

光触媒 SEチタンコート

[屋内編]

# 実証データ集

## 株式会社 ササミツク

Office: 大阪市住吉区帝塚山中1-2-21

TEL: 06-6569-9171 FAX: 06-6569-9172

E-mail : [j-sasano@sasamic.com](mailto:j-sasano@sasamic.com) URL : <https://sasamic.com>





# 実証試験：コート膜の帯電抑制

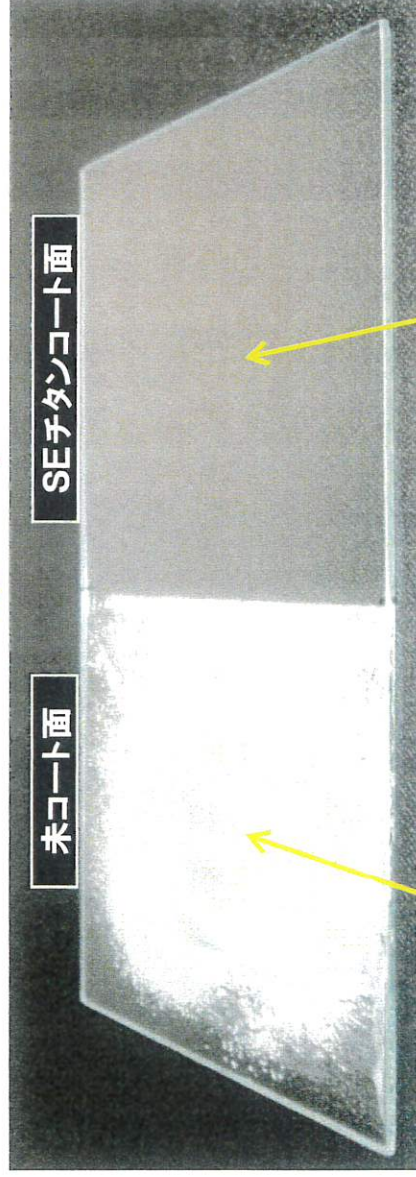
## [コート膜に静電気が発生していないことの実証]



■試験基材：ガラス(2mm厚)

■光触媒材：左側(未コート) / 右側(SEチタンコート)

