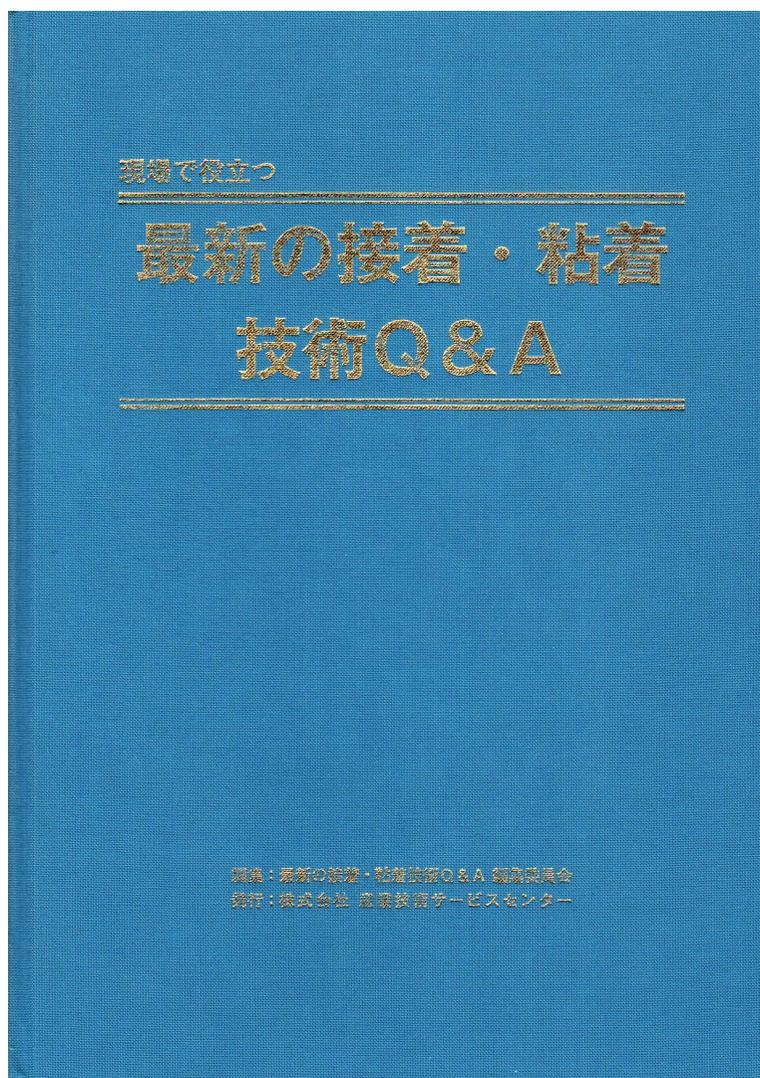


現場で役立つ

最新の接着・粘着 技術Q&A



〔発刊にあたって〕

近年あらゆる産業分野において、接着技術への関心が高まっている。

自動車産業においては、燃費節約を目的にした軽量化を達成するために、可能な限りエンジニアリングプラスチックやGFRPやCFRPの様な複合材料に鋼材の一部が置き換わりつつある。鋼材の接合では絶対的優位性を保ってきた溶接が、鋼材とプラスチックや複合材料の様な異種材料の接合においては適用できず、接着剤による接合（接着接合）が望まれる。当然のことながら溶接にも匹敵する強靱な接着が望まれ、構造用接着剤への要求が高まっている（構造接着）。

電気・電子部品の産業においては、環境・安全規制の一環としてRoHS規制やWEEE指令への対応が世界的規模で求められており、鉛はんだ代替導電性接着剤やUL94-Voに合格する様な難燃性接着剤への要望が高まっている（機能接着）。

そして生産性向上を目的に、可能な限り接着工程に時間をかけたくないとの要望が強く、UV硬化接着剤や短時間で硬化し、かつ強靱な接着性を併せ持つSGA（第二世代のアクリル系接着剤）への要望が高まっている（短時間接着）。

また反応性ホットメルト接着剤の様に、ホットメルト接着剤でありながら粘着時間が長くとれ、広い面積の接着を可能にした粘接着技術も市場を拡大しつつある（粘接着）。

その他、接着剤とシーリング材の機能を併せ持つシーリング接着（自動車のダイレクトグレージング技術や風車の羽根のラミネート接着など）や接着剤皮膜に内部応力を極力蓄積させないように設計して、接着耐久性を重視した応力緩和の考え方（弾性接着剤を利用したタイルの接着）など、接着剤の組成設計自体が、市場ニーズへ対応する方向で変化している。

そして、環境への対応として、接着剤皮膜のリユース、リサイクルは無理であるが、接着部を必要な時に容易に剥がすことができれば被着材を生かすことは可能である。このような思想から生まれたものが解体性接着技術である。

以上のように接着・接着剤、粘着・粘着剤の市場拡大に伴い、多様化する市場ニーズやそれを支える機能化技術を接着に関わる多くの人たちにご理解をいただき、接着現場で生かしていただくために、本書の出版を企画した次第である。

発刊にあたっては、多くの方々の多大な尽力により有益なものとなりました。関係各位に対し厚く御礼を申し上げますと共に、本書を有益に活用されることを願うものである。

最新の接着・粘着技術Q&A 編集委員会
編集委員長 佐藤 千明

〔 編集委員会 〕

編集委員長 佐藤 千明 東京工業大学 精密工学研究所 准教授

編集幹事 若林 一民 エーピーエスリサーチ 代表

編集委員 秋本 雅人 セメダイン(株) 営業統括本部 第二事業部 部長
(50音順) 芦田 正 (株)パーカーコーポレーション 技術本部 取締役本部長
岸 肇 兵庫県立大学 大学院工学研究科 機械系工学専攻 教授
木村 和資 横浜ゴム(株) 平塚製造所 研究本部 接着技術研究室 室長
佐藤 慎一 コニシ(株) 浦和研究所 所長
杉崎 俊夫 リンテック(株) 研究所 新素材研究部 素材設計研究室 室長
原賀 康介 (株)原賀接着技術コンサルタント 専務取締役 首席コンサルタント
松本 章一 大阪府立大学 大学院工学研究科 物質・化学系専攻 教授

〔執筆者一覧〕 (50音順)

秋本 雅人 セメダイン(株) 営業統括本部 第二事業部 部長
足立 守 (株)スリーボンド 開発部工材開発課 係長
阿部 祐輔 セメダイン(株) 品質保証部 部長
安藤 裕史 東亜合成(株) 機能化学品事業部 機能化学品研究所 所長
石川 信広 綜研化学(株) 事業企画室
伊藤 彰彦 オート化学工業(株) 生産本部 環境・品質保証部 部長
稲田 禎一 日立化成工業(株) 基盤技術開発センター レジンテクノロジーグループ 主管研究員
今中 誠 大阪教育大学 教育学部 教授
入船 真治 信越化学工業(株) シリコン電子材料技術研究所 第一部開発室 室長
岩原慎一郎 セメダイン(株) 第一事業部 企画開発グループ 課長
太田 充 (株)島津製作所 分析計測事業部 グローバルアプリケーション開発センター
大月 純一 リンテック(株) 研究所 粘着材材料研究室 主任
大山 洋司 荒川化学工業(株) 電子材料事業部 研究開発第一部 主任研究員
小笠原和博 (株)L I X I L プロダクツカンパニー エクステリア・タイルビジネスユニット
タイル開発部 構工法開発グループ グループリーダー
小川 亮 (株)A D E K A 機能化学品開発研究所 機能高分子材料研究室 主任研究員
小野 義友 リンテック(株) 素材設計研究室 室長代理
鏡 裕行 名古屋短期大学 保育科 准教授

