

次世代抗菌防臭コーティング

nanozone^{ナノゾーンコート}coat



株式会社匠スイフト



TAKUMI SWIFT



光触媒とナノ酸化チタンとは

チタンと酸素が結合した酸化チタン

光触媒は、光（紫外線）の照射で、化学反応を促進させるものです。

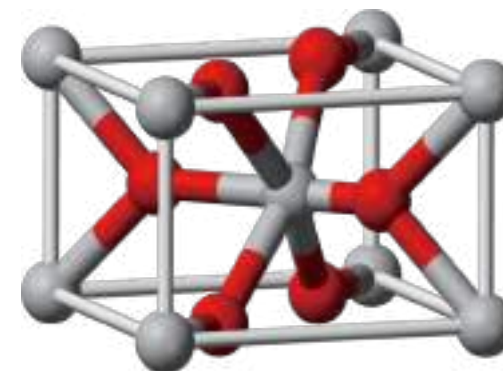
「光触媒」と呼ばれるものは色々ありますが、現在産業用で実用化されているものは「酸化チタン」だけです。（外壁施工等で実用化）

「酸化チタン」は光が当たると酸化反応を示します。

酸化反応とは、酸素と結合させる反応で「燃焼」が酸化に当たります。

光で「酸化チタン」の表面についた物質が燃えると考えてもいいでしょう。

燃えるものなら、ほぼ何でも光触媒で酸化分解できます。

