

はすべてガラス質の組織となり易い。この關係は、實際の焼結機による焼結鑛の場合にもよく當てはまると言い得る。

2) 還元試験の結果としては、Fayalite は CO ガスによつて還元する事は困難であるが、直接還元によれば他の鑛石と同様に 900~1000°C で十分に還元し得ることが分つた。

3) 固體炭素によつて還元焼結するに際して、過還元となり易い條件では、圓形粒の FeO 晶 (Wüstite 相) 及び M.Fe が形成される傾向がある。

(昭和 26 年 5 月寄稿)

#### 文 献

- 1) J. T. Whiting; Conshohocken, Mai, (1938), in New York; St. u. Ei. (1930), Nov. Umschau, S. 1269.

- 2) A. N. Winchell; Elements of optical mineralogy, Part II.  
 3) B. G. Klugh; Trans. A.I.M.E., 43 (1912) 364.  
 4) G. M. Schwarz; Trans. A.I.M.E. Ir. and St. Div. (1929), 39.  
 5) 山田賀一; 鐵と鋼, 第 12 年, 431.  
 6) Hoffmann; Trans. A.I.M.E., 29 (1889), 700. Stoffe; Doctorate Thesis, Berlin, 1908. J. H. Whitely and A. F. Hallimond; J. Ir. and St. Inst. 99 (1919), 199. Keil and Damman; St. u. Ei. 45, (1925) 890. L. N. Bowen and J. F. Schairer; Amer. Jour. Sci., 24, (1932) 177.  
 7) 山田賀一; 鐵と鋼, 第 16 年, 1253.  
 8) 菊池, 佐々木; 鐵と鋼, 第 35 年, 280~287.  
 9) 井上, 丸田; 鐵と鋼, 第 35 年, 259~263.

## 熔鋼中の非金属介在物に及ぼすクロムの作用に就て (III)

(昭和 25 年 4 月本會講演大會にて講演)

石 塚 寛\*

### EFFECT OF CHROMIUM ON NON-METALLIC INCLUSIONS IN MOLTEN STEEL (III)

*Hiroshi Ishizuka.*

Synopsis: In the foregoing papers it was reported that, with addition of ferro-chromium in the last period of refining, how the non-metallic inclusion in molten steel varied, when chromium steel was melted in a basic arc furnace, basic and acid open-hearth furnaces. (Tetsu-to-Hagane, Vol. 36, 1950, No. 11, p. 15; Vol. 37, 1951, No. 3, p. 19) Further, the effect of chromium contained in the charging materials upon the non-metallic inclusion was investigated.

Summarizing the relation between chromium and non-metallic inclusion, the following table was obtained.

	In the case of much chromium content at melt-down.	In the case of much chromium content before addition	In the case of ferro-chromium addition in the last period of refining.	In the case of much chromium content before tapping-off.
Basic arc furnace	little	little	Usually decreased	little
Basic open-hearth furnace	No distinct influence.	No distinct influence	Sometimes increased and sometimes decreased	No distinct influence
Acid open-hearth furnace	much	much	Usually increased	much

\* 日本製鋼所室蘭製作所研究部

Namely, the effect of chromium on the non-metallic inclusion in every case had a quite similar tendency at the same furnace, but, comparing the case of basic arc furnace with that of acid open-hearth furnace, an entirely opposite phenomenon was observed. In the case of basic open-hearth furnace an intermediate effect of the above two was shown.

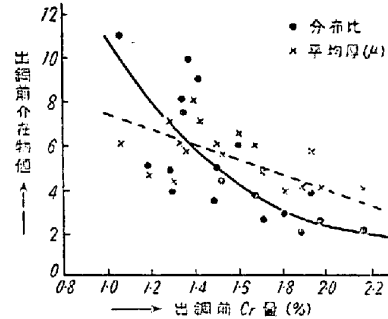
### I. 緒 言

Cr 鋼及び Cr 含有特殊鋼の熔製に當つて差物期に Fe-Cr を投入した場合、熔鋼中の非金属介在物量が如何に變化するか就ては既に第 1 報<sup>1)</sup>及び第 2 報<sup>2)</sup>に於て鹽基性電弧爐、鹽基性及び酸性平爐の 3 製鋼爐に就て其の様相を報告したが、更に裝入材料中に含まれる Cr が非金属介在物に及ぼす影響に就ても一應調べて見た。本報ではこれ等の試験結果に就て記述する。