加納 義久 古河電気工業(株) 横浜研究所 解析技術センター センター長
 上山 幸嗣 三菱電機(株) 先端技術総合研究所 マテリアル技術部 主任研究員
 栢木 浩之 ダウ・ケミカル日本(株) ダウ・オートモーティブシステムズ
 アジア・パシフィック研究開発本部 テクニカル・サービスマネージャー
 川本 隆文 セメダイン(株) 執行役員 購買部長 チーフコンプライアンスオフィサー
 甲谷 慎司 荒川化学工業(株) 電子材料事業部 研究開発第一部 主査
 神田 敏満 リンテック(株) 研究所 プロセス開発室 主任
 菊池 清 セン特殊光源(株) 代表取締役
 岸 信夫 コニシ(株) 大阪研究所 研究開発第1部 マネージャー
 木村 和資 横浜ゴム(株) 研究本部 木村研究室 室長
 黒木 有一 旭硝子(株) 中央研究所 ガラス領域技術グループ ガラス材料技術 ファンクションリーダー
 黒田 泰嘉 信越化学工業(株) シリコン電子材料技術研究所 第一部開発室 主席研究員
 古賀 重之 コニシ(株) 大阪研究所 研究開発第2部 マネージャー
 小林 正也 積水フーラー(株) 品質保証センター センター長
 坂内 恒雄 坂内技術士事務所 所長
 桜井 行平 春日電機(株) コロナ処理技術部 部長
 佐々木哲也 高橋カーテンウォール工業(株) 技術開発部 取締役執行役員技術開発部長
 佐藤 千明 東京工業大学 精密工学研究所 准教授
 次良丸 靖 王子エフテックス(株) 営業本部 製品開発部 マネージャー
 菅沼 克昭 大阪大学 産業科学研究所 教授
 杉村 智 春日電機(株) コロナ処理技術部 技術課
 鈴木 靖昭 (元)中部大学 非常勤講師／(元)名城大学 非常勤講師
 曾根 直人 (株)倉本産業 技術部
 高橋 紳矢 岐阜大学 工学部 化学・生命工学科 助教
 高橋 敏文 サンライズMSI(株) 技術開発本部 汎用技術部 担当部長
 高橋 正男 セメダイン(株) 開発部 研究第二グループ 課長
 田口 哲志 (独)物質・材料研究機構 国際ナノアーキテクトニクス研究拠点 ナノライフ分野
 複合化生体材料グループ MANA研究者
 多田 克彦 太平洋セメント(株) 中央研究所 第2研究部 CSチーム 主任研究員
 棚次 智也 ハリマ化成(株) 研究開発センター 樹脂化成品開発室 テーマリーダー
 地畑 健吉 接着コンサルタント
 戸崎 裕 日東電工(株) 基盤機能材料事業部門 開発統括部 基盤技術グループ長
 富田 幸二 寧波綜研化学有限公司 技術総監
 中田 安一 リンテック(株) 研究企画部／日本粘着テープ工業技術部会
 中村 昭宏 東レ・ダウコーニング(株) 機能化学品開発1部 化成品開発1グループ 主任研究員
 西川 浩一 ボスティック・ニッタ(株) 開発技術部 技術課リーダー
 橋本 貞治 日本ゼオン(株) 総合開発センター ケミカル研究所 SIS／石油樹脂チーム
 チームリーダー

八田 泰志 セメダイン(株) 営業統括本部 第一営業部 企画開発グループ
 濱井 篤志 (株)オーシカ 中央研究所 グループリーダー
 濱野 尚吉 共同技研化学(株) 代表取締役
 原賀 康介 (株)原賀接着技術コンサルタント 専務取締役 首席コンサルタント
 原田 賢一 コニシ(株) 大阪研究所 研究開発管理部 マネージャー
 原野 健一 (株)アシックス スポーツ工学研究所 材料研究部 部長
 播本 信司 旭化学合成(株) 技術部 部長
 春名 一志 三菱電機(株) 生産技術センター 品質作り込み技術推進部 次長
 平石 敬三 NETZSCH Japan(株) アプリケーション部
 古畑 秀幸 (有)ニューライフ・アカデミー 代表
 星埜 由典 協和界面科学(株) 主席顧問
 細岡 大介 ミズノテクニクス(株) 生産技術部 生産技術開発課
 堀井 久一 コニシ(株) 浦和研究所 研究開発第4部 第1グループ 主任研究員
 堀江 康信 セメダイン(株) 接着技術相談センター 課長
 松下 尚 リンテック(株) 研究所 粘着材材料研究室 主任
 三浦 崇 (独)労働安全衛生総合研究所 電気安全研究グループ 研究員
 三重野謙三 日本接着剤工業会 専務理事
 水谷 吉克 クリオン(株) 技術開発部 部長
 三刀 基郷 接着技術コンサルタント
 宮崎 則幸 京都大学 名誉教授／九州大学 名誉教授
 宮崎 隼人 電気化学工業(株) 渋川工場 電子材料部 ハードロック課 開発係
 宮崎 渉 リンテック(株) 研究所 プロセス開発室 主幹研究員
 宮地 繁樹 一般財団法人 化学物質評価研究機構 研究企画部 研究企画課 課長
 宮原 行治 東曹産業(株) 開発部 次長
 諸星 常志 せんい強化セメント板協会 専務理事
 八木下克己 セメダインオートモーティブ(株) 技術開発部
 柳原 榮一 神奈川県技術アドバイザー
 山口 幸一 関西ゴム技術研修所 所長
 山口 哲生 九州大学 大学院工学研究院 機械工学部門 准教授
 山崎 義弘 早稲田大学 理工学術院 先進理工学部 物理学科 教授
 山田 清美 (株)住化分析センター 大阪事業所 組成解析グループ 材料解析チーム 課長補佐
 山野上 豪 新田ゼラチン(株) 接着剤事業部 生産部 開発チーム 係長
 山辺 秀敏 住友金属鉱山(株) 技術本部 市川研究所 統括研究員
 横井 暢男 帝国インキ製造(株) 研究所 主任研究員
 吉田 要 コニシ(株) 浦和研究所 研究開発第3部 第1グループ リーダー
 米川 雅也 綜研化学(株) 粘着・機能樹脂部 粘着剤技術グループ
 若林 一民 エーピーエスリサーチ 代表

最新の接着・粘着技術 Q & A 全体構成

[詳細目次および具体的な項目は、質問内容 \(Q\) 一覧を合わせて参照願います](#)

第1章 接着&接着剤の基礎

第1節 接着の概念	25
第2節 接着のメカニズム	31

第2章 被着材の性質と表面処理

第1節 木 材	47
1.1 木材の性質と接着	47
1.2 木材加工	49
1.3 現場作業 (フローリング用接着剤)	54
第2節 金 属	57
2.1 金属の表面処理	57
2.2 化学処理の実際	64
第3節 プラスチック	71
3.1 プラスチックの種類と特徴	71
3.2 プラスチックの接着	74
3.3 接着接合に必要な表面処理技術	79
3.3.1 プラスチックの表面処理とその手法	79
3.3.2 脱脂 (洗浄・拭い)	80
3.3.3 研 磨	80
3.3.4 薬品処理の種類とその効果	81
3.3.5 活性ガス処理	85
3.3.6 プライマー処理	94
第4節 ゴ ム	96
4.1 ゴムの種類	96
4.2 ゴムの表面処理	101
4.3 ゴム-金属用接着剤	103
第5節 コンクリート	110

5.1 コンクリートの性質	110
5.2 コンクリート製品	117
5.2.1 プレキャストコンクリート	117
5.2.2 ALC	121
5.2.3 窯業系サイディング	124
5.2.4 繊維強化セメント板	129
第6節 ガラス・タイル・セラミックス	134
6.1 ガラス	134
6.2 陶磁器質タイルの種類	138
6.3 セラミックス	142
第7節 複合材料	145
7.1 繊維強化プラスチック	145
7.2 表面処理の種類・方法	147
7.3 繊維の表面処理	148
7.4 複合材料の接着接合部の設計手法	148

第3章 機能性接着剤

第1節 構造接着 (高強じん性)	153
第2節 応力緩和性	164
第3節 易解体性接着剤	171
第4節 導電性接着剤	176
第5節 熱伝導性 (熱的性質)	183
第6節 難燃性	188
第7節 速硬化性	192
第8節 油面接着性	200
第9節 水中硬化性	202

第4章 接着設計

第1節	接着設計技術	209
第2節	構造・強度設計	217
第3節	接着管理技術	225
第4節	信頼性設計	230
4.1	高信頼性接着の基本条件	230
4.2	耐用年数経過後の接着強度の安全率の評価法	237
4.3	接着接合部の希望故障確率確保に必要な安全率の決定	244
4.4	品質工学による接着の評価	251
4.5	電子実装における接着接合部の強度信頼性評価	255

第5章 粘着剤と粘着加工技術

第1節	粘着の基礎	265
1.1	粘着の理論	265
1.2	表面張力とぬれ	268
1.3	粘着剤設計	275
第2節	粘着・剥離の物性	279
2.1	粘着3物性(粘着力, タック, 保持力)	279
2.2	剥離解析	283
2.3	粘弾性(レオロジー)	287
第3節	種類と機能	289
3.1	テープとラベル	289
3.2	アクリル系粘着剤	291
3.3	ゴム系粘着剤	294
3.4	SISブロック系粘着剤	296
3.5	シリコン系粘着剤	300
3.6	粘着付与剤	303
3.7	ホットメルト粘着剤	305
3.8	構造用両面テープ(超強韌接合両面テープ)	308
3.9	光学用粘着剤	311
3.10	医療用粘着剤(シリコン)	314
3.11	熱伝導性粘着剤	320
3.12	スクリーン印刷用粘着剤	323
3.13	導電性粘着テープ	325

