

(771) Dual-phase 鋼の引張変形挙動と変形モデルの評価

東京都立大学 工学部 *大学院

杉本公一 坂木庸晃 ○福里俊郎* 宮川大海

1. 緒言

Dual-phase (DP) 鋼およびその構成相の降伏応力と変形開始時から破壊に至るまでの広いひずみ範囲における変形応力（真応力）を測定した。一方、構成相であるフェライトとマルテンサイトの正確な真応力-真ひずみ曲線と2相合金のモデル-TOMOTAらの連続体モデル¹⁾、等ひずみモデル、著者らの初期降伏モデル²⁾を用いて、DP 鋼の耐力と変形応力を計算し実験値との比較を試みた。

2. 実験方法

DP 鋼用の供試鋼には市販のSMn 鋼（0.11% C-1.36% Mn）を用いた。直径5 mm、平行部34 mmの平滑丸棒試験片を作製したのち、750~870°Cで30 min保持後水冷の熱処理（intercritical annealing）を施した。第2相体積率は線分法によって求めた。引張試験は室温、クロスヘッド速度0.5mm/minで行ない、ひずみゲージ法およびマイクロメーター法を併用して変形初期より破壊にいたるまでのひずみを測定することにより、正確な真応力-真ひずみ曲線を作製した。DP 鋼の構成相のうちマルテンサイト相の上記曲線は0.11, 0.20 および0.43% C-Mn 鋼を用いて同様に作製したフェライト相にはARAKIらの³⁾0.01% C-1.5% Mn 鋼の結果を借用した。

3. 実験結果

(1) DP鋼の3%以上の真ひずみにおける変形応力は、TOMOTAらの連続体モデルおよび等ひずみモデルに基いて計算した値に極めて近い (Fig.1)。

(2) 0.2% 耐力は、Fig.2 に示すように、第2相の体積率 f が25% 以上の場合は等ひずみモデルに基いて予想した値に極めて近く、TOMOTA らの連続体モデルまたはこれに初期降伏の影響を加味した予想とは食い違っている。この食い違いは、マルテンサイトがフェライト結晶粒を取り囲んでいる組織のために生じたものと思われる。

$f < 25%$ における低い耐力は、残留オーステナイトの影響によるものと思われる。

参考文献 1) Y.TOMOTA, K.KUROKI, T.MORI, and I.TAMURA: Mat. Sci. Eng., 24(1976), p.85

2) 坂木、杉本、福里、宮川：鉄と鋼, 68 (1982), S601

3) K.ARAKI, Y.TAKADA, and K.NAKAOKA: Trans. ISIJ, 17(1977), p.710

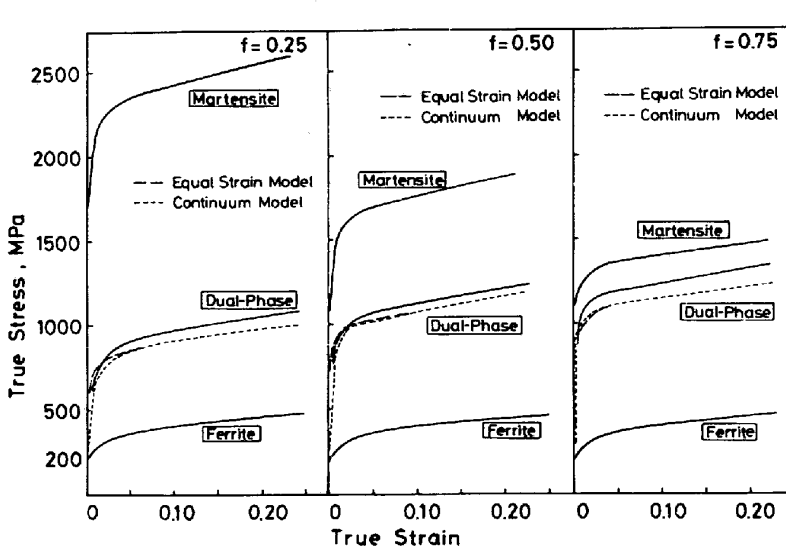


Fig.1 Measured true stress - true strain curves (solid lines) and calculated curves (dashed lines).

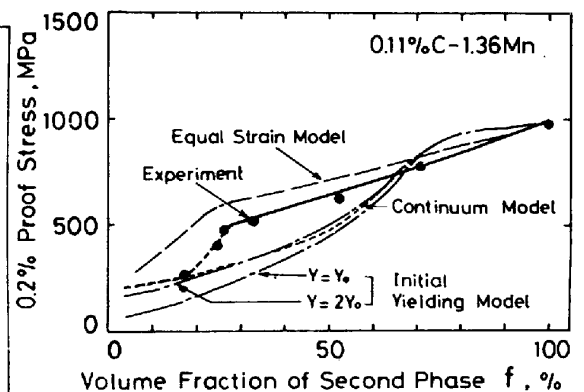


Fig.2 Relationships between 0.2% proof stress and volume fraction of second phase.

Y : yield strength of ferrite,
 Y_0 : yield strength of ferrite at transformation induced yield.