

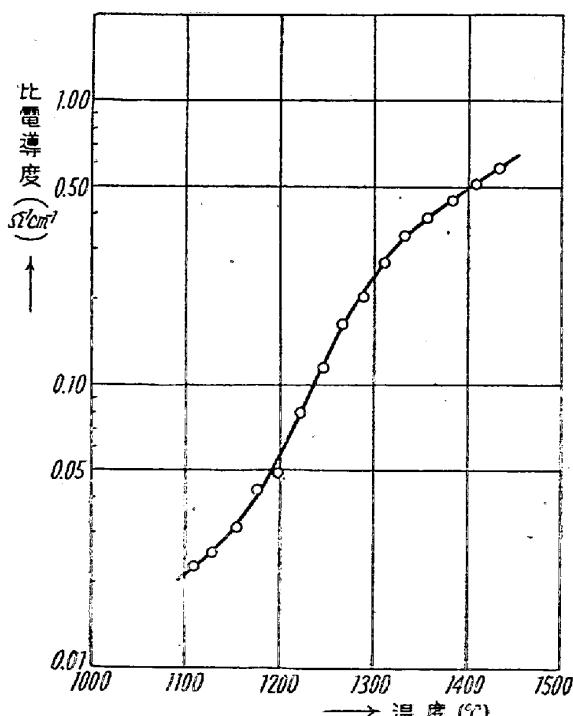
は3mmであり、極間距離は7mmである。表の電気

第1表

温 度 (°C)	電 気 抵 抗 (Ω)
1385	0.090~0.098
1365	0.098~0.108
1345	0.103~0.112
1325	0.103~0.112
1305	0.108~0.112
1285	0.112
1265	0.133
1245	0.144
1225	0.150

抵抗の値は導線及び電極の抵抗をも含めた全抵抗の値である。別に測定した導線及び電極の抵抗は0.078Ωである。従つて電気傳導度はかなり大きな値を示す。1385~1525°Cの溶融状態では電気傳導度が大きく、著者の装置では抵抗の値が正確には求められなかつた。そのため正確な比電導度の値は算出出来ないが、溶融状態では大體比電導度として $15\sim25\Omega^{-1}\text{cm}^{-1}$ の値を持つている。これをFeO-SiO<sub>2</sub>系と比較してみるとかなり大きいわけである。即ちSiO<sub>2</sub>とTiO<sub>2</sub>の性質がかなり異なつてゐることがこゝでも亦はつきりしたわけである。

J. L. Wyatt (J. Metals, 2 (1950) 989) は実際的なチタンスラッグの電気抵抗を測定し、TiO<sub>2</sub>は電導に關してはSiO<sub>2</sub>とかなり異なつた挙動を示すという見解を述べて居り、これに對して討論の項で J. W. Tomlinson は



第1図 電気銑スラッグの電導度

TiO<sub>2</sub>はSiO<sub>2</sub>と同じような挙動を持つという反論を述べている。著者の結果及びⅢの項で述べた考察からみてWyattの見解が正しいものである。

#### IV. 電気銑スラッグの電導度

電気銑製造の場合のように、抵抗加熱方式を探る場合には發熱部分即ちスラッグの電気傳導度の値は一つの基礎的な數値であり、これが爐の設計、作業方式或は電力消費の問題に有効な資料を提供するものと思われる。砂鐵を原料としたTiO<sub>2</sub>を含むスラッグの電気傳導度を測定した。方法としてはⅢ項の場合と同様にタンマン爐を用い、鐵坩堝に試料を溶解し、電極には純鐵を使用した。結果の一例を第1図に示す。観察に依れば凝固開始點は大體1330°Cであつたが、凝固と共に電気傳導度の減少の度合はやゝ大きくなつてゐる。従來電気銑スラッグの電気傳導度の實測値はなかつたのであるが、これまでの推定値よりはかなり小さい値を示すのが注目される。

#### (43) エル一式電氣爐の消費電力量

山梨大學工學部 中村元和

##### I. 緒 言

エル一式電氣爐の消費電力量は如何なる原因により變動するか、其の本質を知らずに消費電力量を比較すると無意味な事がある。手早く有効な比較を行う上に、必要と思われる注意事項をとりまとめ報告する。

此の報告で述べる消費電力量とは、通電を開始した時から熔解、精錬作業等が完了して出湯に至るまでの期間中に消費された全電力量である。電力量は電氣爐用變壓器の高壓側にとりつけた積算電力計により測定するのが通例である。従つて其の中には利用される熱の外、例えば變壓器損失、高壓及び低壓側線路の抵抗に基く損失又はリアクター中の損失等を含んでゐる。但し一般に電極上下裝置、傾動裝置、照明裝置、制御裝置等に要する電力は別の電源から採る事が多く、上述の消費電力量の中には含まれない。以下種々の條件の差異により消費電力量が如何に影響されるかを検討する。

##### II. 消費電力量の分析

簡単の爲三相電源が平衡状態にあるものと假定すれば、これを單相回路で表わし得る。

E 電源電圧(一定なるものと假定する)。

R+jX 電源から爐體までの間のインピーダンス、變壓器インピーダンスであつて、高壓側及び低

	圧側インピーダンスの和.
$V$	爐體に加える電壓.
$I$	電氣爐に流入する電流, 即ち負荷電流.
$\phi$	電氣爐の力率を表す位相角 ( $V$ と $I$ の位相角).

