

第7回チタン国際会議

金属材料技術研究所 筑波支所

主任研究官 長井 寿

(平成3年度国際会議等参加助成 AF - 91040)

1. 開催日時：1992年6月28日～7月2日
2. 開催場所：アメリカ合衆国 カリフォルニア州サンディエゴ市
3. 往復経路のあらまし：
つくば → 成田 → サンフランシスコ → サンディエゴ → サンフランシスコ → 成田 → つくば
4. 国際会議報告：

発表題目：「Ti-15V-3Cr-3Sn-3Al合金溶体化処理材の破壊特性」

β 型チタン合金は室温以下で脆性的な破壊をすることが知られているが、その機構については明かでない。本研究は、代表的な β 型合金であるTi-15V-3Cr-3Sn-3Al合金の溶体化処理材を用いて、酸素レベル、粒径と変形・破壊挙動の関係について調べた。77K、473Kの間におけるシャルピー衝撃試験、引張試験を行い、吸収エネルギー遷移曲線、引張特性の歪速度依存性等を求めた。

本合金の溶体化処理材は明確なエネルギー遷移を示し、upper shelf領域では、 β 粒径に匹敵する大きな等軸ディンプルからなる破壊様式を示すのに対して、lower shelf領域では、破面は平坦となり、数 μ m程度の大きさの微細ディンプルにおおわれるようになる。これは、低温側での変形によって誘起される生成物（変形双晶もしくは変態生成物）によってもたらされる破壊様式の変化である。

シャルピー試験における遷移温度は、酸素レベルが0.08%以下では室温付近にあるが、それ以上

では室温以上となる。upper shelf energyは酸素レベル低下と共に上昇する。粒径が遷移温度に及ぼす影響は小さく、粗粒でむしろupper shelf energyが上昇する。

延性も遷移現象を示し、歪速度の上昇と共に遷移温度は上昇する。これは低温ほどもしくは高歪速度ほど不均一変形が顕著となり、加工硬化が現れない応力-歪線図となることと対応している。

以上のように準安定bccである本合金の低温での延性・靱性低下は、フェライト系鋼における低温脆性とは異なった特徴を有しており、変形に伴う双晶発生や変態と密接に関係していることが分かった。

質疑応答

Q：新合金で薄板成形が可能か。薄板物が供給されているか。

A：可能である。しかし、高価になる。

Q：あなたの結果からすると室温程度で成形すればよいということか。

A：違う。最低でも100℃以上では引張延性がドラスチックによくなるといっている。

Q：低酸素にして強度が低下しても、(全)伸びが下がっているが何故か。

A：ここで示した引張試験結果は室温、通常変形速度のもので、この条件ではすべての試験片がほとんど同様伸びを示さず、早くに最高荷重点に達し、ほとんどがくびれ伸びである。こうなると、全伸びにはほとんど差が現れなくなる。低酸素化の効果はより高温での低変形速度で明確に全伸びの上昇として現れ、室温でも絞り値には効果が現れている。

Q：均一変形の尺度として一様伸びをとったが、歪硬化の程度が小さいときは疑問だ。

A：ここで示した応力-歪曲線からの指摘としてはそのとおりだが、より高温では歪硬化が大きいのので、全体としては妥当な分析法と考えている。

以上

【謝辞】

この度は貴財団の助成金を戴き、以上のような研究発表ができ、また大きな反響を得ることができました。最後になりましたが、実りある成果がありましたことを添えて、感謝申し上げます。