

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。

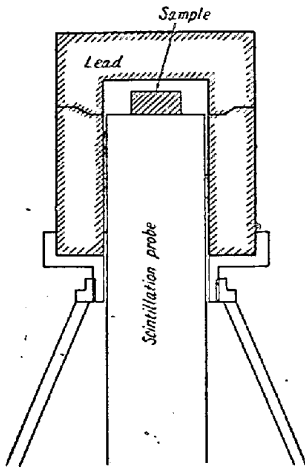


Fig. 1. Scintillation counter stand.

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 ずつに稀釈した 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。

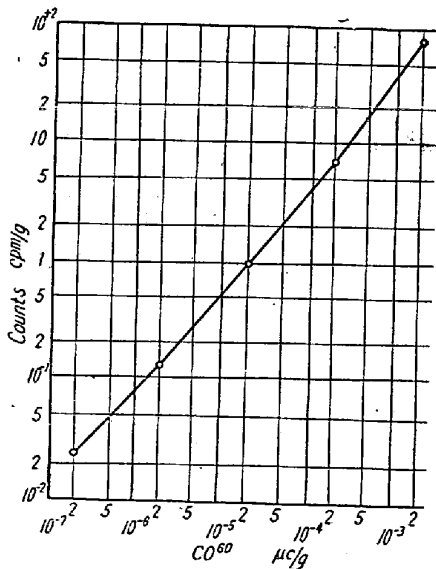


Fig. 2. Radioactivity of iron contained different amount of Co^{60} .

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、平炉における稀釈を考えれば、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。

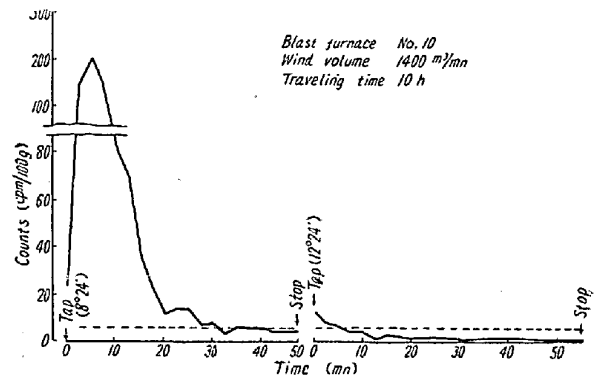


Fig. 3. Radioactivity of iron during casting.

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

I. 結 言

熱電対を繰り返し鋼浴中に浸漬した時の熱起電力の変化を知り、これより一定の誤差範囲で連続使用可能な回数を明らかにすることと、熱起電力と電気抵抗あるいは汚染の程度の間に関係があれば、それを知る目的で2本の Pt~Pt-13% Rh 熱電対と1本の Degussa P-R 18 熱電対について行つた実験である。

II. 実験の概要

(1) 熔落時から出鋼までの間に繰り返し浸漬を行いその回数が10回に達した時 Pd 点と Au 点で熱起電力を測定し、素線の直径、電気抵抗を測定した後に、熱接点部から20mmのところまで切断する。切断された20mmの部分は、汚染の程度を調べるための分光分析の試料とし、残つた長い方の素線は再び熔接してつぎの20回の浸漬に用いた。こうして10回の浸漬後必要な諸量の測定を終つたものは、さらに20回の浸漬が繰り返され、20回を終つたものはさらに30回と40回迄浸漬され、1本の Pt~Pt-13% Rh 熱電対は延べ100回浸漬された。

(2) 浸漬に当つては、あらかじめ3本の保護管を用意し1回の浸漬を終つた熱電対はただちに針金(熱電対の出し入れだけのために、補償導線の代りに熱電対に結びつけてある)と共に保護管から抜き出し、比較的冷えている別の保護管に入れるようにして、1回の浸漬に要する時間を10mn程度に短縮した。熱接点部は約30mmを裸にし、この部分を保護するシリカチューブには、内径8mm 外径10mm 長さ80mmのものをを用いた。シリカチューブの先は約35mmをプラグの外に出しこの両者の間隙には耐火セメントを填めた。現場で熱電対を保護管から出し入れする際には、汚染物の附着に特に注意し、10回毎位に熱電対とその碍子をアルコールにて洗滌した。鋼浴への浸漬は毎回10sec 熔の中で予熱し、スラッグの厚さに注意しながら15sec 行つた。

