



日東電工グループでは、「グリーン、クリーン、ファイン」に焦点を当て、地球環境に優しく、人々の健康と快適な生活に貢献する製品の研究開発を進めています。

カーボンナノチューブを用いた ヤモリテープの開発

バイオミミクリー研究で
新しい「粘着」技術を実現

ここ数年、自然界から学んだ技術を応用する「バイオミミクリー技術」が注目を集めていますが、日東電工が大阪大学の中山喜^{よしかず}萬教授と共同開発したヤモリテープもその一つです。

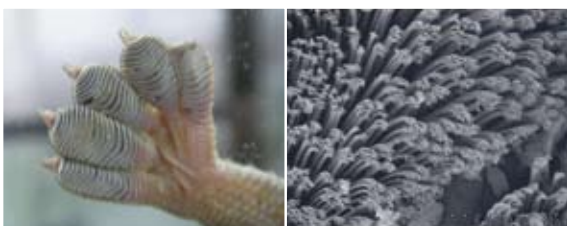
ヤモリは、つるつるのガラス窓でも普通に上り下りできる爬虫類ですが、足に吸盤や、べたべたした物質がついているわけ



ヤモリ

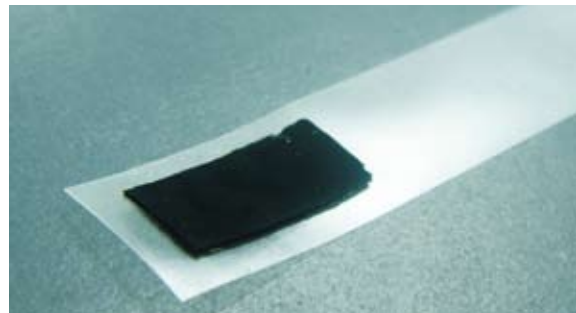
はありません。その秘密は、足裏にびっしりと生えている微細な毛。一本一本が壁や天井の表面の小さな凹凸にもぴったりと接着し、隙間をなくすことで分子間力によって高い接着力が生じるとともに、毛と壁の角度をずらすことで簡単に剥がれるため、壁でも歩くことができます。

日東電工では、このヤモリの毛をカーボンナノチューブで人工的に作り出し、従来の粘着剤とはまったく異なる仕組みで、「よくくっつき、簡単に剥がせる



ヤモリの足の裏

足裏を拡大すると、微細な毛がびっしり生えています



ヤモリテープ。黒い部分が、カーボンナノチューブでできた「毛

テープ」を実現させました。被着体が汚れにくく、高い接着力や高温耐久性を持つ粘着剤としての製品化を目指しています。

T O P I C S

● 「エコで粋!?自然に学ぶ ネイチャー・テクノロジーと ライフスタイル展」にも出展

日東電工は、東京上野の国立科学博物館で2010年10月26日から2011年2月6日まで開催された「エコで粋!?自然に学ぶネイチャー・テクノロジーとライフスタイル展」にも協賛しました。

自然や生物のさまざまな知恵を活かすネイチャー・テクノロジーや、地球への負荷を小さくした持続可能なライフスタイルなどが紹介されましたが、その中に、このヤモリテープも出展し、小学生を中心に多くの方が興味深く見学されていました。



新規ホログラムディスプレイ用 有機ポリマーの開発がさらに進歩し、 「nature」で再度紹介される

米国にある日東電工テクニカル（NDT）では、独自で開発した「世界最高レベルの回折効率と、速い書き込み速度を有する有機フォトリフラクティブ材料」を用い、アリゾナ大学のペイガンバリアン教授のグループと共同で、優れた画像保持性を持ち、書き換えも可能なホログラムディスプレイの開発に成功しています。

このシステム・方式の詳細などは、2008年2月に、科学雑誌の最高峰である「nature」をはじめとする科学諸雑誌やCNNなどのニュースメディアにも取り上げられましたが、さらなる進歩・改良が認められ、2010年11月、再度「nature」に大きく紹介され、話題を呼びました。

1. 技術の特長

(1) 書き換えが可能になることで、立体的な動画が実現

「ホログラム」とは立体画像がフィルムなどに立体的に記録されたものです。すでにクレジットカードや紙幣などで「偽造防止用」として使われています。異なる角度から見ることで、微妙に違った画像パターンとなり、人間の目は立体像として認識することができます（図1）。

他の3D画像表示方式に比べて、より自然であり、見る人に疲労感を与えないことが特徴です。

しかし、従来のホログラム記録材料は書き換え不可能でした。そのため、連続した動画などの再生ができませんでした。

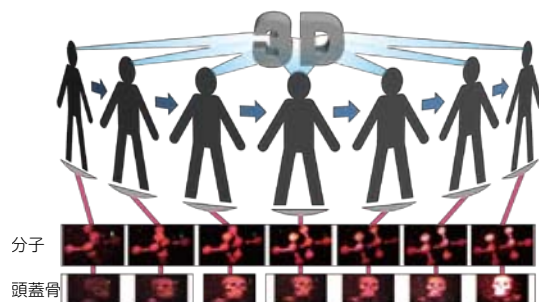


図1:今回報告された書き換え可能なホログラム像。
いろいろな角度から見た画像を組み合わせることで、立体的に見えてきます。

そこでNDTでは、安価に製造でき、ガラス板やプラスチック板上に簡単に塗布できる有機ポリマー系の開発を進めてきました。さらにアリゾナ大学と共同で、フォトリフラクティブ方式に注目し、材料の改良などにより、画像の書き換えを可能にしました。