■試験方法：てんか粉(シッカロール)を疑似汚れに見たてて、ガラス面にを振りかける  
ガラスを縦にして、3回程軽い衝撃を与える



静電気で粉が  
吸い付けられる状態

粉がガラス面から  
滑り落ちている状態

■ SEチタンコート膜は、半導体膜であることから、静電気の発生を抑えます。

■ 未コート面はてんか粉が静電気で付着したままだが、コート面は粉がガラス面から簡単に滑り落ちています。

⇒SEチタンコート膜は、静電気を抑えて、ホコリ・塵等の汚れ分を引き寄せません！

それでも乗ってくる汚れ分も、帯電防止により、付着しにくいことがわかります。

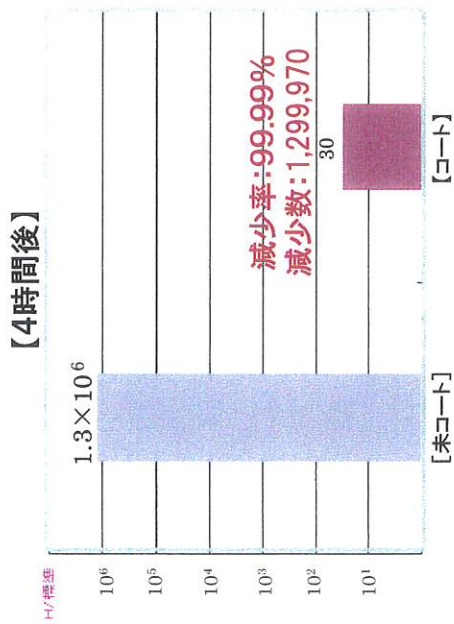


# 実証試験：コート膜の抗ウイルス試験

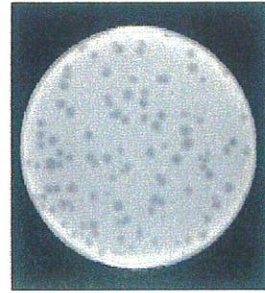
## 【バクテリオファージウイルス】

■試験機関：  
(公財)神奈川県  
技術アカデミー

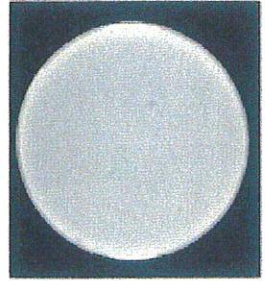
- 試験試料：未コートガラス(5×5cm)  
：ハイブリッド光触媒コートしたガラス(5×5cm)
- 試験ウイルス：バクテリオファージウイルス(インフルエンザウイルスの代替)
- 試験方法：JIS R 1706(光触媒材料の抗ウイルス性試験方法)
- 使用光源：紫外線強度0.01mW/cm<sup>2</sup>(屋内の紫外線環境を想定)



【試験開始時】



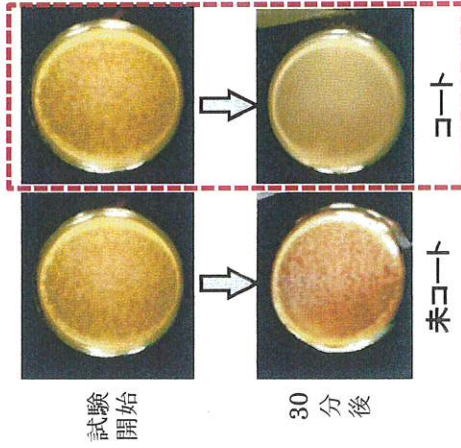
【4時間後】



## 【T4ファージウイルス】

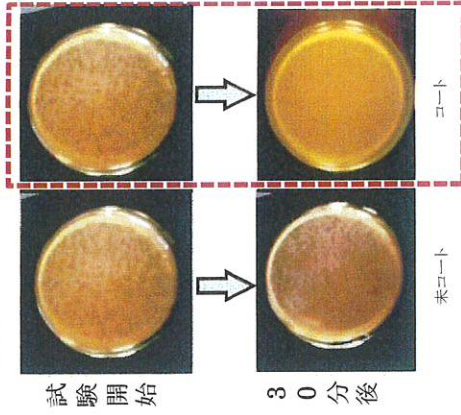
■試験機関：佐賀大学 農学部  
微生物応用研究室

【照明200LX】(薄暗い光環境想定)



照明下	未コート	1.5 × 10 <sup>4</sup>	コート	1.5 × 10 <sup>4</sup>
試験開始	1.0 × 10 <sup>4</sup>	330	減少率	97.8%
30分後				

【暗所下】(夜間の環境を想定)



暗所下	未コート	2.7 × 10 <sup>4</sup>	コート	2.7 × 10 <sup>4</sup>
試験開始	3.6 × 10 <sup>4</sup>	2.3 × 10 <sup>3</sup>	減少率	91.5%
30分後				

■試験試料：未コートタイル／ハイブリッド光触媒コートタイル

■仕様：使用ウイルス：T4ファージウイルス

■試験方法：使用光源：蛍光灯(200LX)／暗所(0LX)

①サンプルを滅菌シャーレにおいた。

②20×10 CFU/mlの菌数を100μlチタンコーティングしたタイル上に落とした。

③サンプルは室温で0、1、3時間、蛍光灯、暗所で反応させた。

④各時間ごとに菌数を洗浄し、回収した。

⑤回収した菌数を100μlと大腸菌液を混合し、重層法で行った。

⑥15時間・37℃培養後、コロニーカウントを行った。

⇒コート膜は、4時間で 99.9%以上のウイルスを不活化させ、数にして1秒に約90ものウイルスを減少させていることがわかります。

⇒コート膜は、わずか30分で、200ルクスの微弱光下で「97.8%」、暗所下でも「91.5%」のウイルスを不活化できる強い抗菌力(不活化力)を示しています。



# 実証試験：コート膜の抗菌試験

(試験機関：(株)コーエキ)

