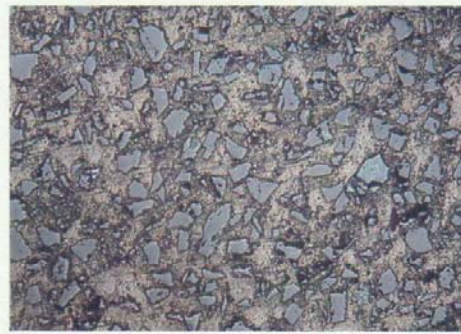
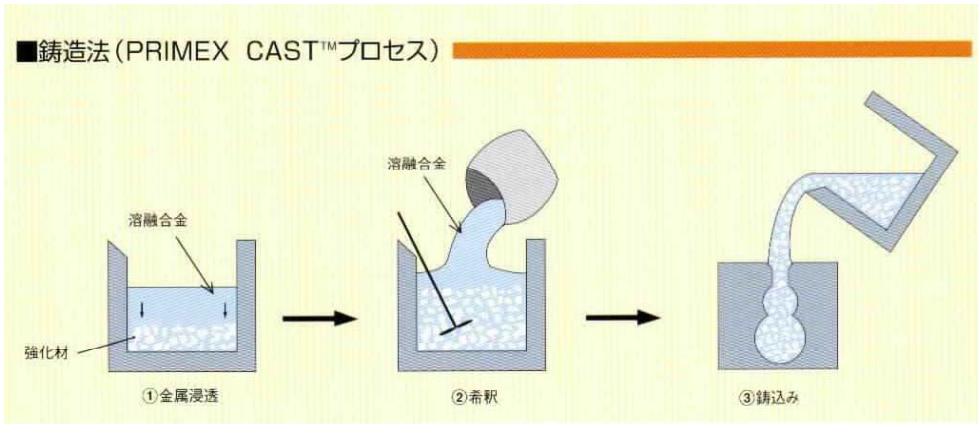


アルミ合金中にSiCセラミックス粒子を
均一に分散させた高機能鋳物
↓
アルミニウム並みの軽さで鋳鉄以上の剛性！



アルミニウム合金中に、10～30 μ mの細かいSiC粒子が均一に分散している。

Metal Matrix Composite = MMC

不可能を可能にする夢の新素材

- 半導体製造装置関連
- 機械加工ロボット・工作機械関連
- 液晶・ディスプレイ製造装置関連
- 精密モーション装置関連
- 精密検査・評価装置関連
- 各種生産設備関連

軽量化 生産性向上
高速化 品質向上
高精度化

アルミニウム並みの軽さで
鋳鉄以上の剛性！

MMCの特徴

当社MMC(金属基複合材:金属とセラミックスの複合材)は、アルミ合金をマトリクス材としてその中に各種セラミックス強化材を複合させた新素材です。特徴として、熔融アルミ合金とセラミックス強化材との濡れ性改善により、セラミックス含有率が最高70VOL%までのMMCが製造可能です。

<材料特性>

- ・高剛性 鋳鉄、鋼並みの剛性 (100～265GPa)
- ・低比重 アルミ合金並みの軽量性 (2.7～3.5 $\times 10^3$ kg/m³)
- ・低熱膨張 アルミ合金の1/2以下 ($\alpha=6\sim 16$ ppm/°C)
- ・高熱伝導 アルミ合金以上 (~ 180 W/m \cdot °C)
- ・制振性 ステンレス、鋳鉄、アルミ合金以上の振動吸収特性

(株式会社日本セラテック パンフレットより)

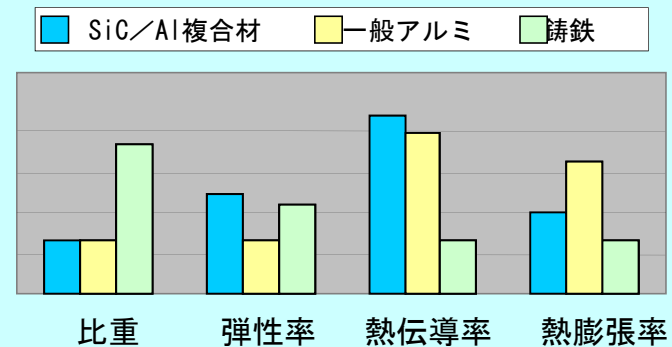
【特徴】

- ・ 軽量で剛性が高い
- ・ 温度による形状変化が小さい (熱膨張率が小さい)
- ・ 耐摩耗性が優れている
- ・ 熱伝導率が高い
- ・ 振動減衰性が良い

