

らかでないの之の點に關しては全く未知で今後の研究に俟たねばならない。

### III 結 言

本研究は鹽基性平爐に於ける窒素の舉動に關して近似的な實驗式を求めたものである。本研究により窒素の一般的な傾向は一應明らかになつたが詳細に關しては尙廣範な研究を要し従つて本報はその第 1 報であ

る。(昭. 23. 9 月 寄稿)

### 脚 註

- 1) C. Schwarz : Arch, Eisenhüttenwesen 11 (1937/38) 355
- 2) N. Bonthron : Ternk, Ann. 121 (1937) 637
- 3) P. Herasymenko u. P. Donbrowski : Arch, Eisenhüttenwesen 14 (1940/41) 109

## 鑄鋼製鑄型に就て (I)

(昭和 23 年 4 月日本鐵鋼協會講演大會講演)

深 堀 佐 市\*

### INGOT MOULD MADE OF CAST STEEL

Saichi Fukabori.

Synopsis:— The ingot mould made of cast steel, instead of cast iron, were adopted by our Works to lessen the increased consumption caused by lack of pig iron and coke of good quality.

The results were satisfactory enough: the slab mould weighing 1,200 kg endured to the continuous use of average 142 times. The suitable carbon content was 0.4~0.5%. The special device was taken to avoid its strain by heat.

The author expects, under present condition of Japan, 3~5 times durability compared to that of cast iron mould, whereas the manufacturing cost of it falls 2~3 times of the latter.

### I 緒 言

鉄鐵及骸炭の質が低下するに従つて、製鋼作業に重大な關係を持つ ingot mould の壽命は段々落ちて來る。この現象は戰爭中から起つたことで、敗戦後最悪の事態を露呈したが、最近は多少持直したようである、著者の工場では、鑄鋼製のインゴット・モルドを作つて使用したところ、其の成績は満足すべきものであつたので、其の採用の経緯及び使用成績を發表して鑄型對策の一助ともなればと考へる次第である。

### II 鑄鋼製鑄型採用の経緯

昭和 21 年末に、當工場に於て 600 kg 飯用鋼塊を製造する話があつたとき、鑄型の問題ではたと行詰つた。即ち當時はモルドの壽命が非常に悪かつたので、左様なモルドを使つてはとでも採算が合うまいから、何か特別なものを考へなければなるまいということから、幸ひ當工場には鑄鋼工場があるので、鑄鋼製のモルドを作つて見ようといふことになつたのである。

### III 歪防止の方策

モルドを鑄鋼製にしたために新しく登場して來る問題は、歪といふことである、割れる心配は一應無いとしても、此の歪の問題は大きい。恐らく鑄鋼製のものが今まで吾々の頭の中に浮び上つて來なかつたのは、此の歪といふものゝためであらう。

