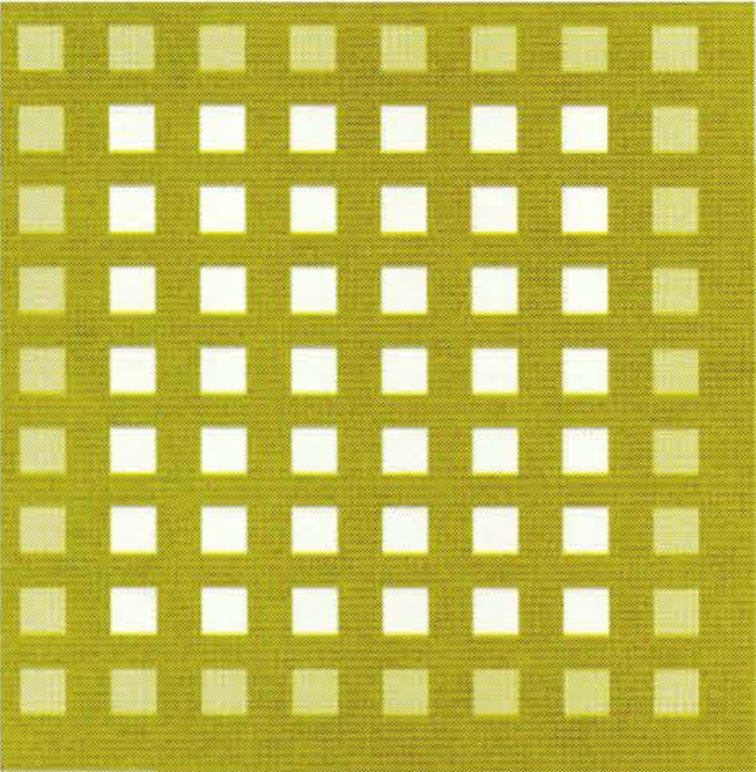




材

料

材料に対する「高性能」、「高信頼性」、「低コスト」、「環境に優しく」などの要求はますます強くなっている。これにこたえて、電子機器と構造用材料の分野で積極的な開発を進めた。

電子機器用材料分野では、世界最大級の半絶縁性GaAs単結晶ウェーハの開発に成功した。また、ビルドアッププリント基板用高耐熱感光性絶縁材料、ビルドアップ絶縁材料形成工程の簡素化が可能なフォトビアフィルム、レーザ加工対応銅はく付け接着フィルムなどを開発し、製品化した。

構造材の分野では、直流送電システムのアノードリアクトル用に低鉄損の鉄心用鉄粉を開発した。また、軟磁性材料を使用したパルスパワー用コアの製品化や、高速、低ひずみの摩擦かくはん接合法を実用化した。

