

# 図面に忠実な材料を目指して

## 高精度 熱可塑性 射出成形用材料

### 反らないこと・ヒケないこと

ゆがまないこと、ねじれないこと。これらは熱可塑性樹脂の成形において常に設計者を悩ませる課題です。金型から取り出された成形品が、図面に対して忠実であるか?・・狙った精度が出るか?・・要求はますます厳しくなっています。

住友大阪セメントはこの要求に対し、約100年にわたり無機珪物粉末を扱って来たプロとしてのノウハウを投入、全く独自のフィラー技術 **Multiplex Ball-Bearing Technology(MBT)** を開発。広く流通するPPS, ナイロンといったエンジニアリングプラスチックと複合化することで、限りなく図面に忠実な成形体を得るための射出成形材料を設計致しました。それが高精度熱可塑性射出成形材料 **ジーマ・テミス** です。

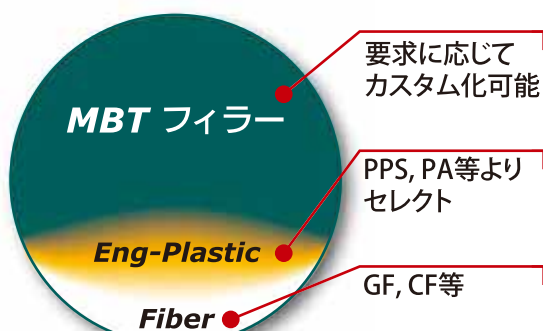
### VE提案に対する効用

**ジーマ・テミス**は単に高精度だけでなく、ファインセラミクス並みの低熱線膨張、熱的変形に対する安定性、エンジニアリングプラスチックを上回る高弾性率、振動減衰性等、以下に挙げる様々なVE提案要素を有しています。

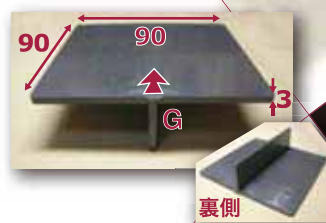
- 熱可塑性樹脂の成形収縮・変形で寸法が出ない。
- 耐熱や不燃仕様のためセラミクスを使っている。
- エンプラの熱的挙動に不安がある。
- 250℃以上に耐えるエンプラのコストで困っている。
- 金属加工品を樹脂成形品にしたいが、弾性不足。
- 金属や樹脂の熱線膨張が大きくて困っている。
- 音や振動を減衰させる素材を探している。

### ジーマ・テミスの素材設計

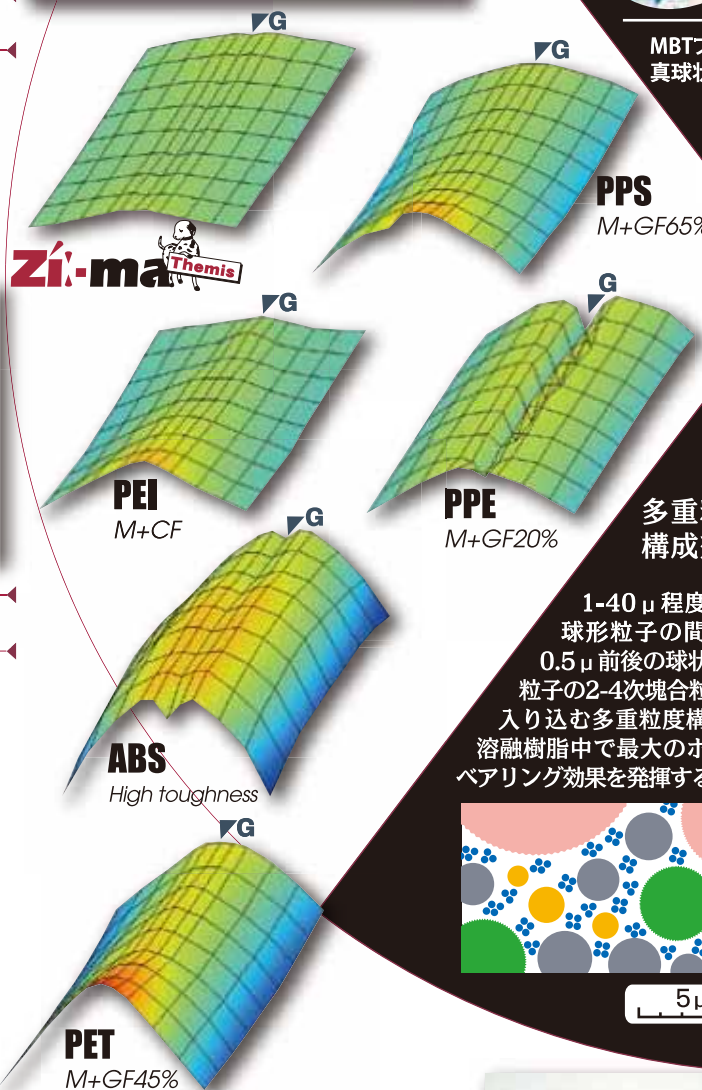
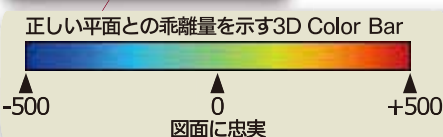
**ジーマ・テミス**は、**MBT**によって設計された“**MBTフィラー**”と、射出成形を可能にするための“**熱可塑性樹脂**”，および“**強化繊維**”の3つを主とした複合材料です。これらの配合割合とフィラーの種類は、設計者の要求に従って自由にカスタマイズすることが可能です。



