

3 研究業務

3.1 装飾金具のプレス加工

泊 誠・浜石和人

清藤純一・前野一朗

1 はじめに

鹿児島県の川辺地方では、明治20年以来仏だん製作が盛んであり、中に金具製造部門がある。金具部門はこれまで手加工によったが近年彫りの浅いものは圧延ローラーによる圧印加工で作られるようになった。また彫りの深いものは電鑄によっている。この方法は美麗であるが量産向きでない。プレス加工では角のダレは防止できないものの量産できる長所がある。このようなことからプレスにより彫りの深い中級品を作り出すため現場の実験を試みた。

2 実験概要

電鑄によって作られた銅金具を電極にして放電加工により下型を作り(図-1)、上型は金具から砂型を作り亜鉛合金を鑄造した後機械加工して作った(図-2)。このようにして作った上型と下型間のギャップ調整は、上型を弱塩酸で腐蝕して調整した。型の見かけの表面積(凹凸を考慮しない)は123.2cm²で、3~5mmの多数の凹凸を上型、下型共にもつ。



図-1 下型と電極



図-2 上型

実験に用いた材料は金具製作に実際に使用されている0.2t、0.6t、0.8tのTCuP1-1/4Hを用い、加圧機として加圧調整ができるような万能材料試験機(アムスラー型100ton)を利用した。

実験は各板厚に対しギャップを1.0~1.1t程度に調整し、加圧力は162kg/cm²、325kg/cm²、487kg/cm²の三段階を選び、素材のままの場合と約400℃程度の焼鈍を加えた場合の二つについて加圧加工した。

このようにして加工した結果いずれの場合も満足すべき結果は得られず、0.2t、0.6tの場合は剪断による破断が各所に生じた。また0.8tの場合も剪断による破断を各所に生じたが、0.2t、0.6tに比べるといく分少なかった。0.8tの場合について結果を表1示す。

加圧力	162 kg/cm ²	325 kg/cm ²	487 kg/cm ²
素 材	凹凸のみで模様出 ず、破損なし	いく分模様がでる が破損する。	模様が出るが、十 分でない。大きく 破損する。
約400℃ 焼 鈍	〃	いく分模様がでる がいく分の破損が ある。	模様が出るが、十 分でない。破損が ある。

表1. 0.8 t の場合の加工結果

以上の結果をもとに0.8 tの場合について、約400℃程度の焼鈍を加えながら一焼鈍ごとに加圧力を上げ最高730kg/cm²まで5段階に加工した所、模様及び破損の程度共にある程度満足すべき結果を得た。図3

3 銅板の性状について

2で比較的好結果を得た5段階加工について、工程を短縮する目的で銅板に加工、焼鈍のサイクルを加えることによる伸び、引張強さの変化を調べた。

試験は0.8 tのTCuP1-1/4Hに20%の引張歪を与えた後焼鈍のサイクルを与え、20%引張歪時の引張応力と各サイクルごとの伸び、引張強さを測定した。焼鈍温度は250℃、325℃、400℃である。400℃の場合について結果を図4.5.6に示す。



図3. 加工品

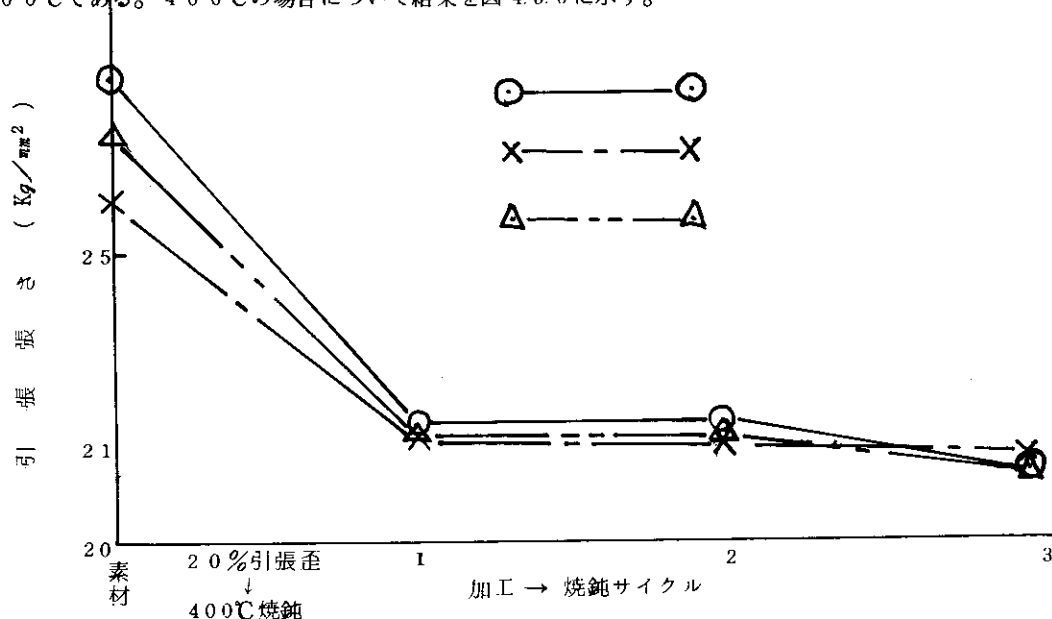


図4 加工 → 焼鈍サイクルと引張強さ (400℃焼鈍)

