

21世紀の

ニューガラス

— その技術と応用分野 —

はじめに

ガラスはおよそ4000年もの昔から、人びとに使われ、親しまれてきました。また、ガラスは望遠鏡から天文学を、顕微鏡から生物学を興して人類の発展に寄与しました。現在でも周囲を見渡せば、窓ガラスや鏡などの板ガラス、コップやビンのようなガラス容器、蛍光灯やテレビ画面などの電気ガラス、自動車用ガラス、等々じつに多くのガラスが私たちの身近で活用されています。

更に、科学技術の目覚ましい発展によって、新しいガラスが数多く登場してきました。ガラスの機能が見直され、時代に合った新たな有用性を探り、これまでの使われ方とは全く異なる用途も開拓されています。

21世紀に入り、情報化社会とそれに続く光産業に関する世界及び環境対応がグローバルに追求される世界へと足を踏み入れつつあります。

ニューガラスフォーラムは、こうした新世紀の新しい潮流に対応ができるように設立されたのです。そして、生活への寄与、産業の発展、国際社会への貢献を目指して活動しています。

このたび、フォーラム設立20周年を契機としてまとめられた本冊子を通じて、より多くの方々にニューガラスを知っていただければ幸いです。また、ニューガラスの発展に関心を持っていただければ、更に幸いです。

ニューガラスとは

ニューガラスは、新しい材料と新しい製造技術や精密加工技術を用いて、ガラスが本来もっている優れた性質を、これまでの観念を越えた精度に高め、高機能化したガラスを言い、オプトエレクトロニクス、ディスプレイ、ストレージ、バイオ、環境、新エネルギーといった近未来の産業分野を開発するのに不可欠な新素材として注目を集めています。

ガラスの持っている優れた性質とは、

光学的に均質で光をよく通す。

ほとんどすべての、多種多様な機能性を持つ元素を溶かし込むことができるので、広い範囲の組成が可能となり、広い範囲の特性が得られる。

いろいろな形に作りやすい。

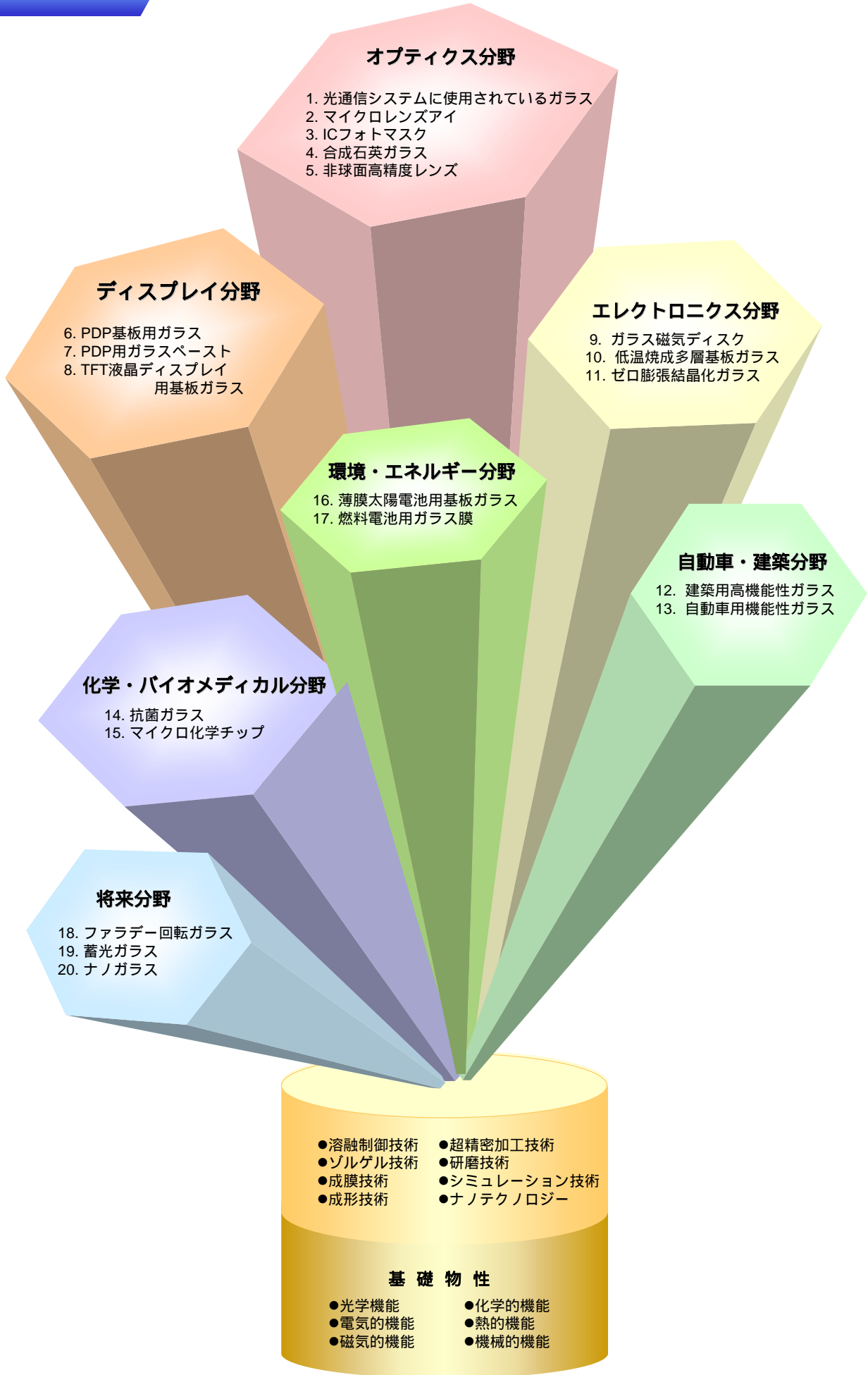
強さ、硬さ、化学的耐久性が優れている。

表面処理により、各種の機能を付加できる。

などがあげられます。

これらの優れた性質を利用して、エレクトロニクスやオプトエレクトロニクスの関連分野で求められる新しい機能を生み出すために、超高純度化、超微細加工などの最先端技術がフルに活用されたニューガラスが登場しているのです。

