

超はっ水・親水化技術

①グリーンモビリティ連携研究センター, ②マテリアル理工学専攻 反応動力学研究グループ 齋藤永宏, 是津信行, 上野智永

研究開発の概要

大気圧プラズマ、自己組織化単分子膜、プラズマ化学気相体積法等を利用し、表面の濡れ性、光学特性、高度を制御した材料の開発を行なっています。

新規性・独創性

従来技術

超はっ水技術・防水技術

フッ素系塗布膜・フッ素・粒子系塗布膜

問題点 短期間で劣化 **問題点** 白色化

超親水化

光触媒含有膜

問題点 親水性維持のためには光が必要

界面形成技術（密着性等）

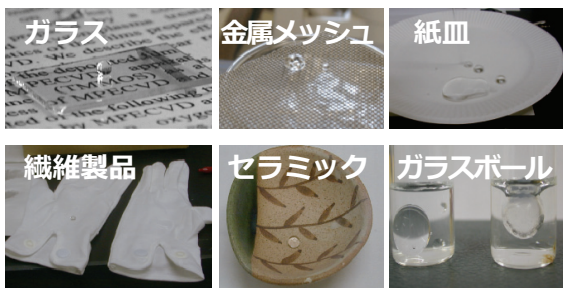
湿式法による前処理

問題点 廃液 **問題点** 化学特性が限定

応用例

超はっ水化処理

多様な材料表面への処理が可能



メッキ膜形成の前処理 ④

インプラント等医療用表面処理 ③④

光学材料表面処理 ①③

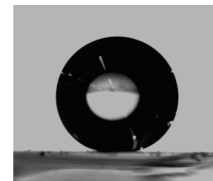
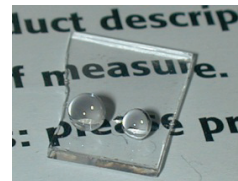
紙等への表面処理 ④

ガラス、金属、紙、繊維、セラミック、プラスチック等の部材の自由形状表面を、超はっ水性や超親水性に加工することができます。自動車用のフロントガラス、めっき被膜形成の前処理やインプラント等医療品用表面処理など、様々な用途への応用が期待できます。

新技術

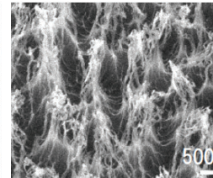
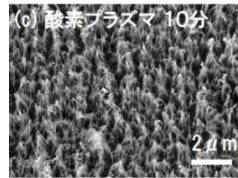
超はっ水化

① 透明性と硬さを備えた超はっ水ガラス



解決点
透明
高硬度
廃液なし
非フッ素系

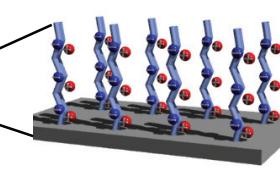
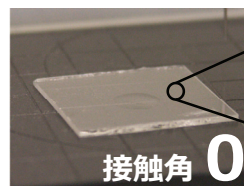
② プラスティックの超はっ水化



解決点
透明
非フッ素系
廃液なし

超親水化

③ 高分子電解質ブラシ

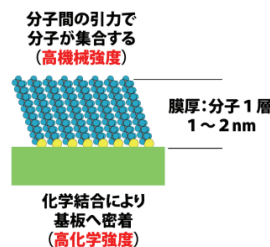


接触角 0

解決点 エネルギー不必要

界面形成技術

④ 自己組織化単分子膜



解決点
廃液なし
多様な特性

超はっ水・親水化技術

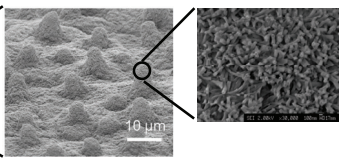
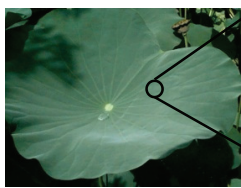
①グリーンモビリティ連携研究センター, ②マテリアル理工学専攻 反応動力学研究グループ 齋藤永宏, 是津信行, 上野智永

