

半導体・部品・材料

***Semiconductors /
Parts / Materials***

- 115 ●半導体
- 118 ●ディスプレイ
- 120 ●通信デバイス
- 121 ●自動車機器
- 124 ●材料

軽量化と省エネルギーがトレンドとなっている鉄道車両の世界では、数年前からアルミ合金製の車両が脚光を浴びている。これまで、アルミ合金の溶接はきわめて困難であったが、日立製作所がイギリスの公立溶接研究所(TWI)と共同開発したFSWによって、アルミ合金の接合が飛躍的に高精度にできるようになった。これにより、アルミ合金は、鉄道車両だけでなく、他の分野への適用が期待されている。

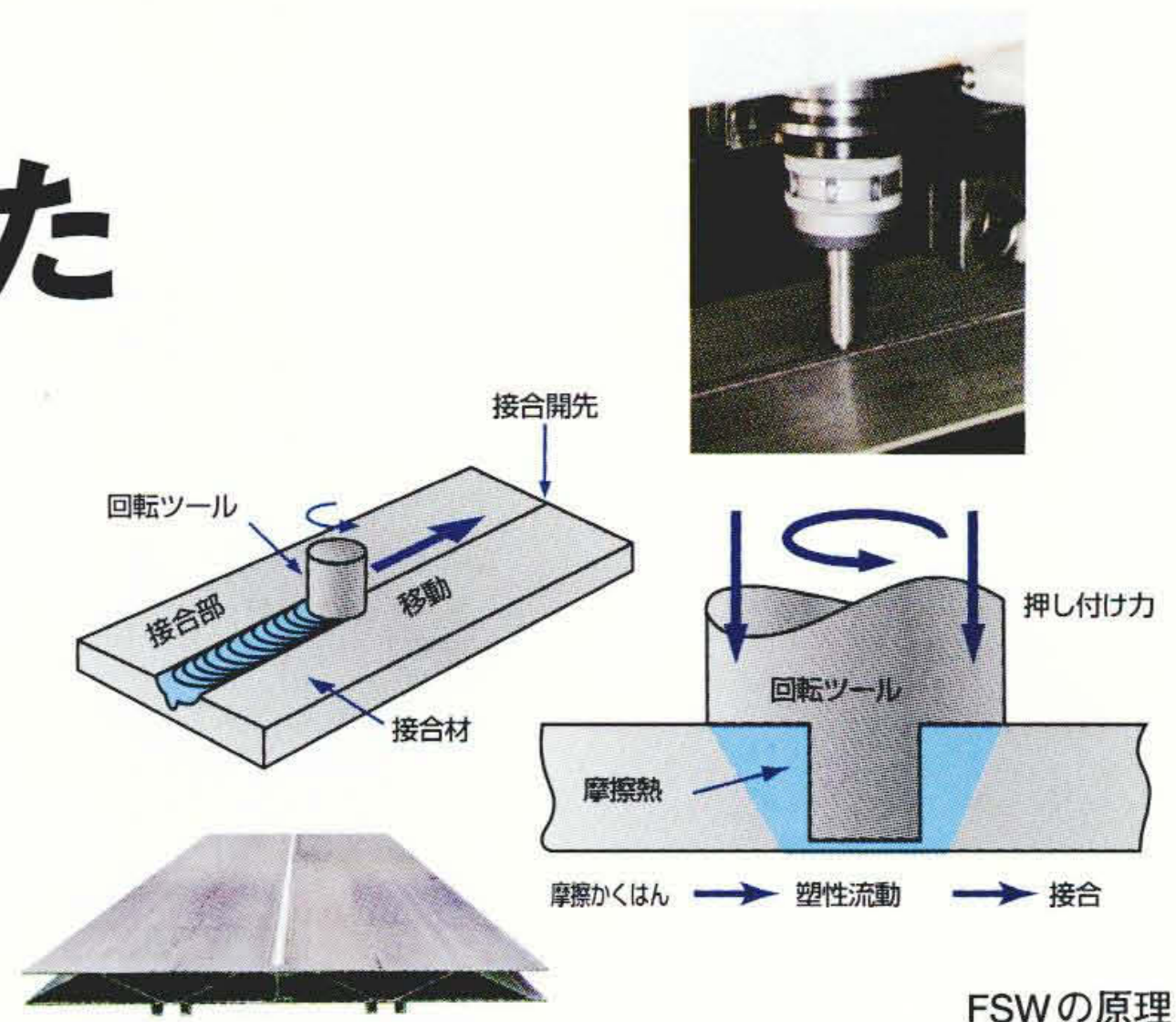
アルミ溶接の限界を超えた 新接合技術“FSW”

● どこが画期的な技術なのか

鉄道車両では、より速く走るために車体の軽量化に挑み、スチールからアルミ合金に変わっています。しかし、アルミ合金を従来のアーク溶接法で溶接しようとする、溶接部の内部に気泡ができて不安定になります。さらに、アルミは熱膨張率が高いので、熱を加えると大きなひずみが生じ、それを元に戻すのに膨大な時間とコストがかかります。この欠点を補ったのがFSW(摩擦かくはん接合法)です。これは、接合部分にツールを押しつけながら回転させ、摩擦熱でアルミを接合する画期的な技術です。1993年にイギリスの公立溶接研究所(TWI)が出したレポートからヒントを得て試験を繰り返して、本格的な開発に取りかかりました。

● 開発までの経緯は

実験室では1~2mのアルミ合板までは接合できましたが、車両に実用化するためには20~25mの長いアルミ板を接合しなければなりません。長い板は波打ったり、すきまができていたりします。波打った部分は回転ツールの位置を上下に制御し、すきまの開いた部分にはあらかじめ突起をつけ、その上から回転さ



せてすきまを埋めました。こうして開発する過程で、私たちが最も気を配ったのは接合部の「信頼性」でした。多くの乗客が利用する鉄道で使うには高い信頼性が要求されますから、徹底的に信頼性を評価したうえで、実用化したのです。

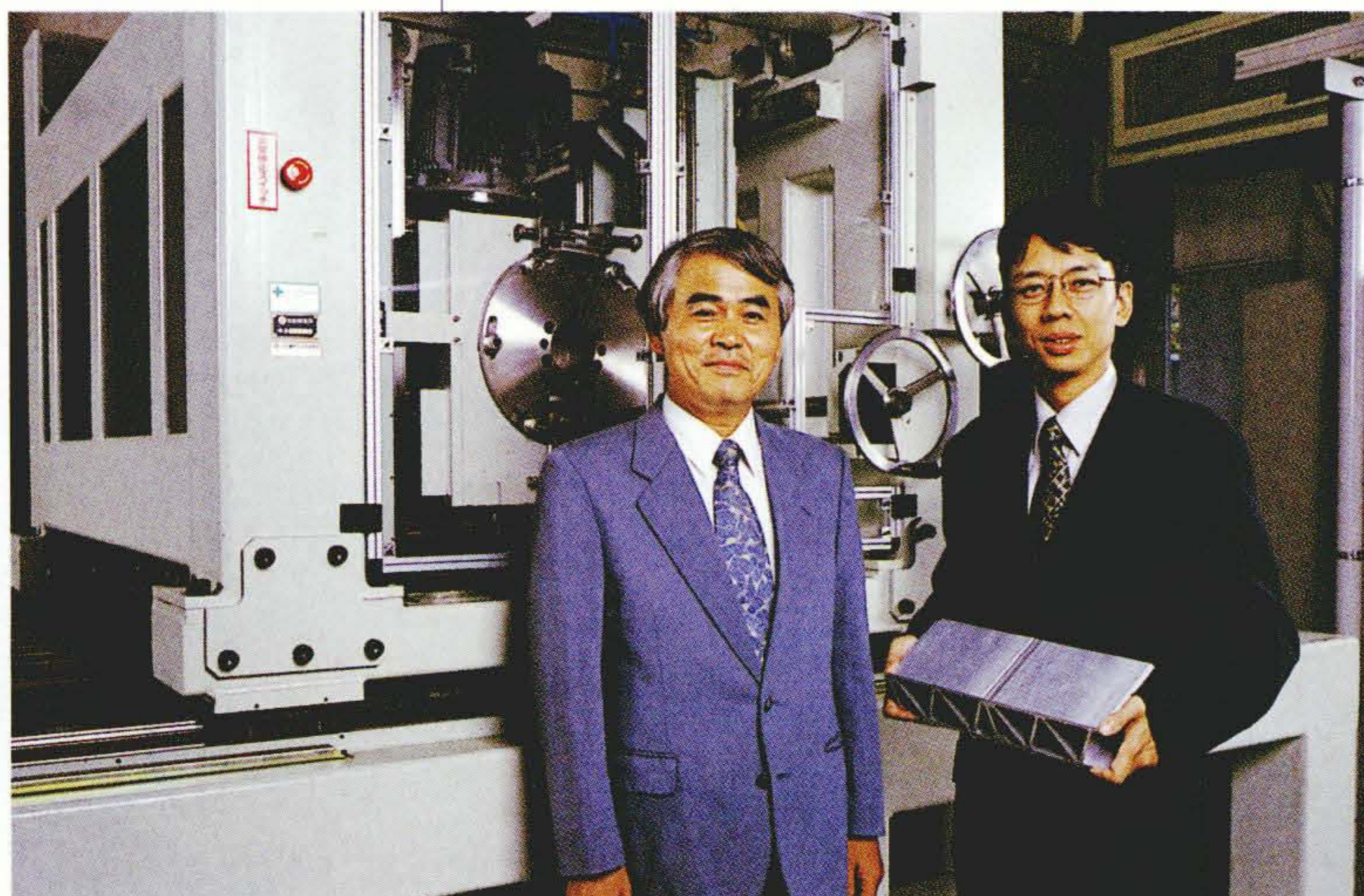
● FSWの適用範囲は

1998年に都営地下鉄12号線の車両部品で初めて実用化し、1999年にはJR九州さんの在来線車両に使いました。将来は、新幹線の車両にも適用したいと思っています。また、自動車でも、電気自動車やハイブリッドカーの開発に各社がしのぎを削っており、アルミの車体が注目されています。私たちは三次元接合が可能な装置も開発し、曲線も接合できるようにしましたから、自動車部品の曲線部の接合も可能です。ほかに、半導体や超伝導コイルなどにも使用されています。

● 今後の抱負を

最近、航空機業界でも注目されています。航空機ではジュラルミンを接合するリベットだけでも何十万本も使いますから、FSWを使えばその分だけ軽くなり、燃料を節約できます。さらに、水中接合の技術も日立製作所が独自に開発しました。金属は温度に比例して変形しますから、水中で接合すれば温度が下げられ、それだけひずみを少なくできるのです。さらに、今まで不可能だった鋳物や銅などの接合もできるようになりました。今後も、その適用範囲を拡大していくための開発を進めていきます。

日立研究所の岡村久宣主任
研究員(左)と青田欣也研究員
(右)

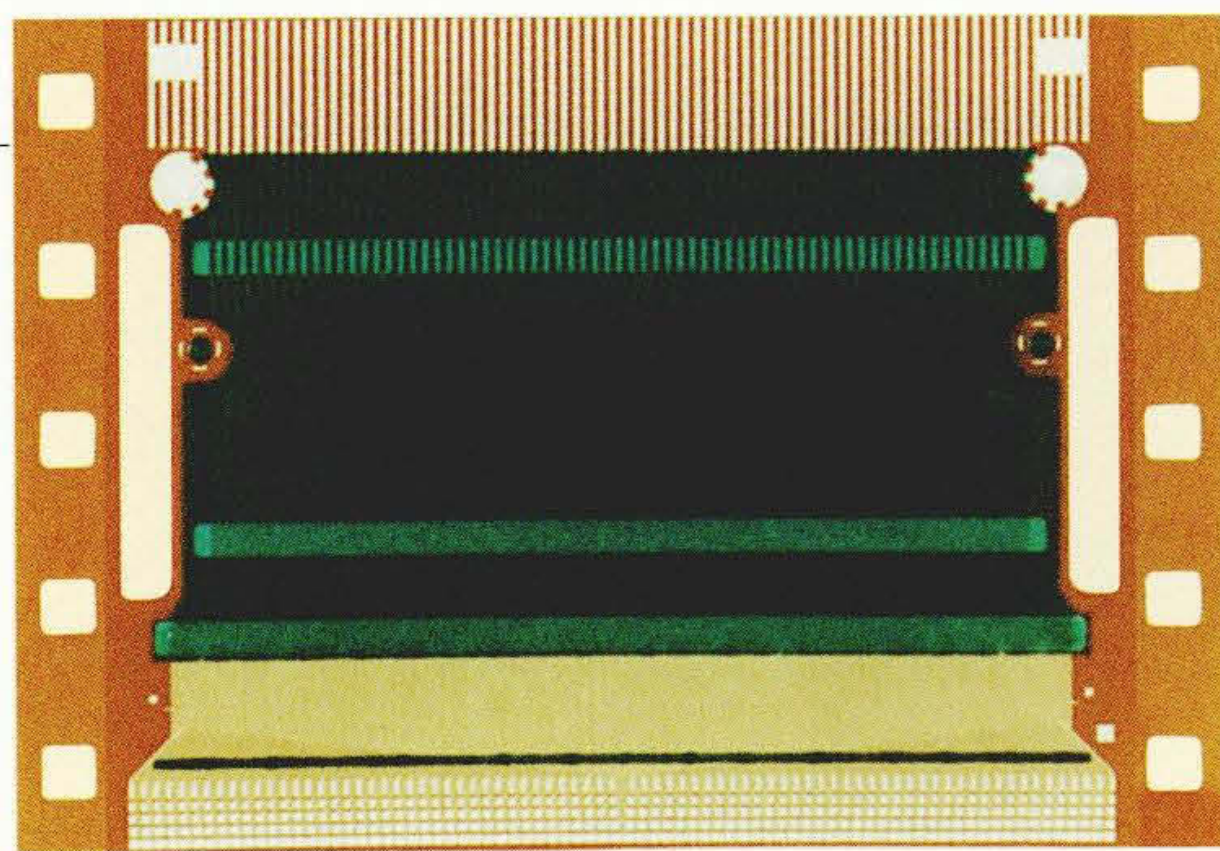


「いつでも」、「どこでも」、「だれとでも」自由に通信できる本格的な「ユビキタスな情報社会」を迎えつつある。そのため日立製作所は、廉価、高速、高性能、低消費電力などへの取り組みを進めている。特に、高精細TFT液晶、業界初の赤色高出力レーザダイオード、低パワーMOSFET、業界最小携帯端末用フラッシュメモリ、新世代F-ZTATマイコンなどを提案し、快適な生活環境、社会環境に貢献していく。

低EMIを実現するTFT液晶ドライバ

TFT液晶ドライバ“HD66336”の外観

RSDS準拠の小振幅差動インタフェースを搭載し、低EMIを実現する。



TFT液晶パネルの大型化と高精細化に伴い、画面の表示情報量が増加してきたことで、CPUと液晶ドライバ間のデータインタフェースが高速化し、EMI(Electromagnetic Interference)ノイズの影響が大きくなる。液晶パネルのシステム開発では、このEMIノイズ対策は、低価格化のためにも重要な課題である。

このため、低EMIを実現できる、RSDS*準拠の小振幅差動インタフェースを搭載したデータ線駆動用の64階調TFT液晶ドライバをラインアップした。今後、256階調ドライバを開発していく予定である。

