

(567) 熱延鋼板の強度・延性支配因子の検討

(製鋼～熱延材質制御技術の開発 第13報)

新日本製鐵(株) 大分技術研究室 ○河野 治 高橋 学
協田淳一 江坂一彬

1. 緒言

熱延鋼板の材質は主に結晶粒度、変態組織、析出物によって支配される。本報告では引張変形時の各相の変形様式を考慮し、引張強さ、降伏点(0.2%耐力)、全伸びを各相占積率、硬さ、粒径より推定するモデル式を作成した。また、伸びについては、一様伸び、局部伸びに分けて推定を試みた。

2. 試験方法

供試鋼の化学成分を Table 1 に示す。実機圧延コイルにより、JIS 5号引張試験片と組織解析用サンプルを切出し調査に供した。フェライト結晶粒度は切断法により、各相占積率は画像解析装置により測定した。また、硬さについてはマイクロ・ピッカース試験機(荷重 10g)により測定した。

Table 1 Chemical composition (wt%)

	C	Si	Mn	P	S
Steel A	0.162	0.228	1.22	0.016	0.005
Steel B	0.166	0.008	0.66	0.024	0.012
Steel C	0.075	0.132	0.40	0.012	0.009
Steel D	0.177	0.010	0.79	0.014	0.010
Steel E	0.142	0.010	0.57	0.014	0.015
Steel F	0.073	0.020	0.26	0.011	0.011
Steel G	0.194	0.133	0.80	0.017	0.006
Steel H	0.126	0.145	0.59	0.016	0.008
Steel I	0.082	0.125	0.39	0.020	0.008

3. 試験結果

複合組織鋼の変形モデルとしては、歪一定モデル、応力一定モデルという 2つの極端なモデルがある。友田ら¹⁾は実際の変形はこれらの中に位置づけられるとし、変形の不均一性を表わすパラメータである m 値を導入した。m 値は第 2 相と母相の強度比と第 2 相占積率の関数として表示されるが、引張強さ、降伏点(0.2%耐力)についてはモデル化に当りこの m 値を考慮した。

また、粒径の効果については、フェライトだけでなく第 2 相の各組織の平均粒径も考慮した \bar{d} という形でとり入れた。 \bar{d} は各相の平均粒径 d_i と各相の占積率 S_i とで $\bar{d} = \sum d_i \times S_i$ として求めた。¹⁾

その結果、Fig.1, Fig.2 に示す様に、引張強さ、降伏点(0.2%耐力)を精度よく推定することが可能となった。また、全伸びについても、各組織の硬さ、占積率、 \bar{d} 、板厚の組合せで推定することが可能で、Fig.3 に実測値との対応を示す。更に、一様伸び、局部伸びに分けて推定することも可能となった。

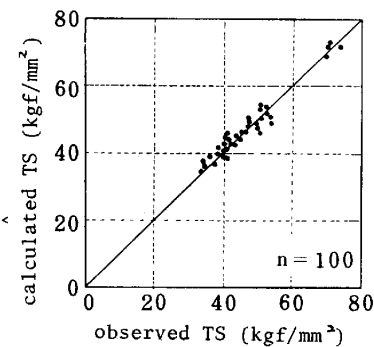


Fig. 1. Comparison between observed TS and calculated TS

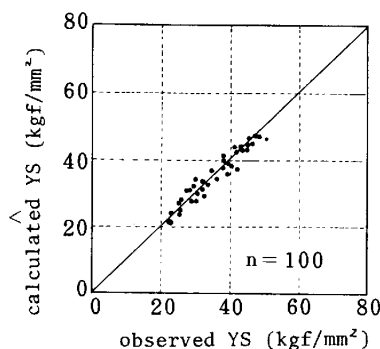


Fig. 2. Comparison between observed YS and calculated YS

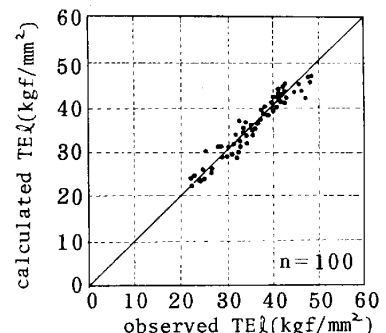


Fig. 3. Comparison between observed TEℓ and calculated TEℓ

[参考文献]

1) 友田陽、黒木剛司郎、田村今男；鉄と鋼，1975，61，1，P107