

429 アルミニウムの真空ろう付と表面処理について

大阪大学溶接工学研究所

住友軽金属工業株式会社

岡本郁男,
○竹本 正, 田 孝一
杉山禎彦, 入江 宏

1. 緒 言

真空ろう付は近年開発されたフラックスレスろう付法の一つである。アルミニウムの真空ろう付においては、表面の酸化皮膜の除去がろう付性の良否を決定する重要な要因となる。この目的のためにマグネシウムやカルシウムなどをろう中に少量添加してろう付性の改良を計っている。しかしながらこれら添加元素の酸化物による炉内の汚染がしばしば問題となる。またろう付前の表面処理が重要であると思われるが、その効果については十分明らかであるとはいえない。本研究では真空ろう付における基礎的要因を検討するために、一般ろう付用ろうを用いて真空ろう付を行ない、ろう付性におよぼす表面あらさおよび数種の化学的処理法の効果をしらべた。

2. 試料および実験方法

実験に用いた母材は工業用純アルミニウム(1100)である。ろうは主としてBA4047(Al-Si)合金を用いたが他の市販ろうも比較のために用いた。試料は図1に示すようにT継手とし板状のろう(0.26g)を垂直板と水平板との間にインサートし、加圧治具により固定した。ろう付後の接合状態を外観、フィレットの大きさ、溶融部の面積などによって比較した。ろう付性の判定に用いた記号を図2に示す。(SF: フィレット面積, SM: 溶融部面積, L_N : フィレットの垂直方向の長さ, L_H : フィレットの水平方向の長さ)

ろう付前に試料表面を耐水ペーパーで研磨あるいは化学的処理をし、水洗、アセトン脱脂後乾燥した。試料を炉内に設置し、所定の真空度(2×10^{-5} Torr)で加熱した。

3. 実験結果

試料を硫酸またはカセイソーダ溶液で洗浄した場合よりも耐水エメリーペーパーによる研磨が真空ろう付の前処理として良いことがわかった。そこで耐水ペーパーのあらさとろう付性との関係をしらべた。その結果、細かいペーパー(#1200, #1500)で研磨するとうろう付性が悪く、中間のあらさのペーパーを用いた場合ろう付性の良いことがわかった。中間のあらさのペーパー(#600)で研磨した試料のろう付温度とろう付性の関係をみた。写真1に試料の外観を示す。写真にみるように590あるいは607°Cでろう付した試料では580°Cにおけるものよりも形成

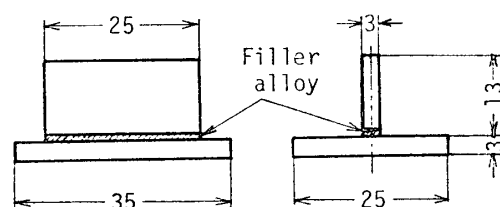


図1. 試料の形状とろうのおき方

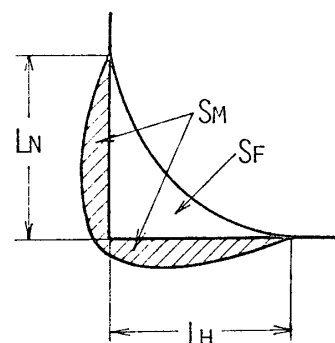


図2. フィレット各部の記号

されたフィレットが大きい。また L_N/L_H を比較すると、 590°C 以上でろう付した試料で約 0.9 となりほぼ理想的なフィレット形状を示した。一方それ以下の温度で L_N/L_H は減少し 578°C では 0.45 となった。そこで、ろう付温度を 607°C と一定にして研磨あらし

