

新型コロナウイルス肺炎患者に使用する人工呼吸器等の取り扱いについて

－ 医療機器を介した感染を防止する観点から － Ver.1.0

一般社団法人 日本呼吸療法医学会

公益社団法人 日本臨床工学技士会

新型コロナウイルスによる感染症が世界的に流行する兆しの中で、国内においても重症肺炎に対して人工呼吸器を装着する患者が発生しております。

本ガイドは、人工呼吸器等を介した感染を防止する観点から、関連する医療機器等の取扱いにおける注意事項をまとめたものです。記載内容には各種指針等の他、日常の診療や業務で得た知見も含まれております。

本ガイドを活用いただき、適切に人工呼吸が施行され、装置を介した感染の防止対策がなされることを期待します。

なお、一般社団法人日本医療機器工業会の協力を得て、国内で使用される各種人工呼吸器のフィルタの取付け等について調査し、結果を別添にまとめましたので、ご参照ください。

2020年3月27日

新型コロナウイルス肺炎患者に使用する人工呼吸器等の取り扱いについて
－ 医療機器を介した感染を防止する観点から － Ver.1.0

目 次

| | | |
|-----|-----------------------------|---|
| 1 | 感染対策に関する基本的な注意事項..... | 1 |
| 2 | 治療に関連する注意事項 | 1 |
| 2.1 | 人工呼吸器の構造や機能について | 1 |
| 2.2 | 呼吸回路やフィルタについて..... | 2 |
| 2.3 | 人工鼻と加温加湿器について | 2 |
| 2.4 | 気管チューブ等について..... | 2 |
| 2.5 | 呼吸回路等の交換について | 2 |
| 2.6 | 手動式換気装置（手動式蘇生器）について | 4 |
| 2.7 | 非侵襲的陽圧換気および高流量酸素療法について..... | 4 |
| 3 | 保守に関連する注意事項 | 4 |
| 4 | 参考資料 | 4 |

1 感染対策に関する基本的な注意事項

- 1) 人工呼吸および関連する治療等は大量のエアロゾルが発生しやすい状況であることを認識する。

「(一社)日本環境感染学会：医療機関における新型コロナウイルス感染症への対応ガイド」¹⁾より
エアロゾルが発生しやすい状況：気管挿管・抜管、NPPV 装着、気管切開術、心肺蘇生、用手換
気、気管支鏡検査、ネブライザー療法、誘発採痰など

- 2) 人工呼吸器等を取扱う際は標準予防策を徹底すること。また、新型コロナウイルス感染症の確定例および疑い例に対しては飛沫予防対策と接触予防対策を追加すること。

- ・飛沫予防対策と接触予防対策については、通常は、眼・鼻・口を覆う個人防護具 (Personal Protective Equipment : PPE) として、アイシールド付きサージカルマスク、あるいはサージカルマスクとゴーグル/アイシールド/フェイスガードの組み合わせ、キャップ、ガウン、手袋を装着する。
- ・大量のエアロゾルが発生する状況においては、N95 マスクを追加する。
- ・個人防護具の着用時および脱衣時は、眼・鼻・口の粘膜に触れないように注意し、適切なタイミングで手指衛生を実施する。
- ・標準予防策等の詳細については、(一社)日本環境感染学会のガイド等にて確認する¹⁾。

2 治療に関連する注意事項

2.1 人工呼吸器の構造や機能について

- 1) 圧縮空気を用いる人工呼吸器は、配管端末機 (アウトレット) に接続すること。

- ・コンプレッサは取り込んだ室内気を圧縮し、人工呼吸器へ送ることから、ウイルスにより人工呼吸器内部が汚染されることがある。

- 2) 室内気を圧縮・送風する機構を持つ人工呼吸器¹⁾は、エアインテークフィルタ²⁾が HEPA フィルタ³⁾等のウイルス除去性能に優れている機種を選択すること。

