

# 接着について

接着とは：2つ以上の物体を一体化させること

## 接着剤による接着の特徴

- ・面接着のため、高い接着強度が可能に（点接着：釘、ねじ、溶接、ハンダなど）
- ・軽量化、薄型化、利便性（施工が容易）

## 主な用途

家庭用をはじめ、建築、自動車、農業、医療、電子機器、包装、航空宇宙など、ほとんどあらゆる産業分野

## 接着に必要な要件

### 第1の要件：分子レベルで近づくこと

- ・分子レベルで接近→お互いを引き付け合う力がはたらく（分子間力）
- ・分子間力が作用するための距離：3~5オングストローム（1オングストロームは1億分の1センチメートル）
- ・固体の表面は分子レベルで見るとデコボコで、分子間力が働く部分のごくわずか。そのため接着することができない。

- ・固体表面のデコボコを埋めることが必要  
→ それができるのは液体である！

（2枚のガラス板の間に水を垂らすと、ガラス板はぴったりと貼りつく→水がガラス板表面のデコボコを埋めるため）

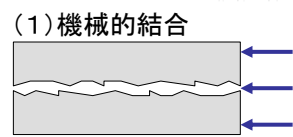
- ・水は乾燥したり流れたりして不安定



### 第2の要件：何らかの相互作用が必要

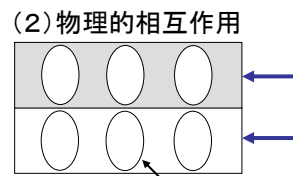
#### (1) 機械的結合

アンカー（投錨）効果。材料表面の孔や谷間に液状接着剤が入り込んで固まることで接着。



#### (2) 物理的相互作用

分子間力（分子間で電氣的に引き合う力）。



#### (3) 化学的相互作用

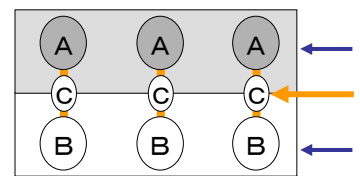
新たに共有結合や水素結合を形成。高い接着力を実現。

（“手”の具体例：-OH, -COOH, -NH2, -CONH-）

実際にはこれら(1)~(3)の要因が複合的に作用していると考えられる。

材料分子の電氣的な偏り

#### (3) 化学的相互作用



Ⓐ : Bと結合しうる“手”

Ⓑ : Aと結合しうる“手”

## 接着が困難な材料

ポリエチレン、ポリプロピレンなど

- ・低極性（電氣的な偏りが小さい）
- ・新たな結合を形成する“手”を有さない
- 接着剤との相互作用が得られにくい

## 主な接着剤の分類

分類	特徴
	<p>溶剤が蒸発することによって高分子固体のみが残り、固化する。</p>
	<p>液状物が化学反応（通常、低分子 → 高分子）によって固化する。</p> <p>(1) “手”が2本の場合</p> <p>(2) “手”が2本と3本の場合</p>
	<p>熱可塑性プラスチックを加熱溶解して塗布。冷却すると固化。</p>

## 主な接着剤の具体例

名称	固形分	溶剤	被着材
	$\left[ \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{OH} \\   \quad   \\ \text{O}-\text{C}-\text{C}-\text{H}-\text{O} \\   \quad   \quad   \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H}-\text{C}-\text{H} \\   \quad   \quad   \\ \text{H} \quad \text{OH} \quad \text{H} \end{array} \right]_n$	水	
クロロプレンゴム系接着剤	$\left( -\text{CH}_2-\underset{\text{Cl}}{\underset{ }{\text{C}}}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2- \right)_n$	有機溶剤 (ヘキサンなど)	
	$\left( -\text{CH}_2-\underset{\text{O}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{CH}}}- \right)_n$	水 (乳濁状態)	
	$\text{CH}_2=\underset{\text{O}=\text{C}-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5}{\overset{\text{CN}}{\text{C}}} \longrightarrow \left( -\text{CH}_2-\underset{\text{O}=\text{C}-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5}{\overset{\text{CN}}{\text{C}}}- \right)_n$	シアノアクリル酸エチルが空気中の水分で速やかに高分子化（重合）する	
	$\text{CH}_2=\underset{\text{O}=\text{C}-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_4-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}} \xrightarrow{\text{光ラジカル発生剤}} \text{網目構造を形成し、硬度大}$	網目構造を形成し、硬度大	（接着剤に無機粉末を配合）

主な接着剤の具体例(つづき)

