

神戸製鋼所 中央研究所 成田貴一 富田昭津 ○松本 洋 小川兼広
神戸製鉄所 原口俊雄 石光国男 伊東修三

1. 緒言 近年、内外各社において鋼中介在物の組成および形態制御を目的とした多くの Ca 添加技術が開発されてきた。なかでも Ca 合金あるいは Ca 化合物を溶鋼中に吹込む Ca インジェクション法では同時に脱酸脱硫処理も可能であり、他の Ca 添加方法に比べて生成する介在物の組成も異なっている。本報では Ca インジェクションにおける介在物の組成、形態の変化について調査した結果を報告する。

2. 調査方法 当社 60 トン転炉で溶製した中炭素アルミキルド鋼を主対象として、Ca-Si 合金または CaC_2 を吹込み、Ca 添加前、添加中、添加後、鍋下、鋳型内およびビレットにわたって試料を採取し、介在物の組成、形態の変化を調査した。またプリメルトフラックスを吹込んだ場合についても同様に調べた。

3. 結果 (1) Ca-Si 合金吹込みと CaC_2 吹込みとでは、介在物の挙動に明確な差は認められなかった。

(2) Ca 吹込み開始後数分でアルミナおよびシリケート系介在物はほとんど認められなくなり、 CaO (10~40%) - Al_2O_3 (5~60%) - CaS (0~60%) 系介在物が生成し、間もなく $\text{CaO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{CaS}$ 中に CaS の析出した介在物 (写真 1) が大半を占めるようになる。この介在物のマトリックスの代表的な組成は 5~50% の CaS を伴った $12\text{CaO} \cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3 \sim 3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ である。

(3) 吹込み後期になると単独の CaS あるいは Ca(O, S) 介在物も生成し、この介在物には写真 2 のような群落状介在物を形成しているものも認められる。また試料を電解抽出して得た介在物の X 線回折パターンは明瞭に面心立方格子の CaS の存在を示した。

(4) 吹込み処理中に大型介在物は急速に減少して、図 1 に示したように 10μ 以上の介在物はほとんど認められなくなる。また吹込み後の Ar バブリングは介在物の除去に有効である。

(5) 取鍋煉瓦材質は介在物の挙動に影響をおよぼし、 MgO 取鍋を使用した場合には CaS あるいは Ca(O, S) が生成しやすく、介在物の微細化および清浄化効果が大きい。

(6) Ca インジェクション法では Ca がきわめて強力に作用する結果、従来の Ca 添加方法で生成するノズル閉塞の原因となりやすい $\text{CaO} \cdot 6\text{Al}_2\text{O}_3 \sim \text{CaO} \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3$ はほとんど生成しない。

(7) Si キルド鋼を Ca 処理すると Al キルド鋼の場合よりも CaS あるいは Ca(O, S) 介在物の生成が顕著に認められる。

(8) プリメルトフラックスを吹込んだ場合には介在物の捕捉効果が認められ、Al キルド鋼では Al_2O_3 富化、Si キルド鋼では SiO_2 富化したフラックスが介在物として観察され清浄度は向上する。またいずれも周囲に CaS を伴っていることが多い。

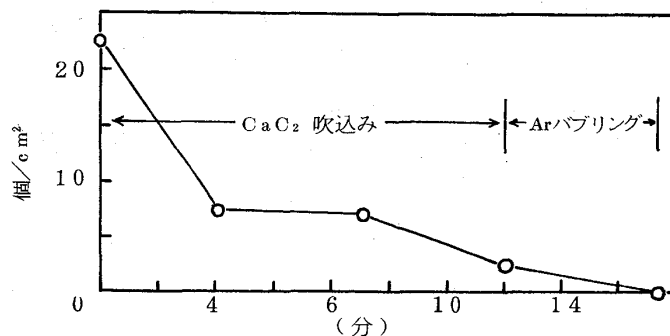
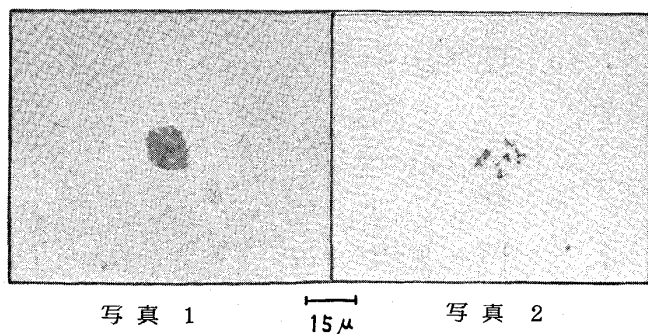


図 1. CaC_2 吹込み中の 10μ 以上の介在物量の変化