

## 抄 録

鐵の  $A_3$  變態點の磁氣的決定 B.A. Roger and K. O. Stamm. Trans. A. I. M.E. 150 (1942) 131

鐵の  $A_3$  變態點を磁化率の測定により研究をしたところ。從來の方法では不明であつた種々の事項が明瞭になつた。

不純物含有量の極微量なる試料の  $A_3$  變態は約  $910.5^\circ\text{C}$  なる一定の温度で終了するが、此の温度に於ては變態の進行速度が極めて徐々であるから  $\alpha$  相から  $\gamma$  相に完全に變態するのに數時間を必要としたのである。然し若し試料の温度が此の温度より約  $1^\circ\text{C}$  上昇すると變態速度は著しく増大する。

$A\gamma_3$  點は約  $902.5^\circ\text{C}$  にあつて、該温度に於ける  $\gamma$  相から  $\alpha$  相への變態速度は  $A_3$  變態の場合よりも 3~4 倍速い。 $A_3$  點と  $A\gamma_3$  點の温度差は  $8^\circ\text{C}$  が最小である。

試料に酸化物が出来ると  $A_3$  變態は  $910.5^\circ\text{C}$  よりも數度低い温度で開始して、數度高い温度で終了する従つて變態曲線の形狀が變つて来る。然し  $A\gamma_3$  の方は酸化物が出来ても殆んど影響を受けない。

變態速度を測定すると、約 50% 變態した頃が最大であつて、その前後は何れも小さいが、開始速度よりも終了速度の方が小である。

$A_3$  變態の進行途中で、試料を  $907^\circ\text{C}$  に冷却してみた處、再び  $\alpha$  相のみに歸つた。又  $A\gamma_3$  變態の進行途中で試料を  $903\sim 907^\circ\text{C}$  に加熱してみた處磁化率は暫くの間は上昇したが、短時間の後止つて了つた。

(堀川一男)

耐熱 Al 被膜の製法とその應用 (G. Kremer u. K. E. Volk, Stahl u. Eisen, 66/67, 1947, 250-5)

周知の様に、C 鋼に Al を被覆する方法には次の様なものがある。即ち、吹付け法、アルミナイジング、浸漬法、電鍍法、蒸氣被覆法、ローリング及びプレツシング法等である。擴散處理を行ふには、地金の酸化を防ぐために、水硝子を塗布するか、或は雰囲気の調製を行ふ必要がある。約 0.006 inch の厚さの有効な擴散層をつくるためには、Al の被覆層は約 0.012 inch の厚さにすることが必要である。擴散處理は普通  $850\sim 1000^\circ\text{C}$  で 5 時間以上行はれる。アルミナイジングでは材料を Al 粉 40%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  粉 60% の混合炭末中に埋めて、 $750\sim 1050^\circ\text{C}$ 、4~20 時間加熱する。熔融 Al 中に材料を浸漬するときは、浴の表面より  $\text{AlO}_2$  なる酸化物が生じ、これが作業に支障を與へるが、こ

の酸化物の生成を阻止する有効な方法を見出すことは困難である。満足な被膜を得るためには、浸漬前に豫め材料に Al を吹付けるとよい様である。浴温は  $675\sim 800^\circ\text{C}$  に保つが、餘り高温では Fe-Al の脆い層を形成し易くなる。材料は吹き付けられた被膜が完全に溶解するまで、3~6 分間浴中に浸漬する。吹き付けの行はれたまゝの材料の断面を檢鏡すれば、不規則な被膜が機械的に附着してゐるのが見られるが、アルミナイジング處理後の試料に於ては、被覆層は主として Fe-Al の固溶體及び化合物より成ることが認められる。材料が極めて薄い場合には、完全に内部まで擴散が進み、材料の脆化を生ずる。この場合擴散剤中に Si を添加すると、擴散が緩和されて脆化を防止することが出来る。一般に Al の被覆層は硬脆であるから、アルミナイジングを施した材料を冷間加工することは困難であるが、赤熱すれば歪んだ材料の形狀を矯正する程度の加工は容易となる。Al 浴に鋼を浸漬すれば、0.004~0.010 inch の厚さに固溶體及び化合物より成る擴散層が得られ、更にその外側に約 0.002 inch の純 Al 層が認められる様になる。Al 浴に浸漬した材料の耐蝕性は、その後更に  $1050\sim 1100^\circ\text{C}$  で擴散燒鈍を行ふと一層改善される。然しこの擴散燒鈍後では整形は不可能である。吹き付けの行はれただけの材料の空氣中の耐酸化性は  $650^\circ\text{C}$  以上では餘り大でないが、燒鈍後はそれが  $750\sim 800^\circ\text{C}$  に向上する。粉末によるアルミナイジングは最も良好な耐熱性 ( $900\sim 950^\circ\text{C}$ ) が得られるが、浸漬法では  $850\sim 900^\circ\text{C}$  程度で、前者より稍々劣る様である。然し後者も擴散燒鈍によつて前者に匹敵する耐熱性を與へることが出来る。Mg 4~10% の Al-Mg 合金の使用は一層良好な耐熱性を附與する。尙、鑄鐵にはアルミナイジングは應用出来ない。高合金べに浸漬法を應用すれば  $\text{H}_2\text{S}$  に對する抵抗を著しく高めることが出来る。(長谷川正義)

