

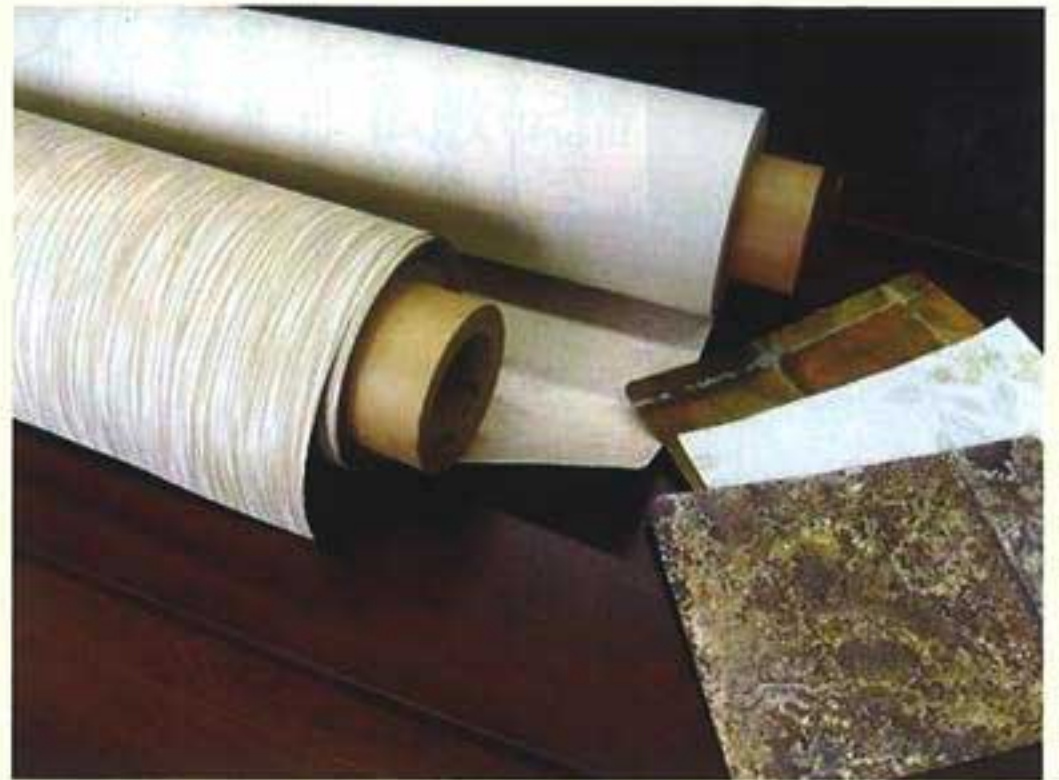
理工学部物質化学科・青井芳史准教授のグループ

炭素シートを初めて採用した断熱・蓄熱型の新規壁紙の開発・商品化に成功!

理工学部物質化学科・青井芳史准教授のグループと株式会社大木工藝は共同で、初めて炭素シートを採用した壁紙の開発・商品化に成功した。この壁紙は省エネ型で、冷暖房効果を最大限に活かすことができ、しかも施工性にも優れている。すでに冷凍車の壁面に応用され好評を得ている。また東日本大震災の被災地である福島県の仮設住宅への導入も検討されるなど、ビルや家庭用の省エネ型壁紙としても期待されている。



記者会見での大木工藝大木社長(左)と青井准教授



開発・商品化に成功した、初めて炭素シートを採用した壁紙

開発した壁紙は、断熱のみでなく新しく蓄熱というアイデアを加えたもの。さらにシックハウス症候群の原因物質であるホルムアルデヒドなどを吸着除去する竹炭を配合している。またこの壁紙は、四層構造(防災紙・竹炭混合蓄熱層・断熱性炭素シート層・表面クロス層)で、防災にも配慮しており、しなやかで施工性にも優れている。基本となる断熱・蓄熱層は、厚みが0.3mm程度で、表面クロスは用途・ニーズに応じて任意に選択できる。