特に、書き込み速度は、2008年に比べ飛躍的に向上させ、例えば6インチサイズのディスプレイでは3分かかっていたものを、秒単位での書き換え可能にしました。将来的にはさらに1桁向上させ、現在のテレビ画像の書き換え速度と同等にする研究を進めています。

(2) カラーホログラムが可能

これまでのフォトリフラクティブは赤色だけしか表示できませんでした。今回、材料化学構成の改良や特別な材料の導入により、フルカラーの表示を行うことに成功しました。

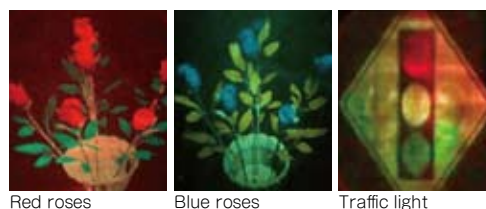


図2:カラー画像。いろいろな色も表現できるようになりました。

(3) 大きなディスプレイサイズにも対応可能

2008年に報告したものより約10倍大きく、30cm×30cmの大きさを可能にしました。

フォトリフラクティブ材料系サンプルとしては世界最大です。日東電工が得意とするポリマーの成型加工技術を利用することにより、大面積ディスプレイを均一かつ無欠陥で作成することに成功しました（図3）。



図3:今回開発したディスプレイ媒体の大きさ（黄色部分）。

(4) 左右だけでなく上下方向でも3D画像が可能

以前は、画像を縦ストライプ状にのみしか表示できませんでした（Horizontal Parallax）。そのため、頭を左右に動かすと3Dが認識できましたが、上下方

向には認識されていませんでした（現行の3Dテレビのほとんどは、このタイプ）。

今回開発した表示方式はフルパラレックス（Full Parallax）といって、左右・上下方向に頭を動かしても3D画像として認識できます。より自然画像に近くなり、ハイレベルの画像表示が可能となります。

2. 今後、期待できる展開

今回開発されたフォトリフラクティブ方式3D画像方式は、画像認識、医療イメージング、光通信材料などに応用することが可能です。特に、立体地図、外科手術時の手術部位の三次元化、車両・機械の設計製作のための3Dモデル化への応用などに活用できます。

究極の姿は、実物が目の前に飛び出してきた、あたかも目の前にあるかのように見える立体映像を映し出す「3Dテレビ」です。今回の「nature」でも、遠隔3Dビデオ会議（3D Telepresence）の可能性を報告しています。今後、各種デバイスの開発を積極的に進めていきます。

米国クオーク社と siRNA薬開発に関する契約を締結

線維症治療薬の早期実現化をめざす

日東電工は、2010年7月4日、米国の創薬企業であるクオーク社（Quark Pharmaceuticals, Inc.）と、肝硬変など臓器線維症の治療薬開発に関する契約を締結しました。

1. グローバルな技術の融合で 新しい治療薬をめざす

siRNAとは、特定の形状をしたリボ核酸（RNA）で、特定の遺伝子の発現を抑制することが知られています。このsiRNAを特定の細胞に運ぶと、病気の原因となる分子

の産生が抑えられ、今まで不治と言われてきた病気でも治せる可能性がある画期的な治療方法として注目を浴びています。

日東電工は、2008年より、肝硬変をはじめとする臓器線維症の治療技術を開発された札幌医科大学・新津洋司郎特任教授と共同で、siRNA設計、治療効果の検証、治療メカニズムの解明など一定の成果を上げてきました。

さらに、臨床試験に向けた検討を進めるため、siRNA創薬分野で豊富な実績を持つクオーク社と契約を結び、肝硬変など臓器線維症の治療薬開発を進めています。

本契約は、日東電工グループが保有するドラッグデリバリー技術と、線維症治療のコンセプトに、クオーク社のノウハウを取り入れることで、2012年までに臨床試験実施申請（IND申請）を予定し、肝硬変に苦しんでいる世界中の多くの患者様に朗報をもたらせたく、開発に取り組んでいます。

2. クオーク社の概要

クオーク社は1993年に設立され、本社を米国カリフォルニア州フレモント、開発拠点をイスラエルに置き、約100名が働いています。

創業以来蓄積してきた幅広い疾患に対する膨大な疾患関連遺伝子情報を強みに、2000年代には創薬事業に転向しました。現在は、加齢黄斑変性症、糖尿病性黄斑浮腫、急性腎障害他合計5本の臨床試験中のパイプラインを抱える、siRNA創薬分野では世界的トップ企業です。



新津特任教授（左から9人目）、日東電工グループ、クオーク社によるプロジェクトチーム