

樹脂ワッシャ/カラー 特性と特長

■樹脂素材の特性

- ポリアセタール : 機械的強度に優れ、広く一般に使用されている材料です。白色と黒色の2色です。
- MCナイロン : ポリアセタールに比べて耐摩耗性に優れています。静電気対策に有効な導電性グレードもあります。
- ペークライト : 絶縁部品としてお使い頂けます。紙系タイプと共に、より強度がある布系もあります。
- フッ素樹脂 : 衝撃強さに優れ、科学的安定性、電気的特性が優れています。すべり特性にも優れ、回転部分に使われます。
- PEEK : 耐熱性・耐薬品性に優れています。また、高温下での機械的的特性も優れています。
- エポキシガラス : ペークライトと比較して高強度で耐熱・耐湿性に優れています。
- ポリカーボネイト : 透明樹脂の中では最高クラスの衝撃強度があり、耐熱性・耐寒性にも優れ、実用範囲は広いものです。
- ポリスライダ® : 摺動性、耐摩耗性に優れた材質です。摺動・回転部分に適しています。

■樹脂ワッシャ/カラーの特性・特長

項目	試験方法 (ASTM*)	単位	材質										
			ポリアセタール	MCナイロン				ペークライト		フッ素樹脂 477化エチレン	PEEK ポリエーテル エーテルケトン	エポキシ ガラス	ポリカーボネイト
				スタンダード	導電・導電防止グレード CDR2	導電・導電防止グレード CDR6	帯電防止グレード	紙系	布系				
引張強さ	D638	MPa	61	96	68	74	113	97	13.7~34.3	98	309	59	
伸び	D638	%	40	30	10	7	2.6	2	200~400	20	4	60~120	
曲げ強さ	層に垂直 D790	MPa	89	110	117	117	189	144	-	170	431	80.4	
							層に平行 D790	182					148
曲げ弾性率	D790	MPa	2589	3530	4110	4020	9680	8650	550	4021	16300	2200	
圧縮強さ	層に垂直 D695	MPa	103	95	98	93	135	116	11.8	119	266	73.5	
5%変形							層に平行 D695	132					115
アイゾット衝撃値 (ノッチ付)	D256	J/m	74	50	35	35	-	-	160	77	-	740~980	
ロックウェル硬度	D785	R・Mスケール	R119 M78	R120	R119	R117	-	-	-	120	-	M60~70	
荷重たわみ 温度	0.45MPa	D648	158	215			-	-	121	-	-	145	
	1.82MPa		110	200			206	230~	55	155	230~	-	
使用雰囲気温度	-	°C	-45~95	-40~120			-50~100		-40~250	-50~250	-150~180	~110	
参考:破壊温度 ※炭化開始・崩壊・溶融温度	-	°C	165	222	215	215	-	-	327	340	-	-	
線膨張率	D696	10 ⁻⁵ /°C	9.0	9.0	8.0	7.5	-	-	9.9	5.0	1.55	6.0~7.0	
熱伝導率	D177	W/m・k	0.233	0.233	0.512	0.709	0.21	0.38	0.25	0.25	0.47	0.19	
誘電率	10 ⁶ Hz	D150	-	3.7	3.7	-	-	4.24	5.33	18.6	3.3	-	3.0
誘電正接	10 ⁶ Hz	D150	-	0.007	0.02	-	-	0.036	0.056	~2×10 ⁻⁴	3×10 ⁻³	-	0.0012
体積固有抵抗率	D257	Ω・cm	-	-	-	-	-	-	-	>10 ¹⁸	>10 ¹⁶	10 ¹¹ ~10 ¹²	>10 ¹⁷
表面抵抗値	ANSI/ESD STM11.11	Ω	10 ¹²	10 ¹³	10 ⁴ ~10 ⁶	10 ⁵ ~10 ⁷	-	-	-	-	-	-	-
絶縁破壊強さ(貫層破壊電圧)	D149	kV/mm	20	20	-	-	29.5	18.6	19	19	23	15	
耐アーク性	D495	sec	-	-	-	-	-	-	>300	23	180	-	
比重	D792	-	1.41	1.16	1.2	1.23	1.4	1.4	2.14~2.2	1.32	1.8~1.85	1.2	
吸水率 (23°C水中×24h)	D570	%	0.22	0.8	-	-	0.5~1.3	1.6~1.8	<0.01	0.14	0.4	0.24	
ガラス繊維含有	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	含有	-	
食品衛生法	-	-	適合	適合*	-	-	-	-	適合	適合	-	-	
難燃性	[UL94]	-	(HB相当)	(HB相当)	(HB相当)	(HB相当)	-	-	(V-0相当)	(V-0相当)	-	-	
耐薬品性	油	-	○	○	○	○	-	-	○	◎	-	○	
	酸	-	△~×	×	×	×	-	-	○	◎	-	△	
耐薬品性	アルカリ	-	○	○~△	○~△	○~△	-	-	○	◎	-	×	
	有機溶剤	-	○	○	○	○	-	-	○	◎	-	×	
特徴	すべり特性	-	○	○	○	○	△	△	◎	○	△	△	
	断熱性	-	△	△	△	△	○	○	○	○	△~○	○	
	絶縁性	-	○	○	-	-	○	○	○	○	◎	◎	
	耐摩耗性	-	△	○	△	△	×	×	○	○	×	×	
	寸法安定性	-	○	△	△	△	○	○	×	◎	○	○	
切削性	-	○	◎	○	○	○	○	○	○	○	△	○	

