



平成18年度 第3回 特許ビジネス市 in 東京

# 光触媒チタンアパタイトを含有させた抗菌樹脂製品

2007年1月23日

株式会社富士通研究所  
富士通株式会社

# 目次

1. 環境広告
  2. 光触媒とは
  3. 酸化チタン光触媒適用製品例
  4. 酸化チタンとチタンアパタイトの相違
  5. 光触媒チタンアパタイトの特徴
  6. 6段階臭気強度表示法による官能試験
  7. アレルゲン物質の無害化
  8. ウイルスに対する有効性
  9. 抗菌等の公的機関における実証について
  10. チタンアパタイトと樹脂との複合化
  11. チタンアパタイト練り込み樹脂の光触媒機能
  12. 光触媒練り込み樹脂の紫外線照射による重量変化
  13. 光触媒練り込み樹脂の紫外線による劣化
  14. チタンアパタイトの塗料との複合化
  15. チタンアパタイトの量産と製品適用
  16. チタンアパタイトの環境浄化機能の応用
  17. ビジネスプラン
  18. 特許について
  19. 連絡先
- 光触媒の概要(2~3)
- 弊社開発のチタンアパタイトの有効性(4~9)
- チタンアパタイトと樹脂の複合化(10~14)
- チタンアパタイトの現状と未来(15~16)
- 事業への応用例(17~19)

# 環境広告



クリーンな太陽光エネルギーで大気を浄化する  
この技術に、地球規模の可能性が見えました。

富士通は、世界初の光触媒タンパクアパタイトを東京大学と共同開発。大気中の窒素酸化物やオゾン、細菌などと、対し従来の2倍以上の吸着・分解能力をもつこの素材を用いて、大気浄化への応用研究を進めています。

「大気浄化は、この新しい光触媒」  
光触媒は、光エネルギーを吸収して活性酸素を生成し、大気中の汚染物質を分解します。従来の光触媒は、大気浄化能力が低く、反応速度が遅いという課題がありました。富士通と東京大学の共同開発により、光触媒タンパクアパタイトは、従来の光触媒と比べて、2倍以上の吸着・分解能力をもつことが確認されました。

「大気浄化は、この新しい光触媒」  
光触媒は、光エネルギーを吸収して活性酸素を生成し、大気中の汚染物質を分解します。従来の光触媒は、大気浄化能力が低く、反応速度が遅いという課題がありました。富士通と東京大学の共同開発により、光触媒タンパクアパタイトは、従来の光触媒と比べて、2倍以上の吸着・分解能力をもつことが確認されました。

すべてをグリーンにします  
富士通環境共創シリーズ 新・環境共創事業  
eco.fujitsu.com/jp

**FUJITSU**



樹木医なのに、スギ花粉症です。  
私だって、つらくてつらくて困っています。

富士通が東京大学と共同開発した「光触媒タンパクアパタイト」  
花粉やウィルスなどを吸着・分解する。大層の自然な光で分解する  
新素材です。すでに空気浄化装置などに利用され、  
もうすぐマスクなど、より身近な製品として登場します。

富士通は、世界初の光触媒タンパクアパタイトを東京大学と共同開発。大気中の窒素酸化物やオゾン、細菌などと、対し従来の2倍以上の吸着・分解能力をもつこの素材を用いて、大気浄化への応用研究を進めています。

「大気浄化は、この新しい光触媒」  
光触媒は、光エネルギーを吸収して活性酸素を生成し、大気中の汚染物質を分解します。従来の光触媒は、大気浄化能力が低く、反応速度が遅いという課題がありました。富士通と東京大学の共同開発により、光触媒タンパクアパタイトは、従来の光触媒と比べて、2倍以上の吸着・分解能力をもつことが確認されました。

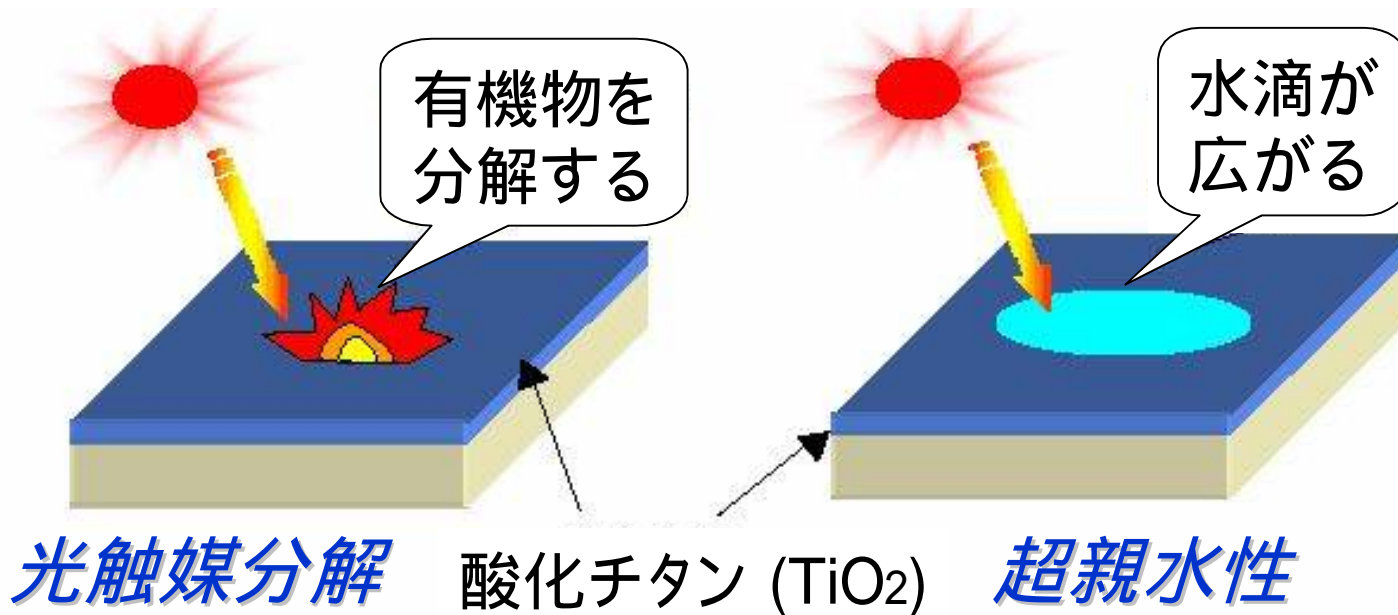
すべてをグリーンにします  
富士通環境共創シリーズ 新・環境共創事業  
jp.fujitsu.com/about/eco

