

6. ケイ酸塩およびホウ酸塩を含む新規セラミックボールによる親水性イオンコーティングの技術開発

応用技術支援グループ ○高村 巧
ものづくり技術支援グループ 菅原智明
PAS（ピーエーエス） 谷口 元

1. はじめに

車の外観維持に疎水性・親水性の塗料をコーティングして洗浄効果を高める要望は高い。しかし経時変化による劣化の際、コーティング膜を綺麗に取り去る技術はあまり多くない。そのため水洗するだけで防汚のための塗装表面の親水化等の効果を有する安価でメンテナンスが容易なシステムの開発が待たれている。本開発は、汚れ防止のために新規なセラミックボールに水道水の流水を通して、ナノサイズのイオンを含む機能性水による親水性コーティングを行う簡便なシステムである。

2. 実験方法

ナノサイズのイオンを放出できるセラミクスは、主成分の粘土や構成を変えて種々のセラミクスを合成した。機能性水の評価は、ICP-MS の高感度元素分析装置により行った。

コーティング膜の評価は微視的には電子顕微鏡 (SEM)、オージェ電子分光装置で行い、巨視的には水の接触角測定で行った。



図 1.セラミックボール外観

3. 実験結果と考察

粘土、ゼオライトの他に自発分極を有する電気石と呼ばれるトルマリンの微細粉を含む多孔質のセラミクスを開発し、さらに新規なセラミクスはケイ酸塩およびホウ酸塩を含み造粒・焼成することにより得られた。焼成温度はセラミクスとしては低めの温度(500~700℃)で焼成して、長時間の浸水により多くのセラミック成分の溶出しやすさを図っている。得られたセラミクスボールの外観を図 1 に示す。

ICP-MS による微量なケイ素やホウ素に関してナノの微粒子を含むイオン水の解析を行った。表 1 に示すように、ケイ素、ホウ素が数 ppm~数十 ppm オーダーと高く、さらに一部粘土に起因する重金属等も極微量観察され、目的のナノイオンの溶出は確認された。

表 1. ICP-MS 定性元素分析結果

半定量値	検出元素
多量(1000ppb 以上)	Na, Mg
中量(1000~50ppb)	Si, K
少量(50~1ppb)	B, Ca, Mn, Co, Ni, Cu, Zn, Br, Sr, I, Ba
微量(1~0.1ppb)	Li, Al, V, Rb, Pb

ステンレス基板に対するコーティングに対して、電子顕微鏡(SEM)では微細な構造の他にミクロンオーダーの微粒子が多少観察された。蛍光 X 線分析(EDS)では軽元素はシリカの酸素とケイ素が観察された。さらにオージェ電子分光によってケイ酸の膜厚測定に本セラミクスのコーティングの効果が詳細に解析できた。オージェ電子分光において図 2 に示すようにアルゴンスパッターによるデプス分析では、ナノの微粒子の存在と吸着構造を形成し 10 nm 前後の膜厚を示すことから、ナノイオンの吸着が知られた。

水の接触角はコーティングした平坦な基板にマイクロリットルの純水を滴下し、その接触角をカメラで判別する装置である。その接触角が 10 度以下なら強い親水性を示す。図 3 に示すように、測定結果は 10 度以下の超に近い親水性であった。

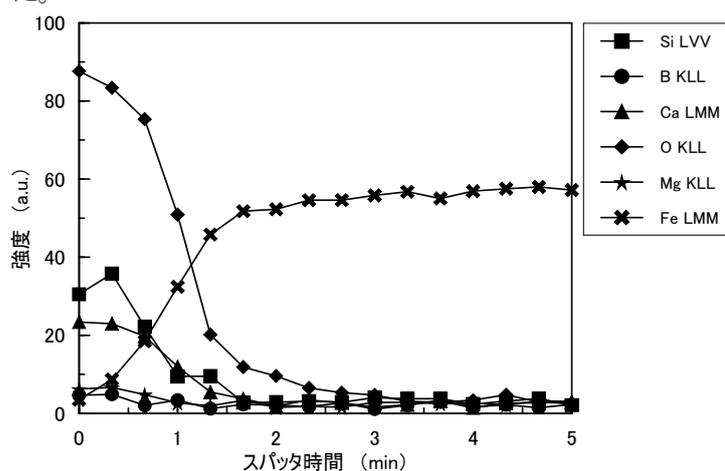


図 2.オージェ電子分光分析結果(深さ方向)



図 3.水の接触角測定結果

『謝辞』

本研究にあたり、水の接触角に関して(地独)道総研工業試験場の技術指導をいただきましたので、この場を借りてお礼を申し上げます。