

関係に近いが、桜桃では対数函数的に耐蝕性は増大する。

### 3. 除外罐の傾向

密柑、洋梨は十分膨脹してから接合部欠陥を生ずる場合が多いに対して、桜桃では測定不能になる以前にピンホールなどで除外されることが多い。

### 4. ラッカー罐の耐蝕性

桜桃罐詰では、全面ラッカー罐の耐蝕性が最も悪く、天地ラッカー、白罐の順によくなっている。しかるに密柑では必ずしもラッカー罐の耐蝕性は悪くない。

### 5. トップ部とボトム部の相違

桜桃、洋梨では鋼塊トップ部を使用した罐詰の耐蝕性がよく、密柑ではボトム部がよい。

### 6. 温度による影響

温度が高いほど、耐蝕期間は短くなるが、どの温度環境でも、L 型、MR 型に対する果実の効果は同一である。

## IV. 検 討

以上結果に対し理論的説明を試みたが、その概要は

### 1. L型、MR型

密柑、桜桃がL型、MR型に対する作用の相違につきおこなった実験、検討はつぎのとおりである。罐詰液によるガス発生量と腐蝕減量との間に直線関係があることを確かめてから重量減測定法で密柑罐詰液および桜桃罐詰液のpH値をクエン酸とNaOHで2, 3, 4, 5と変えて調整し、L型、MR型に対する腐蝕性を測定するとpH=3~4を境として低pH域ではMR型が、高pH域ではL型がよい耐蝕性を示した。pH値により影響される要因として考えられる罐詰液内のものはSnSの溶解度、クエン酸、インヒビターなどであり、おのおのについて実験した結果はどのpH域でもMR型がよい。しかるに濃厚砂糖クエン酸溶液では密柑、桜桃罐詰液と同一の傾向を示し、低pH域ではMR型が、高pH域ではL型が良好であつた。これをつぎのように実験から説明できる。pHの値により腐蝕支配電極が変る。すなわちpH低い時はアノード極支配であり、高pHではカソード支配となり、アノード支配の腐蝕ではSなど腐蝕原因を固定するCuの含有量の多いほど耐蝕性がよい。これはMR型がよいことである。しかるにカソード支配のpH域では酸素拡散律速でなく、水素活性化律速の時、純度の高いL型が活性化エネルギー大となり、よい耐蝕性を示す。

### 2. 錫付量

錫付量が多い時、耐蝕性が増大するのは当然であるが

桜桃の場合対数函数的に耐蝕性が増大するのは、桜桃はSn-Fe単極電位の逆転があまり難しく、よつて有孔度と錫付量の関係が対数的であるのに影響されていると考えられる。一方密柑ではSn-Fe単極電位の逆転が容易であり、有孔度があまり影響しないので錫付量と耐蝕性は直線に近い型になる。

## (76) 炭素鋼の脱炭層厚さと疲労強度との関係について

### On the Relation between the Thickness of Decarburizing Layers and the Fatigue Strength of Carbon Steel

S. Tsujimoto, et alius.

住友金属工業製鋼所

井上 陸雄○辻本 信一

## I. 緒 言

一般に鍛造用鋼材が表面黒皮のままの状態で使用せられるような場合、最も大きな問題の一つと考えられるのは、その製造過程の鍛造、圧延、熱処理などの加熱作業にともなう表面の酸化、脱炭層あるいはわずかの切欠が存在すればその切欠底に形成される脱炭層である。

よつて2種の炭素鋼(C 0.39, 0.60%)を用い、疲労試験片の表面、切欠底の脱炭層の厚さを種々変化させて疲労強度がいかに影響するかについて検討試験をおこなつたので、この結果について報告する。

## II. 供試材および実験方法

供試材の化学成分ならびに熱処理方法はTable 1に示すとおりであつて、いずれも鍛造方向に小野式回転曲げ疲労試験片を採取した。

疲労試験は、焼準処理後旋削研磨した平滑、切欠付のもの、旋削研磨後脱炭処理をおこなつた表面黒皮のままのものについて比較試験をおこなつた。

なお脱炭処理に際しては、できるだけ表面肌荒を防止するために光輝脱炭処理をおこなつた。

## III. 実 験 結 果

### (1) 脱炭層の厚さ

Table 1に示したような各種の熱処理をおこなつて後両試験片の平滑部断面ならびに切欠底部断面の硬度分布状況をマイクロピッカース硬度計で測定した。

この場合脱炭層の厚さは表面脱炭硬度から基地の硬度になるまでの距離を以て決めた。

その結果、脱炭処理時間の長いものほど脱炭層厚みは増加し、極く表面の硬度も低下する。

Table 1. Chemical composition and heat treatment of specimens.