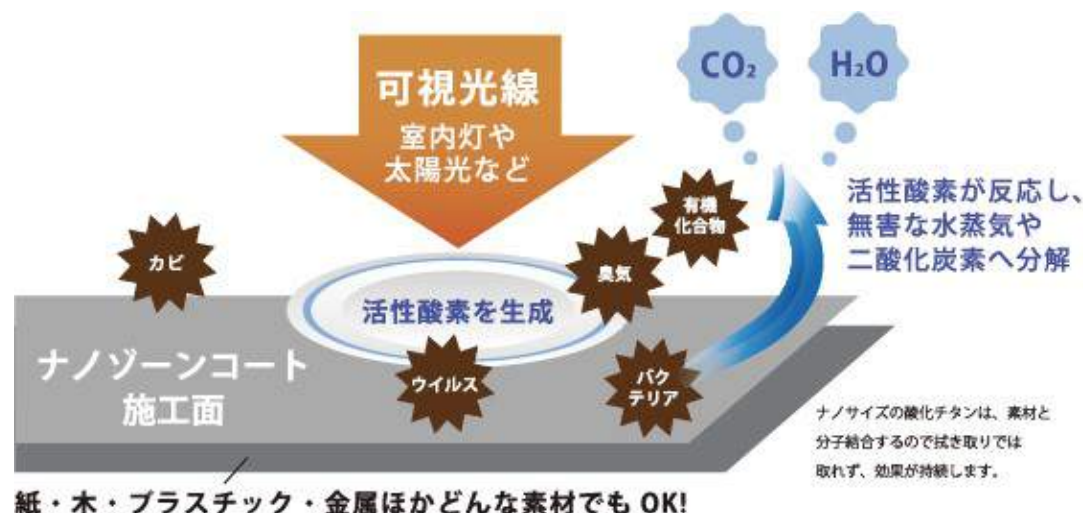


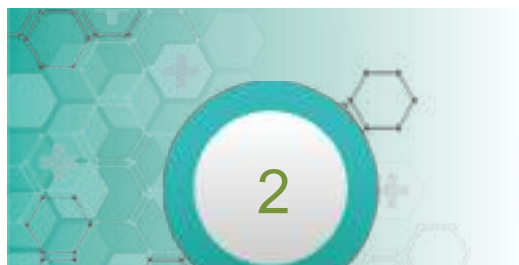
化学式：TiO₂

ナノゾーンコート of 仕組み

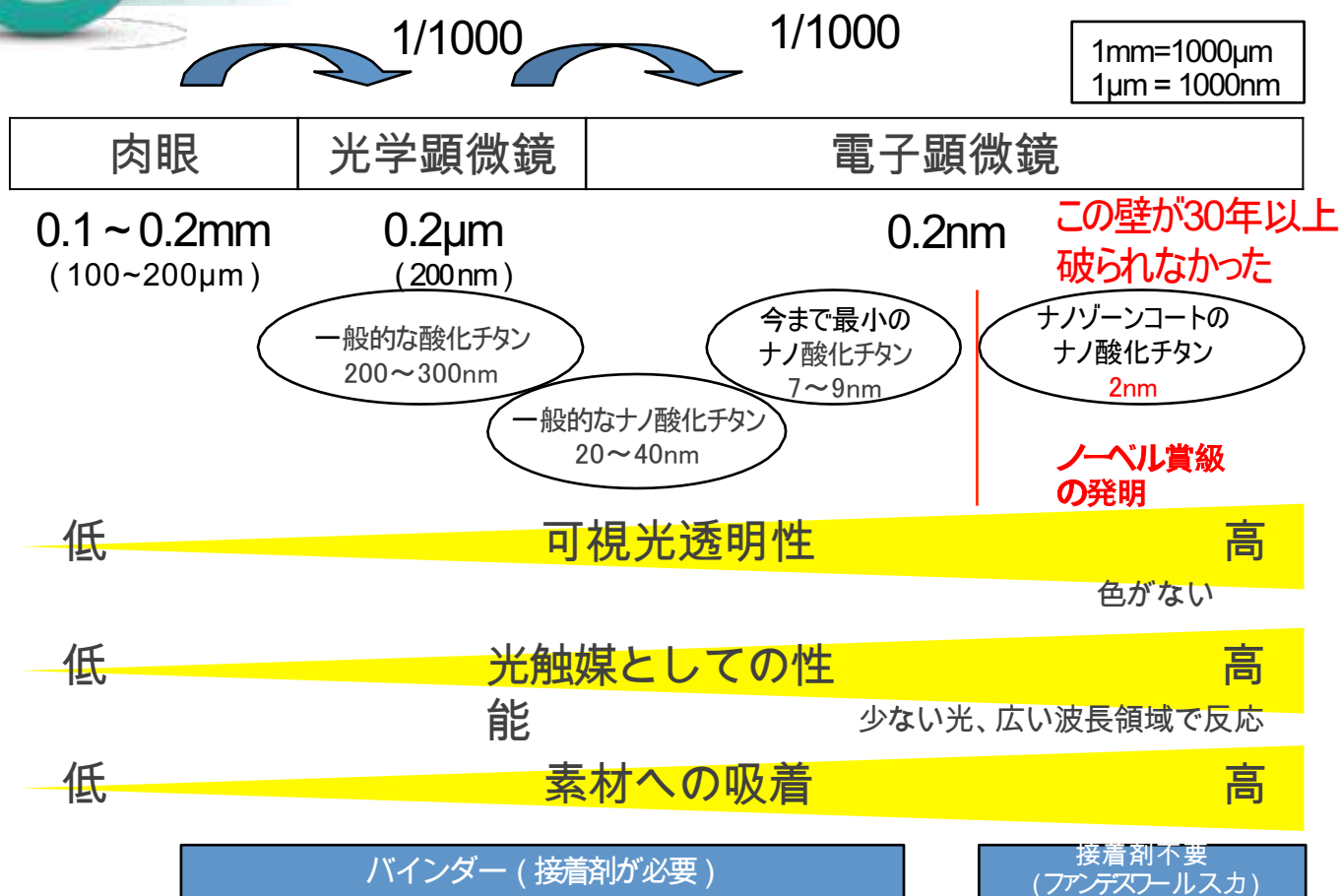
ナノゾーンコートに使われている

「酸化チタン」は **世界最小** サイズ (2ナノ)。この超微粒子が分子間結合することで、従来の光触媒が反応しない、微弱な室内灯や LED でも効果を発揮します。





酸化チタンのサイズとは



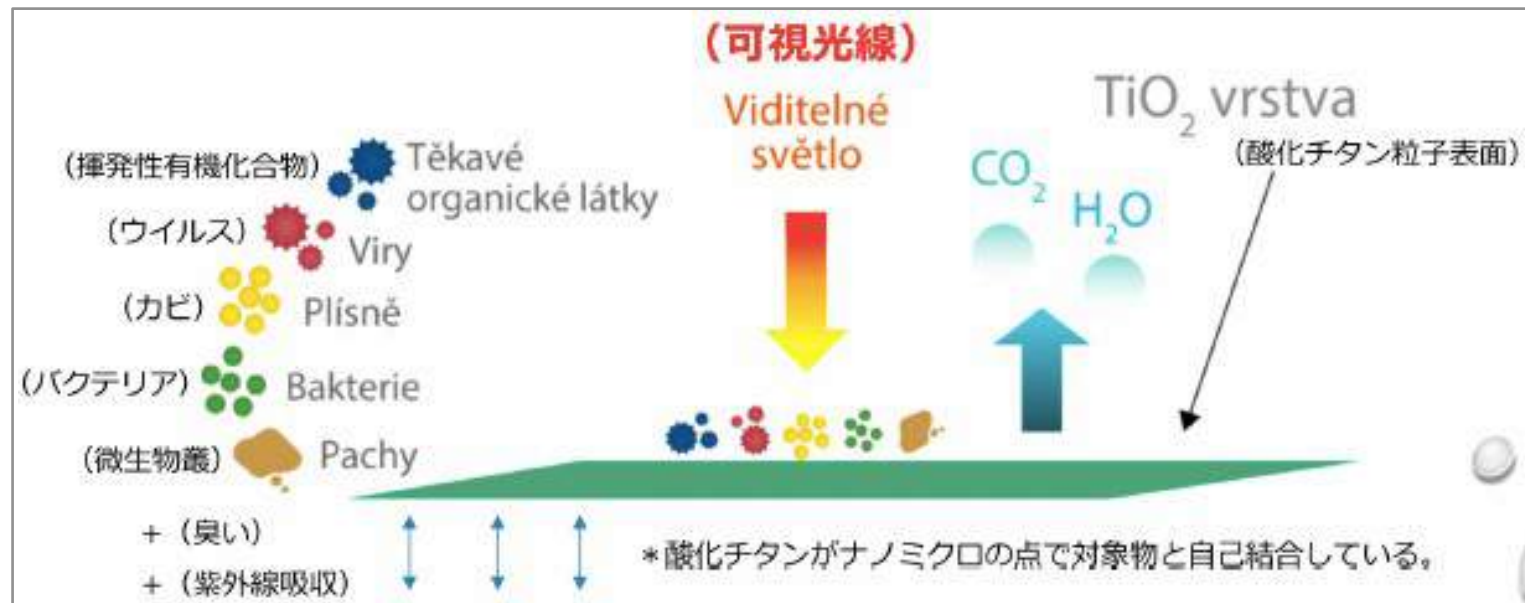
※ファンデルワールス力は共有結合の10~100分の1くらいの弱い力ではあるものの
2nmサイズになればその弱い力だけで物質に吸着可能