環境関連では、水の浄化に有効な汙過用極微細金属フィルタや各種の有機樹脂上に抗菌、防汚効果を持つ光触媒膜の形成が可能な光触媒の低温成膜技術を開発している。

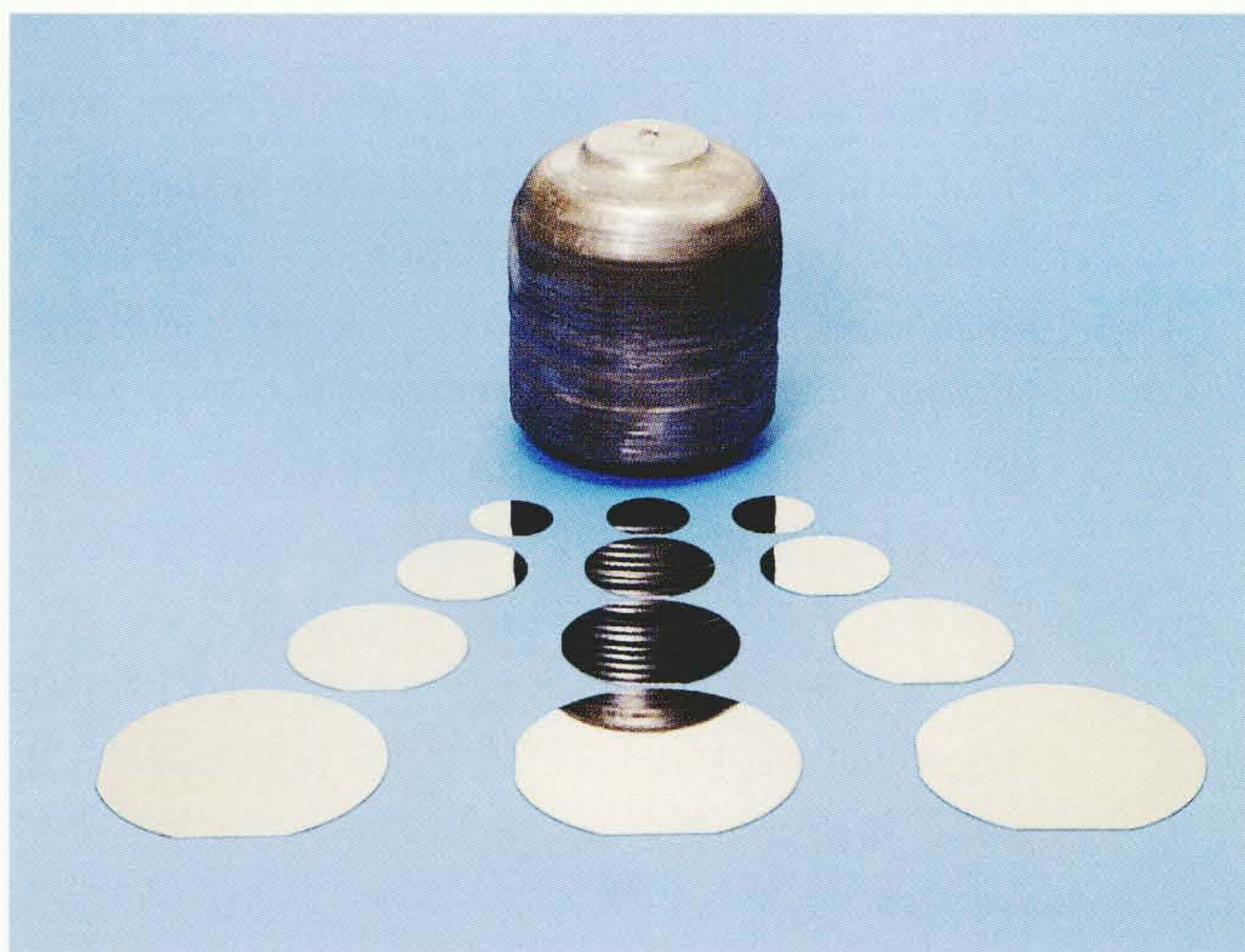
Materials

150 mm径の半絶縁性GaAs単結晶ウェーハ

独自設計のマルチゾーンヒータシステムを用いた結晶成長炉により、成長中の固液界面形状を最適化し、世界最大級の150 mm径半絶縁性GaAs単結晶の成長に成功した。さらに、全自動化した専用の大型ウェーハ加工ラインを開発し、量産ベースで、ウェーハ厚さばらつき $2\text{ }\mu\text{m}$ 以下の高精度加工技術を実現した。

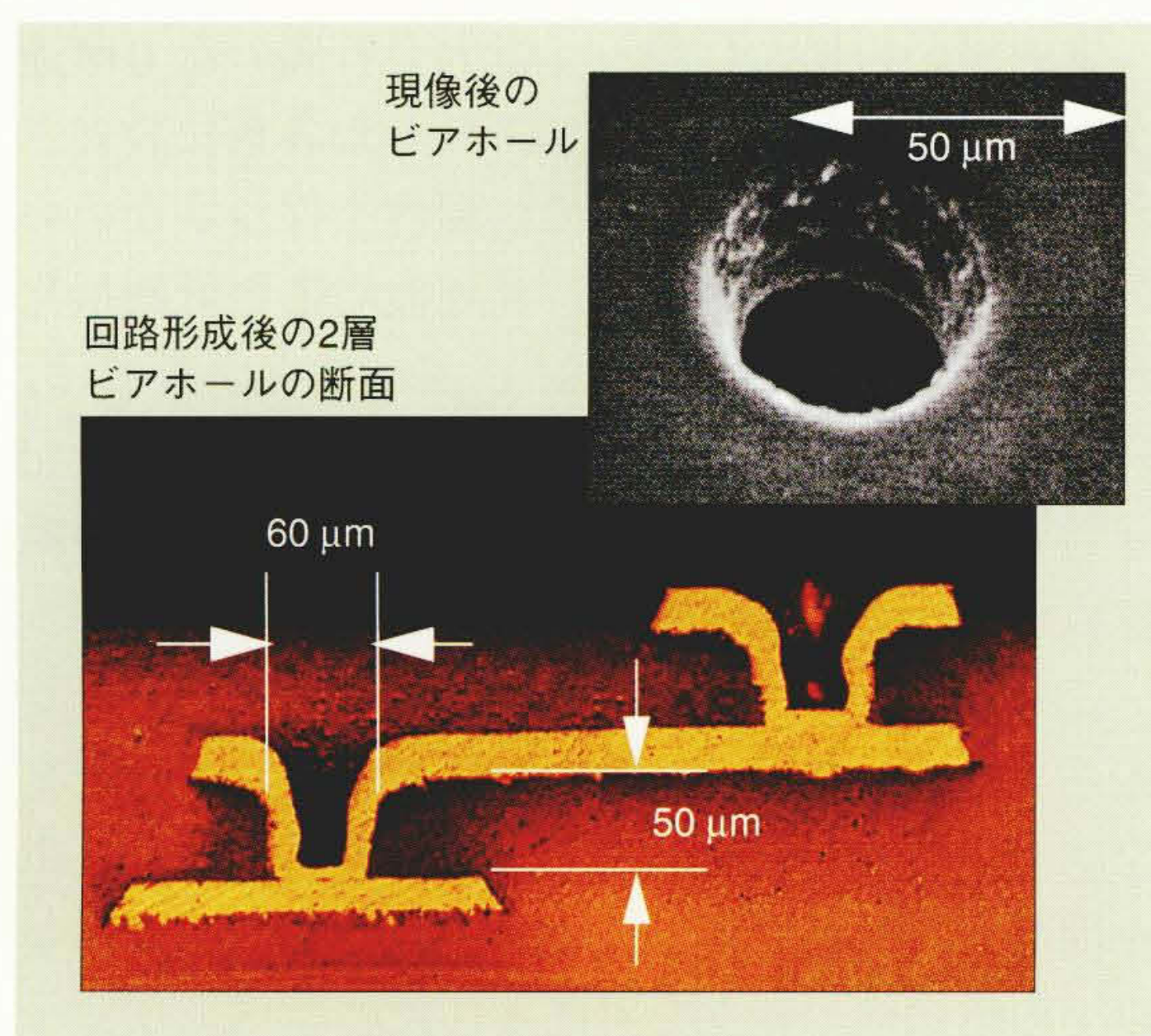
優れた高周波特性を持つGaAs半導体素子は、移動体通信分野で不可欠のものであり、今後ミリメートル波分野への応用が注目されている。ウェーハの大直径化は、素子の低コスト化、大サイズ化に大きな役割を果たすものと期待できる。

