

ゴムパッキン材料－性能区分

JIS K6380-2014より抜粋・要約

●適用範囲

この規格は、ゴム製のパッキン材料－ガスケット材料・及びこれに類するゴム製品に使用する加硫ゴム材料（以下、ゴムパッキン材料という。）の性能に基づく区分について規定する。

●基本性能の区分方法

ゴムパッキン材料の基本性能（耐熱性、耐油性及び耐寒性）の区分方法は、次による。

- 1) 耐熱性 ゴムパッキン材料の耐熱性の区分は、表1による。A～Kの耐熱性の区分は、JIS K 6257の促進老化試験 A法 AA-2強制循環形熱老化試験機（横風式）（ギヤー式老化試験機ともいう。）を用いて、連続72(0,+2)時間熱老化させたとき、表1に示す規定を満足する上限の試験温度を耐熱性の区分とする。
- 2) 耐油性 ゴムパッキン材料の耐油性の区分は、表2による。A～Gの耐油性の区分は、JIS K 6258に規定する方法によって、試験用潤滑油No.3油を用い、試験温度 $100 \pm 1^{\circ}\text{C}$ で連続 72(0,+2)時間浸せきしたときの体積変化率から規定する。
- 3) 耐寒性 ゴムパッキン材料の耐寒性の区分は、表3による。A～Hの耐寒性の区分は、JIS K 6261に規定する50%衝撃ぜい化温度による。

表1－耐熱性の区分

耐熱性	試験温度 ^{a)} °C	耐熱性		
		引張強さ変化率	伸び変化率	硬さ変化
A	70	±50%以内	-50%以内	±15以内
B	100			
C	125			
D	150			
E	175			
F	200			
G	225			
H	250			
J	275	試験方法 JIS K 6251	試験方法 JIS K 6251	試験方法 JIS K 6253-2,3
K	300			

注 a) 試験温度は、促進老化試験時の温度であるので、必ずしも実使用時に耐える温度の意味ではない。
実使用時のゴムパッキン材料選定には、用途、使用環境、使用設備などを考慮した総合的な判断
が必要である。

表2－耐油性の区分

耐油性	体積変化率の範囲 ^{a)} %
A	140を超えるもの（または規定せず）
B	121～140
C	81～120
D	41～80
E	21～40
F	0～20
G	0を超えないもの（体積変化率が負のもの）

注 a) 体積変化率の範囲には、油の吸収による膨潤又は油の抽出による収縮を含む。

表3－耐寒性の区分

耐寒性	50%衝撃ぜい化温度 ^{a)} °C
A	0
B	-10
C	-25
D	-40
E	-55
F	-70
G	-85
H	規定せず

注 a) 衝撃ぜい化限界温度については、受渡当事者間の合意によって追加記号“F”の追加性能で規定することができる。

●物理特性の区分方法 物理特性に対する表示区分を、表4に示す。

表4-物理特性の表示区分

硬さ		引張強さ		切断時伸び		圧縮永久ひずみ	
表示数字	タイプAデュロメータ 又はIRHD (N法) の許容値	表示数字	(最小) MPa	表示数字	(最小) %	表示数字	(最大) %
設計値 (2桁の整数)	± 5 以内	0	規定せず	0	規定せず	0	規定せず
		1	3	1	50	1	80
		2	5	2	100	2	60
		3	7	3	150	3	50
		4	10	4	200	4	40
		5	14	5	250	5	30
		6	17	6	300	6	25
		7	20	7	400	7	20
		8	25	8	500	8	10
		9	35	9	600	9	5
試験方法 JIS K 6253-2,3		試験方法 JIS K 6251	試験方法 JIS K 6251	試験方法 JIS K 6262			

