

(96) 含Tiステンレス鋼AISI 321の交流エレクトロスラグ再融解について
(エレクトロスラグ再融解法に関する研究-IV)

神戸製鋼所 中央研究所 成田貴一 尾上俊雄

○岩本勝利

緒言：含Tiステンレス鋼は従来よりおもに電気炉によって製造されているが、地疵欠陥の発生が非常に顕著であり、しばしばいちじるしい歩留りの低下をきたす。これらの欠陥は主としてTi化合物の凝集、偏析に起因していると考えられる。したがって、エレクトロスラグ再融解法によれば、その凝固機構からも明らかなようにこの種の欠陥は解消されると考えられるので、本研究では含Tiステンレス鋼に対するエレクトロスラグ再融解法の適用性について検討をおこなった。

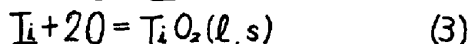
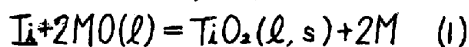
実験方法：再融解は電源容量675KVAの交流溶融炉によっておこなった。鑄塊および電極材寸法はそれぞれ200mmφ、140mmφであり、ともに重量は100kgである。再融解条件は電流6.9~5.0KA、電圧41~26Vである。スラグは市販のANF1(CaF₂)、ANF6(CaF₂+Al₂O₃35%)、および48-OF-6(CaF₂+CaO20%+Al₂O₃25%)の3種類を用い、雰囲気は大気およびアルゴンとした。

実験結果：1例として48-OF-6、大気中で再融解した際のスラグ、電極材および鑄塊の化学成分組成を示すと表1表のとおりである。

いずれの場合も雰囲気の影響はほとんどみとめられないが、Tiなどの活性な合金元素の歩留りに対しては一般に不活性雰囲気中で融解した方が高い。また、合金元素の酸化消耗、歩留りなどの挙動に対してはとくにS、Ti、Oが問題になるが、ANF1を用いた場合もっとも良好であり、操業も安定している。

いずれのスラグにおいても脱Sがみとめられ、とくにCaOを含む48-OF-6では顕著であり、また、ANF1による脱Sもかなり効果的にみとめられる。含Tiステンレス鋼の場合、脱S率は他鋼種にくらべ大きい傾向がある。

48-OF-6あるいはANF6を用いるとTiの歩留りは電極材の約60%に減少するが、ANF1では歩留りは80%程度である。いずれのスラグを用いても再融解後のスラグ中にTiO₂が増加しているのはつぎの反応によると考えられる。



ただし、MOはFeO、MnO、SiO₂などのスラグ成分をあらわす。

写真1 電極材

写真2 鑄塊

×200

再融解後のOは48-OF-6、ANF1を用いた場合はほとんど変化はないが、ANF6ではやや増加している。これはANF6の場合、 $Al_2O_3 = 2Al + 3O$ 反応がおこる結果であると考えられる。しかしながら、Al₂O₃を含む48-OF-6を用いた場合、上記のようにOがほとんど増加しないのは、このスラグ中にはCaOがかなり含まれており、ANF6にくらべてスラグ-メタル界面の酸素ポテンシャルがかなり低くなることによると考えられる。

含Tiステンレス鋼中に一般的にみとめられる地疵欠陥は写真1に示したようなTi化合物であり、この種の鋼材を電極材としてエレクトロスラグ再融解すると、写真2に示したようにそれらの偏析はいちじるしく改善される。