノール法は、介在物に対して影響をあたえるようである。

(4) 金属地の剝落というようなケースは生じなかつた。

文 献

- 1) W. KOCH u. H. SUNDERMANN: Arch. Eisenhüttenw., 28 (1957) p. 557~566
- 2) W. KOCH & H. SUNDERMANN: J. Iron & Steel Inst., (U. K.) 190 (1958) p. 373~380
- 3) W. KOCH u. H. LÜDERING: Arch. Eisenhüttenw., 28 (1957), No. 4, p. 201~206
- 4) 大倉: 日本金属学会誌, 24 (1960), No. 4 p. 237~241
- 5) 大倉: 日本金属学会誌, 24 (1960), No. 5 p. 289~300
- 6) 足立, 岩本, 四十万: 鉄と鋼,
- 7) 足立, 岩本, 上田: 日本金属学会(39年春季)発表
- 8) 足立, 岩本, 上田: 日本鉄鋼協会(39年秋季)発表

669.14-122-412:669.046.558.3

(128) Si および Si-Mn 脱酸鋼中の介在物の挙動について

(圧延の際の鋼中非金属介在物の変形—Ⅲ)

金属材料技術研究所 No. 64290

○角田 方衛・工博 内山 郁

Behaviour of Inclusions in Steels Deoxidized with Silicon and Silicomanganese.

(Deformation of nonmetallic inclusions in steels during rolling of steel—Ⅲ)

Masae SUMITA and Dr. Iku UCHIYAMA.

I. 緒 言

著者らは基礎的見地から、脱酸剤の種類と量を変えて溶製した鋼の清浄度の変化、その際の介在物の種類、硬度などを調べ、さらにそれらを圧延した際の介在物の挙動特に介在物の変形量と圧延温度および圧延比との関係を定量的に扱うことを試みている。前々報¹⁾および前報²⁾では、Mn 脱酸鋼中の介在物について上記の観点について調べた結果を報告した。

本報では電解鉄をそれぞれ Si および Si-Mn で脱酸した場合の介在物の挙動について述べる。

II. 供 試 材

電解鉄を高周波電気炉により大気中で溶解し、Si 添加量を 0.02%, 0.06%, 0.25%, 0.50% および 1.5% にした 5kg 鋼塊をそれぞれ 2 本づつ作った。さらに、同様な溶製法で Si-Mn 脱酸剤 (Si 18.5%, Mn 65.8%, C 1.31%, P 0.14%) の添加量を 0.05%, 0.15%, 0.50% および 1.50% にした鋼塊をそれぞれ 2 本づつ作った。その化学組成を Table 1 および Table 2 に示