高爐装入物中燒結鑛の使用について

—J. H. Slater— (A. I. M.E. 1941, p. 44)

高爐装入原料に燒結鑛を使用することは、取たてゝ目あたらしい問題ではない。こゝ多年にわたつて flue dust が各種高爐に再装入出来るような形に燒結されて來ている。燒結法は高爐問題のオールマイテイな對策ではない。いまなお良質の骸炭が高爐操業の最も重要な因子であり、そして良質の燒結鑛はその大なる補助の役割をなすものであるに過ぎぬ。

著者は、あらゆる點に於て全く同一の機能を持つ A. B 2つの高爐について、燒結鑛の適切な實質的使用 percentage が銑鐵生産廻數などに如何ような影響を及ぼすかと云うことを試験してみた。

高爐 A 及び B の機能は：—爐徑 17ft. 朝顔部 22ft. 朝顔角 78° stockline 徑 16ft. 上部装入鐘徑 12ft. 高さ 90ft. 容量 23,230ft<sup>3</sup> で且つ送風設備も同じ Mesta horizontal-cross compound 機關である。次に使用燒結鑛の成分分析は次の如きものである。T.Fe 57.80; SiO<sub>2</sub> 12.10; P 0.096; Mn 0.98; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 2.01; CaO 2.08; MgO 0.20%。

各試験の試験期間は何れも約30日間で、送風量は、45,000ft<sup>3</sup>/min.

Test I:—最初に、A 高爐に燒結鑛を 35% 装入し B 高爐には使用せず。その結果は銑鐵生産量(噸)及鐵 1t あたりの骸炭量 (lb) は、A では、夫々 17,366t 及び 1,835lb であり、B では各、15,681t 及び 2027lb であつた。なお A は B より flue dust が噸あたり、42lb ほど少なかつた。

Test II:—次に Test I の場合の A. B の装入を切かへてやつてみる。即ち今度は B 高爐に燒結鑛を 36% 使用し、A 高爐には燒結鑛を装入せず。但しこの場合、状態が前試験と比較出来るような好成绩を収めるまで 5 ヶ月ほどおくれた。結果は銑鐵生産量(噸)、及び鐵 1t あたり骸炭量 (lb) は、A で 15,083t 及び 2050lb、B で 18,925t 及び 1730lb. 且つ、B 高爐は A より、迅速、圓滑な操作をなしてゐる。以上の結果は高爐に燒結鑛を使用する事の優位性を結論的に示すものである。

Test III:—A. B. 各同率に燒結鑛を使用してみる。即ち、A に 23% B に 20% の燒結鑛を、各々装入せる結果は、A では 16,146t 及び 1,959lb. B では 17,074t 及び 1,825lb であつた。

