

(95) 炭素鋼の遷移温度並びに疲れ強さにおよぼすラメラパーライト組織粗さの影響について

Influence of Lamellar Pearlite Structure on Transition Temperature and Fatigue Strength of Carbon Steels

S. Tsujimoto, et alius.

住友金属工業株式会社製鋼所

井上 陸雄 ○辻本 信一

I. 緒言

鋼の顕微鏡組織と機械的性質との関係は古くから多くの研究がなされているが、その中疲れ強さとの関連性についての研究は比較的少ないようである。筆者らもかかる問題に関する一連の研究を行つていのであるが、その一つとして、炭素鋼がラメラパーライト組織状態で使用される場合、その粗さの相違がよく問題にされる。よつて2種類の炭素鋼を用い、圧延の儘、焼戻、焼準、等温変態処理によつてラメラパーライト組織粗さを変化させ、それが一般機械的性質、遷移温度、疲れ強さに如何なる影響をおよぼすかについて検討試験を行つたのでこの結果について報告する。

II. 供試材

供試材は酸性平炉鋼であつて、それぞれ鍛造方向に抗張、衝撃、疲労試験片を採取し以下の実験に供した。

その化学成分は Table 1 に示すとおりである。

III. 熱処理方法

粗仕上(取代 1mm)した抗張、衝撃、疲労試験片を

Table 2 に示すごとく圧延のまま、焼戻、焼準および各種の等温変態処理を施した後、標準の試験片に仕上加工を行つた。

なお疲労試験は Fig. 1 に示すように標準平滑と切欠底半径 0.3mm の試験片に製作し、衝撃遷移温度試験には疲労試験片残材の摺部よりV型のノッチ溝を有する衝撃試験片を製作した。

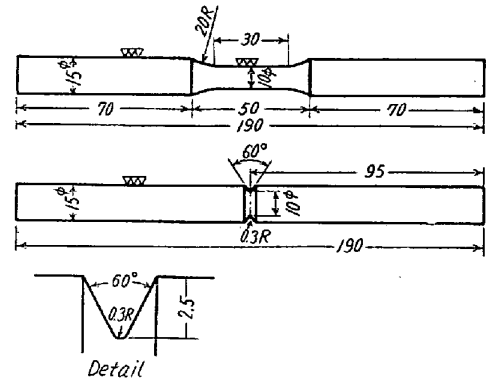


Fig. 1. Fatigue specimens.

IV. 実験結果

1. 顕微鏡組織

Table 2 に示すような各種の熱処理を施した疲労試験片残材より顕微鏡組織を観察した。その結果2種の炭素鋼ともにいずれも初析フェライトの析出したラメラパーライト組織であつて、0.39% 炭素鋼は焼鈍、焼準、等温変態処理温度が低くなるにしたがつて、フェライトの析出が少くなり、ラメラパーライトの巾も狭くなり組織が細くなる。この傾向は 0.67% 炭素鋼の場合も同様である。

Table 1. Chemical composition of specimens (%)

Materials	Marks	C	Si	Mn	P	S	Cu	Cr
0.39% Carbon steel	S	0.39	0.26	0.62	0.030	0.029	0.15	0.05
0.67% "	T	0.67	0.27	0.63	0.039	0.030	0.18	0.08

Table 2. Method of heat treatment.

S	Annealing 900°C×1/2h F.C	T R	As Roll
S1	Normalizing 900°C×1/2h A.C	T	Normalizing 900°C×1/2h A.C
S2	900°C×1/2h A.C 870°C×1/2h	T1	850°C×1/2h A.C
S3	900°C×1/2h A.C 870°C×1/2h	T2	900°C×1/2h A.C 850°C×1/2h
S4	900°C×1/2h A.C 870°C×1/2h	T3	900°C×1/2h A.C 850°C×1/2h
S5	900°C×1/2h A.C 870°C×1/2h	T4	900°C×1/2h A.C 850°C×1/2h
		T5	900°C×1/2h A.C 850°C×1/2h

S.B.....Salt bath

2. 抗張衝, 撃試験結果

各 2 本ずつの抗張, 衝撃試験を行つた結果, 2 種の炭素鋼ともにラメラパーライトの粗さが細くなるにつれて, 抗張力, 降伏点, 絞値, 衝撃値が順次高くなる. その高くなる傾向は 0.39% 炭素鋼よりも C% の高い 0.67% 炭素鋼の方がいちじるしいようである. また伸値は 2 種の炭素鋼ともにその変化の度合は少ない.

3. 衝撃遷移温度試験結果

衝撃試験温度は -60° , -40° , -20° , 0° , 常温 100° , 200° , 300°C の 8 条件で各 2 本ずつの試料を用い, おのこの遷移温度をもとめた.

なお遷移温度の決め方には従来より種々の方法が提案されているが, この場合は比較的好く使用されている V 型ノッチ溝シャルピー試験片を用いたので, 15ft lbs (Tr 15, 2.6kgm/cm^2) 遷移温度の決め方を採用した.

