



名古屋大学、三井化学(株)、名大発ベンチャーによる 新規開発の3次元マスクが完成!!

名古屋大学大学院工学研究科の堀 克敏教授が、三井化学株式会社(代表取締役社長:橋本 修)及び名古屋大学発ベンチャーである株式会社フレンドマイクロブ(代表取締役社長:西田 克彦)と共同開発を進めていた新しい3次元マスクが完成した。樹脂製のマスク躯体(ベース)、ウイルスカットフィルターの装着パーツ(カップとフィルターホルダー)から成る。

今回開発されたマスクは、細菌除去効率(BFE)はもちろん、ウイルス除去効率(VFE)及び微粒子(ウイルスと同じ $0.1\ \mu\text{m}$)除去効率(PFE)も99%以上(Nelson Lab.における試験結果)の不織布フィルター(三井化学製)を、再使用可能な樹脂製マスク躯体に簡単な操作で装着する仕様になっている。また、顔に接する躯体部分の形状を工夫することにより、従来の使い捨て不織布マスクと比べ、フィルター以外の箇所からの空気の漏れを抑える設計となっている。それにも関わらず、3次元にすることで直接顔に触れる部分を少なくし、マスク装着時のストレスを軽減する構造となっており、マスクへの化粧うつりも最小限に抑えられる。さらに、食事などで一時的にマスクを外す際には、首から掛けることができる仕様になっているため、保管場所に困らず、衛生的な状態を保つことができる。なお、普段の装着も、後頭部で抑えるか耳掛けにするか、状況によって選択できるようになっている。使い捨てフィルターは、なくなったら買い足すことが可能だ。

本マスクは、使い捨て不織布マスクによる環境汚染への問題にも配慮しており、不織布の1日の使用量は従来の使い捨てマスクの1/10程度となっている。さらに、生分解性プラスチックのポリ乳酸(PLA)でできたマスク本体は、洗剤やアルコールで洗浄ができ、水切れも良いため、毎日清潔な状態を保ち続けながら、再利用が可能である。カラーバリエーションも用意しファッション性にも気を配った。

全国で新型コロナウイルスの感染者が増えていく状況にありながら、経済再生との両立も求められている。with コロナ時代の新しい生活様式としてマスクの着用が推奨されている中、ウイルス感染を防ぐ効果の高いマスクの需要がますます高まるであろう。マスクはウイルスへの感染を完全に防げるものではないが、新開発のマスクは、飛沫感染させない効果はもちろん、自分がウイルスに感染するリスクをかなり低減できるものと期待される。形状から、新型マスクを θ (シータ)と名付け、(株)フレンドマイクロブが、8月7日(金)からクラウドファンディング MAKUAKE を通じ、先行予約販売受付を開始する。また、同社は、以前にマスクの件で相談を受けたみよし市に、まとまった数のマスクを寄贈する予定であり、同日14時半よりみよし市役所にて、堀教授同席の下、贈呈式を行う。

【開発内容】

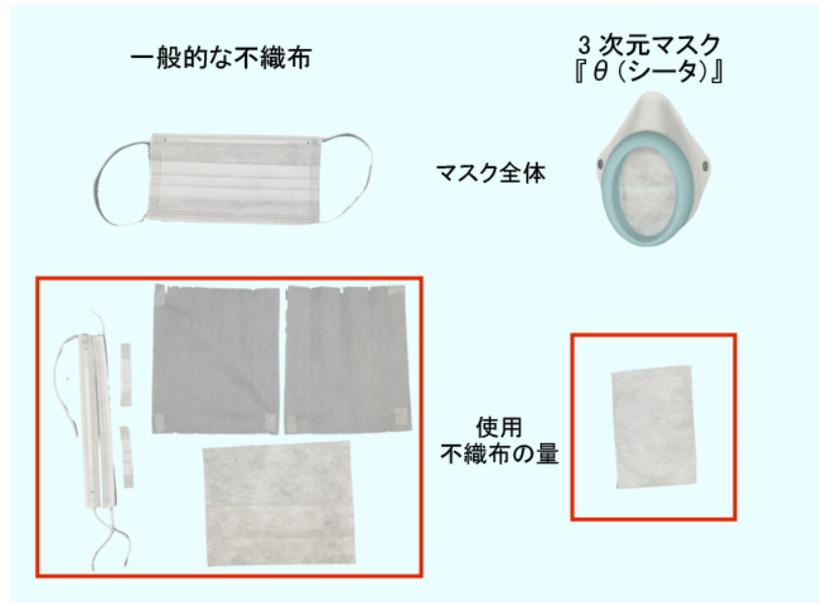
＜コンセプト＞

『ウイルス除去効果のある再使用可能な新型マスク』

＜本開発の3次元マスク『θ(シータ)』の特徴＞

ウイルス除去機能のある不織布フィルター

ウイルス除去機能を有する不織布フィルターは、装着パーツであるカップとフィルターフォルダーで簡単に固定できる。装着パーツはマスク躯体にワンタッチで取り付けられる。朝、家を出るタイミングで新しいフィルターを装着し、帰宅時の手洗いとうがいのタイミングで、フィルターを装着したままのマスク本体を、洗剤やアルコールで洗浄してからフィルターのみを外して捨てる。これにより、マスクに付着したウイルスへの感染も、ゴミ箱に溜まる使用済みフィルターか