ジーマ・テミスの素材設計モデル



□90, t=3mmのT字型モデルの面精度検証



#### MBTとは

射出成形時に溶融樹脂中での転がり性を増すために、特殊な表面状態(微妙な凹凸)を持った真球状の無機結晶粒を選定し、これらを多重粒度構成フィラーとして組み合わせる技術。熱可塑性樹脂に可能な限り“無機物的性質”を附与することが可能になる。

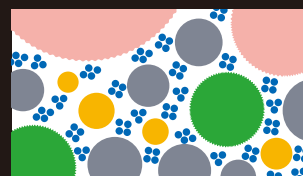


10 μ

MBTフィラーの真球状結晶粒

#### 多重粒度構成効果

1-40 μ 程度の真球形粒子の間に、0.5 μ 前後の球状超微粒子の2-4次塊合粒子が入り込む多重粒度構成。溶融樹脂中で最大のボールベアリング効果を発揮する。



5 μ

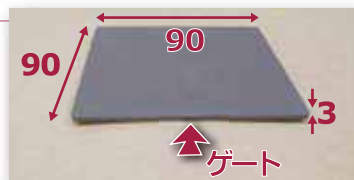
- PEI, PPS, PPE, PETは全て寸法グレード
- 成形条件はいずれもメーカー推奨条件

偏肉でぶ厚い成形品も殆どヒケずに成形可能

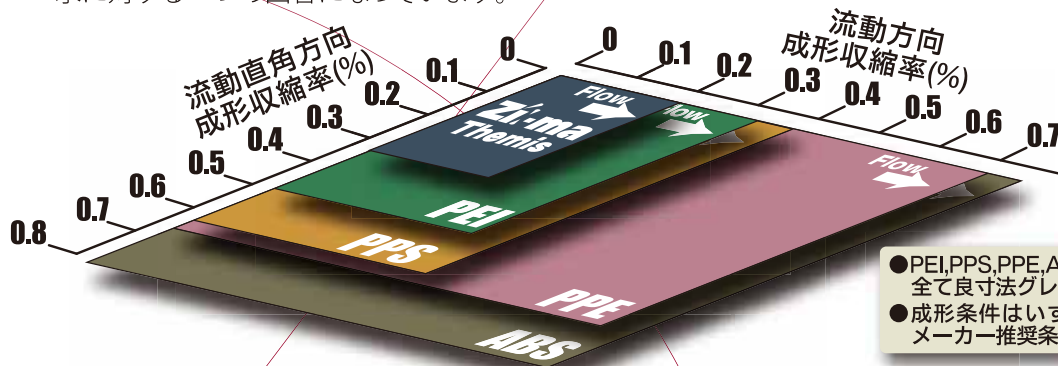


## 精密に寸法が出しやすいこと

ジーマ・テミスの素材設計は、**MBT**により可能な限り超-高フィラー充填となっています。これは、熱可塑性樹脂に“より無機的な性質を導入する”という事であると同時に、フィラー技術を工夫する事によって、ベース樹脂の成形収縮をどこまで低下させることができるか?という試みでもあります。その効用は“精密に寸法が出しやすい材料”という要求に対する一つの回答になっています。