- ・感染症患者 (疑われる患者を含む) に使用した場合、添付文書等に従い、フィルタの交換や滅菌・消毒を行う。
- ・エアインテークフィルタが防塵フィルタの場合は、人工呼吸器内部がウイルスで汚染され、使用中に吸気ガスから患者および周囲等へ曝露する懸念がある。また、使用後に医療機器企業等による内部の分解を伴う消毒作業等が必要となり、長期間使用できないことがある。
- ・防塵フィルタを有する人工呼吸器をやむを得ず使用する場合は、必ず吸気側にバクテリアフィルタを装着する。

¹⁾ タービン型やプロア型など

²⁾ 室内気を取り込むため空気取入口のフィルタ

³⁾ 定格風量で粒径が 0.3 μ m の粒子に対して 99.97%以上の粒子捕集率を有しており、かつ初期圧力損失が 245Pa 以下の性能を持つエアフィルター (JIS Z 8122 : 2000)

2.2 呼吸回路やフィルタについて

- 1) 呼吸回路や付属品等は、原則、単回使用（ディスポーザブル）製品を使用すること。
- 2) 人工呼吸器の吸気出口にフィルタ（吸気側フィルタ）を使用することが望ましい²⁾。
- 3) 人工呼吸器の呼気入口にフィルタ（呼気側フィルタ）を使用すること。
 - ・患者呼気は水分を含むことから、湿潤状態で使用可能な製品を選択する。
- 4) 各種フィルタを使用する場合、慎重に患者観察を行うこと。（以下に記す人工鼻についても同様）
 - ・フィルタにより吸気および呼気抵抗が増加することにより、換気量の低下や人工呼吸器との非同調などのおそれがあるため。
- 5) フローセンサ用チューブや圧力センサー用チューブを有する呼吸回路は、当該チューブから人工呼吸器内部へウイルスが侵入しない構造であること。
 - ・適切な呼吸回路は人工呼吸器や呼吸回路の構造等からフィルタの取付けを必要としないもの、フィルタの取付けが可能なものである。
 - ・フィルタを使用する場合は、水分貯留などによるフィルタの閉塞に注意する。
- 6) 吸気側・呼気側に用いるフィルタはウイルス除去の能力を有すること。
 - ・HEPA フィルタと同等の性能を持つ製品が望ましい。

2.3 人工鼻と加温加湿器について

- 1) 医療従事者の曝露低減のため、バクテリアフィルタ付人工鼻の使用が望ましい。
 - ・人工鼻はメーカーが推奨する時間で新品に交換する。また、汚染や破損、呼気抵抗上昇が疑われる場合は速やかに交換する。
- 2) 小児への人工鼻の使用については、換気量と死腔量から適正なサイズを選択すること。人工鼻の使用が適さない場合は加温加湿器を使用すること。
- 3) 加温加湿器を使用する場合は、次とする。
 - (a) 給水時の曝露リスクを低減するため、自動給水型加温加湿モジュールを選択すること。
 - (b) 加温加湿器と人工鼻は併用しないこと³⁾。人工鼻が閉塞するおそれがあるため。
 - (c) バクテリアフィルタ付人工鼻を使用できないため、必ず呼気側フィルタを使用すること。