3.14	分子勾配膜両面テープ	327
3.15	建築用粘着剤	330
第4節	粘着加工	335
4.1	粘度と塗布方式	335
4.2	乾燥過程解析	339
4.3	巻取りロールの内部応力	342
4.4	剥離帯電	345
第5節	剥離剤	348
5.1	剥離紙の種類と特性	348
5.2	剥離紙用シリコンの設計	356
5.3	シリコン系剥離剤の評価	357
5.4	剥離紙の試験・分析方法	359

第6章 建築用シーリング材と施工技術

第1節	建築用シーリング材の概論	363
第2節	シーリング目地の設計	366
第3節	シーリング材の特性	372
第4節	シーリング材の施工	389
第5節	シーリング材の規格と試験方法	401
第6節	用語	405

第7章 接着剤, 粘着剤, シーリング材評価と規格

第1節	試験規格	411
1.1	接着剤	411
1.2	粘着剤	416
1.3	シーリング材	419
第2節	接着強度・物性の評価法	422
2.1	耐衝撃性の評価法	422
2.2	破壊じん性の評価	425
2.3	熱伝導性	429
2.4	硬化収縮率と内部応力	432
2.5	塗膜における内部応力と測定技術	436
2.6	接着剤の分析法	442
2.7	熱分析装置を用いた高分子材料の分析技法	448
2.8	熱分析による熱硬化性樹脂の特性評価	452
第3節	耐久性の評価方法	457

3.1 熱劣化	457	5-1 車両用接着剤	595
3.2 耐水・耐湿性	461	5-2 シーリング材	601
3.3 耐薬品性	467	6. 半導体用粘着剤	605
3.4 屋外暴露	471	7. スポーツ用品	608
3.5 クリープ	474	8. 製 靴	615
3.6 疲 勞	478	9. 衛生材料・生体接着	621
3.7 加速係数	484	9-1 衛生材料	621
3.8 温度、ストレスおよび湿度負荷条件 下の耐久性評価法	486	9-2 生体接着	623
3.9 建築用シーリング材の防水機能に対 する耐久性評価	492	10. DIY	627
		11. 文具・ホビー	632

第8章 接着剤・粘着剤の関連法規

第1節 国内法規	497
1.1 国内消費者対象法	497
1.2 国内安全・環境対策	507
1.3 輸送に関する法律	512
1.4 リサイクルに関する法律	522
第2節 VOC等シックハウスに関する法律	528
第3節 化学物質に関する法律	536

第9章 接着・粘着・シーリング材応用技術の実際

1. 紙・包装・製本	545
1-1 紙・包装用接着剤	545
1-2 製 本	551
2. 建築建材	556
2-1 住宅内装	556
2-2 建築外装	563
2-3 建築改修工事前用接着剤	568
3. 土 木	575
3-1 補修・補強工事前用接着剤	575
3-2 土木用シーリング材	582
3-3 水ガラス	586
4. 自動車	588
4-1 内装接着剤	588
4-2 車体構造接着剤	591
5. 鉄道車両	595

質問 内容 (Q) 総目次

第1章 接着&接着剤の基礎

第1節 接着の概念

Q 1-1-1 接着・接着剤の定義について教えてください	25
Q 1-1-2 接着の長所・短所を教えてください	25
Q 1-1-3 異種材料の接合には接着が適していると言われるが、そのわけ(理由)を教えてください	27
Q 1-1-4 接着剤の種類は多いですが、分類の方法がありますか	28
Q 1-1-5 接着剤の基本構成と構成成分の役割について教えて欲しい	29

第2節 接着のメカニズム

Q 1-2-1 接着剤を使ってものをくっつけようとしても、くっつく時とくっつかない時があるのはなぜですか	31
Q 1-2-2 界面で引き合う力にはどんなものがありますか	31
Q 1-2-3 接着で、分子間力が働いていることがどうしてわかりますか	31
Q 1-2-4 分子と分子はどのような力で引き合っているのですか	32
Q 1-2-5 分子間力の強さはどれくらいですか	33
Q 1-2-6 表面自由エネルギーとはどんなエネルギーですか	34
Q 1-2-7 表面自由エネルギーと表面張力とはどんな関係があるのですか	34
Q 1-2-8 表面自由エネルギーはどのようにして測定するのですか	35
Q 1-2-9 接着と表面自由エネルギーとはどんな関係があるのですか	36
Q 1-2-10 接着剤でくっつけた物も液体の場合と同じように接着仕事を求めることができるのですか	37
Q 1-2-11 むれと接着とはどのような関係にあるのでしょうか	37
Q 1-2-12 接触角とはどういうものですか	38
Q 1-2-13 ヤング式とはどんな式ですか	38
Q 1-2-14 ヤング式はどんな時に使われるのですか	39
Q 1-2-15 臨界面張力とは何ですか	39
Q 1-2-16 フォークス式とはどんな式ですか	40
Q 1-2-17 拡張フォークス式とはどんな式ですか	42
Q 1-2-18 溶解パラメーターって何ですか	43
Q 1-2-19 SP 値と接着強さとはどういう関係があるのですか	44

第2章 被着材の性質と表面処理

第1節 木 材

〈1.1 木材の性質と接着〉	47
Q 2-1-1 木材を接着する場合に気を付けることは何ですか	47
〈1.2 木材加工〉	49

Q 2-1-2 木質材料の種類と製造方法, 特徴を教えてください	49
Q 2-1-3 木材(製材や木質材)の加工には, どのような接着剤が使われていますか? また接着する際の注意点を教えてください	52
〈1.3 現場作業(フローリング用接着剤)〉	54
Q 2-1-4 フローリング用接着剤について教えてください	54
第2節 金 属	
〈2.1 金属の表面処理〉	57
Q 2-2-1 実用的な金属の表面状態を教えてください	57
Q 2-2-2 金属の清浄表面とはどのような状態をいうのですか? また, それらの状態を得る方法を教えてください	58
Q 2-2-3 金属の清浄表面を得るための表面処理にはどんな方法がありますか	59
Q 2-2-4 機械的研磨の加工メカニズムを教えてください	60
Q 2-2-5 接着に必要な工業的表面を得るための化学処理にはどんな方法がありますか	60
Q 2-2-6 接着に必要な工業的表面を得るためのプライマー処理にはどんな方法がありますか	62
〈2.2 化学的処理の実際〉	64
Q 2-2-7 冷間圧延鋼板の接着用表面処理について教えてください	64
Q 2-2-8 非鉄軽金属の接着用表面処理について教えてください	65
Q 2-2-9 亜鉛めっき鋼の接着用表面処理について教えてください	67
Q 2-2-10 ステンレス鋼の接着用表面処理について教えてください	68
第3節 プラスチック	
〈3.1 プラスチックの種類と特徴〉	71
Q 2-3-1 現在市販されているプラスチックにはどのような種類がありますか	71
Q 2-3-2 ポリアミド樹脂には6や66などありますが何処が異なるのですか	73
Q 2-3-3 ポリイミドには種々のものがありますが, 構造にどのような差がありますか	73
〈3.2 プラスチックの接着〉	74
Q 2-3-4 プラスチックを接着するにはどのような手法がありますか	74
Q 2-3-5 プラスチックの接着に適用が可能な接着剤にはどのようなものがありますか	76
Q 2-3-6 接着剤の選択はどのような手順で行うのが良いですか	77
〈3.3 接着接合に必要な表面処理技術〉	79
〈3.3.1 プラスチックの表面処理とその手法〉	79
Q 2-3-7 接着剤を用いて接着するときに接着性の乏しい材料への表面処理の手法にはどのようなものがありますか	79
〈3.3.2 脱脂(洗浄・拭い)〉	80
Q 2-3-8 表面の油など異物を洗浄するのに使用されている洗浄液にはどのようなものがありますか	80
〈3.3.3 研 磨〉	80
Q 2-3-9 研磨によりどの程度接着性が改善されますか	80
〈3.3.4 薬品処理の種類とその効果〉	81
Q 2-3-10 薬品処理にはどのような手法がありますか	81
Q 2-3-11 薬品処理したプラスチックの表面はどのように変化していますか	83
Q 2-3-12 JISで紹介しているプラスチックの表面処理の手法にはどんなものがありますか	83
Q 2-3-13 PPを接着する手法にはどのようなものがありますか	84
〈3.3.5 活性ガス処理〉	85
(1) UV処理	85

