

メッシュ以下の方が僅かに良好だった。これは 80 メッシュ以下を除くことにより試料の FeO % が変化するためと考えられる。さらに粗い 8 メッシュ以下で試験した時は標準偏差 1.7% と大きくなった。

III. FeO 計の試作

交流ブリッジは大型で、測定も複雑なので、インダクタンスを直接測定しないで、ブリッジの不均衡電圧を増巾して電流計を動かす方式の計器を試作した。1号機は電源には 1000 C/S 発振器を使用し、コイルと3カゝの抵抗とコンデンサーでブリッジを構成し、試料を入れない状態でブリッジの平衡をとっておき、試料を入れた時のブリッジ不均衡電圧を 12A×7 で増巾してテスターの 50μA のメーターを動かした。コイルも試験管に直接銅線を巻かずにボビンに巻いて、この中に試料の入った試験管を挿入するようにした。

これにより試験した結果確信を得たので、さらに発振器、ブリッジ、増巾部、ミリアンメーターを一体として組込んだ第2号機を製作し、メーターの目盛も直接FeO%を示すように書き換えた。(Fig. 2 の写真参照)

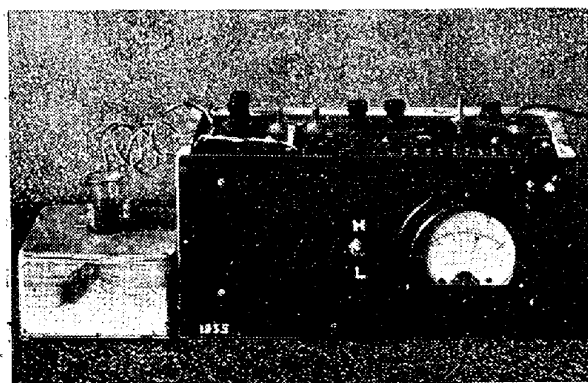


Fig. 2. Indicating FeO-Meter.

この計器により 60 カの焼結鉱について計器の指示と化学分析値を比較したところ、Fig. 3 に示すようにきわめて良好な成績を得た。

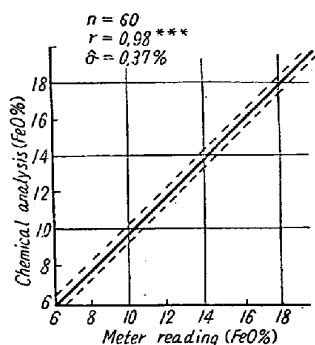


Fig. 3. FeO% in sinter and meter reading.

IV. 焼結工場における FeO 計の使用

試作 2 号機を焼結工場に移し実用試験を行つたが、35 日間の測定では化学分析値との相関係数は 0.60 で高度に有意ではあつたが、研究所における試験に比していちじるしく精度は悪かつた。この原因は (1) 使用者の不馴れによる試料の詰り方の相違、(2) 電圧変動を防ぐため鉄共振型のスタビライザーを使用したこと、(3) 測定試料と分析試料の差等が考えられる。

しかし、この程度でも FeO% 管理のためには役立つと考えられるので引き続き使用して検討中であるが、ガス灰使用量の変更の場合等きわめて有効に FeO% の変化を示して焼結作業管理に役立つている。

(4) Co⁶⁰ よる高炉装入物下降時間の測定

Measurement of Traveling Time of Blast-furnace Burden with Co⁶⁰

T. Yatsuzuka, et alii.

富士製鉄、釜石製鉄所

研究所 工博 富永在寛・工〇八塚健夫
工 庄野四郎 製鉄課 工 沢村 惇

I. 緒 言

高炉装入物の下降に要する時間は高炉操業上重要であり、ある程度判明しているが、厳密に測定するには放射性同位元素 (R.I.) を使用すれば容易にできると考えられる。ソ連では R.I. を炉頂から装入して、炉壁の外からその放射線を追跡して炉の各部の荷下り速度を測定したといわれるが、炉外から放射線を検出するには多量の R.I. を必要とし実験に危険を伴うので、われわれは出銑中に現われる放射能を測定して装入物の炉内通過時間を測定することとした。

使用する R.I. としては入手の容易なこと、鉄と合金し易いこと、融点高く揮発し難いこと等の点から Co⁶⁰ を選んだが、Co⁶⁰ はβ線と共に強力なγ線を出し、半減期は 5.3 年といつた長いものなので、放射線障害を避けるためその使用量はできるだけ少なくする必要がある。また一方放射性崩壊は確率の法則にしたがい、さらに宇宙線その他による自然計数が存在するので、放射性物質の検出にはある程度以上の量を必要とする。そこでまず実験に支障のない程度で可及的少量の Co⁶⁰ 量の決定を行い、高炉における装入物下降時間の測定実験を行つた。

II. 基礎実験

G.M. カウンターでは γ 線効率が低いので、シンチレーション・カウンターを使用し自然計数を少くし測定効率を高めるために、Fig. 1に示すような鉛シールド測定台を製作して測定した。

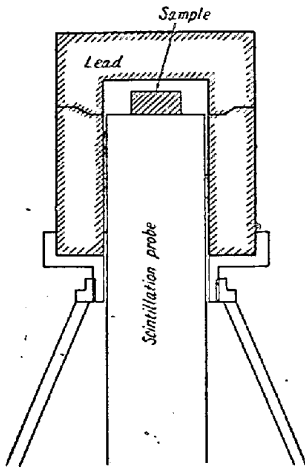


Fig. 1. Scintillation counter stand.

