

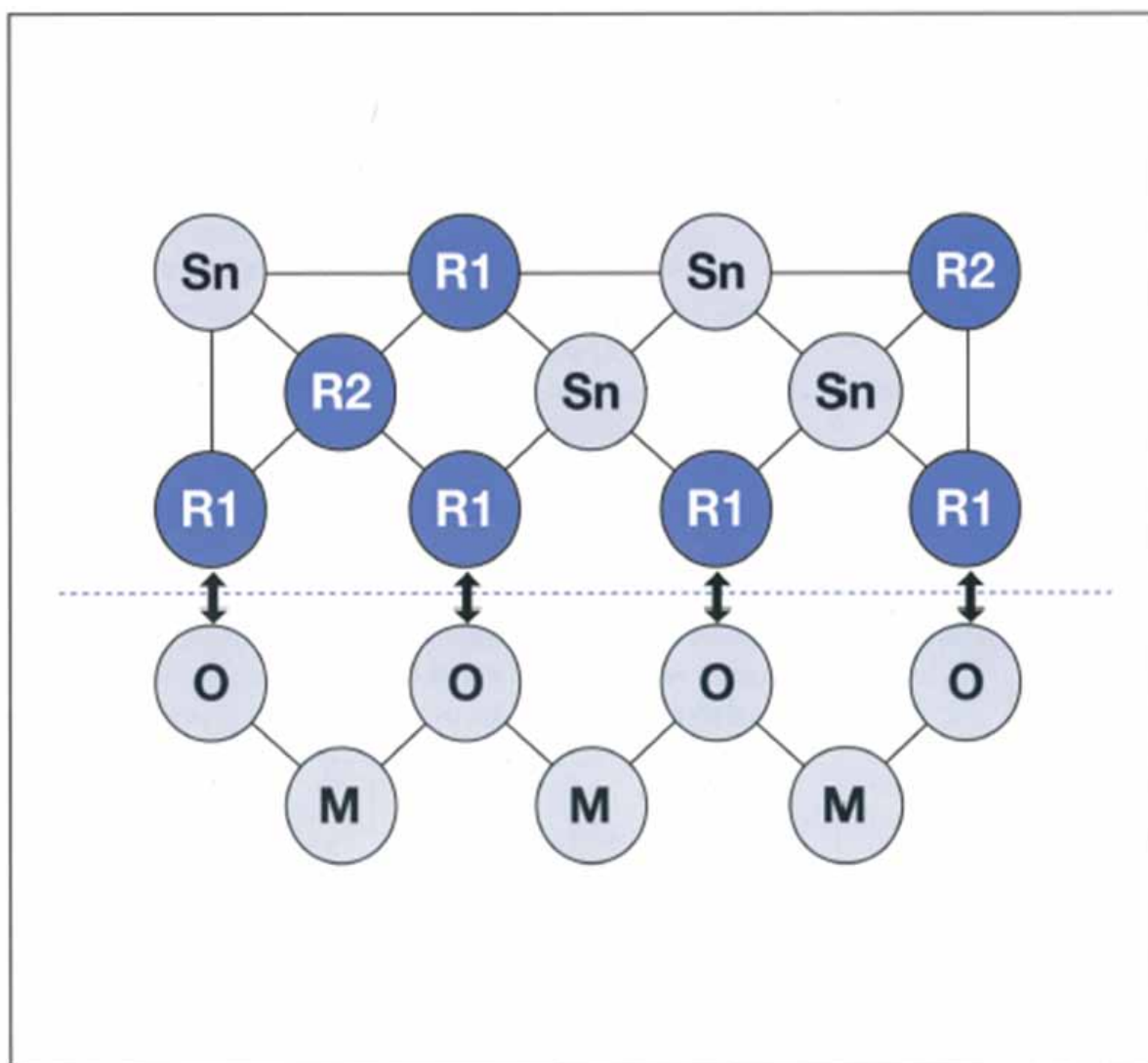
CERASOLZER®

CERASOLZER®·ECO

ガラス、セラミックス、難ハンダ付け性金属

接着用金属ハンダ

セラソルザ® セラソルザ®·エコ (鉛フリー)