これらのニューガラスは、右頁に掲げるように多くの分野で産業を支える重要な役割を担っています。本冊子では、現在用いられている代表的なニューガラスと将来分野のガラスの一端を紹介しています。



1. 光通信システムに使用されているガラス

- 家庭をつなぐ光ファイバ -

ガラスファイバを伝送路として使う光通信は、長距離・大容量伝送に最適のため、世界中の長距離システムに使用され、各家庭にも入り始めています。光通信システムを構成する重要部品には、光をファイバに入射させるマイクロレンズ、光のエネルギーあるいは光の波長を分けたり集めたりする導波路、カプラ、また、小さくなった光のエネルギーを大きくする増幅用ファイバなど、ガラスが多数使用されています。



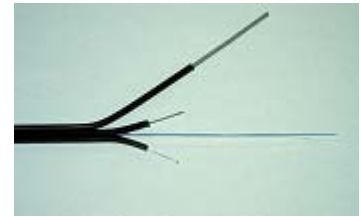
光ファイバ増幅器

長距離を伝送して小さくなった光の信号をエルビウムドープ光ファイバを用いて大きくします。



光ケーブル(~400心)

テープ心線をスロット溝に収容したケーブルで、テープ心線を容易に取り出せます。



可とう性ドロップケーブル (~12心)

ケーブル外径が細いため、既設集合住宅への引き込みが容易です。



マイクロレンズ

光ファイバにレーザー光を効率よく入射させます。



光ファイバカプラ(ファイバ型)



スプリッタ(導波路型)

光のエネルギーを分けたり、集めたりする部品で、ファイバ型と導波路型があります。

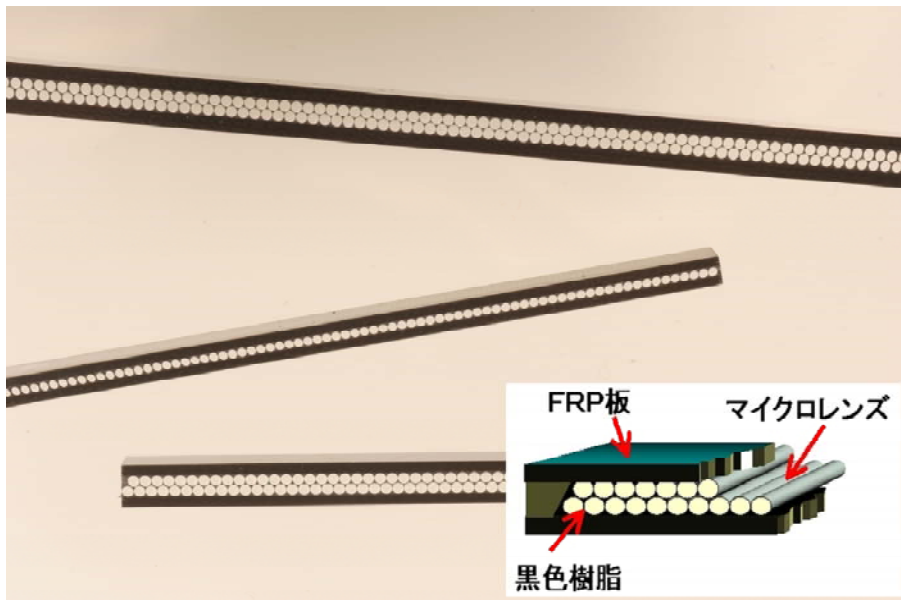


光コネクタ付きケーブル/コード

ビル内配線に広く使用されています。

2. マイクロレンズアレイ

— 超精密で直径1mm以下の微小レンズ —



イオン交換技術を用いて半径方向に屈折率分布をつけたマイクロレンズは、端面は平面になっていますが、このガラスの中を通る光に対してレンズ作用(正立等倍結像)を示します。このレンズを横一列にアレイ状に並べて、スキャナー、コピー、プリンタ、ファクスなどの画像読み取り部、書き込み部の光学系に使用され、小型化に貢献しています。

3. ICフォトマスク

— 平面度1000万分の1mmの世界 —



熱膨張率がゼロに近い合成石英ガラスなどを超精密研磨した基板の上に、光を遮るための金属薄膜でできた電子回路パターンが描かれています。この回路パターンを最終的にICの基板となるシリコンウェハー上に、光で縮小転写します。写真でいえば、ネガフィルムの役目をします。半導体の高密度次世代デバイスの開発に向け、高精度品への需要が高まっており、5インチサイズで表面粗さ100万分の1mm、平面度1000万分の1mm以内という精度が要求されています。

4. 合成石英ガラス

- ステッパーに用いられるレンズ -



気相反応を利用して作製する合成石英ガラスは、泡や異質物がないことはもちろん、その耐熱性や透明性から、多くの産業で広く活用されています。半導体投影露光装置(ステッパー)においては、高い均質性、優れた透明性・耐久性から、レンズやフォトマスクとして使用されます。露光で使われる紫外光は、通常のガラスでは吸収されてしまいますが、このガラスは高い透過性があるからです。大きなレンズでは、直径が300mmを超えます。高純度石英ガラスは、半導体産業でも欠くことのできない重要な材料の一つなのです。

5. 非球面高精度レンズ

- 環境にやさしい精密一発成型 -



非球面高精度レンズは収差特性に優れ、光学機器の精度向上、使用レンズ枚数を減らすことができるので、デジタルカメラやデジタルビデオカメラなどの光学機器の小型・軽量化に大きな役割を果たしています。精密な非球面の型を作り、高温で軟化させたガラスをプレスして型の形状を精密に転写することにより、1千分の1ミリを越える精度のレンズを製造します。プレス成型レンズの製造においては研磨クズを発生させる工程が無いために製造における環境負荷が低減されます。

