

特別講演

普通銑を原料とする低磷銑の 製造法に關する研究

澤 村 宏

緒 言

低磷銑に就ては明確な定義は與へられて居らないが、普通 P0.1% 以下の銑鐵を低磷銑と考へて居る。本研究は P0.03% 以下の低磷銑製造を目標とするものであるが、斯る低磷銑は高級鋼を酸性平爐に依つて製造する場合に不可缺の主要原料の一である。從來此れの製造は滿洲本溪湖及び朝鮮日鉞兼二浦製鐵所等で行はれて居つたが、戰時中低磷銑の生産増強及び内地に於ての大量生産の必要等を豫想し此等に對處する何等かの資料提供を目的として本研究を行つた次第である。

普通銑を原料として低磷銑を製造するには普通 Feo, Cao, 及び SiO₂ を主成分とする鑛滓を以て精鍊する。此場合の脱磷反應は鋼精鍊の場合のそれと同様であるが低磷銑製造に當つては熔銑の脱炭を防止しつつ脱磷を極度に行ふ點が鋼の精鍊と異る。即ち C% 低きに過ぎると酸性平爐の原料價値を失ふものである。

精鍊技術の面から見れば高炭素低磷銑の製造技術を會得すれば低炭素低磷銑を製造をする事は容易である。本研究は特に其製造法は困難ではあるが酸性平爐の原料價値に間違ひの無い可及的に C% 高き高炭素低磷銑を精鍊する事即ち熔銑を可及的に脱炭する事なく同時に極度に脱磷する事を研究の根本方針と定めて總ての實驗を進める事とした。

戰時中、資材勞力等の隘路の爲、意の如く實驗を遂行する事が出來ず甚だ不満足なる研究結果であるが將來此方面の研究者に何等かの暗示を與ふれば幸甚の至と考へて以下報告する。猶紙數の都合上、極めて概括の報文である事を附記致し度い。

第 1 篇 基礎研究

本篇に關し既に發表せるものは次の如し。

- (1) 水曜會誌 11. (昭和17). 83.
- (2) 鐵と鋼 29. (昭和18). 307.

既述の如く本研究の根本方針は熔銑を可及的に脱炭する事なく同時に極度に脱磷を行ふ事である。本研究目的達成の爲には次の事項に就て正確に知る事が必要である。

[i] 所要の C% の低磷銑を精鍊するが爲には種々の精鍊溫度に於て如何なる成分の鑛滓を擇ぶ可きであるか。

〔ii〕 所要の P% の低磷銑を精鍊するが爲には種々の精鍊溫度に於て如何なる成分の鑛滓を擇ぶ可きであるか。

基礎研究は次の如く大別して研究を行つた。

第1章 FeO-SiO₂-CaO 系鑛滓成分と之と平衡状態にある熔銑の諸元素含有量との關係。

第2章 FeO-SiO₂-CaO 系鑛滓成分と其熔融溫度との關係。

此等の研究結果の詳細は先述の文獻を参照せられ度く、茲では本篇の研究結果から得られた結論のみ述べれば次の如くである。

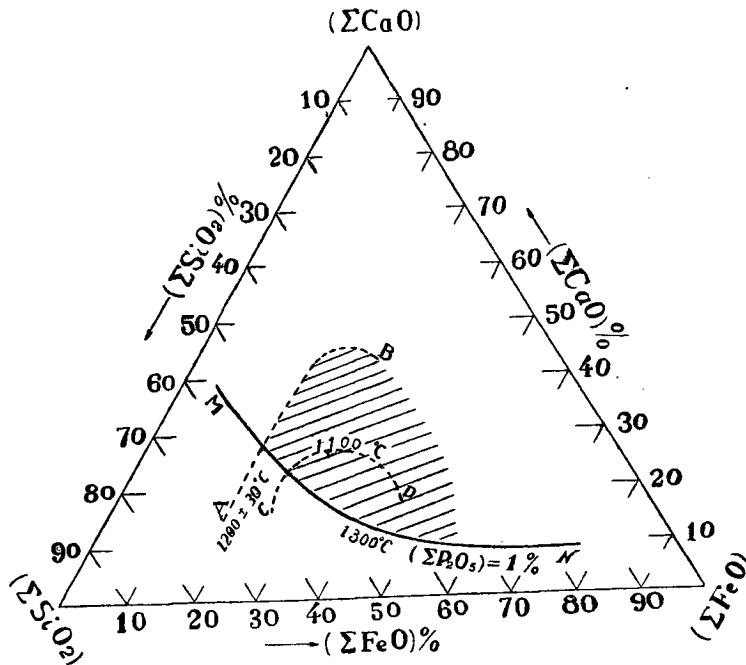
1) 精鍊溫度に就て。

本研究の根本方針に従ふ爲には、即ち熔銑の脱炭程度を可及的に小ならしむる爲には約1300°C に於て精鍊を行ふを最も適當とする。1300°C 以上の精鍊溫度に於ても所要の P% の低磷銑を製造する事が出来るのは勿論であるが此場合には熔銑の脱炭が著しく起り成品の C% が甚だしく低下する事を覺悟せねばならない。

