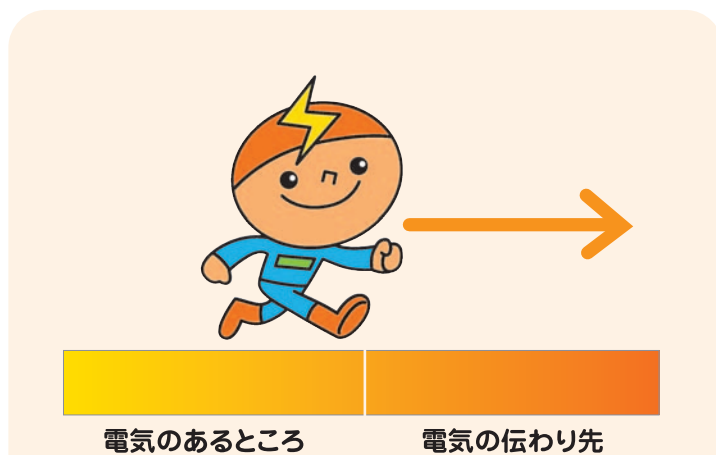


# 半導体は、“半” 導体なんだ!

## どうたい 導体

電気を通すもの



導体とは電気がスムーズに流れるもののことをいいます。電気の流れとは電子の流れのことで、電子を運びたところから電気を伝える先が電子を受け取れる導体であれば、電気が流れるのです。

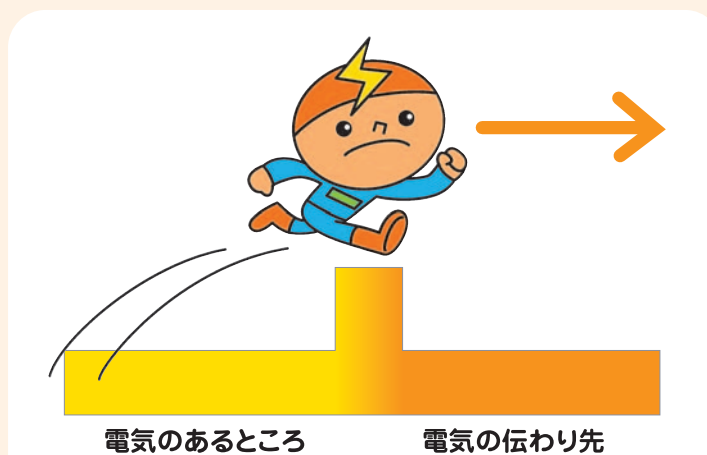
導体のなかま



## はんどうたい 半導体

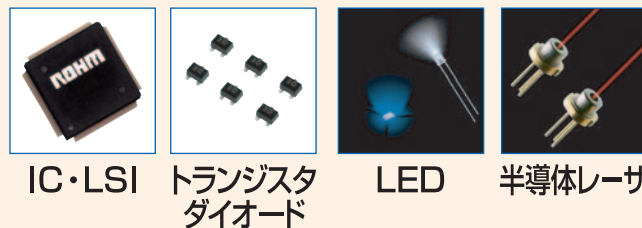
ここが  
ローム!

電気を通す時と通さない時があるもの



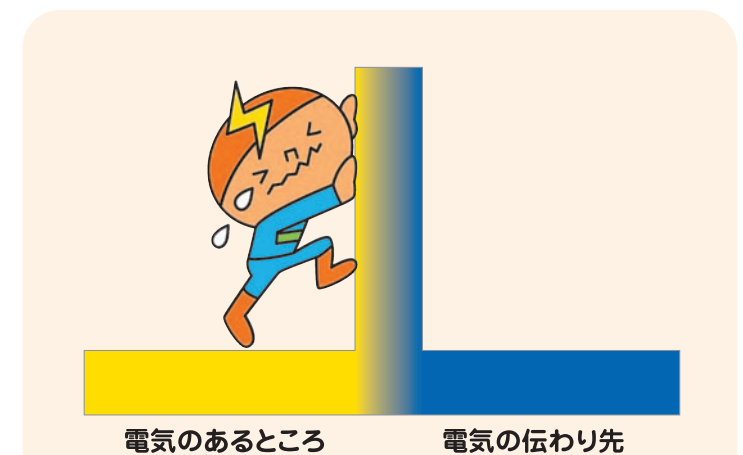
半導体とは、ある一定の電気の流れの勢い(電圧)を超えると電気を流すものです。その性質は物質によってさまざまですが、その性質を応用し、製品に利用しているのが、ロームの技術です。

