最新接着講座（第８講）
J. Jpn. Soc. Colour Mater., **87**〔9〕，326–331（2014）

接着における界面の解析技術

奥村治樹*,†

*ジャパン・リサーチ・ラボ　滋賀県草津市北山田町845-25（〒525-0061）
† Corresponding Author, E-mail: Haru777@star.email.ne.jp

（2014年4月19日受付，2014年6月16日受理）

要　　旨

いわゆる接着から塗膜，半導体成膜など現代技術は接着技術に支配されていると言える。しかし，接着はさまざまな因子が複雑に関係し合っており，とくに接着の根源である界面を可視化することが難しいために，接着メカニズムや剥離原因を明らかにすることは容易ではない。そこで，本講座では接着を生むおもな因子とその要因について整理し，それらを解析するための分析手法として表面分析を中心に特徴などについて解説する。そして，接着メカニズムや剥離原因を明らかにするために欠かすことができず，接着の根源となる界面分析の方法として深さ方向分析について詳細に解説する。ここでは，従来から行われている主な深さ方向分析法の特徴とともにその限界や注意すべき点を述べるとともに，新たな試みについても解説する。また，最後にさまざまな分析方法や実験を効率的に行うための考え方についても述べる。

キーワード：界面，接着分析，表面分析，深さ方向分析，接着因子

1. はじめに

現代社会において，材料の接着は必要不可欠な技術の一つとなっており，紀元前エジプトのニカワなど人類とのかかわりは非常に長い。そのため，さまざまな材料の組み合わせの接着が多くの分野で使用されており，広義には塗膜や蒸着等による膜形成なども接着技術を応用したものの一つであると言える。たとえば，塗料においては，塗膜と基材の間だけでなく，色材などの塗料中の粒子とマトリクスとの関係も接着に支配されている。また，エレクトロニクス分野においても，配線プロセスを中心に有機／無機，有（無）機／有（無）機による異種接着が不可欠な技術となっている。用いられる技術も，いわゆる接着以外にも蒸着やメッキ等の従来型の配線形成技術に加えて，インクジェットなどプリンタブルエレクトロニクス技術などの新しい技術も利用され始めている。しかし，長い利用の歴史にもかかわらず，現代技術をもってしても接着，剥離の制御は容易ではない。そういった意味で，接着の根幹を明らかにして体系的に整理することはいまだ発展途上であると言える。

接着力向上，剥離制御のためには，接着力の発現メカニズムを明らかにしていくことや，剥離や劣化の可視化などが必要不可欠であり，さまざまな研究開発が行われている[1-3]。しかし，接着のメカニズムはきわめて複雑であり，いまだ明らかにされていない未解明の部分が残されている。これは，接着や剥離という現象に対して，さまざまな要素や要因が複雑に絡み合って関係していることが理由の一つである。また，もう一つの大きな理由として挙げられるのが，接着がまさに発現している界面の情報を得ることがきわめて難しいことである。

本項では，接着メカニズムを明らかにし，接着や剥離を可視化するために必要不可欠な界面の解析法を中心に解説する。

〔氏名〕おくむら　はるき
〔現職〕ジャパン・リサーチ・ラボ代表，大阪大学大学院 招聘研究員，大阪産業大学 非常勤講師
〔趣味〕旅行，読書
〔経歴〕東レ，東レリサーチセンター，パナソニック電工（現パナソニック）で材料，プロセスの研究開発，分析に携わり，現在は技術コンサルタントとして，研究開発やモノづくりの課題解決，人材育成などを行っている。

2. 接着を生む力とその支配要素

接着がさまざまな要素や要因が複雑に絡み合って発現しており，その複雑さから体系的なメカニズムの解明の試みが現在も行われていることは前述のとおりである。そのような中でも接着制御のためには，接着力を生む力を理解する必要があり，現在考えられている代表的な接着力を生む力（要素）を整理すると図-1のようになる[4-7]。もちろん，これらがすべてではなく，

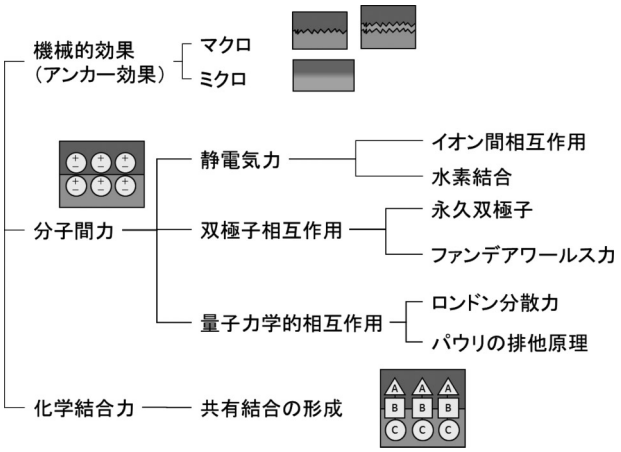

図-1　接着を生むおもな力

© 2014 Journal of the Japan Society of Colour Material