

医療従事者のための N95マスク適正使用ガイド

N95 type respirators user's guide for healthcare providers



はじめに

医療従事者は血液媒介感染症とともに業務上の曝露により常に結核・インフルエンザ・SARSに代表される新興再興感染症等に罹患するリスクと戦っています。こうした医療従事者の感染のリスクを低減するため、これまで様々なデバイスが登場してきました。

飛沫感染予防に用いられるサージカルマスクはもとより、1980年代には“N95タイプのレスピレータ (respirator)”あるいは“N95マスク”と呼ばれる呼吸器防護具 (JISでは呼吸用保護具という用語を用いていますが、日本の医療環境では“呼吸器防護具”の方が慣習的に良く用いられています) が、結核菌感染予防のために登場しました。

最近の新興感染症、中でも発生当初空気感染するのか飛沫感染するのか不明だったSARSやA型インフルエンザ (A/H1N1pdm) パンデミックの際に、このN95マスクや高規格の電動ファン付き呼吸用保護具 (PAPR) が広く活用されました。

本資材ではN95マスクが適切な状態で皆さんが装着・維持でき、ご自身の健康を自ら守ることを目的として作成されました。お役に立てれば幸いです。

2012年4月桜の咲く頃

監修：公立大学法人 横浜市立大学附属病院 感染制御部

満田年宏

医療従事者のためのN95マスク適正使用ガイド

N95 type respirators user's guide for healthcare providers

目次

第1章 N95マスクとは 3

なぜ着用するのか 4

N95マスクの規格 5

N95マスクの種類 6

第2章 フィットテストとは 7

アンケート調査結果 8

医療従事者の職業感染 8

フィットテストはなぜ行う? 10

フィットテストはいつ行う? 10

フィットテストはどんな種類がある? 11

定量フィットテストをさらに詳しく 12

定量フィットテストの一連の流れ 13

まとめ 16

参考文献 16

附録 定量フィットテスト実施の記録簿 16

第1章

N95マスクとは

なぜ着用するのか

N95マスクは、産業分野において防塵マスクとして使用されてきましたが、近年SARSや新型インフルエンザなどの経験により医療従事者にも認知度が高くなりました。

平成22年度の厚生労働省の発表によると、新結核登録者数は23,261人、罹患率（人口10万人対の新登録結核患者数）18.0（対前年比0.8減）と報告されています。日本の罹患率（18.0）は、米国（4.3）の4.4倍、カナダ（4.7）の3.7倍、スウェーデン（5.4）の3.3倍、オーストラリア（5.5）の2.8倍と、世界的に見て日本は依然として結核中まん延国と言えます。このような状況下において、日本の医療従事者は、十分な空気感染予防策をとる必要があります。医療環境における結核菌の伝播予防のためのCDCガイドライン（CDC, 2005）の中で、感染性結核の疑いがある患者や確定した患者が隔離されている病室に入室する際には、N95マスクなどの呼吸器防護具の使用が必要であると示されています。

表1 諸外国（2009）と日本（2010）の結核罹患率

国名	罹患率
米国	4.1
カナダ	4.9
ドイツ	5.0
スウェーデン	5.6
フランス	6.1
オーストラリア	6.4
イタリア	6.4
オランダ	6.5
デンマーク	6.8
英国	12.0
日本	18.2

（諸外国のデータは、Global Tuberculosis Control WHO Report 2010 より）

N95 マスクの規格

N95とは、防塵マスクの規格を示しています。アメリカの労働安全衛生研究所（NIOSH）で定められた防塵マスクの規格です。欧米では、マスクというより「呼吸器保護具」としてレスピレーターと呼ばれています。防塵マスクは、粒子の捕集効率と粒子の種類によって9種に分類されます。

Nシリーズは固体粒子に、PシリーズおよびRシリーズはオイルミストの存在する環境で使用します。（表2）捕集効率では、95は捕集効率95%以上、99は捕集効率99%以上、100は捕集効率99.97%を保障するマスクということになります。以上のことから、N95マスクとは、固体粒子が舞っている環境下で使用し、フィルターの捕集効率として95%が保障されているマスクということになります。

この表はフィルターの捕集効率で分類されていますが、それぞれに呼吸のしやすさを示す指標となる吸気抵抗および排気抵抗についても規格が決まっています。

防塵マスクについてはそれぞれ国によって規格が定められており、日本では粒子状物質の吸入防止のための規格として国家検定規格があり、同様にヨーロッパではEN規格があります。しかし、規格の内容に大きな違いはありません。