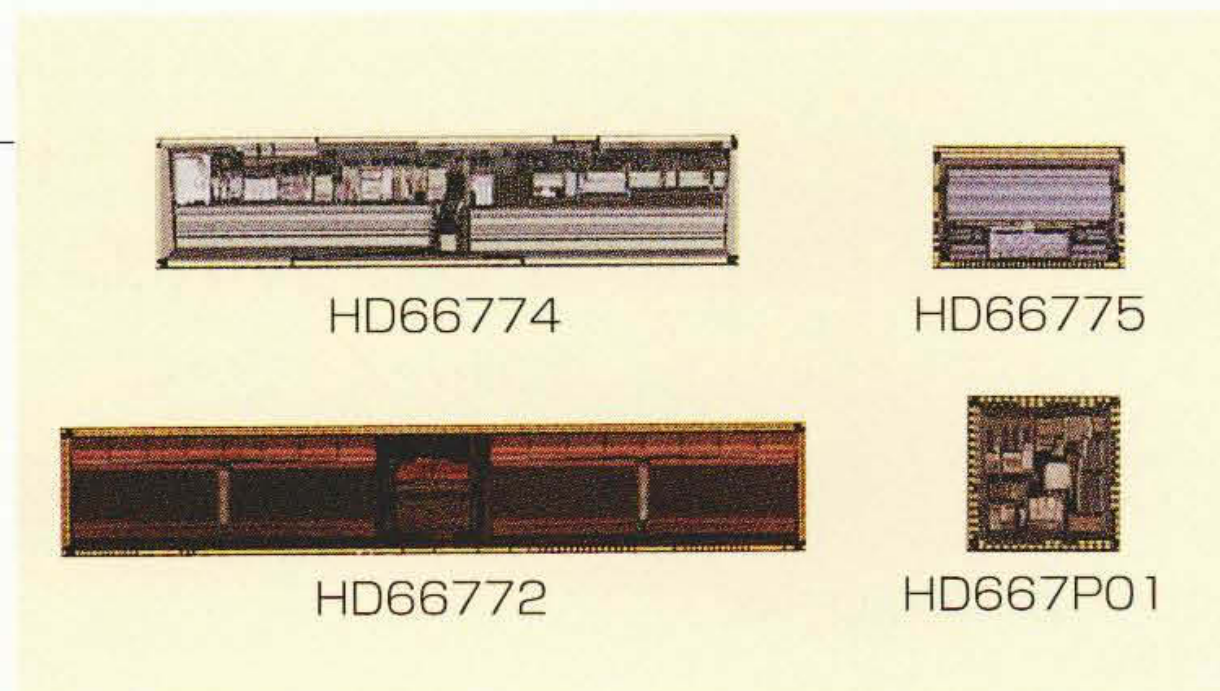
(リリース時期:2001年2月)

注：*は「他社登録商標など」(158ページ)を参照

携帯電話用高精細、26万色対応のTFT液晶表示SoCS

携帯電話用表示SoCSのチップ写真

HD66774:電源回路内蔵ゲートドライバ
HD66775:ゲートドライバ
HD66772:表示メモリ内蔵コントローラソースドライバ
HD667P01:液晶駆動電圧発生用の電源LSI



携帯電話用TFT液晶表示として、176×24ピクセルの大画面表示と、パソコンの表示色数に相当する26万2,144色の表示が可能なSoCS(System on Chip Set)を発売した。

動画RGBダイレクトインタフェースを搭載し、MPEG4などの動画データをテレビ並みの毎秒30コマの高速で表示でき、現在主流のアモルファスTFTと、次世代高精細表示に適した低温ポリシリコンTFT液晶にも対応している。液晶駆動回路のくふうにより、パネルを含む低消費電力約5mWを実現している。

(発売時期:2001年11月)

639 nm可視波長帯高出力赤色レーザダイオード

レーザレベラなどの基準表示や光ファイバチェッカなどのセンサの光源として急速に

HL6323MG(639 nm, 35 mW)のMG型パッケージ(φ5.6 mm)

産業機器用レーザ光源(レベラ、光ファイバチェッカなど)としてその機能向上を促すレーザダイオードである。



普及している赤色レーザダイオードの需要にこたえるため、業界初の発振波長639 nm(明赤色)と光出力35 mWを実現した“HL6323MG”を発売した。

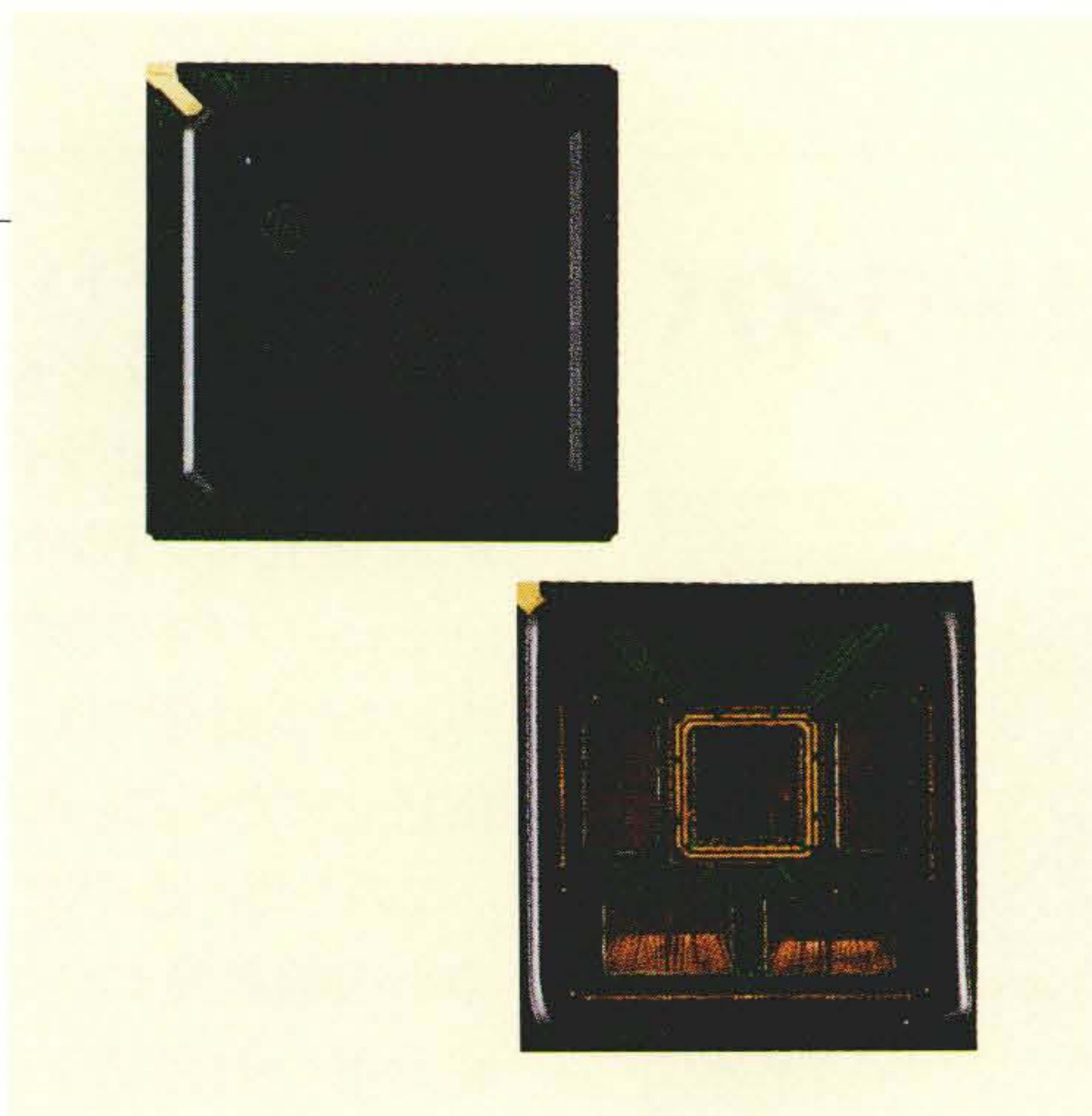
活性層厚の構造パラメータの最適化のほか、高出力化に伴う動作電流の上昇を抑えるための導波路のくふうなどを取り入れている。現在、次世代製品として、光学システムの効率向上を目指した円形ビームのレーザダイオードを開発中である。

(発売時期:2001年3月)

システムの小型化, 高速, 高性能を実現したマルチチップモジュール

MCMのSH-4 CPUと64MビットSDRAMを4個搭載した標準MCMの外形(左上)と内部構造(右下)

31×31(mm)のほかに、SH-3とSDRAMを2個搭載した13×19(mm)の製品もある。



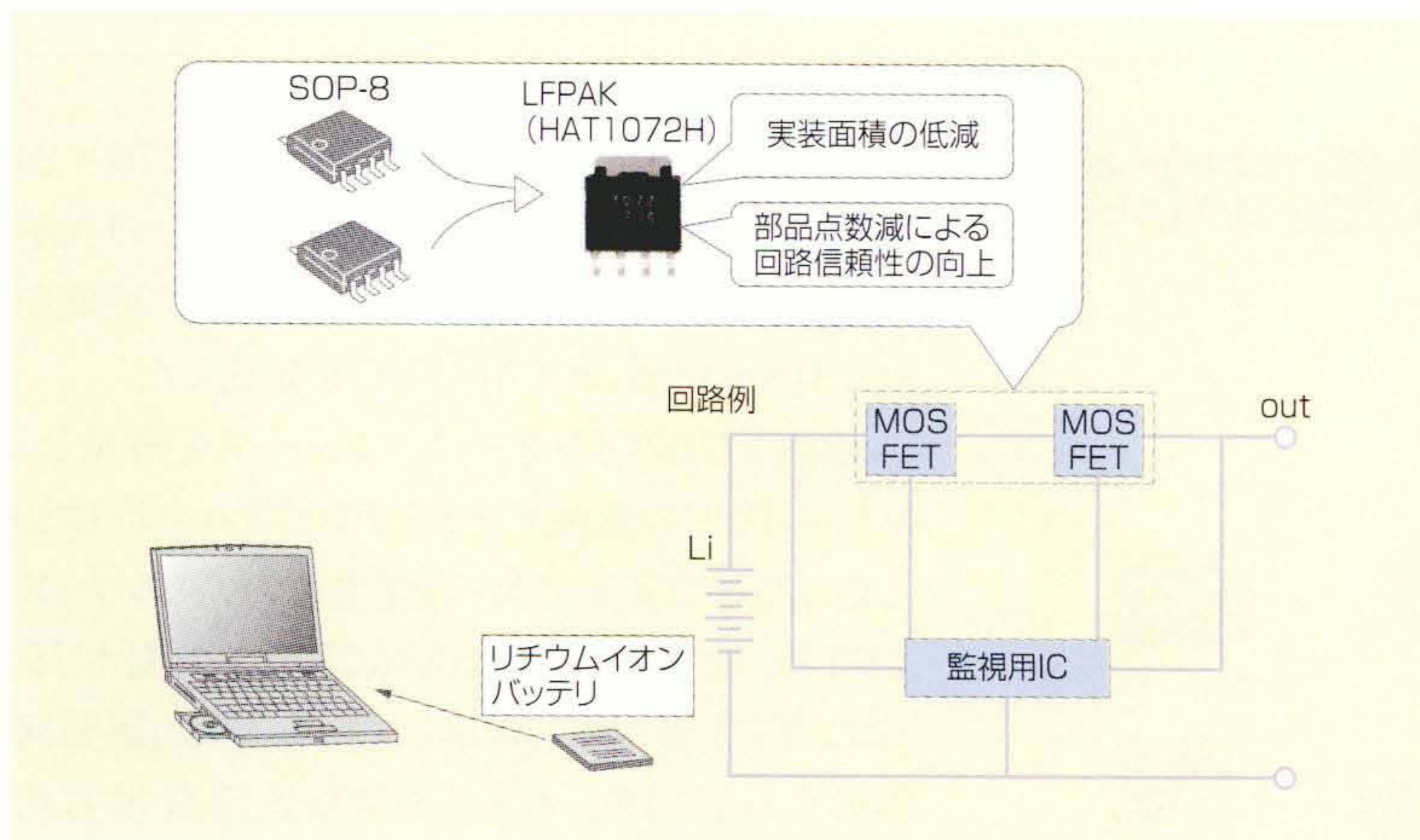
高性能CPU, ASIC, 各種メモリを搭載したMCM(Multi-Chip Module)を発売した。

SoC(System on Chip)に対してSiP(System in Package)と呼ばれているMCMは、システムの小型化, 低ノイズ化, 開発期間の短縮などにより, 携帯機器やデジタル スチル カメラなど幅広い分野で注目され, 使用されている。

今後はカスタム案件の拡大を図るとともに, 標準製品のラインアップを充実させ, さらにFPGA(Field Programmable Gate Array)を搭載したMCMを投入するなど, 21世紀の未知の分野を開拓するクイックマーケティングに役立てていく。

(発売時期:2001年3月)

第8世代Pチャネル形パワーMOSFET



ノートパソコン用リチウムイオン電池保護回路への応用例

充放電の各制御にSOP-8を2個並列使用していたものが, LPAK(HAT1072H)を使用すると1個で動作可能となる。

ノートパソコンなどの携帯情報機器の電力制御(パワーマネジメント)や過充放電保護回路スイッチ用に, 当社従来品比で約40%オン抵抗を低減した第8世代のPチャネル形パワーMOSFET“HAT1072H”を製品化した。

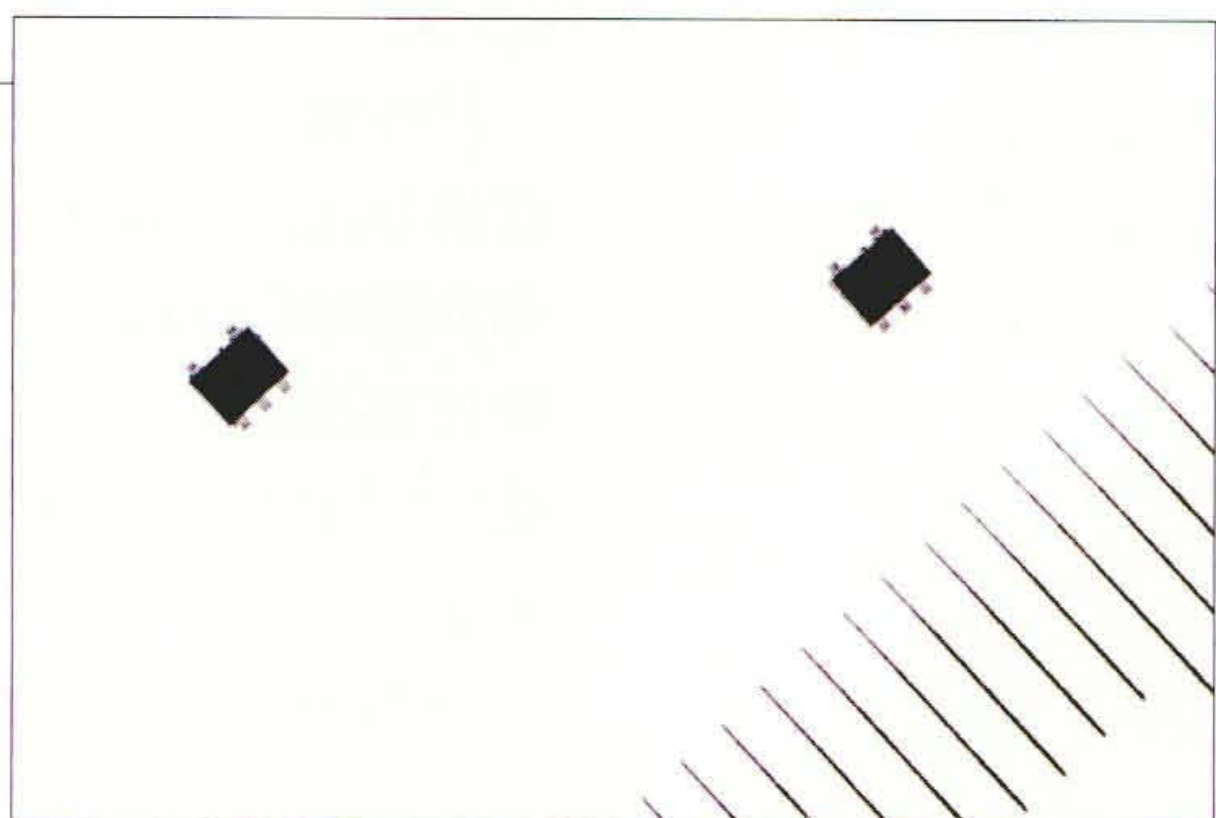
製品外形は, SOP-8と同一実装面積で薄型の小型面実装パッケージ“LPAK”である。性能では耐圧-30Vで3.6mΩ(標準)と業界最高を実現しており, 部品点数削減やシステムの小型化, 省エネルギー化への貢献が期待できる。今後は, -20V, 2.5V駆動品やSOP-8品への展開も図っていく。

(サンプル出荷開始時期:2001年11月)

超高速ユニロジック「HD74ALVC1Gシリーズ」

HD74ALVC1Gシリーズ

超小型パッケージ“VSON-5”[1.6×1.6×0.55(mm), リードピッチ0.5mm]を採用している。



携帯電話やデジタル スチル カメラ, ノートパソコンなど, 低電圧・小型の高速システム用に, 超小型パッケージの1ゲートロジック「HD74ALVC1Gシリーズ」を製品化した。