歪を防止するためには

- a. 含有炭素分の調整
- b. 形状の工夫

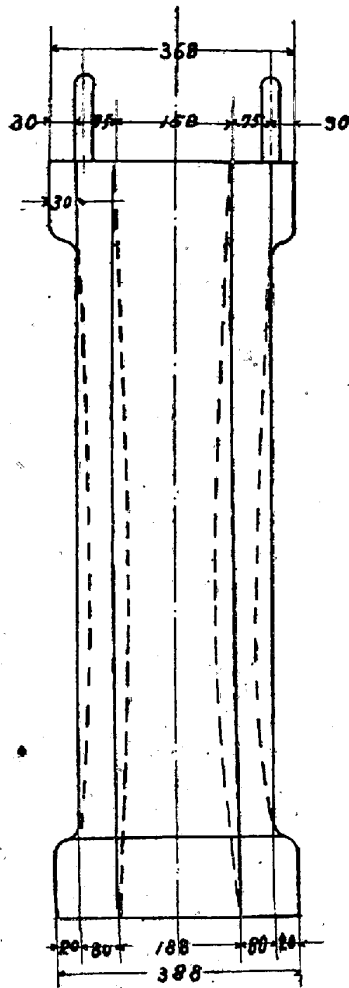
といふものが考へられ、又歪を起したものゝ更生策としては

- c. 内面削り

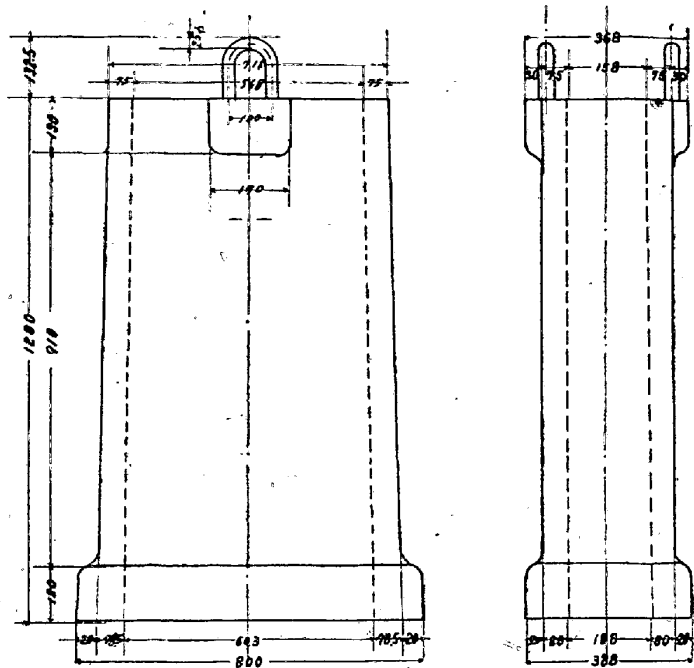
の作業が起つて來る。

a. 炭素含有量 最初試験的に作つたものは、割れることのみを頭に入れていたために C% は出来る丈低いものとした。ところが使用十數回にして、小判型の廣い面に歪が生じて (第 1 圖) 圖に示す様に腹が出張つて來るために、内部の鋼塊を抜くことが出来なくなつた。そこで C% を段々上げて見ることにした第 2 圖より明らかな様に、炭素含有量が 0.4~0.5% のときが最も成績が良いようである。但し、それ以上

\* 關東製鐵澁川工場



第1圖 歪の生ぜし圖



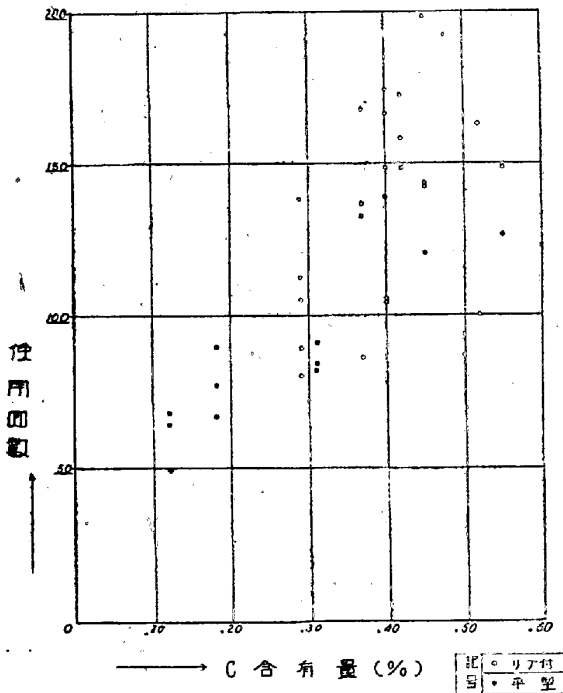
第3圖 平型インゴットモールド

のC%のものは殆んど作つていないので、それに就てははつきりした見解を持つていない。

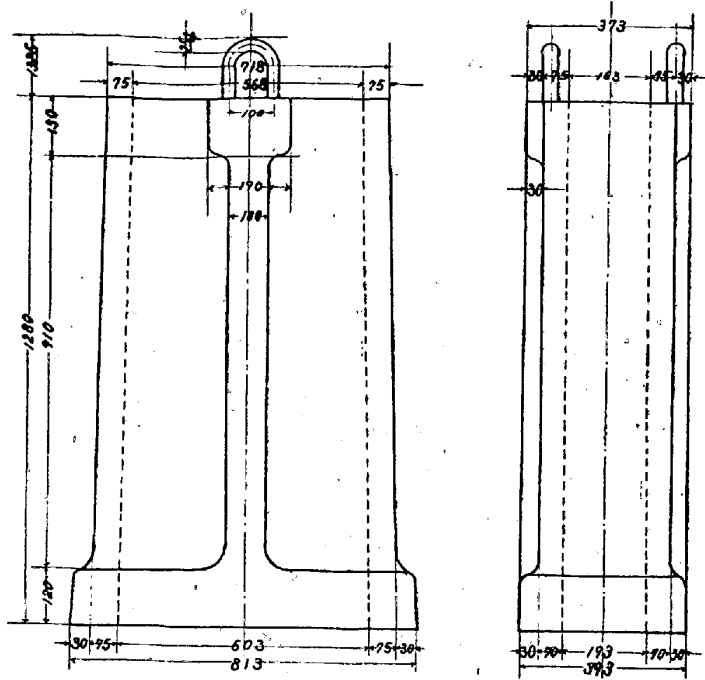
b. 形状の研究 先づ最初は鑄鐵製の鑄型の儘のものを作つて見たとにら、(第3圖)前述のように歪が出て來たので、歪を出来る丈おさえるような形にしなければならぬと思つたので、差當つて第4圖のように、廣い面の中央に、リブを一本入れて見ることにしたそして更に試験的に、リブがどの位の力を持つてゐるものであるかを知るために、第5圖のような頑丈なものを作つて見た。

