

シラス多孔質ガラス (SPG) 膜の 多様多品種要求に対応する製造システムの構築

事業取組の経緯

SPG(シラス多孔質ガラス)は、国内を含め世界各国で利用が検討されており、その用途は多岐にわたり、膜乳化、パブリング、精密ろ過に留まらず、近年はSPGの特徴を活かして、次世代情報機器への搭載や、環境関連測定器への導入も研究されている。例えば、近年情報機器の高精密化に対応して、半導体関連の複数のメーカーにおいて、溶融金属の精密ろ過への用途開発も進められている。そのほか、情報機器(パソコンなど)へのSPG搭載は、近年の高機能化、高密度実装に伴う電子デバイスの冷却機構への応用が検討されている。このように、多様な用途として求められるSPGの仕様は、形状、寸法精度、細孔径、清浄度など様々で、特に、SPG製造においては、ユーザー研究段階に対して多品種小ロット、短納期に対応できる製造システムを構築することが急務となっていた。

SPGは、昭和56年に宮崎県工業技術センターで開発された素材であり、ほかの多孔質材よりも細孔径が均一で、その細孔径は要望に合わせて0.05～50μmまで製造することができる。そして、気孔率については、他の多孔質体が30～40%であるのに対して50～60%と非常に豊富であり、耐熱温度も500℃、加えて耐溶剤性を有し、過酷な雰囲気中での利用も可能であることが特徴である。SPG製造法については、多様なノウハウを要するため製造は非常に困難と考えられ、また、このように細孔径の均一性と気孔率の豊富さを備えた多孔質体はSPG以外にはなく、これら特殊用途に係る多孔質体市場においては、他社の追随を許さないものと考えている。

特に、情報機器関連の新規分野におけるSPG膜の利

用については、汎用の焼結金属フィルターやセラミックなどの多孔質体とも比較され、今後、SPGの特徴が生かされる分野として情報端末機器への搭載が可能となれば、その市場は世界規模と予想され、その波及効果は極めて大きい。このようなことから、電子機器全般への新たな多孔質体用途市場の獲得を目指し、多品種小ロット生産及び短納期への要請に対応した生産体制の整備と高品質製品製造技術を構築するため本事業に取り組むこととした。

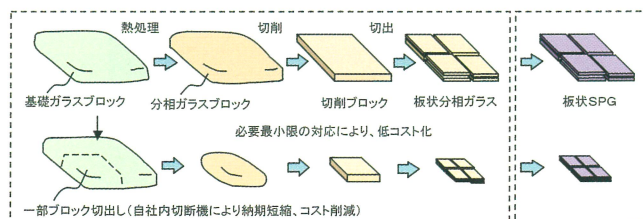
事業内容

取組1

板状SPGの高寸法精度加工技術の構築

まず、図1に示すとおり、目標の板状SPGを得るために気泡混入、組成ムラなど不具合のないSPGの基材となる最も重要な基礎ガラスブロックの成形を行った。

その後、湿式ガラス切断機の導入によるニーズに合った必要分のブロック切出しと、ガラス研磨試作機による試作を行うことによる板状SPGの高寸法精度加工技術の開発に取り組んだ。



【図1】板状SPG膜の製造フロー

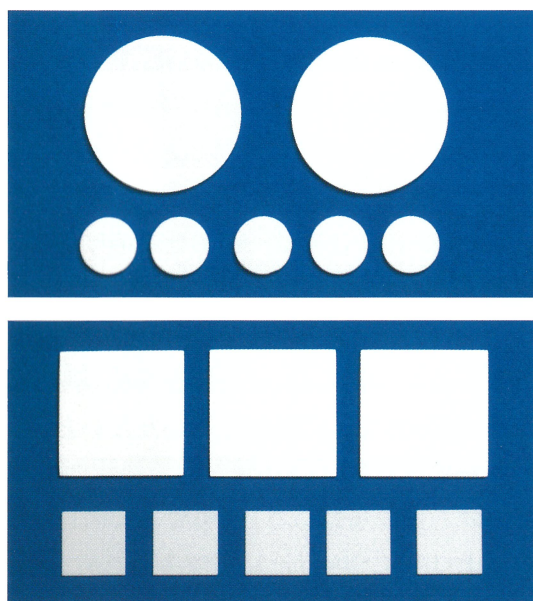
取組2**板状SPGの薬品処理システムの試作開発**

SPG製造工程の重要な工程の一つに酸処理がある。この工程は、SPG多孔質体として細孔貫通させるために必要な工程であり、その酸溶出貫通法では、多孔質体の厚みは従来1mm程度までが限界とされていたが、条件探索の結果、ミクロン細孔領域では厚み3mmまで貫通させることができるようになるものの、その過程でのワレやキズが課題としてあった。

そこで、精密に仕上げられた板状分相ガラスにワレやキズなどが生じないように、また、酸処理不足を来さないような装置の開発に取り組んだ。



SPG用ガラス研磨機



【図2】多様な板状SPG膜

取組3**規格外パイプの再成形技術の構築**

SPGを利用した産業分野では、従来から最も多いSPG形状はガラスパイプである。その特殊配合である

基礎ガラス成形パイプの品質は、ガラス職人の技量によるところが大きく、このため、規格外品が多く発生する。

このようなことから、規格外太物ガラスパイプを規格内に再成形加工するガラス再加工装置の試作開発を行った。

事業の成果

ニーズに応じて基礎ガラスインゴットから必要分だけのブロックを切り出せるよう、本事業で導入した湿式ガラス切断機でガラス研磨機を試作し試験使用した結果、オフアーに対して迅速な対応が取れるようになった。

これにより、必要以上の外注加工費が削減でき、併せて納期短縮、低コスト化が図られるようになった。

また、高寸法精度の板状SPGの加工法として、汎用技術であるシリコンウェハーなどの切削・切出技術を活用し、精密な板状分相ガラスを得られることが確認できた。

このように、これまで以上に市場ニーズに合わせた小ロット内作技術が確立すれば、ユーザーへの迅速な対応ができ、小ロットから大ロットへのスムーズな事業取引と低価格での提供が可能となる。

今後の展望

特に、厚み3mmの高寸法精度SPGディスクは、ろ過用途として、物理的強度の高いSPG単分散細孔を有する高精度フィルターであり、また素材がガラスそのものであることから、有機膜のような異物を捕捉するときの網目(メッシュ)の変形がなく、500℃耐熱を有する高機能高性能フィルターとして、また重要な製造用部品として国内トップクラスのユーザーに取り入れられるものと見込んでいる。