0.35μmプロセスによって3.0nsのデータ転送速度(最大値, Vcc=3.3V時)を実現したほか, 超小型・薄型パッケージ“VSON-5”の採用により, 機器の小型化の要求にこたえている。1.2~3.6Vの電源電圧での動作を保証し, バッテリ駆動のシステムにも対応する。

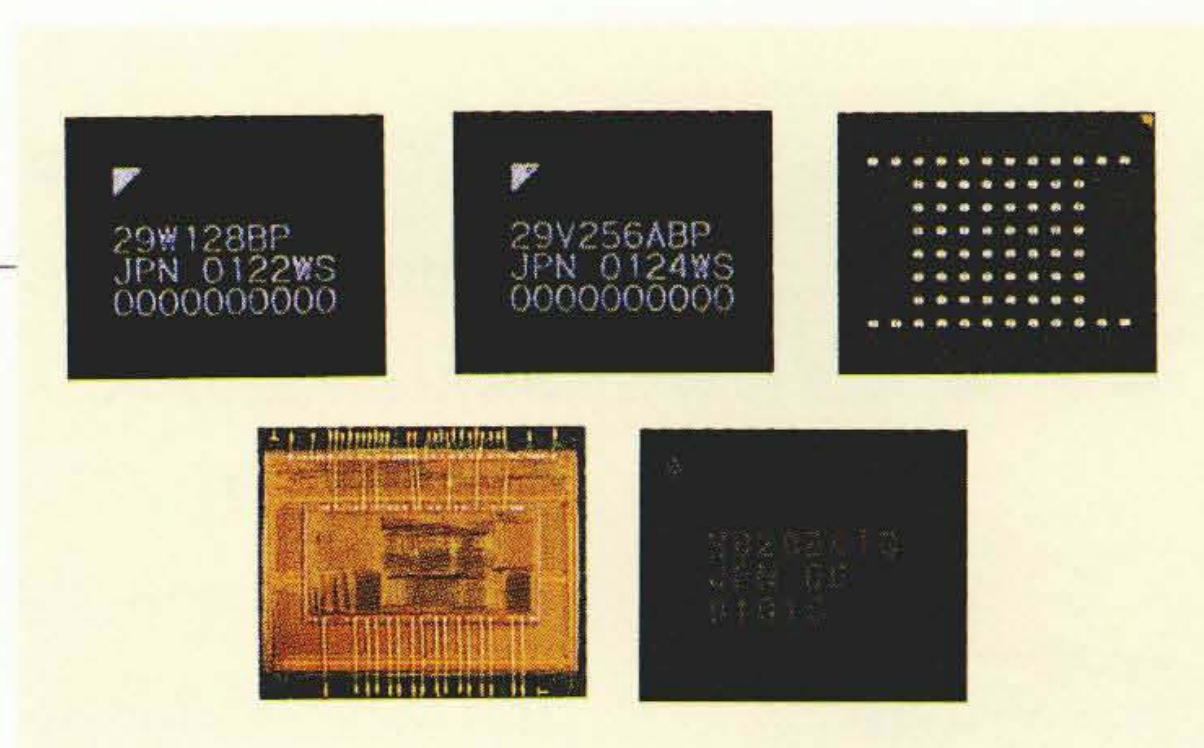
(発売時期:2001年5月)

業界最小の携帯端末用フラッシュメモリ

携帯電話やPDA(Personal Digital Assistant)では、今後、映像や音楽など多様なアプリケーションを格納するため、内蔵する

128 Mビットフラッシュメモリ CSP(Chip Size Package)(上)とモバイルメディアチップ(下)

モバイルメディアチップは、コントローラとフラッシュメモリを1パッケージ化している。



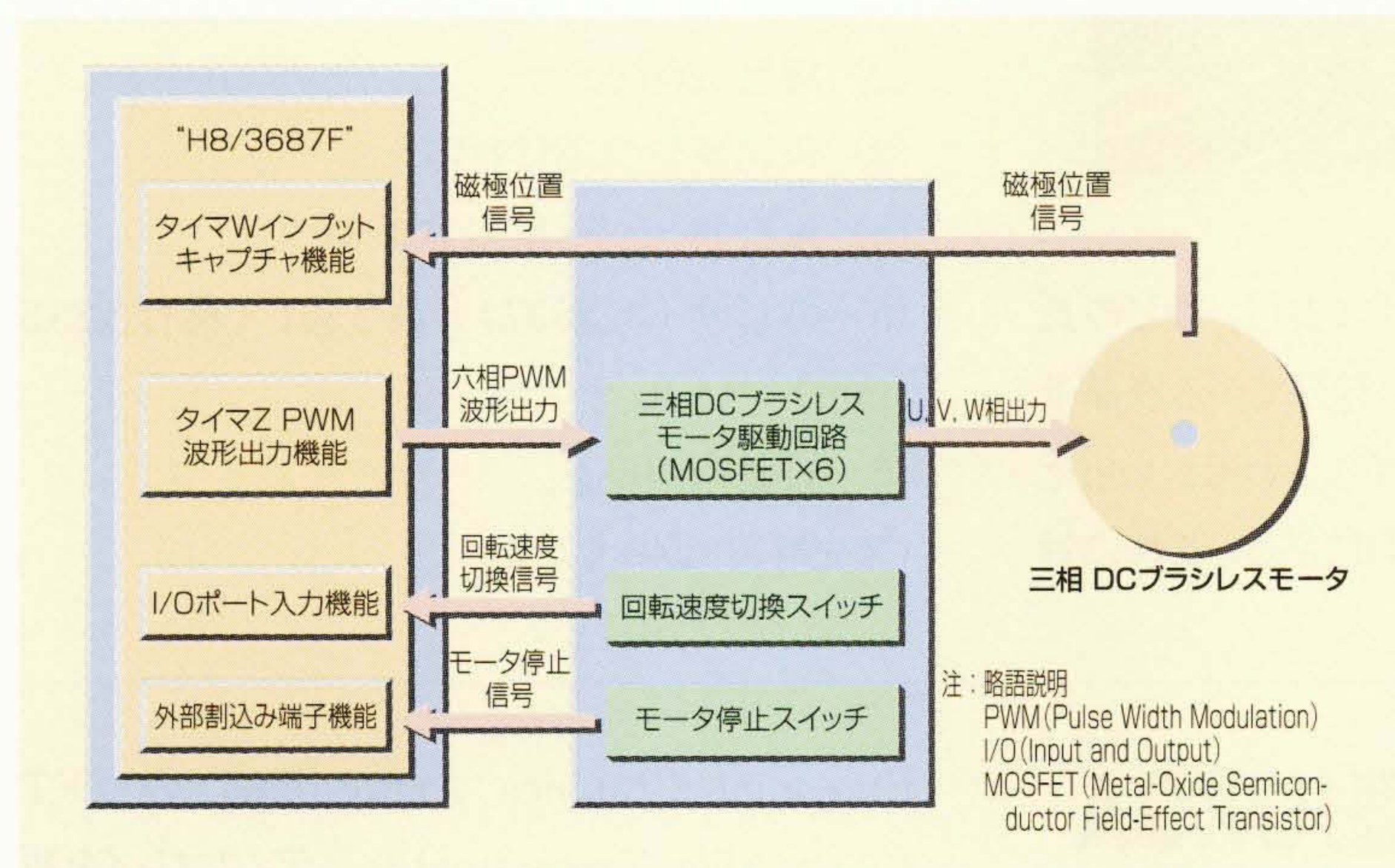
ROM容量を増加する必要がある。

このニーズにこたえるため、128 Mビットのフラッシュメモリを業界最小の外形サイズ[11.26×9.22(mm)]で製品化した。TSOP(Thin Small Outline Package)品に比べて約 $\frac{1}{2}$ の実装面積とし、小型機器への搭載を容易にした。

さらに、フラッシュメモリのセクタ管理とエラー訂正機能を内蔵させ、コントローラとフラッシュメモリを1パッケージにしたモバイルメディアチップも製品化した。

(モバイルメディアチップの発売時期:2001年12月)

16ビット1チップマイコン「Tinyシリーズ」



DCブラシレスモータへの応用例

エアコン用ファンモータ、電動ベッド、洗濯機、冷蔵庫、ロボットベットの関節部分、FA機器などに応用できる。

「Tinyシリーズ」は、少ピン小型パッケージを採用し、小容量フラッシュメモリを内蔵したマイコンである。

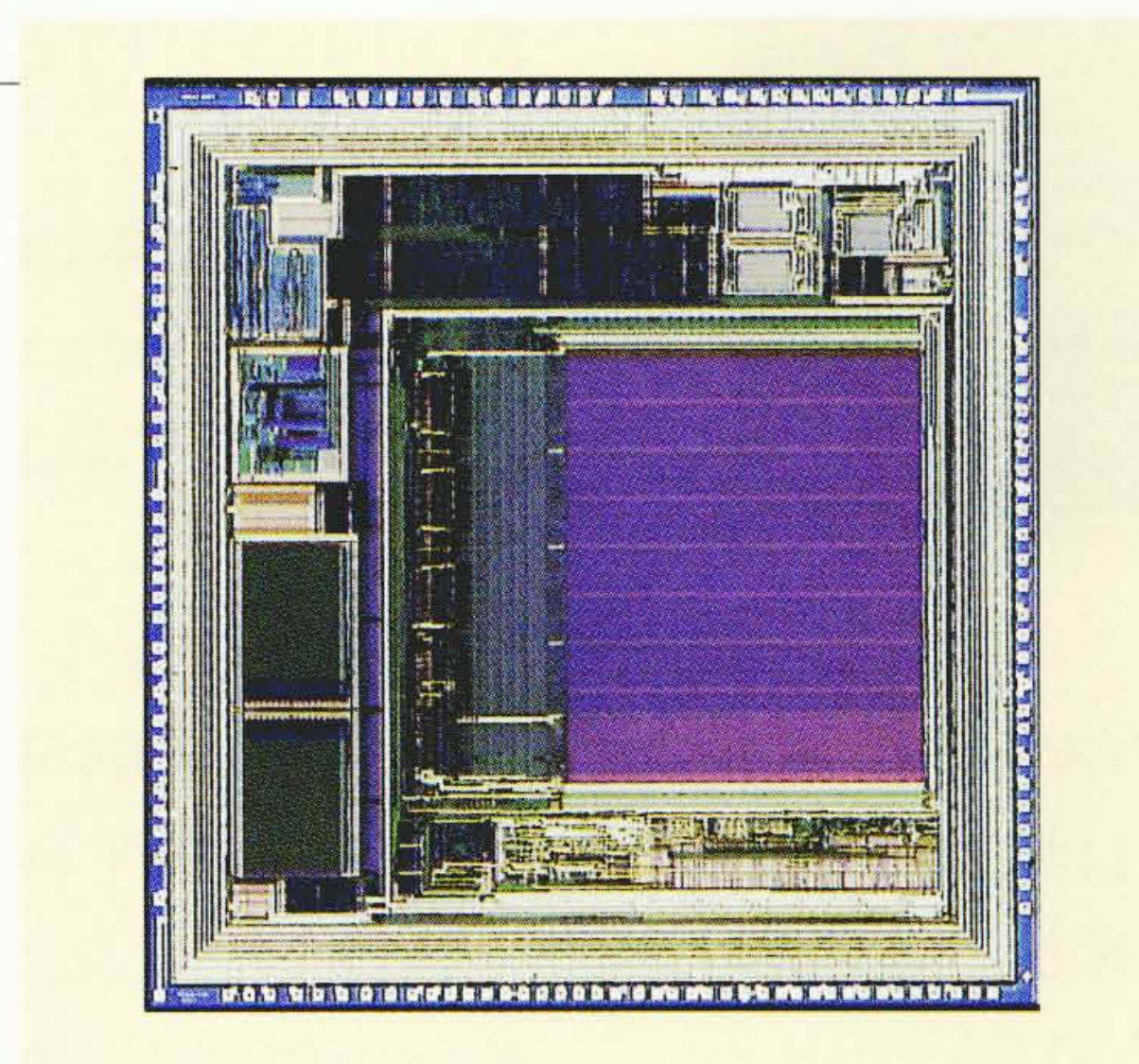
多機能タイマ、シリアルインタフェース、A-Dコンバータ、EEPROMなどの豊富な周辺機能を内蔵し、小型のパッケージ[10×10(mm), 7×7(mm)]を採用しているため、アミューズメント機器やOA機器、白物家電、自動車、産業など幅広い分野での応用に適している。また、オンチップデバッグ機能を内蔵しているので、ユーザー基板上での評価が可能である。

(発売予定時期:2002年5月)

新世代F-ZTATマイコン「H8/3069F」

H8/3069Fのチップ写真

0.18 μmプロセスにより、コストパフォーマンスに優れた新世代F-ZTATマイコンを実現している。



「シンプル」と「カスタマイズド」をコンセプトにした新世代F-ZTAT(Flexible Zero Turnaround Time)マイコン「H8/3069F」を発売した。

複雑なイレース(消去)・ライト(書き込み)処理機能をROMに内蔵し、ユーザーがフラッシュメモリの書き換えを簡単に行えるようにした「シンプル性」と、ブート用フラッシュメモリを搭載し、システムに適したイレース・ライトブートプログラムが作成できる「カスタマイズド」が特徴である。512 kバイトフラッシュメモリ、16 kバイトRAM、およびブート用8 kバイトフラッシュメモリを搭載している。

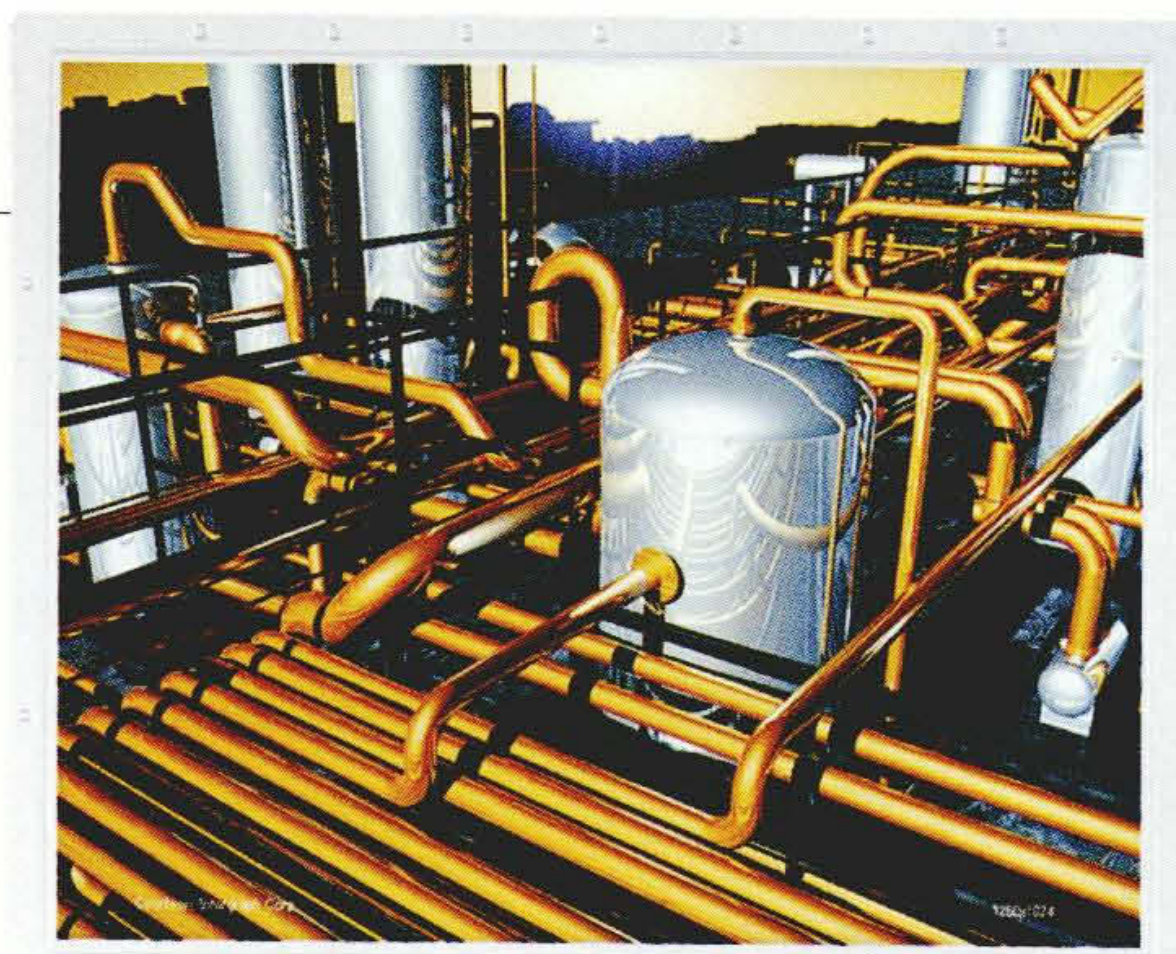
(発売予定時期:2002年5月)