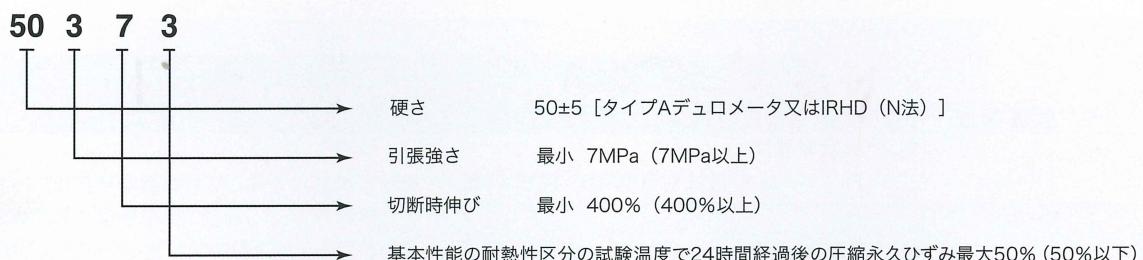


図4-物理特性の表示例

3-4 ゴムパッキン材料の性能区分の表示例

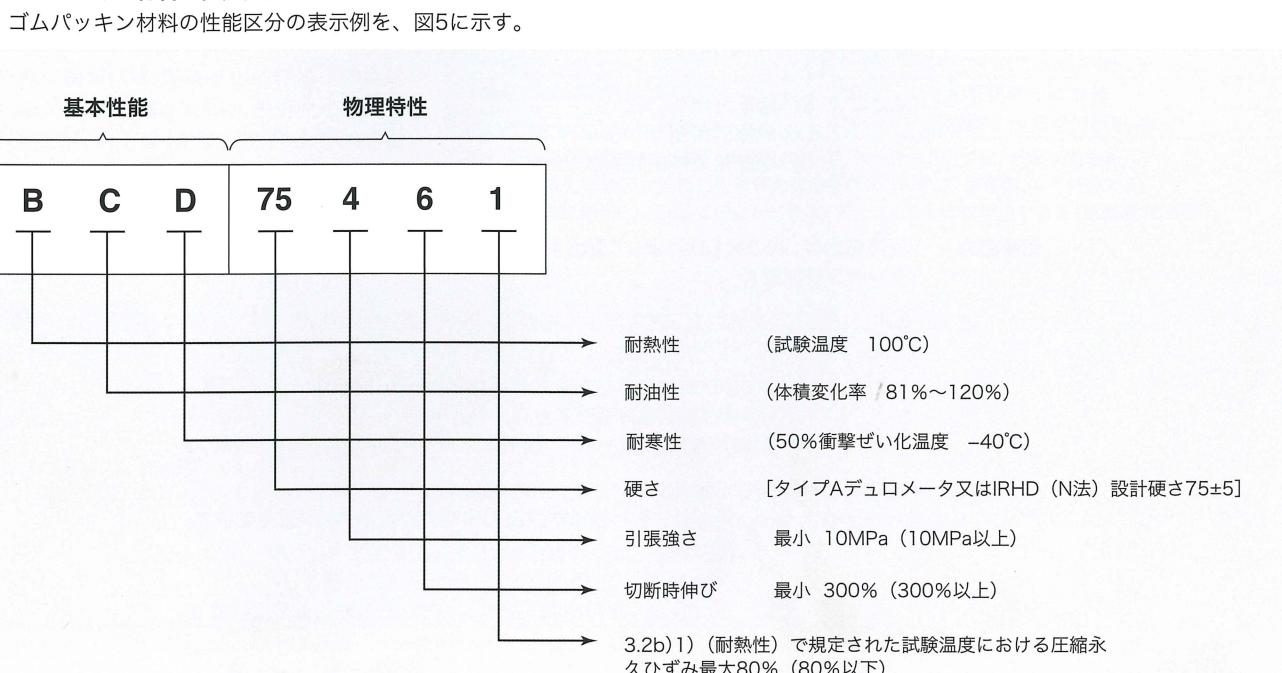


図5-ゴムパッキン材料の性能区分の表示例

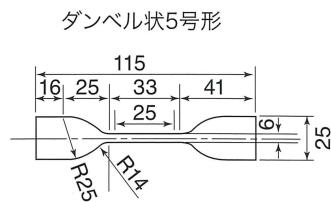
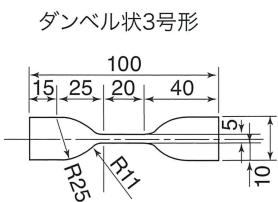
加硫ゴム及び熱可塑性ゴム—引張特性の求め方

JIS K 6251-2010より抜粋・要約

試験片

ダンベル状試験片のうち、3号形試験片及び5号形試験片を標準試験片とする。

ダンベル状の試験片は、原則としてゴムの列理(グレーン)の方向と平行に採る。(単位mm)



形状	試験片の寸法			単位mm
	主要部分の寸法	平行部分の幅	平行部分の長さ	
ダンベル状3号形	5±0.1	20	2.0±0.2	20
ダンベル状5号形	6±0.4	33	2.0±0.2	25

