

KITOGO-HAN 木と合板

木とひと、暮らしを結ぶ誌上博物館

AUTUMN 2014
27 秋号



◎ 特集 『接着剤を知る』入門編

接着剤とは何か？

～木質材料になくてならない要～

◎ 第6回「木と合板」写真コンテスト 入賞作品のご紹介

◎ 新木場漫步

国内外の総合林産業の未来を射程する
—森の資源を社会に環流するグローバル企業—

王子木材緑化株式会社 東京支店

◎ 秋のトピックス

第34回木と暮らしのふれあい展
木の香りにひかれる秋の日 親子連れで賑わう木場公園

秋のトピックス 第34回木と暮らしのふれあい展



木の香りにひかれる秋の日 親子連れで賑わう木場公園

10月4日(土)・5日(日)、都立木場公園を会場に、今年も恒例の「木と暮らしのふれあい展」が開催されました。より多くの方々、とりわけ次代を担う子どもたちに、木とふれあい、木の良さを知ってもらおうと、都内18の木材に関連する団体・機関が開催してきた同展も、今年で34回目。

あいにく曇りがちのお天気でしたが、28のテント、33の出展ブースは、たくさんの家族連れのお客様で賑わいました。親も子も一緒に作る木工教室や、「森の学校」は相変わらずの盛況ぶり。今年には特に、カンナ屑プールに子どもたちの人気が集まりました。



木場の木遣りの実演

毎年盛況の木工教室



木工教室

うーん、うまく飛ばないよ



これって、難しい



森の学校

カンナ屑プールは、この日一番の子どもたちに人気の場所



木材・合板博物館のご案内

アクセス 東京メトロ有楽町線
JR京葉線 新木場駅 →より徒歩7分
東京りんかい高速鉄道
東京メトロ東西線 東陽町駅 →よりバス
②のりば/木11甲・木11折返
新木場一丁目バス停 より徒歩1分

開館時間 10:00~17:00 (最終入館時間16:30)

入館料 無料

休館日 月曜日、火曜日、祝日 年末年始

*都合により開館日・時間を変更することがあります
*幼児および小学生の入館には、保護者のつきそいが必要です。
*団体での見学は事前にお申し込みください。

表紙：10月4日(土)、都立木場公園イベント広場で開催された「木と暮らしのふれあい展」から。木工教室は毎年盛況のコーナー(参照 同頁上「秋のトピックス」)

木と合板 第27号 2014年11月30日発行 定価:540円(消費税込)

発行：特定非営利活動法人 木材・合板博物館
〒136-8405 東京都江東区新木場一丁目7番22号(新木場タワー)
TEL.03-3521-6600 FAX.03-3521-6602 Eメール:info@woodmuseum.jp
編集：「木と合板」編集委員会
制作：株式会社デジタルアート



特定非営利活動法人 木材・合板博物館

<http://www.woodmuseum.jp>

木材合板 で 検索 クリック!!

接着剤とは何か？

木質材料になくてならない要



木材・合板博物館には「接着剤コーナー」があります。木材に関わる各接着剤メーカーのご協力を得てつくられたコーナーです(9頁参照)。

接着剤は、合板をはじめとする工業製品の木質材料全ての製造過程で使われ、欠かせない役割を担います。接着剤なしに木質材料は製造できません。

では、そもそも接着剤とは何でしょう？ 私たちの暮らしをとりまく数え切れないほどさまざまなものに、いくつもの種類の接着剤が使われています。接着剤は文明の発生とともに登場し、進歩を遂げてきました。古くて新しい、歴史の長いツールです。

今号特集は、接着剤のABCをご紹介します。教えを請いに訪ねたのは、株式会社オーシカ中央研究所。同社は接着剤コーナーの展示制作にご協力いただいたメーカーの一つです。

切っても切れない関係、接着剤と人類の歴史

「あなたはゴフエルの木の箱舟を造りなさい。箱舟には小部屋を幾つも造り、内側にも外側にもタールを塗りなさい。次のようにしてそれを造りなさい。箱舟の長さを三百アンマ、幅を五十アンマ、高さを三十アンマにし、箱舟に明かり取りを造り、上から一アンマにして、それを仕上げなさい。」(旧約聖書 創世記第6章14〜15節 新共同訳 1987年版)

神エホバが、ノアに建造を命じた箱舟の作り方です。ここに言う「ゴフエルの木」がどの樹種を指すかは、イトスギ(ヒノキ科)やレバノンスギ(マツ科)など諸説あり、日本の文語訳では「松木」が当てられています。「アンマ」は古代の度量衡で、手の中指から肘までの長さ約45センチ、ラテン語聖書ではキュビトと記されています。

さて「タール」は天然アスファルトのことで、自然の油井からしみ出た原油が酸化したもので、瀝青とも呼ばれます。箱舟の内外に塗るのは、躯体補強と漏水を防ぐため。天然アスファルトは、古代メ



(左) 終始笑顔の藤井一郎取締役技術本部長。(右) 林誠二郎中央研究所所長、一徹な技術畑の人という印象の林所長

ソポタミアで日干し煉瓦(や焼成煉瓦)を積み上げる接着剤として使用されたことが遺跡から判明しています。ノアの箱舟を150日にわたって浮かべた洪水と、よく似た大洪水伝説は最古の文書シメール王朝のギルガメッシュ叙事詩にも記述があり、叙事詩は紀元前3000年頃の物語です。同じく紀元前の古代エジプトでは、棺や家具パピルスの接着にニカワ(膠)が使用されていたことが発掘された遺物から分かっています。エジプトでつくられた合板の元祖というべき薄板合わせの接着剤もニカワです。

これにウルシやデンプンの活用なども加わり、接着剤は有史以前から人類の暮らしを支える技術として発達してきました。驚くべきことにわが国の縄文遺跡からも、天然アスファルトを蓄えた土器が発見され、それが付着した鏃や鉋も出土しています(平成10年8月、秋田県田沢湖町湯先遺跡)。

(株)オーシカ本社は板橋区舟渡にあり、本社に隣接して中央研究所があります。玄関外装が木質の構造物でかたどられた印象的な建物です。迎えて

下さったのは、技術本部長の藤井一郎取締役と、中央研究所の林誠二郎所長のお二人です。

住宅は、接着剤の百貨店

——ボンドやセメタイン、糊といった接着剤ならすぐ想像できるのですが、工業的に用いられる接着剤というと、私たちにほどくてもなじみが薄いのですが……。

そうですね。子どもの頃に、ペーパークラフトや木工細工、プラモデル製作などに使った記憶は誰にもあると思いますが、大人になると、仕事として接着にかかわっている人以外は、接着剤に触れる機会はほとんどないと思います。しかし、現実には日常生活のなかでも、かなりの部分に接着剤は使われています。自動車、航空機から身近な家具まで、どれも接着剤なしには完成しない製品であり商品です。見落としがちなのは、私たちが住んでいる住宅そのものです。戸建てでも、マンションなど集合住宅でも、目には見えないところでさまざまな接着剤が使われています。