Q 2-3-14 UV 処理はどんな素材に効果があるのですか	85
Q 2-3-15 プラスチックの種類は多いが、どんなものが改質出来るのですか	85
Q 2-3-16 表2に掲載されていないプラスチックの適用可否は、どうすれば分かりますか	86
Q 2-3-17 プラスチックの改質効果のメカニズムは	86
Q 2-3-18 金属はどんなものが改質できるのですか	87
Q 2-3-19 UV 処理を有効に実行するための注意事項はありますか	87
Q 2-3-20 UV 処理に使う光源は何ですか	88
(2) コロナ放電処理	89
Q 2-3-21 コロナ放電処理の原理と装置について教えてください	89
(3) プラズマ処理による表面改質	91
Q 2-3-22 大気圧プラズマ処理による表面改質について教えてください	91
〈3.3.6 プライマー処理〉	94
Q 2-3-23 プラスチックの接着に使用されているプライマーにはどのようなものがありますか	94
第4節 ゴム	
〈4.1 ゴムの種類〉	96
Q 2-4-1 ゴムにはどのような種類がありますか	96
〈4.2 ゴムの表面処理〉	101
Q 2-4-2 ゴムの表面処理にどのような方法があるのですか	101
〈4.3 ゴム-金属用接着剤〉	103
Q 2-4-3 ゴム-金属用の接着について教えてください	103
Q 2-4-4 ゴム-金属の接着工程について教えて	104
Q 2-4-5 接着剤と接着状態の分析手法について教えて	105
Q 2-4-6 生産現場で求められる重要な特性について	107
第5節 コンクリート	
〈5.1 コンクリートの性質〉	110
Q 2-5-1 コンクリートとは	110
Q 2-5-2 コンクリートに接着する場合、コンクリートの性質がどのように影響しますか	111
Q 2-5-3 コンクリートに接着する場合、施工上どのような点に注意すればよいですか	113
Q 2-5-4 接着状態の評価はどのような方法で行なうことが出来ますか	115
〈5.2 コンクリート製品〉	117
〈5.2.1 プレキャストコンクリート〉	117
Q 2-5-5 プレキャストコンクリートの種類と特徴について教えてください	117
〈5.2.2 A L C〉	121
Q 2-5-6 ALC とはなんですか	121
Q 2-5-7 ALC パネルはどのように作られるのですか	121
Q 2-5-8 ALC パネルの製品種類にはどのようなものがありますか	122
Q 2-5-9 ALC の物性はどのようなものですか	122
Q 2-5-10 ALC パネルに接着剤を用いて物を取付ける場合の注意事項はありますか	122
Q 2-5-11 強度の弱いALCは、接着剤の利用が適していないのでしょうか	123
〈5.2.3 窯業系サイディング〉	124
Q 2-5-12 窯業系サイディングについて教えてください	124
〈5.2.4 繊維強化セメント板〉	129
Q 2-5-13 繊維強化セメント板にはどのような種類の材料がありますか	129

Q 2-5-14 繊維強化セメント板はどのように製造されるのですか	129
Q 2-5-15 繊維強化セメント板はどのような特性を持つ材料ですか	130
Q 2-5-16 繊維強化セメント板はどのように施工されるのですか	131
Q 2-5-17 繊維強化セメント板の取り扱いにはどのような注意が必要ですか	133

第6節 ガラス・タイル・セラミックス

〈6.1 ガラス〉	134
Q 2-6-1 ガラスとは何ですか	134
Q 2-6-2 ガラスの種類と特徴を教えてください	134
Q 2-6-3 低融点ガラスとはどんなものですか	135
Q 2-6-4 封着用低融点ガラスの特徴は	136
Q 2-6-5 封着用低融点ガラスの種類はどんなものがありますか	136
Q 2-6-6 低融点ガラスの用途はどんなものがありますか	136
Q 2-6-7 ガラスの接着に重要な因子は何ですか	137
〈6.2 陶磁器質タイルの種類〉	138
Q 2-6-8 陶磁器質タイルの種類はどんなものがありますか	138
〈6.3 セラミックス〉	142
Q 2-6-9 セラミックス (ceramics) と聞かれたらどう答えますか、またその特性は	142
Q 2-6-10 ファインセラミックスという言葉は耳にしますが、セラミックスとの違いはなんですか	142
Q 2-6-11 セラミックスの接合方法にはどんなものがありますか	143
Q 2-6-12 セラミックスの表面処理方法について教えてください	144

第7節 複合材料

〈7.1 繊維強化プラスチック〉	145
Q 2-7-1 繊維強化プラスチック (FRP) について教えてください	145
〈7.2 表面処理の種類・方法〉	147
Q 2-7-2 複合材料の表面処理について教えてください	147
〈7.3 繊維の表面処理〉	148
Q 2-7-3 繊維の表面処理について教えてください	148
〈7.4 複合材料接着接合部の設計手法〉	148
Q 2-7-4 複合材料の接着接合部の設計について	148

第3章 機能的接着剤

第1節 構造接着 (高強じん性)

Q 3-1-1 構造用接着剤とはどのようなものですか	153
Q 3-1-2 溶接や機械的締結を接着に代えるメリットは何ですか	154
Q 3-1-3 構造用接着の実績を挙げてください	155
Q 3-1-4 構造用接着剤にはどんな種類がありますか	155
Q 3-1-5 構造用接着剤の技術課題は何ですか	158
Q 3-1-6 2液型接着剤ではどのような塗布、組み立てがされていますか	159
Q 3-1-7 構造接着はどんな接合で利用されていますか	160
Q 3-1-8 信頼性にはどんな確認方法がありますか	161
Q 3-1-9 どんな表面処理を考慮すればよいですか	162

第2節 応力緩和性

- Q 3-2-1 応力緩和性とは何ですか 164
- Q 3-2-2 応力緩和性を持つ「弾性接着剤」はどのようなものですか 165
- Q 3-3-3 シリコーン樹脂系接着剤はどのような特徴がありますか 165
- Q 3-3-4 変成シリコーン樹脂系接着剤はどのような特徴がありますか 166
- Q 3-3-5 シリル化ウレタン樹脂系接着剤はどのような特徴がありますか 169

第3節 易解体性接着剤

- Q 3-3-1 加熱はく離タイプ①について教えてください 171
- Q 3-3-2 加熱はく離タイプ②について教えてください 173
- Q 3-3-3 易はく離タイプについて教えてください 174

第4節 導電性接着剤

- Q 3-4-1 導電性接着剤と導電性高分子の違いは何ですか 176
- Q 3-4-2 導電性接着剤とはんだの使い分けは何で決まりますか 177
- Q 3-4-3 導電性接着剤では、電気はどのように流れますか 177
- Q 3-4-4 導電性接着剤の熱伝導はどの程度ですか 178
- Q 3-4-5 導電性接着剤は、すずめっき部品に使えますか：高温環境 179
- Q 3-4-6 導電性接着剤は、すずめっき部品に使えますか：高温環境 180
- Q 3-4-7 導電性接着剤のイオンマイグレーションは、どうやって防げますか 181
- Q 3-4-8 導電性接着剤は、温度サイクルや機械疲労でどう変化しますか 181

第5節 熱伝導性（熱的性質）

- Q 3-5-1 昨今、放熱剤の需要が高まっておりますが、その背景には何があるのでしょうか 183
- Q 3-5-2 それでは実際の放熱剤とは何ですか 183
- Q 3-5-3 放熱剤の種類にはどのようなものがありますか 184
- Q 3-5-4 放熱グリースと放熱接着剤について、もう少し詳しく教えてください 184
- Q 3-5-5 放熱剤の設計は具体的にはどの様に行われるのですか 185
- Q 3-5-6 放熱剤の今後の動向は如何でしょうか 187

第6節 難燃性

- Q 3-6-1 なぜ接着剤に難燃化が必要なのですか 188
- Q 3-6-2 高分子材料の難燃化の仕組みとは 188
- Q 3-6-3 難燃剤の種類にはどんなものがありますか 188
- Q 3-6-4 難燃の評価方法について教えてください 189