試験菌名	光条件		試験開始時	1時間後	3時間後
	菌数	滅菌率			
大腸菌 (グラム陰性菌)	可視光下 (300LX)	菌数	$5.0 \times 10^4$	$9.2 \times 10^3$	190
	暗所下	滅菌率	—	<b>81.6%</b>	<b>99.6%</b>
		菌数	$5.0 \times 10^4$	$2.3 \times 10^4$	1100
		滅菌率	—	<b>54.0%</b>	<b>97.8%</b>
黄色ブドウ球菌 (グラム陽性菌)	可視光下 (300LX)	菌数	$5.2 \times 10^4$	$2.0 \times 10^4$	2600
	暗所下	滅菌率	—	<b>61.5%</b>	<b>95.0%</b>
		菌数	$5.2 \times 10^4$	$2.4 \times 10^4$	2800
		滅菌率	—	<b>53.8%</b>	<b>94.6%</b>
一般細菌 (河川水を使用)	可視光下 (300LX)	菌数	$1.1 \times 10^3$	5	0
	暗所下	滅菌率	—	<b>99.5%</b>	<b>100%</b>
		菌数	$1.1 \times 10^3$	40	0
		滅菌率	—	<b>96.3%</b>	<b>100%</b>

■ 試験試料：SEチタンコートしたスライドガラス

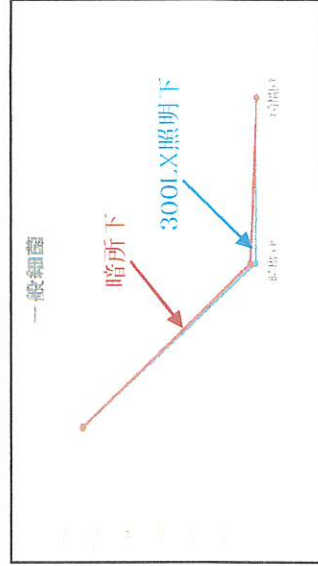
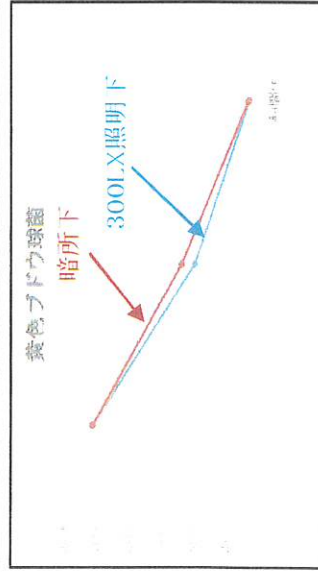
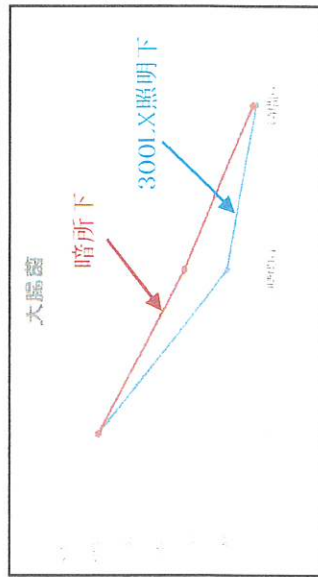
■ 使用光源：LED(300 LX) / 暗所(0LX)

■ 試験方法：①試料のスライドガラス(抗菌加工試験片)に一定数の細菌(液料として100 μL)を接種。

②室温(25℃)で0,1,3時間、可視光及び暗所で反応させた。

③各時間次試験片上の菌を生理食塩水で洗い出し、標準寒天培地と混釈した。

④48時間、37℃培養後菌数を計数した。



⇒コート膜は微弱な光の下でも、夜間でも抗菌し続けるため、浮遊菌減少、感染抑制へと繋がります。

# 実証試験：コート膜の抗菌性

【試験機関】財団法人日本食品分析センター

## (銅胆持・可視光触媒と通常可視光触媒の抗菌性能比較)

<p>■試験試料：銅胆持・可視光酸化チタン光触媒 コートタイル(45×45mm)                  :通常可視光酸化チタン光触媒 コートタイル(45×45mm)                  :未コート コートタイル(45×45mm)                  ■使用光源：蛍光灯(200 LX) / 暗所(0 LX)                  ■試験方法：抗菌製品技術協議会試験法「抗菌力評価試験法Ⅲ 光照射フィルム密着法」に準拠</p>
--