尙非金属介在物の測定は前報同様學振第 19 小委員會制定の顯微鏡に依る方法を適用した。又本報告に於ける非金属介在物とは主として酸化介在物を取扱つたものである。

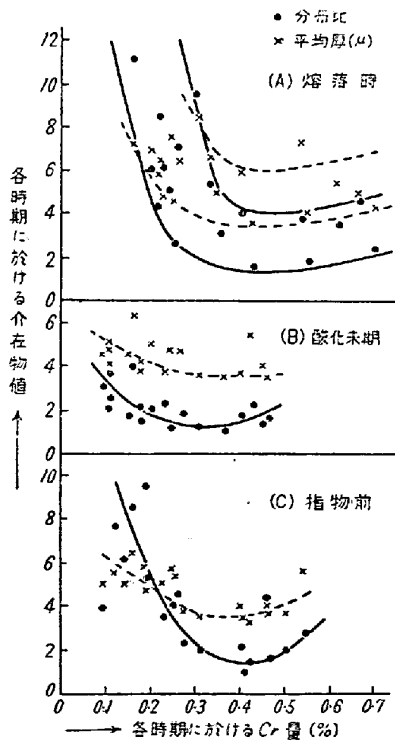
### II. 試 験 結 果

裝入材料中に Cr を含有する時は非金属介在物の増加を來すと云ふ事は一般に常識とされている所であつて、たゞに高級特殊鋼のみならず一般に優良鋼を熔製する際には使用材料の含 Cr 率に就ては特に注意を要するとまで云われている。併しながら Cr と介在物との量的關



第 2 圖 出鋼前 Cr 量と介在物量との關係 (鹽基性電弧爐)

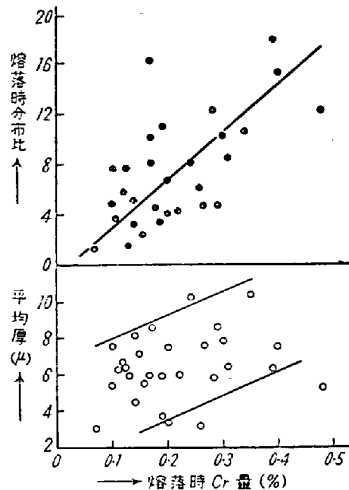
係を論じた報告は極めて少い様であつて、筆者の知る範囲内では A. F. Myrzmow<sup>3)</sup>の報告以外あまり見受けない。即ち A. F. Myrzmow は鹽基性電弧爐に於て裝入材料中に Cr が多いと介在物は増加すると報じている。しかるに筆者の測定結果に依れば第 1 圖に示す様に全く反對の傾向を示して居り、熔落時(A)及び差物前(C)共に Cr の増加と共に介在物は急激に減少し約 0.3~0.5% に至り其の最小値を示している。更に Cr の存在する場合には僅か増加の傾向を示すも、様であるが、何れにしても Cr 含有量の異なる時介在物は少い。又 Cr の極めて少ない、換言すれば Cr の脱酸限より非常に隔つた酸化末期に於ても (B 圖) 割合明確なる傾向を示して居るのは興味ある事である。更に Cr の多量を含む出鋼前に就ても第 2 圖に示す如く Cr の増加と共に分布比及び平均厚共に著しく減少する事が分つた。斯様に鹽基性電弧爐熔解に於ては熔落より出鋼に至る全精鍊期間を通じて Cr は非金属介在物と密接なる關係を有するものである。



