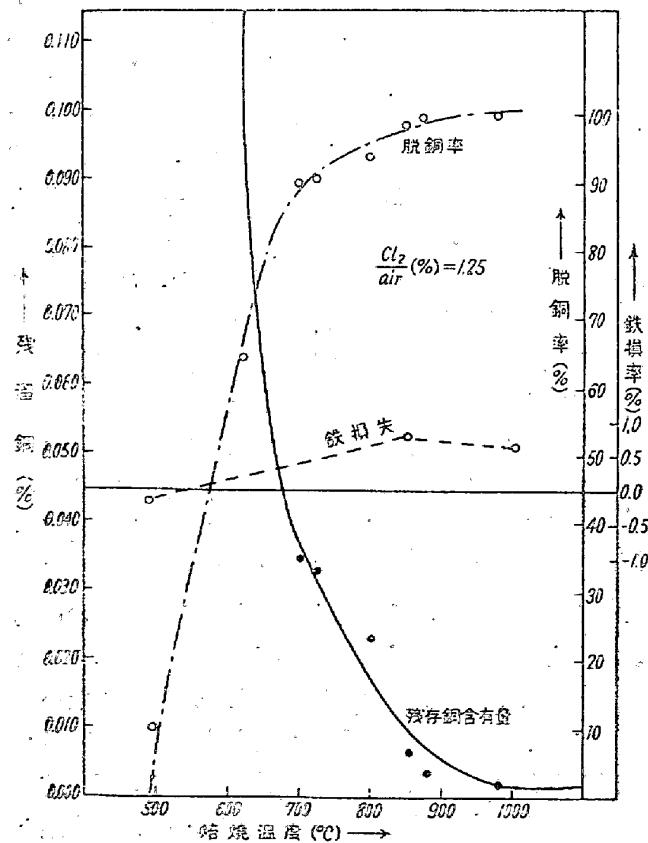


第1圖 残存銅含量及び脱銅率と鹽素混合率



第2圖 残存銅含量, 脱銅率及び鉄損失と焙焼温度との關係

て 1000°C 位で処理することによつて脱銅率 99%, 鉄損失 1%以下の成果を取ることが出来る。

(4) 静電気による砂鐵の選別について
(Ore Dressing of Magnetic Sand with Electrostatical Separators)

Takahiro Morimune, Dr. Eng. et alii.

富山大学教授 工博○森 棟 隆 弘
富山大学工学部金属工学教室 工高 畑 謙 治

I. 緒 言

静電気を利用する選別については著者等は各種の研究を行いつつあつたが¹⁾²⁾, これは静電気の特性に依り, 一般の選鉱法とは全く別個の原理で行われるので, 通常の選鉱で困難を感じる石英, 蛇紋岩の様なものが分け易いと云う現象が出てくる. 従つて此の選別法を浮選, 磁選又は比重選鉱と結合したり, 又これ単独で行えば原料処理の方面に大きい進歩が期待出来る.

本事項についての研究は米国に於ける Johnson³⁾⁴⁾⁵⁾の研究が最も先んじて行われたもので, 大小 2 個の廻転式ドラムを使い, 30~50 KV の高電圧で選別し, 鉱物に依り正負の帯電性のあること, 又各種の鉱物及び岩石の反撥する電圧を実験的に定め, 此の方面の道を開いた. 吾国に於いては静電分離についての各種の基礎的研究が多く行われたが, 工業的研究を行つたのは次の諸研究である. 即ち佐々木正人工⁶⁾は傾斜平板に対し多数の針状電極を用いた場合の黒鉛の運動, 並びに優良黒鉛を選別採取する事について, 又著者及び林克濟⁷⁾はクロム砂鉄及び赤鉄鉱の静電選別につき特殊の装置を考案して行つた. 金谷秀一⁸⁾博士は傾斜ベルト式のものを考案し, 黒鉛の選別を工業的規模に迄進めた. 又西村秀雄⁹⁾博士はチタン冶金の研究で黒砂中のイルメナイトの分離を行つている.

本報告は著者等の装置を使つて砂鉄を分離し, 高チタンのものを得た実験について述べたものである.

II. 実験試料

実験に用いたものは秋田県脇本砂鉄であつて, 第1表の様な成分である.