従来のナノ酸化チタンは7~9nmサイズであり、本サービスの2nmと比較すると3分の1~5分の1である。
表面積に置き換えると9倍~25倍になるので光触媒として反応性、反応速度も飛躍的に高くなる



光触媒のメカニズム

太陽光や蛍光灯、LEDなどの光を吸収して強い光触媒作用を発揮



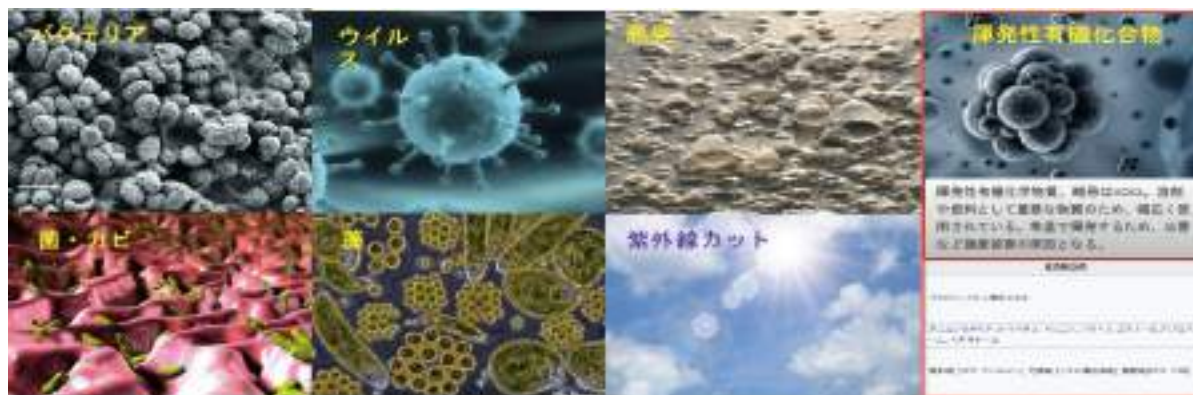
カビ、細菌などの微生物やウィルスは、酸化チタン粒子表面で酸化され、**死滅**もしくは**不活性化**し続けます。

ホルムアルデヒド、ベンゼン、トルエン、メタンなどのVOC(揮発性有機化合物)は、酸化チタン粒子表面で酸化分解されて、無害な**二酸化炭素** (CO₂) と**水** (H₂O) となります。

光触媒の場合は臭いのもとのカビやバクテリア自体がなくなり、分解されて**水** (H₂O) になったりして、臭いは元からなくなります。



分解対象となる有機物と感染リスクの低減



光触媒に接触した
殆ど全ての有機可能物は
酸化され、
二酸化炭素と**水**になる。

光触媒作用が常時はたらいて、**接触感染**による感染リスクを**低減**します。
加えて、仮に空気感染、エアロゾル感染のあるようなウイルスでも感染リスクを低減します。



Nano zone coatは、一度施工すると
長期にわたって光触媒効果を発揮し 続けます。

(理論上は半永久、実例としては6年間の効果が確認)

そのため、医療機関で重要視されている
感染症対策にも有効な手段といえます。

施工面に付着した**細菌**や**ウイルス**を、
活性酸素により**分解除去**することができるため、
長期持続的な感染症対策 につながります。

5

ナノ酸化チタン他社商品比較

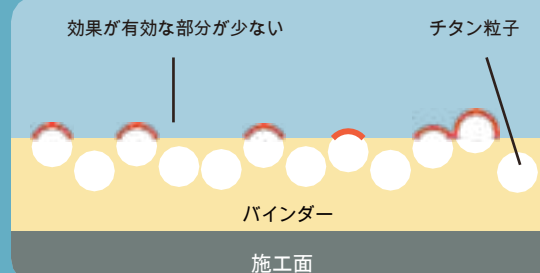
従来の光触媒の酸化チタンは、粒子サイズが大きく、バインダー（接着剤）が必要なため十分に効果を発揮できず劣化が早いものでした。

