

1. はじめに

一口に鋼管といっても、その用途、製造方法は多岐にわたり、使用される材料も炭素鋼からステンレス鋼と幅広い。これにともない、使用する時に要求される特性や使用上の注意点も用途によって異なる。本稿では、JIS（日本工業規格）に規定された材料を中心に鋼管の製造方法、用途、要求特性など、規格やカタログを理解する上で必要な知識について解説する。

2. 鋼管の製造方法

鋼管は、製造方法により、継目無鋼管と溶接鋼管に大別される¹⁾。継目無鋼管はビレットを素材としてマンネスマン穿孔機やプッシュベンチなどで穴を開けて鋼管とするものである。溶接鋼管は、文字どおり鋼板を管状に成形、溶接して作るもので、素材、板から管への成形方法および溶接方法によって分類される。鋼管の製造方法による分類を図1に示す。

2.1 継目無鋼管

継目無鋼管はビレットを素材として用いる。ビレットは回転炉床式加熱炉で加熱され、マンネスマン穿孔機を経て中空素管とする。中空素管は、ピット（管径）を調整し、ピットはマンドレルミル（小径管）により圧延された後、定径機、またはストレッチレジャーを通過して正確な製品

寸法に仕上げる。その後、精整および検査工程を経て完成品となる。このような過程で製造される継目無鋼管は、熱間仕上継目無鋼管に分類され、圧延のままか、熱処理を行って製品化される。また、寸法精度や表面肌を改善するために、さらに冷間で加工したものが、冷間仕上げ継目無鋼管である。

2.2 鍛接鋼管

鍛接鋼管は熱間圧延コイルを素材とする。一定幅にスリットされた熱間圧延コイルは、何本か溶接で繋いで連続的に加熱炉に装入され、約1200℃まで加熱される。抽出後、電磁誘導式エッジヒーターでエッジのみを加熱する。

2.8 寫嘿

され ISO を採用するユーザーも多くなっている。また，素材そのものの規定では ASME（アメリカ工学会）規格，ASTM（アメリカ材料試験協会）規格がよく使用される。国内においては主に JIS の規定に従って製造，販売される。

3.3 鋼管の種類

3.3.1 配管用鋼管

表 3 に JIS に規定される配管用の鋼管の規格を示す⁴⁾。以下に代表的な規格についてそれぞれの特徴を示す。

(1) 配管用炭素鋼管 (SGP)

一般にガス管とよばれ，外径および肉厚について一定の寸法に標準化されたもので，350°C 以下の温度の比較的圧力の低い蒸気，上水以外の水，油，ガスおよび空気などの配管に使用される。配管用炭素鋼管は，黒管と白管に分けられ，白管とは防食のために亜鉛めっきをした鋼管をいう。製造方法としては鍛接法および電気抵抗溶接法によるものが用いられる。

(2) 水配管用亜鉛めっき鋼管 (SGPW)

上水以外の給水用に使用されるもので，配管用炭素鋼管に亜鉛めっきを行ったもので，十分な耐食性を維持するために亜鉛の付着量を平均で 600 g/m² 以上，最小で 550 g/m² と厚め 4 割 耐食 許で

る強度よりも低い応力で金属が破損する場合がある。この現象を疲労破壊という。降伏応力以下の小さな力でも、金属内部では転移の運動などによって微少な塑性変型が生じる。この塑性変型の蓄積がやがて割れとなって進展していくのが金属疲労である。

金属の疲労特性は、応力振幅と破断時間の関係を示す $S-N$ 曲線で評価される。鉄鋼材料では 10^6 回まで破断しなければそれ以上の試験では破断しない疲労限が存在する。この現象は、鉄鋼材料に認められるものであり、他の金属一般に適用できるものではない。

4.1.4 靱性と破壊強度

材料や構造物に切り欠き状の欠陥が存在すると、引張強さよりも低い応力で塑性変形を示さない破壊が生じることがある。これを脆性破壊と呼ぶ。靱性は、材料の粘り強さ