表2 NIOSHによる呼吸器保護具の規格 ※直径0.3 μ mの微粒子に対するろ過効率

	フィルター性能*（ろ過効率）		
	95 (95%)	99 (99%)	100 (99.97%)
耐油性なし N (not resistant to oil)	N95	N99	N100
耐油性あり R (resistant to oil)	R95	R99	R100
防油性あり P (oil proof)	R95	P99	P100

(Guideline for Preventing the Transmission of Mycobacterium tuberculosis in Health-Care Setting,2005 より)

N95 マスクの種類

上記の規格は、フィルター性能としての規格を示しており、形状による漏れなどは考慮されていません。そのため、着用者自身の顔にあった形を選択するということが重要なポイントになってきます。

現在、N95マスクとして販売されているものには、大きく分けて3タイプあります。カップ型、三つ折の折りたたみ式、二つ折の折りたたみ式の3タイプです。

型	図 説	図
カップ型	既に形状が決まっているため型崩れしにくいのが特長です。	
二面折りたたみ式	顔を動かしても中央のエンボス加工が型崩れを防ぎ、高いフィット性を保ちます。	
三面折りたたみ式	上部・中央部・下部の3つのパネルで構成されており、やさしくあごを包み顔の動きに追従する柔軟性をもつフィット性の高い構造をしています。	

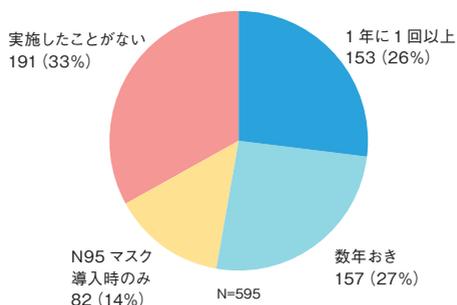
第2章

フィットテストとは

アンケート調査結果[※]

2011年に実施された595名の感染管理認定看護師を対象としたアンケート回答によると、N95マスクを設置していない施設は1施設のみでしたが、1年に1回以上フィットテストを実施している施設は26.3%、実施したことのない施設は82.3%という結果でした（表3）。また、N95マスクの選定にあたって、「フィット性」を重視していると答えた人が大多数であったが、実際には「値段」で選定が行われている実情も明らかになりました。

表3 フィットテストの頻度



※・Y.Morisawa and T. Mitsuda(2011)N95 Respirators Utilization in Japanese Hospitals, 2011: A Questionnaire survey *The 5th International Congress of the Asia Pacific Society of Infection Control*
・満田年宏、森澤雄司（2012）N95 マスク適正使用に関するアンケート調査 2-P14-11 第27回日本環境感染学会総会

医療従事者の職業感染

厚労省が発表する平成22年度の資料によると、看護師・保健師の結核新規登録は少なくなっているものの依然として起こっており、(表4) 医師に関しては、新登録結核患者数が増えているのが現状です（表5）。

表4 14-1. 年次別 医療従事者の新登録結核患者数【看護師・保健師】（ ）は新登録に占める割合

	平成20年	平成21年	平成22年
総数	329 (1.3)	353 (1.5)	316 (1.4)
15～19歳	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.4)
20～29歳	83 (4.6)	87 (5.1)	64 (4.2)
30～39歳	96 (4.5)	125 (6.0)	112 (5.8)
40～49歳	89 (4.6)	80 (4.3)	72 (4.1)
50～59歳	50 (1.8)	50 (2.0)	58 (2.7)
60～69歳	9 (0.2)	8 (0.2)	7 (0.2)
70～79歳	1 (0.0)	3 (0.1)	2 (0.0)
80歳以上	1 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)

表5 14-2. 年次別 医療従事者の新登録結核患者数【医師】（ ）は新登録に占める割合

	平成20年	平成21年	平成22年
総数	83 (0.3)	78 (0.3)	91 (0.4)
20～29歳	8 (0.4)	10 (0.6)	11 (0.7)
30～39歳	19 (0.9)	19 (0.9)	23 (1.2)
40～49歳	15 (0.8)	17 (0.9)	11 (0.6)
50～59歳	10 (0.4)	6 (0.2)	11 (0.5)
60～69歳	5 (0.1)	9 (0.2)	5 (0.1)
70～79歳	11 (0.2)	9 (0.2)	9 (0.2)
80歳以上	15 (0.2)	8 (0.1)	21 (0.3)

