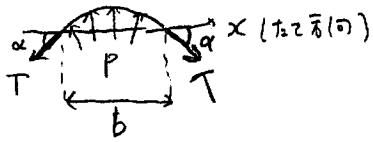


長方形孔には引いた薄膜 (材料力学 I 森北出版 温斐光 et al.) P156

曲線 : $w = w_0 \left(1 - \frac{4x^2}{b^2}\right)$ 放物線 ←



$$\tan \alpha = - \left. \frac{dw}{dx} \right|_{x=\frac{b}{2}} = \frac{4w_0}{b}$$

垂直方向の力は P (横方向の単位長さあたり)

$$bP = 2T \sin \alpha \cong 2T \tan \alpha = \frac{8w_0 T}{b} \quad \dots \textcircled{1}$$

T : 横方向の単位長さあたりの張力

T 方向の応力 $T = \frac{b^2}{8w_0} P \quad \left(\frac{\text{cm}^2}{\text{cm}} \times \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \right) = \frac{\text{kg}}{\text{cm}}$

$$\sigma (\bar{\sigma}) = \frac{T}{l \times t} = \frac{b^2}{8w_0} \frac{P}{t} = E \frac{l-b}{b} \quad \dots \textcircled{2}$$

t : 厚さ l : たわみ後の長さ; E : Young 率

$$l = 2 \int_0^{\frac{b}{2}} \sqrt{1 + \left(\frac{dw}{dx}\right)^2} dx$$

$$= 2 \int_0^{\frac{b}{2}} \sqrt{1 + \left(\frac{8w_0 x}{b^2}\right)^2} dx \cong 2 \int_0^{\frac{b}{2}} \left(1 + \frac{32w_0^2}{b^4} x^2\right) dx$$

$\frac{dw}{dx} \ll 1$
と近似

$$= 2 \left(\frac{b}{2} + \frac{32}{3} \frac{w_0^2}{b^4} \frac{b^3}{8} \right) = b + \frac{8w_0^2}{3b} \quad \dots \textcircled{3}$$

$$\textcircled{3} \rightarrow \textcircled{2} \quad \sigma = E \frac{l-b}{b} = E \frac{8w_0^2}{3b^2} = \frac{b^2}{8w_0} \frac{P}{t}$$

$$w_0 = \sqrt[3]{\frac{3b^4}{64t} \frac{P}{E}} \quad \left(\sqrt[3]{\frac{1}{3}} \text{に反比例} \right)!$$

$b=100\text{cm}, t=200\mu\text{m}=0.02\text{cm}$ (8枚)

$P=1 \times 10^5 \text{Pa}, E=3.49 \text{Pa}$ の場合 (Kapton 100H)

$$w_0 = \sqrt[3]{\frac{3 \times 10^8 \text{cm}^4}{64 \times 2 \times 10^{-2} \text{cm}} \frac{1 \times 10^5 \text{Pa}}{3.4 \times 10^9 \text{Pa}}} = \frac{100}{4} \sqrt[3]{\frac{3}{8.8}} \text{cm} = 19 \text{cm}$$

= の時の応力は

$$\sigma = E \frac{8w_0^2}{3b^2} = E \cdot \frac{8}{3} \left(\frac{19 \text{cm}}{100 \text{cm}} \right)^2 = 330 \text{MPa} < 340 \text{MPa} \quad (\text{強度})$$

E が小さく、強度強いは長し。

$$\left(\frac{b^2}{8w_0} \frac{P}{t} = \frac{1}{2} \sqrt[3]{\frac{b^2}{3t^2} P^2 E} \right)$$

$b^{2/3}$ に比例

$P^{2/3}$ に比例

$E^{1/3}$ に比例

$t^{1/3}$ に反比例

が3つに2つ程度は

材料 = a 内に
糸を入れた。

≡ 7-12 ≧

kevlar
1m 位の

Al mylar

ANSYS

機械工学の心持で

→ 17 節

LAS kevlar の糸 + 膜

→ 17 節

kevlar (製品としては繊維系)

