



銀行の ATM で使われる手のひら静脈認証

手のひら静脈認証

世界にたった ひとつだけのカギ

家にカギをかけるように、あなたが持っている携帯電話やパソコンの大切な情報を守ってくれるのが、情報のカギであるパスワードや暗証番号です。けれども、簡単な数字や文字を組み合わせただけでは、誰かに破られてしまうかもしれません。そこで、誰にでも簡単に使えて他人には破ることのむずかしい方法が、開発されています。

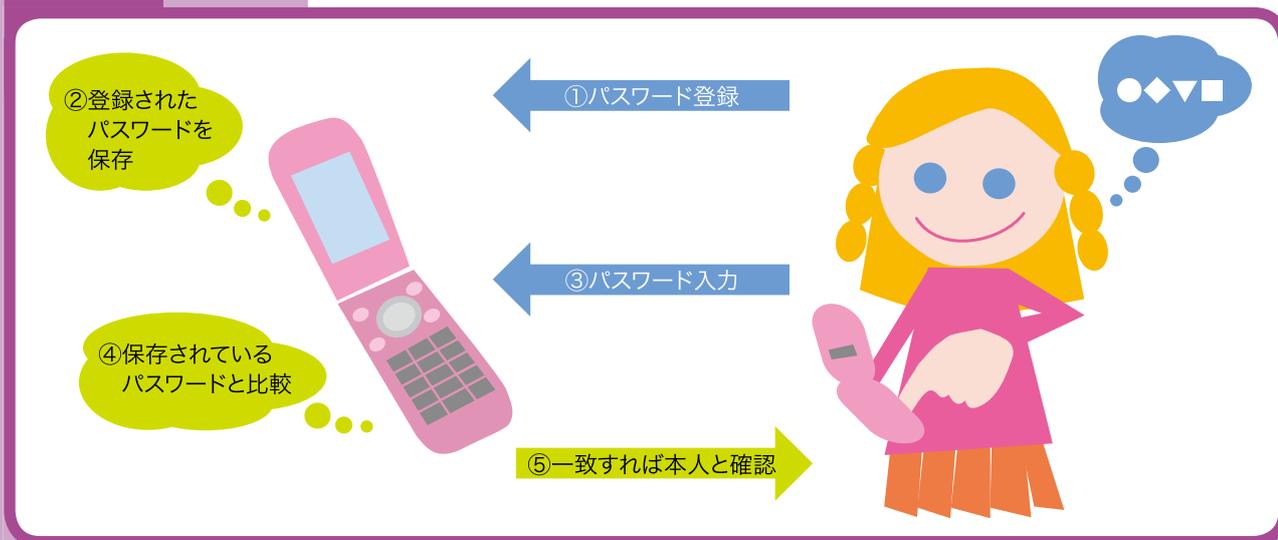
なりすましを防ぐ認証とは

あなたの家でも門や玄関などにカギをかけて、知らない人が勝手に入ることがないようにしていると思います。同じように、銀行に預けている預金や携帯電話に入れた友達のアドレスなどの大切なモノや情報を守るためのしくみがパスワードです。

パスワードは、本人しか知らないはずの数字や文字などを入力することで、本人を確認します。いわばカギの役割を果たすもので、事前に登録しておきます。入力したパスワードと登録されているパスワードを比較して一致すれば、本人であることが確認されたこととなります。このしくみを「認証」と呼んでいます。

生年月日などの覚えやすい文字をパスワードに使っていると、他人に推測されてしまうかもしれません。また、たとえば4桁の数字の組み合わせならば、0000、0001と順番に試していくことで、いつかは破られてしまいます。これを防ぐにはパスワードを長くして、組み合わせを複雑にすればいいのですが、パスワードが長く複雑になればなるほど、覚えるのが難しくなり使い勝手が悪くなります。だからといって、せっかくの難しいパスワードを紙にメモして持ち歩いていたのでは、本末転倒です。

認証のしくみ



コラム さまざまな生体認証

人間の身体の特徴は、成長や老化、けがや病気などによって変化することがあります。そのため、なるべく変化が少ない特徴を利用する必要があります。現在使われている生体認証には、次のようなものがあります。