第7節 速硬化性

- Q 3-7-1 速硬化性とはどういう意味ですか、その利点はどんなことですか 192
- Q 3-7-2 速硬化性接着剤にはどのようなタイプがありますか 192
- Q 3-7-3 接着以外で短時間でのはく離は可能ですか 192
- Q 3-7-4 粘着剤に速硬化性はありますか 193
- Q 3-7-5 速硬化性接着剤の選定で注意すべき点はどんなことですか、その評価方法について教えて 193
- Q 3-7-6 速硬化性を有する接着剤にはどのようなものがありますか 194
- Q 3-7-7 速硬化性に最も優れた接着剤はなんですか 197
- Q 3-7-8 シアノアクリレート系接着剤の利点とその構成について教えてください 197
- Q 3-7-9 シアノアクリレート系接着剤を使用する場合の被着体の前処理と、接着環境（温度・湿度）の影響について教えてください 198
- Q 3-7-10 シアノアクリレート系接着剤用硬化促進剤について教えてください 198

Q 3-7-11 瞬間接着剤の硬化速度のトレンドとは	199
第8節 油面接着性	
Q 3-8-1 油面接着とはどういうことですか、また、どのようにして接着しますか	200
Q 3-8-2 どんな所に油面接着が利用され、どの程度まで可能ですか	200
Q 3-8-3 油面接着で注意することは何ですか、また、劣化が早くなることはありませんか	201
第9節 水中硬化性	
Q 3-9-1 水中や湿潤面でも硬化し、使用できる接着剤はありますか	202
Q 3-9-2 水中や湿潤面に使用できる接着剤の要求性能にはどのようなものがありますか、また、どのような用途に使用されますか	202
Q 3-9-3 湿潤面・水中接着のメカニズムを教えてください	203
Q 3-9-4 湿潤面・水中接着剤の実際の適応例を教えてください	203

第4章 接 着 設 計

第1節 接着設計技術	
Q 4-1-1 接着設計技術とは	209
Q 4-1-2 接着設計における要素技術はどんなことですか	209
Q 4-1-3 接着設計技術の勘どころを教えてください	210
第2節 構造・強度設計	
Q 4-2-1 接着継手内の応力分布とはどんなことですか	217
Q 4-2-2 接着強度について教えてください	218
Q 4-2-3 接合部の破壊について教えてください	219
Q 4-2-4 界面の破壊力学について教えてください	221
Q 4-2-5 破壊強性の測定、および破壊強度予測について教えてください	222
Q 4-2-6 接着接合部の強度予測を教えてください	222
Q 4-2-7 接着接合部の設計事例（ICチップと封入樹脂と界面強度）を教えてください	223
第3節 接着管理技術	
Q 4-3-1 接着管理技術とは	225
Q 4-3-2 接着管理技術における要素技術はどんなことですか	225
Q 4-3-3 接着管理技術の勘どころについて教えてください	226
Q 4-3-4 接着設計技術と接着管理技術の連携	229
第4節 信頼性設計	
〈4.1 高信頼性接着の基本条件〉	230
Q 4-4-1 凝集破壊率と変動係数について教えてください	230
Q 4-4-2 接着強度の安全率の基準強度とはどんなことですか	231
Q 4-4-3 許容不良率とばらつき係数について教えてください	232
Q 4-4-4 高信頼性接着の基本条件について教えてください	232
Q 4-4-5 接着のメカニズムと信頼性について教えてください	233
Q 4-4-6 接着部の劣化に影響を及ぼす諸因子について教えてください	235
〈4.2 耐用年数経過後の接着強度の安全率の評価法〉	237
Q 4-4-7 接着強度の経年変化の概念について	237
Q 4-4-8 耐用年数経過後の安全率の算出法について	237
Q 4-4-9 耐用年数経過後の安全率の算出事例を教えてください	239

Q 4-4-10 安全率に余裕がある場合、余裕の再配分の仕方を教えてください	242
〈4.3 接着接合部の希望故障確率確保に必要な安全率の決定〉	244
Q 4-4-11 経年劣化による故障の発生について教えてください	244
Q 4-4-12 正規分布について	244
Q 4-4-13 ストレス（負荷応力）が一定の場合の接着継手の故障確率の確保のために必要な安全率の決定法について教えてください	245
Q 4-4-14 ストレス（負荷応力）が変動する場合の接着継手の故障確率の確保のために必要な安全率の決定はどのようにしますか	246
〈4.4 品質工学による接着の評価〉	251
Q 4-4-15 品質工学による接着の評価について教えてください	251
〈4.5 電子実装における接着接合部の強度信頼性評価〉	255
Q 4-5-16 電子実装における接着接合部のはく離試験について教えてください	255
Q 4-5-17 破壊力学を用いたのはく離強度試験について教えてください	256
Q 4-5-18 電子実装における接着接合の適用事例について教えてください	257

第5章 粘着剤と粘着加工技術

第1節 粘着の基礎

〈1.1 粘着の理論〉	265
Q 5-1-1 粘着とはどのようなことをいうのですか	265
Q 5-1-2 粘着と接着はどこが違うのですか	265
Q 5-1-3 粘着剤にはどのような特性がありますか	266
〈1.2 表面張力とぬれ〉	268
Q 5-1-4 表面張力とぬれについて教えてください	268
〈1.3 粘着剤設計〉	275
Q 5-1-5 粘着剤はどのように設計するのですか	275
Q 5-1-6 粘着剤の表面はどのように設計するのですか	275
Q 5-1-7 粘着剤のバルクはどのように設計するのですか	276

第2節 粘着・剥離の物性

〈2.1 粘着3物性（粘着力、タック、保持力）〉	279
Q 5-2-1 粘着の物性とはどういうことですか	279
Q 5-2-2 粘着の強度について教えてください	279
Q 5-2-3 タックのべたつきや種類にはどんなものがありますか	280
Q 5-2-4 保持力について教えてください	281
〈2.2 剥離解析〉	283
Q 5-2-5 剥離への物理的影響として、どのようなものが考えられますか	283
Q 5-2-6 粘着テープ剥離時の剥離速度と剥離力の関係を教えてください	284
Q 5-2-7 剥離時、変形した粘着剤による形態形成の原因と影響を教えてください	285
〈2.3 粘弾性（レオロジー）〉	287
Q 5-2-8 粘着剤の接触・剥離過程において、粘弾性（レオロジー）はどのように関わっているのですか	287

第3節 種類と機能

〈3.1 テープとラベル〉	289
Q 5-3-1 テープとラベルの構成上の違いは何ですか	289

〈3.2 アクリル系粘着剤〉	291
Q 5-3-2 アクリル系粘着剤の種類と特徴を教えてください	291
Q 5-3-3 溶剤型アクリル粘着剤を設計するに当たってのポイントは何でしょうか	291
〈3.3 ゴム系粘着剤〉	294
Q 5-3-4 ゴム系粘着剤の特徴と、近年の各種配合剤の使用動向について教えてください	294
〈3.4 SIS ブロック系粘着剤〉	296
Q 5-3-5 SIS ブロック系粘着剤の特徴と、近年の各種配合剤の使用動向について教えてください	296
Q 5-3-6 最近の SIS の開発動向について教えてください	298
〈3.5 シリコン系粘着剤〉	300
Q 5-3-7 シリコンの特徴とシリコン接着剤の構成について教えてください	300
Q 5-3-8 シリコン感圧接着剤の反応形式を教えてください	300
Q 5-3-9 シリコン感圧接着剤の粘着特性を調整する方法を教えてください	301
Q 5-3-10 シリコン粘着剤の耐熱性を教えてください	301
〈3.6 粘着付与剤〉	303
Q 5-3-11 粘着付与剤の特徴と果たす役割は何ですか	303
Q 5-3-12 粘着付与剤にはどのようなものがありますか	303
Q 5-3-13 粘着付与剤を選定する際、どのような点に留意すれば良いのですか	304
〈3.7 ホットメルト粘着剤〉	305
Q 5-3-14 ホットメルト粘着剤とはどんなものですか	305
〈3.8 構造用両面テープ（超強弾性接合両面テープ）〉	308
Q 5-3-15 構造用両面テープとはどんなものですか	308
Q 5-3-16 構造用両面テープの構成を教えてください	309
Q 5-3-17 構造用両面テープによるテープ接合法の特徴を教えてください	309
Q 5-3-18 構造用粘着テープの特徴はどんなことですか	309
〈3.9 光学用粘着剤〉	311
Q 5-3-19 光学用粘着剤はどのようなところに使用されているのですか	311
Q 5-3-20 耐久試験にはどのような要求がありますか。また、粘着剤の設計のポイントを教えてください	311
〈3.10 医療用粘着剤（シリコン）〉	314
Q 5-3-21 シリコン化学とはどんなことですか	314
Q 5-3-22 皮膚粘着について教えてください	315
Q 5-3-23 医療用シリコン粘着剤について教えてください（PSA）	315
Q 5-3-24 シリコンソフトスキン粘着剤について教えてください（SSA）	317
Q 5-3-25 薬品の充填に関する比較データを教えてください	318
〈3.11 熱伝導性粘着剤〉	320
Q 5-3-26 なぜ、アクリルゴム系の熱伝導性粘着性シートが注目されていますか	320
〈3.12 スクリーン印刷用粘着剤〉	323
Q 5-3-27 スクリーン印刷と他の印刷方式の違いについて教えてください	323
Q 5-3-28 スクリーン印刷用粘着剤の種類について教えてください	323
Q 5-3-29 スクリーン印刷用粘着剤の印刷に求められる特性について教えてください	324
Q 5-3-30 スクリーン印刷用粘着剤の使用するメリットは何ですか	324
〈3.13 導電性粘着テープ〉	325
Q 5-3-31 導電性粘着剤や導電性粘着テープにはどのようなものがありますか	325
Q 5-3-32 導電性と放熱性を併せ持つ粘着シートの構造はどのようになっていますか、また、どのよう	