**FUJITSU**  
THE POSSIBILITIES ARE INFINITE

みんなでおもしろく環境を  
「環境共創」で未来を創る

# 光触媒とは

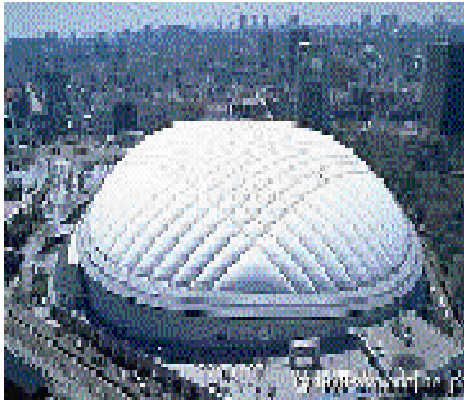
## 酸化チタン (TiO<sub>2</sub>) の光触媒機能



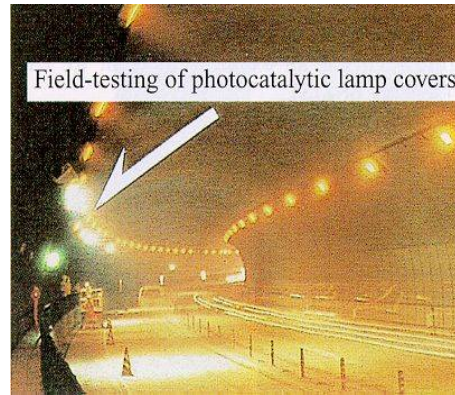
- ・1972年、東京大学の本田教授と藤嶋教授 (当時学生) が発見 (ホンダ・フジシマ効果)
- ・日本発の技術であり、実用化においても世界に先行



