

# ステンレス板への光触媒成膜技術の開発

材料技術課 高林外広、評価技術課 本保栄治、加工技術課 氷見清和  
月星アート工業(株) 出口武典、竹下文晴

## 1. 緒言

意匠ステンレス鋼板は、外壁材、モニュメント、内装壁など様々な環境で用いられている。これらの商品に光触媒を用いたセルフクリーニング機能を付与することで、付加価値は大きく向上する。

本研究では、反応性スパッタリング法により、ステンレス鋼板上に酸化チタン膜を形成し、膜の結晶構造、光触媒性および密着性について調べた。

## 2. 実験方法

月星アート工業社工場内(兵庫県尼崎市)に設置されている直流スパッタリング加工機を用い、種々のスパッタリング条件(ガス圧、酸素流量、排気能力、投入電力量)において酸化チタン膜を作製した。なお、成膜中は基板加熱を行っていない。基板には、鏡面処理したステンレス素地、TiN処理ステンレス鋼板、TiAlCN処理ステンレス鋼板を用いた。膜の評価は、X線回折測定による結晶構造、FE-SEMによる表面形状観察、光触媒性能(光分解活性および超親水性)、基板との密着性を評価した。

## 3. 実験結果

膜の結晶構造を調べたところ、排気能力を低下させ、スパッタリングガス圧及び酸素流量を大きくすることで、アナターゼ結晶が得られた。一方、排気能力が高く、スパッタリングガス圧が低くなると、作製された膜はルチル結晶もしくは非晶質となった。これは、これまで我々が報告してきた結果と一致している<sup>(1)</sup>。

アナターゼ結晶膜の表面をFE-SEMにより観察したところ、数十nm径の酸化チタン粒子が均一に成長している様子が見られた(図1)。

メチレンブルー水溶液の退色による、光分解活性を調べたところ、アナターゼ結晶の膜では、紫外線の照射による分解が確認された。膜厚が大きくなるほど分解活性は高くなるが、富山県工業技術センターのスパッタリング装置で作製した膜に比べると、数分の一から十分の一程度の値となった。しかし、

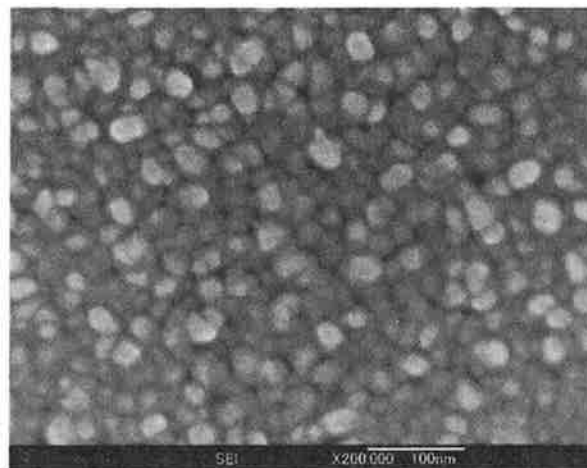


図1. ステンレス上に成長した酸化チタン膜

膜表面に十分な紫外線を照射することで、超親水性を示すとともに、屋外放置試験の結果、セルフクリーニング効果が認められた。さらに最表面に数nmの酸化ケイ素を積層することで、親水性の暗所維持特性が著しく向上した。

クロスカットによる基板と膜との密着性を調べたところ、いずれの基板においてもas-depositでは100/100と高い密着性を示した。さらに、沸騰水中に5時間放置した後も、100/100と極めて良好な結果が得られた。

## 4. まとめ

反応性直流スパッタリング法により、非加熱プロセスで光触媒酸化チタンの作製に成功した。これにより、装置の改造をほとんど行わなくても、スパッタリング条件を変えるだけで光触媒膜の作製が可能になることから、早急な製品化が期待される。

### <参考文献>

1. 光触媒層の成膜方法 特開 2003-1119