指紋認証

指先の指紋の特徴を比較して認証を行います。指紋

は一人ひとり違って、歳をとっても変化しません。犯罪の捜査などにも利用されています。パスワードを入力する代わりに機械を指でなぞることで認証を行います。

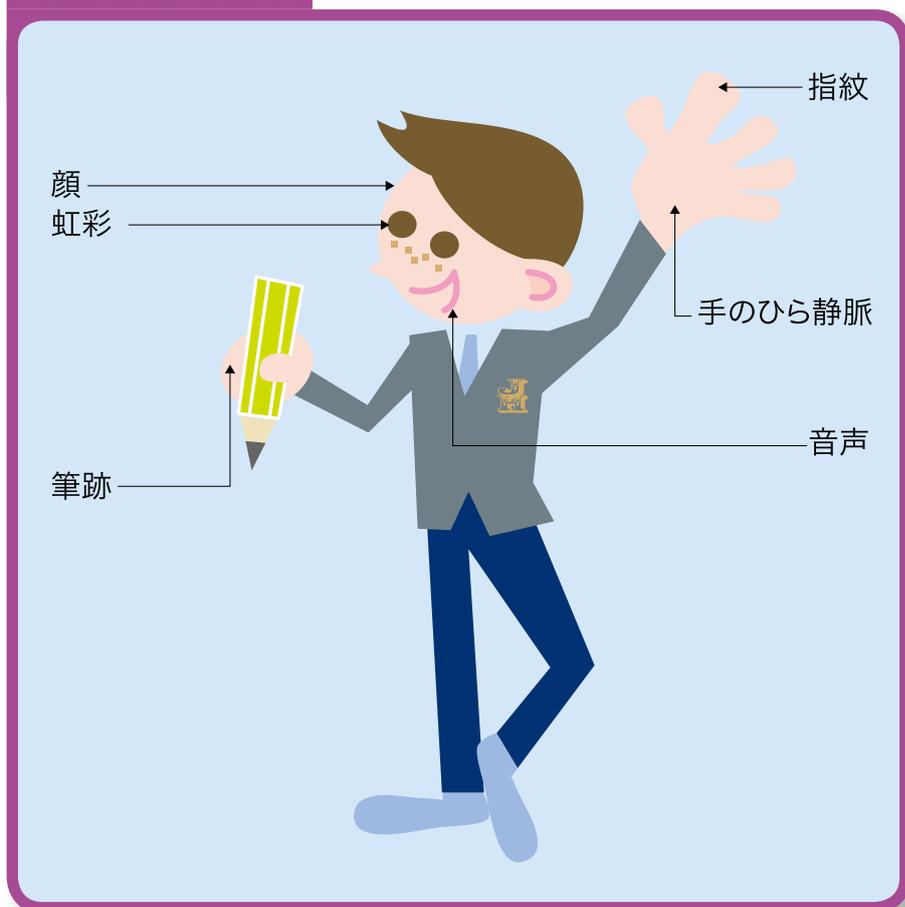


ノート PC に搭載された指紋認証装置。

身体の特徴があなたのカギになる

そこで考え出されたのが、人間の身体（生体）の特徴で認証を行う生体認証です。人間の身体は一人ひとり違ってきます。身長や体重などの体型、目や鼻、口や耳の位置や形、皮膚の色など、全く同じ人は二人と存在しません。こういった身体の特徴が、他人には破ることのできない自分だけのカギになります。わざわざ複雑なパスワードを暗記したり、いくつもカギを持ち歩いたりする必要もなくなります。

認証に使われる身体の特徴



Let's Research

いろいろな動物の個体を見分けるのに、どの部分の特徴を利用しているのか、調べてみよう。

声紋認証

マイクを使って人間の声を電気の信号に変え、声の高さや強さ、話すスピードなどの特徴を比較します。電話などを通じて利用できる反面、体調や老化などの影響を受けやすいという欠点があります。

虹彩（こうさい）認証

眼球の中にある「こうさい」をカメラで読み取って、模様（皺）などの特徴を比較します。機械に触れずに

使えるため、衛生的な問題が少ない利点があります。ただしメガネやコンタクトレンズを使用していると、認証率が下がることがあります。

このようにさまざまな方式があり、それぞれ異なる特長を持っています。そして、たとえば2種類以上の方式を、どれも認証されなければならないように組み合わせることで、より安全性を高めることができます。

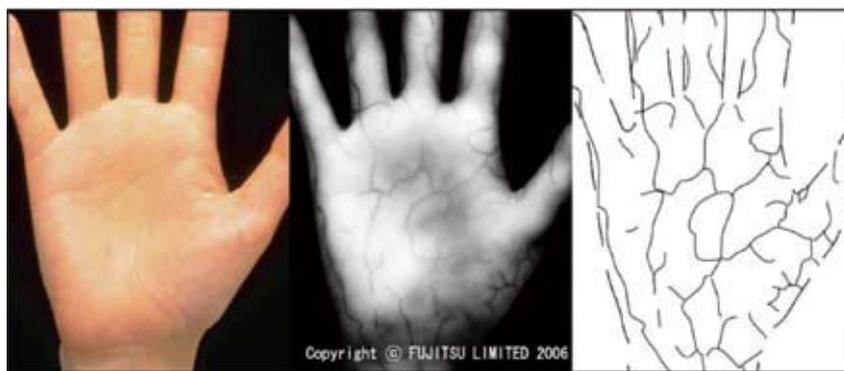
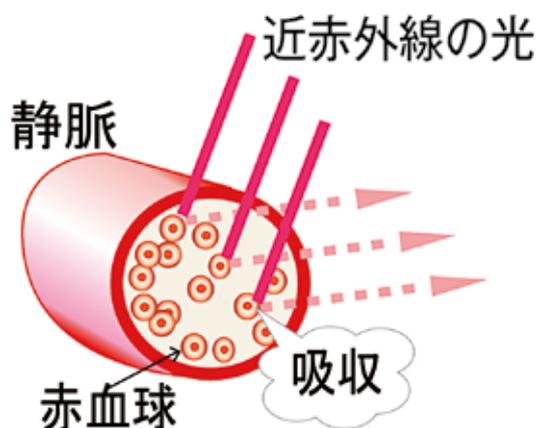
手のひら静脈生体認証のしくみ

Let's Research

生体認証に動脈を利用していないのはなぜか、調べてみよう

もっと安全な方式をめざして、川崎市中原区にある富士通研究所は手のひらの血管(静脈)のパターンを光で読み取る「手のひら静脈認証」を開発しました。静脈は皮膚に近い位置にあるため、読み取りやすく、また手のひらは他の体の部分に比べて静脈の本数が多いため、個人差が出やすくなっています。さらに寒い時期でも気温の影響を受けにくい、外から見えないため偽造がしにくい特長を持っています。