- *食品衛生法適合 (MCナイロン スタンダードは1.5hrs煮沸後) 記載数値は代表値であり、保証値ではありません。
- 樹脂材料は吸水により寸法変化しますので長期保管は避けてください。(特に吸水率の高い材質ほど変形します)
- ポリカーボネイトの特性値はJIS試験での数値です。(参考としてください)
- ペークライトは時間の経過により色みが変わりますが、特性上の変化はございません。
- ポリスライダ®の特性はP177をご覧ください。
- *表面抵抗値の試験方法はANSI/ESD STM11.11となります。

■樹脂ワッシャ/カラーのラインアップ

形状	タイプ	材質	MCナイロン		ペークライト		フッ素樹脂 477化エチレン	PEEK ポリエーテル エーテルケトン	エポキシ ガラス	ポリカーボネイト	ポリスライダ®	セラミックス	断熱材
			スタンダード	導電性グレード CDR2 CDR6	紙系	布系							
標準タイプ		P175 外径 D 4~60 内径 V 0~55 厚さ T 2~10	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ノーズタイプ		P178 外径 D 6~60 ノーズ径 V 2~58 厚さ T 3~50	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	-
ツバ付タイプ		P178 外径 D 4~60 ツバ径 H 6~70 内径 V 0~55 全長 L 2~10	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	-
ザグリ穴タイプ		P183 外径 D 10~60 内径 P 3~53 厚さ T 3~50	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	-
四角ワッシャ		P188 縦幅 A 6~25 横幅 B 6~100 厚み T 2~10	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	-
標準タイプ		P179 外径 D 4~100 内径 V 2~55 全長 L 10~100	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	● D6~25 ● D8~20 ● V3~20 ● V3~10 ● L5~100 ● L10~30
ツバ付タイプ		P181 外径 D 4~100 ツバ径 H 6~110 内径 V 0~90 全長 L 10~100	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	● D6~25 ● D8~20 ● H10~45 ● H12~30 ● V3~20 ● V3~10 ● L8~25 ● L10~20
ガイド付タイプ		P184 外径 D 8~30 内径 V 3~20 全長 L 2~50	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	-

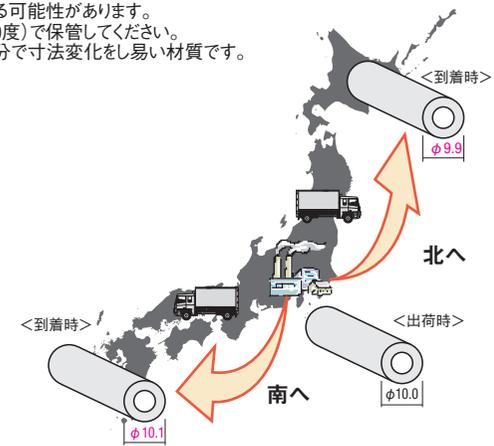
●規格あり ○規格なし

樹脂部品の設計について

樹脂は金属と違い、温度や湿度で変形したり寸法変化をし易い材質です。設計の際は下記をご留意ください。

■寸法の変化

1度の温度変化で0.1mm程度寸法が変化する可能性があります。購入した部品を保管する場合は必ず常温(20度)で保管してください。特にMCナイロンは吸水性が高く、湿気や水分で寸法変化をし易い材質です。寸法設計・保管には特にご注意ください。



寸法が変化してしまった部品は常温にしばらく置いておくことで多少寸法が戻ります。