セラソルザは
ガラス、セラミックスに
直接接着できる
金属ハンダ。
注目の製品です。

セラソルザの用途は無限です。セラソルザは従来の銀焼付け、インジウムハンダ、モリブデンマンガ法、蒸着、スパッタリングなどの代替だけでなく、コストダウン、工程省略に大きく貢献できるユニークな材料です。なお、黒田テクノでは単に材料のみでなく、接着に必要な技術、装置の開発についてトータル的に研究し、金属接合の総合技術としてお届けしています。また、セラソルザの周辺技術、新種セラソルザ、特殊ハンダなどについても開発を進め、さらに幅広い技術として発展するよう努力を重ねています。

セラソルザは
Pb-Snハンダに
数種の微量元素を添加
したハンダです。

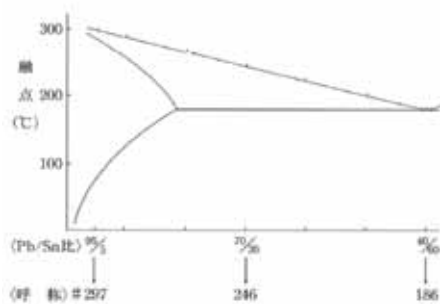


図1. Pb-Sn系状態図とセラソルザの融点

セラソルザの機械的性質、電気的性質、化学的性質は、一般はんだとほとんど変わりません。もっとも一般的なセラソルザの成分は、Pb-Sn合金にZn, Sb, Al, Ti, Si, Cuが添加されたもので、これらの添加元素を偏析することなく均一な合金にするために、特殊な溶解を行っています。この他、特殊用途に使用するセラソルザについても開発を進めています。セラソルザの形状は線状、棒状、糸状、リボン状、その他特殊形状に成型が可能で、用途に合わせて選んでいただくことができます。

鉛フリーの
セラソルザ・エコは
Sn-Znに
数種の微量元素を添加
したハンダです。

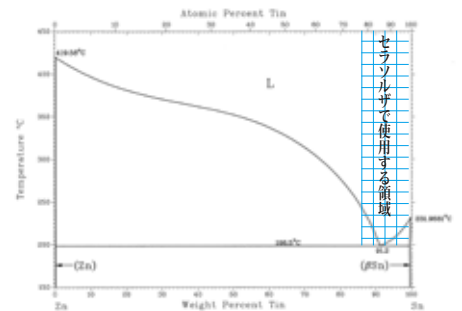


図2. Sn-Zn系状態図とセラソルザの融点

セラソルザ・エコの成分は、Sn-ZnにIn, Sb, Alが添加されたものです。

なぜ、セラソルザは ツクのでしょうか？

ガラス、セラミックスは
金属の酸化物で
形成されています。

セラソルザ中の添加元素は、
この酸化物と結合されます。

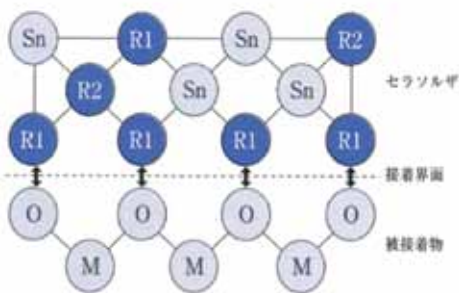


図3. セラソルザと被接着物の界面

接着には酸素が必要です。(R1)は酸素親和力の高い元素で酸素(O)との結合力が極めて強いのです。一般には雰囲気中の酸素と(R)が結合し(O)-(R)という酸化物が形成され、この(O)-(R)と被接着物中の(O)あるいは(O)-(M)とが結合されます。つまり、酸素を媒介とした化学結合により接着されます。

