

1. 緒言

厚鋼板の材質を精度良く予測、制御するためには、その組織因子と材質との関係を明らかにする必要がある。本報では、TMCP鋼の組織と材質の関係を検討した結果、靱性パラメーターとしての「サブクラック単位長さ」の有効性を見出したので報告する。

2. 試験方法

供試鋼は工場試作したC-Mn鋼と Table 1. Chemical Composition (wt%)

Nb鋼で、TMCP鋼(空冷および加
速冷却材)と高温通常圧延材を含む。
その化学成分範囲をTable 1 に示す。
各供試鋼のミクロ組織観察結果(組織
分率、粒径等)と材質(強度・靱性)
との対応関係を検討した。靱性につい

	thickness (mm)	C	Si	Mn	P	S	Nb	Al	N
C-Mn鋼	25	0.093	0.151	0.63	0.014	0.005	—	0.018	0.0015
	44	0.194	0.385	1.37	0.023	0.015		0.034	0.0042
Nb鋼	25	0.122	0.196	1.08	0.010	0.002	0.006	0.025	0.0014
		0.150	0.295	1.34	0.014	0.005	0.024	0.034	0.0042

てはシャルピー破面の有効結晶粒径の測定と、破面に直角な切断面で観察される主脆性亀裂面近傍のサブクラックの単位長さ測定を実施した。

3. 結果

(1) 靱性を支配する因子として「有効結晶粒径」が有効であることが従来知られている。ただし、フェライト=ベイナイト鋼でベイナイト組織の割合が増加すると、破壊の単位として従来用いられている破面単位の測定による有効結晶粒の推定にはその客観性の点で困難がある。そこで今回、破面単位を表わす指標としてシャルピー主脆性亀裂面近傍のサブクラックの存在に注目し、その亀裂単位長さ(断続した亀裂単位の長さあるいはへき開の方向を変えない単位の長さ)と有効結晶粒径、vTrsとの関係を検討した結果、サブクラック単位長さは客観的かつ測定の容易な靱性パラメーターとして有効であることを見出した(Fig.1,2)。

(2) TS, YSは組織分率、粒径、ミクロ硬さ等の組織因子で精度良く表わされる。フェライト主体のC-Mn鋼とNb鋼についてTSは、

$$TS = a \{ (H_F + b \cdot d_F^{-1/2}) \cdot S_F + H_P \cdot S_P + H_B \cdot S_B \} + c$$

ここでH:ピッカース硬さ、S:組織分率[0~1.0], d:粒径[mm], F:ポリゴナルフェライト,

P:パーライト, B:ベイナイト, a, b, c:定数

一方YSは

$$YS = 1 + m \cdot H_F + n \cdot d_F^{-1/2} \quad (l, m, n: 定数)$$

で表わされるとして、重回帰分析を行なった結果、精度良くTS, YSを推定できた。(TSの計算例をFig.3 に示す)。

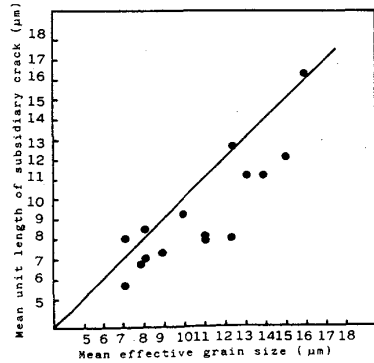


Fig. 1 Relation between mean unit length of subsidiary crack and mean effective grain size

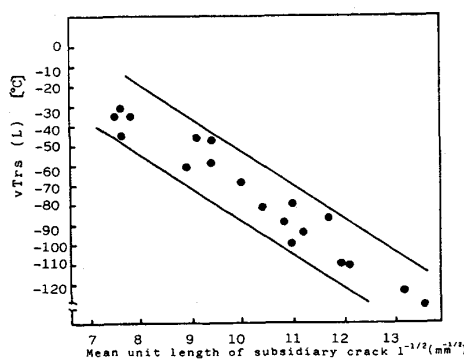


Fig. 2 Dependence of vTrs on mean unit length of subsidiary crack

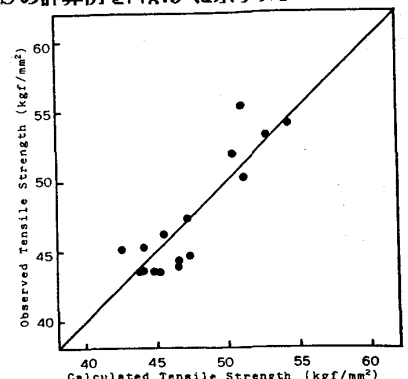


Fig. 3 Relationship between calculated and observed TS

<参考文献> 1) 松田他; 鋼の強靱性, Climax, Molybdenum, Oct, 1971, P. 47