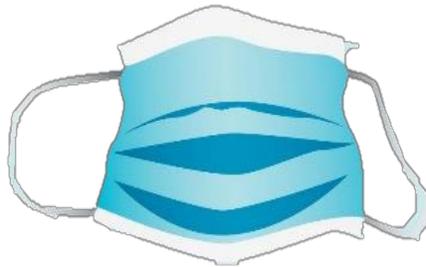


異なるマスクの性能比較試験

～TSI社製フィルタ効率自動検出装置 AFT8130Aを用いて～



はじめに

マスクには産業用、医療用、家庭用といった用途があり、その性能や役割は様々となります。本資料におけるマスクは主に使い捨て式のマスクの事を指し、それら使い捨て式のマスクと自作マスクの性能比較を行った資料となります。

マスクとは？

主な使用の目的

- ・呼吸器の保護 着用者への粒子暴露を防ぐ
- ・着用者が環境中に放出する汚染を防ぐ（唾飛沫、汗等）

マスクの種類

- ・破損や変形、汚染したら破棄するマスク

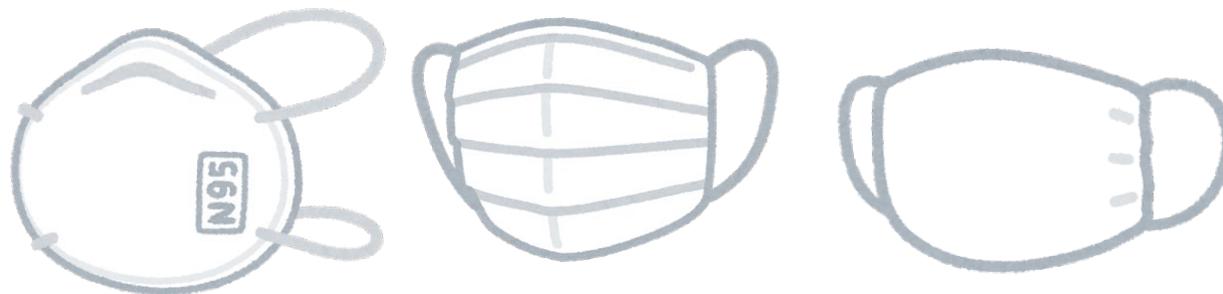
高性能医療用マスクおよび防じんマスク「N95」

- ・使い捨てのマスク

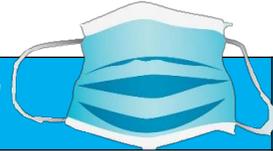
サージカルマスク(一般のマスク)

- ・取り換え式のマスク

フィルタ取り換え式防じんマスク



サージカルマスクとN95マスクの主な違い



	サージカルマスク	N95マスク
試験および認証	米国：米国食品医薬品局(FDA)の認証 日本：カケンテストセンターによる試験	米国：NIOSHにより評価、試験、認証 日本：産業安全技術協会による型式検定
用途・目的	着用者を飛沫から守る 着用者からの飛散防止	着用者を微小粒子状物質（PM2.5、ウイルス等）から守る
規格	米国：ASTM F2100-11 日本：特に無し	米国：42CFR Part84 日本：DS2
顔とのフィット性	低い	高い
フィット試験の必要性	無し	有り
密封性の確認 必須要件	無し	有り マスクを着用するたびに必要
漏れ（適正装着時）	N95マスクと比べて漏れやすい	サージカルマスクと比べて漏れにくい
使用上の制限	ディスポーザブル（使い捨て） 各患者の処置後に廃棄する	各患者の処置後、エアロゾル発生後には廃棄が理想的。 以下は廃棄する必要がある。 損傷、変形、顔面への密閉性が失われた場合、濡れた場合、目に見える汚れが生じた場合、呼吸が困難になった場合、血液、呼吸器、鼻液、その他患者からの体液で汚染された場合