試験方法

引張速度

ダンベル状試験片 1~6号形 500±50mm/min

引張強さ及び切断時伸びの測定

引張強さの測定は、試験装置によって試験片の切断に至るまでの最大引張力を読み取る。

切断時伸びの測定は、ダンベル状試験片の場合は、適切な方法によって切断時の標線間の長さを測定する。

引張応力の測定

引張応力の測定は、ダンベル状試験片の場合は、適切な方法によって標線間距離が所定の長さに達したときの引張力を読み取る。

計算

引張強さ 引張強さは、次の式(1)によって算出する。

ダンベル状試験片

$$T_B = \frac{F_B}{A} \quad \dots \dots \dots (1)$$

ここに、 T_B : 引張強さ (MPa) [kgf/cm²]

F_B : 最大引張力 (N) [kgf]

A : 試験片の断面積 (mm²) [cm²]

切断時伸び 切断時伸びは、次の式(2)によって算出する。

ダンベル状試験片

$$E_B = \frac{L_1 - L_0}{L_0} \times 100 \quad \dots \dots \dots (2)$$

ここに、 E_B : 切断時伸び (%)

L_0 : 標線間距離 (mm)

L_1 : 切断時の標線間距離 (mm)

引張応力 引張応力は、次の式(3)によって算出する。

ダンベル状試験片

$$M_n = \frac{F_n}{A} \quad \dots \dots \dots (3)$$

ここに、 M_n : n%伸び時における引張応力 (MPa) [kgf/cm²]

F_n : n%伸び時における引張力 (N) [kgf]

A : 試験片の断面積 (mm²) [cm²]

注) M_n 、 F_n の n は、特定の伸び n (%) の数値を示す。

例えば、 M_{300} 、 F_{300} は、それぞれ伸び 300% 時の引張応力、引張力を示す。

加硫ゴム及び熱可塑性ゴム-硬さの求め方

JIS K 6253-3-2012より抜粋・要約

デュロメータのタイプ及び選択

- デュロメータには、タイプA、タイプD、タイプE及びタイプAMがあり、その選択は、次による。
- ・タイプDデュロメータで硬さが20未満の値を示す場合は、タイプAを用いる。
 - ・タイプAデュロメータで硬さが20未満の値を示す場合は、タイプEを用いる。
 - ・タイプAデュロメータで硬さが90を超える値を示す場合は、タイプDを用いる。
 - ・薄い試験片（厚さ6.0mm未満）の場合は、タイプAMを用いる。

試験片の形状及び寸法

試験片の厚さは、タイプA及びタイプDでは6.0mm以上、タイプEでは、10.0mm以上及びタイプAMでは、1.5mm以上とする。

規定の範囲を満たさない場合は、積み重ねて測定しても良い。試験片を積み重ねる枚数は、3枚以内とする。

積み重ねた試験片による試験結果と、積み重ねていない試験結果とは、一般的に一致しない。

比較試験のときは、単一の試験片同士または積み重ねた試験片同士とする。

試験方法

平たんで堅固な面に試験片をおく。デュロメータの加圧版試験片の表面に平行に維持され、かつ、押針が表面に対して直角になるようにデュロメータを保持し、衝撃を与えないように、加圧板を試験片に接触させる。

測定時間

標準測定時間は、加硫ゴムでは3秒、熱可塑性ゴムでは15秒とする。受渡当事者間の協定によって、他の測定時間を用いても良い。

加硫ゴム及び熱可塑性ゴム-熱老化特性の求め方

JIS K 6257-2010より抜粋・要約

加硫ゴム及び熱可塑性ゴムを大気圧の下で規定時間及び規定温度に暴露した後、物理特性を測定し、それらの老化前の値に対する変化を求める、熱老化特性を調べる。

熱老化特性の評価に用いる物理特性は、加硫ゴム及び熱可塑性ゴムの実際の用途に合わせて決めるべきであるが、特に指定のない場合には、JIS K 6251による引張強さ、切削時伸び、及び引張応力、JIS K 6253による硬さなどによって評価する。

試験の種類には、促進老化試験及び熱抵抗性試験があり、試験方法には、強制循環系熱老化試験機又は自然換気形熱老化試験機を用いる方法（A法）、及びセル形熱老化試験機を用いる方法（B法）がある。

