

感染・伝染・冷気 予防マスク

特長

チタニア含蓄繊維
有機物塵埃の分解浄化
フィルタリング負荷の軽減
着用抵抗感の軽減
快適性の持続
捕集効率
使い捨て

ねらい

呼吸による感染予防
細菌類の増繁殖予防
咳、クシャミによる伝染予防
2次感染・汚染予防

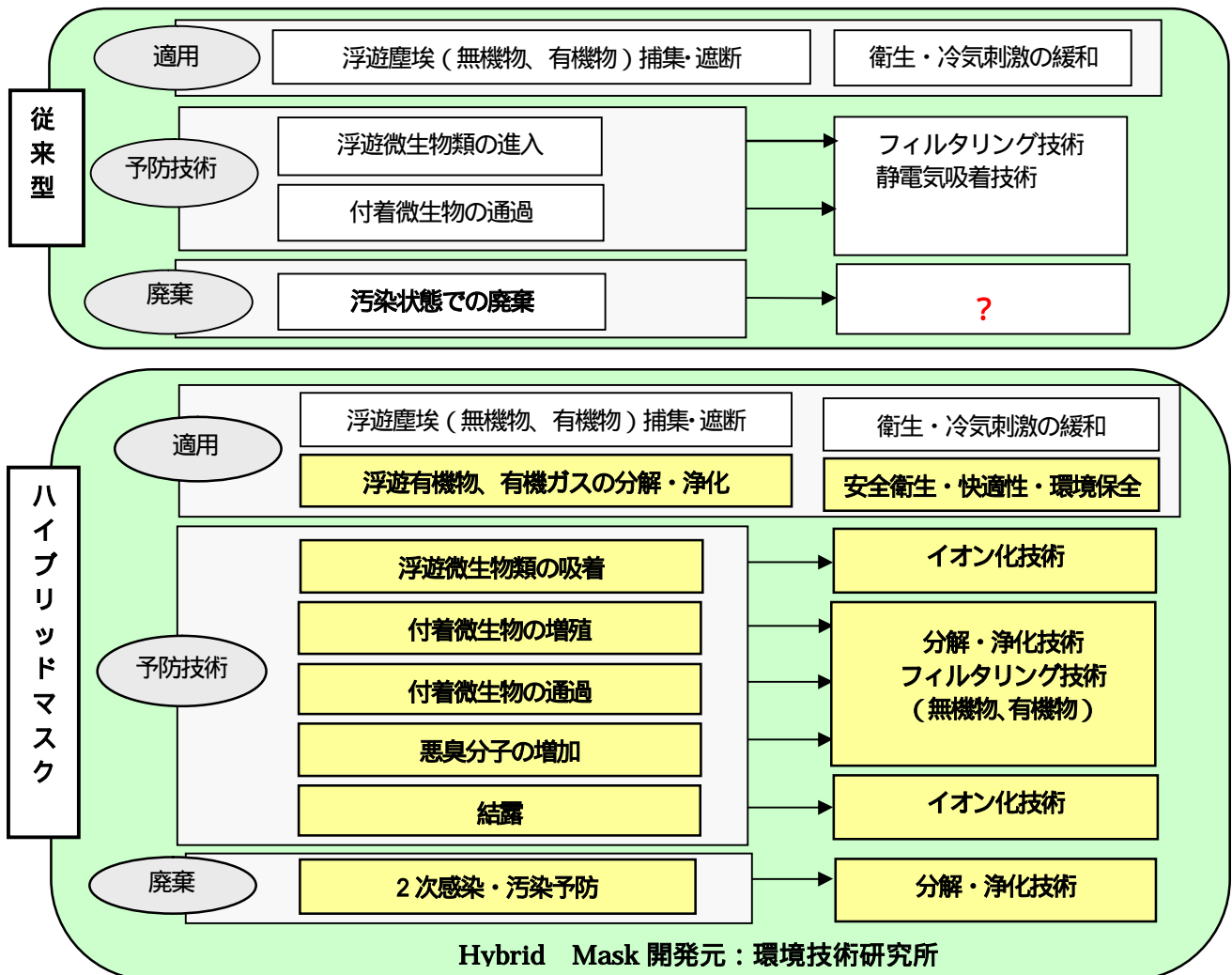
用途

浮遊塵埃、細菌類、有害ガス、
臭気の吸収予防
咳、クシャミによる唾、痰の
飛散予防
冷気刺激の衝撃緩和

特許出願製品

Hybrid Mask の新しい技術

細菌類を始めとする有機物塵埃による呼吸器感染症や花粉症などの予防、有機ガスによる化学物質過敏症予防、咳や唾の飛散による感染・伝染予防、臭気、冷気の刺激緩和など、安全衛生面および環境衛生面に適合する新しい機能を持つことを特長としたハイブリッド型マスクです。技術的には、ナノ・テクノロジーを利用し、**自然な力で、自然に分解浄化する特長**をもっています。