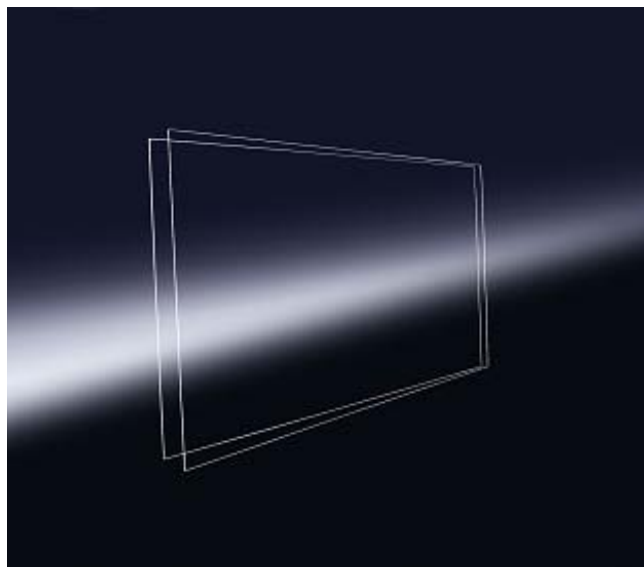
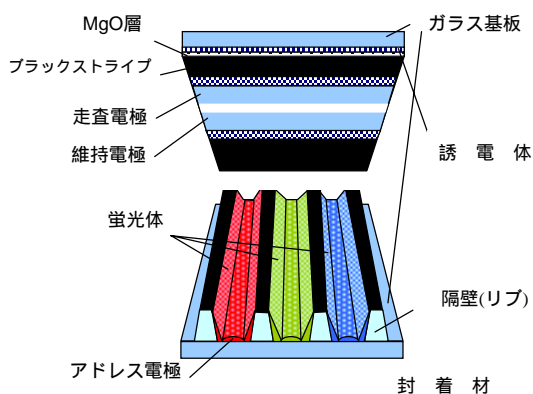
6. PDP基板用ガラス

- 大画面薄型テレビを実現させたニューガラス -



PDPは解像度と色再現性が高く、高速応答性に優れていることから、デジタルハイビジョン放送時代における大画面薄型テレビの主流となっています。PDPは、“ガラスの塊り”と例えられるほど、構成素材の大半をガラス材料によって占められています。それは、PDPの高い表示性能と信頼性が、これらのニューガラスの存在なくしては得られないことを意味しています。

プラズマディスプレイパネルの構成



プラズマディスプレイ(Plasma Display Panel: PDP)は、自発光で高い画質を得やすい特長を生かし、対角40インチを超える薄型テレビを実現しています。この製造には、高歪点ガラスと呼ばれる特殊な基板ガラス(2~3mm厚)が用いられています。

7. PDP用ガラスペースト

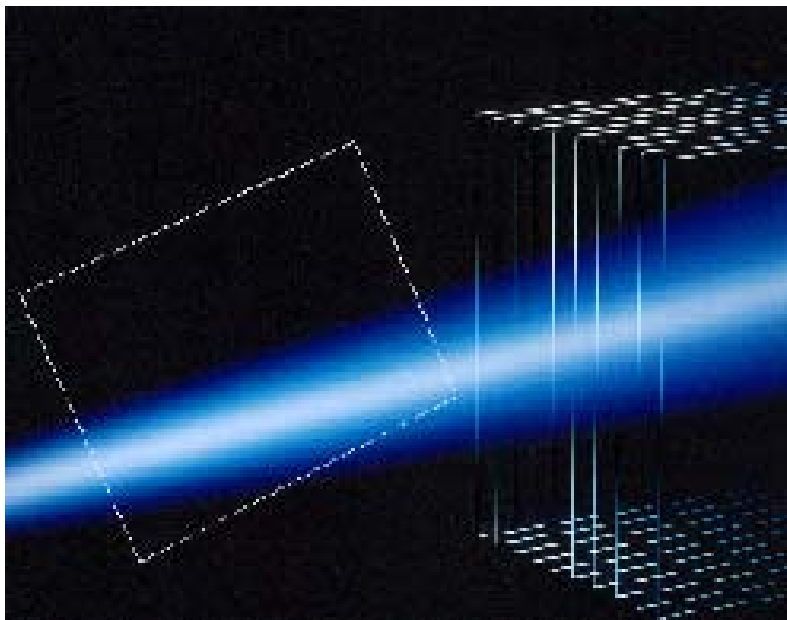
- パネル構成に不可欠な各種の粉末ガラス -



PDPの隔壁(リブ)、誘電体、封着材などの構成部材には粉末ガラスが使用されています。これらの粉末ガラスはペーストやシートの形状にして使用され、高温で焼成することによって基板上に形成されます。PDPの製造工程では高温での焼成が何度も行なわれるため、最適な熱膨張を有する必要があります。さらに、それぞれの構成部材の目的に応じて、性質や種類の異なる粉末ガラスが使用されています。

8. TFT液晶ディスプレイ用基板ガラス

- すっかり身近になった液晶ディスプレイを支える基板ガラス -



パソコンモニター、デジタルビデオやカメラのファインダー、液晶テレビ...、等々、カラー液晶ディスプレイはますます私たちの身の回りで活躍の場を広げています。これらの液晶ディスプレイでは、ガラス基板の上に形成された微細なトランジスタ(Thin Film Transistor: TFT)が、基板ガラス間に注入された液晶をオンオフして画像を表示します。TFTはアルカリ成分を嫌うため、基板は薄板に成形された高平坦な無アルカリガラス(0.55mm～1.1mm厚)が用いられます。