# 酸化チタン光触媒適用製品例



東京ドームの天井



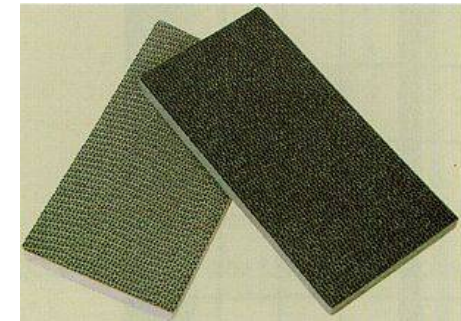
トンネル内の照明カバー



ドアミラー



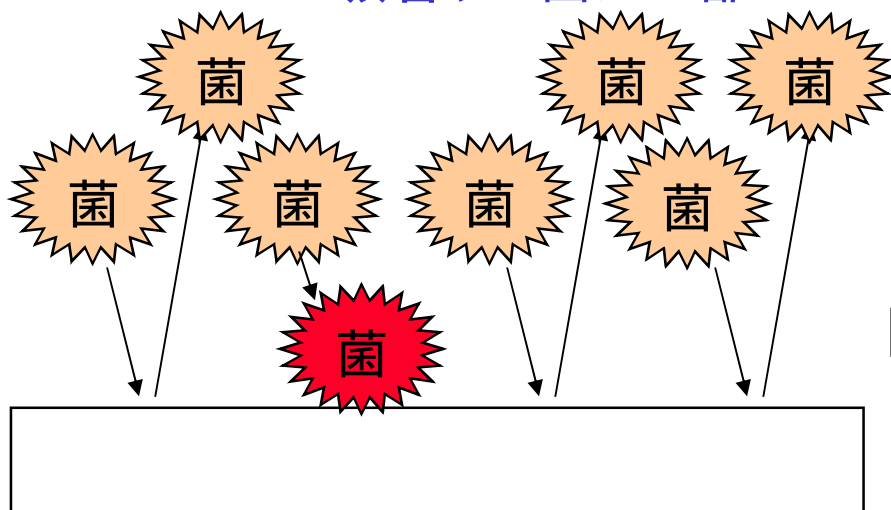
手術室のタイル、便器など



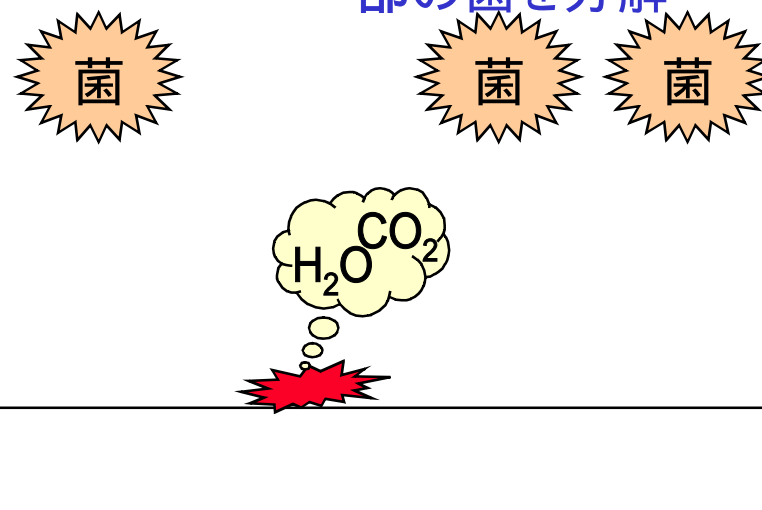
空気清浄器フィルタ

# 酸化チタンとチタンアパタイトの相違

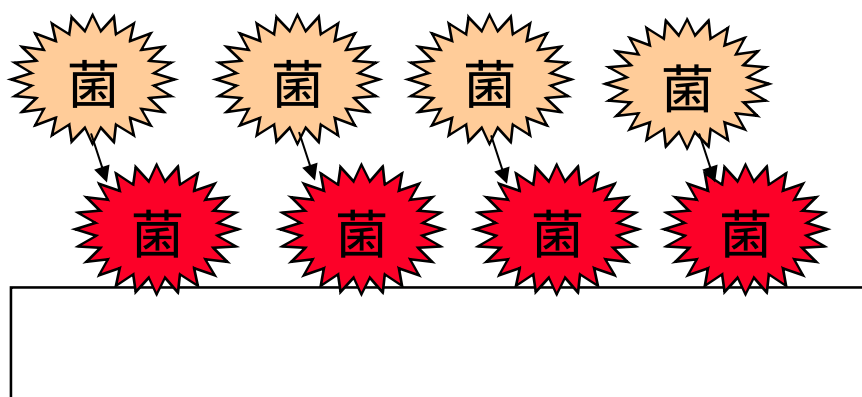
酸化チタン 吸着する菌は一部



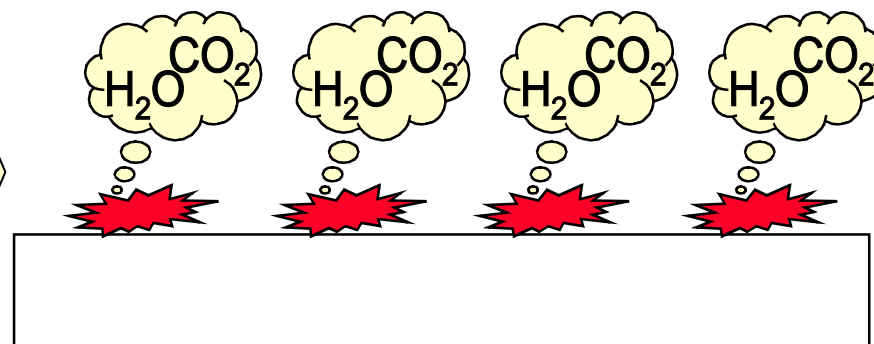
一部の菌を分解



チタンアパタイト ほとんどの菌を吸着



ほとんどの菌を分解

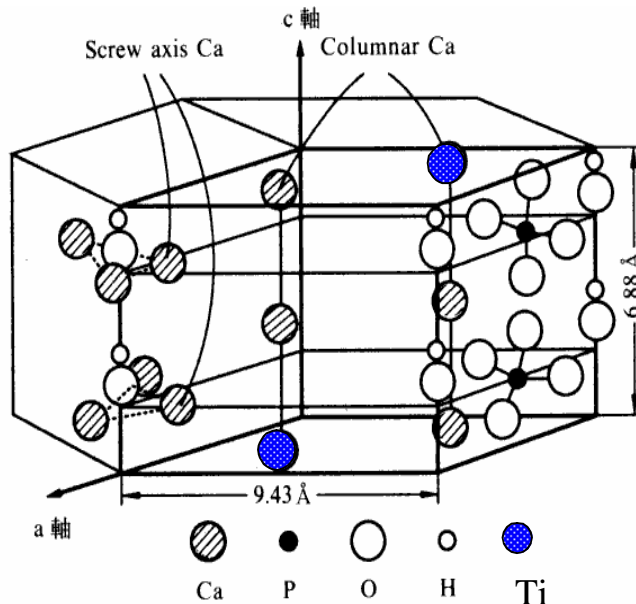


# 光触媒チタンアパタイトの特長

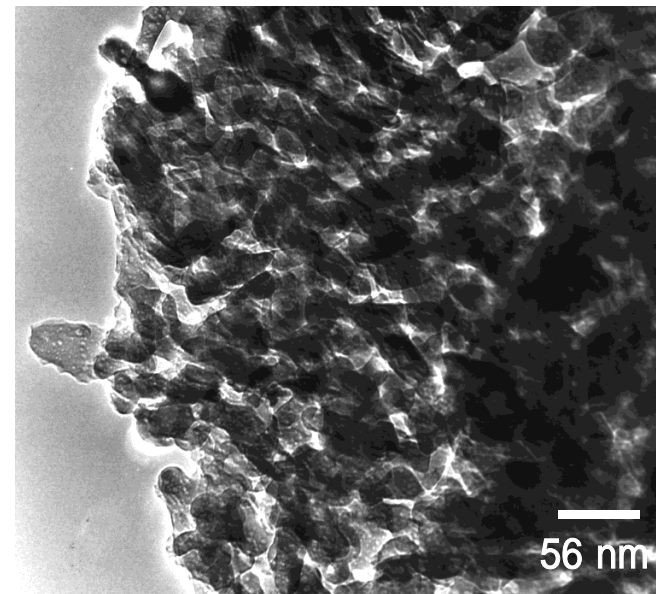
アパタイト: 歯や骨の無機成分で、蛋白質などの有機成分を特異的に吸着する能力に優れ、人工骨などの生体材料や吸着剤として、広く利用されている。

チタンアパタイト: アパタイト結晶中にチタンイオンを導入することで、アパタイトの機能に光触媒機能を付与させた材料

チタンアパタイトの結晶構造

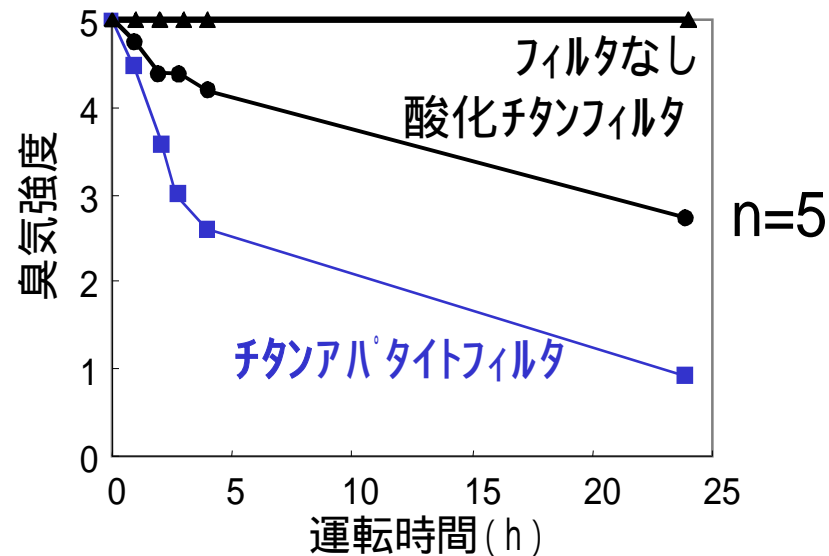


チタンアパタイトの電子顕微鏡写真



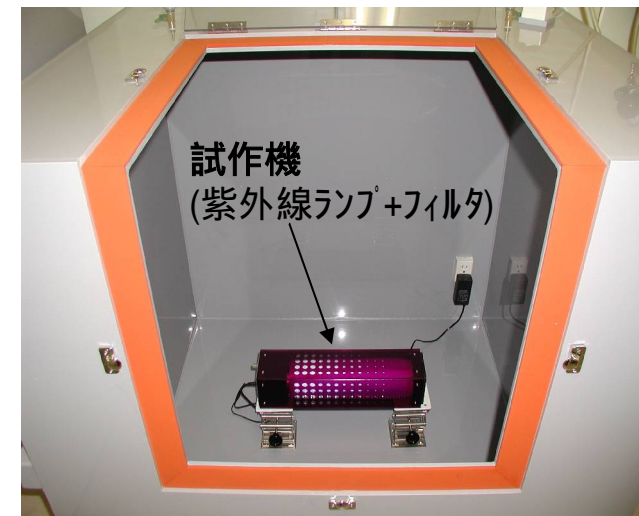
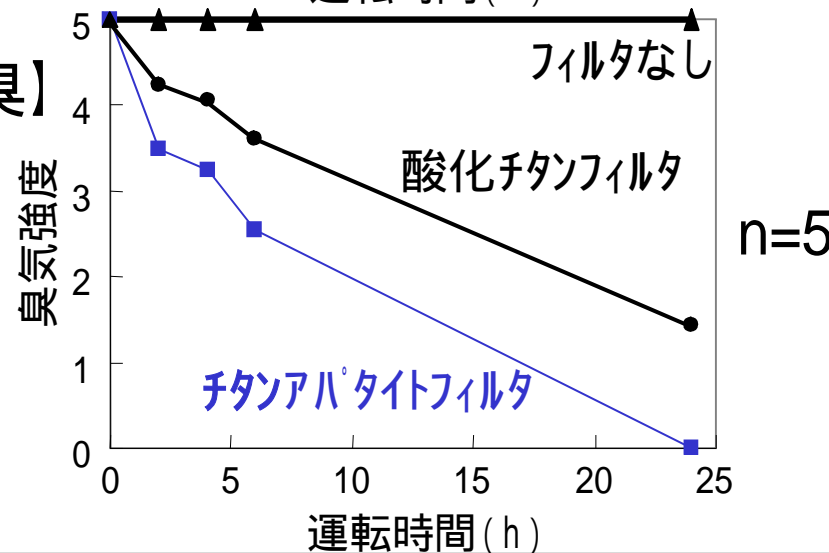
# 6段階臭気強度表示法による官能試験

