

Table 1. Weight ratio between granulated and powdery Feedex for the prefabricated sleeve.

	200 kg ingot	500 kg ingot	1.2 t
Granulated	30, 35, 40%	20, 25, 30%	20, 25, 30%
92	45, 50, 55%	35, 40, 45%	35, 40, 45%
Powdery	20	Balance	Balance

層の押湯保温効果も検討した。Feedex 21 の配合割合を Table 1 に示す。

### (2) 押湯枠の型状

第1報<sup>3)</sup>および第3報に使用した押湯枠とまったく同一形状としその内面の Feedex 層を Feedex 20 または Feedex 21 で置換えたもので、したがつて内面形状押湯比とも第1報および第3報とまったく同一である。

### 2. 試験の方法

第3報同様各鋼種に対し Table 1 に示す配合割合をもつ Feedex 21 スリーブを流れの Feedex 92 単層あるいは Feedex 92 と Feedex 20 の複層スリーブ中に数個混ぜ同時に注湯し、各押湯部の引け形状を比較検討した。

### 3. 試験の経過および結果

#### (1) 試験の経過

3種類の鋼塊に対し、まず Feedex 20 単層、続いて Table 1 に示す Feedex 21 の試験を行なつた。Feedex 20 は凝固後燃焼滓の剝離性が不良であつたため、以後の試験は Feedex 21 に集中した。

#### (2) 鋼塊押湯部外観

##### ① Feedex 20

200 kg 鋼塊では引けの場合は底部はほぼ U 字型となるが押湯周辺部はふちが高く、かつ厚くなり着火感度、発熱量が十分でなくこの押湯比で使用する場合危険性があり、500 kg および 1.2 t のごとく大型になるにしたがつて縁は低くまた薄くなるが、500 kg では引けの小さい鋼種以外は危険がある。1.2 t に対しても依然としてふちは残り引けの場合は Feedex 92 に劣るが使用は可能である。

##### ② Feedex 21

Feedex 21 の粒状 Feedex 92 と Feedex 20 の配合割合と引けの関係は Feedex 92 の含有量が 20% から 55% の間では多くなるにしたがつて良好であり、ふちは低く薄くなり、三種類の鋼塊に対して Feedex 92 の配合割合をそれぞれ 40, 30, 20% にしても、引けの底部は流れのものとほぼ同様の平坦状態になりいちじる

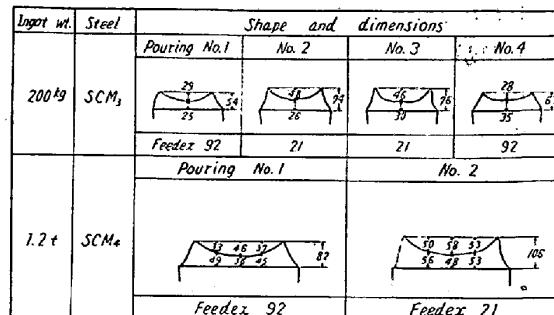


Fig. 1. The top conditions of solidified feeders.

しい相違はなかつた。200 kg および 1.2 t 鋼塊の引けの場合は Fig. 1 に示すようである。

### IV. 結 言

本試験で Feedex 92 と Feedex 20 の組合せからなる多層式成型体中の Feedex 92 を粒状化することにより、造型を簡略化し、効果経済面とともに改良された発熱保温剤 (Feedex 21) とすることができた。さらに Feedex 使用量節減のため、1.2 t 角型鋼塊に 2 辺 Feedex 型スリーブを検討中である。

### 文 献

- 1) 錦織、酒井、高橋、小林、伊東、平井、小嶋: 鉄と鋼, 46, (1960), 10, p. 1198.
- 2) 錦織、酒井、高橋、小林、伊東、小嶋: 鉄と鋼, 47, (1961), 3, p. 381.
- 3) 錦織、酒井、高橋: 鉄と鋼, 44, (1958), 4, p. 312.

### (93) 圧延用小型鋼塊への発熱保温材の使用について

関東製鋼横川工場

○岩村 貞光・品川 丞  
Foseco JAPAN

岡本 環・小島 康三  
On the Exothermic Hot Top of Small Ingots.

Sadamitsu IWAMURA, Susumu SHINAGAWA,  
Tamaki OKAMOTO and Kōzō OJIMA

### I. 緒 言

キルド鋼塊の押湯部を節約して鋼材の歩留りを向上させたいと望むことは製鋼業にたずさわる者の誰しもが考えることである。まず最初に行なわれた方法は熱伝導率の低い耐火材料を使用することにより押湯量を節減しようとする消極的な方法であつた。つぎに積極的に押湯部に熱をあたえて押湯の効果をさらに高めるための手段と

して取入れられたものに電弧加熱法がある。しかし、この方法には設備的な問題があり、とくに圧延用小型鋼塊を多数注型する場合にはさらに大きな制約を受けざるをえない。それに引続いて業界に現われたのが発熱保温材である。この発熱保温材は押湯の持つている熱量の大部分のものが逃げる横方向から熱をあたえ、しかもその燃焼残渣が断熱材としての働きをするものでもつとも合理的な押湯保温材と考えられる。当社においてはこの発熱保温材(Feedex)の使用に関して昭和33年1月に第1回の試験を開始して以来いろいろと検討を加え、作業方法を改善して昭和35年10月にいたつて、始めて全鋼種にわたつて経済的にもまた現場作業的にも採用することができるようになった。この間の経過について報告する。

## II. 経済性について

この発熱保温材の採用について最初に当面した問題は経済性の問題である。とくに圧延用小型鋼塊については保温材の鋼塊当たりの使用量は大型鋼塊に比して多くならざるをえない。また保温材の価格も当初はそれほど低廉でなく、全鋼種にわたつて採用しうるような状況ではなかった。この保温材を使用して鋼材歩留りを向上せしめることによつてえられる利益は合金元素を多く含有する高級な鋼種ほど大である。各鋼種ごとに経済性を検討して利益の大きい鋼種から採用した。

