



加工材質ガイド



高融点金属

タングステン (W)原子番号:74

特性

[材料特性表へ>>](#)

融点	3387°C	(金属中最高)
熱伝導率	172W/m・K	
熱膨張係数	4.5×10^{-6}	(純金属中最小)
比重(密度)	19.3	(金と同等)
硬度	Hv 4.2GPa	
ヤング率	345 GPa	

◇耐熱、高熱伝導、高比重

用途

照明用フィラメント、るつぼ
真空炉用ヒーター及び構造材
各種放電灯電極、電気接点
熱遮蔽材、TIG溶接電極
半導体イオン源部材
スパッタリングターゲット
バランスウエイト

モリブデン (Mo)原子番号:42

特性

[材料特性表へ>>](#)

融点	2623°C	
熱伝導率	142W/m・K	
熱膨張係数	5.3×10^{-6}	
比重(密度)	10.2	
硬度	Hv 2.6GPa	
ヤング率	276 GPa	

◇耐熱、高熱伝導

用途

照明用部品、電球用アンカー
高温炉用ヒーター及び遮蔽板
るつぼ、焼結用ボード
パワーデバイス用部品
電子レンジ用マグネトロン部品
スパッタリングターゲット材

タンタル (Ta)原子番号:73

特性

[材料特性表へ>>](#)

融点	2990°C	
熱伝導率	57.5W/m・K	
熱膨張係数	6.3×10^{-6}	
比重(密度)	16.65	
硬度	Hv0.69GPa	
ヤング率	185 GPa	

◇耐熱

用途

熱交換器用部品
高温炉部品
半導体イオン源部材

粉末 : コンデンサ、ターゲット材
酸化物: 光学レンズ添加剤
炭化物: 超硬工具

ニオブ (Nb)原子番号:41

特性

[材料特性表へ>>](#)

融点	2415°C	
熱伝導率	54W/m・K	
熱膨張係数	7.0×10^{-6}	
比重(密度)	8.56	
硬度	Hv 0.8GPa	
ヤング率	107 GPa	

◇耐熱

用途

鉄鋼用添加材

炭化物: 超硬工具
金属間化合物: 超伝導磁石
合金: スパッタリングターゲット材

一般金属

銀

(Ag)原子番号:47

用途

電線(電気抵抗が低い)
オーディオケーブル、
高周波を扱う配線
食器、宝飾品、歯科医療
浄水器(殺菌作用)
合金として利用

特性

[材料特性表へ>>](#)

融点	960°C
熱伝導率	420W/m・K
熱膨張係数	19.0×10^{-6}
比重(密度)	10.5
硬度	Hv0.88GPa
ヤング率	73 GPa

◇高熱伝導、高導電率

銅

(Cu)原子番号:29

用途

電気器具の配線材料
電線(電気抵抗が低く銀より安価)
貨幣、建築材料

合金として利用 真鍮製品等

特性

[材料特性表へ>>](#)

融点	1084°C
熱伝導率	398W/m・K
熱膨張係数	16.6×10^{-6}
比重(密度)	8.9
硬度	Hv0.8GPa
ヤング率	130 GPa

◇高熱伝導、高導電率

アルミニウム

(Al)原子番号:13

用途

貨幣、アルミ缶、鍋
建築材料、自動車部品
ガソリンエンジン
一般機械部品

合金として利用 ジュラルミン等

特性

[材料特性表へ>>](#)

融点	660°C
熱伝導率	237W/m・K
熱膨張係数	23.2×10^{-6}
比重(密度)	2.7
硬度	Hv0.5GPa
ヤング率	71 GPa

◇軽量

ステンレス

(SUS)合金鋼

用途

オーステナイト系:厨房設備、食器
化学薬品用器具
一般機械部品
マルテンサイト系:包丁、硬度を必要とする焼入れ部品
フェライト系 :磁性を生かした
電磁調理器用鍋等

特性

[材料特性表へ>>](#)

融点	1450°C
熱伝導率	16.3W/m・K
熱膨張係数	18.0×10^{-6}
比重(密度)	7.9
硬度	Hv2.0GPa
ヤング率	200 GPa

◇耐食性

セラミックス 1

アルミナ (酸化アルミニウム) Al_2O_3

特性 [材料特性表へ>>](#)

融点	2054°C
耐熱衝撃性	200°C
熱伝導率	30W/m・K
熱膨張係数	5.3×10^{-6}
比重(密度)	3.9
硬度	Hv 18GPa

◇高強度、耐摩耗、耐熱、耐食

用途

碍子、電気絶縁部品
 炉壁、炉用部品、治具
 ノズル、糸道
 反応るつぼ、反応容器
 半導体装置部品
 液晶製造用部品
 電子管部品、ポンプ、研削材

窒化アルミ (アルミナイトライド) AlN

特性 [材料特性表へ>>](#)

融点	2200°C
耐熱衝撃性	400°C
熱伝導率	160W/m・K
熱膨張係数	2.4×10^{-6}
比重(密度)	3.3
硬度	Hv 13GPa

◇高熱伝導

用途

るつぼ
 ヒートシンク部材、放熱板
 半導体装置部品：
 ヒーター、ESC
 ダミーウエハー
 サセプターリング
 シャワープレート
 チャンバー

窒化けい素 (シリコンナイトライド) Si_3N_4

特性 [材料特性表へ>>](#)

融点	1600°C
耐熱衝撃性	650°C
熱伝導率	13W/m・K
熱膨張係数	1.5×10^{-6}
比重(密度)	3.2
硬度	Hv 16GPa

◇高強度、耐摩耗、耐熱衝撃

用途

エンジン用部品
 ガスタービン部品
 ベアリング、ガイドロール
 切削工具、粉碎部品
 粉碎ボール、バーナー部品
 攪拌羽根

炭化けい素 (シリコンカーバイド) SiC

特性 [材料特性表へ>>](#)

融点	2730°C
耐熱衝撃性	450°C
熱伝導率	150W/m・K
熱膨張係数	2.9×10^{-6}
比重(密度)	3.1
硬度	Hv 24GPa

◇高硬度、高剛性、高熱伝導

用途

高温用部品
 摺動部品：
 ベアリング
 メカニカルシール

 DPF部材(集塵用フィルタ)

セラミックス2

ジルコニア ZrO₂

特性 [材料特性表へ>>](#)

