

(733)銅によってメタライジングしたアルミナセラミックスと鋼の接合

新日本製鐵(株)素材第一研究センター ○榎戸恒夫 中野武人 岡本 晃

新素材事業開発本部 柴田英俊 設備技術本部 兼近勝則

大阪工業技術試験所 江畑儀弘

1. 緒 言

セラミックスは優れた特性をもつ素材であるが、靱性に乏しいため構造用材としては金属素材と複合して使用されることが多くなっている。その特性の要求される部分のみをセラミックスで置き換え、金属と接合して利用されるため、セラミックス接合技術の開発がますます重要になり多くの研究が行なわれている。従来の接合法には、高い接合強度は得られるが、高温、高圧や、雰囲気調整を必要とするものも多く、コスト面から実用化の制約を受けるものも見られる。特殊な装置を必要とせず、実用に耐える接合強度が維持できる簡便な接合法の開発が望まれている。本報では、簡易な接合技術として注目される銅とその化合物を用いる接合法¹⁾²⁾についての、接合組織と強度特性の検討結果を報告する。

2. 実験方法

アルミナセラミックス (Al_2O_3 純度92~95%)を用いて以下の2つの方法によってメタライズし、メタライズされたセラミックスを鋼にろう接した。

方法 I : アルミナセラミックスの表面に金属銅をのせ、大気中で1100~1140℃の温度で加熱して接合させ、銅表面に生成した酸化銅層を研削し金属銅を露出させる。

方法 II : アルミナセラミックスの表面にシリカを配合した酸化銅ペーストを塗布し、大気中で1050~1170℃の温度で焼きつけたのち、焼成層の表面層を金属銅に還元する。

これらの方法で接合した試料は、断面組織の観察、EPMAによる調査を行なう一方、せん断強度試験により接合強度を測定した。

3. 実験結果

方法Iでメタライズしたアルミナセラミックス表面と銅との接合界面の二次電子線像をPhoto 1に示した。アルミナセラミックスの結晶粒界に沿って銅酸化物が侵入し、銅と Al_2O_3 との反応生成物によって強固に結合されている状況が観察される。方法IIの場合も同様に、アルミナセラミックスの表面はCu-Si-Al-O系の生成物により被覆結合され、外表面に金属銅層が形成していることが明らかとなった。また、方法Iによる接合体のせん断強度の測定例をFig 1に掲げた。セラミックスと接合した金属銅と鋼をBAg-4でろう接した試料の強度特性を示したもので、常温、中温域では実用に耐える強度をもつことがわかった。

4. 結 言

本法は、今後ますます広範に利用されるであろうセラミックス接合材を提供する上で、有効かつ簡易な接合法の一つとして十分利用できることがわかった。

文 献 1) 江畑儀弘他 大工試季報 31(1980)p228

2) 江畑儀弘他 大工試季報 16(1965)p57

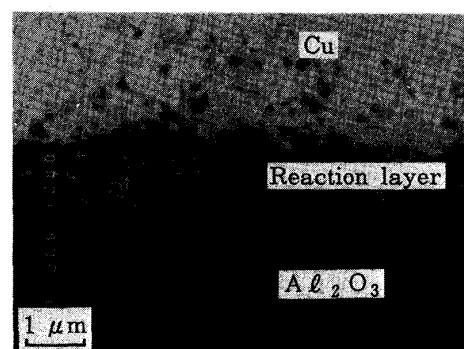


Photo 1 Microstructure of section of copper metallized alumina.

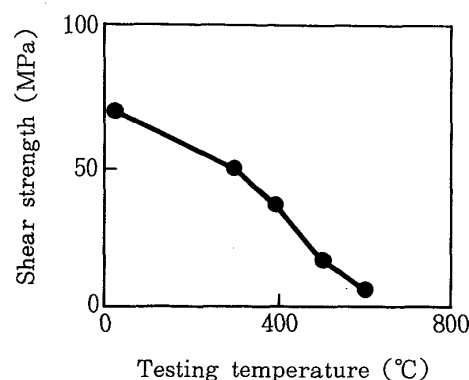


Fig 1 Shear strength of alumina to steel specimens bonded by brazing