

(571)

35Mn-5Cr非磁性鋼の強化法

防衛大 機械 ○行方二郎, 近藤義宏, 松村智秀

1. 緒言 一般にオーステナイト鋼は引張強度が高いわりに降伏強度が低い性質がある。特に、降伏強度を上昇させるに有効な、炭素の含有量の低い低炭素オーステナイト非磁性鋼は降伏点が低く、構造用鋼としては強度が不足である。したがって、この種の鋼を構造用鋼として利用する場合は、何らかの手段により降伏強度の増大をはかることが必要となる。本報告では、低炭素オーステナイト非磁性鋼の基本組成として選定した 35Mn-5Cr鋼につき、強度と低温靱性の向上を目的として、冷間圧延および低温圧延を行いその強化につき検討した。

2. 実験方法 供試材として、高周波溶解炉により 7kgインゴットに溶製し、熱間鍛造後、固溶化処理した高Mn鋼数十種を用意した。その化学成分範囲はMn10~40%, Cr0~20%である。この成分範囲より、基本組成 35Mn-5Crを選定し、選定鋼につき冷間および低温圧延をほどこし、引張試験, 計装化シャルピー試験, 顕微鏡組織観察を行い、強度におよぼす冷間および低温加工の影響を調べた。

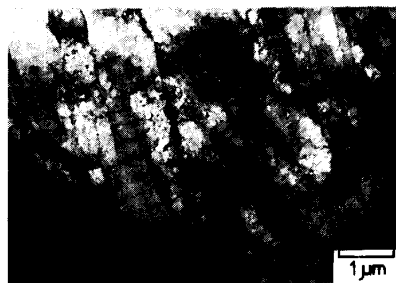
3. 実験結果および考察 (1) 引張特性におよぼす冷間圧延の影響をFig. 1に示す。20%以上の圧延により -170°Cで耐力80kgf/mm²以上が得られるので、選定鋼は加工硬化型非磁性鋼の基本組成として役立つことが期待できる。

(2) Fig. 2に選定鋼の機械的性質におよぼす圧延温度の影響を示す。選定鋼は加工容易な低温圧延でも圧延後ただちに水冷する処理により、再結晶を制御し耐力の向上をはかることができる。

(3) 低温圧延後のミクロ組織を見ると、800°C圧延後、ただちに水冷した組織には、圧延中に回復が進んだ形跡は認められず、転位密度の高い下部組織となる。1000°C圧延では、転位密度が高く亜結晶粒界が形成されている。(Photo. 1)

この組織は、圧延中に変形と一緒に回復が進行することを示している。

選定鋼での低温圧延による強化は転位下部組織による強化作用によるものである。また下部組織中の転位は、圧延中に動的回復が加わると、その一部が消滅あるいは再配列し、結果として延靱性の急激な劣化をも抑制するものと考えられる。



1000°C 40%roll W.Q.

Photo. 1. Transmission electron micrographs for 35Mn-5Cr steel.

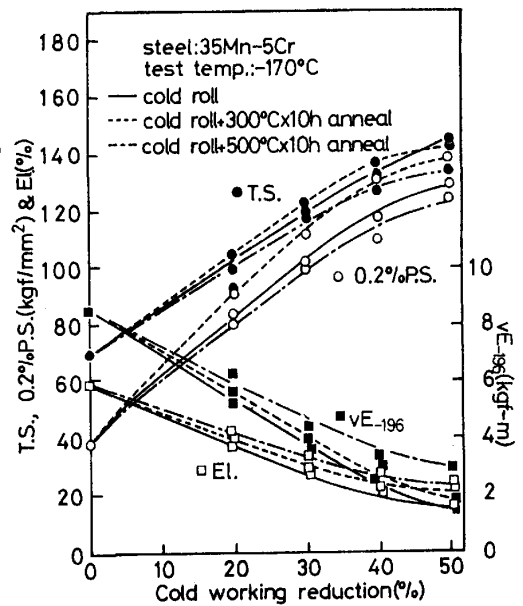


Fig. 1. Relation between the mechanical properties and cold working reduction at -170°C.

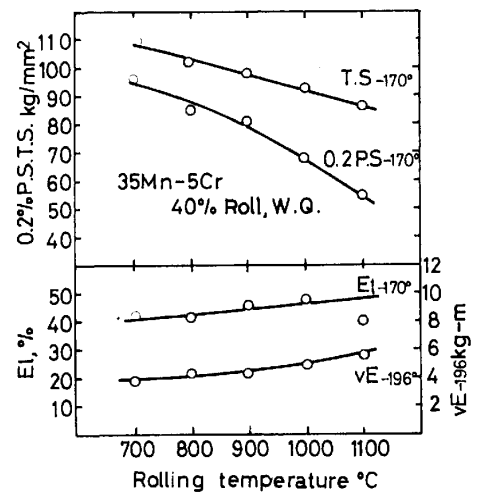


Fig. 2. Changes in mechanical properties with the difference of rolling reduction in 35Mn-5Cr steel.