(日立電線株式会社) (発売時期：1998年9月)



150 mm径の半絶縁性GaAs単結晶とウェーハ

ビルドアッププリント基板用高耐熱感光性絶縁材料



開発材料による微細ビアホール形状

電子機器の小型・高密度・高速化に対応して、LSIチップをプリント配線板に直接搭載する実装技術が注目されている。これには、端子ピッチが小さく、耐熱性に優れたプリント基板が必要である。

この実装方式に適用が可能な材料として、従来の高耐熱プリント基板材料と同等の T_g (軟化温度) $170\text{ }^{\circ}\text{C}$ の耐熱性を持ち、さらにフォトリソグラフィ技術によって $50\text{ }\mu\text{m}$ 径の微小なビアホールの形成が可能な、感光性層間絶縁樹脂材料を開発した。この材料の適用により、プリント基板の配線密度と電子機器の実装密度の飛躍的な向上が可能になった。

フィルム絶縁材料のフォトビアフィルム

フォトビアフィルムは、フォトビアビルドアッププロセス用に開発したフィルム絶縁材料である。ラミネートによってビルドアップ絶縁層を両面同時に容易に形成でき、小径ビアホールの形成がフォト法で高精細かつ一括に行えるので、ビルドアップ配線板を製造する際の工数低減や生産性向上に威力を発揮する。

顧客から高い信頼性が認められ、チップスケールパッケージ(CSP)を多数実装するデジタルビデオカメラや、デジタルカメラ、携帯電話などの高密度携帯情報機器用のビルドアップ基板として採用が進んでいる。

(日立化成工業株式会社) (発売時期：1998年4月)



