

銀ロウ付け ハンドブック

株式会社佐藤製作所

もくじ

■ 銀ロウ付けってどんな技術？

- 銀ロウ付けとは
- 使う道具
- 銀ロウ付けの基本的な工程
- 特徴や強み
- 歴史
- ロウ付けが使われている物
- 手軽にできる

■ 銀ロウについて

- 銀ロウとは
- 成分と効果
- 様々な形状
- 番外編 - 色々なろう材

■ 銀ロウ付けの定義

- 溶接とは
- ろう接とは
- 番外編 - ロウ付けとはんだ付けはどっちが良い？

注意事項

本書は JWES(日本溶接協会) から公開されている正式な規格を元に制作していますが、一般の方でも分かりやすいように簡潔な表現を多く用いています。

そのため、専門的な技術書としてではなく、初心者用の参考書くらいの認識で読んでいただくと幸いです。

より詳しい内容につきましては、JWES(日本溶接協会)のホームページや書籍など、正式な機関の情報を参照ください。また佐藤製作所のホームページにも用語の解説など記載しておりますので、ぜひご覧ください。

佐藤製作所
ホームページ→



銀ロウ付けってどんな技術？

銀ロウ付けとは



- **どんな技術？**
銀ロウという特殊な金属を使って金属を接合する技術。
- **仕組み**
溶けた銀ロウが金属の隙間に流れ込み、冷え固まってくっつくという仕組み。
- **特徴**
元の金属を溶かさないので精密な部品の接合ができる。
また銅と真鍮しんちゆうなど、別の種類の金属同士を接合できる。

使う道具



銀ろう



- **フラックスとは**
金属の表面の汚れを取るのに使用する、白いペースト状の薬品。
食べられないので注意！

フラックス



ガスバーナー



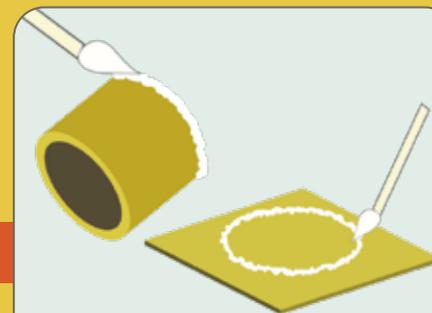
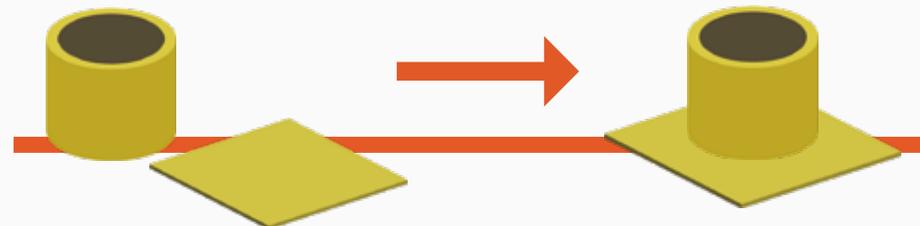
ペンチなど