(図1)

開発した壁紙の冷暖房効果を確認するため、部屋の壁材として一般的な石膏ボード(厚み12.5mm)と、石膏ボード表面に開発した壁紙を貼り付けた場合とを比較した実証実験をおこなった。

その結果、一般の石膏ボードに比べ、部屋の冷房効果を示す冷却速度比で1.75倍、部屋の暖房効果を示す昇温速度比で1.2倍の温度効果が認められた。

また冷暖房を止めた状態での温度の戻りが少なく、厚みが0.3mm程度と薄い壁紙であるが、断熱効果が格段に高いことが実証された。

これらの結果について、青井芳史准教授らは、炭素シートの厚み方向の熱伝導

性が非常に小さく(熱伝導率は $5\text{W/m}\cdot\text{K}$ で一般ガラスと同程度)、面方向の熱伝導性が極めて大きく(熱伝導率は $350\text{W/m}\cdot\text{K}$ で銅と同程度)、熱の流れが方向によって大きく異なる特性(異方性)に注目して、冷暖房効果の高いことの理由を説明している。

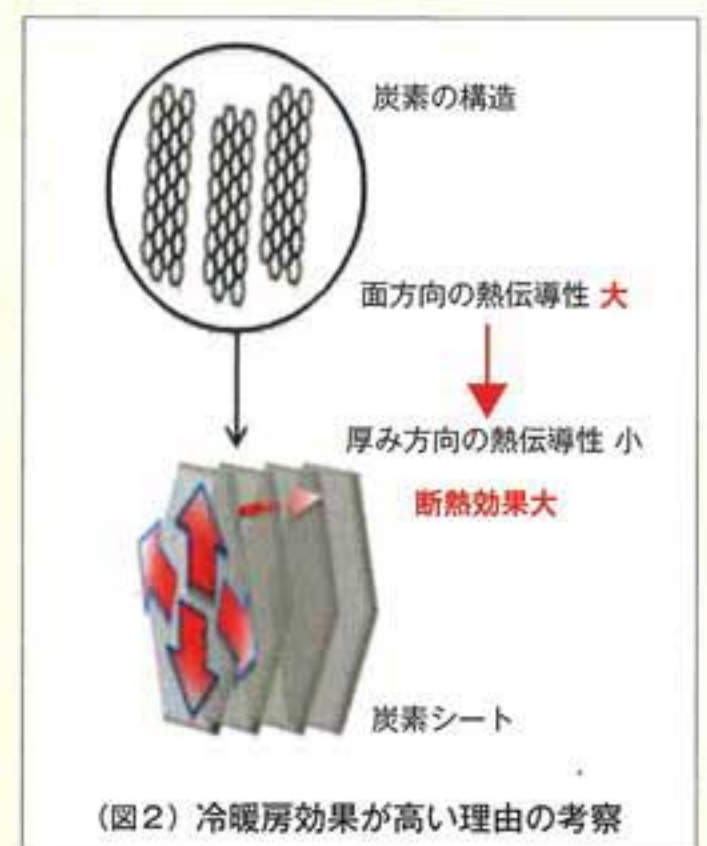
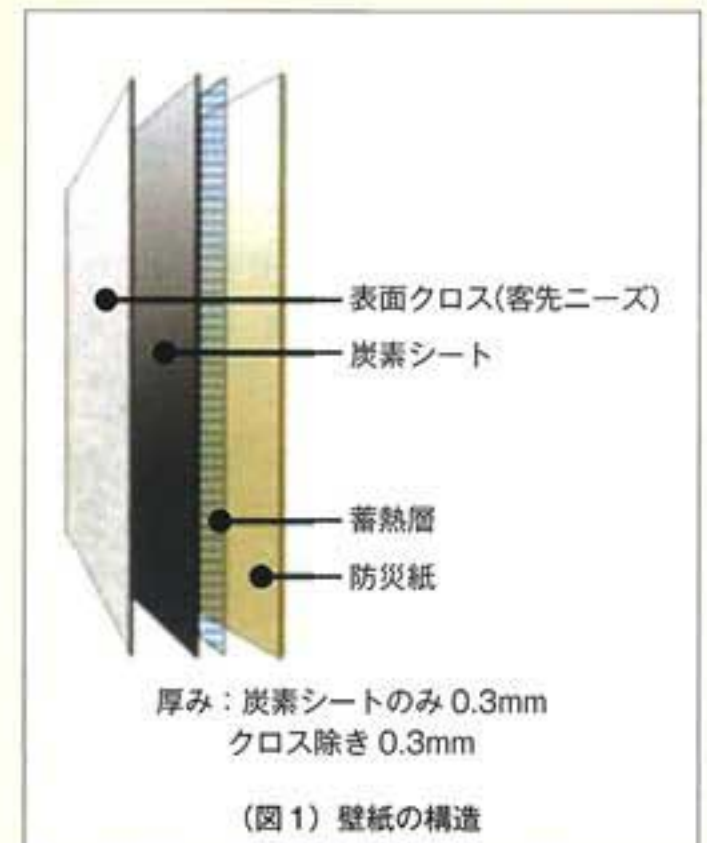
これは炭素シートが熱の室外への放散を抑え、面方向に素早く伝わり蓄熱材に効率良く熱が蓄えられること。また下に溜まり易い冷気あるいは上に溜まり易い暖気を炭素シートが素早く伝え、部屋全体の温度を均一にする作用があいまって、高い効果を示すものと考察している。

