

日新製鋼株式会社 周南研究所 ○桑野知矩 中野良知 丸橋茂昭
 本社 青山芳正

1. 緒言

ステンレス鋼を含む高Cr合金鋼の製造において、Crの酸化ロスを少なくするため減圧下で気体酸素を吹きつけて脱炭する方法が注目されている。当所もこの真空脱炭中の炉内現象について検討しているがここではその一例として脱炭過程におけるC, Si, Crの反応挙動について報告する。

2. 実験方法

100kg真空溶解炉(マグネシアルツボ)にC 0.50% - Cr 1.8% - Si 0.40%系合金鋼100kgをAr雰囲気中で溶解し、所定温度(1600°C - 1700°C)に達した後ランスアルミナ、内径5%、10%高さをもつ10cmに定め所定圧力(約25 Torr)になるまで排気した。この溶鋼表面に上記ランスを使用してO₂ガスを吹きつけ(流量4ℓ/min~93ℓ/min)約20 Torrの真空度を保ちながら脱炭し、その間約5分間隔で軟鋼製パイプによる連続サンプリングを行なった。なお测温はPt-30%Rh-Pt-6%Rhの熱電対を用い、圧力測定は水銀マンオメータ、酸素流量はフロート式流量計を使用して測定した。

3. 実験結果

図1, 2, 3に酸素吹精時間経過に対する溶鋼中のC濃度変化、脱炭中のC-Siの関係、脱炭速度及びSi, Crの酸化速度(脱炭速度換算)と酸素吹精量の関係の一例を示す。その結果
 (1)脱炭速度は酸化膜(白い網状)が生成し始める変曲点Cを境にして、C濃度に支配されずほぼ一定となる部分(以下仮に定常脱炭部分と記す)と、C濃度に依存する部分に分けられた。C濃度に依存する部分でもO₂流量の影響が認められた。
 (2)定常脱炭部分でもSi, Crメタルの同時酸化が認められ、かつ変曲点まではSiメタルに対してCの優先酸化が見られた。すなわちC-Crの関係において、C < 0.05%という低炭素領域に至るまでCrの酸化ロスを少なくして脱炭できることが示された。
 (3)脱炭速度はO₂流量が少ない間はほぼ流量に比例して大きくなったが、O₂流量が多くなるに従って脱炭に使用される酸素利用率は低下した。一方C, Siメタルの酸化に使用される全酸素利用率はO₂流量が少ない間はほぼ100%になったが、流量が増加するにつれて計算値より小さくなった。
 (4)定常脱炭部分の脱炭速度に及ぼす温度の影響として、見かけの活性化エネルギー約23Kcal/moleが得られ、この値はガス拡散律速として求められている値に比べ大きくなった。
 (5)これらデータを基にして減圧下での脱炭反応中のC, Siメタルの酸化機構に対する考察を行なった。

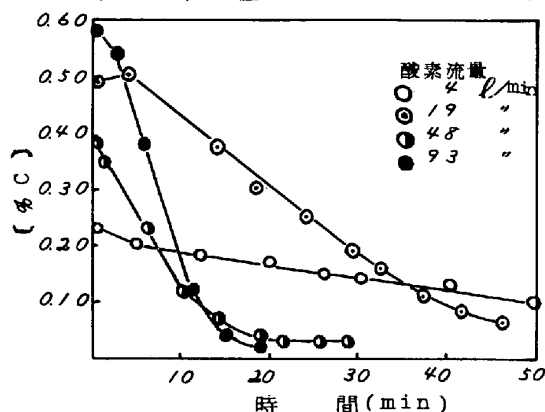


図1. C濃度の時間的变化

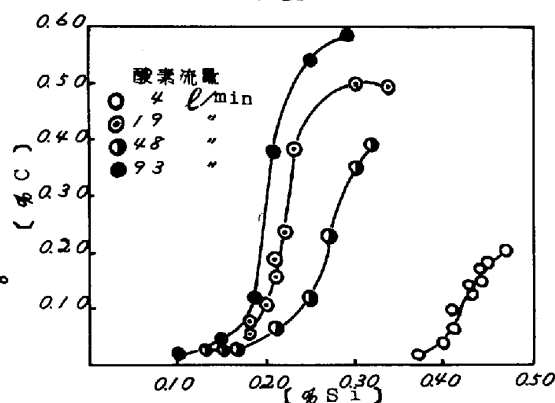


図2. (%C) - (%Si) の関係

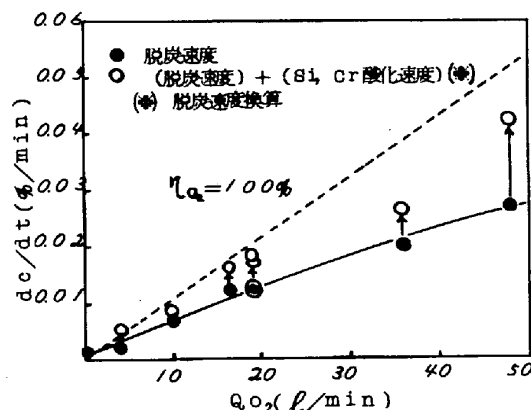


図3. 脱炭速度と酸素流量の関係