その結果, ラメラパーライトの粗さを細くすれば, 各試験温度における衝撃値は高くなり, 遷移温度は低下する.

4. 疲労試験結果

ラメラパーライト粗さを変えた標準平滑ならびに切欠底半径 0.3mm (形状係数 $=3.02$) の小野式回転曲げ疲労試験片でそれぞれ S-N 曲線をもとめた. この疲れ強さと抗張力との割合 σ_w/σ_B , σ_w'/σ_B ならびに β_K とラメラパーライト組織粗さとの関係を示したのが Fig. 2, 3 である.

これらからわかるように 2 種の炭素鋼ともにラメラ

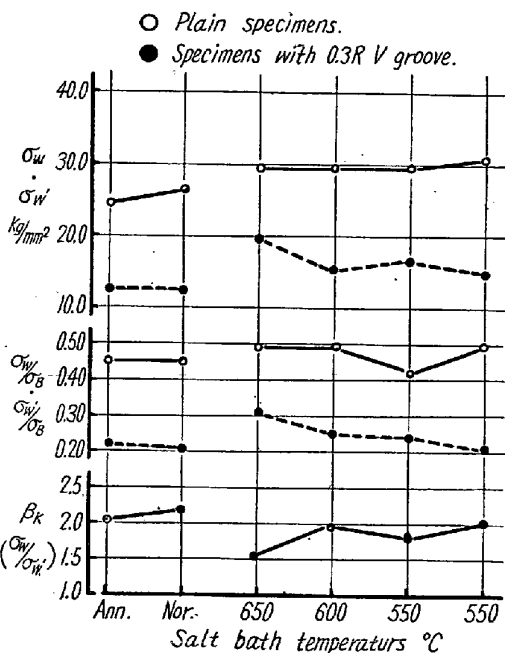


Fig. 2. Effect of fatigue strength on pearlitic structure for 0.39% carbon steels.

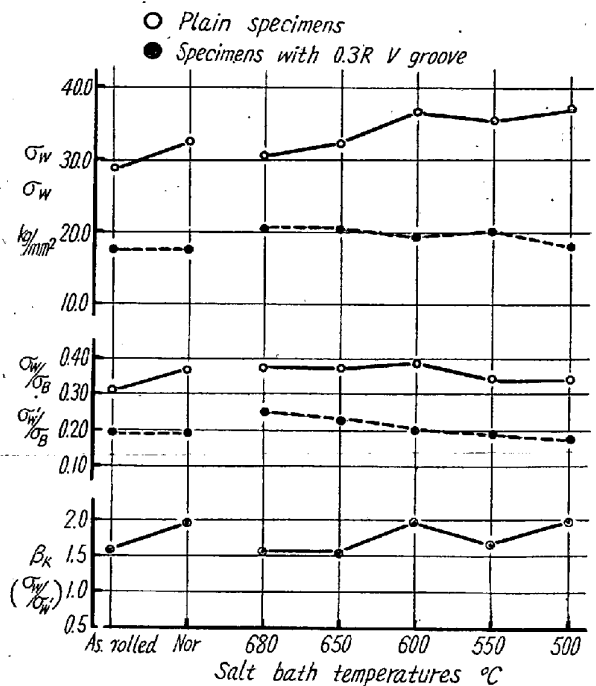


Fig. 3. Effect of fatigue strength on pearlitic structure for 0.67% carbon steels.

パーライト組織の粗さが変わつても σ_w/σ_B , σ_w'/σ_B ならびに切欠係数 β_K はほとんど差が認められないことがわかる.

なお 0.39% 炭素鋼は $\sigma_w/\sigma_B=0.46$, $\sigma_w'/\sigma_B=0.24$, $\beta_K=1.9$ であり 0.67% 炭素鋼の場合は $\sigma_w/\sigma_B=0.35$, $\sigma_w'/\sigma_B=0.21$, $\beta_K=1.8$ 程度であつた.

V. 結 言

2 種類の炭素鋼を用いラメラパーライト組織粗さと機械的性質, 特に衝撃遷移温度ならびに疲れ強さとの関連性について試験した結果, ラメラパーライト組織が細くなるに従つて強度ならびに靱性は顕著に向上し, 遷移温度は低下するが, 疲労強度においては標準平滑および切欠底半径 0.3mm 形状係数 $\alpha=3.02$ を有する場合ともにラメラパーライト組織粗さの影響はほとんど認められないことがわかつた.

(96) 低焼入性鋼の偏心型焼入性試験について (I)

Eccentric Hardenability Test for Shallow Hardening Steel (I)

T. Suzuki, et alii.

日産自動車. 検査部

工 宮島 尚・工〇鈴木利雄・南山安男

I. 結 言

自動車用の構造用鋼には焼入性の均一化が要求される