試験菌名	接種直後	試験試料 当社商品名	菌減少率(%)	
			200LX 18時間後	遮光 24時間後
大腸菌 (O-157)	1.8 × 10 <sup>5</sup>	銅胆持光触媒TUゾル	98.39	99.76
	1.8 × 10 <sup>5</sup>	通常光触媒	0	0
	1.8 × 10 <sup>5</sup>	対照	0	0
黄色ブドウ球菌 (MRSA)	2.5 × 10 <sup>5</sup>	銅胆持光触媒TUゾル	99.99	99.99
	2.5 × 10 <sup>5</sup>	通常光触媒	92.80	0
	2.5 × 10 <sup>5</sup>	対照	0	0

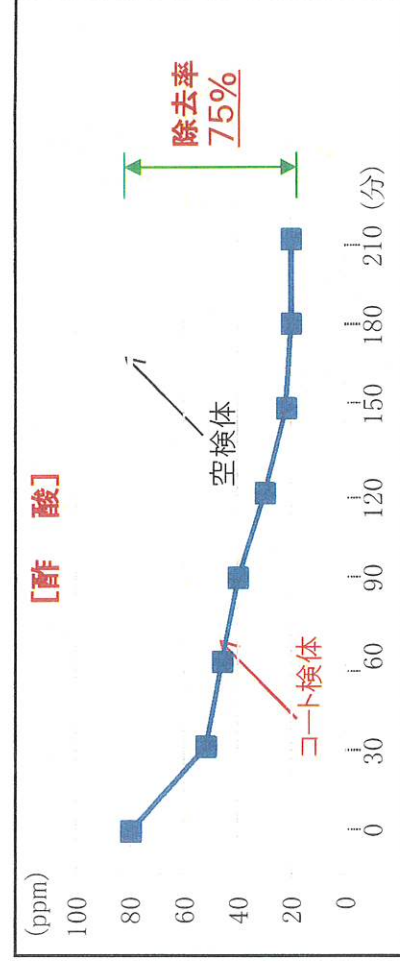
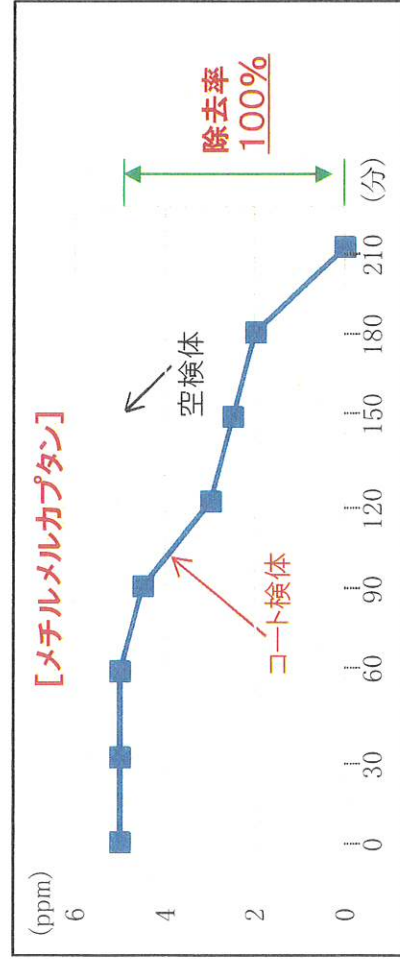
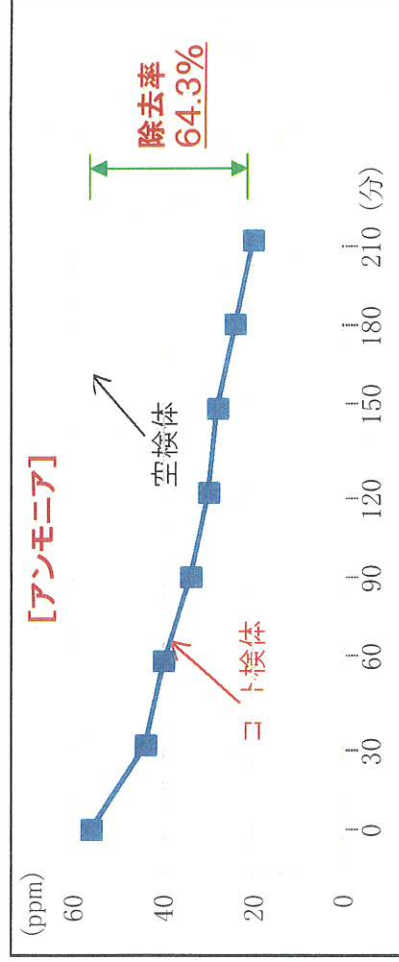
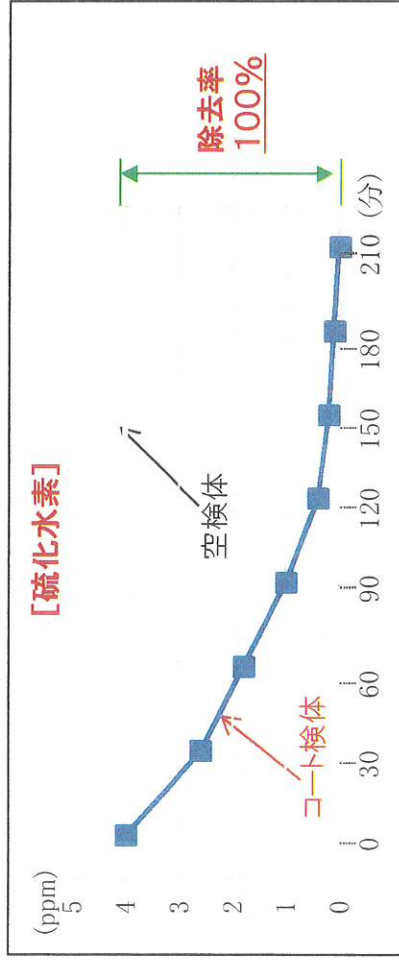
⇒銅胆持・光触媒膜は、通常の可視光触媒が働かない所でも、反応・活性して抗菌することがわかります。