ナノゾーンコートは、「酸化チタン」の分子サイズを**世界最小の2ナノ**まで小さくすることに成功。この最新技術により、反応率を飛躍的に高め、**施工の工程も簡略化**。しかも「**酸化チタン**」と**素材が分子結合**するので、劣化することもなく、半永久的に効果が持続！次世代の新しいスタンダードとなる抗菌加工が実現しました。

他社の製品

一般的な酸化チタン

粒子サイズが大きい



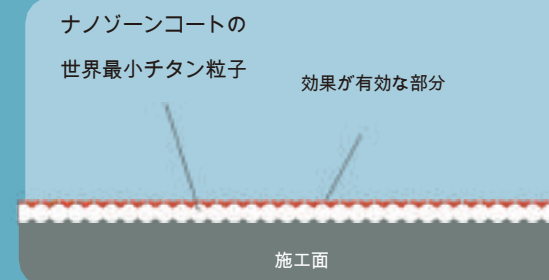
噴霧面に付着させるためには、バインダー（接着剤）が必要。しかし、接着剤に埋もれている部分は効果を発揮できません。接着剤も劣化します。

より強い太陽光が必要

ナノゾーンコート

ナノゾーンコートの酸化チタン

世界最小2ナノサイズ



噴霧するだけで散布面の分子に直接結合。拭き取っても落ちないので効果も持続。接着剤も不要なので、表面積が広く十分に効果を発揮。

弱い光でもぐんぐん空間浄化

量子力学で**2ナノ以下**の粒子は**重力に作用されない**。
それより大きな粒子はニュートンの法則で重力で引っ張られ剥がれてしまう。



光触媒関連サービス比較表

比較項目	従来の酸化チタン+光触媒	Nano zone coat	RENECAT
効果	室内：△太陽光程度の光が必要 屋外：○太陽光で効果を発揮	室内：○僅かな光で可能 屋外：○僅かな光で可能	室内：○僅かな光で可能 屋外：△可視光がメイン
成分	酸化チタン その他用途により異なる	(ナノ) 酸化チタン イソプロピルアルコール 水	酸化タングステン エタノール 精製水
施工方法	○ 専用機器で噴霧	○ 専用機器で噴霧	△ 塗布作業が必要 ※噴霧は下地材のみ対応可能、床は不可
施工時	△ 必要の応じて養生対応	○ 養生の必要がない	△ 必要の応じて養生対応
作業時間	—	70㎡：3-4時間	70㎡：3-4時間 +養生、物の移動時間が必要
待機時間	—	30分～1時間	30分～1時間
コスト	—	1平米：1,500円 ※100平米未満 要相談	1平米：2,750円
展開規模	—	世界で16カ国に導入済み	日本国内で展開
ナノサイズの証明	—	ナノサイズの証明あり	自社完結・管理



酸化チタンの安全性・ 防汚作用・超親水性について



チタンと酸素が結合した酸化チタン

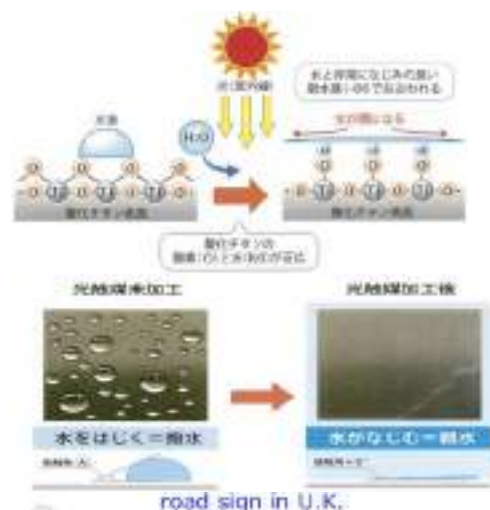
酸化チタンは医薬、食品添加物や化粧品で認可されていて、日焼け止め製品、メイクアップ化粧品、スキンケア化粧品、洗顔料 & 洗顔石鹸、ネイル製品などに使用されています。さらに、日本だけでなく欧米においても同様です。

日本：食品添加物公定書、日本薬局方、医薬部外品原料規格
アメリカ：FDA CFR Title 21、USP GMP
欧州：EFSA Food Additives E171、欧州薬局方



日焼け止めにも使われている酸化チタンをFDA が検査

1990年代後半から 2000年代前半にかけては、紫外線防御剤として使われている化学物質が体内に吸収される可能性があったとした複数の研究結果が発表されました。再審査によって安全性と効果が確認されたのは酸化亜鉛と酸化チタンだけです。



Nano zone Coatの施工面に光があたると、表面に極めて薄い水の膜（親水基：-OH）ができ、そこに付着する水分と非常に馴染みが良くなります。この薄膜表面は、水との接触角が限りなく0°に近づくため、ほとんど水を弾かなくなります。

