

# MMC (金属陶瓷复合材料)

## Metal Matrix Composites

MMC物性比较表

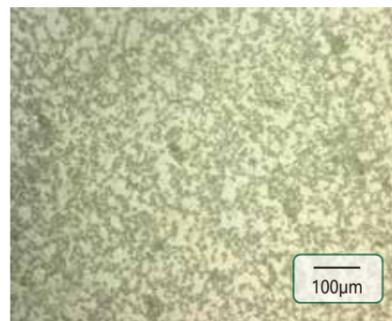
	MMC (金属陶瓷复合材料)							铝		铸铁	不锈钢	陶瓷	
	铸造法		渗透法					AC4A T6	5052 H34	FC250	SUS304	99.5% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiC
	SA301	SA401	SA701	SA001	SS501	SS701	SS702						
陶瓷种类 Ceramics (vol%)	SiC		Si		SiC							Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiC
	30	40	70	75	50	70	75						
金属种类 Metal (vol%)	Al			Si				Al	Al	Fe	Fe		
	70	60	30	25	50	30	25						
密度 Density (g/cm <sup>3</sup> )	2.8	2.9	3.0	2.4	2.8	3.0	3.0	2.7	2.7	7.3	7.9	3.9	3.1
弯曲强度 Flexural Strength (MPa)	---	---	340	150	300	300	420	---	---	---	---	440	490
杨氏弹性模量 Young's Modulus (GPa)	125	150	260	120	280	330	350	75	70	115	210	370	430
泊松比 Poisson's Ratio (-)	0.29	0.29	0.20	0.29	0.20	0.20	0.20	0.33	0.34	0.28	0.33	0.25	0.16
断裂韧性 Fracture Toughness (MPa · m <sup>1/2</sup> )	15	14	8	3	3	3	3	---	---	---	---	3	3
热膨胀系数 Thermal Expansion (×10 <sup>-6</sup> /K)	14	13	7	9	3	3	3	21.0	23.4	9.8	17.3	7.7	3.1
热传导率 Thermal Conductivity (W/m · K)	150	155	160	120	175	190	170	138	140	50	15	33	140
比热 Specific Heat (J/g · K)	0.8	0.9	0.6	0.9	0.8	0.7	0.8	0.9	---	0.5	0.6	---	---
体积电阻 Volume Resistivity (Ω · cm)	---	---	1×10 <sup>-5</sup>	4×10 <sup>-5</sup>	2×10 <sup>-2</sup>	2×10 <sup>-2</sup>	2×10 <sup>-2</sup>	3×10 <sup>-6</sup>	---	7×10 <sup>-5</sup>	7×10 <sup>-5</sup>	>10 <sup>14</sup>	10 <sup>4</sup>
硬度 Hardness	HB							90	68		< 187		
	HRB	90	93	110					35		83		
	HRC			35									

MMC材料的热膨胀系数为RT~200°C时的测定数值。  
上述特性值不是保证值。特性值如有改良时，恕不另行通知。

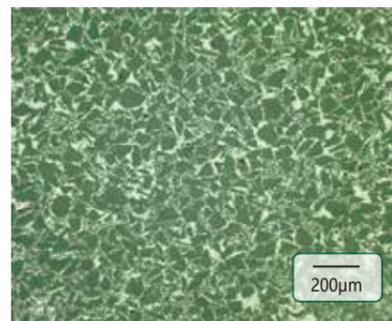
日本精密陶瓷所生产的金属陶瓷复合材料，具有传统的金属材料、陶瓷材料无可比拟的特性。是一种兼具铝的轻量和铁的刚性，热膨胀低，热传导高，放热性能优异的新型材料。并可对应大型或形状复杂的部件。拥有优异物性的MMC，可帮助您进一步提升设备性能，解决因形状、规格而造成的困扰。



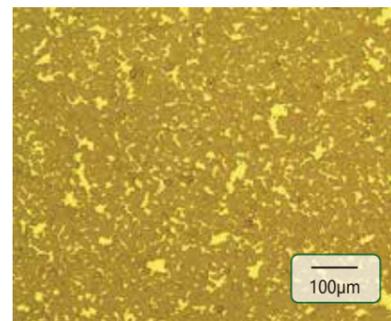
SA301 显微镜照片



SA701 显微镜照片



SS702 显微镜照片



深色部分 ... SiC 浅色部分 ... 铝合金或金属硅

MMC

**SA系列 (铸造)**

**SA301**

SiC 30%, Al 70%

**SA401**

SiC 40%, Al 60%

**SA系列 (渗透)**

**SA701**

SiC 70%, Al 30%

**SA001**

Si 75%, Al 25%

**SS系列 (渗透)**

**SS501**

SiC 50%, Si 50%

**SS701**

SiC 70%, Si 30%

**SS702**

SiC 75%, Si 25%

### SA301

### SA401

SA301、SA401，是在铝合金中含入30%或40vol%的SiC陶瓷粒子而制成的复合材料。采用砂模铸造、压铸的方法铸造而成。具有和铝同等的轻量，杨氏弹性模量超过铸铁，可对应量产小型部件，大型产品或复杂形状。