半導体のなかま



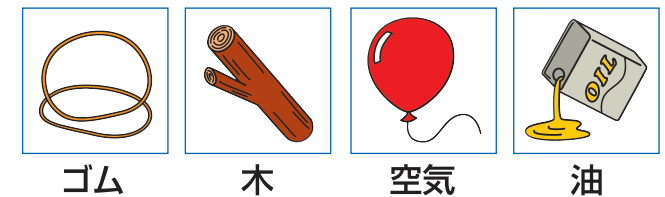
## ぜつえんたい 絶縁体

電気を通さないもの



電気が物質の性質によって流れないものを絶縁体といいます。絶縁体もマイクロチップを作るには必要なもので、絵のように壁のような役割で役立っているものもあります。

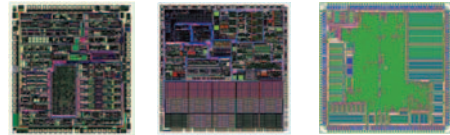
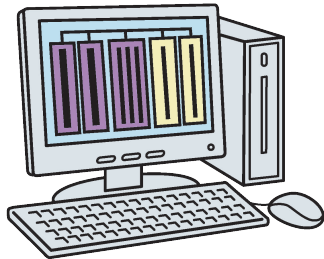
絶縁体のなかま



# IC（集積回路）はどうやって作るの？

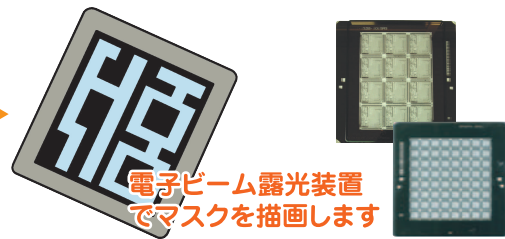
## 1 回路設計・パターン設計

EDA という設計専用の  
コンピュータで行います



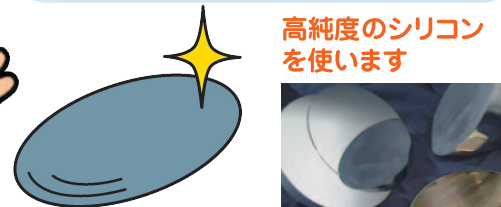
決定したICの機能を実現するために、EDA (Electric Design Automation) と呼ばれるコンピュータシステムを使ってIC（集積回路）の回路設計を行います。

## 2 フォトマスク作成



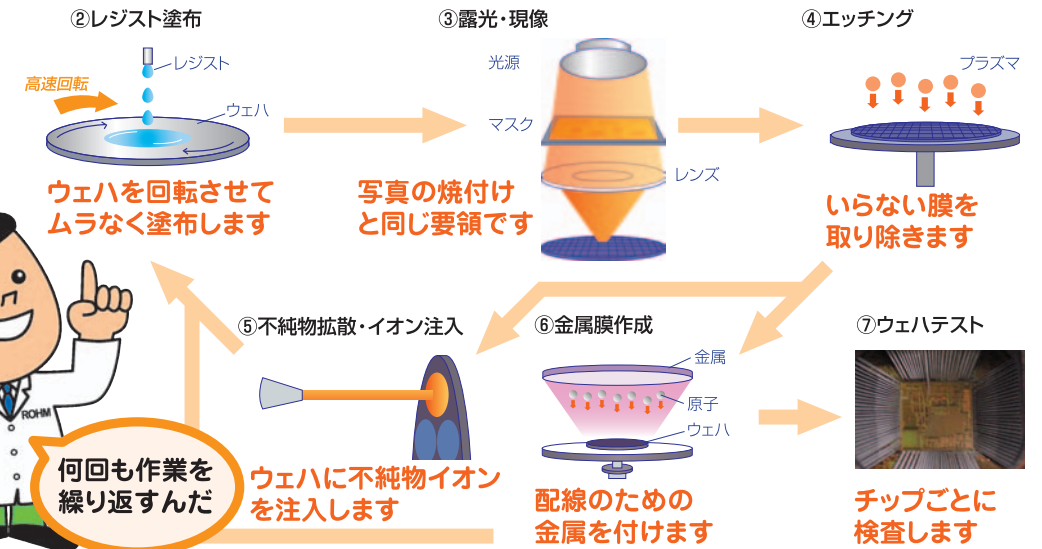
コンピュータで作成したICの回路パターンをウェハ上に焼き付けるために、フォトマスクと呼ばれる写真のネガにあたるものを作ります。

