

富士製鉄中央研究所

成広清士, 〇工博 乙黒靖男, 三井田 隆

1. 緒言

著者等は前報においてTeが鋼のオーステナイト, フェライト結晶粒度を微細化し, 衝撃遷移温度を低下させ, 降伏点を上昇させることを報告した。

またオーステナイト結晶粒度についてはその成長開始温度を高温側に移行し, 且つAlとの複合添加においてはAl, Te各単独の場合にくらべて成長開始温度の上昇が加算的に働くことを見出した。この現象がAl以外の細粒化元素との複合添加の場合にどのように変化するかを確認するために, Nb+Te, Ti+Te複合添加によるオーステナイト粒度の成長挙動を調べた。

更にAl+Te複合の場合における上記粒度成長抑制作用の原因についてAlN量および分布を化学分析, 電子顕微鏡組織を用いて調査したので報告する。

2. 供試材および実験方法

試料は10kg高周波溶解炉で5.6kg溶製し, 80φの鋼塊に鑄造し, 14mm角に鍛造した。鍛造材は900℃焼準後, 各温度での粒度測定を行つた。オーステナイト粒度は瞬間酸化法により現出した。

AlN量は化学分析における形態別分析法により950, 1050, 1150℃の3温度で焼準した試料について測定した。

供試鋼の化学組成を表1に示す。

表1 供試鋼の化学組成

	C	Si	Mn	P	S	Al	Nb	Ti	Te
% 1	0.154	0.27	0.75	0.016	0.027	0.033			
% 2	0.152	0.27	0.75	0.015	0.019	0.032			0.048
% 3	0.149	0.30	0.62					0.021	
% 4	0.145	0.27	0.63					0.027	0.04
% 5	0.145	0.27	0.63				0.025		
% 6	0.144	0.29	0.64				0.026		0.04
% 7	0.152	0.28	1.33			0.028			
% 8	0.146	0.29	1.34			0.025			0.032

表2 供試鋼のオーステナイト粒度

	900℃	950	1000	1050	1100	1150
% 1		8		5		
% 2		9		8		
% 3		8		3		2
% 4		9		8		6
% 5		8		5		2
% 6		9		8		4
% 7	9		7		3.5	
% 8	9		8		6	

3. 実験結果

Al, Te複合の効果は前報においても報告したが, 再試験の結果も表2から明らかなようにオーステナイト粒度の成長抑制に対して複合効果が認められた。またその効果は鋼種の異なる場合においても同様であつた。この原因としてAlNの固溶に関係があると考え, Te添加材と無添加材についてAlN量と温度の関係を調べた結果, Te添加によりAlNの固溶が高温側に移行する事実が認められた。また類似の現象が予想されたNb+Te, Ti+Te複合添加によるオーステナイト結晶粒の成長挙動を調べた結果は第2表に示すようにAlの場合と全く同様な現象が認められた。(表中の数字はASTM粒度番号)

またオーステナイト化時間が比較的長い場合は1200~1250℃においてTeの効果は消失するが, 溶接のように極めて短時間の急速加熱の場合は成長の抑止効果が更に高温側に移行すると考え, 熱サイクル再現試験片により1350℃への急速加熱を行つた結果, 前記の複合効果が残ることが観察された。