# 実証試験：コート膜の消臭試験

## コート膜の消臭性能

■ 試験機関：長崎国際大学  
環境毒性学研究室



■ 検体：銅胆持・可視光型酸化チタン光触媒 コート樹脂板 (30cm × 30cm) / 空検体  
 ■ 試験方法：20L 容器にそれぞれのガスを入れ、経時的に残留ガス濃度を検知管にて測定  
 ■ 光条件：コート樹脂板に内面からLEDを照射(光波長 460nm)

⇒ **銅胆持・可視光光触媒は、LED照明でも、反応・活性して消臭することがわかります。**

# 実証試験：コート剤安全性データ(銅胆持・可視光光触媒)

【試験機関】財団法人 日本食品分析センター

- マウスを用いた急性経口毒性試験  
(LD50 > 2,000mg/kg)  
【試験No.】第404090184-002号  
【試験方法】マウスに対する雌雄両方による単回投与試験  
【試験試料】BX01-AB1(原液)を使用
- ウサギを用いた皮膚一次刺激性試験  
(P. I. I(一次刺激性指数):0.3)  
検体は「無刺激性」の範疇に入ると評価される。  
【試験No.】第404090184-001号  
【試験方法】OECD Guidelines for the Testing of Chemicals 404(1992)に準拠  
【試験試料】BX01-AB1(原液)を使用
- 変異原性試験  
(検体の突然変異誘起性:陰性)  
【試験No.】第404090184-003号  
【試験方法】労働省告示第77号に準拠  
【試験試料】BX01-AB1(原液)を使用
- 皮膚感作性試験  
(検体はモルモットにおいて皮膚感作性を有さないものと結論)  
【試験No.】第404090184-004号  
【試験方法】モルモットを用いたMaximization法による  
【試験試料】BX01-AB1(原液)を使用

