

成 果 表

試 料	見 掛 度 gr/cm <sup>3</sup>	乾 燥 度 gr/cm <sup>3</sup>	含水比 %	内 部 力 $\sigma_0$ (kg/cm <sup>2</sup> )	一軸圧 力強度 $\sigma_c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	摩擦角 $\phi$	粘着力 C(kg/cm <sup>2</sup> )	備 考	
試料採取 方法によ る 強 度	押 抜 き	1.209	0.585	107.14	1.601	2.682	27°~12'	0.823	自然土. 押抜機に よる試験 結果を基 準とし対 照のこと.
	削 出 し	1.202	0.589	107.55	1.466	2.659	28°~10'	0.796	
	ボ ー リ ン グ	1.243	0.586	112.28	1.215	2.102	27°~58'	0.645	
	再 成 型	1.211	0.579	108.97	0.552	0.785	27°~31'	0.288	
	非 排 出 型	1.217	0.574	112.17	1.209	2.067	27°~32'	0.630	
載荷速度 の 相 違	毎分h/100	1.217	0.574	109.86	1.735	2.956	27°~21'	0.897	
試料高さ の 異 なる 場 合	d=35 h=85	1.241	0.593	109.46	1.554	2.586	27°~00'	0.792	
	d=35 h=30	1.218	0.580	109.91	1.566	2.531	27°~00'	0.798	
	d=35 h=40×2	1.236	0.592	108.80	1.655	2.767	26°~53'	0.839	
試料径の 異 なる 場 合	d=33 h=80	1.203	0.575	109.35	1.577	2.602	26°~41'	0.793	
	d=31 h=80	1.229	0.587	109.60	1.594	2.533	26°~22'	0.791	
供試体の 大 小 による 影 響	小型標準 (35×80)	1.438	0.805	78.63	1.171	2.670	32°~11'	0.737	締固め七
	標準 (70× 200)	1.469	0.807	82.00	0.964	2.098	31°~49'	0.598	

4層に搦き固めて所定の寸法に仕上げた。標準型による試験結果は小型による強度の約90%を示した。供試体の搦き固め状態は全く同じであったが、径と高さの比率に2.3と2.9の違いがあり、先に述べた寸法の影響によるもので供試体の大小による強度の差によるものではないと思われる。  
以上赤土の三軸試験結果を示せば、左表の通りである。(1954.10.18)

表 紙 写 真

共振型曲げ疲労試験機による試験片の破断面を示す。写真で比較的滑らかに見える部分が試験により疲労破断したところで、残りの凹凸の部分にはあとから折つたところである。いずれも異方のある素材のまま試験した。破断面に腐蝕しているものがあるが、この腐蝕の発生理由は興味のある問題に、下は板バネ材の疲労破断面を示したもので、破断箇所を折返し、破断面を濯うように置いたものである。この場合は、わずかに噴き出す二箇所から疲労破断を起している。  
(第3部・沢井 幸三郎・島井 重)

## 含クロム高炉スラッグの特性

松 下 幸 雄

### 1. 実験の目的

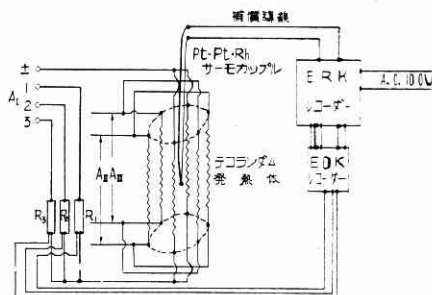
この実験は先に本誌(1)に発表したとおり、含クロム鉄鉱石を高炉で処理し[Cr]=0.1%程度の優良鉄鉄が得られるような、炉内で脱クロムを行わせるための操作に関する一連の実験の一環をなすものである。すなわち溶鉄中のCrの酸化還元に伴う高炉スラッグ中のクロム(Cr<sup>2+</sup> 或は Cr<sup>3+</sup>)の形態を調べようとするものである。