鉛シールドにより自然計数は 500 cpm (counts/mn) から 58~68 cpm に下げることができた。

今、自然計数が 64 cpm ある場合、ある試料の放射能を 10 分間測定して 76 cpm 以上の計数を得た場合には、95% の有意水準

でもって R.I. が試料中に存在するといえる。

Co^{60} の必要量を検討するために $2\mu C$ の Co^{60} を鉄鉄 1kg に溶解し、46 mm ϕ 、15 mm 厚さの試料(約200g)を作った。これを基準にしてさらに 1/10 ずつに希釈した 5 種類の試料を作成し、上述の装置で測定した結果を Fig. 2 に示す。

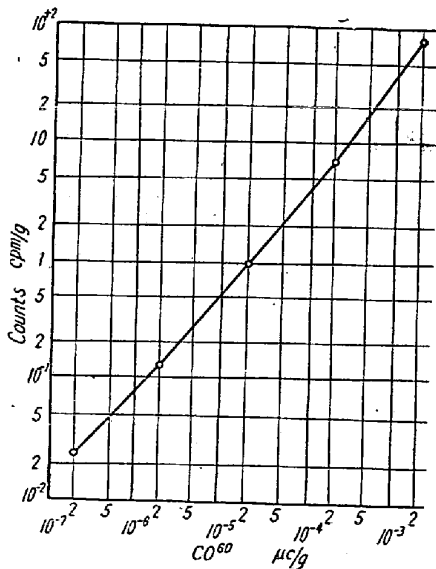


Fig. 2. Radioactivity of iron contained different amount of Co^{60} .

このデータから 200 g の試片で 76 cpm 以上を得るためには、 $1.15 \times 10^{-6} \mu C/g$ 以上の Co^{60} が入つておればよいことがわかる。1 回の出鉄量を 150 t として Co^{60} が鉄鉄中に均一に分布した場合でも 0.2mc 使用すれば出鉄中の放射能を検出できることになる。

この場合の製品の放射する放射線量を検討すれば、1

m 角の鉄塊から 1 m 離れた位置で受ける放射線量は高く $0.4 \mu r/h$ であり、混鉄が、平炉における希釈を考えれば、製品になつた時には $0.1 \mu r/h$ 程度のものだろう。現在、放射線の人体曝射最大許容量は $96mr/週$ とされており、これは $2mr/h$ に当るから、製品の放射線量は最大許容量の 10^{-4} 以下でほとんど問題にならぬといえよう。

III. 高炉における実験

Co^{60} は鉄製容器または鉄鉱石中に封入して炉頂の出鉄孔側に投入した。鉄製容器は鑄鉄と軟鋼を用いたが、容器による差は認められなかつた。 Co^{60} が下降したと予想される出鉄と次回の出鉄とについて一定時間毎に試料を採取し、46 mm ϕ 、15 mm 厚さの試片をとつて放射能を計数した。その一例を Fig. 3 に示す。この場合投入は夜半の 22°22' で、翌日の朝 8°24' の出鉄直後に最大計数が測定されていることから、装入物下降時間は約 10 時間と推定される。星数としては 50~51 回であつた。

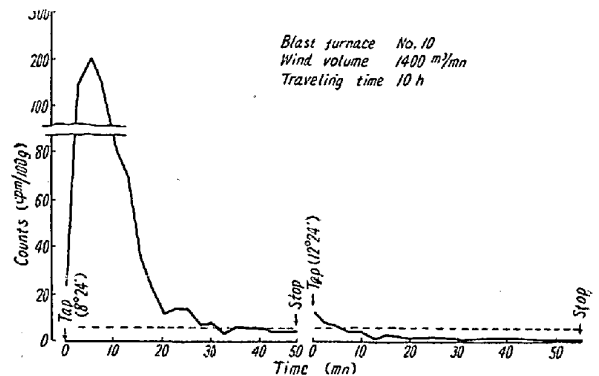


Fig. 3. Radioactivity of iron during casting.

装入物の下降速度は送風量によつていちじるしく影響されるのは当然であるが、星数は影響を受けない。しかし星数はまた溶解物 1 バケットの容積に、したがつて焼結鉄の配合割合等によつていちじるしく影響されると考えられる。

(5) 熱電対の劣化実験

Experiment of the Change of Thermal Electromotive Force in Platinum Thermocouples Due to Repeating Immersion.

R. Simizu, et alius.

八幡製鉄, 技術研究所

工 島田 道彦・理〇清水 亮