

い。高温面では ZnO は殆んどなく一般に硝子化しそれに炭素・酸化鐵が溶けこんでいる。ムライトが大きく發達し特に炭素粒の周邊の硝子部にはアルバイトの生成を認める。之は吹止めの際冷却に海水を用いたためと思われる。

爐頂下 8~12m 付近では、内外共に石英の轉移・粘土粒の分解が進み針狀のムライトが縦横に發達しているのが見られる。又表面のアルバイトも大きく硝子部に明瞭に双晶をなしている。酸化鐵は結晶粒間に沿い滲透している。炭素及び ZnO は爐壁の約 1/3~1/2 の厚み迄煉瓦内に網目を作っているが化學作用は認められない又之等の生長が積極的に煉瓦を破壊したとは思われない。

爐腹部は外壁より 0~10cm にわたり鐵皮よりの酸化鐵が滲透し幾分赤味を帯びムライトの生長・石英の轉移の進行を認める。更に内部ではムライトの發達が目立ち ZnO は 40~50cm 位から見え始め「へ」の字型の頂部では龜裂に沿い縦横無盡に發達している。ムライトも空洞部に大きく發達し、高温面ではムライト・アルバイトが硝子中に生長 ZnO も時には大塊をなして存在する。粘土粒は分解しその中に炭素・酸化鐵が細く滲透ムライトの微晶を認め得る。若干の試料について X 線にて検査し以上の結果を確認した。

## V. 其他の試験及結言

筆者は更に煉瓦自體の轉移・燒締状態・龜裂の生成・結晶の充填状態を定量する目的で試料の眞比重・假比重及び氣孔率を求めたが測定値に偏差多く不充分であつたため更にプロモフォルムによる重液分離を行つた。此の結果及現在實施中の化學的侵蝕機構の研究結果は合せて時間があれば報告する心算である。

本研究は一つの爐についての結果であり且更に考究すべき多くの問題を残しているので斷定的な結論は下せぬが、今迄の所次の様に考へている。

イ。崩壞の原因は煉瓦の體積變化特に一時的な體積變化に大きな關係がある。

ロ。爐の構造上鐵帶式の如く煉瓦の膨脹に、ある程度餘裕をもたせる事が望ましい。

ハ。炭素其他の結晶の沈積・アルカリ其他の侵蝕は崩壞の補助的役割を果すが決して主因とはならぬ。

## (2) 鐵-炭素系合金の凝固過程に及ぼす Mn-Si, O<sub>2</sub>, W 及び Cr の影響について

東北大學教授 工博 ○五十嵐 勇  
釜石製鐵所 工 堀 籠 健 男  
東北大學金屬工學科

齋藤 穆, 菊池 巖, 奥田 彰, 神村賢一

### I. 緒 言

先に著者は新しい觀點より Fe-C 系合金の凝固過程を研究し、更に之に及ぼす Mg, Si, Al, Mn, S 及び Te の影響についての實驗を行い、これらの凝固過程は從來の説とは全く異なつてゐる事を明らかにした。本講演では Mn-Si, O<sub>2</sub>, W 及び Cr を夫々單獨に Fe-C 系に添加し、その凝固過程を調べた結果を述べる。

### II. 實驗試料並びに方法

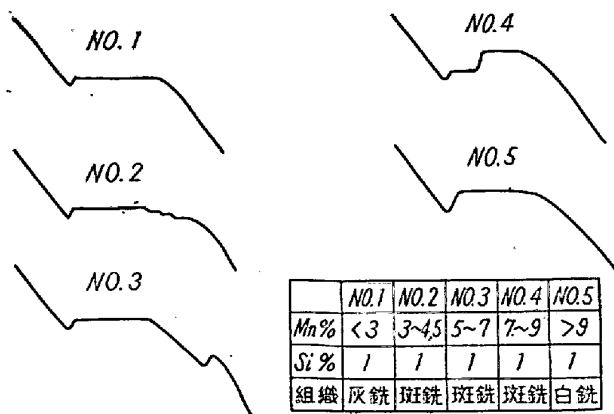
A) 實驗試料 電解鐵に電極黒鉛を加炭し、目的の炭素濃度の Fe-C 系合金地金を高周波爐で熔製した。これらの地金に Mn-Si, W 及び Cr を夫々適量配合熔製した試料約 50g づつを一回の實驗に供した。O<sub>2</sub> 添加の場合には目的炭素濃度の上記地金の 50g を熔融し、之に圓筒狀に壓縮した紅ガラスを適量加えた。

B) 實驗方法 熔解には縦型のエレマ爐を用い、還元雰囲気中で速かに最高熔解温度 1400°C に加熱する。この温度に達した後直ちに電流を切斷し、熱分析を行いつつ爐冷して目的温度に達した瞬間試料をルツボの儘水中に急冷し、その瞬間の組織を檢鏡し凝固過程を見た。水冷の温度は各試料の共晶凝固開始から終了後までの区間を適當に区分して行つた。

