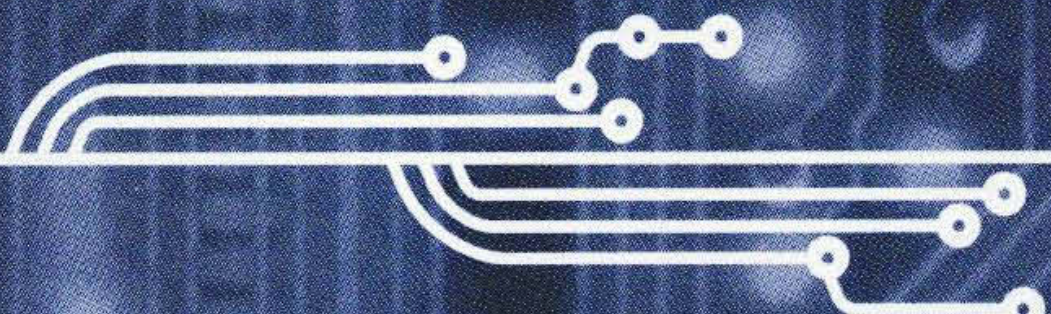




○ デバイス・材料

Devices/Materials

124● デバイス製造・検査

128● 半導体

130● ディスプレイ

132● 材料

デバイス製造・検査

IT・エレクトロニクス産業のキーデバイスである半導体の高集積化と生産性向上へのユーザーニーズにこたえるため、日立グループは、最先端プロセステクノロジーを駆使した最新のウェーハ製造装置と生産歩留り向上を支援する各種検査・評価システムを提供している。

高分解能FEB測長装置“S-9380”

65 nmプロセスでの300 mmウェーハ対応高分解能FEB測長装置“S-9380”を開発した。

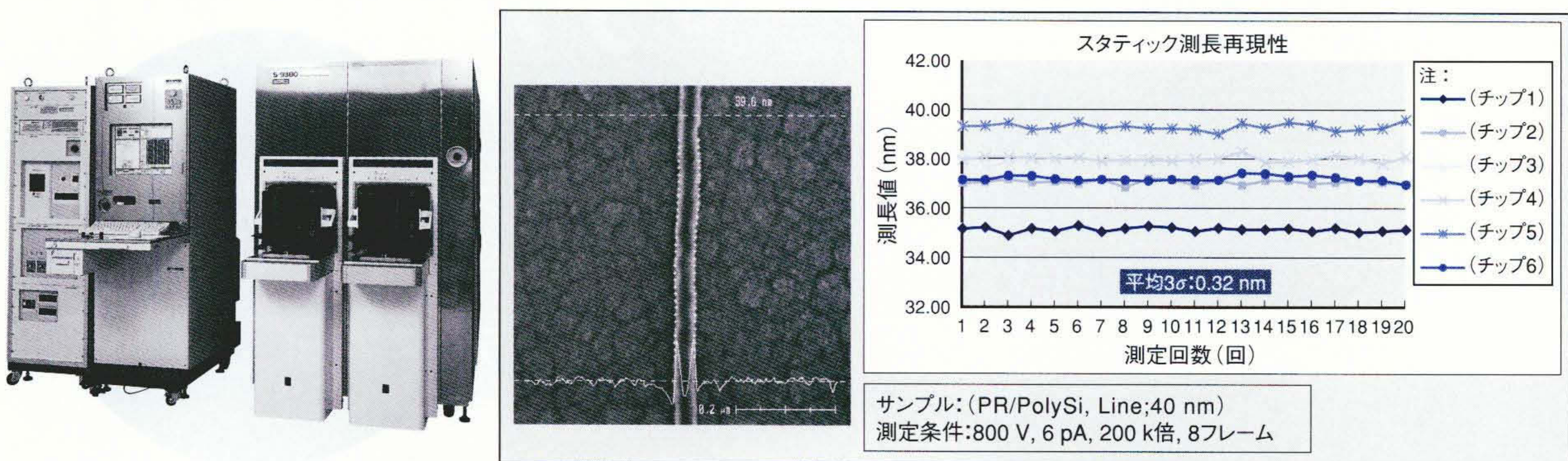
この装置では、信頼性の高いハードウェアとソフトウェアをさらにブラッシュアップし、高速(24枚/h, 20点/枚)かつ高分解能(2 nm)を実現した。従来、熟練を要していた電子光学系の軸調整を自動化したことにより、オペレータの技量差による計測誤差を低減し、高精度での長期安定稼動を可能としている。

自動測長でのウェーハアラインメント、測長点へのアドレッシング、オートフォーカス、さらに、測定パターンを検出する画像認識機能などを改良し、自動測長の成功率の向上

を図った。また、新材料の諸問題(レジストシュリンク、ウェーハの帯電)にも対応し、露光機のドーズとフォーカス管理に対応した専用アプリケーションを搭載している。パターンの出来映えを評価する二次元・三次元情報収集機能により、微小なプロセス変動をリアルタイムで検出し、これらを製造装置へ迅速にフィードバックするデータとして活用することもできる。国際的な通信・安全規格であるGEM 300やS2-09などに標準対応している。

(株式会社日立ハイテクノロジーズ)

(発売時期:2003年9月)



高分解能FEB測長装置“S-9380”の外観(左)と測定例(右)

最先端デバイス対応の新型ディフェクトレビューSEM“RS-3000 V5”

90 nmプロセス以降のデバイスの微細化に伴って増加している微細な致命欠陥を高速、高捕そく率でレビューし、致命性を高効率に判定、分類するインライン用の新型レビューSEM(走査電子顕微鏡)“RS-3000 V5”を発売した。

欠陥ごとに4種の欠陥画像(二次電子像, 左右陰影像,

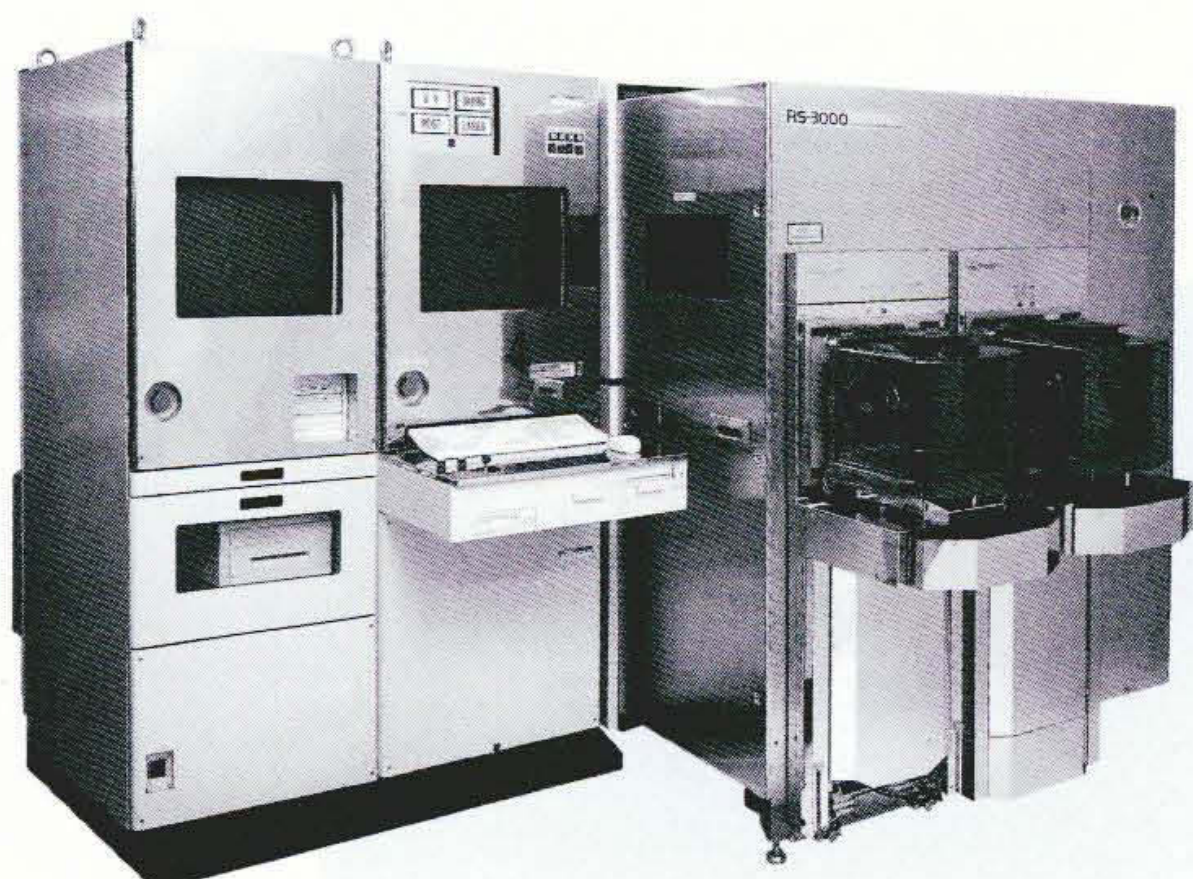
電位コントラスト像)を一度に取得する従来型で定評あった特徴をさらに高性能化することにより、信頼性と再現性の高いADR(Automatic Defect Review)とADC(Automatic Defect Classification)を実現したほか、ベアウェーハの欠陥検出とEDS(Energy Dispersive X-ray Spectroscopy)異物分析機能の付加により、適用工程の拡大や、いっそうの欠陥情報の取得を図った。

また、ウェーハの定点観察機能を付加し、プロセス変動や歩留り低下の管理も可能とした。

この装置では、レビュー支援システム“RI-1000”との組合せにより、時間当たりウェーハ数枚の全欠陥レビューと同等な欠陥の状態・傾向を把握することが可能である。

(株式会社日立ハイテクノロジーズ)

(発売時期:2003年7月)



ディフェクトレビューSEM“RS-3000 V5”の外観

APC搭載ゲート用プラズマエッチング装置

CD (Critical Dimension) 安定化制御技術により、 $0.13\ \mu\text{m}$ プロセスノード以降のデバイスのゲート電極を高精度に加工するAPC (Advanced Process Control) 搭載ゲート用プラズマエッチング装置を開発した。

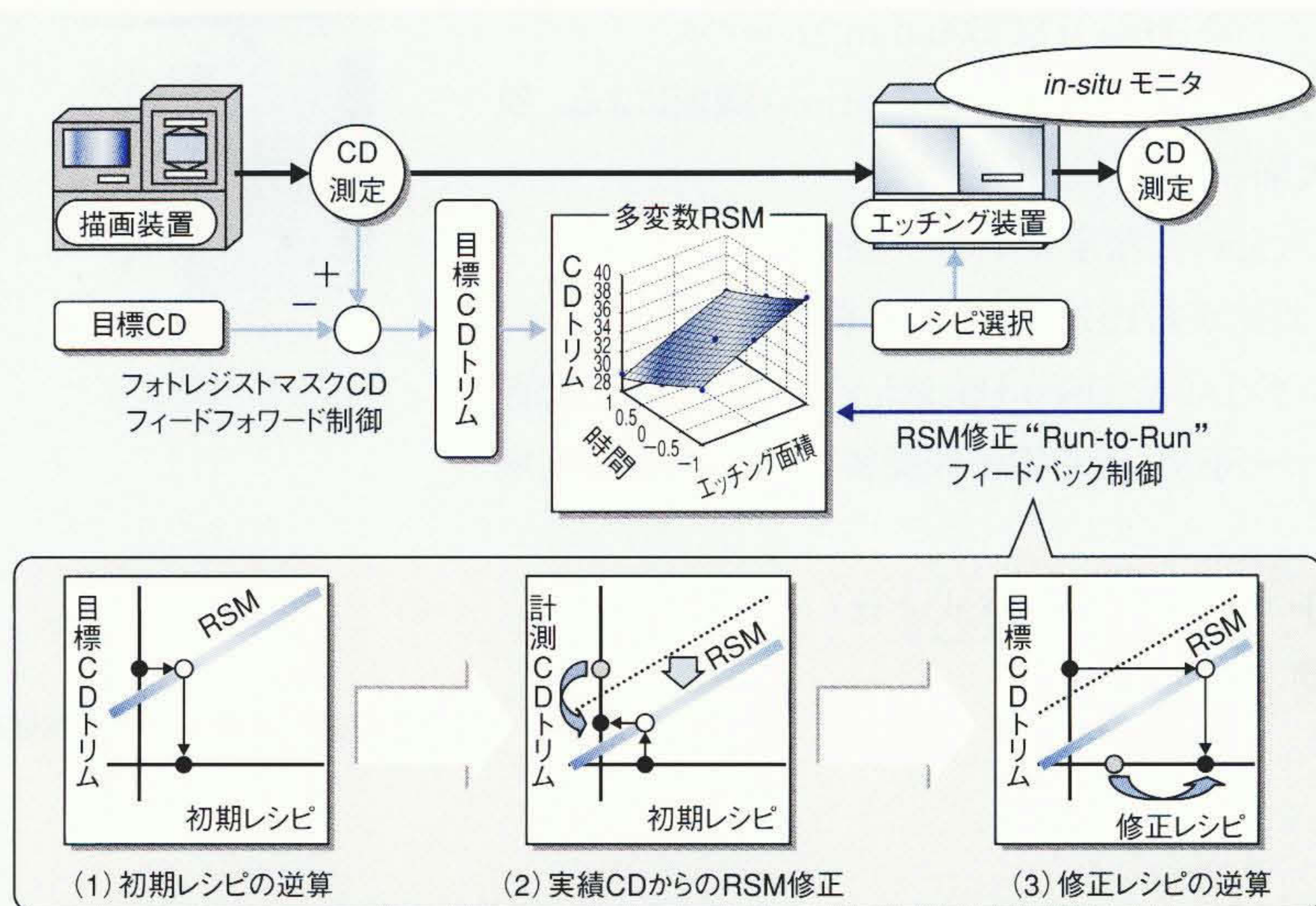
〔主な特徴〕

(1) CD安定化制御による微細化対応: エッチング中にもリアルタイム測定ができる独自の*in-situ*膜厚・加工深さモニタや、*in-situ*レジストリム・プラズマ監視モニタの採用と、CD安定化技術 (Run-to-Run制御) により、レジストリミングからゲートエッチングまでの一貫処理で、CD変動 $2\ \text{nm}$ 以下をねらう。

(2) 装置の運用改善によるOEE (Overall Equipment Efficiency) の向上: 装置の解析・診断システムの構築により、TAT (Turnaround Time) の短縮、NPW (Non Product Wafer) の低減、MTTR (Mean Time to Repair) の短縮など、装置の稼働率を向上し、装置の保守・予防保全の費用を削減することで、トータルコストの低減を図る。