第1表 脇本砂鉄非磁性部分

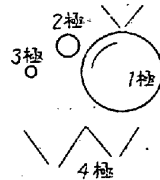
Fe	TiO ₂	SiO ₂	CaO	MgO	Al ₂ O ₃	P
35.4	29.3	12.7	0.93	1.39	1.76	0.084

即ち Fe は低く、TiO₂ は 29.3% で高く、この両者の比を取つて見ると 82.7% で砂鉄としては此の比率が高い方に属して居るから、12.7% の SiO₂、1% 前後の CaO、MgO、Al₂O₃ を除き、高チタン砂鉄のみを採れば、かなり高チタンの砂鉄が得られる。

III. 実験装置

実験の電源は 100 V の交流を使い、一次の電圧はスライダックスで加減して高圧部分の電圧を変え、KN 154 の真空管で整流し、4,000~15,000 V の直流を得て選別機に送つた。

実験に使つた選別機は¹⁰⁾四極式静電選別機で、使用電圧を下げる為に特に研究を行つたもので、能率も良く分離も比較的鋭い。従つて 15,000 V 迄で殆んど総ての選別が可能である。



第 1 図はその装置であつて、給鉱する廻転ドラムと四極から成り立っている。第 1 図 四極式静電選別機

IV. 実験結果

(a) 篩別試験

粒の大きさによりかなり差があるので、基礎実験として篩別して見ると第 2 表の様な結果となる。

第 2 表 篩別試験

メッシュ	重量 %	TiO ₂ %
48	0.3	—
65	1.0	—
100	5.0	—
120	20.0	26.14
150	63.5	32.34
200	10.0	41.64
-200	0.2	42.10

即ち TiO₂ の大多数は 100 メッシュ以下に集つている。

(b) 120~150 メッシュのものの選別

此の部分が全体の 63.5% を占めるのでそれを分けた。

第 3 表 静電選別 (120~150 メッシュ)

鑛種	一次選別		二次選別		三次選別		TiO ₂ 歩留
	TiO ₂ %	重量 g	TiO ₂ %	重量 g	TiO ₂ %	重量 g	
精片	41.7	0.5	39.5	0.5	40.5	0.4	93.3 %
鑛刃	38.8	2.5					
尾鑛	26.7	2.5	17.7	1.7	10.6	1.1	
特殊精鑛	40.0	1.1	38.4	0.3	38.0	0.2	
備考	電圧 10500 V		一次の尾鑛使用		二次の尾鑛使用		

(c) 100~120 メッシュのものの選別

第 4 表 静電選別 (100~120 メッシュ)

鑛種	一次選別		二次選別		TiO ₂ 歩留
	TiO ₂ %	重量 g	TiO ₂ %	重量 g	
精片	40.10	2.8	37.25	0.8	87.7%
鑛刃	36.65	7.4	35.35	2.6	
尾鑛	22.5	14.8	11.25	4.0	
備考	11250 V		12000 V		

(d) 脇本弱磁性部分の選別

今迄は篩別したものの選別をしていたが、そのまま分けたものは第 5 表の様な結果となる。

第 5 表 脇本弱磁性の選別 (電圧 12000 V)

選別次数	鑛種	重量 g	TiO ₂ %	SiO ₂ %
一次選別	精片	2.0	38.02	4.00
	鑛刃	10.0	33.40	9.52
	尾鑛	11.5	20.62	21.20
二次選別	特殊精鑛	6.5	36.42	5.22
	精片	2.5	34.39	5.04
三次選別	鑛刃	9.0	16.78	25.71
	尾鑛	7.0	32.81	8.58
選別	特殊精鑛	7.0	12.21	33.06

この結果に依ると、一次と二次の精鉱はかなり高くなるが、三次のものは少し低い。然し今迄よりは概して低い。第二次までのチタンの収率は 80.9% である。

V. 結論

- 脇本砂鉄の非磁性部分は、含有する Fe に対し TiO₂ は 82.7% に達し、TiO₂ が高い方に属する。
- サイジング・テストの結果、細かい程チタンが高い。
- 120~150 メッシュの量が 63.50% である。
- 静電選別機は著者の考案によるものを使つた。
- 120~150 メッシュのは TiO₂ 38~43% のものも得られ歩留りも 93% であつた。
- 100~120 メッシュのものは TiO₂ 35~43% のものが得られたが、歩留りは 79~87% であつた。
- 篩別せぬものはチタンが少し低いが工業的に成立する。

文 献

- 森棟隆弘, 林克濟: クロム砂鉄の静電選別機に就て日本鑛業會誌, 昭和 20 年, 23 頁。
- 森棟隆弘, 佐藤恒義: 静電氣を利用せる選別について, 富山大學工學部紀要 第 5 卷 (29 年 3 月)

77~81 頁.

- 3) Herbert Bank Johnson: E. M. J. 1938, 9 月 p. 37.
- 4) 同上: E. M. J. 1938, 10 月, p. 42.
- 5) 同上: E. M. J. 1938, 12 月, p. 41.
- 6) 佐々木正人: 日本鑛業會誌, 昭和 19 年.
- 7) 林克濟, 森棟隆弘: 特許第 171549 號, 四極式靜電選鑛機.
- 8) 金谷一秀: 特許第 166305 號, 傾斜ベルト式選鑛機.
- 9) 西村秀雄: 金屬 29 年, 499~503 頁.
- 10) 7) に同じ.