【用途・目的】

- ・ 高速化のために軽量化
- ・ 高精度化のためのたわみ防止 (剛性向上)
- ・ 高精度化のための熱変形の防止、制振性の向上
- ・ 加工精度向上のための熱変形の防止
- ・ ヒートシンク、放熱板等への利用
- ・ 耐摩耗性向上による耐久性の向上、精度維持

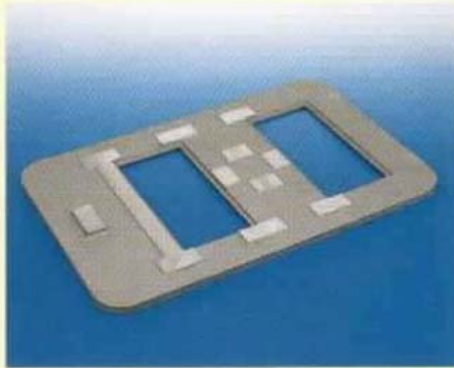
他材質との主な特性比較例



用途例

半導体 / 液晶製造装置・検査装置の構造部材
 精密工作機械・精密産業機械の構造部材
 ブレーキディスク等の耐摩耗部品
 冷却プレート、ヒートシンク等の冷却部品
 電子部品実装装置等の構造部材

鋳造法 (PRIMEX CAST™)



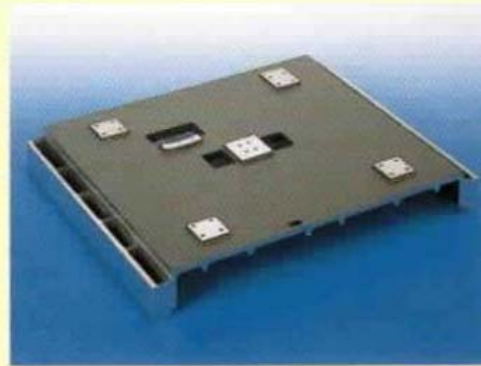
大型ステージ
(780mm×500mm×20mm)



レール
(1,800mm×55mm×20mm)



大型ロボットアーム
(1,200mm×200mm)



可動ステージ
(500mm×400mm×60mm)

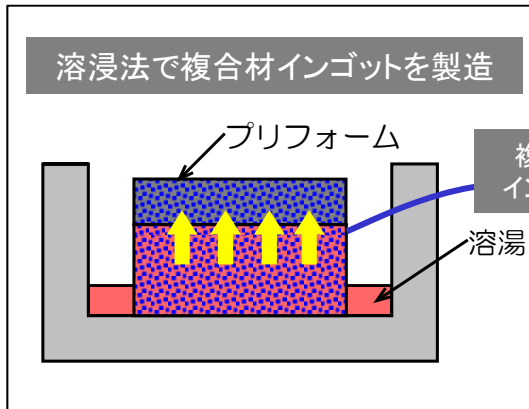


ブラケット
(ネジ部 締ぐるみ 160mm×270mm)

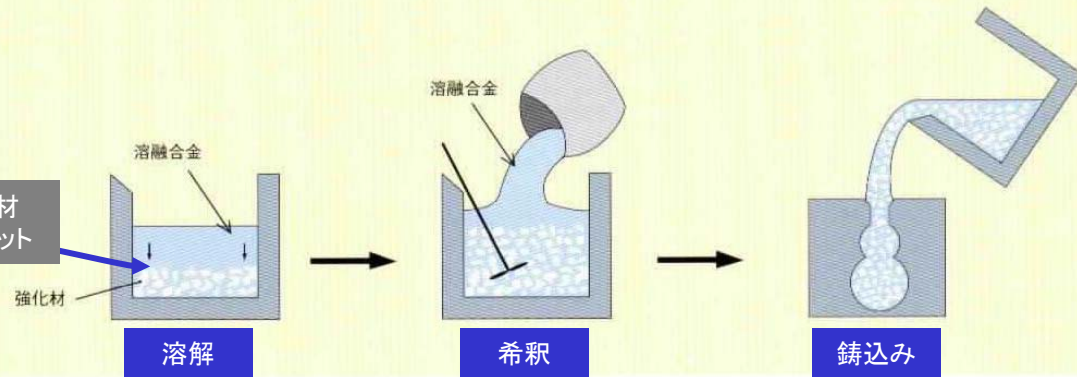
参考) (株)日本セラテック 資料

PRIMEX CASTプロセス

■ 溶浸法で複合材インゴットを製造し、それを溶解、希釈して鋳造する



■ 鋳造法 (PRIMEX CAST™ プロセス)