融点	2715°C
耐熱衝撃性	280°C
熱伝導率	3W/m・K
熱膨張係数	7.7×10^{-6}
比重(密度)	6
硬度	Hv 13GPa

◇高靱性、高強度、耐摩耗

用途

工業用刃物
ハサミ、包丁
ゲージ類:
ピンゲージ、ブロックゲージ
破砕ボール
その他耐摩耗部品

窒化ホウ素 (ホロンナイト)BN

特性 [材料特性表へ>>](#)

融点	2700°C
耐熱衝撃性	1500°C以上
熱伝導率	63W/m・K
熱膨張係数	-1.4×10^{-6}
比重(密度)	1.8
硬度	Hv 0.8GPa

◇高温絶縁抵抗、耐熱衝撃

用途

高温雰囲気炉絶縁体
半導体製造装置の各種部品
化合物半導体用るつぼ
電子部品組立治具
ヒートシンク

粉: 高温潤滑添加材、離型剤
化粧品

半金属

シリコン (Si)原子番号:14

特性 [材料特性表へ>>](#)

融点	1410°C
耐熱衝撃性	-
熱伝導率	148W/m・K
熱膨張係数	4.2×10^{-6}
比重(密度)	2.3
硬度	モース 6.5

用途

半導体部品
半導体製造装置部品
太陽電池

ガラス

石英ガラス

特性 [材料特性表へ>>](#)

融点(軟化点)	1700°C
耐熱衝撃性	1000°C
熱伝導率	1.38W/m・K
熱膨張係数	0.51×10^{-6}
比重(密度)	2.2
硬度	Hv 9GPa

◇耐熱衝撃、低膨張

用途

光学用:
光学用レンズ・プリズム
各種レーザー用レンズ
理化学用:
溶剤蒸留器、反応器
各種理化学実験用器具
半導体工業用:
CVD・拡散用各種炉心

金属の材料特性表2

※掲載データは、取扱い材料の参考値です。保証値ではありません。

材質			一般金属						
			ニッケル	銅	アルミニウム	鉄	ステンレス	銀	
項目	単位		Ni	Cu	Al	S45C	SUS304	Ag	
材質記号			Ni	Cu	Al	S45C	SUS304	Ag	
含有量[%]			99.0%~99.95%	99.9%~99.99%	99.0%~99.999%			99.99%~99.999%	
一般	高密度		[g/cm ³]	8.90	8.90	2.70	7.83	7.90	10.50
	硬度	ビッカース硬さ Hv1 (荷重→9.807N)	[GPa]	0.90	0.80	0.50	2.45	2.00	0.88
	引張強度	20°C	[MPa]	335	195	55	828	520	
	引張強度	600°C	[MPa]						
	引張強度	800°C	[MPa]						
	引張強度	1000°C	[MPa]						
	耐力		[MPa]						
	伸び		[%]						
	曲げ強度		[GPa]						
	ヤング率		[GPa]	209	130	71	210	200	73
	ポアソン比		-						
機械的	最高使用温度	酸化雰囲気中	[°C]		400	400	550	700	
	再結晶温度		[°C]						
	融点		[°C]	1455	1084	660	1535	1450	960
	沸点		[°C]						
	線膨張係数	RT	[*10 ⁻⁶ /°C]						
	線膨張係数	RT~100°C	[*10 ⁻⁶ /°C]	13.7	16.6	23.2	11.9	18.0	19.0
	線膨張係数	RT~500°C	[*10 ⁻⁶ /°C]						
	線膨張係数	RT~1000°C	[*10 ⁻⁶ /°C]						
	線膨張係数	RT~1500°C	[*10 ⁻⁶ /°C]						
	熱伝導率	20°C	[W/(m·K)]	91	398	237	41	16	420
	熱伝導率	100°C	[W/(m·K)]						
熱伝導率	500°C	[W/(m·K)]							
熱伝導率	1000°C	[W/(m·K)]							
熱伝導率	1500°C	[W/(m·K)]							
比熱		[J/(kg·K)]	440	380	900	440	502	233	
電氣的	電気伝導度		[%I.A.C.S.]						
	体積抵抗率	20°C	[μΩ·cm]	7.0	1.7	2.7	10.0	72.0	1.6
磁氣的	透磁率		[Km]						
	磁化率		[Xm]						
化学反応性	液体	塩酸	Loss						
	液体	塩酸	Loss						
	液体	硫酸	Loss						
	液体	硫酸	Loss						
	液体	硝酸	Loss						
	液体	苛性ソーダ (水酸化ナトリウム)	Loss						
	液体	苛性ソーダ (水酸化ナトリウム)	Loss						
	気体	空気あるいは酸素	Loss						
	気体	空気あるいは酸素	Loss						
	気体	水蒸気	Loss						
	気体	窒素	Loss						
	気体	一酸化炭素	Loss						
	気体	二酸化炭素	Loss						
	気体	水素	Loss						
	気体	弗酸	Loss						
	気体	塩素	Loss						
	気体	臭素	Loss						
	気体	沃素	Loss						
	気体	アンモニア	Loss						
	気体	硫化水素	Loss						
	固体	硫黄	Loss						
固体	炭素、黒鉛	Loss							
特徴・用途									
備考									

