第1章

接着接合の特徴・機能と、事例に見る活用と効果

はじめに

接着剤による接合は、一般に弱くてすぐに剥がれるもの、あまり信頼できないものというイメージが強い。しかし、接着接合は、溶接以上の強度を発揮することもできるし、長期間の耐久性が要求される用途でも多くの実績を有しているものである。また、接着接合は、他の接合法にはないさまざまな特徴・機能を有しており、現在ではあらゆる産業分野で使用されている。第1章では、接着接合の特徴・機能と得られる効果と、実際の適用事例を通じて接着接合の特徴・機能がどのように活用されてどのような効果が得られているかについて述べる。

1. 接着接合と他の接合法の比較

部品を接合して組み立てる方法としては、従来から、ねじ・ボルト・ナット、溶接、ろう付け、はんだ付け、リベット、かしめ、焼き嵌め・圧入、接着・粘着など種々の方法が用いられている。**表1**に、各種接合方法の特性の比較を示した。接着剤を用いる接着接合は、他の接合方法に比べて多くの特徴を有しており、接着接合を活用することによって種々の効果が得られることがわかる。

2. 接着接合の特徴・機能と効果

接着剤による接合には、次に示すような多くの特徴・機能があり、多くの効果を生み出すことができる。

(1) 異種材接合―適材適所の材料選定が可能―

金属、プラスチックス、ガラス、セラミックス、複合材料、木材、紙などの広範囲の材料の接合が可能である。接着剤の選定は必要であるが、同種材料同

表1　各種接合方法の特性の比較

	アーク溶接	スポット溶接	ボルト・ナット	リベット	接　着	接着・リベット併用
接合歪み・変形	×	×	△	△	◎	△
外観・平滑性	△	△	×	△	○	△
異種材接合	×	×	○	○	◎	◎
電食防止	×	×	×	×	◎	○
シール性	○	×	×	×	◎	◎
隙間充填性（部品精度吸収）	△	×	×	×	◎	○
薄板高強度接合	×	×	×	×	◎	◎
耐振性	○	○	×	×	◎	◎
箱体剛性	○	×	×	×	◎	○
振動吸収性	×	×	△	△	○	○
耐熱温度	◎	◎	◎	◎	△	△
設備費用	×	×	◎	◎	◎	◎
接合作業の容易さ	×	○	◎	◎	◎	◎
仕上げ作業の容易さ	×	△	◎	△	○	○
低温接合	×	×	◎	◎	◎	◎
接合時間	△	◎	○	◎	×	○
塗装耐熱性	◎	◎	◎	◎	○	○

問題の多さ　×＞△＞○＞◎

士や異種材料同士でも比較的容易に接合できる。

溶接の場合は、基本的に同種金属同士の組み合せでなければならないため、接合する両部品とも同じ金属で製造せざるを得ないが、接着を用いれば、鋼とアルミ、ステンレスと亜鉛めっき鋼板、金属とプラスチックなど材料選定の範囲は大きく拡大し、適材適所の材料設計をすることが可能になる。適材適所の材料設計により、軽量化、材料費低減、高機能化、高強度化、意匠性向上などの効果を得ることができる。

（2） 部品表面での接合―小型化、高密度化―

図1[1)]に示すように、ねじやリベットで部品を固定する場合には、ねじを締めるためのスペースが必要である。しかし、接着では部品の表面を直接接合面として活用できるため、部品の小型化・高密度化、軽量化、穴加工の廃止による工程簡素化などが図れる。

（3） 低歪み接合―製造工程の合理化、精度の向上―

溶接やろう付けのように高温で接合する場合は、部品に熱変形が生じる。接着では室温からせいぜい200℃程度までの温度で接合ができるので、部品の熱変形を小さくすることができる。室温硬化型接着剤を使用すれば、熱変形は生じない。接着を用いることにより、熱変形の除去や修正作業の低減や廃止ができ、製造工程の合理化を図れる。また、部品の寸法精度を向上させることができる。

（4） 接合に力を要しない―部品の高精度位置合わせ、平坦度確保―

精密な位置決めが必要な部品をねじで固定すると、締め付けトルクにより微小な位置ずれが生じる。接着接合では接合時に大きな力は不要であるため、位置ずれを生じさせずに、精密な位置決めが容易にできる。

図2に示すように、スポット溶接、ねじ・ボルト、リベットなどで薄い板金部品を接合すると、締結部と締結部の間が膨れて部品に凹凸が生じる。接着接合ではきれいな面を容易に得ることができる。

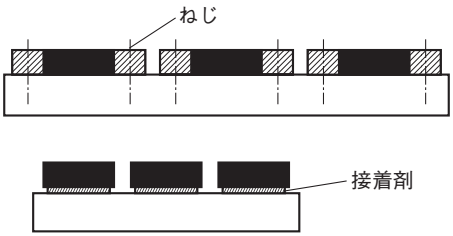

図1　接着による接合スペースの削除

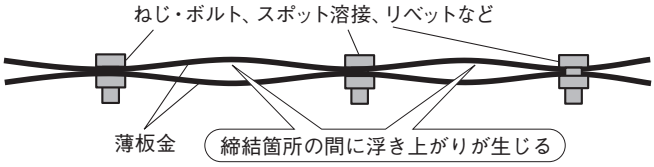

図 2　薄い板金の接合における板金の浮き上がり

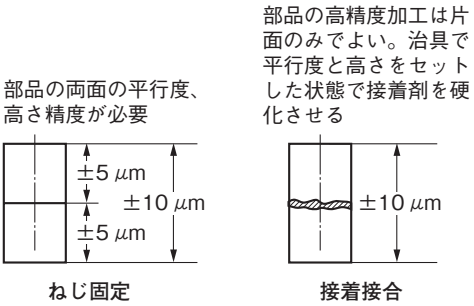

図 3　接着による部品の加工精度の低減

（5） 隙間充填性

(5-1) 部品の加工精度の低減

接着剤は液体であるため、接合面の隙間を埋めることができる。この隙間充填性を活用することにより、**図 3**[1)]に示すように、部品の接合面の加工精度を低減してコストダウンを図ることができる。また、部品を治具にセットして高精度の位置合わせを行った状態で接着剤を硬化させると、高精度の 3 次元位置合わせも容易に行うことができる。

(5-2) 熱的、光学的機能の向上

部品間を接着剤で埋めて空気層をなくすことによって、熱伝導特性の向上や光学部品表面での光の反射防止などを図ることもできる。

(5-3) 電食防止

アルミと鋼のような異種金属の接合においては、絶縁物である接着剤の層によって電食を防止することも可能である。