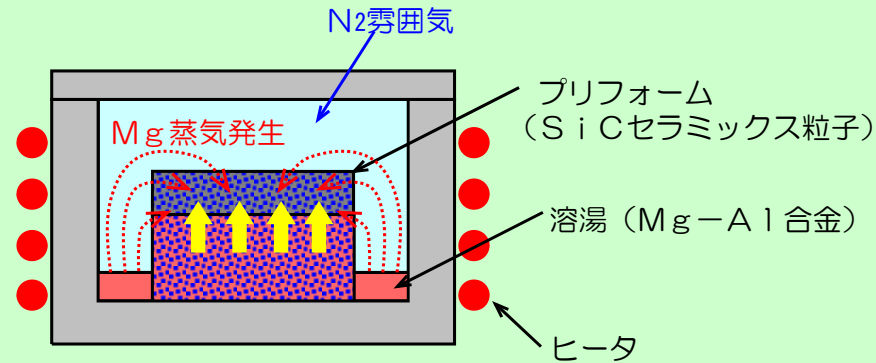
[特徴]

- ① 従来開発されてきた鋳造技術 (砂型鋳造、精密鋳造、ダイキャストなど) が活用できます。
→ 希望形状に適する鋳造方法が選択可能です。
- ② セラミック強化材は30VOL%まで含有可能です。

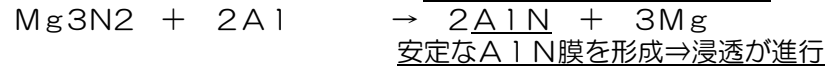
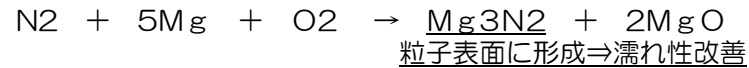
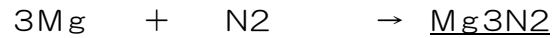
参考) 日本セラテック 技術資料

溶浸法の原理 (Lanxide社 “PRIMEX法”)

