

(155) 希土類金属添加鋼中の介在物形態に及ぼす脱酸法の影響

神戸製鋼所 中央研究所

成田貴一 富田昭津

○松本 洋 広岡康雄

1. 緒 言：著者らは先に種々の脱酸法を実施した場合の、希土類金属(REM)添加後の介在物組成の変化について検討した。¹⁾ 本報告では、前回の検討で介在物の挙動が特徴的であった脱酸法について、REM添加鋼塊中の介在物の組成、形態、分布及び圧延時の変形挙動について調査した結果を報告する。

2. 実験方法：23mm厚の黒鉛るつばを外筒にした電融マグネシアるつばを使用して、高周波炉で電解鉄4Kgを融解したのち1600℃に保持する。所定の予備脱酸を行なったのち、REMを添加して炉冷する。脱酸法としては(I) Al→Si, Mn→Mischmetal, (II) Mn→Ca-Si-Ba-Al→Mischmetal, (III) Al→Si, Mn→RE-Ca-Siの3方法を行なった。REM添加前の溶鋼中に生成している介在物は脱酸法(I)及び(III)では Al_2O_3 , (II)では $Al_2O_3-CaO-CaS$ である。使用した複合脱酸剤の組成は表1に示したとおりである。

3. 実験結果：

表1 複合脱酸剤の化学成分 份

複合脱酸剤	RE	Ca	Si	Ba	Al	Fe
RE-Ca-Si	19.1	16.9	52.9	—	—	bal.
Ca-Si-Ba-Al	—	12.6	41.7	14.8	21.6	4.7

(1)予備脱酸にCa-Si-Ba-Alを使用すると、脱S効果が著しく、0.7%の添加で0.008%の低硫域でも約50%の脱S率を示した。また脱酸法(III)で

も0.6%のRE-Ca-Siの添加で、0.02%のSが約0.01%まで脱Sされるが、0.3%以下の添加量では、Sの減少量はわずかであった。脱酸法(I)においても顕著な脱Sは認められなかった。

(2)脱酸法(I)ではRE系介在物を伴った Al_2O_3 クラスターが生成し、鋼塊の上部及び底部に集積するが、(III)法では、これらの介在物の集積が軽減され、しかもRE-Ca-Si合金添加量の多い程、その効果は大きい。またRE-Ca-Siの使用はMischmetal添加に比べて介在物が微細になる効果が認められたが、 $RE/S \leq 1.5$ の添加量では、その効果は認められなかった。脱酸法(II)では Al_2O_3 クラスターの生成は認められないが、予備脱酸時の脱酸速度が遅いので、鋼塊中の酸素が高くなり、しかもREM添加後の介在物は大きくなりやすく、RE添加量の多いほど大型介在物が生成する。

(3)圧延材中の介在物は脱酸法(I)では $RE/S^* = 3$ の添加量ではほぼ球状であるが、わずかに延伸した(RE, Mn)Sも認められ、RE添加量の減少にともなう硫化物は延伸しやすくなる。脱酸法(II)では予備脱酸時の脱S効果が大きいので、 $RE/\text{初期}S = 1.5$ の添加量でも延伸した介在物は認められないが、 $RE/\text{初期}S \geq 3$ では大型介在物が圧延によって破砕したB系介在物が認められる。脱酸法(III)ではCaが有効にSと反応し、(RE, Ca)Sや(RE, Ca, Mn)Sを生成するために $RE/S^* = 1.5$ のRE-Ca-Si添加量でも、延伸した介在物はほとんど認められなかった。初期S量0.02%, REM添加量0.03%の場合の各脱酸法における圧延材中の介在物の一例を写真1に示した。(※: 初期S)

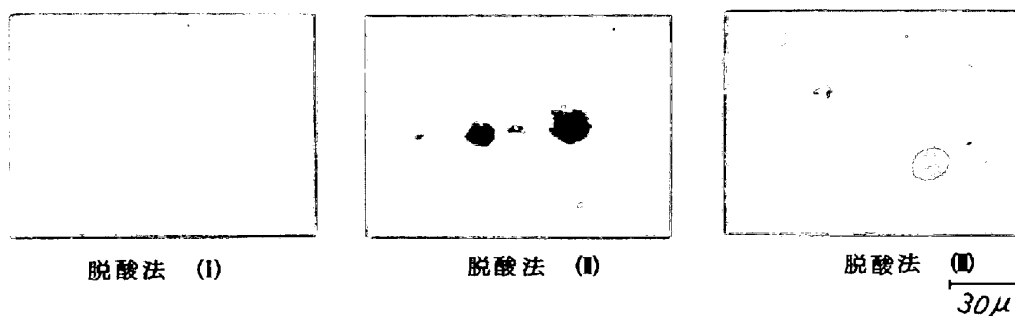


写真1 各脱酸法による圧延材中の介在物(圧延温度1250℃, 圧延比10)

文献 1) 成田, 富田, 広岡, 松本, 平橋: 鉄と鋼, 61(1975)4, S 80