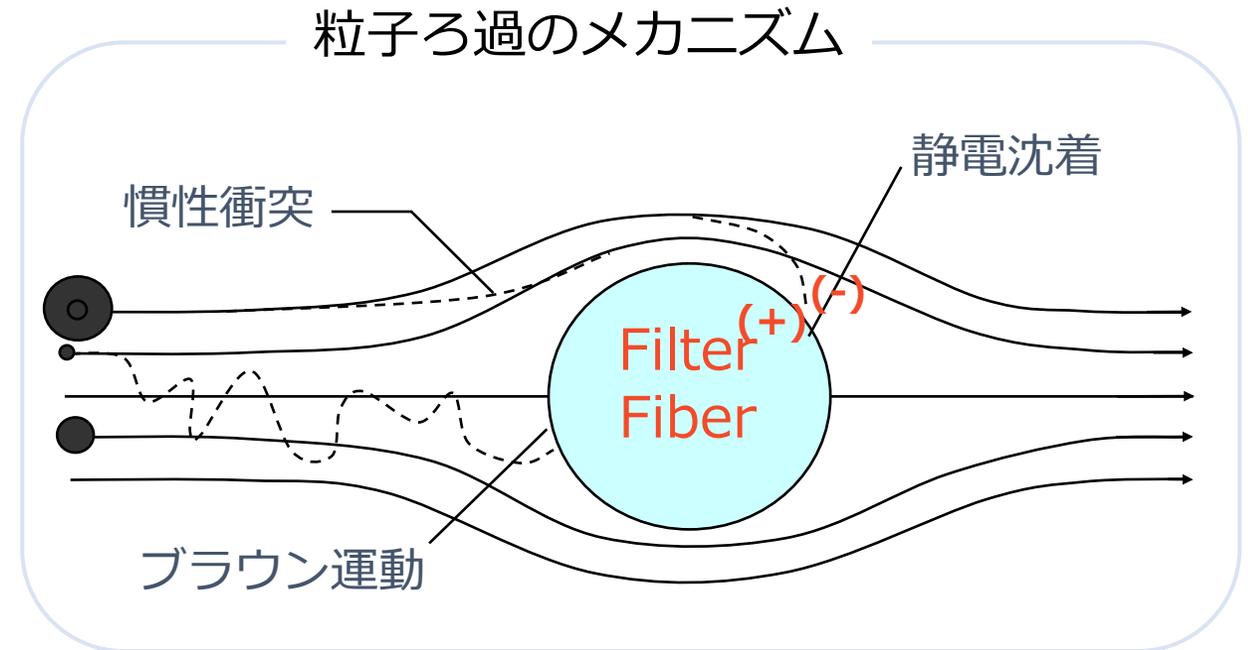
微小粒子状物質（PM2.5、ウイルスなど）から守るには？

- ・マスクの**適切な着用**が重要
- ・マスクの**ろ過性能**が重要

ろ過とは？

- ・固体または他の物質をろ材に通して液体または気体から分離させる行為

透過 (Penetration)	$P = \frac{\text{下流濃度}}{\text{上流濃度}}$
	$\%P = 100 \times P$
捕集効率 (Efficiency)	$E = 1 - P$
	$\%E = 100 \times E$



N95マスクはどのようにテストされているか？

- 世界各国では、呼吸用マスクおよびフィルターの品質を保証するための規格が定められている
- 米国で規格を定めているのはNIOSH（アメリカ国立労働安全衛生研究所）である
NIOSHが定めるマスクの規格は“42 CFR part 84”である
NIOSHではTSI社製フィルターテスター（AFT）を認証試験に使用している
（透過試験及び負荷試験）
- NIOSHで定められた認証プロセスで試験を行ったマスクのみNIOSH認証（N95マスク等）を名乗ることができる。
- 日本では厚生労働省が定める国家検定に合格したマスクのみ「防じんマスク」と呼ぶことが出来る

AFT8130



AFT8130A



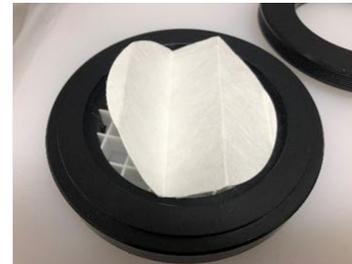
TSI社製フィルターテスター（AFT）の使用用途

- TSI社製フィルターテスター（AFT）は世界中の認証機関で使用されている
対応規格 42CFRpart84 EN143 GB2626 ISO16900-3
- 規格の認証だけではなくマスクの開発や製造されたマスクの品質管理に使用されている