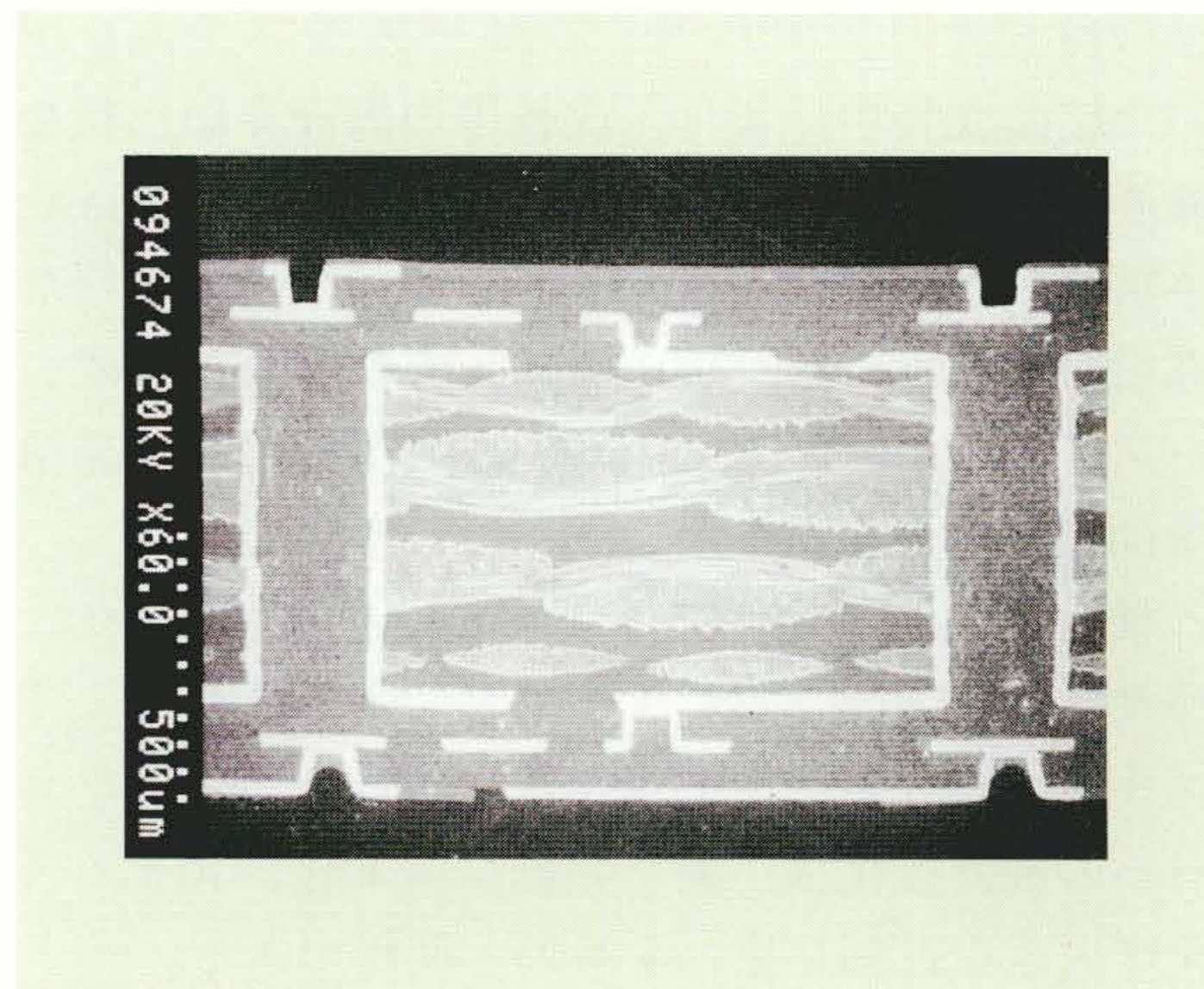
フィルム絶縁材料のフォトビアフィルム

レーザ加工対応ビルドアッププリント配線板用銅はく付け接着フィルム

MCF-6000Eは、高T_g（軟化温度）、高剛性、低熱膨張を特徴とし、信頼性に優れるので、BGA（Ball Grid Array）やMCM（Multi-Chip Module）などのパッケージ用材料として主に用いられる。MCF-9000Eは、取扱性に優れ、FR-4材と同等の特性を持つので、携帯電話やパソコンなどのマザーボード用材料として主に用いられる。

いずれの材料も積層時に内層板のスルーホールを穴埋めすることが可能であり、また、レーザ加工でも、樹脂残渣（ごんし）が少なく良好なIVH（Interstitial Via Hole）を形成できる特徴を持つことから、接続信頼性の高いビルドアップ配線板が得られる。