まず、住宅に使われている構造用合板や集成材、複合フローリングなどの木質材料は全て接着剤製品です。さらに、住宅を建てる過程でも、屋根工

事や内外の壁工事、床工事などの現場施工時に接着剤が使われています。さしずめ、住宅は接着剤の百貨店と言ってもいいでしょう。(図1)図では、部材製造と、施工段階とを色分けしてみました。住宅1件あたりに使用する接着剤の総量の目安を、戸建ての場合、マンションの場合に分けて表にしてみました。(表1)

なぜ、もぐりこがくっつくのか

接着(剤)の定義と原理

——接着と接着剤の基本について、分かり安く教えてくださいませんか？

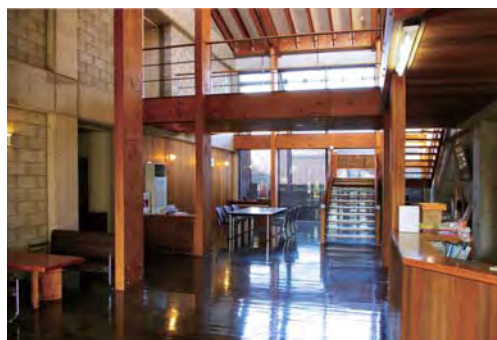
いい質問ですね。でもこれが一番難しい質問(笑)。まず、モノどうしがくっつくとはどういうことか？ JISでは「接着」を「同種又は異種の固体の面と面をはり合わせて一体化した状態。接着方法としては一般に接着剤が使用され、接着剤には溶剤系、水分散系、ホットメルト系、反応系などがある」と定義しています。接合にはボルトやホッチキスのような物理的なものも有りますが、接着は具体的に接着剤を使用して、二つの面が科学的なあるいは物理的な力、あるいはその両者によって一体化させることです。そして「接着

剤」とは二つ以上の材料(被着材と呼ぶ)が一体化するもの、と言っています。(図2)

では、なぜくっつくのか？ この疑問は、現代に至ってもなお100%解明されたとは言いきれないのが本当のところ。モノどうしをくっつける要因となる力の一つではありません。その一つは「機械的な力」で、投錨(アンカー)効果と呼ばれています。ものどうしを接合するのに釘やネジを使うのと同様の力です。木材表面は見た目には平滑でも顕微鏡で見ると微細な凹凸や孔があります。木材の気孔に接着剤が入り込んでキノコ状の形をなして固まっている様子が顕微鏡で確かめ



木造の外装が印象的なオーシカ中央研究所の玄関正面



平成元年竣工のオーシカ中央研究所の玄関ロビー。カウンターの積層面のあらかしなど木造内装の演出は、築26年目の今も斬新です

図2 接着の定義 (ISOの接着用語説明引用)

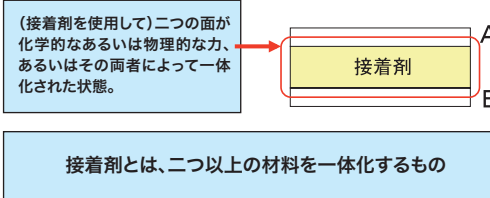


表1 接着剤の総使用量(一戸建とマンションの比較)

内容	構造用		断熱材		造作		現場施行		合計
	集成材	合板	グラスウール	階段/天井/床材等	壁仕上/床仕上等	現場施行	現場施行		
戸建	84.8kg	382.0kg	3.6kg	239.4kg	81.5kg	81.5kg	81.5kg	791.3kg	
マンション	—	—	—	120.8kg	77.7kg	77.7kg	77.7kg	198.5kg	

図3 接着のメカニズム

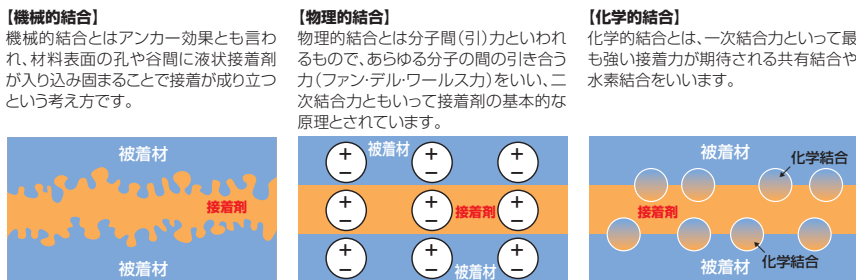


図1 住宅は接着剤の百貨店

材料製造に使われる接着剤
現場で使われる接着剤

られます。

二つ目は「物理的な力」で、分子間力（分子と分子の間にはたらく力）といわれ、あらゆる分子の間で引き合う最も普遍的な力で、ファンデル・ワールス力と呼ばれる力です。

三つ目の「化学的な力」は、一次結合力とも呼ばれる「化学的共有結合」（原子どうしが互いの電子を共有することで生じる結合）や、「水素結合」（二つの原子間で水素原子が仲立ちとなる結合）で、最も強い接着力を発揮します。（図3）

実際の接着では、これら複数の要因が互いにはたらきあって、接着の状態が維持されているものと考えられています。

◎屋根部分

下地材：合板などを使用。製造にメラミン樹脂系接着剤、フェノール樹脂系接着剤を使用。
屋根瓦：屋根瓦の固定の止水兼耐風の為にシリコン樹脂系接着剤を使用。

◎柱

集材材：柱・梁・土台製造にレゾルシノール樹脂系接着剤、水性高分子-イソシアネート系接着剤を使用。
LVL：柱・梁製造にフェノール樹脂系接着剤を使用。

◎内装壁

クロス施工：でんぶん系接着剤を使用。
タイル施工：エポキシ樹脂系、変成シリコン樹脂系接着剤を使用。
メラミン化粧板の施工：変成シリコン樹脂系接着剤を使用。

◎床

①床根太へ下地材の施工：ウレタン樹脂系、アクリル樹脂系、変成シリコン樹脂系接着剤を使用。
②床仕上げ（固定と床鳴り防止のため）
仕上げ材の施工：ウレタン樹脂系、変成シリコン樹脂系接着剤、エポキシ樹脂系接着剤を使用。

仕上げ材 { 複合フローリング、単層フローリング、クッションフロア、塩ビタイル
床タイル：エポキシ樹脂系、ウレタン樹脂系接着剤を使用。

◎基礎

基礎への断熱材施工にウレタン樹脂系、変成シリコン樹脂系接着剤を使用。

◎その他

階段部材、内装建材の製造に各種接着剤を使用（床材、壁材、階段部材、框などの内装部材製造における積層接着、シート接着、突板接着など）。ユニットバスやキッチンユニットの製造にも使用。