手のひらの静脈を読み取る

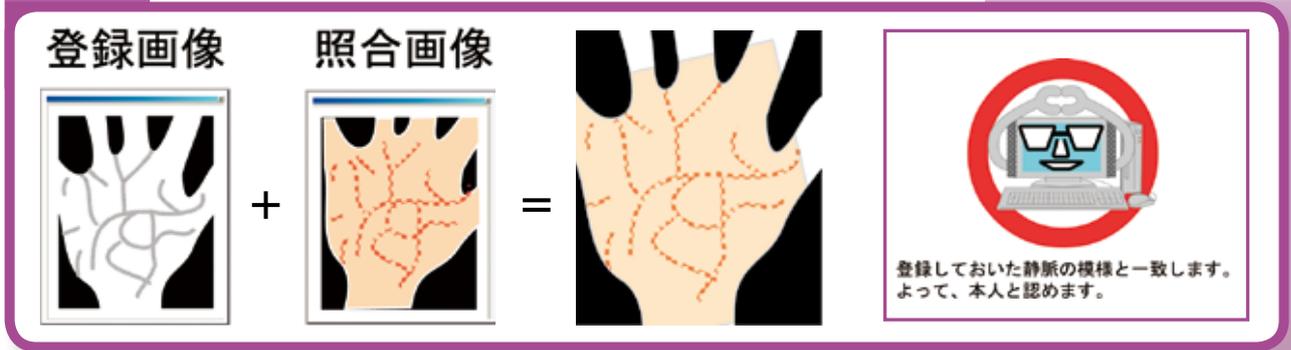


読み取った画像を処理して、静脈の特徴を取り出した画像を作ります。

読み取り機から照射された光は静脈の中の赤血球に吸収されます。そのため静脈は暗く写り、その位置がわかります。手のひらを装置にかざすだけで約0.5秒で読み取れます。これがあなたのカギになります。

読み取った画像と、あらかじめ登録しておいたあなたの静脈の画像を比較して、一致すれば本人であることが認証されます。読み取りの際に、手をかざした位置や傾き、装置からの距離などが登録時と違っていても、自動で読み取った画像の位置や傾き、大きさを調整し、それから2枚の画像を重ね合わせて静脈のパターンが一致するかを調べています。

比較の手順



たとえば銀行の場合、利用者は事前に窓口で手のひらを読み取り装置にかざすことで登録を行います。利用の際には ATM など暗証番号の入力に加えて手をかざすことで、より確実に本人を確認できます。

手のひら静脈認証には、他の生体認証とくらべて精度の高さや非接触であることなど利点も多く、さまざまな分野での普及が期待されています。

インタビュー 技術を開発する意義

駅の改札やコンビニエンスストアなどで、小銭に代わり電子マネーで支払いを行うことも一般的になりました。これは大きな社会の変化のひとつです。盗まれたり偽造されたりすることなく、安心して使える生体認証が普及すれば、この社会の動きそのものが、大きく加速されると思います。

私自身は技術開発という仕事をしていますが、人は何らかのかたちで社会に貢献しなくてはならないと思います。何かしら、世の中を変えてみたいと思っています。今、生体認証技術によって社会が変わりつつあるのを実際に見ることができ、それは、非常に楽しいことです。



株式会社富士通研究所
画像・バイオメトリクス
研究センター
塩原 守人さん

手のひら静脈認証技術が製品となって数年経ちました。普及が進むにつれ、さまざまな場所で多くの人に利用されるようになってきました。今では、日本だけでなくアメリカやイギリス、そして、地球の裏側のブラジルでも使われています。

多くの人に使ってもらうと、いろいろなリクエストをもらいます。たとえば、生体認証を、太陽の真下で使ってみたいという人がいます。「認証」ではなくて、自分が誰かを当ててくれる「識別」という処理に使ってみたいという人がいます。

そんなリクエストにどうにか応えられないだろうか、私たちは今でも改良を続けています。試行錯誤の末に誰かのリクエストが叶い、満足してもらえることをめざして、楽しい努力を続けているのです。



株式会社富士通研究所
画像・バイオメトリクス
研究センター
渡辺 正規さん

株式会社富士通研究所



場所：〒211-8588 川崎市中原区上小田中 4-1-1

<http://jp.fujitsu.com/labs/>

問い合わせ先：044-754-2613

やさしい技術講座

<http://jp.fujitsu.com/labs/techinfo/techguide/>

手のひら静脈認証や指紋認証など、さまざまな技術を紹介しています。

富士通キッズ

<http://jp.fujitsu.com/about/kids/>

小中学生向けに最新技術を紹介しています。



More Information

バイオメトリクス (社団法人 日本自動認識システム協会)

<http://www.jaisa.jp/action/group/bio/shoukai.html>

色々な生体認証について調べてみよう。

歩行者顔認識技術 (東芝)

http://www.toshiba.co.jp/rdc/rd/fields/06_t01.htm

川崎市で研究されている顔認識技術について調べてみよう。

指紋認証技術 (NEC)

<http://www.nec.co.jp/pid/technology/>

指紋認証について調べてみよう。

Keywords

次のキーワードを組み合わせて、インターネットの検索エンジンで調べてみよう。
パスワード/暗号化/静脈と動脈/赤血球/赤外線/動物の個体識別/鼻紋/マイクロチップ/生体認証 (バイオメトリクス) /画像認識