□90, t=3mmの平板モデル  
による寸法=縦横収縮率検証



## ジーマ・テミスの射出成形

超-高フィラー充填でありながら、**MBT**により従来の繊維強化樹脂とほぼ同等の流動性を実現しており、従って通常の熱可塑性樹脂用の成形機で成形可能です。

成形収縮が小さく、かつ硬化時の体積変化も小さいため、金型からの抜けを考慮した抜きテーパ、エジェクトピン配置を行って下さい。ゲートサイズは大きめが理想的で、サイドゲート推奨ですが、ピンゲートでもφ0.6以上であれば対応可能です。

(表注:成形機は油圧式, 最大圧力151MPa, 最大速度300mm/sec)

上写真□90*t3平板の成形条件例		
条件項目	P,Q,Xタイプ	Uタイプ
予備乾燥温度	120~140℃	70℃
予備乾燥時間	3~5時間	3~5時間
シリンダ温度	280~320℃	220~260℃
ノズル温度	320℃	240℃
金型温度	120℃	100℃
射出圧力	40%	40%
射出速度	27%	30%
充填時間	0.6sec	0.6sec

## ジーマ・テミスの諸特性の一例

物性項目		単位等	試験法 (対樹脂)	ジーマ・テミス 高精度4Type				比較用素材の物性目安			
				Type-P 低線膨張	Type-Q 汎用・低収縮	Type-X 汎用	Type-U 靱性強化	ADC1	PPS GF40%	POM	アルミナ セラミックス
ベース樹脂/補強繊維		--		PPS/CF	PPS/GF	PPS/GF	PA6/GF	--	--	--	--
カラー 調		--		BK	Gry,BK	N,BK	N,BK	--	--	--	--
成形収縮 (流れ/直角)		%	□80x2t	0.2/0.3	0.2/0.3	0.25/0.8	0.3/0.6	--	0.4/0.8	3.3/3.2	--
成形流動性		Pa・sec		600/300℃	500/300℃	750/300℃	1100/240℃	--	2000/300℃	350/190℃	--
機械的	引張強さ	MPa	ISO527-1,2	64	63	150	73	240	185	60	--
	引張破壊ひずみ	%	ISO527-1,2	0.34	0.43	2.00	0.44	--	1.8	35	--
	曲げ強さ	MPa	ISO178	114	118	200	141	--	255	90	370
	曲げ弾性率	GPa	ISO178	23	22	18	21	71	13	2.5	390
	シャルピー衝撃	kJ/m <sup>2</sup>	ISO179-1,2	0.8	0.7	6.0	1.0	--	10	6.0	--
	ロックウェル硬度	--	ASTM D 785	M93	M93	M93	M100	B65	M100	M80	--
熱的	比熱	J/kg・℃		850	850	950	850	963	960	1,750	800
	熱伝導率 調	W/m・K		1.1	0.8	0.8	0.8	121	0.2	0.2	38
	荷重たわみ温度	℃	ISO75-1,2	275	275	270	200	23	265	110	275
	線膨張(流れ/直角) 調	x10 <sup>-6</sup> /℃	ISO11359-2	8-13/21	16/21	18/25	16/39	22	20/62	120/120	8
	燃焼性	--	UL94(746C)	V-0	V-0(f1)	V-0	HB	--	V-0	HB	--
電氣的	比抵抗	Ω・cm	IEC 60093	10 <sup>14</sup>	10 <sup>16</sup>	10 <sup>16</sup>	10 <sup>16</sup>	4.7x10 <sup>-6</sup>	10 <sup>16</sup>	10 <sup>14</sup>	2x10 <sup>15</sup>
	絶縁破壊強さ	kV/mm		1.5	14	16	14	--	15	19	>>14
	誘電率	--		5.4	5.4	5.0	5.4	--	5.8	3.7	9
他	比重 調	--	ISO1183	1.88	2.06	1.96	2.00	2.66	1.66	1.41	3.90
	損失係数	%	JIS G 0602	1.93	1.93	--	1.93	--	--	--	--

1) 調 マーク付きの物性項目は調整、機能付加可能な項目です。製品仕様等のご検討の際に担当窓口までご相談下さい。

2) 本表記載のデータは、代表値であり保証値ではありません。また、製品の仕様、性能等は予告無く変更することがあります。

販売会社

**USHIO**  
USHIO LIGHTING

ウシオライティング株式会社 <http://www.ushiolighting.co.jp/>

東京本社 〒104-0032 東京都中央区八丁堀2-9-1 秀和東八重洲ビル Tel:03-3552-8277(直)  
名古屋支店 〒461-0002 名古屋市中東区代官町39-17 鹿島貿易ビル Tel:052-936-1255(代)

製造会社



住友大阪セメント株式会社

1H001-0802