

(154)

VODにおける極低炭素(室素), 極低硫ステンレス鋼の製造について

(株)神戸製鋼所高砂事業所

○岡村正義, ハ木直臣, 松田 清
永田弘之, 大熊多賀夫, 宮脇哲彦

1) 緒言

当社高砂事業所においては1977年6月に18 tonのVOD炉を設置し稼動を開始した。これまで低炭素ステンレス鋼をはじめ, とくに極低炭素, 低室素が要求されるフェライト系ステンレス鋼等の製造を行ない順調な操業を続けている。従来VOD, AODプロセスを比較した場合, 脱硫についてはVODが劣っているとされていたようである。しかし当所ではVOD炉での脱硫を検討し, 大幅な脱硫工程を増やすことなくこのプロセス内で処理を行ない, 0.003%以下の極低硫鋼の製造技術を確立した。当所のVOD炉は世界で最も小型であり, 当初温度制御等について心配されたが, 順調に立ち上った。そこで当所のVOD炉でのC, Cr, S, O, Nの挙動について若干の検討を加え次の以下簡単に報告する。

2) 設備と操業

電弧炉で粗脱炭した溶鋼(0.3~0.8%C)を精錬用取鍋(内径1520 mm, 高さ2680 mm, そのうちフリーボード約1000 mm)に出鋼し上蓋を置いて排気を開始する。約50 Torrの減圧下で酸素吹錬を開始し, 吹錬終了後は全段のポンプを動かして10 min程度脱ガスを行なう。脱硫処理を行なう場合にはその後焼石灰, 螢石, FeSi, Alを真空下で投入し, 15~20 min Ar攪拌を行ないスラグ-メタル間反応を促進する。その後真空を解除し, 成分調整, 温度制御を確実にする。

3) 結果と考察

a) C, Cr

VODは純酸素上吹き, Ar底吹きというプロセスであり, このバランスをいかに決定するかが重要なポイントである。とくに当所の場合小型のためこれらの変動を受け易い。Ar流量が多い場合, 温度の確保が難しく, 少ない場合には脱炭の停滞, Crの酸化損失が多い。

酸素吹錬終了時のC-Cr-温度-槽内圧力の関係を調査した結果, 平衡関係はほぼ成立しており, VOD前の成分, 吹錬, Ar条件 および温度パターンの最適化, 脱ガス過程のAr条件, 処理時間をバランス良く行なうことによって極低炭素鋼の製造ができる。これまでNi系はもちろん, Cr系で極低炭素鋼の製造を行ない, 18Cr系で50 ppm, 25Cr系で100 ppm以下を達成した。

b) S

脱硫処理後のS分配率を大野, 西田が提出した式と比較検討した結果, 十分に滓化が行なわれた場合には良い一致を示す。すなわちスラグ, メタルの制御, および混合攪拌を十分に行なうことによって極低硫鋼の製造が可能である。とくにスラグ量と滓化, スラグとメタルの接触が重要なポイントであり, 当所の場合小型炉であることや逆に1個のボースレンガでも十分な攪拌強度が得られ, 良好な結果を示しているものと考えている。現在VODで75%以上の脱硫率を達成し0.003%以下の極低硫鋼の製造を安定して行なっている。

c) O, N

脱酸については耐火物が塩基性であり, 塩基度の制御によって良好な結果を得ている。Nについては脱炭量と相関があり, 脱炭量が多い場合脱窒量も多い。脱窒は吹錬中Cが約0.1%以上で生じそれ以後脱ガス過程を含めて進行しないと考える。これは定性的には全過程を通じてのOの挙動と対応しているが, 今後脱炭機構との関連で検討する必要がある。

文献: 1) 大野, 西田: 鉄と鋼, 61(1975)4, S113