

ユーザーの視点で斬る
最近の接着技術

2004年5月発行

定価104,500円（消費税込み）

住ベリサーチの調査研究レポート

住ベリサーチ株式会社
技術調査部

〒140-0002 品川区東品川2-5-8

天王洲パークサイドビル16F

TEL 03-5462-7051

FAX 03-5462-7040

目 次

はじめに	1
第1章 接着剤需要動向と接着技術の動向	3
1.1 接着剤需要動向	3
1.2 樹脂別特長と傾向	3
1.3 国内接着剤メーカーの現状	8
1.4 接着の発展	8
1.5 高機能化する接着剤	10
第2章 接着の基礎	13
2.1 接着の理論	13
2.1.1 一次結合力	13
2.1.2 二次結合力 ファンデルワールス力	15
2.1.3 投錨効果	15
2.1.4 拡散説	15
2.1.5 静電気説	15
2.2 濡れについて	16
2.3 内部応力	16
2.4 接着剤選択の要領	17
2.5 接合部の形状	17
2.6 使用環境の配慮	18
2.7 接着工程	20
2.7.1 被着材の準備	20
2.7.2 接着剤の準備	20
2.8 接着接合の利点と欠点	22
2.9 接着剤の構成	23
第3章 被着材から見た接着剤の選び方	25
3.1 金属用	25
3.1.1 接着剤の種類とその特性	25
1) フェノール系	25
2) エポキシ系	25
3) 構造用アクリル系	25
4) ウレタン系	26
3.1.2 表面処理	26
3.1.3 他の接合方法との併用	27
1) ウエルドボンド法	27
2) 接着リベット併用組み立て	29

3. 1. 4	接着剤の耐久性、耐熱性、クリープ特性	29
1)	耐久性	29
2)	耐湿性・耐水性	30
3)	耐熱性	31
4)	疲労特性	31
3. 1. 5	各種金属用接着剤	32
1)	アルミニウムとその合金類用	32
2)	鋼鉄用	33
3)	銅とその合金用	34
4)	チタンとその合金用	34
3. 2	ガラス・セラミックス用	35
3. 2. 1	ガラス用	35
3. 2. 2	セラミックス用	36
3. 3	プラスチック・ゴム用	37
3. 3. 1	プラスチックの表面特性	37
3. 3. 2	プラスチックの種類と接着性	37
3. 3. 3	プラスチックの接合法	38
3. 3. 4	ゴムの接着接合	42
1)	ゴムの種類と接着性	42
2)	ゴムの表面処理	43
3)	ゴムの接着接合	44
3. 4	木材用	46
3. 4. 1	木材特性と接着機構	46
3. 4. 2	接着に影響する因子について	47
1)	被着材側から	47
2)	接着剤側から	47
3)	接着操作側から	47
3. 4. 3	木質材料への接着剤の適用	48
3. 4. 4	木材用接着剤の接着耐久性	51
3. 4. 5	最近の研究動向	51
1)	機能性木質系複合化素材の開発	52
2)	新機能性木質系内装材料の開発	52
3)	最近の環境・機能性対応型化粧材料と二次加工技術の動向	53
4)	木質用天然物(タンニン)系接着剤	54
3. 5	紙用	55
3. 5. 1	紙の種類	55
3. 5. 2	紙用接着剤の分類	55
3. 6	複合材料(FRP)	56
3. 6. 1	FRP構造と接着接合	56
3. 6. 2	接着接合	57

3. 6. 3	接着接合の破壊	58
3. 6. 4	接着強さ	58
3. 7	コンクリート用	59
3. 7. 1	コンクリート	59
3. 7. 2	土木・建築用エポキシ樹脂接着剤	60
1)	コンクリート補修材	61
2)	剥落防止用接着剤	62
3)	石材接着	63
第 4 章	要求特性から見た接着剤の選び方	64
4. 1	電気性能接着剤	64
4. 1. 1	はじめに	64
4. 1. 2	接着技術の利用目的	64
4. 1. 3	接着剤に要求される特性	64
4. 1. 4	高分子材料の役割	66
4. 1. 5	導電性樹脂を用いた素子接合技術	67
1)	ノート P C の導電性接着剤でのベアチップ実装	68
2)	C S P 用ダイボンディングフィルム接着剤	68
3)	S B B 実装用導電性接着剤	69
4)	リペア可能な実装用導電性接着剤	69
5)	異方導電性接着剤	70
4. 1. 6	導電性樹脂接着剤とはんだ代替について	72
4. 1. 7	自動車エレクトロニクス部品接着シール材	74
4. 2	構造用接着剤	75
4. 2. 1	はじめに	75
4. 2. 2	構造用接着剤の代表例	75
4. 2. 3	航空機用	76
1)	構造用接着剤の種類と特性	76
2)	一般宇宙機器と接着技術	78
3)	被着材の表面処理	78
4)	接着技術の適用	79
5)	ハニカムサンドイッチパネルの熱膨張率測定手法の確立	81
4. 2. 4	自動車用接着剤	81
1)	構造部材用	81
2)	内装部材用	84
4. 2. 5	土木・建設用接着剤	87
1)	弾性接着剤	87
2)	最近の開発動向	88
4. 2. 6	鉄道車両用	90