※銅胆持・可視光酸化チタン光触媒は、BX01-AB1を原料としています。資料提供: 株式会社イリス

⇒酸化チタンは食品添加物の一種であり、より安全でありながら毒(菌)を制することができます。



# 実証データ:コート膜の衛生維持度

## ルミテスターによる抗菌(衛生)効果の検証

[同条件にするため、1枚の試験試料を未塗布と光触媒塗布に分けて試験実施]

- 測定機器：ルミテスターPD-30(キッコマン)…検体表面の衛生状態を数値化して測定。  
主にウイルス・細菌・一般生菌を検知、加えて衛生を損なう有機成分もトータルに検知。
  - 測定値について：検出数値はほぼ菌類と判定している。(有機成分の付着はない状態での測定の為)
- ※試験開始時(アルコール脱脂後)が「0」でないのは、ルミテスターが検体の成分を検知している為と考えます。

検体名	測定時間	塗布区分	試験開始(脱脂後)	試験後数値	検知数値	減少数(減少率)	備考																	
カラー鋼板①	LED 24時間	未塗布	295	3137	2842	-2618 (82.5%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・LED照明 350LX下</li> <li>・塗布面は、菌数等を推奨管理基準値内に減少させて、衛生度は合格です。</li> </ul>																	
		光触媒塗布		519	224			カラー鋼板②	室内 24時間	未塗布	270	1142	872	-872 (100%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・通常屋内</li> <li>・可視光200～700LX下</li> <li>・塗布面は、菌類の増殖が「0」になっている。</li> </ul>	光触媒塗布	270	0	アルミサッシ	暗所 24時間	未塗布	435	1621	1186
カラー鋼板②	室内 24時間	未塗布	270	1142	872	-872 (100%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・通常屋内</li> <li>・可視光200～700LX下</li> <li>・塗布面は、菌類の増殖が「0」になっている。</li> </ul>																	
		光触媒塗布		270	0			アルミサッシ	暗所 24時間	未塗布	435	1621	1186	-1340 (88.5%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・暗所下のみ</li> <li>・塗布面は、24時間後数値が、試験開始数値よりも、さらに少なくなっている。</li> </ul>	光触媒塗布	281	-154						
アルミサッシ	暗所 24時間	未塗布	435	1621	1186	-1340 (88.5%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・暗所下のみ</li> <li>・塗布面は、24時間後数値が、試験開始数値よりも、さらに少なくなっている。</li> </ul>																	
		光触媒塗布		281	-154																			

⇒ カラー鋼板②の光触媒塗布面の測定値は、24時間後も、試験開始と同じ「270」のまま、菌類の増殖が「0」と抑えられており、実質無菌状態と云えます。

⇒ アルミ材の光触媒塗布面は、24時間後数値が「281」と試験開始数値「435」よりも検知数値が減っており、光触媒の働かない暗所下でも抗菌機能が働くことを実証しています。

