

(91) 18-8ステンレス鋼のAl及びTiによる脱酸

日本ステンレス(株) 直江津製造所 ○高橋市朗

米 豊幸, 吉田 毅

I. 緒言 : 18-8ステンレス鋼の脱酸は通常の大気溶解ではSi及びMnで行なうが, 更に高品位の最終製品を望む場合にはSi, Mnのみの脱酸ではもはや不可能な場合が多い。従って, これよりも更に強い脱酸能をもつ元素の添加によって介在物の減少と介在物種の変換を図ること, 並びに脱酸能は弱くてもある種の微量元素を添加することによって品質の改善を図ることなどが望まれる。本研究はこのように品位向上を目的とする一連の実験の一部としてAl及びTiによる脱酸について報告する。

II. 小型炉に於ける実験 : 37KVA 高周波炉で18%Cr, 8%Niを基本組成とする10kgの溶湯(1600℃)にSiを0.5~0.8%, Mnを0.8~1.6%の範囲で変えて添加し, Si, Mnとの脱酸平衡に到達したのち, Al及びTiを0.05~0.10%の範囲で添加した。図1はAl脱酸についての脱酸経過の一例を示したものであるが, Al添加直後に酸素値の急激な減少があり, その後徐々に酸素値の回復が見られる。

本実験で得られたAl添加直後の酸素値をRamachandran^{*}が行なったステンレス鋼中酸素含有量の推定方法に従って求めた値と比較すると, 本実験値はかなり低値になる。従ってRamachandranらの云うように脱酸生成物中の SiO_2 との平衡と考えることはできない。しかし, 脱酸生成物を $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$ として, これとの平衡と考えれば, 本実験結果はよく一致し, Al添加直後に於いては $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) = 2\text{Al} + 3\text{O}$ が成立していると考えられる。次に酸素の回復する過程に於いては, 外部からの酸素の供給と共に溶湯中のAlが減じ再びAl添加前の状態である $\text{Si} + 2\text{O} = \text{SiO}_2$ なる平衡に近づくものと考えられる。

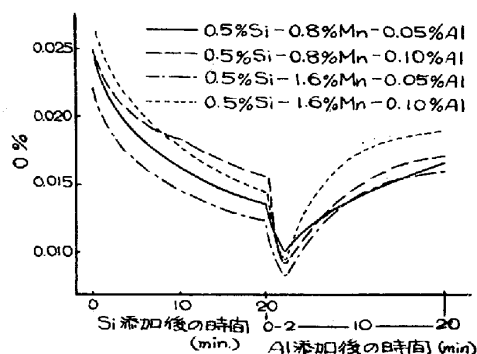


図1 18%Cr-8%Ni溶鋼の脱酸経過 (1600℃, 小型高周波炉)

III. 実操業規模での試験 : SUS27(18-8ステンレス鋼)を対象に8tonエール炉で, 除滓直後及び除滓20min後に $\text{Al}=5\text{kg/ton}$ 添加した場合, 並びに除滓直後と20min後にそれぞれ $\text{Al}=5\text{kg/ton}$ を2回添加した場合について脱酸の進行状況を調査した。その結果, 図2に模式化して示したように, 除滓直後の添加では添加直後急激に酸素値は低下するが出鋼前に到るとかなり回復している。これに対し, 他の2つの方法では出鋼前での到達酸素値は0.008~0.010%であり, チャージ間のバラツキも非常に少ない。出鋼後は出鋼前の酸素値に比例して更に低下するが, この場合は炉のかえしによって Al_2O_3 の浮上が促進されるためである。いずれの場合も出鋼前の酸素値を低値にすることが清浄な鋼を造るための一つの条件であり, このためにはAl脱酸を行なうことが望ましい。図3はAl脱酸(一部にはTiの併用)したものの最終製品の表面地疵(ここでは白雲状の地疵)の発生傾向(図では地疵指数の大きいほど発生頻度が高い)を示したものであるが, Al脱酸によって得られた清浄な鋼は表面地疵をかなり減少させる傾向を示している。

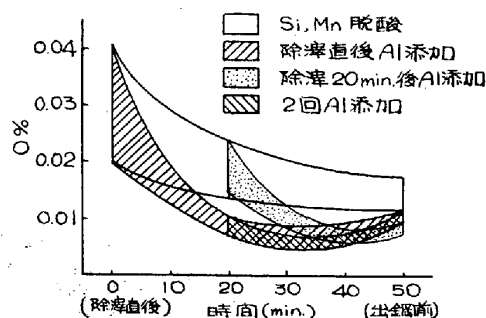


図2 SUS27の脱酸経過の模式図 (1620~1650℃, 8tonエール炉)

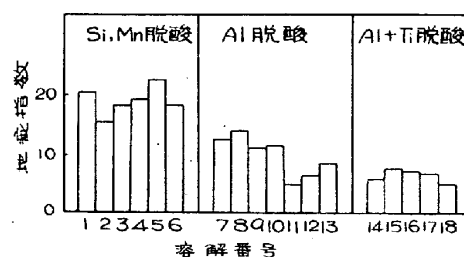


図3 地疵の発生傾向

* S.Ramachandran et al. : J.Metals. Dec.(1961) 912 等