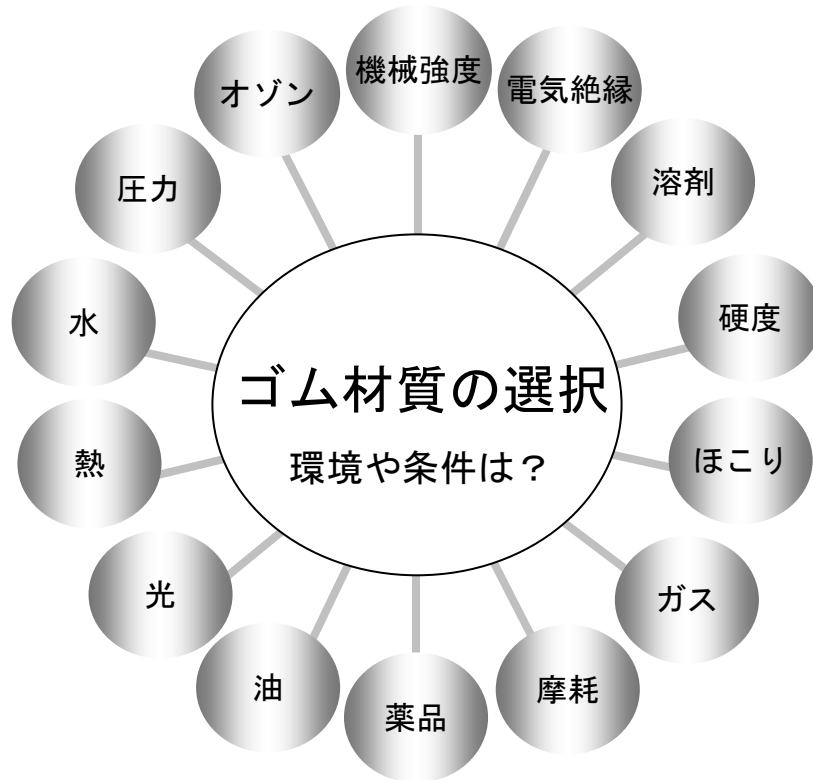


# Oリング用ゴム材料

## 1. 材質と特性



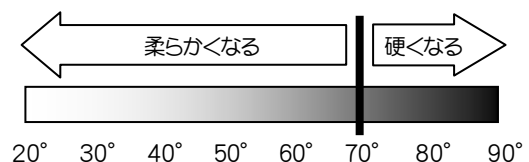
NBR (ニトリル) 1種A ゴム硬度 70° Hs	最も一般的の材料で耐油性、耐摩耗性に強い。
NBR (ニトリル) 1種B ゴム硬度 90° Hs	1種A材料に同等で耐圧性に優れる。
NBR (ニトリル) 2種 ゴム硬度 70° Hs	軽油、灯油等の燃料油に優れた耐油性を持つ。
HNBR (水素化ニトリル)	NBRの耐熱性、耐候性、耐薬品性を改良した特性を持つ。
SBR (スチレンブタジエン) 3種	エチレングリコール、プレーキ油等の動・植物油に優れた特性を持つ。
Si (シリコーン) 4種C / VMQ / Q / SR	耐熱性、耐寒性を持ち優れた圧縮復元力を持つ。
FKM (フッ素) 4種D / FPM	最も優れた耐油性、耐熱性、耐薬品性を持ち、広範囲に使用できる。
ACR (アクリル) 4種E / ACM / ANM	NBRを越える耐熱性、耐油性があり、エンジン油、ギヤ油、トルコン油などに優れている。
CR (クロロプレン / ネオプレン)	耐候性、耐油性に優れる。耐フロンガスに最も優れている。
EP (エチレンプロピレン) EPDM / EPT	耐候性、耐オゾン性に優れる。
極高ニトリル (ニトリル)	耐燃料油性に優れており、ガソリンに最も適する。
IIR (ブチル)	耐薬品性、耐水性に優れ、各種気体を透過し難い。
PUR (ウレタン) / U	耐摩耗性、耐引裂性、耐候性、耐寒性に優れる。
CSM (ハイパロン)	耐候性、耐オゾン性、耐薬品性に優れる。
PTFE (テフロン)	耐熱、耐薬品、非粘着性等々非常に優れるが、弾性体ではない。
SUS (インコイロイ/メタル)	高温・高圧力・高真空に優れる。材質は金属です。
FFKM (パーフロ/カルレッツ/ケムラツ)	耐熱性、耐薬品性、耐溶剤性がゴムの中で最高の材質です。
耐溶剤性フッ素 (フロラツ)	フッ素ゴムとパーフロ系の間位置する。比較的高性能で安価です。
FVMQ (フロロシリコーン)	耐寒性、圧縮永久歪み、耐油性に優れる。