な用途に使用されますか	325
Q 5-3-33 導電性粘着テープの新規な用途にはどのようなものがありますか	326
〈3.14 分子勾配膜両面テープ〉	327
Q 5-3-34 分子勾配膜両面テープについて教えてください	327
〈3.15 建築用粘着剤〉	330
Q 5-3-35 ウィンドーフィルム用粘着剤の機能と効果について教えてください	330
Q 5-3-36 ウィンドーフィルムの構成と要求事項について教えてください	330
Q 5-3-37 建材用ウィンドーフィルムに求められるものは何でしょうか	330
Q 5-3-38 車両用ウィンドーフィルムに求められるものは何でしょうか	331
Q 5-3-39 今後のウィンドーフィルムに求められるものは何でしょうか	331
Q 5-3-40 マーキングフィルム用粘着剤に求められる性能にはどのようなものが挙げられますか	332
Q 5-3-41 マーキングフィルムを施工する際の注意点は何か	332
Q 5-3-42 マーキングフィルムにはどのようにして耐候性を付与しているのですか？また耐候性が無い場合はどのような現象が起きるのですか	333
Q 5-3-43 環境対応型マーキングフィルムとはどのようなものですか	333
第4節 粘着加工	
〈4.1 粘度と塗布方式〉	335
Q 5-4-1 粘着剤の形態と塗布方式について教えてください	335
Q 5-4-2 粘着剤の塗液物性について教えてください	336
Q 5-4-3 塗布欠陥の原因と改善方法を教えてください	337
〈4.2 乾燥過程解析〉	339
Q 5-4-4 乾燥過程解析について教えてください	339
〈4.3 巻取りロールの内部応力〉	342
Q 5-4-5 巻取り不良と内部応力にはどのような関係があるのですか	342
Q 5-4-6 内部応力状態を把握する方法を教えてください	342
〈4.4 剥離帯電〉	345
Q 5-4-7 剥離帯電とはどんなことですか	345
Q 5-4-8 帯電の測定はどんな方法がありますか	346
第5節 剥離剤	
〈5.1 剥離紙の種類と特性〉	348
Q 5-5-1 剥離紙とはどのようなものですか、その種類・構成などについて教えてください	348
Q 5-5-2 シリコン系剥離剤の加工方法について教えてください	351
Q 5-5-3 剥離力の品質を示す方法を教えてください	352
Q 5-5-4 剥離基材が原因となる不具合と対処について教えてください	353
Q 5-5-5 剥離基材の再利用について教えてください	355
〈5.2 剥離紙用シリコンの設計〉	356
Q 5-5-6 剥離紙用にはどのようなシリコンが使用されるのですか、また、どうして様々なグレードがあるのですか	356
Q 5-5-7 剥離力の基本的な設計方法にはどんなものがありますか	356
〈5.3 シリコン系剥離剤の評価〉	357
Q 5-5-8 シリコン系剥離剤の評価にはどのような測定項目があり、どのように行うのですか	357
〈5.4 剥離紙の試験・分析方法〉	359
Q 5-5-9 剥離紙の基本性能とその測定方法を教えてください	359

Q 5-5-10 剥離紙の重剥離異常の原因を分析する方法は	359
-------------------------------	-----

第6章 建築用シーリング材と施工技術

第1節 建築用シーリング材の概論

Q 6-1-1 シーリング材とは何ですか、またその機能はどのようなものですか	363
Q 6-1-2 シーリング材の分類と種類を教えてください	364
Q 6-1-3 シーリング材の施工手順はどのようになりますか	365

第2節 シーリング目地の設計

Q 6-2-1 目地とムーブメントの種類を教えてください	366
Q 6-2-2 目地設計の具体的な方法を教えてください	367
Q 6-2-3 各シーリング材の特徴と選定法を教えてください	371

第3節 シーリング材の特性

Q 6-3-1 変成シリコン系シーリング材について教えてください	372
Q 6-3-2 ポリイソブチレン系シーリング材について教えてください	375
Q 6-3-3 ポリウレタン系シーリング材について教えてください	376
Q 6-3-4 ポリサルファイド系シーリング材とは何ですか。	379
Q 6-3-5 シリコン系シーリング材について教えてください	381
Q 6-3-6 主要なシーリング材の基材を教えてください	383
Q 6-3-7 シーリング材は他にどんなものがありますか	384
Q 6-3-8 プライマーの役割について教えてください	386

第4節 シーリング材の施工

Q 6-4-1 ポリウレタン系シーリング材を硬化不良にするシリコン系（変成シリコン系）	389
Q 6-4-2 シーリング材の薄層未硬化現象とは	389
Q 6-4-3 防かびタイプのシーリング材の効果は	389
Q 6-4-4 他社のプライマーを使用した場合の是非	389
Q 6-4-5 硬化後のクレーター（アバタ）対策は	390
Q 6-4-6 グレイジングゴム・セッティングブロックによる変色の対策	390
Q 6-4-7 仕上げ塗材の軟化・変色について教えて	390
Q 6-4-8 油性塗料とシーリング材について	390
Q 6-4-9 ボンドブレイカーの適・不適は	391
Q 6-4-10 密閉箇所での硬化不良について	391
Q 6-4-11 浴室やプール等の水まわりに使用可能なシーリング材は	391
Q 6-4-12 クリーンルームに使用するシーリング材	391
Q 6-4-13 2面接着と3面接着について	391
Q 6-4-14 異種シーリング材の打ち継ぎについて	391
Q 6-4-15 接着の難しい塗装パネルについて	392
Q 6-4-16 アクリル板・ポリカーボネート板に対するシーリング材について	392
Q 6-4-17 サイディングの小口に使用されるシーラーについて	393
Q 6-4-18 鳥害の予防方法は	393
Q 6-4-19 シーリング材の撥水汚染は	393
Q 6-4-20 シリコン系シーリング材の上に塗装したい	393
Q 6-4-21 硫黄化合物によるポリウレタン系シーリング材の茶褐色変色について	393

Q 6-4-22	シーリング材表面の膨れ現象とは	393
Q 6-4-23	ガラス廻り目地の問題について教えて	394
Q 6-4-24	各シーリング材の汚れの特徴とシーリング材の種類の簡単な識別方法は	395
Q 6-4-25	各シーリング材と VOC, 法規制の状況について	395
Q 6-4-26	JSAI F ☆☆☆のマークは何ですか	395
Q 6-4-27	シーリング材表面への塗装可能時間は	396
Q 6-4-28	シーリング工事で発生する廃棄物の分類・処分方法とは	396
Q 6-4-29	シーリング工事に関する資格について	396
Q 6-4-30	各シーリング材の耐薬品性について	396
Q 6-4-31	シーリング材による周辺部分の汚染（雨筋汚れ, 石目地汚染）	397
Q 6-4-32	シーリング材の劣化診断方法について教えて	397
Q 6-4-33	ブリッジ工法について	398
Q 6-4-34	各シーリング材に特徴的な留意点は	398
Q 6-4-35	可使時間とはどういうことですか	398
Q 6-4-36	作業性とはどういうことですか	400
Q 6-4-37	シーリング材の耐用年数はどれくらいですか	400
Q 6-4-38	シーリング防水の保証	400
第5節 シーリング材の規格と試験方法		
Q 6-5-1	建築用シーリング材の規格について	401
Q 6-5-2	シーリング材の性能と試験方法について	401
第6節 用語		
		405