TSIフィルターテスター写真（NIOH HPより）

防じんマスクの規格認証試験の例

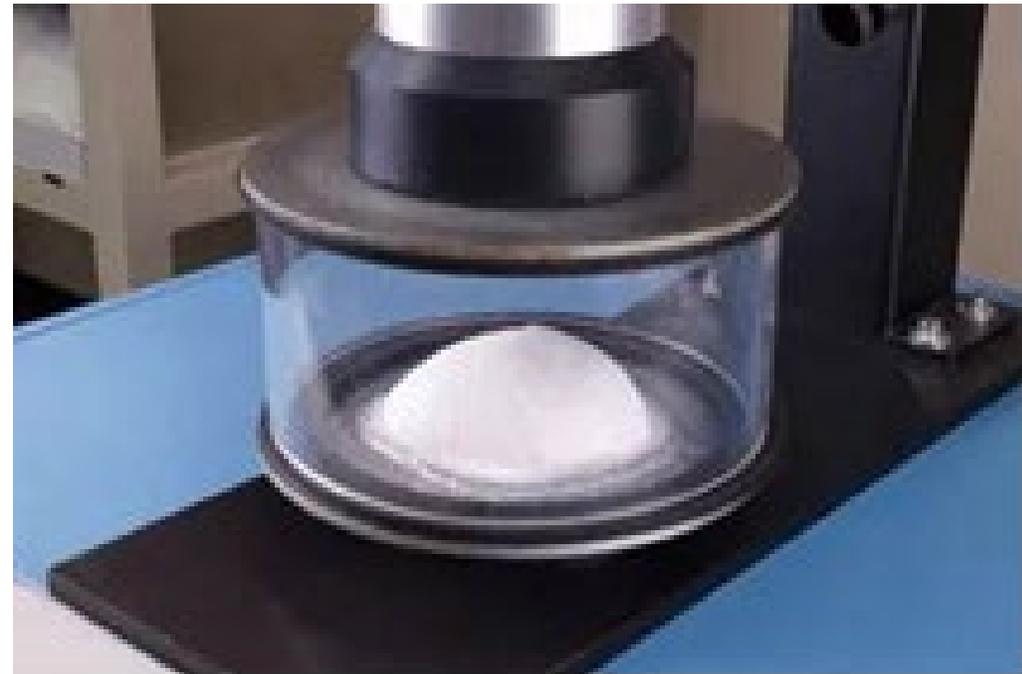


マスクの品質管理 サージカルマスクの試験例

米国NIOSHで使用されているTSI社製フィルターテスター

NIOSH フィルターテスター動画

<https://www.youtube.com/watch?v=-sY47zdE7YA>



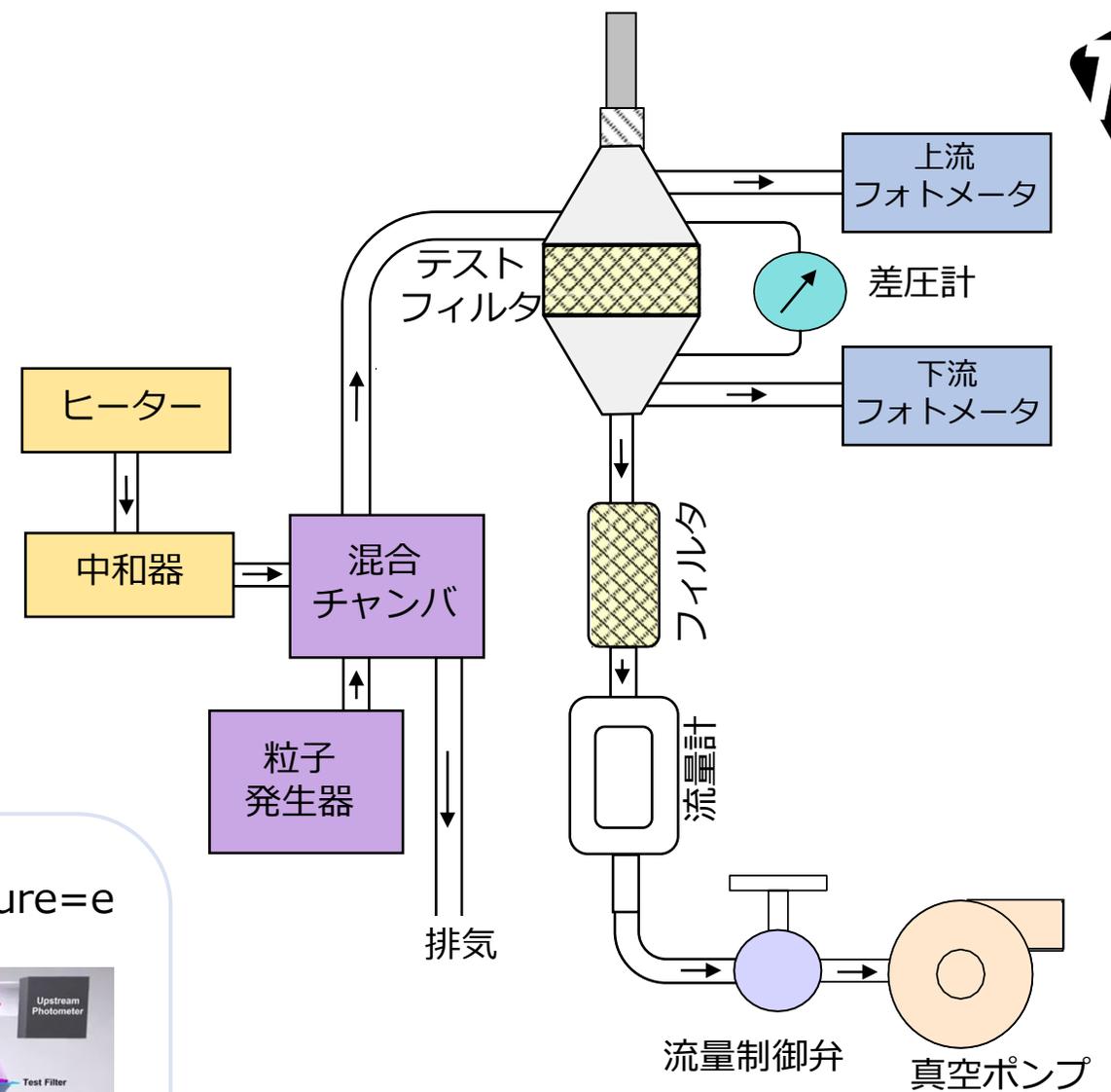
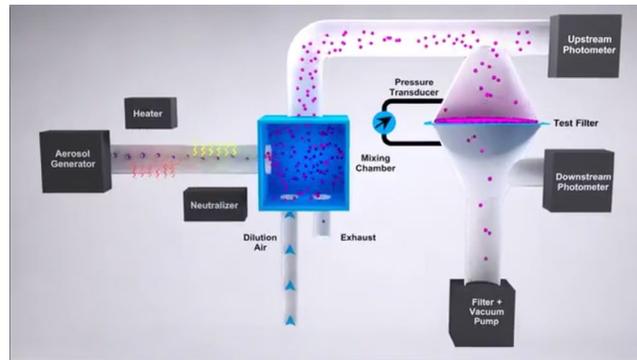
TSIフィルターテスター写真 (NIOSH HPより)