◎枠組壁工法住宅

構造用パネル：構造用合板やPB、MDF、OSBを使用。部材製造にフェノール樹脂系接着剤、メラミン樹脂系接着剤を使用。

◎外壁

外壁材：サイディングのコーナー材製造にウレタン樹脂系接着剤を使用。
外壁タイル：外装タイル接着に変成シリコン樹脂系接着剤を使用。

◎二重床（置床）

二重床の施工：ウレタン樹脂系接着剤を使用。

◎床束の施工

鋼製・樹脂製の床束固定：ウレタン樹脂系接着剤、変成シリコン樹脂系接着剤を使用。

接着剤にはどんな種類がありますか？

【成分による分類】

接着剤の分類には、「成分」「形状」「固化様式」「接着性能」などいろいろな分類の仕方があり、「成分」によって分類する方法が一般的です。（図4）

セメントや漆喰など無機系接着剤と、酢酸ビニル樹脂系、エポキシ樹脂系、ウレタン樹脂系、ユリア樹脂系、メラミン樹脂系、フェノール樹脂系、ゴム系の代表される現在主流の有機系接着剤という分け方があります。有機系接着剤は天然系と合成系に分けられます。これには、さまざまな高

分子材料が接着剤として利用されていて、高分子の性質によって熱可塑性樹脂系、熱硬化性樹脂系、エラストマー系に大別されます。

熱可塑性樹脂は加熱で溶けて流れるタイプの高分子で、分子レベルでみると長い鎖状の分子から構成されていて、溶剤にも溶けます。買物袋のポリエチレンやペットボトルの材料もこの仲間です。

熱硬化性樹脂は、少しかだけ樹脂化した原料を加熱して固めるもので、いったん固まると加熱変形しづらくまた溶剤に漬けても溶けづらくなるものになります。溶けないのは分子が網の目状につながっているためです。エラストマーはかつてゴムと呼んでいたもので

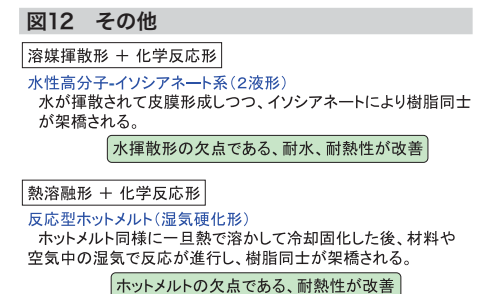
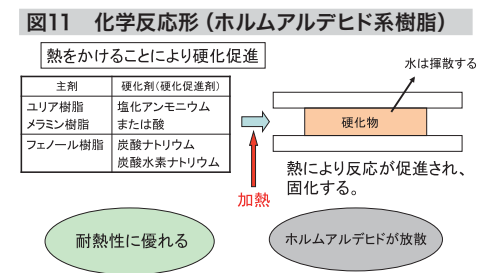
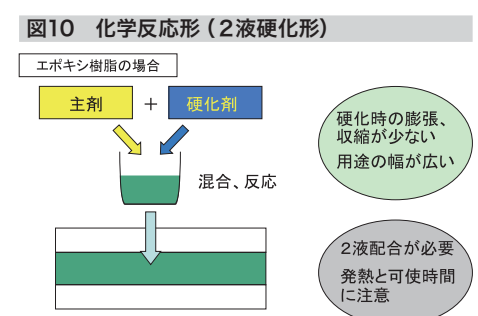
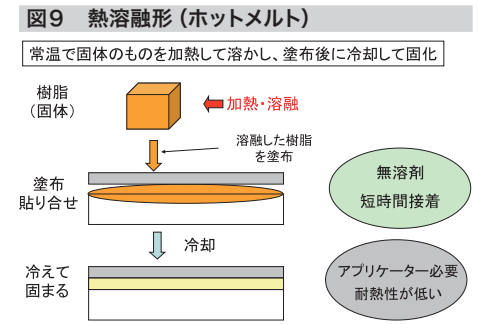


図13 材料の性質

物理的性質	通気性、吸水性、硬度、熱膨張率、熱伝導率、電導度、溶剤膨張性
化学的性質	耐水性、耐溶剤性、Tg、融点
表面状態	表面活性、滑度、濡れ、表面処理
形	形状、大きさ

木質材料、無機板、金属板、プラスチックシートなど被着材は多種多様で、それぞれの性質 (物理的性質、化学的性質、表面状態、形) もそれぞれに異なります (図13)。これら被着材の因子に考慮して接着剤を選び、工程を管理します。同じ被着材でも、求められる要求性能が何かで、接着剤の選択は変わります。ここでは木質材料について考えてみます。木材どうしの接着剤はエポキシ、ウレタン、メラミン、ユリア、フェノール...と多くの種類があります。家具、木工用で水

木材の接着で考えねばならないこと
樹種、比重、異方性

最初の工程は①材料の準備です。木質材料の場合、

水分が多いとはがれやすい

木材の場合、大切な被着材因子は水分の調整で

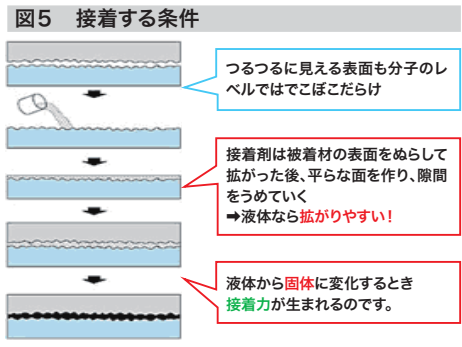
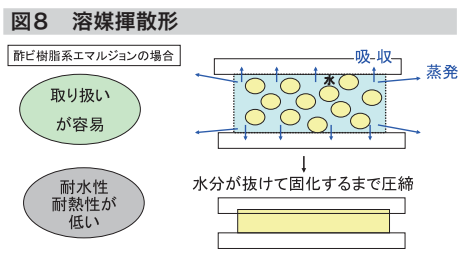


図7 固化様式による分類

溶媒揮散形	溶媒、分散媒が揮散することで固化する
熱溶融形	溶融した接着剤が冷えることで固化する
化学反応形	成分が反応することで硬化する



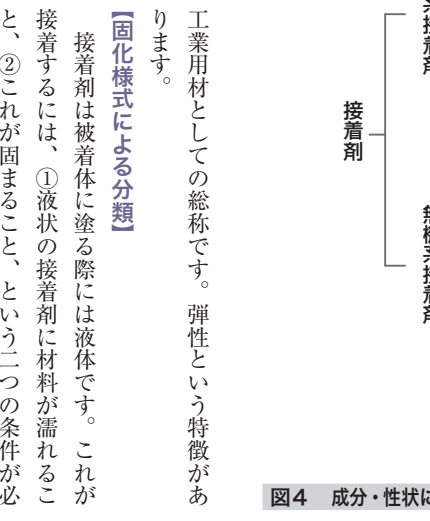
に浸かることを考えなくていいとなれば、木工用で使用されている酢酸ビニル樹脂系でもよく、値段も手ごろで使いやすいということになります。しかし、集材材や合板など構造用の部材となれば、それに見合った強度を保證するフェノール系、レゾルシノールや水性高分子イソシアネート系を使わなければなりません。

「固化様式による分類」
工業用材としての総称です。弾性という特徴がありません。
接着剤は被着体に塗る際には液体です。これが接着するには、①液状の接着剤に材料が濡れること、②これが固まること、という二つの条件が必要になります。(図5)