第7章 接着剤, 粘着剤, シーリング材の評価と規格

第1節 試験規格		
〈1.1 接着剤〉		411
Q 7-1-1	接着強度試験の種類について教えてください	411
〈1.2 粘着剤〉		416
Q 7-1-2	粘着テープに関わる規格を教えてください	416
〈1.3 シーリング材〉		419
Q 7-1-3	シーリング材にはどのような規格があるのですか	419
Q 7-1-4	シーリング材の分類について教えてください	419
Q 7-1-5	シーリング材の接着性を確認する際に行われる試験について教えてください	420
第2節 接着強度・物性の評価法		
〈2.1 耐衝撃性の評価方法〉		422
Q 7-2-1	耐衝撃性の評価方法について教えてください	422
〈2.2 破壊じん性の評価〉		425
Q 7-2-3	接着継手の破壊じん性はどのようにして調べるのですか	425
〈2.3 熱伝導性〉		429
Q 7-2-4	熱伝導とは何ですか, また, 熱伝導率の測定方法を教えてください	429
〈2.4 硬化収縮率と内部応力〉		432
Q 7-2-5	接着剤の硬化収縮はどのように測定するのですか	432
Q 7-2-6	接着体の内部応力はどのように測定するのですか	432

Q 7-2-7 計算で内部応力は予測できますか	435
②.5 塗膜における内部応力と測定技術	436
Q 7-2-8 内部応力の発生とはどんなことですか	436
Q 7-2-9 内部応力の測定法について教えてください	438
②.6 接着剤の分析法	442
Q 7-2-10 接着剤を分析することの意義は何ですか	442
Q 7-2-11 ケース別分析フローを教えてください	442
Q 7-2-12 接着剤を分析する際、何らかの前処理は必要ですか	444
Q 7-2-13 接着剤組成解析の具体例を紹介ください	445
②.7 熱分析装置を用いた高分子材料の分析技法	448
Q 7-2-14 熱分析とは何ですか	448
Q 7-2-15 TG とは何ですか	448
Q 7-2-16 DTA とは何ですか	449
Q 7-2-17 DSC とは何ですか	450
②.8 熱分析による熱硬化性樹脂の特性評価	452
Q 7-2-18 熱硬化性樹脂の評価に有効な熱分析手法を教えてください	452
Q 7-2-19 熱分析を用いて熱硬化性樹脂のガラス転移の評価はどのように行いますか	453
Q 7-2-20 熱硬化性樹脂の硬化度の評価はどのように行いますか	454
Q 7-2-21 硬化反応速度の予測はできますか	454
Q 7-2-22 熱分析を用いて水分量測定ができますか	455
Q 7-2-23 補強材、添加剤の定量はできますか	455
Q 7-2-24 熱膨張係数はどのように測定しますか	456
第3節 耐久性の評価方法	
③.1 熱劣化	457
Q 7-3-1 熱劣化について教えてください	457
③.2 耐水・耐湿性	461
Q 7-3-2 水分による劣化の要因と予測法について教えてください	461
Q 7-3-3 接着接合物の耐水・耐湿性に及ぼす接着部の形状・寸法の影響は	464
③.3 耐薬品性	467
Q 7-3-4 接着剤の耐薬品性の試験に用いられている薬品には何がありますか	467
Q 7-3-5 薬液はどのようにして接着剤の内部に侵入するのですか	467
Q 7-3-6 エポキシ樹脂接着剤の耐薬品性は優れている方ですか	468
Q 7-3-7 試験温度を高温にすると接着強さの低下が大きくなりますか	469
Q 7-3-8 航空機の組み立てに使用されている接着剤ではどのような試験が行われていますか	470
③.4 屋外暴露	471
Q 7-3-9 屋外暴露における劣化の要因と予測方法について教えてください	471
③.5 クリープ	474
Q 7-3-10 大変形クリープの一般的特性について	474
Q 7-3-11 クリープ破壊強度、破壊時間、温度間の関係式（ラーソン-ミラーの式）を教えてください	474
Q 7-3-12 クリープ破断データからラーソン-ミラーの式を求める方法を教えてください	475
Q 7-3-13 JIS K 6859 接着剤のクリープ破壊試験方法について	476
③.6 疲 勞	478
Q 7-3-14 接着継手の引張せん断疲労特性試験方法を教えてください	478

Q 7-3-15	アイリングの理論から誘導される S-N 曲線について	479
Q 7-3-16	マイナー則（線形損傷則）について	479
Q 7-3-17	スポット溶接—接着併用継手の応力解析および疲労試験結果について	479
Q 7-3-18	リベット—接着併用継手（リベットボンディング）の疲労試験結果について	482
〈3.7	加速係数）	484
Q 7-3-19	加速試験と加速係数について教えてください	484
Q 7-3-20	温度による加速係数について	484
Q 7-3-21	温度以外のストレスによる加速係数について	484
〈3.8	温度、ストレスおよび湿度負荷条件下の耐久性評価法）	486
Q 7-3-22	アイリングの式を用いた寿命推定法を教えてください	486
Q 7-3-23	アイリング式を用いた湿度に対する耐久性評価法を教えてください	487
Q 7-3-24	Sustained Load Test について教えてください	488
〈3.9	建築用シーリング材の防水機能に対する耐久性評価）	492
Q 7-3-25	建築用シーリング材の防水機能上の耐久性を評価するのはどのような試験方法がありますか	492

第 8 章 接着剤・粘着剤の関連法規

第 1 節 国内法規

〈1.1	国内消費者対象法）	497
Q 8-1-1	家庭用品品質表示法について教えてください	497
Q 8-1-2	住宅の品質確保の促進等に関する法律について教えて	499
Q 8-1-3	PL 法（製造物責任法）について教えてください	502
〈1.2	国内安全・環境対策）	507
Q 8-1-4	法律に見る化学品管理変遷について教えてください	507
Q 8-1-5	化学物質の取り扱いに関連する法令はどんなものがありますか	508
Q 8-1-6	環境保全に関連する法令はどんなものがありますか	510
Q 8-1-7	関係の JIS 用語および情報入手方法は	511
〈1.3	輸送に関する法律）	512
Q 8-1-8	消防法について	512
Q 8-1-9	道路法について	513
Q 8-1-10	毒物及び劇物取締法について	514
Q 8-1-11	廃棄物の処理及び清掃に関する法律について	515
Q 8-1-12	鉄道による輸送について	515
Q 8-1-13	海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律について	516
Q 8-1-14	危険物船舶輸送及び貯蔵規則について	516
Q 8-1-15	航空法について	517
Q 8-1-16	特定有害廃棄物等の輸出入等の規制に関する法律について	519
Q 8-1-17	外国為替及び外国貿易法について	520
〈1.4	リサイクルに関する法律）	522
Q 8-1-18	包装容器リサイクル法について	522
Q 8-1-19	資源有効利用促進法について	525

第 2 節 VOC 等シックハウスに関する法律

Q 8-2-1	国のシックハウス対策の取組みについて教えてください	528
---------	---------------------------	-----

Q 8-2-2	改正建築基準法に基づくシックハウス対策に係る規制について教えてください	530
Q 8-2-3	日本接着剤工業会のホルムアルデヒド自主基準について教えてください	532
Q 8-2-4	日本接着剤工業会のVOC自主基準について教えてください	534

第3節 化学物質に関する法律

Q 8-3-1	化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律について教えてください	536
Q 8-3-2	特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律について	537
Q 8-3-3	化学物質安全性シートとはどのようなものですか	538
Q 8-3-4	REACHとはどのようなものですか	538
Q 8-3-5	高懸念物質とはどのようなものですか	539
Q 8-3-6	認可とはどういうことですか	539
Q 8-3-7	GHSとはどのようなものですか、また、分類、マークについても教えてください	539
Q 8-3-8	GHSによる分類基準とは、具体的にどのようなものですか	540
Q 8-3-9	RoHS指令とはどのようなもので、どのような化学物質が規制を受けていますか	540

