瞬間接着剤の進歩

Development of Cyanoacrylate Adhesive

三国 博之

Hiroyuki Mikuni

瞬間接着剤は、工業用接着剤、医療用接着剤、一般家庭用接着剤などとして多くの分野で使用されている^{1),2)}。このように瞬間接着剤の利用分野が拡大してきた最大の理由として、一液性、無溶剤で、ほとんどの材料を瞬時に強固に接着するという、瞬間接着剤の使用上の簡便さがあげられる。その簡便さから瞬間接着剤に対する需要は多いものの、接着性能の点で採用に至らないケースが多く、今後、特に工業分野においてその用途拡大を図っていくためには、瞬間接着剤を高性能化し、その接着信頼性を向上していくことが課題である。

一般に瞬間接着剤は硬くて脆いため、ズレ方向に対するせん断強度は高いが、はく離強度、耐衝撃性に劣っており、これが瞬間接着剤の用途を限定している大きな要因の一つである。弊社ではエラストマーとのアロイ化、および瞬間接着剤の主成分であるシアノアクリラートの特異な重合性に基づく相分離構造の解析により、これらの欠点を飛躍的に改善し、準構造用接着剤として使用できる高はく離強度・耐衝撃用瞬間接着剤『スリーボンド (TB) 1731, 1733, 1735』を昨年上市した。それらの主な特性を表1に示す。

上記特性のほかに、エラストマーとのアロイ化によって、耐寒性および熱応力の緩和に基づく耐冷熱サイクル性や耐熱性の向上、さらにエチレン-プロピレン-ジエンターポリマー (EPDM) などの難接着材質に対する接着性の改善により、従来の瞬間接着剤では使用することができなかった用途への適用が可能となった。その用途として：

- (1) 高温多湿あるいは寒冷地など厳しい自然環境下で使用される機械や機材の部品の接着
 - (2) 常に振動と熱のかかるスピーカー、モーターやエンジンルーム内などの部品の接着
 - (3) 自動車や建設機械などの窓枠材の接着
- などがあげられるが、今後ますます新しい分野での用途展開が期待される。

また、瞬間接着剤の耐熱性を改善する方法として、従来より架橋性成分の添加³⁾や、シアノアクリラートのエステル側基へのラジカル重合性基の導入⁴⁾が検討されてきたが、われわれはエステル側基にケイ素を含

表1 性状と一般特性

項 目		TB1731	TB1733	TB1735
色相		淡黄色	淡黄色	淡黄色
粘度 (mPa・s)		20	150	1500
セットタイム (秒)		10	20	40
はく離接着強さ (kN/m)	Fe/Fe	3.0	3.0	4.0
	Al/Al	2.0	2.0	0.2
せん断接着強さ (MPa)	Fe/Fe	19	16	18
	Al/Al	10	11	10
衝撃接着強さ (kJ/m ²)	Fe/Fe	34	34	34

有するシアノアクリラートモノマーを合成し、このポリマーが熱重合性基を持っていないにもかかわらず高い耐熱性を有することを報告した⁵⁾。この耐熱性向上の理由は明らかではないが、ポリマーの結晶性が関与している可能性があり、新しい耐熱性向上手法として注目される。この含ケイ素シアノアクリラートポリマーに関しては、他に高い耐ドライエッチング性を有するポジ型電子線レジストとしての応用に関する特許⁶⁾や、LCDにおける液晶のチルト角を高めるための液晶配向膜への応用に関する特許⁷⁾が出願されており、接着剤以外での応用についても期待される。

瞬間接着剤が世に出てから30年以上が経過したが、今後総合的な性能面で、汎用エポキシ樹脂系接着剤に対抗し得る瞬間接着剤が開発されれば、その需要や用途は飛躍的に拡大するであろう。

文 献

- 1) 奥田 平編：瞬間接着，高分子刊行会 (1970)
- 2) K.L. Shantha, S. Thennarasu, N. Krishnamurti: *J. Adhesion Sci. Technol.*, **3**, 237 (1989)
- 3) 特開昭 49-133430
- 4) D.L. Kotzev, P.C. Novakov, V.S. Kabaivanov: *Angew. Makromol. Chem.*, **92**, 41 (1980)
- 5) 三国博之，横澤 勉，遠藤 剛：高分子学会予稿集，**39**，256 (1990)
- 6) WO 9107446
- 7) USP 5, 200, 238

((株)スリーボンド 開発部・主任，専門＝高分子化学)