有機物、異物の

付着が無い状態で、
超音波振動エネルギーと熱を
使用して接着を行います。

(セラソルザの接着方法)

セラソルザは酸化物へ直接ハンダ付けができるため、一般のハンダ付けのように表面を活性にする必要がありません。このため活性化の目的に使用されるフラックスなどはまったく必要としません。フラックスなどの有機物の介入は化学結合には、むしろ悪影響をおよぼし、接着が不可能になります。セラソルザは接着界面での化学結合で接着が行われるわけで、このためには被接着物表面の、できるだけ広い面積での化学結合を必要とします。そこで、界面に結合を阻害する障害物の介入をさげなければなりません。悪影響をおよぼす因子には、●空気層(気泡)、●有機物、●異物、などがあります。これらの因子のうち有機物、異物についてはあらかじめ除去することができますが、空気層については除去が困難であることは承知の通りです。この空気層を除去するためには“超音波振動”が最も効果的で極めて短時間のうちに界面の空気層を除去することができます。しかも、超音波振動エネルギーにより接着力も増大します。もちろん、セラソルザによる接着の場合にもハンダ付け同様、被接着物面上でセラソルザが溶融されていないとできません。つまり、有機物、異物の付着がない状態で、超音波振動エネルギーと熱を使用して接着を行うわけです。接着に使用する超音波振動の周波数は、10~100kHz。出力は、10~100Wの範囲です。

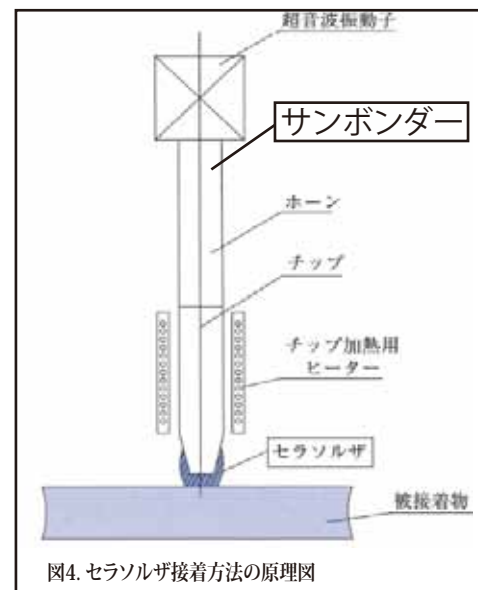


図4. セラソルザ接着方法の原理図

ひとくちに被接着物上でセラソルザが溶融していること、といっても実際には被接着物の熱容量(熱伝導)、接着する面積、使用するセラソルザの溶融温度によって条件が決定されるわけで、被接着物上でセラソルザを溶融させるために、予熱を行う場合が有ります。予熱を行う必要がある場合とは、●被接着物の熱伝導率が良い。●接着面積が非常に小さい。●被接着物が熱勾配により破損する。などで、使用するセラソルザの溶融温度以下の温度で予熱することが望ましいようです。一方、予熱とは逆にチップの温度を上昇させることも考えられますが、セラソルザの性質上あまり望ましい方法ではありません。

接着形態は大別して 三種類に分けられます。

(セラソルザの接着形態)

セラソルザは、その接着形態の機能、構造、形状などにより接着の形態を選ぶ必要があります。また、セラソルザの性能から接着形態が決められる場合もあります。セラソルザの接着形態は大別して、以下の三種類に分けられます。