## 【煙草臭】



- 0: 無臭  
 1: やっと感知できる臭い  
 2: 何の臭いであるかわかる弱い臭い  
 3: 楽に感知出来る臭い  
 4: 強い臭い  
 5: 強烈な臭い

## 【魚の腐臭】

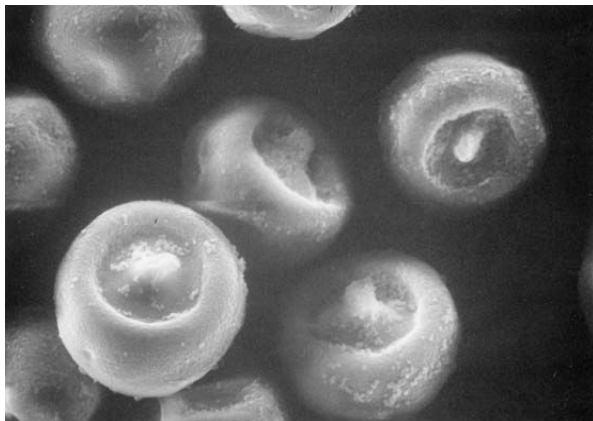


1m<sup>3</sup>評価ボックス

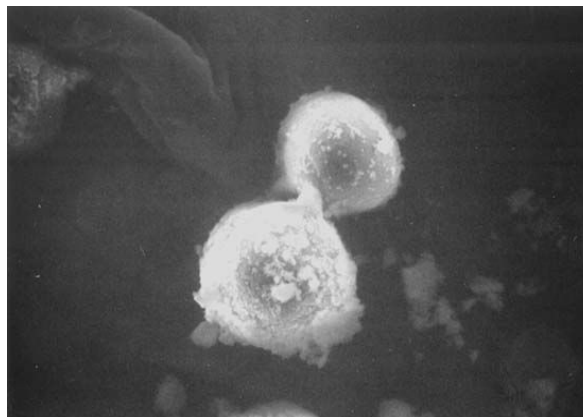


# アレルギー物質の無害化

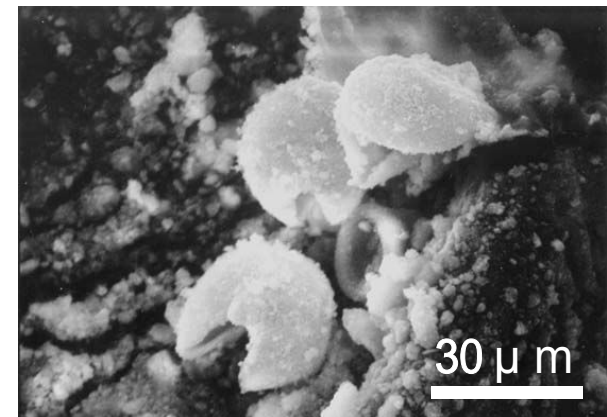
吸着前の花粉の様子



吸着後24時間後の様子



吸着後72時間後の様子

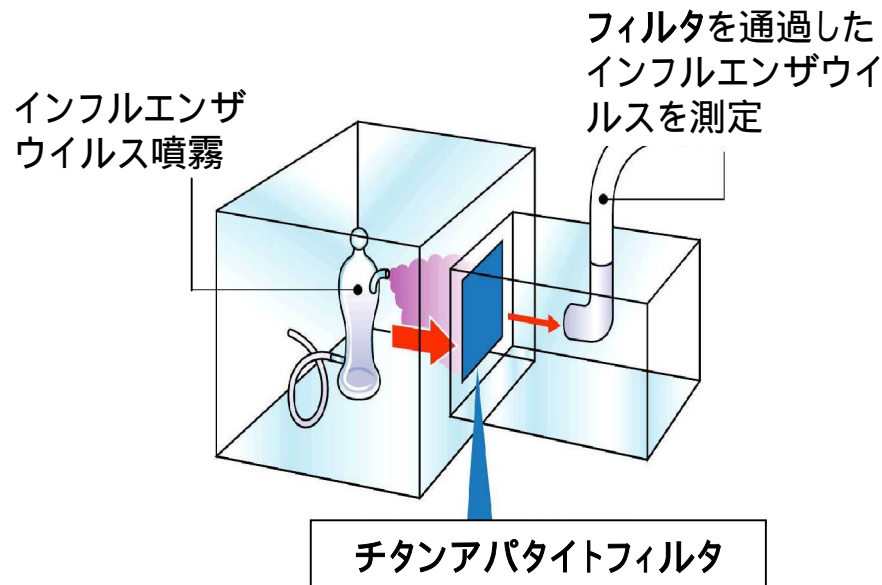


	不活性化率	試験機関
ダニアレルゲン 花粉アレルギー	99.6%以上 99.6%以上	和歌山県立医科大学

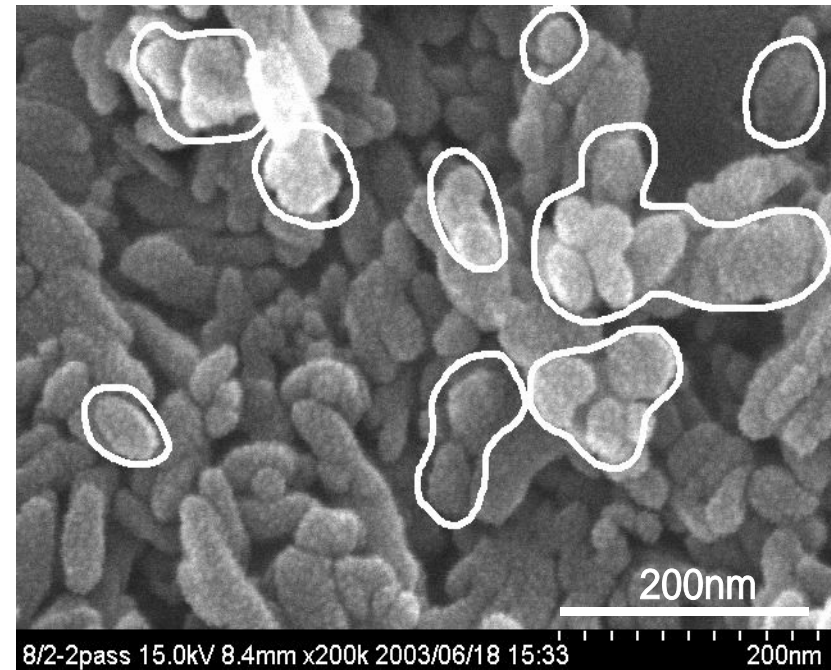
資料提供: ダイキン工業(株)