「熱溶融形 (ホットメルト)」は、常温では固体の接着剤を加熱して溶かし、塗布した後、これを冷却して固化するものです。無溶剤で、且つ短時間で接着できる利点がありますが、熱で溶かした接着剤 (ホットメルト) を抽送するポンプや、塗布する機器などのアブリケータを必要とし、耐熱性が低いというマイナス面があります。(図9)

「化学反応形 (2液硬化形)」は、主剤と硬化剤を混合して反応させ、被着材に塗布するものです。図はエポキシ樹脂の場合です。硬化時の膨張や収縮が少なく、用途の幅が広いことが特徴です。2液配合が必要なこと、発熱と可使用時間に注意を要します。(図10)

木材を接着する工程
被着材、要求性能、製造ラインの要求条件の3つが鍵
次に接着操作・工程について説明しましょう。この工程管理には、まず I 被着材は何か? II 要求される性能は何か? そして III お客様の製造ラインが要求する条件、の3つの要件が基準に



生じます。固化様式には「溶媒揮散形」、「熱溶融形」、「化学反応形」があり、この複合形となる「その他」とがあります。(図7)

「溶媒揮散形」は、この図は酢酸ビニル系エマルジョンの場合ですが、被着材の間に塗布された接着剤が、被着材に吸収されるとともに水などの溶媒が蒸発し固化するまでに圧縮するものです。取扱いが容易な反面、耐水性耐熱性が低いという短所もあります。(図8)

「熱溶融形 (ホットメルト)」は、常温では固体の接着剤を加熱して溶かし、塗布した後、これを冷却して固化するものです。無溶剤で、且つ短時間で接着できる利点がありますが、熱で溶かした接着剤 (ホットメルト) を抽送するポンプや、塗布する機器などのアブリケータを必要とし、耐熱性が低いというマイナス面があります。(図9)

「化学反応形 (2液硬化形)」は、主剤と硬化剤を混合して反応させ、被着材に塗布するものです。図はエポキシ樹脂の場合です。硬化時の膨張や収縮が少なく、用途の幅が広いことが特徴です。2液配合が必要なこと、発熱と可使用時間に注意を要します。(図10)

「その他」のもう一つは「熱溶融形+化学反応形」の複合形で、反応型ホットメルト (湿気硬化形) と呼ばれ、ホットメルトと同様にいったん熱で溶かして冷却固化した後、材料や空気中の湿気によって反応が進行し、樹脂どうしが架け橋されるものです。ホットメルトの欠点である耐熱性の低さをカバーした改善型です。(図12)

二次加工に使用される接着剤

主に建築現場で使用される接着剤

二次加工・建築現場で使用される接着剤

進む脱ホルマリン化

同じく「化学反応形」にホルムアルデヒド系樹脂があり、これは熱をかけることで硬化が促進されるものです。加熱圧縮により溶媒である水が揮散し、反応硬化します。耐熱性に優れるという利点がありますが、ホルムアルデヒドを含有します。ホルムアルデヒドは、人体の粘膜を刺激し、濃度によって毒性の影響があります。近年、シックハウスの症候群と呼ばれる一連の症状のうちの一つの原因がホルムアルデヒドによると考えられています。合板業界では早くから対策が講じられ、今では合板の脱ホルマリン化が進んでいます。(図11)

いわず、そういう難題の要求を解決するのが私どもの開発でもあります。接着剤サイドで出きる限りのことはしますが、接着剤だけで解決できる

接着剤と製造ライン、欠かせない協力関係

す。基本的に水分が多いと剥がれやすくなります。日本の場合、平衡含水率は10〜15%くらいなので、ここに含水率20%の最終製品を出荷したら、製品は水分を放出して結果として反りや剥がれ、寸法に狂いを生じることになってしまいます。したがって、工程が含水率に及ぼす影響を考慮して、接着後の最終製品の含水率を想定し、あらかじめ接着材の含水率を調整することが必要になってきます。また、吸水性のある、なしも重要な因子です。水揮散形接着剤を使う場合、吸水性のある材料だと接着後に溶剤（水）膨張性の違いが加わり、反りや剥がれの原因となります。（図14）

工程管理の難題、堆積時間

難題なのは、堆積時間ですね。水性高分子インシアネット系の冷圧では、皮膜を形成してはじめて接着剤の役割を果たしますから、塗った接着剤がどれだけ早く皮膜を形成するかが時間の勝負になります。例えば、集材材の管柱の標準サイズ105ミリ角の場合、長さ3m、厚み20mmのラミナを5枚重ねます。工場では1枚、2枚と塗布して重ねていく。これを出るだけ多くするために1工程で仮に10本生産するとして、塗布して重ねることを繰り返すうち、この工程が10分とすれば最初の1本目は塗ってから10分経過しています。最後のものは塗ってからプレスに入るまで3分。例えば接着剤の性質上、堆積時間が7分以内とした場合、これでは最初の1本は乾いてしまっていて、圧縮しても接着剤が材料に濡れなくなってしまう。（図19）今でこそ、ラインが自動化され自動混合機による量産ラインになっていますが、この調整は難題です。お客様にはよく、堆積時間よりプレス時間が短い接着剤はないか？と聞かれますが、それは難しすぎますよと（笑）。

問題だけでもありません。例えば、含水率をもう少し落としてもええですか、とか、ラミナの隙間が0.5ミリ異なるのと5枚重ねで2.5ミリの違いになるので、表面をもっと平滑にして下さい、とか。こうした相談ももちろん致します。互いの協力がどうしても必要な世界です。

夢の接着剤へのチャレンジ、100%天然系へ

——接着剤メーカーとして、これからの課題とされていることは？

環境問題ですね。環境負荷を可能な限り少なくできる接着剤の開発です。これは、どこの接着剤メーカーでもチャレンジしている課題です。現在、工業的に用いられる接着剤のほぼ全てが合成樹脂、そのほとんどが石化原料です。これを100%天然系にしたい。ある程度は出来ること分かっています。ただ、コストが高い、桁が違います。それにいかに挑戦するか。だから、夢の接着剤はすぐには出来なくとも、階段を踏んでいこうと……100%の合成系なら、これを80%に、さらに50%、40%へ、息の長い課題になりそうです。

技術的にはこれも、どこの開発メーカーさんも

木材・合板博物館にご協力いただいている接着剤メーカー各社（50音順）

■アイカ工業株式会社 (Aica Kogyo Company, Limited)
URL : <http://www.aica.co.jp/>
〒452-0917 愛知県清須市西堀江2288番地
創立：昭和11年／代表取締役社長 小野勇治

■株式会社オーシカ
〒174-0041 東京都板橋区舟渡1-4-21 TEL 03-5916-8851
URL : <http://www.oshika.co.jp/index.html>
設立：昭和18年／代表取締役社長 宮本博信

■コニシ株式会社
〒541-0045 大阪市中央区道修町1-7-1
URL : <http://www.bond.co.jp/>
設立：大正14年／代表取締役社長 横田隆

■株式会社サンベーク
〒140-0002 東京都品川区東品川二丁目5番8号(天王洲パークサイドビル)
URL:<http://www.sumibe.co.jp/sunbake/index.html>
設立：平成12年／代表取締役社長 山口典男