2) 鑛滓成分に就て。

本研究の根本方針に副ひて低磷銑を精鍊するに必要な鑛滓は P0.03% 以下の低磷銑を精鍊し得る鑛滓の成分範圍の内に於て 1250°C 以下の熔融溫度を有し且つ遊離 FeO 含有量即ち概して云へば (ΣFeO) の可及的小なるものでなければならぬ。斯る鑛滓の成分範圍は第1圖の斜線を以て示した範圍が之である。

第 1 圖



第 2 篇 半工業的研究

第 1 章 研究目的並に方針

- 1) 前篇結論に述べたる本研究の根本方針に従ふ精錬法により果して P0.03%以下の高炭素低磷鉄が製造出来るや否やに就て確むる事。
- 2) (1) に於て若し製造可能なりとすれば本研究の根本方針に従ふ精錬法により熔鉄の脱磷を急速に行ふ事が出来るや否や又此精錬法を工業化する價值ありや否やに就て確むる事。
- 3) C>3%, P<0.05%の低磷鉄を目標とし之を極めて急速に精錬し得るや否やに就いて確むる事。

次に本研究に於て採用すべき鑛滓の成分範囲は前篇の研究結果から概略之を知る事が出来たのであるが其内、第 1 圖に斜線を以て示した分野の内、P の平衡曲線より稍々上部に位置する成分範囲の鑛滓を精錬末期に於ける理想的鑛滓成分範囲であると推定して半工業的試験を行つた。

第 2 章 實驗用原料

1) 原料鉄 (兼二浦鉄)

C %	Si %	Mn %	S %	P %
4.00	1.58	1.55	0.034	0.254

2) 造滓原料

イ) 石灰石 產地不明

CaO %	CaCO ₃ %	SiO ₂ %	Fe ₂ O ₃ %
55.82	99.61	0.14	0.21

ロ) スケール 日鐵大阪製鐵所産

FeO %	Fe ₂ O ₃ %	Mn %	Si %	S %	p %
75.29	21.47	0.54	0.69	0.078	0.078

ハ) 硅砂 產地不明

第 3 章 實驗設備及實驗法

本實驗の操業系統圖は第 2 圖の如し。

精錬爐は本研究の目的の爲に特に著者が設計せるもので、爐は重油を以て加熱し 3 個の重油燃焼器を有す。

實驗は次の如く行つた。即ち精錬末期に於ける鑛滓成分を想定し、造滓原料の配合量を計算

し此場合原料熔解量を 150~350kg 之に對し鑄滓量を其20~30%として計算した。斯く配合割合を定めた造滓原料を豫め混合し精鍊爐内で熔解し其表面溫度を 1400°C に保持したる後、キヌボラより出た約 1300°C の所要量の熔銑を裝入して精鍊し、精鍊中熔滓表面溫度は 1400°C を保持する様に努めた。