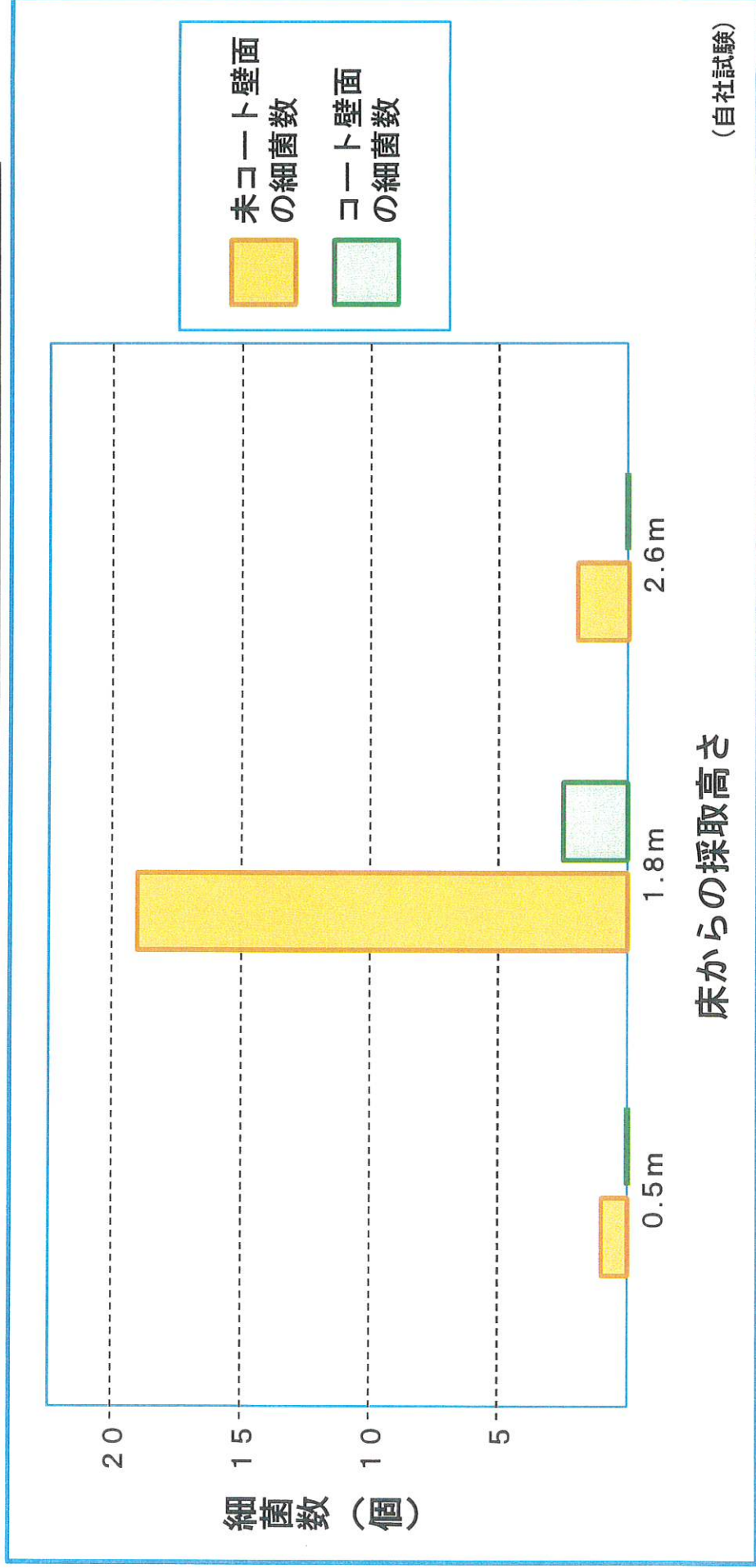
⇒ 上記測定値から、光触媒(SEチタン)が塗布された面は、有機物分解作用により、菌類増殖と有機物付着が抑えられており、未塗布面に較べて明らかに抗菌効果が認められます。

⇒ ルミテスターの検出数値が低い程、菌類の存在が少ないと云え、SEチタンコートし面の『高い清潔維持性』と『抗菌性の維持』がわかります。

# 実証データ：施工後の経過観察

## [浮遊菌数抑制効果を壁面への付着菌で確認する]

- 施工場所：病院待合室 / 光触媒：銅担持・可視光酸化チタン光触媒
- 施工：2014年9月 / 観察日：2015年3月 → 経過日数：189日
- 検査方法：寒天培地で壁面への付着菌を測定



⇒SEチタンコート膜の抗菌作用によって、菌数の減少効果が明らかに確認されます。



# 実証データ:コート膜の空気清浄化

## ■ マイナスイオン測定 ■

- コート場所 : 自動車車内(天井面、ドア部)
- 光触媒材 : アンダーコートUS+トップコートTUゾル(銅胆持・可視光型光触媒)
- 試験方法 : コート前とコート後のマイナスイオン濃度をイオン濃度計で測定 (イオンカウンター:アンデス電気 ITC201)

