

# 強化ポリエステル積層板の疲労試験結果

大井 光四郎・小倉 公達

## 1. はしがき

ガラスせんいを入れて強化したポリエステル積層板は重量の割合に強度が大きいので、構造部材として注目されている。筆者は以前この疲労試験を行ったが<sup>(1)</sup>、その後引続き他の種類の積層板について試験を行ったのでその結果を述べる。

試験片の剛性は最初のうちはほとんど低下せず、ある時期に達すると急激に低下するから<sup>(1)</sup>、「ある程度」に関しては問題はほとんどない。実際には試験片を取りつけて所要の応力に設定して運転を開始し、数分間観察して必要があれば運転を停止し、試験片の締め直しを行えば、あとはほとんど手を触れる必要はない。

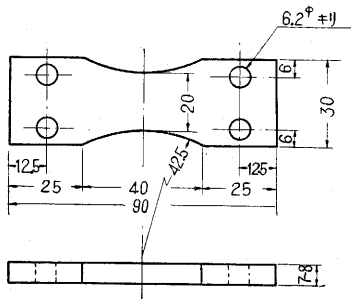
第 1 表 試 験 片

試験片記号 調整条件	A	B	C	D	E	F
ガラスせんい	SLS-232 18枚	EC-081 20枚	SLS-232 22枚	EC-081 24枚	CM-504 12枚 (マット)	EMC-500 マット10枚
樹 脂	Epilac G-110A	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
充 填 剤	軽質炭カル 30%	同 左	ナ シ	ナ シ	軽質炭カル 30%	同 左
ガ ラ ス 量	40%	40%	50%	50%	40%	40%
触 媒	触媒 B 2%	同 左	触媒 M 2%	同 左	触媒 B 2%	同 左
硬 化 条 件	80°C 30分 接触圧	同 左	110°C 40分 接触圧	同 左	80°C 30分 接触圧	同 左
後 硬 化	100°C 3時間	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左

## 2. 試験方法

試験片製作上の諸元は第 1 表の通りである。

使用した試験機はシエンク型疲労試験機 (容量 4,000 mm-kg, 繰返し速度 2,800rpm) で、両振り曲げ試験を行った。試験片の寸法は第 1 図の通りで、試験片の厚さは普通に使われるポリエステル積層板よりも厚いが、これは試験機の容量に適するように定めたものである。試験機はいわゆる Strain Constant 型であるから、疲労が進行して試験片の剛性がある程度まで低下すると試験機の運転が停止して、それまでの繰返し数を示すわけである。ここで剛性の「ある程度までの低下」に多少の問題があるが、ポリエステル積層板の場合には試



第 1 図

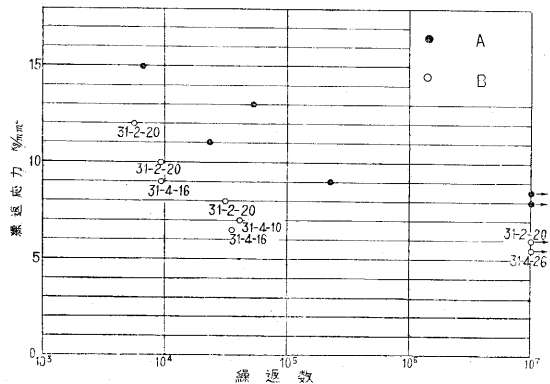
験機は、いわゆる Strain Constant 型であるから、疲労が進行して試験片の剛性がある程度まで低下すると試験機の運転が停止して、それまでの繰返し数を示すわけである。ここで剛性の「ある程度までの低下」に多少の問題があるが、ポリエステル積層板の場合には試

## 3. 試験結果

第 2, 3, 4 図に SN 曲線を示す。10<sup>7</sup> 回に耐える最大の曲げ応力を  $\sigma_2$  とする。比較のために 4 点荷重による静的曲げ試験を行い、そのときの破壊応力を  $\sigma_1$  とし、 $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_2/\sigma_1$  を第 2 表に記す。静的試験の荷重速度は十分にゆるやかに行なった。

## 4. 結果の考察

第 2 表の数字に関しては前回の実験より優れた結果が得られたことを述べるに止め、ここでは主に温度の影響を検討する。第 2 図の○印を見ると SN 曲線としては、ばらつきが大きい。付記した数字は実験を行った年月日である。4月 16 日は異常に高温の日であった。