とすれば,

$$E = V + I(R + jX) \dots\dots\dots(1)$$

となる. 此の式は次の如く書き改める事が出来る.

$$(V \cos \phi + RI)^2 + (V \sin \phi + XI)^2 = E^2 \dots\dots\dots(2)$$

今  $E$ ,  $\phi$ ,  $R$  及び  $X$  を一定と考えた時,  $V$  と  $I$  を直角座標に圖示すれば橢圓形となる. 變壓器出力は  $V \cdot I$  で表わされるから, 無負荷 ( $I=0$ ,  $V=E$ ) 及び變壓器二次端子短絡 ( $I \neq 0$ ,  $V=0$ ) では出力は零となる. 此の二點以外の點では出力は零とならないから, 出力に最大値のある事がわかる. 負荷電流を甚しく大きくした時は, 此の最大値を越す場合もありうるから注意を要する. 通常の操業状況では最大出力より低いから, 負荷電流と出力とは大略正比例して増減する.

次に一例としてトン當り消費電力量と負荷電流との關係を述べるに當り, 變壓器の特性と爐體の特性とを組み合わせて考えて見たいと思う. 先ず最初に爐體の特性に就ては,

$W$  消費電力量

$M$  裝入量

$T$  操業時間

$h_1, h_2, h_3$  常數

$P$  操業時間  $T$  の間に於ける平均電力

とすれば次式が成立する\*.

$$W = h_1 M + h_2 T + h_3 \dots\dots\dots(3)$$

$$W = PT \dots\dots\dots(4)$$

兩式から  $T$  を消去すれば,

$$\frac{W}{M} = \frac{h_1 + h_3/M}{1 - h_2/P} \dots\dots\dots(5)$$

となる.  $h_1, h_2$  及び  $h_3$  は常數であり,  $M$  を一定なりと假定して,  $P$  を小さい値から少しづつ増加すれば  $W/M$  は次第に低下する. 餘り増すと  $h_2/P$  は甚だ小となり,  $W/M$  はほぼ一定値を示す. 次に變壓器特性を組み合せて考える. 變壓器出力に最大値があるから, 此の限度を越せば  $W/M$  は増加する傾向がある.

### III. 消費電力量と外部條件の差異

消費電力量を左右する原因と考えうるものは數多く, 一一検討するのは困難である. 然し過去の操業記録の中から比較的條件が似ていると思われるものののみを抜き出

して, 統計學的に比較すれば大略の推定を下す事が出来る. 消費電力量に影響する主要な原因となる裝入量, 操業時間及び過去の操業経歴を除く時, 差異の原因となりそうなものを拾いあげると次の通りである.

#### (A) 裝入物

(1) 裝入物の材質.  $FC-15$  と  $FC-19$ ,  $SC$  と  $SF$  等.

(2) 裝入物の外觀. 鐵屑, ダライ粉等の配合比率, 同一配合比率の時でも鐵屑の大きさ, 酸化の程度等.

(3) 添加物の種類及び數量.

(4) 熔剤の種類及び數量.

#### (B) 気象

(5) 室内溫度. 一日中の溫度變化.

(6) 天候. 雨天と晴天等.

(7) 濕度

(8) 夏と冬

(C) 爐體

(9) 爐床及び爐壁耐火物の寸法上の多少の差.

(10) 同一爐體に於て爐床及び爐壁耐火物の新舊.

測定結果から得た推定によれば, 以上的原因に基く消費電力量の差異は甚だ少くて, 通常の測定にさいしては消費電力量に無關係といつても過言でない.

### IV. 消費電力量に最も影響する事項

最も消費電力量に影響するのは熱傳導の問題である. 即ち操業を開始する時に爐體が温つてゐるか否かの點である.

#### (A) 過去の操業経歴の差異

電氣爐を前回使用してから次回使用するまでの期間の長短を次の A, B 及び C の 3 種に區別する. これを操業経歴の差と稱する.

操業経歴 A 前日は休止した後, 當日の第一回目操業.

〃 B 〃 操業

〃 C 同一日に於て第二回目以降の操業.

