

木材と異種材料の接着

- 接着剤を選ぶ -

井村純夫

多くなっている異種材料との接着

木材の用途をみますと住宅部材として大量に使用されています。最近では伐採林の奥地化とか、資源保護運動の高まり等の影響により天然木大径材が減少し、良質な長尺幅広厚物部材の生産量も少なくなっています。そのため材積当たりの価格が高騰し銘木材を利用した建材は特定部材として扱われ、また、特定の場所にしか使用することができない状況にあります。

価格の面で銘木を使用することは難しくても、木材の上にその木目を張った材料を使用することが可能であり、この種の建材は現在出回っています。しかし、銘木の価格が高いためにつき板を接着した製品も伸びやんでいます。このような状況のなかで銘木柄を印刷した紙、金属、プラスチックまたは、直接木材の表面に印刷した建材が出現し、天然木の木目張り建材のシェアを奪いつつあります。本物志向を少しでも拡大するための一翼として木製品以外の基材に銘木木目を張った建材を供給する、あるいは直接現場で施工する方法を試みることも必要と思われる。建築上の制限で木材以外の材料が使用されている分野でも、許される範囲内でその表面に木材の優しく、しかも美しさや温かみを持つ木目を接着する活路があると思われる。しかしながら現在では木材を基材とし、その上に薄い異種材料を接着する技術は開発されていますが、逆に木材以外の基材に木目板等を接着した建材等はあまり見受けられません。これらについて若干検討した結果を参考にしながら現状の問題点について述べてみます。

接着する材料の性状

つき板の基材になる異種材料はすいぶん多いでしょうが、ここでは代表例としてプラスチック類、金属類、無機質類をとりあげました。

まずプラスチック類にはアクリル板、ポリエステル板、硬質塩化ビニル板を、また金属類としては鋼板、ステンレス板、トタン、銅板、アルミニウム板を選びましたが、これらはいずれも表面はち密ですが接着しやすいものです。しかし温度の変化による伸び縮みが、木材の数倍以上と大きく接着性能に影響があります。さらに金属類は表面に接着を阻害する油やサビが付着しているため、溶剤で脱脂のあとトリクロルエチレンなどでふき取る表面処理が必要です。無機質類にはけい酸カルシウム板、石綿スレート板を使いましたが、この種の材料でアルカリ性の強い材質に対しては処理を必要とする場合があります。

一方張りつけるつき板は、天然木、積層材、あるいは集成フリッチから薄く切削した材料のために、割れやすいことから含水率を60~80%の状態か、あるいは気乾状態で保存されており、その表面は多孔質です。よく知られているように、木材は繊維飽和点（含水率約30%）以下の状態では、大気中の湿度の変化に応じて膨張したり収縮したりします。繊維方向のちがいによっても伸び縮みの割合が異なりますが、この特性はつき板になっても同様です。

接着剤の作業性はどうか

つき板はカバの柱目で厚さ 0.2m、含水率 8 %

のものを異種材料の表面に接着しました。使用した接着剤を作業性の面から見ますと、ポリウレタン樹脂接着剤、アクリル樹脂接着剤は接着剤中に含まれている溶剤が強い刺激的なおいを持っていますので、溶剤が工場内にたまらないようにするための配慮が必要になります。また、ポリウレタン樹脂接着剤、エポキシ樹脂接着剤は2液混合型なのですが、可使時間が短くしかも粘度の上昇が速いので使用しにくい面があります。しかもこれら3種類の接着剤は水には不溶で洗浄に際して有機溶剤を使用する必要があるなど難点があります。ポリオレフィン系・EVA系樹脂（エチレン酢ビ共重合樹脂）混合フィルムは、高温でフィルムが溶けてから接着しますのでフィルムが溶けたままの状態を保ちながら冷却して接着を完了する圧縮装置が必要になります。アクリル樹脂接着剤は接着しようとする面に主剤と助剤を別々に塗布してから張り合わせるタイプで、接着剤自体が高粘度のために塗布しにくい難点があります。レゾルシノール樹脂接着剤、アルキルレゾルシノール樹脂接着剤は、接着剤自身が濃い色を呈しているために、つき板表面にこの接着剤が付かないように注意する必要があります。その他の接着剤については通常の扱い方で十分接着できます。

表1 つき板と異種材料を接着した場合の接着剤のしみ出し

判定基準 ○：つき板の表面に接着剤のしみ出しがない ×：つき板の表面に接着剤のしみ出しがある -：未確認	プラスチック類	金属類	無機質類
	アボ リク エ リス テ ル 板	硬質 塩化 ビニ ル 板	ステン レス 鋼板
レゾルシノール樹脂	---	---	××
アルキルレゾルシノール樹脂	---	---	××
エポキシ樹脂	×××	×××××	---
アクリル樹脂（A社）	---	---	××
アクリル樹脂（B社）	---	---	---
ポリウレタン樹脂	×××	×××××	---
酢酸ビニル樹脂エマルジョン	×○×	---	○
酢酸ビニル樹脂（触媒硬化型）	---	---	××
変性エチレン酢ビ共重合樹脂	---	---	○
変性酢酸ビニル樹脂	---	---	○×
ポリオレフィン系EVA系樹脂混合フィルム	---	---	○
水性ビニルウレタン	××○	○××××	××
αオレフィン無水マレイン酸樹脂	---	---	××
変性ラテックス	---	---	××
変性スチレンブタジエン	---	---	○
ユリア樹脂と酢酸ビニル樹脂エマルジョン混合	---	---	○