表1- 試験の種類及び試験方法

試験の種類	試験方法		
	試験方法の区分	用いる試験機	
促進老化試験 (実際の使用条件下で遭遇する温度より高い温度)	A法	AA-1	強制循環形熱老化試験機（縦風式）
		AA-2	強制循環形熱老化試験機（横風式） (ギヤー式老化試験機ともいう。)
	B法	AB-1	セル形熱老化試験機
		AB-2	自然換気形熱老化試験機
熱抵抗性試験 (実際の使用条件下で遭遇する温度と同じ温度)	A法	HA-1	強制循環形熱老化試験機（縦風式）
		HA-2	強制循環形熱老化試験機（横風式） (ギヤー式老化試験機ともいう。)
	B法	HB-1	セル形熱老化試験機
		HB-2	自然換気形熱老化試験機

注記1 促進老化試験又は熱抵抗性試験において、A法とB法とでは、結果が異なる。

注記2 促進老化試験又は熱抵抗性試験の留意事項については、附属書JAを参照する。

注記3 A法の試験機としては、このほかにテストチューブ形老化試験機がある（附属書JB参照）。

計算 引張強さ、切削時伸び、引張応力の変化率及び残留率は、次の式（1）及び式（2）によって算出する。

$$Ac = \frac{X_1 - X_0}{X_0} \times 100 \quad \dots \dots \dots \quad (1)$$

$$Ar = \frac{X_1}{X_0} \times 100 \quad \dots \dots \dots \quad (2)$$

ここに、 Ac : 老化前の引張強さ、切削時伸び及び引張応力に対する老化後の変化率 (%)

Ar : 老化前の引張強さ、切削時伸び及び引張応力に対する老化後の残留率 (%)

X_0 : 老化前の引張強さ、切削時伸び及び引張応力

X_1 : 老化後の引張強さ、切削時伸び及び引張応力

硬さの変化は、次の式（3）によって算出する。

$$Ah = H_1 - H_0 \quad \dots \dots \dots \quad (3)$$

ここに、 Ah : 硬さの変化

H_0 : 老化前の硬さ

H_1 : 老化後の硬さ

加硫ゴム及び熱可塑性ゴム-耐液性の求め方

JIS K6258-2016より抜粋・要約

試験片

質量変化、体積変化及び抽出物試験用試験片は、体積が 1cm^3 以上 3cm^3 以下で厚さ $(2.0\pm0.2)\text{mm}$ の試験片を用いる。製品の厚さが 1.8mm 以下の場合は、製品から切り取って試験片としてもよいが、厚さ 2.2mm 以上の製品の場合には厚さを $(2.0\pm0.2)\text{mm}$ に調製する。試験片は、シート又は製品から切り取った適切な形状とする。

試験用液体

試験用液体は、試験の目的に合わせて選択する。

試験方法

浸せき温度は、製品の使用目的及び試験目的に応じて、JIS K 6250の11.2.1(標準試験温度及び標準試験湿度)及び11.2.2(その他の試験温度)から選択する。

計算方法

質量変化率

$$\Delta m_{100} = \frac{m_i - m_0}{m_0} \times 100$$

Δm_{100} :質量変化率(%)

m_0 :浸せき前の試験片の質量(mg)

m_i :浸せき後の試験片の質量(mg)

体積変化率

$$\Delta V_{100} = \left(\frac{m_i - m_{i,w} + m_{s,w}}{m_0 - m_{0,w} + m_{s,w}} - 1 \right) \times 100$$

ΔV_{100} :体積変化率(%)

m_0 :浸せき前の試験片の質量(mg)

$m_{0,w}$:浸せき前の水中での試験片の質量(mg)
(おもりを用いた場合は、おもりの水中での質量を加算したもの)

m_i :浸せき後の試験片の質量(mg)

$m_{i,w}$:浸せき後の水中での試験片の質量(mg)
(おもりを用いた場合は、おもりの水中での質量を加算したもの)

$m_{s,w}$:おもりの水中での質量(mg)

加硫ゴム及び熱可塑性ゴム-耐オゾン性の求め方

JIS K6259-1-2015より抜粋・要約

試験方法

静的オゾン劣化試験:規定の静的引張ひずみを与えた試験片を規定の温度及び規定のオゾン濃度の試験槽内で、暴露しながら、規定の時間ごとに亀裂を観察して、耐オゾン性を求める方法

