

(643) ラスマルテンサイト組織の焼なましにより生成した2相鋼の組織形態と機械的諸性質

立命館大学, 大学院。松村直己, 理工学部 時実正治

1. 緒言 近年、低炭素鋼を($\alpha + \delta$)2相組織とした、いわゆるDP鋼が高強度高延性を持ち、プレス成形性のすぐれた材料として工業的に非常に注目を集めてきた。これらは通常からの冷却過程において($\delta + \delta$)2相域を適宜に通過させるか、フェライト+パーライト組織を($\delta + \delta$)域に再加熱する方法で製造されており、初期状態として δ 組織を2相域に加熱した場合については、あまり検討されていない。本研究においては旧 δ 粒径を著しく異にしてラスマルテンサイト組織を初期状態とし、これを($\delta + \delta$)域の種々の温度に加熱保持後、焼入れする方法により生成したDP鋼の組織形態を観察し、その機械的性質を検討した。

2. 実験方法 実験に用いた鋼は0.05% C - 0.01% Si - 2.26% Mn - 0.02% Cr - 0.027% Nbの化学組成を有するもので、これにFig. 1に示す3種類の加工熱処理を施した。($\delta + \delta$)域での加熱保持温度Tを715°C~800°Cに変化させ、焼入れ後、 δ の体積率(f_m)を測定し、引張り試験を行った。

3. 実験結果 2相域に加熱する前の旧オーステナイト粒径はA, B, C各シリーズでそれぞれ405, 12ならびに4 μ mであった。微量Nb添加鋼にCシリーズに示す如き加工熱処理を施すと旧 δ 粒径が微細化することはすでに報告した¹⁾ A, B, C各シリーズにつき740°Cで2相組織化した組織をFig. 1に示す(白色部分が δ)。 δ 結晶粒はA, B, Cの順に小さく、Cでは粒径2.8 μ mである。また δ の形状はA, BではRim²⁾の示す如く微細繊維状であるがCでは1.4 μ m程度の微細粒状となっている。このような形態が旧 δ 粒径が著しく小さい場合の特徴である。

室温での引張り試験の結果をFig. 2, 3, 4に示す。強度、延性共にCシリーズの処理材の場合がすぐれており、旧 δ 粒径の微細化がDP鋼の機械的性質の向上に有効であることがわかる。Fig. 5は強度と全伸びの関係を示したものであり、強度と延性の良好な組み合わせはCシリーズの処理材において得られることがわかる。

なおCシリーズの処理材の場合には780~800°C(このような温度域では δ と δ の体積率がほぼ等しくなる)付近での高温引張変形で高い歪速度感受性指数を示したので、これらの温度域では超塑性を有するものと考えられる。

1) 時実, 松村: 鉄と鋼 67(1981) S. 1156
2) N.J. Kim, G. Thomas: Met. Trans 12A(1981), 483

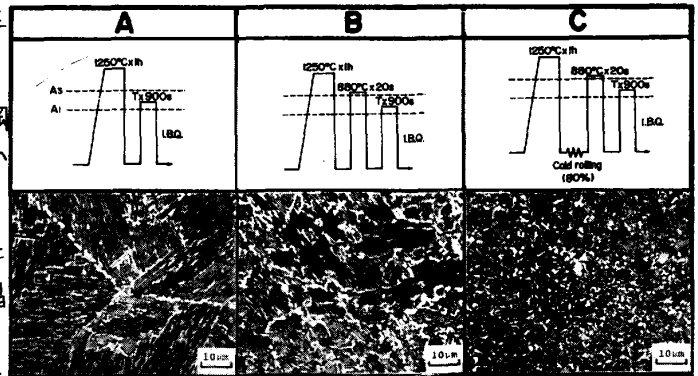


Fig.1 Schematic diagrams of the thermal processes and the typical optical microstructures.

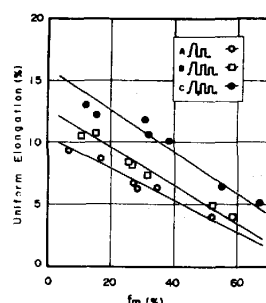


Fig.2 Uniform elongation vs. % martensite.

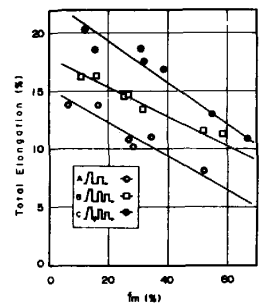


Fig.3 Total elongation vs. % martensite.

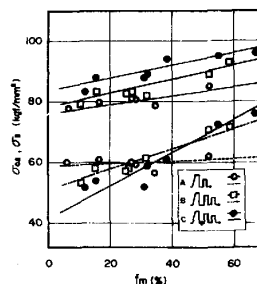


Fig.4 Tensile strength vs. % martensite.

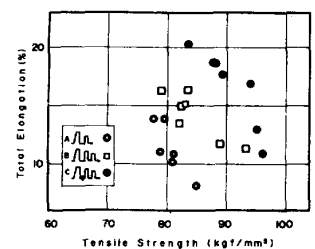


Fig.5 Total elongation vs. tensile strength.