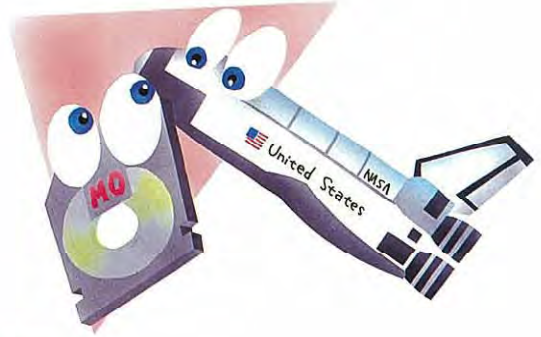


ガラス & セラミックス

新しい技術によって生まれた優れた特性を持つガラスとセラミックスは、すでに私たちの身の回りで、大活躍している。



先端技術から生まれたニューガラス

私たちは、窓ガラスをはじめ鏡、コップやビン、電球など、実に多くのガラス製品に囲まれて生活している。歴史をたどれば、およそ4000年もの昔から、人類はこうしたガラス製品を使いこなしてきた。そして今日、化学技術の発展によって、ガラスは新しい未来を切り開こうとしている。

その代表が、ニューガラスと呼ばれる新素材だ。ニューガラスは、文字どおり新しい材料と製造技術、精密加工技術によって誕生した。ガラスが本来持っている優れた性質を、今まで以上に強化・向上させ、高機能化した新しい化学工業製品である。

ニューガラスは、これまでのガラスにない特徴と特性を持つ。まず、光学的に均質で光をよく通す。さらに、化学的耐久性に優れ、表面処理ひとつでいろいろな機能を付加することができる。

すでに製品化されているものに、化学原料と特殊な製法によって開発された通信用光ファイバー、電波によって起こるコンピュータの誤作動を防止する電磁遮蔽ガラス、メガネに使われる光が当たると着色するフォトクロミックガラスなどがある。

また、ガラス製のナベや食器類には耐熱性と強度が高い結晶化ガラスが用いられている。それに、回収・再使用できるリターナブルガラスは、一般のガラスとしても使用されているが、環境保全に貢献するガラスとして注目を集めている。

幅広く活躍するファインセラミックス

従来のセラミックスは圧縮力には強いが、曲げや伸びに弱く、傷が入ると壊れやすいもろさがあった。その弱点をカバーし、機能を高度化させるために、化学組成、微細組織、形状や製造工程を細かくコントロールして製造されたのが、ファインセラミックスだ。

ファインセラミックスは、従来の陶磁器、タイル、耐火物、セメントなどと、原料や製造方法が異なる。ファインセラミックスの研究開発は、1950年代から始まり、海外では、圧電体や各種センサーとして実用化されている。

わが国では、30年ほど前から省資源、省エネルギー意識が高まり、省力化するためにガラスが持つ特定の機能を最大限に引き出す研究開発がスタート。以来、世界をリードする数々の開発成果をあげ、今日では世界の最先端を走っている。

ファインセラミックスは、高強度、耐熱性、化学的安定性に優れているだけでなく、生体になじみやすい（親和性）など、数多くのメリットもっている。ファインセラミックスは主に、IC基板や各種センサーなどに使用されるエレクトロセラミックスと、切削工具や高効率熱機材料などに使われるエンジニアリングセラミックス、人工骨、人工歯などで重宝されるバイオセラミックスの3分野で幅広く活躍している。



化学技術最先端

インターネットを支え、
温暖化防止に貢献する最先端ガラス技術

光回線網を支える光アンブ

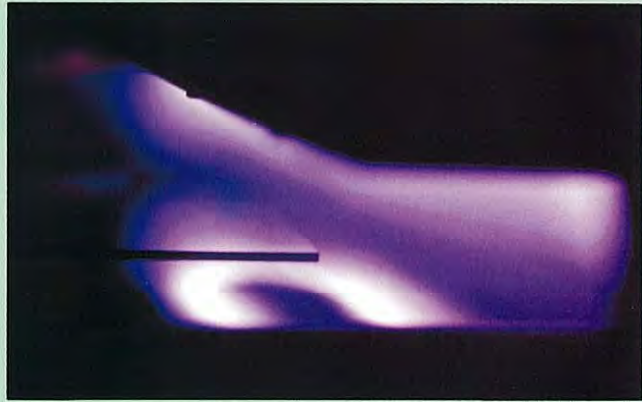
インターネットでは世界中に張り巡らせた光ファイバー網の中を、膨大な量の情報が行き交い、その情報量は年々増え続けている。そこで1本のファイバーで送れる情報量を増やすために、波長が異なる複数の光の信号を同時に送るWDMという技術が取り入れられている。テレビで複数のチャンネルが同時に送られてくると似たようなイメージを描いてもらえばいい。

ところで、その光ファイバーはガラス製品。シリカ（石英）ガラスと呼ばれる素材で、その中を光の信号が送られていくのだが、100Km進むと光の強さは100分の1ほどに低下してしまう。

そこで光ファイバー網には、低下した光の信号を増幅する「光アンブ」というものが欠かせない。最初に触れたように、情報量を増やすためには、波長の異なる複数の光の信号を同時に送る必要がある。そのため、光アンブにおいても広い範囲の



ネット社会を支える光ファイバー。



スパッタリングという技術でマイクロな膜のコーティングを施す。

波長をカバーできるような性能が望まれている。その要求に応じて開発されたのが、ビスマスという元素を主成分とし、そこにエルビウムという元素のイオンを添加した特殊なガラスの光ファイバーだ。

また、光ファイバー網の幹線から会社や家庭などへ分岐していく所には、光合分波器という素子がある。光の信号は、この素子を通るたびに強さが約4分の1に落ちてしまうため光アンブが必要で、そのデバイスはできる限りコンパクトなことが望まれている。ここでも、エルビウム入りのビスマスガラスの光ファイバーが使われ、最新のアンブでは、サイズが1センチ角のチップにまでコンパクト化されている。

当たり前のようにその便利さを享受しているインターネットでは、目に見えないところでこうした最先端のガラス技術が使われているのだ。

低放射率ガラスで省エネ

光アンブの次は、身近な家庭やビルの窓ガラスに使われている最先端技術を紹介しよう。今や人類の最重要課題となった温暖化対策。それを実現する省エネに貢献する窓ガラスが、利用され始めているのだ。ここで活躍するのは、「ドライコーティング」という技術で作られた低放射率ガラス。

このガラスは、夏は外から室内に入る熱を遮り、冬は室内から外へ出ていく熱を遮る。そのために、熱を運ぶ赤外線を反射させると同時に、明るさをもたらす可視光線は高いレベルで透過させている。このガラスは表面を、0.01マイクロン=10万分の1mmという極めて薄い銀の膜で覆うことで、赤外線を反射させ、可視光線の低減を避けるために、銀の膜の上下に反射防止のコーティングを施してある。

このマイクロな膜を形成するには、放電を利用して電極から原子を叩き出してガラスやフィルムに付着させるスパッタリングという技術が使われている。