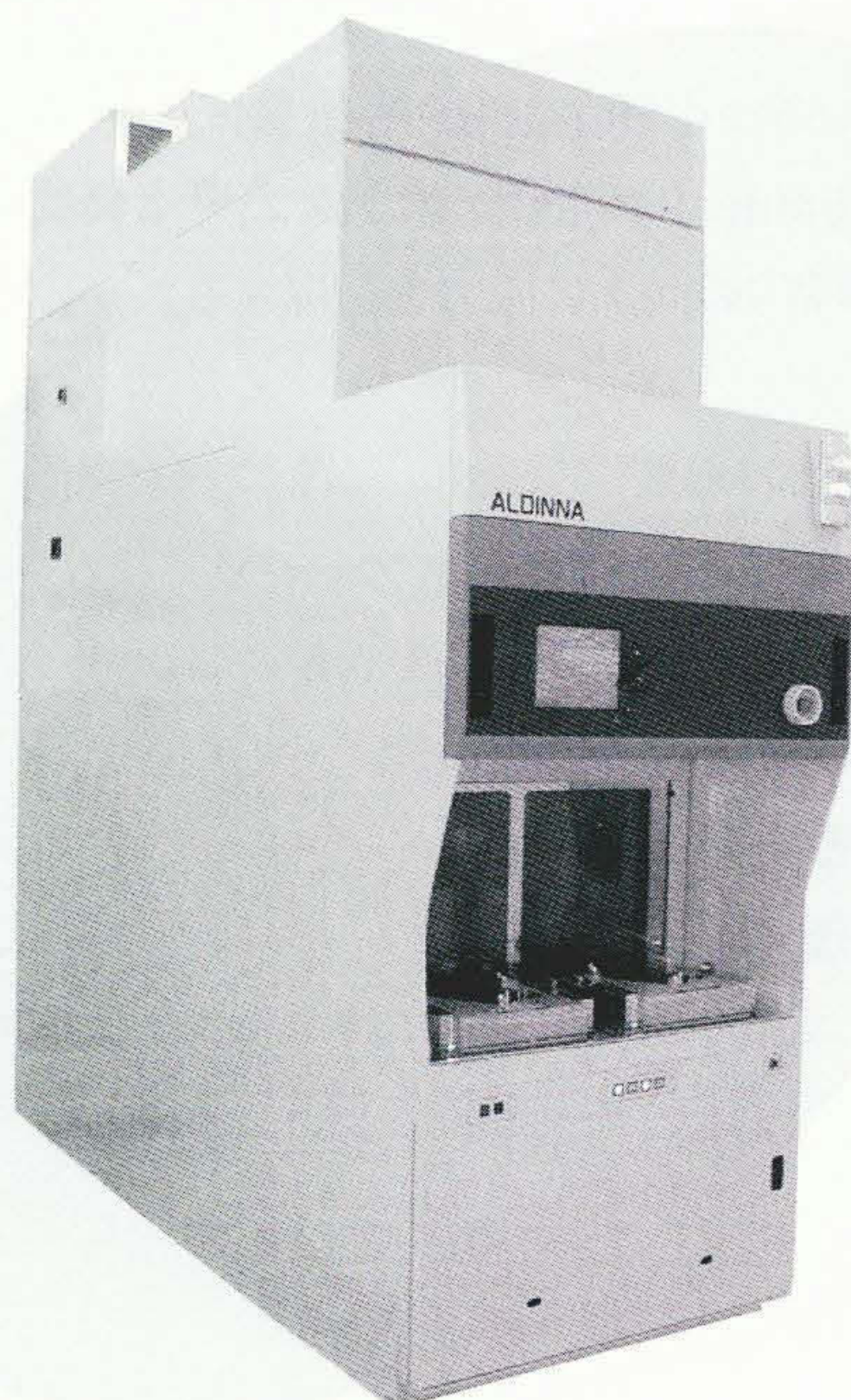
(3) $300\ \text{mm}$ ウェーハに対応した高精度エッチング: U-712 [UHF-ECR (Ultra-High Frequency- Electron Cyclotron Resonance) プラズマエッチング装置] の搭載を基本としていることから、U-712の特徴である疎密間差やp/n間差が少なく、面内均一性の高いエッチング性能が得られる。

(発売予定時期: 2004年1月)



エッチングAPCの“Run-to-Run”制御の概念

縦型バッチ式ALD装置“ALDINNA”



縦型バッチ式ALD装置“ALDINNA”の外観

次世代デバイスのプロセス要求にこたえるため、低温下で高品質な成膜が可能な高スループット縦型バッチ式ALD (Atomic Layer Deposition: 原子層成長) 装置“ALDINNA”を開発した。

ALDは、原子レベルで積層を成膜することによって低温下で均一・高品質な成膜を実現する技術であるが、積層処理の時間が長いことから、生産性に難点があった。

ALDINNAでは、コア技術である縦型熱処理技術とALD技術を融合することによってALDのバッチ処理技術確立し、高スループットを実現した。

〔主な特徴〕

- (1) 低温 ($500\ ^\circ\text{C}$ 以下) 下で、高品質な膜生成が可能
- (2) $300\ \text{mm}$ ウェーハ対応
- (3) 多数枚一括同時処理による高スループット

(株式会社日立国際電気)

(発売時期: 2003年1月)

高感度・高速ウェーハ異物検査装置“IS2700E”

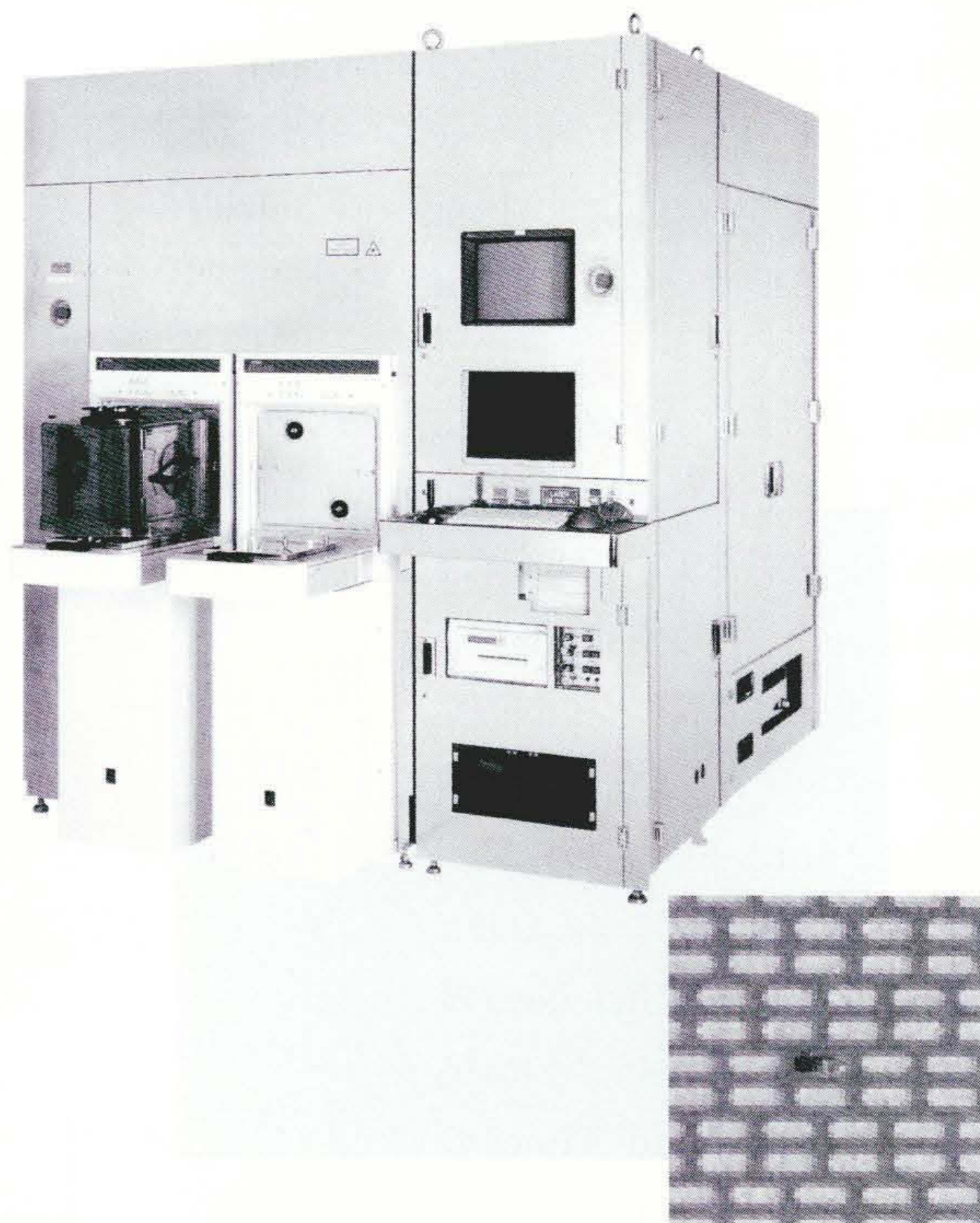
65 nmノード以降の半導体デバイス製造プロセス中で発生する欠陥・異物について、高速かつ高感度にモニタリングして不良原因を解析し、歩留りを向上させる高感度・高速ウェーハ異物検査装置“IS2700E”を開発した。

〔主な特徴〕

- (1) パターン付きウェーハ上の欠陥・異物の検出感度: 0.07 μm
- (2) スループット: 毎時37枚 (300 mmウェーハ)
- (3) DFC (Dark Field Classification) 機能による、膜上・膜下欠陥の分類
- (4) 検出欠陥の高精度サイジング機能
- (5) 条件設定が約10分の容易な操作性
- (6) ビルトインD-UV (Deep Ultraviolet) 欠陥レビュー機能
- (7) レビューSEM (走査電子顕微鏡) などへの高精度座標出力

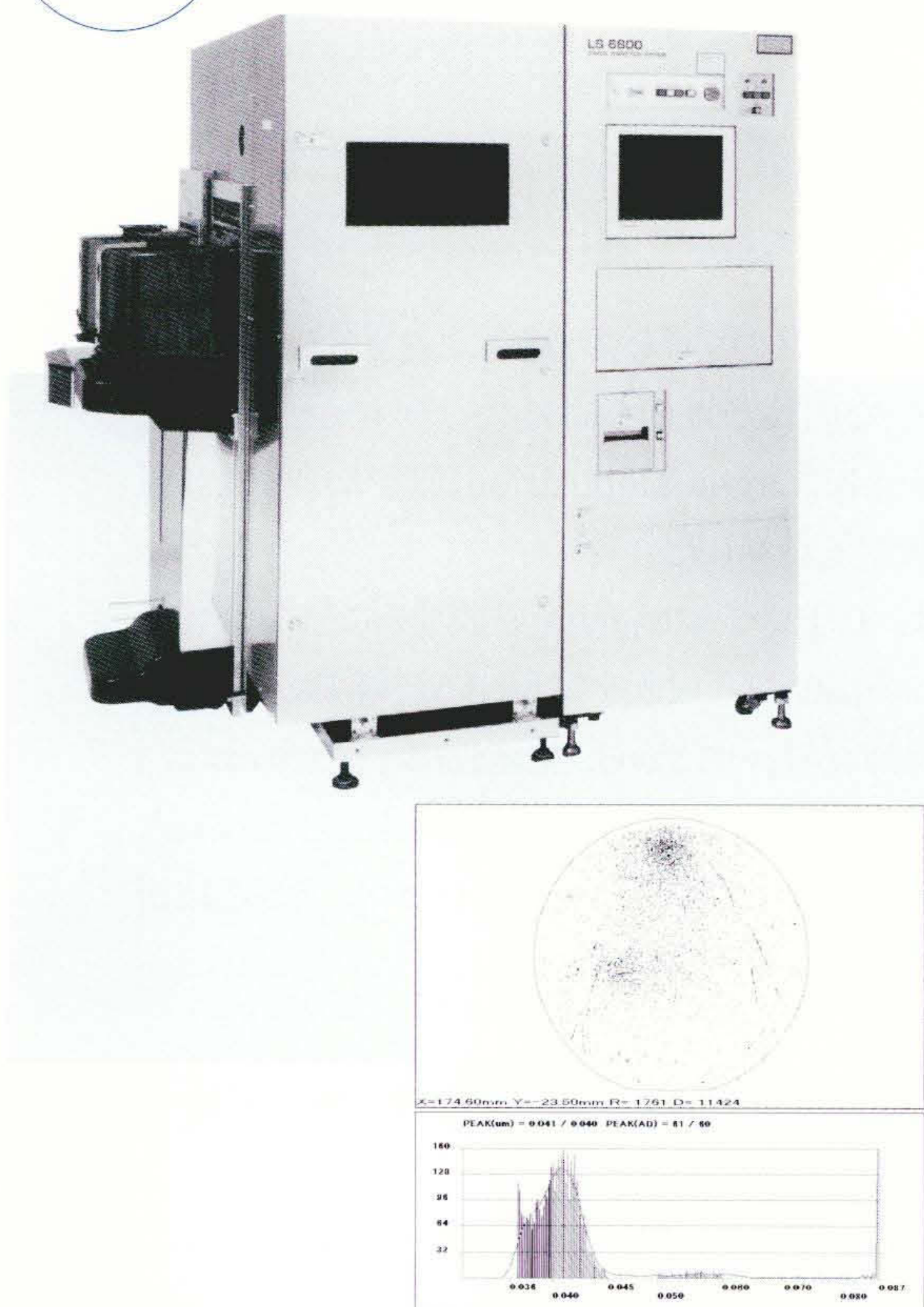
(日立電子エンジニアリング株式会社)

(発売時期: 2003年12月)



高感度・高速ウェーハ異物検査装置“IS2700E”の外観(上)と検出事例(下)

ウェーハ表面検査装置“LS6800”



65 nmノード以降のシリコンウェーハ製造工程管理や半導体製造装置の発じん管理に適した、パターンなしウェーハの表面検査装置“LS6800”を開発した。

この装置は40 nm以下の欠陥検出能力を持ち、高感度と高スループットを両立させ、マルチ受光器によるCOP (Crystal Originated Particle: 結晶欠陥) やCMP (Chemical-Mechanical Polishing) スクラッチと異物の分離検出など、歩留りの向上に威力を発揮する。

〔主な特徴〕

- (1) ベアウェーハ上の感度: 36 nm
- (2) スループット: 毎時75枚 (300 mmウェーハ)
- (3) COPと異物の最小分離サイズ: 60 nm
- (4) CMPスクラッチと異物の分類機能
- (5) 表裏面非接触測定
- (6) 裏面測定機能

(日立電子エンジニアリング株式会社)

(発売時期: 2003年12月)

ウェーハ表面検査装置“LS6800”の外観(上)と40 nm検出事例(下)

SiP・積層パッケージ対応ダイボンダ“DB-700”

SiP(System in Package)や積層パッケージなどの新世代パッケージ、プロセス、および300 mm径ウェーハに対応するダイボンダ“DB-700”を開発した。新開発の駆動・搬送系と新制御システムの搭載により、小型、高速、高精度を実現している。

〔主な特徴〕

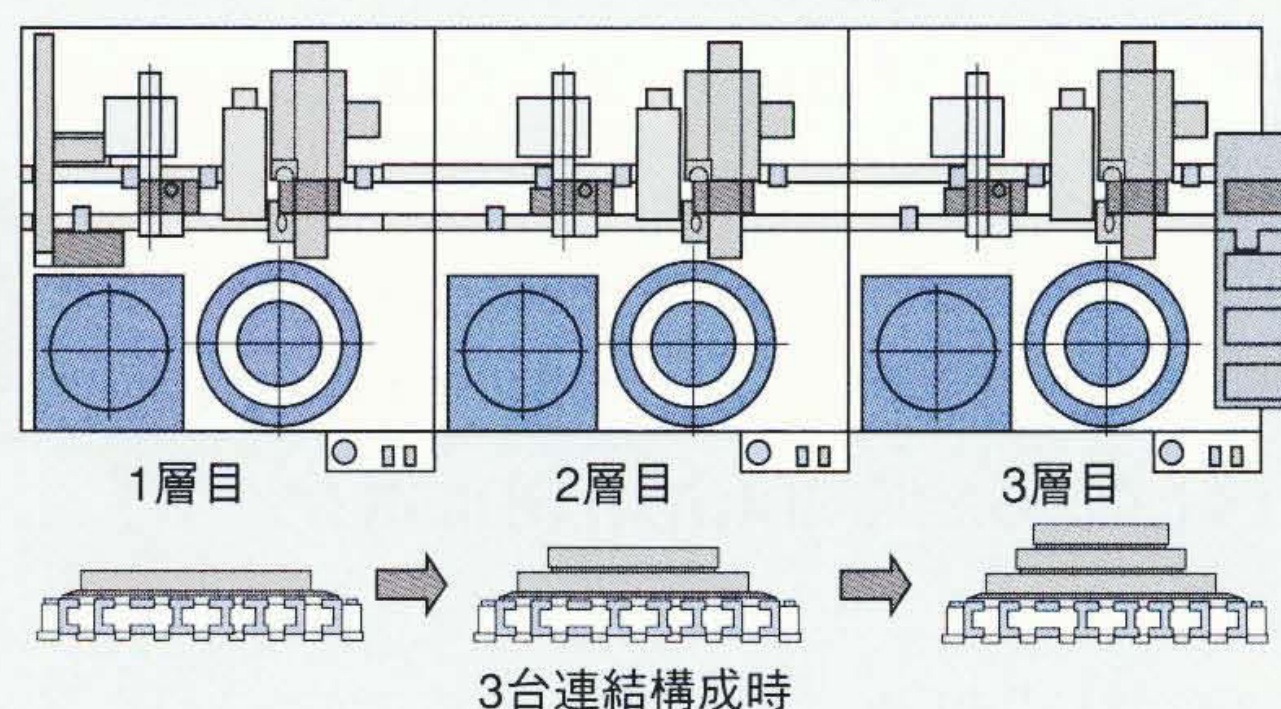
- (1) ダイ積層パッケージの生産に適した連結構成
- (2) 高い生産性:6,000 IC/h
- (3) 世界に先駆けた汎用ダイボンダ“DB-730”と同様のフレキシブル性に加え、軽量、小型化を追求

