

(171) 下注ぎ注入管Ca添加法の開発  
(溶鋼のCa処理による硫化物形態制御—第2報)

川崎製鉄 千葉製鉄所○白石利明, 久我正昭, 香月淳一, 藤原昭敏  
技術研究所 拜田 治

1. 緒言 取鍋内溶鋼にCaを添加すると, 鑄型に注入するまでの過程で鋼中Caが, スラグや耐火物との反応あるいは注入流酸化によって一部失われる。そこで, 溶鋼を下注ぎ注入する際に, 注入管からCa線を添加する方法を開発し, 歩留り向上を計った。

2. 方法 取鍋ノズルと注入管の間に, Ca線添加用ガイドパイプ付のシール金具を取り付けて, Ar雰囲気下でCa線を添加した。使用したCa線は, 0.2 mm厚の薄鉄板で被覆した4.8 φ Ca線 (Ca純分=37%) あるいはCa-Al線 (Ca純分=25%) である。

3. 結果

3-1. Caの添加歩留り シール効果: 実験初期Arシールを実施しなかった場合のデータをも含め同一添加量における注入時の吸窒量と鑄型内溶鋼Ca濃度の関係を図1に示す。同図よりArシールによるCa歩留り向上効果が認められたので以後全てシールを実施した。

Caの見掛飽和溶解度: Ca添加量を増しても鑄型内溶鋼中Ca濃度がほとんど増えない見掛上の飽和現象が見られた(図2)。見掛上の飽和現象が始まる添加量(0.3kg/t-steel)は, Ca液相との平衡溶解度(320 ppm, 1600°C)<sup>1)</sup>とほぼ等しい。

Ca線種類の影響: 図2に示す如く, 今回の調査ではCa-Al線を用いることによるCa歩留りの向上は認められなかった。

3-2. Ca添加材の性状 鋼塊表層部のCa濃度: 添加量0.8 kg/t-steelの場合の鋼塊表層部高さ方向のCa濃度分布を図3に示す。表層部Ca濃度は, 最ボトム部で200 ppmと非常に高く, 高さとともに減少した。これは, 添加直後の溶鋼にはCaが平衡溶解度まで溶解しているが, 鑄型内の溶鋼静圧の低い部分での蒸発と湯面被覆剤との反応により濃度が下がるためと思われる。鋼塊軸芯部でも, CaはSとともにボトム部で正偏析, トップ部で負偏析するがこれは別の機構による。<sup>2)</sup>

表皮下大型介在物: スラブにおいて調査した表皮下大型介在物量とCa添加量との関係を図4に示す。添加量が0.5kg/t-steelを越えると表皮下大型介在物量が急増する。この添加量は, 見掛飽和溶解度に達する添加量(図2)と一致する点が興味深い。

4. 結言 注入管Ca添加法を開発した。本法は, 脱硫量は少ないが, 鑄型内溶鋼でみたCa歩留りが高いのでCaによる硫化物形態制御に特に有効である。ただし, 歩留りと表皮下大型介在物量の点で添加量は, 0.5kg/t-steel以下がよいことを明らかにした。

引用文献 1) D.L. Sponseller et al.: Trans. Met. Soc. AIME 230(1964) 876.  
2) 拜田, 江見, 白石: 鉄と鋼 63(1977) № 11.

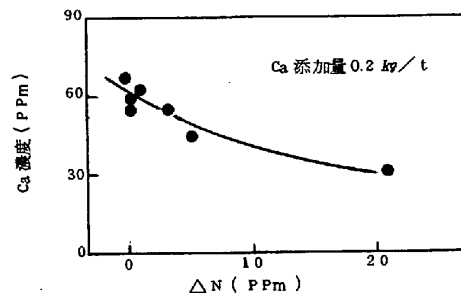


図-1 吸窒量と溶鋼中Ca濃度

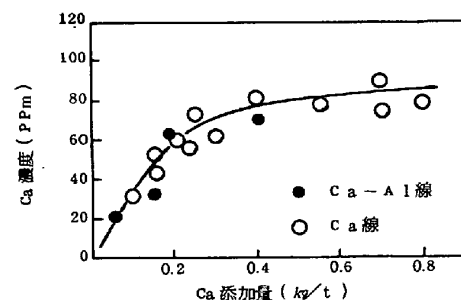


図-2 Ca添加量と溶鋼中Ca濃度

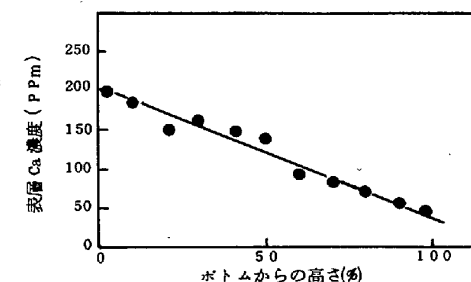


図-3 鋼塊各高さにおける表面Ca濃度

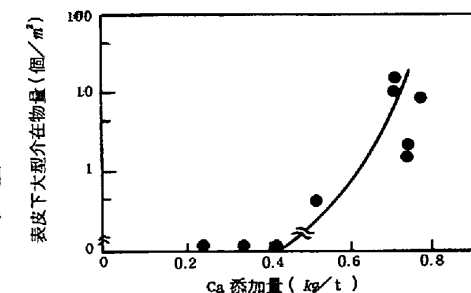


図-4 Ca添加量と表皮下大型介在物量