表6 14-3. 年次別 医療従事者の新登録結核患者数【その他】（ ）は新登録に占める割合

	平成20年	平成21年	平成22年
総数	185 (0.7)	186 (0.8)	157 (0.7)
15～19歳	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
20～29歳	52 (2.9)	53 (3.1)	36 (2.3)
30～39歳	36 (1.7)	47 (2.2)	56 (2.9)
40～49歳	33 (1.7)	34 (1.8)	26 (1.5)
50～59歳	44 (1.6)	28 (1.1)	27 (1.2)
60～69歳	16 (0.4)	17 (0.5)	11 (0.3)
70～79歳	2 (0.0)	5 (0.1)	0 (0.0)
80歳以上	2 (0.0)	2 (0.0)	1 (0.0)

(注) その他：理学療法士、作業療法士、検査技師、放射線技師等。

看護師・保健師・医師以外の医療機関に勤務する感染リスクの高い者

フィットテストはなぜ行う？

CDCのガイドラインによるとフィットテストは、どの呼吸器防護具が使用者に十分にフィットするかを決定し、どのような場合に呼吸器防護具が正しくフィットするか使用者の知識を確実なものにするために行われます。つまり、

- ①**安全のため：医療従事者自身はもちろんのこと、結核の院内感染を防ぐため**
 - ②**トレーニングのため：正しい着用方法を身につけるため**
 - ③**自分に合ったN95マスクを確認するため**
- ということになります。

フィットテストはいつ行う？

米国においては、OSHAにより、N95マスクの導入時、その後は年に1回、それ以外でも体重の増減などで顔貌が変わったときや、着用者からの要望があったときにはフィットテストを行うことが義務付けられています。日本での実施規定はありませんが、入職時やリスクの高い病棟に配属になったときに行うのが効果的です。

フィットテストはどんな種類がある？

1) 定性的フィットテスト

フードをかぶり、その内側でエアロゾル化した物質（①サッカリン・ナトリウム〔甘味〕、②Bitrex[®]〔苦味〕など）を噴霧し検査を行います。N95マスクを着用した状態で味を感じれば、漏れが生じていることが明らかになるテストです。利点は簡単に費用をかけずにフィット性を確認できることで、欠点は味覚障害があればチェックができなかったり、客観性に欠ける点が挙げられます。



2) 定量的フィットテスト

室内粉じんを用いてN95マスクの顔面への密着性を測定するのが、定量的フィットテストです。専用の機器を使い、N95マスクの外側と内側の粒子の割合を測定し、漏れ率を定量的に示すテストです。利点は、正確な数値で客観的にフィット率を測定することができ、満足度が高い点です。しかしながら欠点として、機器が高額であり、機器の準備が煩雑であるという点が挙げられます。



定量フィットテストをさらに詳しく

定量フィットテストとは

定量フィットテストとは、先に述べたようにN95マスクの漏れを定量的に測定し、着用したN95マスクが正しく着用されているか判断するものです。言い換えれば、客観的にどの形、サイズが被験者の顔にフィットしているかをテストするということになります。

リアルタイムフィットテスターとは

定量フィットテスターの中には、リアルタイムでフィットファクター及び漏れ率を測定できる装置として米国TSI社製の「TSIポータカウンタプロ 8038」(下写真)があり、利便性が高く推奨できます。

フィットファクター (Fit Factor : FF) について

定量フィットテストで測定できるフィットファクターとは、定量フィットテスターがN95マスクの外側の粒子数と、マスクの内側の粒子の数で割り計測し、割合を示したものです。

FF = 外側の粒子の数 / 内側の粒子の数

例) フィットファクターが100であった場合、N95マスクの内側は、外側に比べて100倍きれいであるということです。



表7 FFと漏れ率

FF	漏れ率 (%)
1	100.0
2	50.0
5	20.0
10	10.0
15	6.7
20	5.0
30	3.3
50	2.0
60	1.7
70	1.4
80	1.3
90	1.1
100	1.0
110	0.9
120	0.8
130	0.8
140	0.7
150	0.7
160	0.6
170	0.6
180	0.6
190	0.5
200	0.5
300	0.3
400	0.3
500	0.2
600	0.2
700	0.1