## 3 シリコンウェハの製造



ウェハは、まず高純度のシリコンを溶かして、シリコンの塊（シリコンインゴット）を作ります。次にシリコンインゴットをダイヤモンドのカッターで薄く円盤状にスライスし、表面を磨いてICの基盤となるシリコンウェハを作ります。

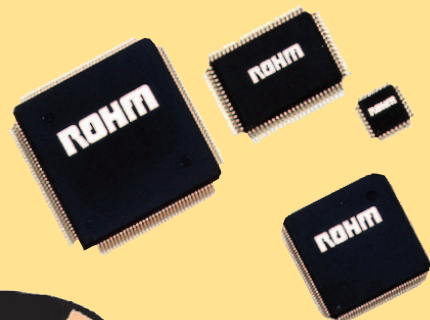
## 4 ウェハプロセス（前工程）



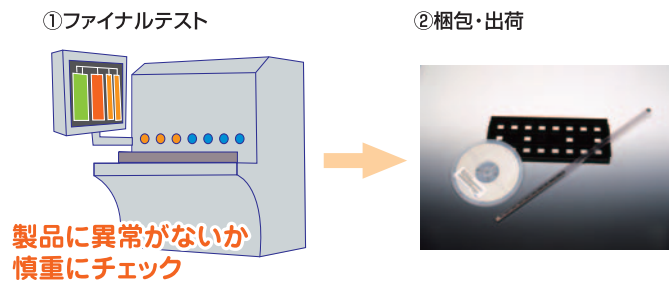
- ①酸化膜形成：シリコンウェハ上に回路パターンを形成するために高温炉の中にウェハを入れ、ウェハ表面に酸化膜を成長させます。
- ②レジスト塗布：ウェハ表面にフォトレジスト（感光剤）という光を感じる性質を持つ特殊な樹脂を塗ります。
- ③露光・現像：レジストが塗布されたウェハの表面にフォトマスクを通して光（紫外線）を照射し、パターンを焼き付けます。現像すると光が当たった部分のフォトレジストは除去されます。
- ④エッチング：薬液やガスを使って、レジストの無くなった部分をエッチング（削り取り）します。
- ⑤不純物拡散 「熱拡散」「イオン注入法」などによって酸化膜の無くなった部分のシリコン面に不純物（ボロンやリンなど）を注入します。これによりウェハ表面にはp型（ポジティブ）、n型（ネガティブ）の異なった半導体領域が形成されます。この工程（①～⑤）を何度も通して求められる半導体を作ります。
- ⑥金属膜形成：金属の原子をウェハの上に堆積させる「スパッタリング法」と呼ばれる方法で金属膜を形成します。その金属を（①～⑤）の行程を通して加工し配線を形成します。これらを何度も繰り返すことで多層の配線を形成します。ICが高度化するほど回数は多くなります。
- ⑦ウェハテスト：完成したウェハ上のICをプローバという装置を使って電気的な検査をしICチップの良否を判定します。

ICはたくさんの  
工程から作られるんだよ。  
いっしょにみてみよう。

完成

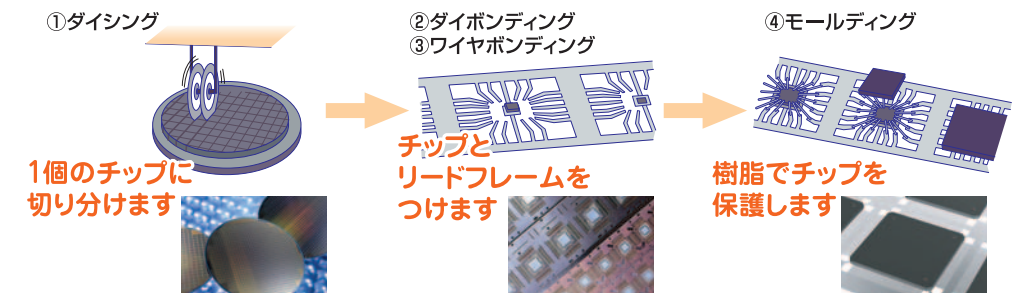


## 6 検査



- ①ファイナルテスト：最終出荷前に不良品を除去するためにファイナルテストを行います。電気的特性、機能テスト、外観検査などを行い良品を出荷します。
- ②梱包・出荷：完成したICを種類や形状によって、リール、トレイ、マガジンに収納します。収納されたICは、さらに外装箱に梱包され、お客様の元に出荷されます。

