

鉛フリーハンダは無害か

Q

当社では、RoHS 指令（電気・電子機器に対する特定有害物質の使用制限に関する欧州連合の指令）の対応のため、鉛ハンダを鉛フリーハンダに切り替えています。

RoHS 指令は、電気・電子機器に含まれる有害物質の使用を法的に規制することで、環境破壊や健康に及ぼす影響を最小にすることを目的としていますが、鉛フリーハンダ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についても小さいのでしょうか。

A

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) | |
| | 金属、粉じん及びヒューム | — | | |
| | 水溶性化合物 (Ag として) | 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 |
| | 粉じんおよびミスト (Cu として) | — | 1 | |
| Sn | 金属 | — | 2 | スズ肺症 |
| | 酸化物および無機化合物 | — | 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 |

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。