

は 3mm であり、極間距離は 7mm である。表の電氣

第 1 表

温 度 (°C)	電 氣 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。従つて電氣傳導度はかなり大きな値を示す。1385~1525°C の熔融状態では電氣傳導度が大きく、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、熔融状態では大體比電導度として $15\sim 25\Omega^{-1}\text{cm}^{-1}$ の値を持っている。これを FeO-SiO₂ 系と比較してみるとかなり大きいわけである。即ち SiO₂ と TiO₂ の性質がかなり異なってい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 は實際的なチタンスラッグの電氣抵抗を測定し、TiO₂ は電導に關しては SiO₂ 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

TiO₂ は SiO₂ 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Ⅱの項で述べた考察からみても Wyatt の見解が正しいものである。

IV. 電氣銑スラッグの電導度

電氣銑製造の場合のように、抵抗加熱方式を採る場合には發熱部分即ちスラッグの電氣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 TiO₂ を含むスラッグの電氣傳導度を測定した。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 圖に示す。觀察に依れば凝固開始點は大體 1330°C であつたが、凝固と共に電氣傳導度の減少の度合はやゝ大きくなつてゐる。従來電氣銑スラッグの電氣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) エルー式電氣爐の消費電力量

山梨大學工學部 中 村 元 和

I. 緒 言

エルー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。

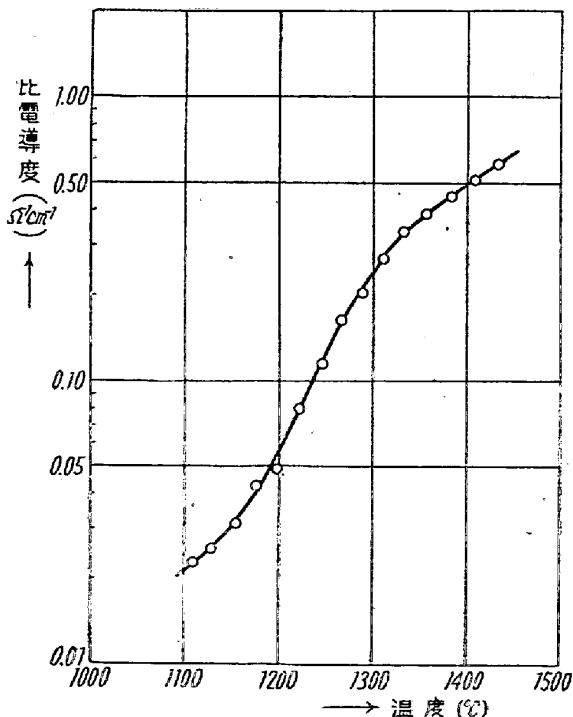
此の報告で述べる消費電力量とは、通電を開始した時から熔解、精鍊作業等が完了して出湯に至るまでの期間中に消費された全電力量である。電力量は電氣爐用變壓器の高壓側にとりつけた積算電力計により測定するのが通例である。従つて其の中には利用される熱の外、例えば變壓器損失、高壓及び低壓側線路の抵抗に基く損失又はリアクター中の損失等を含んでゐる。但し一般に電極上下装置、傾動装置、照明装置、制御装置等に要する電力は別の電源から採る事が多く、上述の消費電力量の中には含まれない。以下種々の條件の差異により消費電力量が如何に影響されるかを検討する。

II. 消費電力量の分析

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

E 電源電壓 (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



第 1 圖 電氣銑スラッグの電導度

壓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。
- ϕ 電氣爐の力率を表す位相角 (V と I との位相角)。

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。

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

今 E , ϕ , R 及び X を一定と考えた時、 V と I を直角座標に図示すれば楕圓形となる。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には、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るで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ずつ増加すれば 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わせるで考える。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經歷を除く時、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、ド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) 熔劑の種類及び數量。

(B) 氣象

- (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、以上の原因に基く消費電力量の差異は甚だ少く、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いるか否かの點である。

(A) 過去の操業經歷の差異

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。これを操業經歷の差と稱する。

- 操業經歷 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 B 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、爐床等が吸収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