### 2. 実験の方法

取敢えずCaO-SiO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の比較的単純な基本系から出発し、この混合粉体を予めタンマン電気炉で一度溶解し、凝固したものを細く砕いておく。次にこれを10<sup>-3</sup>mm Hg 程度の真空中で再溶解し、できるだけスラッグ中のp<sub>O2</sub>を低くしてから過冷し、そのガラスの着色状況を定量してCr<sup>2+</sup> 或は Cr<sup>3+</sup>の存在比率を求めようとしている。更に一度スラッグを真空処理した後、CO、CO<sub>2</sub> 或は (CO+CO<sub>2</sub>) を溶体に作用させてp<sub>O2</sub>を種々に変え、上記と同様な方法でスラッグの着色模様を調べようとしている。この際実験温度、スラッグ成分などは重要な因子となるはずである。

### 3. 実験の装置

まず溶解用の電気炉について述べる。第1図に示すように6本のテコランダム(SiC)発熱体を用いており、相対する2本を並列に結び、A<sub>I</sub>、A<sub>II</sub> および A<sub>III</sub>の単巻変圧器(2kW)によって電圧を掛ける。このうちA<sub>II</sub>、A<sub>III</sub>は手動式であり、A<sub>I</sub>には3回線を設けてあり、たとえば1、2および3との間に、30、40及び50Vが掛るようにしておき、Pt-Pt-Rhサーモカップルの熱起



第1図 環状電気炉の自動温度調節方式の概略

電力変化が信号となってR<sub>1</sub>、R<sub>2</sub> 或は R<sub>3</sub> いずれか一つのリレーが作動するようになっている。このリレーの励磁にはA<sub>I</sub>から100Vを供給している。従って400~1,600°Cの範囲内で、任意の一定温度に長時間保つことができる。

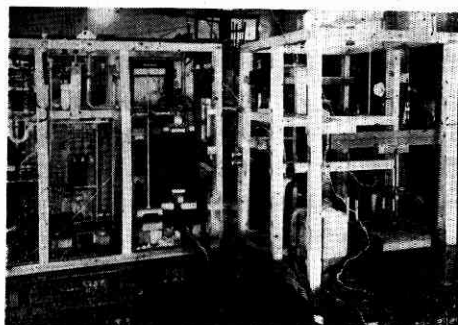


写真1 電気炉温度レコーダーおよび排気系統

この堅型電気炉を写真1に示す。外径 37 mm φ × 内径 30 mm φ × 長さ 500 mm のアランジット炉心管 (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 98% ていどのセミ・ジスターコルド質) の上下端が見えている。上端には硬質ガラス・キャップおよびペローズを用い、下端には水冷式軟鋼製 Hg つぼ(スラッグ急冷用)を設け、摺合部はアラルダイト接着剤で補強しておく。この炉心管のほぼ中央に外径 26 mm φ × 内径 20 mm φ × 高さ 40 mm のアランジット質ルツボを W 線で懸垂しておく。これはガラス・キャップの外側から MK 永久磁石で操作できるようになっている。なお第 1 図に図



写真1 電気炉電源部

示した変圧器、リレーなどの配置を写真2に示す。一番手前が A<sub>I</sub> であり、その奥及び左手机上に A<sub>II</sub>, A<sub>III</sub> がある。左手机側面に電磁リレーが見える。右手机上椅子の背後に EOK コントローラーがある。これは写真1の電気炉の裏側下方にも見えている。その上

方は ERK レコーダーである。

次に装置の全景を写真3に示す。排気ポンプ (500 l/min, 1 HP) を含む右端が排気回路であり、この机と直角の左手には CO, CO<sub>2</sub> ガスの発生器、その清浄、混合、

