

(641) 極低炭素冷延鋼板の再結晶集合組織におよぼす窒素の影響

富山大学工学部 ○工博草開清志 (院)葉英華 (院)正橋幸一
 (院)竹田美緒子 工博大岡耕之

1. 緒言

極低炭素冷延鋼板は連続焼鈍深絞り用鋼板として広く知られているが、再結晶集合組織におよぼす固溶窒素と析出窒化物の影響の差違に関しては、十分に明らかにされていない。本研究では、窒素含有量の異なる極低炭素鋼の窒素を固溶させた鋼と窒化物として析出させた鋼を用いて、冷延後の再結晶集合組織の形成におよぼす影響について検討した。

2. 実験方法

Table 1 Chemical composition of specimens (wt. ppm)

	C	Si	Mn	P	S	N
LNsteel	10	20	10	40	30	15
HNsteel	20	60	100	30	26	64

窒素含有量の異なる極低炭素鋼-LNおよびHN鋼-を真空溶製し、1523 Kおよび1423 Kで熱間圧延した後、LN鋼、HN鋼いずれも85%の冷延率で厚さ0.7mmの冷延鋼板を

作製した。これらの冷延鋼板を1123 Kで600sの焼鈍を行ない、それぞれ水冷あるいは炉冷することにより、含有する窒素を固溶ないしは窒化物として析出させた試料を作成した。これらを70%の圧延率で厚さ0.21mmに冷延した後、加熱焼鈍して、再結晶集合組織の測定およびTEMによる組織観察を行った。試料の化学組成をTable1に示す。集合組織の解析には板面法線方向の逆極点図と正極点図を併用した。逆極点図の(111)面の軸密度のみをCu-K α 線によって測定した以外はMo-K α 線を使用した。正極点図は反射領域、透過領域ともにSchulz法で測定し、(200)極点図を作製した。

3. 結果と考察

逆極点図の測定結果の一例をFig.1に示す。(a)および(b)はLN鋼とHN鋼を焼鈍後、炉冷した場合の圧延集合組織を示すもので、析出した窒化物は影響しないことを示している。水冷した場合でも同様で、固溶窒素の影響は殆どない。一方、再結晶集合組織になると、LN鋼では炉冷、水冷いずれの場合も、再結晶の進行と共に{111}の集積が強くなる傾向を示す。しかし、HN鋼では焼鈍後炉冷した場合(c)と水冷した場合(d)では異なる。冷延組織中に窒素が窒化物として析出した状態(c)ではLN鋼と同様で、再結晶集合組織に影響をおよぼさないが、冷延時に固溶している窒素が焼鈍時に窒化物(Fe_3N)を析出しつつ再結晶した場合(d)には、含窒素鋼特有の{111}の軸密度が抑制され、{110}が比較的強い集合組織が得られ、大きな影響力をもつことが判明した。

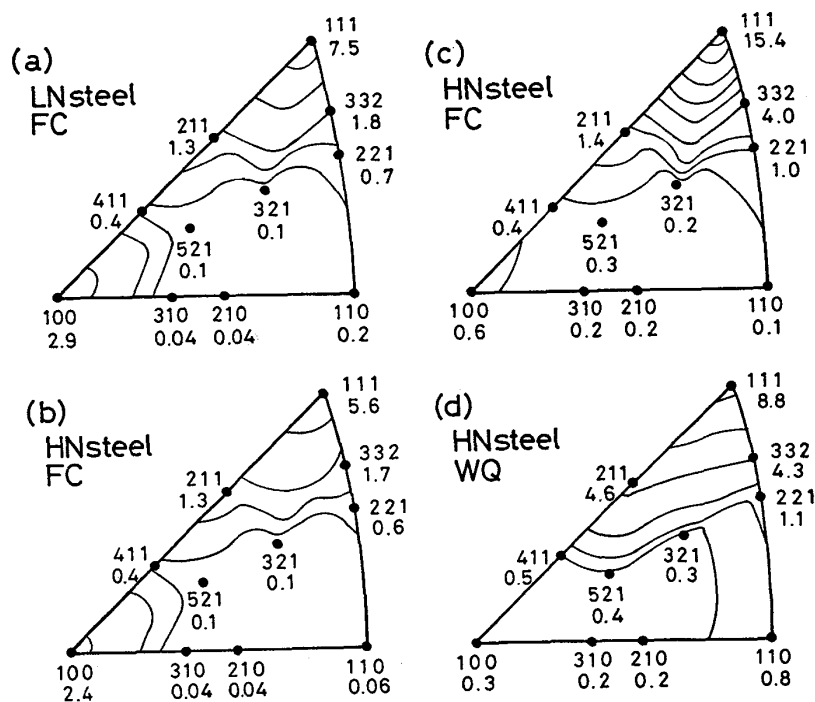


Fig. 1 Inverse pole figures showing axis density normal to sheet plane of LN and HN steel. (a),(b); as cold rolled by 70% reduction (c),(d); annealed at 1023 K for 600 s FC,WQ; furnace cooled and water quenched, respectively Upper numerals; (hkl) indices Lower numerals; reflection intensities of (hkl)