液晶ディスプレイの応用分野は、高画素化によって高画質モニタ、ノートパソコン、PDA、携帯電話などへと拡大している。日立製作所は、独自のスーパーIPS技術をはじめとする最新技術を駆使し、これら各分野のニーズに適合する液晶ディスプレイを提供している。大型モニタ用17型スーパーIPS技術やノートパソコン用15型UXGAをラインアップし、PDA用反射形ディスプレイやプロジェクタ用LCOSを製品化した。

モニタ用43 cm(17型)SXGA スーパーTFT液晶ディスプレイモジュール

43 cm(17型)SXGAスーパーTFT液晶ディスプレイモジュールの表示画面例

高開口率スーパーIPS方式TFTと最新モジュール化技術により、高精細、高輝度、広視野角を実現した。



省スペースや省電力、目に優しいなどの長所から年々その需要が伸びている液晶モニタは、パソコン市場のニーズに合わせ、いっそうの大型化・高精細化の傾向にある。これに

応じて、43 cm(17型)SXGA (Super-Extended Graphics Array) スーパーIPS (In-Plane Switching) 方式のTFT (Thin Film Transistor) 液晶ディスプレイモジュールを製品化した。

このモジュールでは、(1) 高開口率スーパーIPS方式の画素構造、(2) 高色純度のカラーフィルタ、(3) 多出力端子の液晶駆動用ドライバ、(4) パネル直下に配置したバックライトなどの高効率化技術を採用している。

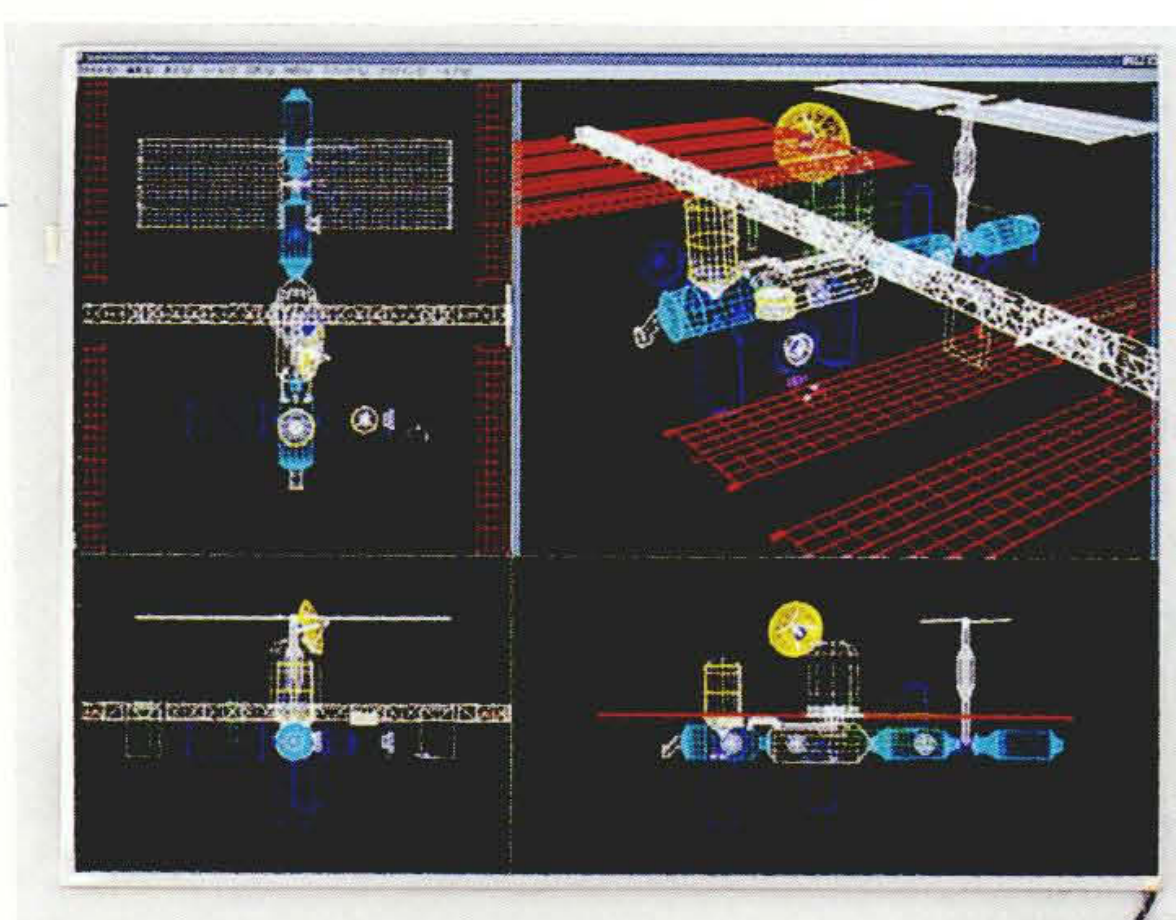
〔主な仕様〕

- (1) 表示画素数: 1,280 (水平) × 1,024 (垂直)
 - (2) 輝度: 200 cd/m²
 - (3) 色再現性: EBU 対応
 - (4) 視野角: 上下・左右 170° 以上
 - (5) 外形サイズ: 幅 374 × 高さ 301 × 奥行き 25.5 (mm)
 - (6) 質量: 1,400 g
- (発売時期: 2001 年 6 月)

ノートパソコン用38 cm(15型)UXGA TFT液晶ディスプレイモジュール

38 cm(15型)UXGA TFT液晶ディスプレイモジュールの画面例

画面の高精細化により、緻密な三次元モデルもくっきりと表示することができる。



ノートパソコン用の液晶ディスプレイ需要の中心が、従来の36 cm(14型)から38 cm(15型)へとシフトしてきたのに対応し、日立製作所は、38 cm(15型)のXGA*とSXGA+ (Super-

Extended Graphics Array Plus) のTFT (Thin Film Transistor) 液晶ディスプレイを順次開発し、量産化している。しかし、最近では、大画面化に加えて、写真に匹敵するような高品質の画面が求められている。そのため、従来品(XGA)と同様のコンパクトな外形を保ったまま、解像度を2倍のUXGA (Ultra-XGA) に高めた38 cm(15型)TFT液晶ディスプレイを開発した。

〔主な仕様〕

- (1) 表示画素数: 1,600 (水平) × 1,200 (垂直)
 - (2) 輝度: 150 cd/m²
 - (3) 外形サイズ: 幅 315 × 高さ 240 × 奥行き 6.5 (mm)
 - (4) 質量: 575 g
 - (5) 消費電力: 6.0 W
- (発売時期: 2001 年 10 月)

注: *は「他社登録商標など」(158ページ)を参照

PDA用8.9 cm(3.5型) 反射形TFT液晶ディスプレイ

8.9 cm(3.5型)反射形 TFT液晶ディスプレイ

手持ちサイズの携帯端末用ディスプレイとして高精細、高輝度表示を可能とした。



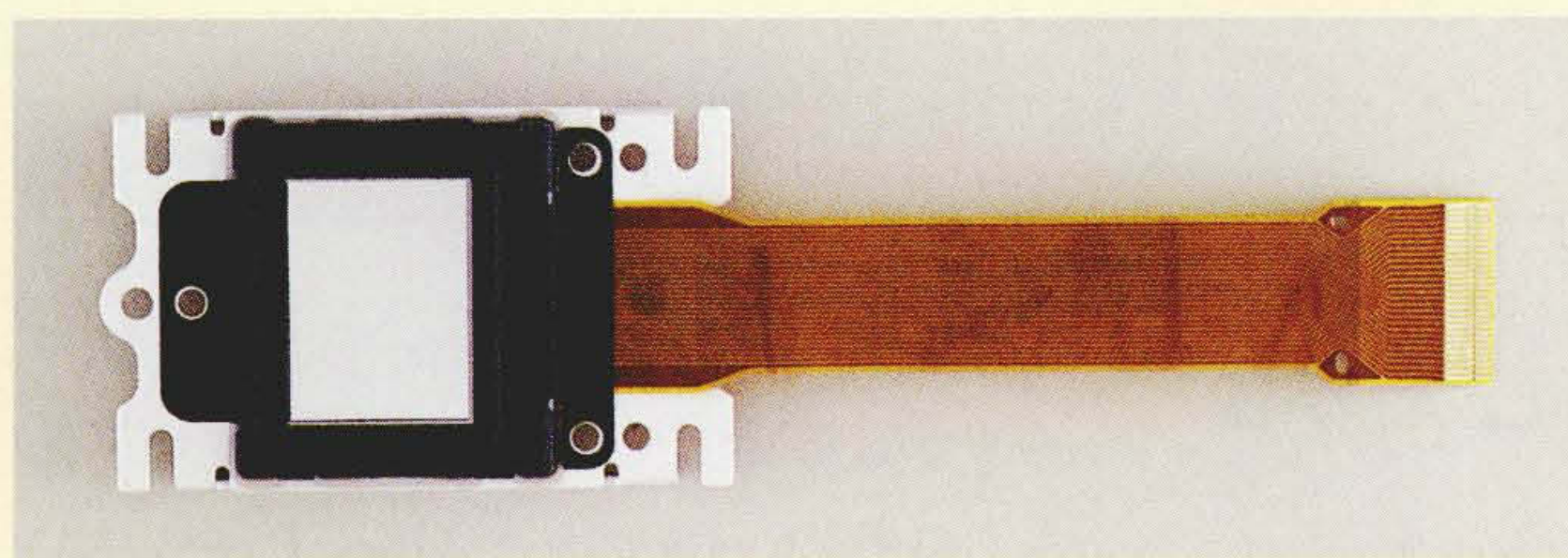
スケジュール管理やメールの授受に用いられる手持ちサイズの携帯情報端末(PDA: Personal Digital Assistant)の需要の高まりとともに、その機能の向上に合わせた大画面・高精細のディスプレイが求められてきた。このニーズにこたえて、8.9 cm(3.5型)反射形TFT(Thin Film Transistor)液晶ディスプレイを開発した。

このディスプレイでは、液晶パネルに内蔵した反射層の光拡散効果によって明るい画面を実現し、さらに、光学系の最適設計によって26万色の表示を可能にしている。

〔主な仕様〕

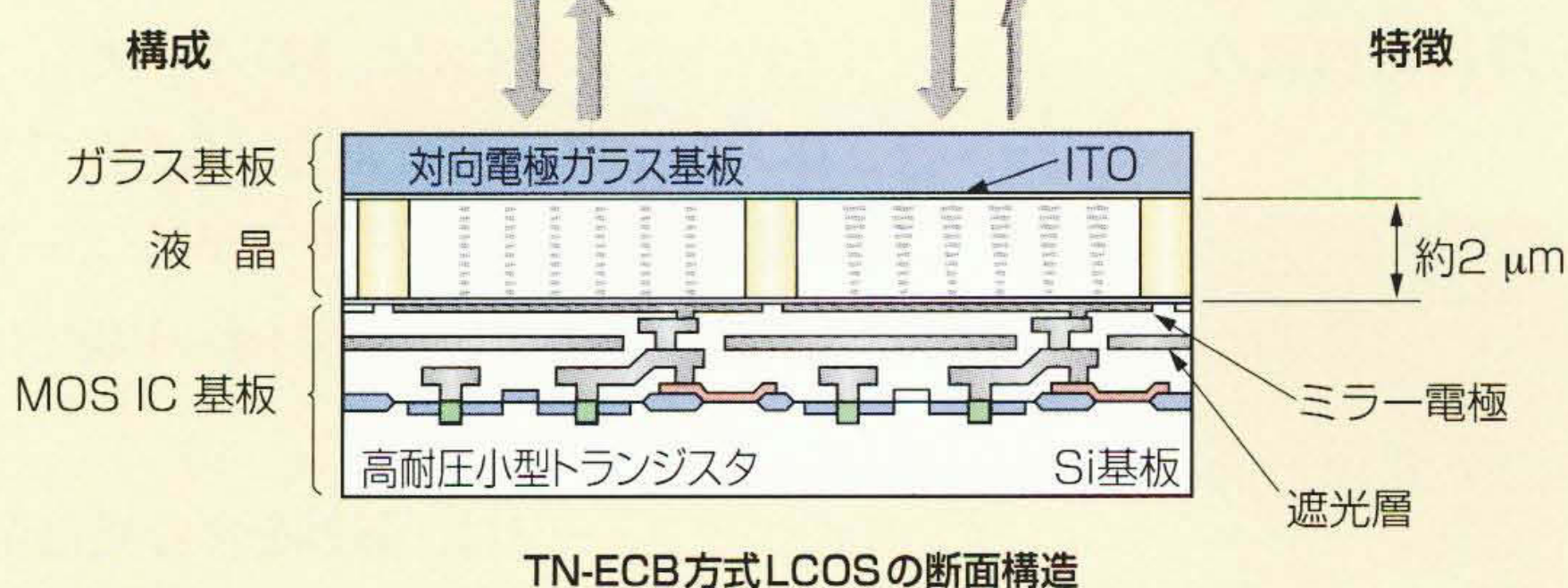
- (1) 表示画素数:240(水平)×320(垂直)
 - (2) 反射率:30%
 - (3) コントラスト:≥30:1
 - (4) フロントライト:対応可能
- (発売時期:2001年12月)

プロジェクタ用2.3 cm (0.9型)SXGA+LCOS素子



プロジェクタ用2.3 cm SXGA+LCOSの外観

オン:黒表示 オフ:白表示



TN-ECB方式LCOSの断面構造

注:略語説明

ITO(Indium Tin Oxide), MOS(Metal-Oxide Semiconductor)

プレゼンテーションツールとして一般化してきた液晶プロジェクタに対して、高精細・高輝度・動画対応への要求が高まっている。これにこたえて、反射形液晶表示素子である2.3 cm(0.9型)SXGA+(Super-Extended Graphics Array Plus)LCOS(Liquid Crystal on Silicon)素子を開発した。

この素子では、大型TFT(Thin Film Transistor)と同じTN(Twisted Nematic)方式とECB(Electrically Controlled Birefringence)モードの組合せにより、高コントラストと高速応答を実現している。また、格子のない滑らかな画像と相まって高画質であり、プレゼンテーションからホームシアターまで幅広い用途に適している。

〔主な仕様〕

- (1) 表示画素数:1,365(水平)×1,024(垂直)
 - (2) コントラスト:≥1,000:1
 - (3) 応答速度:8 ms(tr+tf, 40℃)
- (発売時期:2001年10月)

プロジェクタ用2.3 cm
(0.9型)SXGA+LCOS
素子の外観(上)と構造(下)

LCOSは、MOS基板とガラス基板で液晶層を挟み込み、ミラー電極と透明電極(ITO)間に電圧を印加し、液晶を駆動する。

通信システムには、社会インフラストラクチャーの一つとして、多様化、高速化、大容量化、高信頼化、高セキュリティ化、および経済性が求められている。これらを実現するためには、システムを支える通信デバイスがキーとなる。日立製作所は、高速・大容量光トランスポートシステムのための40 Gビット/s 光伝送モジュール、業界標準仕様の高集積小型化10 Gビット/s 送受信一体型光伝送モジュールなどを開発した。

40 Gビット/s 光伝送モジュール

現在、10 Gビット/sで構築されている光基幹通信網と高速ルータ網のいっそうの高速・大容量化に対応する、40 Gビット/s 光伝送モジュールを開発した。

〔主な特徴〕

(1) 光送信器は4:1多重回路と光送信部で、光

受信器は光受信部と1:4分離回路でそれぞれ構成し、10 Gビット/s × 4チャネルの電気インタフェースを実現

(2) 光送受信部ICには高周波特性に優れたInP(インジウム・リン)プロセスを、多重分離ICには高速・高集積性に優れたSiGe(シリコン・ゲルマニウム)プロセスをそれぞれ採用

(3) 光送信部には小型かつ低電圧駆動の波長1,550 nm帯の光半導体変調器を採用した。さらに、変調器ドライバIC内蔵の光変調器モジュールの開発により、高速応答を可能とした。

