

1. 緒言

前報<sup>1)</sup>においてNはオーステナイト( $\gamma$ )系ステンレス鋼の耐力の温度依存性を著しく増大させ低温強度に極めて有効であることを報告した。本報ではこのようなNの強化機構を解明するため $\gamma$ 系ステンレス鋼単結晶を用いて室温から低温での変形挙動に及ぼすNの影響について調査した。

2. 実験方法

18.5 Cr - 15 Ni 鋼のN含有量の異なる2鋼種の単結晶をブリッジマン法にて作成した。その化学成分を第1表に示す。これらを1000°Cで5時間均質化処理した後、荷重軸方位が単一すべり系となるように結晶を切り出し引張および圧縮試験片とした。組織観察は圧縮変形後すべり面に平行にスライスし薄膜とした後透過電子顕微鏡にて行なった。

3. 実験結果

1) 引張変形においてN鋼の方がL鋼よりも yield drop が大きく、容易すべり域が短い。また加工硬化率もN鋼の方が大きい (Fig. 1)。 2) 変形はL鋼では Lüders 的に進行するのに対し、N鋼では不連続に形成される変形帯の幅広がりにより進行する。変形による結晶の misorientation はN鋼の方が小さい。 3) Nは臨界せん断応力の温度依存性を増大させる (Fig. 2)。 4) 変形後の組織はL鋼では転位の cross-slip が頻繁に生じすべり面が判別ができないのに対し、N鋼では転位運動がすべり面に抑制され planar な転位配列となり、また fringe contrast を示すような転位の condensation が形成される (photo. 1)。このような condensation 内では転位は単に pile-up するのではなく転位対を形成している (photo. 2)。

文献 (1) 武本, 向井, 星野: 鉄と鋼, 69(1983), A89

Table 1. Chemical compositions. (wt %)

S. No	C	Si	Mn	Ni	Cr	N
L	0.004	0.54	1.03	14.16	18.92	0.008
N	0.004	0.50	0.99	14.29	18.32	0.24

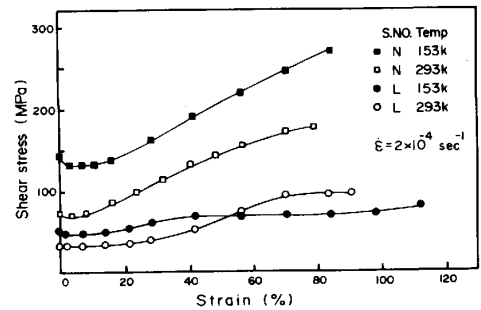


Fig. 1. Shear stress-strain curves.

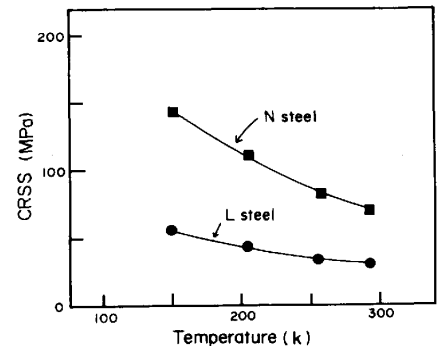


Fig. 2. Temperature dependence of critical resolved shear stress.

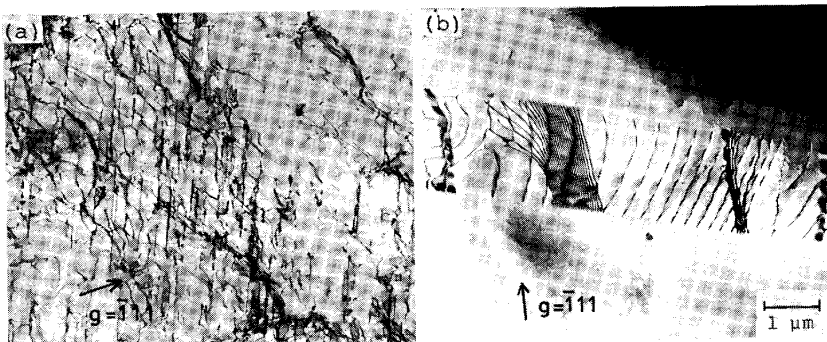


Photo. 1. Dislocation structures of (a) L steel and (b) N steel, deformed 10% in compression at 153 K.

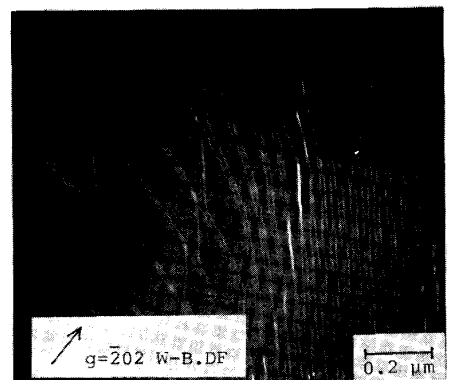


Photo. 2. Weak-Beam image of Photo. 1(b).