1)	現在の車両に使用されている接着剤	90
2)	リニアモーターカーにおける接着の適用例	92
3)	海外の車両における構造用接着適用例	92
4)	今後の予想	93
4.3	難燃性接着剤	93
4.3.1	燃焼性について	95
4.3.2	難燃剤の種類と最近の動向	95
4.3.3	エポキシ樹脂の難燃化	97
4.3.4	難燃化技術の最新動向	98
4.3.5	難燃化技術の今後の課題	99
4.4	耐熱性接着剤	100
4.4.1	はじめに	100
4.4.2	耐熱性接着剤	100
1)	変性エポキシ樹脂系	100
2)	ポリイミド、ポリイミドシロキサン系	102
3)	シリコーン樹脂	102
4.4.3	最近の耐熱性樹脂	102
4.4.4	極低温用接着剤	103
4.5	光学部品用接着剤	104
4.5.1	はじめに	104
4.5.2	光通信用樹脂材料の要求特性	104
4.5.3	光路接合用接着剤	104
1)	特長	104
2)	光路接合用光学接着剤の応用例	106
4.5.4	光部材固定用の精密接着剤	106
1)	特長	106
2)	精密接着剤の応用	108
4.5.5	防湿接着シール	108
4.5.6	UV接着剤の光部品組み立てへの応用	108
4.5.7	光デバイスの信頼性の検討	109
1)	光スプリッターの信頼性と接着	109
4.6	光硬化型接着剤	110
4.6.1	光硬化型接着剤	110
1)	光硬化型接着剤の特長	111
2)	照射装置	111
3)	光硬化接着剤の組成物	112
4)	反応機構	113
5)	光硬化エマルジョン	115
6)	最近の光重合開始剤	116

7) シリコーンのUV・EB硬化特性	118
4.6.2 光硬化反応の応用	119
1) UV硬化の応用例	119
2) 可視光硬化の応用例	121
4.7 油面用接着剤	122
4.7.1 はじめに	122
4.7.2 エポキシ樹脂系油面用接着剤	122
4.7.3 室温硬化型油面接着剤	123
1) 第二世代アクリル系	123
2) 環境対応型低臭気二液SGA	124
3) 嫌気性接着剤及び次世代ネジ部固着剤	125
4.8 制振用接着剤	126
4.8.1 はじめに	126
4.8.2 音の発生	127
4.8.3 接着剤の制振特性	128
4.8.4 水性アクリルエマルジョンによる各材料の制振性	129
4.8.5 応用用途例	129
4.9 生分解性接着剤	130
4.9.1 はじめに	130
4.9.2 生分解性プラスチックとは	130
1) 微生物系	130
2) 化学合成系	130
3) 天然高分子系	130
4.9.3 接着剤への応用	131
4.9.4 新しい生分解性樹脂	131
4.9.5 生分解性プラスチックの最近動向	132
第5章 タイプから見た接着剤 形状	134
5.1 エマルジョン接着剤	134
5.1.1 はじめに	134
5.1.2 酢酸ビニル系エマルジョン	134
5.1.3 酢酸ビニル系エマルジョンの性能向上策	134
1) 可塑剤や高沸点溶剤を加えて皮膜形成を良好にする方法	134
2) 共重合によってポリマー自身を耐水化する	135
3) 耐熱性、耐熱水性の向上	135
4) 耐水性の向上	135
5.1.4 アクリル系エマルジョン	137
1) 耐水性向上	137
2) 塗工性とハイソリッド化	138

5. 1. 5	エポキシ樹脂エマルジョン	140
1)	タイプ I	140
2)	タイプ II	140
3)	アクリル変性エポキシ樹脂エマルジョン	140
4)	エポキシアクリレート樹脂エマルジョン	140
5)	ウレタンアクリレートとの配合	141
6)	エポキシ樹脂とアクリルエマルジョンのハイブリッド化エマルジョン	141
5. 1. 6	ウレタン樹脂エマルジョン	142
5. 1. 7	環境問題と水性接着剤	142
1)	ホルマリン問題	144
2)	可塑剤問題	144
3)	乳化剤の問題	144
4)	有機溶剤の問題	144
5. 2	エラストマー	145
5. 2. 1	熱可塑性エラストマー接着剤	145
1)	オレフィン系TPE(TPO)	145
2)	スチレン系TPE(SBC)	146
5. 2. 2	液状シリコーンゴム接着剤	147
5. 3	ポリマーアロイ	148
5. 3. 1	はじめに	148
5. 3. 2	BGA型パッケージ組み立て用IPN型接着フィルム	149
1)	アクリル／エポキシ S-IPN	149
2)	BGAパッケージ組み立て用途への応用	149
5. 3. 3	オリゴアクリレートとポリ酢酸ビニルエマルジョンとの アロイ化によるゼロホルムアルデヒド接着剤の開発	149
1)	オリゴアクリレートについて	149
2)	利用例	150
5. 4	フィルム接着剤	151
5. 4. 1	はじめに	151
5. 4. 2	熱硬化性フィルム接着剤	151
5. 4. 3	電子部品実装用及び電気用フィルム接着剤	151
1)	ダイボンディングフィルム接着剤	151
2)	異方導電性フィルム接着剤(ACF)	152
3)	フレキシブル・フラット・ケーブル(FFC)用フィルム接着剤	153
4)	絶縁性接着フィルム及び熱伝導性接着フィルム	153
5. 4. 4	構造用フィルム接着剤	155
1)	木材の乾式接着用フィルム接着剤	155
2)	超音波を利用した接合技術	155
5. 4. 5	新規なエポキシフィルム接着剤	157