川崎市青少年科学館で投影中のメガスターⅡ

新世代のプラネタリウム

本物を超えた 410万個の星空を 再現する

あなたは天の川を見たことがありますか？ 晴れた夜に暗い山の中で空を見ると、たくさんの星が見えます。でも夜空が明るい都会では、天の川どころか星座をかたちづくる明るい星もよく見えません。そんな時でもプラネタリウムがあれば、本物そっくりの星空で、宇宙の広がりや星の動きを体験できます。

Let's Research

ハワイのマウナケア山にある世界最大のすばる望遠鏡では、何等級までの星が観測できるか、調べてみよう。

夜空にはいくつの星が見える？

地上から肉眼で見ることができる星の数は、かなり条件がよい場合で6等星までの約8000個とされています。そのうちの半分は地平線より下にあるため、一度に見ることはできません。また川崎市のような都会では、どんなに晴れていても町の照明で空が明るく照らされているためわずかな星しか見えません。

夜空には肉眼では見えない星も数多くありますが、双眼鏡や望遠鏡を使えば見ることができます。レンズの大きさが5cmの双眼鏡を使えば最も条件のよいときで10.3等級までの約52万個、川崎市青少年科学館にある望遠鏡では13等級までの星がみえるはずです。

暗い空で見た天の川



空が十分に暗ければ、肉眼でも天の川を見ることができます。
撮影：小林正人（多摩天文グループ）

宇宙にはいくつの星がある？

夜空に見えている星のほとんどが太陽のように自ら光り輝いている星、恒星です。多くの恒星が、太陽と同じように惑星を持っていると考えられています。また恒星は数千億個集まって、銀河系と呼ばれる集団をつくっています。

銀河系は凸レンズのように中心が膨らんだ円板の形をしています。天の川は私たちの銀河系を内側から見たものです。ぼんやりと白く見えるのは多くの星が密集しているからです。宇宙には、私たちの銀河系のような星の集まりが数千億あると言われています。つまり宇宙には数千億×数千億もの星があると考えられています。

さらに太陽系には地球を含めて8つの惑星があります。月は地球の周りには回る衛星ですが、ほかの惑星にも衛星があって、見つかっているものだけで165個以上あります。

銀河系の外にある別の銀河群



ヒクソン・コンパクト銀河群 40。
写真提供：国立天文台

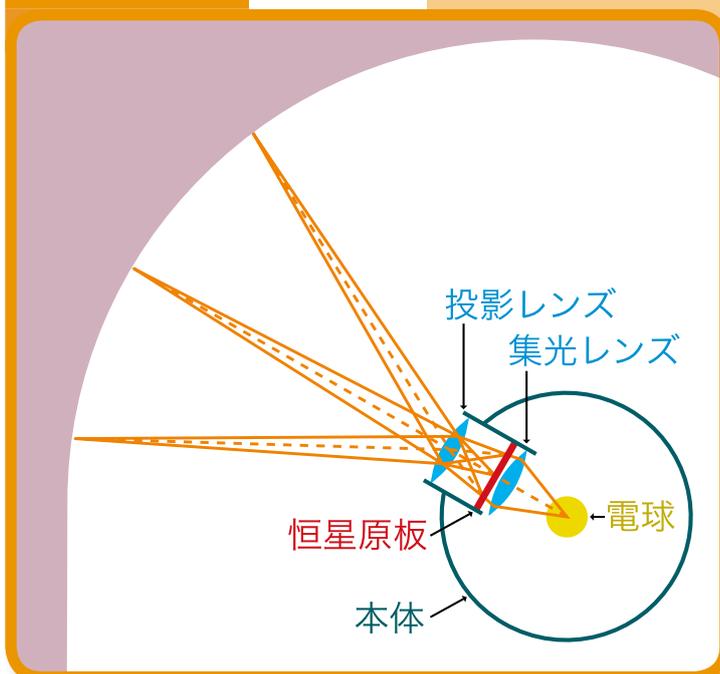
● 星空を再現するプラネタリウム

地球は1日に1回自転しながら、1年かけて太陽の周りを公転しています。また地球以外の惑星も、太陽の周りを公転しています。太陽が東から昇って西に沈むのも、夏の星座と冬の星座が入れ替わるのも、これらの動きのためです。このように星の動き方は決まっているために、現在だけでなく過去や未来の星の位置さえも、計算によって求めることができます。プラネタリウムは、このような計算をして星の動きを正確に再現する機械です。

● 星を投影するしくみ

プラネタリウムでは、星の位置に穴を開けた恒星原版と呼ばれる板を通して、電球の光を投影しています。星の位置は本物と同じように正確に記録されています。星の明るさは恒星原版に空けた穴の大きさで、その明るさの違いを表わしています。