# ウイルスに対する有効性

## (インフルエンザウイルスの一過性除去効果試験)



インフルエンザウイルス吸着の電子顕微鏡写真



試験機関: 北里環境科学リサーチセンター

撮影: 山形大学医学部

	不活性化率	試験機関・認定番号
インフルエンザウイルス	99.9% 以上	北里環境科学リサーチセンター No.15-0073

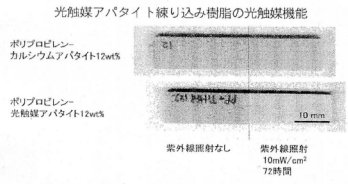
# 抗菌等の公的機関における実証について

		不活性化率	試験機関と認定番号
インフルエンザウイルス		99.99%以上	(財)日本食品分析センター 第203052102号
抗菌性	大腸菌 (O-157)	99.99%以上	(財)日本食品分析センター 第203030567-001号
	黄色ブドウ球菌	99.99%以上	(財)日本食品分析センター 第203030567-001号
	クロカワカビ	99.99%以上	(財)日本食品分析センター No.203030567-001
毒素	エンテロトキシン	99.9%以上	(財)日本食品分析センター No.203050715-001

資料提供:ダイキン工業(株)

# チタンアパタイトと樹脂との複合化 (チタンアパタイトの新機能)

## 光触媒機能を持つ樹脂開発



光触媒アパタイトを練り込んだ樹脂は、表面に着色した色素が紫外線照射により分解、脱色

光触媒練り込み樹脂の紫外線照射による劣化

紫外線照射時間 (h)	ポリプロピレン	ポリプロピレン-12wt% 光触媒アパタイト	ポリプロピレン-12wt% 酸化チタン
0			
24			

光触媒アパタイト樹脂の分解がほとんどない  
酸化チタン：紫外線照射で樹脂の分解により酸化チタン粒子が露出 (フロンキエック製)

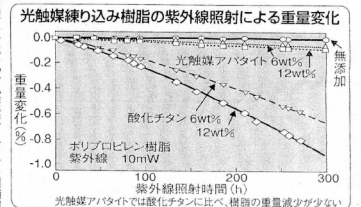
現在でも酸化チタンを含有している樹脂は、光触媒機能の劣化が問題となっており、チタンアパタイトの複合化による劣化防止が期待されています。チタンアパタイトは、チタンとリン酸カルシウムからなる複合化合物で、生体親和性が高く、骨形成を促進する効果があります。また、紫外線照射により酸化チタン粒子が露出し、光触媒機能を発揮します。

光触媒アパタイト樹脂の開発は、チタンアパタイト粉末を樹脂に分散させたことで実現されました。この複合樹脂は、紫外線照射により表面の酸化チタン粒子が露出し、有機物を分解する効果があります。また、チタンアパタイトの生体親和性により、樹脂の劣化を防ぐ効果も期待されています。

富士通研、新用途・新材料に道  
光触媒アパタイトを樹脂に練り込み  
パソコンなどに利用も

光触媒アパタイトを練り込んだ樹脂は、表面に着色した色素が紫外線照射により分解、脱色

光触媒アパタイト樹脂の劣化防止効果は、酸化チタン粒子の露出による光触媒機能の発揮に依存しています。チタンアパタイトの複合樹脂は、紫外線照射により表面の酸化チタン粒子が露出し、有機物を分解する効果があります。また、チタンアパタイトの生体親和性により、樹脂の劣化を防ぐ効果も期待されています。



光触媒練り込み樹脂の紫外線照射による重量変化  
光触媒アパタイトでは酸化チタンに比べ、樹脂の重量減少が少ない

← 日刊工業新聞記事 (2004年4月2日)

## 光触媒機能を持つ樹脂を開発

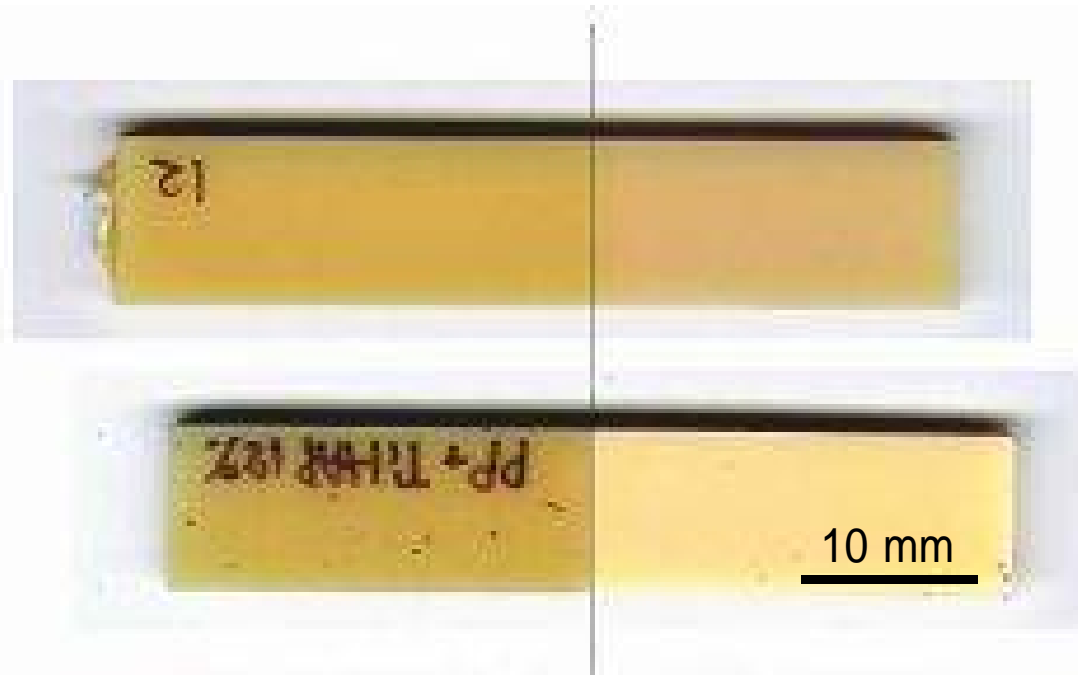
- ・チタンアパタイト粉末を分散させた樹脂
- ・樹脂の分解なく、表面に付着した汚れを分解
- ・パソコン筐体や衛生用品などへの適用に道