9. ガラス磁気ディスク

- 小径大容量を可能にするガラスディスク -

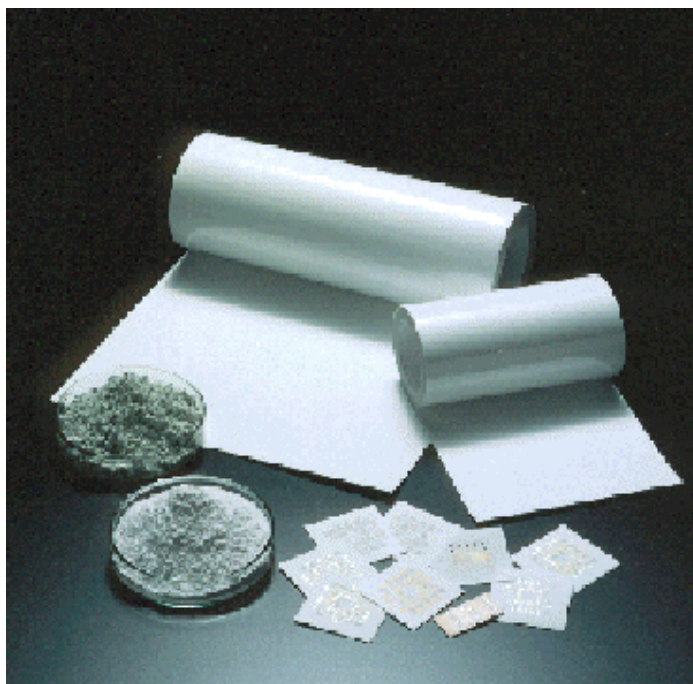


ガラス磁気ディスクは、ハードディスクドライブ(HDD)に記憶媒体として装着される、磁性膜を付けたガラス基板です。ガラス基板は、従来主流であったアルミ合金の基板と比較して剛性が高く、薄板でも高速回転に強い特徴があります。また表面の平滑性が得られやすいため、記録密度を上げることができます。このため、ノートパソコン用の2.5インチディスクをはじめとしてカーナビゲーション、ポータブル音楽プレーヤー、デジタルカメラ等のコンシューマー・エレクトロニクス分野にも1.8インチや1.0インチの小径ディスクが使用されています。

10. 低温焼成多層基板ガラス

- 携帯電話の小型化・多機能化に粉末ガラスが活躍 -

携帯電話の普及に伴い、低温焼成多層基板用粉末ガラスが多用されています。高周波帯域では、従来のアルミナ基板は電気的特性が低下し好ましくないからです。結晶性粉末ガラスで作製した薄いシート上に銀や銅の電子回路を印刷形成し、これを何枚も重ね合わせた後、一度に約900℃で焼成します。このときにシートが一体化し、ウィレマイトやディオプサイドなどの高周波電気特性が良い結晶を析出し、回路基板を形成します。



11. ゼロ膨張結晶化ガラス

- 温度の変化にビクともしないガラス -



熱膨張係数がほとんどゼロの素材「ゼロ膨張結晶化ガラス」は耐熱衝撃性、機械的強度、電気的特性など優れた特長を持ち、調理器のトッププレートや電子レンジの棚板、ストーブの前面窓などに世界中で広く使われています。最近ではハイテク分野での新しい用途が広がっており、光部品用、電子部品用、精密機械用に、また大型サイズの実現とともに工業用焼成・耐熱部材などの幅広い分野での需要が高まっています。

12. 建築用高機能性ガラス

- より快適な空間を創造する -



結晶化ガラス建材

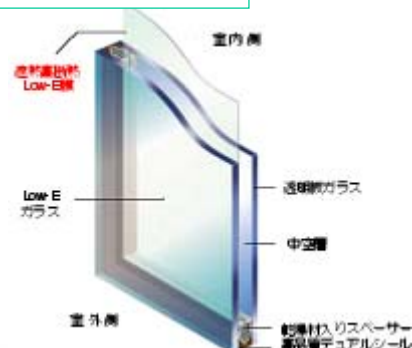
無数の結晶面から反射する光が生み出す深みのある独特の優美な外観に加え、豊富なカラーバリエーションと自由な局面構成が建築物に豊かな表情を与えます。また白色の反射率は大理石の約2倍で空間を明るく演出します。



遮熱、断熱、採光、安全、防火、防犯、防音、プライバシー保護、電磁波防止など、さまざまな高機能性ガラスが商品化されています。

遮熱高断熱複層ガラス

近赤外域である熱線を選択的に反射する特殊金属Low-E(低放射)膜をコーティングした複層ガラスでは、使い方によって、夏に太陽エネルギーを遮断する遮熱効果や、冬には室内の熱を逃げにくくする断熱効果を持たせることができます。



光触媒セルフクリーニングガラス

酸化チタンの光触媒機能で、ガラス表面に付着した汚れを分解し付着力を低下させ、降雨により流れやすくなる自らきれいになるセルフクリーニング機能を備えたガラスです。中部国際空港(写真)など、このガラスの採用が進んでいます。

調光ガラス

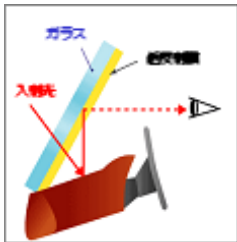
2枚のガラスの間にある液晶シートが電気のON・OFFに反応し、スイッチひとつで透明ガラスから不透明ガラスに切り替える調光ガラスです。西日や直射日光を拡散させる効果や、室内の間仕切り、さらにはホームシアターの映像スクリーンなど、さまざまな用途に使用できます。