(4) 光受信部にはプリアンプ内蔵型受光モジュールを採用した。また、波形等化、リタイミング、および識別再生の3機能を実現する回路を持つ。

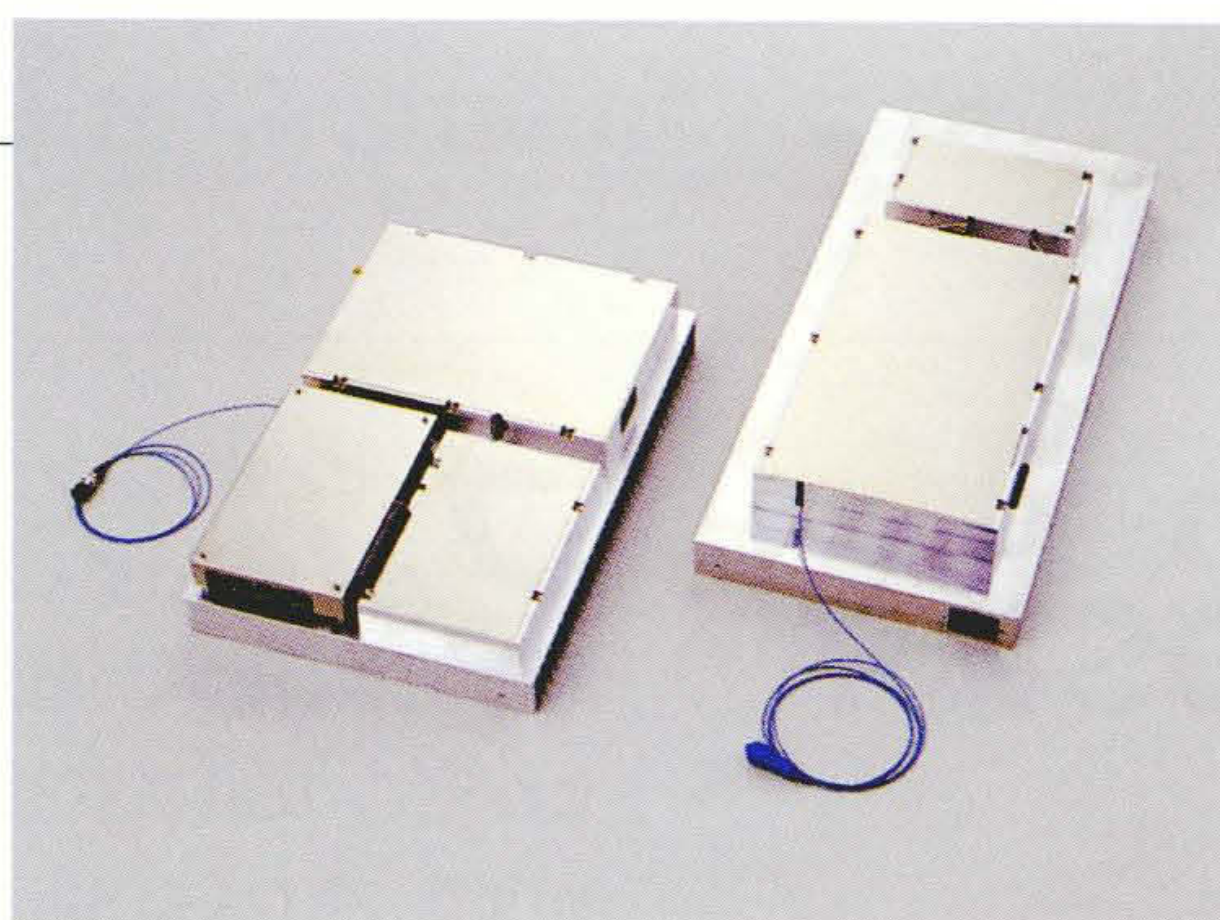
(5) 擬似ランダムパターン $2^{31}-1$ のNRZ(Non-Return to Zero)信号で2 kmの分散シフトファイバ伝送を確認

(OpNext, Inc.)

(発売予定時期:2002年12月)

40 Gビット/s 光伝送モジュールの外観

光送信部と4:1多重回路を搭載した光送信器(左)、および光受信部と1:4分離回路を搭載した光受信器(右)を示す。

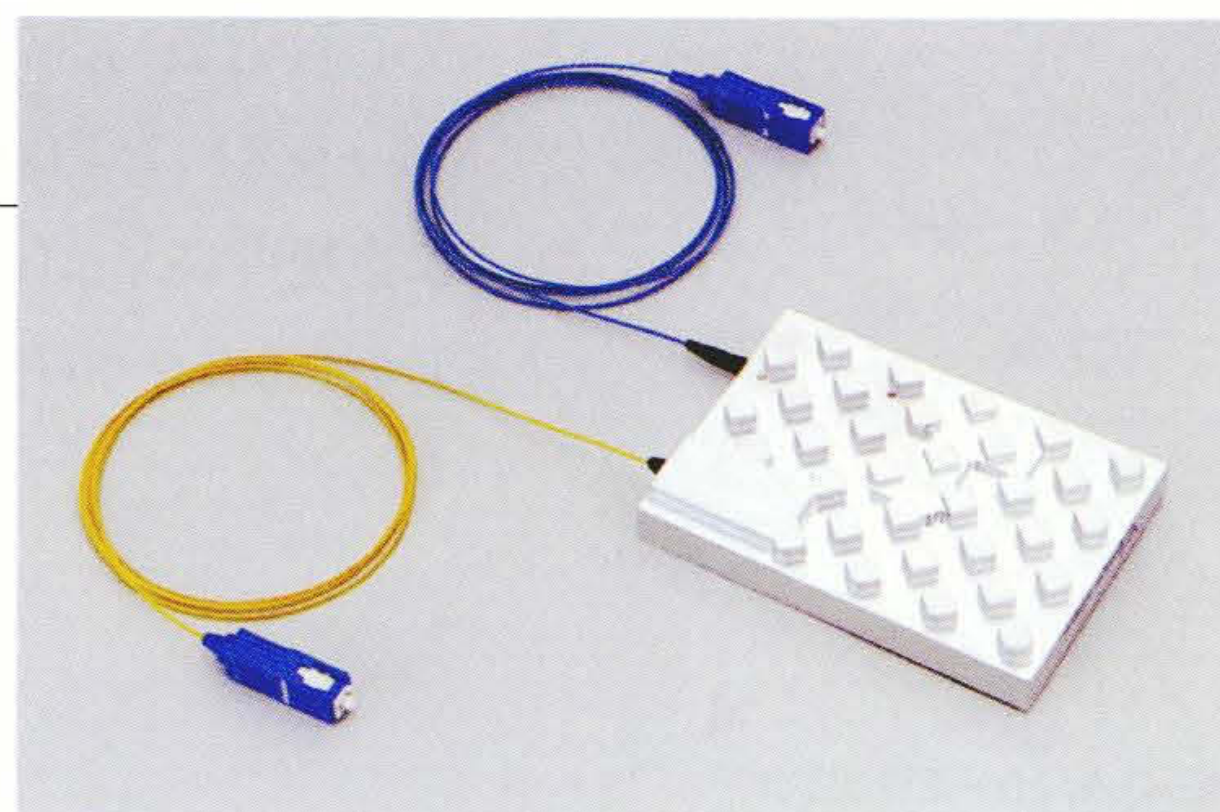


MSA仕様の高集積小型化10 Gビット/s 送受信一体型光伝送モジュール

大容量光伝送網やIP(Internet Protocol)ルータ網に適した多重・分離回路内蔵の

高集積小型化10 Gビット/s 送受信一体型光伝送モジュールの外観

光・電気インタフェースは、当社を含む9社統一規格である。当社従来品比で55%の体積減と、40%の消費電力減を実現している。



小型化10 Gビット/s 送受信一体型光伝送モジュールを開発した。

このモジュールでは、CMOS ICやシリコン・ゲルマニウムIC、直接変調方式の広温度範囲動作レーザダイオードの採用により、小型化と低消費電力化を図った。サイズは、幅64 × 奥行き89 × 高さ13.7(mm)で、消費電力は6.2 Wである。伝送距離は、ファブリペローレーザダイオード版で600 m、分布帰還型レーザダイオード版では2 km、12 kmである。

光・電気インタフェースは、海外を含む光部品メーカーとのMSA(Multi-source Agreement)により、他社8社の製品と互換性を持つ。

(OpNext, Inc.)

(発売時期:2001年4月)

自動車には、環境対応や安全性の向上、情報化への適応などが求められている。日立製作所は、自動車部品事業での長年の経験を基に、総合エレクトロニクス技術による「クルマ社会」のトータルソリューションパートナーを目指し、高効率エンジン制御システムやITS車載情報システム、先進安全システムなどの開発を推進している。

自動車走行支援システム

このシステムは、高速道路での運転者の疲労を軽減することを目的として開発したもので、2001年1月に日産自動車株式会社が発売した。システムは、速度に応じた車間距離を自動的に保つ機能と、車線に沿ったハンドル操作

を補助する機能で構成している。

日立製作所は、周囲の状況に応じて加減速制御をスムーズに行う車間距離制御ユニットと、車線の白線を認識し、車線内の自動車の横位置を高速に演算する画像処理カメラユニットを開発した。

車間距離制御ユニットは、レーダによって検知

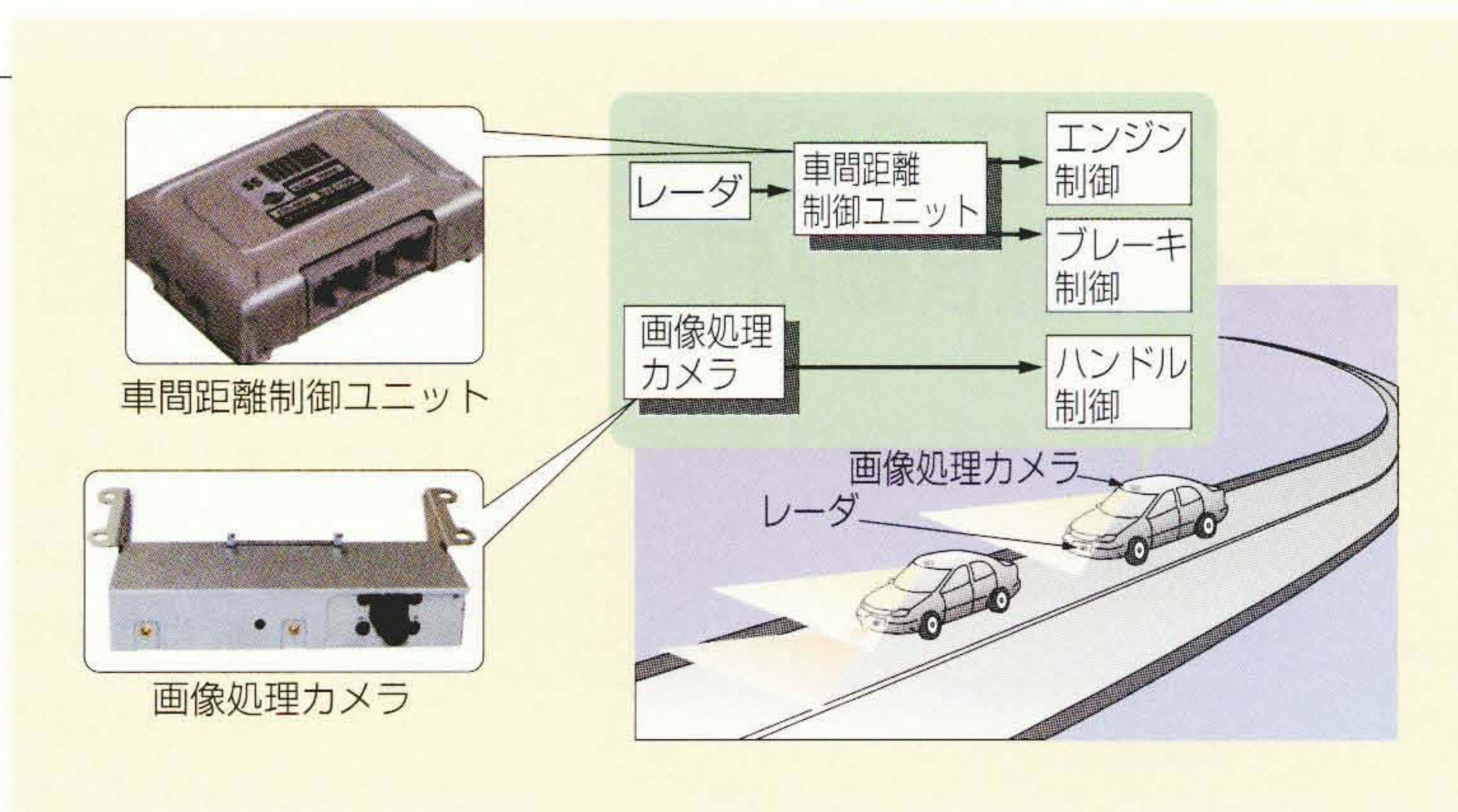
された先行車との車間距離と車速情報を基にエンジンとブレーキを制御することにより、最適な車間距離を維持する。

また、画像処理カメラは、専用に開発したLSIにより、道路の車線マーカを高速に認識することができる。

(発売時期:2001年1月)

自動車走行支援システム

車間制御とハンドル制御による運転操作支援により、運転者の疲労を軽減した。



ITS車載情報端末機

ITS(Intelligent Transport Systems)車載情報システムは、主に無線通信を用いて運転者に各種の情報サービスを提供するものである。

(1) VICS(Vehicle Information and Communication System)ビーコン車載機

アンテナ部と制御部を一体化した電波・光複合型車載機は、1本のケーブルでカーナビゲーション機器と接続し、リアルタイムに送信される交通情報を38.4 kビット/sの高速通信によってナビ画面に表示する。

(発売時期:2001年5月)

(2) ETC(自動料金収受システム)車載器

路車間の5.8 GHz双方向無線通信によって道路料金の収受を行うETC車載器は、設置場所を任意に選べるアンテナ分離型とした。また、「クルマ」という操作環境を考慮し、ICカードを全挿入スタイルとすることで熱や盗難などから保護し、HMI(Human-Machine Interface)では、車載器に対して過度の注意が引かれないようにシンプル化している。

(発売時期:2001年7月)

VICSビーコン車載機(上)とETC車載器(下)

VICSビーコン車載機では、制御部をシステムLSIで1チップ化して小型化を実現し、ETC車載器では、アンテナをダッシュボード上に設置したことにより、本体は設置の自由度が高まった。



オフボードナビ車載機

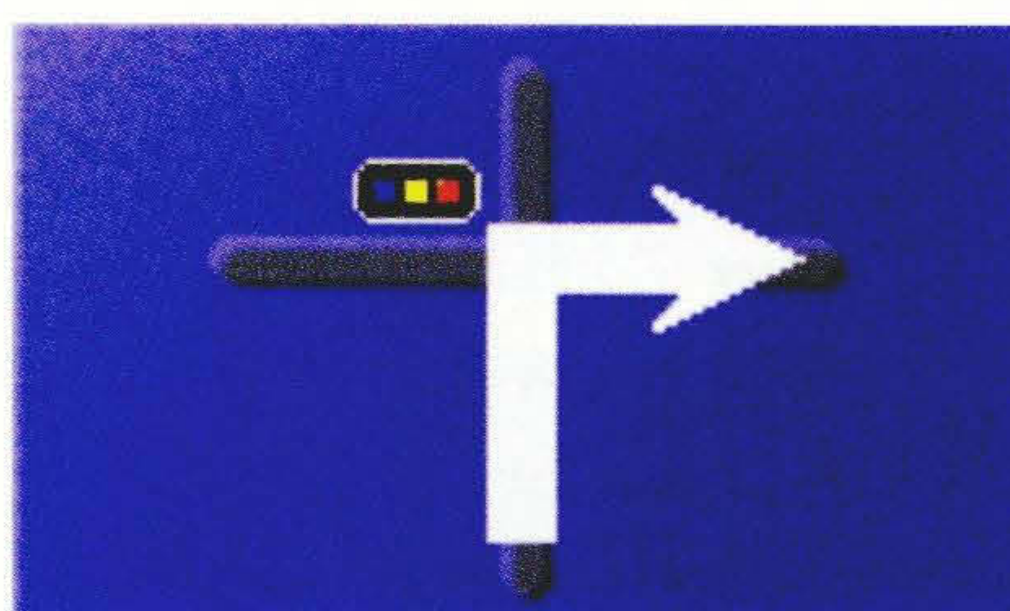
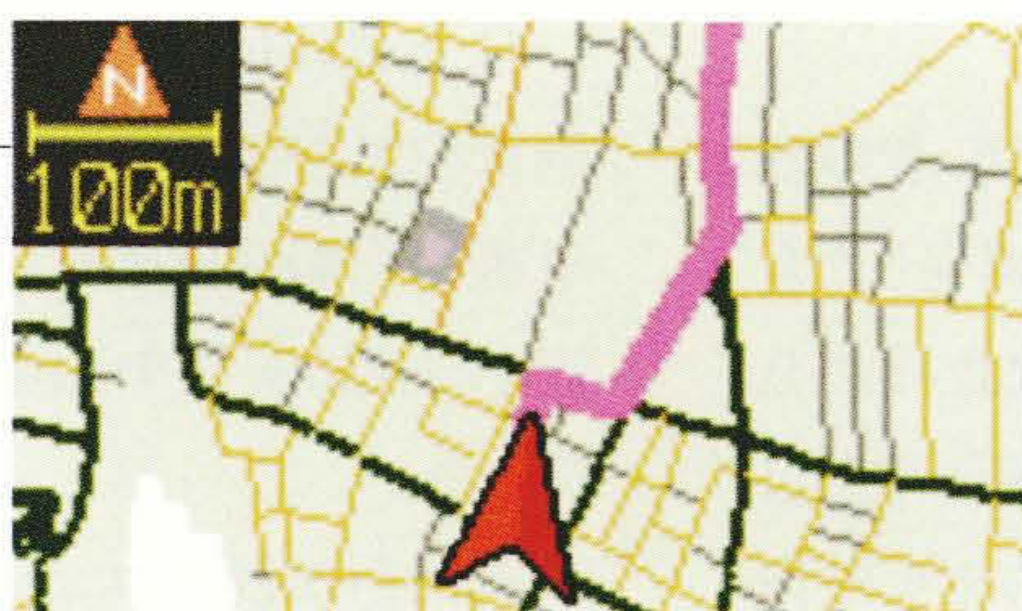
先に開発したクライアント・サーバ型ナビゲーションシステムを基に、「オフボードナビ車載機」を開発した。

