最新接着講座（第6講）
J. Jpn. Soc. Colour Mater., **87**〔7〕，250–255（2014）

金属材料の接着と表面処理技術（1）

柳原榮一*

*技術アドバイザー　神奈川県横浜市泉区西が岡1-5-5（〒245-0006）

（2014年3月12日受付，2014年5月19日受理）

要　　旨

金属材料の接着接合に必要な表面処理技術について解説した。従来からの溶接に代わって採用されつつある接着剤を用いる接着接合では，利点もあるが欠点もあるので，欠点を最小とするための考慮が必要である。初期接着強さの改善と接着強さのばらつき幅の低減には，表面の接着性を向上させるために何らかの表面処理を実施することが望ましい。表面の接着性を大きく改善するには，薬品や活性ガスやプライマーなどの処理が必要である。表面処理の手法には，以前から種々の手法が採用されているが，金属でも活性ガスを用いた乾式洗浄が注目されている。

キーワード：接着接合，金属，表面処理，活性ガス処理

1. 金属材料の接合

アルミニウムや鉄など多くの金属材料が構造部材として広く用いられており，その組立には溶接やネジなどの手法が中心であった。**表-1**につなぐ手法の利点と欠点を示したが[1]，古くから接着剤としてでんぷんやにかわなどの天然物が木材や紙の接着に使用されていた。

近年，軽量化や小形化を必要とする製品が増加しつつあり，溶接による組立手法に代わって接着剤を用いる接着接合の適用が拡大している。

接着接合の適用には，高性能の新しい接着剤の開発に加えて耐久性などに効果のある表面処理の手法が開発されたことが役立っている。

表-1　つなぐ手法の利点と欠点

手　　法	利　点	欠　点
ねじ・ボルト	作業が容易 取り外しが容易 異種材料の接合	平坦性が悪い 穴あけ加工が必要 薄板には不向き
リベット・カシメ	作業が容易 異種材料の接合	平坦性が悪い 穴あけ加工が必要
溶　　接	接合強さが大	高温が必要 歪みの発生が大
はんだ付け	作業が容易 導電性	高温が必要 フラックスが必要
接　　着	異種材料の接合 平坦性が大 応力集中が小	接合強さがばらつく 耐熱性が不十分 取り外しが困難

〔氏名〕やなぎはら　えいいち
〔現職〕技術アドバイザー（接着・絶縁）
〔趣味〕写真，旅行
〔経歴〕1960年東京都立大学大学院理学研究科（化学）修士課程修了。同年日立製作所入社。日立研究所，横浜研究所，生産技術研究所にて電子機器・部品用有機絶縁材料と接着技術の開発に従事。1989年スリオンテックに転出，粘着テープの開発に従事。1995年定年，技術アドバイザーとして現在に至る。

金属材料は**表-2**に示したような特徴があることで広く実用されているが，多用されているのは合金であることに注意が必要である。電子部品などに用いられているダイキャスト材の合金組成などを**表-3**に示したが[2]，軽量化が必要とされている部材にはマグネシウム合金の適用が増加している。

金属材料の欠点に錆びることや局部電池の形成による腐食がある。水溶液中における金属の電極電位を**表-4**に示したが，マグネシウムやアルミニウムの合金は腐食性の大きなことに注意が必要である。

ここでは，エポキシ樹脂を接着剤に用いた事例を中心に，表面処理の効果をいくつかの金属について紹介するが，エポキシ樹脂の特徴を**表-5**に示した[2]。欠点を解消するための研究がなされており1液形で硬化が低温（～80℃）で可能なものも開発されている。また，接着剤には多くの場合アミン系の硬化剤が

表-2　金属材料の特徴

特　　徴	欠　　点
機械的特性に優れる 耐熱性に優れる 電気・熱の良導体 燃焼しない 吸湿・透湿しない 特徴のある合金	比重が大きい 錆が発生する 局部電池を形成

表-3　ダイキャスト用合金の特性

材料	合金組成*（%）	融点（℃）	比重（cm³/g）	熱膨張率（10^{-6}/℃）	引張り強さ（MPa）
亜鉛（ZDC1）	Al：4，Cu：1，	386	6.6	27	325
マグネシウム（AZ91B）	Al：9，Zn：1，	600	1.8	27	230
アルミニウム（ADC-12）	Cu：3，Si：10 Fe：1.3，Zn：1	580	2.7	21	330

*：1%以上を記載

© 2014 Journal of the Japan Society of Colour Material