

木材資源革命

—脱炭素時代を担うニッコーの液体ガラス—

環境性に優れ、人工化学合成の薬剤に代わる革命的な工法

「液体ガラス」による木材改質技術

【事例集】

「液体ガラス」の可能性

- ◇インフラ整備強化
- ◇文化継承のための文化財長期保存
- ◇木・コンクリートの防災・無害化
- ◇木の防蟻・防腐・割れ・反り防止
- ◇木・竹・布・紙などの断熱・防火・防燃
- ◇汚水・放射能予防

木材資源革命

—ニッコーの液体ガラス改質処理技術—

話＝塩田政利（株式会社ニッコー 代表取締役）

写真・資料提供＝株式会社ニッコー（特記除く）

日本の国土の68%は森林である。今までは、この森林資源を活用せず木材を輸入に依存してきた。しかし、この森林が日本の経済基盤を支える救世主となる時代が到来した。脱炭素時代の人工化学合成物質に代わる革命的な素材「液体ガラス」の登場である。液体ガラスは木材を鉄やコンクリートより強靱で耐久性の強い素材に変え、日本の森林を宝の山に変える素材である。その液体ガラスを開発した塩田政利氏にお話を伺った。



まちなか交流・活動拠点kikki+にて(2018年4月編集部撮影)

塩田政利（しおだ まさとし）

株式会社ニッコー 代表取締役。1937年徳島県生まれ。56年徳島県立川島高等学校卒業後、非鉄商社入社。その後、64年日建工学㈱創立参加。67年吸い出し防止材開発。72年同社常務取締役。81年同社退社後、87年㈱日興創立、社長。2010年㈱ニッコー創立社長。

日本に迫るインフラ危機

戦後の高度経済成長期に建設されたビルや高速道路、マンション等のほとんどは鉄筋コンクリートでできており、それらは40～50年しかもちません。何故ならばコンクリートは水を混ぜてつくるため、乾くと内部に隙間ができてしまい、そこに塩分や酸が混ざっている雨水が浸透します。数年もすると鉄は錆びて膨張してコンクリートにひび割れが発生します。そこにまた雨水が入り込むといった現象が起きてしまうからです。

建造物の老朽化が原因で、実際に事故も起きています。日本のインフラは大補修を迫られる時代に突入しているのです。

世界の遺跡から 液体ガラス生成のヒントを得る

このままでは大変なことになると思った私は、建築物を長期耐久化するヒントを探しに世界各地を見て回り、世界で永く残っている遺跡のほとんどが自然石で造られていることに気がきました。さらにそこから石の成分である石英などを溶かして作る丈夫な無機物が「ガラス」だということを知ったのです。それならば、ガラスを液体にしてコンクリート造の建築物にコーティングすることができれば建築物の耐久度が大幅に増すのではないかと考えました。

通常、ガラスを溶かして液体にするには1400℃近い温度を必要とします。それな

らばガラスを常温で液体に出来ればと思いつき、長年の研究成果により、ガラスを常温で液体化することに成功したのです。現在、液体ガラスは様々な建造物に導入されています。

木材を活用するために

しかし、私が夢見ていたような建造物を100～200年以上もたせるという発想はありませんでした。そこで私は㈱日興を息子に譲り、72歳で㈱ニッコーを設立し、木材活用のヒントを探りはじめました。

日本は国土の68%が木材です。ところが戦後、鉄筋コンクリートが主流になり、木が使われなくなってしまいました。

現在、木材の大半は含水率20%の輸入材を使っています。木は曲がり、反り、割れ等の欠点が非常に多いため、それらを防止するために強制乾燥をしています。しかし、強制乾燥をすると木の中から油脂と結合水が抜かれて形骸化してしまいます。さらに乾燥には多くの日数を要します。乾燥を終えた木材の中にも曲がったり割れたりして使えなくなってしまう木材が40%以上出るので。

私は日本国中で木材をどのように乾燥しているかを調査し、木材が傷まず長持ちするのは自然乾燥をするのが一番良いことを知りました。しかし含水率を20%に落とすには大変な時間やお金、労力を要します。そのため、大半が強制乾燥という方法をとっているのです。それならば、これらの欠点を全て補うことが出来れば木材

