

神戸製鋼所 中央研究所 成田貴一, 富田昭津, 広岡康雄, ○松本 洋
 尼崎製鉄所 平橋英行

1. 緒 言

鋼中のMnSは圧延加工によつて延伸し、鋼の靱性に異方性を惹起する。希土類元素(REM)を溶鋼中に添加することによつて、MnSは延伸しにくいRESulfideあるいはoxysulfideとなり異方性は改善される。ところがREMを添加した鋼塊の沈澱晶帯や外周部にはRE系介在物が集積しやすく、しばしば欠陥の原因となる。RE系介在物のこのような集積の原因として、RE系介在物の比重が6~7と大きいことがあげられる。いつばうREMはOやSとの親和力が非常に大きいために溶鋼中に懸濁している他の介在物と容易に反応し、予備脱酸法の違いに応じて種々の組成の介在物の生成することが考えられる。そこで予備脱酸法を変えて組成の異なる介在物を生成させたのち、REMを添加した場合に、どのように介在物組成が変化するかを検討し、脱酸法によつて介在物の集積を軽減することが可能かどうかを探索した。

2. 実験方法

電融マグネシアるつばを使用してタンマン炉で電解鉄600gを融解したのち1600℃に保持し、所定の予備脱酸を行ない、REMを添加して炉冷した。また高周波炉で黒鉛るつばを外筒に使用して電解鉄4Kgを融解し、上記と同様の実験を行なった。予備脱酸法としては(1)Al-Si-Mn, (2)Mn-Si-Al, (3)Mn-Ca-Si-Ba-Alの3方法を行ない、それぞれ脱酸生成物として Al_2O_3 , $Al_2O_3-SiO_2-MnO$ および Al_2O_3-CaO を生成させた。また別にREM添加後の溶鋼を石英サンプラーを用いて採取し、介在物組成の経時変化を調べた。

3. 実験結果

REMを添加しないAl脱酸鋼ではⅡ型MnSが共晶状に析出し、Sが最終凝固位置に濃縮する。また脱酸法(1)ではアルミナクラスターが生成する。Caを使用した脱酸法(3)ではⅡ型MnSの析出とSの偏析が軽減され、クラスター状介在物は生成しない。いつばうREMを添加するとRE/S=3の添加量でⅡ型MnSの析出は全く認められなくなり、Sの濃縮もないが、REM添加量の多いほど大型介在物が生成し、清浄度も悪くなる。またREM添加前に生成している溶鋼中の Al_2O_3 , SiO_2 , MnOなどはREMによつて容易に還元され、その程度は添加REM量の多いほど著しく、例えば0.12%のREM添加で Al_2O_3 の大部分は消失してしまうが、0.06%では酸化物中に10%前後の Al_2O_3 が残留している。いつばうCaを使用した場合にはCaO, CaSが生成するが、これらはREM添加によつても変化せず Al_2O_3 成分のみがREMに還元される。図に Al_2O_3 および $CaO \cdot 6Al_2O_3$ を生成させたのちに0.12%のREMを添加した場合の Al_2O_3 とCaO量の経時変化を示した。介在物抽出はヨウ素・メタノール法によつた。この図から明らかに Al_2O_3 はREM添加によつて、きわめて短時間に還元されるが、CaOは全く安定である。このような結果からCaで溶鋼を予備脱酸することにより、REoxideの生成を軽減できる可能性がある。またCaもSとの親和力が非常に強く、硫化物の形態コントロール効果があるので、Caで溶鋼を予備処理することにより、REMの添加量を低減することができ、RE系介在物の集積軽減に効果があると考えられる。さらにREM-Ca系合金の複合添加によつても、Caが有効に硫化物を生成することが認められた。