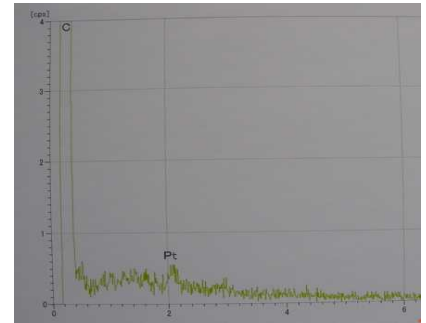


Hybrid Mask のメカニズム

ハイブリッドマスクのメカニズムは、マスク素材に**含蓄されたチタニアによる捕集作用と光触媒作用**によるものです。捕集された微生物を始めとする有機物塵埃は、**チタニアの光触媒作用で、分解浄化**されます。

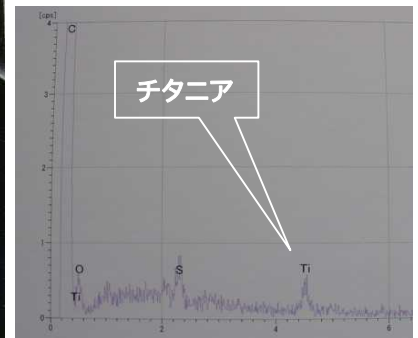
チタニア未処理素材の表面状態

- マスク素材のSEM像：
繊維表面は滑らかであり、塵埃の捕集効率に問題 - 「**引っかかり** **らず素通りする**」 - がある
- 同EDX回折：
不純物等がほとんどなく、繊維素材のカーボンが主である



チタニア処理素材の表面状態

- パルス波動ガンで打込み、形成したチタニア膜は、素材の表面だけでなく、**繊維素材内部に微粒子がくい込んでいる**（全体的には左側SEM像の状態であるが、くい込んだ様子を示す左側SEM像は偶然発見した部分）
- 素材表面は滑らかでなく、機械的な力 - 「**引掛り作用で素通りを防ぐ**」 - が働き、塵埃の捕集がより多く期待できる
- EDX分析では、含蓄されたチタニアが確認できている

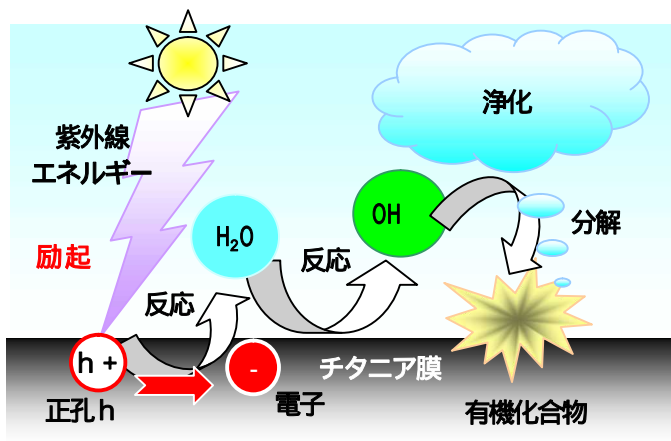


マスク表面の光触媒作用による「**活性酸素の生成と有機化合物の分解浄化**」の模型図を下図に示します。

- 分解の対象となる細菌類を始めとする微生物や炭素を主成分とする有機化合物は、複数の原子が結合した分子の集まりで、エネルギーを持って結合しています。
- マスク素材に含蓄され、形成されたチタニア膜は、紫外線で励起された電子が飛び出してできた正孔と、空気中の水分子 H_2O と反応して、活性酸素 OH を生成する。
 $H_2O + h^+ \rightarrow OH + H$
- 活性酸素 OH は、細菌などの有機物を分解し、無害な水や炭酸ガスとして浄化してゆく。
- 活性酸素 OH が、有機物を容易に分解する理由は、下表からも解るように、活性酸素 OH の分解エネルギーが有機化合物の結合エネルギーを上回っているためです。このようなことから、細胞内に寄生しているウイルスも分解浄化されます。

有機化合物の結合エネルギーと活性酸素分解エネルギー

分子結合の種類	結合エネルギー kcal/mol
炭素 炭素結合	83
炭素 水素結合	99
炭素 窒素結合	73
炭素 酸素結合	84
酸素 水素結合	111
窒素 水素結合	93
活性酸素 OH	120



製品仕様

商品名	素材	捕集率	吸気抵抗
Hybrid Mask	化学繊維 チタニア含蓄色：白色	96.49% (2マイフィルター) 石英粉塵；0.4 μ m、30 \pm 5mg/m ³ 流量；30L/min、試料70	3.5mmH ₂ O