## 5 組み立て（後工程）



- ①ダイシング：ダイシングソーを使って、ウェハ上のICを1個ずつのチップに切断します。（ダイシング）
- ②ダイボンディング：1個ずつに切断されたICチップをリードフレームと呼ばれる台の中央部に接着します。
- ③ワイヤボンディング：ICチップとリードフレームを細い金ワイヤを使って配線します。
- ④モールドイング：ゴミや水分などからICチップを守るために、ICチップの載ったリードフレームを高温で液化した樹脂を流して固めます。その後、表印を施し1個1個のパッケージに分離し、パッケージの周囲から出ている端子（リード）を最終的な製品の形に加工します。

こんなICが  
僕のゲーム機にもたくさん  
はいているんだね！



# チップの中身はどうなっているの？

ICのパッケージの中を覗いてみましょう。

ICの中には、シリコンチップが入っています。

シリコンチップの中には、種類によって数百万個から数億個もの半導体素子が入っています。

ICは、集積回路といって、たくさん集積された半導体が正しく動作することによってはじめてその役割を果たせるのです。

シリコンチップを接続するために、金線を介して、ICの足に見えるリードフレームとつながっています。

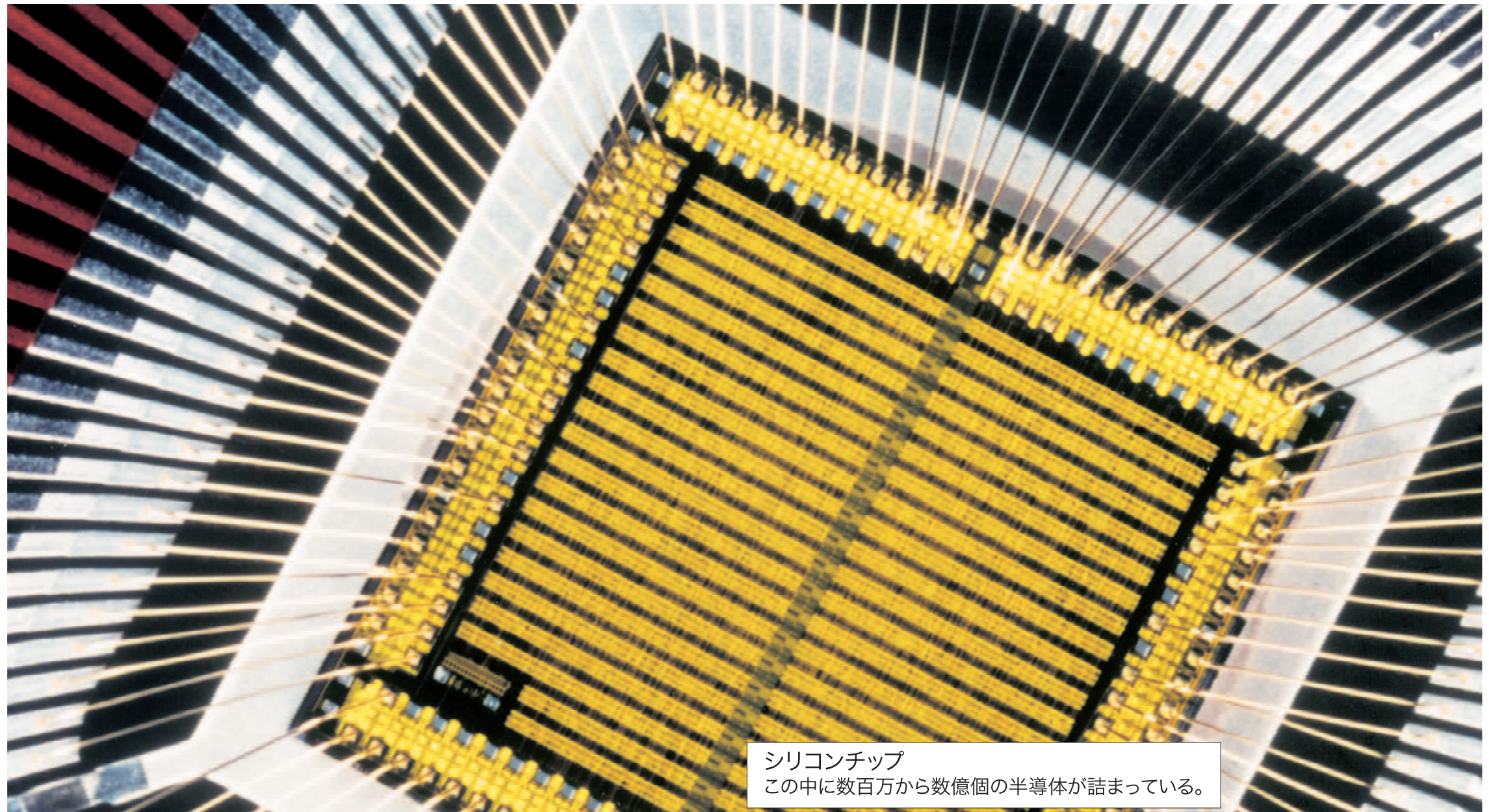
この金線は、100マイクロメートルほどで、ローマ宮殿の柱のように規則正しくシリコンチップとつながっています。