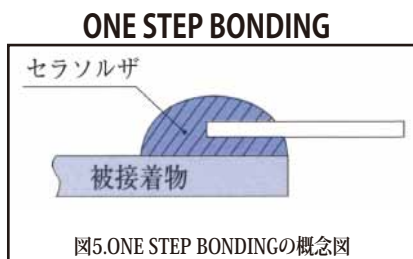


図5.ONE STEP BONDINGの概念図

被接着物(基板)に直接、セラソルザでリード線・金具・その他を接着する方法。この場合は、セラソルザと基板の接続と、セラソルザとリード線との接続が同時になされる必要があります。超音波は図4.の上方から伝わり、リード線に遮られて基板面に到達します。リード線が幅広い場合は、基板上で超音波の届かない領域ができるため、基板の半田付けがなされない場合があります。細いリード線などの場合のみ基板とセラソルザハンダ付けされます。リード線などの形状の選択には注意が必要です。

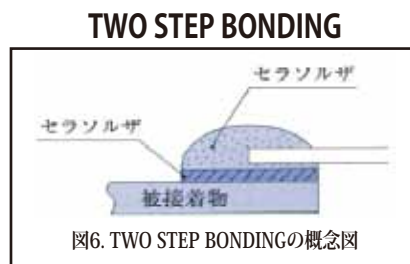


図6.TWO STEP BONDINGの概念図

被接着物にセラソルザをあらかじめ接着しておき、その上にセラソルザメッキが成されたリード線、金具、その他を接着する方法。この場合は、最初にセラソルザと被接着物を超音波により接続させ、その上にセラソルザのメッキがなされたリード線を熱圧着させる方法です。

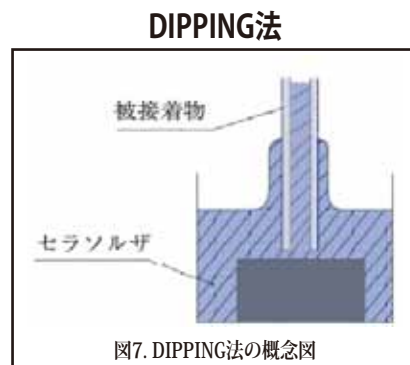


図7.DIPPING法の概念図

セラソルザを溶融した槽に、超音波振動を印加し、被接着物全面にセラソルザを接着する方法。また、この方法を使用すると管などの内部にセラソルザを注入することが可能と成ります。

● 複合体の場合には、
両者の熱膨張係数を
近似させる必要があります。

セラソルザで二種類の物質を接着する場合、その接着温度は200~300℃です。このとき、両者の熱膨張係数に差があると常温で使用したときに歪みが生じ、強度が低下したり破壊したりすることが考えられます。

実際には、両者の膨張差を $10 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 以内にするのが理想的です。

一方、この現象を利用して故意に膨張差をつけることも考えられます。

ガラス、セラミックばかりでなく
広範囲の分野にも応用が可能。
その用途も膨大です。

(セラソルザの用途)

セラソルザは、すべてのガラス、セラミックスに接着が可能で、しかも従来ハンダ付けが難しかったMo、Ti、W、Alなどの金属にも接着することができます。このように広範囲の分野に応用が可能なため、その用途も膨大なものと成りました。

● リード付けへの応用

電気部品、電子部品には必ず能動素子への電気信号を送り込み、能動素子から電気信号を引き出すことが必要となります。

セラソルザを使用することにより、従来の銀ペースト法、樹脂法、蒸着法に優るとも劣らないリード付けを行うことができます。(各種ディスプレイ、太陽電池、超伝導セラミックス、膜IC、抵抗コンデンサ素子、水晶振動子……)

● 気密封止への応用

セラソルザの気密性は極めて優れており、従来複雑な工程を経ていた工程が大幅に簡略化されます。(真空管、真空系、ガスレーザー、高圧抵抗、コンデンサ……)

製品化、部品化された場合の
条件、規格を想定し
万全の試験を重ねています。

(セラソルザの特性)