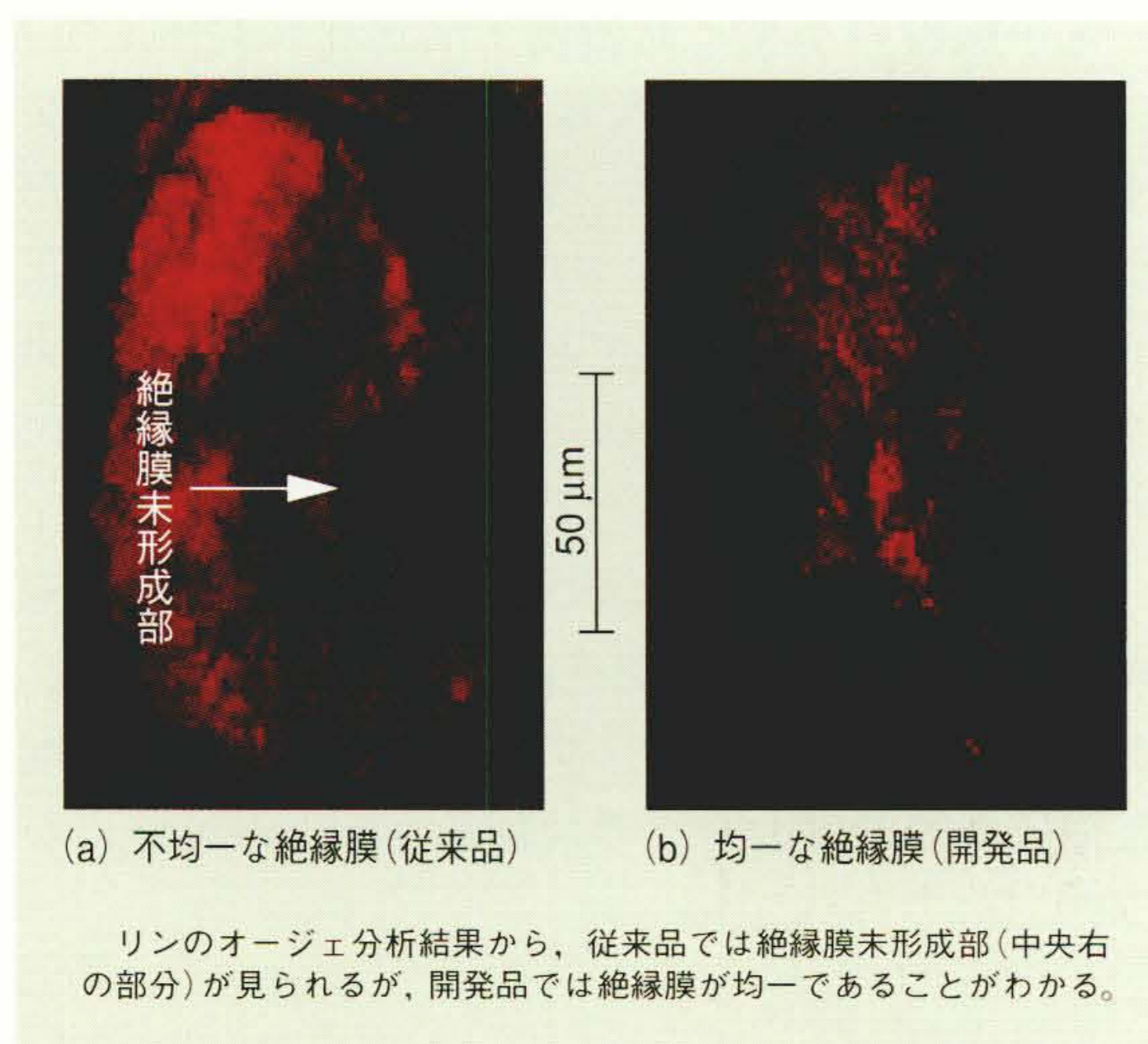
（日立化成工業株式会社）（発売時期：1998年10月）



MCF-6000E使用ビルドアップ配線板の適用例

（MCF-6000Eは、内層板の両面それぞれ第1層目と第2層目に使用されている）

直流送電システム用アノードリアクトルの低鉄損・高信頼化技術



鉄粉表面の絶縁膜分析

電力需要の増大に伴って電力会社間の電力融通が必須となり、直流送電システムが各地に設立されている。このシステムの信頼性を保つためのアノードリアクトルでは、高周波対応と低鉄損化が技術課題であった。アノードリアクトルには、通常、鉄粉を樹脂で固めた鉄心を用いるが、上記課題の達成には、鉄粉の高密度化と鉄粉表面の絶縁膜の均一な薄膜化が必要である。

このたび、リン酸塩処理液にさび止め剤とフッ素系界面活性剤を添加する絶縁技術と、二次凝集を防ぎ、粒度分布を制御した原料鉄粉の解砕技術を開発し、鉄損を従来比で20%低減し、かつ30年以上の信頼性の確保を可能とした。