(図2)

これらの結果は、冷暖房の電力節約に通ずるもので、省エネ型壁紙と言える。

炭素シートは、冷暖房効果のみでなく電磁波遮蔽効果も持っており、ビルや家庭用の壁紙のみならず、電波障害を嫌う部屋の壁など様々な幅広い分野に応用が展開できるものと期待されている。

これからも株式会社大木工藝と龍谷大学は、炭素シートや蓄熱材の高度化をはかり、さらなる高性能化・高機能化をめざし、共同研究を深めていく。



各種素材や凹凸面 自由に絵柄を転写

大木工芸

大木工芸(滋賀県大津市)はアスファルト、コンクリート、金属、布地など、凹凸があっても自由に絵柄を転写できる「常温転写トランスアート」(図柄模様常温転写)を開発。常温転写に関する世界9カ国、国内4件の特許を取得済み。

普及を図るため全国64のフランチャイズ組織(人口500万人を1地区)を展開中で、現在14社が加盟している。

用途は道路、駐車場、建築、室内装飾、塗装、木工、高速道路(防音壁の下)、看板などいかにしても絵柄が転写できる。自然木柄や天然石柄を使って、高



常温転写で路面アート

たが熱転写方式で、生産は工場内に限られていた。大木社長は屋外での用途に注目した。

30年以上の歳月をかけて、無機顔料と特殊な樹脂を使った常温転写技術を開発した。転写用の特殊なアクリル樹脂がカギを握っている。接着剤の状態から約2時間で接着剤が変わる。これで工期の大幅な短縮化に成功した。

施工は転写用樹脂を塗った路面などに、印刷したシートを貼り付けて転写する。樹脂が固まった時点でシートを取ると、インクだけが剥離し、樹脂の上に画像がきれいに転写される。

最後に表面をコーティングで仕上げ、滑り止め効果と耐久性を持たす。施工は10

分程度で済む。スピードアップすることで価格も抑えることができた。マイナス30℃でも硬化する。また画像が摩耗しても再度施工できる。100℃~マイナス30℃の過酷な温度にも耐える。

駐車場や道路、建築物のアスファルトやコンクリート面などに写真、絵画、イラストを転写する路面アートシステムとして普及してきた。どんな素材でも、どんな絵・図柄でも転写が可能。