129

厚さはわかれない

半径: $200\mu\text{m}$ とし $b=100\text{cm}$

$t=200\mu\text{m}=0.02\text{cm}$

$P=1 \times 10^5\text{Pa}$

$E=96.6\text{GPa} \approx 100\text{GPa}$

$$w_0 = \sqrt[3]{\frac{3 \times 10^8 \text{cm}^4}{64 \cdot 2 \cdot 10^{-2} \text{cm} \cdot 10^4 \text{Pa}} \cdot \frac{1 \times 10^5 \text{Pa}}{10^4 \text{Pa}}}$$

$$= \frac{100}{4} \sqrt[3]{\frac{3}{200}} = 6.2 \text{cm}$$

$$\sigma = E \cdot \frac{\delta}{3} \left(\frac{6.2 \text{cm}}{100 \text{cm}} \right)^2 = E \cdot 0.010 = 91 \text{GPa} < 3.4 \text{GPa}$$

(強度)

OK

問題点

束: ティコン → kapton 0.05mm

kevlar → 膜はできない
と言われている

(曇りが上向きのため
非常に冷たい。矢野さん
対策を)



東レデュポンHOME

KEVLAR® TOP

KEVLAR® とは

応用例

製品群

物性値

技術データ

トピックス

お問い合わせ

DuPont™ 及びKEVLAR®は
米国デュポン社の登録商標
です

フィラメントタイプ

特長

密度

水分率

引張強度

破断時伸度

代表的な物性値

	KEVLAR® 29	KEVLAR® 49	KEVLAR® 119	KEVLAR® 129
標準	1.44	1.44	1.44	1.44
高弾性率	7.0	3.5	7.0	7.0
水分率	20.3	20.8	21.2	23.4
引張強度	(23.0)	(23.6)	(24.0)	(26.5)
破断時伸度	2.920	3.000	3.100	3.400
	3.6	2.4	4.4	3.3



DuPont™
KEVLAR®



フィラメントタイプ

引張弾性率

限界酸素指数 (LOI)

融点

分解温度

比誘電率 (不織布)

代表的な物性値

	KEVLAR® 29	KEVLAR® 49	KEVLAR® 119	KEVLAR® 129
引張弾性率	490	780	380	670
比誘電率 (不織布)	(555)	(885)	(430)	(760)
比誘電率 (織布)	70,500	112,400	54,700	96,600
限界酸素指数 (LOI)	29	29	なし	なし
融点	なし	なし	約500°C	約500°C
分解温度	なし	なし	約500°C	約500°C
比誘電率 (不織布)	なし	なし	約500°C	約500°C

2.47 *測定条件: 23°C, 65%RH, 4GHZ



HOME

カプトン®とは 驚異の諸特性

用途

種類

特長

生産品種

物性値例

使用上の注意

トピックス

連絡先

商社リスト

●カプトン®各タイプの物性値例

特性	単位	100H	100V	100EN	100KJ	100CB	100MT	測定法
フィルム厚さ	μm	25	25	25	25	25	25	JIS C 2318
強度	MPa	340	340	350	140	180	180	JIS C 2318
伸度	%	80	80	57	150	45	60	JIS C 2318
ヤング率	GPa	3.4	3.4	5.7	2.5	2.5	2.5	JIS C 2318
絶縁破壊電圧	kV/mm	400	400	390	200	60	165	JIS C 2318
熱収縮率	%	0.2	0.04	0.01	—	0.2	0.2	IPC No. 2. 2. 4に準ずる 測定温度 200°C
熱膨張係数	ppm/°C	27	27	16	60	50	45	50~200°C 昇温速度10°C/min
湿度膨張係数	ppm/%RH	24	24	16	—	—	—	3~90%RH
吸水率	%	2.9	2.9	1.3	1.0	2.7	2.7	24hr浸水後の重量変化
熱伝導率	w/m・°C	0.15	0.15	0.12	—	0.12	0.45	
耐折回数	Cycle	≥ 20,000	≥ 20,000	≥ 20,000	—	≥ 20,000	≥ 20,000	JIS P 8115
体積抵抗率	Ω・m	1× 10E15	1× 10E15	1× 10E15	—	1× 10E15	1× 10E13	JIS C 2318

上記表は以下のPDFファイルをダウンロードして見るすることができます。



◆PDFファイルの表示／印刷には、下記閲覧ソフト「Acrobat®Reader」(無料)が必要です。単独で起動してファイルを閲覧することはもちろん、ブラウザのプラグインソフトとして利用することもできます。

Acrobat®およびAcrobatロゴは、Adobe System Incorporated(アドビ システム社)の商標です。

