

# 2 章 ハンダ付けの原理

## 2-1 ハンダとは

ハンダ付けされる部分の金属(母材)をハンダゴテで加熱し「濡れ」と「毛細管現象」で溶かしたハンダを流し、金属とハンダの接合面に「合金」を作り電氣的に接続するものです。



はんだの成分って何？

ハンダは通常糸ハンダを使用していますがこれは中心にフラックス(松ヤニ)が入り外を錫60%(63%)、鉛40%(or37%)の合金で覆ったものです。これは固まり始める温度と溶け始める温度がほぼ同じ(183℃)でしかも低く(錫61.9%の時最低)日本工業規格(JIS)に決められた中のRH-60AとかRH-63Aを一般的に使用しています。

(RH-60A ヤニ入りハンダの記号 錫の含有量(%) 等級)

## 2-2 フラックスとは

糸ハンダのフラックスは松ヤニ等植物性天然樹脂に薬品を加えた物でハンダ付けにおいてはなくてはならないものです。主な働きは次の3つです。

- 1) ハンダより先に(約90℃)で溶けて、金属(母材)や溶けたハンダ表面の酸化物や汚れを除去しきれいにする。
- 2) ハンダの表面張力(粘り気)を小さくしハンダの濡れ現象を促進する。
- 3) 熔融ハンダの表面を覆って再酸化を防ぐ。

## 2-3 母材とは

母材とは、ハンダ付けする金属のことです。

### 母材表面の状態

母材表面はハンダ付けの障害物で幾重にも覆われています。一見きれいに見える金属表面は小さなほこりやゴミが無数に付着し、油脂の付着も意外に多いものです。又、母材が空気中に放置されることによって酸素と化合して酸化膜が形成されます。

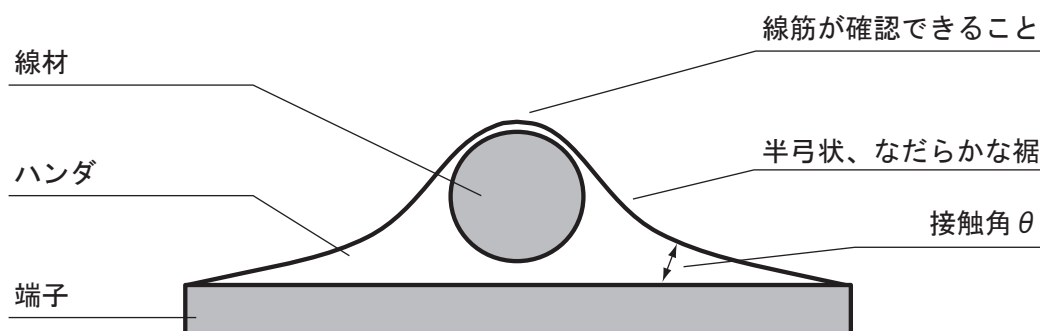
## ■ 母材の形状

母材の形状はハンダ付け性と接合の信頼性に大きく影響するために、次に挙げる条件が満たされている必要があります。

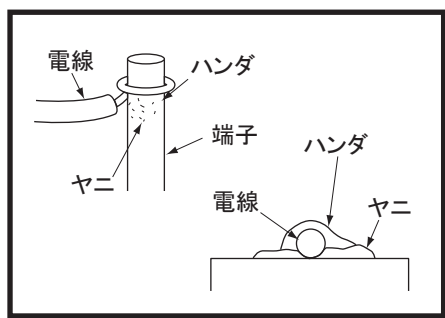
- 1) 機械的に固定されている 動くと冷ハンダになる
- 2) 隙間(クリアランス)が適正である
- 3) 合部全体が同時に同程度温度上昇すること
- 4) 不必要なところへはんだが流れない構造である
- 5) 危険なところにフラックスが飛ばない構造である
- 6) 熱に弱い部分は保護されている
- 7) 接合部に応力が加わらない

## 2-4 良いハンダ付けとは

- ハンダ本来の光沢があること
- 線筋が確認できること
- フィレットが出来ていること
- 接触角 $\theta$ が小さいこと
- 割れ、ピンホールが無いこと