は十分に活用できるのではないかと思います。液体ガラスを木材にも応用することを考えました。

液体ガラスを塗装した木材は、変色や色あせがなく、何よりも火に強いんです。塗装した木材は燃えることなく、表面が炭化して炭になるだけなので、削ればまた使うことができます。

おでんから発想を得た 木材をさらに強化する方法

ある時、私の妻がつくっていたおでんを見て、その原理を応用すれば木材の耐久性をさらに高めることが出来るのではないかと考えました。

まず含水率約40～80%の木材（生木）を80～90℃のお湯に入れると木材の中の油脂と結合水は失われず、水と空気だけが抜けます。その状態で液体ガラスを注入します。水と空気かわりに液体ガラスが入ることによって、木材の香りを損なわず、欠点である割れ、曲り、反り、白蟻食害、トゲ、ササクレ等を防止するのです。

液体ガラスを使って 木材資源の活用に貢献する

経済の根幹はインフラです。液体ガラスによる改質処理で新たな木材需要を呼び起こし、国内の豊富な木材資源の活用が進むことで、地球温暖化防止をはじめ、より多くのインフラ事業に大きく貢献できると信じています。



美しい景観を汚すことなく、シンボルとなる建物を

背に遥かなる八甲田連邦を望む十和田市内に日本の窓十和田工場は位置している。高品質な木製サッシを廉価に供給する常識外れにも見える挑戦は、既存の常識に捉われない工場と共に始まった。

日本の伝統的な木造建築を彷彿させる力強い丸太の列柱と、大架構を支える木製のトラス、そして工夫を凝らした集成材の水平スラブからなる建物は、柱自体が水平耐力を持ち、50m四方の工場棟には壁もブレースも見当たらない。木造建築で気になるのが耐久性だが、液体ガラスを塗布することで問題をクリアできた。十和田の美しい景観を汚すことなく、シンボルともなりうる建物が出来たのも、液体ガラスとの出会いがあったことだったと言えるだろう。

株式会社日本の窓 十和田工場

所在地	青森県十和田市大字八斗沢字八斗沢 68-10
事業主	(株)東京組
事業内容	木製サッシ製造工場
設計・監理	(株)東京組
施工	紺野建設(株)
竣工	2017年4月28日
工場面積	敷地面積 / 8,482.57㎡、 建物面積 / 2,798.34㎡
仕様	【壁】青森県産杉板の上ローラー仕上げ 【床】モルタル金ゴテ仕上げの上吹き付け (+モップ掛け)

※日本の窓は、(株)ニッコーの液体ガラス技術を用いて、日本初の杉木製サッシの準防火20分の認定を取得した。





光と風を通すスクリーンハウス (隈研吾氏設計・監修モデルハウス)

檜材は、伐採後、強度が上がると言われる日本国内で最高ランクの建築資材で、檜特有の耐久性の高さは木材の中でも頂点に立つといわれる。それに加えて変色を防ぐために選んだのが液体ガラス。特に外部の檜の格子部分は檜材を液体ガラスにどぶ付し、しっかりとコーティングを行った。デッキ部分は刷毛による塗装仕上げとした。特徴的な外観であるが、木部は日光、風雨にさらし続ける事で灰褐色に変色する。それを今回の液体ガラスでどれだけ防げるか、興味深く見守っていききたい。

日本ハウスホールディングス 50周年記念モデルハウス

所在地 東京都世田谷区瀬田5丁目20
ハウジングプラザ瀬田展示場内
事業主 ㈱日本ハウスホールディングス
主要用途 住宅展示場（モデルハウス）
設計・監理 隈 研吾建築都市設計事務所
施工 ㈱日本ハウスホールディングス
工期 2017年12月～2018年2月末
竣工 2018年2月末（3月3日オープン）
規模 延床面積 / 143.8㎡（45.012坪）
仕様 檜無垢4寸材、特注アルミサッシ、檜無垢床、和紙等





