

6. Oリング用標準材料の規格値と実測値

表4-1 規格値と実測値 [下記実測値は、保証値ではありません。]

材料の種類 試験項目	JIS記号		NBR-70-1		NBR-90		NBR-70-2	
	NOK該当番号		A305		A105		A122	
	使用明細		(前鋳物油用)		(前鋳物油用)		(前ガソリン用)	
常 態	規格値	実測値	規格値	実測値	規格値	実測値	規格値	実測値
	硬さ(デュロメータ)	71	70±5	91	90±5	91	70±5	71
	引張強さ (MPa)	20.8	10以上	18.1	14以上	18.1	10以上	20.9
	伸び (%)		250以上	340	100以上	150	200以上	420
	引張応力 (MPa) (100%伸びの時)	4.5	2.5以上	4.5	—	—	2.5以上	4.3
耐老化性	温度および時間	120℃ 72時間	120℃ 72時間		120℃ 72時間		100℃ 72時間	
	硬さ変化 (Points)	+10以下	+3	+10以下	+3	+10以下	+10以下	+4
	引張強さ変化率 (%)	-15以下	+2	-25以下	+10	-15以下	-15以下	+4
	伸び変化率 (%)	-45以下	-7	-55以下	-37	-40以下	-40以下	-23
	温度および時間	120℃ 72時間	120℃ 72時間		120℃ 72時間		100℃ 72時間	
圧縮 永久歪性	温度および時間	120℃ 72時間	40以下	13	40以下	26	25以下	18
	圧縮永久歪 (%)		120℃ 72時間		120℃ 72時間		23℃ 72時間	
	試験油		潤滑油No.1		燃料油No.1			
耐油性1	硬さ変化 (Points)	-5~+8	±0	+3	-5~+8	+3	-8~0	-1
	引張強さ変化率 (%)	-15以下	+2	-13	-20以下	-13	-15以下	-4
	伸び変化率 (%)	-40以下	-12	-23	-40以下	-23	-25以下	-5
	体積変化率 (%)	-8~+5	-3.6	-4.3	-8~+5	-4.3	-3~+5	+0.6
	温度および時間	120℃ 72時間	120℃ 72時間		23℃ 72時間			
耐油性2	試験油		潤滑油No.3		燃料油No.2			
	硬さ変化 (Points)	-15~0	-7	-10~+5	-8	-20~0	-12	
	引張強さ変化率 (%)	-25以下	-11	-35以下	-13	-45以下	-32	
	伸び変化率 (%)	-35以下	-13	-35以下	-13	-45以下	-32	
	体積変化率 (%)	0~+20	+11.8	0~+20	+10.7	0~+30	+24.3	
低温性	TR ₁₀ 値(℃)伸縮率50%	-15以下	-24	-15以下	-23	-10以下	-22	

TR₁₀値とは、Temperature Retractionの略で、低温領域での歪の回復性を示すものであって、ゴムの性質から、これはゴム弾性の回復の程度とは一致するものです。

Oリングは、ゴム弾性を利用して機能しているため、TR値を知ることにより、その材料の低温性を推定することができます。さらにTR₁₀の%という値は、あらかじめ与えた歪が10%回復したときの温度を示し、この値の近傍がOリングの低温限界を示していることが経験的に把握されています。

**材料4種Cは、JIS B 2401-2005相当です。

材料の種類	JIS記号		4種C**		試験項目	
	NOK該当番号		S503		常 態	
	使用明細		(高熱用)		硬さ(デュロメータ)	
	(規格値(実測値))				引張強さ (MPa)	
FKM-70	規格値	実測値	規格値	実測値	規格値	実測値
	70±5	71	90±5	92	70±5	70
	10以上	14.2	10以上	17.0	3.4以上	6.1
	170以上	230	80以上	140	60以上	150
	2.0以上	4.1	—	—	—	4.9
FKM-90	230℃ 72時間		230℃ 72時間		230℃ 24時間	
	+5以下	-2	+5以下	±0	+10以下	+1
	-10以下	+2	-10以下	-5	-10以下	+12
	-25以下	-8	-25以下	+5	-25以下	-6
	200℃ 72時間		200℃ 72時間		175℃ 22時間	
FKM-90	40以下	21	40以下	12	30以下	10
	175℃ 72時間		175℃ 72時間		175℃ 70時間	
	潤滑油No.1		潤滑油No.1		試験油	
	-10~+5	±0	-10~+5	-2	-10~+5	-5
	-20以下	+2	-20以下	+9	-20以下	+1
FKM-90	-20以下	-4	-20以下	+3	-20以下	+2
	-5~+5	±0.0	-5~+5	+0.9	0~+10	+4.5
	175℃ 72時間		175℃ 72時間		—	
	潤滑油No.3		潤滑油No.3		試験油	
	-10~+5	-2	-10~+5	-1	—	—
FKM-90	-20以下	-7	-20以下	+3	—	—
	-20以下	+9	-20以下	+4	—	—
	-5~+5	+2.4	-5~+5	+1.9	—	—
	-10以下	-15	-10以下	-15	—	-48
	TR ₁₀ 値(℃)伸長率50%				低温性	

表4-2 規格値と実測値 [下記実測値は、保証値ではありません。]

