

(217) 中炭素 $Ni-Cr-Mo$ 鋼におけるマルテンサイトと連続冷却変態 ベイナイト二相混合組織の衝撃特性について

大阪府立大学工学部 工博 岡林邦夫 ○富田恵之

大学院 瓜生雅昭 学生 宮本啓太

I. 緒言 著者らは、 $Ni-Cr-Mo$ 鋼におけるマルテンサイトとベイナイト二相混合組織の破壊特性を支配する冶金学的要因を究明する一連の研究を行っているが、前報⁽¹⁾では中炭素 $Ni-Cr-Mo$ 鋼におけるマルテンサイトと恒温変態ベイナイト二相混合組織の衝撃特性について報告した。さらに本報告では、同じく中炭素 $Ni-Cr-Mo$ 鋼におけるマルテンサイトと連続冷却変態ベイナイト二相混合組織の衝撃特性について検討を行った結果を報告する。

II. 実験方法 供試材はJIS SNCM8種で、その化学成分は前報⁽¹⁾に示したものと同一である。連続冷却変態ベイナイトは図1に示す熱処理により、①100%マルテンサイト(100M)、②25%B+75%M(25%B)、③50%B+50%M(50%B)、④75%B+25%M(75%B)、および⑤100%ベイナイト(100B)、をもつ試料を作成した。熱処理後、すべての試料は液体窒素に深冷処理を施した。焼もどしは、低温焼もどしの場合、 $200^{\circ}C \times 1hr$ 油中で、高温焼もどしの場合、 $600^{\circ}C \times 20hr$ Pb浴中でそれぞれ行った。衝撃試験は最大能力 $5kg \cdot m$ シャルピー衝撃試験で $3\% \times 10\% \times 55\%$ のサブサイズJIS4号試験片で行い、靱性は50%破面遷移温度($vTrs$)で評価した。微視組織の観察は光学顕微鏡と2段カーボンレプリカ法、および薄膜による電子顕微鏡で、破面の観察は走査型電子顕微鏡で行った。また、残留オーステナイトはX線回折法で、 $CoK\alpha$ 線を用い、ステップスキャンニング法で、スキャンニング速度 $0.015^{\circ}/min$ で定量した。

III. 実験結果 1)本熱処理で生成した連続冷却変態ベイナイトは、そのほとんどが上部ベイナイトで、その分布形態は恒温変態ベイナイトの場合と違って、それは塊状に分布する傾向を示した。
2)生成したベイナイトが分解しない $200^{\circ}C$ 焼もどしでは、恒温変態上部ベイナイトと同様にマルテンサイトとベイナイトの境界での破壊が支配的に起るために、 $vTrs$ は100%Mおよび100%Bより高くなる傾向を示した。この傾向は25%Bで著しく、50%Bおよび75%Bになると、次第に100%Bに接近した。(図2) このことは、50%Bでは残留オーステナイトが3%と他の混合比のものより多く残存すること、また75%Bではマルテンサイトとベイナイトの境界破壊が少なくなることによるものと考えられる。
3)硬度を280Hv前後に統一した $600^{\circ}C \times 20hr$ 焼もどしでは、 $vTrs$ は50%Bを除き、マルテンサイトとベイナイトそれぞれの結晶粒度依存性を利用して求めた理論値と良い一致を見た。(図3) この50%Bにおける理論値との不一致は上述したように、残留オーステナイトが他の混合比のものより多く残存し、それらの焼もどしによる分解のため、内部歪を増加させることに起因しているものと考えられる。

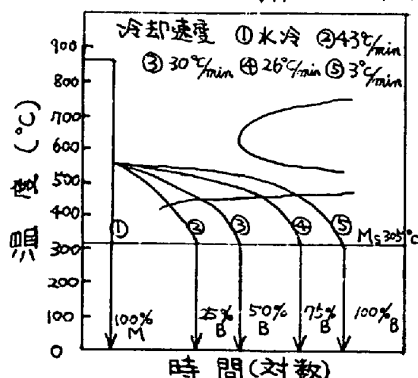


図1 連続冷却変態ベイナイトの熱処理

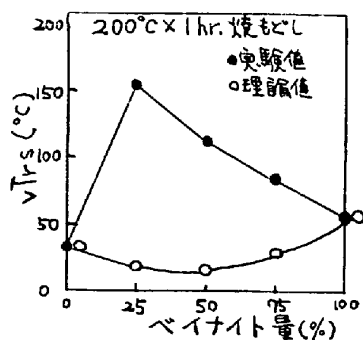


図2 $vTrs$ におよぼす連続冷却変態ベイナイトの影響

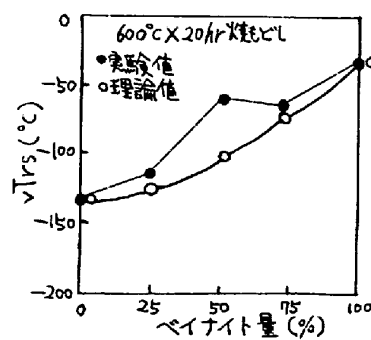


図3 $vTrs$ におよぼす連続冷却変態ベイナイトの影響

文献: (1) 岡林、富田、瓜生: 鉄と鋼 vol 60 (1974) S 611