〔主な仕様〕

- (1) 高速、高精度
 - (a) インデックス:0.35 s/IC
 - (b) ボンディング精度: $\pm 25 \mu\text{m}$ ($\pm 3\sigma$)
- (2) 従来比60%のフットプリント、軽量化
 - (a) 装置寸法:1,360×1,150×1,600 (mm)
 - (b) 質量:1,570 kg

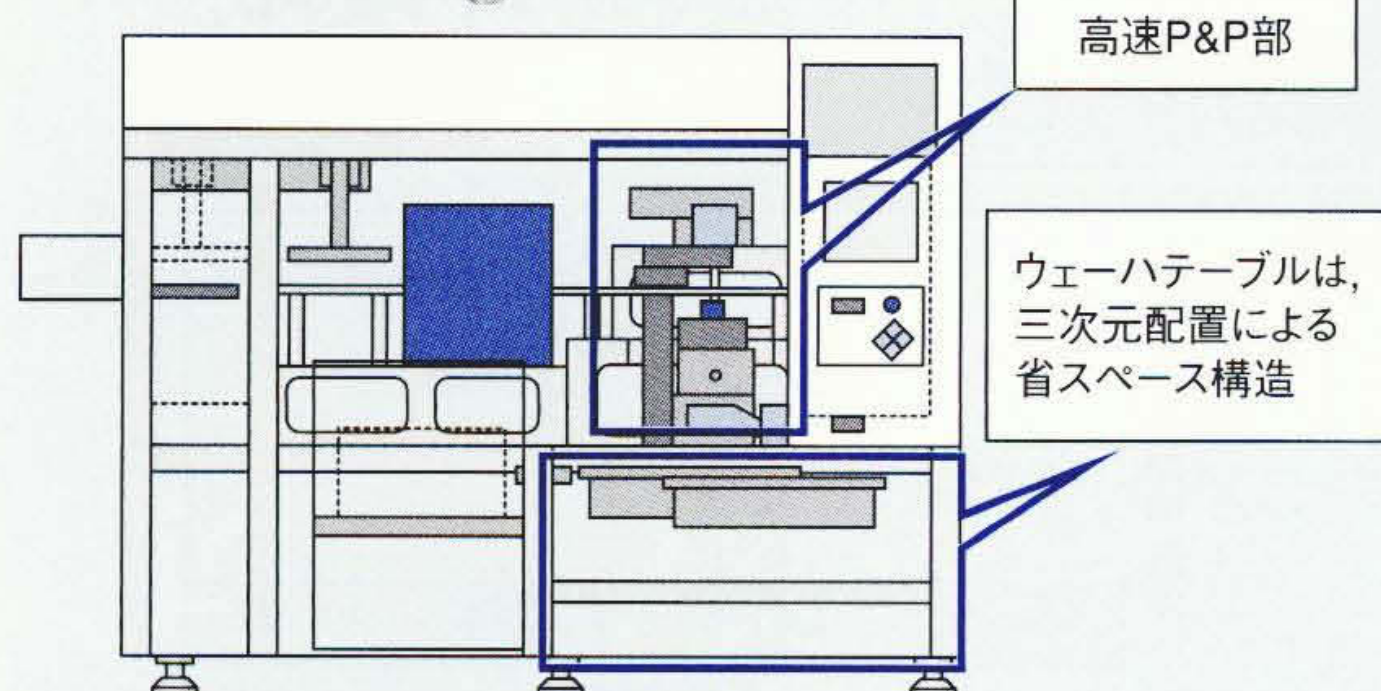
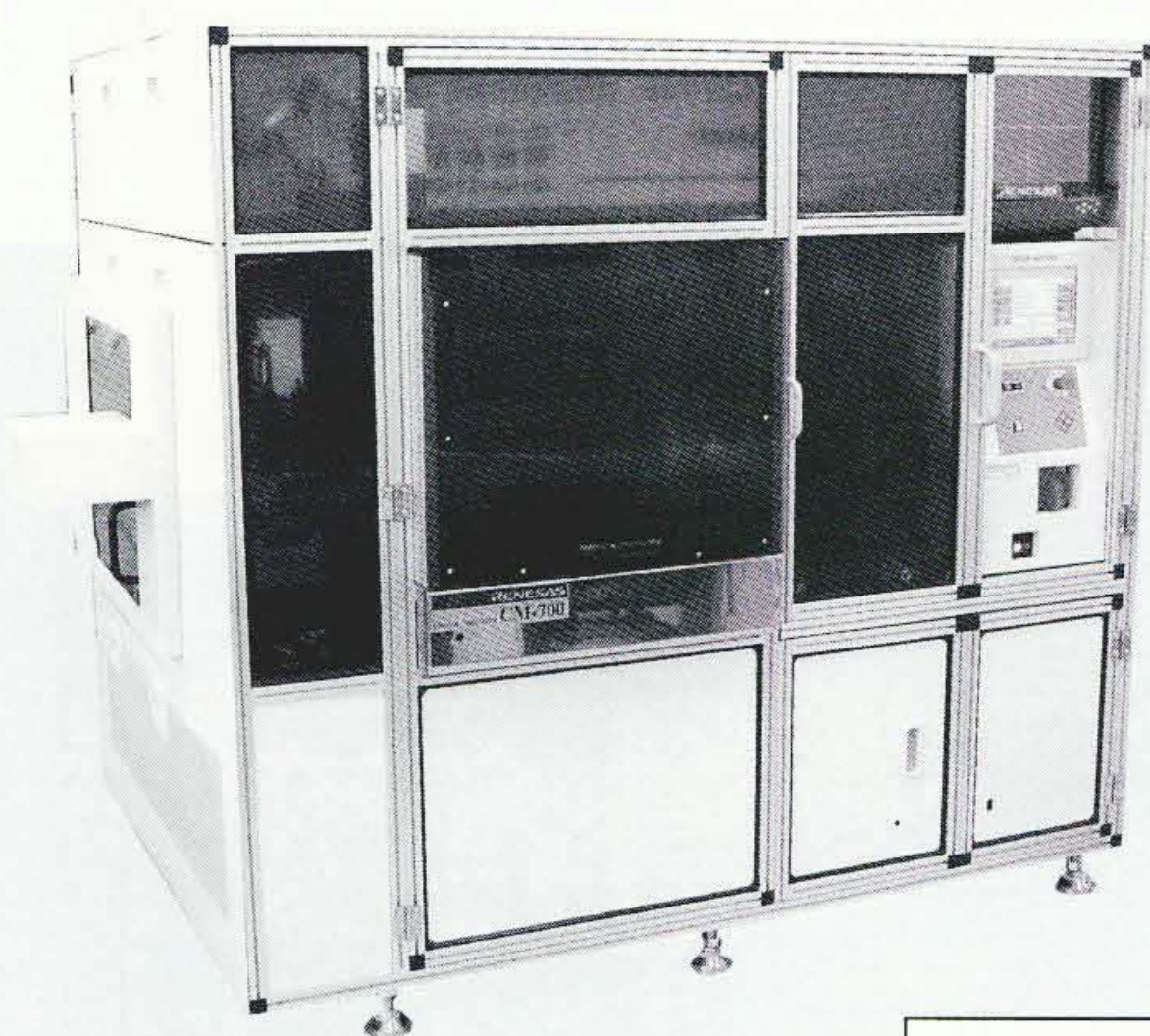
(株式会社ルネサス東日本セミコンダクタ)

(発売時期:2003年10月)



SiP・積層パッケージ対応ダイボンダ“DB-700”の外観(上)と概略構造(下)

300 mm径ウェーハ対応CSP/LOCマウンタ“CM-700”



注：略語説明 P&P (Pick and Place)

CSP/LOC対応マウンタ“CM-700”の外観(上)と概略構造(下)

高速動作が可能なRDRAM (Rambus DRAM) や DDRII (Double Data Rate) など、次世代DRAMと300 mm径ウェーハ対応のCSP (Chip Size Package) / LOC (Lead on Chip) マウンタ“CM-700”を開発した。新開発の駆動・搬送系と新制御システムの搭載により、小型、高速、高精度を実現している。

〔主な特徴〕

- (1) 従来の“CM-300”の信頼性に、高生産性と小型化を追求
- (2) LOC/BOC (Board on Chip) / μ BGA (Micro-Ball Grid Array) 対応
- (3) 高い生産性:3,000 IC/h (当社従来機比150%)

〔主な仕様〕

- (1) インデックス:1.0 s/IC
- (2) ボンディング精度: $\pm 38 \mu\text{m}$ (3σ)
- (3) 装置寸法:1,900×1,450×1,650 (mm) (フットプリント; 当社従来機比90%)

(株式会社ルネサス東日本セミコンダクタ)

(発売時期:2003年10月)

半導体

ユビキタス情報社会が進展する中で、情報・通信分野の中核となる装置・システムに対応した特徴ある半導体として、超高速I/O CMOS LSIやルータスイッチ・ストレージ用、メモリ・ロジック混載LSI、メディアプロセッサなどを品ぞろえした。

情報処理システムを支える 高速大容量混載DRAM「HDL5Kシリーズ」

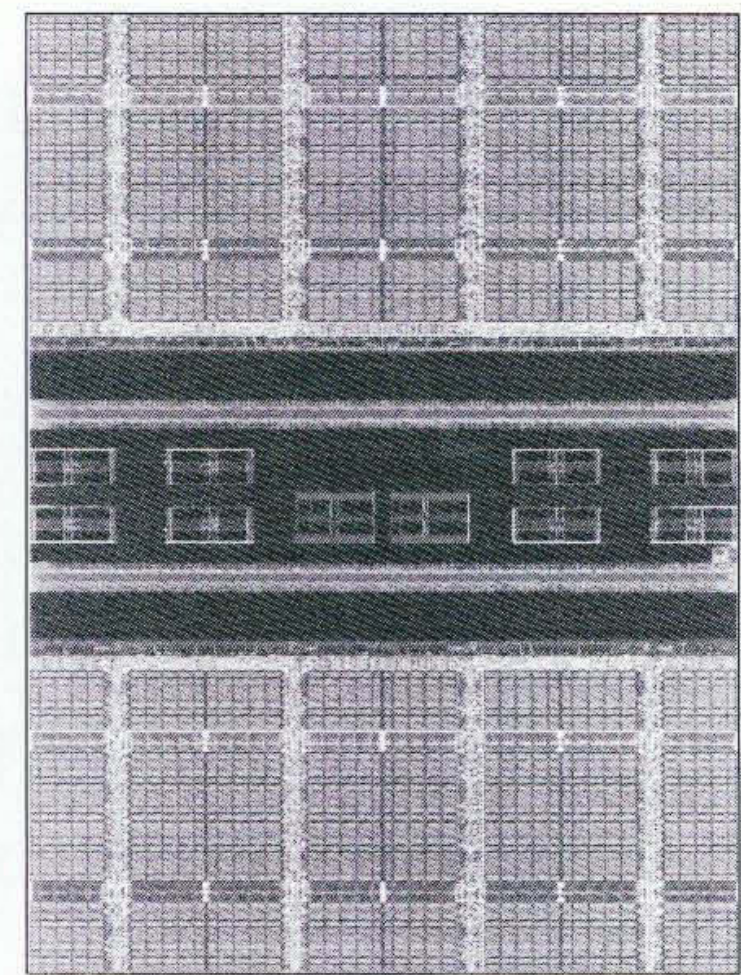
社会のIT化の進展に伴う情報処理需要の増大は、半導体技術の進化と相まって、マイクロプロセッサの高速化とマルチプロセッサ化を加速させており、データ入出力を担うキャッシュメモリの重要性が一段と高まっている。

そのため、従来SRAM(Static Random Access Memory)で構成していたキャッシュメモリを、高速・大容量のDRAM(Dynamic Random Access Memory)に置き換え、または付加することにより、コストパフォーマンスの飛躍的な向上を図った混載DRAM「HDL5Kシリーズ」を開発した。

HDL5Kは、発売以来、エンタープライズサーバ“EP8000”をはじめとするサーバ製品に幅広く使用され、

世界最高速のキャッシュDRAMとして実績を上げている。

今後は、DRAM混載SOC(System on Chip)として、ネットワーク機器やグラフィック機器などへ幅広く展開を図っていく。



32 MバイトキャッシュDRAM LSI
ランダムアクセス時間:8 ns
動作周波数:750 MHz

キャッシュメモリ用「HDL5Kシリーズ」
DRAM LSIのチップ

ハイエンドハードディスク用プリアンプIC

ハードディスクのハイエンド(最高機種)用にデータ転送速度が1.6 Gビット/sの超高周波プリアンプICを製品化した。

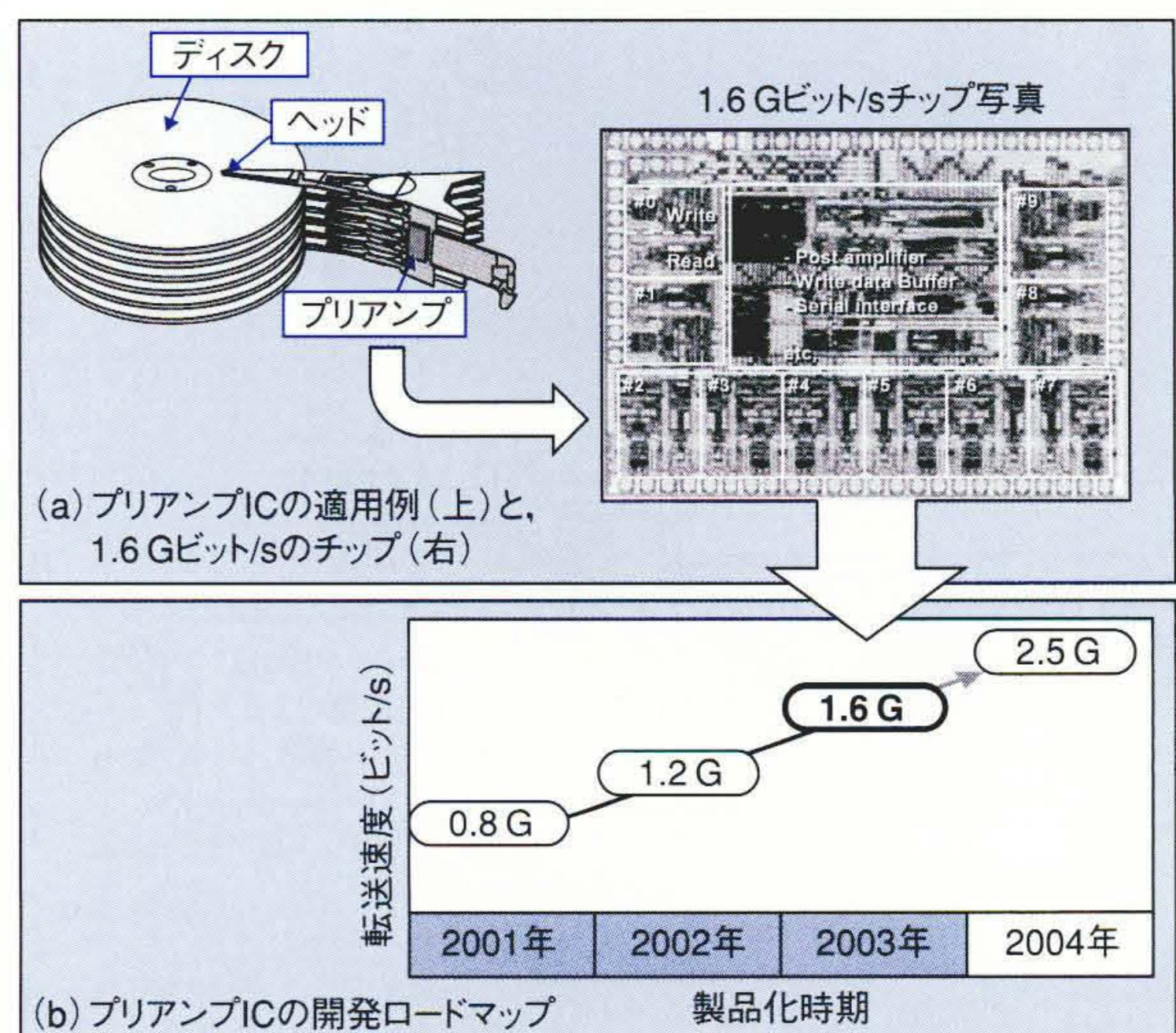
プリアンプICは、磁気ヘッドを介して磁気ディスクに情報の書き込みや読出しを行うハードディスク用半導体のキーデバイスである。ハードディスクのハイエンド機種では年率約40%の高速、広帯域、および低雑音特性が求められている。そのため、SOI-BiCMOS(Silicon on Insulator-Bipolar Complementary Metal-Oxide Semiconductor)技術と新回路技術の適用により、世界トップクラスの性能を実現するプリアンプICを開発した。