# チタンアパタイト練り込み樹脂の 光触媒機能

ポリプロピレン-  
カルシウムアパタイト12wt%

ポリプロピレン-  
チタンアパタイト12wt%

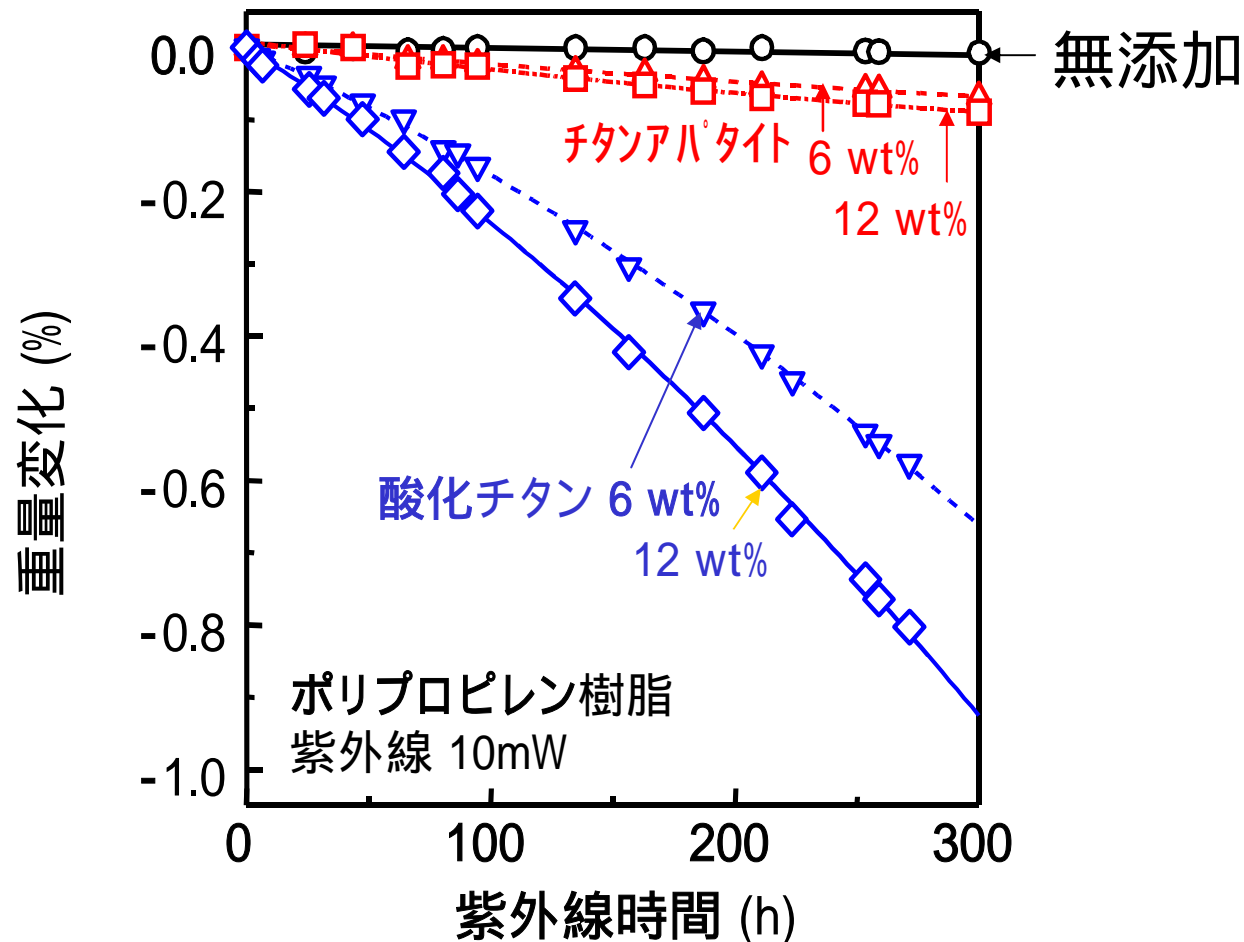


紫外線照射なし

紫外線照射  
10mW/cm<sup>2</sup>  
72時間

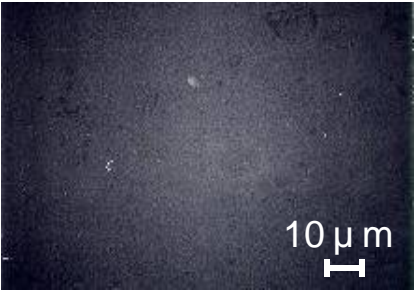
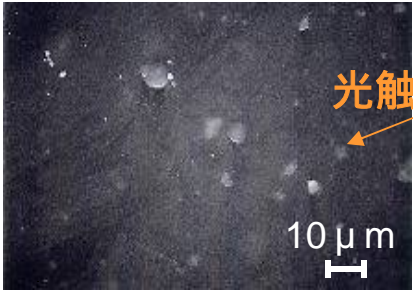
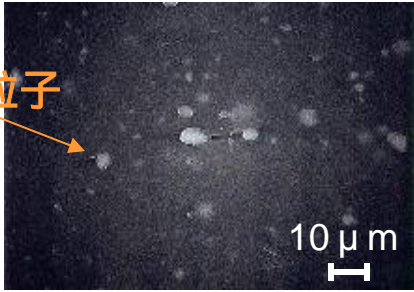
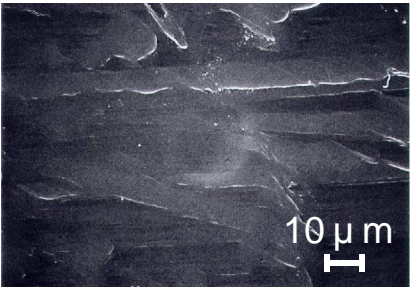
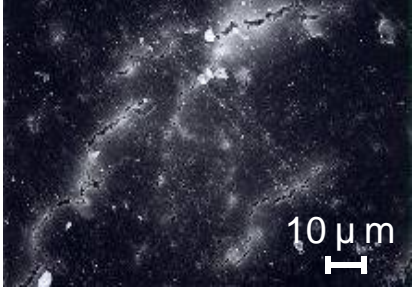
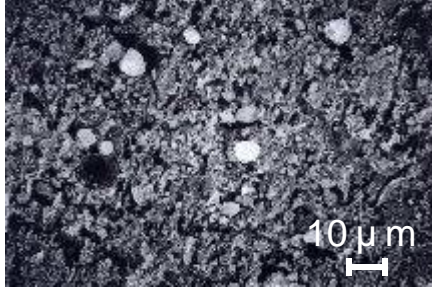
チタンアパタイトを練り込んだ樹脂は、表面に着色した色素が紫外線照射により分解、脱色

