

阪大・工 工博 萩野 和巳 ○ 野城 清
阪大・院 中川 大隆

緒言

製鋼過程において溶鉄合金と固体酸化物間の界面性質は、脱酸生成物の浮上・分離、溶鋼による耐火物の侵食等に重要な役割を演じている。このような現象を正しく理解するためには、溶鉄合金の表面張力、溶鉄合金-固体酸化物間の接触角、界面張力、付着の仕事等の界面性質についての知識が重要である。しかしこの分野において系統的に行なわれた研究はほとんどみられない。著者らは現在までに溶融純鉄による種々の固体酸化物の濡れ性¹⁾、溶鉄による固体酸化物の濡れ性におよぼす硫黄の影響²⁾、溶鉄による固体酸化物の濡れ性におよぼす温度、表面粗さの影響³⁾、減圧下における溶鋼による固体酸化物の濡れ性⁴⁾、溶融 Fe-Mn 合金による固体酸化物の濡れ性⁵⁾などの一連の報告を行ってきた。

本研究においては溶鉄の表面張力を著しく減少させることで知られている硫黄の濡れ性におよぼす影響について静滴法によって測定し、凝固後の試料の EPMA 観察、化学分析によって検討した。

試料および測定方法

測定に供したメタル試料は電解鉄に炭素飽和鉄を加え所定量の Fe-16% S 合金を配合し真空溶解によって得たもので各試料の炭素量は 0.1% 前後であった。酸化物試料は市販の高純度アルミナ (25 ϕ , 5 ϕ) および、炭酸カルシウムを 1600°C で夜焼後、プレス成型し 1900°C で焼結したものを用いた。

測定に用いた装置はモリブデンの巻線 (1mm ϕ) を発熱体とする横型炉で測定前に溶鉄と固体酸化物板とが接触しないようにメタル滴滴下装置を備えている。雰囲気は浄化したアルゴンガスを用いた。

結果および考察

図 1 に溶鉄の表面張力におよぼす硫黄の影響を示す。

図 1 から明らかなように溶鉄の表面張力は硫黄の活量の増加につれて著しい減少を示す。このことは硫黄が溶鉄に対して表面活性な性質を示すという従来の報告と良好一致を示している。図 2 に溶鉄と固体酸化物との接触角、付着の仕事におよぼす硫黄の影響を示す。図 2 から分かるように、接触角、付着の仕事の変化のいずれも用いた酸化物板 (CaO, Al₂O₃) によって著しい相異がある。このような相異は溶鉄中に硫黄を添加することによって溶鉄-固体酸化物界面の界面性質が著しく変化することによるものと考えられる。このことは凝固後の試料界面の EPMA 観察の結果からも確認することができた。EPMA による観察から、用いた酸化物が CaO の場合には界面において硫黄の濃化がみられたが、Al₂O₃ の場合にはこのような現象は観察されなかった。

1) 萩野, 足立, 野城; 鉄と鋼 59 (1973) 2) 萩野, 野城, 越

田; 鉄と鋼 59 (1973) 1380 3) 萩野, 野城; 日本鉄鋼協会

会才 59 年春季大会講演 5) 萩野, 野城ら; 日本鉄鋼協会才

61 年春季大会講演, 6) 萩野, 野城ら; 日本鉄鋼協会才 60 年春季大会講演

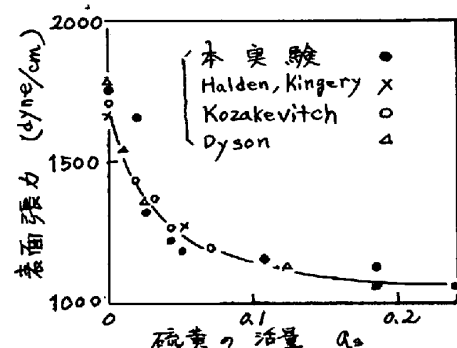


図 1 溶鉄の表面張力への硫黄の影響

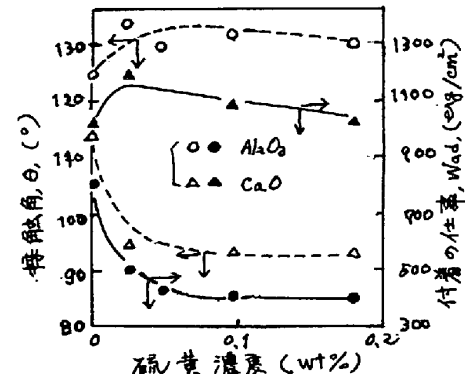


図 2 溶鉄-固体酸化物間の接触角、付着の仕事におよぼす硫黄の影響 (— 接触角, --- 付着の仕事)