〔主な特徴〕

- (1) SOI-BiCMOSデバイス技術による優れた電気特性
 - (a) 読出し:広帯域、低雑音特性;0.5 nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
 - (b) 書き込み:電流立上り・立下り時間(tr/tf);200 ps
- (2) ヘッド、ディスクに優しい安心設計
新書き込み回路アーキテクチャにより、放電と集じんを防止
- (3) RAID(Redundant Array of Inexpensive Discs)システムで培った高信頼性異常検出機能を充実
垂直磁気記録など、今後有望視される新磁気記録技

術へいち早く対応し、さらに、モバイルやデスクトップ機器、情報家電など、多様なハードディスクのニーズに対応した製品群を提供していく。

(発売時期:2003年6月)



ハイエンドハードディスク用プリアンプICの適用例、チップ外観、および製品化ロードマップ

メディアプロセッサ「BroadGearシリーズ」

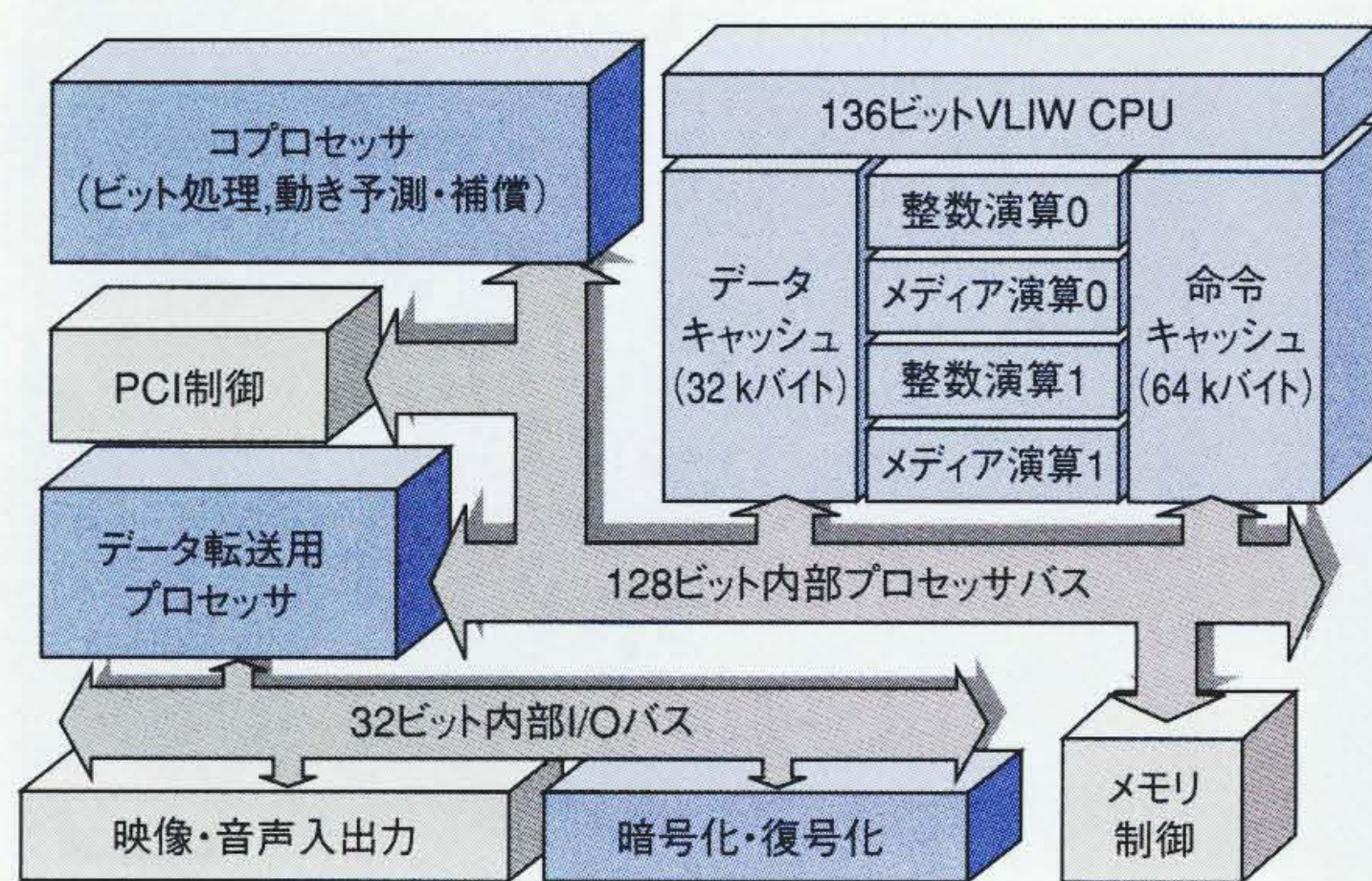
ブロードバンドネットワークの普及に伴い、デジタル画像処理を中心とするマルチメディア機器（デジタルテレビ、ビデオ配信、監視システムなど）の市場が急速に拡大している。これに対応するために、メディアプロセッサ「BroadGearシリーズ」を発売した。

BroadGearではメディア処理をソフトウェアで行うので、MPEG4やH.264などの多種多様なメディア処理規格にも迅速に対応することができる。

また、VLIWをベースとしたアーキテクチャを採用しており、370 MHzで55 GOPS (Giga Operations per Second)という高い画像処理性能を持つ。

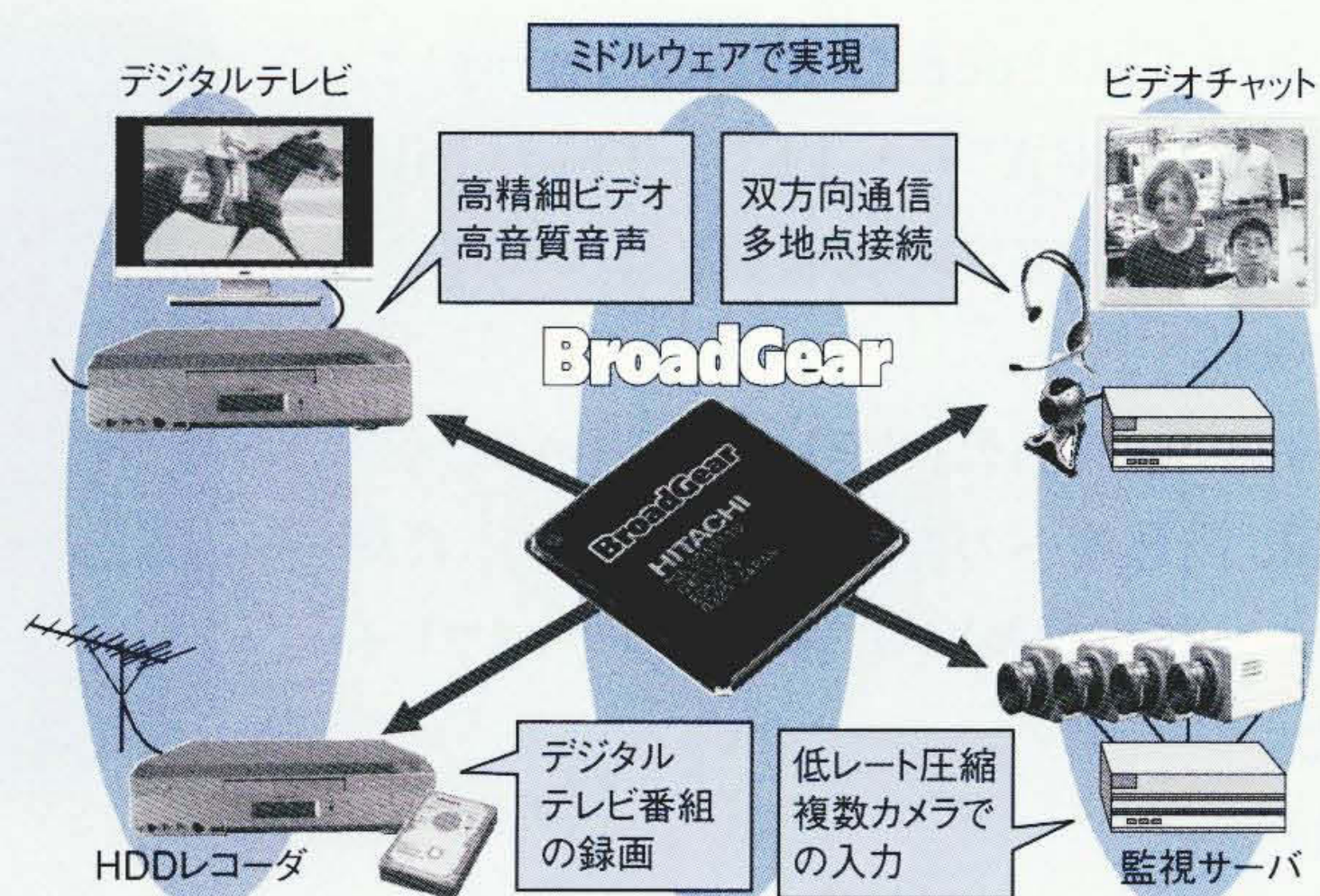
BroadGear用コンパイラ、ミドルウェア、評価ボードも併せて提供する。これらはアプリケーションをC言語で開発できるので、開発生産性が高い。

（発売時期：2003年4月）



注：略語説明 PCI (Peripheral Component Interconnect Bus)
VLIW (Very Long Instruction Word)
CPU (Central Processing Unit), I/O (Input-Output)

BroadGear内部の概略構成



注：略語説明 HDD (Hard Disc Drive)

BroadGearを使用したブロードバンドシステム例

情報基盤の基幹ハードウェア向け高データスループットCMOS ASIC

情報装置の高性能と小型化を可能にするキーデバイスとしてのLSI用に、以下の新たな技術を開発した。

(1) 毎秒数百ギガビットのデータスイッチ容量を持つスイッチLSI用の、信号ピン当たり1.06 Gビット/sのSBTL

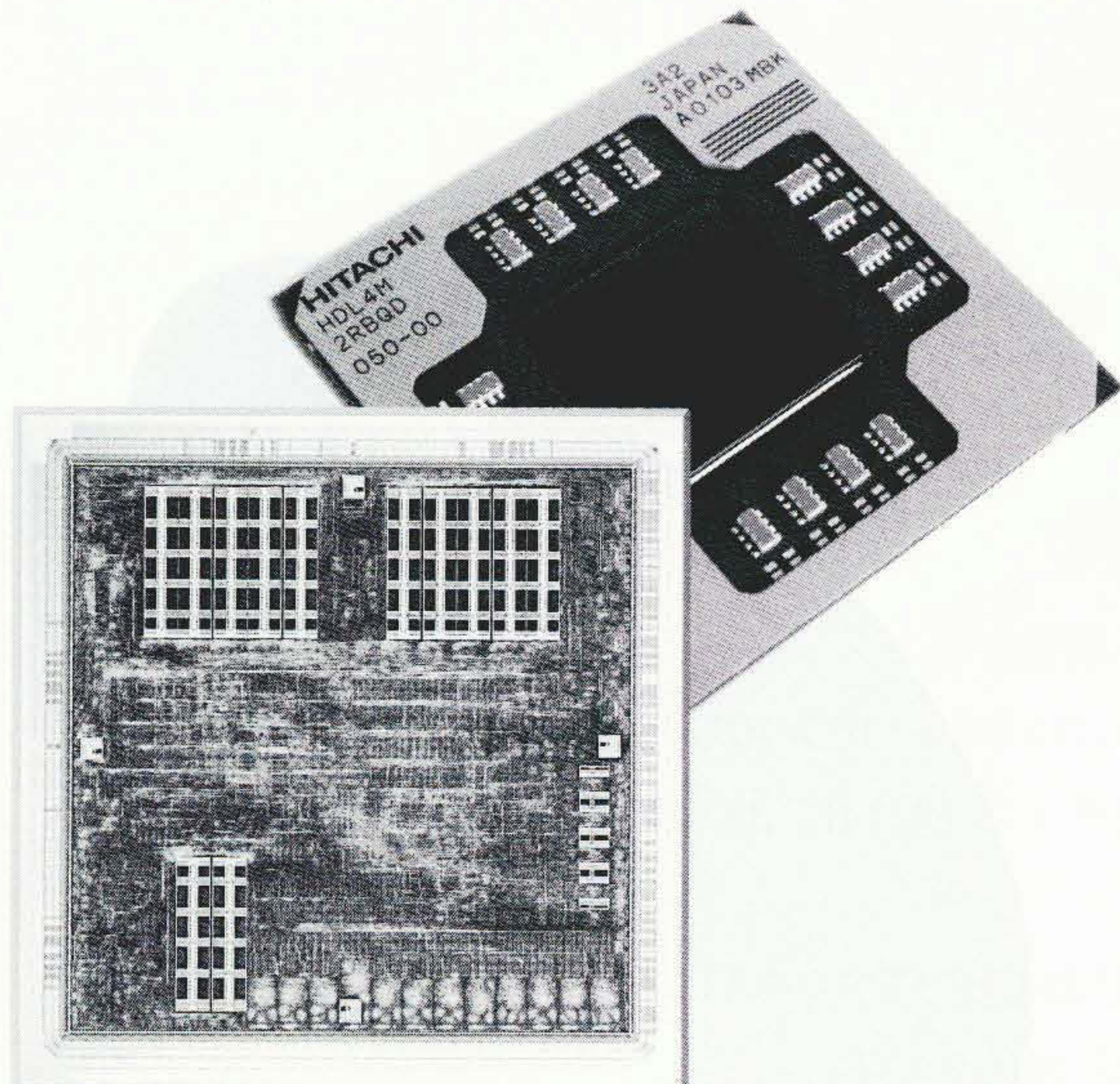
(Simultaneous Bi-directional Transceiver Logic) インタフェース技術

(2) 高性能アドレス検索機能用として、300 MHz動作対応の4 MビットSRAM (Static Random Access Memory) と、16 Mゲートの論理を搭載する大規模LSI技術

(3) 高データスループットLSIに適した700 Mビット/s高速インタフェース対応の1,600ピンFC-BGA (Flip-Chip Ball Grid Array) パッケージ技術

これらの技術を盛り込んだ高性能CMOS (Complementary Metal-Oxide Semiconductor) ASIC (Application Specific Integrated Circuit)「HDL4MシリーズLSI」を、ブロードバンド時代の基幹ルータ、ストレージシステムなどの情報基盤や、高性能LSIテストシステムなど製造関連の基幹ハードウェアの心臓部用として広く展開している。

（発売時期：2003年6月）



高性能CMOS ASIC「HDL4MシリーズLSI」の外観(右上)とチップ(下)

ディスプレイ

液晶ディスプレイの応用分野は、動画対応化と高画素化により、テレビ・携帯電話・デジタルスチルカメラ(DSC)などに拡大している。日立グループは、IPS技術や低温多結晶Si-TFT液晶技術などの最新技術を駆使し、16.1型ノートパソコン用TFT(UXGA)、21.2型テレビ用TFT(XGA)、2.2型携帯電話用TFT(QVGA)、2.2型DSC用TFTなど、各分野のニーズに対応した液晶ディスプレイを開発した。

