

(161) 窒素添加 316L ステンレス鋼の結晶粒度と機械的性質について

日本冶金工業(株)川崎製造所 工博 添頼幸重 工博 江波予和男  
 ○ 澤田正臣

1. 緒言 先に316Lステンレス鋼の機械的性質におよぼす窒素の効果について調べ、窒素の増加につれ機械的性質が向上することを報告した<sup>1)</sup>。しかしステンレス鋼に対する窒素の固溶量に限度があり、機械的性質の向上も必然的に限界を生じる。そこでこれらの窒素の効果に加えて、結晶粒度の効果も調べるため、窒素添加316L鋼に結晶粒微細化に有効と考えられる元素を微量添加し、結晶粒度と機械的性質の関係について検討した。

2. 供試材 C 0.03%, Si 0.5%, Mn 1.6%, Ni 13.5%, Cr 17.5%, Mo 2.6%, N 0.1~0.2% を基本に結晶粒微細化のため、V, Al, Nb, Ti を単独、あるいは複合で添加し、1kgの鋼塊を作製した。同鋼塊を1250°C/1時間加熱後13mmφにフェージング加工を行なった。これを1050°C~1250°C/15分焼鈍後水冷し供試材とした。これらの試料の組織、引張り試験、および結晶粒度測定を行ない、特に結晶粒度と機械的性質の変化について検討した。

3. 実験結果 得られた結果の一部を以下に示す。

- (1) Nb, Ti の添加は結晶粒微細化に顕著な効果を示した。一方 Al, V では前者ほど有効ではない。焼鈍温度が高くなるにつれ Nb 添加材では粒成長をおこし粗粒化するが、Ti 添加材では粗粒化しがたく比較的細粒であった。
- (2) 結晶粒が細くなるにつれ、また固溶窒素量が増すにつれ 0.2% 耐力、引張り強さは上昇する。同一結晶粒度で 0.2% 耐力と固溶窒素量の関係は直線性を示し、固溶窒素の耐力上昇に対する効果は  $0.5 \sim 0.8 \text{ kg/mm}^2 / 0.01\%$  である。
- (3) 0.2% 耐力および引張り強さと結晶粒度番号との関係は図.1 に示す様、各窒素量で直線性を示す。
- (4) 結晶粒が細くなるにつれ、伸びは若干低下するが、絞りほとんど変化しない。
- (5) 結晶粒度と固溶窒素量および 0.2% 耐力との関係は図.2 の様に整理される。

4. 総括 以上の様に結晶粒度は強化に大きく寄与するので窒素添加オーステナイト鋼の場合、強化要因として窒素の添加とともに結晶粒の微細化を重視しなければならない。

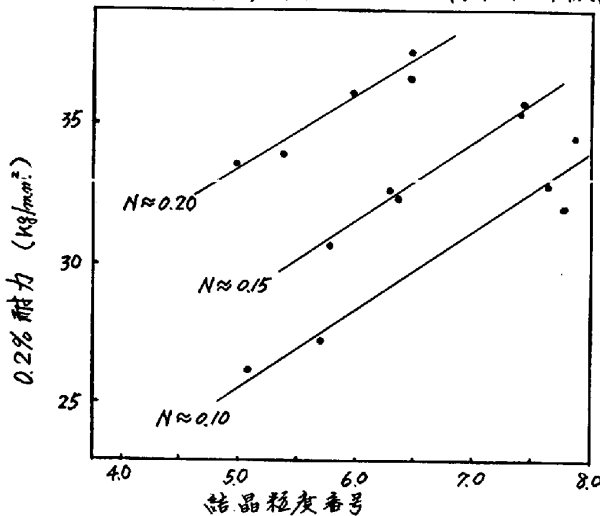


図.1 0.2% 耐力と粒度番号の関係

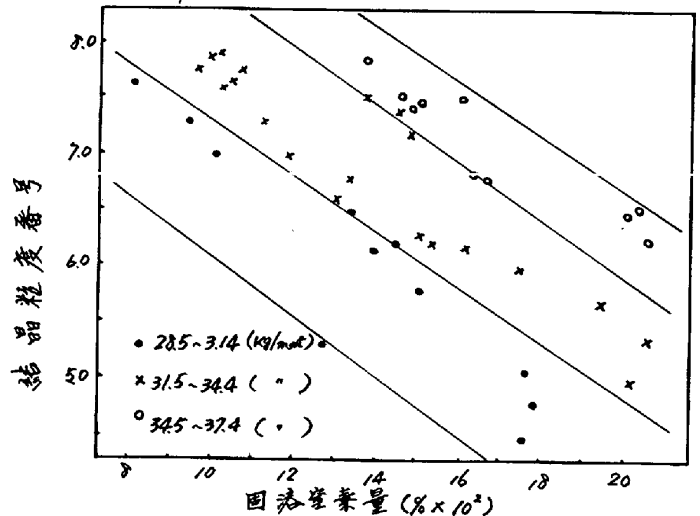


図.2 0.2% 耐力と粒度番号および固溶窒素量の関係

1. 横田, 添頼, 江波予, 遷次, 藤本 鉄と鋼 55 (1969) 3, p.242.