材料の種類 JASO記号	3種		4種E		5種		H*	
	R189		T767		E116		G607	
	(耐動植物油用)		(耐熱用)		(耐クーラント用)		(耐摩耗用)	
試験項目	規格値	実測値	規格値	実測値	規格値	実測値	規格値	実測値
常 態	硬さ(デュロメータ)	70±5	73	70±5	72	70±5	70	
	引張強さ (MPa)	9.8以上	19.4	5.9以上	18.5	16.7以上	23.5	
	伸び (%)	150以上	240	100以上	210	150以上	240	
	引張応力 (MPa) (100%伸びの時)	2.7以上	6.1	—	2.7以上	5.5	—	
耐老化性	温度および時間	100℃ 70時間	150℃ 70時間	120℃ 70時間	120℃ 70時間	120℃ 70時間	120℃ 70時間	
	硬さ変化 (Points)	+10以下	+2	+10以下	+1	+10以下	+5	
	引張強さ変化率 (%)	-15以下	-6	-30以下	-2	-15以下	+4	
	伸び変化率 (%)	-45以下	-9	-40以下	-4	-40以下	-4	
圧縮 永久歪性	温度および時間	100℃ 70時間	150℃ 70時間	120℃ 70時間	120℃ 70時間	120℃ 70時間	120℃ 70時間	
	圧縮永久歪 (%)	25以下	10	60以下	30	40以下	5	20以下
	温度および時間	100℃ 70時間	150℃ 70時間	100℃ 70時間	100℃ 70時間	100℃ 70時間	120℃ 70時間	
耐油性1	試験油	ブレーキ液	潤滑油No.1	クーラント液	潤滑油No.1	クーラント液	潤滑油No.1	
	硬さ変化 (Points)	-15~0	-3	-7~+10	-3	-5~+5	+1	-5~+10
	引張強さ変化率 (%)	-40以下	-5	-30以下	+2	-30以下	-16	-20以下
	伸び変化率 (%)	-40以下	-11	-40以下	-7	-30以下	-6	-35以下
	体積変化率 (%)	0~+12	+2.5	-5~+5	-0.3	-5~+10	+1.2	-15~+5
	温度および時間	—	150℃ 70時間	—	—	120℃ 70時間	—	—
耐油性2	試験油	—	潤滑油No.3	—	—	潤滑油No.3	—	—
	硬さ変化 (Points)	—	-20~0	-13	—	-10~+10	+1	-10~+10
	引張強さ変化率 (%)	—	-40以下	-15	—	-30以下	+4	-30以下
	伸び変化率 (%)	—	-40以下	-9	—	-30以下	-6	-30以下
	体積変化率 (%)	—	0~+30	+15.9	—	-10~+10	+3.3	-10~+10
	TR ₁₀ 値(℃)伸縮率50%	—	-51	—	-18	—	-49	—
低温性								-22

TR₁₀値とは、Temperature-Refractonの略で、低温領域での歪の回復性を示すものであって、ゴムの性質から、これはゴム弾性の回復の程度とほぼ一致するものです。

オリングは、ゴム弾性を利用して機能しているため、TR値を知ることで、その材料の低温性を推定することができます。さらにTR₁₀の値は、あらかじめ与えた歪が10%回復したときの温度を示し、この値の近傍がオリングの低温限界を示していることが経験的に把握されています。

*材料Hは、NOKの材料記号の呼称で水素化ニトリルゴムのことです。

NOK WEXシリーズ							NOK BEシリーズ		NOKアパナランバーシリーズ		材料の種類 JASO記号		試験項目
E700		E575	FP29	FP739	E3000	U801	NOK硬さ番号		NOK使用明細		常 態		
(水用)	実測値	(水用)	実測値	(水用)	実測値	(ハイオオマス材)	実測値	(耐圧・耐摩耗用)	実測値	(焼結値(実測値))			
71	72	72	72	72	70	94							硬さ(デュロメータ)
19.1	15.0	19.7	19.8	17.0	43.1							引張強さ (MPa)	
210	200	320	300	170	550							伸び (%)	
—	—	—	—	—	—	—							引張応力 (MPa) (100%伸びの時)
120℃ 70時間		230℃ 70時間		120℃ 70時間		80℃ 70時間						耐老化性	
+2	+1	+2	+1	+2	±0							硬さ変化 (Points)	
-3	+15	+9	-4	+6	+1							引張強さ変化率(%)	
-8	+11	+1	+3	-10	+2							伸び変化率 (%)	
120℃ 70時間		175℃ 70時間		120℃ 70時間		80℃ 70時間						圧縮	
6	6	10	13	5	32							永久歪性	
100℃ 70時間		100℃ 70時間		100℃ 70時間								耐油性1	
蒸留水		蒸留水		蒸留水								耐油性1	
+1	+1	±0	-2	-1	±0								
-4	-11	-15	-7	-3	±0								
±0	-2	+6	+6	±0	-2								
+0.5	+0.4	+3.5	+2.9	+0.7	-0.3								
—		150℃ 70時間		80℃ 70時間								耐油性2	
—		水蒸気		潤滑油No.3									
—		—		—									
—		-3		±0	±0								
—		-18		-12	-3								
—		+8		+2	-4								
—		+4.4		+2.0	+5.4								
-48	-48	-16	-16	-48	-29							低温性	