

(801)

高マンガンマルテンサイト鋼の強靱化

九大 大学院

○久保田邦親

工学部

高木節雄 徳永洋一

1. 緒言

高Mnマルテンサイト鋼は、10mass%Mnを越えると、h.c.p.構造を有する ϵ マルテンサイトが生成し、破壊挙動に変化を生ずることが予想される。本研究は、8~13%Mnまでの、成分を有するFe-Mn合金および、積層欠陥エネルギーを上昇させ ϵ マルテンサイトの形成を抑制するAlを添加した合金を用いて、靱性に及ぼす ϵ 相の影響ならびに、その役割について検討した。

2. 実験方法

各試料は、アルゴン雰囲気中で溶製し、1523K-36ksの均質化焼鈍後、熱間圧延を行った。所定の形状に切削加工した試験片は、1373K-1.8ksの溶体化後水冷し、各種測定に供した。なお、用いた鋼種はすべて100ppm以下の極低炭素鋼である。

3. 結果および考察

Photo.1は、(α' + ϵ) 2相および α' 単相鋼の代表例として、13%Mn鋼と13%Mn-2%Al鋼の光顕組織を示す。2相鋼では、Widmannstätten状に発達した ϵ 相が、後で形成されたマルテンサイト(α')相により細かく分断されている。一方、単相鋼ではラスマルテンサイト組織に特有なブロックが観察され、9%Ni鋼に類似したものとなっている。⁽¹⁾

Fig.1は、試料のMn量と、相比および衝撃遷移温度の関係を示す。すでに、Schumann⁽²⁾も報告しているように、Mn量が10%を越えると ϵ 相が生成し、Mn量の増加とともに ϵ 量も増加している。遷移温度は、Mn量の増加に従って低下する傾向にあるが、 ϵ 相が生成し始める10%Mn付近から急激な低下が見られる。一方、2%Alを添加した鋼種では、13%Mnまでの成分ではほぼ α' 単相であり、Mn量の増加に対して遷移温度は単調に低下するだけである。また、脆化温度域での破面形態は単相鋼がへき開破面、そして2相鋼は粒界破面を呈していた。つまり、2相鋼では ϵ 相が存在して、(1)低い応力で $\epsilon \rightarrow \alpha'$ 加工誘起変態が起こり切欠底での亀裂発生が抑制される。および、(2)Photo.1に示したように粒内が微細化され、へき開強度が増大するため粒内破壊が抑制され、靱性が改善されるものと考えられる。

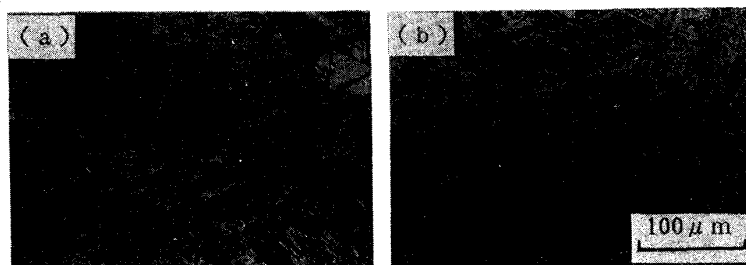


Photo.1 Optical micrographs of (a) Fe-13%Mn (α' + ϵ) and (b) Fe-13%Mn-2%Al (α') alloys.

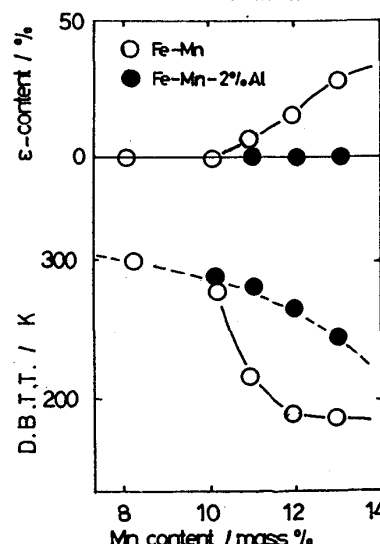


Fig.1 Changes in ϵ -martensite content and ductile-brittle transition temperature (D.B.T.T.) as a function of Mn content in Fe-Mn and Fe-Mn-2%Al alloys.

参考文献 (1) 牧正志 田村今男：鉄と鋼，67(1981)，p852

(2) H.Schumann：archiv.Eisen. 38(1967)，p647