つぎに経済的な普遍性を高める手段として、

i) Feedex 量を少なくすること

ii) Feedex 価格を低減させること

iii) 押湯量を減少させて鋼材歩留りを向上させることの3点を中心にして検討を加えた。この間の変遷の大要是 Fig. 1 に示すとおりである。

i) の点に関しては最初 Feedex 量を 2.3kg から始め、段々と低減させて 1.5kg までにいたつた。しかしながらこの場合には行き過ぎて押湯に不充分なものが発

生し、これまで減少させることは不可能であることが判明した。並行して同量の Feedex で back sand を断熱性の良好なイソライトに変更する試験も行ない、若干の改善は認められたが十分であるとはいえない状況であつた。そこでそのような消極的な手段はあきらめて Feedex 量は 1.88kg として ii) の点について努力を集中した。この点に関してはすでにいろいろと学会でも発表せられておるよう Feedex 60 から Feedex 91, Feedex 21 へと改善せられ、それが Feedex 量の節約と相俟つて、保温材費は当初の約 70% にまで低減させることができた。iii) の点に関しては押湯容積を最初の 8.35% から Fig. 1 に示したような経過をたどつて現在 7.20% まで低下させた。これによつてえられた歩留りの向上は Fig. 2 に示したごとく約 9% である。

以上のような努力の結果現在においては炭素鋼においても十分経済的に使用しうるような状況にまで達することができた。

## III. 作業性について

経済的普遍性が高まり多くの鋼種に適用しうるようになるにしたがつて表わされてきたことは作業性の問題である。いかに合理的な手段であつてもそれを行なうことによつて作業上に支障を來すようでは本当に有効な手段とはいえない。最初の問題は鋼塊の凝固後、反応の終つた Feedex sleeve をいかにして簡単に取除くかということである。この問題を解決するため、まず最初に、sleeve を一体物ではなく分割したものをセットにして使用する方法を採用した。この方法で反応の終つた sleeve を取除くことについてはある程度解決された。

	1st test	2nd test	3rd test	At present
Shapes				
Feedex wt.	2.3kg	2.0kg	1.5kg	1.88kg
Feeder volume	3310 cc	2550 cc	2270 cc	2838 cc
Feeder %	8.35%	6.38%	5.70%	7.20%
Feedex	Feedex 60	Feedex 60	Feedex 60	Feedex 91 Feedex 21

Fig. 1. Main changes of Feedex sleeve.

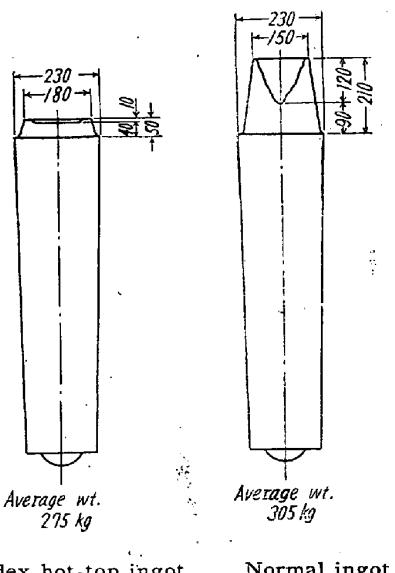


Fig. 2. Ingot shape.

しかしながら、このことは sleeve の製造上、輸送上、また取扱い上やはり問題を残した。そこで改めて一体物で取除きやすいような方向に進むべきと考え、形状的にわずかではあるがテーパーを持たせ、剝離性を良好ならしめるため溶鋼の sleeve 表面より浸入する目ざしを軽減するべく粒度を小さくして成型 sleeve の表面粗さを微細にし、凝固直後なお高温状態にある燃焼後の sleeve の高温強度を上げるためにテルミット反応にあずかる主要材料のほかはすべて高耐火物配合の Feedex が使用された。

作業性の第2の問題点は発熱保温材を使用して押湯の非常に短かい多くの鋼塊をいかにして作業時間を延ばすことなく型抜きを行なうかということである。このためわれわれが採用した手段はつきの3点である。

- i) 黒鉛定盤の使用。
- ii) 錫バリ防止用石綿パッキンの使用。
- iii) 4本吊トングの採用。

黒鉛定盤の使用により定盤の焼付は完全に防止することができた。また石綿パッキンの使用による錫バリのために鋼塊が抜けないというようなことも完全に防止することができた(Fig. 3)。以上の二点が完全に行なわれることによつて4本吊トングで短かい押湯部を掴んでも鋼塊が容易に抜けるようになり、以前にもまして型抜作業

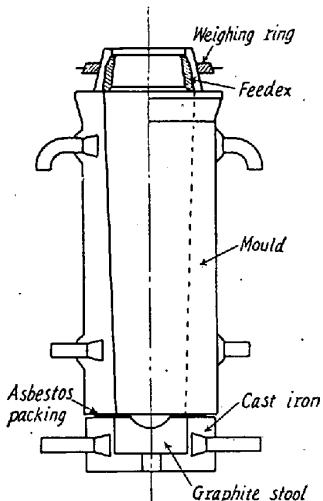


Fig. 3. Setting method for casting.

が合理化された。

#### IV. 結 言

昭和33年1月に第1回の試験を行なつて以来約2年9ヶ月の時間を費したが、その間に経済性、作業法についていくたの試験をくりかえし、昭和35年10月にいたつて始めて経済的にも、また現場作業的にも以前に増して合理的に押湯保温材を全面的に採用することができるようになった。