

ゾル-ゲル法によるガラス用抗菌・抗ウイルスコーティングの開発

(日本板硝子株式会社) ○松田 瑞穂

Anti-bacterial and Anti-viral coating for glass by Sol-gel method (NIPPON SHEET GLASS CO., LTD.) ○Mizuho Matsuda

The use of glass products for the interactive displays such as touch panels and digital signage has increased. On the other hand, due to the pandemic of COVID-19, the needs for anti-bacterial and anti-viral functions for the products that are touched by hands has also been increased as an infection prevention measure. For the purpose, we have developed a coating technology that provides anti-bacterial and anti-viral functions to a glass substrate by sol-gel method. The coating consists SiO₂ matrix derived from sol-gel process including Cupper as an anti-microbial component. The coating showed not only high anti-bacterial and anti-viral performance but durability applicable for the practical use.

Keywords : Anti-bacterial and anti-viral, Sol-gel method, Coating, Glass,

近年ガラス製品は、タッチパネルやデジタルサイネージのようなインタラクティブな情報のやり取りを担う部材としての活用が飛躍的に増加している。つまり、人の手がガラスに触れる機会が増えるということであるが、一方で新型コロナウイルス感染症の世界的流行により、感染予防対策の一つとしてそのような部材への抗菌・抗ウイルス機能のニーズが高まっている。このような状況を踏まえ、今回我々はガラス基材に抗菌・抗ウイルス機能を付与するコーティング技術を開発した。

今回新たに開発したコーティングは、ゾル-ゲル法によるガラス質のマトリックス中に活性成分として銅を含有したものをガラス基板上に薄膜として形成したものであり(図1)、銅が空気中の水分や酸素と反応して発生する活性酸素類が、菌やウイルスを構成する有機物質を分解する作用によりこれらを不活性化すると考えられる。

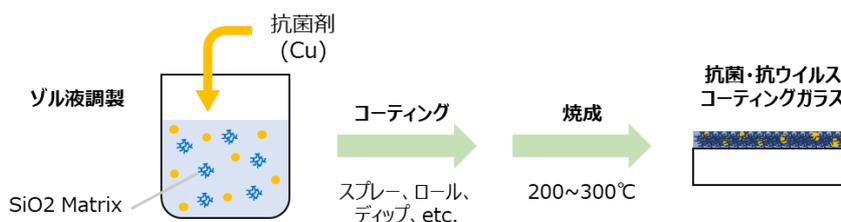


図1 ゾル-ゲル法による抗菌・抗ウイルスコーティングの作製プロセス

本コーティングによる抗菌・抗ウイルス性能は公的機関における国際規格に基づいた試験により評価され、今回試験した種類の菌・ウイルスの両方に対して、24時間の作用で99.99%以上を減少あるいは不活性化させる効果が確認された(表1)。

表1 開発品の抗菌・抗ウイルス性能試験結果

	抗菌/抗ウイルス活性値	減少率(%)
大腸菌	6.1	99.99
黄色ブドウ球菌	4.1	99.99
インフルエンザAウイルス	4.2	99.99
ネコカリシウイルス	3.9	99.99

試料：抗菌抗ウイルスコーティングを施したフロートガラス
 試験方法（抗菌性）：JIS Z 2801:2012, ISO22916（フィルム密着法）
 試験方法（抗ウイルス性）：ISO21702
 試験時間：24時間

また、本コーティングを施したガラス基板について、光学特性や耐久性などの特性を評価した（表2）。溶液プロセスであるゾル-ゲル法の特性を生かし、銅を高い分散度で SiO₂ マトリックス中に内包したことで、コート後でもガラス基材の特長である高い透明性を維持している。また、基材に対する高い密着性や機械的強度、耐薬品性が得られ、さらに各種耐久性試験後も抗菌・抗ウイルス性能を維持していることが確認された。したがって、本コーティングはタッチパネル等の人の手による頻繁な接触操作が行われる用途にも使用することができ、アルコール等消毒液を含んだクロス等での清掃を受けても抗菌・抗ウイルス機能を維持可能であることが示唆される。

さらに、タッチパネル部材として視認性を確保することを目的とした耐指紋性コーティングとの併用も可能であり、実際に指紋付着防止機能と抗菌・抗ウイルス機能の両立が可能であることも確認されているので、その詳細についても報告する。

表2 開発品の光学特性および耐久性評価結果

項目	評価条件	測定値	
光学特性	全光線透過率(%)	JIS K 7361	92.70%
	ヘーズ率(%)	JIS K 7136	0.10%
	可視光透過率	380-780nm	91.50%
耐久性	鉛筆硬度	JIS K 5600, 750g	9H
	耐摩耗性	スチールウール(#0000) 350g, 1000 cycles	変化なし
	耐湿性	40℃-95%RH, 8時間	変化なし
	耐アルカリ性	2.5%KOH, 50℃, 5分間浸漬	変化なし
	耐熱性	160℃, 30分間	変化なし
	耐エタノール性	濃度70-75%, 8時間浸漬	変化なし

試料：抗菌抗ウイルスコーティングを施したフロートガラス（厚み1.1mm, 全光線透過率=92.3%, 可視光透過率=91.2%）