このシステムでは、地図データや地点情報などをセンター側で準備するとともに、目的地までの

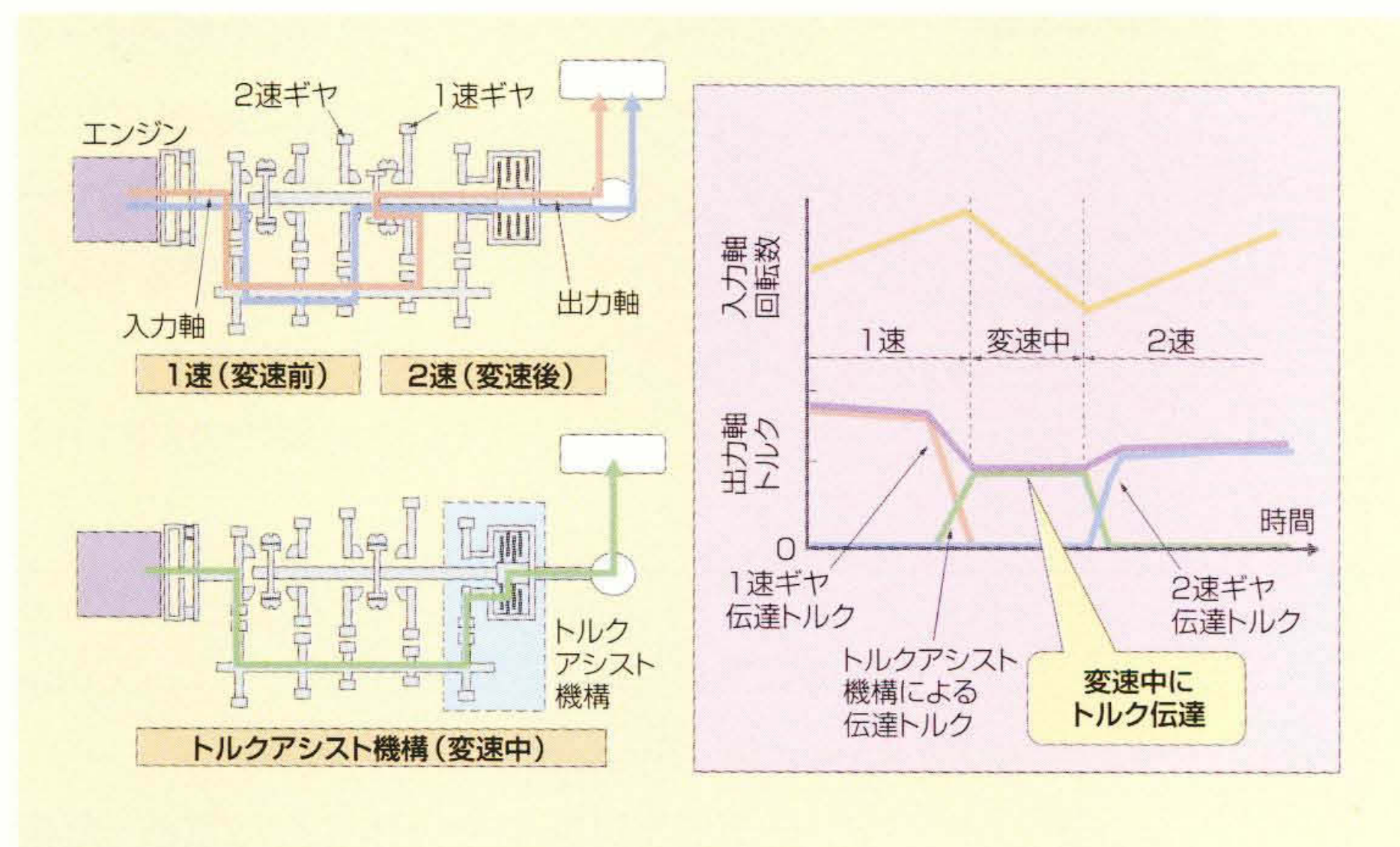
ルート探索もセンター側で行い、これらの情報を車載機に提供する。必要な情報を必要な分だけ携帯電話を用いて車載機に取り寄せることができることから、車載機へのニーズが高まるとともに、自動車に最新情報を絶えず提供することができる。

「オフボードナビ車載機」の表示画面例

配信したデータによる車載機での表示例を示す。地図、交差点の情報などを表示する。



ATの変速フィーリングとMTの燃費を両立させたトルクアシスト型自動MT



トルクアシスト型自動MTの変速動作の概要と効果

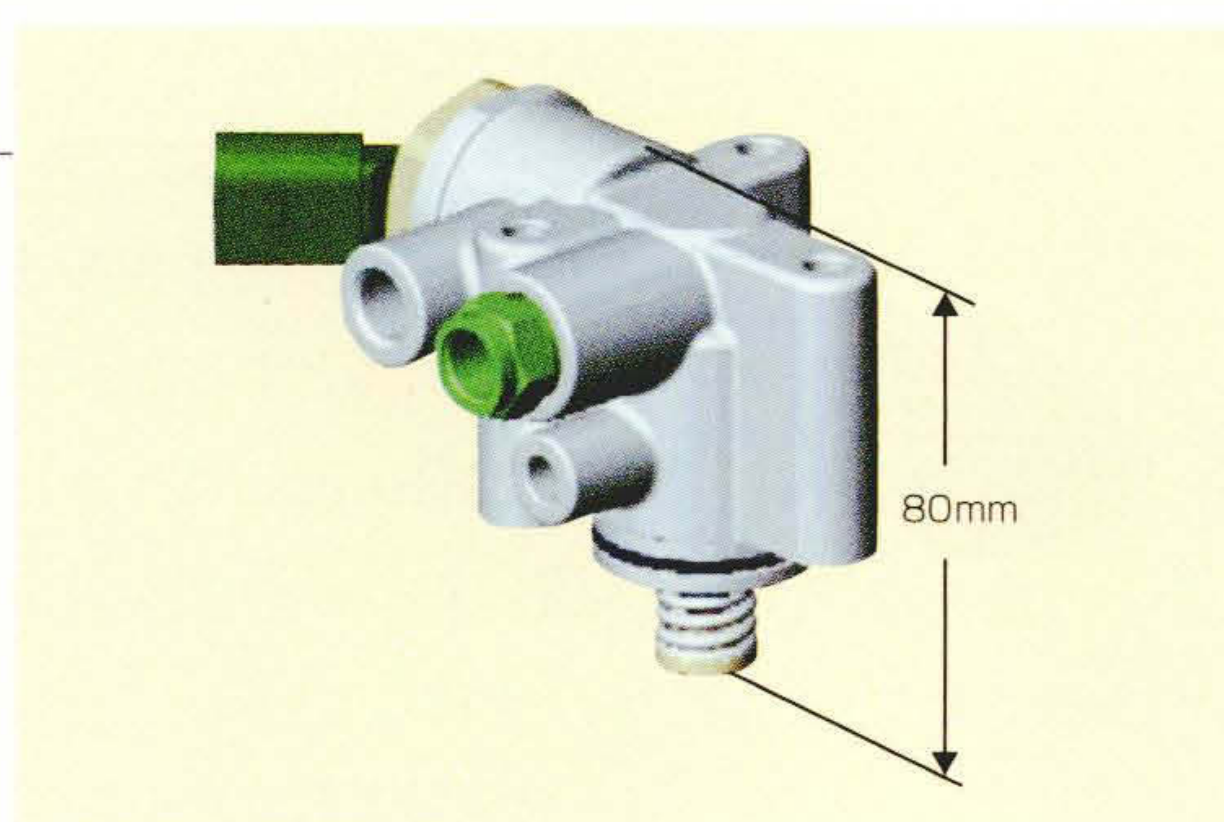
自動車の燃費規制強化に対応するための変速機として、MT (Manual Transmission) を自動化した自動MTが、欧州を中心として実用化されつつある。しかし、この方式は変速中のトルク中断による変速ショックが大きく、AT (Automatic Transmission) 車の普及が進展している国ではその導入に難があった。

この課題を解決する画期的な方式として、トルクアシスト型自動MTを開発した。この方式では、アシストクラッチ機構を用いて変速中のトルクを中断することなく伝達し、ATに近い変速フィーリングを実現している。しかも燃費はMT並みであり、次世代の変速機として各方面から注目を集めている。

筒内噴射エンジン用単筒式高圧燃料ポンプ

単筒式高圧燃料ポンプの外観

エンジンカムによって直接駆動され、可変容量制御弁により、エンジンの状態に合わせた最適分量の燃料を吐出する(全高: 80 mm, 質量: 0.8 kg)。

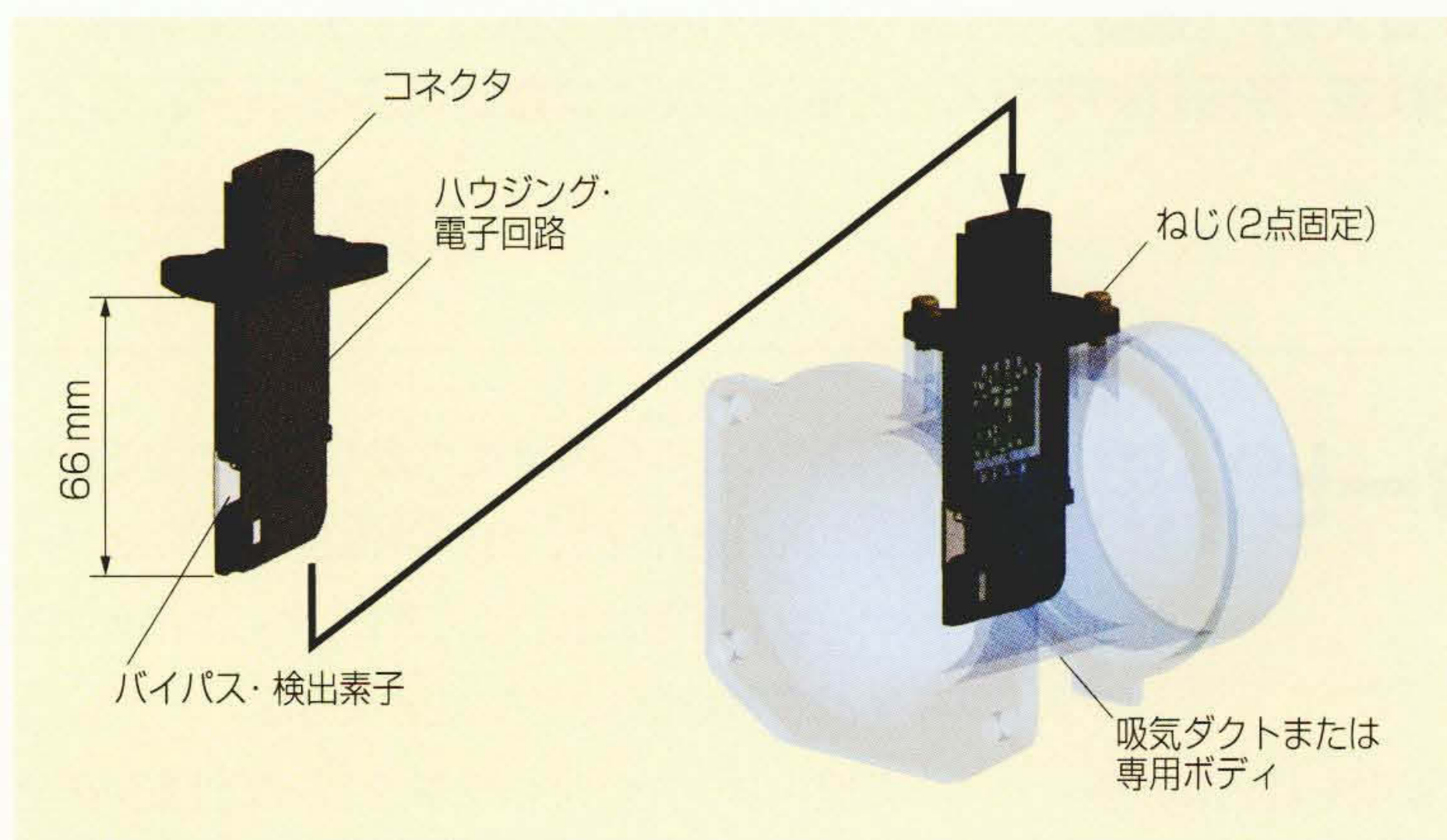


近年の環境問題に対応する筒内燃料噴射エンジンでは、高圧の燃料を供給する高圧燃料ポンプが、自動車の主要部品の一つである。

ポンプ本体のアルミニウム化によって軽量化を図るとともに、グローバルスタンダードとなりうるエンジンカム軸直接駆動のプランジャ単筒式高圧燃料ポンプを開発した。このポンプでは、エンジンの運転状態に応じて最適な分量の燃料を供給する可変流量機構を採用し、ポンプの消費動力を低減している。

(発売予定時期: 2003年11月)

スロットイン エアフローセンサ



エアフローセンサの外観と装着状態

吸気管路に設けたスロット状の穴からバイパスと電子回路を挿入し、取り付けることにより、装着性に優れたエアフローセンサを実現した。

工ンジン制御に適した、空気の質量流量を直接検出できる発熱抵抗式エアフローセンサに、検出素子を内部に配したバイパスと、電子回路を内装したハウジングおよびコネクタを並設した一体構造を採用し、小型、軽量、低コストを達成した。