セラミックスの材料特性表1

※掲載データは、取扱い材料の参考値です。保証値ではありません。

材質		ファインセラミックス										
		アルミナ	アルミナ	アルミナ	アルミナ	ジルコニア	窒化ケイ素	窒化アルミ	窒化ホウ素	炭化ケイ素	炭化ホウ素	
項目	単位	Al ₂ O ₃ :99.5%	Al ₂ O ₃ :99.7%	Al ₂ O ₃ :99.8%	Al ₂ O ₃ :99.99%	ZrO ₂	Si ₃ N ₄	AlN:99.0%以上	BN:99.5%以上	SiC	B ₄ C:98.5%	
主成分・含有量[%]												
その他構成成分・バインダー									バインダーレス			
般的	色	-	白色	ベージュ	淡黄色	白色	乳白色	黒灰色	灰ベージュ	白色	黒色	
	嵩密度	[g/cm ³]	3.9	3.9	3.9以上	3.9	6.0	3.2	3.3	1.8	3.1	2.5
	吸水率	[%]	0	0	0	0	0	0	0	0.04	0	
機械的	硬度(HV)	[GPa]	18	15	16	18	13	16	13	0.8 12(HS)	24	34
	曲げ強度	20°C [MPa]	450 (衝撃曲げ0.5~0.7)	340	400	480 (衝撃曲げ0.5~0.7)	1000	750	350	30	500	550
	曲げ強度	1000°C [MPa]							330			
	曲げ強度	1200°C [MPa]	300			300	350	550	250		600	
	圧縮強度	[MPa]	2350	2900		2450						2000
	破壊靱性	[MPa√m]	4		4	4	6	6	3		3	
	ヤング率	[GPa]	390	350	390	400	200	300	320	10	410	450
ポアソン比	-	0.24	0.23		0.24	0.32	0.28	0.29		0.16		
熱的	最高使用温度	酸化雰囲気中 [°C]	1300	1500		1500				950		2450(溶融点)
	最高使用温度	非酸化雰囲気中 [°C]								2200(不活性) 2000(真空中)		
	線膨張係数	RT~200°C [*10 ⁻⁶ /°C]	5.4	6.5	5.7	5.3	7.7	1.5	2.4		2.9	
	線膨張係数	RT~400°C [*10 ⁻⁶ /°C]		7.0					3.9(300°C)	-1.8		
	線膨張係数	RT~600°C [*10 ⁻⁶ /°C]	7.3(500°C)	7.5		7.5(500°C)	10.0(500°C)	3.1(500°C)	4.0(500°C)	-1.5	4.6(500°C)	
	線膨張係数	RT~800°C [*10 ⁻⁶ /°C]	8.5(1000°C)	7.9		8.6(1000°C)	11.0(1000°C)	3.7(1000°C)	5.2(1000°C)	-1.4(1000°C)	5.0(1000°C)	4.5
	熱伝導率	20°C [W/(m·K)]	30		28	33	3	13	160	63	150	20
	熱伝導率	400°C [W/(m·K)]								45		
	熱伝導率	800°C [W/(m·K)]								30		
	比熱	RT [J/(kg·K)]	800		920	800	470	680	740	800	660	960
比熱	400°C [J/(kg·K)]								1500			
比熱	800°C [J/(kg·K)]											
耐熱衝撃性(ΔT)	[°C]	200		200	200	280	650	400	1500	450		
電氣的	絶縁耐力	[kV/mm]	> 30	> 10	12	> 30	> 10	> 30	> 30	25		
	体積抵抗率	20°C [Ω·cm]	> 10 ¹⁴	1*10 ¹⁵	> 10 ¹⁴	> 10 ¹⁴	> 10 ¹²	> 10 ¹⁴	> 10 ¹⁴	10*10 ¹⁵	> 10 ⁸	0.3~0.8
	体積抵抗率	500°C [Ω·cm]		60*10 ⁹						10 ⁶ (1200°C)		
	誘電率	1MHz	-	10	10.0	10.2	10	35	8	9	4.5	
	誘電率	3GHz	-	10		10	40	40	8	8		
	誘電正接	1MHz [*10 ⁻⁴]	30	4	82	7	20	30	30	10	9	
誘電正接	3GHz [*10 ⁻⁴]	4				10	30	130				
耐食的	耐薬品	塩酸	WT Loss [mg/cm ² /day]	-0.3 μm (20%-72hr)		-0.3 μm (20%-72hr)	0.0 μm (20%-72hr)	-2.8 μm (20%-72hr)	侵食 μm (20%-72hr)		0.0 μm (20%-72hr)	
	耐薬品	塩酸	WT Loss [mg/cm ² /day]	0.0 μm (20%-24hr)		0.0 μm (20%-24hr)	0.0 μm (20%-24hr)	0.0 μm (20%-24hr)	-0.6 μm (20%-24hr)		0.0 μm (20%-24hr)	
	耐薬品	硫酸	WT Loss [mg/cm ² /day]	-0.3 μm (20%-72hr)		-0.3 μm (20%-72hr)	0.0 μm (20%-72hr)	-5.3 μm (20%-72hr)	侵食 μm (20%-72hr)		0.0 μm (20%-72hr)	
	耐薬品	硫酸	WT Loss [mg/cm ² /day]	0.0 μm (20%-24hr)		0.0 μm (20%-24hr)	0.0 μm (20%-24hr)	-0.3 μm (20%-24hr)			0.0 μm (20%-24hr)	
	耐薬品	硝酸	WT Loss [mg/cm ² /day]	0.0 μm (61%-72hr)		0.0 μm (61%-72hr)	0.0 μm (61%-72hr)	-1.9 μm (61%-72hr)	侵食 μm (61%-72hr)		0.0 μm (61%-72hr)	
	耐薬品	硝酸	WT Loss [mg/cm ² /day]	0.0 μm (61%-24hr)		0.0 μm (61%-24hr)	0.0 μm (61%-24hr)	0.0 μm (61%-24hr)	-0.6 μm (61%-24hr)		0.0 μm (61%-24hr)	
	耐薬品	リン酸	WT Loss [mg/cm ² /day]	侵食 μm (85%-72hr)		-0.3 μm (85%-72hr)	-3.2 μm (85%-72hr)	-1.3 μm (85%-72hr)	侵食 μm (85%-72hr)		0.0 μm (85%-72hr)	
	耐薬品	リン酸	WT Loss [mg/cm ² /day]	0.0 μm (85%-24hr)		0.0 μm (85%-24hr)	0.0 μm (85%-24hr)	0.0 μm (85%-24hr)	-1.8 μm (85%-24hr)		0.0 μm (85%-24hr)	
	耐薬品	苛性ソーダ (水酸化ナトリウム)	WT Loss [mg/cm ² /day]	0.0 μm (20%-72hr)		0.0 μm (20%-72hr)	0.0 μm (20%-72hr)	0.0 μm (20%-72hr)	侵食 μm (20%-72hr)		0.0 μm (20%-72hr)	
	耐薬品	苛性ソーダ (水酸化ナトリウム)	WT Loss [mg/cm ² /day]	0.0 μm (20%-24hr)		0.0 μm (20%-24hr)	0.0 μm (20%-24hr)	0.0 μm (20%-24hr)	-1.5 μm (20%-24hr)		0.0 μm (20%-24hr)	
	耐薬品	フッ化水素	WT Loss [mg/cm ² /day]	侵食 μm (47%-72hr)		-0.5 μm (47%-72hr)	侵食 μm (47%-72hr)	-0.9 μm (47%-72hr)	-3.6 μm (47%-72hr)		0.0 μm (47%-72hr)	
摩耗性	プラスト摩耗量	[μm]	2.1			1.0	0.5	0.6		1.6		
特徴・用途			高強度 耐摩耗性 耐熱性 大型形状可能 比較的可成		高強度 耐摩耗性 耐熱性 大型形状可能 比較的可成	高靱性 高強度 耐摩耗性	高強度 耐熱衝撃性	高熱伝導性	高温絶縁材 セラミックス焼成用セッター 半導体製造装置治具 電子成形治具 溶融体シボ 耐熱構造材	高硬度 高靱性 高熱伝導性	耐摩耗性 軽量素材	
備考			CIP	鍛込								

