

(436)

溶鋼中へのCa添加技術の開発とその効果 (第1報)

住友金属 和歌山 王本 茂 植村卓郎 梨和 甫
森 明義 永幡 勉
中 研 佐々木寛太郎

1 緒 言

最近 構造用厚板材、大径ラインパイプ材、特殊用継目無鋼管等の機械的性能は、強度、低温靱性、高衝撃特性、溶接性に於いて極めて苛酷な仕様が要求される傾向にある。これに対処する為 鋼中の有害介在物の減少、無害化転換に対するCa添加効果に着目するとともに、Ca添加時に附随するCa歩留の低位且つ不安定並びに鋳込時のノズル閉塞の問題を全面的に解決する独自のCa添加技術を開発し、SCAT法と命名するとともに、オンラインで採用するに至った。以下にSCAT法の概略を報告する。

2 SCAT法概要

従来のCa添加法としては、出鋼時取鍋内投込、真空槽内添加、取鍋内インジェクション法が挙げられるが、いずれの方法もCa歩留が低位且つ不安定であり、Ca値を目標値に制御する事が極めて困難であると同時に鋳込時の取鍋、タンディッシュノズル閉塞により、鋳込が困難であった。また同時にCa添加時の粉塵発生、真空槽及び排気系統の汚染等多くの問題点を有していた。またこれらの方法とは別に、Caを線形状に加工した物を、鋳型内、注入管へ添加する法も試験検討を行ったが、この方法では鋳込時のノズル閉塞、Ca歩留の安定という点では効果が認められ

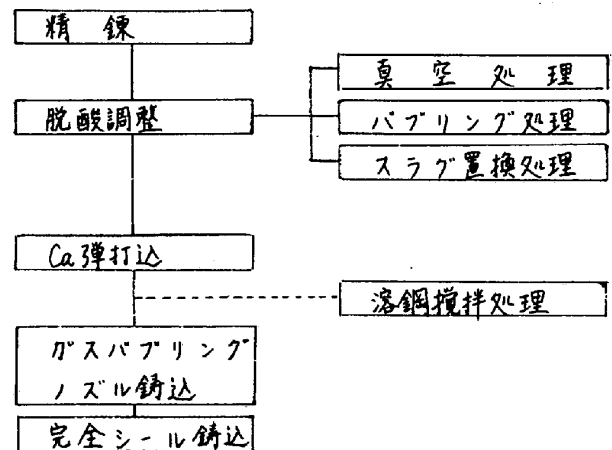


図1 SCAT法 フローチャート

れたがCa添加量に制約を有する事、巨視的介在物の凝集という問題点を有する。上記諸問題を全面的に解決したのがSCAT法でありその工程図を図1に示す。当法により、Ca歩留は高位に安定し、且つ成品Ca値は±6 ppmに制御出来るとともに、Ca無添加時と同様の鋳込が可能となった。

3. 結 論

3-1. SCAT法の開発により、従来添加が困難であったCa等微量元素の添加とその含有量の制御が可能となり従来得られなかった諸性質を有する鋼の溶製が可能となった。その概要を表1に示す。

表1 Ca添加による鋼の機械的諸性質改善の効果

項 目	Ca添加による改善内容 (Ca無添加材との比較)
C方向衝撃値	1/2圧延材に於いてC方向吸収エネルギー値は約2倍以上向上
異方性の改善	1/2圧延材に於いて吸収エネルギーの1/2比が1に近づき 異方性は解消された
Z方向衝撃値	Z方向の吸収エネルギーも飛躍的に向上し、5倍以上向上の実績が得られた
溶接部靱性	溶接熱影響部の吸収エネルギー値は、2倍以上の実績が得られた

上記効果は、Ca添加により介在物の形態がCa-Al-Mn-S-Oより成るC系介在物への転換により単体のMnS、Al₂O₃系介在物が激減する事に起因する。

3-2. Caの取鍋内、鋼塊内偏析は極めて小さく、鋼塊の位置に関係無く、上述の如き優れた機械的諸性質が、均一に得られる事が確認された。