

(246) 18Niマルエージ鋼の破壊靱性におよぼす特殊熱処理の影響
(超強力鋼の靱性に肉する研究-VII)

金属材料技術研究所 ○河部義邦 金尾正雄
中野恵司

1 緒言 著者らは、今迄に18Niマルエージ鋼の K_{Ic} は逆変態 δ 相が生成する温度領域で時効すると大幅に低下すること、さらに前報において、逆変態 δ 相の分布状態が問題であり、前 δ 粒界に優先析出する傾向が強いほど K_{Ic} を大きく低下させる要因になることを明らかにした。本報告では、 K_{Ic} におよぼす δ 相と粗大析出物の寄与を分離、考察することを目的として、 K_{Ic} におよぼす特殊熱処理の影響を検討したのでその結果を報告する。

2 試料および実験方法 試料は、Ni 18.24, Co 8.10, Mo 4.85, Ti 0.73, Al 0.045, C 0.003, Zr 0.012, B 0.001%鋼を用いた。18kg真空中溶解し、12mm厚の板と10mm ϕ の丸棒に圧延した。820 $^{\circ}$ C \times 1h \rightarrow 空冷処理後、520 \sim 740 $^{\circ}$ C中20 $^{\circ}$ C毎の各温度で3h保持後空冷の中間処理を行ない、その後480 $^{\circ}$ C \times 3hの時効処理を行なった。硬さ、引張試験、 δ 量測定および破壊靱性試験を行ない、破面観察をも行なった。 K_{Ic} 判定には板厚10mmの片側切欠引張型試験片を用いた。

3 結果 図1に中間処理温度の函数として、等時間時効硬さ曲線を示した。中間処理後、480 $^{\circ}$ C時効で硬化が生じるようになる屈曲点660 $^{\circ}$ Cは、この鋼の A_s 点と一致している。この事実は、 A_s 点以上で α lean変態により形成された δ 相のみは冷却の際マルテンサイトに変態することを示している。一方、中間処理後液体窒素温度に深冷処理を行なっても時効硬さは変わらず、拡散によって形成された δ 相は、著しく安定であることがわかる。この δ 量を図1に示した。したがって、540 \sim 580 $^{\circ}$ C(領域I)では δ 相と比較的細かい析出物を含むマルテンサイトの混合組織であり、680 \sim 720 $^{\circ}$ C(領域II)では δ 相、微細な析出物を含むマルテンサイトと粗大な析出物を含むマルテンサイトの3相混合組織である。0.2%耐力、伸びなどの引張諸性質は δ 量と一価関係にあり、両組織領域でもほぼ等しい値が得られた。それに対し K_{Ic} は、領域Iでは δ 量の増加に伴って減少し、又領域IIでは領域Iより全般的に低い値を示す(図2)。領域Iでの破面はおもに δ 相と母相界面での剝離が生じたと思われる混粒型のdimpleであり、領域IIでは δ 相母相界面での剝離に加えて、粗大析出物を核として形成されたと思われる著しく細かいdimpleであった。結局、図2の K_{Ic} の変化は、1)0.2%耐力水準 2) dimpleのもとになるvoid核の容易さの程度、から説明できる。

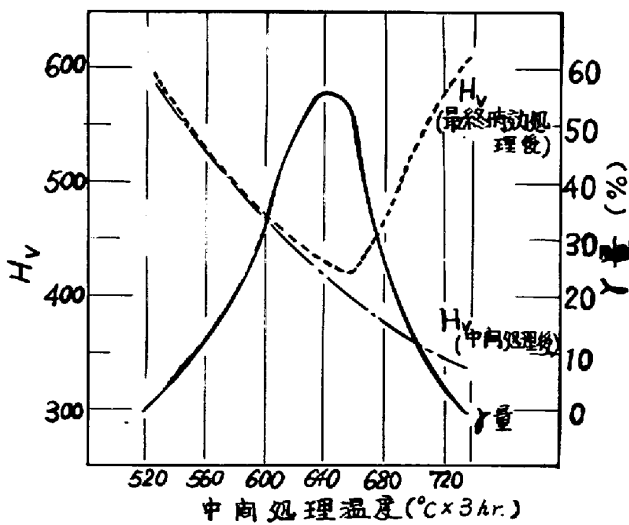


図1. 時効硬さと δ 量

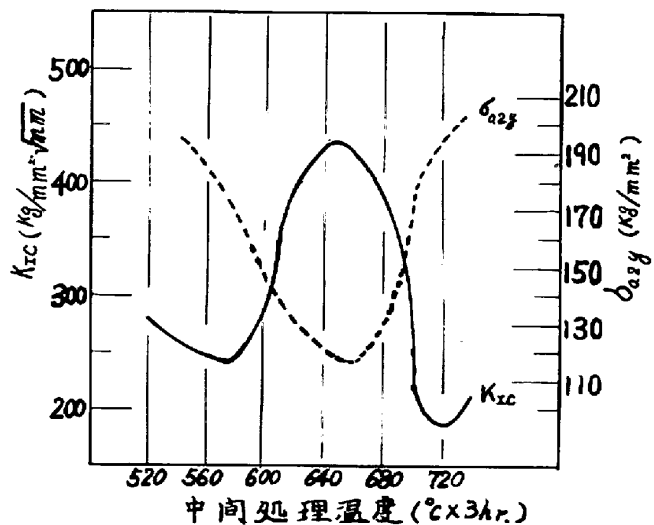


図2. K_{Ic} と0.2%耐力