セラミックスの材料特性表3

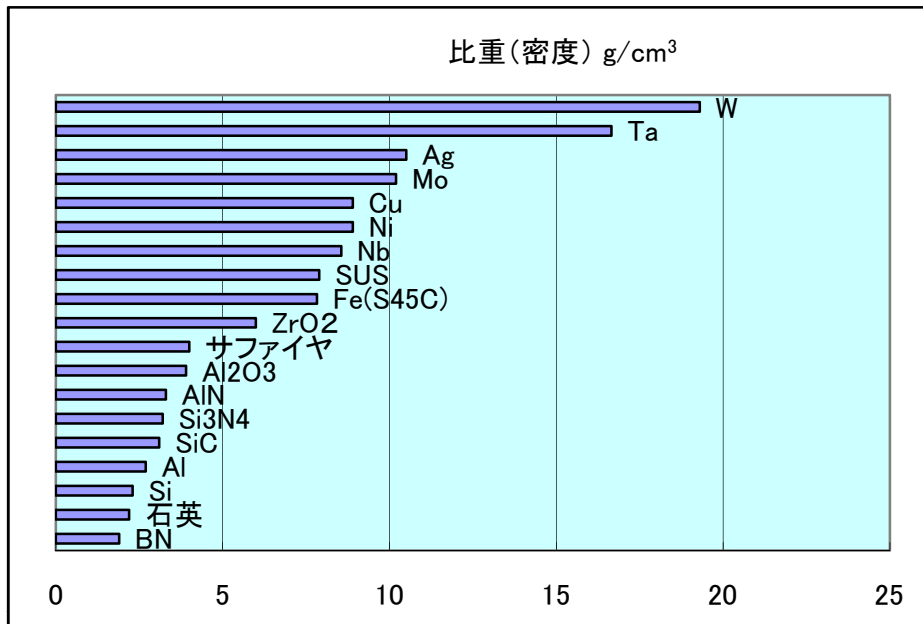
※掲載データは、取扱い材料の参考値です。保証値ではありません。

材質		セラミックス複合材 (MMC)											
		炭化ケイ素 ベース	炭化ケイ素 ベース	炭化ケイ素 ベース	炭化ケイ素 ベース	炭化ケイ素 ベース	炭化ケイ素 ベース	炭化ケイ素 ベース	炭化ケイ素 ベース	炭化ケイ素 ベース	炭化ケイ素 ベース		
項目	単位	主成分・含有量[%]											
		SiC:50%	SiC:65%	SiC:70%	SiC:80%	α-SiC:82%	SiC:85%	SiC:25%	SiC:30%	SiC:40%	SiC:70%		
その他構成成分・バインダー		Si:50%	Si:35%	Si:30%	Si:20%	Si:18%	Si:15%	Al:75%	Al:70%	Al:60%	Al:30%		
一般的	色	-											
	嵩密度	[g/cm ³]	2.8	3.0	3.0	3.0	3.0	3.1	2.8	2.8	2.9	3.0	
	吸水率	[%]											
機械的	硬度 (HV)	[GPa]							90(HRB)	93(HRB)	110(HRB)	35(HRC)	
	曲げ強度	20°C [MPa]	300	300	300	250	250	300					
	曲げ強度	1000°C [MPa]							220(800°C)				
	曲げ強度	1200°C [MPa]					250(1300°C)	220(1200°C)					
	圧縮強度	[MPa]											
	破壊靱性	[MPa√m]	3	3	3				3	15	14	10	
	ヤング率	[GPa]	280	310	330	350	370 (360-800°C, 340-1200°C)	380	115	125	150	260	
	ポアゾン比	-	0.20	0.20	0.20			0.18	0.20	0.29	0.29	0.10	
熱的	最高使用温度	酸化雰囲気中 [°C]					1350	1350					
	最高使用温度	非酸化雰囲気中 [°C]											
	線膨張係数	RT~200°C [*10 ⁻⁶ /°C]	2.8	4.7	3.0				3.0	15.0	14.0	13.0	6.0
	線膨張係数	RT~400°C [*10 ⁻⁶ /°C]											
	線膨張係数	RT~600°C [*10 ⁻⁶ /°C]						3.4(700°C)					
	線膨張係数	RT~800°C [*10 ⁻⁶ /°C]					4.5	4.3(1200°C)					
	熱伝導率	20°C [W/(m·K)]	175	210	190			220	210	145	150	155	170
	熱伝導率	400°C [W/(m·K)]					100(350°C)						
	熱伝導率	800°C [W/(m·K)]						60(700°C)					
	比熱	RT [J/(kg·K)]	790	700	700	700	700	700			800	900	1000
比熱	400°C [J/(kg·K)]												
比熱	800°C [J/(kg·K)]					1000(1000°C)	1230(700°C)						
耐熱衝撃性(ΔT)		[°C]											
電氣的	絶縁耐力	[kV/mm]											
	体積抵抗率	20°C [Ω·cm]	2*10 ⁻²	2*10 ⁻¹	2*10 ⁻²	10 ⁻³				5*10 ⁻²			1*10 ⁻⁵
	体積抵抗率	500°C [Ω·cm]											
	誘電率	1MHz											
	誘電率	3GHz											
	誘電正接	1MHz [10 ⁻⁴]											
誘電正接	3GHz [10 ⁻⁴]												
耐食的	耐薬品	塩酸	WT Loss [mg/cm ² /day]										
	耐薬品	塩酸	WT Loss [mg/cm ² /day]										
	耐薬品	硫酸	WT Loss [mg/cm ² /day]										
	耐薬品	硫酸	WT Loss [mg/cm ² /day]										
	耐薬品	硝酸	WT Loss [mg/cm ² /day]										
	耐薬品	硝酸	WT Loss [mg/cm ² /day]										
	耐薬品	リン酸	WT Loss [mg/cm ² /day]										
	耐薬品	リン酸	WT Loss [mg/cm ² /day]										
	耐薬品	苛性ソーダ (水酸化ナトリウム)	WT Loss [mg/cm ² /day]										
	耐薬品	苛性ソーダ (水酸化ナトリウム)	WT Loss [mg/cm ² /day]										
耐薬品	フッ化水素	WT Loss [mg/cm ² /day]											
摩耗性	プラスト摩耗量	[μm]											
特徴・用途			軽量 高剛性 低熱膨張 真空対応 ポアフリー 鏡面仕上	軽量 高剛性 低熱膨張 真空対応 ポアフリー 鏡面仕上				高剛性 低熱膨張 真空対応 ポアフリー 鏡面仕上					
備考			非加圧浸透法	非加圧浸透法	非加圧浸透法				非加圧浸透法	鋳造法	鋳造法	鋳造法	非加圧浸透法

