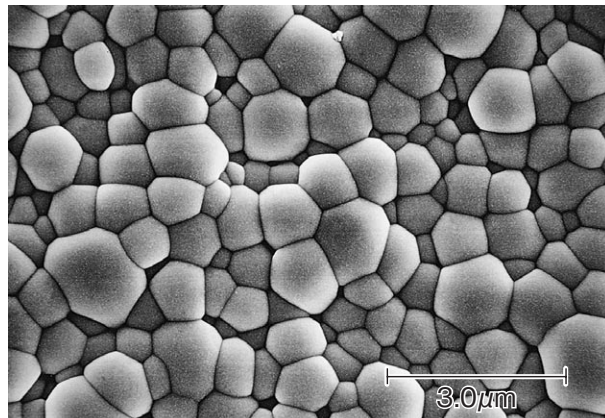


ハイパワー用圧電セラミックの応用分野 Piezoelectric Ceramics for High Power Applications

圧電セラミックスは電気エネルギーと機械エネルギーを変換するものであり、様々な産業分野で用いられています。
 タムラでは主にハイパワー応用製品に適した圧電セラミックス材料を、組成からプロセスまで独自に一貫して開発・生産しております。
 タムラのセラミックスには、高強度で大振幅特性に優れる、微細加工に適している、経時変化が少ないなどの特長があります。
 圧電トランス、超音波振動子、魚群探知機、医療用超音波プローブ、各種センサーなどに使用することができます。

Piezoelectric ceramics are used to convert electric energy to mechanical energy and vice versa and have wide applications in various industries.
 TAMURA are engaged in extensive development and manufacturing, from composition to processing of piezoelectric ceramics materials, which are used mainly for high power application products.
 TAMURA's ceramics possess various features such as high strength, wide amplitude characteristic, fit for fine processing, and a low aging rate.
 Applications include piezoelectric transformers, ultrasonic transducers, fish finder equipment, ultrasonic probes, and various types of sensors.

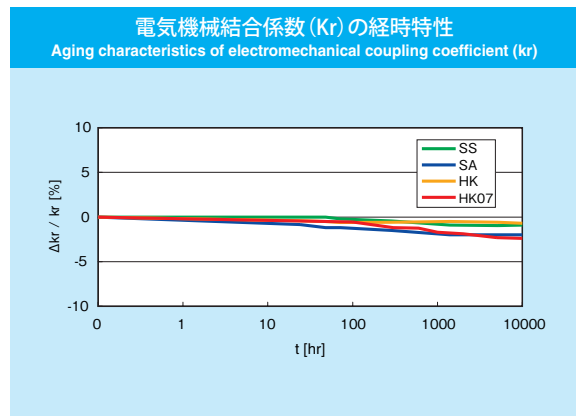
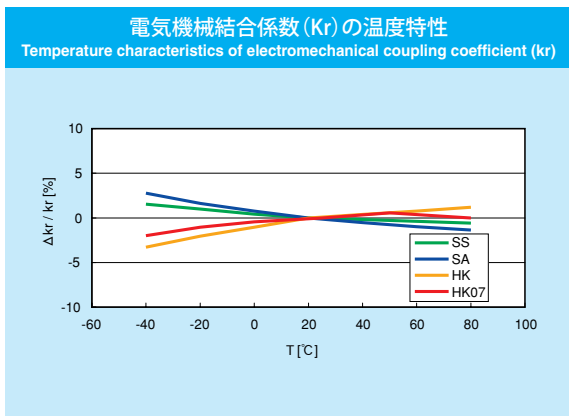
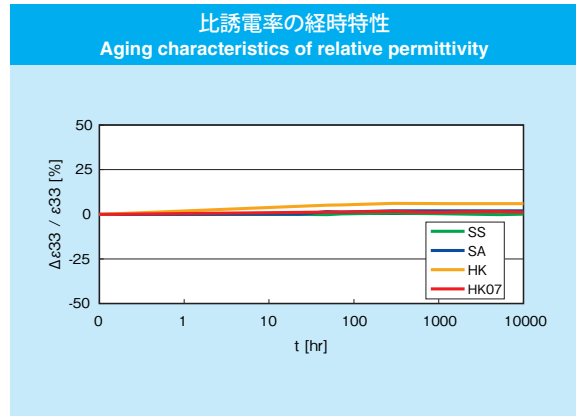
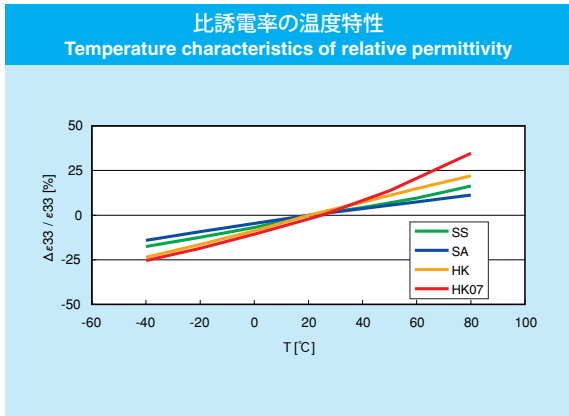
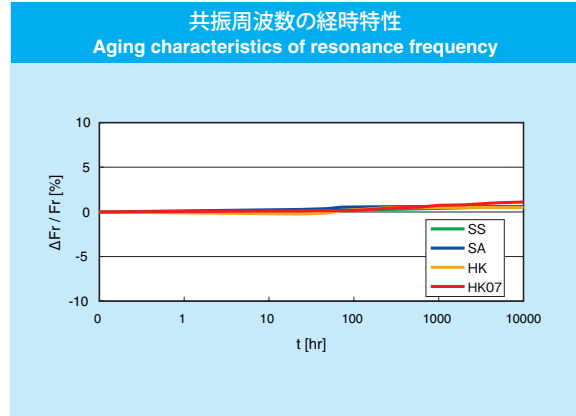
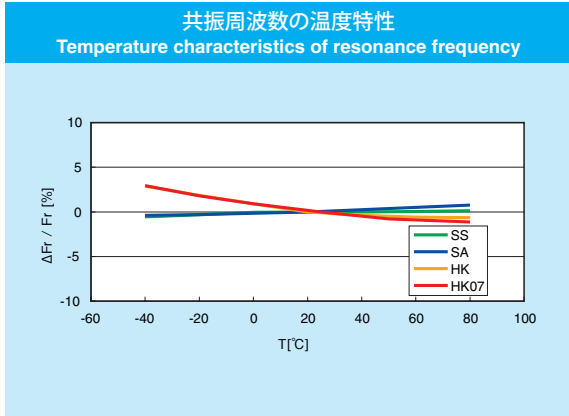


