

新日本製鐵(株) 特別基礎第一研究センター ○関口昭一 須貝哲也  
 素材第四研究センター 向井俊夫

1. 緒言

金属を熔融状態から急凝固すると、結晶質であっても固溶限の拡大、非平衡相の出現、組織・結晶粒の微細化、介在物の微細・均一分散等の効果により、優れた素材となる可能性を秘めている。Fe-C合金に関しては、オーステナイト相、ε相の出現が報告<sup>1)2)</sup>されているが、第三元素の影響に主眼が置かれ、二元系での詳細な検討はなされていない。本報告では鉄鋼材料の基礎となるFe-C二元合金超急冷薄帯の組織、機械的性質等について述べる。

2. 実験方法

超急冷薄帯は単ロール法で作製した。雰囲気は1気圧のArである。溶解・噴射ノズルは0.6×20mmのスリットをもつ透明石英、冷却ロールは400mm<sup>φ</sup>のSS41鋼を用いた。ロール周速は22m/sである。溶解原料はあらかじめAr雰囲気炉で溶製したFe-C合金で、C量を0~5wt%まで変化させた。

3. 実験結果

製品は厚さ40~60μm、幅20mmの連続薄帯である。自由表面は凹凸が多くピンホールもあり、引張試験は不可能であった。

1)機械的性質：硬度および限界曲げ半径を図1に示す。硬度はC量とともに増加するが、1.5%以上で急激に減少し、2.5%以上で再び増加する。曲げ半径は硬度の高いものほど大きい傾向があるが、C量約2%のものはほぼ密着曲げが可能で、Hvも400以上である。

2)磁気特性：VSMによる測定結果を図2に示す。飽和磁化は硬度とほぼ挙動をとるとし、約2% C材はほぼ非磁性となる。

3)組織：主要組織はC量の増加に伴い、フェライト→マルテンサイト→オーステナイト→セメンタイトに変化する。写真1は2.1% C材の組織で、マトリックスはオーステナイトで粒界に針状のセメンタイトが見られる。結晶粒径は1~2μmと極めて微細である。

4)オーステナイトの安定性：2.1% C材を-196℃でサブゼロ処理すると約40%が変態し、300℃以上で時効を行うと完全にフェライト+セメンタイトに分解する。

参考文献

1) R. C. Ruhl : Trans. Met. Soc. AIME, 245(1969)p241

2) 峯村哲郎 他：鉄と鋼, 66(1980) p 76

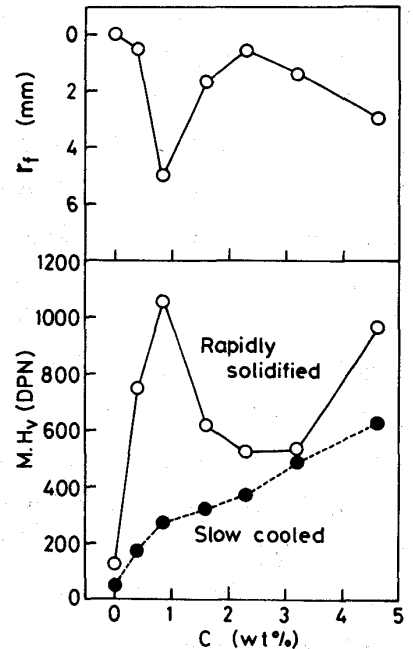


Fig.1 Mechanical properties of rapidly solidified Fe-C alloys  
 r<sub>f</sub>: radius for failure by bend test.



Photo.1 Microstructure of rapidly solidified Fe-2.1% C alloy.

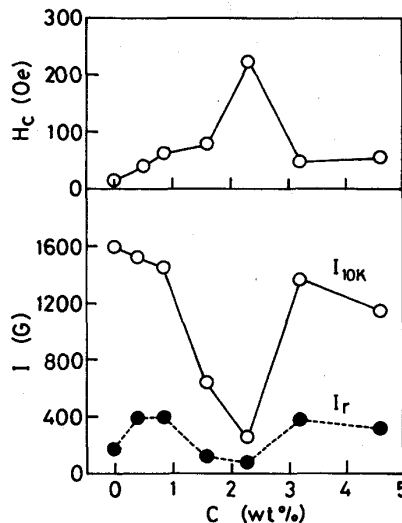


Fig.2 Magnetic properties of rapidly solidified Fe-C alloys.