# 光触媒練り込み樹脂の紫外線照射による重量変化



チタンアパタイトでは酸化チタンに比べ、樹脂の重量現象が少ない

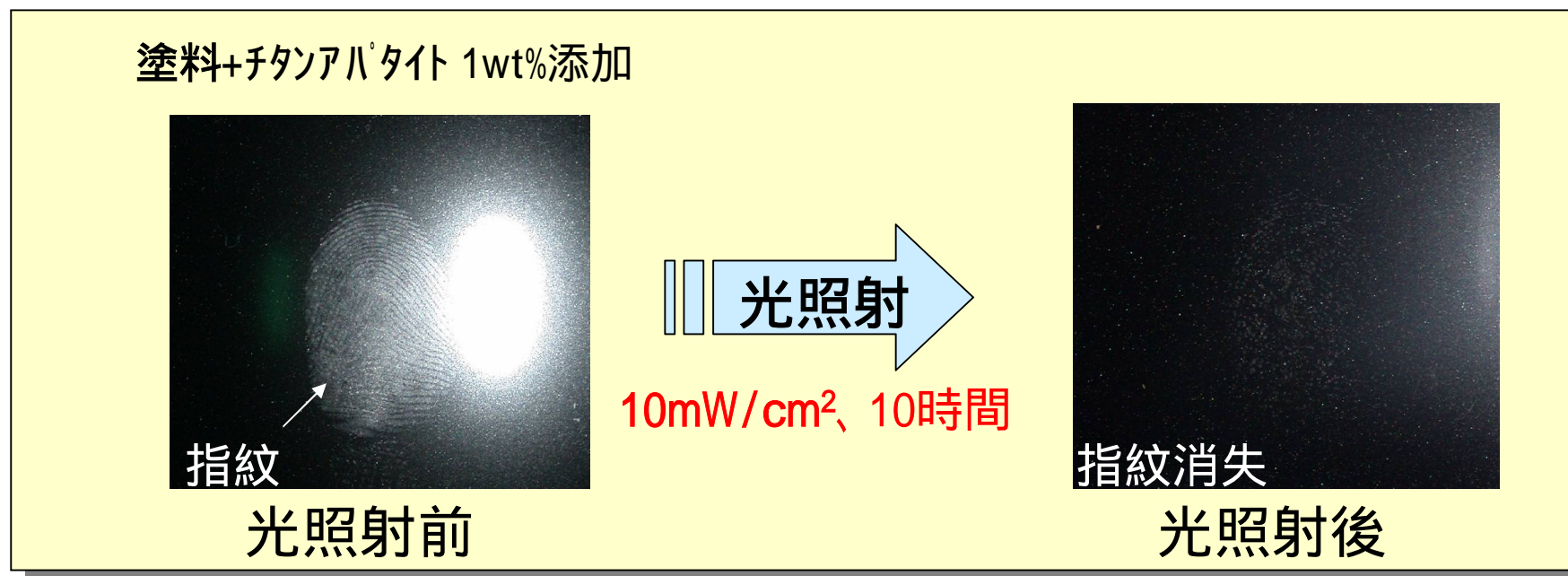
# 光触媒練り込み樹脂の紫外線照射による劣化

紫外線照射時間 (h)	ポリプロピレン	ポリプロピレン - 12wt% チタンハタイト	ポリプロピレン - 12wt% 酸化チタン
0			
24			

- ・チタンハタイト: 樹脂の分解がほとんどない
- ・酸化チタン: 紫外線照射で樹脂の分解により酸化チタン粒子が露出 (チョーキング現象)