Chemical composition (%)								
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
0.60% "	T	0.60	0.29	0.63	0.036	0.030	0.16	0.07

Method of heat treatment					
Marks	Decarburizing	Normalizing	Marks	Decarburizing	Normalizing
S	—	870°C × 1 h A.C	T	—	850°C × 1 h A.C
S1	—	870°C × 1 h A.C	T1	—	850°C × 1 h A.C
S2	1000°C × 1 h A.C	870°C × 1 h A.C	T2	1000°C × 1 h A.C	850°C × 1 h A.C
S3	1000°C × 3 h A.C	870°C × 1 h A.C	T3	1000°C × 3 h A.C	850°C × 1 h A.C
S4	1000°C × 5 h A.C	870°C × 1 h A.C	T4	1000°C × 5 h A.C	850°C × 1 h A.C
S5	1000°C × 8 h A.C	870°C × 1 h A.C	T5	1000°C × 8 h A.C	850°C × 1 h A.C

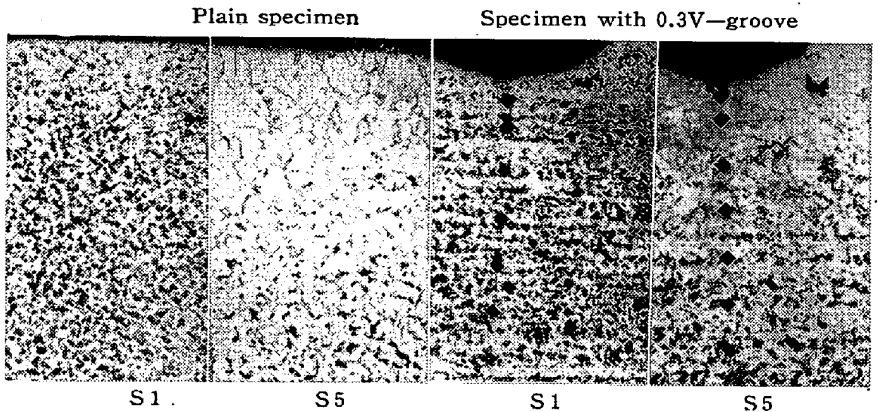


Photo. 1. Micro structure of decarburized specimens. (C 0.39%)

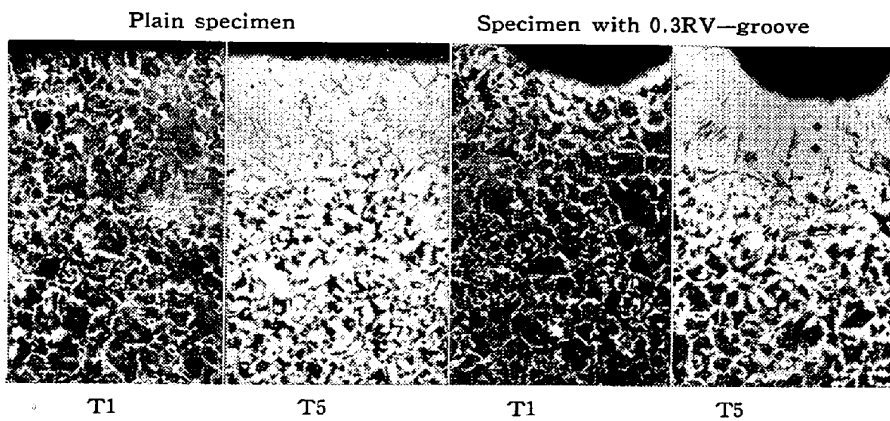


Photo. 2. Micro structure of decarburized specimens. (C 0.60%)

すなわち1時間脱炭処理で約0.5mm, 8時間処理で1.5mm程度を示した。

なお顕微鏡組織から脱炭状況を観察した結果の一例はPhoto. 1, 2に示すとおりである。

(2) 疲労実験結果

10<sup>7</sup>回疲労限  $\sigma_w$ ,  $\sigma_w'$  抗張力に対する割合  $\sigma_w/\sigma_B$ ,  $\sigma_w'/\sigma_B$  と脱炭層厚さとの関係を Fig. 1, Fig. 2 に示した。

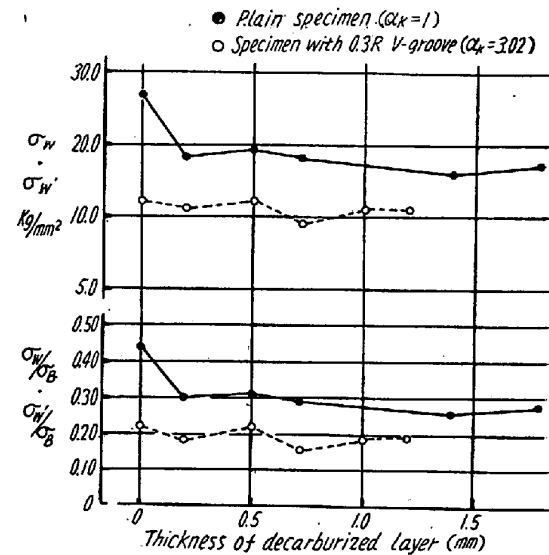


Fig. 1. Relation between the fatigue strength and the thickness of decarburized layers. (C 0.39%)

すなわちいずれの鋼種ともに平滑試験片 (形状係数  $\alpha_K=1$ ) の疲労限は脱炭層約0.2mm存在するだけで急激に低下し, 脱炭層の存否が最も大きな因子であることがわかる。