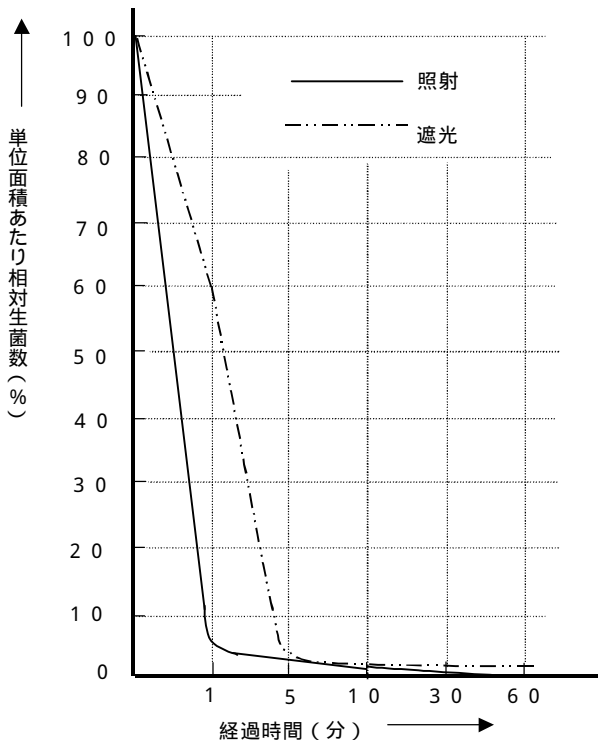
花粉症で話題になるスギやヒノキの花粉の大きさは約30 μ mであり、100%遮断されます。



細菌・有害ガス分解浄化試験

抗菌試験

1. ハイブリッドマスクの抗菌試験結果を下図に示す。
2. 試験は、MRSA (黄色ブドウ球菌) - MR108 株の時間経過に伴う生菌数の変化を観察した。
3. 特筆すべき点は、1分以内に95%の生菌数の減少を見たことである
4. これは、マスク着用下で、太陽光や点灯した蛍光灯のある場所では、細菌類を死滅させることが可能であることを意味し、さらに単独での生息が不可能で、動植物の細胞内に生息するウイルスも運命を共にすることになり、呼吸による**ウイルスの予防効果**を成す。

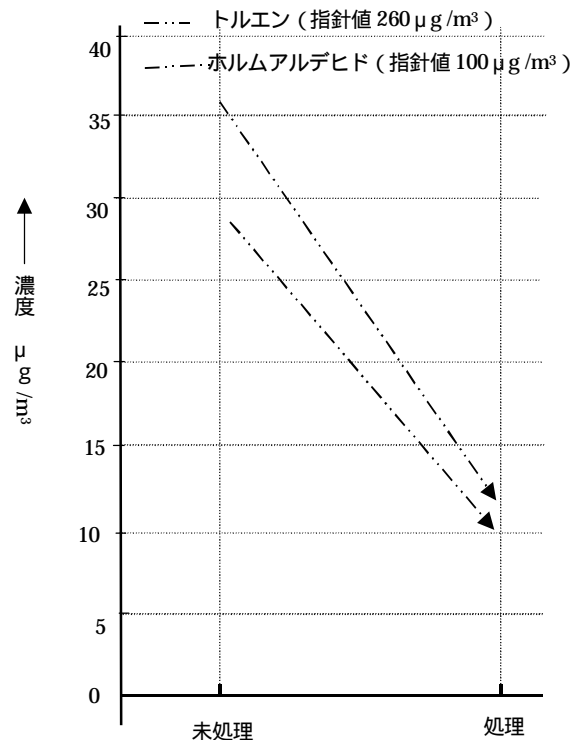


ハイブリッドマスクにおける MRSA 抗菌効果の図

試験データ入手先；(株)環境衛生研究所
試験先：札幌医科大学医学部

有害ガス濃度試験

1. ハウスシック症候群や化学物質過敏症の原因とされている有害ガスの試験結果を下図に示す。
2. 有害ガス濃度は、チタニア皮膜の形成処理前後 (入居前の新築住宅の床、壁、天井に処理) を比較した。
3. VOCガス (揮発性有機溶剤 Volatile Organic Compound) とホルムアルデヒドの濃度変化は、ガスクロマトグラフィーで分析した。
4. 分析結果は、トルエン、ホルムアルデヒド共に3分の1に減少している。この減少効果は、マスク上でも同様な現象が得られるものと期待している。