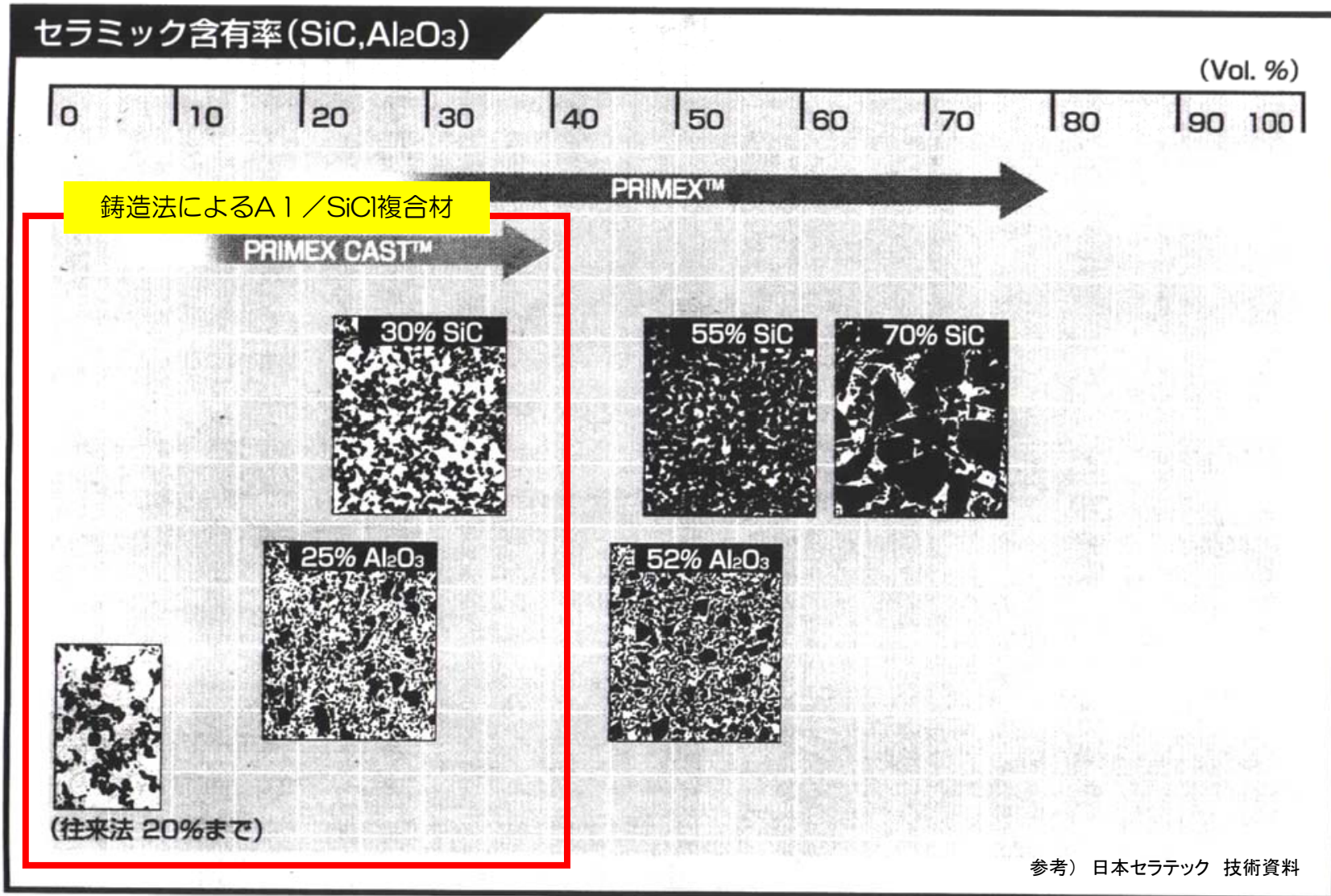
Lanxide社 “PRIMEX法” 非加圧浸透の原理



■セラミックス粒子の成形体に溶けたアルミニウム合金が非加圧 (自発) 浸透する時の反応メカニズム



※参考) 特許 (ランキサイド社)、「軽金属」(Vol.52 No.12 P.575)



MMCの物性比較表

品名 項目	MMC									アルミニウム			鋳鉄 FC250	炭素鋼 S55C	ステンレス SUS304	セラミックス		
	鋳造法MMC			非加圧金属浸透法						AC8A T6	5052 H34	7075				Al ₂ O ₃ 99.5%	AlN	SiC
	CSI- 20	CSI- 25	CSI- 30	PSI- 55	PSI- 70	PAL- 50	PAL- 60	PAN- 50	PAN- 70				Al-Si系	Al-Mg系	Al-Zn-Mg系			
セラミック種類	SiC	SiC	SiC	SiC	SiC	Al ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	AlN	AlN	—	—	—	—	—	—	Al ₂ O ₃	AlN	SiC
アルミニウム (vol%)	Al-Si系 80	Al-Si系 75	Al-Si系 70	Al-Si系 45	Al-Si系 30	Al-Mg系 50	Al-Mg系 40	Al-Mg系 50	Al-Mg系 30	Al-Si系 —	Al-Mg系 —	Al-Zn-Mg系 —	—	—	—	—	—	—
セラミック (vol%)	20	25	30	55	70	50	60	50	70	—	—	—	—	—	—	—	—	—
密度 (10 ³ kg/m ³)	2.72	2.75	2.78	2.95	3.00	3.28	3.45	2.93	3.09	2.70	2.68	2.82	7.25	7.90	7.93	3.90	3.28	3.15
引張強度 (MPa) 25℃	355	360	371	440	225	370	450	190	230	335	260	570	275	650	>520	245	—	—
3点曲げ強度 (MPa)	—	—	—	358	380	—	570	—	370	—	—	—	—	—	—	340	390	590
弾性率 (GPa)	106	116	125	200	265	160	210	141	210	80	71	72	114	206	210	390	314	410
ポアソン比	0.30	0.29	0.29	0.24	0.10	0.28	0.28	—	—	—	—	—	—	—	—	0.24	0.24	0.18
破壊靱性 (MN/m ^{3/2})	—	—	14.7	10.5	10.0	10.5	15.1	7.1	6.0	—	—	—	—	—	—	4.0	4.0	3.0
破断歪み (%)	0.60	—	0.40	0.20	0.10	0.59	0.46	—	—	1.0	10.0	11.0	0.4	14.0	>40	—	—	—
疲労強度 (MPa)	180	—	140	160	150	—	—	—	—	—	120	—	140	—	—	—	—	—
熱膨張係数 (10 ⁻⁶ /℃)	16.2	15.3	14.4	10.0	6.2	13.7	11.8	13.2	7.5	20.0	23.4	23.3	9.8	11.7	17.3	7.8	4.6	4.0
熱伝導度 (W/m・℃)	164	—	150	159	172	67	54	170	176	125	138	129	47	59	16	29	165	85 ~200
電気抵抗率 (Ω・cm)	—	—	—	—	1×10 ⁻⁵	—	4×10 ⁻⁵	—	4×10 ⁻⁵	—	—	—	—	—	—	—	—	—
硬度 HB HRB HRC	—	—	90	101 24.8	108 35.4	—	—	—	—	121	68 35	150 80	—	183 90	<187 83	HV 1800	HV 1100	HV 2400

・MMCの機械的特性値は、評価用テストピースでの値です。

参考) (株)日本セラテック 資料

砂型鑄造によるアルミ複合材鑄物の製造

