

(109) REM添加が硫化物、酸化物の組成・形態に及ぼす影響

(鋼中硫化物形態と鋼材の機械的性質に関する研究-Ⅱ)

新日鐵・広畑

工博 浅野 鋼一

広本 健

大橋 徹郎

○塗 嘉夫

1. 緒言：前報に引き続き、本報ではREMが鋳片内の酸化物系、硫化物系介在物の組成、形態に及ぼす影響について、主としてミクロ的な調査結果から報告する。

2. 試験方法：供試鋳片の化学組成およびREMの添加量、添加方法等の履歴については前報に報告した。これらの中心偏析部から顕微鏡観察用試料を切り出し、介在物の組成、形態を調査した。又、鋳片幅方向中央部から約150mmサイズの試料を採取し、鋳片上面から下面にかけてREM-Oxide、Sulphide その他のOxideおよび元素の連続分析を行なった。

3. 試験結果：

i) 元素の連続分析結果、REMは中心偏析部の[S]の偏析率を低下させるとともに自由晶量を増加させる。その結果、間接的に[C]の偏析率を低下させる。(図1)

ii) 比較鋳片の介在物の形態、組成。比較鋳片内の介在物をE・P・M・Aで同定し、その定量結果および形態から酸化物系介在物は3つのタイプに、硫化物系介在物は4つのタイプに、又、Pの濃化したタイプの計7つのタイプに分類した。顕微鏡観察の結果、最も出現頻度の高いものは扇状もしくは鎖状に析出したタイプⅡ MnSが全体の50%を占め、次いで多いのはAl₂O₃で全体の20%を占めていた。又、鋳片厚み方向における介在物の連続分析の結果、その組成および分布傾向は中心偏析タイプと密接な関係があり、Cタイプ程中心部のAl₂O₃は高くなることが判明した。

iii) REM添加鋳片の介在物の形態、組成。イ) X線回折、電子線回折等の結果からSulphideは(RE)₃S₄、(RE)SがOxysulphideは(RE)₂O₂S、(RE)₂O₂S₂がOxideは(RE)₂O₃、(RE)O₂、(RE)Al₂O₃が確認できた。ロ) 顕微鏡観察結果によるとREMの化合物は全体の最大70%でREM・Sulphide化率はタンデイシュ添加材が最も高く、R-H処理前期に添加したものはREM・Oxideが多い。ハ) 鋼中の全Sの(RE)S化率は、タンデイシュ添加材が最大87%であるのに対しR-型添加材では最大16%と低かった。ニ) 分別定量の不可能なREM・Oxysulphide中のSを全S、MnS、(RE)Sの分析結果から計算により求め推定すると、全S中の35~40%を占めていることが判明した。ホ) REMは鋼中の酸化物を還元する。特にAl₂O₃粒子の還元率が最も高い(図2)。ヘ) 全酸素分析結果から判断すると全介在物量はREM添加により減少する。尚、これらの介在物の鋼板での相対可塑性、材質への影響については稿を改めて報告の予定である。

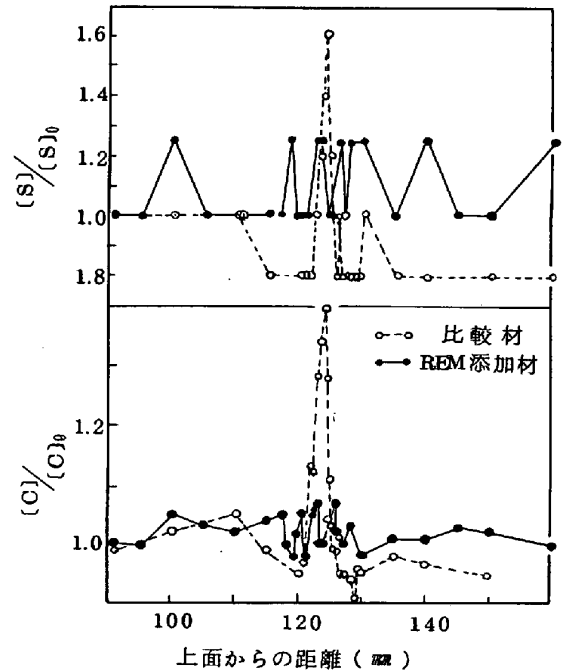


図1. REMが[C],[S]の偏析率に及ぼす影響 (A 鋳片の場合。 [C]：各部位のC値 [C]₀：表面層のC値)

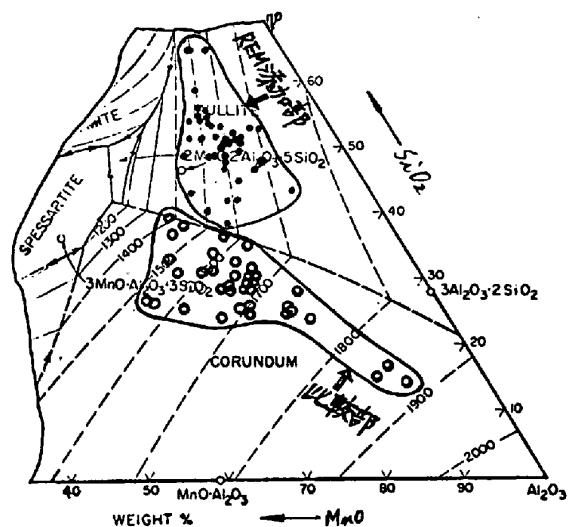


図2. REMが酸化物系介在物に及ぼす影響の例。(B 鋳片の場合)