開発は産官学共同研究で行った。龍谷大瀬の合成高分子の権威・竹本喜一元教授の指導を得、更に竹本教授の教え子の勤務先である大手化学メーカーが協力して完成した。

速道路の壁面や橋脚、防波堤などの景観に心細らぐ色と絵柄を与えることができ。低温硬化性、高耐久性、耐薬品性、耐摩耗性、耐スリップ性など数々の特長を兼ね備えている。

昭和45年に大木武彦社長は会社を興し、アートパネル製造や美術館関係の仕事を始めた。

アートパネルというのは、有名な絵の複製や記念

大木工業社長

大木 武彦さん(55)

道路の歩道やマンホールの鉄製ふたなどに転写を付ける「転写技術」の実用化が今冬から京都市内の公共工事で始まった。

技術開発型企業の実力を認定する「京都市ベンチャー企業目録委員会」が二年前にAランクの認定をした技術である。

「公共工事の第一号は、景観道路として市が整備を続けている御徳道の歩道にある変圧器周辺の美化舗装。早朝から現場に向き、作業員の施工技術に目を光らせた。技術の助言をしています。右京区の松尾橋などの歩道の給付け工事にも受注しました。いわば今年が転写技術元年です」

事業を開して二十九。いろいろと失敗を重ねた経験を生かしながら、だどり着いた一つのポイント。自分が手掛けた転写技術の将来性に確かな手ごたえを感じている。

「樹陰で路面に絵画やイラストを描く技術です。コンクリートや鉄板などの材料にも使え凸凹の部分にも転写が可能です。圧力をかけて接着するため、はがれないし滑り止め効果もある。マイ

転写技術を基盤に事業拡大へ

ナス三十度のなかでも三十分で固まりコストも安い。補修も簡単です」

全国の舗装会社からは引き合いが増え、著名な印刷会社や大手舗装会社から景観保護事業の誘いも受けている。

「舗装に天然石を使うのは自然の破壊にもつながる。転写技術で環境作りができるのならそれに



こうしたことはない。絵柄をつづける糊は、公書の出ないものから選んでいる。住宅の屋根修、高速道路の防音壁、海岸の防波堤の美観など用途も広いが、この転写技術を別の新用途に発展させようと考えているんです」

その一つのターゲットは点字分野だ。転写技術は日本、アメリカなど世界八カ国に特許出願しているが、点字についても知的所有権の取得に動き出した。

「欧米では点字の案内板が普及している。電柱やビルの壁面に点字を転

写すると目の不自由な人に便利だし安くできる。各国の言葉を点字に移し替える機械の試作に取り組んでいます。そして転写の補修で出る廃材を炭化しシメシメを埋め込み環境ホルモン、ダイオキシンなどを分解させる研究にも着手しました」

転写技術の実用化は新しい技術を生むベースとなり、さらに新技術に発展させる「循環エネルギー」を生み出しているようだ。

「廃材に他の物質を混ぜて固めた粒状炭化物質にシメシメの種え込みで成功しました。三十日間でダイオキシンが六〇％減少する結果も出ている。水の浄化などにも効果がありそう。昨年は研究開発費に一億一千万円をつぎ込む新世紀に事業化できる新技術の開発に



「新世紀の経営は自然から学び自然に返すをモットーに。コストにこだわりすぎると理念にあった技術や製品はできない」と語る大木さん

取り組んでいる。技術をオープンし投資家の募集も考えています」

東京証券取引所のマザーズ市場への上場説明会に参加するなど、次の発展の基盤整備を目指す大木さん。当面は株式の店頭公開からスタートし「マザーズ」の上場にごぎつける方針という。

絵を書く趣味が高じて国鉄を退職し、創業。美術館で発売しているクリスタルパネルなどの生産を手掛けた。本社は大阪市。研究室も同市の畿谷大工學部内に置いているが、今夏から京都市が開設したベンチャー企業支援工場内に転写工場を新設。クマザサエキスや微粉炭を入れたせつけん、油取り紙、靴敷きなど約四十点の小物を製造販売し研究開発費を捻出。多くの失敗が開発のエネルギーになったと語る。