



K. HARAGA

接着—各種接着剤の分類と特性

原賀 康介*

1. はじめに

接着剤の種類は、成分的にも、形態的にも、固化・接着方法的にも、機能的にも、非常に広範囲にわたっている。接着剤メーカーは、大手化学メーカーから中小のブレンドメーカーまできわめて多く、カタログに載っている品種だけでも無数にある。さらに、各接着剤メーカーは顧客のニーズに合わせて作業性や特性を調整・改良するため、接着剤の種類は昆虫の種類に匹敵するほどである。

以下に、接着剤の分類と特性を示す。

2. 接着剤の種類と生産量の推移

表1¹⁾に、日本接着剤工業会による接着剤の種類別の生産量の推移を示した。もっとも生産量が多いのは水性形接着剤で全体の26.7%を占めている。次いでユリア樹脂系やメラミン樹脂系などのホルムアルデヒド形接着剤が29.2%、感圧形接着剤が16.3%となっている。自動車や電機・電子・精密機器などの組立で使用される反応形接着剤は、わずか7.6%である。

表2²⁾には、日本接着剤工業会による接着剤の用途別出荷量の推移を示したが、自動車およびその他の輸送機器用は7.3%と少なく、電機用はわずか1.3%である。

3. 接着剤の分類

3.1 成分による分類

図1に、接着剤の成分による分類を示した。接着剤には有機材料系、無機材料系があり、有機材料系においては広範囲の樹脂材料が接着剤として使用されていることがわかる。無機系接着剤は有機系接着剤に比べて耐熱性が高いが、強度は低い。接着剤のほとんどは有機系である。実際の接着剤では、1種類の成分だけで構成されているものは少なく、接着特性を向上させるために2種類以上の樹脂やゴム成分を組み合わせた接着剤が多い。

3.2 形態による分類

図2に、接着剤の形態による分類を示した。水分散形や溶液形は、水分や溶剤を乾燥させることにより固化する。無溶媒液状のものは、化学反応により固化するが、接着剤の種類により種々の反応の仕方がある。固形のもの、粘着テープ類や熱で溶融して接着するホットメルト系が大半であるが、エポキシ系接着剤には粉末状や、ハニカムサンドイッチパネルの製造や航空機部品の組立に使用されるようなフィルム状のものもある。