2.4 気管チューブ等について

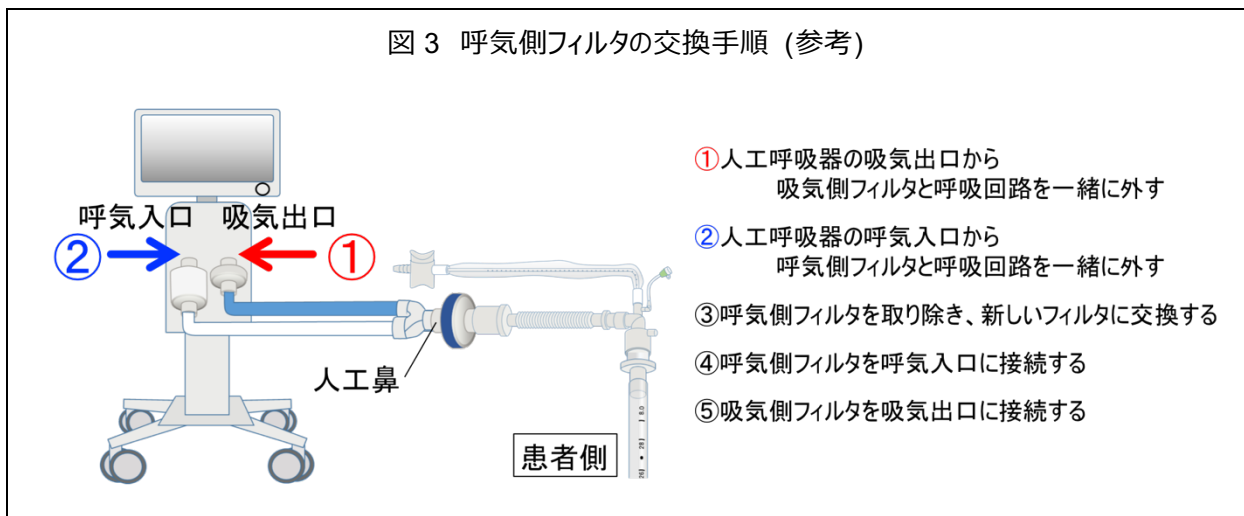
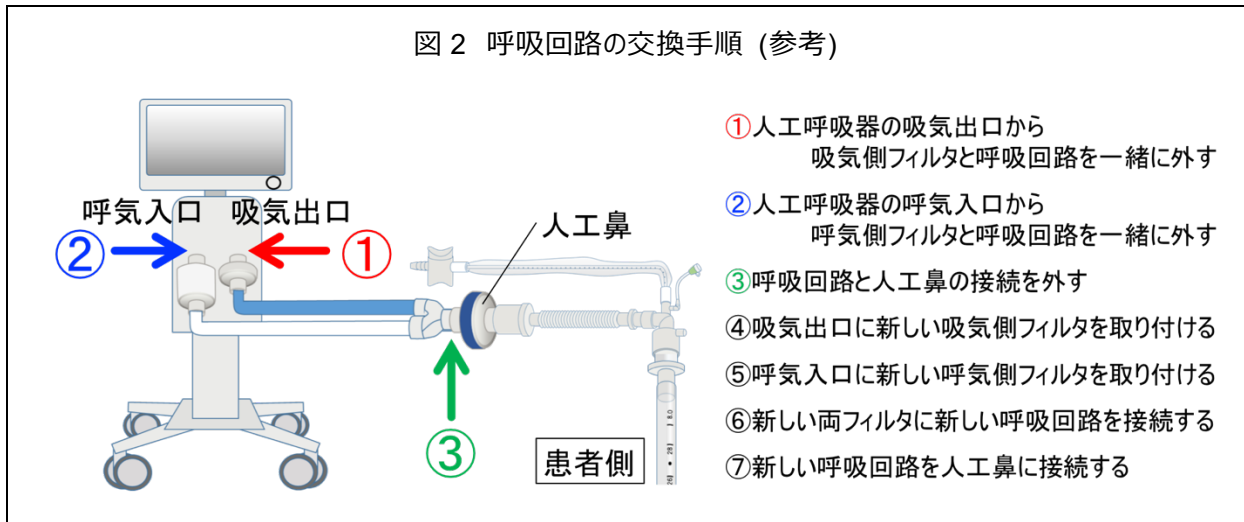
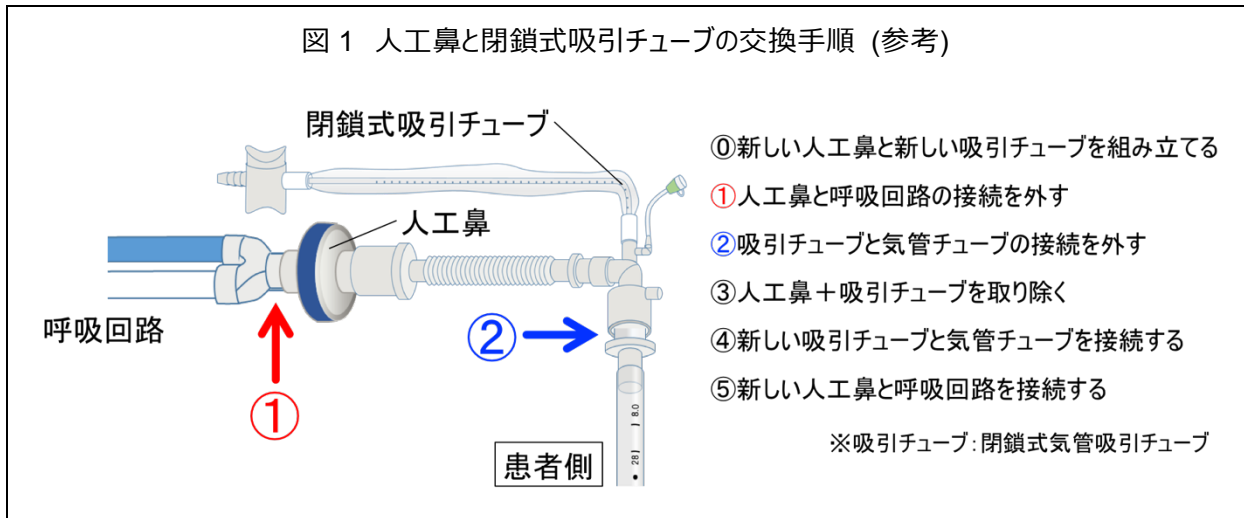
- 1) カフ付きの気管チューブあるいは気管切開チューブを使用すること。
 - ・カフなし気管チューブ等を使用する場合は、曝露リスクに注意すること。
- 2) 気管吸引は閉鎖式気管吸引チューブを用いること²⁾。