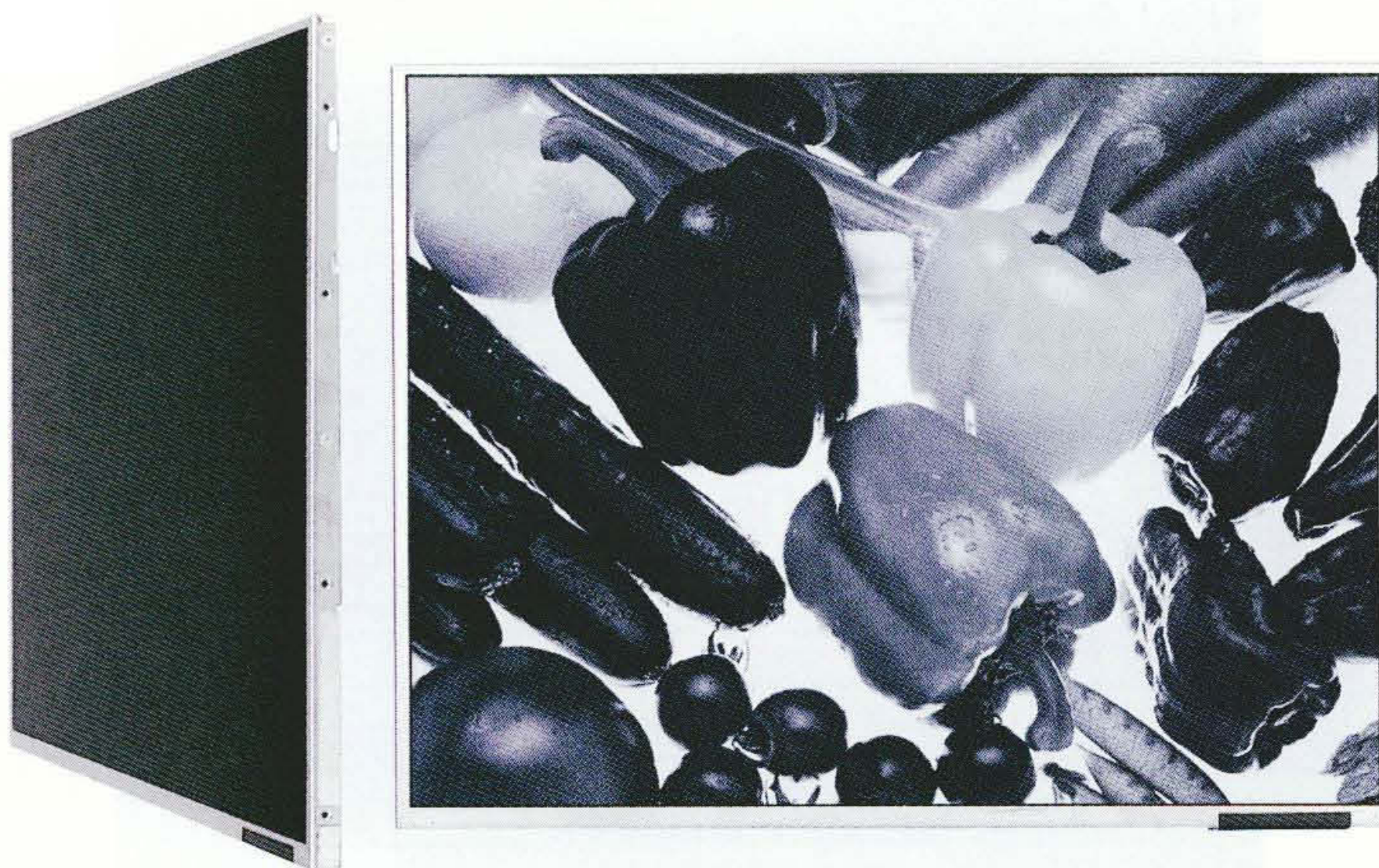
ノートパソコン用高輝度41 cm(16.1型)のUXGA TFT液晶ディスプレイ

ノートパソコンの市場では、画面对角サイズが38 cmのディスプレイが主流となっているが、41 cm UXGA(Ultra-Extended Graphics Array)と、SXGA(Super-XGA*)+TFT(Thin Film Transistor)液晶ディスプレイを搭載したノートパソコンも好評である。

この対角41 cm液晶ディスプレイでの、いっそうの鮮明な画像、高輝度への要求にこたえるため、高輝度低反射コート処理付きグレアTFT液晶ディスプレイを開発した。

〔主な特徴〕

- (1) 解像度:(水平)1,600×(垂直)1,200画素UXGA
- (2) 輝度:350 cd/m²
- (3) 表面:低反射(グレア)コート処理
- (4) 外形寸法:(横)340×(縦)260×(厚さ)9.7(mm)
- (5) 質量:930 g



41 cm(16.1型)UXGA TFT液晶モジュールの外観

- (6) 消費電力:12.7 W

(株式会社日立ディスプレイズ)(発売時期:2003年6月)

*は「他社登録商標など」(163ページ)を参照

テレビ用54 cm(21.2型)XGA TFT-LCDモジュール

省スペースと低消費電力が図れる液晶テレビの需要にこたえるため、54 cm(21.2型)XGA(Extended Graphics Array)TFT-LCD(Thin Film Transistor/Liquid

Crystal Display)モジュールを開発した。

高開口率技術であるAS-IPS(Advanced Super In-Plane Switching)方式のLCDと高輝度バックライトの組合せにより、テレビ対応の高輝度かつ広視野角特性を実現した。また、1フレーム内で黒表示を挿入するスーパーインパルス駆動により、動画性能を向上させた。

〔主な仕様〕

- (1) 画素数:(水平)1,024×(垂直)768
- (2) 輝度:450 cd/m²
- (3) 色再現性:72%
- (4) 視角(コントラスト比>10):上下左右170度以上
- (5) 外形サイズ:(幅)487.3×(高さ)364.4×(奥行き)37.0(mm)

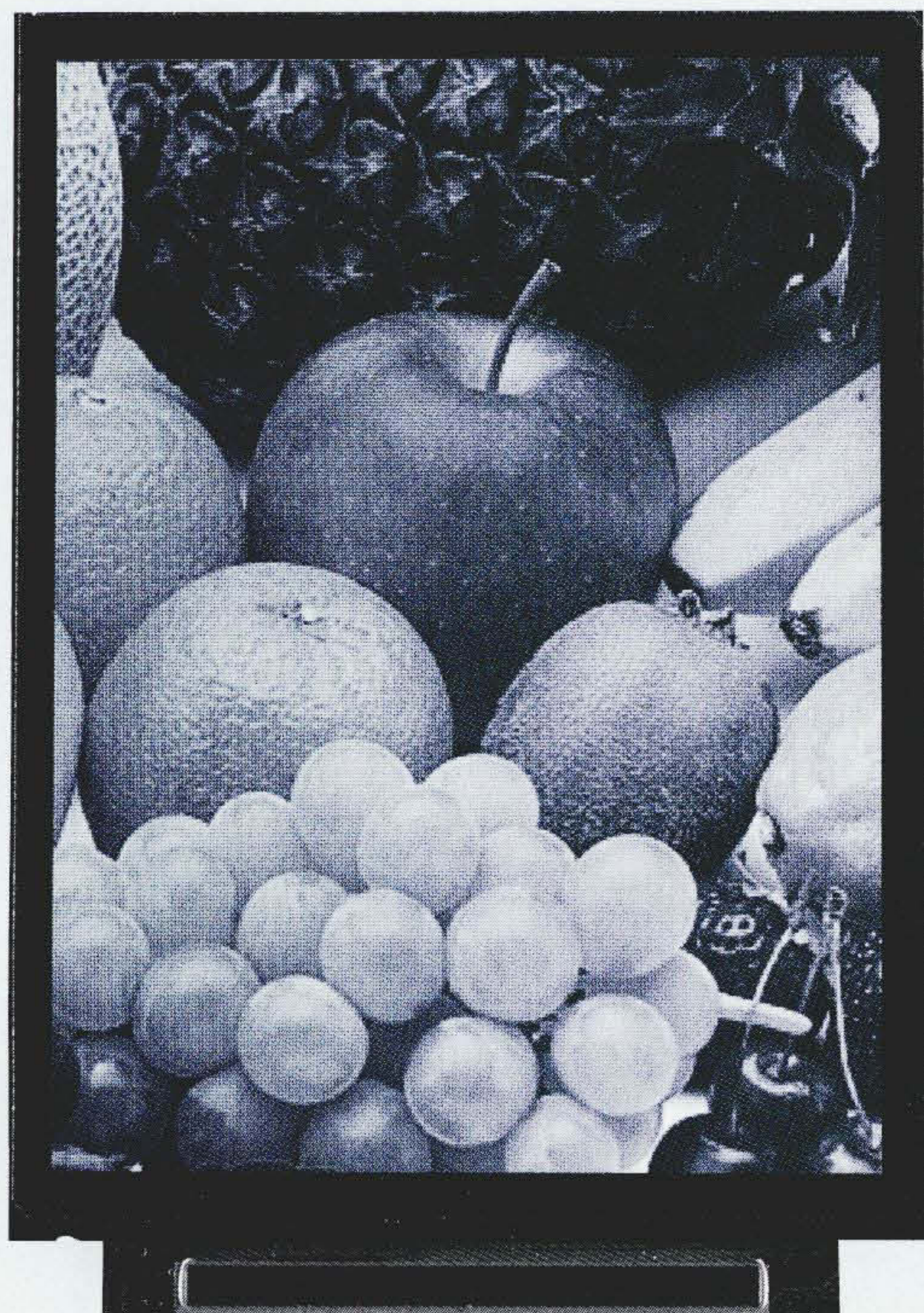
(株式会社日立ディスプレイズ)

(発売時期:2003年4月)



テレビ用54 cm(21.2型)XGA TFT-LCDモジュールの外観

携帯電話用IPS低温ポリシリコンTFT液晶ディスプレイ



携帯電話用IPS低温ポリシリコンTFT液晶ディスプレイの外観

携帯電話は通信機能だけでなく、情報端末やデジタルカメラ機能を搭載していることから、そこに使用される液晶ディスプレイにも、高品位の要求が高くなってきている。

これにこたえて、全方位で高い色再現が得られるIPS (In-Plane Switching) 表示モードをベースに、モバイル機器対応という観点から、(1)低消費電力、(2)広温度対応、(3)屋外での視認性確保のための微反射性を特徴とした2.2型(対角5.6cm)QVGA(Quarter Video Graphics Array)-IPS低温ポリシリコンTFT液晶ディスプレイを開発した。

〔主な仕様〕

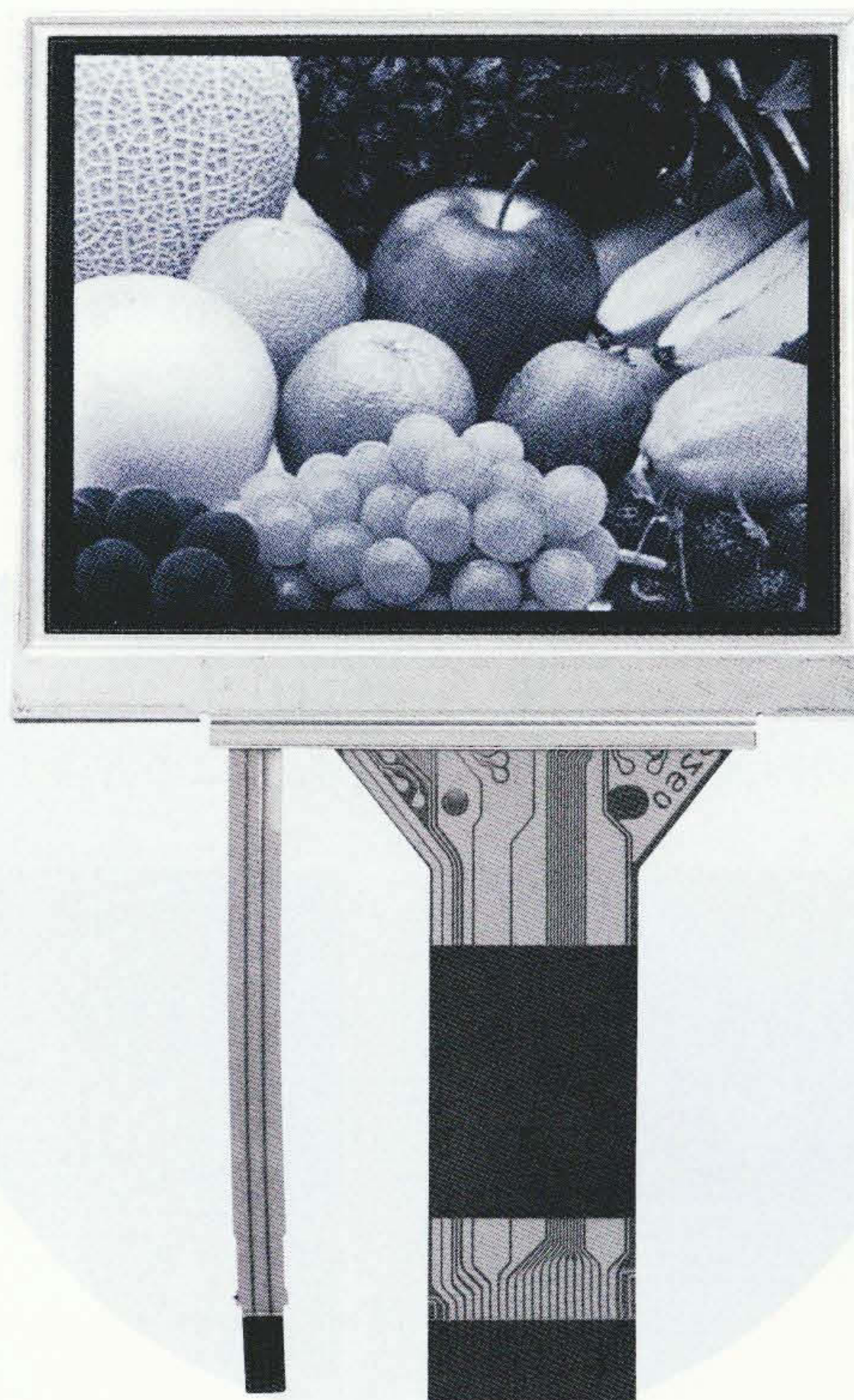
- (1) 表示画素数:(水平)240 RGB×(垂直)320
- (2) 画素ピッチ:0.141×0.141(mm²)
- (3) 視野角:上下左右170°以上
- (4) 色再現性:50%(対NTSC比)
- (5) RGB6ビット デジタル インタフェース
(株式会社日立ディスプレイズ)
(発売時期:2003年12月)

デジタル スチル カメラ用低温ポリシリコンTFT液晶ディスプレイ

デジタル スチル カメラなどに適した、太陽光下の屋外でも見やすい、対角5.6 cm(2.2型)の大型低温ポリシリコンTFT液晶ディスプレイを発売した。

〔主な特徴〕

- (1) 外光を表示に利用する反射モードを、透過モード性能を低下させることなく実現し、屋内はもちろんのこと、屋外でも見やすい半透過型低温ポリシリコンTFT液晶パネル
- (2) 独自で開発した、スリムなコントローラ機能内蔵デジタル入力液晶ドライバICをガラス基板上に実装することにより、外付けコントローラICを不要とし、モジュール外形をコンパクト化
- (3) 表示画素数:(水平)640×(垂直)240ドット
- (4) 画素配列:RGBデルタ
- (5) インタフェース:デジタルRGB
(株式会社日立ディスプレイズ)
(発売時期:2003年7月)



