

(771) 接合強度に及ぼすAl青銅中のAl含有量と銅箔中の酸素含有量の影響について
アルミニウム青銅とSUS304の拡散接合(第3報)

久留米工大 〇 芹野正行 益本広久 浅田明弘
九工大 西尾一政 迎 静雄
(kk)黒木工業所 本田嗣男

1. 緒言

インサート金属にNi箔を用いたときに、Al青銅との接合部にカーケンドールボイドが形成しこのボイドが割れの起点となる¹⁾。一方、Cu箔を使用したときの破断位置はAl青銅とCu箔の界面であった²⁾。その原因として、Al青銅中のAlがCu箔中の酸素と反応してAl酸化物を生成する結果接合性が低下すると考えられる。そこで、インサート金属として使用したCu箔中の酸素含有量を変化させた場合と、Al青銅中のAl含有量を変化させた場合について接合を行い、接合部の引張強さに及ぼす銅箔中の酸素含有量およびAl青銅中のAl含有量の影響について検討した。

2. 実験材料および実験方法

実験に使用したAl青銅中のAl含有量は1.06~8.35%の範囲で変化させ、Cu箔中の酸素含有量は20~530ppmの間で変化させた。拡散接合は約 5×10^{-2} Paの真空容器内において890°Cおよび960°Cで1.8ksの恒温保持を行った。

3. 実験結果および考察

Al含有量が8.35%のAl青銅を使用した場合の接合強度と銅箔中の酸素含有量の関係をFig.1に示す。Cu箔中の酸素含有量が低いほど接合強度は高い値を示し、酸素含有量が98ppm以上では接合温度が960°Cの方が接合強度は高いが、酸素含有量が29ppm以下では960°Cおよび890°Cの接合温度での差はあまり認められない。破断位置はCu箔中の酸素含有量が29ppm以下になると、一部Cu箔中で破断するようになり接合性が改善される。つぎにAl青銅中のAl含有量の影響を検討するため溶製したAl含有量が7.6%と2.1%のCu-Al二元合金をオージェ分析装置内で490°Cに加熱した。最終真空度は 3×10^{-2} Paであった。このときのスパッタリング時間とAlおよびOの相対濃度の関係をFig.2に示す。加熱処理によってAlおよびOいずれも試料表面にいちじるしく偏析しており、表面近くでは Al_2O_3 を形成し、スパッタリング時間が長くなると Al_2O_3 が検出されなかった。このため前述のCu箔中の酸素含有量が多いCu箔ほど接合強度が低くなったのは、Cu箔中の酸素が接合時にAl青銅中のAlと酸化物を形成し、接合界面に強固な酸化皮膜を生じるためと考えられる。Fig.3はAl青銅中のAl含有量を変化させた試料の接合を行い、Al含有量と継手効率(接合材の引張強さ/各Al青銅の素材の引張強さ)の関係を示す。継手効率は酸素含有量の高いCu箔の方が、Al含有量の増加にともない大きく低下する傾向が認められた。

参考文献: 1) 益本ら, : 溶接学会論文集投稿中

2) 芹野ら, : 溶接学会論文集, 4(1986), 60.

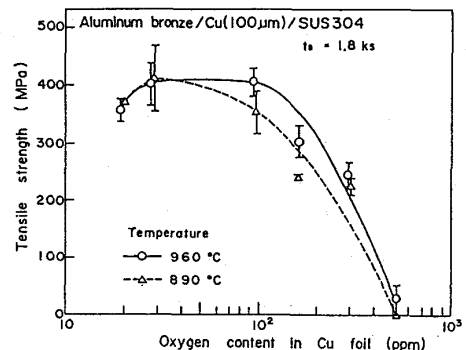


Fig.1 Influence of Oxygen content in Cu foil on tensile strength.

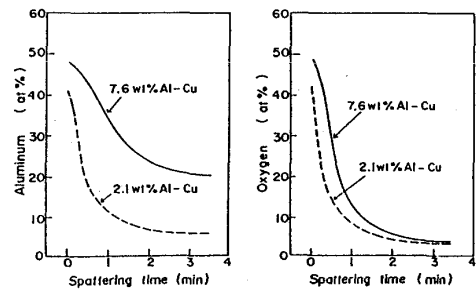


Fig.2 Relation between sputtering time on Aluminum content and Oxygen content.

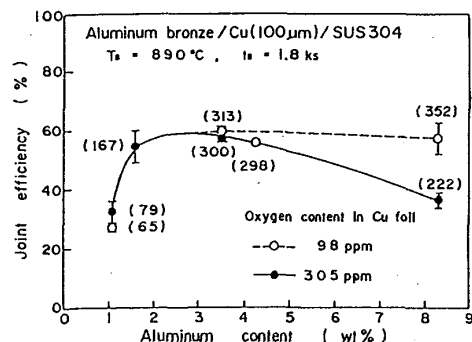


Fig.3 Influence of Aluminum content on joint efficiency.