名称	組成	被着材
	$\begin{array}{c} \text{H}-\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{O} \end{array} + \begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \diagdown & / \\ & \text{N}-\text{C}-\text{N} \\ &   &   \\ \text{H} & \text{O} & \text{H} \end{array} \xrightarrow{\text{(網目構造へ)}} \text{尿素}$ <p>ホルムアルデヒド</p>	
	$\begin{array}{c} \text{H}-\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{O} \end{array} + \begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \diagdown & / \\ & \text{N}-\text{C}-\text{N} \\ &   &   \\ \text{H} & \text{O} & \text{H} \\ & & \text{H} \\ & &   \\ & & \text{H} \end{array} \xrightarrow{\text{(網目構造へ)}} \text{メラミン}$ <p>ホルムアルデヒド</p>	
	$\begin{array}{c} \text{H}-\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{O} \end{array} + \begin{array}{c} \text{OH} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\   \quad   \quad   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{H} \end{array} \xrightarrow{\text{(網目構造へ)}} \text{フェノール}$ <p>ホルムアルデヒド</p>	
エチレン酢酸ビニル共重合体 (略称EVA)	$\text{(-CH}_2\text{-CH}_2\text{-)}_n \quad \text{(-CH}_2\text{-CH-)}_n \begin{array}{c} \text{O} \\    \\ \text{C} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	

接着剤から放散されるホルムアルデヒドの種類

(1)遊離ホルムアルデヒド

接着剤中に残った未反応のホルムアルデヒドが製造後、徐々に放散される。発生量は時間とともに減少。

(2)潜在ホルムアルデヒド

硬化した接着剤が空気中の湿気により徐々に加水分解され、ホルムアルデヒドが発生する。長年にわたり放散が継続する。

(潜在ホルムアルデヒド発生量)

粘着剤について

接着剤が「使う前は液体で貼り付けると固体になる」のに対し、粘着剤は「液体と固体の中間的な性質を持ち、常に濡れた状態を保っている」。

セロハンテープ



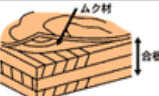

- ・日常生活で身近な粘着テープ
- ・戦後日本の三大文具の一つ (あとの二つはマジックインキとボールペン)

セロハンテープの具体例

商品名	基材	粘着剤	粘着力引裂き	透明性耐劣化
(ニチバン)	$\left[ \begin{array}{c} \text{H} & \text{OH} \\   &   \\ \text{O}-\text{C} & -\text{C}-\text{H}-\text{O} \\   &   \\ \text{HO}-\text{C} & -\text{C}-\text{H} \\   &   \\ \text{H} & \text{OH} \end{array} \right]_n$ <p>セルロース</p>	$\text{(-CH}_2\text{-C(CH}_3\text{)=CH-CH}_2\text{-)}_n$ <p>天然ゴム</p>		
(住友3M)	$\text{(-CH}_2\text{-CH(CH}_3\text{)-)}_n$ <p>ポリプロピレン</p>	$\text{(-CH}_2\text{-CH(CH}_3\text{)-)}_n \begin{array}{c} \text{C-O-R} \\    \\ \text{O} \quad (\text{R=C}_4\text{H}_9 \text{ など}) \end{array}$ <p>アクリルゴム</p>		

素材の違いで特性に大きな差が生ずる

建材として使われる主な木材

ムク材	天然木そのものを切り出したもの。	
集成材	細い棒状のムク材を接着材でつなぎ合わせたもの。	
天然木化粧合板	ムク材を薄いシート状に切り、合板の表面に張りつけたもの。	
プリント紙化粧合板	合板に木目を印刷したシート(紙)を貼り、仕上げ塗装したもの。	

MDFについて

(中密度繊維板、Medium Density Fiberboard)

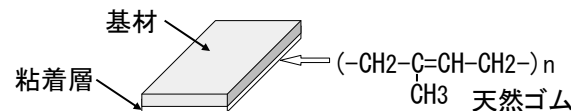
木を繊維状(おがくず状)にし、それをホルムアルデヒド系接着剤によって固めたもので、密度が350~800kg/m<sup>3</sup>のもの。むく材を使った家具は、非常に高価であり、一本の木の半分ぐらいが廃材となってしまふ。それに対し、MDFはほぼ100%有効利用できる。建築資材、家具ほか、スピーカーなど、幅広く利用されている。

シックハウス症候群

- ・症状:目がチカチカする、頭痛、息切れ、めまい、喉が痛くなったりなど
- ・原因:柱、床、壁など、建築材料中の接着剤などに含まれる様々な化学物質 (代表例:ホルムアルデヒド)によるとされている。
- ・所在:建材以外に、殺虫剤、防ダニ剤、防虫剤、化粧品、家具、カーテン、カーペットなど

現在の住宅は高气密・高断熱で、化学物質の逃げ場が少ないことも原因の一つ

セロテープが耐劣化性に劣る理由



ガラスや金属と比較して紙に貼り付けた場合に粘着力低下が著しいのは、酸素が紙を透過して粘着層を攻撃するため。