第9章 接着・粘着・シーリング材応用技術の実際

1. 紙・包装・製本

〈1-1 紙・包装用接着剤〉	545	
Q 9-1-1	紙・包装用ではどのような接着剤を使用するのですか	545
Q 9-1-2	紙・包装用ではどのような用途に接着剤が使用されるのですか	545
Q 9-1-3	紙管の製造はどのように行われるのですか。また、接着剤はどう使用されるのですか	547
Q 9-1-4	段ボールケースの製造はどのように行われるのですか。また、接着剤はどう使用されますか	548
Q 9-1-5	製袋の製造はどのように行われるのですか。また、接着剤はどう使用されるのですか	549
Q 9-1-6	紙器の製造はどのように行われるのですか。また、接着剤はどう使用されるのですか	550
Q 9-1-7	合紙の製造はどのように行われるのですか。また、接着剤はどう使用されるのですか	550
〈1-2 製本〉	551	
Q 9-1-8	製本とホットメルトについて教えてください	551

2. 建築建材

〈2-1 住宅内装〉	556	
Q 9-2-1	住宅用接着剤にはどのようなものが使われていますか	556
Q 9-2-2	接着剤の使用 방법에基準はあるのですか	558
Q 9-2-3	接着剤品質の基準はありますか	558
Q 9-2-4	内装接着工事の具体的な内容を教えてください	559
Q 9-2-5	シックハウスに対する基準はありますか	562
〈2-2 建築外装〉	563	
Q 9-2-6	建築外装にはどのような接着剤が使用されますか	563
Q 9-2-7	外装タイル張り用有機系接着剤はどのようなものですか	563
Q 9-2-8	弾性接着剤の耐久性はどのくらいありますか	564
Q 9-2-9	弾性接着剤の凍結融解性とどのような性能ですか	565
Q 9-2-10	弾性接着剤のひずみ追従性はどのようなものですか	565
Q 9-2-11	地震の場合でも弾性接着剤によるタイル張りでは剥離は抑制されますか	566
〈2-3 建築改修工事用接着剤〉	568	
Q 9-2-12	建築改修工事ではどんなところに接着剤を使用するのですか	568

Q 9-2-13	建築改修工事では、どのような接着剤が使用されるのですか	568
Q 9-2-14	ひび割れ補修にはどのような接着剤が使用されるのですか	569
Q 9-2-15	タイルが浮いていたら、どのような接着剤で補修するのですか	572
Q 9-2-16	錆びた鉄筋が剥き出しになっていたら、どのような接着剤で補修するのですか	573
3.	土 木	
③-1	補修・補強工事に用接着剤	575
Q 9-3-1	土木構造物の補修・補強工事では、どのような接着剤を使用するのですか	575
Q 9-3-2	土木構造物の補修・補強工事では、どのようなところに接着剤を使用するのですか	575
Q 9-3-3	ひび割れ注入補修工法にはどのような性能の接着剤が使用できるのですか	577
Q 9-3-4	鋼板接着工法には、どのような接着剤を使用するのですか	577
Q 9-3-5	連続繊維シート接着工法では、どのように接着剤を使用するのですか	578
Q 9-3-6	エポキシ樹脂系接着剤の耐久性はどれくらいあるのですか	579
Q 9-3-7	土木・建築工事でエポキシ樹脂系接着剤を使用する場合、どんな注意が必要ですか	580
③-2	土木用シーリング材	582
Q 9-3-8	土木用途に使用されるシーリング材には一般的にどのようなものがありますか	582
Q 9-3-9	土木用シーリング材に要求される性能は一般的にどのようなものがありますか	583
Q 9-3-10	ボックスカルバートに使用するシーリング材にはどのようなものがありますか	583
Q 9-3-11	シールドセグメントに使用するシーリング材にはどのようなものがありますか	584
③-3	水ガラス	586
Q 9-3-12	水ガラスについて教えてください	586
4.	自 動 車	
④-1	内装接着剤	588
Q 9-4-1	自動車の内装材のどこに接着剤は使われていますか	588
Q 9-4-2	真空成型法とプレス成型法はどの様に違いますか	589
Q 9-4-3	内装用接着剤に対する規制は有りますか	590
④-2	車体構造接着剤	591
Q 9-4-4	自動車の車体にはどのような接着剤が使用されていますか	591
Q 9-4-5	車体工程で施工される接着剤にはどのような特徴がありますか	591
Q 9-4-6	塗装工程で施工されるシーリング材等にはどのような特徴がありますか	593
Q 9-4-7	艀装工程で施工される接着剤にはどのような特徴がありますか	593
5.	鉄道車両	
⑤-1	車両用接着剤	595
Q 9-5-1	現在の車両における一般的接着を教えてください	595
Q 9-5-2	国内の試作車両における接着の適用例を教えてください	598
Q 9-5-3	外国の車両における構造接着の応用例—ICEの窓ガラス—を教えてください	599
⑤-2	シーリング材	601
Q 9-5-4	車両におけるシーリング材の一般的な使用例を教えてください	601
Q 9-5-5	車両の省エネルギーのためのシーリング材の使用例はどんなものがありますか	603
Q 9-5-6	海外の車両におけるシーリング材の使用例を教えてください	603
6.	半導体用粘着剤	
Q 9-6-1	なぜ半導体製造工程で粘着テープが必要ですか	605
7.	スポーツ用品	
Q 9-7-1	スポーツ用品はどのような接着をしているのですか	608

Q 9-7-2	スポーツ用品に使用されている接着剤にはどのようなものがありますか	608
Q 9-7-3	スポーツ用品で新規の接着剤、粘着剤を選定するときはどうするのですか	609
Q 9-7-4	接着剤や粘着剤の評価試験はどのようなものですか	609
Q 9-7-5	スポーツ用品の接着設計はどのようにおこないますか	610
Q 9-7-6	スポーツ用品で粘着剤、両面粘着テープの設計はどうするのですか	611
Q 9-7-7	環境にはどのように配慮しているのですか	612
Q 9-7-8	屋外での使用に対する接着強度評価や劣化はどのように評価しますか	613
Q 9-7-9	一度接着したものをはずすことはないのですか	614
8. 製 靴		
Q 9-8-1	製靴における接着技術とはどのようなものですか	615
Q 9-8-2	シューズの構造と、各パーツに使用されている材質を教えてください	615
Q 9-8-3	シューズの製法を教えてください	616
Q 9-8-4	セメントド製法に必用な接着剤の特徴を教えてください	617
Q 9-8-5	セメントド製法の接着工程を教えてください	618
Q 9-8-6	アッパーの製造工程を教えてください	618
Q 9-8-7	製靴における接合技術の課題を教えてください	619
Q 9-8-8	製靴の接合技術における今後の動向について	620
9. 衛生材料・生体接着		
〈9-1 衛生材料〉		621
Q 9-9-1	ホットメルト接着剤の使用部位について	621
Q 9-9-2	ホットメルト接着剤への要求特性について	621
Q 9-9-3	使用されるホットメルト接着剤について	622
Q 9-9-4	塗布方法について教えて	622
〈9-2 生体接着〉		623
Q 9-9-5	生体内で接着が必要になるのはどんな時で、要求される材料の機能・特性はどんなことですか	623
Q 9-9-6	生体組織を接着する材料にはどのようなものがありますか	623
Q 9-9-7	現在の生体用接着材料の課題は何ですか、また、研究中の生体接着剤にはどのようなものがありますか	624
10. D I Y		
Q 9-10-1	DIY とはどのようなことですか	627
Q 9-10-2	接着剤・補修剤の選択前のチェックポイントを教えてください	627
Q 9-10-3	接着剤の種類と特徴を教えてください	627
Q 9-10-4	接着する被着材毎の注意点を教えてください	629
Q 9-10-5	補修材の種類と特徴を教えてください	630
Q 9-10-6	補修する用途毎の注意点を教えて	631
Q 9-10-7	接着剤・補修材の除去方法を教えて	631
11. 文具・ホビー		
Q 9-11-1	文具店やホビー店で売られている接着剤や粘着剤にはどんなものがありますか	632
Q 9-11-2	文具用接着剤と工業用接着剤の違いはなんでしょう	637
Q 9-11-3	自宅で使用している接着剤が良くくっつくので、仕事に転用してみたいのですが注意点はありますか	638
Q 9-11-4	ホビー用接着剤を使う際の注意事項は	638
Q 9-11-5	ホビー用接着剤特有の使い方がありますか	639

最新の接着・粘着技術Q & A

定 価 本体価格 37,000 円 (+税)

発 行 2013年 6月 4日

編 集 最新の接着・粘着技術Q & A 編集委員会
編集委員長 佐藤 千明

発行人 平野 英樹
発行所 株式会社 産業技術サービスセンター
In Tech Infomation S. C. CO., LTD
110-0005 東京都台東区上野 5-6-11
TEL 03-3833-3855 FAX 03-3836-9119
印刷所 株式会社 美巧社

ISBN 978-4-915957-90-1 C3053