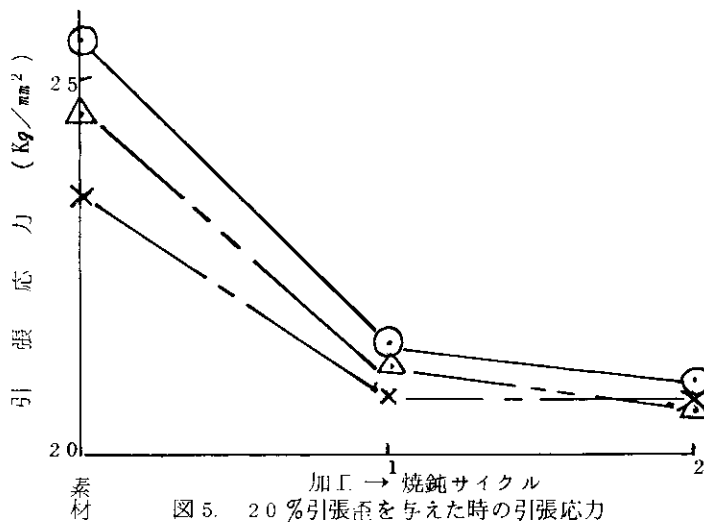


図5. 20%引張歪を与えた時の引張応力 (400℃焼鈍)

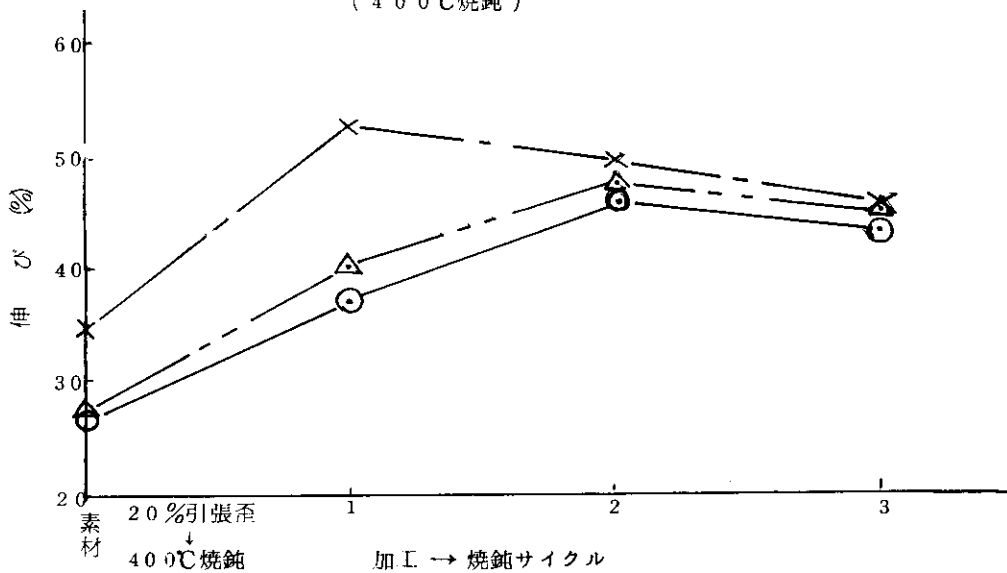


図6. 加工 → 焼鈍サイクルと伸び (400℃)

他の場合も同様な傾向を示した。

4 検 討

金型製作に用いた電鍍品は美術工芸的価値を出すため角が鋭利に作られている。このため加工された型は剪断を受ける部分が多くなり、又彫りの深い部分は部分的に絞り加工を受けることになる。一方加工初期の段階で素材は型表面に押えつけられ、絞り加工に必要な下型、上型間でのすべりがなくなり剪断及び加工硬化による伸びの低下により破断すると思われる。これらを防ぐため型には許す限りRをつけ、素材の銅板は軟化処理して加工する必要がある。また軟化処理によって銅板の機械的性質は3の結果より大きく損われないことがわかった。

5 おわりに

予備的実験により型製作上の問題点及び模様出し上の問題点が理解されたが今後型改良を進め他の模様形についても実験を進める予定である。