



a) With insulating fire bricks (1% Cr steel)



b) With fire-clay bricks (1% Cr steel)



c) With Vallak Cake, No. 1 (18-8 stainless steel)



d) With Vallak Cake, No. 2 (18-8 stainless steel)



e) With Argen (18-8 stainless steel)



f) With fire-clay bricks (18-8 stainless steel)

Photo. 2. Macrostructure of hot tops with different insulating bricks.

14.5% から 9.5% すなわち 5% 程度節減することができた。

2) 熱伝導度が低く気孔率の高い耐火断熱煉瓦は、実用性は期待できるが画期的な押湯量の節減は期待できない。

3) 特殊保温煉瓦の Vallk Cake および Argen の

押湯保温特性および実用性について検討し、押湯重量を 7% 程度に節減が可能であることを確めた。

(52) 押湯保温剤 (Fosco Feedex) の研究 (I)

Study of Exothermic Hot Top (Foseco Feedex)

S. Nishigori, et alii.

大同製鋼研究所

工博○錦織清治・酒井糸三郎・高橋徹夫

I. 緒言

沈静鋼々塊には普通 14~16%、時には 20% の押湯を付けて鋼塊本体の健全性を維持している現況である。この押湯を可及的に少くしかつ健全な鋼塊を生産することは製鋼作業特に特殊鋼の製造には絶体不可欠の重大事である。そのため種々の方法が考案され当社においても電弧による頭部加熱を一部実施しているが多額の設備費を要する欠点がある。最近 Foundry Services Co. (略称 Foseco) の製造発売する Feedex と称する造型性発熱保温剤の実用試験を行い相当の好成績を得たので以下その状況を報告する。

II. Feedex の基礎試験

Foseco Feedex は造型性発熱保温剤で目的とする金属により適当な種類を選定すべきで当社においては鋼塊用と称せられる Feedex 3 および 60 を試験した。なお注入終了後頭部保温用として振りかけるものに Ferrux があり Ferrux 60 を試験した。これらについて基礎試験として成分分析、粒度分布、真比重および発熱量の測定を行った。これらの結果よりして Feedex ならびに Ferrux は金属 Al を主体とした一種のテルミットであると考えられる。

III. 試験方法

従来押湯保温剤として藁灰を使用している 200 kg 丸型鋼塊について試験した。Feedex の使用量は最初 20 kg/t としそれより逐時減少してその限界を探究した。1 チャージの中 Feedex を使用したものとししないものを造塊しそれぞれ押湯部を縦断しマクロ腐蝕試験および偏析調査を行い比較した。また縦断しないものは圧延してその歩留および頭部側の材質試験を行った。

IV. 試験の経過ならびに結果

IV-1. 200 kg 丸型鋼塊

本試験に使用した 200 kg 丸型鋼塊は本体上部径 230 mm, 下部径 180 mm, 高さ 700 mm でこれに上部径

150mm, 下部径 210mm, 高さ 260mm の耐火煉瓦製押枠本体容積 0.0232m^3 , 実際押湯容積 (押湯の注入高さ 200mm) 0.0057m^3 で合計 0.0289m^3 である。鋼塊重量は 207kg で本体 177kg, 押湯 30kg である。

Feedex を使用すれば押湯量は 4~8% まで節減し得るとのことであるが押湯形状は現在の煉瓦と同様としその注入高さを減少した。最初は 120mm とし逐時高さを減じて 80mm とした。その押湯容積は 0.0024m^3 である。Feedex の厚さも当初は 30mm としたが逐時減少して 13mm まで試験した。この結果 Feedex の使用量も 20kg/t より 7.5kg/t となった。

Ⅳ-2. 試験結果

Ⅳ-2-1. 鋼塊重量

Feedex を使用すれば押湯が小さくなるので鋼塊の重量は当然減少する。その一例を示せばつぎの通りである。

Feedex の高さ (mm)	Feedex の重量 (kg)	押湯注入高さ (mm)	鋼塊重量 (kg)	押湯節減量 (kg)
—	藁灰	200	208	—
80	2.7	75	184	24
〃	〃	80	〃	〃
〃	1.3	〃	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃
100	2.5	95	187	21
〃	2.6	〃	188	20
〃	1.4	〃	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃
120	3.3	115	190	18
〃	〃	120	191	17