此の試験型は大變成績がよく、使用回数139回後に於ても何の變化も見せなかつた。唯此の試験型はリブが非常に出張つてゐるために、定盤上に於て、隣の鑄型と密接することが出来ずに、その場所が定盤洩れの原因となるので、最後まで使用し盡すことなしに廢却することにした。此の結果第6圖のようなラヂエーター型のを考へて現在は専らこれを使用している。ラヂエーターにした理由は、第一に、これに依つて大きなリブの力を小さく分散して保つことと、第二には、熱の放散を大ならしめて、最も過激に熱を受ける腹の部分歪を出来る丈小さくしようと云ふわけである。

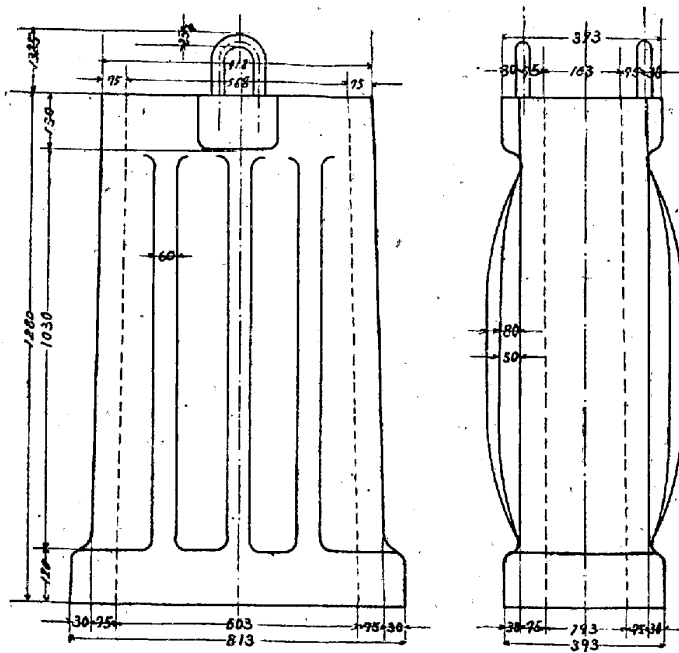
c. 内面削り これは鑄鐵製鑄型には全く思い掛けないことである。最初平型でC%の0.1%代のものが、十數回で内面歪を生じ、中の鋼塊が抜けないので悲觀したが、パイレンで中味を叩き出し、プレーナーに腕をつけて、其の先にバイトをつけることに依つて、簡単に歪を削つて平にすることが出来たので安心



第2圖 炭素含有量と使用回数の關係



第4圖 一本リブ型インゴットモールド



第5圖 三本リブ型インゴットモールド

した。この仕事はプレーナーで1日1本の割の仕事である。其後 C% の適当なところも発見するし、リブ型にすることに依つて、平均 82 回使用した後に最初の内面削りをするようになり、1 回の内面削りに依つて、30~50 回の壽命を延長せしむることが分つた内面削りは何回も繰り返すことが出来る。

IV 廢却の狀態

鑄鐵製のように割れることが無いので、廢却には、

はつきりした限界が無い。あんまり使い過ぎたから、もうこれ位で廢却にしようではないか、といふ實狀である、小さな割れが内面の底部から起つて、段々と上の方と延びて行くが、決してその割目は鑄鐵製のように開くことはない。

V 燒鈍の有無

鑄込のときのストレスが大きいだらうから、燒鈍はしなければなるまいと考へて、最初ものは燒鈍したが、其後燒鈍したものと、しないものと差が無いことを知つたので、燒鈍は原則としてしないことにしている。

VI 使用成績

現在までに廢却になつた鑄型に就て、其の使用成績を、平型、リブ型に分けて調べて見た所第1表の様になつた。但し、ラチェーター型は未だ廢却になるに至つてゐない。

廢却總本數	43 本
内譯 通常廢却	37 本
平型	9 本
リブ型	28 本
特殊原因による廢却	6 本

第1表 使用回数表

廢却本數	平均使用回数	最高最低使用回数		第一回内面削り平均
		最高	最低	
通常 37 本	131回			63 回目
内 { 平型 9本	74回	91回	49 回	30 回目
譯 { リブ型28本	142回	198回	86 回	82 回目

