

(180) 各種窒化物形成元素を含む鋼中窒素の水素雰囲気中加熱時の挙動について

新日本製鉄 製品技術研究所 川村 和郎

大坪 孝至 ○森 隆

1. まえがき 湿水素雰囲気中加熱によつて鋼中に固溶している窒素と窒化物として析出している窒素とを分別定量する試みがなされている。この湿水素雰囲気中加熱に対して安定な窒化物としては Si_3N_4 、 CrN 、 BN 、 NbN 、 TaN 、 TiN 、 AlN 、 VN 等が報告されている。この様な窒素の挙動の違いを鋼中窒素の状態分析に適用出来るかを調べるため、前回 Fe-Al-N の三元系で基礎的検討を行ない、従来の報告とかなり異なることを明らかにし、その一部を鉄鋼協会に報告した。今回は前回に引き続き鋼中に固溶している窒素と窒化物として析出している窒素との分別定量を目的として Fe-Al-N 、 Fe-Nb-N 、 Fe-Nb-V-N 、 Fe-Zr-N 、 Fe-B-N 系の溶製鋼および一部実用鋼を用い湿水素雰囲気中加熱による鋼中窒素の挙動を検討した。
2. 実験方法 1～2gの鋼切粉を石英ポートにとり、炉中にセットし、水素（露点20℃）を炉に導き、一定時間、および温度で加熱後、雰囲気中の窒素と試料中に残留した窒素を定量した。
3. 実験結果 実験結果をまとめて大別すると次の三つの型に分類することが出来る。
 - (1) Fe-Al-N 型として、その他 Fe-Nb-N 、 Fe-Nb-V-N 。
 - 1) この型に属する試料は700℃以上の加熱時間の経過と共にアンモニアとして除去される窒素が増加し、鋼中の窒素、および窒化物としての窒素は減少する。
 - 2) Fe-Al-N の三元系試料、およびNi9%を含む実用鋼共に事前に溶態化処理をした試料中に湿水素加熱後に再び AlN の析出状態が観察された。
 - (2) Fe-Ti-N 型として、その他 Fe-Zr-N 。
 - 1) この型に属するものの鋼中窒素は加熱によつて雰囲気中にはほとんど除去されず、 Fe-Al-N 系と明らかに異なる。但し、 Fe-Zr-N 系は長時間の加熱によつて除去量はわずかに増加する。
 - 2) Fe-Ti-N 、 Fe-Zr-N の三元系溶製試料において、酸に可溶性な TiN 、 ZrN が存在した。これは、従来酸に安定であるとされてきた事実と反して不安定なものも存在することを意味し、粒度別定量法としての可能性を示唆するものと考えられる。
 - (3) Fe-B-N 型
 - 1) 前者二つの型とは異なつた挙動を示し、700℃においては Fe-Ti-N 型と同様な化学的挙動をするのに対し、800℃以上で Fe-Al-N 系と同様な挙動を示す。
4. まとめ 実験の結果、鋼中窒化物の挙動はOelsen¹⁾等の結果と異なり鋼中の窒素は水素雰囲気中加熱に際して、窒素が鋼中に固溶しているか窒化物として析出しているかの存在状態によらず合金元素の種類と加熱時間と温度によつて支配される平衡関係によつて鋼中から水素雰囲気中に移行していることが明らかになつた。

文 献 1) V.W. Oelsen u, K.H. Sauer : Arch. Eisenhüttenwesen.

38 141 (1967)