

(85) 25Cr-20Niステンレス鋼の非金属介在物の組成におよぼすCeの影響

新日本製鉄 基礎研究所

中村 泰 ○有原和彦

1. 緒言

希土類元素は、溶鋼中において他元素と比べてはるかに強い脱酸力、脱硫力を持ち、高合金鋼の熱間加工性や高温機械特性を改善するといわれている。したがって、その反応性や非金属介在物についての知識は製鋼、加工技術の基本として重要である。著者らはCe元素をとりあげ、25Cr-20Ni鋼での介在物の組成に重点をおいて調査したので報告する。

2. 実験

2.1 試料の溶製 試料の溶解は、マグネシアるつぼを使用して10kg真空溶解炉で、Ar200 mm Hgの雰囲気下で行なった。成分はSUS42相当とし、炭素は極力低くした。予備実験の結果から、Ceの添加時期は出鋼または加熱停止3 min前とした。Ce金属は、純度が99.5%でカプセルに装入して添加した。実験温度は1600°Cである。分析試料には、溶鋼を石英管で採取した試料(添加2 min後)と、鋼塊から切出した試料とを使用した。

2.2 介在物の測定 ヨウ素メタノール溶液法により抽出した介在物残渣をX線回折、発光分析、化学分析、電子線回折の各法により調査した。また介在物粒径は、大部分が1 μ以下であるため、顕微鏡により測定した。

3. 結果と考察

3.1 溶鋼中での反応 (1) Ceは消耗が激しく、添加後5 minで0.20%から0.01%まで減少し、10 min後にはこん跡程度となる。これは脱酸、脱硫反応と同時にるつぼとの反応が起こることによる。(2) 酸素は、図1のようにCe添加初期にある程度減少するが、添加後3 minで脱酸が急激に進行するのは、出鋼時の攪拌によると考えられる。(3) Sは、図2のようにCe添加初期に急速に減少するが、出鋼時には変化がない。

3.2 非金属介在物 (1) 鋼塊中の存在形態 いずれも粒状、淡黄色。粒径は0.1~1 μが大部分で、粒界に存在する。(2) 組成 Ceが約0.01%以上では、Ce系介在物として、 $CeO_{2-1.8}$ 、 Ce_2O_2S が主成分であるが、少量の $CeO_{1.7-1.6}$ (cubic)も存在する。 Ce_2O_3 (hexagonal)は確認できなかった。Ce硫化物は、S量が高い場合でも確認できず、大部分 Ce_2O_2S であった。(3) 組成と反応との関係 CeO_2 よりも Ce_2O_3 生成の方がCeの脱酸力は大きいと報告されているが、Ce添加前の酸素レベルははるかに高い状態で、短時間に出鋼したため、本結果は CeO_2 が優先的に生成したと推定される。S量が図2のように、J. ChipmanらのCeS生成の平衡値よりも低い値になったのは、 Ce_2O_2S が生成するためと考えられる。

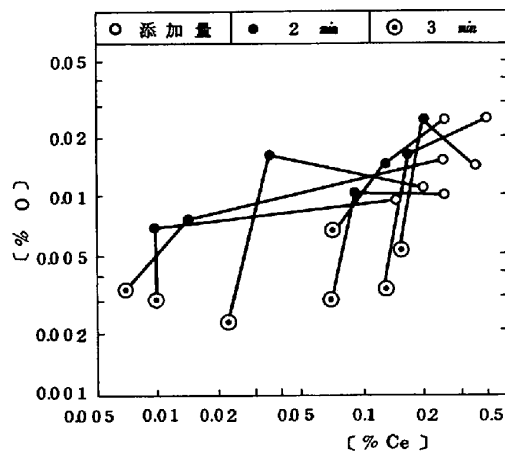


図1 酸素の挙動

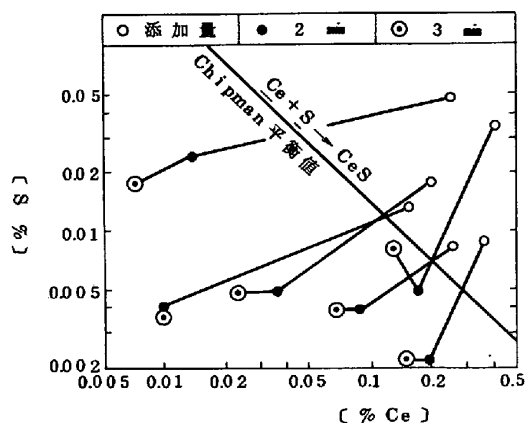


図2 Sの挙動