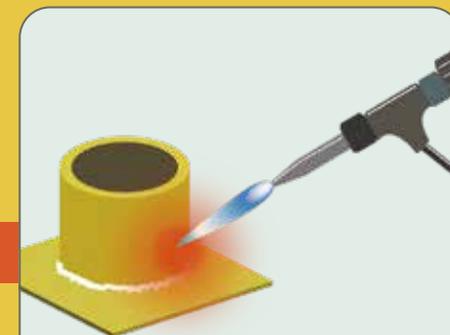
お湯

銀ロウ付けの基本的な工程

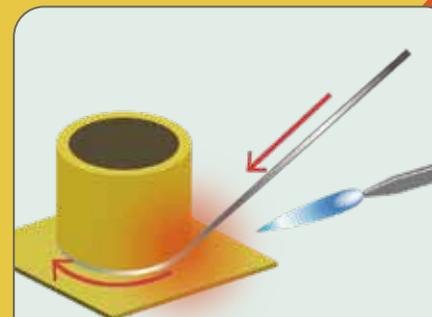
金属パイプと金属板をロウ付けする場合



- ① 接合部分にフラックスを塗る



- ② 母材を固定し、バーナーで加熱する



- ③ 銀ロウを差し込み、隙間全体に流し込む



- ④ 銀ロウが固まったらお湯に入れて完了！

銀ロウ付けってどんな技術？

特徴や強み

■ 母材を溶かさずに接合できる

これにより作業後も品物の形がほとんど変化しない。変形したら困るような極小の精密部品や、見た目重視の工芸品などの接合ができる。



■ 違う種類の金属を接合できる

最も代表的な組み合わせは、銅と真鍮。他にも真鍮とステンレス、超鋼とステンレスなど、様々な組み合わせの異種金属を接合できる。



■ 強度や気密性に優れる

ろう材が接合部の隙間の隅々にいきわたって接合されるので、接合面積が小さくても強度や気密性が高く保たれる。



歴史

■ 最古の溶接技術

明確には分かっていないが、遺跡からの出土品などから今からなんと5000年ほど前にはその技法が開発されていたことが分かっている。

■ 現在では珍しい技術に…

そんな歴史あるロウ付けだが、今では世間でその名前を聞くことはまづないくらい知名度の低い技術となってしまった。

その理由は様々だが、収益性の低さによる後継者不足、安価な大量生産品が出回ったことが主な原因としてあげられる。

しかし最近では部品の小型化に伴ってロウ付けの重要度はどんどん増してきており、中でも電子工学の分野では特に重要な技術である。

ロウ付けが使われている物

■ 電波関係の部品 や 医療機器

社会のインフラを支える仕事がメイン。ロウ付けのおかげでテレビやスマホが使えるし、助かった命があると言っても過言ではないくらい、社会を支えている大事な技術なのである。



■ 工芸品

材料を変形させないので、見た目が重要視される工芸品の制作も得意。そしてロウ付けの技術はもちろん、磨き上げた金属の輝きは工芸品に最適。



■ 修理や改造

ロウ付けの強みを生かせる物であれば修理や改造といったことも可能。佐藤製作所では修理の依頼も受付しております！



手軽にできる

■ 特別な機械が必要ない

他の溶接技術は大がかりな機械を購入する必要があるため、素人がDIY目的で気軽に挑戦するのは難しい。

しかしロウ付けは市販のロウ材とフラックス、ガスバーナー、耐熱レンガ等を購入するだけで挑戦できるので、とっても手軽。

※手軽といっても、火やガスを扱うので安全に注意して挑戦しましょう！



銀ロウについて

銀ロウとは | 金属でできた金属用の接着剤のようなモノ



- 何でできている？**
 主な成分は銀で、銅や亜鉛が入っているのが基本。他にも様々な成分が入っている。
- どんな種類がある？**
 成分の割合や形状によって様々な種類があり、種類ごとに性能や使い方が異なる。
- 融点（溶ける温度）**
ゆうてん
 種類によって異なるが、およそ 700℃前後。

成分と効果 | 銀ロウは成分の配合によって性能が変わる。

銀	銀ロウの主成分。高価なため、配合量が多いと価格が上がってしまうが、少ないとロウが溶けにくくなり、作業の難易度が上がってしまう。
カドミウム	配合すると融点が大きく下がり作業がしやすくなる。しかし人体に有害なため、最近ではこれを含まない銀ロウが多く使用される。
すず 錫	カドミウムを使わずに融点を下げることができる。ただし多すぎるともろくなってしまふ。
ニッケル	鉄鋼をロウ付けする際の作業がしやすくなり、腐食しにくくなる。
マンガン	作業がしやすくなる代わりに、酸化しやすくなってしまふ。 などなど...

様々な形状 | 銀ロウの形には様々な種類があるので、作業によってうまく使い分ける。

棒ろう



太さ 1 mm前後に加工されている長い棒状の銀ロウ。
ロウ付け作業の中で一番多く使う種類。

板ろう



厚さ 0.1mm に加工された板状の銀ロウ。
使う分を切り取って使用する。
シートロウ材とも呼ばれる。

ペーストろう



やわらかいペースト状に加工された銀ロウ。
棒ロウや板ロウに比べて値段が高い。

粉末ろう



粉末状に加工された銀ロウ。
他のロウ材に比べて初心者向き。
これを水で溶くとペーストろうになる。

番外編

色々なろう材 | 銀ロウは銀を主成分としたロウ材だが、そうではないロウ材も数多く存在する。

銅ろう	純銅をロウとして使用したもの。 鉄鋼や銅合金のロウ付けに使われる。
おうどう 黄銅ろう	黄銅とは真鍮のことで、銅と亜鉛でできている。 価格が安く、銅や銅合金などのロウ付けに使われる
金ろう	金に銅やニッケルを含ませてできたらう。 サビや腐食、熱に強いという性質を持つ。 工業用、宝飾用、半導体用、歯科用など多くの種類がある。
アルミニウムろう	アルミにシリコンを加えて融点を下げたもの。 アルミのロウ付けに使われる。 などなど...