（運用開始予定時期：2000年7月）

パルスパワー用「ファインメット」コア

ナノメートル結晶から成る新しい軟磁性材料「ファインメット」を使用したパルスパワー用コアを製品化した。

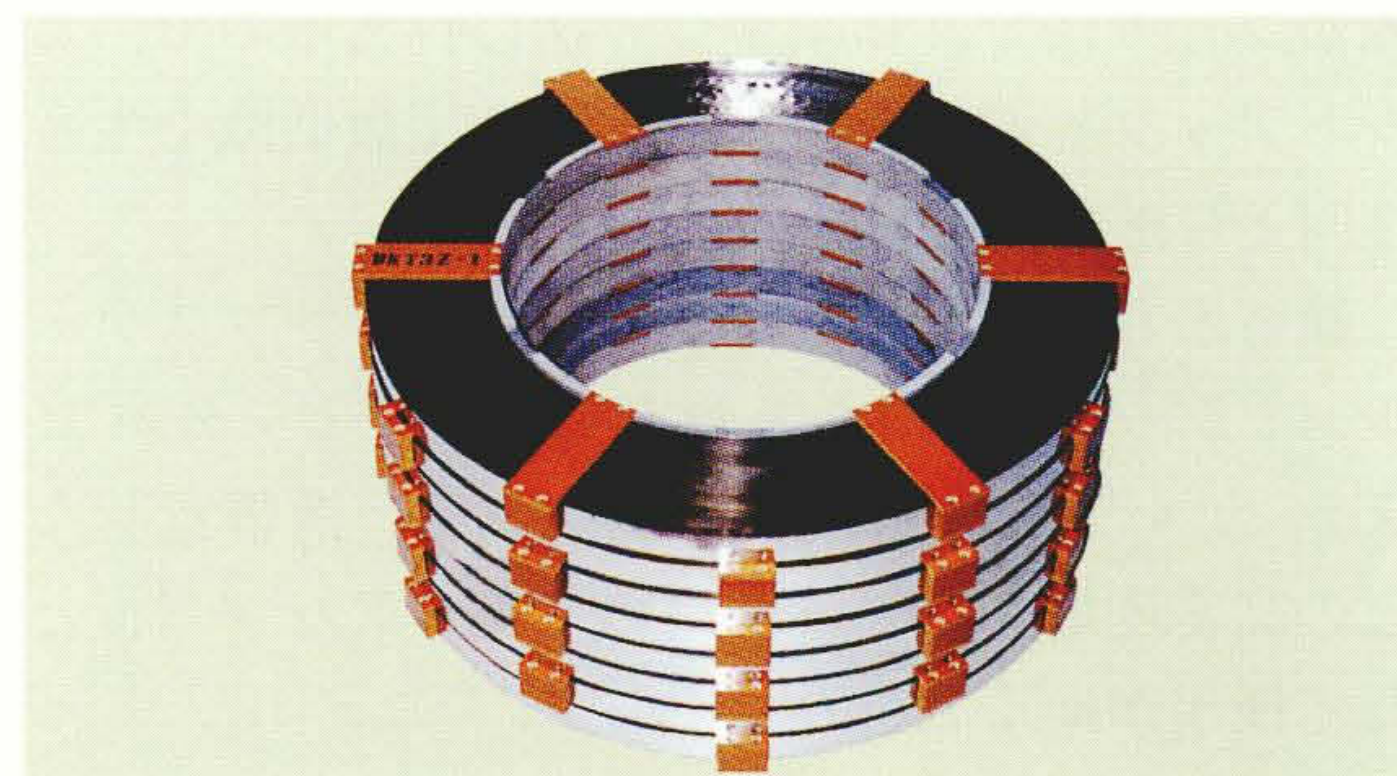
〔主な特徴〕

- (1) 高透磁率・高Q値材、または高角形・低損失材の選択が可能
- (2) 動作磁束密度量が大きく、装置の小型化が可能
- (3) 低損失で、高効率、高繰り返し動作が可能
- (4) キュリー温度が高く、温度特性と経時安定性に優れる。
- (5) セラミックス層間絶縁により、高温での動作が可能

