

(74) 熔鋼によるシャモット煉瓦の侵蝕に関する研究 (II)

(雰囲気及び時間の影響並に侵蝕機構の考察)

株式会社日本製鋼所室蘭製作所研究部

理博 前 川 秀 彌
理 ○中 川 義 隆

I. 緒 言

第 1 報に於ては熔鋼によるシャモット煉瓦の侵蝕に就て兩者の一般的關聯性を述べ、その結果から [Mn] 量の低い場合には熔鐵による侵蝕反應が急激に促進されることを推論した。茲には更に引續き行つた二、三の補足實驗と以上の諸實驗結果に基いて熔鋼による侵蝕機構の考察とを併せて報告する。

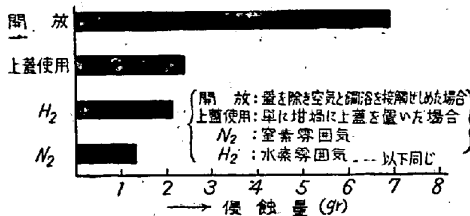
II. 實 驗 要 領

實驗要領は第 1 報の場合と殆ど同様に侵蝕量は總べて鋼浴及び生成鋼滓組成の變化から算出した。尙雰囲気は熔解用坩堝にアルミナ製上蓋を耐火粘土で以て目塗し、その上蓋の子孔に石英の細管を装着してこれより洗滌装置を経た所要ガスを 1 分間 200 cc の割合で導入することによつて變化した。

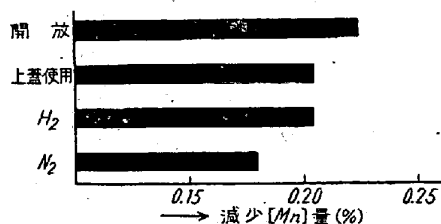
III. 實驗結果の概要

(1) 侵蝕に及ぼす雰囲気の影響

熔鋼中の雰囲気種々變化した場合の結果を一括すると第 1 圖 a の如く開放—上蓋使用—水素氣流中—窒素氣流中の順に侵蝕量は減少し、その差は著しいが第 1 圖 b の如く實驗前後に於ける減少 [Mn] 量には顯著な差異が認められない。即ち熔解時空氣中の酸素が侵蝕に相當大なる影響を及ぼし、その供給が多い程侵蝕を著しく促進する事が推測される。



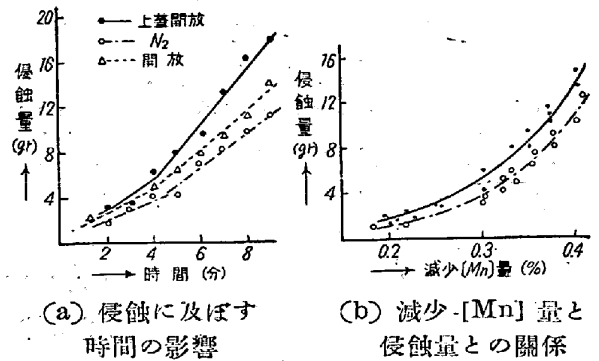
第 1 圖 (a) 侵蝕に及ぼす雰囲気の影響



第 1 圖 (b) 各種雰囲気における [Mn] 減少量

(2) 侵蝕の時間的變化

各種雰囲気中で熔解保持時間と變化した場合の結果は第 2 圖 a に示す如く時間の経過と共に侵蝕量は増加するが上述の場合と同様酸化性雰囲気の強い程その程度は著しい。又この場合の減少 [Mn] 量と侵蝕量との關係は第 2 圖 b の如くである。これら侵蝕量の差異は空氣中の酸素が熔鐵を酸化して生成せる (FeO) 量の多寡によるものと考えられる。

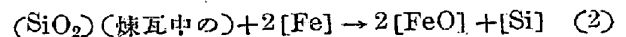
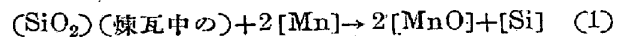


第 2 圖

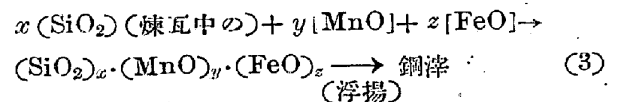
IV. 侵蝕機構の考察

從來侵蝕機構は [Si] 及び [Mn] の共同脱酸の理論によつて定性的に證明されている。

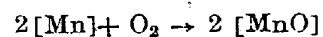
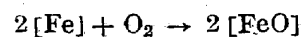
即ちその基礎的反應として



によつて生成又は他の原因によつて生成或は既存せる [MnO] 及び [FeO] が更に煉瓦中の (SiO₂) と反應して



の諸式が示され煉瓦の侵蝕は熔鋼中の不安定な [MnO] によるものとされている。然し乍ら第 1 及び第 2 報の實驗結果によるとその侵蝕は鋼浴の脱酸狀況或は熔解時の雰囲気によつて可成り差異を生じているが、これは上述の (1) 及び (2) 式による [MnO] 及び [FeO] の生成以外に熔鋼中に既存せるか或は熔鋼の空氣による酸化等によつて生成せる [MnO] 及び [FeO] の影響が相當著しいことを示している。然し熔鋼中に既存の [MnO] 及び [FeO] は共に僅少 (試料中の [FeO] 0.05%, [MnO] 0.03% 程度) なので省略すると窒素氣流中及び上蓋使用兩者の場合の差異は空氣中の酸素と熔鐵及び [Mn] とが