デジタル スチル カメラ用低温ポリシリコンTFT液晶ディスプレイの外観

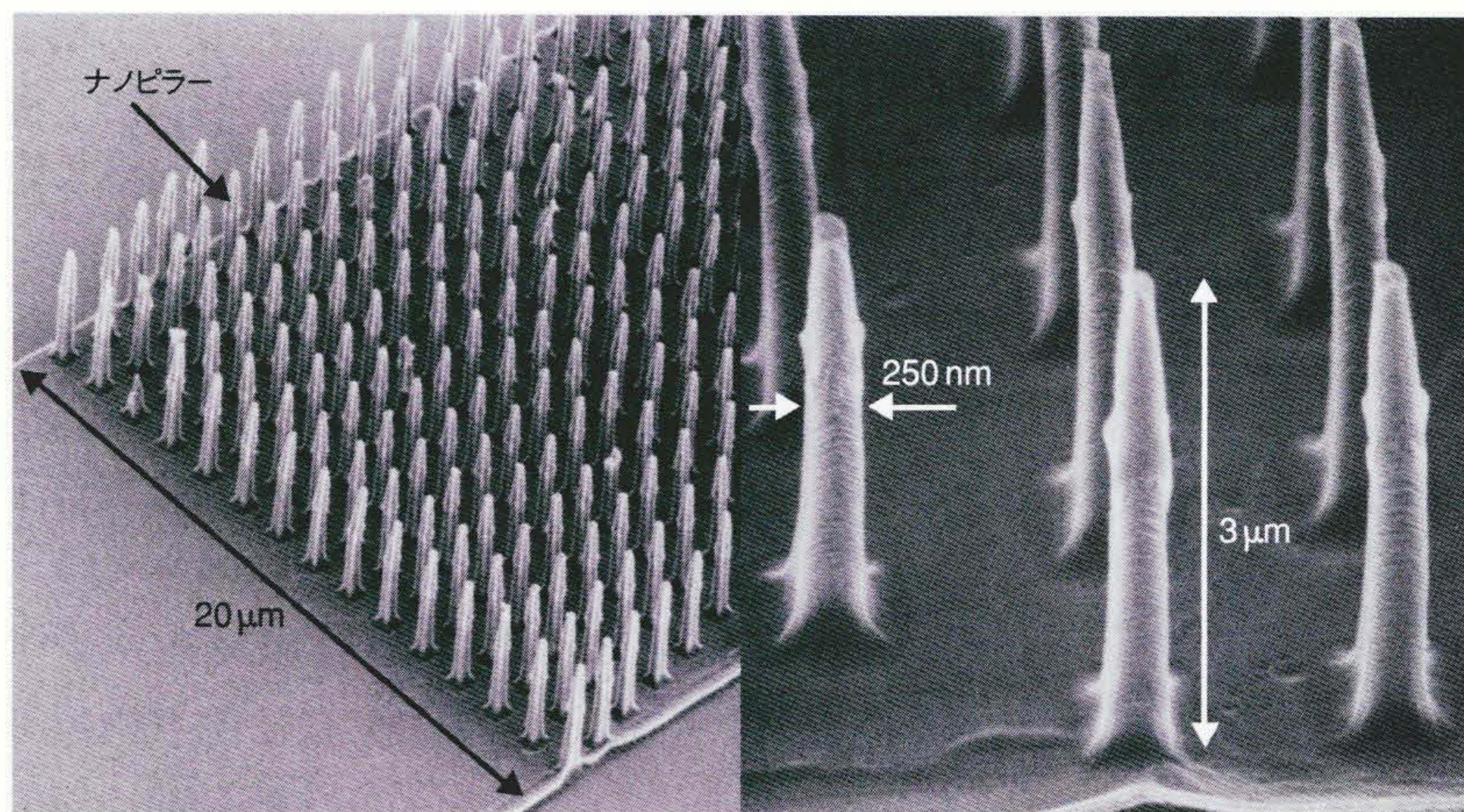
材 料

新材料や新機能を生み出す21世紀の革命的な基盤技術として、ナノテクノロジー（超微細加工技術）が注目されている。日立グループは、情報・エレクトロニクス、エネルギー・環境、バイオ関連材料のブレークスルーにより、ユビキタス情報社会と健康社会の実現を目指している。そのために、グループの先端技術を結集するとともに、産学官を連携し、研究開発を積極的に推進している。

世界初のナノピラー（ナノスケール柱状構造体）の形成

「ナノプリント技術」は、プレス成型でナノメートルスケールのパターンを簡便・低コストに形成する新しい製造技術である。この技術を適用することにより、直径100～250 nm、高さ1～3 μm の樹脂製の柱状構造（ナノピラー）の集合体を世界で初めて形成した。これをバイオ分野の新素材として、サンプル出荷を開始した。

また、素材だけでなく、ナノプリント装置の開発・販売とともに、製薬、化粧品、電機、自動車などの各業種へ展開していく。
（発表時期:2003年8月）



樹脂製ナノ構造体の電子顕微鏡写真

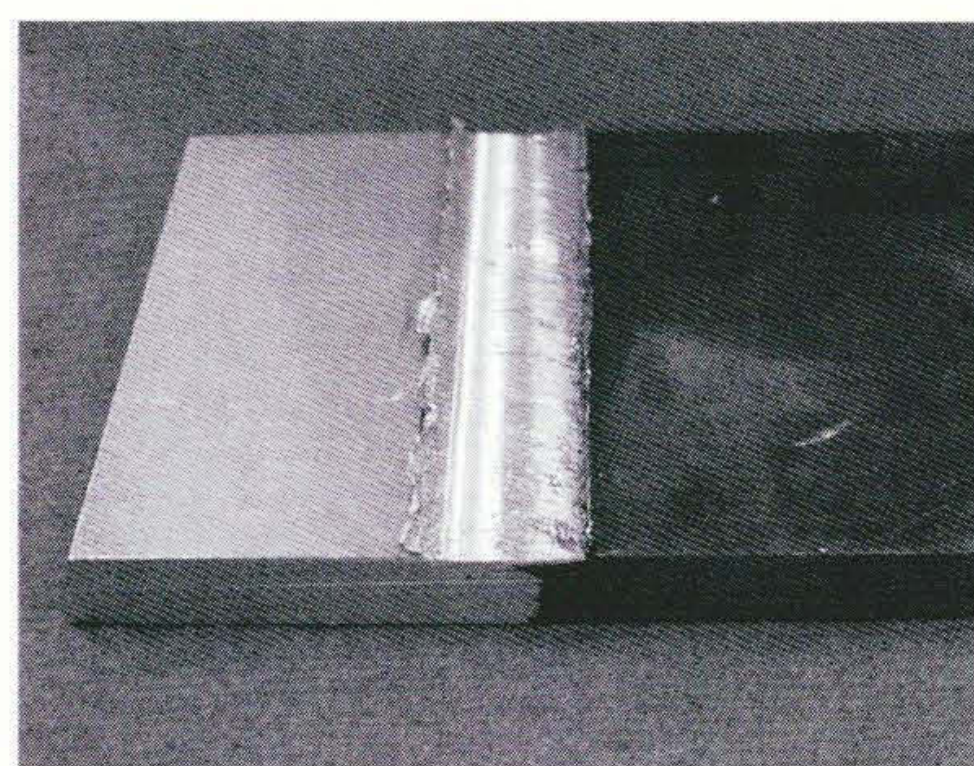
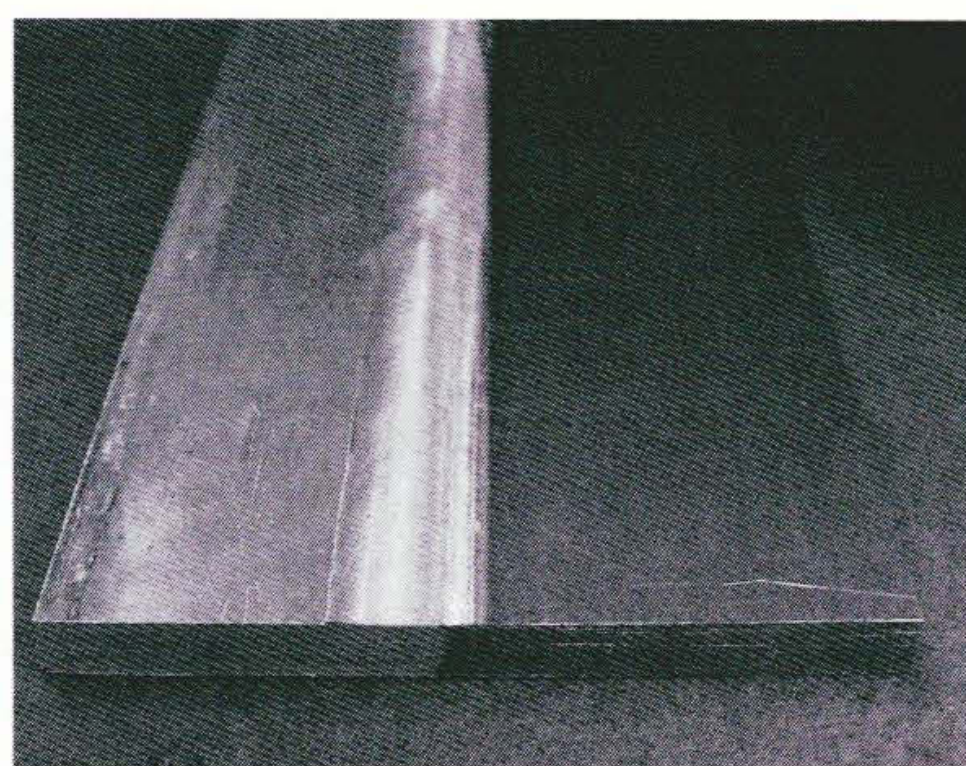
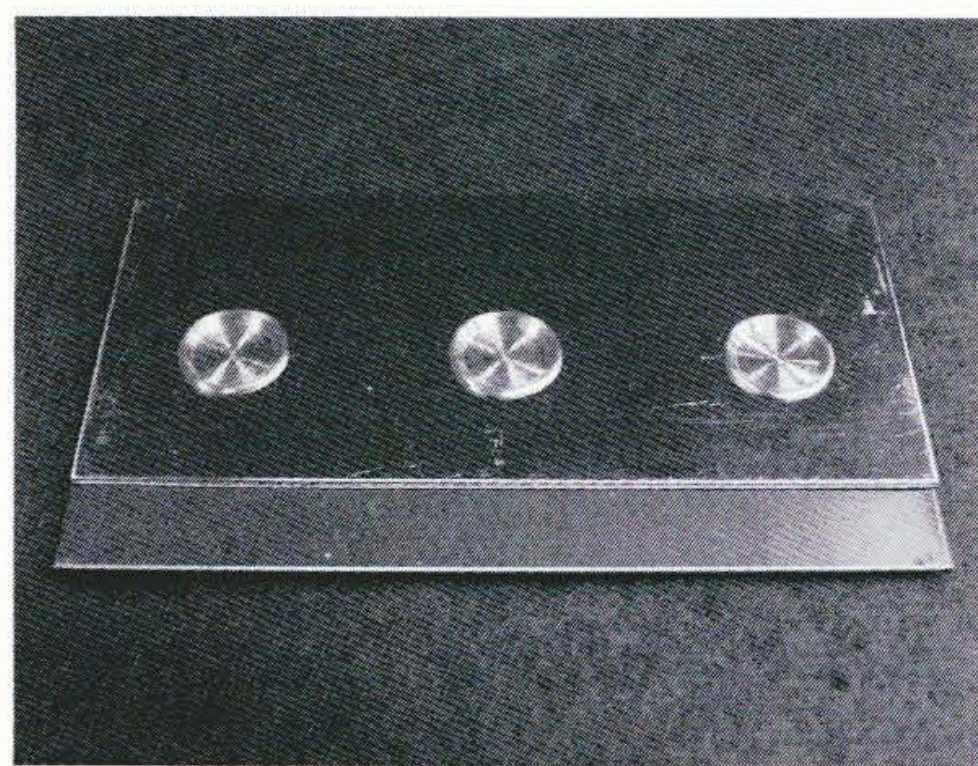
異種金属材料の摩擦かくはん接合技術

アルミニウムと銅、アルミニウムとステンレス鋼などの異種金属材料を、摩擦かくはん接合（FSW:Friction Stir Welding）法によって接合する技術を開発した。

FSW法は、金属を塑性流動させて接合（固相接合）するものであり、融点の低い金属材料を主に塑性流動することにより、融点の異なる金属材料を溶融させることなく接合することを特徴とする。また、継手形状では、突合せ接合と重ね接合の両継手の接合が可能である。この方法

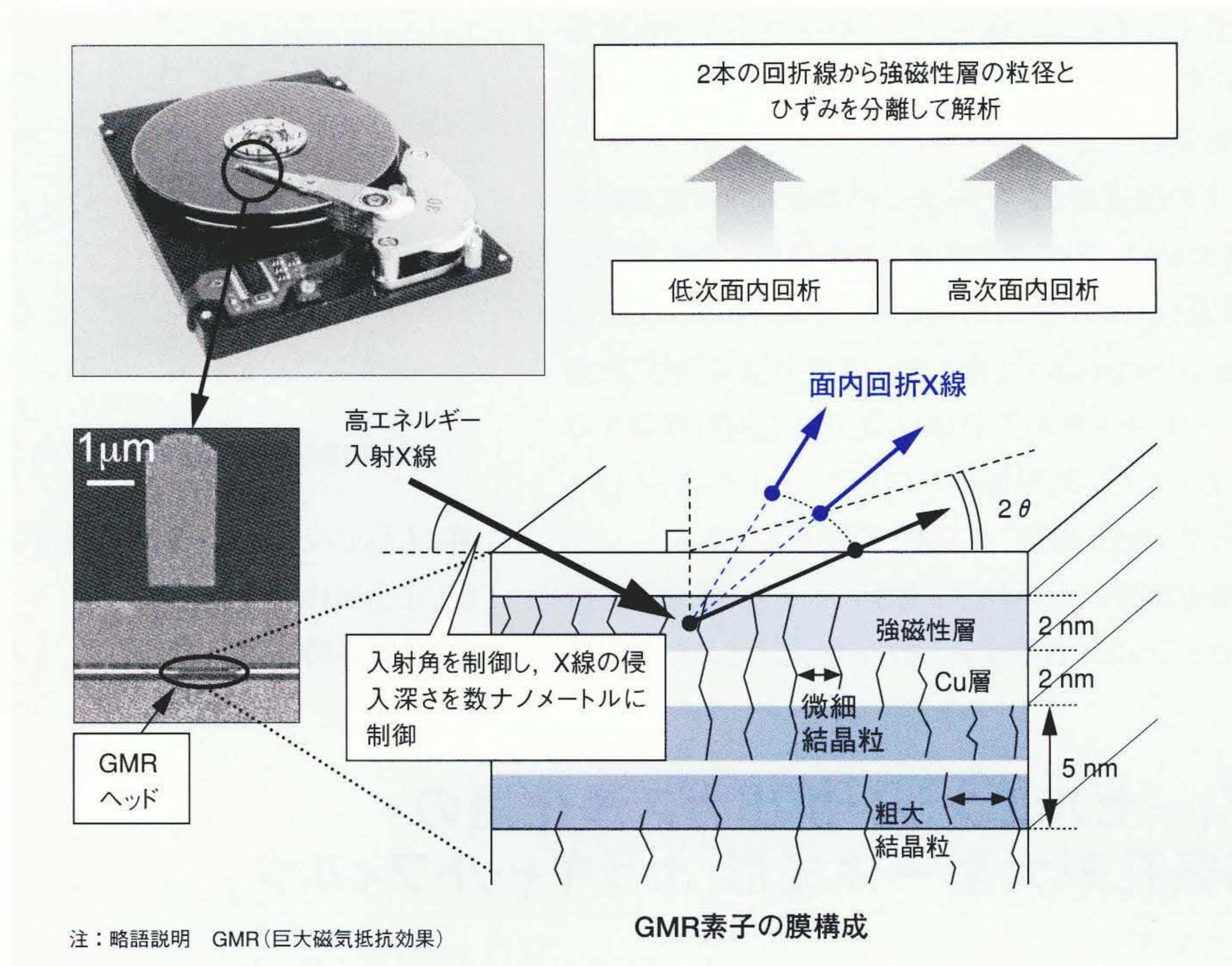
ではろう材などが不要であり、大気中で簡易に金属的な接合が可能であることから、機械的強度が必要な部位や、接合部の電気抵抗が低いことが要求される部位などへの適用が期待できる。

