

が Fe 中における P の易動度を高める作用をすることが実証された。(吉田和彦)

Fe/Cr/C をベースにした構造用鋼の強度と靱性を改善するための最適条件

(M. SARIKAYA, et al.: Metall, Trans., 13A (1982) 12, pp. 2227~2237)

本研究は、熱処理と合金元素添加により微細組織の調整を計り、Fe-Cr-C 構造用鋼の機械的性質を改善するため、またこの鋼の大気溶製鋼と真空溶製鋼の諸性質を比較するために行った。

供試材の主成分は、Fe-0.26C-3.11Cr-1.98Mn-0.01Ni-0.50Mo (鋼1), Fe-0.25C-3.01Cr-0.08Mn-2.00Ni-0.51Mo (鋼2), 熱処理は、900°C, 1h オーステナイト化 (A.T.) → 油冷 (O.Q.) 処理, 1100°C, 1h A.T. → O.Q. → 200°C ~ 600°C, 1h 焼もどし (T.T.) → 水冷 (W.Q.) 処理 (H.T.I 処理), 1100°C, 1h A.T. → O.Q. → 900°C, 1h A.T. → O.Q. → 200°C, 1h T.T. → W.Q. 処理 (H.T.II 処理), 1100°C, 1h A.T. → O.Q. → 200°C, 1h T.T. → W.Q. → 900°C, 1h A.T. → O.Q. → 200°C, 1h T.T. → W.Q. 処理 (H.T.III 処理) とした。熱処理後、Vノッチ衝撃試験、平面ひずみ破壊靱性試験、引張試験、および微視組織と破面観察を行った。また、X線分散型分析によつて

半定量的に介在物を分析した。

前研究の Fe-4Cr-0.35C 鋼と比べ、本鋼は Cr が 4% から 3% に減少し、0.5%Mn を添加しているが、機械的性質、微細組織の特徴はほとんど変化しなかつた。焼入組織は、互いに平行なラスから成るパケットとラス間のフィルム状の残留オーステナイトの混合組織であつた。またラス中に微細双晶と自己焼もどし炭化物 (鋼1ではウィドマンステッテンセメントタイト、鋼2ではε炭化物) が観察され、微細双晶の量は鋼1より鋼2の方が多かつた。

真空溶製と比較して大気溶製は、鋼1の靱性を劣下させないが、鋼2の靱性を劣下させた。これは、大気溶製の鋼2は鋼1より多くの介在物 (NiO) を含むためと考えられる。

H.T.I 処理において、ラス間の残留オーステナイトの分解 (300°C ~ 400°C) に対応し、焼もどし脆性が生じた。

H.T.II 処理、H.T.III 処理の2重熱処理によつて、強度、靱性は改善された (H.T.II 処理において、残留オーステナイトの増加のため、強度はわずかに減少した)。これは、2重熱処理によつて炭化物を含まず均一で、細粒なオーステナイト粒の効果によるものであつた。(吉田和彦)

コラム

溶質原子の大きさはどうして測る?

溶質原子の大きさが溶媒原子の大きさより 10% 以上食い違ふと固溶限が小さくなるとか、固溶原子が転位の応力場と作用して力学的性質に影響をもたらすとか、専門の道に入つてからいろいろ教わつて来た。ここ 10 年位圧延や潤滑や力学的解析などの分野で研究するようになってあまりよく分からなくなつて来たこの頃だが、日頃表題に関して教えていただきたいと思つているので「公開」質問をさせていただきたいと思ふ。

私が知つている最後の算定法は、溶媒原子の半径 (これを格子定数で代表して a_0)、溶質原子のそれを a_1 とすると、回折で定まる濃度零へ外挿した格子定数の変化 $(da/dc)_{c \rightarrow 0}$ 、 c : 原子数比を実験的に定めて $a_1 = a_0 + (da/dc)_{c \rightarrow 0}$ とする、R. L. FLEISCHER の方法である。しかし、私にはこの方法で a_1 が定められるとは合点がいけない。彼のモデルは、X線回折の情報に格子定数分布の相加平均であるということが正しい前提である限り正しいが、線型近似が許される希釈溶液の

状態ではこのモデルは物理的に正しくないように思うがいかがなものであろうか。ちなみに、もし a_1 の大きな溶質原子のまわりは圧縮ひずみ場になるので、その辺では格子定数は小さくなるはずである。そうすると $(da/dc)_{c \rightarrow 0}$ が負の方にでもおかしくないのではないだろうか。現在の up-to-date の溶質原子の大きさの測り方はどのような方法によるのか是非教えていただきたいものである。

また、R. L. FLEISCHER は溶質原子のまわりの剛性率 μ_1 を同じように $\mu_1 = \mu_0 + (d\mu/dc)_{c \rightarrow 0}$ で定めることを提案した。しかしこれは一次元モデルですぐにわかるように、バネが並列にならんでいる時のみ正しく、一般には間違つているのである。このあたりのこともあわせてどなたかにやさしい解説を書いていただけたら幸いである。金属電子論が素人向けに絵解きしてくれる問題ではないかと思つている。もう一つ、鉄のマルテンサイト中の炭素はイオンコアの状態電子をマトリックスに出しているのかどうか、出しているとすれば何価なのかということもついでに知りたいものである。(東京大学工学部 木原諄二)