第6章 タイプから見た接着剤 硬化方法	158
6.1 速硬化接着剤	158
6.1.1 はじめに	158
6.1.2 瞬間接着剤	158
1) 組成	158
2) 硬化反応	159
3) 性能	160
4) 改良各種瞬間接着剤	160
6.2 ホットメルト接着剤	161
6.2.1 はじめに	161
6.2.2 EVA系ホットメルト接着剤	162
1) 特長	162
2) EVA系ホットメルト接着剤の改良	162
3) 水分散型ホットメルト接着剤	163
4) 再湿型ホットメルト接着剤	164
6.2.3 ポリオレフィン系ホットメルト接着剤	164
1) ベースポリマー	164
2) 粘着付与樹脂等	164
3) 特長	165
4) 用途	165
5) 湿気硬化型反応性ホットメルト	165
6) ポリオレフィン用耐熱性ホットメルト接着剤	165
6.2.4 ポリアミド系ホットメルト接着剤	166
1) ナイロン系ポリアミド	166
6.2.5 ポリエステル系ホットメルト接着剤	167
6.2.6 反応性ホットメルト接着剤	168
1) 湿気硬化型ホットメルト接着剤	169
2) UV硬化型ホットメルト接着剤	170
3) 耐熱性ホットメルト接着剤	171
4) 生分解性ホットメルト接着剤	171
5) リサイクル対応型ホットメルト接着剤	172
6.3 感圧接着剤（粘着剤）	173
6.3.1 粘着剤の基礎	173
1) 粘着剤とその特長	173
2) 粘着製品の基本構成及び粘着剤の構成	174
3) 粘着剤の性質	175
4) 粘着の機能	175
6.3.2 粘着剤の環境対応	176
1) 水性粘着剤	176

2) 無溶剤アクリル粘着剤.....	178
6. 3. 3 その応用展開.....	179
1) 電気電子機器絶縁システムと粘接着テープ類の展開.....	179
2) 半導体製造用粘着テープ.....	182
3) 光学フィルム用と表面保護用.....	184
4) マスキングフィルム.....	186
5) 食品ボトル・医薬品分野などでのラベル用.....	187
6) 粘着テープによる床張り工法.....	189
7) マーキングフィルム.....	190
8) 構造用粘着テープ.....	191
6. 3. 4 粘着製品の今後.....	193
1) 環境調和型粘着製品.....	193
2) ノンセパラベル.....	195
3) 生分解粘着性テープ.....	196
4) 環境保護を考えたポリ塩化ビニルテープ群.....	196
5) EMC対策用軟磁性粘着テープ.....	198
6) ストリップابل粘着テープ.....	198
7) 縮合型ウレタン樹脂での粘着剤への応用.....	199
8) 粘接着剤.....	201
第7章 新製品動向	202
7. 1 ラミネーション用接着剤.....	202
7. 1. 1 無溶剤型.....	202
1) 二液型ウレタン接着剤.....	202
2) 芳香族アミンについて.....	203
7. 1. 2 ウエットラミネーション用接着剤.....	204
1) 水ガラス接着剤の特長.....	205
2) 改良品と今後への期待.....	205
7. 2 ポリエステル樹脂の接着剤への展開.....	205
7. 2. 1 イソシアネートの硬化挙動.....	205
7. 2. 2 ポリエステルの反応性の向上と接着剤への展開期待.....	206
7. 3 特許に見る新タイプの接着剤.....	207
7. 4 ポリマー系ナノコンポジット.....	207
第8章 測定技術の最近の進歩	209
8. 1 高負荷速度下における円柱突き合せ接着継ぎ手の引っ張り接合強度の評価.....	209
8. 2 プロブタックによる接着過程の評価.....	209
8. 3 蛍光偏光解消法による粘着物の物性解析.....	210

第9章 生産技術の開発	211
9.1 接着剤精密塗布技術	211
1) 精密塗布技術	211
2) ディスペンサ	212
3) 超微量、高速化対応の精密塗布技術	212
9.2 ゾルーゲル法について	213
9.2.1 ゾルーゲル法とその特長	214
9.2.2 ゾルーゲル法への今後の期待	214
第10章 接着剤の機能化から知能化への期待	216
10.1 接着の知能化	216
10.2 接着の破壊防止	216
10.3 剥離強さの制御	217
参考文献	219