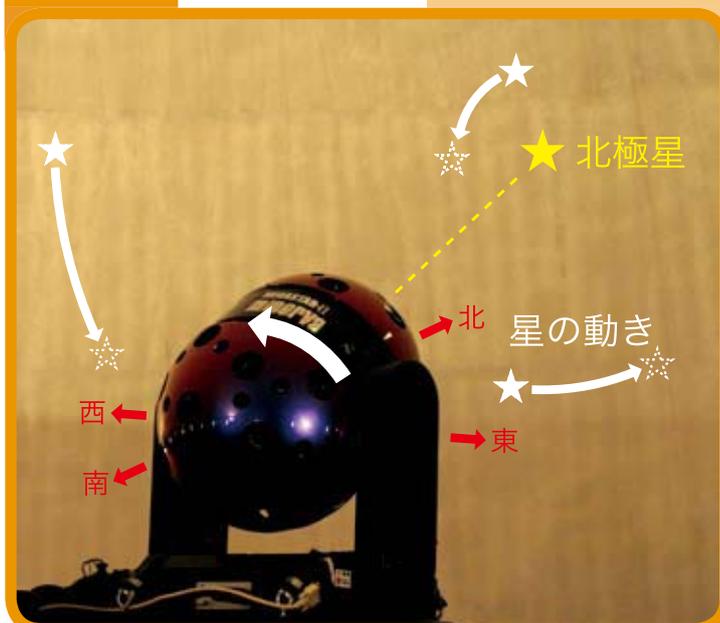
星を投影するしくみ



● 星が動くしくみ

夜空に見える星は、北極星の方向にある天の北極を中心に1日に1回、回転して見えます。プラネタリウムはモーターやギヤを使って本体を回転させ、1日の星の動きを再現しています。

星が動くしくみ



北極星に向けた軸で本体を回転させることで、星の日周運動(1日の動き)が再現できる。



Let's Research

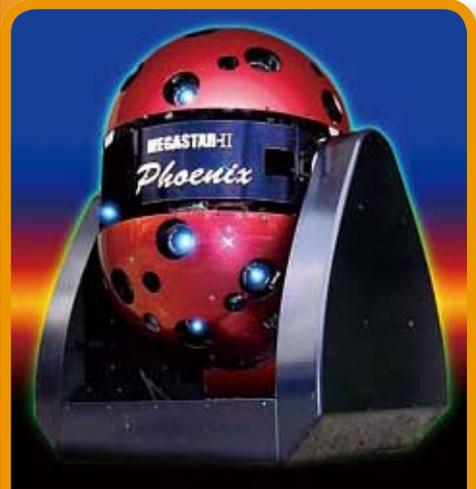
プラネタリウムの語源や歴史を調べてみよう。

リアルな星空を再現するメガスターⅡ

川崎市多摩区にある青少年科学館で公開されている「メガスターⅡ」は、12.5等級までの約410万個の星を投影できるプラネタリウムです。これまでのプラネタリウムでは、肉眼で見える星が再現できればよいという考え方から、投影できる星の数は6000～8000個、多いものでも数万個止まりでした。それに対してメガスターⅡは、地上では見えない星まで投影することで、より自然な星空を再現することを目指しています。

たとえばこれまでのプラネタリウムでは、天の川をぼんやりとした光の帯として表現していました。けれどもメガスターⅡで投影した天の川を双眼鏡で見ると、本物の星空と同様にたくさんの星が密集していることがわかります。肉眼では見えなくても本当は存在する星をひとつひとつ投影することで、宇宙の広がりや奥行きが感じられるのです。

メガスターⅡ



川崎市青少年科学館で使用されているメガスターⅡフェニックス。

● 心臓部は微細加工で作られた恒星基板

メガスターⅡが投影する410万個もの星の位置は、32枚の恒星基板に記録されています。単純に考えて1枚あたり約12万8000個、多いものでは100万個の穴が、直径約5cmの恒星基板に開いています。その加工にはnm単位(ナノメートル:1nmは1000000000分の1m)の制御が必要になります。

このような細かい作業を人間が手作業で行うことは不可能です。そこで、青紫色のレーザーと顕微鏡用の対物レンズを組み合わせた装置をコンピュータで制御することで、直径100nm～1000nm以下の穴を正確に記録していきます。こういった特殊な加工を行う装置はメガスターⅡの開発者である大平貴之さんがすべて自分で開発したのです。

東京お台場の日本科学未来館で公開されているメガスターⅡの3号機は560万個の星を投影でき、世界で最も進歩したプラネタリウムとしてギネス・ワールド・レコードにも掲載されています。

メガスターⅡの恒星基板



手作りのスーパーマイクロプロッタ



顕微鏡のレンズを使って恒星基板にレーザーをあてて穴をあけるスーパーマイクロプロッタ。

インタビュー アートの世界にまで広がった先端技術

プラネタリウムは天文学、光学、機械が組み合わさった総合技術です。たとえば携帯電話の技術はきわめて高度ですが、その技術のすごさは、一般の人にはあまりよく見えません。それに比べてプラネタリウムは地味ですが、その成果が一般の人に直接届きます。

もともと僕にとってメガスターⅡは超高性能なプラネタリウムという位置づけでした。ところが一般に公開してみると、アートとして評価されて用途が広がっていったのは驚きでした。

現在は星空に特化していった部分に少しやり戻しをかけて、科学教育にも対応できる、それでいて今までのメガスターⅡのよさも引き続き進化させた完成形であるメガスターⅢに取り組んでいます。星の数をた

