

(283) 湿水素雰囲気中加熱による鋼中窒素の挙動について

富士製鉄 中央研究所

川村和郎 工博 渡辺四郎

○大坪孝至

後藤俊助

1 緒言

鋼中に存在する窒素は、湿水素雰囲気中の加熱に際して、鋼中の窒化物として析出している窒素と、その他の窒素では全く異った挙動をすることが報告¹⁾されている。すなわち、後者が水素と反応してアンモニアとなり鋼中から除去されるのに対し、前者はそのまま鋼中に残留することが見出されている。この挙動の違いを鋼中窒素の状態分析に適用できるかをしらべるため、まずFe-Al-Nの三元系で基礎的検討をおこなった。

2 実験方法

試料としては表1に示す2種の鋼を微細に切削したものを用いた。精製し露点を調節した水素気流中で試料の加熱をおこない、この水素ガスを希硫酸をいれた洗浄ビンに導きアンモニアとして鋼中から除去された窒素を捕捉し定量した。加熱後の試料についても酸溶解し残留した窒素量を定量した。窒素定量はいずれも、水蒸気蒸留-ネスラー吸光光度法でおこなった。

表1 供試材

試料	化学的組成						熱処理
	O	Si	Mn	Al	N	Nas AlN	
A	0.005	0.19	0.58	0.045	0.028	<0.001	Ar気流中1350°C1hr後水冷
O	0.005	0.19	0.58	0.045	0.028	0.020	同上, Ar気流中750°C1hr後水冷

3 実験結果およびその考察

(1) 窒素をすべて固溶させた試料Aについての実験結果(図1)

から明らかなように

i) 最初すべての窒素が固溶して存在していたにもかかわらず、5時間の加熱後にもかなりの量の窒素が残留している。

ii) 加熱後、鋼中に残留した窒素の90%以上は窒化アルミニウムとして析出している。

iii) 一旦窒化アルミニウムとして析出した窒素が加熱時間の増加と共に漸減している。つまり雰囲気中のアンモニアの窒素、鋼中に固溶した窒素、窒化アルミニウムとして析出した窒素がたがいに温度と保持時間によつてきまる平衡関係にある。

(2) 窒素を窒化アルミニウムとして充分に析出させた試料Oについての結果(図2)においても、加熱時間と共に試料中に残留する窒素が減少し、雰囲気中に除去される窒素が増大し、試料中の窒化アルミニウムが平衡関係に支配されて分解している。

(3) 化学的に合成した窒化アルミニウムと、試料Oからブローエステル溶液で分離した窒化アルミニウムを含む残渣についても同様の実験をおこなったが、前者が1000°Cではじめて分解をはじめのに対し、後者は600°C以下でその大部分が分解される。

以上の結果から湿水素雰囲気加熱に際して、Fe-Al-N系については、固溶窒素と析出窒素は定量的分離に用いられる程度の顕著な挙動の差を示さないことが明らかとなった。

文献1) V.W.Oelsen u. K.H.Sauer: Arch. Eisenhüttenw. 38 141-144(1967) (充分にAlNとして析出させた試料)

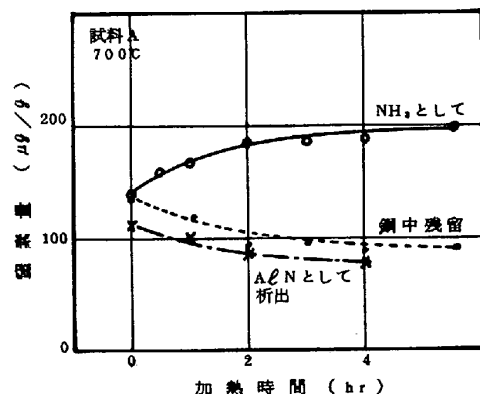


図1 鋼中固溶窒素の状態変化

(すべての窒素を固溶させた試料)

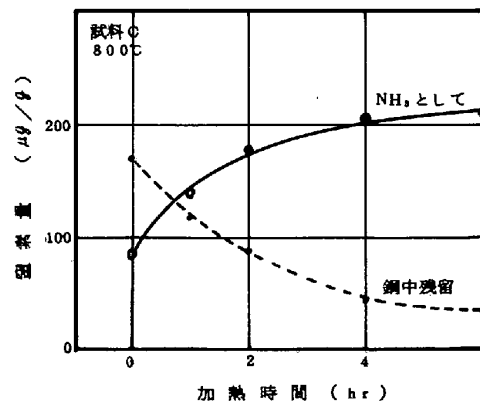


図2 鋼中析出窒素の減少挙動