

(472) Cr-Ni オーステナイト鋼における析出相の  
微細化に及ぼすP添加の影響

東京工業大学 工学部 菊池 美 田中 良平

大学院 ○新井 智久 西村 隆直 田中 徹

**I. 緒言** 炭素と含有するCr-Ni オーステナイト鋼に、0.1%程度のPを添加すると炭化物の粒内微細均一分散析出、いわゆるマトリックス析出が著しく促進される。すなわち、Ti, Nb などの強炭化物形成元素を含まない場合には  $M_{23}C_6$ <sup>1)</sup>, Nb を含む場合には  $NbC$ <sup>2)</sup> のマトリックス析出が促進されることかすでに明らかにされており、このマトリックス析出と亜熱鋼の強化に利用しようという試みもある<sup>3)</sup>。本研究は、P添加が炭化物以外の析出相の分散状態にどのような影響を与えるかを検討することと目的としたものであり、特に炭化物と同じ侵入型化合物である窒化物並びに侵入型化合物以外の金属間化合物であるσ相およびLaves相の析出に対する影響と検討したものである。

**II. 実験方法** 試料にはPを0.1および0.3%添加した次の3種類の基本組成の鋼を用いた。A: 25Cr-28Ni-2Mo-0.4N; B: 16Cr-16Ni-2Nb; C: 25Cr-28Ni-8Mo; これらの試料は各30gずつアーク溶解して得た鋳塊を0.2mm厚まで冷間圧延し、雰囲気調節可能な固溶化炉と鉛浴時効炉とを直結した熱処理炉を用いて、おもに固溶化後時効温度に直接焼入される、いわゆる直接焼入時効を行い、その組織を透過電子顕微鏡法により観察した。固溶化温度は1050~1250°C、時効温度は500~800°Cの範囲とし、二段時効処理も行なった。

**III. 実験結果** (1) 0.3%Pを添加した試料Aには、P無添加試料では観察されたことのない  $Cr_2N$  のマトリックス析出が起る。析出密度は固溶化温度が高いほど密になることから、このマトリックス析出には焼入空孔が促進効果を持つものと推察される。一般には粒内析出の著しく困難である  $Cr_2N$  のマトリックス析出とPが促進することから、P添加は  $M_{23}C_6$ ,  $NbC$ ,  $Cr_2N$  以外の炭化物、窒化物に対しても、そのマトリックス析出を促進するものと予想される。

(2) P無添加の試料Bは写真1aに示すようにLaves相  $Fe_2Nb$  の粒内に粗い分散状態で析出する。0.1%Pを添加すると同一の熱処理条件で写真1bに示すように析出物の分散は著しく微細化する。

(3) P無添加の試料Cは写真2aに示すように粒内にσ相の析出はほとんど認められぬが、0.3%Pを添加すると写真2bに示すように析出物の分散は著しく微細化する。

(2)(3)の観察は、P添加が侵入型化合物以外の金属間化合物の析出の微細化にも有効であることを示すものである。

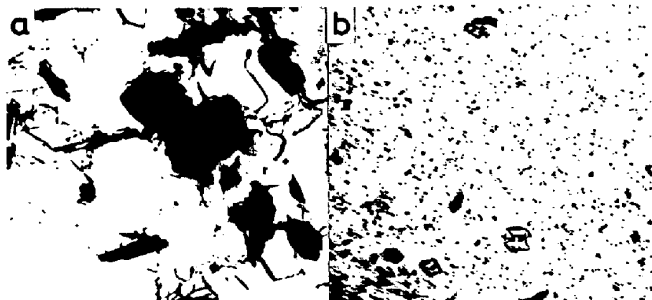


写真1 16Cr-16Ni-2Nb鋼 a) 0%P, b) 0.1%P  
1250°C 30min → 700°C 50h 直接焼入時効



写真2 25Cr-28Ni-8Mo鋼 a) 0%P, b) 0.3%P  
1250°C 30min → 800°C 4h 直接焼入時効

1) B.R. Banerjee et al.: Trans. ASM, 61  
(1968), 103

2) J.P. Shepherd: Met. Sci., 10 (1976), 174

3) 松尾, 藤田, 田中: 鉄と鋼, 59 (1973), 907