

住友金属工業 和歌山 梅田 洋一 梨和 尚
丸川 隆 浄口 森 明 義

1. 緒言 最近低硫鋼製造技術が進み当所に於いても量産ベースでその製造が行われているが、これに伴い鋼中の水素が異常に高い値を示すものが確認され問題となっている。従来より窒素等に於いて明らかにされている如く「溶鋼中へのガス吸収に対して硫黄又は酸素が大きな影響を持つ¹⁾」と云われているが水素に関しては未調査の分野であり、今回現場採集で確認された結果を概略報告する。

2. 試験方法 当所160T転炉で溶製された低炭のSi-Alキルド鋼を対象に、水素は①一次吹錬終了直(=終点)、②再吹錬直、③鍋下、の三時点でサンプル採取、真空加熱型マイクロバルグ方式で分析、窒素は①出鋼直直、②N₂底吹バブリング直、③鍋下タンデイツシュ内、の三時点でサンプル採取加熱溶融Heキャリアー、ガスクロ熱伝導度測定方式で分析した。尚条件を同一とすべく、極力同一ロットの副原料-合金鉄の使用、短期間での調査とした。

3. 試験結果 図1に終点より鍋下迄の水素の挙動を示す。水素はこの範囲では処理の進行に伴い上昇する傾向である。再吹錬による上昇はサンプルリング炉焼動時に炉内に浸入する大気中の湿分の吸収、鍋下迄のそれは合金鉄、取鍋レンガ、出鋼雰囲気中の湿分の吸収によるものと考えられる。

図2に鍋下に於ける鋼中水素及び窒素と溶鋼中の硫黄含有量との関係を示すが、硫黄含有量が低下するに伴い水素、窒素が上昇する強い相関が認められる。

図3に終点から鍋下迄の水素の上昇 ΔH 及び出鋼直直から鍋下迄の窒素の上昇 ΔN と溶鋼中の硫黄含有量との関係を示すが硫黄含有量の低下に伴い ΔH 、 ΔN も大きくなる事が解る。

4. 考察及びまとめ 溶鋼へのガス吸収に対しては、水素の場合も窒素の場合と同様に硫黄が低下するに伴い吸収速度が増大する傾向が確認出来た。この現象に関しては、主に窒素に対する研究で井上、長等¹⁾が述べている「硫黄、酸素の毒作用による溶鋼表面へのガス吸着律速説」、PEHLKE等²⁾の「溶鋼表面でのOxYgen-barrier-mode説」等で説明されているように硫黄、酸素等の表面活性元素の存在が溶鋼へのガス吸収に対して阻害作用を持つと云う理論の適用が可能であると思う。更に今回の試験に供した鋼種の成分範囲では溶鋼に対する水素、窒素の平衡値は1atm、1600℃で夫々約25ppm、約450ppmと云われており³⁾今回の調査結果で得られた値が平衡値に対して夫々10~30%、1~3%と低硫鋼の領域では水素の吸収度が極めて高いのは、水素の原子径が極めて小さい為溶鋼中での拡散速度が大きく、硫黄含有量の低下によって表面での吸着律速が解放されると、溶鋼内への吸収が急激に増大される為ではないかと考えられる。

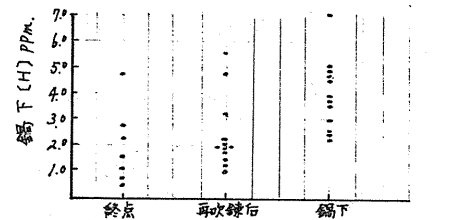


図1 終点-鍋下迄の[H]の推移

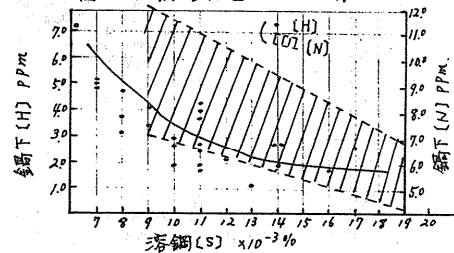


図2 溶鋼中の[S]と[H]、[N]の関係

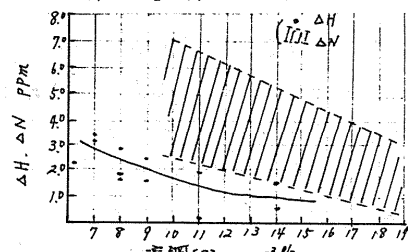


図3 溶鋼中の[S]とΔH、ΔNの関係

1) 井上長 鉄と鋼 53(1967), 54(1968) 2) R.D. PEHLKE 他 Trans. Met. Soc., Amer. Inst. Min. Met. & Pet. Eng. 224(1963) P844
3) J.P. ELLIOTT et. al; THERMOCHEMISTRY, FOR STEEL MAKING 11 (1963)