〔主な用途〕

- (1) 線形誘導加速器、無同調型高周波加速器

- (2) サージエネルギー吸収用リアクトル
 - (3) 磁気スイッチ、(4) パルストランス
- （日立金属株式会社）（発売時期：1997年12月）



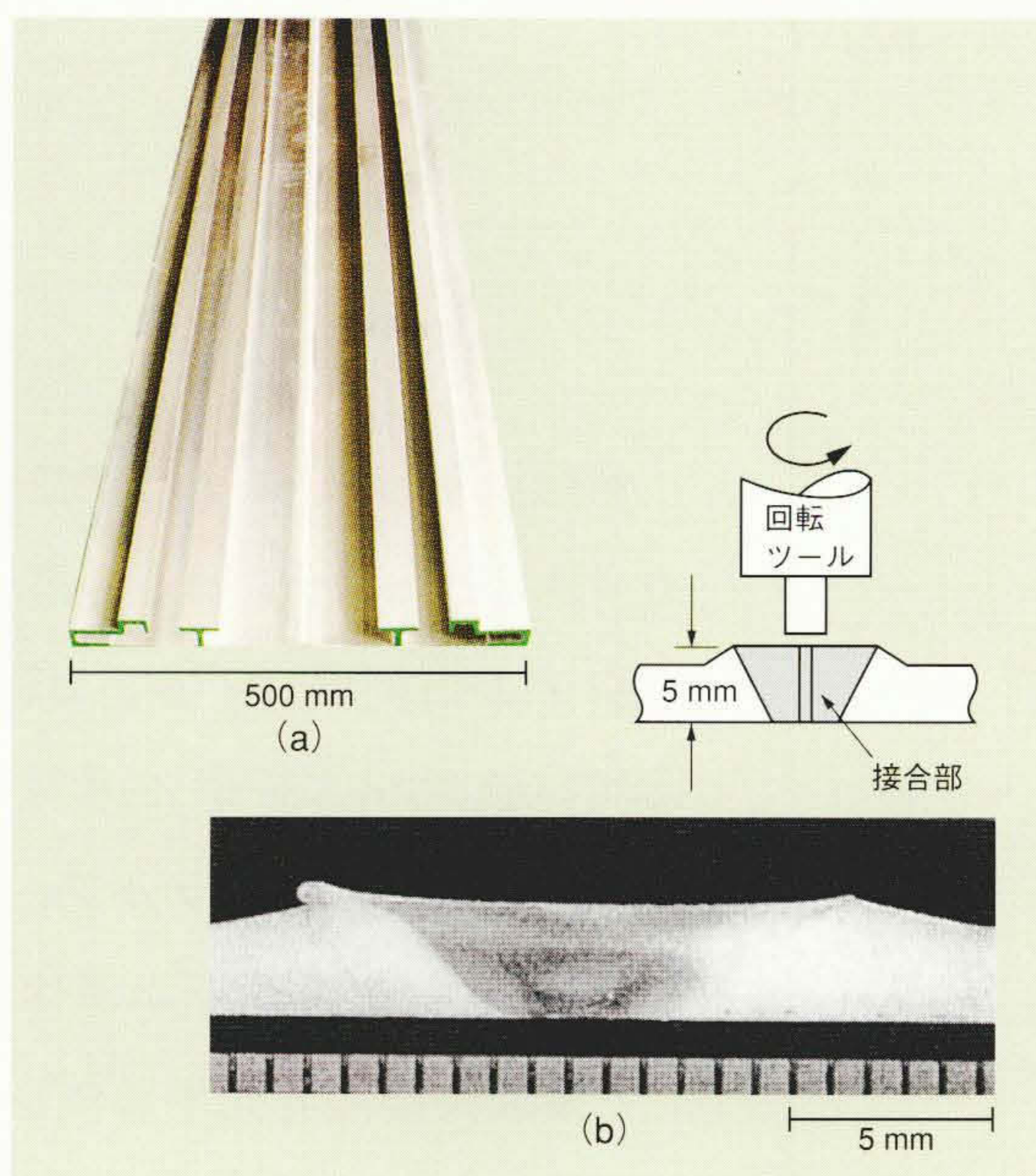
「ファインメット」を使った線形誘導加速空洞用コア（700 mm径）

高速・低ひずみの摩擦かくはん接合(FSW)技術

溶接・接合技術はいっそうの低コスト，高信頼化指向にあり，従来のアーク溶接法に代わる高速かつ低ひずみの溶接法が望まれている。

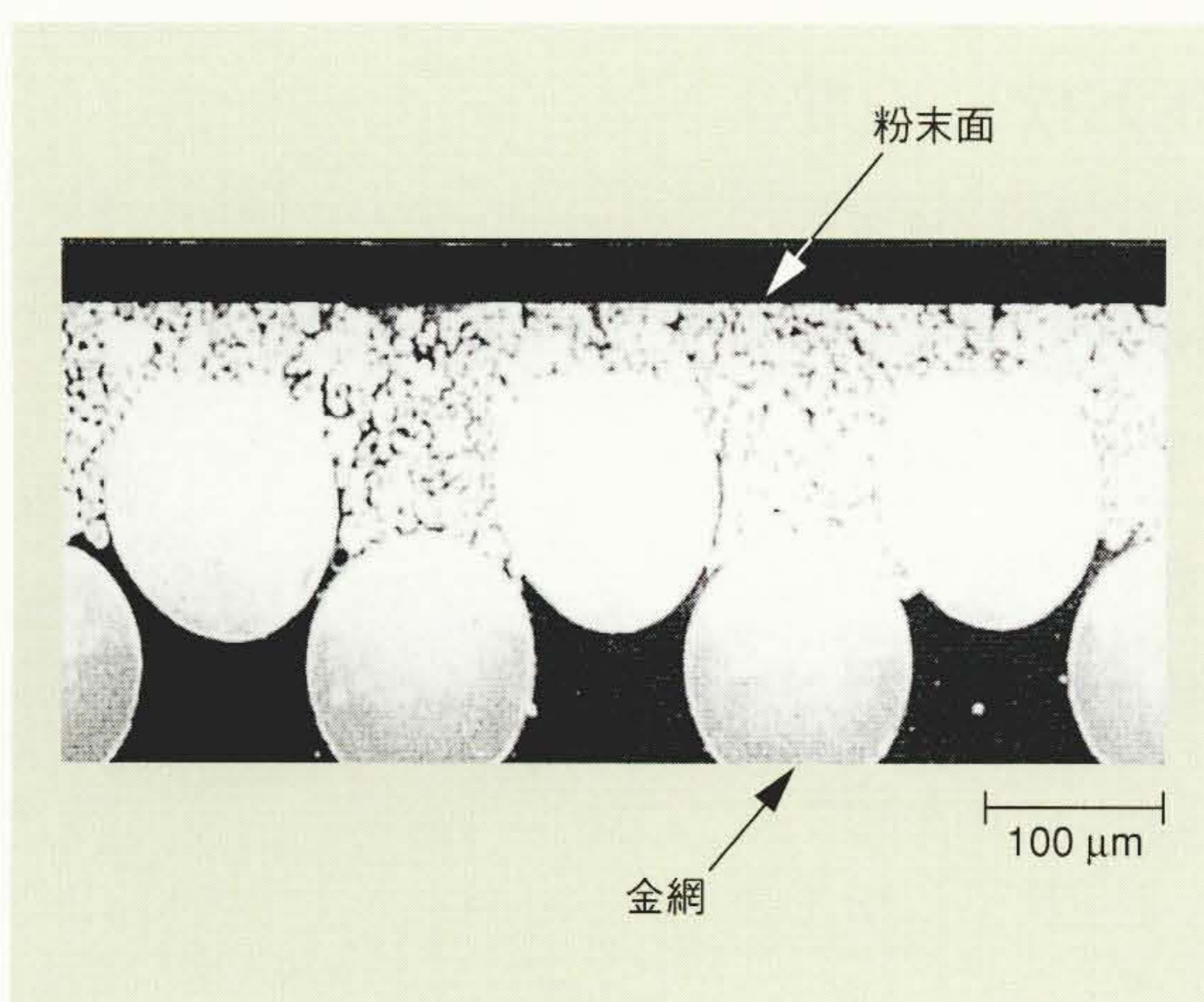
FSW(Friction Stir Welding)法は，回転ツールと接合材との摩擦熱によって生じる塑性流動を利用した新接合方法であり，アルミニウム合金を融点以下(500℃)で接合できるので，低ひずみ・高速度接合が期待できる。

この接合方法の基本原理はイギリスの公立研究所(TWI：The Welding Institute)で開発された。日立製作所はTWIとの共同開発メンバーとなり，基礎研究に加えて，製品に適用するための適正な接合施工条件，接合継手構造，信頼性評価，FSW装置などを独自に開発してきた。これらの結果を基に，1998年4月から車両部材の低ひずみ接合にこの接合方法を適用した。さらに，超電導コイルなどへの適用の拡大を図る考えである。



FSW法で接合した車両部材(a)と接合部の断面(b)