13. 自動車用機能性ガラス

- ドライビングの安全性・快適性向上に寄与 -

低反射ウインドウ

ダッシュボードの映り込みを抑え、ドライビングの安全性を高めます



撥水（滑水）ウインドウ

雨の日も水滴が水玉になって流れ落ち、クリアな視界を確保します。



赤外線カットウインドウ

車室内に入り込む太陽光のジリジリ感を低減します



紫外線カットウインドウ

日焼けの原因となる紫外線を遮ります



ナイトビジョン

夜間運転時に赤外線センサーで検知した人間や動物の映像を映し出してドライビングの安全性向上に寄与します

ヘッド・アップ・ディスプレイ

フロントガラスに設けられた特殊スクリーン上にドライビングに必要な情報を投影します



E C 調光サンルーフ

透過率を任意に変化させることができ、透過率を下げると車室内への太陽熱の侵入も低減します



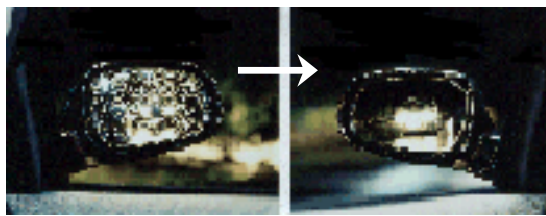
プライバシーガラス

透過率を抑えて車外から車室内が見え難くなっています



光触媒親水ミラー

雨の日も水滴が均一に拡がり、常にクリアな視界を確保します



E C 調光防眩ルームミラー

ルームミラーの反射率が変化して、後続車のヘッドライトの映り込みを抑えます (EC : electrochromic)



E C 調光防眩ドアミラー

後続車のヘッドライトの光をセンサーが感知すると、鏡面が着色して反射率が下がり、眩しさを低減させます

(写真の車と各機能ガラスとは関係がありません)

14. 抗菌ガラス

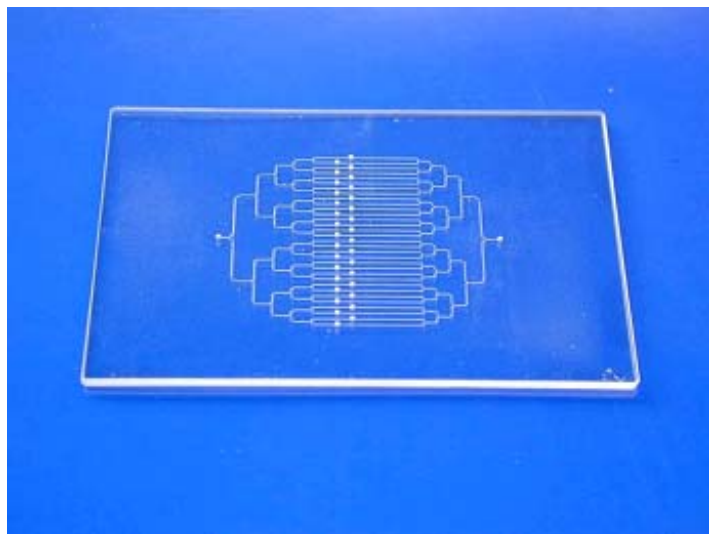
- 細菌やカビに強い特殊ガラス -



抗菌性を持つ銀や銅、亜鉛などをガラス成分に含ませたものが抗菌ガラスです。水や水分が存在すると、金属イオンが少しずつ溶け出し、抗菌の機能を発揮して細菌やカビの活動を抑えます。抗菌ガラスは、無色透明で直径 $1\mu\text{m}$ 程度の微粉末の形で樹脂成形体、フィルム、繊維、塗料などに複合され、日用品、衣料、敷物、建材などに用いられています。

15. マイクロ化学チップ

- 超微量分析・精密合成を可能にする -

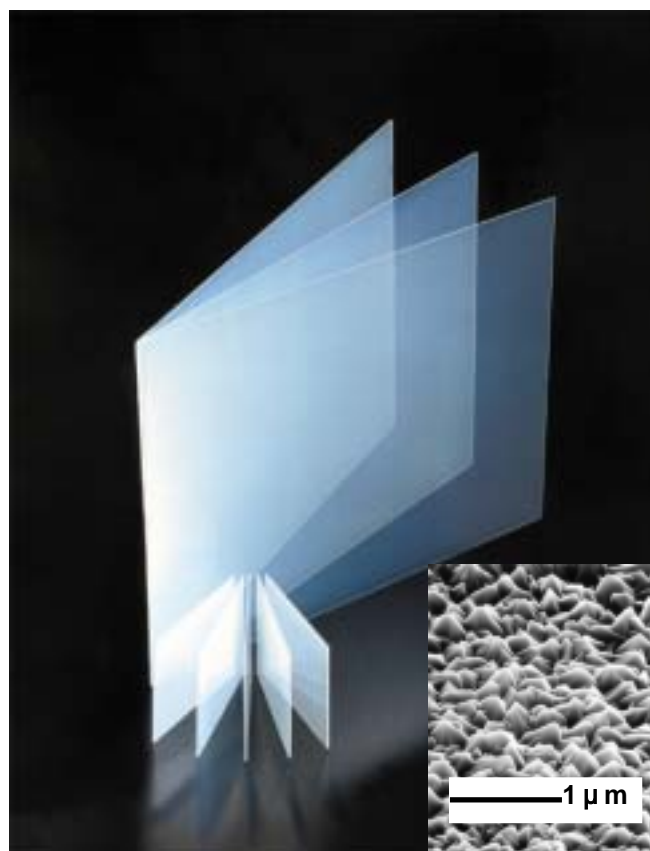


ガラス基板上に幅約百ミクロンの流路を作製したマイクロ化学チップを用いることで、各種化学実験操作がナノからマイクロリットルの試薬量で可能になります。試薬、廃液の削減、分析時間の短縮に大きく貢献する技術で、現在は医療、環境分野への応用が期待されています。また比表面積が大きいなどの微小空間の特性を活かし、高効率の化学合成用マイクロ化学プラントとして利用することも可能となってきます。素材は耐熱性、耐薬品性に優れている理化学機器用硼珪酸ガラス用いられています。