だ増やすのではなく、本物に限りなく近づいた星空で何が表現できるのか、メガスターⅡが省いてきたものも含めて完成させたい。

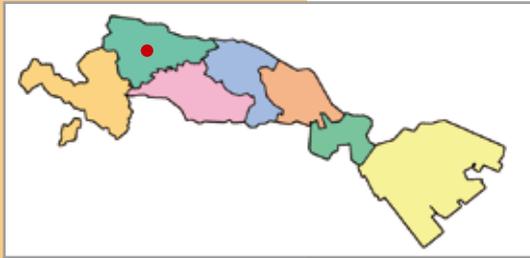
それができれば僕が昔から思い描

いてきた、天文学的にもあらゆる現象を再現できる、自分の欲張りな欲求をぜんぶ満たせる、大きなゴールになると思います。



メガスタークリエイター
大平貴之さん

有限会社大平技研 / 川崎市青少年科学館



場所：〒214-0034 川崎市多摩区三田 1-28-38

<http://www.megastar.jp/>

※問い合わせはホームページより



川崎市青少年科学館

〒214-0032 川崎市多摩区柘形 7-1-2 (生田緑地内)

<http://www.nature-kawasaki.jp/>

メガスター II と GM II-16-T を使ったプラネタリウム番組を毎日公開中。
定期的に星空観望会、星空教室などを開催しています。

問い合わせ先：044-922-4731

More Information

大人の科学 Vol.09

<http://otonanokagaku.net/magazine/vol09/>

ふるくのピンホール式プラネタリウムが手作りできる。

ホームスターポータブル

<http://homestar.sega.jp/>

携帯ゲーム機と GPS を組み合わせて楽しめるプラネタリウムソフト。

天文シミュレーションソフト「ステラナビゲータ」

<http://www.astroarts.co.jp/products/stlnav8/index-j.shtml>

パソコンを使ってさまざまな天文現象をシミュレーションできるソフト。

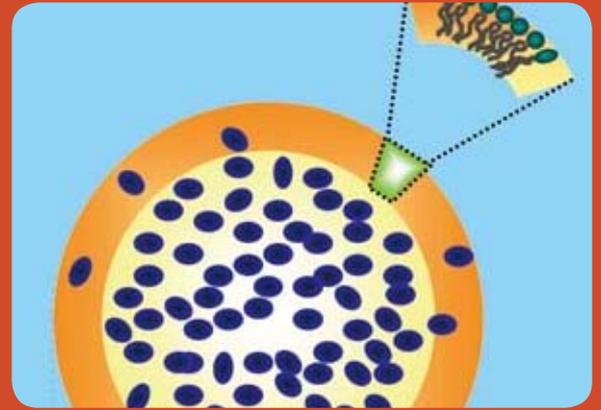
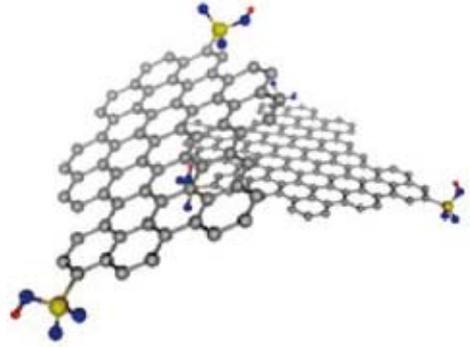
4次元デジタル宇宙ビューワ「MITAKA」

<http://4d2u.nao.ac.jp/html/program/mitaka/>

国立天文台が開発したパソコンソフト。宇宙の果てまで自由に旅できる。

Keywords

次のキーワードを組み合わせて、インターネットの検索エンジンで調べてみよう。
太陽系 / 銀河系 / 天の川 / 絶対等級と実視等級 / 歳差運動 / 惑星の運行 / プラネタリウムのしくみ / 天球儀



川崎市内の大学・研究機関の研究室から

まだまだあるよ！ 川崎の先端科学技術

これまで紹介した先端科学技術以外にも、川崎市には世界に誇る技術や研究がたくさんあります。とくに理工系の学部を持つ大学や研究機関では、将来私たちの生活に密接に関わり、産業の中心になるかも知れないさまざまな未知の技術に取り組んでいます。ここではそうした未来技術にスポットを当てて、その施設とともにみなさんに紹介します。

走行性能もガソリン車を上回る究極の省エネカー 未来の電気自動車 Eliica (エリーカ)

ガソリンの消費を抑えたハイブリッドカーが街に増え、ガソリンを使わない電気自動車の実用化が間近に控えています。自動車の世界は省エネと低公害に向けて、着実に進化しているのです。それでは、さらにその先にはどのような未来の自動車があるのでしょうか。

これまでの電気自動車は、従来の自動車を活用し、ガソリンエンジンの代わりにモーターと電池を載せたものでした。駆動力を生み出す方法は違っても、車輪に伝えるしくみなど、自動車としての機械的な構造は基本的に同じなのです。

慶應大学の清水浩教授の研究チームは、車輪の中に直接モーターを組み込んだ電気自動車 Eliica (エリーカ) を開発しています。力を直接 8 個ある車輪に伝えるためエネルギーの損失が非常に少なく、省エネだけでなく、走行性能の点でも従来のガソリン車を上回ることに成功しました。

同じ大きさのガソリン自動車に比べ、使うエネルギーが 4 分の 1 にもかかわらず、最高時速は 370km。しかも、1 回の充電で約 300km の距離を走り、夜間に充電すれば電気代はわずか 300 円で済むという、まさに究極のエコカーなのです。

今後の課題はこの Eliica を社会に普及させるための技術です。試作車の製作費は約 2 億円。安全性と信頼性を兼ね備えながら、それでいて手頃な価格を実現するために、これからも先端技術を駆使した研究開発が進みます。