Nano zone Coatは汚れよりも水との相性が良いため、汚れの下に水が潜り込み、汚れを浮き上がらせます。そのため雨など降った場合は**自然に汚れを洗い流す**効果があります。

また、窓ガラスの曇りは微粒の水滴がガラス表面に無数につくことで起こりますが、水滴そのものが水膜状になじむので、ガラスが曇ることもなくなります。





4つの特性/商品概要



TAKUMI SWIFT

養生は不要！そのままコーティング

ナノゾーンコートは、布・ガラス・木・プラスチック・金属など、**どんな素材にもコーティングが可能**です。無色無臭の液体なので、家具や家電なども現状のままで抗菌加工ができます。また施工箇所が濡れることもありません。

侵入してきたウイルスや菌を除去

空中に浮遊するノロやインフルエンザなどのウイルスや病原性大腸菌・緑膿菌などがコーティング面に触れると、活性酸素に反応して酸化し、**人体に無害な水と二酸化炭素に分解**されます。

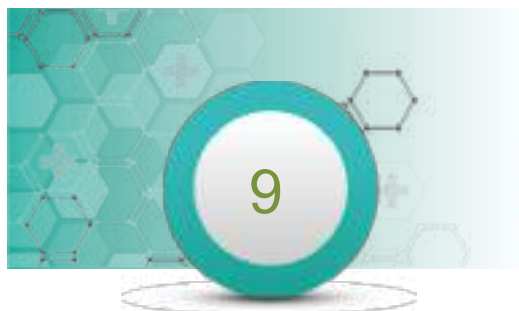
自然と人体に無害な成分なので安全

酸化チタンはアメリカ食品医薬品局（FDA）でも**安全性及び有効性が認められ**、日本でも化粧品や食品添加物として使われている身近なものです。酸のような刺激臭もなく、口に入っても大丈夫。小さなお子様やペットがいても安心です。

トイレの臭いやカビにも効果を発揮

保育や介護の現場で気になる尿臭や浴室・洗面所の**カビなども消臭&除去**します。市販の除菌スプレーは噴霧時のみ効果的ですが、ナノゾーンコートは、室内灯に反応して**繰り返し効果を発揮**します。コーティングにより**防汚**にもなり、メンテナンスが楽になります。

商品名	nanozone Solution (液剤：1L/10L)		
技術種別	光触媒 (ナノ酸化チタン) /	日本製	/ 2019年7月発売
効果	①ウイルスおよび細菌の除去率は最高レベル99.99% ②抗菌 ③消臭 ④防汚 ⑤防カビ		
持続力	半永久（※但し、触れる機会が多い箇所や、摩擦が多く発生する箇所については定期的に測定と再施工が必要）		
独自技術	酸化チタンのナノ化 (2ナノ) による 施工側素材と 強固な分子間結合 を実現		
使用方法/ 用途	専用スプレーガンにより噴霧し乾燥 壁、床、天井、遊具、玩具、ドアノブ、机、椅子、電子機器、各種ボタン、スマートフォン、PC、便座等		
安全性	高い安全性（飲み物や点眼用ではございません。）		
注意事項	手指等の除菌用ではありません。		



nanozone Solutionとは①

酸化チタン光触媒の課題を解決。

光触媒効果を最大限に発揮させる
独自の超微粒子酸化チタンを使用。

粒子を小さくすることにより重力の影響を受けず、接地面に吸着することを可能にしました。その結果、バインダーを使用せず施工できるため、酸化チタン粒子がバインダーに埋もれることなく光触媒効果を最大限に発揮できます。そのためわずかな光や一瞬の光にも反応し、菌やウイルスを瞬時に不活化、臭いの原因となるアンモニアやVOCをすばやくクリーンにして、長期的に効果を発揮し続けます。