## 2-5 ハンダ付け不良の例



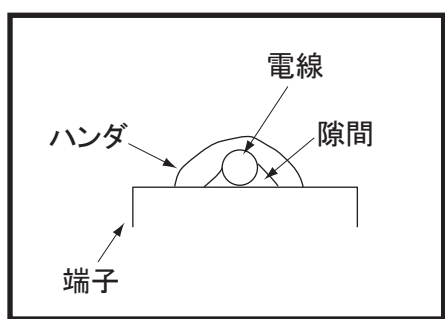
### ① ヤニ付き

#### 症状

- フラックスの膜があり引っ張ると外れる。

#### 対策

- 母材の温度を十分に上げる
- 母材表面が汚れていると起こしやすい。



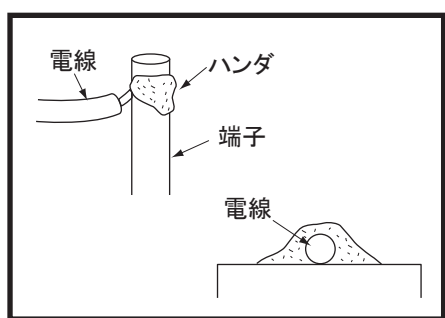
### ② トンネルハンダ

#### 症状

- 内部に隙間があり部分的にしか接合していない

#### 対策

- ハンダが固まるまで動かさない



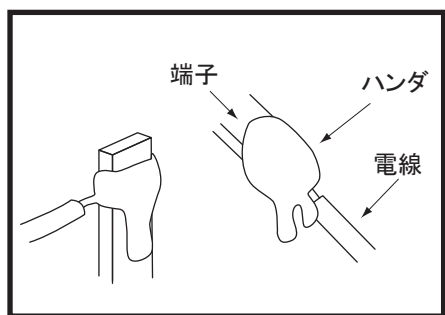
### ③ イモハンダ(冷ハンダ)

#### 症状

- 表面がザラザラし、光沢がない。

#### 対策

- コテ先温度を下げる
- 古いハンダを取らずにコテだけで修正しない



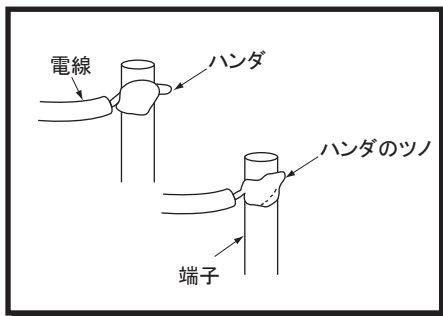
### ④ ハンダ過剰

#### 症状

- 線筋が確認できない。
- 不必要な箇所にハンダが流れている。

#### 対策

- ハンダ供給量を減らす



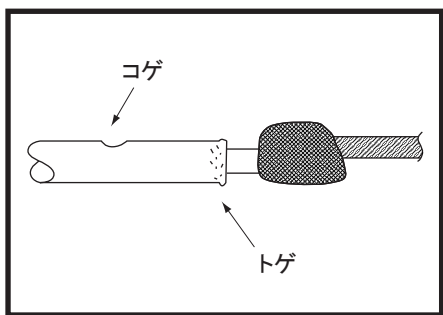
## ⑤ハンダツノ

## 症状

- ツノがある

## 対策

- 加熱後の時間を短くし、コテを素早く引く



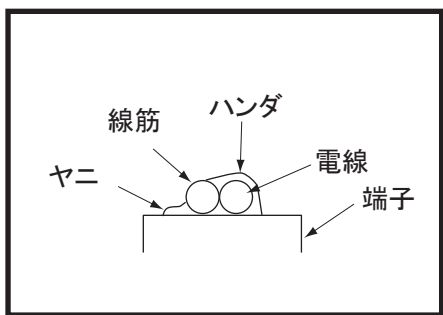
## ⑥被覆の焦げ、トゲ

## 症状

- 線材が溶けている

## 対策

- コテの取扱に注意する



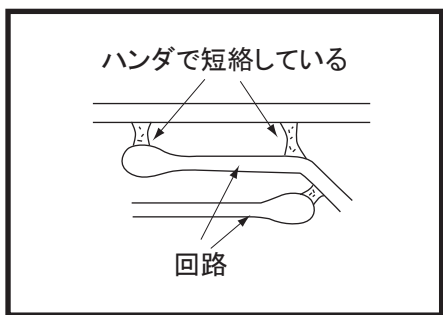
## ⑦ハンダ不足

## 症状

- 十分に濡れていない

## 対策

- ハンダの供給量をふやす



## ⑧ブリッジ

## 症状

- ハンダにより短絡している

## 対策

- 後加熱を長くせず、コテの引く方向を検討する。