使用不織布量の比較

らのウイルス含有エアロゾルの発生も防止することができる。なお、使用される不織布の量は、従来の使い捨て不織布マスクの約 1/10 なので、発生するゴミの量も少ない。

ユニークな3次元構造

今回開発されたマスクは、ユニークな3次元構造により、不織布以外からの空気の漏れを抑える設計となっており、従来のマスクより、ウイルスの感染リスクを下げる効果が高いと期待される。顔に接する部分に緩やかな丸みを持たせ、顔の硬い部分(頬骨や鼻骨)を避けるようにフィットする形状にしたことにより、硬い樹脂性のマスクを長時間着用しても、痛みが生じにくい構造を実現した。

また、一定の形状を保つことができるため、直接顔に触れる部分を少なくすることが可能になり、マスク装着時のストレスを軽減する構造となっている。口とフィルターの間で空間ができていないことから、呼吸時にフィルターが口に触れることがない。さらに、フィルター面積を大きく確保することで、より呼吸がしやすくなるよう配慮している。また、マスクへの化粧うつりも最小限に抑えられる。なお、化粧がついてしまった場合は、化粧落としや食器用洗剤、ハンドソープ等による洗浄により洗い落とすことが可能である。



装着時のマスク断面図

非着用時に首から掛けられる仕様

食事の時など、マスクを一時的に外した際に、その置き場所に困ることが多い。従来のマスクの場合、折ってポケットやカバン等に入れるか、テーブルの上などに置くくらいしか選択肢がなかったが、マスクの汚染、置いた場所・入れた場所の汚染、再着用時の人体の汚染など、気になる問題が多かった。本マスクはその点にも配慮しており、一時的に外す場合は、簡単な操作で首に掛けられる仕様になっている。慣れ

れば、約 3 秒でマスク装着状態から首にかける状態にシフトすることができ、また約 3 秒でマスクを再装着可能である。

マスク着用方法の選択

長時間の着用時に耳が痛くなるという点も、マスクの課題である。この問題を解消するため、本マスクでは、アクセサリパーツを変更することで、簡単に耳掛け用から頭掛け用マスクに変更することを可能にした。仕事中など長時間マスクを着用し続ける場面では頭掛け用マスクとして使用することができる。



着用姿

首かけ状態

各着用方法(左:耳掛け、右:頭掛け)

好みに合わせられるカラーバリエーション

従来のウイルス除去効果を持つマスクは一般的には白であり、その他の色も存在するが基本的には単色だった。本マスクは、マスク本体の樹脂の色を簡単に換えることができ、マスク本体はベース・カップ・フィルターホルダーの 3 つのパーツから形成されているため、様々なカラーバリエーションを用意することが可能である。



カラーバリエーションの例

服装や好みに合わせたカラーを選択することにより、マスクを日常的に着用することが推奨されている新しい生活様式の中で、マスクの着用をも楽しみながらもウイルスの感染防止対策を行うことができるようにした。

【開発の背景】

開発着手前の本年3～4月、使い捨てマスクの供給不足が続いていた。その結果、様々な企業が様々な素材からできた再使用可能なマスクを製造し、一般消費者による布製の手作りマスクの利用も増加していた。しかし、中にはウイルス感染の予防・防止効果に疑問を抱かせるものも少なくなかった。上記の背景を受け、かねてより不織布の新規用途開発で共同研究をしていた名古屋大学工学研究科の堀克敏教授と三井化学(株)に、堀教授が数年前に起業した(株)フレンドマイクロブが加わり、上述のコンセプトをもつマスクの開発を本年5月に開始し、同月 11 日に報道発表した。

現在、日本各地でコロナウイルスの第二波と思われる感染拡大の傾向が確認されており、いち早くウイルス除去効果のあるマスクを届けるべく、開発スピードを加速し、新型 3 次元マスク『 α シータ』を完成させた。

【意義】

コロナウイルスとの戦いは長期にわたる可能性が高いうえ、今後も、感染力の高い新型ウイルスが突如出現するリスクは常にある。3次元マスク『θ(シータ)』は、ウイルス感染のリスクを減らすことを期待できる信頼性の高いマスクであり、ウイルスの感染拡大防止の一助となりうる。さらに、繰り返し使えるマスクの登場は、マスク不足が再び起こることを抑制する。

また、今回のコロナ禍までマスクを着用する習慣のなかった欧米諸国においてさえも、マスクを着用する人が増え、世界的にマスクの需要が伸びることは間違いない。それに伴い、使い捨てマスクのごみ問題も顕在化し始めているため、再使用可能なマスクの需要はますます高まるであろう。一方で、マスク着用の機会が増加するにつれ、つけ心地やファッション性も求められるようになることは言うまでもない。本マスクはこれらの需要にも応えていくことのできるマスクであると自負している。

【今後の展開】

(株)フレンドマイクロブより、今月にも、国内クラウドファンディングサービスを利用した先行販売の予約が始まる予定である。現在、本マスクは3Dプリンターにより製造しているため生産数に限りがあるが、より多くの方に利用していただくために、可及的速やかに量産可能な体制を構築していく。

【販売関係問合せ先】

株式会社フレンドマイクロブ

主任研究員 蟹江純一

TEL: 052-753-8208

E-mail: friendmicrobe@friendmicrobe.co.jp

【先行予約販売受付先】

<https://www.makuake.com/friendmicrobe>