2.5 呼吸回路等の交換について

- 1) 呼吸回路、人工鼻や閉鎖式吸引チューブの交換時は飛沫による曝露のリスクが高いため、個人防護具を適切に装着すること¹⁾。

2) 図 1 から図 3 の交換手順を参考に、エアロゾルの発生をできる限り抑えること。

3) 交換後は、ベッド周囲等の環境の消毒を行うこと。



2.6 手動式換気装置（手動式蘇生器）について

- 1) 単回使用の手動式換気装置を使用することが望ましい。
- 2) 手動式換気装置には、バクテリアフィルタを使用すること。
 - ・ BVM（バッグ バルブ マスク）では、気管チューブ等あるいはマスクと蘇生器の間にバクテリアフィルタを取付ける。
 - ・ ジャクソンリース回路では、気管チューブ等あるいはマスクとエルボーの間にバクテリアフィルタを取付ける。
- 3) マスクを用いる場合は、漏れから起こる医療従事者や環境等への曝露に注意すること。

2.7 非侵襲的陽圧換気および高流量酸素療法について

- 1) 非侵襲的陽圧換気（NPPV）、高流量酸素療法（HFNC）は原則として使用しないこと。
 - ・ 使用中、常に大量のエアロゾルが発生する可能性があるため。
- 2) やむを得ず使用する場合は、最大限の感染防御策（例：患者の個室への収容、医療従事者の飛沫感染予防策 + N95 マスクの使用など）を講じること³⁾。

3 保守に関連する注意事項

- 1) 新型コロナウイルス患者（疑い含む）に使用した人工呼吸器の外装は、アルコールや抗ウイルス作用のある消毒剤含有のクロスでの清拭消毒を行うこと¹⁾。
 - ・ 人工呼吸器等の機種により、特定の薬剤により部品の劣化を招く等のおそれがあるため、添付文書等において使用可能な消毒薬を確認する。
- 2) 装置内部や部品等の消毒・滅菌については、添付文書等に記載される方法を参考すること。
- 3) ディスポーザブルの物品等の廃棄は、施設の感染対策マニュアル等に従い、適切に行うこと。