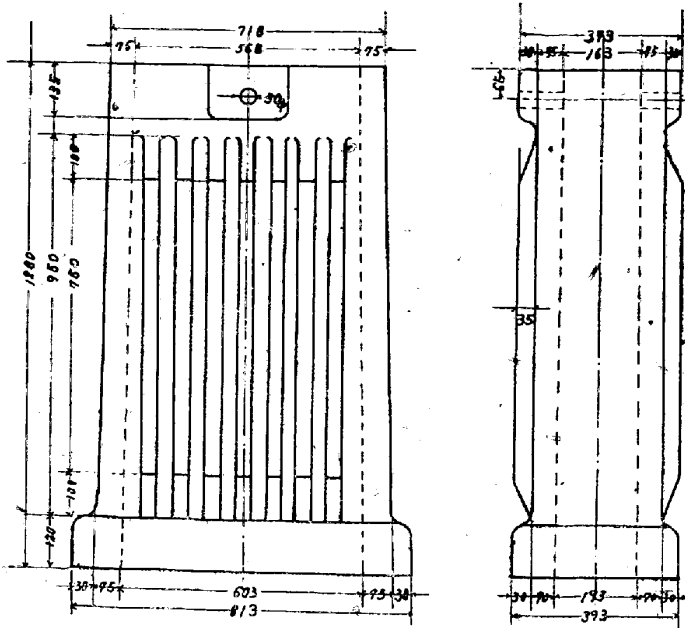
特殊原因に依るもの

1. 上注き湯噴きによる 3 本
2. 燒付き 3 本

表中、平型の第1回目の内面削りになるまでの回数が少ないのは、試験中の C% の著しく低いものが入つているためである。

VII 將來の計畫

當工場に於ける扁平型鋼塊の鑄鋼製鑄型は、以上の結果に依つて、一先づ試験の域を脱した。然らば、此の鑄型を大工場の平爐の造塊場に於て利用することが出来るであらうか？ 私は出来ると答へる。但し内面削りなどということは出来ないで、此の歪に就ては特別の考慮を拂ふことが必要である。鑄型のうちで最も壽命の短かい、而も最も歪の出易い扁平型に對しては其の内面を波打たせる(コルゲート)ことに依つて此の離開を切抜け得るといふ確信を以て、目下新しい計畫



第6圖 ラヂエーター型インゴットモールド

の鑄鋼製鑄型を製造中である。

### VII. 鑄鋼製モールドに適當な條件

如何なる型が、最も鑄鋼製モールドに適當するかという事は、取りも直さず歪に對して強い條件は何かということである。

a. Symmetry なること

角か丸の形が望ましい。

b. あまり大型でないこと

c. 湯が killed 又は Semi-killed なること

これは、リムドとキルドでは、凝固の際の湯の型離れの時間に著しい差異があるからである。

併し、よく考へると、此の同じ條件が鑄鐵製のモル

ドにも適用出来るのであるから、鑄鐵製モールドに挑戦するためには、鑄鋼製モールドの決して割れないという特性を活かすべきである。上の條件とは全く反對のものであるが、扁平鑄型こそ割れるために非常に困つてゐるのであるから、此の分野に於て、鑄鐵製モールドの手助けをなすべきであると思ふ。

### IX. 鑄鐵製か鑄鋼製か？

これは面白い問題であると思ふ。例へば、平爐で云うならば、鑛石法かスクラップ法か、と云うのと同じ性質のもので、兼ね合ひの問題であると思ふ。よい銑鐵よい駭炭が、容易に手に入る状態に於ては、鑄鋼製は問題になるまい。それが登場して来るのは、よい銑と炭とが入手し難くなつたときである。何故なら鑄鋼製のは、世間の事情によつて其の性質を左右される。

如何なる因子も含んでゐないのに、鑄鐵製のそれは極めて敏感に左右されるからである。例へば、今假りに鑄鋼製の製造費が、鑄鐵製のその2~3倍掛かるものとすれば、鑄鐵製の壽命が段々悪くなつて、鑄鋼製の壽命の $\frac{1}{2}$ ~ $\frac{1}{3}$ 以下になる場合には、當然鑄鋼製が存在意義を持つて来る。

日本が良い鑛石と、良い石炭とを容易に入手出来る時が来るまでは、鑄鋼製の鑄型は日本の鐵鋼増産の一役を擔う價值があると深く信じてゐる次第である。

此の報告以後の實績に就ては、第2報を持つこととする。(昭. 23. 10月寄稿)

## 鑄鋼材の基本的性質に就て(I)

(昭和23年4月本會講演大會講演) 木下禾大\*

### ON THE FUNDAMENTAL PROPERTIES OF THE CAST STEEL. (I)

Toshihiro Kinoshita

Synopsis:— Steel used for the casting should have special properties compared with the structural steel. These properties are analysed by the following classification :

1. Gas hole, shrinkage cavity
2. Hot tear
3. Weldability
4. Mechanical property
5. Fluidity

\* 三菱重工業長崎造船所