

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。
- ・ベークライト : 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 : 衝撃強度に優れ、科学的安定性、電気的特性が優れています。
- ・PEEK : すべり特性にも優れ、回転部分に使われます。
- ・エボキシガラス : 耐熱性・耐薬品性に優れています。また、高温下での機械的特性も優れています。
- ・ベ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。
- ・ポリスライダー[®] : 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											
			MCナイロン		ベークライト		紙系	布系	フッ素樹脂 474化イチジン	PEEK ポリエーテル イーテルケトン	エボキシ ガラス			
			ポリアセタール	スタンダード	導電性グレード	CDR2								
機械的性質	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
	曲げ強さ	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	103	95	98	93	135	116	11.8	119	266	73.5	
	5%変形	層に平行	D695	132	115	—	—	—	—	—	—	—	—	
	アイソット衝撃値(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	0.45MPa	D648	°C	158	215	—	—	121	—	—	—	145	
熱的性質	温度	1.82MPa	—	°C	110	200	—	206	230~	55	155	230~	—	
	使用零圧気温度	—	—	—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	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	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	
電気的性質	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 ¹⁴	4.2×10 ¹⁵	10 ^{2~10⁴}	10 ^{4~10⁶}	—	—	>10 ¹⁸	>10 ¹⁶	10 ^{11~10¹²}	>10 ¹⁷	
	絶縁破壊強さ(貴層破壊電圧)	D149	kV/mm	20	20	—	—	29.5	18.6	19	19	23	15	
その他	耐アーケ性	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*	—	—	適合	適合	—	—	
耐薬品性	難燃性	[UL94]	—	(HB相当)	(HB相当)	(HB相当)	(HB相当)	—	—	(V-0相当)	(V-0相当)	—	—	
	○:非常によい	油	—	—	○	○	○	○	—	—	○	—	○	
	○:よい	酸	—	—	△~×	×	×	×	—	—	○	○	△	
	△:わるい	アルカリ	—	—	○	○~△	○~△	○~△	—	—	○	○	×	
	×:非常にわるい	有機溶剤	—	—	○	○	○	○	—	—	○	○	×	
特徴	すべり特性	—	—	○	○	○	○	△	△	○	○	△	△	
	断熱性	—	—	△	△	△	△	○	○	○	○	△~○	○	
	○:非常によい	絶縁性	—	—	○	○	—	—	○	○	○	○	○	
	○:よい	耐摩耗性	—	—	△	○	△	△	×	×	○	○	×	
	△:わるい	寸法安定性	—	—	○	△	△	△	○	○	×	○	○	
	×:非常にわるい	切削性	—	—	○	○	○	○	○	○	○	△	○	

①*食品衛生法適合(MCナイロン スタンダードは1.5hrs煮沸後、導電性グレードは2hrs煮沸後) 記載数値は代表値であり、保証値ではありません。

②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ください。(特に吸水率の高い材質ほど変形します)

③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)

④ベークライトは時間の経過により色みが変わることがございますが、特性上の変化はございません。

⑤ポリスライダー[®]の特性はP171をご覧ください。

■樹脂ワッシャ/カラーのラインアップ

形状 タイプ	材質	ポリアセタール	MCナイロン		ベークライト		フッ素樹脂 474化イチジン	PEEK ポリエーテル イーテルケトン	エボキシ ガラス	ポリカーボ ネイト	ポリスライ ダー [®]	セラミックス	断熱材
			スタンダード	導電性グレード	紙系	布系							
			CDR2	CDR6	茶色	薄茶色	白色	灰色	緑色	透明	黒色	白色	
—標準タイプ	P169	外径 D 4~60 内径 V 0~55 厚さ T 2~10	● P171	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
—ノーズタイプ	P172	外径 D 6~60 ノーズ径 V 2~58 厚さ T 3~50	●	●	●	D6~50	●	●	D6~50	D6~50	D6~50	—	—
ツバ付タイプ	P172	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	P177	外径 D10~60 内径 P 3~53 厚さ T 3~50	●	●	●	D10~50	●	●	D10~50	D10~50	D10~50	—	—
—四角ワッシャー	P182	総幅 A 6~25 横幅 B 6~100 厚み T 2~10	●	—	●	—	—	—	—	—	—	—	—
—標準タイプ	P173	外径 D 4~100 内径 V 2~55 全長 L 10~100	●	●	●	D4~50	●	●	D4~50	D4~50	D4~50	—	—
ツバ付タイプ	P175	外径 D 4~100 ツバ径 H 6~110 内径 V 0~90 全長 L 10~100	●	●	●	D4~50	●	●	D4~50	D4~50	D4~50	—	—
ガイド付タイプ	P178	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やすい材質です。

設計の際は下記をご留意ください。

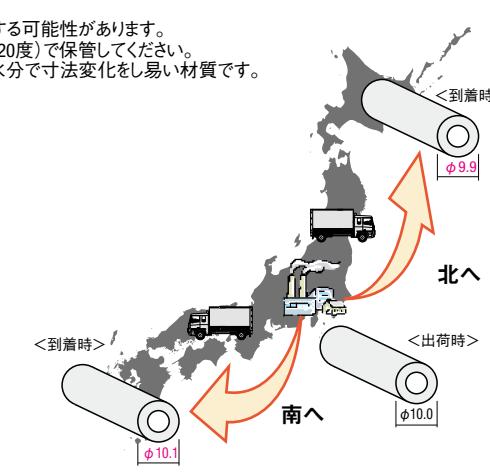
寸法の変化

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やすい材質です。

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と多少寸法が戻ります。