※ 材質の選定は、96、105ページも参考にしてください。

## 2. ゴム硬度

石油合成系	40°Hs~90°Hs (NBR, SBR, ACR, CR, EP, IIRなど)
シリコーン	20°Hs~80°Hs (Si)
フッ素	50°Hs~90°Hs (FKM)

※ ゴム硬度は10°毎に増減し±5°となります。



### 3. Oリングの材料規格

規格名		標準材料							
		JIS B 2401						JASO F404	
材料の種類		1種 A	1種 B	2種	3種	4種 C	4種 D	4種 E	
試験項目		耐鋁物油用	耐鋁物油用	耐ガソリン用	耐動植物油用	耐熱用	耐熱用	耐熱用	
常態	硬さ (Hs)	70 ± 5	90 ± 5	70 ± 5	70 ± 5	70 ± 5	70 ± 5	70 ± 5	
	引張強さ (Mpa) 最小	9.8	14	9.8	9.8	3.4	9.8	9.8	
	伸び (%) 最小	250	100	200	150	60	200	100	
	引張応力 (100%伸びの時) (Mpa) 最小	2.7	—	2.7	2.7	—	1.9	—	
老化試験	温度および時間	120°C × 70hr	120°C × 70hr	100°C × 70hr	100°C × 70hr	230°C × 24hr	230°C × 24hr	150°C × 70hr	
	硬さ変化 (Hs) 最大	+10	+10	+10	+10	+10	+5	+10	
	引張強さ変化率 (%) 最大	-15	-25	-15	-15	-10	-10	-30	
	伸び変化率 (%) 最大	-45	-55	-40	-45	-25	-25	-40	
圧縮永久ひずみ試験	温度および時間	120°C × 70hr	120°C × 70hr	100°C × 70hr	100°C × 70hr	175°C × 22hr	175°C × 22hr	150°C × 70hr	
	圧縮永久ひずみ (%) 最大	40	40	25	25	30	40	60	
耐油試験	試験油、タイプ	潤滑油 No.1	潤滑油 No.1	燃料油 No.1	ブレーキ油	潤滑油 No.1	潤滑油 No.1	潤滑油 No.1	
	温度および時間	120°C × 70hr	120°C × 70hr	23°C × 70hr	100°C × 70hr	175°C × 70hr	175°C × 70hr	150°C × 70hr	
	硬さ変化 (Hs)	-5 ~ +8	-5 ~ +8	-8 ~ 0	-15 ~ 0	-10 ~ +5	-10 ~ +5	-7 ~ +10	
	引張強さ変化率 (%) 最大	-15	-20	-15	-40	-20	-20	-30	
	伸び変化率 (%) 最大	-40	-40	-25	-40	-20	-20	-40	
	体積変化率 (%)	-8 ~ +5	-8 ~ +5	-3 ~ +5	0 ~ +12	0 ~ +10	-5 ~ +5	-5 ~ +5	
	試験油、タイプ	潤滑油 No.3	潤滑油 No.3	燃料油 No.2	—	—	潤滑油 No.3	潤滑油 No.3	
	温度および時間	120°C × 70hr	120°C × 70hr	23°C × 70hr	—	—	175°C × 70hr	150°C × 70hr	
	硬さ変化 (Hs)	-15 ~ 0	-10 ~ +5	-20 ~ 0	—	—	-10 ~ +5	-20 ~ 0	
	引張強さ変化率 (%) 最大	-25	-35	-45	—	—	-20	-40	
	伸び変化率 (%) 最大	-35	-35	-45	—	—	-20	-40	
	体積変化率 (%)	0 ~ +20	0 ~ +20	0 ~ +30	—	—	-5 ~ +5	0 ~ +30	
	低温曲げ試験	温度および時間	-30 ~ -35°C × 5hr						
		外観	最初2個を試験し、亀裂を生じてはならない。ただし、このうち1個に亀裂を生じた場合は、同じ板材から改めて2個試験を行い、2個とも亀裂を生じてはならない。						
腐食および粘りつき試験	温度および時間	70 ± 1°C × 24hr							
	外観	相手金属を腐食したり、粘りつきを生じてはならない。ただし、金属面の変色は腐食と認めない。							