浅草寺・西参道リニューアル計画

西参道は浅草寺から再整備の要請を受け、平成21年に話し合いができる活性化委員会をつくり、まちづくりのテーマを「お祭り商店街西参道」とした。平成22年度にお祭りをテーマにした通りがないことからお祭りの江戸町をつくることをまちづくりのビジョンとした。

ビジョン策定以降、木道舗装の研究を進め、施工技術を持った会社を探し「ニッコー」のガラス液注入技術に出会った。液体ガラスを注入する木材には、木道に使用するため、耐久性の高

い天然木材を探すことから始まった。アーケードがあることから室内で使う中で耐久性の強い床材の中で、木目柄のピータイル施工法やスタンプコンクリート施工法でもよいのでは、という意見もあったが、質感が違うことから天然木材にこだわった。

木材は、お祭り商店街として、また東側ファサードの歌舞伎座デザインから「檜舞台」のイメージを高めていこうと、秋田から「天然檜材」を調達している。

浅草西参道商店街の木道整備

所在地	東京都台東区浅草 2-7-13
事業主	浅草西参道商店街振興組合
主要用途	街路舗道
設計・監理	設計/商業環境開発研究所、(株)佐藤渡辺、 監理/NPO法人まちづくり推進機構
施工	(株)佐藤渡辺
資材調達	(株)ニッコー（液体ガラス加工檜材）
竣工	2014年11月
規模	768㎡
仕様	【主要舗道部】ガラス液加工檜材による木道 舗装工事、木製インターロッキング仕上、 【店頭側道部】木目柄スタンプコンクリート舗 装工事

