

住友金属工業(株) 中央技術研究所 ○安元邦夫, 前原泰裕, 大森靖也  
和歌山製鉄所 浦 知

1. 緒言

オーステナイトの高歪速度変形による脆化挙動については従来多くの研究があるが、その機構の詳細については明らかではない。そこで特にSの挙動に注目して検討した。

2. 実験

供試鋼の化学成分をTable 1に示す。250mm厚のCCスラブ表層部より10φの引張試験片を採取、1100~1350°Cに加熱後0.5~20°C s<sup>-1</sup>の冷却速度で700~1200°Cの変形温度に降温し、10<sup>-2</sup>~

10<sup>0</sup> s<sup>-1</sup>の歪速度で等温変形した。破断した試験片の破壊形態と硫化物の形態を観察し、延性との関連を検討した。

3. 結果

(1) 高温加熱後の750~1100°Cでの高歪速度変形により著しく延性が低下し、同時に強度上昇が認められる(Fig.1)。破壊は粒界われであるが詳細には粒界延性と粒界剥離破面の両方が認められる(Photo 1)。

(2) 前者はFe含有量の高い硫化物が粒内に微細析出して硬化、粒界に沿うPFZに歪が集中し同時に生成する粒界連続析出と母相との界面剥離によって生じたボイドが合体して生じたものであり(Photo 2)、後者はS等の粒界偏析によって粒界脆化がさらに助長されPFZの変形すら伴わずに早期に破壊した結果と考えられる。

(3) 延性は加熱温度、変形温度への冷却速度や歪速度の低減あるいは変形前の等温保持などによって向上する。これらは硫化物の凝集粗大化によるものであり、破壊は粒内延性破壊へと移行する。

Table 1. Chemical compositions (wt.%)

C	Si	Mn	P	S	N	Al
0.05	0.02	0.12 ~0.27	~0.012	0.004 ~0.016	~0.005	~0.05

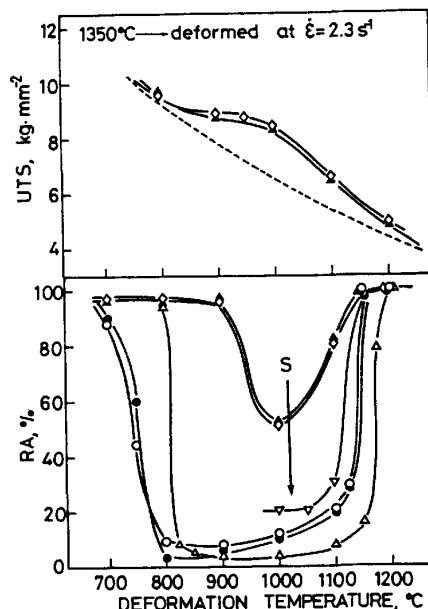


Fig. 1 Variations of tensile properties with deformation temperature.

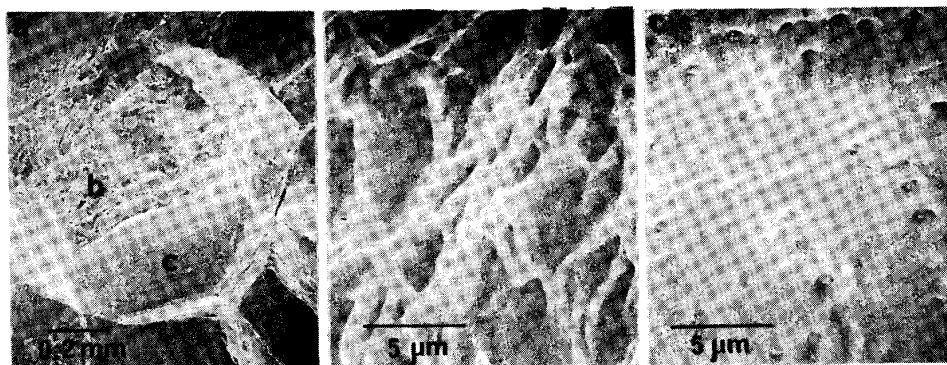


Photo.1 Fractured surfaces (0.3Mn, 0.011S). 1350°C→1000°C, ε̇=2.3s<sup>-1</sup>  
(b) Intergranular ductile, (c) Intergranular decohesion.

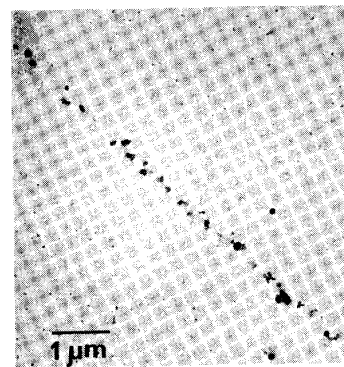


Photo.2 Precipitation of sulfide (0.3Mn, 0.011S). 1350°C→1100°C, ε̇=2.3s<sup>-1</sup>