合格ライン
(OSHA)
↓

定量フィットテストの一連の流れ

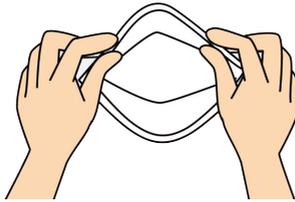
N95 マスクの着用方法

N95 マスクを適切に装着する。

例) 三つ折マスクの着用方法



1 マスクの上下を確認し、広げます。
ノーズワイヤにゆるやかなカーブをつけます。



2 鼻とあごを覆います。



3 マスクを押さえながら上ゴムバンドを頭頂部へ、下ゴムバンドを首まわりにつけます。



4 マスクを上下に広げ、鼻とあごを確実に覆います。



5 両手の指で鼻あてが鼻に密着するように軽く押します。
◎ポイント：ノーズワイヤが鋭角になると頂点にすきまができてしまうため、注意。



6 両手でマスクを覆い、空気漏れをチェックして密着のよい位置にマスクを合わせます。

ユーザーシールチェック

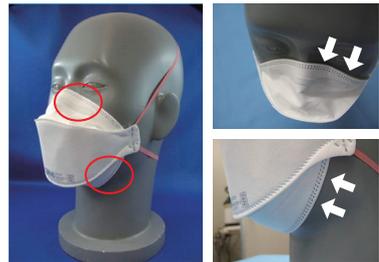
マスクと顔の密着性を確認するために、装着時には必ずユーザーシールチェックを行います。

マスクが十分開いているか、鼻当てがきちんと密着しているかを確認し、手を当てて息を吸ったり吐いたりして隙間がないかチェックします。脇や鼻周辺から息の漏れがあれば、もう一度ゴムバンドや鼻当てを調整して、シールチェックをやり直してください。



漏れに注意すべき箇所

鼻やあごの周囲は漏れやすい箇所です。注意して確認しましょう。



定量フィットテスト

定量フィットテスターとN95マスクを接続し、定量フィットテストを行います。インストラクターの指示に従って、次頁の動作を行ってください。

合格基準

フィットテスターにFF（フィットファクター）が提示されます。FFが100以上で合格となります。

微調整を可能にする機能

合格しなかった場合などに、「リアルタイムモード」機能を活用することで微調整やどこが漏れていたかなどのチェックを行うことができます。

1

通常の呼吸をします



2

深呼吸をします



3

顔を左右に動かします



4

顔を上下に動かします



5

大きな声で「あいうえお、かきくけこ」と話します



6

おじぎをします



7 通常の呼吸をします



まとめ

定量フィットテストのメリット

定量フィットテストを行うことで、定性フィットテストでは不明確な判定であった方でも、数値による正確な判定が可能になります。

定量フィットテストの実施によりより確実な密着性が確認できることが報告されています。体格の変化なども考慮し、N95マスクを必要とする（あるいは必要となる場合のある）医療環境で働く場合、年1回は定量フィットテストを受けましょう。

参考文献

1. CDC:Guidelines for Preventing the Transmission of Mycobacterium tuberculosis in Health-Care Settings 2005
2. 国立大学医学部附属病院感染対策協議会：病院感染対策ガイドライン（第二版）
3. 石角鈴華：マスク（サージカルマスク・N95マスク）・ゴーグル・フェイスシールド Infection control 2010 19(3) p.41
4. CDC:NIOSH Particulate Respirator Selection and Use 1996
5. OSHA:Fit Testing Procedures 1910.134
http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_id=12716&p_table=standards
6. 満田年宏 訳（2006）医療環境における結核菌の伝播予防のためのCDCガイドライン メディカ出版
7. 一般社団法人 日本感染管理ネットワーク（ICNJ）（2011）感染対策ズバットと問題解決ベストアンサー 171 メディカ出版
8. 職業感染制御研究会（2011）個人防護具の手引きとカタログ集：職業感染防止のための安全対策製品カタログ集第4版
9. 厚生労働省（2011）平成22年結核登録者情報調査年報集計結果（概況）
<http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kekkaku-kansenshou03/10.html>

附録 定量フィットテスト実施の記録簿

実施日	体重 (kg)	テストに使用したN95マスクの仕様				評価結果		
		メーカー	N95マスクの形状別	製品番号	サイズ	フィットファクター	漏れ率 (%)	コメント欄
例) 2012/4/14	50	3M	三つ折	1870	—	100	1.00	

所属：

氏名：