消費電力量に關しては, A と B とは大差無いが, A と C とは著しい差がある. これは既に何回も本會の講演會の席上で發表した通りである. 爐壁, 爐床等が吸收した熱量の大小にこの原因が存する事は明らかである.

#### (B) 爐床, 爐壁等の材質の差異.

材質が異れば差を生ずる事は明らかである. 但し同一寸法, 同一材質の耐火物を有する多數の爐間に生ずる個體差は極めて少い様である.

### V. 結言

電気爐の消費電力量は主として爐床、爐壁等を構成する耐火物内の温度分布に左右される。従つて消費電力量を比較せんとする時には、熱的に似た状況にあるか否かを知る必要がある。これが爲には餘りに定性的で良い方法とは言えぬが、過去の操業経験により、A、B又はCに分類して、同一種類のもののみを探るのも簡単に熱的條件を揃えうる一方である。熱的條件を無視する時は、比較せんとする操業が熱的に同一状況にあると考えられない。言い換れば消費電力量の差異は操業が熱的に同一条件で行われなかつた事を示している。尙本研究は昭和27年度文部省科学研究費により行つたものである。

\* 中村元和：鐵と鋼 第34年第9号(1948)2  
〃 〃 第38年第4号(1952)33

#### (44) 電気爐に於けるコークス瓦斯併用について

八幡製鐵所製鋼部 内山辰丙

エルー式 20t 電気爐にコークス瓦斯バーナーを取り付け、屑鐵を加熱し熔解用電力及電極の節約が可能となつたので概要を紹介します。

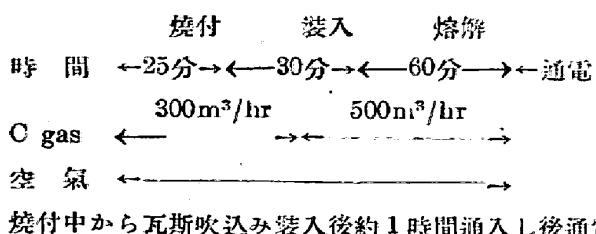
#### I. 燃燒設備

壓本支爐 體一 流量計	力管 管 本 支	コークス瓦斯	空氣
		1500mm 水柱 300mmφ 6時 4時 2時	7kg/cm <sup>2</sup> 6時 4時 2 1/2時 4時
		0~1600m <sup>3</sup> /hr 0~900m <sup>3</sup> /hr	(900~1800m <sup>3</sup> /hr) 100HP comp × 2台

#### II. 爐體バーナー取付法

外周に空氣、瓦斯の配管をなし、バーナー4本を爐内に挿入し燃焼せしめる。バーナーは外周を水冷し焼損を防止している。

#### III. 標準作業法及實績



る。電力節約量は屑鐵の良否、瓦斯量等により變動するが上記標準による實績次の通り、

	通電のみの時	瓦斯使用の時
製銅時間	606'	550 分
通電時間	524'	420'
瓦斯量		42m <sup>3</sup> /t
熔解電極	514kwh	330kwh
	8.1k/t	60k/t

#### IV. 瓦斯使用量と電力節約量に就て

瓦斯使用時間量に略比例し電力使用量は減少するが、屑鐵種類と共に熔落炭素が瓦斯使用時間が長くなるとバラつくので、上記標準程度にて実施した、制電時特に有効な使用が可能である。

又電極使用量は通電時間の減少に伴い減少する。又變壓器使用時間も減少し熔解初期のピークが少くないので變壓器等の壽命延長が考えられる。

#### V. 結論

電気爐に於て屑鐵加熱熔解用として瓦斯を使用し、相當効果のあることが分つた。今後バーナー構造並に使用數等の研究と相俟ち使用時間の適正延長を圖り更に電力使用節減を企圖している。

#### (45) エルー式電気爐に依つて高速度鋼屑よりW, Cr及びVを回収したる實驗報告

不二越鋼材工業K.K.・東富山製鋼所

酒井晋一郎

#### I. 緒言

從來高速度鋼屑を操入原料に加えたエルー式電気爐熔製法は、W含有量の約40%を酸化消耗させ廢棄せられているが、その鋼滓中にはW7%, Cr2%, V0.6%を含んでいた。又其の高速度鋼屑を高周波爐にて再熔解を繰返す時は不純物は富化せられて、品質特に衝撃値を低下せしめる事甚しい。依つて著者は品質を低下せしめる事なしにエルー式電気爐に依つて酸化鋼滓、ハンマースケール及び研磨粉より有用成分を回収する事を試み、Wは90%, Crは80%, Vは20%以上の回収の操業結果を得たので、ここに報告する次第である。

#### II. 實驗結果

實驗に使用した電気爐は、3t エルー式電気爐で、變壓