#### 特点

- 轻量
- 低热膨胀
- 振动减衰性
- 高刚性
- 高热传导
- 可对应大型、复杂形状

#### 用途

- 液晶制造设备、检查设备
- 半导体制造设备、检查设备
- 贴片机、键合机
- 数控机床
- 工业机器人
- 各种散热板

### SA701

SA701，是在SiC多孔体(70vol%)中含浸了铝的复合材料，和铝同等轻量，杨氏弹性模量是不锈钢的1.3倍，且热性能优异。和陶瓷相比更易实现大型化，通过含浸金属提升断裂韧性，使材料不易破裂。



#### 特点

- 轻量
- 低热膨胀
- 振动减衰性
- 比陶瓷断裂韧性高
- 高刚性
- 高热传导
- 比陶瓷大型化

#### 用途

- 液晶制造设备、检查设备
- 半导体制造设备、检查设备
- 贴片机、键合机
- 耐磨损部件(粉碎机刀片等)
- 各种散热板

### SA001

SA001，是通过在Si多孔体(75vol%)中含浸铝而制成的复合材料。比铝更轻却有和铸铁同等的刚性，并具有和陶瓷材料相近的低热膨胀性。

#### 特点

- 轻量
- 高刚性
- 低热膨胀

#### 用途

- 静电卡盘底座
- 探针卡部件

### SS501

### SS701

### SS702

SS501、SS701、SS702，是通过在SiC多孔体(50~75vol%)中含浸金属硅而制成的复合材料。通过改变SiC的比率实现满足要求的物性。表面无缺陷，最适于半导体·液晶的制造设备、检查设备。



#### 特点

- 轻量
- 低热膨胀
- 高刚性
- 高热传导

#### 用途

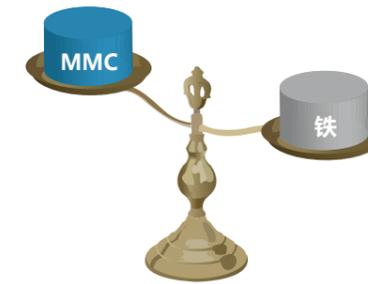
- 液晶制造设备、检查设备
- 半导体制造设备、检查设备
- 各种散热板
- 光学系部件

### 特点(1)

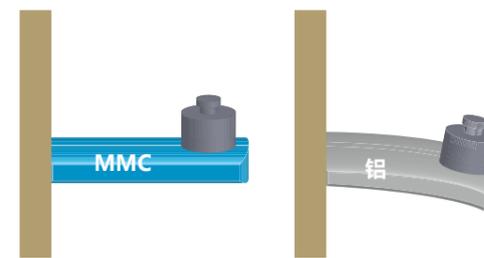
### 轻量·高刚性

- 密度 与铝同等 2.4 ~ 3.0 g/cm<sup>3</sup> (※SA001 比铝更轻)
- 杨氏弹性模量 高于铸铁~不锈钢 120 ~ 350 GPa

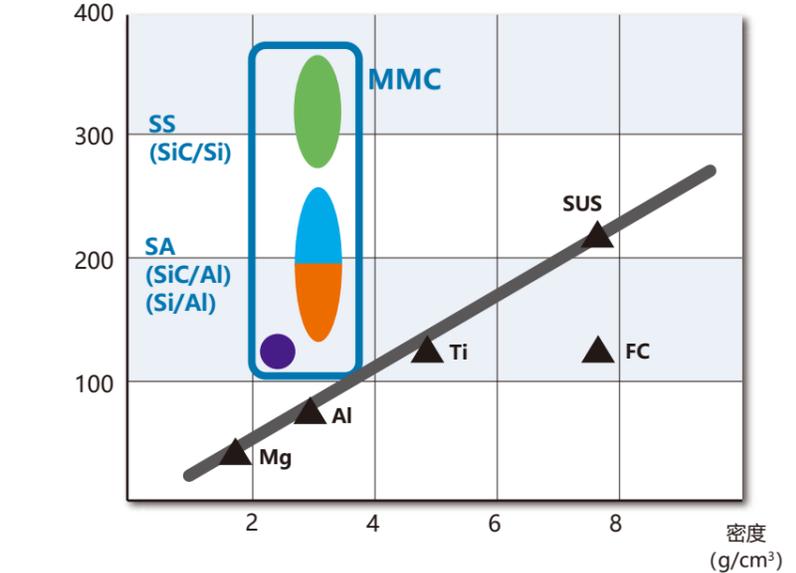
#### [轻量]



#### [不易弯曲]



杨氏弹性模量 (GPa)

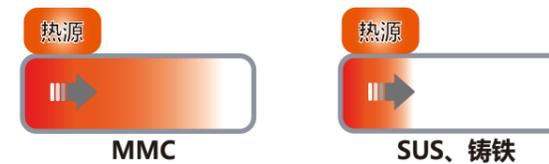


### 特点(2)

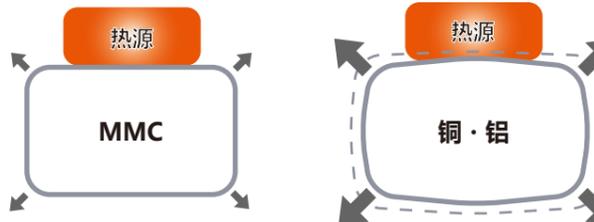
### 优异的热性能

- 热膨胀系数 3 ~ 14 × 10<sup>-6</sup>/K
- 热传导率 120 ~ 190 W/m·K

#### [导热性佳]



#### [热膨胀低]



热传导率 (W/m·K)