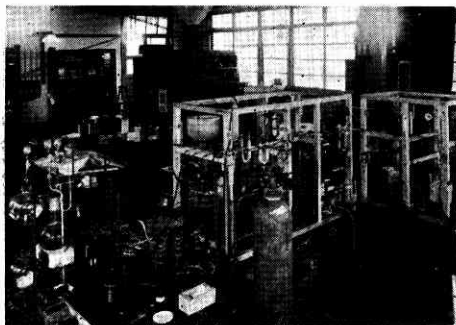
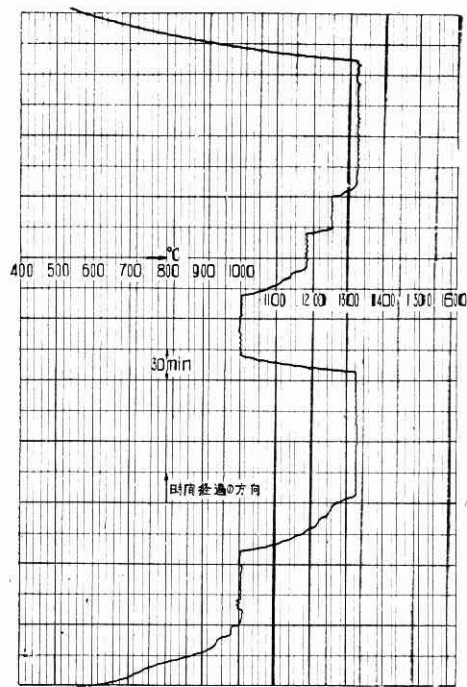


写真3 実験装置全景

乾燥、分析など一連の装置が設けられている。ポンプは N<sub>2</sub> ガス用である。

#### 4 実験の操作

一例として CaO/SiO<sub>2</sub>=0.8, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>=15%, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>=1% のスラッグについて述べる。予備溶解した粉末を前記ルツボに 10 gr ほど取り、N<sub>2</sub> 気流中で加熱する。以下第 2 図の記録例によって説明する。1,000°C × 30 min の処理で充分固くジスターされる。ここで装置全体を一旦排気する。次に再び N<sub>2</sub> ガスで置換し、升温して 1,320°C × 2 hrs 保持で完全に溶解する。これが終れば



第 2 図 ERK レコーダーの記録例

一旦温度を低下し、再び 1,000°C になったところで排気する。以後は排気をしながら升温する。ここで重要なことは、このまま加熱を継続して溶解してしまわないといけない。多量のガスを放出してスラッグが噴き出し、炉心管や熱電対保護管(デグジット・ドイツ製ジスターコルド質)に附着して高価な損失を招き、実験そのものも失敗してしまう。このスラッグの軟化開始点は、~ 1,180°C であるから、1,180°C × 30 min の保持を行う。ただしこの点から 3 段の真空コックを細く絞っておく、更に安全のため 1,250°C × 30 min の保持を行った後、1,320°C に持ってゆき、ここで始めて 3 段の真空コックを全開して 2 hrs ほど保つ。これ等のコックは写真1の右側ブロックに示されている。この操作を終えてから加熱を止め、ルツボを Hg つぼに急冷するか或は炉中でそのまま冷却させる。上記の全操作をそのまま忠実に実行しないと必ずスラッグが多少とも噴出し、以後の実験を妨げる。この点著者は相当苦心したわけである。

#### 5. 実験の結果

このようにして排ガスしたスラッグは青味の勝った緑色である。前記のようにスラッグが噴出するほど速やかに排ガスしたものは大変美しい靑藍色を呈する。もし排気中或る程度のリークがあれば緑色が著しく勝ってくる。CO で還元しても青味が勝ち、逆に CO<sub>2</sub> で酸化すれば緑色に傾く。これは 1/10 mm order のスラッグ・プレパラートによる光の透過、或はスラッグ・ブロックによる光の反射などによって定量化し、青 (Cr<sup>II</sup>) と緑 (Cr<sup>III</sup>) の遷移を系統的に調べている。なお写真 1 の電位差計は Pt|Cr<sup>III</sup>, Cr<sup>III</sup>(スラッグ)|Cr のポテンシャルを測定するためのものである。(1954. 11. 15)

文献(1) 松下・新実：生産研究, 6, (1954), p. 244