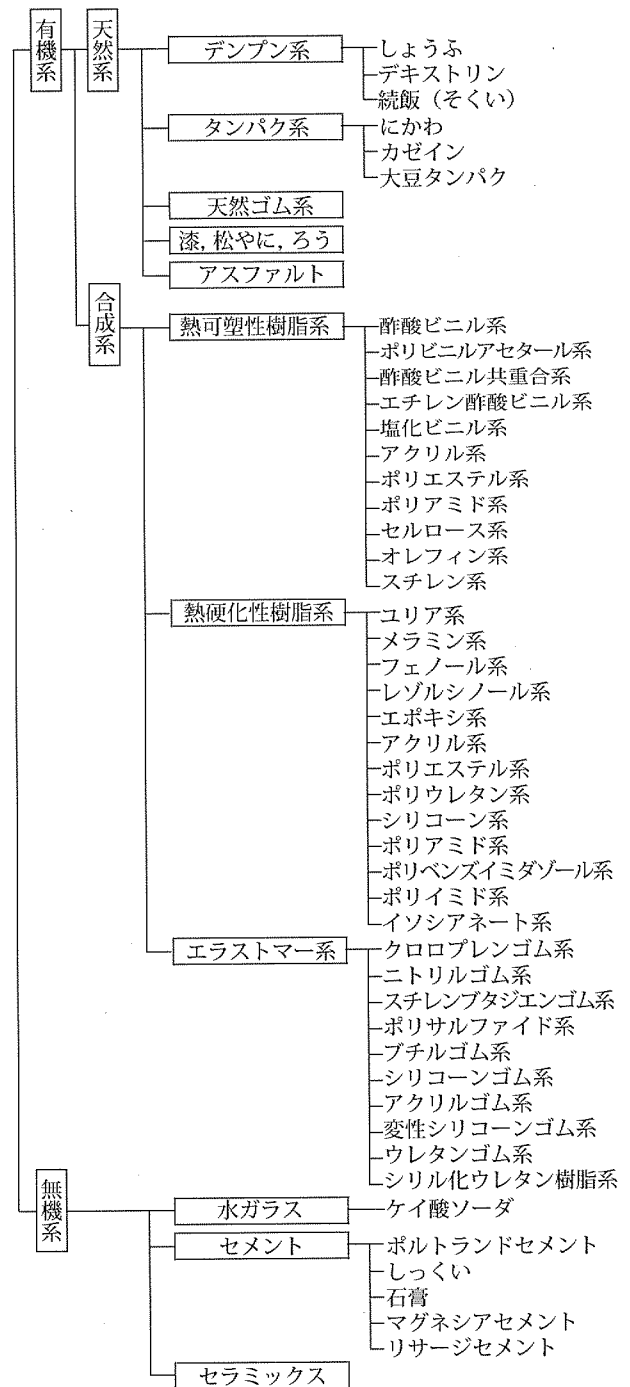


図1 接着剤の成分による分類

原稿受付 平成19年8月29日

* 三菱電機先端技術総合研究所 〒661-8661 尼崎市塚口本町8-1-1

表1 接着剤用途別生産量推移

(単位: トン)

接着剤	2000	2001	2002	2003	2004	2005
ユリア樹脂系接着剤	190,671	131,339	126,630	119,624	104,303	112,353
メラミン樹脂系接着剤	114,598	131,987	113,838	109,167	110,159	114,268
フェノール樹脂系接着剤	37,262	43,454	51,026	65,468	76,716	79,192
溶剤形接着剤						
酢酸ビニル樹脂系溶剤形接着剤	7,769	7,196	6,938	7,057	5,716	5,350
その他の樹脂系溶剤形接着剤	15,509	13,319	17,010	14,743	15,008	13,507
CR系溶剤形接着剤	29,356	27,360	25,938	20,479	18,267	18,997
その他の合成ゴム系溶剤形接着剤	10,993	10,223	8,032	10,754	12,639	11,784
天然ゴム系溶剤形接着剤	5,787	4,850	4,182	4,240	3,824	2,501
水性形接着剤						
酢酸ビニル樹脂系エマルジョン形接着剤	126,811	116,106	110,700	109,524	106,019	97,446
酢酸ビニル共重合樹脂系エマルジョン形接着剤	12,591	11,469	11,093	8,456	8,659	9,688
EVA樹脂系エマルジョン形接着剤	34,328	35,543	41,520	46,248	41,022	44,304
アクリル樹脂系エマルジョン形接着剤	51,200	57,344	56,729	71,402	78,369	83,071
その他の樹脂系エマルジョン形接着剤	24,343	25,316	31,011	34,970	45,461	47,304
水性高分子-イソシアネート系接着剤	13,851	14,060	16,691	21,610	21,541	21,903
合成ゴム系ラテックス型接着剤	19,217	17,455	16,861	16,067	16,870	18,484
その他の水性形接着剤	7,328	6,164	9,161	10,657	11,232	11,794
ホットメルト形接着剤						
EVA樹脂系ホットメルト形接着剤	45,262	46,003	49,155	50,985	52,617	55,248
合成ゴム系ホットメルト形接着剤	35,662	38,260	38,593	43,271	47,785	52,124
その他のホットメルト形接着剤	6,554	7,868	5,391	6,549	7,561	10,788
反応形接着剤						
エポキシ樹脂系接着剤	26,364	25,609	24,319	22,194	22,298	20,091
シアノアクリレート系接着剤	958	877	938	917	999	1,099
ポリウレタン系接着剤	59,911	59,533	60,724	60,941	59,296	51,984
アクリル樹脂系接着剤	1,149	982	1,202	974	1,062	1,435
その他の反応形接着剤	7,828	7,573	6,928	8,743	12,304	12,267
感圧形接着剤						
アクリル樹脂系感圧形接着剤	100,222	91,950	95,378	107,777	117,477	129,225
ゴム系感圧形接着剤	64,079	65,088	57,156	56,740	49,931	54,924
その他の感圧形接着剤	8,224	3,909	2,762	383	894	1,944
その他接着剤	8,762	7,893	9,119	10,410	11,162	18,343
工業用シーリング材	45,373	41,768	41,874	43,113	45,755	43,047
合計	1,111,962	1,050,498	1,040,717	1,083,463	1,104,991	1,144,862

