

オースフォーム鋼の強化機構とマルテンサイト変態
の特異性について

金属材料技術研究所

○渡辺 敏 荒木 透
宮地博丈 安中 嵩

【目的】 オースフォームされた鋼のマルテンサイト組織中における転位密度は、通常処理のものより著しく増加する。このような増加は、加工を受けたオーステナイト中に生じた転位がなんらかの形でマルテンサイト中に導入されるためであると考えられる。Venableはステンレス鋼のように積層欠陥エネルギーの低い鋼がマルテンサイトを生ずる際には、六方晶のε相を全由して変態することを示し、荒木らはこの現象をもとにしてオースフォームの強化機構に考察を加えた。本研究では、高温での加工によりオーステナイト中に導入された多数の転位線あるいはその近辺に、特殊炭化物がきわめて微細な分散析出を行い、これが変態応力にもとづく転位の拡張を阻止してマルテンサイト中への継承を可能にすることを示す。

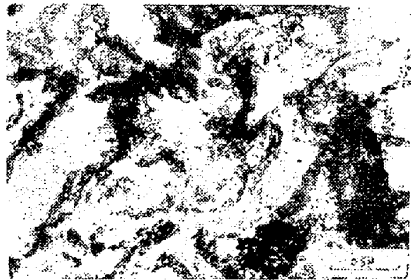


写真1 550°Cで72%オースフォームした鋼の組織



【実験方法】 表1 試料の化学成分

C	Cr	Ni	Mo	Si	Mn	P	S
0.26	17.00	6.90	1.99	0.87	0.49	0.002	0.006

オースフォームによるオーステナイトの変化を調べる目的で、焼入状態で完全にオーステナイト組織を示す表1のような実験鋼を真空溶解した。試料は1100°Cで1hr溶体化して550°Cに10分間保持後プレスによって加工を加え水中に急冷した。比較のために直接焼入れの試料も作製した。

【結果】 写真1は72%加工した場合の組織で、マトリックス中には高密度の転位が発生している。これを電子回折すると、オーステナイトを示すパターンの外に別のスポットが現われ、これは同定の結果MoCまたは類似の炭化物の存在を示すものと思われる。このカーバイドのスポットから暗視野像を作ると、写真2に示すように転位線上に析出した微細な炭化物を識別することが出来る。

つぎにこの鋼を常温で冷間圧延した場合の硬度の変化を表1図に示す。通常焼入鋼では、圧延の初期に積層欠陥やε相が観察され、典型的なオーステナイトの加工硬化現象を示すが、オースフォームしたものには初め硬化がみられず、5%以上で急激に硬化する。これはマルテンサイトの発生によるものであって、この場合積層欠陥は観察されず、オーステナイトから直接マルテンサイトが発生するものと考えられる。

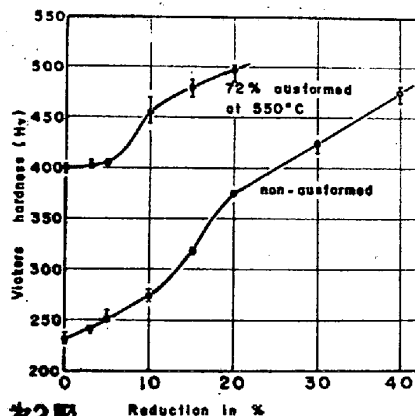


表2図 Hardening characteristics with cold working