

(432) 噴射分散法によるCaS分散鋼の引張性質

早稲田大学理工学部

長谷川正義 竹下 一彦

○福味 純一

1. 緒言 すでに著者らは、噴射分散法による酸化物分散強化鋼製造に関する報告を行なっている<sup>1),2)</sup> さらに酸化物よりも溶鋼とのぬれ性がよく、微細分散が可能であると考えられる硫化物を分散質とし、噴射分散法により溶鋼中にCaS粉末を噴射添加したときの分散状態について調べた結果、前報<sup>3)</sup>において報告したとおり、硫化物生成傾向の強い元素(Zr, Ce等)を溶鋼中に添加したとき、平均粒子径が1000 Å以下の微細分散粒子が得られることが判明した。そこで本報では、CaS分散鋼の引張性質について調べ、体積率、平均粒子間距離と引張強さ、0.2%耐力との関係を求めた。さらに従来のZrO<sub>2</sub>分散鋼との比較検討を行なった。

2. 実験方法 小型高周波大気溶解炉を用いて通常の炭素鋼約2kgを溶解し、Si, Alによる脱酸処理後、微細分散制御元素として、1.0at%Zrを添加し、金型へ鑄込まれる途中の溶鋼流にCaS粉末を噴射添加し、種々体積率を変化させた試料を溶製した。その後1000℃で鍛造、圧延後試験片に加工し、焼準し処理を施し、常温引張試験を行なった。なお分散粒子の平均粒子径、平均粒子間距離および体積率は、電子顕微鏡観察により前報と同様の方法で算出した。

3. 実験結果 得られた結果を以下に示す。

1) 図1に非分散鋼、CaS分散鋼の応力-ひずみ曲線を示す。分散粒子の体積率の増加にしたがって引張強さ、0.2%耐力は増加し、体積率の大きいCaS分散鋼では、引張強さは63.2kg/mm<sup>2</sup>となり、非分散鋼の48.0kg/mm<sup>2</sup>に比べて、15.2kg/mm<sup>2</sup>増加した。又0.2%耐力も5.7kg/mm<sup>2</sup>増加した。なお引張り性質についてZrO<sub>2</sub>分散鋼と比較すると、体積率の増加にもなう耐力の増加はほとんど差異は認められないが、引張強さの増加はZrO<sub>2</sub>分散鋼の場合より著しかった。

なお写真1に図1の1の場合の分散状態を示す。

2) 0.2%耐力について1/λ (λ:平均粒子間距離)との関係を探った結果、ZrO<sub>2</sub>分散鋼の場合と同様に直線関係が認められた。さらに引張強さの増加はZrO<sub>2</sub>分散鋼より大きく、図1からも分かるようにCaS分散鋼の加工硬化量は大きいと考えられる。

3) 体積率の増加にしたがって伸びは低下する傾向にあるがその値はいずれも30%以上の値を示しており、強度が上昇しても高い値を維持している。

文献:

- 1) 長谷川, 竹下: 鉄と鋼 62 (1976) P201
- 2) 長谷川, 竹下: 鉄と鋼 63 (1977) P294
- 3) 長谷川, 竹下, 福味, 佐々: 鉄と鋼 63 (1977) S162

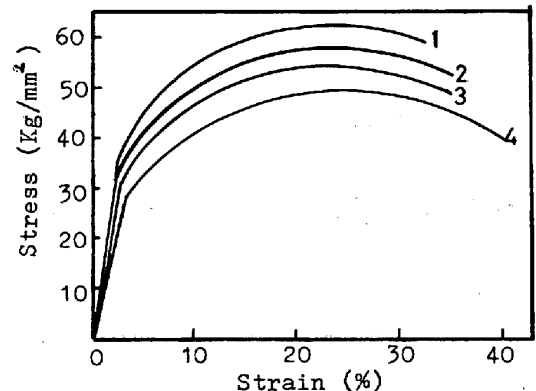


図1. 非分散鋼, CaS分散鋼の応力-ひずみ曲線 (1:  $\bar{D}=720\text{Å}$ ,  $f=0.78\%$   $\lambda=0.59\mu$  2:  $\bar{D}=760\text{Å}$ ,  $f=0.45\%$   $\lambda=0.82\mu$  3:  $\bar{D}=770\text{Å}$ ,  $f=0.40\%$   $\lambda=0.88\mu$  4: 非分散鋼)

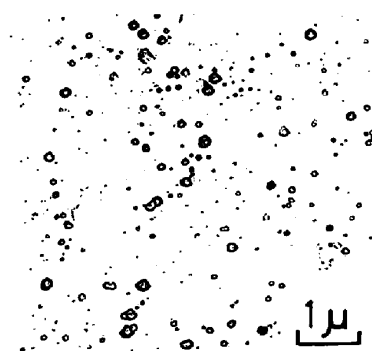


写真1. 粒子の分散状態