

水垢構造を脆弱化させる表面濡れ性の研究

Fragile structure of water stain by the wet control of surface

○中目 万理¹, 石川 綾子¹, 松本 勘¹, 光橋 義陽¹ (1. TOTO(株))

○Mari Nakanome¹, Ayako Ishikawa¹, Satoru Matsumoto¹, Yoshiharu Mitsuhashi¹ (1.TOTO LTD.)

E-mail: mari.nakanome@jp.toto.com

【概要】

水垢汚れとは、水道水中に含まれる無機イオンが乾燥することにより基材に固着したものである。水垢汚れを軽減させるために、従来までは水垢－基材間の結合を防ぐという思想で基材の表面設計を行なっていた。本件では水垢－基材間の結合だけでなく、基材の乾燥過程を変化させることで水垢自体の構造を脆弱化させて水垢除去性の向上を実現した。

【背景・目的】

水垢汚れはキッチン・トイレ・風呂などの水周りで問題化されており、水垢清掃性の優れた表面設計が求められている。従来までは水垢－基材間の結合を防ぐため、結合手となる基材表面の水酸基量を減らす研究が多数報告されてきた。一方、近年基材表面の濡れ性の違いが水垢構造自体に影響をもたらすことがわかってきており、本研究ではそのメカニズム解明を目的とした。

【試験条件】

本件では2種の濡れ性表面を比較するため、PP樹脂表面(N-PP品)とPP樹脂へシリコン成分を含有させてスリップ性を付与した表面(S-PP品)を作製した。さらに各表面上へ水道水を200 μ L滴下し、温湿度25 $^{\circ}$ C、75%で管理した室内にて乾燥させて水垢を作製した。

【結果・考察】

N-PP品とS-PP品について水垢形成時の液滴の乾燥挙動を観察した結果、S-PP品は液滴の端点の移動量が多く、乾燥に時間を要することがわかった。これらの動的な濡れ性について基材表面の水保持力を示す付着エネルギー値より定量評価を行なった結果、S-PP品は付着エネルギーが小さく液滴端点が移動しやすい表面であることが確認できた。次にナノインデントを用いて水垢硬さ評価を行なった結果、S-PP品はN-PP品の約1/3の硬さであることが判明した。さらに各表面上に作製した水垢の断面SEM画像(Fig.1)

より、S-PP品は空隙率が高く、疎な水垢であることがわかった。これは乾燥時間が長くなることにより、水垢主成分であるSiO₂の重合反応が進み粒子径が大きくなったことが要因と考えられる。

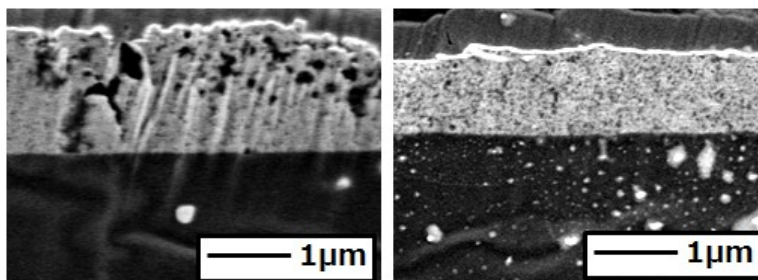


Fig.1 水垢断面 SEM 像 (右図：S-PP品, 左図：N-PP品)