



適材適所で本領発揮!「活性金属ろう」によるセラミックスと金属の接合技術



佐賀県工業技術センター
材料環境部
副所長
博士(工学)
玉井 富士夫 氏

活性金属ろうによるセラミック/ 金属の接合に関する研究

平成4年度～

物理的な特性の違いも克服、活性金属ろうによる接合技術は万能

「**金**属同士のろう付は古くから使われてきた技術ですが、金属とセラミックスの接合は比較的新しい技術です」そう語る玉井氏は、平成4年から10年間「活性金属ろう」による接合の研究を行ってきた。「活性金属ろう」とは、チタンやジルコニウムなど、反応活性に富む金属を配合した「ろう」のこと。金属とセラミックスは材料の特性が大幅に違うためうまくバランスをとりながら接合する技術が求められる。玉井氏は、反応性に乏しいセラミックスの接合に活性金属ろうを採用。また、応

力緩和層や中間層を配置することで、セラミックスと金属との線膨張係数などの違いを克服、接合部の組織と強度特性の関係も明らかになってきた。「実際にろう付によって、製品や各種部品を製作している企業が、新たな組合せ材料で展開を図る場合などの一助になれば幸いです」と語る。今後については、「軽い金属として注目されているマグネシウムの接合には決定的な技術が無い。マグネシウムと他の軽金属との異種材料接合や材料特性の評価について取り組みたい」と次なる目標を定めている。

課題と対策

セラミックスは、様々な優れた機能を持ちながら、**接合が困難**

固体面と液体との付着の度合いを示す「ぬれ性」や、接合に必要な「反応性」に乏しい

セラミック同士の接合やセラミックと金属の接合技術を確立して、**応用の範囲を広げたい**

「**活性金属ろう**」を採用しセラミックと異種材料とを強固に接合する**技術の研究を!**

活性金属ろう 金属同士の接合に使用する銅や銀をベースにした従来のろう材に、活性成分としてチタンやジルコニウム等を配合したもの。セラミックの反応を促進する

研究と成果

● 活性金属ろうを活用して、いろいろな組合せの接合が可能に!

- ・ろう材の種類、接合条件を変えて、接合部の界面組織・構造の変化について研究
- ・温度変化による膨張率(線膨張係数)や、ひずみ(ヤング率)の違いを緩和する中間層を配置

● 高強度接合も実現

- ・材料中に含まれる元素の反応の結果として、もろい層が出現しないよう、反応層の種類を研究
- ・ろう材自身の強度も向上させた

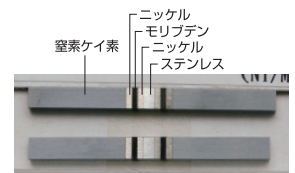


光学顕微鏡をのぞきながら、接合部分の組織構造を調べる玉井氏

【接合例】

窒化ケイ素セラミック/
ステンレス鋼接合体

- ・銀と銅のろう材にチタンを配合
- ・モリブデンをニッケルでサンドしたものを応力緩和層に使用
- ・両者に対して接合性の良い素材を連続的に配置



更に今後

未だ確立されていない、マグネシウム同士やマグネシウムと他の軽金属との接合技術の研究へ

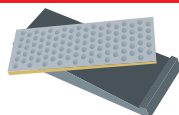
今後の展開と可能性

金属とセラミックスのろう付技術を活用して商品開発を

マグネシウム合金の利用拡大に伴い、接合技術も重要な技術に

展開 セラミックのろう付を中心とした技術蓄積あり!
新規材料系での商品開発に

例えば、ダイヤモンド砥石や、モリブデン工具などに応用が可能



展開 多くの利点を持つマグネシウムの接合技術を確立し、工業製品に

接合部の強度が向上すれば、パーツ毎の設計・製造が可能に。例えば、自動車のボディにマグネシウムを使うと、車体が軽量化する。燃費が良くなり、CO2の削減にもつながる

詳しくはこちらへ

連絡先 | 〒849-0932 佐賀県佐賀市鍋島町八戸溝114 佐賀県工業技術センター 研究企画課
TEL:0952-30-9398 FAX:0952-32-6300 E-mail:kougyougijutsusenta@pref.saga.lg.jp URL:http://www.saga-itc.jp/