チタニア膜形成による有害ガス分解効果の図

試験データ入手先；(株)環境衛生研究所
試験先：北海道立衛生研究所

Hybrid Mask のウサギを用いた皮膚一次刺激性試験

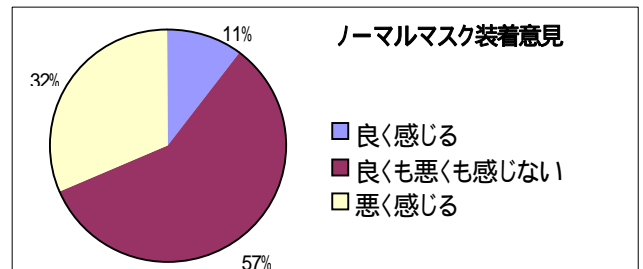
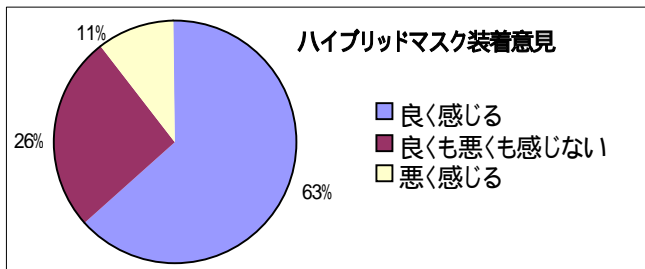
Hybrid Mask を検体として、OECD Guidelines for the Testing of Chemicals 404(1992)に準拠し、ウサギを用いた皮膚一次刺激性試験を実施しています。検体の表面が皮膚に接するように、ウサギ3匹の無傷および有傷皮膚に24時間閉鎖貼付した結果、刺激反応は見られなかった、Federal Register(1972)に準拠して求めた一次刺激性インデックスは0.4となり、検体は「無刺激性」の範疇に入るものと評価されています。(評価機関：日本食品分析センター、データ入手先：(株)ユニティ)

厚生省告示第370号の第二合成樹脂の器具または内器包装に準じ、カドミウム、鉛、重金属、過マンガン酸カリ消費量、ポリプロピレン溶出量など実施し、何れも限度以下であることを確認しております。(評価機関：日本食品分析センター、データ入手先：(株)ユニティ)

Hybrid Mask 装着感調査

装着感アンケート調査

- 20代、30代、40代、50代の男女を対象に、製品情報を伝えないまま、チタニア含蓄素材のマスク(ハイブリッドマスク)と従来型素材のノーマルマスクを装着してもらい感想を求めた。
- 結果を下図に示す
 - (1)ハイブリッドマスクの装着感は、従来型に対して向上の傾向を示している。
 - (2)従来型のノーマルタイプでは、過半数の人が「良くも悪くも感じない」の意見、これに対して、ハイブリッドマスクの意見は「良く感じる」の意見が63%もある。
 - (3)ハイブリッドマスクの「悪く感じる」意見11%は、マスク自体の着用の違和感を提起しているものである。



Hybrid Mask の特筆事項



1. 半導体特性

- (1)不織布が中心を占める使い捨てマスクで、改善が要求される問題の1つは、空気中を浮遊する「帯電した塵埃の吸着現象」
- (2)マスク素材自体絶縁体であり、呼吸による塵埃の捕集に加えて、空気中の微生物も電氣的に呼び込まれ、吸着現象が重なり、その密度を上げること、さらに塵埃同士も同様な現象で大きく成長することは重視せねばならない問題です。
- (3)チタニアが含蓄されたマスク素材の電気抵抗値は、半導体レベルに低下しています。
- (4)半導体の電気抵抗値は、 10^8 から 10^{-2} cm であり、約 10^6 cm を示すチタニアを絶縁体の表面に膜形成すると放電現象により、自然に除電されます。したがって、**微生物の吸着現象や塵埃の吸着現象から予防**します。

2. 自己浄化特性

- (1)人には、大なり小なり口臭は付物です。口臭のもと、有機物の分子によるもので、一般的にはこの分子がマスクに付着、そして蓄積する問題は避けられません。また蓄積した分子は、細菌類の餌になりますので、軽視できません。
- (2)マスクの装着試験で、ハイブリッドマスクであることを知らされないで、試験をして「良く感じる」と、ご回答戴いた63%の人は、この口臭の分解作用が効をなしたとも考えられます。
- (3)着用中のマスクに、呼吸で水滴が形成されることがたまにあります。細菌類の生息、繁殖の条件は、温度と湿度と、栄養の3点で、30~50℃、相対湿度95%以上が最適だと言われています。マスク着用中は、容易にこの環境になりますが、**有機物の分解作用を兼ね備えたハイブリッドマスクは、細菌類の生息と繁殖を予防し、衛生面の効果**もあり、特筆に値します。

製造元
(株)ユニティ

販売元(株)ひとりガウン
〒311-1229 茨城県ひたちなか市湊中央1-5-6
Tel/Fax 029-262-2858
<http://www.hitorigown.com/>

開発元・連絡先
環境技術研究所
〒257-0011 神奈川県秦野市尾尻450-123
Tel:0463-83-1771, Fax:0463-83-1708