超音波振動エネルギーと熱によって被接着物に接着されたセラソルザの、製品、部品としての性能は非常に重要な事柄です。

その製品、部品が使用される温度、湿度、雰囲気、応用などの条件に合致してこそ、セラソルザの価値が評価されます。

これらの極めて多岐にわたる要求条件を満足させるために、セラソルザの材料から、接着技術、周辺技術に至るまで、十分な試験を重ね、ほとんどの規格を満足させることのできるものになっています。

● 耐熱性について

セラソルザの耐熱性は、その融点によって決められます。

#297の場合は、応力のかからない状態では250℃程度まで耐えることができます。

その他の組成のセラソルザについても、その融点よりも30～50℃低い温度までは耐えられます。応力のかかる場合には、その程度によって決められます。

一方、低温側は一般には-60℃まで耐えれば問題はなく、セラソルザはそれを十分満足することができます。

● 耐湿性について

耐湿性については、一般には60℃、90～95%RH、あるいは85℃、85%RHなどの条件に合格すれば良く、セラソルザはこの条件を満足することができます。

セラソルザの材料中には耐湿性を向上させるために特殊な元素が添加されており、材料の開発には沸とう水中で異常のないものが選定されます。

● 冷熱サイクルについて

冷熱サイクルテストは、製品、部品が使用されるすべての温度範囲で、その性能が低下しないかどうかを知るためのものです。

その温度差がゆるやかなもので100℃、きびしいもので180℃程度ありますが、セラソルザは厳しい条件にも十分耐えることができます。また、冷熱サイクルテストと湿度テストを兼ねた、さらにきびしいテストにも耐えることができます。

セラソルザを 接着する装置

● 接着強度について

セラソルザの接着強度は、組成によって差があります。

最も強いものは#297で、これぞまさにセラソルザの代表です。

一方、それ以外のセラソルザは用途によって十分満足のできる強度を得ることができますが、一般には融点が低くなるにつれて、接着強度は低下します。

これは、材料の成分により接着後の残留歪の大きさによって左右されるものと思われま

す。また、興味深い現象として、セラソルザは接着後の時間が経過するにつれて残留歪が除去され、強度が増大する傾向にあることが発見されています。

専用の装置と、 いままでにない技術 ハードもソフトも

段階的に進めるのが理想的です。

(セラソルザを接着する装置)

セラソルザを接着するためには専用の装置が必要です。同じ超音波発振器でも、その振動系全体を見ると、やはりセラソルザのために開発をするべき箇所があります。また、超音波振動系は装置の基本となるところであって、実際にセラソルザを接着するためには、その周辺機構が大きな要素を占めてきます。特に生産機の場合は、セラソルザ特有の装置技術が必要になります。また、セラソルザ技術は、いままでどこにもなかった技術であるため、使用者へのアプローチにも難しさがあり、段階を踏んで進めて行くことが理想的です。このため、セラソルザ接着装置は手軽にその実験ができ、その性能がチェックできるような、いわゆる実験用の装置と、実際に生産が可能な生産機の二種類に大別できます。汎用機の仕様から外れる装置については、専用機として製作することになっています。