試験片

幅広い試験片:短冊状で、長さ(つかみ具間) 40mm 以上、幅約 10mm 及び厚さ $(2.0\pm0.2)\text{mm}$ の表面の平滑なものを用いる。

試験条件

オゾン濃度は、他に規定がない場合は、 $(500\pm50)\text{ppb}$ [$(50\pm5)\text{pphm}$]とする。試験温度は、 $(40\pm2)^\circ\text{C}$ とする。

引張ひずみは、試験片に規定の間隔の標線を付けた後に、伸長ジグによって与え、次の値から選択する。

$(5\pm1)\%$, $(10\pm1)\%$, $(15\pm2)\%$, $(20\pm2)\%$, $(25\pm2)\%$, $(30\pm2)\%$, $(40\pm2)\%$, $(50\pm2)\%$, $(60\pm2)\%$ 又は $(80\pm2)\%$ 。

亀裂の状態の評価方法

亀裂の状態

亀裂の数によるランク付け	亀裂の大きさ、深さによるランク付け
A:亀裂少數 B:亀裂多數 C:亀裂無數	1:肉眼では見えないが10倍の拡大鏡では確認できるもの。 2:肉眼で確認できるもの。 3:亀裂が深くて比較的大きいもの(1mm未満)。 4:亀裂が深くて大きいもの(1mm以上3mm未満)。 5:3mm以上の亀裂又は切断を起こしそうなもの。

亀裂の状態は、亀裂の数、亀裂の大きさ及び深さを組み合わせて、次の例のように表す。例:A-4

加硫ゴム及び熱可塑性ゴムー低温特性の求め方

JIS K 6261-2006より抜粋・要約

●低温衝撃ぜい化試験

試験片

試験片の形状及び寸法は、次の2種類のいずれかとする。

A形：長さ25～40mm、幅6.0±1.0mm、厚さ2.0±0.2mmの短冊状の試験片

B形：図1に示す形状及び寸法の試験片、厚さ2.0±0.2mm

(試験片の数は各温度水準に対して少くとも10個以上とする。但し、ぜい化温度がよく分っている材料では5個でもよい。)

試験方法

試験片は、各水準の試験温度雰囲気に5分間保持した後、打撃具によって試験片に規定した試験速度で、1回の打撃を加え、試験片の破壊の有無を調べる。

この操作を、試験片が全部破壊する温度から全部破壊しない温度まで2°C間隔で行い、各温度での破壊個数を記録する。この場合、50%破壊が予想される温度から試験を開始するのがよい。試験片が全部破壊した場合又は全部破壊しない場合には、それぞれ槽内温度を10°Cだけ上昇又は下降させて試験を繰り返す。

計算

衝撃ぜい化温度 (T_b) は、各温度での破壊した試験片の数を用いて各温度における破壊の百分率を計算し、次の式によって算出する。

$$T_b = T_h + \Delta T \left(\frac{S}{100} - \frac{1}{2} \right) \quad (1)$$

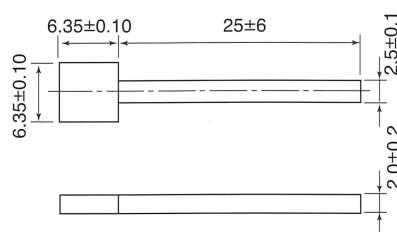
ここに、 T_b : 衝撃ぜい化温度 (°C)

T_h : 全試験片が破壊する最高温度 (°C)

ΔT : 試験温度間隔 (°C)

S : 全試験片が破壊しない最低温度から T_h までの各温度における破壊の百分率の総和

図1 B形試験片の形状及び寸法



加硫ゴム及び熱可塑性ゴムー常温、高温及び低温における圧縮永久ひずみの求め方

JIS K 6262-2013より抜粋・要約

●圧縮永久ひずみ試験

試験片

試験片の形状及び寸法は、表1による。

表1 試験片の形状及び寸法 (単位 mm)

性状	主要部分の寸法	
	直径	厚さ
大形試験片	29.0±0.5	12.5±0.5
小形試験片	13.0±0.5	6.3±0.3

試験方法

試験温度は、特に規定がない限り、次の中から選択する。

23±2°C、40±1°C、55±1°C、70±1°C、85±1°C、100±1°C、125±2°C、150±2°C、175±2°C、200±2°C、225±2°C、及び250±2°C

試験時間は、24.0時間、72.0時間、168.0時間及び168時間の倍数のいずれかとする。

試験片を圧縮する割合は、試験片の硬さによって表2のとおりとする。

ひずみの考え方：

試験室の標準状態において、試験片を圧縮板の間の中央部に、規定のスペーサを試験片の外側にそれぞれ挿入する。このとき、圧縮時に試験片の側面がスペーサに触れないように注意する。試験片とスペーサを挿入した後、圧縮板がスペーサに密着するまで圧縮し、保持具を締め付けてその状態に固定する。

