

(329) 高Ti系超強力マルエージ鋼の強靱化

金属材料技術研究所

○宗木政一 河部義邦
中 天 興 三

1. 緒言

本研究は、引張強さ 300kg/mm^2 以上の高強度マルエージ鋼の開発を目的とし、 $16\text{Ni}-15\text{C}-5\sim 7\%$ 系にTiを25%添加した前報(鉄と鋼, 61(1975), 4, S179)に引き続いて行なったものである。今回は、前報で得られた結果より強靱化を図るため、1) Tiの添加量を増加し、2) 前報の粒細粒化のため特殊加工熱処理を行なう際の加工度を増加した。

2. 実験方法

供試材は $16\text{Ni}-15\text{C}-6\text{Mn}$ 系にTiを25%から4%まで添加した4鋼種と、 $17\text{Ni}-15\text{C}-4\text{Mn}$ 系にTiを25%から45%まで添加した5鋼種の計9鋼種である。

これらを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°C で24hr均質化した後、 1250°C で1hr加熱し、直ちに表に示す加工熱処理を行なった。なお、加工熱処理に棒材圧延を適用するのは、一定寸法で板圧延に比べ大きな加工度を与えることができ、その結果前報の粒径を著しく細粒にできるためである。

表 加工熱処理条件

条件	初期寸法	最終寸法	加工度	開始温度	終了温度	パス回数
①	30mm角	13mm角	81%	1200°C	850°C	6
②		10mmφ	91%	1200°C	750°C	10
③	23mm角	13mm角	68%	1200°C	850°C	4

前報の粒径は400倍の組織写真から載片法で求めた。

3. 結果

図は $17\text{Ni}-15\text{C}-4\text{Mn}$ 系試料の前報の粒径、引張強さ、および K_{IC} におよぼすTi量と加工条件の影響を示したものである。前報の粒径は、加工度の最も大きい加工条件の②で 4μ 程度、また加工度の低い加工条件の①および③でも 5μ 程度で著しく細かい。Ti量による変化は殆んど認められなかった。

Ti量の多い試料では 525°C 時効状態でビッカース硬さ900以上が得られ、単純に換算すると 350kg/mm^2 に近い強度が得られるはずであるが、Ti 35%以上ではいずれも低応力破壊が生じ、時効硬さに見合った強度が得られない。加工度が最も大きく最も細粒組織が得られた加工条件②では、Ti量35%まで30%以上の絞りが見られ、強度は 320kg/mm^2 以上に達する。このように低応力破壊を抑制するには細粒にする必要があること、しかも強度が高くなるほど益々細粒にする必要があり、 350kg/mm^2 の引張強さを得るには前報の粒径を 4μ 以下にする必要のあることが明らかにされた。

$16\text{Ni}-15\text{C}-6\text{Mn}$ 系鋼でも上記とほぼ同様の結果が得られたが、Mnが2%多く、同一Ti量では $17\text{Ni}-15\text{C}-4\text{Mn}$ 系鋼より強度水準が高いため、加工条件②の場合でもTi量が30%になると絞りは零になる。このように、Tiの添加できる限界が低下する。強度水準を考慮すると両系間ではほとんど優劣はないと思われる。

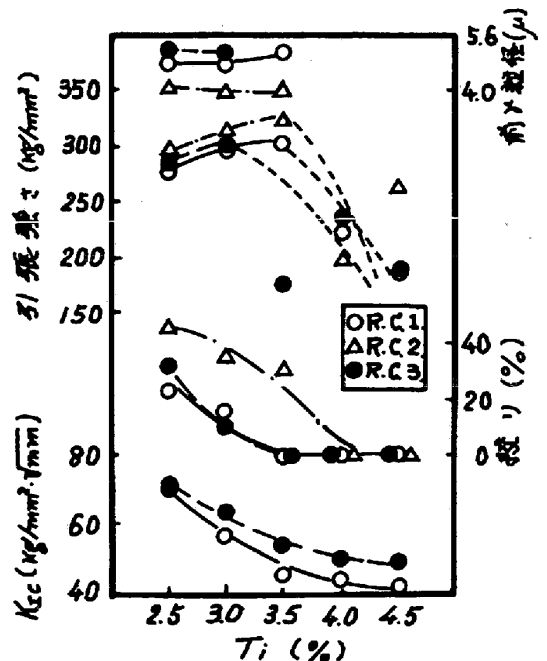


図. $17\text{Ni}-15\text{C}-4\text{Mn}-\text{Ti}$ 系鋼の組織と機械的性質