規格名		特殊材料				
		CR	EP	アプラス	HNBR	
材料の種類		CR	EP	アプラス	HNBR	
試験項目		耐候用	耐候用	耐熱・耐薬品用	耐鋁物油用	
常態	硬さ (Hs)	70 ± 5	70 ± 5	70 ± 5	70 ± 5	
	引張強さ (Mpa) 最小	10	9.8	9.8	9.8	
	伸び (%) 最小	250	300	200	250	
	引張応力 (100%伸びの時) (Mpa) 最小	—	—	1.9	2.7	
老化試験	温度および時間	100°C × 70hr	100°C × 70hr	230°C × 24hr	120°C × 70hr	
	硬さ変化 (Hs) 最大	+15	+10	+5	+10	
	引張強さ変化率 (%) 最大	±30	-10	-10	-15	
	伸び変化率 (%) 最大	-50	-30	-25	-45	
圧縮永久ひずみ試験	温度および時間	100°C × 22hr	100°C × 70hr	175°C × 22hr	120°C × 70hr	
	圧縮永久ひずみ (%) 最大	50	50	40	40	
耐油試験	試験油、タイプ	潤滑油 No.1	—	潤滑油 No.1	潤滑油 No.1	
	温度および時間	100°C × 70hr	—	175°C × 70hr	120°C × 70hr	
	硬さ変化 (Hs)	-5 ~ +10	—	-10 ~ +5	-5 ~ +8	
	引張強さ変化率 (%) 最大	-15	—	-20	-15	
	伸び変化率 (%) 最大	-30	—	-20	-40	
	体積変化率 (%)	-5 ~ +10	—	-5 ~ +10	-8 ~ +5	
	試験油、タイプ	潤滑油 No.3	—	潤滑油 No.3	潤滑油 No.3	
	温度および時間	100°C × 70hr	—	175°C × 70hr	120°C × 70hr	
	硬さ変化 (Hs)	—	—	-20 ~ 0	-15 ~ 0	
	引張強さ変化率 (%) 最大	-65	—	-40	-25	
	伸び変化率 (%) 最大	-50	—	-20	-35	
	体積変化率 (%)	+30 ~ +100	—	0 ~ +30	0 ~ +20	
	低温曲げ試験	温度および時間				
		外観				
腐食および粘りつき試験	温度および時間					
	外観					