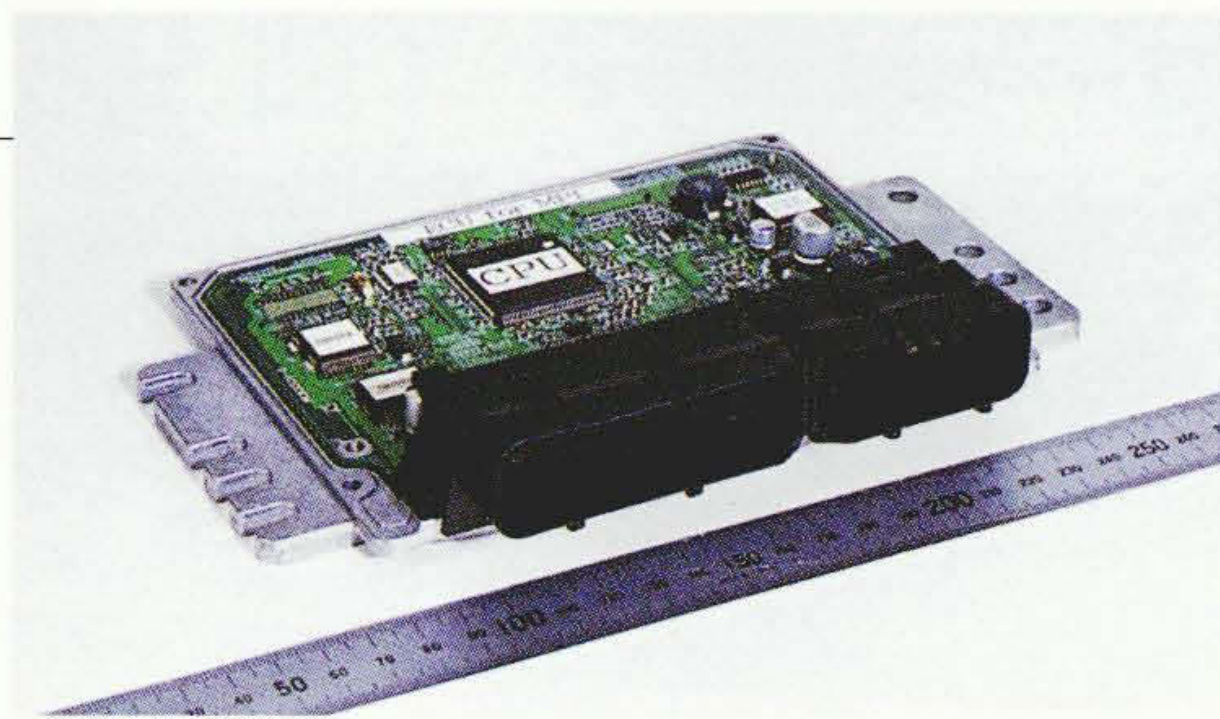
エンジン吸気系の環境を考慮して、脈動影響などに優れ省スペース化が図れる迂(う)回バイパスの採用や、放熱性が高く圧力損失の小さいフラット構造により、温度特性や脈動影響を当社従来機比で $\frac{1}{2}$ とするなど、諸性能を改善した。また、電子回路の吸気管内への配置などにより、信頼性も向上させた。

(発売予定時期:2002年4月)

エンジンルーム内実装防水型エンジン制御装置

低価格の防水型エンジン制御装置

IC化による回路の集約と、液状ガスケットの採用により、低価格の防水型エンジン制御装置を実現した。



工ンジンルーム内に実装が可能な、防水型のエンジン制御装置を低価格で実現した。

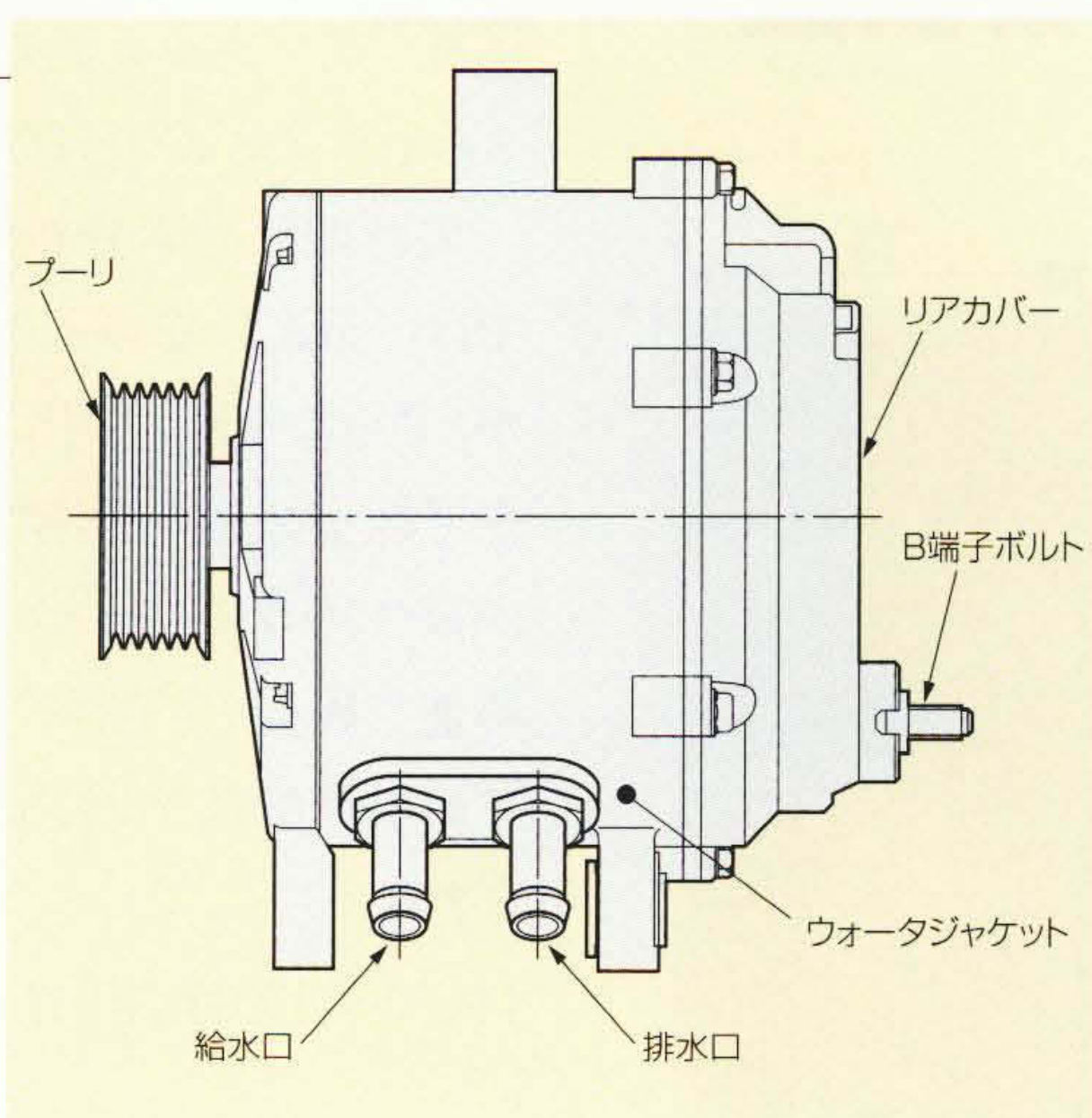
マイコン周辺の電源回路や負荷駆動回路、通信回路などを集約したカスタムICを新たに開発し、回路の集約化を図った。防水構造を実現するためにシール剤として液状ガスケットを採用し、さらに、オール表面実装構造とすることで、製造工程での組立効率の向上を実現した。

(発売時期:2001年12月)

水冷式オルタネータ

水冷式オルタネータの外観

冷却方式を従来の空冷式から水冷式とすることで、小型・高出力化のニーズに対応したオルタネータを実現した。



近年、自動車用オルタネータに対しては、小型・高出力化、高効率化、耐高周囲温度化、低騒音化などの要求が強い。

冷却方法を従来の空冷式から水冷式とすることで、これらのニーズにこたえた水冷式オルタネータを開発した。空冷オルタネータ比で、出力質量比:1.2倍以上、高効率化:+10%, 耐高周囲温度化:+30℃, 低騒音化:-20dBを達成した。

(製品化予定時期:2002年7月)

新世紀に入り、社会・経済の発展のために不可欠な技術として、ナノテクノロジーが注目されている。日立グループは、情報、エネルギー・環境、バイオ関連の広範な分野にわたるナノテクノロジーでブレークスルーし、「高信頼」、「高性能」、「低コスト」、「環境に優しい」材料の開発を通じて、未来産業の発展に貢献する。そのため、微細加工技術や検査・評価技術を磨くとともに、次につながる基礎研究にも幅広く取り組んでいる。

650℃級超超臨界圧蒸気タービン用 12Cr鋼ロータ材

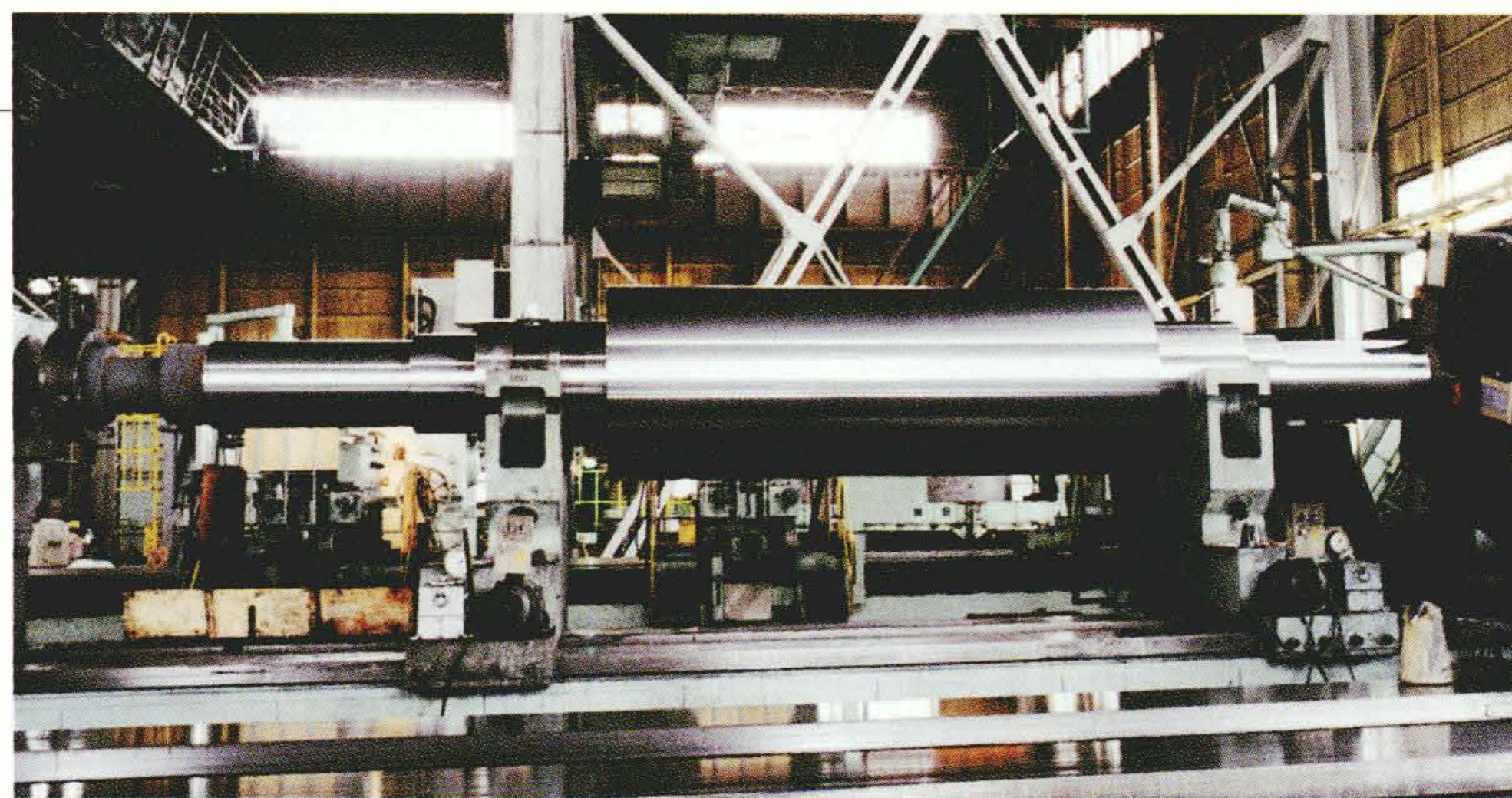
発電効率向上による環境保全を目的に、蒸気条件の高温・高圧化に対応した、高温クリープ強度に優れる12Cr鋼を開発した。この鋼は、600℃級12Cr鋼ロータ材よりもWを増加し、新たにCoとBを添加して、基地の固溶強化

と高温における金属組織の安定化によって耐用温度を高めたもので、主蒸気温度650℃級ロータの実現を可能にした。これにより、排出ガスと石炭消費量を削減することができる。

実機大ロータの回転試験を行って性能・安全性を実証した。今後、大容量超超臨界圧蒸気発電プラントに適用する予定である。

新開発の12Cr鋼
“HR1200”製試作ロータ

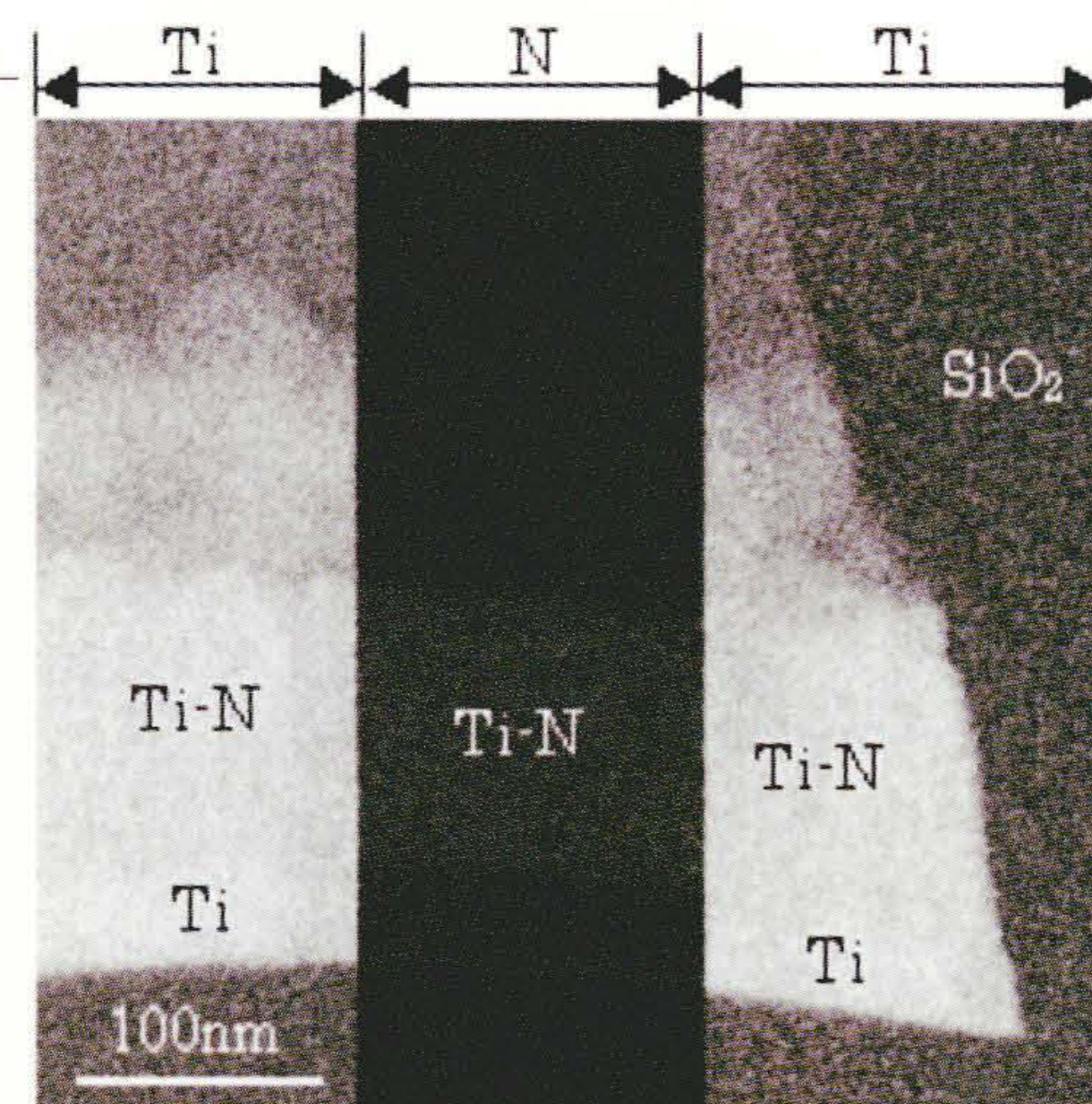
出力1,000 MW級中圧ロータに相当する80 t鋼塊で試作したHR1200(Hitachi Rotor 1200F)製のロータを示す。



実時間軽元素分布像観察装置

半導体素子の元素分布像

電子線走査中に元素をTi(検出エネルギー範囲450～480 eV, 幅30 eV)→N(同390～450 eV, 同60 eV)→Tiと切り替えた元素分布像を示す。