4 参考資料

- 1) 一般社団法人日本環境感染学会. 医療機関における新型コロナウイルス感染症への対応ガイド 1 第 2 版改訂版 (ver.2.1). 2020 年 3 月 10 日.
http://www.kankyokansen.org/uploads/uploads/files/jsipc/COVID-19_taioguide2.1.pdf (2020 年 3 月 23 日閲覧時)
- 2) 日本 COVID-19 対策 ECMOnet. COVID-19 関連重症者の人工呼吸管理 2020/03/10 v1.4.
https://www.jsicm.org/news/upload/COVID-19-ECMOnet-report_20200310.pdf (2020 年 3 月 20 日閲覧時)
- 3) 独立行政法人医薬品医療機器総合機構. PMDA 医療安全情報 No.7.
<https://www.pmda.go.jp/files/000143605.pdf> (2020 年 3 月 20 日閲覧時)
- 4) World health organization. Clinical management of severe acute respiratory infection when novel coronavirus (2019-nCoV) infection is suspected. Interim guidance. 2020.

[https://www.who.int/publications-detail/clinical-management-of-severe-acute-respiratory-infection-when-novel-coronavirus-\(ncov\)-infection-is-suspected](https://www.who.int/publications-detail/clinical-management-of-severe-acute-respiratory-infection-when-novel-coronavirus-(ncov)-infection-is-suspected) (2020年3月20日閲覧時)

- 5) 公益社団法人日本臨床工学技士会 医療機器管理業務検討委員会. 医療機器を介した感染予防のための指針 ―感染対策の基礎知識―.

<https://www.ja-ces.or.jp/ce/wp-content/uploads/2013/03/50e316add8be37f0e1c0a628edcd0829.pdf> (2020年3月20日閲覧時)

- 6) 公益社団法人日本臨床工学技士会. 新型コロナウイルスの感染拡大に対する医療機器の保守点検・管理等について (第1報).

<https://www.ja-ces.or.jp/wordpress/wp-content/uploads/2020/01/607637274bc0fe391296830debdc7024-1.pdf> (2020年3月20日閲覧時)