今後は、大型構造物からマイクロ部品の接合まで、多様な製品分野のニーズにも対応できる接合技術を開発していく。



摩擦かくはん接合法による異種金属材料の接合例

ナノメートル積層薄膜の結晶粒径・ひずみ評価技術



磁気ディスク装置の外観(左上)と、結晶粒径・ひずみ評価技術の概要

磁気ディスク装置や半導体素子の高性能化に伴い、ナノ薄膜化、多層化が進められている。また、素子の小型化に伴い、ナノ積層膜の粒径制御が重要な課題となっている。

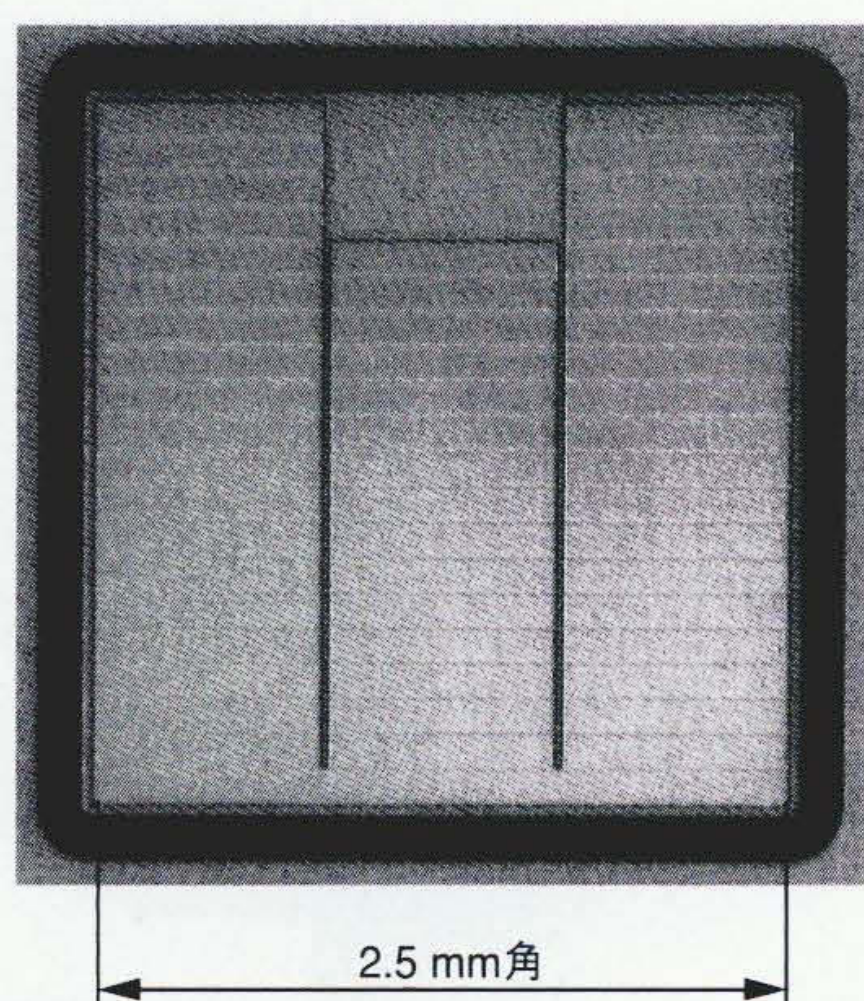
そのため、ナノメートル積層膜中のナノ薄膜の粒径とひずみを、非破壊で分離評価する技術を開発した。これは、

高エネルギーX線を利用し、かつその侵入深さを制御して、面内回折を測定、解析することによって達成したものである。

この評価技術は、磁気ディスク装置用の高感度GMRヘッドの開発に適用されている。

(発表時期:2003年8月)

単結晶SiCを用いた2 kV静電誘導トランジスタ



開発した静電誘導トランジスタ素子の外観

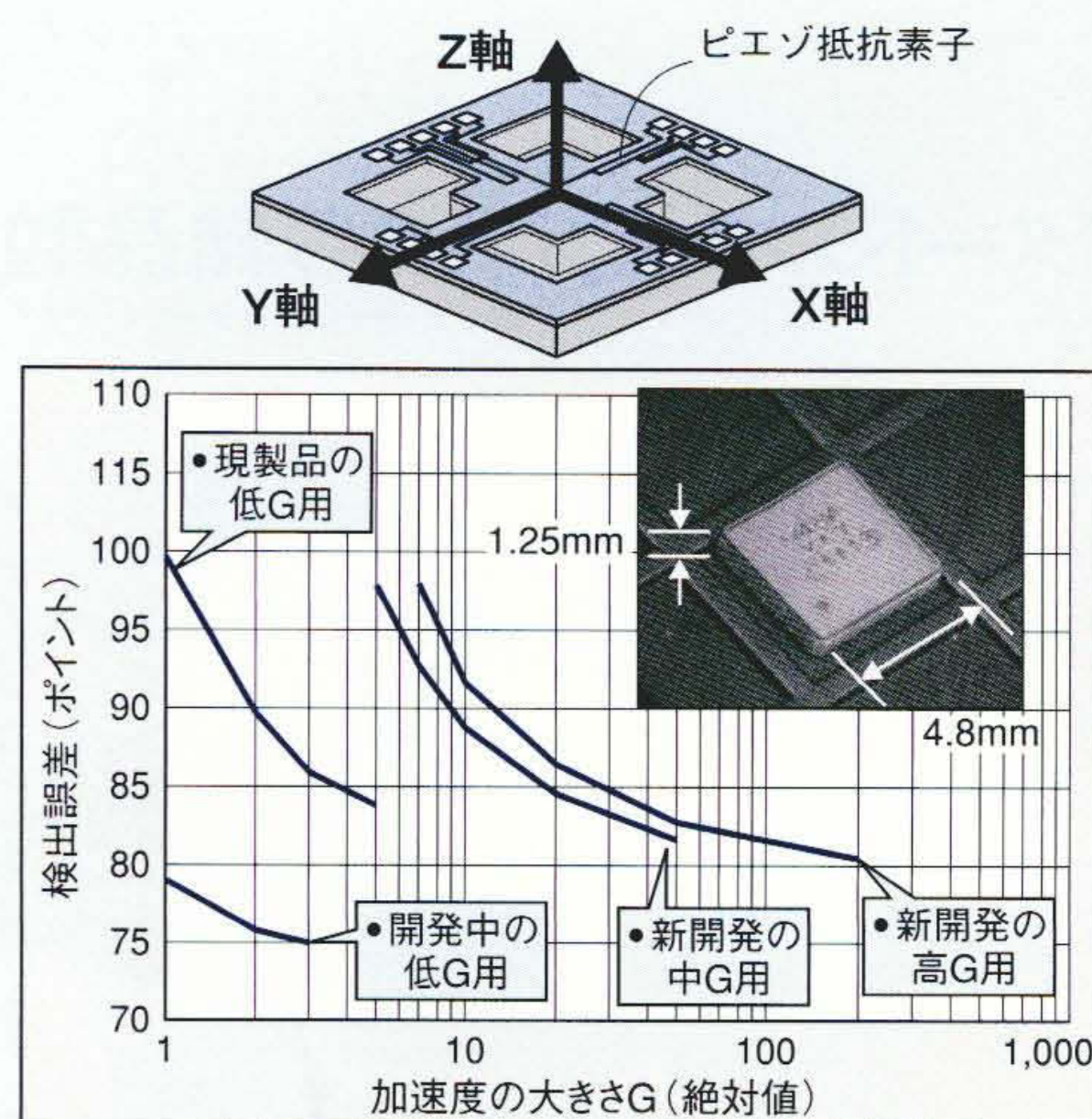
単結晶炭化シリコン (SiC) 基板を用いた静電誘導トランジスタを開発した。

特徴は、(1) 電流の流れる経路が完全縦方向構造、(2) 微細化に適したソースとゲートの重複構造である。これにより、2 kVの耐圧でオン抵抗を従来のシリコン素子に比べて $\frac{1}{60}$ 以下にできることを実証した。今後、電気自動車、情報端末機器用スイッチング電源、家庭電気機器などのパワーエレクトロニクス機器に搭載することにより、装置の小型化、低損失化が期待できる。なお、この技術は、NEDO (新エネルギー・産業技術総合開発機構) の委託を受けて実施したものである。

直線加速度や振動、傾きなど、「加速度」という物理量を三次元的に同時検出できる「**圧電抵抗型3軸加速度センサ**」を開発した。

これまでの加速度センサでは、あらゆる方向の加速度を検出するために、必ず複数のセンサを搭載する必要があった。開発したセンサでは、MEMS (Micro-Electrical Mechanical Systems) 技術と独自の精密加工・組立技術により、一つのセンサ素子で3軸の加速度を同時検出することを可能にした。世界最小のパッケージサイズ4.8×4.8×1.25 (mm)と、耐衝撃性>5,000 Gを実現している。

携帯端末機器の画面操作、振動・落下検知など、多様なアプリケーションに貢献する。また、用途に応じた検出範



圧電抵抗型3軸加速度センサの構造模式(上)と開発製品群(下)

囲にも品ぞろえ(1 G未満から数百Gまで)で対応している。

(日立金属株式会社)

(量産対応時期:2003年秋)

ディーゼルエンジンの排出ガス中に含まれる粒子状物質(PM)を浄化するコーディエライト製ディーゼルパーティキュレートフィルタとして、高気孔率の「セラキャットフィルタ」を開発し、量産を開始した。

細孔制御技術を駆使し、95%以上の煤(すす)捕集率を達成するとともに、高気孔率化により、排気圧力損失に起因する燃費性能低下を最小限に抑えることに成功した。さらに、革新的な製法により、標準サイズ(大型商用車用)が直径267 mm、長さ305 mmという、大型の一体成形品(高気孔率品)を世界で初めて量産化した。

(日立金属株式会社)

(発売時期:2003年秋)



大型商用車用「セラキャットフィルタ」

物質・材料研究機構のライセンスを受けて、二重るつぼを用いた引上げ法で、直径約10 cm(4インチ)の定比組成LN (SLN:Stoichiometric LiNbO_3) 単結晶を育成する技術を開発した。

従来の不定比組成LNと比べて欠陥密度が低く、また、電気光学定数が約20%、非線形光学定数が約30%とそれぞれ大きく、分極反転特性にも優れている。高速光変調器や波長変換素子など、次世代光デバイス用の材料として期待できる。

また、耐光損傷性を向上させたMgO添加品も開発している。

(日立金属株式会社)

(発表時期:2003年7月)



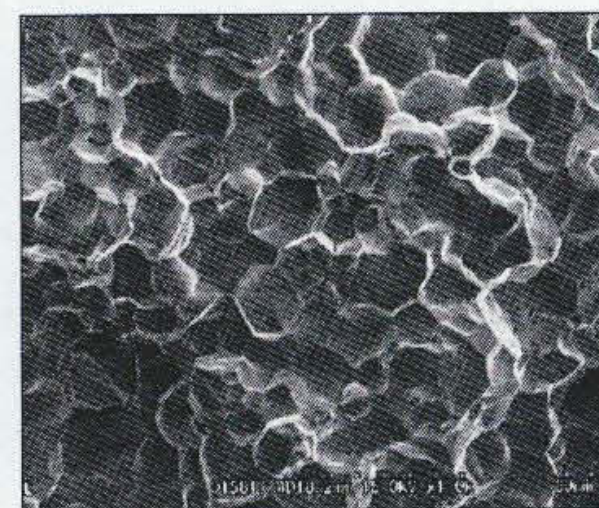
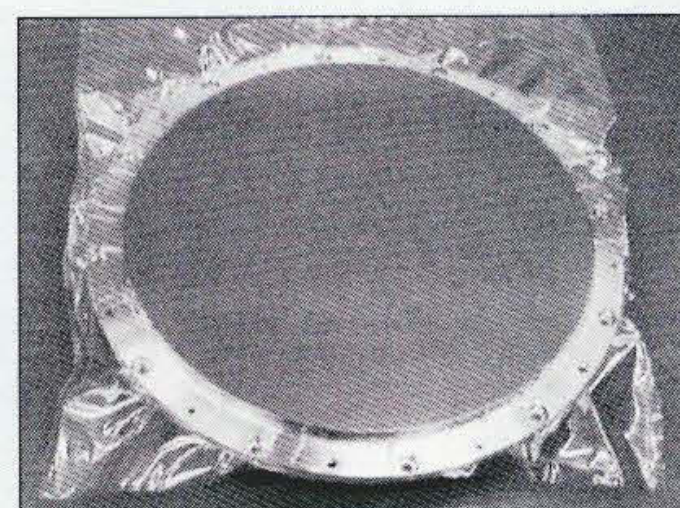
SLN単結晶とウェーハ[左列が約7.6 cm(3インチ)径、右列が約10 cm(4インチ)径]

高純度のスパッタターゲット材

金属粉末を熱プラズマフレームに供給し、瞬時に熔融、精錬して高純度・低酸素・球状の粉末を製造できるPDR（熱プラズマ液滴精錬）技術を開発した。この技術と高密度焼結技術の融合により、高純度・均一微細組織・等方性結晶配向であるターゲット材の製造技術を確立した。

PDR-RuおよびTaターゲット材は、スパッタ膜の高純度膜厚均一性を可能にし、MRAM（Magnetic Random Access Memory）やDRAM用に、PDR-Ruターゲット材は、磁気記録AFC（Anti-Ferromagnetically Coupled）媒体用や、垂直記録媒体用にそれぞれ適している。

（日立金属株式会社）



25μm

表1 PDR-Ruターゲット材の不純物分析例 (ppm)

	Fe	Ni	Co	Na	K	C	O
従来材 (3N)	80	3	<1	14	12	53	480
PDR開発材	11	0.72	0.3	2	2.8	24	32

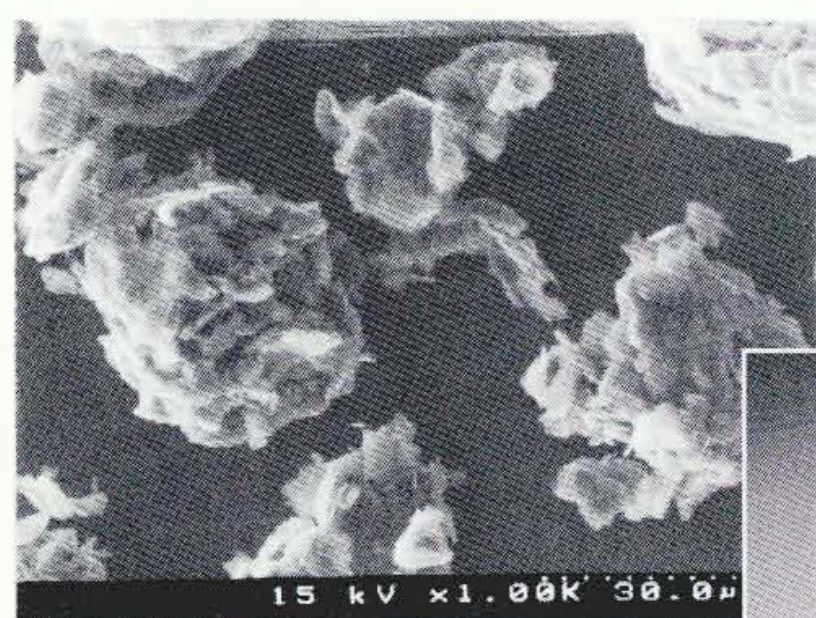
表2 Ru膜厚の均一性評価例

使用したターゲット材	PDR材
シート抵抗のばらつき	0.1%

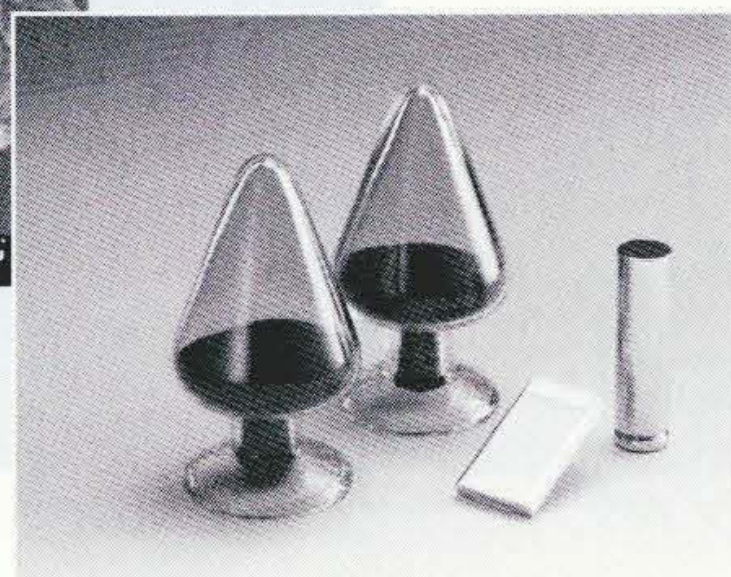
（装置：C-700, ウェーハサイズ：200 mm, データ：アネルバ社提供）

PDR-Ruターゲット材の外観（左上）とマイクロ組織（右上），および分析・評価例（下の表）

リチウムイオン二次電池用の高性能黒鉛負極材



30μm



開発した黒鉛負極材の粒子形状（左）と応用製品例（右）

リチウムイオン二次電池用の高性能黒鉛負極材を開発し、販売を開始した。

この開発品は、高結晶性の黒鉛から成る疑似等方性の塊状人造黒鉛粒子であり、粒子内部にナノメートルからマイクロメートルオーダーの細孔を持っている。この特徴的な構造の粒子が、充放電容量、急速放電特性、サイクル特性など、リチウムイオン電池の優れた負極特性を実現する。

