

図-25 非晶性プラスチックと結晶性プラスチックのS-N曲線

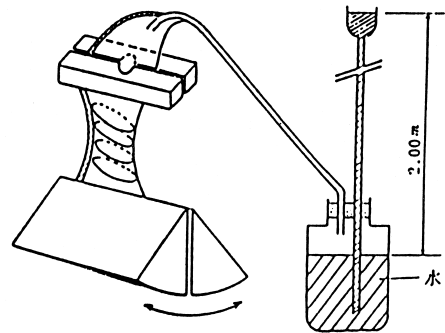


図-26 MIT テスターによるピンホール試験

フィルムも同じような現象が起こる。その原因については、古くからいろいろ議論されているが、ここでは、少し簡単に考えてみる。

紙の場合の耐屈曲性は、MIT テスターで繰り返し折り曲げて測定する。この方法では、フィルムにかかる張力が調整できるのでS-N 曲線をとることができる。筆者もMIT テスターを用いて図-26 のような方法でピンホール発生テストを行った。結果を表-5 に示すが、折り曲げた角での発生回数を示している。

現在、屈曲疲労の測定法で最も信頼性が高いと思われるのは、ASTM F392 に規定されているゲルボテスターを用いる方法である。この方法は、図-27 に示すように、筒状のフィルムを絞って、さらにそれを圧縮するものであり、屈曲以外に摩擦などのファクターも入っていると思われるが、実際の輸送試験とよく対応する。但し、この方法では応力の調整ができないので、S-N 曲線はとれない。種々のフィルムおよびラミネートフィルムのゲルボテスターによる屈曲回数とピンホール数の関係を表-6 に示す。屈曲疲労は、この表から見ても、材料の特性の差が非常に大きいことが分かる。したがって、この種類の耐ピンホール性を上げるためには、まず良い材料を選ぶことが重要である。ゲル

表-5 MIT テスター試験結果

包材	MIT テスト (サイクル)	振動試験 (個)			ゲルボテスト 1,000 サイクル (個)
		100,000	20,000	30,000	
ON (15)/PE (60)	25,000 程度	0	0	0	0
KOP (20)/PE (60)	30,000 程度	0	0	0	0
KPET (12)/PE (60)	1,165 ± 244	15	29	40	28
OV (15)/PE (60)	1,127 ± 228	10	22	33	35*
Kセロ(20)/PE (60)	1,125 ± 382	10	20	37	67

* : 30°C、80%RH で 2 日間調整

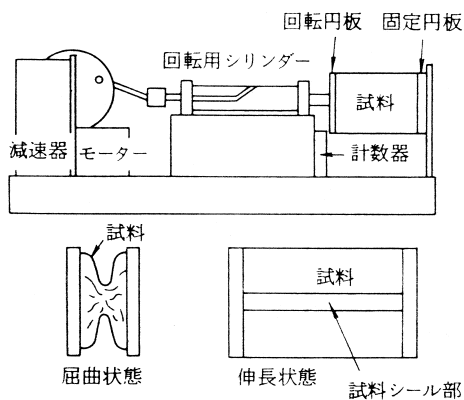


図-27 ゲルボテスター

表-6 ゲルボテスターによる屈曲回数 N とピンホール数 n との関係 (n = aN - b の定数)

Sample (厚さ μm)	N (n=1)	a	- b
LDPE (36)	214	0.07	14.0
HDPE (69)	15	0.15	1.26
PE / セロハン (30-20)	59	0.11	5.57
ナイロン / PE (40-25)	1,113	0.00289	2.23
OPP (32)	533	0.00536	1.86
PET (12)	234	0.05	10.7
EVA5% (82)	514	0.00515	1.65
EVA17% (48)	10,041	0.00195	18.6
EVA20% (50)	8,750	0.0012	9.50
ナイロン (15)	3,440	0.00035	0.190
PO* (24)	1,058	0.00436	3.61
CPP** (25)	328	0.0160	4.26

* : 一軸延伸 PP ** : エチレン 17%、無延伸 PP、Copolymer