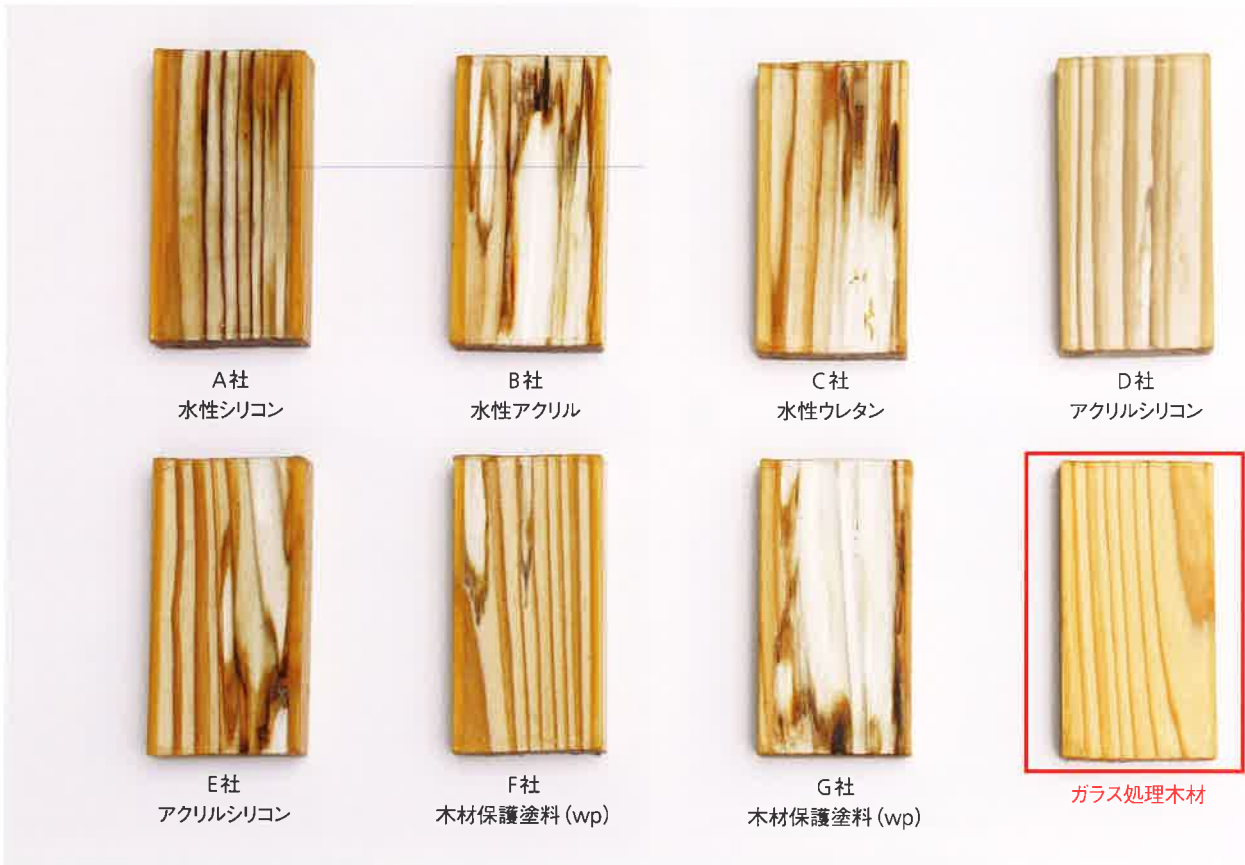
このページの写真=牛尾幹太

木材の欠点を解決させた液体ガラスの改質処理技術



塩田式木材改質処理施設(含浸液 製品名「木ごころ」)(写真=マルモ出版)

キセノンランプによる耐久促進試験6,000時間の状況 (屋外暴露12年以上相当)



国立療養所「奄美和光園」の経年変化状況 (ウッディセラ、木あじ)





福島市宮畑遺跡史跡公園 体験学習施設 (合板+つき板)



東京都世田谷区個人宅ルーバー・デッキ (ヒノキ)



北海道美唄町木製階段 (カラマツ)



千葉県千葉市個人宅外壁・支柱他 (ヒバ他)



東京都私鉄駅コンコース (スギ、ヒノキ)



東京都新宿区市ヶ谷加賀個人宅CLT外壁 (ヒノキ)



福島県郡山市藤田建設工業郡山営業所 (スギ)



大阪府東大阪市石切神社参道 (近鉄石切駅近く) (ヒノキ)



フローリング (テリオスコートNP360G)



外壁面 (木あじ、テリオスウッド)



上3点写真=中山ノリ

スギ間伐材を用いてログハウスを造る。そんなハウビルダーが熊本県にいる。上記の写真のログハウスは外観部分は「木あじ+テリオスウッド」を使用し、薄い着色をする事で国内産間伐材のスギ材を用いて、美しい洋風の仕上げとした。内装はクリアのガラスコーティング剤「テリオスコート」を用いることで、スギの持つ柔らかさと優美さを引き立たせている。



液体ガラスはクリア仕上げだけでなく、着色仕上げも可能。スギ材は着色性が良く、美しい仕上げとなる。



数々の賞を受賞
(鞭馬工務店提供)



社会福祉法人 新栄会 新栄保育園ルーバー(スギ材)
(写真=牛尾幹太)



JR東日本小淵沢駅舎 内装制限部分塗装(不燃木材白華防止)



山梨県北杜市精進ヶ滝 看板 (施工前)



山梨県北杜市精進ヶ滝 看板 (施工後) (木あじ、テリオスウッド)



富山県富山市個人宅門 (施工前)



富山県富山市個人宅門 (施工後) (木あじ、テリオスウッド)



神奈川県鎌倉市杉本寺弁財天 (施工前)



神奈川県鎌倉市杉本寺弁財天 (施工後) (木あじ、テリオスウッド)



長野県麦草峠中部森林管理所 四阿 (施工前)



長野県麦草峠中部森林管理所 四阿 (施工後) (ウッディセラ)



たまプラーザ テラス ノースプラザ(東急百貨店 たまプラーザ店) 2Fガーデンデッキ・階段(ウッディセラ) (写真=牛尾幹太)



創価学会 島根墓苑四阿(施工前)



創価学会 島根墓苑四阿(施工後)(木あじ、テリオスウッド)



マンション屋上デッキ 施工前(左)、施工後(右)(木あじ、テリオスウッド、滑り止め塗装)



一般に木造建築物は他の素材に比べ弱いといったイメージを持たれている。しかし、木造建築物は適正に管理、修復をする事で他の素材、例えばコンクリート、鉄構造物をはるかに超える耐久力を持つ事を知ってほしい。



写真=中山ノリ

人は子室 家は木室 液体ガラスは国の宝