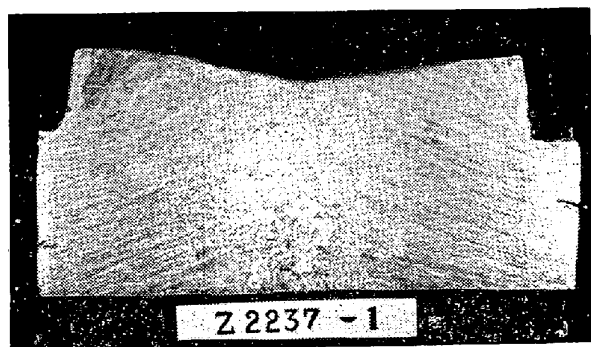
以上のごとく押湯高さを減少すれば全量は減少するが後述のごとく上記の鋼塊を縦断した結果内部にはパイプ、偏析などの欠陥は認められなかつた。今 20kg の節減としても藁灰保温に比し 10% の節減となる。

Ⅳ-2-2. 偏析試験

ある種の保温剤を使用すれば押湯部はもちろん鋼塊内部まで C, Si などの偏析することはしばしば経験するところである。前掲の鋼塊について押湯部を縦断して各所より分析試料を採取し偏析の状況を調査した。その結果本体はもちろん押湯内部においても成品取鋼試料と大差はなく偏析は認められない。

Ⅳ-2-3. 押湯縦断面マクロ腐蝕試験

Feedex を使用した鋼塊の押湯部および本体上部の縦断面のマクロ腐蝕試験の一例を示せば写真の通りである。鋼種は SAE 51431 で押湯注入高さは 80mm, 凝固後の押湯高さは 35mm である。写真において明かなように頭部はほぼ平坦に沈下し腐蝕面にパイプは認められない。



Ⅳ-2-4. 粗圧延時の圧延歩留およびその品質

当社においては一般に鋼塊は 3mm 皮削りして圧延する。Feedex を使用した場合押湯量が減少しただけ圧延歩留は向上する。200kg 丸鋼塊を 53mmφ に圧延した場合頭部切捨量は藁灰保温のもの 47kg, Feedex を使用したものの 25kg で 22kg の節減となる。

また圧延材の頭部切捨直下より採取したマクロ腐蝕試験および地疵試験においても Feedex を使用したものの成績は藁灰保温のものに比し同等或はそれ以上である。

V. 経済性について

今回の試験の結果従来藁灰保温を行つている 200kg 丸型鋼塊では押湯量を 10% 節減することができ従つて 1 チャージよりの生産量も 10% 増加することがわかつた。しかし目下のところ Feedex および Ferrux が相当高価でありまた経済的条件は各工場により種々異つているため一概にはいえないが要はその使用量を必要にして十分な効果をあげ得る最小限にすることである。当社の例においても当初は 20kg/t を要したが種々試験の結果 7.0~7.5kg/t まで低下し得た。しかしこの程度でも炭素鋼級の鋼塊ではまだ不利である。Foseco の説明によれば欧米諸国においては押湯容積を 4~5% まで低下しているとのことであるからこの程度に節減し得れば経済性もまた自ら改善されるものと考えられる。

電弧による頭部加熱の実施により押湯量は Feedex の場合と同程度まで節減しているため比較の余地はないが電弧による頭部加熱は最初の設備費が大であるが Feedex は造型用枠と乾燥炉の設備のみで簡単に実施し得る利点がある。さらに押湯量が欧米の程度まで低下すれば経済性も考慮する必要があると考える。

VI. 結 言

従来藁灰保温を実施している 200kg 丸型鋼塊に Feedex および Ferrux を試用した結果を要約すればつぎの通りである。

1. 従来の藁灰保温の鋼塊に比し押湯量は 10% 節減し得た。したがつて 1 チャージよりの生産量も 10% 向

上する。

2. 鋼塊内部はもちろん押湯部においてもパイプならびに偏析は認められない。
3. 押湯部切捨直下における圧延材のマクロおよび地疵試験の結果は良好である。
4. 経済的の理由により全鋼種には使用できないが技術的とは沈静鋼の全鋼種に使用できる。
5. 鋼種により凝固時の収縮量が異なるため押湯量を調節する必要がありしたがって Feedex の使用量も変動する。