しみ出しは

表1に接着剤の“しみ出し”の結果をあげました。無機質類を接着してしみ出しの出なかった接着剤はエマルジョン型接着剤の酢酸ビニル樹脂エマルジョン接着剤、変性エチレン酢酸ビニル共重合樹脂接着剤、変性酢酸ビニル樹脂接着剤、変性スチレンブタジエン接着剤、ユリア樹脂接着剤と酢酸ビニル樹脂エマルジョン接着剤混合のものが結果として良いようです。金属類では鋼板、プラスチック類では硬質塩化ビニル板に対して水性ビニルウレタン接着剤が良いようです。ポリエステル板には酢酸ビニル樹脂エマルジョン接着剤が良好です。その他の接着剤は結果として悪いのですが、今後接着剤に充填剤を加えたり、塗布量を変えたりすること等の改善によって、しみ出しの出

ない接着剤になることも考えられます。

汚染と変色は

金属類で鋼板についてはエポキシ樹脂接着剤、ポリウレタン樹脂接着剤、水性ビニルウレタン接着剤を使ってみましたがいずれも鉄による汚染がつき板表面に出ています。接着剤の色が原因となって汚染された接着剤としてレゾルシノール樹脂接着剤、アルキルレゾルシノール樹脂接着剤、pHがアルカリ側にあるアルキル樹脂接着剤があります。PHが高いアルカリ性無機質類のけい酸カルシウム板、石綿スレート板はそれぞれpHが10と13の値でしたが、基材のアルカリによってつき板が変色するものはみられませんでした。

木材と異種材料の接着
表2 つき板と異種材料を接着した場合の接着性能

	プラスチック類			金 属 類					無機 質 類	
	アクリル板	ポリエステル板	硬質塩化ビニル板	鋼板	ステンレス板	トタン	銅板	アルミニウム板	けい酸カルシウム板	石綿スレート板
レゾルシノール樹脂	—	—	—	—	—	—	—	—	×××	○○○
アルキルレゾルシノール樹脂	—	—	—	—	—	—	—	—	×××	×××
エポキシ樹脂	×××	○○○	×××	×××	○××	×××	×××	×××	—	—
アクリル樹脂(A社)	—	—	—	—	—	—	—	—	×××	○○○
アクリル樹脂(B社)	—	—	○○○	—	—	—	×××	—	—	—
ポリウレタン樹脂	×××	○○○	○○○	○××	○××	○××	×××	○××	—	—
酢酸ビニル樹脂エマルジョン	×××	○○×	×××	—	—	—	—	—	×××	×××
酢酸ビニル樹脂(触媒硬化型)	—	—	—	—	—	—	—	—	×××	×××
変性エチレン酢ビ共重合樹脂	—	—	—	—	—	—	—	—	×××	×××
変性酢酸ビニル樹脂	—	—	—	—	—	—	—	—	×××	○××
ポリオレフィン系EVA系樹脂混合フィルム	—	—	—	—	—	—	—	—	×○○	○○○
水性ビニルウレタン	○○○	○○○	○○○	○○×	○○○	○○○	○○○	○○○	○○○	○○○
αオレフィン無水マレイン酸樹脂	—	—	—	—	—	—	—	—	×××	○○○
変性ラテックス	—	—	—	—	—	—	—	—	×××	○××
変性スチレンブタジエン	—	—	—	—	—	—	—	—	○××	×××
ユリア樹脂と酢酸ビニル樹脂エマルジョン混合	—	—	—	—	—	—	—	—	×××	×××

注) :合格 x:不合格 - :未確認
ただし、普通合板の日本農林規格の「浸せき試験1類(枠内の左), 2類(同中), 3類(同右)」による試験結果を示す。

接着力はどうなのか

つき板と異種材料の接着の程度を表2に示したように、普通合板の日本農林規格にそって浸せきはく離試験の1類, 2類, 3類について行いました。水性ビニルウレタン接着剤で接着すると1類, 2類には基材10種類すべてが合格します。また、ポリオレフィン系・EVA系樹脂混合フィルム接着剤を使ったけい酸カルシウム板, 石綿スレート板は2類, 3類の処理条件に十分耐えうる接着力を持っています。ポリウレタン樹脂接着剤は鋼板, ステンレス板, トタン, アルミニウム板に良好です。ポリエステル板にはエポキシ樹脂接着剤, ポリウレタン樹脂接着剤, 酢酸ビニル樹脂エマルジョン接着剤で1類, 2類に耐えうる接着力を示しています。16種類の接着剤のうちどの異種材料にも良い接着力を発揮するものとして水性ビニルウレタン接着剤があげられます。

おわりに

一般に接着剤が基材の中に浸透しにくいプラスチック類, 金属類につき板を張る場合はしみ出しが出やすいといえます。また, 基材の成分が接着剤の溶剤によって溶けだしてつき板の表面を汚すので基材の性質を良く検討する必要があります。接着剤の色, pH, 粘度等はつき板が薄いということで, 問題を起こしますが, 塗布量の調整, 接着剤に適切な充填剤を添加するなどしてしみ出しを防止することが必要です。鉄汚染に対しては基材の表面に遮断膜を施してからつき板を接着する方法等まだまだ検討する余地があります。

(林産試験場 合板試験科)