の反應によつて [FeO] 及び [MnO] を生成しこれが (3) 式

の反應に關與するか否かによるものと考えられる。一方生成鋼滓中の (MnO) はすべて煉瓦の侵蝕と熔鋼中の [Mn] が空氣の酸化によつて生じ、又 (FeO) はこの他に煉瓦組成中の酸化鐵の影響を受ける。今煉瓦中の酸化鐵を控除して、侵蝕反應によつて生成せる酸化鐵及び空氣によつて直接酸化せられた酸化鐵の和 (ΔFeO) と略記す) と計算し窒素氣流中の實驗より煉瓦との反應のみによつて生成せる (MnO) 及び (FeO) 並に熔鋼の直接酸化による (FeO) 及び (MnO) の生成程度を求めると第3圖 a, b に示す如く可成り酸化される事が判る。酸化によつて生成せる (MnO) 及び (FeO) は全部 (3) 式の反應に與るとは考えられないが、少くともこの反應を助長することは上述の諸結果からも明らかである。然し (MnO) の場合は空氣による酸化が左程著しくない様である。

次に熔鋼と生成鋼滓組成との關係をそれぞれ第3圖 c, d, e に示す。(FeO) と [Si] 並に (MnO) と (FeO) 及び [Mn] の3者間にはそれぞれ密接な關聯性があつて、前者は (2) 式の反應の強いことが判り、又 (MnO) は [Mn] 及び (FeO) によつて決定されて



なる反應の行われることが現われ、侵蝕は [Mn] に強く影響されると共に (FeO) にも左右される。更に (MnO)

は圖の如く残留 [Mn] 量と略々比例的關係にあつて残留 [Mn] 量が高い間はこれと平衡し得る鋼滓中の (MnO) 濃度が大で (SiO₂) 及び (FeO) の生成が少い (2) 及び (4) 式の反應が活潑でない) が残留 [Mn] 量が低くなると平衡鋼滓中の (MnO) は急激に減少すると共に (FeO) が増大し、侵蝕が激しくなる。この場合 Körber & Oelsen によれば (SiO₂) は大體 50% で一定で (2) 或は (4) 式の反應が活潑に行われる。

V. 結 言

以上のことを括約すると

(イ) 熔鋼によるシャモット煉瓦の侵蝕はそのときの雰圍氣によつて強く影響を受け酸化性の場合に侵蝕が助長される。然しこのときの [Mn] 減少量は大差なく主として生成せる酸化鐵によつて侵蝕が促進されるものと考えられる。

(ロ) 侵蝕は熔鋼中の [Si], [Mn] 等による共同脱酸の理論によつて一應説明し得る。然し従來 [Mn] 或は [MnO] による侵蝕のみが強調せられているが熔鋼自體或は [FeO] による影響も可成り強く、特に [Mn] 量の低い場合に著しい。

従つてこれらの點より造塊時に於る耐火煉瓦侵蝕低減のためには可及的に空氣との接觸を少くすることが望ましいと考えられる。

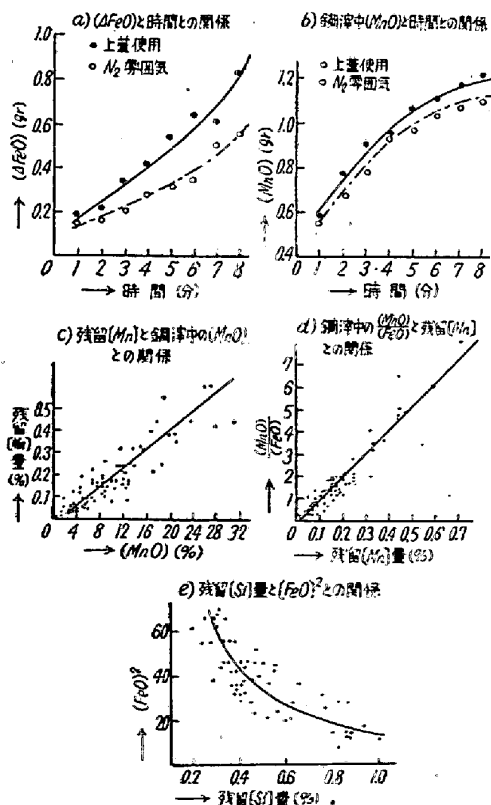
(75) 製鋼反應理論の進展と現場作業への寄與

東京大學助教授生産技術研究所

工 松 下 幸 雄

I. 緒 言

製鋼作業に密接な關係をもつと思われる化學反應の内容は大變複雑である。従つて、これまでその中味を細かく分析して、できるだけ單純な系に分離して吟味されてきた。すなわち、これ等の成果を總合して現場作業への寄與が行われている。この際、とくにスラッグの關與する諸反應では、その内部構造をあるていど正確に涵んでおかないと行詰る恐れなしとしない。このため、スラッグと熔鋼の界面反應を正しく理解するには、できるだけ眞の姿に近いスラッグの構成を打ち樹ておきたいものである。そこで、今日までに提出されている澤山の考え方をなるべく公平に比較検討して、その根本の思想をできるだけ忠實に紹介し、お互いに關連を保たせながら



第 3 圖