人工呼吸器のフィルタの取付け等について

| 製造販売業者名 | 販売名等 | 用途 | | | 機能・構造等 | | フィルタの取付け | | | | 閉鎖式気管吸引 チューブの併用 |
|-----------------|---|------|------|------|---------|-----------------|----------|-------|-------------------|--------------------|--------------------|
| | | IPPV | NPPV | HFNC | 駆動方式 ※1 | エアインテーク フィルタ | 吸気出口部 | 呼気入口部 | 圧力センサ用 チューブ ※2 | フローセンサ用 チューブ ※2 | |
| アイ・エム・アイ | ベアーカブ750psv小児用人工呼吸器 | ○ | | | A | - | 不可能 | 不可能 | 不要 | - | 可能 |
| アイ・エム・アイ | ベアーカブ750psv小児用人工呼吸器 (vsモデル) | ○ | | | A | - | 不可能 | 不可能 | 不要 | - | 可能 |
| アイ・エム・アイ | 人工呼吸器 Tバード`シリーズ (VS / VSO2 / AVSⅢ / LEGACYモデル) | ○ | | | B | - | 可能 | 可能 | - | - | 可能 |
| アイ・エム・アイ | 人工呼吸器 Tバード`シリーズ VELAモデル | ○ | ○ | | B | - | 可能 | 可能 | - | 必要 | 可能 |
| アイ・エム・アイ | 人工呼吸器3100A HFOV | ○ | | | A | - | 不可能 | 不可能 | 不可能 | - | 可能 |
| アイ・エム・アイ | アヴェア ベンチレーター | ○ | ○ | | A | - | 可能 | 可能 | - | 不要 | 可能 |
| アイ・エム・アイ | 人工呼吸器3100B HFOV | ○ | | | A | - | 不可能 | 不可能 | 不可能 | - | 可能 |
| アイ・エム・アイ | 人工呼吸器 MONNAL T75 | ○ | ○ | ○ | B | HEPA | 可能 | 可能 | - | - | 可能 |
| アイ・エム・アイ | 人工呼吸器 MONNAL T60 | ○ | ○ | ○ | B | HEPA | 可能 | 可能 | - | - | 可能 |
| アイ・エム・アイ | 人工呼吸器 MONNAL T50 | ○ | ○ | | B | - | 可能 | 可能 | - | - | 可能 |
| アコマ医科工業 | アコマ人工呼吸器ART-300 | ○ | ○ | ○ | B | HEPA | 可能 | 可能 | 不要 | 不要 | 可能 |
| エア・ウォーター | インファントフローサイバップ | | ○ | | A | - | 可能 | 不可能 | 不可能 | - | - |
| エア・ウォーター | ファビアンHFOシリーズ | ○ | ○ | ○ | A | - | 可能 | 可能 | 不可能 | - | 可能 |
| エア・ウォーター | ファビアン (Evolution) | ○ | ○ | ○ | A | - | 可能 | 可能 | 不可能 | - | 可能 |
| コヴィディエン ジャパン | ベンチレータ 840 | ○ | ○ | | A | - | 可能 | 可能 | - | - | 可能 |
| コヴィディエン ジャパン | ベンチレータ 700シリーズ | ○ | | | B | - | 可能 | 可能 | - | - | 可能 |
| コヴィディエン ジャパン | ニューポートベンチレータ モデルe360 | ○ | ○ | | A | - | 可能 | 可能 | - | - | 可能 |

人工呼吸器のフィルタの取付け等について

| 製造販売業者名 | 販売名等 | 用途 | | | 機能・構造等 | | フィルタの取付け | | | | 閉鎖式気管吸引 チューブの併用 |
|-----------------|--|------|------|------|---------|-----------------|----------|-------|-------------------|--------------------|--------------------|
| | | IPPV | NPPV | HFNC | 駆動方式 ※1 | エアインテーク フィルタ | 吸気出口部 | 呼気入口部 | 圧力センサ用 チューブ ※2 | フローセンサ用 チューブ ※2 | |
| コヴィディエン ジャパン | ベンチレータ PB980シリーズ | ○ | ○ | | A | - | 可能 | 可能 | - | - | 可能 |
| スカイネット | オールインワンVOCSNベンチレータ | ○ | ○ | ○ | B | - | 可能 | 不可能 | 不要 | 不要 | 可能 |
| チェスト | スマートベンチレータ Vivo30 | | ○ | | B | - | 可能 | 不可能 | 不要 | 不要 | - |
| チェスト | スマートベンチレータ Vivo40 | ○ | ○ | | B | - | 可能 | 不可能 | 不要 | 不要 | 可能 |
| チェスト | スマートベンチレータ Vivo50 | ○ | ○ | | B | - | 可能 | 可能 | 不要 | 不要 | 可能 |
| チェスト | スマートベンチレータ Vivo60 | ○ | ○ | | B | - | 可能 | 可能 | 不要 | 不要 | 可能 |
| チェスト | スマートベンチレータ Vivo45 | ○ | ○ | | B | - | 可能 | 不可能 | 不要 | 不要 | 可能 |
| 東機貿 | ネオネータルベンチレータ SLE2000 | ○ | | | A | - | 可能 | 可能 | 不可能 | - | 可能 |
| 東機貿 | ネーザルCPAP/DPAPドライバー SLE1000 | | ○ | | A | - | 可能 | 不可能 | 不可能 | - | 不可能 |
| 東機貿 | bellavistaベンチレータ モデルB-1000 | ○ | ○ | ○ | B | HEPA | 可能 | 可能 | 不要 | 不要 | 可能 |
| 東機貿 | インファントベンチレータ SLE6000 | ○ | ○ | ○ | A | - | 可能 | 可能 | 不可能 | - | 可能 |
| ドレーゲルジャパン | エビタ4 | ○ | ○ | | A | - | 可能 | 可能 | - | - | 可能 |
| ドレーゲルジャパン | ザビーナ [Savina] | ○ | ○ | | B | HEPA | 可能 | 可能 | - | - | 可能 |
| ドレーゲルジャパン | ザビーナ [Savina300] | ○ | ○ | ○ | B | HEPA | 可能 | 可能 | - | - | 可能 |
| ドレーゲルジャパン | エビタXL | ○ | ○ | ○ | A | - | 可能 | 可能 | - | - | 可能 |
| ドレーゲルジャパン | カリーナ | ○ | ○ | | B | HEPA | 可能 | 可能 | 不要 | 不要 | 可能 |
| ドレーゲルジャパン | Infinity ACS ワークステーション CC2 [Evita infinity V500 / Evita V300] | ○ | ○ | ○ | A | - | 可能 | 可能 | - | - | 可能 |