比重(密度) 水を1としたときの密度の比。数値が大きいほど重い。

金属に比べセラミックスはおおよそ半分以下で軽い材料です。
また、タングステンは鉛より重く金と同じくらいの非常に重い材料です。
タングステンは放射線の遮蔽材料として使われています。

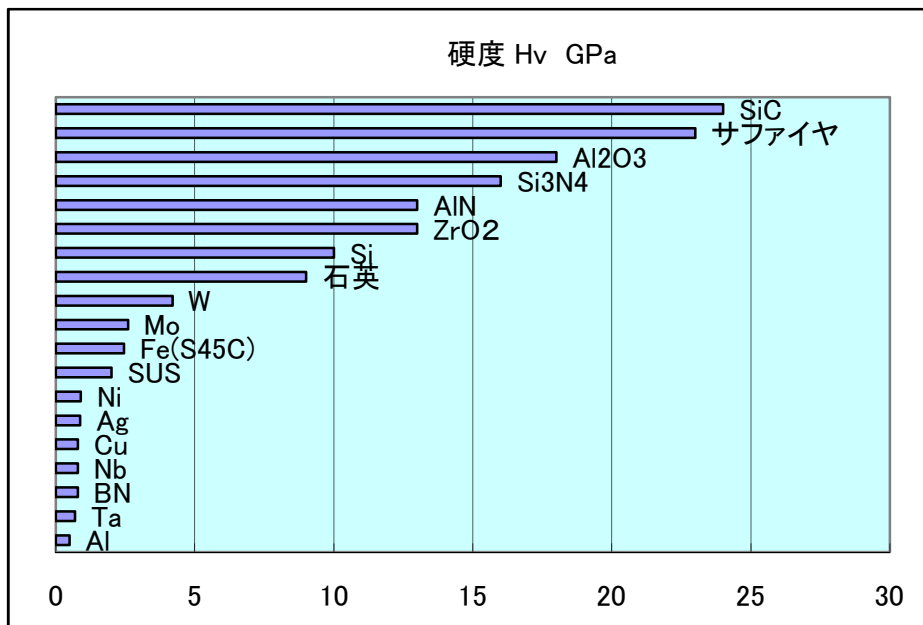
比重比較グラフ [材料特性表へ>>](#)



硬度 物質の硬さを表す。数値が大きいほど硬い。

一般的な金属に比べセラミックスは非常に硬い材料です。
硬度が高いということは、磨耗に強い材料です。
耐磨耗材として広く使われています。

硬度比較グラフ [材料特性表へ>>](#)

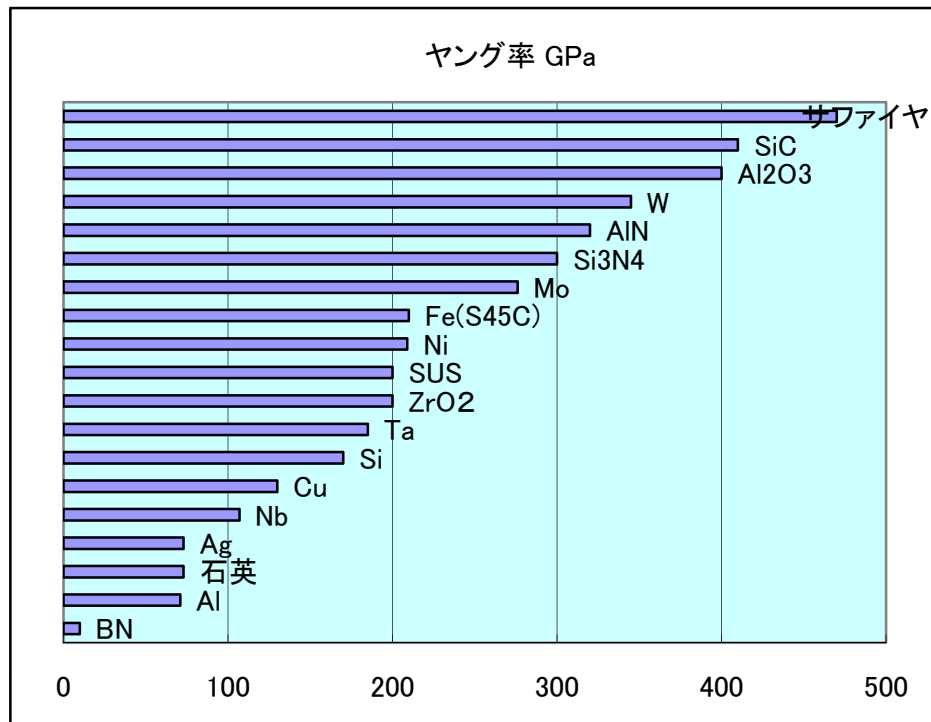


ヤング率

一定のひずみ量に必要とする応力。数値が大きいほど剛性が高い。

セラミックスやタングステン、モリブデンは一般金属材料に比べヤング率が高い高剛性の材料です。

ヤング率比較グラフ [材料特性表へ>>](#)