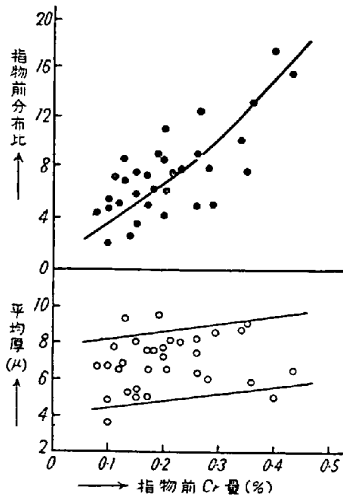
第 1 圖 Cr 含有量と介在物量との關係 (鹽基性電弧爐)註、圖中の指は差の誤り

次に鹽基性平爐に於ては Cr 量と介在物量との間には明確なる關係は得られなかつたが、酸性平爐に於ては第 3 圖及び第 4 圖に示す如く熔落時及び差物前共に Cr 量の大なるに従て介在物は比較的急激に増加して居り、又 Cr の多量を含む出鋼前に就ても (第 5 圖) 全く同様に Cr 量の大なる時多量の介在物を含有し易く、就中約 1.2% 迄の増加は極めて急激である。

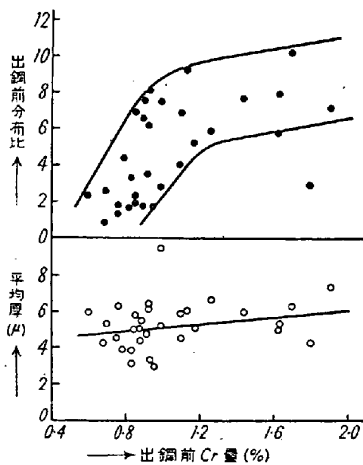
即ち鹽基性電弧爐と酸性平爐とでは全く正反對の傾向を有する事が分つたが、鹽基性電弧爐の場合では介在物の平均厚の變化は分布比のそれと略同様なる傾向を示し平均厚も亦 Cr 量の影響を受けるのに反して、酸性平爐



第3圖 熔落時 Cr 量と介在物量との關係 (酸性平爐)



第4圖 差物前 Cr 量と介在物量との關係 (酸性平爐)



第5圖 出鋼前 Cr 量と介在物量との關係 (酸性平爐)

の場合では圖から明らかな様に平均厚は殆んど影響を受けない。尙鹽基性平爐に於ては Cr 量と介在物量との間

には明確なる關係が認められないのであるが、該爐では上記鹽基性電弧爐と酸性平爐との中間的な存在として影響を及ぼすものと思考せられる。

斯様に装入材料中に含まれる Cr 量と介在物との關係は製鋼法に依て全く其の趣きを異にするものであるが、これ等三者の相違は前報に於て報告した差物期に Fe-Cr を投入した時に認められる諸現象と(同じ製鋼爐に就て)全く相類似するわけであつて、これ等を總括すると第1表の如くなる。

第 1 表

	装入材料中の Cr 量大なる場合	差物前の Cr 量大なる場合	差物期に Fe-Cr を投入した場合	出鋼前の Cr 量大なる場合
鹽基性電弧爐	少い	少い	一般に減少する	少い
鹽基性平爐	明確なる影響なし	明確なる影響なし	減少する場合もあり又増加する場合もある	明確なる影響なし
酸性平爐	多い	多い	一般に増加する	多い

次に以上述べた試験結果を基にして Cr と非金属介在物との問題に就て 2, 3 の所見を述べたい。

(1) 戦後我が國の國狀から推して製鋼に際して熔解材料を吟味する事は凡そ困難であつて、専ら手持資材、各種の返り屑或は戦災スクラップ等の使用にたよつてゐるがこれ等のものには多少なりとも Cr が含有されている。従つて普通鋼と云えども Cr を含まないものは無いわけであつて、これ等の Cr が鋼質に與える影響に就て懸念する向もあり又装入材料中に Cr を含有する時は非金属介在物の増加を來すとの一般概念に對しては、それは主として酸性平爐及び鹽基性平爐の一部のものに就て云い得られる事であつて、鹽基性電弧爐に於ては其の様な事は無く、むしろ非金属介在物に關する限り有利である。