# 4. Oリング用材料の選定

◎：推奨 ○：ほとんどの場合に使用できる △：やむを得ない場合以外には使わない ×：使用できない

密封対象流体	標準材料							特殊材料					
	1種A	1種B	2種	3種	4種C	4種D	4種E	EP	IIR	CR	アプラス	HNBR	
	(120) 100 ℃ -30°	(120) 100 ℃ -25°	(100) 80 ℃ -25°	(100) 80 ℃ -50°	(220) 200 ℃ -50°	(220) 200 ℃ -15°	(150) 130 ℃ -15°	130 ℃ -45°	120 ℃ -40°	100 ℃ -45°	200 ℃ ±0°	150 ℃ -20°	
潤滑油	エンジン油	◎	◎	○	×	◎	◎	◎	×	×	△	◎	◎
	ギヤ油	◎	◎	○	×	△	◎	◎	×	×	△	◎	◎
	マシン油	◎	◎	◎	×	○	◎	◎	×	×	△	◎	◎
	スピンドル油	◎	◎	◎	×	△	◎	○	×	×	×	◎	◎
	冷凍機油	○	○	◎	×	△	◎	○	×	×	△	◎	○
	カップグリース	◎	◎	◎	×	△	◎	○	×	×	△	◎	◎
	リチウムグリース	◎	◎	◎	×	◎	◎	◎	×	×	◎	◎	◎
	シリコングリース	◎	◎	◎	○	×	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎
作動油	タービン油	◎	◎	◎	×	○	◎	◎	×	×	△	◎	◎
	油 + 水エマルジョン系	◎	◎	◎	△	△	○	×	△	△	○	◎	◎
	水 + グリコール系	○	○	○	○	△	○	×	◎	◎	○	◎	○
	リン酸エステル系	×	×	×	×	○	◎	×	◎	◎	×	◎	×
	シリコーン系	◎	◎	◎	○	×	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎
	ブレーキ油	△	△	△	◎	○	△	×	◎	◎	△	◎	△
燃料油	トルコン油	△	△	◎	×	△	◎	◎	×	×	×	◎	△
	軽油、灯油	△	△	◎	×	×	◎	×	×	×	×	△	△
	重油	△	△	○	×	×	◎	×	×	×	×	◎	△
	ガソリン	△	△	○	×	×	◎	×	×	×	×	△	△
水	水、温水	○	○	○	○	○	○	×	◎	◎	◎	◎	○
	水蒸気、熱水	○	○	○	○	△	△	×	◎	◎	○	◎	○
	不凍液入り水	○	○	○	△	△	○	×	◎	△	○	◎	○
	水系切削油	○	○	○	△	△	○	×	△	△	○	◎	○
薬品	塩酸20%	△	△	△	○	△	◎	△	◎	◎	○	◎	△
	硫酸30%	○	○	○	○	○	◎	△	◎	◎	○	◎	○
	硝酸10%	×	×	×	×	×	◎	×	○	○	×	◎	×
	カセイソーダ30%	◎	◎	◎	◎	×	×	×	◎	◎	○	◎	◎
	ベンゼン	×	×	×	×	×	△	×	×	×	×	△	×
	トリクレン	×	×	×	×	×	△	×	×	×	×	×	×
	アルコール	○	○	○	◎	○	○	×	◎	◎	◎	○	○
	エチレングリコール	◎	◎	◎	◎	◎	◎	△	◎	◎	◎	◎	◎
気体	アセトン	×	×	×	△	△	×	×	○	○	△	×	×
	LPG	○	○	◎	×	×	◎	△	×	×	×	△	○
	都市ガス	○	○	◎	△	△	◎	○	△	△	△	△	○
	オゾン	△	△	△	△	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	△
	フレオンガス12	○	○	◎	○	×	◎	×	△	○	◎	△	○
その他	フレオンガス22	△	△	△	○	×	△	△	△	○	◎	△	△
	食品衛生法	◎				◎	◎	◎				◎	
	真空 大気 10 <sup>-4</sup> mmHg	◎	◎	◎			◎			◎		◎	
真空 10 <sup>-4</sup> ~10 <sup>-9</sup> mmHg						◎			◎		◎		

## Oリングのつぶししろとつぶし力の関係

Oリングの硬さによりつぶし力に変動いたします。硬さ50°～90°までの目安を下記に提示いたします。