しかし形状係数  $\alpha_K=3.02$  の切欠底の脱炭層は疲労強度にほとんど影響をおよぼさないで, むしろ切欠効果の方が大きく影響するようである。

また平滑, 切欠付のもの共0.2~1.3mm程度まで脱炭層の厚さを増加しても疲労強度はあまり変わらないことがわかった。

なお0.2mm以下の厚さについては試験をおこなっていないが, それ以下であつてもほとんど同様なことがいえるのではないかとと思われる。

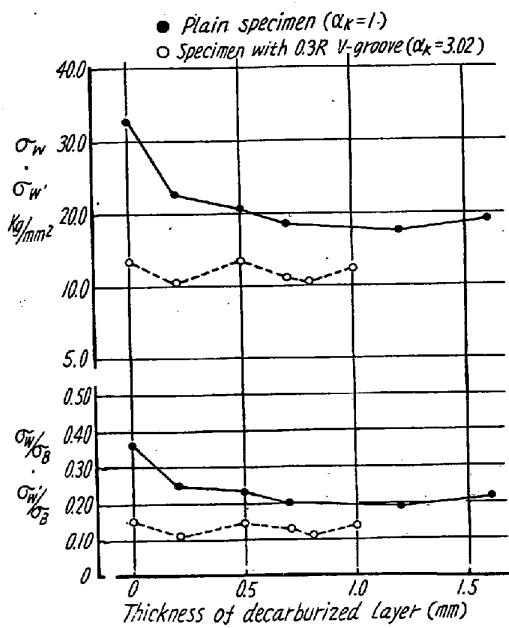


Fig. 2. Relation between the fatigue strength and the thickness of decarburized layers. (C 0.60%)

IV. 総括

以上の結果を要約するとつぎのとおりである。  
すなわち

(1) 形状係数  $\alpha\kappa = 1$  (平滑) の場合は, 脱炭層が表面にごくわずかに存在するだけで疲労強度は急激に低下し脱炭層厚さの増加とは無関係である。

(2) 形状係数  $\alpha\kappa$  が大きくなると, 脱炭層の影響はほとんど認められなく, むしろ切欠効果の方が大きく疲労強度に影響する。

なおこの場合も脱炭層厚さの増加とは無関係である。

(77) 屈曲破壊におよぼす幾何学的因子の影響

屈曲試験について (II)  
Influence of Geometric Factors on Bend Fracture

(On the plastic bending test— I)

K. Sato.

三菱製鋼, 長崎製鋼所 理 佐 藤 和 紀

I. 緒言

屈曲試験における亀裂発生点が, 縦横比  $\kappa/\kappa_c$  および最大塑性伸  $\epsilon_0$  によつて決定されることは, すでに第 1 報でのべたところである。本報告は SF-50 ならびに SF-60 についてこの関係をたしかめたものである。また公称内側半径一定の場合に生ずる最外側部周辺方向伸

び  $\epsilon_0$  のバラツキに対しても, 簡単な考察を加えた。この点に関してはさらに統計的に検討して, 後報で詳しく論ずることとしたい。

II. 供試材

実験に使用した材料の履歴は前回とほぼ同様である。その化学組成と代表的な機械的性質を Table 1~4 に示す。

Table 1. Chemical compositions (SF-50)

C	P	S	Mn	Si	Cu
0.24	0.017	0.008	0.63	0.19	0.26

Table 2. Mechanical properties (SF-50)

T. S. (kg/mm <sup>2</sup> )	E. (%)	Y. P. (kg/mm <sup>2</sup> )	R. A. (%)
55.7	32.5	34.2	60.0

Table 3. Chemical compositions (SF-60)

C	P	S	Mn	Si	Cu
0.37	0.016	0.007	0.60	0.21	0.24

Table 4. Mechanical properties (SF-60)

T. S. (kg/mm <sup>2</sup> )	E. (%)	Y. P. (kg/mm <sup>2</sup> )	R. A. (%)
63.3	28.3	36.7	53.5

III. 亀裂発生開始点

(a)  $\kappa/\kappa_c$  との関係

幾何学的相似則は前報において確認されているゆえ, 試料巾はすべて 25 mm とし, 厚みを変えて実験をおこなつた。

実験式  $\epsilon_w/\epsilon_0 = n \cdot \ln \kappa/\kappa_c$  ..... (1)

の  $\epsilon_0$ ,  $n$  および  $\kappa_c$  は,

SF-50:  $\begin{cases} \epsilon_0 = 91.23 (\%) \\ n = 0.0921, \kappa_c = 0.0584 \end{cases}$  (2)

SF-60:  $\begin{cases} \epsilon_0 = 76.59 (\%) \\ n = 0.0906, \kappa_c = 0.0540 \end{cases}$  (3)

これらの量を用いて主歪間の関係を図示したのが, Fig. 1 および Fig. 2 である。図から知られるごとく, 材質の  $\kappa_c$  と  $\epsilon_0$  とを調べれば, 任意の  $\kappa_c$  に対応する亀裂発生開始点が求められる。

(b) 内側半径との関係

前節の結果から亀裂発生開始点を求めることは可能であるにしても, これに対応する杵の半径を知らなければ