

<2020年11月19日発表>



まさに、夢を描こう。



「産学・地域連携」 九州工業大学×筑豊電気鉄道株式会社 世界初！ウイルス対策「ナノ構造制御型次世代光触媒」技術を ちくてつ電車の全車両に導入いたします！

- 筑豊電気鉄道(本社:中間市、代表取締役社長:永尾亮二)と国立大学法人九州工業大学(北九州市、学長 尾家祐二)は、コロナ禍における「産学・地域連携」の取組みとして、「地域発の最新技術」による「安全安心な鉄道」を目指し、2020年11月19日(木)より、九州工業大学で発明した次世代光触媒コーティング剤を筑豊電気鉄道が保有する全ての車両に施工いたします。
- 今回施工するコーティング剤は、室内でも効果を発揮する光触媒で、九州工業大学による実証試験で非常に高い抗菌・抗ウイルス性能が確認されています。
- ちくてつ電車では、感染症対策として、今回の光触媒の他、抗菌・抗ウイルス座席シートの張替、抗菌の吊り手への取替、抗菌・抗ウイルスシートを手すりに施工するなど、順次、実施しています。今後とも、お客さまが安心してご利用いただける車内空間づくりに取り組んでまいります。

■世界初！ウイルス対策「ナノ構造制御型次世代光触媒」技術導入の概要

【施工時期】 2020年11月19日(木) ~ 2020年12月下旬

【施工車両】 5000形 4編成
3000形 9編成
2000形 1編成 計14編成

【技術概要】

- ・研究者名
九州工業大学大学院 工学博士 横野照尚
- ・技術名
ナノ構造制御型次世代光触媒技術
- ・製品名
次世代光触媒コーティング剤
「ウイルスと戦う壁 produce by Dr.OHNO」
- ・特徴
日光・室内光におけるウイルス・菌の分解、消・防臭効果及び効果の持続性



■ちくてつ電車のその他取り組みの概要

- 抗ウイルス・抗菌シートモケット(住江織物㈱イータック・クレンゼ)の張り替え
- 抗菌吊り手への取り替え
- 抗ウイルス・抗菌シートを手すりに施工
- 定期的な車両等の清掃・消毒
- 乗務員・係員の体温チェックおよびマスク着用
- 電車内の窓開けによる車内換気



【参考資料】

◆研究概要

(背景・概要)

光触媒（酸化チタン）とは、紫外光を照射することにより粒子内に電子と正孔が生成し、その表面で生成した正孔による強力な酸化力が生まれ、接触してくる有機化合物、細菌、ウイルスなどの有害物質を分解することができる材料物質で、防汚、殺菌、空気浄化および有害化学物質の無害化などの特性を有し、多様な応用の可能性を持っています。これらの特性を利用して、建物の外壁やガラス、鏡、繊維など様々な生活用品が作られ、また環境浄化、化成品の合成への応用に関する研究が活発に進められています。

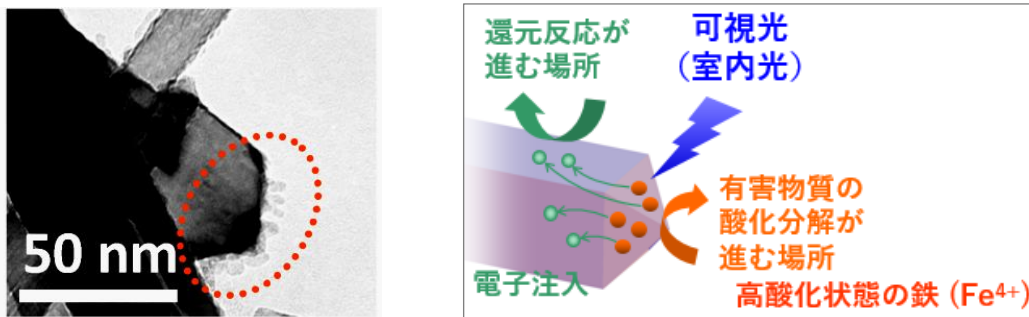
光触媒の開発研究は、国内外の研究者により盛んに行われていますが、もともと紫外光が必要であることからその大部分は空气中に存在する対象物質の吸着特性を単に上げるための微粒子化技術の開発だけであり、光触媒そのものの触媒活性（電子と正孔を分離する→電荷分離）を向上させる本質的な研究開発は皆無と言っても過言ではありません。

九州工業大学横野研究室で行う光触媒の研究概念は極めて独創的なもので、例えば、紫外線への応答に限定されていた光触媒を可視光領域まで拡大し、光触媒粒子の形状を制御することで酸化反応と還元反応の場を分離制御して（電子と正孔の分離に成功→電荷分離）光触媒の性能を飛躍的に向上することに世界に先駆けて成功しました。抗ウイルス、殺菌、抗カビなどの機能を有する光触媒を室内の生活適応環境に最適化できれば、環境浄化、光エネルギー変換などの技術のコアとなることは疑うべくもなく、従って社会的インパクトは極めて大きいものといえます。

(研究の新規性や独創性)

(1) 弱い室内光でも高性能反応をする可視光応答型酸化チタン材料の開発

応用範囲の広い酸化チタン光触媒ですが、太陽光に数%しか含まれない紫外線にしか反応しません。横野研究室では、ナノテクノロジーを駆使して金属イオンと光触媒を複合化し、可視光に反応して高い殺菌、防臭性能を発揮する可視光応答型光触媒の開発に成功しました。今も改良を重ね世界最高レベルの性能を誇っています。



開発したナノ構造制御された光触媒粒子の先端だけに選択的に金属イオンを担持した電子顕微鏡写真と反応の模式図

(2) 酸化反応と還元反応の場を分離して光触媒の性能が飛躍的に向上

光触媒はその反応機構上、光照射下で酸化反応と還元反応という正反対の反応がナノレベルの球状粒子上で同時に進行します。そのため容易に逆反応が進行してしまい、大幅な触媒性能の低下をもたらします。横野研究室では、この解決しなければならない最重要の課題について、ナノレベルで光触媒粒子表面の反応場を分離する方法を見出して、完全に解決することに成功しました。



一般の光触媒粒子（左）と反応サイトが分離されて、電子と正孔が反応する場所が異なる光触媒粒子（右）の反応の模式図

これら技術を組み合わせることにより世界に先駆けて開発に成功した棒状（ロッド状）の次世代型酸化チタン光触媒は、室内光を使った化学物質（アセトアルデヒド：シックハウス症候群の原因物質の一つ）の分解性能を調べた結果、一般的に使用されている窒素添加酸化チタンより約4倍の分解性能を確認しました。

◆過去の実施事例

- ・ 中間市役所/中間市保健センターのトイレ等（2020年4月27日施工）
 - ・ 台北駐福岡経済文化弁事処（福岡市中央区）（2020年6月26日施工）
- など

◆研究代表者プロフィール

横野 照尚（おうの てるひさ）

国立大学法人九州工業大学 大学院工学研究院長
/ 大学院工学研究院 物質工学研究系 教授

1988年 工学博士（九州大学）

1990年 九州大学 工学部助手

1994年 大阪大学 有機光工学研究センター助教授

2003年 九州工業大学 工学部教授

2014年 国立大学法人九州工業大学 機器分析センター長

2018年 国立大学法人九州工業大学 理事・副学長

2020年 国立大学法人九州工業大学 大学院工学研究院長