第 2 図

この日に行った実験では試験片の寿命が著しく短かくなっている。他の種類の試験片でも同様なことが見られる。すなわちポリエステル積層板の場合には気温が疲労試験の結果に著しい影響を与える。それゆえ温度を度外視して結果の数値を云々することはできない。この点今回の実験は不用意であった。できれば恒温室内で実験

第 2 表

試験片	試験 静的曲げ強さ $\sigma_1$ kg/mm <sup>2</sup>	10 <sup>7</sup> 回に対する 繰返し曲げ強さ $\sigma_2$ kg/mm <sup>2</sup>	$\sigma^2/\sigma_1$ (%)
A	25.90	8.5	32.8
B	20.35	6.0	29.5
C	26.17	9.0	34.4
D	30.97	9.0	29.1
E	13.18	4.0	30.3
F	13.62	4.5	33.0

することが望ましく、それが不可能のときには少なくとも実験中の最低および最高の気温を付記する必要がある。

なお、温度に関連して一言追加すると、試験中は内部摩擦のため試験片の温度が上昇する。それゆえ試験結果は繰返し速度にも影響されるものと想像される。

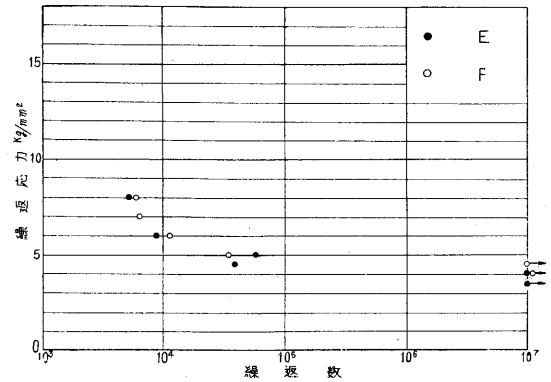
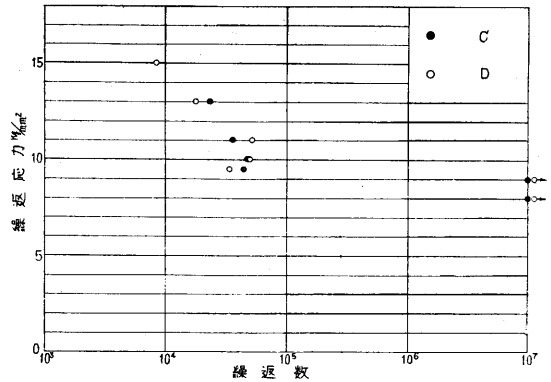
5. 結 び

ポリエステル積層板の疲労試験は温度の影響を受け易い。それゆえ試験方法にある基準を定めておくことが望ましい。今回の実験はこの見地からは不十分なものであるが、現在のところ疲労試験のデータがほとんどないから多少の参考にはなるかと思う。

本実験は日本触媒化学工業 K.K. のご好意によるところが大きい、同社とくに同社の嶋田吉英博士、柿崎義一両氏に厚く謝意を表する。(1956. 7. 10)

文 献

- (1) 大井, 小倉: ポリエステル積層板の疲労強さについて 自動車技術 Vol. 9, No. 2, 1955, p. 47.



上・第 3 図 下・第 4 図

次号予告 (10月号)

観測ロケット特集号

観測ロケット用気圧計としての ピラニゲージ	富永 五郎 岡田 繁
多段ロケットの風洞試験	玉木 章夫 三石 智
ロケットの光学的追跡に関する基礎資料	植村 恒義 中村 日色
海外事情	
アメリカに出張して	岡本 舜三
速 報	
ラジアルガスタービンの研究(第2報) - 試作ラジアル空気タービンの特性	水町 長生 内田 正次 金子 和男
軸応力を受ける板の硬さ試験	久保慶三郎 川崎 寛司

正 誤 表 (8月号)

頁	段	行	種 別	正	誤
320	左	11		$(\Sigma B_v)^2 - (\Sigma A_v)$ $(\Sigma \Gamma_v) = 0$	$(\Sigma B_v)^2 - (\Sigma A_v)$ $(\Sigma r_v) = 0$
321	左		第 4 図	$\frac{ S_{20n} }{F} = 0.1mm$ ...	$\frac{ S_{20n} }{E}$ = 0.1mm...
19	左	上15	本 文	パラメーター	パラメーター
"	右		第 5 図		
"	"		縦軸の数字	0	1.00
"	"			0.05	1.05
"	"			0.10	1.10
"	"	下4	本 文	Traube	Traibe