

(88)

溶鉄のCa複合脱酸剤による脱酸ならびに脱硫

70364

東北大学金属材料研究所 ○音岩登平 形浦安治

- 緒言：鋼の清浄度は製鋼時における脱酸剤と脱酸方法によって著しい影響をうける。脱酸元素としてのCaは溶鉄中の酸素や硫黄に対して強い親和力を有することから、従来Ca-SiやCa-Si-Mn合金の形で溶鉄の最終脱酸剤に使用されており、Mn, SiやAlを単味で順次添加した脱酸鋼に比較して非金属介在物の形態や組成が変化し、且つよく脱酸された鋼が得られるという報告は少なくない。著者らはすでに中炭素鋼溶湯に対しAlとFe-Ca-Si合金で併用脱酸した場合、Al単独脱酸により Al_2O_3 の多く残存する弊害が除かれ材質の改善を認めるに至った。しかしFe-Ca-Si合金のSi含有量は40%前後であることから鋼の最終組成を考慮すると脱酸添加量が制限をうけることになる。そこでCaの脱酸力と同時に脱硫力の特性がより強調されるようSi量の低いしかも他の脱酸元素としてMnとAlを含んだCa複合脱酸剤に注目し、溶鉄の脱酸方法にも充分注意して研究を進めてきた。
- 実験方法：高周波誘導溶解炉を用いてMgOライニングをほどこした坩堝中で電解鉄を2kg大気中溶解し、溶落後FeS一級試薬を0.12%添加した。溶鉄表面をCaOスラッグで覆った後、市販のSi-Mn, Ca-Si, Ca-Si-Mnまたは本研究のCa複合脱酸剤を0.1, 0.3, 0.5および1%に分割して鉄浴にくるみ、1600℃で順次溶鉄中に挿入添加し、それぞれの添加後1分以内に内径6mm丸の石英管で溶鉄を吸引採取して酸素（不活性ガス溶解電量滴定法）および硫黄（燃焼容量法）の分析試料に供するとともに、35mm角金型に鑄込んだインゴットについては非金属介在物の顕鏡試料に供した。
- 実験結果および考察：Caの脱酸脱硫実験は電解鉄溶鉄をMnとSiで単独脱酸した場合としない場合について行った。実験結果の一例としてSi-Mn 0.1~2%を添加した場合の酸素量と硫黄量の変化を図1に示した。溶鉄の初期酸素値は0.157%であったがSi-Mn添加量に応じて酸素値は低下し、2%添加で0.008%の値となった。他方硫黄量は殆んど変化がみられず脱硫のおこっていないことがわかる。図2は初期酸素値0.21%の溶鉄に対し、Ca複合脱酸剤の添加量に対する酸素量ならびに硫黄量の変化を求めたものである。脱酸剤1%の添加で著しい脱酸の進行が認められ、2.4%の添加で0.006%まで低下し、同時に硫黄量も0.05%から0.008%まで減少する傾向を示した。このようにCa複合脱酸剤の添加量とともに著しい脱酸脱硫傾向が認められたのは、(1)MgOライニング坩堝の使用、(2)溶鉄表面をCaOで遮蔽したこと、(3)AlおよびCaを含む複合脱酸剤とその添加方法により低融点脱酸化合物の生成、凝集と浮上性が有効に作用したことによるものであろう。すなわち脱酸元素であるAlやCaを別個に添加して高融点の Al_2O_3 やCaOが単独に生成される場合よりも、AlとCaを含んだ合金の形で添加する方が生成する Al_2O_3 がCaによって改善される効果が大いものと考える。

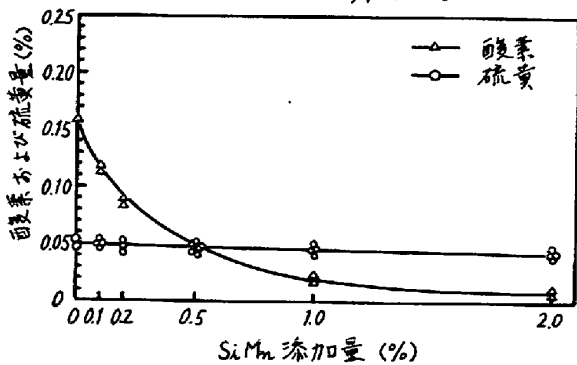


図1. 溶鉄のSi-Mnによる脱酸および脱硫

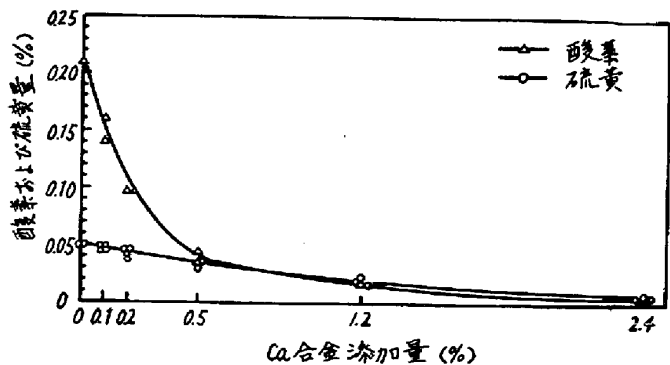


図2. 溶鉄のCa複合脱酸剤による脱酸および脱硫