### [コート前]

日時:2011年5月31日 pm13:00

気温:25°C 湿度:58%

マイナスイオン数値 : 331

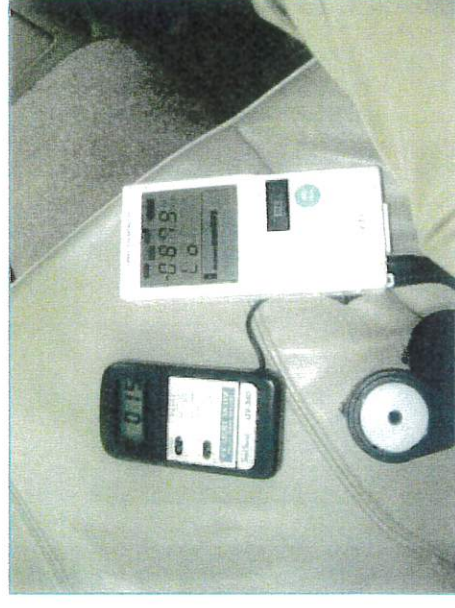


### [コート後]

日時:2011年6月3日 pm12:00

気温:24°C 湿度:55%

マイナスイオン数値 : 879



⇒コート後の室内では、マイナスイオン濃度が増加しています。



# 実証データ：施工後の経過観察

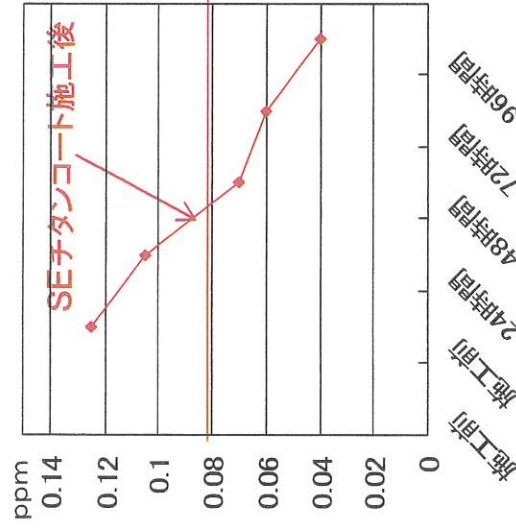
## [VOC対策の効果と光触媒性能の持続]

### 西宮市Y邸の事例

- ・ 築後5年3階建3階の子供部屋の1室で、入居時より新築特有の臭いが強い感じだった。
- ・ 入居後、度々この部屋で過ごす長女が頭痛を訴えるようになった。
- ・ 病院で受診するが特に原因はわからず、その後、頻繁に鼻づまりを訴えるようになる。
- ・ シックハウスの疑われため、専用装置で室内の環境測定を実施。
- ・ VOC(トルエン・キシレン・ベンゼン等)は検出されなかったが、ホルムアルデヒド測定で国交省基準(0.08ppm以下)を超える数値(下記参照)が検知される。
- ・ SEチタンコート施工を実施。(天井・壁・床・ドア等に施工)



### ホルムアルデヒド濃度の経時変化

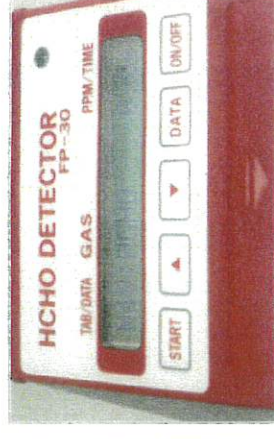


[国交省基準]

調査場所：子供部屋

施工日：2010年8月16日

検査日時：2010年8月16日～20日



[ホルムアルデヒド専用測定器 理研化学社製FP - 30]

施工後4日間で、ホルムアルデヒド濃度は、国交省基準以下の0.04ppm迄低下する。

6ヵ月後の検証で、鼻づまりのアレルギー一症状はやや残るが、頭痛の頻度は相当に改善されている。