結論：—燒結鑛を使用すれば、疑ふまでもなく、高爐操業をより圓滑にし、その結果鐵成品の品質がより均一になる長所がみられる。燒結鑛配合の percentage を種々變へて、75% までやつてみたが、その結果、結論的に言ひ得ることは、配合率が 50% を over すれば、それは燒結鑛が富化された鐵分を持つと言ふこと以外、それほど大きな利點はない。何故かなら装入物の風通しがあまり良好となり過ぎるので瓦斯と固體との接觸が緊密に得られなくなるからである。まつり、あまり條件が良すぎるからだと思はれる。實際に 5 基の高爐を操業するとき、そのうち 1 基にだけ燒結鑛を、100% 装入するより、各基おのおの 20% ずつ

装入する方がずっと良い。高爐操業にては、燒結鑛装入は 20% より明らかに長所を示し始め、50% まで之を持続する。そしてその長所は疑ふべくもない。

(劉大三郎)

構造用鋼の性質に及ぼす繰返し再熔解の影響 F.P. Edneral. Stal 6, 271-81 (1946):

此の研究の目的は、合金鋼の再熔解を繰返して行つた場合に、起る性質上の變化を検討する事により、合金元素の損失を來さぬ様に、合金鋼スクラップを出来るだけ多量に使用する爲には、如何なる操業条件によるべきかを決定せんとするものである。

供試鋼は次の如き化學成分を有する。C=0.35~0.42, Mn=0.8~1.1, Cr=1.2~1.4, V=0.15~0.25.

試験条件としては、装入地金に就いてはスクラップのみの場合と、混合した場合、酸化期に就いては有る場合と無い場合、鋼滓成分に就いては種々に變更した場合等である。

研究の結果を總括すると次の如くである。

- (1) 操業適當なる時は地金の密度は再熔解によつて害されない。
- (2) オールスクラップの再熔解であつても、MgO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 鋼滓の下で適當なる脱酸を行つた場合は、ガスの含有量は極く微量である。
- (3) 再熔解は、完全脱酸を害するものでも無いし、地金中の水素含有量を増加せしめるものでも無い。
- (4) 水素含有量を減少せしめる爲には、炭素による脱酸の期間を長くし、Fe-Si 投入の時期を成る可く遅くすべきである。
- (5) 注意すれば窒素増加も防止し得る。
- (6) 普通 CaO は水素を増加する傾向あるも CO は減少せしめるのに効果がある。故に仕上には品質優秀な燒立ての石灰を用ふべきである。
- (7) 仕上鋼滓の理想的成分は次の如くである。

MgO=40~50, SiO<sub>2</sub>=20~25, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>=10, CaO=15~20.

(堀川一男)

化學的結合鑄型砂 (T. Barlow; Iron Age, April, 22, p. 80~):

鑄型製作技術の最近の著しい進歩は化學的に結合される鑄型砂が完成されたことである。化學的結合鑄型砂は現在機械化された 12 工場で使用され日産約 2000tons の鑄造を行つてゐる。本報告は、著者がこの鑄型砂の特徴、鑄型製作に使用した場合の作業成績、利點等を Lynchburg Foundry Co. の報告を引用しつつ紹介し、又鋼、真鍮、青銅、等の鑄造に或は中子製作に適用し得る可能性に就て記述している。

化学的に処理されたこの鑄型砂は、従来から使用されている珪砂に結合剤として粘土類を用ゆるものとは異なり、或る種の耐火性の Hydrocarbon 系樹脂で珪砂粒表面を被覆したものである。この化学的結合鑄型砂は良好な流動性を有し、従つてベルトコンベヤシステムの機械化された工場に適用しホッパー、エレベーター、サンドベッド等の作業上で何等支障を來たさない。その他に適當な粘着性を具備し、粘々することなく加圧し粒と粒が互に接觸するに及んで結合作用が發現する。その故に均一な堅さと型状寸法の正確な鑄型を製作できる。又石炭粉、ピッチ等を添加しないが樹脂が砂粒表面を被覆しているために鑄型砂と熔融金屬とは直接に接觸することがなく、珪砂耐火物から生起する望ましくない現象が除去され、しかも熱膨張性を保持する特徴を有する。

粘土類を（主にベントナイト）併用することができ化学的處理は粘土質結合剤を活性化する。この場合の配合粘土分は少量で、配合水分は粘土のみ用ゆる場合に比較して約 50% を減少する。約 3% がそれ以下で作業され得る。普通添加されるベントナイト、小麥粉の平均量は 3.4lb. 及び 1.4lb. であるが、化学的結合鑄型砂ではベントナイト 1.7lb と小麥 0~0.3lb に減じ得る。石炭粉、ピッチ等を全く加へない。最低濕分で高强度な tough な良流動性の鑄型砂が得られる。