車輪に直接モーターが組み込まれている



開発した清水教授(左)と吉田教授

川崎市幸区にある新川崎タウンキャンパス(K2タウンキャンパス)は、慶應大学が川崎市との協力で設立した先端技術の研究施設です。ここでは通信技術やロボットの開発、バイオテクノロジーなど未来を切り開く多くの技術を研究されています。

慶應義塾大学 新川崎タウンキャンパス
新川崎先端研究教育連携スクエア

場所：〒212-0032 川崎市幸区新川崎 7-1

<http://www.k2.keio.ac.jp/>

問い合わせ先：044-580-1580

雑草からエネルギーを、少ないエネルギーで医薬品を エネルギー消費を極限まで抑えた夢の触媒

私たちの身近なところで実に多くの触媒が活躍しています。たとえば、理科の授業で酸素の発生に用いる二酸化マンガンは、過酸化水素水（オキシドール）を酸素と水に分解する“触媒”ですし、唾液や胃液に含まれる消化酵素もまた、デンプンやタンパク質を分解する“触媒”なのです。

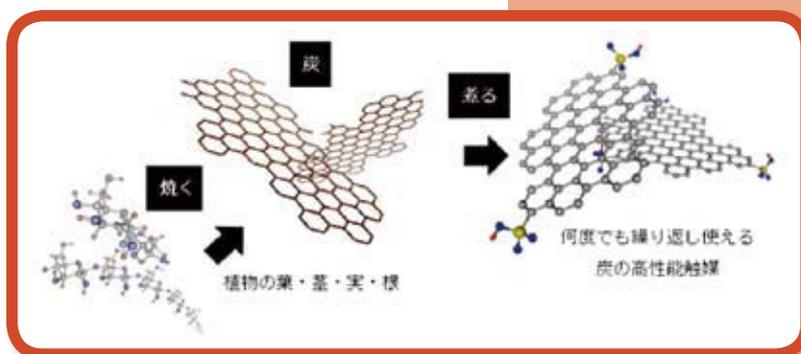
触媒は小さなエネルギーで化学反応を促進し、それ自身は変化しません。半永久的に使用できる、エコロジー（環境に優しく）でエコノミー（経済的）な物質として、今改めて注目されています。

神奈川科学技術アカデミーの原 亨和（はら みちかず）プロジェクトリーダーの研究室では、使用するエネルギーを極限まで小さくした、まったく新しい触媒の研究を行っています。

現在開発している触媒は、固体の硫酸（固体強酸）とも言うべきもので、自然界に豊富にある草木などから作った炭を利用しており、小さなエネルギーで反応を驚異的に加速させることができます。また、反応後はほとんどエネルギーを使わずに目的の化学物質のみを取り出すことができる、高性能な触媒です。

この固体触媒を使えば、穀物のかすや廃木材などを使い、小さなエネルギーでバイオエタノールを生産することができるため、安価に資源の有効利用が可能となります。また排出される二酸化炭素（CO₂）は、もともと植物が光合成のときに取り込んだものですから、地球の温暖化を防ぐ意味でも注目されています。

この他にも、この触媒は繊維や樹脂、医薬品などの分野で、現在の触媒にとって代わるものとして期待されています。



神奈川科学技術アカデミーは、科学技術による地域振興をめざし「かながわサイエンスパーク（KSP）」内に設立されました。企業や大学との連携による先端科学研究の推進と地域中小企業の活性化に取り組むと共に、「ものづくり支援」などを行っています。

財団法人 神奈川科学技術アカデミー（KAST）

場所：〒213-0012 川崎市高津区坂戸3-2-1
KSP 東棟 1F

<http://www.newkast.or.jp/>

問い合わせ先：044-819-2032

患者の負担が少ない、快適で効果的な医療技術 患部を狙い打ちする未来の投薬治療, DDS

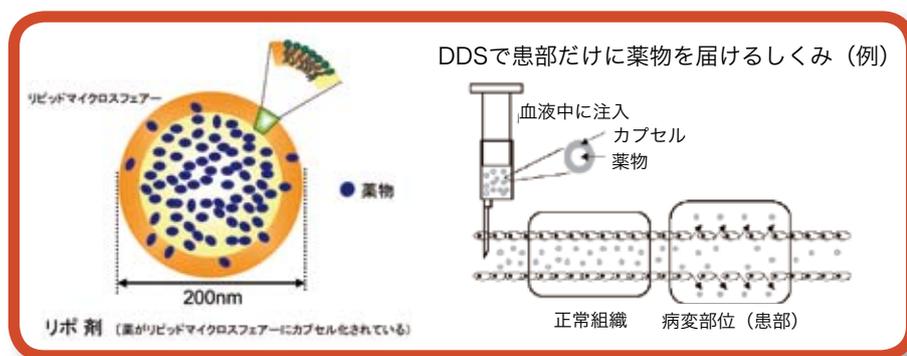
かゆみ止めの塗り薬はかゆい場所に直接塗って治療します。しかし、注射や飲み薬は必ずしもそうではありません。かぜ薬を飲むと、効き目の成分は口や胃などの消化器官を通り、血液やリンパ液などに入って全身をめぐるから、ようやくその一部だけが患部に届くのです。

そのため、患部に必要な量の薬を届けるためには、途中で吸収・分解されることを計算してそれ以上の量が必要になります。また、時として患部以外の場所で目的外の働きをしてしまうことがあります。薬を飲んで胃を痛めたり、眠気がさしたりするのもその一つで、これを副作用といいます。