8130Aフィルターテスター

- 粒子検出部**
 フィルターの上流下流それぞれにある
 フォトメータで同時に粒子濃度を計測
 捕集効率99.9999%（透過率0.0001%）まで対応
- 粒子発生部**
 アトマイザ圧力で粒子サイズをコントロール
 粒子中和器は、NaClエアロゾルにおける
 帯電影響を減少させる

8130A 紹介動画

https://www.youtube.com/watch?v=OYHPmiN1aaY&feature=emb_title



8130Aフロー図

比較試験を実施したマスクの種類

- N95マスク(NIOSH承認)
 - さらに効率の高いマスクも有る
 - N99、N100、R95、R99、R100、P95、P99、P100、およびPAPR
- サージカルマスク
- 自作マスク
 - 布マスク
 - ペーパータオル
 - コーヒーフィルター
 - 他

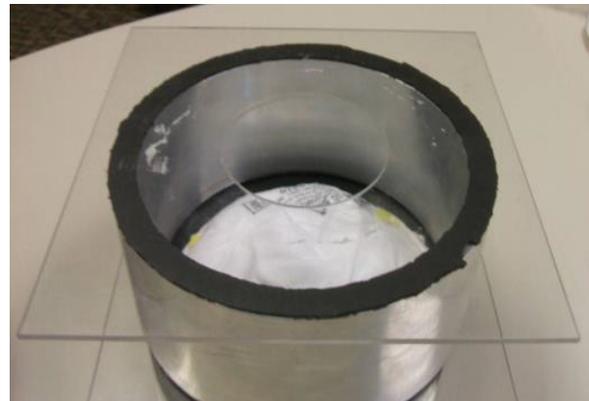
マスクの性能比較試験 結果例

- NaCl粒子を用いて 8 1 3 0 Aで試験
試験流量：85 L/min

型式	圧損 mm H2O	透過	効率
N95マスク	7.1	3.00%	97.00%
サージカルマスク	4.7	14.80%	85.20%
布マスク用コットン	7.6	40.80%	59.20%
ペーパータオル (2層)	3.4	46.50%	53.50%
コーヒーフィルター	2.5	92.90%	7.10%



マスクをプレートに密封



漏れの無いように治具で挟み込み



治具を8130Aにセットし試験

まとめ

- 1) マスクには一般的に使用されるサージカルマスクの他に高性能医療用マスクおよび防じんマスク「N95」がある。
- 2) N95マスクの試験にはより高性能な試験装置 (TSI AFT8130A) が必要となる。
- 3) TSI AFT8130Aは各国のN95マスク認証機関で使用されている。
- 4) 今回の試験では異なるマスクの性能比較試験を行った。
- 5) 結果、N95マスクのフィルタ効率が最も高かった (透過率が最も低かった)

マスクの性能試験装置は
東京ダイレックにご相談ください

[®]*Dylec* 東京ダイレック株式会社

営業部 TEL : 03-5367-0891 FAX : 03-5367-0892
Mail : info@tokyo-dylec.co.jp