# チタンアパタイトの塗料との複合化

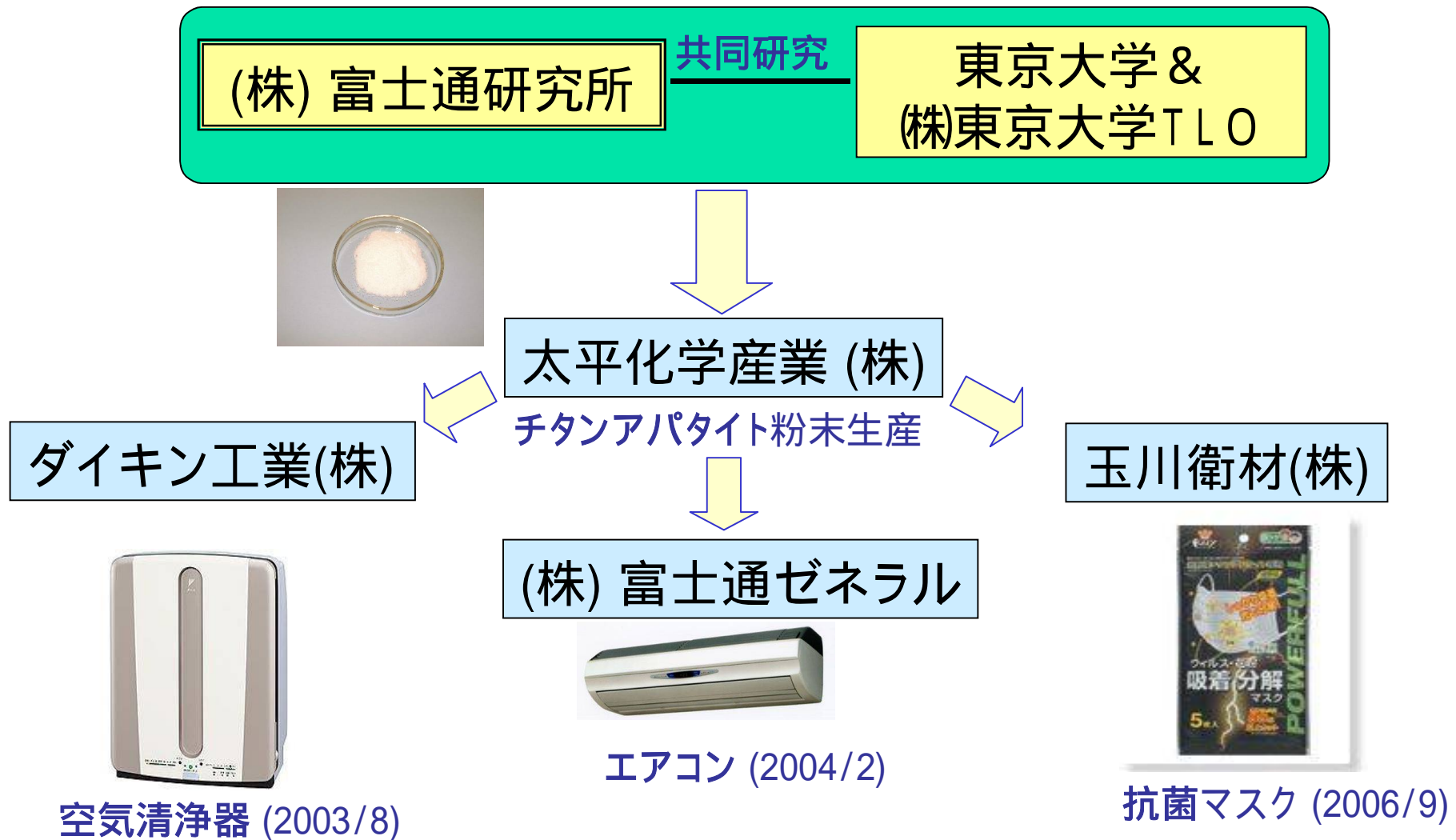
## 指紋(皮脂)の分解試験による活性力評価



チタンアパタイト粒子の表面存在量が少ないため強力な光量が必要



# チタンアパタイトの量産と製品適用



# チタンアパタイトの環境浄化機能の応用

## 【快適生活の創造】

カーテンなど  
室内インテリア

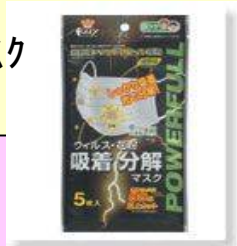


衣類



空気清浄機 &  
エアコン

衛生マスク



## 【情報機器などの防汚・抗菌】



パソコン



携帯電話



大型テレビ

## 【病原体からの感染防止】



インフルエンザ予防



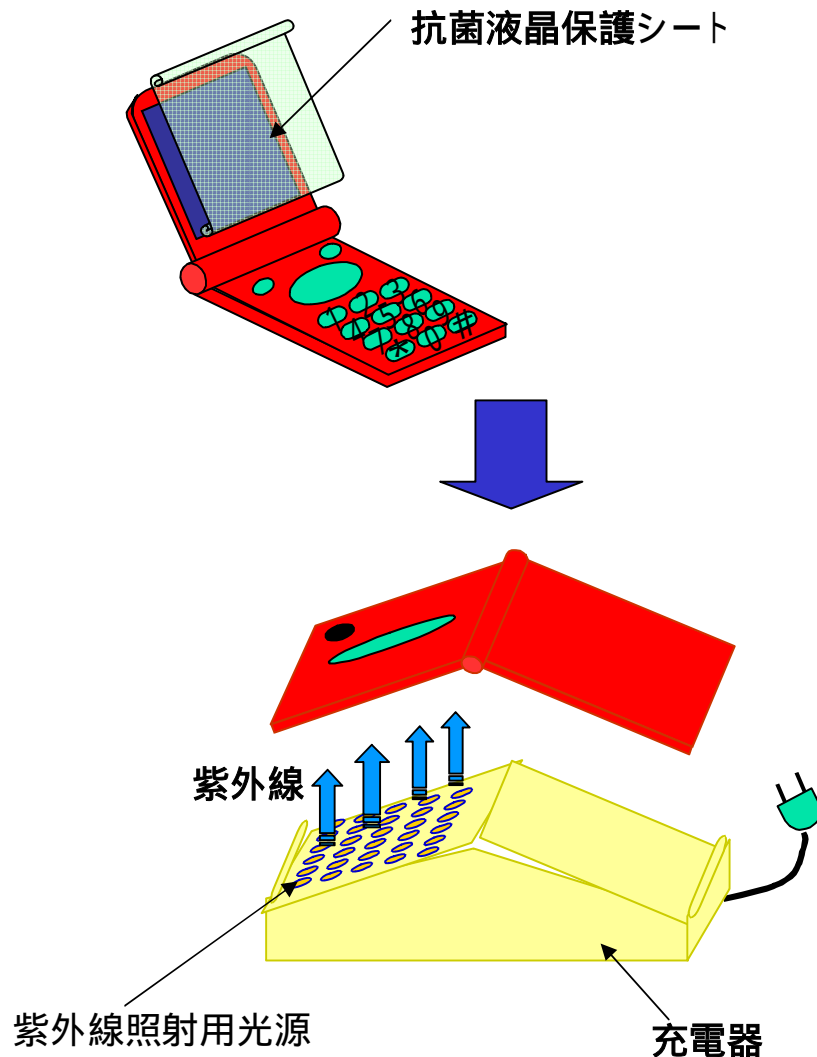
院内感染防止



老人介護施設  
での感染症防止

# ビジネスプラン

(光触媒チタンアパタイトを用いた携帯電話用抗菌液晶保護シート、紫外線照射充電器)



## <市場>

・携帯電話アクセサリ

## <売上・利益計画>

事業計画	第1期 (初年度)	第2期 (2年度)	第3期 (3年度)
市場規模 (百万台)	90	90	90
本発明の製品 シェア (%)	0.1	0.5	1
本発明の製 品売上高 (百万円 / 年)	144	720	1,440

- ・抗菌液晶保護シート単価 ￥600
- ・充電器単価 ￥1,000
- ・携帯電話累計出荷台数 90百万台

# 特許について

発明の名称 : 光触媒アパタイト含有樹脂

特許公開番号 : 2005 - 29671

特許出願人 : 富士通株式会社      発明者 : 若村正人 阿曾徳康

## < 特許請求の範囲 >

【請求項1】 光触媒アパタイトを含有する樹脂。

【請求項2】 前記光触媒アパタイトはカルシウムハイドロキシアパタイトのCaの一部がTiで置換された化学構造を有する請求項1に記載の光触媒アパタイト含有樹脂。

【請求項3】 前記光触媒アパタイトの含有率は3wt% ~ 10wt% である請求項1または2に記載の光触媒アパタイト含有樹脂。

【請求項4】 前記光触媒アパタイトの平均粒径は10 ~ 20  $\mu\text{m}$  である請求項1乃至3に記載の光触媒アパタイト含有樹脂。



## 連絡先(問合せ)

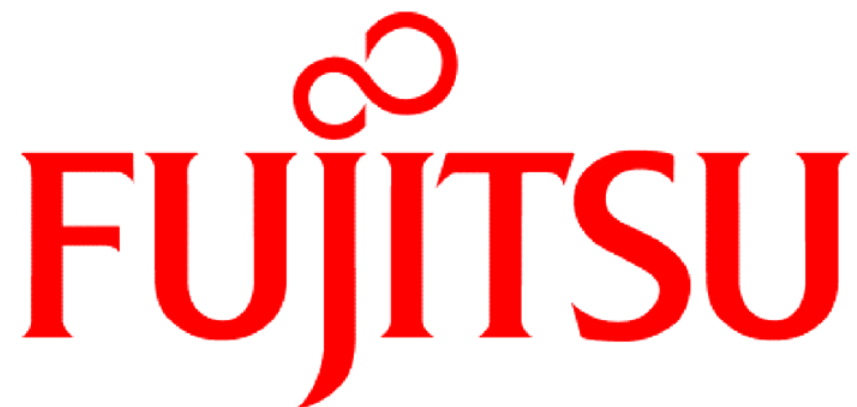
住所 : 〒211-8588  
神奈川県川崎市上小田中4 - 1 - 1  
富士通(株) 川崎工場  
法務・知的財産権本部 ライセンス営業

担当者 : 吾妻(アツマ)、戸石川(トシガワ)

電話 : 044 - 754 - 3149

fax : 044 - 754 - 8505

e-mail : [contact-tec@cs.jp.fujitsu.com](mailto:contact-tec@cs.jp.fujitsu.com)



**THE POSSIBILITIES ARE INFINITE**

ありがとうございました