金ワイヤボンディング  
約100マイクロメートルの間隔で、  
シリコンチップと金線が接続されている。



シリコンチップとリードフレームは、  
このように金線で接続されて電気信号を  
通しているのだ！



シリコンチップ  
この中に数百万から数億個の半導体が詰まっている。



# ようこそ、 楽しいお話と科学の世界へ

## ローム君の新・博物日記

### 世界昔ばなしを科学する

お話を読んでワクワク、科学の不思議を知ってなるほど。

世界昔ばなしを科学する「ローム君の新・博物日記」半導体・電子部品のロームがお届けしています。



第38話 竜を退治した騎士  
(スイスの昔ばなし)

科学テーマ 「ドラゴン」は世界中にいた?!



第40話 ライオンとネズミ  
(マケドニアの昔ばなし)

科学テーマ ライオンは本当に百獣の王?



第41話 北風のくれたテーブルかけ  
(ノルウェーの昔ばなし)

科学テーマ 温度の違いが、風になる?



第42話 虫に姿をかえた王女さま  
(リトアニアの昔ばなし)

科学テーマ なぜ昔ばなしは3回くりかえす?

全43話をインターネットでご覧いただけます。

[www.rohm.co.jp](http://www.rohm.co.jp) または

ローム 世界昔ばなし

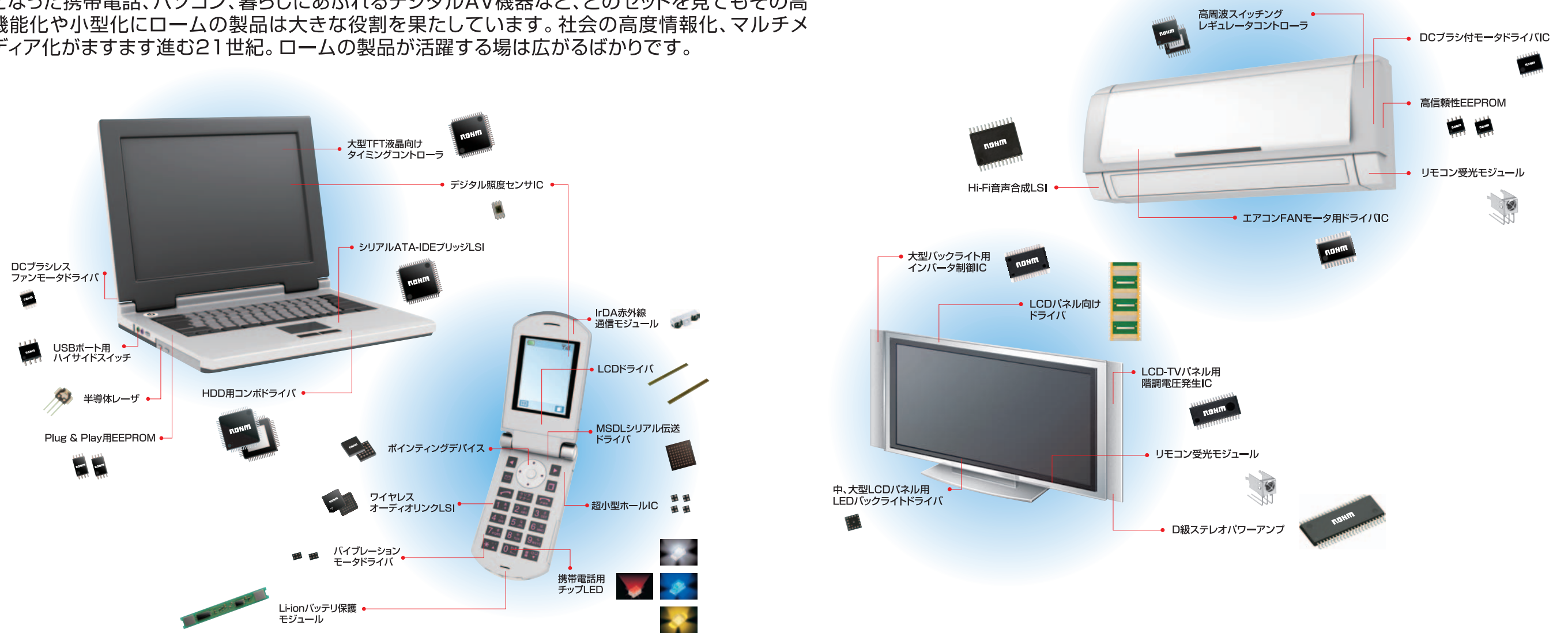
検索

科学するところを大切にします。半導体・電子部品のロームです。



# ICはどんなところで役に立っているの？

システムLSIをはじめとする、ロームの多彩な半導体製品。その応用分野はエレクトロニクス全般に及びます。例えば、近年市場の拡大を続ける液晶テレビやプラズマテレビ、現代人の必需品となった携帯電話、パソコン、暮らしにあふれるデジタルAV機器など、どのセットを見てもその高機能化や小型化にロームの製品は大きな役割を果たしています。社会の高度情報化、マルチメディア化がますます進む21世紀。ロームの製品が活躍する場は広がるばかりです。



## シリアルATA-IDEブリッジLSI



HDD: ハードディスクドライバは、パソコンだけでなくビデオレコーダ、ポータブルオーディオ、携帯電話、ゲーム機