人工呼吸器のフィルタの取付け等について

| 製造販売業者名 | 販売名等 | 用途 | | | 機能・構造等 | | フィルタの取付け | | | | 閉鎖式気管吸引 チューブの併用 |
|-------------|--|------|------|------|---------|-----------------|----------|-------|-------------------|--------------------|--------------------|
| | | IPPV | NPPV | HFNC | 駆動方式 ※1 | エアインテーク フィルタ | 吸気出口部 | 呼気入口部 | 圧力センサ用 チューブ ※2 | フローセンサ用 チューブ ※2 | |
| 日本光電工業 | 人工呼吸器 HAMILTON-G5 | ○ | ○ | ○ | A | - | 可能 | 可能 | 不要 | 不要 | 可能 |
| 日本光電工業 | 人工呼吸器 HAMILTON-Cシリーズ [HAMILTON-C1] | ○ | ○ | ○ | B | HEPA | 可能 | 可能 | 不要 | 不要 | 可能 |
| 日本光電工業 | 人工呼吸器 HAMILTON-Cシリーズ [HAMILTON-C2] | ○ | ○ | ○ | B | HEPA | 可能 | 可能 | 不要 | 不要 | 可能 |
| 日本光電工業 | 人工呼吸器 HAMILTON-Cシリーズ [HAMILTON-C3] | ○ | ○ | ○ | B | HEPA | 可能 | 可能 | 不要 | 不要 | 可能 |
| 日本光電工業 | 人工呼吸器 HAMILTON-Cシリーズ [HAMILTON-T1] | ○ | ○ | ○ | B | HEPA | 可能 | 可能 | 不要 | 不要 | 可能 |
| 日本光電工業 | 人工呼吸器 HAMILTON-MR1 | ○ | ○ | ○ | B | HEPA | 可能 | 可能 | 不要 | 不要 | 可能 |
| 日本光電工業 | NKV-330 人工呼吸器 | ○ | ○ | ○ | B | HEPA | 可能 | 不可能 | 不要 | 不要 | - |
| 日本光電工業 | 人工呼吸器 HAMILTON-C6 | ○ | ○ | ○ | B | HEPA | 可能 | 可能 | 不要 | 不要 | 可能 |
| パシフィックメディコ | 人工呼吸器LTVシリーズ | ○ | | | B | - | 可能 | 不可能 | - | 不可能 | 可能 |
| パシフィックメディコ | ポータブル人工呼吸器 Flight60 | ○ | | | B | - | 可能 | 不可能 | - | 不可能 | 不可能 |
| パシフィックメディコ | メディオックス60 | | ○ | ○ | B | - | 可能 | 不可能 | 必要 | - | - |
| パシフィックメディコ | コンフォートエア | | | ○ | B | - | 可能 | - | - | - | - |
| フィリップス・ジャパン | V60 ベンチレータ | ○ | ○ | | B | - | 可能 | | 不要 | - | 可能 |
| フィリップス・ジャパン | トリロジークラス (トリロジー / トリロジー 100 plus / トリロジー 200 plus / トリロジー O2 plus) | | ○ | | B | - | 可能 | | - | - | 可能 |
| フィリップス・ジャパン | BiPAP A40 システム シルバーシリーズ | | ○ | | B | - | 可能 | | - | - | - |
| フィリップス・ジャパン | BiPAP ハイブリッド A30 | | ○ | | B | - | 可能 | | - | - | - |
| フクダ電子 | サーボベンチレータシリーズ [SERVO-iユニバーサルB] | ○ | ○ | | A | - | 可能 | 可能 | 不要 | 不要 | 可能 |