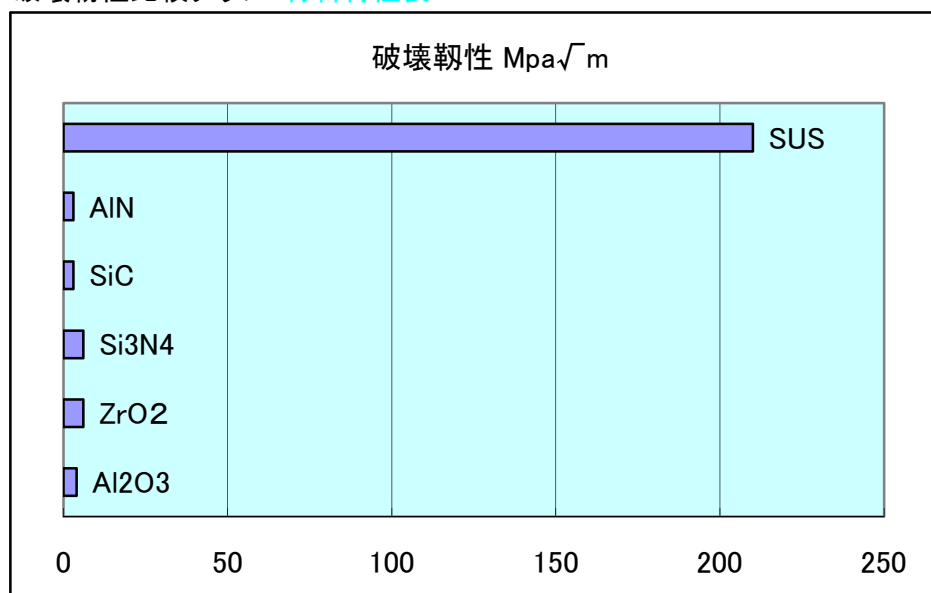


破壊靱性

クラックの進展する際の破壊応力。数値が大きいほど割れにくい。

セラミックスは割れ易い脆い材料です。
その中でもジルコニアは破壊靱性が高くねばりのある材料で包丁やハサミといった刃物や破砕ボール等に使われています。

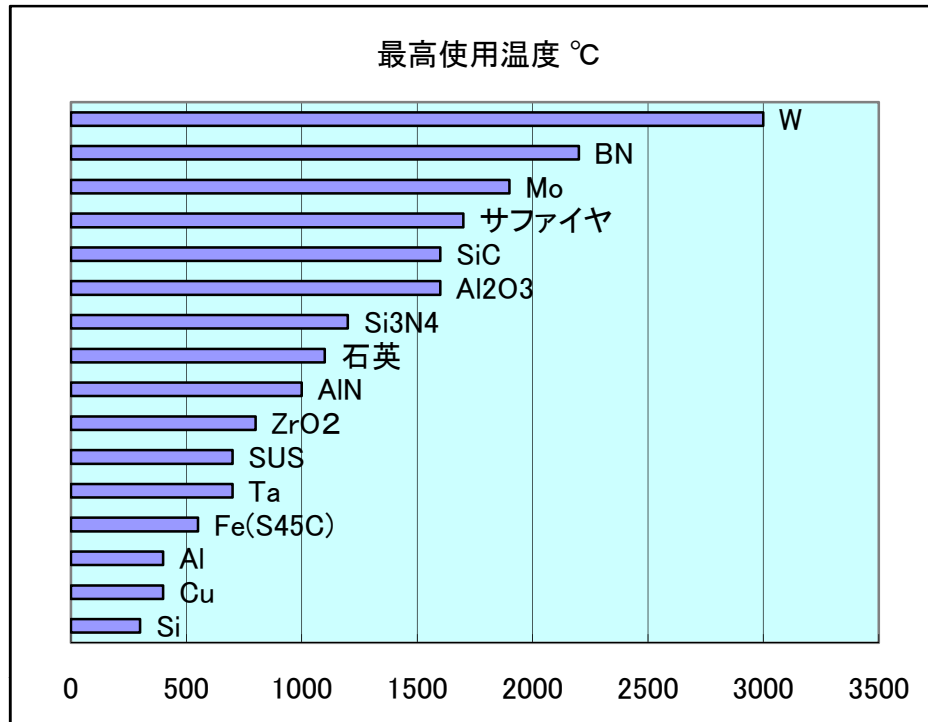
破壊靱性比較グラフ [材料特性表へ>>](#)



最高使用温度 使用可能な温度領域。

高融点金属とよばれるタングステン、モリブデンやセラミックス非常に高温領域で使用することができます。炉材やるつぼ、熱遮蔽材等に使われます。

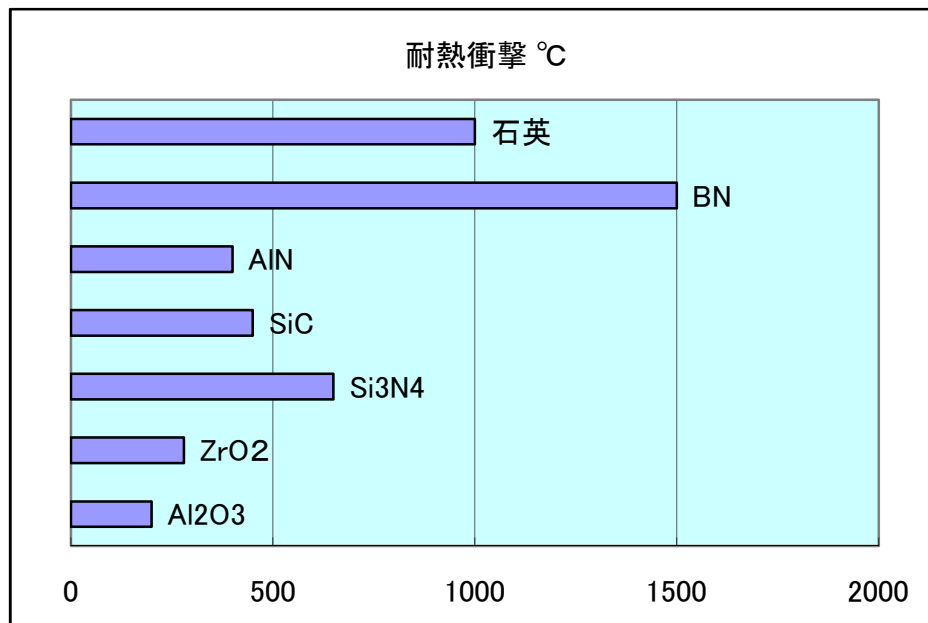
最高使用温度比較グラフ [材料特性表へ>>](#)



耐熱衝撃性 急激な温度変化に耐えうる温度の範囲。温度が高いほど割れにくい。

ガラスやセラミックスは急激な温度変化で割れ易い材料ですが、窒化ホウ素や石英、窒化珪素は耐熱衝撃性が高い材料です。温度上下が激しい部分に使われます。

耐熱衝撃性グラフ [材料特性表へ>>](#)

