

も く じ

1 序 論	7
2 接着理論	9
2.1 Zisman の界面化学的平衡論	9
2.1.1 接着の仕事	9
2.1.2 広がりの仕事	11
2.1.3 臨界表面張力	12
2.1.4 極大接着エネルギー	17
2.1.5 界面化学的平衡論の限界	19
2.2 接着の分子論	20
2.2.1 二次結合エネルギーと接着エネルギー	20
2.2.2 二次結合	23
2.2.3 水素結合	29
2.2.4 一次結合	32
2.3 基礎物性による接着力の推定	34
2.3.1 溶解度パラメータ δ	34
2.3.2 凝集エネルギー密度 (E_n/V)	38
2.3.3 固体の表面張力 (γ_s)	43
2.3.4 接着剤並びに被着材の物性値から接着力の推定	51
2.4 接着のレオロジー(接着反応速度論)	66
2.4.1 浸透速度	66
2.4.2 浸透速度からみた接着剤液	69
2.4.3 浸透過程を反映する接着強度	71
2.4.4 遅延浸透過程を考慮する接着剤液	74
2.4.5 固定過程を反映する接着強度	74

2.5	接着理論からみた接着剤	95
2.5.1	界面化学的平衡論からみた接着剤	95
2.5.2	接着の分子論からみた接着剤	96
2.5.3	接着のレオロジーからみた接着剤	97
3	接合部における応力の集中	101
3.1	応力の種類	101
3.2	接合部の設計と外部応力	102
3.2.1	概説	102
3.2.2	被着材/接着剤層の偏差ひずみによる応力集中	103
3.2.3	荷重の偏りによる応力集中	105
3.3	偏差ひずみに起因する接合部での内部応力とその集中	106
3.3.1	金属(A・H) _A /ガラス(A・H) _B の接着系にみられる熱応力	106
3.3.2	吸湿(収着), 乾燥(脱着)に伴う偏差的収着ひずみ	108
3.4	応力集中の緩和と接着剤	111
4	接着剤各論	112
4.1	熱硬化性接着剤	112
4.1.1	尿素樹脂(U・F)接着剤	112
4.1.2	フェノール樹脂(P・F)接着剤	115
4.1.3	レゾルシン・ホルムアルデヒド樹脂(R・F)系接着剤	121
4.1.4	エポキシ樹脂(EP)接着剤	123
4.1.5	ポリイソシヤネート接着剤	131
4.2	熱可塑性接着剤	134
4.2.1	ポリ酢酸ビニル(PVA _G)	134
4.2.2	ポリビニルアセタール(PVA _{CL})	135
4.2.3	ポリビニルアルコール(PVA)	137
4.2.4	各種アクリルおよびメタクリル酸エステル	138
4.2.5	シアノアクリル酸エステル	138
4.2.6	ポリアミド	139

4.3	複合ポリマー型接着剤	140
4.3.1	概説	140
4.3.2	ポリビニルアセタール(PVA _{OL})/フェノール樹脂(P・F)系	141
4.3.3	ゴム/フェノール樹脂(P・F)系	142
4.3.4	エポキシ樹脂/ナイロン系	143
4.4	ゴム基接着剤	144
4.4.1	ラテックス型ゴム基接着剤	144
4.4.2	溶液型ゴム基接着剤(ラバーセメント)	146
4.5	親水性天然高分子接着剤	147
4.5.1	でんぶんおよびデキストリン	147
4.5.2	にかわ(膠)	150
4.5.3	カゼイン	151
4.5.4	その他の天然高分子接着剤	153
4.6	その他の接着剤	155
4.6.1	セルロース誘導体	155
4.6.2	無機質(ケイ酸ソーダ)接着剤	156
4.7	粘着と粘着性付与剤および粘着テープ	157
4.7.1	粘着性と自着性	157
4.7.2	粘着性のレオロジー	158
4.7.3	粘着性付与剤	163
4.7.4	粘着テープ	164
5	特殊な接着系と接着成形	166
5.1	概説	166
5.2	ゴム/金属系	166
5.2.1	真ちゅうメッキ法	166
5.2.2	イソシヤネート法	168
5.2.3	エポナイト法	170
5.2.4	その他の接着剤によるゴム/金属の接着法	171
5.2.5	各種接着法によるゴム/金属の接着強さと結合状態の比較	173

5.3	ゴム/繊維系	174
5.3.1	概説	174
5.3.2	毛羽の効果	174
5.4	合板(木材/木材)	176
5.4.1	種類	176
5.4.2	接着法概説	177
5.5	接着(積層, 複合)成形	177
5.5.1	積層成形(ラミネーション)	177
5.5.2	ガラス積層品	180
5.5.3	硬質塩化ビニル(PVC)/金属の積層	184
5.5.4	木質材料の接着成形	186
5.5.5	サンドウィッチ構造	188
5.6	自解消熱材(ablative materials)	190
5.6.1	概説	190
5.6.2	自解消熱の機作	191
5.6.3	エネルギーバランスと消熱効率	193
5.6.4	耐熱性複合材の諸特性	197
5.7	耐熱性接着剤	199
5.7.1	概説	199
5.7.2	ポリアミドイミド	199
5.7.3	ポリベンズイミダゾール	201
5.7.4	ポリイミド	201
6	構造用接着剤	204
6.1	構造用接着剤の意義と特徴	204
6.2	構造用接着剤の評価	205
6.2.1	機械的強度	205
6.2.2	耐久試験強度	205
6.3	構造用接着剤の種類	205
6.3.1	固状接着剤, 2成分ポリマー系接着剤	206

6・3・2 液状ないしテープ状接着剤, ポリウレタン系接着剤	207
6・4 構造用接着剤の硬化反応	208
6・5 接合構造体の耐久試験	212
6・5・1 被着材金属の表面処理	212
6・5・2 耐久試験法	212
6・5・3 耐久堅牢度	213
6・5・4 接合部の老化機構	214
6・6 2成分ポリマー系接着剤の粘弾性	215
6・6・1 特性温度	215
6・6・2 接着強度の温度および時間依存	219
6・6・3 特性温度からみた構造用接着剤の特徴	234
7 接着剤の被着材に対する適応性	236
参考文献	238
索引	243