開発品は、高電極密度での性能低下が小さいので、いっそうの小型化、大容量化、高負荷化にも対応できる。
（日立化成工業株式会社）

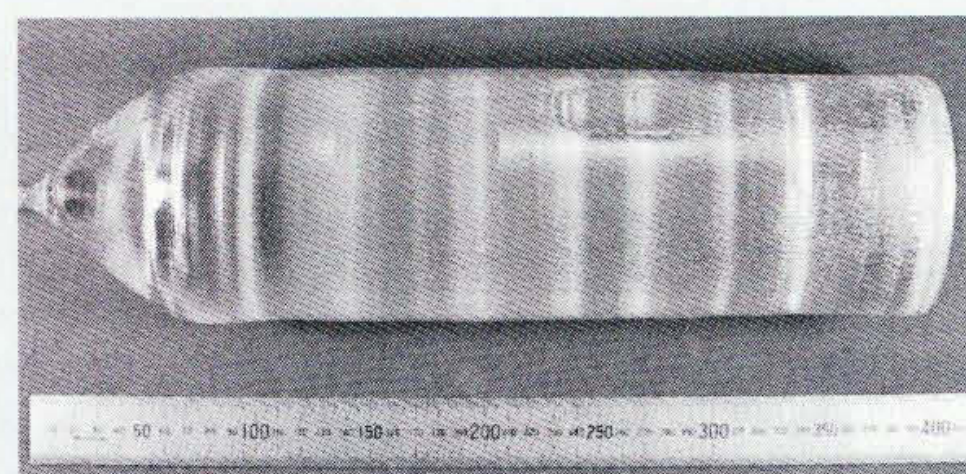
PET用GSO単結晶

105 mm径の大型GSO単結晶（Ce添加Gd₂SiO₅単結晶）を開発した。

これは、γ線などの放射線を高感度、高精度、高速に検出できる優れたシンチレータ材料であり、フィリップス社製高性能PET装置“ALLEGRO*”に採用され、実用化されている。GSOを使ったPET装置はエネルギー分解能に優れることから、吸収補正の精度が高く、体内の深い部分のがんも検出することができる。

現在は、GSOの性能向上技術や新シンチレータ材料を開発中である。

（日立化成工業株式会社）



(a) 105×290(mm)の大型GSO単結晶



(b) GSO-PET装置“ALLEGRO”（左）と、この装置に搭載されたGSOシンチレータ（右）

GSO単結晶とPET装置

*は「他社登録商標など」(163ページ)を参照

プラズマ ディスプレイ パネル用電磁波シールドフィルム

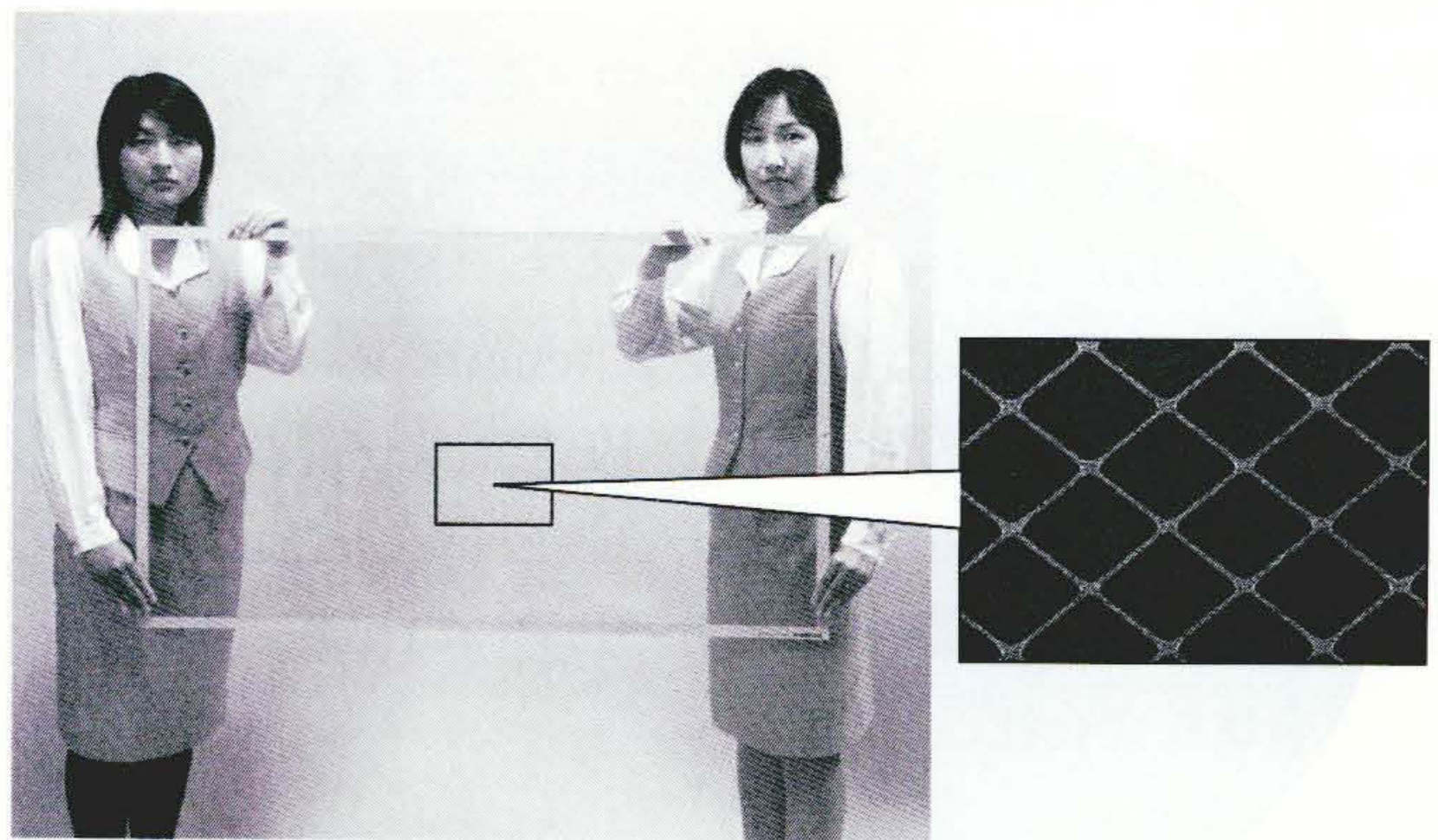
大型・薄型テレビ用として需要を急速に拡大しているPDP (Plasma Display Panel) では、本体から放出される電磁波を遮へいする必要がある。

今回開発した電磁波シールドフィルムは、透明フィルム上に形成した幅10 μ mの金属格子パターンに、特殊な高透明樹脂を連続的に被覆し、透明化する新たな製法で製造したものであり、最大70型(インチ)までの製品サイズに対応が可能である。

〔主な特徴〕

- (1) 高い電磁波遮へい性
- (2) 高透明性
- (3) 鮮明な画質

- (4) 連続生産による均一な品質
(日立化成工業株式会社)



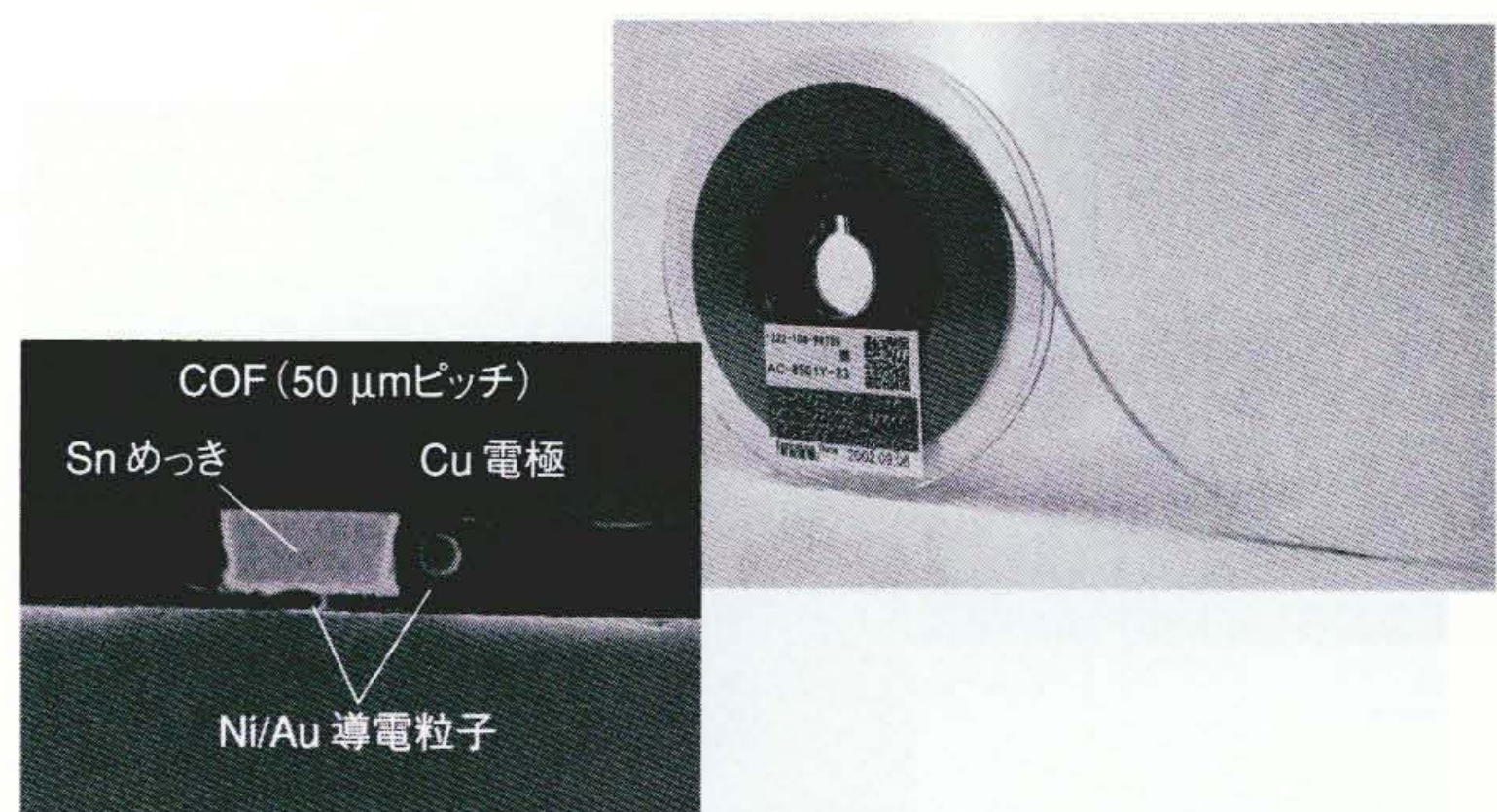
電磁波シールドフィルムの外観(左)と細部拡大写真(右)

COF用異方導電フィルム「アニソルム」

液晶パネルを駆動するCOF (Chip on Flex) パッケージ実装用の異方導電フィルム「アニソルム」を開発した。

この材料は、弾性率を最適化した高反応性のエポキシ樹脂フィルム中に、Ni/Auめっきしたプラスチックを核とする低抵抗の導電粒子を分散した構成としている。これにより、キャストイング法やメタライズ法で作製された2層FPC (Flexible Printed Circuit) を用いても、高い接着力と安定した接続抵抗が維持できる。

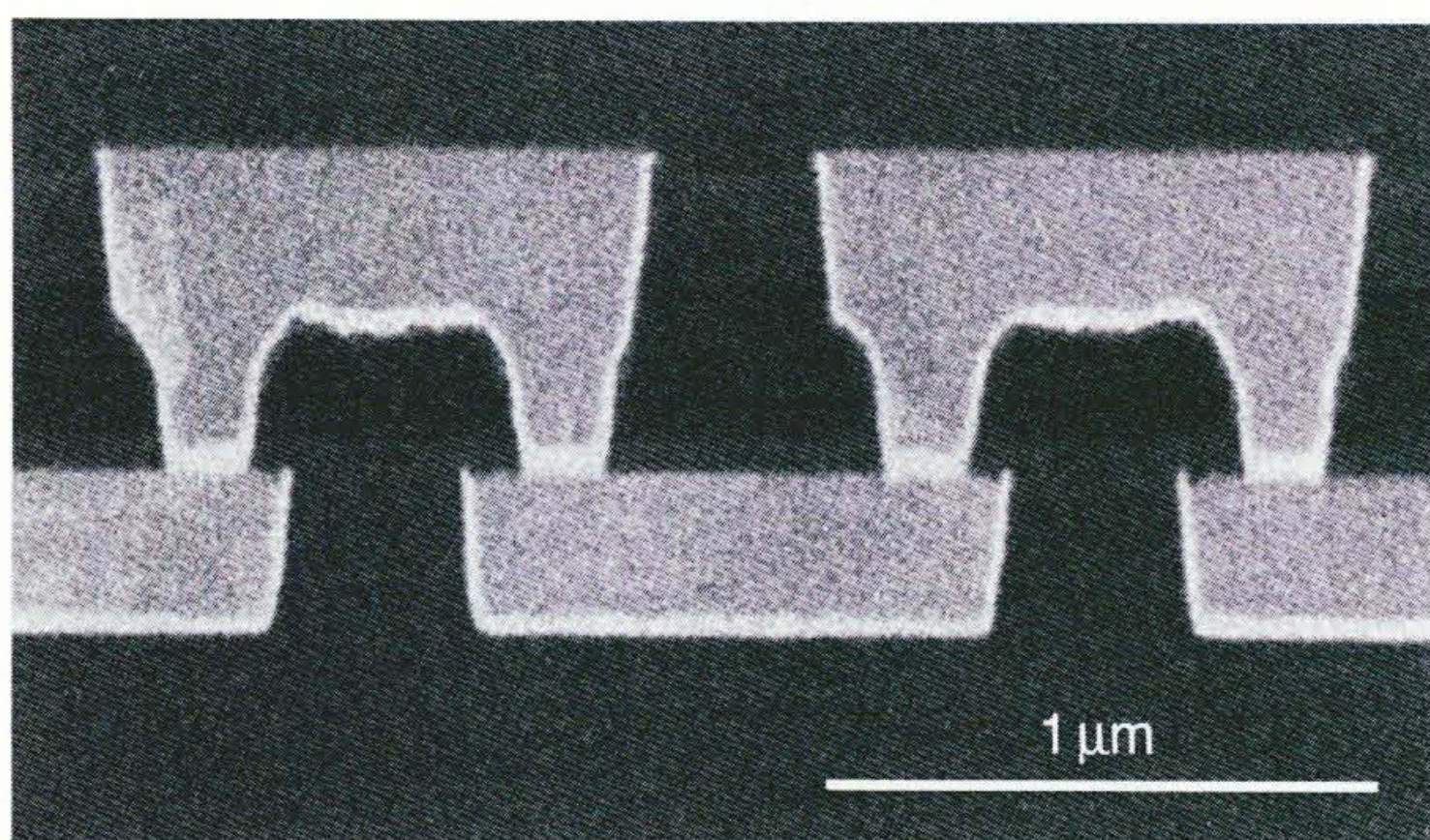
今後、COFの特徴を生かし、50 μ mピッチ以下の高精細な電極を持つ液晶パネルの接続用として需要が見込まれる。
(日立化成工業株式会社)



COF用異方導電フィルム「アニソルム」の外観(右上)と概略構成(左下)

65 nmノード以降のデバイスに対応した低誘電率層間膜材料「HSG-200Xシリーズ」

MPU (Microprocessing Unit) に代表される、高速ロジックデバイスの高性能化を担う新しい技術の一つとして、



HSG-200Xを用いたCuダマシシ配線の断面写真

低誘電率層間膜材料の適用が幅広く検討されている。

従来、130 nmノードまでは、SiO₂ (二酸化珪素、比誘電率 $\approx$ 4) が層間膜材料として用いられてきたが、今後の65 nmノード以降では、比誘電率 $<$ 2.5の材料が必須とされる。

HSG-200Xシリーズは、従来の低誘電率材料に共通していた低膜強度という課題を独自のポリマー構造制御技術で解決し、比誘電率2.3、膜弾性率12 GPaを達成した材料である。

(日立化成工業株式会社)

(発売予定時期:2004年4月)