

新日本製鉄株式会社技術研究所 川村和郎 工博 渡辺四郎

○鈴木節雄

1. 緒言：熱延鋼板の圧延直角方向の衝撃特性向上，すなわち異方性（圧延直角方向Cと圧延方向Lの衝撃値の比：C/L）の改善に希土類元素（RE）を添加し，高温可塑性のあるMnSを，熱間加工でも塑性変形しないRE-sulfideに形態変化させる試験が広く検討されてきており，これにともないRE析出物の状態分析法の確立が望まれてきた。今回は主にsulfideの抽出分離定量法を確立するとともに，sulfideとC/Lの関係を明らかにし，衝撃特性におよぼすRE添加効果を調査した。

2. 実験方法：供試材は表1のような化学組成をもつ熱延鋼板で，RE添加量を0～0.15%の間で変化させ，圧延直角方向と圧延方向の衝撃値，RE析出物EPMA分析，X線回析および化学的挙動を調査し，RE析出物の状態分析法を確立した。

3. 結果および考察：鋼中に添加されたREはsulfide, Oxy-sulfide (RE₂O₂S型) および Al₂O₃ を含む oxide として析出しており，これら析出物の状態分析法としてsulfideが沃素メチルアルコール(10%)に溶解しやすく，Oxy-sulfideおよびoxideが溶解しにくいこと，さらに添加されたREが全て析出物となり，固溶REが殆んど含まれないのでsulfideとOxy-sulfide, oxideの二段階に分別できるような分析法を確立した。しかし，実験的に多量のREが添加され固溶REの存在する試料は非水溶媒¹⁾による電解法により全化合REを定量し，全REとの差を固溶REとする分析法が適当であった。

この分析法で得た結果から，RE-sulfideのS量がMn-sulfideのS量に対してどの程度の割合であるかを次式で求め，RE-sulfideの生成比を示す特性値rの値が異方性とのような関係にあるか調査したので図1に示す。

$$r = \frac{S \text{ as RE-sulfide}}{S \text{ as (RE-sulfide + Mn-sulfide)}}$$

さらに，異方性とRE-sulfide生成比rとの関係を下式で求め衝撃特性改善におよぼすRE添加効果を定量的に把握することができた。

$$\frac{C}{L} = \frac{a(1-c)r}{ar + b(1-r)} + c$$

CはRE無添加で，rが0の場合のC/Lを示し，a/bは異方性改善におよぼすRE-sulfideとMnSの効果比で，その比は2～3であった。

REを添加することにより衝撃特性は向上し，RE-sulfide生成比が増すに従い異方性は改善された。図中の太線はa/bが3，細線はa/bが2の時，Cは0.43の場合である。このことから図のようなrとC/Lの関係曲線を作っておき状態分析で得たrからC/Lの値が推定できるものと思われる。

1)田口，滝本，松本：金属学会講演概要(1972.4) P.213

表1 供試材の化学組成(%)

C	Si	Mn	P	S	O ₂	RE
0.1	0.2	1.2	0.01	0.007	0.006	0~0.15

図1 衝撃値異方性とRE-sulfide生成比の関係