聖マリアンナ医科大学の難病治療研究センターでは、途中で吸収・分解されることなく集中的に薬を患部に届け、効果的に治療する DDS (ドラッグデリバリーシステム/薬物伝達システム) の研究を行っています。

たとえば、微量の薬を 200 ナノメートル程度 (ナノは 10 億分の 1) のリピッドマイクロスフェアというカプセルに閉じ込めます。このカプセルは、正常部位は素通りし病変部でとりこまれます。目的の患部に届いた時点で薬を放出するように工夫します。

DDS を使えば、これまで効き目は抜群でも副作用が強いために使えなかった薬が使えるようになります。また、手術をしなくても体内の患部にピンポイントで治療できるので入院の必要がなくなるかも知れません。DDS は患者にとって負担が少なく快適な先端医療技術なのです。同センターではいろいろな薬が身体に作用するしくみを解明しながら、新しい DDS の開発に挑戦しています。



川崎市宮前区にある聖マリアンナ医科大学の附属研究所である難病治療研究センターには、免疫や遺伝子をはじめ、最先端の医薬品開発など 3 つの研究部門があり、効果的で快適な、そして経済的な医療をめざした研究をしています。

聖マリアンナ医科大学 難病治療研究センター (IMS)

場所：〒 216-8512 川崎市宮前区菅生 2-16-1
<http://www.marianna-u.ac.jp/ims/index.htm>
問い合わせ先：044-977-8111

ますます人間に近づくパートナー 笑う、怒る、悲しむ…感情表現するロボット

ロボット技術は日本が世界をリードする得意分野です。とくに医療福祉、防災警備、日常生活などさまざまな分野で、人と関わりながら稼働する「パートナーロボット」への期待がますます高まっています。より快適に人とコミュニケーションを図ることができるパートナーロボットの研究はすなわち、より人間に近づけるための研究といえます。二足歩行するロボット、対話するロボット、留守番をするロボットと、現在、日本各地の企業、大学、研究機関で、より人間らしい？ロボットの開発競争が進んでいます。

明治大学理工学部の武野純一教授のロボット科学研究室では、ロボットに表情を与えるユニークな研究をしています。人と人が会話するとき、相手にもっとも影響を与えるのは、言葉の持つ意味や声の抑揚以上に、顔の表情だと言われています。その点でこれまでの表情のないロボットは、どんなに上手に会話できてもどこかぎこちないものでした。

武野教授のロボットには、顔の裏に筋肉と同じ働きをするアクチュエーターと呼ばれる装置がびっしり並べられています。そして人工的な意識によって言葉に反応し、顔の表情を感情的に変化させます。たとえば、「爆弾」という言葉には「危険です」と答え、顔をこわばらせます。その判断は、インターネットを使って世界中から集めた43000語の連想・感性データベースを基にロボット自身が行います。現在、36通りの感情表現をすることができます。

武野教授はさらに、色や形から受ける感情など、人間の心に似た機能を持つロボットの研究をしています。

パートナーロボットが、私たちの相談相手になる日もそう遠くないのかも知れません。



言葉に反応して表情を変えるロボット



武野教授(中央)と研究室の学生たち

川崎市多摩区にある明治大学には、「理と工の融合」を理念とする理工学部と、「環境・食料・生命」をキーワードとする農学部があり、研究者と学生らが日々実験や研究に取り組んでいます。ロボット科学研究室は、理工学部情報科学科にあります。

明治大学 理工学部

場所：〒214-8571 川崎市多摩区東生田 1-1-1
<http://www.meiji.ac.jp/>
<http://www.rs.cs.meiji.ac.jp/> (ロボット科学研究室)
問い合わせ先:044-934-7588 (生田キャンパス)

川崎市内にある大学，公設研究機関等

*は設置学部や学科，研究分野や取り扱い領域のうち，本書のテーマに準じたもの。



①川崎市衛生研究所
【川崎区大島 5-13-10】
*公衆衛生学



②川崎市公害研究所
【川崎区田島町 20-2】
*環境科学



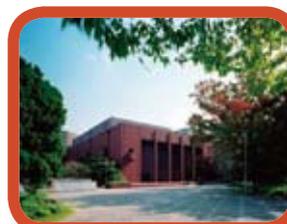
③慶應義塾大学
新川崎タウンキャンパス
【幸区新川崎 7-1】
*理工学，先端技術



④川崎市立看護短期大学
【幸区小倉 1541-1】
*保健福祉



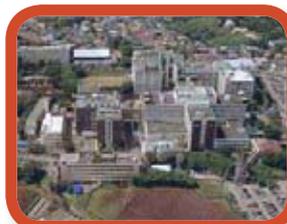
⑤日本医科大学
老人病研究所
【中原区小杉町 1-396】
*医学



⑥洗足学園音楽大学
【高津区久本 2-3-1】
*音響デザイン，音楽療法



⑦財団法人神奈川科学技術
アカデミー (KAST)
【高津区坂戸 3-2-1】
*触媒化学，先端科学



⑧聖マリアンナ医科大学
【宮前区菅生 2-16-1】
*医学，難病治療研究



⑨専修大学
生田キャンパス
【多摩区東三田 2-1-1】
*情報科学



⑩明治大学
生田キャンパス
【多摩区東生田 1-1-1】
*理工学，農学



⑪日本女子大学
西生田キャンパス
【多摩区西生田 1-1-1】
*人間生活科学



⑫昭和音楽大学
【麻生区上麻生 1-11-1】
*デジタル音楽