(3) Pd 点における熱起電力の測定には、wire method を採り、浸漬を終つた熱電対を、Pd 線を熔接した別の熱電対と一緒にシリカチューブに入れ、これをタンマン電気炉に垂直に入れて、前者をポテンシオメータに、後者を高温計に接続して、後者で Pd 線の融切れた瞬間を知りこの時の前者の熱起電力を測つた。

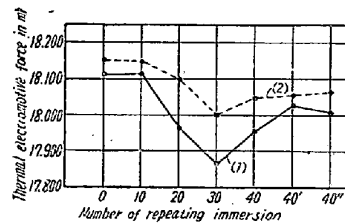
(4) 熱電対に熱的サイクルを与えた時、電気抵抗に大きな変化を生ずるのは熱接点部であると考え、この部分の抵抗を測つた。接触抵抗による誤差を減ずるために接触状態を一定にしなが、素線上の2カ所で抵抗を測り、その差からその部分の素線の抵抗を求めるようにし

た。

(5) 汚染の程度は分光分析によつて Cu, Mg, Si, Rh, Fe の各元素の素線への侵入量を求め、これより推定した。

III. 実験結果

Pt~Pt-13% Rh の Pd 点における熱起電力の変化は Fig. 1 に示してある。図中 (1), (2) とあるはそれぞれ1本目, 2本目の熱電対を意味し、また 40', 40'' とあるは、40回の浸漬の後20mmを切り取つた時およびさらに20mmを切り取つた時を示す。図からわかるように、(1), (2) 共に同じような傾向を示し、浸漬回



(1): first Pt~Pt-13% Rh thermocouple
(2): second
40': when cut off by 20mm after 40
40'': " " 40'

Fig. 1. Relation between thermal electromotive force at the melting point of Pd and number of repeating immersion.

数が10回まではほとんど変化を見せないが、20回になると温度に換算して4~11°C低下し、30回に到つて極小を示す。40回ではやや上昇しているがその原因は明らかでない。(1)が(2)よりも大きな低下を示しているのは取り扱い方の不訓れのために、より汚染量が大きかつたものと推察される。Au 点における熱起電力はFig. 2に示してある。この場合にもPd点におけると同様10回迄はほとんど変化しないが、20回に到つていちじるしく低下し、30回、40回では20回とあまり差はない。この点はPd点の場合と異つている。Pd点におけると同様(1)は(2)に比して大きな低下を示しているが、原因が汚染にあると考えればこれは当然である。

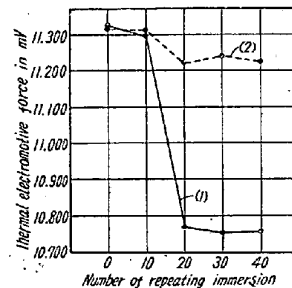


Fig. 2. Relation between thermal electromotive force at the melting point of Au and number of repeating immersion.

Fig. 1, 2 から 20 回に到つていちじるしく熱起電力の低下することが分るが, これは, 20 回の終りには延べ 30 回の浸漬を重ねたことになり, 10 回の後 20 mm を切り取つたにも拘わらずなお熱接点部には最初の 10 回の熱的影響が残つていて, その結果 20 回の終りにはいちじるしい低下を示すものと考えられる. このことは 20 mm 切り取つた後に熱起電力を測つてみると, もとの値にもどつていないことから証拠づけられる.

電気抵抗の変化を図に示すと Fig. 3 のようになる. 大体 20 回で最大になり, 40 回では始めの値にもどる傾向が認められる. (2) に比して (1) の変化はきわめて大きい. これは熱起電力の場合と同様汚染に基因するものと考えられる. また (1) では, Pt~13% Rh 素線の 40 回における値がきわめて小さくなつてゐるが, これはダブルブリッジの故障とも考えられたので, (2) ではホイートストンブリッジを測定に使用した. 20 回で最大になり, 40 回で, もとにもどる傾向は, 熱起電力が 40 回でやや上昇するのと共に興味のある問題である.