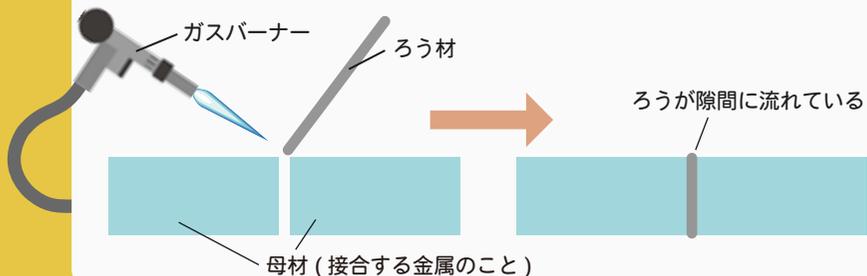
銀ロウ付けの定義

溶接とは

金属などを溶かして接合する技術のこと。
溶接技術は大きく分けて3種類。

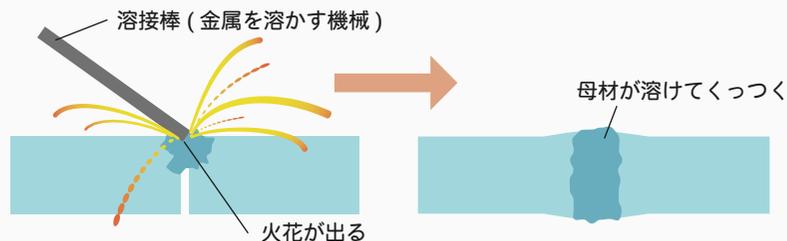
ろう接

接合したい箇所に「ろう材」と呼ばれる金属を流し込んで接合する。銀ロウ付けはこれにあたる。



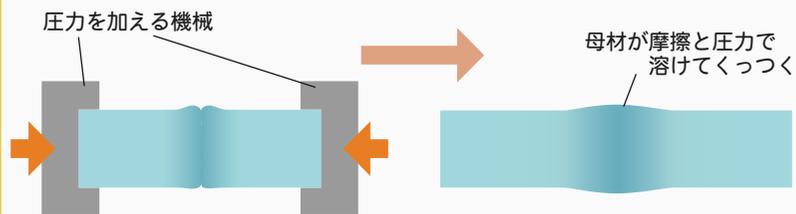
融接

火や機械を使って接合したいものを直接溶かして接合する。「溶接」というと融接のことを指すのがほとんど。



圧接

機械を使って金属に摩擦と圧力をかけて接合する技術。建築現場でよく使われる。



ろう接とは

ろう接は大きく分けて2種類

ロウ付け

ろう材の融点が 450℃ 以上

はんだ付け

ろう材の融点が 450℃ 未満

何が違うの？

融点によって区別がされているが、基本的な仕組みに全く違いはない。しかし融点が違うことによって生まれる、違う部分がある。

融点が高いとどうなる？

融点が高いと作業が難しくなり、低いと簡単になる。
また、用途や接合した箇所の性質、作業に使う道具等も変わってくる。

はんだと言えば電子回路？

浮右は
かの手
べの
たの
人な
はも
多の
間い
はを
思て
ずい



はんだ付けというと、はんだごてを使って電子回路の基板にするものをイメージする人が多い。

しかしロウ付けと同じように、金属の板などを溶接することもできる。

番外編

ロウ付けとはんだ付けはどちらが良い？

丈夫にしたいならロウ付け

融点が高いぶん、ロウ付けのほうが強度が強い。
また腐食にも強いので野外で使う品物の場合はロウ付けがよい。

扱いやすいのははんだ付け

融点が高いぶん作業が簡単になるので、強度や耐熱性がそこまで必要ないのであれば、簡単なのはんだ付けのほうがよいと言える。
また母材に与える熱が小さくて済むので、熱で歪みやすい薄い板などはんだ付けのほうが適している。