超はっ水性を実現するためには

材料表面の濡れ性を支配する因子

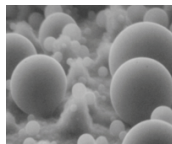
①表面の官能基

表面エネルギーが低下するほど、水を弾く



②表面の微細構造

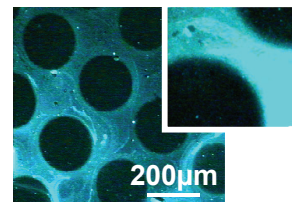
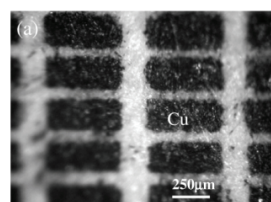
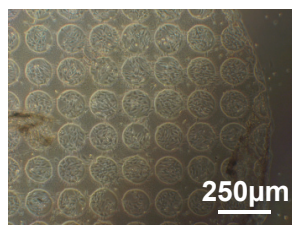
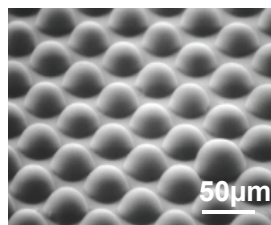
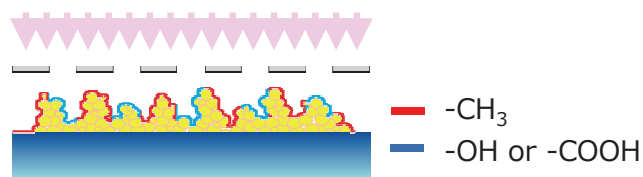
表面粗さに依存



- 規則性と乱雑性
 - 構造の相似性
 - 表面微細構造 (適度な表面の粗さ)
 - 表面の疎水性物質 (ワックスに似た成分)
- *表面エネルギーの低下+かたち

応用例

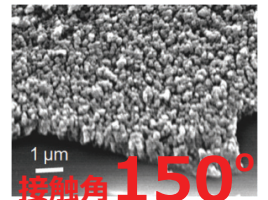
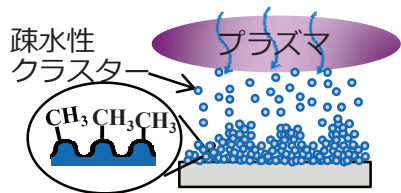
リソグラフィ技術を援用した、
超はっ水/超親水パターン形成



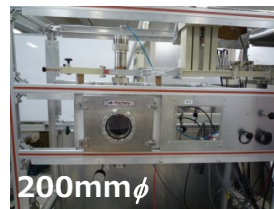
超はっ水性の作り方

① 疎水性凹凸表面を一括作製

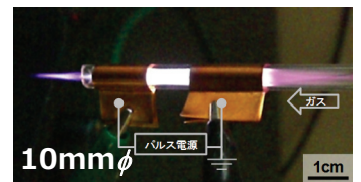
プラズマ化学気相法 (P-CVD)



マイクロ波プラズマ



大気圧プラズマジェット

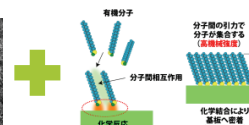
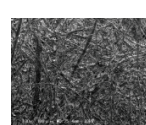


- 500℃以上の高い耐熱性。
- 5GPa>以上のビッカース硬度
- 可視光領域で80%以上の透過率

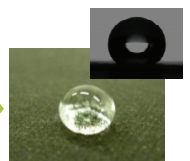
**硬くて
透明**

② 凹凸のある表面を疎水化

自己組織化単分子膜 (SAM)



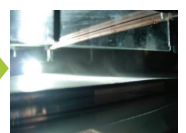
疎水性 SAM



接触角 140°

- 350℃以上の高い耐熱性。
- 酸、塩基に強い耐薬品性。
- 大面積・複雑な三次元構造への被覆が可能
- 廃液が出ない、低環境負荷プロセス。

SAM作製プロセス



連続搬送型装置



竹田印刷(株)との協同開発



超はっ水実験キット
(トヨタ産業技術記念館で販売中)