人工呼吸器のフィルタの取付け等について

| 製造販売業者名 | 販売名等 | 用途 | | | 機能・構造等 | | フィルタの取付け | | | | 閉鎖式気管吸引 チューブの併用 |
|---------|----------------------------------|------|------|------|---------|-----------------|----------|-------|-------------------|--------------------|--------------------|
| | | IPPV | NPPV | HFNC | 駆動方式 ※1 | エアインテーク フィルタ | 吸気出口部 | 呼気入口部 | 圧力センサ用 チューブ ※2 | フローセンサ用 チューブ ※2 | |
| フクダ電子 | サーボベンチレータシリーズ [SERVO-iアダルト] | ○ | ○ | | A | - | 可能 | 可能 | 不要 | 不要 | 可能 |
| フクダ電子 | サーボベンチレータシリーズ [SERVO-iインファント] | ○ | ○ | | A | - | 可能 | 可能 | 不要 | 不要 | 可能 |
| フクダ電子 | サーボベンチレータ SERVO-s | ○ | ○ | | A | - | 可能 | 可能 | 不要 | 不要 | 可能 |
| フクダ電子 | サーボベンチレータシステム [SERVO-U] | ○ | ○ | ○ | A | - | 可能 | 可能 | 不要 | 不要 | 可能 |
| フクダ電子 | サーボベンチレータシステム [SERVO-n] | ○ | ○ | ○ | A | - | 可能 | 可能 | 不要 | 不要 | 可能 |
| フクダ電子 | サーボベンチレータ SERVO-air | ○ | ○ | | B | HEPA | 可能 | 可能 | 不要 | 不要 | 可能 |
| フクダ電子 | クリーンエア VS ULTRA | ○ | ○ | | B | - | 可能 | 可能 | 不要 | 不要 | 可能 |
| フクダ電子 | クリーンエア VS INTEGRA | ○ | ○ | | B | - | 可能 | 可能 | 不可能 | 不要 | 可能 |
| フクダ産業 | クリーンエア prismaVENT | ○ | ○ | | B | - | 可能 | 不可能 | 不要 | 不要 | 可能 |
| レスメド | クリーンエア VELIA | ○ | ○ | | B | - | 可能 | 不可能 | 不要 | 不要 | 可能 |
| レスメド | クリーンエア ASTRAL | ○ | ○ | | B | - | 可能 | 可能 | 不要 | 不要 | 可能 |

※1

A：圧縮空気配管あるいはコンプレッサなどから、圧縮空気を取り込み駆動する人工呼吸器

B：室内気を装置内部に取り込み圧縮・送風することにより駆動する人工呼吸器

※2

不要：人工呼吸器や呼吸回路の機能・構造から、フィルタを取り付ける必要がないもの

必要：当該チューブを介したバクテリア等の侵入を防ぐ機能・機構はないが、フィルタが取り付けられるもの

不可能：当該チューブを介したバクテリア等の侵入を防ぐ機能・機構はないが、フィルタが取り付けられないもの