

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	：衝撃強さに優れ、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。
・エポキシガラス	：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。
・ポリカーボネイト	：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。
・ポリスライダー®	：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。
	：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		ベークライト		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	導電性グレード		紙系					布系
					CDR2	CDR6								
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
		層に平行	D790						182	148				
	曲げ弾性率		D790		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
		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	
熱的性質	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		—	℃	—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		—	℃	165	222	215	215	—	—	327	340	—	—
	線膨張率		D696	10 ⁻⁵ /℃	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	
電気的性質	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 ～10 ⁴	10 ⁴ ～10 ⁶	—	—	>10 ¹⁸	>10 ¹⁶	10 ¹¹ ～10 ¹²	>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
	耐アーク性		D495	sec	—	—	—	—	—	—	>300	23	180	—
その他	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℃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	—	—
	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	◎：非常によい ○：よい △：わるい ×：非常にわるい	油	—	—	○	○	○	○	—	—	○	◎	—	○
		酸	—	—	△～×	×	×	×	—	—	○	◎	—	△
		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		—	—	◎	○	○	○	○	○	○	○	△	○

④*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。
⑤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は多少変形します)
⑥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)
⑦ベークライトは時間の経過により色みが変わる場合がございますが、特性上の変化はございません。
⑧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

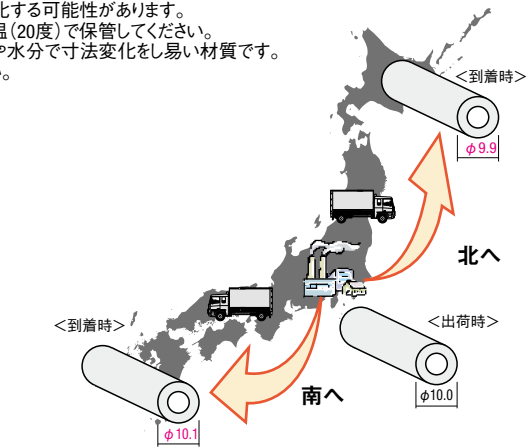
形状 タイプ		材質	ポリアセ タール				MCナイロン		ベークライト		フッ素樹脂 477化エチレン	PEEK ポリエーテル エーテルケトン	エポキシ ガラス	ポリカーボ ネイト	ポリ スライダー [®]	セラミックス	断熱材	
			スタンダード	導電性グレード		紙系	布系											
				CDR2	CDR6													
主要サイズ		色	白色	黒色	青色	74(青)	黒色	茶色	薄茶色	白色	灰色	緑色	透明	黒色	白色	白色	白色	
ワッシャ	ー標準タイプ	P169 外径 D 4～60 内径 V 0～55 厚さ T 2～10	● T0.2～1.0あり (白色) P171	●						● T0.1～1.0あり P171	●	●	● T0.1～1.0のみ P171	● T0.13～1.0のみ P171	● D10～45 V 3～20 T 3～5	● D10～25 V 3～10 T 3～5		
	ーノーズタイプ	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	—	—	—	—		
	ーツバ付タイプ	P172 外径 D 4～60 ツバ径 H 6～70 内径 V 0～55 全長 L 2～10	●	●		●	●	●	●	●	●	●	—	—	—	—		
	ーザグリ穴タイプ	P177 外径 D10～60 内径 P 3～53 厚さ T 3～50	●	●		●	● D10～50	●	●	● D10～50	● D10～50	● D10～50	—	—	—	—		
	ー四角ワッシャ	P182 縦幅 A 6～25 横幅 B 6～100 厚み T 2～10	●	—	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
カラー	ー標準タイプ	P173 外径 D 4～100 内径 V 2～55 全長 L10～100	●	●		●	● D4～50	●	●	● D4～50	● D4～50	● D4～50	—	—	● D6～25 V 3～20 L 5～100	● D8～20 V 3～10 L 10～30		
	ーツバ付タイプ	P175 外径 D 4～100 ツバ径 H 6～110 内径 V 0～90 全長 L10～100	●	●		●	● D4～50	●	●	● D4～50	● D4～50	● D4～50	—	—	● D6～25 H10～45 V 3～20 L 8～25	● D8～20 H12～30 V 3～10 L 10～20		
	ーガイド付タイプ	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。



④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。