■株式会社J-ケミカル (J-CHEMICAL,Inc)
〒104-0044 東京都中央区明石町8番1号 聖路加タワー 17F
<http://www.j-chemical.co.jp/>
設立：大正11年／代表取締役 近藤邦彦

■DIC株式会社 (DIC Corporation)
(旧社名：大日本インキ化学工業株式会社)
〒101-0063 東京都千代田区神田淡路町2-101 ワテラストワー
URL : <http://www.dic-global.com/ja/>
設立：昭和12年／代表取締役 中西義之

■日本化成株式会社 (三菱ケミカルホールディングスグループ)
〒104-0033 東京都中央区新川1-8-8アクロス新川ビル7
<http://www.nkchemical.co.jp/>
創立：昭和12年／代表取締役社長 中村英輔

※本文中で使用した(図2)、(図5)～(図19)及び(表1)はオーシカ中央研究所からご提供いただいた資料です。

図14 吸水性 例

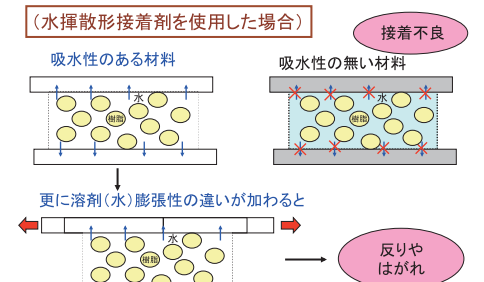


図15 表面状態の調整

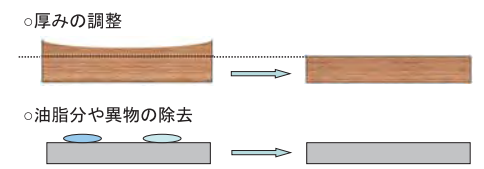


図16 表面の状態

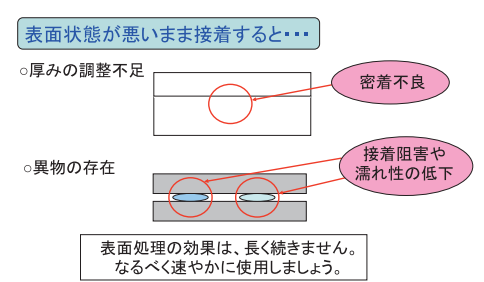


図17 接着剤の配合

2液型の接着剤を始め、多数の添加剤を混合する接着剤については、規定の配合通り計量し、均一に混合することが重要。



図18 塗布

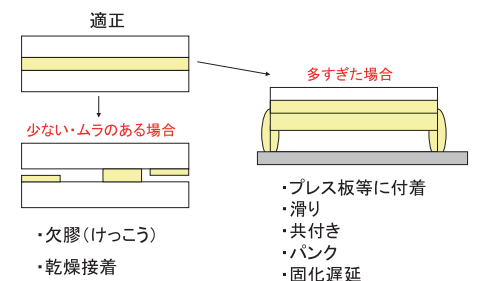
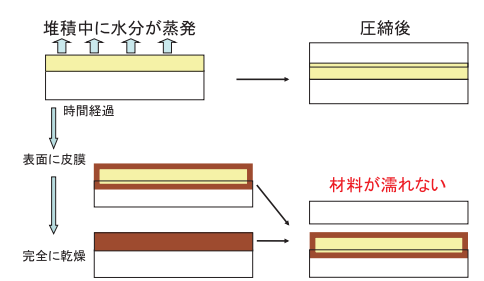


図19 水揮散形の場合



製品全体に占める接着剤コストは？

次に④堆積（接着剤塗布から圧縮（プレス）までの時間）、⑤圧縮（プレス）、⑥養生と工程が続きますが、ざっと、こんな工程が木質材料にかかわる「接着剤屋」の仕事です。この仕事で怖いことは、接着不良品を出してしまうことです。一つの木製品に使われる接着剤の量なり価格なりは、製品の全体に比べればほんの僅かなものですが、不良品を出してしまったら、その責任リスクは不良原因により私ども接着剤屋にかかってきます。その昔、若い頃の経験ですが、紫檀、黒檀など高級材の仏壇製造でちょっとした不良品を出したことがあります。最終製品の売価は一基あたり数十万から数百万。だけど接着剤コストは数百円。つくづく因果な商売だなあと（笑）。

接着剤への難題

——製造ラインと接着剤どちらが優先するのでしょうか？

それも、いい質問ですね（笑）。でも、基本的に製造ラインが出来て後に、お客様の方からこれこれの要求性能を満たす接着剤を求められるとい

できるだけツルツルの表面に

次は表面状態の調整。接着断面は出来るだけ平滑になるよう調整します。調整不足で、接着面に隙間があると密着不良になったり、接着面どうしに間に異物があると接着を阻害したり、濡れ性不足となります。（図15、16）被着材表面が接着剤で完全に濡れるか濡れないか、濡れ性が良ければ良いほど接着性も向上します。表面処理効果は長続きしないので、処理後なるべく速やかに接着剤を使用することが必要です。

配合して塗る

次の工程は②接着剤の配合です。木質材料の接着では、1液の接着剤は少なく、ほとんどが主剤に、硬化剤、架橋剤、増量剤を規定どおり正確に配合し、かつ均一に混合することが大切になります。（図17）配合をすると直ちに反応が始まります。注意が必要なのは、配合後の可使用時間です。接着後の強度試験で、可使用時間内の使用では煮沸しても剥がれませんが、可使用時間を過ぎて使用すると、中で硬化剤なり架橋剤が消費されているので煮沸すると剥がれてしまいます。

時間が勝負の接着工程

次の工程が③塗布です。塗布量は適正量を均一に塗らねばなりません。塗布量が少なかつたりムラがあつたりしてはならないし、多すぎても駄目です。開始時は必ず塗布量を測定し、材料、その後の堆積時間、冷圧時間等によって最適な塗布量も変わってきますのでチェックが必要です。合板の場合なら、単板なら厚みは何ミリか、サイズは何か、それに応じて塗布量は常に変えます。同じ材料を使っても単板の厚いものと薄いものでコントロールが必要です。（図18）

挑んでいることですが、きれいに剥がせる接着剤というのも目標課題です。現段階では、剥がすことはできても被着材表面にどうしても接着剤が残ってしまう。これが解決できたら、おそらく接着剤の理想形でしょう。

接着剤と言っても、私どものような工業的に用いられる接着剤の業界はB to Cの商品とは世界が違います。出来る限りお客様ニーズに応えながら、環境にやさしく省力化できる製品をめざしますが、「接着剤屋」だけで100%は解決出来ないジャンルも多くあります。より良くより安い製品づくりに向けて、歩み寄り、協力し合う関係を創っていききたい、というのが私どもの願いです。