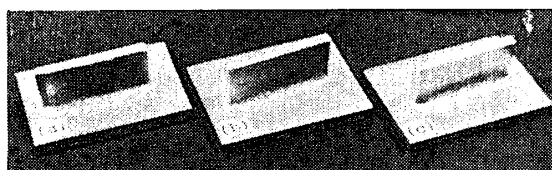


写真1. ろう付温度と試料の外観
(a) 607°C , (b) 590°C , (c) 580°C

とろう付性の関係をしらべた。結果を写真2および図3に示す。写真の外観からわかるように、#80~#1000のペーパーで研磨した試料では健全なフィレット形状を示すが、#1200および#1500を用いた場合、健全なフィレットを形成しなかった。試料中央部のフィレット面積は図3にみるように、#220, #600, #1000のペーパーで研磨した試料において大きく、#1200, #1500では小さい。#80ではほぼ中間の値を示している。溶融部面積は中間のあらしで小さい。図4は L_N/L_H とペーパー#との関係を示す。#80~

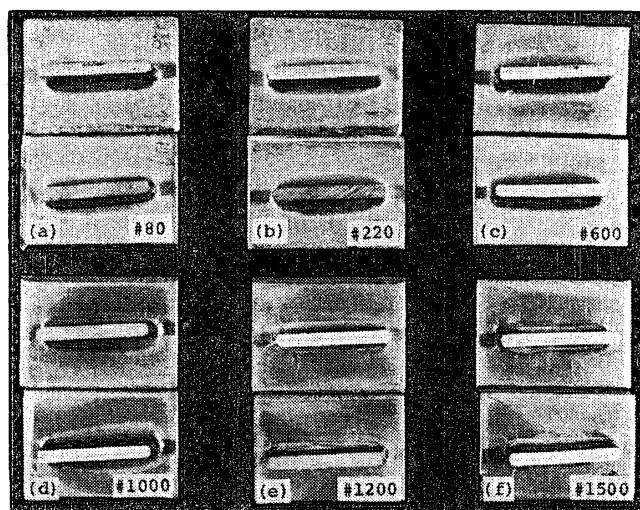


写真2. 研磨ペーパーの番号とろう付外観

#1000では約 0.8 以上であるが、#1200および#1500では 0.2~0.3 ときわめて小さくなり、ろうの水平方向への拡がり大きいことを示している。

次に試料の垂直板を#600のペーパーで研磨し、母板を電解研磨あるいは受け入れのまま(アセトン脱脂)でろう付を行なった。これらの試料の L_N/L_H をみると約 0.65~0.7 と前述の処理に比べて低くなった。また受け入れのままの表面ではろう付温度を高くすることが必要であった。

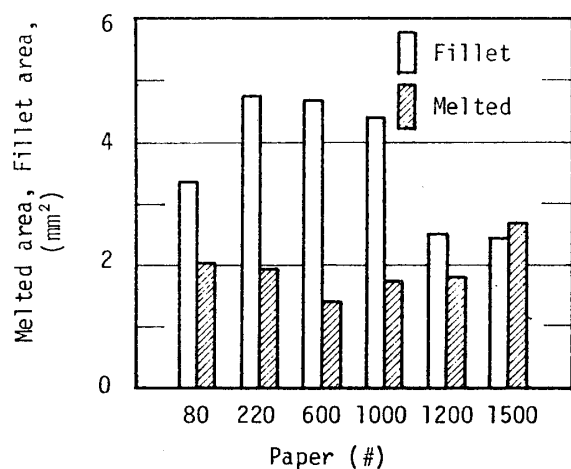


図3. 研磨ペーパーの番号とろう付性

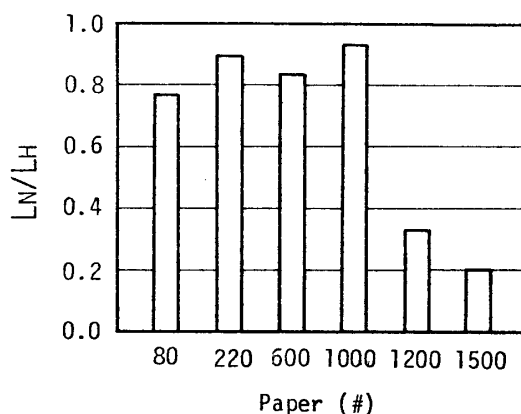


図4. 研磨ペーパーの番号と L_N/L_H の関係