實驗 I : 主として一定成分の鑄滓の脱磷能力並に熔銑の脱炭作用に及ぼす影響に就て試験する。

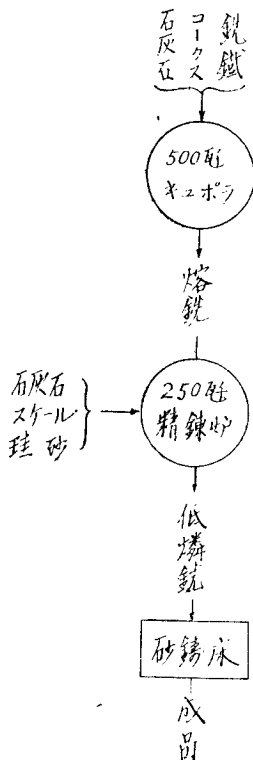
實驗 II : 強酸化鑄滓の脱磷速度に就て試験する。

實驗 III : 急速精鍊を目的として試験する。

扱て以上詳細なる研究結果は紙數の都合上省略し、本研究の結果から其結論を記述する。

- 1) 著者が目標とした成分範圍の鑄滓を用ひて約 1300°C に於て精鍊を行ふと高炭素低磷銑を製造する事が出来るのであるが、此種の鑄滓による熔銑の脱磷速度が小で精鍊に長時間を要する。
- 2) 従つて工業的には著者が目標とした成分範圍の鑄滓より FeO 含有量の高い鑄滓を用ひ精鍊を速かに行ふ方が有利である。但し如何なる成分の鑄滓が工業的に最適であるかは將來の問題である。而して此場合には精鍊溫度を約 1300°C となすも著者が目標とした成分範圍の鑄滓を用ゆる場合よりも熔銑の脱炭程度が大となる事は止むを得ない。

第 2 圖
中間工業實驗操業系統圖



- 3) 著者が目標とした成分範圍の鑄滓は約 1300°C に於ても其流動性極めて良好であるから精鍊末期の鑄滓としては最適のものである。従つて精鍊は上記の如く主として此種の鑄滓より強酸化性鑄滓を以つて行ひ精鍊末期に於て鑄滓成分を調節して此種の鑄滓成分となすのが理想的操業法であると考えらる。
- 4) C 3.2%以上、0.05%以下の程度の低磷銑なれば之を15分内外の精鍊時間に於て容易に急速に製造する事が出来る。此實驗結果を利用すれば我國内事情の如何によりては小型轉爐製鋼法を實現しうる可能性がある。

總括

以上第 1. 2 篇の研究結果を總括すれば次の如くである。

- 1) 本研究は熔銑の脱炭を可及的小なる程度に防止して P 0.03 %以下の低磷銑を製造する方法を見出す事を以つて目的とした。
- 2) 本研究目的達成の爲に必要な主なる精鍊條件即ち精鍊溫度及び鑄滓成分に就き基礎的研究により之を推斷する事とし

た。

- 3) 2) の研究の結果、精錬温度は普通銑を原料とする場合には約 1300°C が最適なる事及び 1300°C を精錬温度とした場合本研究の目的に副ふ最適鑛滓成分範囲が存在する事を知つた。
- 4) 3) の研究の結果求めたる本研究の目的に副ふ最適鑛滓の成分範囲の内、熔融温度の低き鑛滓を目標とし、基礎研究によつて求めたる条件に準據して高級高炭素低磷銑精錬の半工業的熔解試験を行つた。
- 5) 著者が擇んだ鑛滓を以つて目標とする高級高炭素低磷銑を精錬する事が出来るのであるが脱磷速度小なるが爲に實用的ならざる事を知つた。
- 6) 高級低磷銑を工業的に精錬するには著者が擇んだ鑛滓よりも強酸化性鑛滓を用ひて速に脱磷を行ひ精錬末期鑛滓成分を調節して之を著者が擇んだ鑛滓の成分に移動せしむるのが理想的精錬法であると考へられる。
- 7) C3.2%以上、P0.05%以下程度の低磷銑を15分内外の短時間に於て容易に急速精錬する事が出来た。又此熔銑の急速脱磷法が我國內事情に應じ小型轉爐製鋼法の工業化に對し有意義なる事を述べた。

擧筆するに當り本研究は主として日鐵技術研究所の委託によつて行はれたものであるが、同時に其一部は海軍技術研究所の委託及び文部省科學研究費の援助により行はれたる事を附記し、本研究の内、半工業的試験に對し其工場の一部を無償提供せられたる大阪日新機械工業株式會社社長西内覺氏の御好意、並に文部教官津田昌利、川津重男兩君其他著者研究室研究員一同の熱心なる御協力に對し衷心感謝の意を表したいと思ふ。

ゴムの膨潤に関する研究（第1報）

膨潤に及ぼす諸因子に就て

古 川 淳 二
石 田 泰 一

ゴムの膨潤又は耐油性の研究は實用的に興味あるばかりではなく、ゴムの内部構造の研究にも一手段になると思はれる。特に加硫ゴムのように溶解せず研究困難なものに好都合と思はれる。しかるに加硫ゴムは色々の充劑等を混じたり又生ゴムの種類も雜多であり、又加硫中の變化等あり甚だ複雑であるので本報では諸因子をしらべこれを定量的に如何に取扱へばよいかを研究した。

1. その結果先づゴムの種類を異にしたとき又その混合物では如何にしたらよいかを見た。