など各種の機器に搭載されています。その中で、HDD側のインターフェイスは、急速にシリアルATA化されています。パラレル機器とシリアル機器の共存する環境において求められている、それぞれを橋渡す高性能なブリッジLSIをロームが開発しました。

## AIE (アダプティブ・イメージ・エンハンサ)



AIEは、通常では見えない暗い画像を見えるように補正するLSIです。ハードウェアで実現することで、高速かつ

低消費電力に加え、デジタル動画の補正ができるようになりました。携帯カメラの逆光補正だけでなく、監視カメラやドライブレコーダなどのセキュリティ用途で活躍が期待されています。

## IrDA赤外線通信モジュール



アドレス交換や画像データのやりとりなど、気軽にメモを交換するようなイメージでデジタルデータの送受信が

行われています。そのニーズを支えるのが高速性、秘匿性に優れた赤外線通信規格IrDAです。ロームが開発したIrDAモジュールは、世界最小かつ低消費電力かつ、4Mbpsの高速通信規格Ir-Simpleにも対応したLSIとペアで活用できる高性能モジュールです。

## デジタル照度センサIC



省エネルギーや携帯機器の長時間動作のニーズに対応するため、映像の明るさの調整により消費電力を抑える

機器が増えています。ロームの照度センサICは、人の感じる明るさを測定し、デジタル信号で出力することができます。明るい場所では明るく見やすく、暗い場所では、明るさを抑えて消費電力を少なくという細かな調整を簡単に実現できます。

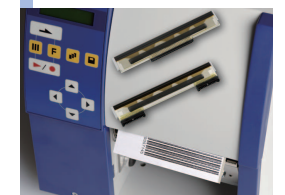
## D級ステレオパワーアンプ



D級アンプとは、スピーカーをドライブするパワーアンプにおいて、出力ぎりぎりのところまで効率の良いデジタル

信号を活用するアンプのことです。この方式を利用することにより、最大で90%の高い効率を実現することができました。テレビやエンタテインメント機器に求められる省エネルギー化に、効率の良いパワーアンプとして大きな期待が寄せられています。

## 高速・高耐圧サーマルプリントヘッド



商品のラベル、レジのレシート、コンサートのチケット、電車の切符、サッカーくじ、空港のバゲージクレームなど、サーマル方式のプリンタの高速性は、あらゆる

プリント用途で活躍の幅を広げています。ロームでは、高速かつ、階調の高いサーマルプリントヘッドの開発で世界をリードし続けています。