16. 薄膜太陽電池用基板ガラス

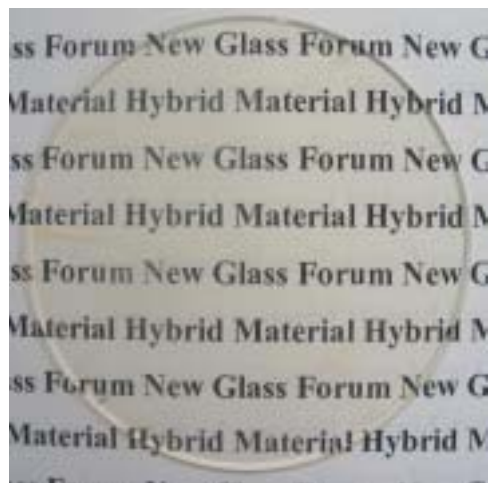
- 次世代太陽電池に不可欠なガラス基板 -

クリーンエネルギーの代表格の太陽電池ですが、普及にともない多くのシリコン原料を必要としています。そこで、シリコンの量を減らしたのが薄膜太陽電池。基板にはより多くの光を通すように高透過ガラス(2~4mm厚)を使用します。また酸化スズ電極膜は、太陽電池の発電効率を高めるため0.1 μm の凹凸をつけて散乱により光をうまく閉じ込めるようにしています(写真右下)。このガラスは、有機色素太陽電池用電極基板としても有効です。



17. 燃料電池用ガラス膜

- プロトン導電膜 -



燃料電池用の固体電解質材料は、高いプロトン導電性ととも、高い化学的耐久性が必要です。ガラス材料とプロトン導電性を持つ有機分子を組み合わせたり(有機-無機コンポジット材料)、ガラス成分としてプロトン導電性を持つ燐酸塩成分を加えることにより、高い化学的耐久性と高いプロトン導電性の両方を併せ持つ材料をつくることができます。さらなる導電性の向上のための技術開発が行われています。

18. ファラデー回転ガラス - 磁石がくっつくガラス -

酸化テルビウムを含むガラスは、磁界の中で光の偏光面を回転させることができ、ファラデー回転ガラスとして知られています。高濃度の酸化テルビウムを含み、可視域において80%程度の透過率をもち、大きなファラデー回転特性を示すガラスが開発されています。ガラスの利点を生かして熱加工や成形も可能です。光通信の光学素子などへの応用が考えられます。このガラスは、写真のように強力な磁石がくっつくことも大きな特徴の一つです。



19. 蓄光ガラス - 暗闇で光るガラス -



蓄光ガラスは、紫外線を含む光を受けるとその一部分がガラス中に蓄えられて、光を受けなくても長い時間発光し続けることができます。紫外線が当たることにより電子に蓄えられた光のエネルギーが、ガラスに含まれる蛍光イオンにゆっくりと伝えられ発光します。電気の要らない夜間照明や光の記録材料への応用も考えられています。

20-1. ナノガラス

－ 21世紀を拓く夢のナノテクノロジーガラス －

ナノガラスとは、「ナノテクノロジーを応用して、原子・分子レベルの操作をガラスに施してできた、全く新しい機能を持ったガラス」です。製造には、超短パルスレーザー、超高圧装置、ドライエッチング装置、真空成膜装置などが使われます。三次元光回路デバイスのような光情報処理用ガラス、超大型薄型テレビのディスプレイ用ガラスや薄肉リターナブルびんのような高強度ガラス、有害ガス分離用の環境ガラス、燃料電池用ガラス、超高性能DNAチップ用のバイオガラスといった製品が、今後生み出されることが期待されます。