nanozone SOLUTION

nano scale titanium oxide
dispersing liquid

ナノゾーンソリューション

超微粒子自己結合性酸化チタン分散液

NET 1000mL / 10L

屋内でも**長期間継続的**に光触媒作用を発揮し、
直接人体に付着しても安全な、**唯一無二**の光触媒の原料である。



nanozone Solutionとは②

nanozone Solutionは超微粒子自己結合型酸化チタンが分散している水溶液です。海外において幅広い分野で使用され非常に高度な製品になっています。

- ① 水溶液中の超微粒子酸化チタンのサイズは、2～3nmという世界最小の超微粒子です。
- ② このサイズからもはや重量はなくなり、したがって重力の影響を受けることはなくなります。
- ③ 水溶液中の超微粒子酸化チタンは、高ポテンシャルエネルギーを持っているので、粒子は水中で高速運動し、光エネルギーを吸収する機会が大きいため、極めて高い光触媒活性力を発揮します。
- ④ 水溶液中の超微粒子酸化チタンは、分子間力によって、あらゆる物質の表面に粒子自身の量子物理的力によって付着・結合します。施工後、水が蒸発してしまうと、酸化チタン粒子自体が、あらゆる表面に長期間にわたり強い結合を行います。
- ⑤ ウォーターベースの溶液であり、バインダーを使用していません。
- ⑥ 200～500nmの広い光エネルギーを吸収して、触媒作用を発揮します。
- ⑦ 水溶液中の超微粒子酸化チタンは毒性がなく安全です。
- ⑧ このようなサブナノサイズの世界では、物質の性質はニュートン力学的法則には寄らず、量子力学的法則に左右されることになります。※サブナノサイズとはナノ粒子の中でも特に小さいサイズのことを指します。
- ⑨ 過去半世紀以上、酸化チタン光触媒製品の大きな課題であった、酸化チタンの活性表面を覆ってしまうフィルムを形成する、バインダー（接着剤）を使うという矛盾を解決し、光触媒効果を理論通りに発現させる環境を、nanozone Solutionの超微細粒子化技術によって実現しました。
- ⑩ nanozone Solutionの施工時にあって、前処理やプライマーの施工は必要ありません。
- ⑪ 施工後数分で乾燥し、その効力を発揮し始めます。
- ⑫ 施工表面のテクスチャーや色調を変えることはありません。
- ⑬ 光がある限り、長期持続的に作用し続けることができます。
- ⑭ 伝染性病原菌の接触感染を防ぎます。
- ⑮ 室内の空気清浄度を向上させます。



主成分別ウイルス分解・除菌比較

抗菌・抗ウイルスの代表的な商材との長所短所を比較

比較項目	ナノゾーンコート	エタノール	次亜塩素酸水	オゾン水
安全性	★★★★★ 自然・人体に無害	★★★★★ 自然・人体に無害	★★★ 鉄・アルミに腐食性あり	★★★★★ 通常温度では低毒性
減菌効果	★★★★★ 高い	★★★★★ 70%以上ならば高い	★★ ミディアム	★★★★★ 高い
減菌の種類	★★★★★ ほとんどの菌を分解	★★★★★ ほとんどの菌を分解	★★★ 多くの菌を分解	★★ 微生物には効果的
除菌の速度・期間	★★★★★ 即効性と持続性が高い	★★ 即効性はあるが一時的	★ 数分～数時間要、一時的	★★ 即効性はあるが一時的
保存性	★★★★★ 劣化しない	★★★★★ 密閉保存できる	★★ 不安定、徐々に劣化する	★ 20分で酸化し、水になる
皮膚への影響	★★★★★ アレルギーなし	★★★★ 敏感肌やアレルギーはNG	★ 皮膚に刺激あり	★★★★★ 皮膚への刺激を取り除く
生分解性	★ 分解されない	★★★★★ 高い	★ 悪い	★★★★★ 高い

主な抗菌素材の効果と特徴

項目	持続性	除菌 時間	除菌 能力	消臭 能力	非金属 製腐食	非漂 白性	非可 燃性	有毒ガ ス抑制	刺激臭 抑制	無揮 発性	品質安 全性	環境安 全性	空中 噴霧
nano zone coat	持続性	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	×
アルコール 製品	一過性	○	○	×	◎	◎	×	×	×	×	○	×	×
二酸化塩素 製品	一過性	◎	◎	×	×	×	▲	×	×	×	×	×	×
次亜塩素酸 製品	一過性	◎	◎	▲	×	×	○	×	×	×	×	×	×
弱酸性次亜 塩素酸製品	一過性	◎	◎	▲	×	×	○	▲	▲	×	▲	▲	×

12

直近の導入実績・導入メリット

2020年5月23日に「丸善インテックアリーナ大阪」（屋内）にてドローンを用いて 酸化チタン光触媒を散布する1度目の実証実験を実施。

2020年6月10日「ヤンマー長居スタジアム」（屋外）にて散布型ドローンを用いた コロナウィルス対策実証実験を実施予定。

各プロスポーツ団体やアーティスト関係者がリアルイベントの再開を目指し、日々努力されています。「ドローン」という最先端のテクノロジーと NanoZoneJapan合同会社が展開する「自己結合性酸化チタン分散液」という優れた新しい液剤を用いてリアルイベントの再開を一助となるべくサービス化を進める。

● 導入メリット

- ・ 接触感染のリスクを低減
- ・ 企業イメージの更なる向上
- ・ 企業の職場環境改善・健康管理・危機管理の取り組み
- ・ 一過性の消毒などの手間の排除
- ・ 施工済みシールにより企業ブランドの向上





企業ブランドイメージの向上 及び用途例



一般的にアルコールや次亜塩素酸水による除菌は、一過性の効果しか得られない為、商業施設などの不特定多数の方が利用する場所において、現実的に接触感染リスクを低減させることは困難です。
※常に除菌作業をし続けることは困難

