

鉛フリーハンダは『有害』

環境・健康

ハンダ付け作業時、ハンダの成分は金属蒸気、金属酸化物、ヒュームとして環境気中へ発散します。主要鉛フリーハンダ成分の日本産業衛生学会の許容濃度（2010）およびACGIHの許容濃度（2010）を、表.1に鉛と対比し示しました。なお、主要鉛フリーハンダの組成を表.2に示しました。

鉛フリーハンダについてもハンダ成分の発散状況によっては、作業環境の汚染やハンダ付け作業者の健康に及ぼす影響が懸念され、労働衛生上、鉛ハンダと同様の管理が必要です。

表.1 主要鉛フリーハンダ成分の許容濃度

単位：mg/m³

物質名	産 衛	ACGIH (TWA)	TLVの根拠 —臨界作用—
Ag 銀および銀化合物 (Agとして)	0.01	—	銀沈着症 (皮膚、眼、粘膜)
	—	0.1	
	—	0.01	
Sb アンチモンおよび化合物 (Sbとして)	0.1	0.5	刺激、肺障害、心血管障害
In インジウムおよび化合物 (Inとして)	—	0.1	肺水腫、骨障害、胃腸障害
Cu 銅ヒューム	—	0.2	刺激、胃腸障害、金属熱
	—	1	
Sn 金属	—	2	スズ肺症
	—	2	
Zn 酸化亜鉛	検討中	2	金属熱
Bi 不溶性ビスマス化合物	—	(1~10)	(産業中毒便覧)
Pb 鉛単体および無機化合物 (Pbとして)	0.1	0.05	中枢神経障害、血液障害 腎障害、生殖障害

kes サポート

目 的	課 題	kesサポート
把 握	有害物質の発生状況（予備調査）	気中濃度測定
	作業環境への有害物質の発散状況	作業環境測定
	作業者の有害物質の曝露状況	個人曝露モニタリング
	既設の局所排気装置の性能	局所排気装置性能検査
改 善	作業環境への有害物質の発散抑制	排・換気設備の改善・設置
	有害物質の吸入防止	呼吸用保護具の販売
教 育	ハンダ付け作業者の衛生意識の向上	労働衛生教育

主要鉛フリーハンダの組成

JIS、ISO、IEC に採用が予定されている、主要鉛フリーハンダの組成を、表.2 に示しました。

表.2 JIS、ISO、IEC に採用予定の主要鉛フリーハンダ 組成：mass%

系	基本組成	Sn	Sb	Cu	Ag	Zn	Bi	In	溶融温度範囲	
									固相線	液相線
高温系 I	Sn-Sb	95	5	—	—	—	—	—	238	241
	Sn-Cu	99.3	—	0.7	—	—	—	—	227	227
		99	—	0.7	0.3	—	—	—	221	226
高温系 II	Sn-Ag	96.5	—	—	3.5	—	—	—	221	221
	Sn-Ag-Cu	95.5	—	0.7	3.8	—	—	—	217	217
		96.5	—	0.5	3.0	—	—	—	217	219
	Sn-Ag-X	96.3	0.5	0.7	2.5	—	—	—	218	220
		95.8	—	0.7	2.5	—	1.0	—	213	218
		92	—	—	3.5	—	0.5	4.0	207	212
		88	—	—	3.5	—	0.5	8.0	196	206
Sn-Pb 共晶並	Sn-Zn	91	—	—	—	9	—	—	199	199
		89	—	—	—	8	3.0	—	190	196
低温系	Sn-Bi	42	—	—	—	—	58	—	139	139
		41.5	—	—	0.5	—	58	—	138	138

資料：日刊工業新聞（2004.4.13）

【付記】

JIS Z 3282 (2006年改正) に規定されている鉛フリーハンダは、11合金系 21種類 (Sn-Sb系 1種類, Sn-Cu系 2種類, Sn-Cu-Ag系 3種類, Sn-Ag系 4種, Sn-Ag-Cu系 4種類, Sn-Ag-Bi-Cu系 1種類, Sn-Zn系 1種類, Sn-In-Ag-Bi系 2種類, Sn-Zn-Bi系 1種類, Sn-Bi系 1種類, Sn-In系 1種類) となっています。