高強度ナノガラス

超短パルスレーザーで薄くして軽い高強度ガラスを実現

立体映像の臨場感あふれる大型ディスプレイの実現が期待できる

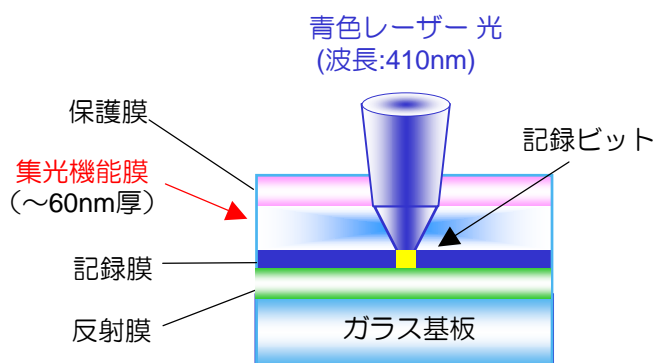
壁掛け 軽量大型ディスプレイなど



大容量光メモリ用ナノガラス薄膜

ナノガラス薄膜を用いた大容量光ディスク

ナノガラス薄膜の集光機能により高い記録容量を実現
映画20本分が1枚の小型ディスクに



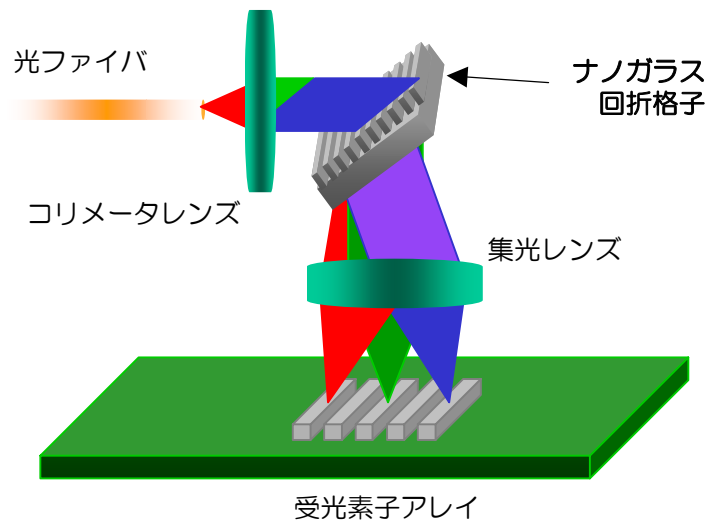
20-2. ナノガラス

高波長分散ナノガラス

ナノガラス回折格子

ナノ積層構造ガラスの回折格子により光素子の超小型化を実現

光通信用デバイス、光情報処理・計測・機器が小型化され、光情報通信の高速化がさらに加速される

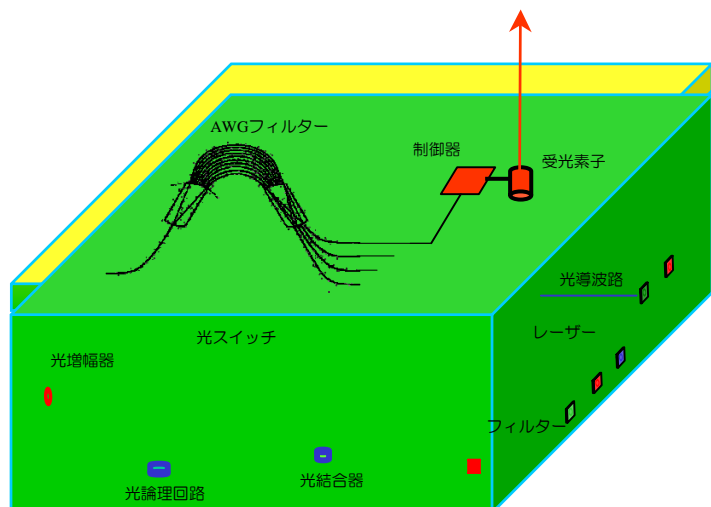


三次元光回路デバイス

三次元光回路

ガラスの中に微小光部品を三次元的に集積化して光を光で制御する超高速デバイスを実現

超高速の光通信デバイス、光情報処理デバイス、超高密度の光メモリ、さらには、光コンピュータなど、今後の光情報化社会を支える基盤技術の構築が期待できる



ニューガラスフォーラム20年の歩み

1985年度 (S 60)	<ul style="list-style-type: none"> ◆ニューガラスフォーラム創立記念総会(7/16) ◆代表世話人にHOYA(株) 鈴木哲夫 社長就任 	1996年度 (H 8)	<ul style="list-style-type: none"> ◆第9回通常総会(6/5) ◆会長に旭硝子(株) 瀬谷博道 社長就任 ◆ニューガラスの先端加工技術に関する調査(LCD、磁気ディスク等の基板用ガラスの切断、研削、研磨技術) ◆基板ガラス表面の電気抵抗率の測定方法のJIS原案作成 ◆ディスプレイ技術の調査研究 ◆INTERGLADバージョン3を完成、頒布
1986年度 (S 61)	<ul style="list-style-type: none"> ◆総会開催 組織・規定類の整備、公益法人化を検討(6/3) ◆企画推進会議(座長:京大 作花済夫教授)ニューガラス調査報告書を発表 ◆ニューガラス調査団(団長:大阪府立大学 南努教授)を米国に派遣 	1997年度 (H 9)	<ul style="list-style-type: none"> ◆第10回通常総会(6/3) ◆光通信技術の展開とニューガラスの調査研究 ◆ニューガラスの先端加工技術に関する調査研究(LCD、磁気ディスク等の基板用ガラスの切断、研削、研磨技術) ◆第6回ニューガラス国際シンポジウムを開催
1987年度 (S 62)	<ul style="list-style-type: none"> ◆ニューガラス基本問題懇談会(委員長:京大 作花済夫教授)報告書を発表 ◆社団法人ニューガラスフォーラム設立総会(7/31) ◆会長にHOYA(株) 鈴木哲夫 社長就任 ◆第1回ニューガラス国際シンポジウムを開催 	1998年度 (H10)	<ul style="list-style-type: none"> ◆第11回通常総会(6/4) ◆会長に日本板硝子(株) 松村實 社長就任 ◆コンジュゲート材料に関する先導研究 ◆ガラス製品のプレス成形技術の調査研究 ◆ストレージ技術の調査研究 ◆ニューガラス高温物性の評価方法の標準化研究(H10~12年度) ◆INTERGLADバージョン4を完成、頒布
1988年度 (S 63)	<ul style="list-style-type: none"> ◆ニューガラス調査団(団長:東京大学 安井至教授)をヨーロッパに派遣 ◆第1回通常総会(6/1) ◆会長に旭硝子(株) 古本次郎 社長就任 	1999年度 (H11)	<ul style="list-style-type: none"> ◆第12回通常総会(6/3) ◆コンジュゲート材料に関する先導研究 ◆板状ニューガラス製品の成形技術の調査研究 ◆ニューガラス高温物性の評価方法の標準化研究 ◆知的基盤整備事業によるINTERGLAD高付加価値化研究(H11~12年度) ◆「2008年のニューガラス市場」作成 ◆「ガラス産業技術戦略2025年」作成
1989年度 (H 1)	<ul style="list-style-type: none"> ◆第2回通常総会(6/1) ◆ニューガラス合同研究会を開催 ◆国際ガラスデータベース(INTERGLAD)の構築に着手 ◆第2回ニューガラス国際シンポジウムを開催 	2000年度 (H12)	<ul style="list-style-type: none"> ◆第13回通常総会(6/2) ◆会長に日本電気硝子(株) 岸田清作 会長 就任 ◆ニューガラスの成形技術の調査研究(光ファイバー、ガラス繊維等) ◆ニューガラスの高温物性の評価方法の標準化研究 ◆知的基盤整備事業によるINTERGLAD高付加価値化研究 ◆情報ストレージガイドブックの集大成・出版(株オプトロニクス社) ◆「ガラス産業技術戦略2025年」シンポジウム(東京・大阪) ◆ガラス産業協議会(後にガラス産業連合会へ改組)設立に参加(3/15)