加熱処理：

試験片を圧縮した後、あらかじめ試験温度に調節した恒温槽に、直ちに圧縮装置を入れる。このときを試験開始時間とする。試験温度で規定時間加熱する。

加熱処理後の厚さの測定：

加熱処理が終了した後、圧縮装置を恒温槽から取り出し、試験片を素早く圧縮装置から取り外し、木製の台の上に置き、試験室の標準状態で30±3分間静置した後、試験片の中央部の厚さの測定を行う。

計算 圧縮永久ひずみは、次の式 (1) によって算出する。

$$Cs = \frac{t_0 - t_2}{t_0 - t_1} \times 100 \quad (1)$$

ここに、 Cs : 圧縮永久ひずみ (%)

t_0 : 試験片の元の厚さ (mm)

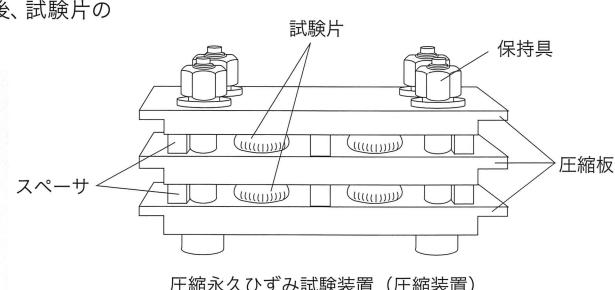
t_1 : スペーサの厚さ (mm)

t_2 : 試験片を圧縮装置から取り外し、30分後の厚さ (mm)

表2 試験片の硬さと圧縮する割合

試験片の硬さ IRHD ⁽¹⁾	試験片を圧縮する割合 (%)
10～79	25
80～89	15
90～95	10

注(1)試験片の硬さはIRHDにて規定されていますが、この硬さはデュロメータAとほぼ同等の硬さを示します。



●アクロン摩耗試験

円盤状試験片の円周側面を、一定の荷重で摩耗輪の円周側面に押し付け、両者の回転軸に一定の角度を与え、試験片を回転させて摩耗輪との摩擦で試験片を摩耗させる。

試験片

リング状試験片の寸法は、直径 $63.5 \pm 0.5\text{mm}$ 、厚さ $12.7 \pm 0.5\text{mm}$ の円盤で、中心孔 $12.7 \pm 0.1\text{mm}$ を持つものとする。

試験方法

A-2法（円盤状試験片を用い、試験回数を500回に規定する方法）

- (1) 試験片の質量を1mgまで正確に測定する。
- (2) 試験片を取り付け、摩耗輪の回転数で500回予備運転する。試験機から試験片を取り外し、予備運転後の質量を1mgまで測定する。摩耗輪を試験片に押し付ける荷重は、原則として 27.0 N { 2.75kgf }、又は 44.1 N { 4.55kgf }、のいずれかとする。
- (3) 本試験運転を行う。荷重は、予備運転のときと同荷重とし、試験回数は摩耗輪の回転数で500回とする。
- (4) 本試験運転の結果、各試験片の摩耗質量の値が予備運転の値より10%違っている場合は、更に本試験を行って、これを置き換える。
- (5) 本試験運転の結果から、摩耗輪1000回転当たりの磨耗容積を求める。

計算

摩耗容積及び摩耗抵抗指数は、次の式(1)及び式(2)によって算出する。

$$Q = \frac{T_0 - T_n}{\rho} \quad \dots \quad (1)$$

ここに、 Q ：摩耗容積 (cm^3)

T_0 ：試験片の試験運転前の質量 (g)

T_n ：試験片の試験運転後の質量 (g)

ρ ：試験片の密度 (g/cm^3)

$$(特) I = \frac{S}{T} \times 100 \quad \dots \quad (2)$$

ここに、 I ：摩耗抵抗指数 (%)

S ：標準試験片について3回の試験運転をした結果の平均から算出した摩耗輪1000回転当たりの摩耗容積

T ：試験用試験片について3回の試験運転をした結果の平均から算出した摩耗輪1000回転当たりの摩耗容積