* * *

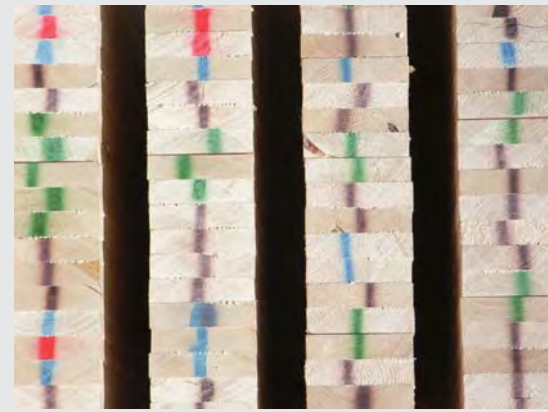
取材を終えて後の11月4日、第2回「合板の日」記念式典が、新木場タワービルを会場に開催されました。この日、合板業界関係者250名余が参加するなか、接着剤業界全体を代表するかたちで合成樹脂工業会接着剤部会に林野庁長官表彰が授与されました。木質材料製造への接着剤業界の貢献をあらためて顕彰する日となりました。



神木に
子宝求め
嫁集う

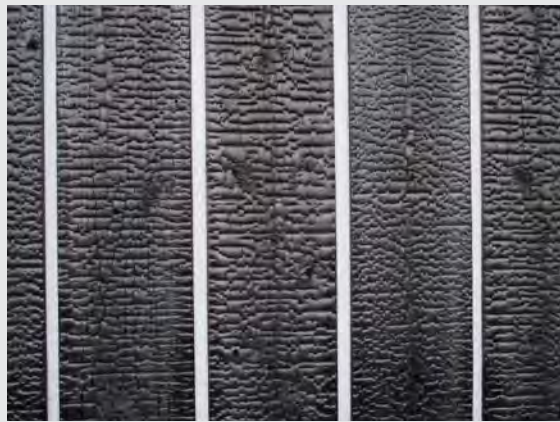
【フォト5・7・5の部】

最優秀賞 『子宝に恵まれますように』 渡辺 一寿



【建材の部】

最優秀賞 『メッセージ』 野口 木綿子



板を焼く
香りは満ちて
紅葉山

【フォト5・7・5の部】

優秀賞 『東北の焼板塀』 本郷 順司



【建材の部】

優秀賞 『卒園の日』 坂谷 専一



大賞 『埋まったー』 竹中 京一



表彰式を終えて。第6回目の受賞者の皆さん

「第6回 木と合板 写真コンテスト」 選考結果

	タイトル	氏名(敬称略)
大賞	埋まったー	竹中 京一

一般の部

最優秀賞	理想の我が家	小野 早苗
優秀賞	青春桜花	太田 誠二
佳作	いろいろある風景	宮澤 千春
佳作	お勉強中	平野 昌子
佳作	空中遊泳	山内 佳子

建材の部

最優秀賞	メッセージ	野口木綿子
優秀賞	卒園の日	坂谷 専一
佳作	温かい日差し	多和 裕二
佳作	集落を結ぶ	増田 依雄
佳作	バス待合所	加藤 謹一

フォト5・7・5の部

最優秀賞	子宝に恵まれますように	渡辺 一寿
優秀賞	東北の焼板塀	本郷 順司
佳作	足元を守る	中村 博志
佳作	山居倉庫	坂谷 専一
佳作	父の日	井上 栄

特別賞

理事長特別賞	アラベスクホール-1	橘 初雄
特別審査員賞	ひと夏の思い出	忽那 博史

*理事長特別合板賞につきましては、選考により理事長特別賞となりました。

あともう一步

氏名(敬称略)
世古博久、吉田ゆか、渡邊英木、今井里江子、丹羽賢一、太田安恵子、今野英人、能登貴子、山口修平、鈴木加奈

総論
「木と合板」写真コンテストは、写真の良し悪しを競うためのものというより、写真というメディアをとおして、様々な製品になっている木と人間との関わりに目を向けようとする。今回、今で第6回目になりました。回を重ねる事に、単に木と人とを撮影しただけという事ではなく、そこに撮影者としての解釈が含まれるようになり、眺めていて飽きない写真が増えてきたように思います。人の営みと、木との関係を再認識する上で、良い機会になっているように思います。

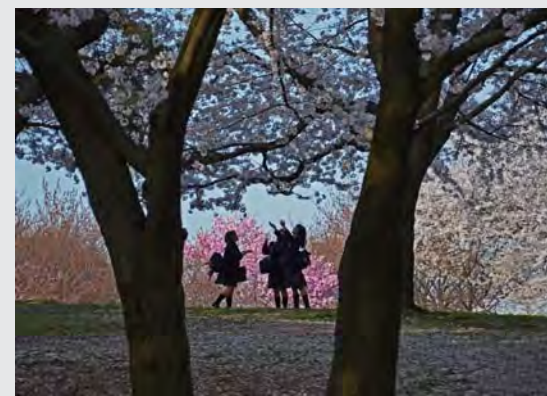


特別審査員賞
『ひと夏の思い出』
忽那 博史

最近では、こうしたザリガニ釣等といった遊びを体験する子供もすっかり少なくなり、テレビゲーム等をする子が増えているのは周知の事でしょう。しかし、子供の頃、昆虫取りなどの体験がその後の人生に大きく影響すると言われていいます。もちろん、いい意味です。主題となる子供を、すこしセンターから外し、木の杭を手前から奥に配置するように画面構成した事で、画面に流れができています。時の流れもイメージ出来る、気持ちのいいカットだと思います。



理事長特別賞
『アラベスクホール-1』 橘 初雄



【一般の部】

優秀賞 『青春桜花』 太田 誠二



【一般の部】

最優秀賞 『理想の我が家』 小野 早苗

王子木材緑化株式会社
東京支店

「木のまち 新木場」とその周辺エリアで、気になる会社、企業、人物、スポットを紹介する新木場漫歩のコーナー。今回は、王子木材緑化株式会社東京支店をお訪ねしました。同社は新木場駅から明治通りを挟んだ新木場1丁目1番1号にあります。緑の樹木帯に遮られて、駅前からは見えにくいのですが、前面壁をガラス張りですてた瀟洒な3階建てビルです。さて社名に掲げる「木材緑化」とは、どんな業態を指すのでしょうか。

迎えて下さったのは、宮崎治夫顧問と早坂俊行取締役東京支店長のお二人です。

国内外の総合林産業の未来を射程する — 森の資源を社会に環流するグローバル企業

森の有効活用と持続化を目指す7つの基本事業

社名の「木材緑化」は、どんな事業を指しているのでしょうか。

いろいろやっていますよ（笑）。大まかに分類すると7つの基本事業をしています。弊社の会社案内をご覧いただきながらご説明しましょう。

森づくりは、地域社会づくり。 〔植林事業と商材事業〕

王子グループは、海外8ヶ国で産業植林をしています。この植林木をバルブ、チップ、木材製品に加工しながら「森のリサイクル」を進めています。各国から製材商品の輸入もしています。

ODA事業の一環で環境植林をしています。ベトナムでは砂丘地帯に植林し、

荒廃した大地を潤す森づくりです。

この会社案内の女性モデルは、ベトナム現地法人の内勤社員です。彼女が被っているのはベトナムでノンラーと呼ぶ伝統的な箕笠で、嫌がる本人を何とか説得してモデルになってもらいました（笑）。