取り組み例：nano zone施工前

①各フロア内や、化粧室、出入りに 消毒液を設置し、お客様がよりご利用されやすい環境整備を実施

②定期消毒の強化

受付カウンター、ドアノブ、手すり、化粧室扉、触れる機会の多い場所のアルコール消毒を 適宜実施

課題：

- ①効果は一過性
- ②従業員の手間もかかる
- ③接触感染リスクは残る



施工後

①各フロア内や、化粧室、出入りに 消毒液を設置し、お客様がよりご利用されやすい環境整備を実施

②定期消毒の強化

受付カウンター、ドアノブ、手すり、化粧室扉、触れる機会の多い場所に持続的効果のある光触媒の抗菌コーティングを施工

※除菌・抗菌・防カビ・防臭・防汚効果

③光触媒効果により施工した箇所は常に抗菌効果がある為、接触感染リスクが低減できる。

業界初としてワンランク上をいく「貴社の取り組み」として更なるイメージが向上

●主な用途例

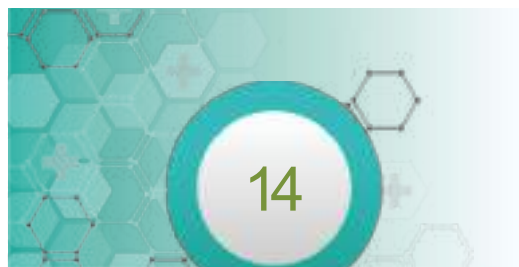
- ・ オフィス
- ・ ホテル
- ・ 自宅



- ・ 病院、サロン
- ・ 歯科、診察室
- ・ 保育園、幼稚園



ご自宅はもちろん、人が集まるところ、触れるところ全てが施工対象となります。



効果実証実験①

キッコーマン株式会社ルミテスター Smart で ATP 測定法
(ATP 拭き取り検査) で数値測定しました。

■トイレアノブ滅菌測定実験



①ナノゾーンコート施工前 28,089 の数値



②施工後、16時間経過で 5,948 に減少！

■便座の滅菌測定実験



①施工前 18,634 の数値



②ナノゾーンコートを噴霧施工



③施工後 857 の数値に激減！

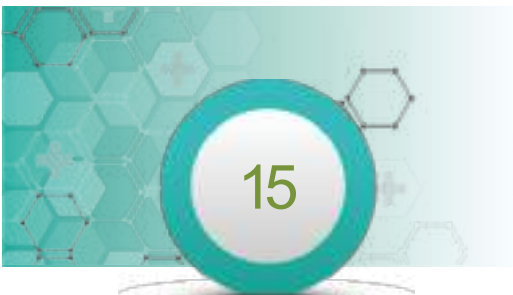


使用測定器

ルミテスター
Smart
ATP+ADP+AMP

ATP 拭き取り検査 (A3 法) で
菌だけでなく、汚染の指標と
なる微生物のエサなども数値
化して、衛生状態を素早く測
定します。食品加工現場など
で食中毒リスクなどを見る
化するのに用いられています。