(5) 溶銑, 溶滓間のクロムの分配

(Distribution of Chromium between Molten Slag & Pig Iron)

Minoru Niimi, Lecturer, et alii.

東京大学生産技術研究所教授 工 金 森 九 郎
 同 助教授 工 松 下 幸 雄
 同 ○新 実 稔 生

I. 緒 言

製鋼反応における Cr の挙動に関してはすでに多くの実験室的, 現場的研究があり, 未だ Cr が如何なる形で slag form するかという本質的問題に疑点を残すが, Cr の分配についての定量的データはかなり豊富に提出されている.

しかし還元性雰囲気における Cr の分配については, 2, 3 の報告もあるが, なお検討の必要がある. 本研究では主として Cr の分配平衡に及ぼす温度, スラッグ塩基度の影響を確かめようとした.

II. 実験方法

(1) 試 料

スラッグの合成には, 化学用純酸化物或いは炭酸塩を用い, Al₂O₃ を 15 wt. % に定めておき, CaO/SiO₂ は 0.6 から 1.4 まで 0.2 の間隔に配合し溶製したものを粉砕混和後再び焼結して用いた. Cr の酸化物は Cr₂O₃ を用い, 初期 Cr₂O₃ が 3 % になるように配合した.

銑鉄は電解銑を人造黒鉛製坩堝で溶解し, 約 4 % 位に加炭したものをを用いた.

(2) 実験操作

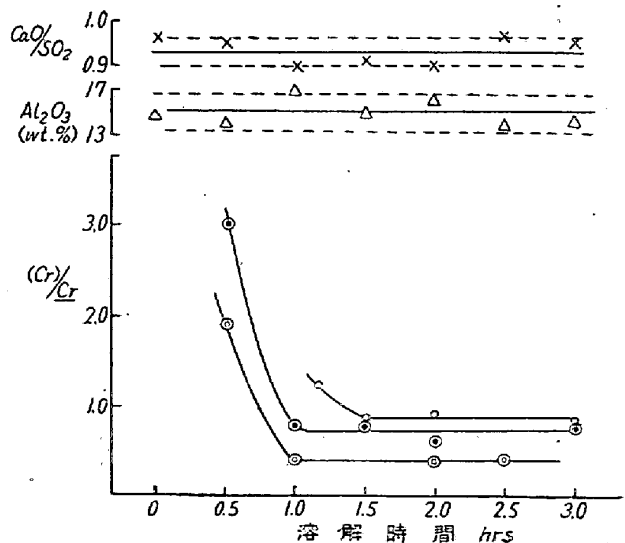
タンマン電気炉にアランダム質または半溶融コランダ

ム質反応管 (内径 30mm φ×500mm) をセットする. この電気炉には等温部 (±10°C) が約 5 cm あるので, この部分に人造黒鉛製坩堝 (内径 20mm φ×40mm) をアランダム質支持台の上に載せ, 銑鉄 5 gr を入れ, 徐々に加熱し約 1000°C になつた時に減圧して, 1 気圧の CO ガスに置換し, 引続いて毎分約 30 cc の CO ガスを通じながら昇温し実験温度に約 10 min 保つたのち上方の枝管からスラッグ 5 gr を投入する. 数分後再び実験温度に復した時から予備実験によつて定められた溶解時間保温した後, 坩堝ごと水冷し, 坩堝を破壊し分析試料を採取した. 実験後のスラッグはガラス状で青藍色を呈し, 実験前の Cr₂O₃ の緑色とは非常に変つている.

実験温度は 1350°C, 1425°C, 1500°C であり, 測定は光高温計で反応管上方の覗窓を通して行うが, 約 20 min おきに炉底温度を Pt-Pt-Ph 熱電対で測つて光高温計の読みを補正する. 温度の保持は大体標準偏差 10°C 位で行われている.

III. 予 備 実 験

本実験はスラッグ中の Cr 酸化物が還元されて銑鉄中に移る還元反応側から Cr 分配平衡に達せしめたから, 平衡に到達するに要する時間を確めるために, タンマン炉気圏中で大体上記要領に従つて CaO/SiO₂: 1.0 スラッグを選び溶解を行い, Cr 分配率の時間的变化を求めた. 第 1 図に示すように大体 1400°C 以上では 1 hr, 1350°C で 1.5 hr 後に平衡に達しているのが判つた. (Cr) はスラッグ中の Cr wt. %, \bar{Cr} は銑鉄中の Cr wt. % である. なおスラッグ相において, CaO/SiO₂, Al₂O₃ 量の変動は Cr 量の低下にかかわらず, それほど大きくはない. 1400°C における例を第 1 図上方に示してある.



第 1 圖