

目 次

3) 銑鐵及び合金鐵の製造	頁 267
脱酸劑は何故必要か	
5) 鐵及び鋼の鑄造	頁 267
鑄鋼の高温龜裂の豫防に就て	

3) 銑鐵及び合金鐵の製造

脱酸劑は何故必要か (Sims, C. E: Foundry 69 (1941) No. 1)

脱酸とは嚴密には酸素の除去を意味するが、一般には、單に酸素を不活性な状態に置く事を云ふ。從來迄は酸素は鋼の敵として第一に數へられて居たが現今に於ては製鋼上有益な或は缺くべからざる元素とされるに至つた。鋼冶金界に於ける第一の敵は水素、第二の敵は窒素であると云はれる。鋼の精鍊では鋼浴に酸化鐵の形で酸素を供給し、鋼中の C, Mn, Si 等を酸化させる。此の際生ずる CO ガスは鋼浴を沸騰させ、 H_2 とか N_2 の除去を助ける。 N_2 は此の方法による外除去の途はないが、 H_2 は $H_2 + FeO \rightarrow Fe + H_2O$ の反應を利用して除去する事が出来る。 H_2O の鋼中への溶解度は H_2 より小なる故である。 H_2 の大部分を除去する爲には、鋼中の C 量を 0.10% 以下に下げねばならない。

酸素のみでは鋼に害を及ぼさない。此事は純鐵が熔解中酸素を飽和させても、凝固後氣泡等が生じない事で分る。 FeO と C とが平衡状態にあれば CO ガスが出ないが鋼が凝固或は冷却すると、平衡が破れ CO ガスが出る。之は FeO の溶解度が著しく減じ、その活性を増加する故である。リムド鋼塊では此の現象が見られる。之を防ぐには脱酸劑を用ひねばならない。0.25~0.30% C 含有に對し平衡する FeO の量は約 0.05% に過ぎない。此の時 Si を加へると(理論的に完全の反應をすると考へると) 0.01% Si で足りる。實際は途中で平衡に達する故もつと多量に用ひる。0.35% 位が充分である。低炭素鋼は高炭素鋼よりも脱酸劑少なくてすむ。然し何れにせよ、Si のみにては完全な鋼は出来ない。更に強力な脱酸劑が要求される。Si による脱酸極限は 0.01% FeO 位である。之に對し鋼中の H_2 が多いと、 H_2O ガスが出来、泡の起源を作る。

Al は最も強力な脱酸劑である。之によれば、 FeO 0.001% 以下にもなる。故に之を適當に用ひると鑄型に濕氣ある時とか通氣性が悪い時でも氣泡等のない鑄物が出来る。(SMK)

5) 鐵及び鋼の鑄造

鑄鋼の高温龜裂の豫防に就て (Phillips, W. J: Foundry 68 (1940) No. 7) 鋼鑄物が鑄造後高温に於て收縮により龜裂を生ずる事は長く問題になつて居た。種々の試験がこれまでなされたのであるが之が科學的の解決にまで歩み寄つて來たのは近年に至つてからである。

Briggs & Gezelius は (1) 鑄鋼の全自由收縮量は C 含有量の増加と共に減少し、(2) 龜裂の生ずる前の温度に於て、收縮障り量は C 含有量の減少と共に増加する。高温龜裂の生ずる温度は 1,300°C 附近と見られる。(3) 鋼の收縮率と強度とは高温龜裂に影響あり、と云ふが一方實際に於て化學成分と熔解作業の條件を同じくしても

6) 鐵及び鋼の加工	頁 267
滲炭に及ぼす要因、不銹クロム鋼の肌焼法、多孔質クロム被覆に依る表面硬化	
7) 鐵及び鋼の性質並に物理冶金	頁 268
微晶並に鑄物の硬度試験、新しい型用鋼	

高温龜裂の出方が一樣でない。又同じ湯を用ひ多數の小型鑄物を作つた場合、高温龜裂の起る物と起らないものがある。別に型及び中子の硬さと湯の鑄込温度が高温龜裂に關係があるとも云はれて居る。

著者は 1.5 噸酸性電氣爐に於て先づ黒滓操業で熔鋼の C 量を沸騰により 0.06~0.08% 迄下げ、低珪素銑により複炭し、後尙沸騰を續け、所要の湯温に達した時フェロマンガ及びフェロシリコンを添加後攪拌し 0.10% のアルミニウムを押込み取鋼中に鋼出した。化學成分は 24~29% C, 65~70 Mn, 28~35 Si, 0.18~0.23 P, 0.032~0.040 S で此の湯を他の條件を一定にして Dietert 中子硬度試験器により中子の硬度を 30~100 間に種々變へて鑄込んだ。所が中子硬度 90 迄のものは何れも龜裂がなかつた。普通に用ひられる中子硬度は大體 60 位である故、之が龜裂を生ずる程に硬度が大であつたなら作業中容易に之が分る筈である。つまり中子の硬度は高温龜裂に大なる影響は與へない事となる。

次に硬度 60 の中子を用ひ取鋼の湯の最初に鑄込んだ物と最後に鑄込んだものを比較して見た。結果を見ると各熔解につき龜裂の生ずるものと生ぜざるものとあり、鑄込温度と龜裂の關係は見出せなかつたが龜裂を生ずるものは全部特に高温熔解を経た湯で取鋼中の最後の湯を用ひたものであつた。次で之等を顯微鏡試験に供し介在物と高温龜裂との關係を求めた。大體一熔解につき割合初期に鑄込んだもので龜裂のないものではその介在物はその數少なく且つ平均に分布して居る(此の種の介在物は主に Al_2S_3 から成る) が後期に鑄込んだもので龜裂の生ずるもの、介在物は大小共其の數多く且つ大なる物が線狀に並ぶものが多い。(本文中寫眞参照)

尙出鋼中湯種中にアルミニウムを用ひる方法を採用すると此の後者の形式の介在物が残り易く、従つて龜裂の生ずる事も多い。

(SMK)

6) 鐵及び鋼の加工

滲炭に及ぼす要因 (Frischman, T. A: Heat Treat. & Forg. 16 (1940) No. 2) 第 1 表に示す如き成分の試験棒 (1 in ϕ x 6 in) を 1,650°F x 15 h 滲炭した結果第 2 表の如き數値を得た。

試料	鋼種	C	Mn	Cr	Ni	V
A	S. A. E. 2315	.16	.52	.14	3.14	—
B	Cr-Ni-J	.17	.43	.54	.63	.10
C	Cr-V	.20	.65	.74	.15	.08
D	S. A. E. 1015	.15	.46	—	—	—

次に S. A. E. 1015, 2315, 及び 3115 鋼につき滲炭時間を若干少なくして行つた、その結果は第 2 A 表に示す如く S. A. E. 3115 が最も滲炭され易い事が分る。

次に S. A. E. 4620 につき滲炭劑の粒度について試験を行つた。第 3 表は此の結果を示す。1,680°F x 11 h 滲炭したものである。