

669.15'24'25'2 '295-157.8-194.55: 539.4/.5: 669.71

### (403) 280kg/mm<sup>2</sup>級マルエージ鋼の強靱性におよぼすAlの影響

金属材料技術研究所

○宗木政一 河部義邦  
中沢興三

#### 1. 緒言

著者らは前報(鉄と鋼, 62(1976)11, 5705)までに300kg/mm<sup>2</sup>以上の高強度マルエージ鋼の開発を目的とし, 16Ni-15Co-4Mo-1.5Ti系鋼をベースとし, Co, Mo, Ti量などの影響を検討してきた。

ところが時効硬化元素でもあるAlは, 従来マルエージ鋼においては主に脱酸元素として使用され, 添加元素として%量含有させた例は非常に少ない。そこで今回は, 強度目標を280kg/mm<sup>2</sup>級とし, 1か月前回と同様に特殊加工熱処理を適用した合金系について, 前々粒径, 硬さ, 強度, 延性, 靱性におよぼすAl添加の影響を検討したので, その結果を報告する。

#### 2. 実験方法

供試材は, 17Ni-15Co-5Mo-1.0Tiをベースに, Alを0.5%ずつ2.0%まで添加した5鋼種がある。

試料作成および実験方法は前報と同様に, 真空高周波溶解炉で7kg溶製し, 30mm角と23mm角の棒材に圧延した。この素材を1200℃で24hr均質化した後1250℃で1hr加熱し, 直ちに加工熱処理を行った。条件は, 圧延温度範囲を1200℃から850℃で加工度を68%, 81%, 85%の3条件とし, 1200℃から750℃の範囲で加工度を91%とした計4条件である。前々粒径は, 試料を時効処理後15%Jロム酸水溶液による電解腐食を行ない, 400倍の組織写真から切片法で求めた。

#### 3. 結果

前々粒径は, 加工度68%から85%の範囲では大きな変化はなく, しかもAl量にも殆んど依存せず, 4.5~5.5μの大きさとなっている。しかし, 加工度91%では非常に細粒となり2.5~4.5μになるが, 同様にAl量の影響は認められなかった。

図は, 本系合金の引張強さ, 絞りおよびK<sub>IC</sub>におよぼすAl量と加工条件の影響を示したものである。強度は加工度が小さい68%, 81%の場合, Al量が1.5%までは約255kg/mm<sup>2</sup>から285kg/mm<sup>2</sup>へほぼ直線的に増加している。しかし, 2%になると低応力下での不安定破壊を生じている。加工度が85%, 91%になると, Al量2%まで延性を有し, 91%の場合引張強さは約305kg/mm<sup>2</sup>にまで達している。

絞りは, 強度上昇に対応して55%から30%あるいは10%以下へと減少している。Al量2%では加工度の小さい68%, 81%で0, 85%で約10%, 91%では30%以上の高延性が得られている。加工度91%の場合, 全試料とも30%以上の絞りが得られたのは, 前々粒径の細粒化効果に加えて再結晶温度以下での加工の効果が生じたためと考えられる。

次に, K<sub>IC</sub>はAl量に大きく依存し, 約140kg/mm<sup>2</sup>√mmから約55kg/mm<sup>2</sup>√mmへと低下し, また加工度の影響も認められない。

硬化元素のTiの一部をAlで置き換えた今回の結果は, 靱性に関しては13Ni-15Co-10Mo系や16Ni-15Co-5Mo-1.5Ti系に比べ遜色のない値が得られ, 延性については, やや劣る結果が得られた。

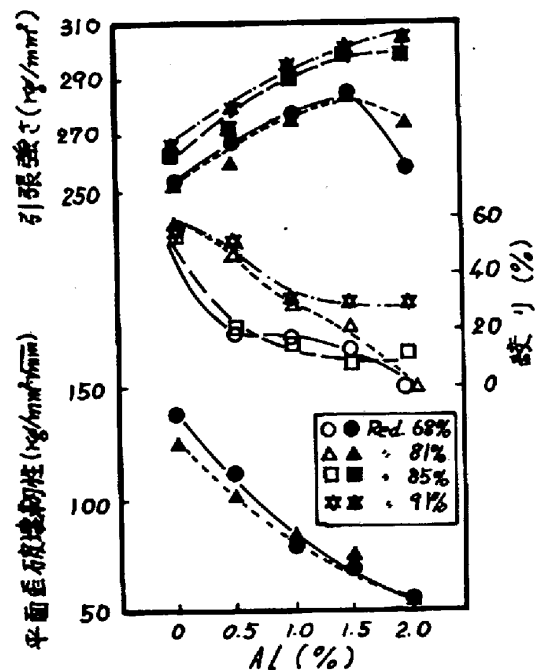


図. 17Ni-15Co-5Mo-1.0Ti-xAl系鋼の機械的性質