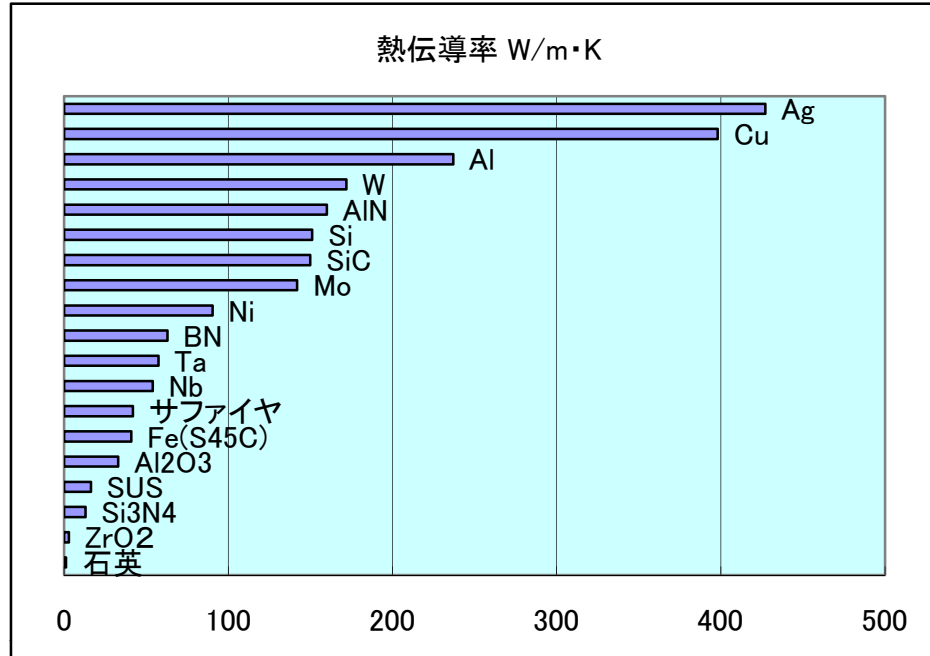


熱伝導率

物質の中の熱の流れやすさを示す。数値が大きいほど流れやすい。

セラミックスの中でも窒化アルミや炭化珪素は熱伝導が高いものとジルコニアのように熱伝導率の低いものがあります。タングステン、モリブデンは比較的熱伝導率が高い材料です。

熱伝導率比較グラフ [材料特性表へ>>](#)

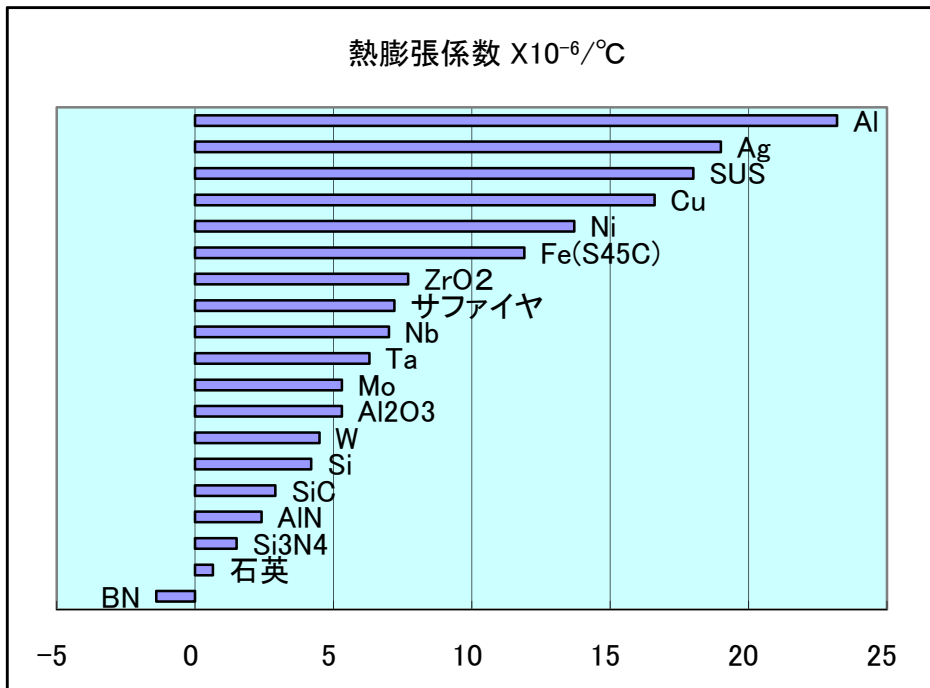


熱膨張係数

温度変化に対して物質が膨張する割合。数値が大きいほど膨張しやすい。

セラミックスやタングステン、モリブデンは膨張係数が小さく、温度変化による変形の少ない材料です。

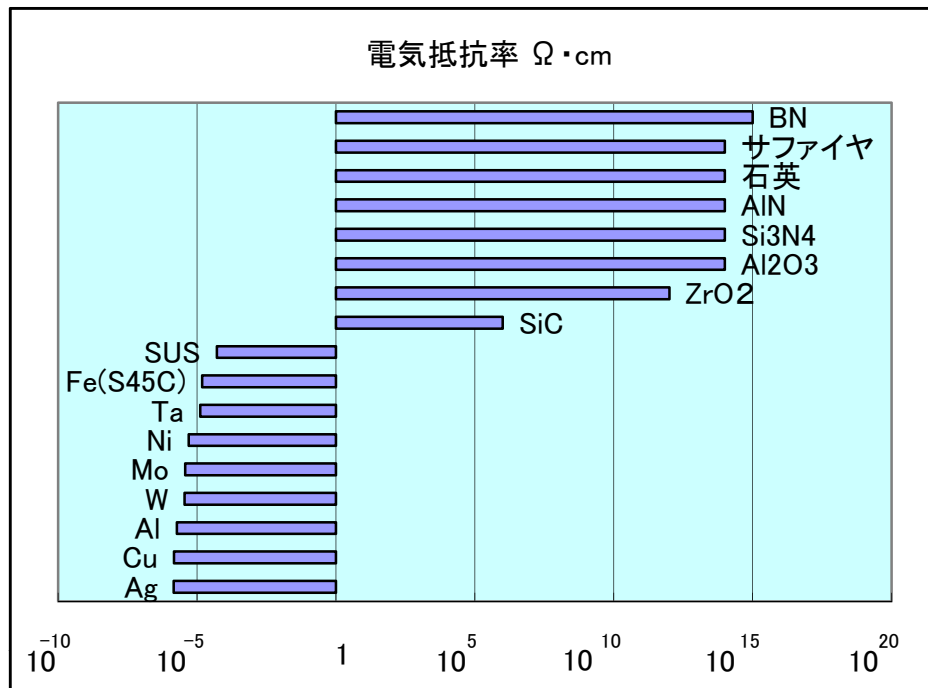
熱膨張係数比較グラフ [材料特性表へ>>](#)