(2) 製鋼に當つて

i) 装入材料中の Cr 量小なる時 (<約 0.3%) は酸性爐

ii) 装入材料中の Cr 量大なる時 (>約 0.3%) は鹽基性爐特に鹽基性電弧爐

の方が非金属介在物輕減上適當である。尙齋藤泰一氏<sup>4)</sup>は脱クロム率の見地から上記と同様の事を報告している。

### III. 結 言

前報に引續き熔鋼中の非金属介在物に及ぼす Cr の影響に就て調査した所、Cr の影響は製鋼法に依て著しく

其の趣きを異にする事が判明した。即ち装入材料中に含まれる Cr の影響、差物期に Fe-Cr を投入した時の影響及び出鋼前熔鋼中に含まれる Cr の影響等は同じ製鋼爐に就ては全く相類似するが、鹽基性電弧爐と酸性平爐とでは全く正反對の現象を示し鹽基性平爐では前 2 者の中間的な傾向を示す事である。

しかして此等の結果は從來 Cr の影響が一方的に考えられ且亦從來の研究で餘り顧慮されていなかつた點に關して新しい結果を得た事になるが、此等の問題に關しては更に多くの研究すべき事項が残されているわけであつて、低 Cr 鋼中に含まれている非金属介在物の形態、組

成、生成機構等並びに Cr の影響が製鋼法に依て異なる事の理由に就ては後報で述べる事とし、本報では唯試験結果を指摘するに止めた。(昭和 26 年 6 月寄稿)

#### 文 献

- 1) 石塚寛: 鐵と鋼, 36 (昭.25), No. 11, 15.
- 2) 石塚寛: 鐵と鋼, 37 (昭.26), No. 3, 19.
- 3) A. F. Myrzmow: Metallurg., 13 (1938), 39~45; Vgl., Stahl und Eisen, 58 (1938), 761.
- 4) 齋藤泰一: 鐵と鋼, 35 (昭.24), No.6, 16.

## 電氣爐鋼滓鹽基度の迅速判定法に就て

(昭和26年4月本會講演大會にて講演)

新 持 喜一郎\*

### RAPID METHOD OF MEASURING SLAG BASICITY

*Kiichirō Shinji*

Synopsis: The author investigated the rapid method of measuring slag basicity and decided the method with a reflex microscope in which the slag basicity could be measured in 5~15 minutes. But this method was not yet applicable in some points to an electric furnace melting practice. Therefore, the author continued to investigate the method which was more applicable to the actual operation than the above-mentioned one.

The results obtained were as follows:—

The slag basicity could be measured with conditions of surface, fracture of slag pancake and colour of slag powder. The relations between lustre and crease of surface, porosity of fracture, colour of powder, basicity ( $\text{CaO}/\text{SiO}_2$ ) and  $\Sigma\text{FeO}$  were decided. As the result of these experiments, basicity and  $\Sigma\text{FeO}$  could be measured in only 3 minutes after the slag pancake was taken. But this method was a little inferior to the method by reflex microscope in accuracy.

#### I. 緒 言

著者は嚮に<sup>1)</sup>鹽基性電氣爐鋼滓鹽基度迅速判定法として、反射顯微鏡組織に依るものに就て研究した處を報告した。要約すると次の如くである。即ち鋼滓の小片を採り、これを金屬試料の場合の如くサンドペーパーにて順次研磨し、最後に辨柄水を用いて羽布仕上した後、0.5% HCl 水溶液にて腐蝕し、組織を檢鏡して既知の標準組織と比較して、鹽基度を判定する方法を確立した。しかし本法はその判定結果は相當に正確であるが、試料の準備を行うのに時間を要し、且つ顯微鏡を使用しなければ

ならない關係上、習熟しても尙 5~10 分を要し、且つ設備の點に於ても現場的でない憾みがあるので、より簡単に、より短時間で判定し得る方法に就て追求せんとした。

著者は鋼滓の色、模様、破面の状態から判定する方法に就て研究、現場作業に最も適した迅速判定を可能ならしめんと試みた。これに就ては既に平爐鋼滓に對して C. R. Funk<sup>2)</sup> 及び金森氏<sup>3)</sup> 等が發表しているが、電氣爐鋼滓に就ては餘り研究されていない様である。

\* 日立製作所安來工場