HK材のSEM写真
SEM photo of HK Material

標準材料特性表 Standard Materials Characteristics Table

項目 Item	記号 Mark	単位 Unit	品番 Models				
			K	SS	SA	HK	HK07
密度 Density	ρ	10^3 kg/m^3	7.88	7.94	7.91	7.93	7.51
電気機械結合係数 Electromechanical coupling coefficient	k_p	%	63	61	59	72	72
	k_{31}		35	35	35	42	44
	k_{33}		71	71	69	77	79
	k_t		54	55	51	51	53
	k_{15}		66	66	61	70	75
比誘電率 Relative permittivity	$\epsilon_{11}^T/\epsilon_0$	—	1390	1470	1403	2250	3670
	$\epsilon_{33}^T/\epsilon_0$		1230	1320	1370	2200	3500
圧電ひずみ定数 Piezoelectric strain constant	d_{31}	10^{-12} m/V	-130	-130	-131	-230	-310
	d_{33}		290	305	282	470	670
	d_{15}		460	455	405	675	945
電圧出力定数 Voltage output constant	g_{31}	$10^{-3} \text{ V}\cdot\text{m/N}$	-12	-11	-11	-12	-10
	g_{33}		26	26	23	24	21
	g_{15}		37	35	32	34	29
弾性定数 Elastic compliance	S_{11}^E	$10^{-12} \text{ m}^2/\text{V}$	12	12	12	16	16
	S_{33}^E		15	16	14	20	22
	S_{66}^E		32	31	31	41	42
周波数定数 Frequency constant	N_r	$\text{Hz}\cdot\text{m}$	2200	2200	2300	1900	1900
	N_{31}		1600	1600	1600	1400	1400
	N_{33}		1500	1500	1600	1300	1300
	N_t		1900	2100	2100	2100	2100
	N_{15}		900	1000	1000	900	900
温度特性(-40~20°C) Temperature characteristics	Tfr	ppm / °C	-80	100	50	-450	-450
	TCf		3500	3000	2500	4000	4000
温度特性(20~80°C) Temperature characteristics	Tfr		-50	50	150	-100	-200
	TCf		4500	2500	2000	3500	6300
ポアソン比 Poisson's ratio	σ	—	0.32	0.30	0.31	0.32	0.30
機械的品質係数 Mechanical quality factor	Q_m	—	1300±200	2200±200	2000±200	50	50
キュリー点 Curie point	T_c	°C	320	312	315	307	210
損失係数 Dielectric loss factor	$\tan\delta$	%	0.1	0.2	0.2	2	2
粒径 Average grain diameter	D	μm	1.3	1.2	1.2	1	2.6
主な用途 Main applications			積層応用製品 Multilayer applied products	圧電トランス Piezoelectric transformers	超音波振動子製品 Ultrasonic transducers	センサー Sensors	アクチュエーター actuator

材料の環境特性 Environmental Characteristics of Materials



用語の概略

- 密度 焼結したセラミックスの実測密度 (比重)
- 電気機械結合係数 電気 ↔ 機械エネルギーの変換能力を表す定数
- 比誘電率 誘電率の相対値 (1kHz)
- 圧電ひずみ定数 電界を与えたときのひずみを表す係数
- 電圧出力定数 応力を加えたときに生ずる電界の強さを表す係数
- 弾性定数 弾性コンプライアンス (ヤング率の逆数)
- 周波数定数 共振周波数と伝搬方向の長さを乗じた値
- ポアソン比 分極軸方向と直角方向の歪みの比
- 機械的品質係数 弾性振動における損失を表す定数の逆数
- キュリー点 分極が消失する臨界温度
- 損失係数 誘電体でのエネルギー損失を表す定数
- 粒 径 セラミックスの平均結晶粒径

Outline of terminology

- Density : Actual measuring density (specific gravity) of sintered ceramics.
- Electromechanical coupling coefficient : Coefficient which shows conversion capacity from electric to mechanical energy and vice versa
- Relative permittivity : Relative value of capacity (1kHz).
- Piezoelectric strain constant: Constant which shows a distortion when the electric field is given.
- Voltage output constant: Constant which shows an electric field strength generated when a stress is given.
- Elastic constant : Elastic compliance (Inverse number of Young's modulus).
- Frequency constant : Value multiplied resonance frequency by length of direction of polarization.
- Poisson's ratio : Distortion ratio between polarized shaft direction and right angle direction.
- Mechanical quality factor: Reciprocal of constant which shows a loss at the elastic oscillation.
- Curie point : Critical temperature where a polarization is extinguished.
- Dielectric loss factor : Constant which shows an energy loss at the conductor.
- Average grain diameter : Average diameter of crystal grain in the ceramics.