

(681) 15Cr-7Ni 鋼の時効処理後の靱性におよぼすTi, Si, Cuの影響

(マルテンサイト系析出硬化型ばね用ステンレス鋼の開発-2)

日新製鋼(株) 岡南製鋼所

○西村正博

広津貞雄

星野和久

1. 緒言; ばね用材料として、析出硬化型マルテンサイト系ステンレス鋼の研究を行なっている。前報では、主に時効処理後の強度におよぼすTi, Si, Cuの影響について述べた。実用部品では、打抜き加工などを行なったままの状態の時効処理を施し使用される場合も多く、この場合靱性が重要な特性となる。そのため、15Cr-7Ni鋼の時効処理後の靱性におよぼすTi, Si, Cuの影響について検討した。

2. 実験方法; 供試材は、15Cr-7Ni系にTi:0.2~1.0%, Si:0.3~1.6%, Cu:0~1.6%を添加した鋼で、Cは0.05%以下である。30kg鋼塊を溶製し、熱間鍛造、熱処理、冷間圧延を行ない板厚1.0mmの試料を作製した。溶体化処理条件の影響を検討するため、950℃×5, 120min, 1050℃×2, 60minの4条件で熱処理後、空冷を行なった。時効処理条件は、全々480℃×1hrである。試験は、硬さ試験、平滑および両側切欠引張試験を行なった。なお、切欠引張試験片の応力集中係数は約6であった。

3. 実験結果; 1) Ti単独添加鋼では、[Ti]=0.9%でHv≒470の強度が得られるが靱性は著しく低い。[Ti]=0.6%にCuまたはSiを添加した場合、強度は上昇するが靱性は低下する。一方、1.5Si-1.0Cuを複合添加した場合、[Ti]=0.3%でHv≒500の強度が得られ、靱性も良好である。(図1)

2) Si-Cu-Ti系鋼のN.T.S./T.SとHvの関係では、Hv≒480を越えた領域で成分および溶体化処理条件の変動の影響が見られる。本系鋼は、Ti単独添加鋼、Cu-Ti系鋼に比べ靱性は著しく優れ、またSi-Ti系鋼よりも優れる。なお、低応力破壊(0.2%耐力未満で破断)を生じた試料は、ほぼ全面が旧γ粒界脆性破面を呈していた。(図2-a)

3) 時効硬化量ΔHv(=時効後Hv-時効前Hv)とN.T.S./T.Sの関係で整理すると、Si-Cu-Ti系鋼では成分および溶体化処理条件が変動しても両者の間には良い相関が見られる。Ti単独添加鋼、Cu-Ti系鋼は明らかに靱性が劣っており、Si-Ti系鋼と析出状態が異なっているものと推察される。(図2-b)

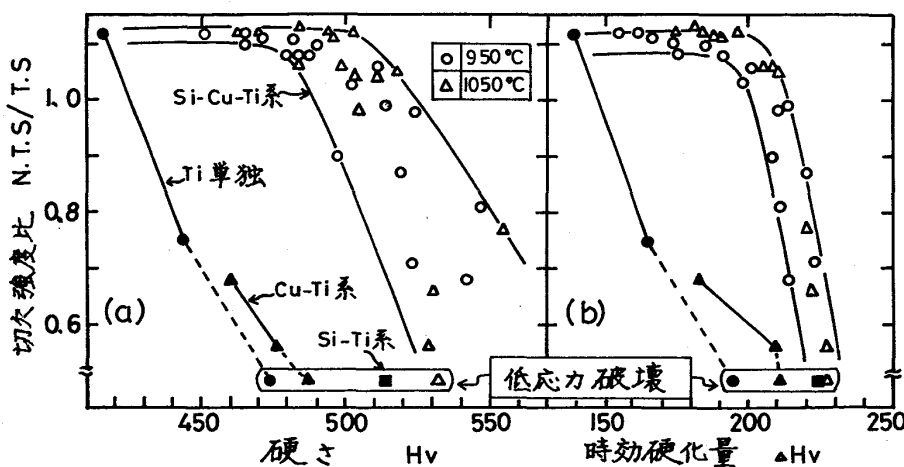


図2. 切欠強度比と硬さおよび時効硬化量の関係におよぼすTi, Cu, Siの影響

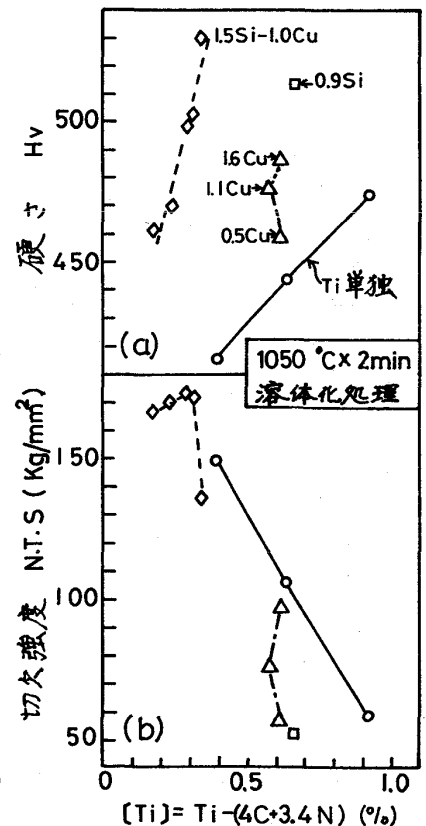


図1. 硬さおよび切欠強度におよぼすTi, Cu, Siの影響