表2 接着剤用途別出荷量推移

(単位: トン)

需要部門	2000	2001	2002	2003	2004	2005
合板	294,236	302,512	286,358	266,853	234,036	292,651
二次合板	23,305	33,062	26,827	30,471	30,670	32,351
木工	66,302	64,177	60,451	68,798	66,624	47,452
建築 (現場用)	96,937	92,203	93,695	104,032	108,999	96,776
建築 (工場用)	49,937	50,518	33,019	38,546	41,725	58,736
土木	20,760	24,130	23,840	24,504	25,439	18,706
製本	19,109	17,124	16,964	18,613	18,357	18,514
ラミネート	48,583	37,251	36,658	40,802	42,750	37,175
包装	83,437	103,500	100,457	103,225	108,214	112,123
紙管	28,446	28,403	23,318	27,714	29,007	28,498
繊維	43,732	41,307	38,382	46,496	44,762	44,849
ブロック加工	1,549	1,638	940	804	422	473
自動車	46,580	39,352	61,933	76,851	75,190	70,342
その他の輸送機器	3,571	1,324	1,343	1,894	1,883	2,148
靴・履物	5,710	5,598	3,636	3,289	3,982	3,357
ゴム製品	2,657	1,336	1,553	1,356	1,030	824
電機	20,417	16,817	13,944	13,370	14,542	12,621
家庭用	8,892	6,832	7,392	7,535	6,810	7,857
その他	104,566	87,011	95,778	109,344	115,095	109,630
合計	963,748	954,095	931,488	984,497	969,537	995,082

3.3 固化・接着方法による分類

図3に、接着剤の固化・接着方法による分類を示した。固化の方法には、化学反応による固化と溶媒の乾燥による固化がある。化学反応型には多くの反応形態があり、反応形態により接着の作業方法は大きく異なる。また、接着の作業性を改善するために、2種類以上の反応形態を持つ併

用反応型も多い。ホットメルト・湿気硬化併用型の反応性ホットメルト系接着剤は、熱溶融により接着し、その後空气中の水分と反応して高強度になるものである。粘着・紫外線硬化併用型のダイシング用テープは、粘着によりウエハを固定してダイシングを行った後に、紫外線を照射することで粘着材が硬化して樹脂状となり、切断したチップを容易にはく離できるようにしたものである。

3.4 機能による分類

図4に、接着剤の機能による分類を示した。接着特性の面や接着作業性の面で種々の機能を有する接着剤がある。

4. 各種接着剤の特性

表3に、各種接着剤の特性の比較を示した。表中のランクはあくまでも一般的なものであり、それぞれの種類の接着剤にも種々の改良品がある。

5. さいごに

無数の接着剤の中から目的に合った接着剤を選定するには相当な経験を要するため、接着剤メーカーや専門家の協力が必要である。接着剤メーカーや専門家に相談する際に、接着剤の成分、形態、固化・接着方法、機能などの種類と分類を知っておくことは非常に重要である。