化学的に處理された細かい (80~85AGA 或は以下 AI では 100AFA) 珪砂が良流動性と低通氣性を具備するために大物、小物、薄物、例へば 1~4000lb. 以上の廣範圍を鑄物の鑄型を同一粒度の鑄型砂で作業し製作でき、鑄型砂の流れ循環行程に於ける煩雜さが軽減される。又特別の鑄型を除き肌砂を使用する必要がない。化学的結合鑄型砂の使用は、振動式鑄型ほぐし機 (Shakeout) で塊を生ずることなく充分よく處理できる。鑄物の表面が平滑で綺麗であり、仕上時間、同費用を著しく軽減し鑄造能率を高める。鑄型表面を堅固にするためにこの種樹脂を噴射し良結果が得られる鑄鐵、可鍛鑄鐵、アルミニウム等の鑄造に限られていた適用は漸次鋼、真鍮、青銅等にまで發展されつつあり、又全面的に中子用に使用する努力がなされ實用化は近い將來にありと豫想されている。

(佐々木茂記)

誘導電磁加熱によるキュボラ (筆者不詳, Iron-Age, 1948, Feb. 5, p. 76~)

本文は、キュボラ用良コークス不足を克服する手段として、又現在キュボラのみでは製造できない或る種の高品質の鐵及び高炭素合金鑄物を効率よく生産する

ことを目的とした獨逸の E. Piwowarsky が 1947, 獨逸 Aachen に開かれた鑄物委員會で提示したキュボラと誘導電氣爐の特徴を組み合わせた熔解法に就て、冶金上並に操業上の見地から爐の設計、構造及び特長等を紹介している。

E. Piwowarsky の提示する實驗キュボラ爐モデルは、上部が冷風か熱風で操業される普通のキュボラでその下部に高低の兩周波で加熱する上下可動のしかも上部から分離移動できる出銑口を備へた爐を組み合はせて構成されている。爐底は砂で搗き固めるか。又製品の種類に應じて corundum のような耐火物で構築される。

この爐構成の利點は次ぎの諸點にある。

上部のキュボラで熔解された鐵は、キュボラ直下に裝備される誘導電磁加熱の前爐にそのまま移行し、従つて何等の熱損失もなくトン當り 60~120. Kw-hr. のエネルギーに相當する 200~400°F だけ過熱をうける。このキュボラでは装入コークスが少量で足りるから鐵の吸収する S は低限度に保たれる。下部爐に誘發する電磁作用は滓で堆積したコークスベッドを絶えず清掃し、鐵が炭素と均一にしかも速やかに化合することを容易とする。鋼の配合率が高い場合でも下部爐に電磁的攪拌が強くなり現はれるために熔鐵を精鍊するに有利であり且つ諸瓦斯が熔鐵に吸藏される事が少ない。下部誘導爐の床積の 1 部或は全部を、例へば corundum の如き高耐火性の破片で裝備すると炭素の吸収が或る限度におかれるか、或は全く吸収しない。斯様に組み合はせることによつて、低炭素の合金、商品として販賣できる工具鋼から高炭素の鑄鋼に至るまで熔解製造可能である。

下部の誘導加熱による前爐は、單に熔鐵を過熱するだけが目的であつて、消費電力は冷装入物熔解に要する電力の約 1/3~1/4 で足り、内徑 27~31in., 容量約 5ton/hr. の小型キュボラの場合には、1000~1200KW で操業する必要がない。實際に低周波加熱による出銑では 350~450KW を要し、容量約 2tons キュボラの高周波加熱では 20 分毎に約 1.6~1.8tons 出銑できる。

本文には、E. Piwowarsky のがモデルと、容量 4ton/hr. 内徑 31in. の高周波誘導爐を組み合はせた大型キュボラをの設計圖が掲載されている。その他冶金上並に操業上の見地から高低の兩周波の優劣並に構造上の缺點、その對策等に就て論及されている。

(佐々木茂記)