

(299) 非調質高張力鋼の強度靱性の異方性と集合組織

日本鋼管(株)技術研究所 小指軍夫 ○稲垣裕輔, 栗原 極

I 緒言 ; 前報で報告したように、⁽¹⁾オーステナイト低温領域で強圧延をおこなった非調質高張力鋼には { 3 3 2 } < 1 1 3 > 方位および { 3 1 1 } < 0 1 1 > 方位を中心とした鮮鋭な集合組織が存在する。これらの集合組織の存在は、当然、強度靱性の異方性に影響を与えているものと考えられるので、本報告では両者の間の定量的な関係を把握し、集合組織制御により非調質高張力鋼の強度靱性を改善、向上するための指針をうることをこころみた。

II 方法 ; 供試材は { 1 0 0 } < 0 1 1 > 方位を集積の中心とした < 1 1 0 > // RD 繊維集合組織の強い 1 % 珪素鋼熱延板 (C = 0.056 % , Si = 1.01 % , Mn = 0.42 %) および非調質高張力鋼板で、これらの集合組織から三次元結晶方位解析法 (展開次数 2 2 次) によって正確な結晶方位分布を求めた。この結果にもとずいて多結晶体における降伏強度を Hosford - Backofen の方法にしたがって計算した。一方、靱性に関しては試験方向から 20° の角度範囲 **内で**、< 1 0 0 > 極密度の積分値をもとめ、これを相対的な " 脆さ " と定義した。この積分範囲は破面単位を構成する領域内のミスオリエンテーションが 15 ~ 20° であるという結果にもとずいて決めた。これらの試料についてシャルピー試験および引張試験をおこない遷移温度、降伏応力の面内異方性を実測し、上述の方法で計算によって求めた脆さと降伏応力の面内異方性と比較した。 (注 ; θ は < 1 0 0 > 軸と試験方向のなす角度)

III 結果 ; 図 1 に 1 % 珪素鋼試料の集合組織を示す。この試料の計算によって求めた脆さと実測遷移温度の面内異方性を図 2 に示す。 (両者は 0° 方向で一致し、最大値が等しくなるようプロットしてある。) 両者の一致は比較的良好だが 90° 方向に近づくにつれてずれが大きくなる。その原因としては第二相粒子の寄与が考えられる。図 3 に降伏応力の面内異方性を示す。計算値、実測値ともに 0° , 90° 方向の降伏応力の差が大きいが、これは集積の中心の { 1 0 0 } < 0 1 1 > 方位よりも集合組織の分散に含まれる { 1 1 3 } < 1 1 0 > ~ { 1 1 2 } < 1 1 0 > の方位群に起因するものであることが明らかとなった。

IV 結論 ; (1) 集合組織は強度靱性の異方性の主要因の一つである。 (2) 多結晶体の集合組織と強度靱性の関係を議論する場合、主方位のみを考慮し集合組織の分散を無視することは適切でない。

文献 (1) 小指、稲垣、栗原、三瓶、大北 ; 鉄と鋼 59 (1973) № 2 , A 49

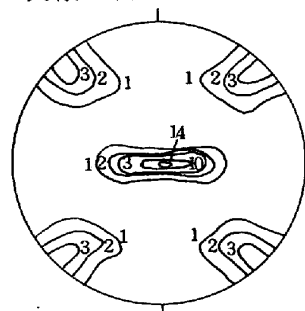


図 1. 供試材 (1 % 珪素鋼熱延板) の集合組織を示す { 2 0 0 } 極点図 (板厚中心部)

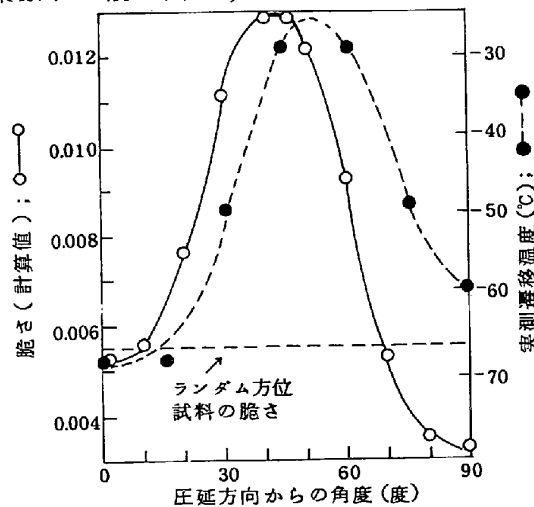


図 2. 計算によって求めた脆さと実測遷移温度の面内異方性

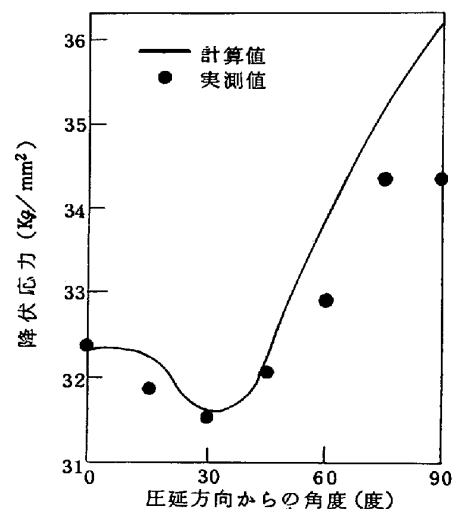


図 3. 降伏応力の面内異方性 (実測値と計算値は 0° 方向で一致させた。)