電気抵抗率 物質の電気の通しやすさ。数値が大きいほど通しにくい。

セラミックスは一般的に電気を通しにくい材料で絶縁性に優れています。各種絶縁材に使用されます。一部導電性の材料もあります。

電気抵抗率のグラフ [材料特性表へ>>](#)



誘電率 物質内で電荷とそれによって与えられる力との関係を示す係数です。

セラミックスは電気を蓄える絶縁体として電子部品に使われています。

耐食性 化学・生物学的作用により外見や機能が損なわれない性質

セラミックスは耐食性に優れ人工骨や各種耐食部材として広く使用されています。タングステンも耐酸、耐アルカリ性に優れた材料です。

導電性 一般的にファインセラミックスは電気を通さない絶縁体ですが、加える温度や電圧によって電気を通す半導体セラミックスもあります。

圧電性 圧電体とは、その結晶に力あるいは歪を加えることにより電荷を発生する正圧電効果と、逆に電界を加えると力や歪が発生する逆圧電効果を持つ物質をいいます。

圧電セラミックスは多結晶体であり、チタン酸ジルコン酸鉛、一般的にPTZと呼ばれる。

單位換算表

◇應力

GPa	MPa N/mm ²	Kgf/mm ²	Kgf/cm ²	10 ³ lb/in ²
1	1X10 ³	1.0197X10 ²	1.0197X10 ⁴	1.45X10 ²
1X10 ⁻³	1	1.0197X10 ⁻¹	1.0197X10	1.45X10 ⁻¹
9.807X10 ⁻³	9.807	1	1X10 ²	1.422
9.807X10 ⁻⁵	9.807X10 ⁻²	1X10 ⁻²	1	1.422X10 ⁻²
6.895X10 ⁻³	6.895	7.03X10 ⁻¹	7.03X10	1

◇熱傳導率

W/m·K	Kcal/m·h·°C	cal/cm·sec·°C
1	0.86	2.39x10 ⁻³
1.163	1	2.78X10 ⁻³
4.187X10 ²	3.6X10 ²	1

◇比熱

J/(kg·K)	kcal/(kgf·K)	Btu/(lb·°R)	kgf·m/(kgf·K)	ft-lbf/(lb·°R)
1	2.39X10 ⁻⁴	2.39X10 ⁻⁴	1.0197X10 ⁻¹	1.8586X10 ⁻¹
4.1868X10 ³	1	1	4.26935X10 ²	7.78169X10 ²
9.80665	2.342X10 ⁻³	2.342X10 ⁻³	1	1.82269
5.38032	1.285X10 ⁻³	1.285X10 ⁻³	5.4864X10 ⁻¹	1

◇比重(密度)

g/cm ³	Kg/m ³
1	1x10 ³
1x10 ⁻³	1

◇體積抵抗率

Ω·cm	μΩ·cm
1	1X10 ⁶
1X10 ⁻⁶	1

硬度換算表

ロックウェル 硬度 Cスケール HRC	ピッカース 硬度 Hv (kgf/mm ²)	ブリネル硬さ10mm球 荷重3000kgf HB		シヨア 硬さ HS	引張強さ (近似値) Mpa (N/mm ²)	ロックウェル 硬度 Cスケール HRC	ピッカース 硬度 Hv (kgf/mm ²)	ブリネル硬さ10mm球 荷重3000kgf HB		シヨア 硬さ HS	引張強さ (近似値) Mpa (N/mm ²)
		標準 球	タングステン カーバイト球					標準 球	タングステン カーバイト球		
68	940	—	—	97	—	34	336	319	319	47	1055
67	900	—	—	95	—	33	327	311	311	46	1025
66	865	—	—	92	—	32	318	301	301	44	1000
65	832	—	(739)	91	—	31	310	294	294	43	980
64	800	—	(722)	88	—	30	302	286	286	42	950
63	772	—	(705)	87	—	29	294	279	279	41	930
62	746	—	(688)	85	—	28	286	271	271	41	910
61	720	—	(670)	83	—	27	279	264	264	40	880
60	697	—	(654)	81	—	26	272	258	258	38	860
59	674	—	(634)	80	—	25	266	253	253	38	840
58	653	—	615	78	—	24	260	247	247	37	825
57	633	—	595	76	—	23	254	243	243	36	805
56	613	—	577	75	—	22	248	237	237	35	785
55	595	—	560	74	2075	21	243	231	231	35	770
54	577	—	543	72	2015	20	238	226	226	34	760
53	560	—	525	71	1950	(18)	230	219	219	33	730
52	544	(500)	512	69	1880	(16)	222	212	212	32	705
51	528	(487)	496	68	1820	(14)	213	203	203	31	675
50	513	(475)	481	67	1760	(12)	204	194	194	29	650
49	489	(464)	469	66	1695	(10)	196	187	187	28	620
48	484	451	455	64	1635	(8)	188	179	179	27	600
47	471	442	443	63	1580	(6)	180	171	171	26	580
46	458	432	432	62	1530	(4)	173	165	165	25	550
45	446	421	421	60	1480	(2)	166	158	158	24	530
44	434	409	409	58	1435	0	160	152	152	24	515
43	423	400	400	57	1385	—	150	143	143	22	490
42	412	390	390	56	1340	—	140	133	133	21	455
41	402	381	381	55	1295	—	130	124	124	20	425
40	392	371	371	54	1250	—	120	114	114	—	390
39	382	362	362	52	1215	—	110	105	105	—	—
38	372	353	353	51	1180	—	100	95	95	—	—
37	363	344	344	50	1160	—	95	90	90	—	—
36	354	336	336	49	1115	—	90	86	86	—	—
35	345	327	327	48	1080	—	85	81	81	—	—

注 ()内数値は、あまり用いられない範囲のものであり参考として表示したものです。



株式会社 トップ精工

〒526-0105

滋賀県長浜市細江町 1197-4

Tel 0749-51-9021

Fax 0749-51-9022

Email : info@top-seiko.co.jp

Web sites: <http://www.top-seiko.co.jp>

