

日本鋼管(株)技術研究所 ○稲垣 裕輔、小玉 光興
谷村 昌幸、西村 隆行

1. 緒 言

X60～X65などの高グレード・サワーガス・ラインパイプ用鋼においては、圧延後の冷却過程で生成するバンド状の低温変態生成物は、展伸した硫化物系介在物とともに、水素誘起われの発生起点ならびに優先伝播経路となるため、きわめて有害視されている。このような低温変態生成物のバンドには展伸したパーライトの一部がベーナイトやマルテンサイトでおきかわったもの、あるいは全体がベーナイトもしくはマルテンサイトから成り立っているものなどがあり、いずれも変態末期に形成されるものと考えられる。したがって、このようなバンド状の低温変態生成物の生成を防止するためには、マクロな立場から、合金元素の添加量、圧延後の冷却速度を調整すると同時に、ミクロな立場から、合金元素が濃縮された最終変態部を微細分散させ、かつ、われ感受性の低い組織へ変態するよう組織制御をおこなうべきであると考えられる。本研究では、これらの点について検討した結果、このような変態組織制御によって耐水素誘起われ性を向上しうる見通しをえたので以下に報告する。

2. 実験方法

供試鋼は、Mn量が1.0～2.0%の範囲にあるC-Mn-Nb鋼、および、これにMoを0.4%まで添加した成分系である。これらの鋼を800℃で仕上圧延した後CCT曲線との対比ができるように一定冷却速度(8、10、12、15、20℃/sec)で冷却し、変態させた。比較のため一部の試料は仕上圧延後、空冷した。これらの試料から切り出した試験片について、H₂S飽和人工海水(pH=5.2)およびH₂S飽和5%NaCl+0.5%CH₃COOH水溶液(pH=3.8)中で水素誘起われ試験をおこない、腐食減量、拡散性水素量、われ長さを測定した。これらの結果にもとづいて、えられた変態組織と水素誘起われ性の関係について考察した。

3. 結 果

(1) C-Mn-Nb鋼の場合、圧延後の冷却速度が増加するにつれてフェライト+パーライト・バンドまたはベーナイト・バンドからなるバンド組織は消失し、細粒のフェライト組織中にベーナイトが均一かつ微細に分散した組織、もしくは、均一なベーナイト組織となる。その結果、適切な冷却速度で変態させた場合には右図に示すごとく、H₂S飽和5%NaCl+0.5%CH₃COOH水溶液(pH=3.8)のような苛酷な環境下の浸漬試験においても発生するわれは、きわめて軽微となる。

(2) このように最適な冷却速度で変態させた場合にえられる耐水素誘起われ性向上効果は、圧延前のオーステナイト粒径が細いほど顕著である。このことから耐水素誘起割れ性向上における変態微細組織制御の重要性が強く示唆される。

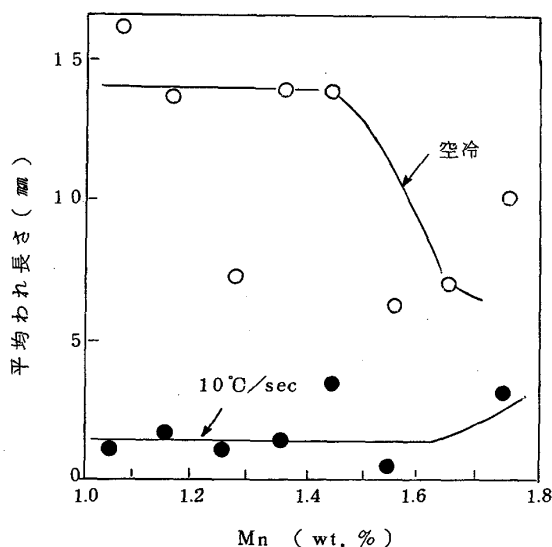


図 われ長さにおよぼすMn量、冷却速度の影響