かつてベトナム戦争で米軍が使用した枯葉剤の影響で、ベトナムは山岳部の森林資源が大きく破壊されました。ベトナム政府は数年前「500万ヘクタール国家造林計画」を打ち出しました。当初は難しい目標とも思えたのですが、ベトナムでは樹木の生育が早く、アカシアなら7年で回収可能です。最初は全土で70万トン、140万m³だったのが、今はその10倍。チップの価格が上がりが、今ではベ

トナム各地で数多くのチップ工場が稼働しています。これがベトナムの活力なのかと感じます。日本企業の多くが「チャイナプラスワン戦略」としてベトナムを選ぶのも頷けます。

森づくりは、資源づくり。 〔林業経営事業〕

グループの所有する社有林は国内で19万ヘクタール。日本国内の森林の約1%弱、大阪府とほぼ同じ面積です。計画的な森林造成と収穫をすることで森林経営の持続化をはかっています。これまでの社有林で培ったノウハウを、国有林や民有林でも活用しています。

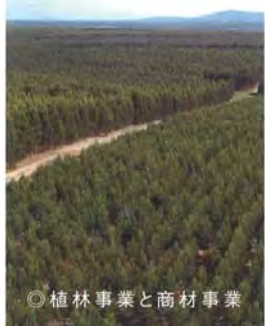
日本の森林資源は収穫期を迎えていま

しています。チップ生産・販売事業は、製材時の残材や間伐材から間引かれた低質材、解体材を全国の工場でチップ化し、王子グループをはじめとする製紙各社に供給しています。

森づくりは、緑づくり。 〔緑化/緑化資材販売/鉱業事業〕

成で失われた緑の復元など、緑化事業を幅広く展開しています。グループにはこれまでの経験と技術の蓄積によるさまざまな工法がありますが、これら技術を駆使したかたちで、雲仙普賢岳や足尾銅山など国の緑化事業にも協力しています。

ねてきました。その成果から生まれた土壌改良資材を販売しています。チップ化する前に丸太の皮を剥きますが、その皮を発酵させて有機肥料（パーク堆肥）を作ります。私（宮崎顧問）は、NPO日本パーク堆肥協会の会長もしています（笑）。



○植林事業と商材事業

王子木材緑化株式会社

森づくりは、地域社会づくり。

日本だけではなく、海外でも植林を行っています。たとえば不毛な砂丘地帯への植林。ほとんど砂しかなかった場所を森林化することで、砂による農作物への被害を軽減したり、雇用機会を創出したり、生活環境を改善したりと、多大な波及効果が得られています。私たちのグローバルなプロジェクトは、地域社会の発展にも寄与しているのです。



内部の木質部材が、ガラス張りの前面壁を透して見える瀟洒なつくりの社屋。

すが、林業は低迷している現状にあります。小規模な所有者間の連携や林業機械の導入などで、林業再生に向けた生産性向上に取り組んでいます。

森づくりは、暮らしづくり。 〔輸入木材・仕入販売/住宅・建築資材販売/チップ生産・販売事業〕

北欧、北米、中国、南米、インドネシア、ロシア、ベトナム、ニュージーランド材などの直輸入。各種の製材品を幅広くラインナップして販売します。

住宅向け建築資材需要の高まりを受けて、北欧のレッド・ホワイトウッド、ロシアのアカマツなどの針葉樹集成材、東南アジアや中国の植林木の集成材など、エンジニアードウッドの開発と商品化を

業所があります。

森づくりは、健康づくり。 〔健康関連事業〕

長年の森林研究から発見された自然の力を、健康補助食品、抗菌剤、化粧品、医薬部外品などに製品化して販売しています。

特許商品のひとつにハタケシメジの加工品があります。ハタケシメジは免疫システムにはたき治癒力を高めるβ-グルカンを含みます。難しいとされてきた人工栽培に、王子ホールディングの森林資源研究所が世界で初めて成功しました。

ユーカリエキスは、育毛・脱毛予防、抗菌、美白、保湿作用をもたらす成分を含んでいます。特許取得商品の育毛剤、美容液を製造販売しています。

「王子森の恵み」はこの通販代理店として製品のブランド化と普及、アフターサポートをしています。

森づくりは、自然づくり。 〔森のリサイクル・環境への取組み〕

社有林の生物多様性保全に取り組んでいます。「幻の巨大魚」と言われる絶滅危惧種イトウは、北海道だけに棲息します。この保護と生態系維持のために社有林内に2,600ヘクタールを環境保護区にする活動をしています。

「王子の森・自然学校」は、次世代を担う子どもたちに、森の大切さを学んでもらう環境教育プログラムです。山林観察、登山、木登りや川遊び、キャンプや紙漉きなど豊富な体験メニューを用意し

■アジアに展開する植林事業と木材加工事業



公共建築物等木材利用促進法施行のイ
ンパクトは建築士さんたちにも及んでい
ます。民間最大の森
林所有者として、私もこの風による
よう努力します。資源を持ちながら活用
できず、輸入材に頼らざるを得ない、林
業そのものが疲弊している現状を打開す
る施策です。実現には困難が伴うと思
いますが、国の補助金など国産材を使うよ
う整備されたつつある制度を駆使して、描
かれているビジョンに近づこうにしてい
ます。

この1〜2年でマーケットに現れた変
化が二つあります。一つは、海外への輸
出ビジネスが太くなってきたこと。昨年
の丸太輸出は20万m³でしたが、今年
は50万m³ペースで推移しています。九州が
先行していたのですが、今年各地から
輸出されています。相手国は中国、韓国、
台湾など。韓国は主にヒノキで住宅利用、
中国の利用目的は多彩です。
もう一つは、バイオマス燃料へのチ
ップ需要の拡大です。バイオマス需要の拡
大は、木材資源をくまなく使い尽くす
というカスケード型利用に道を拓くもので
歓迎しています。弊社でもバイオマス燃

料部というセクションを本社に設置し、
グループとしてバイオマス工場を北海道
の江別市、静岡県の富士市、宮崎県の日
南市につくります。所沢市と日向市の二
つのチップ工場も原料供給致します。

王子木材緑化(株)が発足したのは
2003年で、社歴は10年ちよつとです。
企業合併を重ねるかたちで今に至りまし
た。製紙業を中心とする王子製紙グル
ープ内の、それぞれ別会社であった「山を
見ている」緑化部門、川下にあたる木材
商販部門とが一緒になったのが弊社で
す。

今の日本の木材産業は、山は山、製材
は製材、商販は商販に分かれたかたちに
なっていますが、王子製紙グループの前
史もこれと同じでした。分断されていた
ものを一つにし、一つの会社でさまざま
な関連事業を人事ローテーションで経験
を重ね、総合的に木材産業を支える人材
を育てていきたい。今の木材産業界では
希少なポジションだと思います。これま

