

レーザプロセスによるAg系接点材のその場SnO₂粒子分散

大同大学大学院 工学研究科 機械工学専攻
渡邊 静 (M1) 指導教員 田中浩司



背景

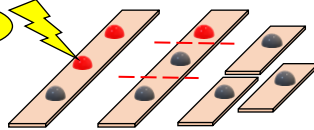


従来の接合方法
焼結、ろう付けetc...

接点部品(スイッチ)の多様化・マイクロ化

接点材の直接接合

new
レーザ接合



接点部品

- ・酸化物粒子を含んだAg接点部とCu系合金板の組み合わせ
- ・耐アーク性、耐消耗性、接触抵抗の安定性などが求められる

明らかにすること

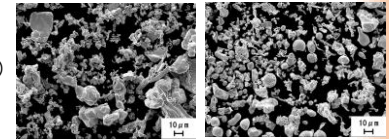
- ・酸化物粒子の形成
- ・分散状態のコントロール

目的

予備酸化により形成した酸化物についてレーザ照射で形成される酸化物粒子や分散状態を明らかにする

実験方法

原料粉末



Ag粉末(#-200)

Sn粉末(#-250)

粉末調合

- ・Ag 9.5g、Sn 0.5g(Ag-5%Sn)
- ・Ag 8.0g、Sn 2.0g(Ag-20%Sn)
- ・回転混合(約1時間)

圧粉体作製

- ・Φ 7.0mm

- ・圧力: 約180 MPa

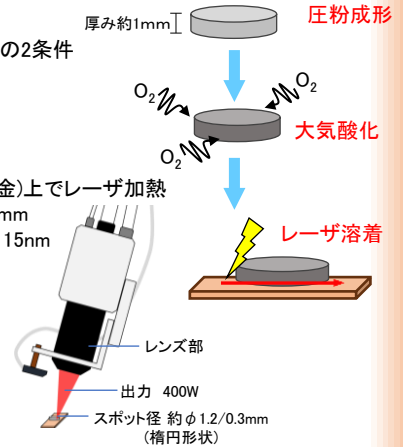
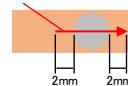
予備酸化

- ・加熱温度 950℃、1050℃の2条件 (Ag融点961℃)
- ・保持時間 120min

レーザ加熱

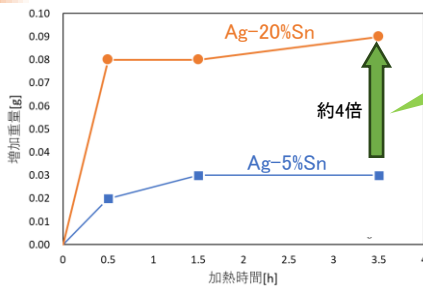
- ・圧粉体を基板(コルソン合金)上でレーザ加熱
- ・出力 400W 助走距離 2mm
- ・半導体レーザ 波長808±15nm

ビーム走査100mm/min



結果

酸化増量

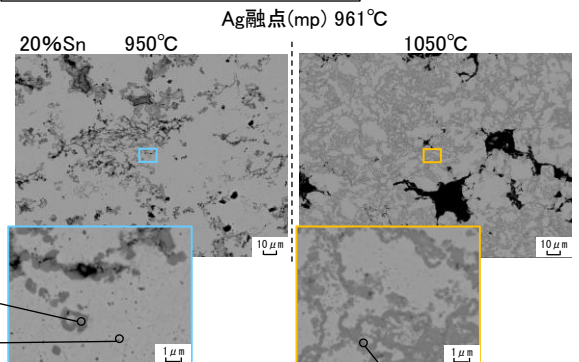


酸化増量はSnの
配合量に比例する

Snが優先酸化

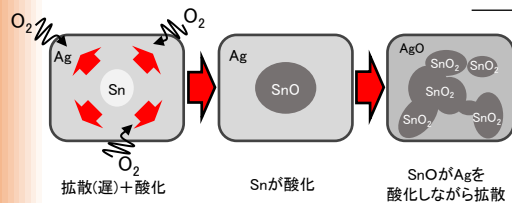
at%	O	Ag	Sn
(Sn,Ag)O ₂	72	10	18
AgO ₂	48	52	0

炉加熱による酸化物粒子の形成状態



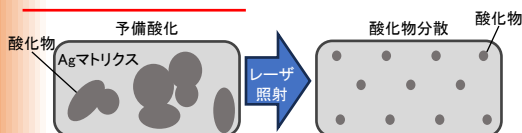
Ag mp以上ではSn酸化物粒子が広範囲に形成

Sn優先酸化のメカニズム

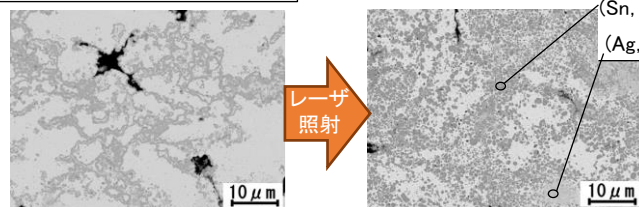


Snの拡散に支配されている

酸化物粒子の形状変化



レーザ加熱前後の酸化物分散



20wt%Sn、1050℃

まとめ

レーザ加熱により

- ・凝集した酸化物が離散化
- ・酸化物粒子の球状化(～φ 1.0 μm)

凝集したSnO₂粒子がレーザ照射によって
その場分散する可能性を見出した