数値が高いほど、汚染
度が高く、病院の手術
室くらいの清潔な部屋
のエネルギー値は、約
300～500 程度です。



効果実証実験②

■ 日常使用の電卓滅菌測定実験



① 施工前18,092の数値



② 施工後、3日経過1,401に減少

■ スマートフォンの滅菌測定実験



① 施工前2,251の数値



② 施工後、1時間経過218に減少

■ オフィス電話機の滅菌測定実験



① 施工前17,329の数値



② 施工後、45分経過5,301に減少



③ 24時間経過後に4,894の数値



④ 4日間経過後、861に減少



海外でも認められる実力



チェコ共和国では公共交通機関で使用中

ナノゾーン本社のあるチェコ共和国では、バスや空港などの公共交通機関や福祉施設、警察車両の他、BMWやポルシェでも内装のコーティングに採用されています。



病院



入出国カウンター



空港荷物検査場



パトカー（車内外）



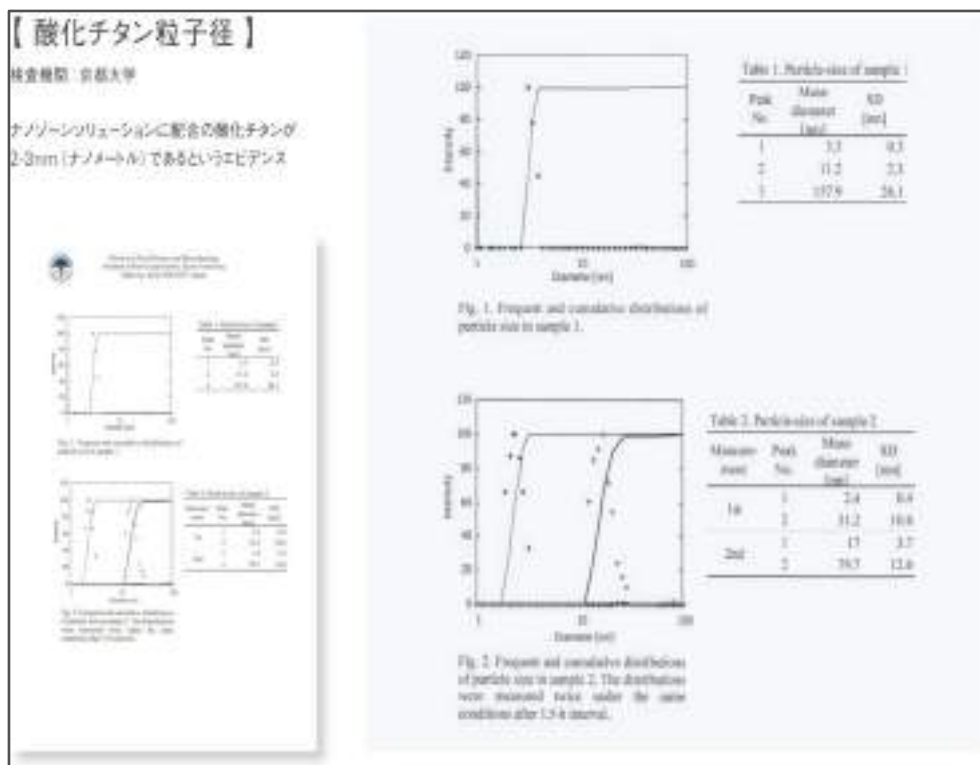
世界18カ国にて展開中

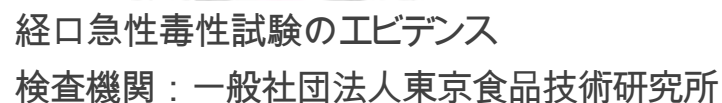


各種エビデンス①

ナノ化(2ナノサイズ)の
エビデンス検査機関：京都大学

黄色ブドウ球菌への効果のエビデンス
検査機関：一般財団法人カケンテストセンター





アンモニアガス除去性能の工ビデンス
検査機関：
一般財団法人カケンテストセンター

18

開発者・開発元会社概要

開発者：高松 正幸（京都大学1974年卒業）

食品科学の研究開発、バイオテクノロジー、表面化学、および産業計画と開発のスペシャリスト。

株式会社ADEKA（1974-1983）にて総合食品研究所で研究者として従事。この間、人工の鮭の卵、三相エマルジョン、人工のホイップクリーム、孵化稚魚人工飼育の飼料などの開発をする。

和歌山県社会経済研究所（1983-1994）で地域経済の分析および地方自治体長期総合計画の策定を行う研究員として在籍。

国連地域開発センター（UNCRD）（1990年）に出向。

工業開発ユニットのアソシエイトエキスパートとして東南アジアと中国の工業開発の分野で活躍。T&T NETWORKS CO. LTDを設立（1994年）し、最高責任者として工業貿易に従事。地域政府や民間企業のための国際産業開発のコンサルタントとして活躍。



開発者高松氏（写真左）とnanozone s.r.o.のCEO

開発元会社概要：NanoZone Japan 合同会社

代表者：最高経営責任者・CEO 岸下 淳子

所在地：〒450-0002 愛知県名古屋市中村区名駅一丁目1番1号 JPタワー名古屋21階

設立：2019年5月30日 TEL：052-856-3396

事業内容

1. 酸化チタン超微粒子分散液の販売および輸出入
2. 酸化チタン超微粒子分散液によるコーティング施工業務
3. 酸化チタン超微粒子分散液を原料とした商品企画・開発・製造・販売及び輸出入
4. 上記目的に伴うコンサルティング業務
5. 前各号に付帯関連する一切の業務





施工済ステッカー 及びナノゾーンコート証明書



● 施工済ステッカー



● ナノゾーンコート証明書



ナチュラルフリー株式会社御中

報告書

試験の名称: 環境中の新型コロナウイルスの不活化効果試験

令和2年10月26日

R2-106

特定非営利活動法人 バイオメディカルサイエンス研究会

〒141-0021 東京都品川区上大崎2-20-8-5F

TEL: 03-5740-6181 FAX: 03-5740-6182



環境中の新型コロナウイルスの不活化効果試験

検査機関 特定非営利活動法人 バイオメディカルサイエンス研究会

試験目的

環境中の新型コロナウイルスの可視光応答光触媒による不活化評価

試験品

NanoZone Solution

試験方法

規格 JIS R 1702

環境中(現在、東京のホテルやオフィスビルで採取したばかり)の新型コロナウイルスの可視光応答光触媒による不活化効果試験(30分間照射して30分後の試験結果を測定)

※現在、様々な大学で行われている多くの新型コロナウイルスは武漢株(SARS-CoV-2(古い株))ですが弊社で行った新型コロナウイルスの試験は、今現在日本で流行している新型コロナウイルスを用いた試験となります。

試験結果

新型コロナウイルスの試験結果は『99.99999%』と記載しても問題はないが『99.99999%』という表記ではなくて『検出限界以下になった。』とする。

※『検出限界以下』=100%効果あったという意味です。

この環境下における新型コロナウイルスの不活化試験においては**世界初**

※また、“世界初”というのは試験方法ではなくて、光触媒で行い、100%の効果が見られたのが“世界初”となります。