1990年度 (H 2)	<ul style="list-style-type: none"> ◆第3回通常総会(5/29) ◆会長に日本板硝子(株) 中島達二 社長就任 ◆国際ニューガラス合同研究会を開催 	2001年度 (H13)	<ul style="list-style-type: none"> ◆第14回通常総会(6/1) ◆ナノガラス技術プロジェクト研究開始(H13~17年度) ◆ナノガラス研究本部及びつくば研究室、大阪研究室設置 ◆「ガラス産業技術戦略2025年」改訂版をGIC事務局としてまとめる ◆INTERGLADバージョン5を完成、頒布
1991年度 (H 3)	<ul style="list-style-type: none"> ◆第4回通常総会(6/4) ◆「アモスタル材料」の調査研究 ◆日米技術交流会議をシンシナチシティとアルフレッド大学で開催 ◆第3回ニューガラス国際シンポジウムを開催 ◆INTERGLADバージョン1を完成、頒布 	2002年度 (H14)	<ul style="list-style-type: none"> ◆第15回通常総会(6/7) ◆会長にHOYA(株) 山中衛 相談役就任 ◆ナノガラス技術研究開発 ◆「現代ガラス博物館」でナノガラス特別展示 ◆「高信頼ニューガラスデータベース技術の開発」開始(H14~16年度) ◆「2010年のニューガラス市場」作成 ◆事務所移転(日本ガラス工業センタービルから新橋田中田村町ビルへ) ◆第1回ガラス業界合同新年会へ参加
1992年度 (H 4)	<ul style="list-style-type: none"> ◆第5回通常総会(6/2) ◆会長に日本電気硝子(株) 岸田清作 社長就任 ◆「アモスタル材料」の調査研究 ◆ニューガラス国際交流会議を開催 	2003年度 (H15)	<ul style="list-style-type: none"> ◆第16回通常総会(6/6) ◆ナノガラス技術研究開発 ◆「ナノガラス技術」NEDO中間評価で最高点 ◆「ナノテク国際展示会」(千葉 幕張)で独創技術賞、事業化有望賞を受賞 ◆「機能的ナノガラスの最新技術と応用」出版(株シーエムシー出版) ◆フォーカス21「デバイス用高機能化ナノガラスプロジェクト」開始(H15~17年度) ◆高信頼ニューガラスデータベース技術の開発
1993年度 (H 5)	<ul style="list-style-type: none"> ◆第6回通常総会(6/2) ◆第4回ニューガラス国際シンポジウムを開催 ◆INTERGLADバージョン2を完成、頒布 	2004年度 (H16)	<ul style="list-style-type: none"> ◆第17回通常総会(6/4) ◆会長に旭硝子(株) 石津進也 取締役会議長就任 ◆ナノガラス技術研究開発 ◆「ナノテク国際展示会」(東京ビックサイト)で独創技術賞を受賞 ◆産学官連携推進会議(京都)で経済産業大臣賞を受賞 ◆国際ガラス会議(京都)でナノテクノロジーガラスセッションへ参加 ◆フォーカス21「デバイス用高機能化ナノガラス」研究開発 ◆ITに関する国内外調査報告書作成 ◆高信頼ニューガラスデータベース技術の開発 ◆INTERGLADバージョン6を完成、頒布
1994年度 (H 6)	<ul style="list-style-type: none"> ◆第7回通常総会(6/6) ◆会長にHOYA(株) 鈴木哲夫 社長就任 ◆(社)ニューガラスフォーラムの委員会組織を改正、企画委員会を創設 ◆ニューガラス合同研究会を開催 		
1995年度 (H 7)	<ul style="list-style-type: none"> ◆第8回通常総会(5/30) ◆創立10周年記念講演会(唐津一教授) ◆「ニューガラスのあらし」パンフレット作成 ◆「2005年のニューガラス市場」作成 ◆「現代ガラスの博物館」で10周年記念展示 ◆高度情報化に貢献するニューガラス調査研究 ◆ニューガラスの先端加工技術に関する調査研究(LCD、磁気ディスク等の基板用ガラスの切断、研削、研磨技術) ◆ガラスを基板とした薄膜の付着性の試験方法のJIS原案作成 ◆第5回ニューガラス国際シンポジウムを開催 		

制作協力・原稿資料提供 (五十音順)

旭硝子株式会社

石塚硝子株式会社

サンゴバン株式会社

株式会社住田光学ガラス

セントラル硝子株式会社

TOTO株式会社

トヨタ自動車株式会社

株式会社ニコン

日本板硝子株式会社

日本ゼネラルモーターズ株式会社

日本電気硝子株式会社

株式会社フジクラ

HOYA株式会社

松下電器産業株式会社

松下電工株式会社

株式会社村上開明堂

(独)産業技術総合研究所 関西センター

(社)ニューガラスフォーラム つくば研究室

社 団 法 人 ニューガラスフォーラム

所 在 地 〒105-0004 東京都港区新橋2-12-15
田中田村町ビル8階
TEL : 03(3595)2775
FAX : 03(3595)0255
<http://www.ngf.or.jp>

沿 革 ニューガラスフォーラムは、ニューガラス
に関係するさまざまな人たちに情報交流の
場を提供するために、昭和60年7月16日に
任意団体として設立され、昭和62年8月12
日に社団法人の認可を得ました。

目 的 当フォーラムは、ニューガラスの産業およ
び技術開発などに関する情報の収集・提供、
調査研究、研究開発、国際交流などを行う
ことによって、ニューガラス産業の基盤の
整備と振興を図り、産業の発展、国民生活
の向上、国際社会の繁栄に寄与することを
目的としています。

ニューガラスフォーラム設立20周年記念発行

発行人：社団法人ニューガラスフォーラム

発行日：2005年6月



ガラスに新しい輝きを

ニューガラスフォーラム