

### 3. 合金例一覧表

合金元素	比率 (%)	純度	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	融点 (°C)
Ag-Cu	Cu 1~50	3N-4N	9.7~10.5	780~961
Ag-Pd	Pd 1~50	3N-4N	10.5~11.2	961~1300
Ag-Zn	Zn 1~50	3N-4N	8.5~10.5	750~961
Al-Cr	Cr 0.5~5	3N-4N	2.7~2.8	<660
Al-Cu	Cu 0.5~5	4N-5N	2.7~2.8	<660
Al-Mg	Mg 0.5~50	3N-4N	2.1~2.7	<660
Al-Ni	Ni 0.5~10	3N-4N	2.7~2.9	660~840
Al-Si	Si 0.5~12	3N-5N	2.6~2.7	<660
Al-Si-Cu	Si 0.5~5 Cu 0.5~5	4N-5N		<660
Al-Ti	Ti 1~2	3N-4N	2.7	<660
Al-Zn	Zn 0.5~5	4N-5N	2.7~2.8	<660
Au-Ge	Ge 10~12	4N	14.7~15.3	356~470
Au-Ge-Ni	Ge 11 Ni 1	4N	14.9	400
Au-Ni	Ni 1~50	4N	12.2~19.1	<1040
Au-Si	Si 3	4N	15.8	370
Au-Sn	Sn 1~50	4N	10.6~19.0	<1040
Au-Zn	Zn 1~50	4N	10.4~19.0	<1040
Bi-Sn	Sn 57	4N	8.2	139
Co-B	B 1~4	3N	8.0~8.9	1110~1495
Co-Cr	Cr 1~20	3N	8.5~8.9	<1495
Co-Nb	Nb 1~20	3N	8.7~8.9	1240~1495
Co-Ni	Ni 1~50	3N	8.9	1450~1495
Cu-In	In 1~20	3N-4N	8.6~8.9	900~1083
Cu-Ni	Ni 1~50	3N-4N	8.9	1083~1300
Fe-Al-Si	Si ~9.5 Al ~5.5	3N		<1536
Fe-Co	Co 1~50	3N	7.9~8.4	1480~1536
Fe-Cr	Cr 1~50	3N	7.5~7.9	1536~1600
Fe-Mn	Mn 1~50	3N	7.6~7.9	1350~1536
Fe-Mo	Mo 1~20	3N	7.9~8.3	1450~1536
Fe-Ni	Ni 1~50	3N-4N	7.9~8.4	1450~1536
Fe-Pt	Pt 1~50	3N	7.9~11.5	<1536
Fe-Si	Si 1~10	3N	6.3~7.9	1380~1536
Ga-In	In 24.5	3N-4N	6.2	15.7
Ga-Sn	Sn 8	3N-4N	6.0	20
In-Ag	Ag 1~5	3N-4N	7.3~7.4	<156
In-Sn	Sn 1~50	3N-4N	7.3	<156
Ir-Mn	Mn 50	3N	11.1	1300
Ni-Co	Co 1~50	3N-4N	8.9	1453~1490
Ni-Cr	Cr 1~50	3N-4N	8.0~8.9	1350~1453
Ni-Cr-Si	Cr ~50 Si ~4	3N		1350~1453
Ni-Cu	Cu 1~50	3N-4N	8.9	1300~1453
Ni-Fe	Fe 1~50	3N-4N	8.4~8.9	1453~1490
Ni-Mn	Mn 1~50	3N	8.1~8.9	1100~1453
Ni-Ti	Ti 1~50	3N	6.0~8.9	942~1453
Ni-V	V 1~20	3N	8.2~8.9	<1453
Pb-Sb	Sb 13	3N	10.6	247
Pb-Sn	Sn 3	3N	11.2	320
Sn-Pb	Pb 20~30	4N-5N	7.9~8.2	180~200

\*密度:理論計算値 融点:実測値ではなく、文献からのおおよその予想融点です。

### 5. 主な蒸着物質の蒸着源

材料	融点 (°C)	フィラメント	バスケット	ポート	るつぼ	記事
Ag	961	W	W	Ta Mo	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	すべての蒸着源で蒸着が容易です。
Al	660	W	W	W (BN, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )		Wとぬれ、容易に合金化します。不安定です。
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2020	W	W	W	W	電子ビームが適します。
As	814			W (C, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , C	低温で昇華します。有毒物です。
Au	1062	W	W	W, Mo	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	膜は軟く、密着性がよくありません。
B	2300			C	C	昇華します。
Ba	725	W	W	W, Mo, Ta		セラミックスと反応します。
Be	1284	W	W	W, Mo, Ta	BeO, C	有毒物です。
Bi	271	W	W	W, Mo, Ta	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	
Ca	842	W	W	W		空気中で腐食します。
CaF <sub>2</sub>	1360	W, Ta	W, Ta	W, Mo, Ta		
Cd	321		W, Ta	W, Mo, Ta		有毒物です。
CdS	1405		W	Mo		基板加熱により、密着性向上。昇華。有毒物です。
CeO <sub>2</sub>	2395			W		耐火物蒸着源と反応します。
Co	1495		W	W	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , BeO	
Cr	1890	W	W	W		昇華性です。
Cu	1083	W, Ta	W, Ta	W, Mo	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	すべての蒸着源で蒸着が容易です。
Fe	1535	W	W	W	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , BeO	
GaAs	1238			W, Ta	C	フラッシュ蒸着。
GaP	1540		W	W, Ta		分解がほとんどないものです。
Ge	937			W	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	
In	157		W	W, Mo, Ta	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	
InS	943			W		フラッシュ蒸着。
In <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1565			W, Pt	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	
LiF	870			Ta	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , BeO	初期脱ガスが必要です。
MgF <sub>2</sub>	1266	W	W	W, Mo, Ta	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	基板加熱 (300°C) で密着性向上します。
Mn	1244	W	W	W, Mo, Ta	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , BeO	金属とよくぬれます。
NaF	988			W, Mo, Ta	BeO	
Ni	1453	W	W	W	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , BeO	
Ni/Cr	1350	W, Ta	W, Ta	W (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , BeO	
Ni/Fe	1395		W	W	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	
Pb	328	W	W	W, Mo, Ta	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	有毒物です。
PbSe	1065		W	W, Mo	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	有毒物です。
PbTe	1463			Pt	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	有毒物です。
Pd	1550	W	W	W	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , BeO	Wと合金化し易い。
Pt	1769	W		W	C	蒸着源と合金化するので、急速に蒸発させる。
Sb	630			Mo, Ta	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	蒸着は容易です。毒性があります。
Se	217	W	W	W, Mo, Ta	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	真空系内を汚す。有毒物です。
SiO	1702	W		Mo, Ta		ピンホールをさける為、カーポート、チムニー型ポートを使う。
SiO <sub>2</sub>	1610~1710			Ta	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	電子ビームが適します。
Sn	232	W	W	Mo, Ta	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Moとぬれます。
SnO <sub>2</sub>	1127	W	W	W	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	昇華性です。
Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1800	W	W	Ta		電子ビームが適します。
Te	452	W	W	W, Ta	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Wとぬれる。毒性があります。
Ti	1675			W, Ta	C	密着性良好です。
Zn	419	W	W	W, Ta	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	蒸着が容易です。
ZnSe	1526	W	W	W, Mo, Ta		脱ガスのため、徐々に加熱します。
Zr	1852			W		Wとぬれ、わずかに合金を作ります。