水戸過用の極微細金属フィルタ



極微細金属フィルタの断面

近年，水の浄化法として，膜分離による戸過処理技術の開発が進められている。この膜の材料としては樹脂やセラミックスが使用されているが，これらには一長一短があり，そのため金属の特徴を生かした極微細金属フィルタを開発した。

この金属フィルタは，材質が耐食性に優れたステンレス鋼(SUS316)で，金網を補強材としたフィルタ構造であり，金網の片面にフィルタ性能を満足するステンレス鋼粉末を塗布，焼結した厚さ0.4mmのものである。

水戸過用として0.1μm以上の懸濁物を捕獲できる精密戸過膜で，現在，実下水の活性汚泥や無機汚泥での実証試験を進めている。

(日立金属株式会社)

光触媒の低温成膜技術

環境意識の高まりとともに，生活環境下で抗菌，脱臭，防汚性能を示す光触媒が注目を集めている。この光触媒を低温で形成する技術を開発した。

この技術では，低温(150℃以下)で膜形成が可能のため，PET(Polyethylene Terephthalate)フィルムをはじめとする各種有機樹脂上への光触媒膜の形成が可能となる。ナノメートルオーダーの光触媒膜をPET上に形成し，透明かつ可とう性，良好な抗菌性，防汚性能を持つ。

この技術は，エアコン，掃除機，空気清浄器などのフィルタへの適用が可能であり，各種家電品の抗菌，防汚技術としても期待できる。また，各

種建材や壁紙などへの応用も可能である。



PETを基材とした光触媒フィルム