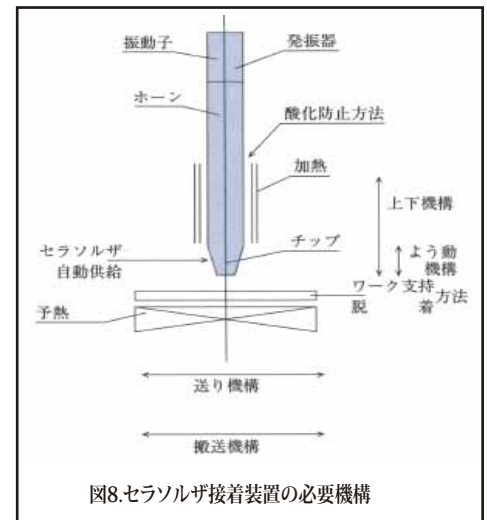


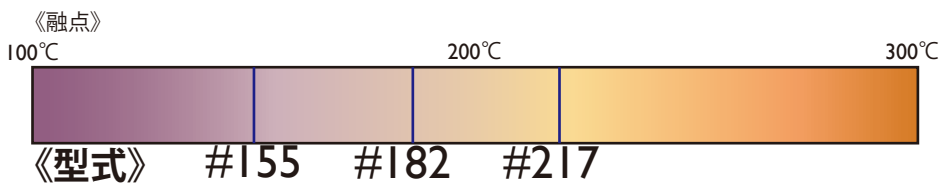
図8.セラソルザ接着装置の必要機構

(周辺技術と技術の高度化)

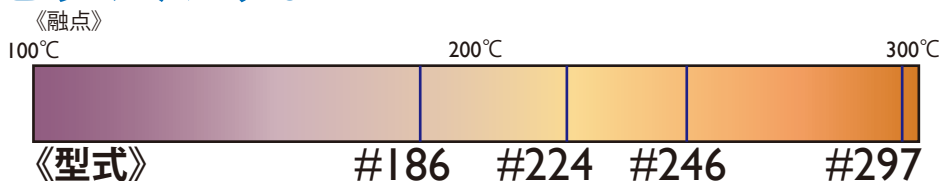
セラソルザ技術を完成させるためには、それをとりまく周辺技術の開発とセラソルザ技術の高度化が必要です。また、セラソルザから派生した技術も最近になって数多く開発され、さらに幅広い用途が開けつつあります。

セラソルザの種類と用途

セラソルザ®・エコ (鉛フリー)



セラソルザ®



●セラソルザが接着可能な材料

ガラス・セラミックス材料

- ソーダ石灰ガラス
- 硼ケイ酸ガラス
- 石英ガラス
- パイレックス
- バイコーラ
- 光学ガラス
- 液晶化ガラス

- アルミナ
- ジルコニア
- シリカ
- チタニア
- ベリリア
- マグネシア
- ムライト
- フォルステライト
- ほうろう
- マイカ
- 陶磁器
- 磁性材料

金属材料

- シリコン(Si)
- ゲルマニウム(Ge)
- アルミニウム(Al)
- チタン(Ti)
- タンタル(Ta)
- ニオブ(Nb)
- タングステン(W)
- モリブデン(Mo)
- ルテニウム(Ru)
- ジルコニウム(Zr)
- ベリリウム(Be)
- クロム(Cr)
- 金(Au)
- 銀(Ag)
- 銅(Cu)
- ニッケル(Ni)
- 亜鉛(Zn)
- 鉛(Pb)
- 錫(Sn)
- ステンレス鋼
- コバルト
- インコネル
- ニクロム
- アルミ合金
- 銅合金
- ニッケル合金
- チタン合金

その他

- 導電焼付ペースト (Ag, Cuペースト)
- 導電性ガラス (SnO₂, In₂O₃)
- 透明導電膜 (ZnO, ITO, FTO, TO, ATO, GZO, GIT)
- 焼結金属
- 磁性金属
- 半導体材料
- 誘電材料
- 抵抗材料
- 電熱材料
- 超硬材料
- 耐熱材料

未来へ

単に“セラソルザ”でなく、

“セラソルザ技術”として、

総合的なノウハウを

開発して行きます。

その性質、接着方法、性能を知るほどに、このセラソルザ技術は、まさにユニークなものです。

単なる材料でなく、接着技術など周辺システム、ノウハウなどをふくめるとき、その可能性は無限のひろがりを感じさせます。

発売後、日まじに各方面でその優れた性能が高く評価されてきています。

今後も超音波ハンダゴテ

“サンボンダー”と共に、幅広い技術を開発すべく、努力を重ねています。



Soul in Technology

黒田テクノ株式会社

〒223-0056 神奈川県横浜市港北区新吉田町157

Tel:045-590-0078

www.kuroda-techno.com

お問い合わせ、ご用命は