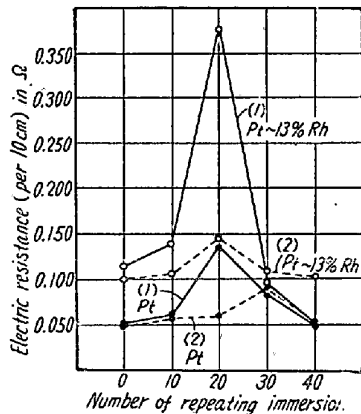


Fig. 3. Relation between electric resistance (at room temperature) and number of repeating immersion.

分光分析の結果から汚染の程度を判断すると, 10 回, 20 回と浸漬が進むにつれて汚染量は大きくなること, Cu, Mg, Si, Fe の各元素に認められ, また Pt-13% Rh 素線の Rh は, わづかではあるが Pt 素線の方へ浸入していくことも認められる.

IV. 総 括

熱起電力の低下は取り扱い方によつて大きく変ること一般に認められているが, Fig. 1 で (1) は取り扱いの特にまづかつた場合と考え, (2) から判断すると 20 回の終りには温度に換算して約 4°C 熱起電力が低下している. (1) のような場合も合せ考えると, ±5°C の誤差範囲で連続使用可能な回数は, 延べ 20 回位と見てよいであらう. ±10°C でならば, 延べ 30 回は大丈夫であ

らう.

電気抵抗と Pd 点における熱起電力の変化は, 丁度逆の経過をたどつてゐるが, 今のところこれ以上の関係は明確にできない. ただ両者とも 40 回頃になると, はじめの値にもどる傾向を示しているのは興味ある現象である.

分光分析によつて推定した汚染の程度は, 浸漬回数と共に増大する傾向を示し, 熱電対の周りにある物体からの各種の元素の侵入がわかつた.

(6) 低品位鉄鉱石の流動炉による磁化焙焼について

On the Magnetizing Roasting of Low Grade Iron Ores by a Flow-Solid Roaster

M. Tanaka.

資源技術試験所 工 田 中 稔

I. 緒 言

近時高品位鉄鉱石の不足にともない低品位鉄鉱石の利用が必要とされてきている. このためには種々研究されているが米国の Robert J. Priestley は低品位赤鉄鉱や Taconite について還元ガスの内部燃焼の多段流動炉による磁化焙焼の工業的試験について報告している. また A. M. Squires と C. A. Johnson は水素による金属鉄の製造についてのべているし流動炉による還元が多くの特長について非常にすぐれていることを示している. 筆者はすでに流動炉による含 Ni-Cr 鉄鉱石の磁化焙焼をおこなつたが本報においては国内産の低品位赤鉄鉱の流動還元実験をおこなつたのでこれについて報告する.

II. 実 験 概 要

実験に使用した流動炉はすでに発表したもので説明は省略する. 使用鉄鉱石は岩手県和賀仙人の赤鉄鉱で高品位金肌鉄 (Fe 43.5%), 低品位金肌鉄 (Fe 39.3%), 低品位遠平鉄 (Fe 36.9%), 高品位遠平鉄の 4 種類であるが高品位遠平鉄についてはなお実験中であるのでここでは前の 3 種類の鉄鉱石の流動還元結果について述べる. 鉄鉱石はすべて 20 メッシュ以下に粉碎して使用した. その粒度分布は Table 1 に示す. 還元剤としては木炭ガスを利用した. ガス組成は, CO₂ = 6~8%, CO = 16~20% で実験中変化はなかつた. 実験条件と結果は Table 2 に示す通りである.

T₁ は グレートより 30 mm 上方の個所, T₂ は 250 mm, T₃ は 850 mm 上方の個所の温度で T₁ の温度を