参考文献

- 1) 日本接着剤工業会ホームページ (2007/8) : <http://www.jaia.gr.jp/05toukei.html>

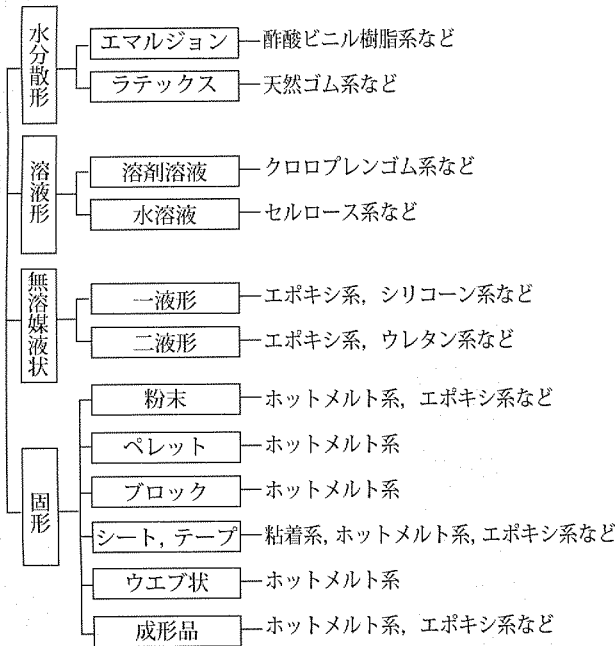


図2 接着剤の形態による分類

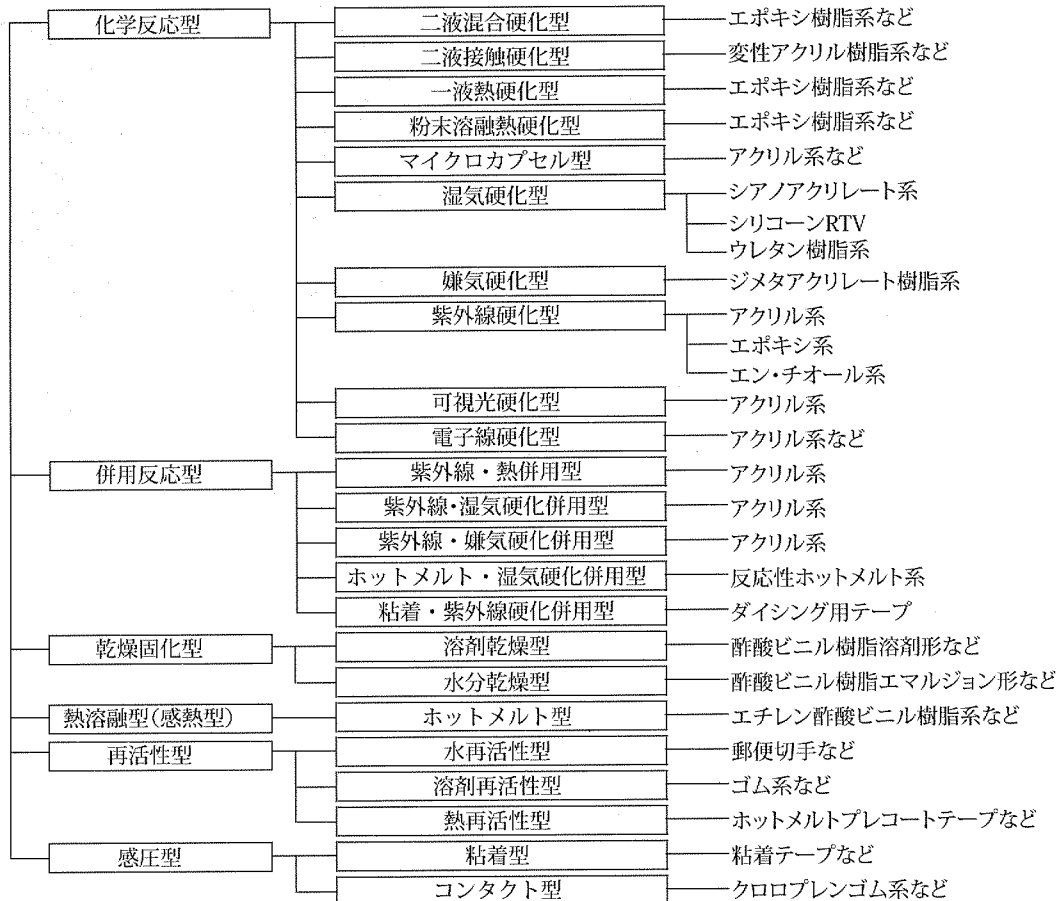


図3 接着剤の固化・接着方法による分類

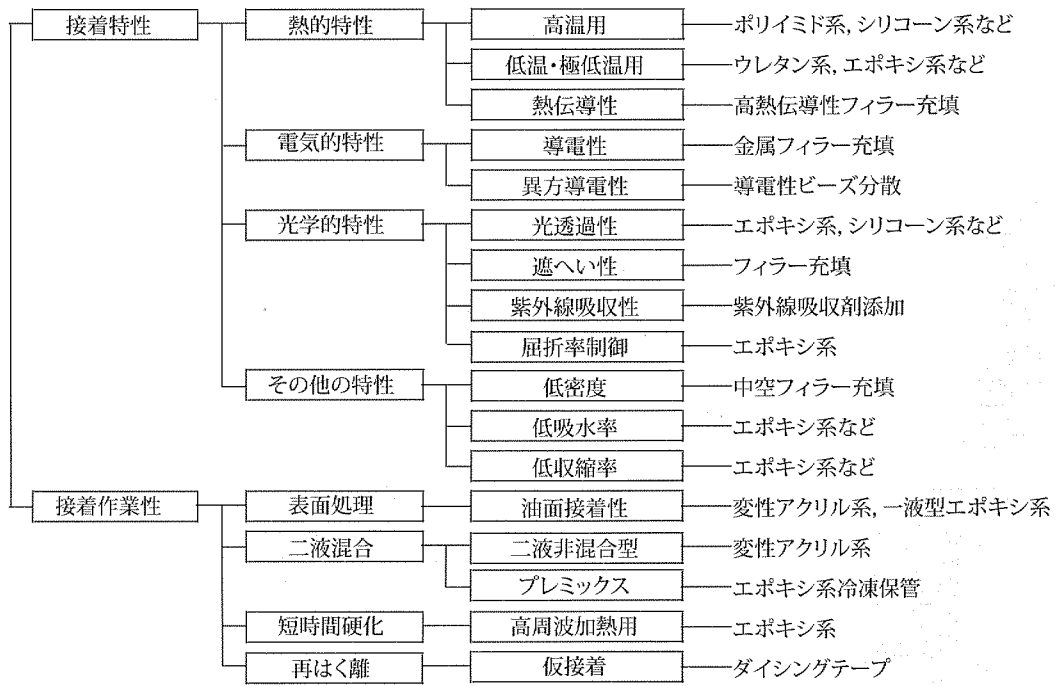


図 4 接着剤の機能による分類

表 3 各種の接着剤の特性の比較

	エポキシ系	変性アクリル系	シアアクリレート系	紫外線硬化型	嫌気硬化型	シリコン系	ホットメルト系	ゴム系
接着強度	良～優	優	良	可	可	可	可	可
耐熱性	優	優	不可～可	可	良	優	不可	可
耐水性	優	優	不可～可	可	良	優	可	優
疲労特性	優	優	不可～可	不可～可	可	優	不可	良
耐クリープ性	優	優	良	不可～可	良	不可～可	不可	不可～可
電気特性	優	良	良	良	良	優	良	良
硬化収縮	小さい	大きい	大きい	大きい	大きい	小さい	大きい	大きい
厚膜硬化	優	良	不可	可	不可	可	良	不可
硬化時間	長い	短い	短い	短い	中	長い	短い	短い
季節の影響	温度	温度	湿度, 温度	なし	なし	湿度, 温度	温度	温度
油面接着性	不可～優	優	不可	不可	不可	不可	不可	不可～可
二液計量混合	重要	容易	—	—	—	—	—	—
自動化	難～容易 (一液形)	容易～難	容易	容易	容易	容易	容易	容易～難
価格	中	高	高	高	高	高	低	低