

(235) 粉体吹込み精錬における介在物について

(粉体吹込み取鍋精錬に関する研究 その3)

新日鐵 君津製鐵所 和田 要 荻林 成章 ○辻野 良二

中村 皓一 武田 哲雄

1. 緒言 取鍋内にCa合金あるいはフラックスを吹込む粉体吹込法において、前報⁽¹⁾⁽²⁾で脱酸、脱硫について報告した。本報では、その際の介在物挙動について調査したので報告する。

2. 調査方法 250 T転炉で溶製した低炭素極低硫Al-Siキルド鋼を主対象としてCaSi系(CaSi単味またはフラックスとの混合吹込み)およびフラックス単味の吹込み試験を実施し、主として圧延スラブ、一部溶鋼、連铸々片について試料を採取し、光学顕微鏡およびEPMAを用い介在物調査を行なった。更に鋼板のBPテストによりHIC特性を調査した。なお、吹込量はCaSi 1.5~2.0 kg/T、フラックス(CaO、CaF₂を合計75~100%含有するプリメルトフラックスを使用)4.0~4.5 kg/Tである。

3. 調査結果 CaSi系の場合、圧延スラブ内介在物は周囲にCaSを伴った球状Ca-Al-O系介在物(写真1)が主体であり伸長MnSはほとんど見られず、顕著なHIC特性改善効果が認められる(図1)。

一方CaをCaO、CaF₂の形で吹込んだフラックス系の場合には、溶鋼段階ではCaSi系と類似組成の球状介在物(Sを均一もしくは部分的に含むCa-Al-O系介在物、Fを含有している場合が多い)が数多く見られるにもかかわらず、圧延スラブでは塑性変形した介在物(写真2)が主体であり、伸長MnSも認められる。またHIC特性改善効果もほとんど見られず(図1)上記観察事実と良く対応している。

CaSi系とフラックス系の、これら硫化物形態制御効果の差は直接的にはCa-Al-O系介在物の組成の差に起因すると考えられる。以下、両者の介在物生成機構の差について若干考察した。

CaSi系の場合には吹込まれ粉体が一旦熔融状態となり、Si、Caの溶鋼中への溶解およびCaガスの生成が起る結果、吹込まれたCa分が事実上金属Caを吹込んだ場合と同様に振舞う事が、フラックス系の場合と根本的に異なる点と考えられる。このためCaO、CaSを多量に含む介在物が生成し、顕著な形態制御効果を示すものと思われる。これに対し、フラックス系の場合に見られるS含有Ca-Al-O系介在物は、介在物中にFが認められる例が多い事からも裏付けられるように、吹込まれたフラックスが脱酸生成物を捕捉、合体し、かつ溶鋼中Sを吸収して生成したものと推定される。従つてCaSi系の場合とは介在物生成機構が異なるため介在物組成に差を生じ、硫化物形態制御効果が認められないものと考えられる。

4. 結言 CaSi系とフラックス系取鍋粉体吹込試験を実施し、両者の介在物形態について比較調査した。フラックス系の場合にはCaSi系と類似したS含有Ca-Al-O系介在物が見られるものの可塑性があり、MnSも認められる。この事から硫化物形態制御のためにはフラックス単味では不十分であり合金としてのCaの添加が必要と考えられる。

(1)有賀ら：鉄と鋼、65(1979)S155

(2)和田ら：鉄と鋼、65(1979)S156

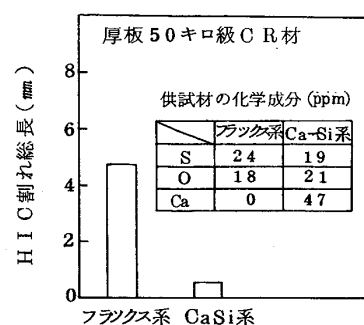


図1 BPテストによるHIC割れ総長

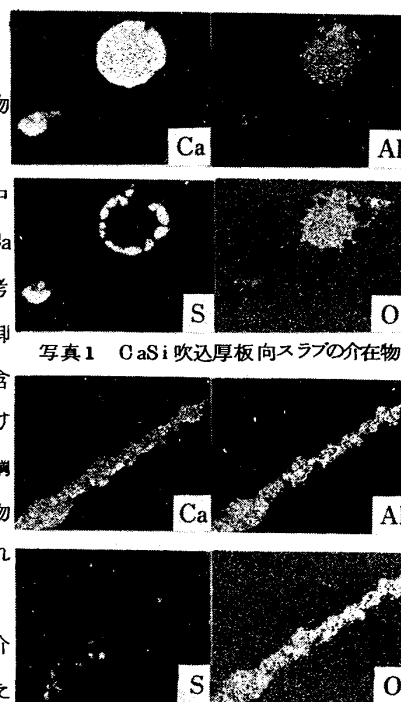


写真2 フラックス吹込厚板向スラブの介在物