海外事業は当地の制度や文化の違いもあ
つて時間がかかります。
国産材自給率50%をめざす公共建築物等木材利用促
進法が施行になりました。
いいことだと思います。民間最大の森
林所有者として、私もこの風による
よう努力します。資源を持ちながら活用
できず、輸入材に頼らざるを得ない、林
業そのものが疲弊している現状を打開す
る施策です。実現には困難が伴うと思
いますが、国の補助金など国産材を使うよ
う整備されたつつある制度を駆使して、描
かれているビジョンに近づこうにしてい
ます。

日本の木材産業全体の現状もそうで
すが、弊社東京支店の木材トレーディング
部門も圧倒的に輸入材の扱いが大きい
のが現実です。
この1〜2年でマーケットに現れた変
化が二つあります。一つは、海外への輸
出ビジネスが太くなってきたこと。昨年
の丸太輸出は20万m³でしたが、今年
は50万m³ペースで推移しています。九州が
先行していたのですが、今年各地から
輸出されています。相手国は中国、韓国、
台湾など。韓国は主にヒノキで住宅利用、
中国の利用目的は多彩です。
もう一つは、バイオマス燃料へのチ
ップ需要の拡大です。バイオマス需要の拡
大は、木材資源をくまなく使い尽くす
というカスケード型利用に道を拓くもので
歓迎しています。弊社でもバイオマス燃

王子木材緑化(株)が発足したのは
2003年で、社歴は10年ちよつとです。
企業合併を重ねるかたちで今に至りまし
た。製紙業を中心とする王子製紙グル
ープ内の、それぞれ別会社であった「山を
見ている」緑化部門、川下にあたる木材
商販部門とが一緒になったのが弊社で
す。

王子木材緑化(株)が発足したのは
2003年で、社歴は10年ちよつとです。
企業合併を重ねるかたちで今に至りまし
た。製紙業を中心とする王子製紙グル
ープ内の、それぞれ別会社であった「山を
見ている」緑化部門、川下にあたる木材
商販部門とが一緒になったのが弊社で
す。

王子木材緑化(株)が発足したのは
2003年で、社歴は10年ちよつとです。
企業合併を重ねるかたちで今に至りまし
た。製紙業を中心とする王子製紙グル
ープ内の、それぞれ別会社であった「山を
見ている」緑化部門、川下にあたる木材
商販部門とが一緒になったのが弊社で
す。

王子木材緑化(株)が発足したのは
2003年で、社歴は10年ちよつとです。
企業合併を重ねるかたちで今に至りまし
た。製紙業を中心とする王子製紙グル
ープ内の、それぞれ別会社であった「山を
見ている」緑化部門、川下にあたる木材
商販部門とが一緒になったのが弊社で
す。

王子木材緑化(株)が発足したのは
2003年で、社歴は10年ちよつとです。
企業合併を重ねるかたちで今に至りまし
た。製紙業を中心とする王子製紙グル
ープ内の、それぞれ別会社であった「山を
見ている」緑化部門、川下にあたる木材
商販部門とが一緒になったのが弊社で
す。

王子木材緑化(株)が発足したのは
2003年で、社歴は10年ちよつとです。
企業合併を重ねるかたちで今に至りまし
た。製紙業を中心とする王子製紙グル
ープ内の、それぞれ別会社であった「山を
見ている」緑化部門、川下にあたる木材
商販部門とが一緒になったのが弊社で
す。

王子木材緑化(株)が発足したのは
2003年で、社歴は10年ちよつとです。
企業合併を重ねるかたちで今に至りまし
た。製紙業を中心とする王子製紙グル
ープ内の、それぞれ別会社であった「山を
見ている」緑化部門、川下にあたる木材
商販部門とが一緒になったのが弊社で
す。

王子木材緑化(株)が発足したのは
2003年で、社歴は10年ちよつとです。
企業合併を重ねるかたちで今に至りまし
た。製紙業を中心とする王子製紙グル
ープ内の、それぞれ別会社であった「山を
見ている」緑化部門、川下にあたる木材
商販部門とが一緒になったのが弊社で
す。

王子木材緑化(株)が発足したのは
2003年で、社歴は10年ちよつとです。
企業合併を重ねるかたちで今に至りまし
た。製紙業を中心とする王子製紙グル
ープ内の、それぞれ別会社であった「山を
見ている」緑化部門、川下にあたる木材
商販部門とが一緒になったのが弊社で
す。

王子木材緑化(株)が発足したのは
2003年で、社歴は10年ちよつとです。
企業合併を重ねるかたちで今に至りまし
た。製紙業を中心とする王子製紙グル
ープ内の、それぞれ別会社であった「山を
見ている」緑化部門、川下にあたる木材
商販部門とが一緒になったのが弊社で
す。



王子木材緑化(株)の沿革

- 1927年 王子製紙(株)と大陸木材(株)が共同出資し日露木材(株)を設立
- 1965年 日露木材(株)を王子木材(株)に改称
- 1998年 (緑化グループの統合)
王子緑化(株)、本州木材(株)、坂本木材(株)、(株)北王が合併し王子木材工業(株)に改称
- 1999年 王子木材工業(株)が本州産業(株)の木材部門(旧本州木材(株))の商標を継承
- 2003年 王子木材工業(株)と王子緑化(株)が合併し、王子木材緑化(株)が発足

特に力を注いでいる事業は?
7つの基本事業のうち、どれに力を入
れるかというより、「社有林の資源とし
ての有効活用と持続化」が弊社の基本で、
企業コンセプトもこれに尽きると言えま
す。
木を植え、これを収穫して製紙用のチ
ップにしますが、木材利用をより幅広く、
より価値あるものにする方を追求しま
す。例えばスギはその全部をチップにす
る必要はなく、チップに使うのは地上高
の高い小径部分、根本の太い長径部分は
合板や集成材に使う方が効率的です。そ
うなると、植林事業をしている海外にも
製材工場を設ける必要が出てきます。わ
が国の輸入木材は天然林が多いので
が、弊社グループは植林木の活用を力
を入れていきます。ニュージーランドから
輸入材ラジアータパインの角材は植林木
です。ユーカリやアカシアは生育も早く
製紙用パルプに向けた樹種ですが、同じ
ように活用するとなれば、現地にも生
産工場が必要です。東南アジアに多く拠
点を集中させているのは、アジアマーケ
ットに近いという地の利もあります。私(宮
崎顧問)もベトナムに3年赴任し、現地
法人の経営に関わりました。赴任先のク
イニオンは田舎で何もなく、仕事の他に
することは何もありませんでした(笑)。

王子木材緑化(株)が発足したのは
2003年で、社歴は10年ちよつとです。
企業合併を重ねるかたちで今に至りまし
た。製紙業を中心とする王子製紙グル
ープ内の、それぞれ別会社であった「山を
見ている」緑化部門、川下にあたる木材
商販部門とが一緒になったのが弊社で
す。

王子木材緑化(株)が発足したのは
2003年で、社歴は10年ちよつとです。
企業合併を重ねるかたちで今に至りまし
た。製紙業を中心とする王子製紙グル
ープ内の、それぞれ別会社であった「山を
見ている」緑化部門、川下にあたる木材
商販部門とが一緒になったのが弊社で
す。