

(755)

熱処理による高マンガンオーステナイト鋼の結晶粒微細化

宇部興産(株) 機械專業本部 技術本部 の和久芳春 松永賢二 西正  
宇部鐵鋼(株) 久保田勇雄

I. 緒言

高マンガンオーステナイト鋼の機械的性質は結晶粒の大きさに大きく影響され、結晶粒の微細化は重要な研究課題である。これまで、高マンガン鋼の結晶粒微細化法としては、合金元素の添加や低温焼込などが試みられているが、厚肉品では凝固速度が遅いため、これらの方法では難しいとされている。そこで本研究では厚肉品にも効果的と考えられる熱処理による結晶粒の微細化を試みた。

II. 実験方法

試料は1% C-13% Mnをベースにして、C量を変化させたものと、Crを添加したもので、100 Kg 高周波溶解炉を用いて溶製した。引張試験はMTS電気油圧サーボ式疲労試験機を用いて、室温、大気中にて、歪速度 $4.7 \times 10^{-4} \text{ sec}^{-1}$ で行なった。

III. 実験結果

Fig. 1は結晶粒微細化のための代表的な熱処理工程を示す。aは従来の木鞘処理で1000℃~1100℃に加熱後水冷する。b~dが結晶粒微細化のために新たに加えられた工程である。bはパーライトを析出させる工程で、500~700℃で5~25hr保持する。cはパーライト中のフェライト→オーステナイト変態による結晶粒の微細化と炭化物がオーステナイトに溶け込む工程であるが、この微細化現象は合金元素(C, Cr)や加熱速度に微妙に影響される。dはaと同様1000~1100℃に加熱後水冷する。Photo. 1は以上の熱処理で得られた組織写真(a)と比較のため木鞘処理のみで得られた組織写真(b)を示す。結晶粒径数mmのものが、微細化熱処理により、約0.1~0.2mmになることがわかる。

Fig. 2は1% C-13% Mnの粗大粒と微細粒の場合の機械的性質と冷却速度との関係を示す。いずれの場合も、冷却速度が遅くなると、機械的性質は低下するが、微細粒の方が優れており、厚肉品に有利といえる。

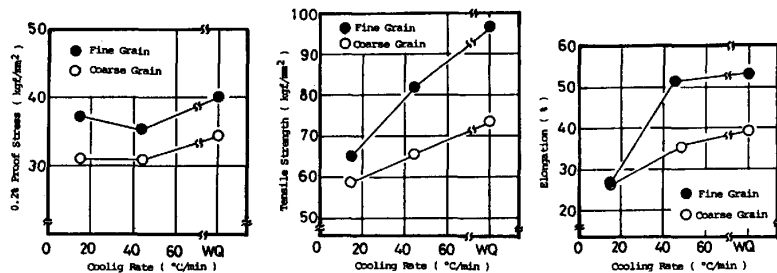


Fig. 2 Effect of grain size on the relation between mechanical properties and cooling rates.

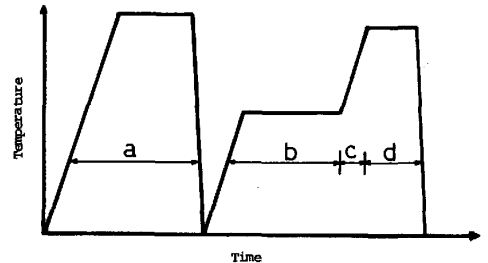


Fig. 1 Heat treatment process for grain refining.

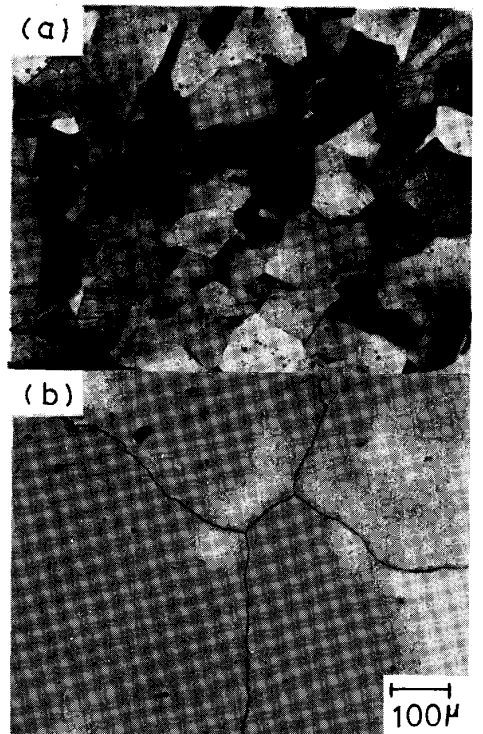


Photo. 1 Microstructures of ; (a) fine grain and (b) coarse grain.