今回の試験では欧米の実例に比してなお押湯量が大きくさらに節減し得ると考えられるので引続き押湯量を欧米の実例程度まで減少して試験を実施したい考えである。

(53) 押湯保温剤に関する研究 (I)

Study on the Exothermic Compounds

(I)

K. Kakiuti, et alii.

神戸製鋼所

工 喜多村実・工 下瀬高明・○垣内勝美

I. 緒 言

鑄物あるいはキルド鋼の製造において鑄造欠陥による廃却をなくすることが最も大切なことであるが、押湯効果を減少せしめず、かつ製品内部の偏析および収縮管の影響を本体におよぼさない程度に押湯重量を減少せしめれば製品コストの低下を計るうえに大きく寄与するわけである。この目的に従来より市販されている発熱保温剤は普通鋼塊あるいは鑄鋼製品に使用するには若干高価に過ぎ経済的見地より使用し得ないことがある。そこで戦時中海軍工廠などで研究された戦後日亜製鋼より発表された粉末のまま使用する Ca-Si 系発熱保温剤につき検討した結果この系の保温剤は市販品に比し劣らない優れた保温剤であることを、3.5 t キルド鋼塊 7 charge 56 本および 1.2 t キルド鋼塊 4 charge 19 本の鋼塊を対象とした実験結果より確認し品質、歩留りの向

上を計ることができたのでその概要につき報告したい。

II. 実 験 経 過

(1) 保温剤の組成 実験に使用した保温剤の配合を Table 1 に示す。

保温剤燃焼後生成した溶滓流動性の定性的傾向は 6 配合 > 1 配合 = 4 配合 > 5 配合の順序である。

(2) 実験要領 3.5 t キルド鋼塊の場合 1 charge につき 7 定盤 14 本位、上注ぎにより造塊されているが両側 1, 7 定盤は鋼塊冷却の不均一性を考慮し実験対象から除外し、鋼塊番号で 3~12 鋼塊について実験を行なった。保温剤の添加および鋼片試料採取は下記のごとき要領である。押湯枠に溶鋼上昇→保温剤 10 kg 添加→粗殻被覆→圧延分塊→125 mm 角鋼片→押湯と本体境界部より試片採取 (採取位置における top 側からの長さを記録)

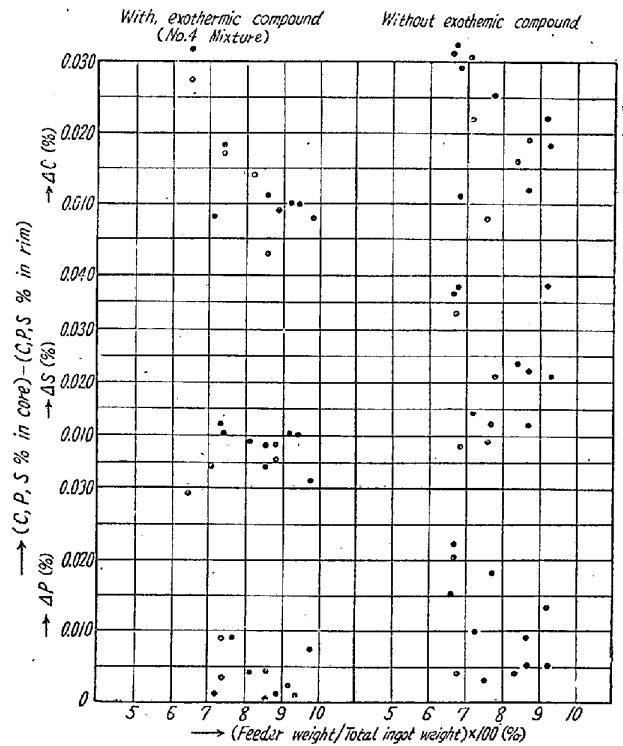


Fig. 1. Effect of feeder amounts on the segregation of elements (C, P, S) in billets corresponding to boundary part between the feeder and body of ingot.

Table 1. Compositions of exothermic compounds.

Mixture No.	Calcium silicide	Mill scale	Manganese peroxide	Magnesia clay	Sodium carbonate	Ferro silicon	Cost (yen/kg)
1	30	30	25	—	—	15	88
4	40	40	20	—	—	—	84
5	33	33	17	17	—	—	71
6	36	36	—	18	10	—	66