

(437) 鋼材のC方向衝撃特性におよぼすCa処理の影響

(溶鋼中へのCa添加技術の開発とその効果-第2報)

住友金属 和歌山 梨和 甫

高橋 進

安元邦夫

○北川善康

中 研 福田 実

鹿 島 徳田 誠

I. 緒 言

第1報ではSCAT法と命名した[Ca]弾による溶鋼中へのCa添加技術について報告した。第2報ではCa添加鋼の介在物の形態変化とC方向の衝撃値改善効果について報告する。

II. 供 試 材

供試材は原則としてAPI5L X-60~65, 高靱性ラインパイプに使用される低C($\leq 0.10\%$)-低S($\leq 0.010\%$)鋼で、いずれもコントロールドロリング法で $\frac{1}{2}$ L圧延を行った。

III. 結 果

Ⅲ-1)十分に脱酸された溶鋼にCa添加を行なうと, Ca-Al-Mn-S-Oより成るC系介在物に転化し, 単体MnS系, Al_2O_3 系介在物は減少する。Ca系複合介在物はCeS系介在物に比べ, 清浄度はCa添加によってほとんど影響を受けず鋼塊ボトムでも清浄である。さらにクラスターを作らず, 介在物長さは 30μ 以下(Plate)と非常に短く, CeSに比べ介在物の無害化の効果は非常に大きいと考えられる。(図1)

Ⅲ-2)C方向の衝撃値は鋼中Caの増加, C系介在物の転化率増加と共に大巾に向上する。特に有効Ca指数でよく整理され, 3以上で効果は安定し, 0°C で約 $30\text{ kg}\cdot\text{m}$ と約2倍程度の衝撃値が得られる。さらに有効Ca指数が3~6の広い範囲において衝撃値の劣化はほとんど認められない。(図2)

Ⅲ-3)Ca添加鋼のC方向衝撃値は, 鋼塊トップよりボトム迄一様に高い衝撃値が得られ, Ce添加のようにボトムでの低下はみられない。このことは清浄度からも推察され, CaS系介在物が鋼塊ボトム部に沈凝品をほとんど作らないためであると考えられる。(図3)

IV. 結 言

鋼中にCaを添加すると, CaSを主体としたC系介在物に転化する。Ca系複合介在物は, 1)鋼の清浄性を失わない。2)鋼塊ボトム部の偏析が少い。3)クラスター状の介在物にならない特徴がある。したがってC方向の衝撃値は 0°C で約 $30\text{ kg}\cdot\text{m}$ と添加前に比べ約2倍程度に改善される。かつ鋼塊内でのばらつきも非常に少く, トップよりボトム迄一様に高い衝撃値が得られることが判明した。

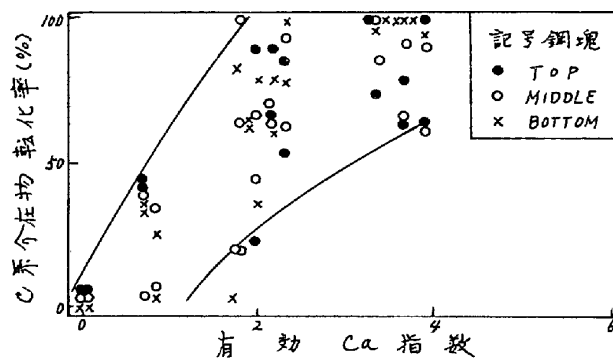


図1 C系介在物転化率

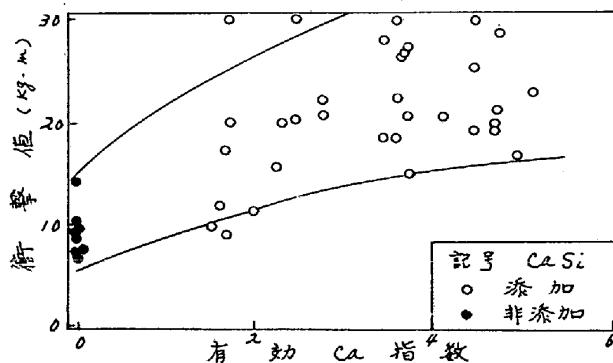


図2 C方向衝撃値の改善効果

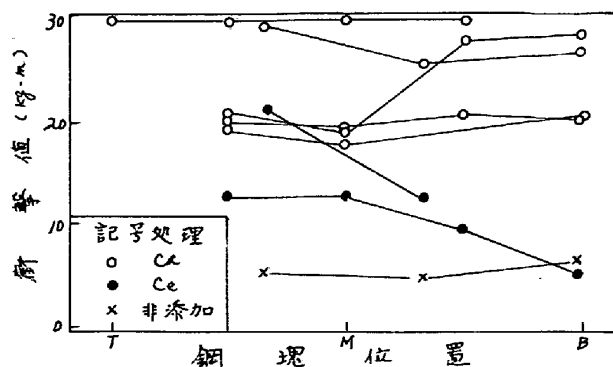


図3 鋼塊位置による衝撃値の変化