半導体素子の微細化に伴い、高空間分解能で構成元素の二次元分布の観察ができる分析装置が不可欠である。

実時間軽元素分布像観察装置“ELV-2000”では、元素分布のその場観察が可能であったが、さらに今回、検出エネルギー幅の瞬時選択を可能とし、従来困難であった複数元素の分布が高コントラストかつナノメートルレベルの空間分解能で観察できる装置に発展させた。半導体素子の早期開発を支援する主要な分析装置として期待できる。

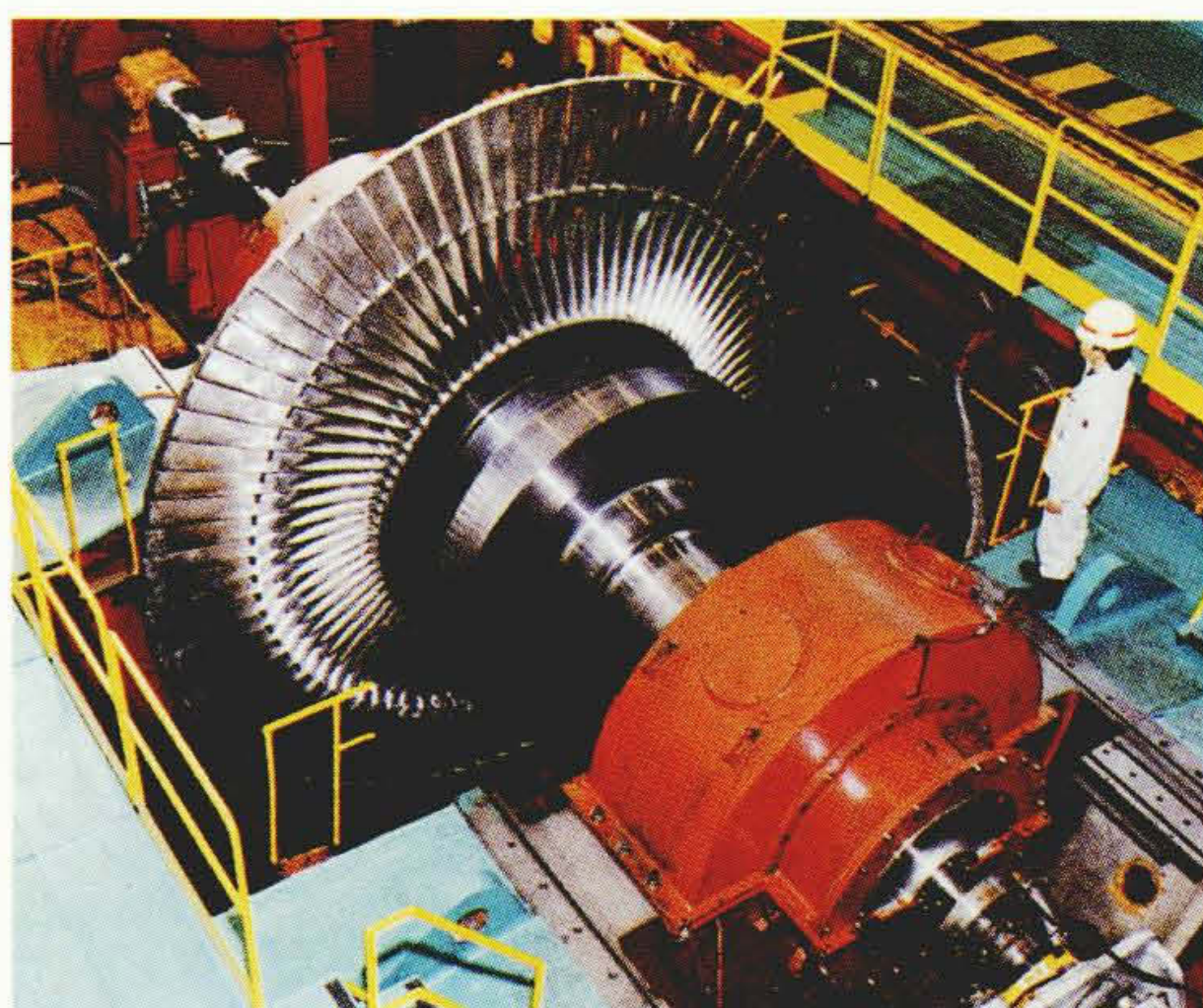
(発表時期:2001年5月)

蒸気タービンの長翼用 高強度 12Cr 鋼

発電効率向上による環境保全を目的に、靱性と強度に優れる 12Cr 鋼長翼材を開発した。この開発鋼では、従来の 12Cr 鋼よりも Si と Mn を低減し、鋼の清浄化による靱性の向上、Mo 添加による固溶強化、N の増加と Nb の新たな添加による析出物分散強化、さらに結晶粒微

新開発の 12Cr 鋼長翼の回転試験

1 リング 86 本の 1,092 mm (43 インチ) 翼を植設した回転試験により、性能と安全性を検証した。

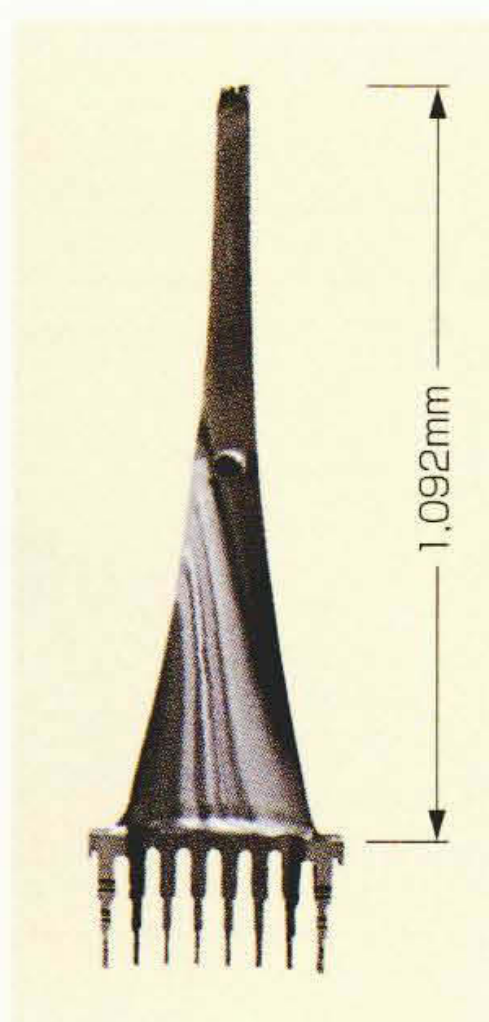


細化強化により、靱性を損なわずに引張強さを高めることに成功した。

従来材の引張強さ 1,100 MPa 級、翼長 1,016 mm (40 インチ) に対し、この開発鋼では 1,300 MPa 級を達成し、低圧最終段の翼長 1,092 mm (43 インチ) を可能とした。最終段長翼の長大化による作用面積の増大により、排気損失を低減し、効率の向上が図れるほか、蒸気タービンをコンパクト化できる。これらにより、石炭消費量と排出ガスの削減が可能であり、保守費用も低減することができる。

この鋼材を北海道電力株式会社 納め 苫東厚真 4 号機 (出力 700 MW) のタービンに適用する予定である。
(運転開始予定時期:

2002 年 6 月)



ナノ粒子を利用した リサイクル瓶用着色膜

従来の色ガラス瓶と着色膜付きリサイクル瓶の比較

最下段は、従来の色ガラス(左)とリサイクル瓶用着色膜ガラス(右)の溶融後の状態比較を示す。



無色透明な瓶の表面に着色薄膜を形成させてリサイクルを可能とする着色材を開発した。着色材は有機色素をナノメートルサイズで薄膜中にドーピングしたものであり、瓶の高温溶融時に燃焼、消失する。このため、無色透明なガラスカレットが得られ、瓶への再利用が容易となる。

容器包装リサイクル法の施行により、瓶などの廃ガラスの再利用の動きが活発化しつつある。従来の色ガラスではガラス自体が着色されているので、再利用が可能な無色透明なガラスに還元できず、リサイクルが困難であった。この技術では、ゾルゲル法を利用した有機色素含有薄膜を瓶表面に塗布形成させ、有機顔料のナノ粒子を有機と無機のハイブリッド薄膜中にドーピングする。さらに、含有粒子と薄膜をナノメートルオーダーで形成する技術を開発し、膜の透明性とリサイクル性を両立させた。

この技術は、21 世紀社会に必要な不可欠な環境調和・循環型社会システムの構築に貢献するものと期待できる。

(発売予定時期: 2002 年 3 月)

極薄の圧延銅はく

携帯機器の軽量化・小型化に伴い、電源として用いられるLiイオン電池の軽量化が進んでいる。このニーズに合わせ、Liイオン電池の負極材用に、従来の10 μm よりもさらに薄い、8 μm 圧延銅はくの量産化を図った。

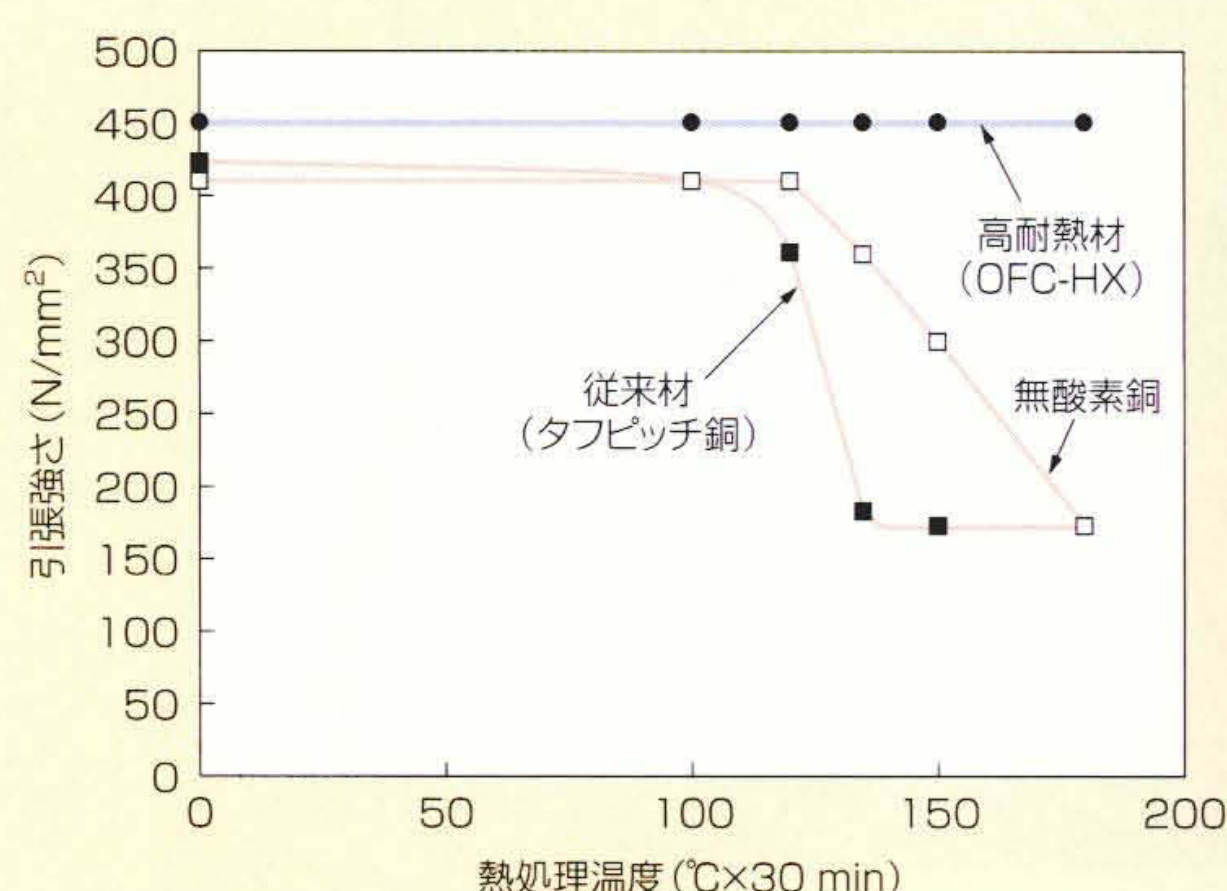
材料の極薄化が進むと、電極製造ラインでのハンドリング性に加え、銅はくの平たん度や、負

極製造ラインでの熱処理に適した耐熱性などが重要となる。そのため、従来用いられているタフピッチ銅のほかに、さらに高純度の無酸素銅はくや合金銅はくの開発を進め、電池メーカーのニーズに対応している。圧延銅はくは、Liイオン電池負極材のほかに、その屈曲特性を生かしたFPC(Flexible Printed Circuit Board)にも用いられる。このため、配線材分野でも製造・開発を進めている。

(発売時期:2001年1月)

銅はくの coils(右)と耐熱特性

リードフレーム用合金などを用いることで、耐熱特性をさらに向上させることが可能である。



チップ スケール パッケージ用銅めっきビアフィリングテープ

CSP(Chip Scale Package)など半導体パッケージサイズの縮小に伴い、BGA(Ball Grid Array)のはんだボールピッチが狭くなると、はんだボールの体積も縮小する。そのため、BGAを配線板に実装する際に、配線板側にはんだが吸引され、ボールにくびれや脱落が生じ

ることがある。

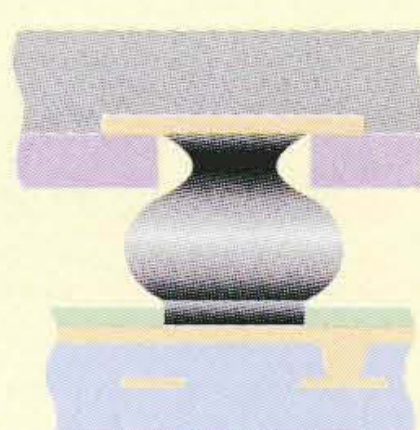
この課題を解決するために、はんだボール設置用ビアホール内を銅めっきで部分充てん(ビアフィリング)することにより、はんだの吸引によるボール脱落や形状不良を防止するテープ基材を開発した。充てんは、長尺のテープ材に高速、連続で行われる。

この製品は、はんだボールピッチが0.5 mm以下の小型パッケージに特に効果的である。

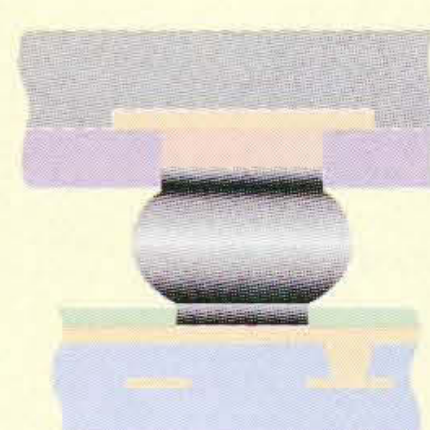
(発売時期:2001年10月)

CSP用銅めっきビアフィリングによる改善原理と充てんビアの外観

はんだボール接合用ビアホールを銅めっきで部分充てんしたテープ材は、実装時のボール変形防止に効果的である。

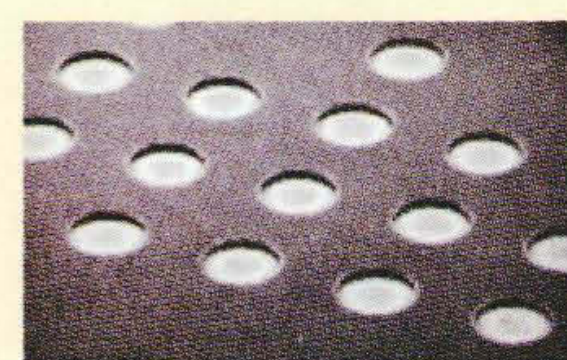


ボール変形例

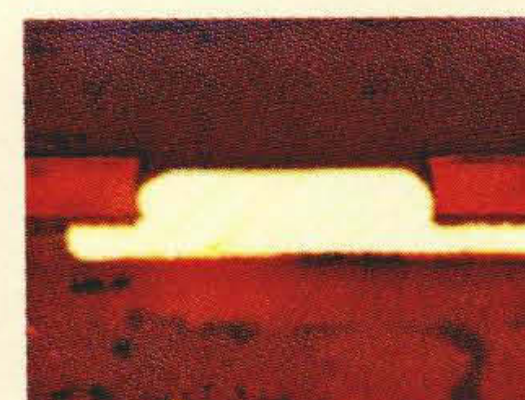


ビア充てんによる改善例

(a) ビアホール充てんによるボール変形防止の原理



充てんビア



断面

(b) 銅めっき充てんビアの外観と断面