### III. 實驗結果

A) Fe-C-Mn-Si 系について: Fe-C-Mn 系合金の冷却曲線は、Mn が或る含量以上になると特異な形状をとり、組織も斑鉄又は白鉄となることは先に發表したが著者はこれに Mn とは反對の影響を有する Si を合金せしめ、その四元系の冷却曲線の變化及び組織から凝固過程を調べた。Si 量は配合 1% に一定し、Mn を配合 1% から 10% までの試料を用い、前述の方法で熔解し(但し Mn は逃げ易いので最高加熱温度を 1350°C とした)冷却曲線を求めた所次の結果が得られた。

Mn 3% 以下に於ては普通の冷却曲線となり組織は灰鉄である。Mn 3% 乃至 4.5% では、停點後の温度降



第 1 圖

下が暫時は甚だしく緩慢で階段状を示し、斑鉄組織である。5乃至7%では停點後や、温度降下の後急激に5~10°Cの温度上昇が起り、斑鉄組織である。之はS添加の場合と同様の冷却曲線である。Mn7乃至9%では停點の途中から急激に約20°Cの温度上昇が起るが、之はFe-C-Mn系の場合と同様に斑鉄組織を示す。Mnをそれ以上合金すれば、過冷却の程度が大となり白鉄となる。

第1圖はこの系の冷却曲線を定性的に示したものである。

B) Fe-C-O系について：O<sub>2</sub>は従来黒鉛生成を困難ならしめる元素、即ちO<sub>2</sub>量の増加につれて灰鉄—斑鉄—白鉄となると云われている。このがス體O<sub>2</sub>がFe-C系の凝固過程に如何様に影響するかを實驗した。實驗は略々共晶成分のFe-C系にO<sub>2</sub>添加剤としては紅ガラを用いて行つた。試料50gに紅ガラ2gを添加せる場合は、灰鉄で黒鉛は太く短かい。3gを添加せる場合は斑鉄となり、黒鉛粒が全般的にレーデブライト中に散在し、黒鉛形状は所謂共晶状黒鉛を示す。4g添加せる場合は完全なる白鉄組織となる。この場合の冷却曲線はFe-C-Mn-Si系と同様の傾向を示し、斑鉄では第1圖No.4の如き曲線を示す。又灰鉄ではNo.1、白鉄ではNo.5の如くなる。又この紅ガラ添加による影響は、O<sub>2</sub>の外に之の添加による脱炭が考えられる。即ちFe-C系で炭素量の多少が如何なる影響を有するかが問題となるので簡単に之を調べたがO<sub>2</sub>の影響が大きい様に思われる。

C) Fe-C-W系について：Fe-C系合金にWを添加するとその量の増加につれてMn、O<sub>2</sub>と同様に白鉄化の傾向が大となる。冷却曲線が第1圖、No.3、No.4の如き形状を示すW含有量のものゝ組織は斑鉄となる。又2%W合金を冷却途中の適當なる温度より水冷し、凝固

時の組織を檢鏡した結果、初晶オーステナイトとは異なる形状のオーステナイトが生成されて居り、その中央部に所謂片状黒鉛の析出して居る組織と、片状黒鉛の存在しない、換言すれば未析出の組織が認められた。

従來の實驗結果より、湯から直接黒鉛は生成されないと云う考え方を著者は先に發表したが、これは前述の結果からも明らかと思われる。(但し亞共晶成分の場合)。又W%の増加に従い、黒鉛の形状は片状よりバラ状に変化する事が認められた。

D) Fe-C-Cr系について：Crは白鉄化の傾向を持つものであるが、Cr量の増加と共に共晶温度は降下する。C約3.6%の試料ではCr量0.23%位で斑鉄組織となり、0.3%以上で白鉄となる。C約3.8%試料ではCr量0.3%位で斑鉄となり0.5%以上で白鉄となる。孰れの場合も熱分析曲線は先のFe-C-Mn系と異り、停點後の温度上昇は熱分析曲線では認め得なかつた。組織上からもFe-C-Mn系の如く特異なる組織は顯著ではなかつた。

以上Mn、W、Crは總てFe-C系に於て黒鉛生成を困難ならしめ、氣體元素たるO<sub>2</sub>も同様な影響を有するが、それは特に固體元素と異なつた過程によるものではない様に思われる。之等の結果から各系の凝固過程を以上の熱分析曲線並びに組織によつて述べる。

### (3) 鋼塊用鑄型に於ける早期剝離傷の研究 (特に大型扁平鑄型について)

八幡製鐵所鑄鐵課

工 〇北 島 哲 男

#### I. 緒 言

當所平爐工場に於いて最近キルド鋼を製造の際に下注式大型扁平型の鑄型が使用中にその内面に局部的な片板状の剝離傷を生じ(通稱中剝げ)このために鑄型が廢却となる現象が頻發した。そしてこの損傷が發生する時期が使用の初期乃至中期であつてしかもその鑄型の剝離しない内面には未だクレージングその他の損傷は大して發生していないのである。そしてこの剝離の發生場所は殆ど鑄型の底部に近い位置であり鑄型全長の1/3内外の所である。そして又この剝離片の厚みと形状は概ね一定している點等から考へてこの現象は局部的な特殊の損傷と考へられるのである。そこでこの發生原因及び剝離の機構等を調査することによつて、これの防止対策を考究し鑄型の壽命を延長し原單位の低減に資するものである。