

MI-E を用いた排痰介助・咳介助 概要と機器の使い方

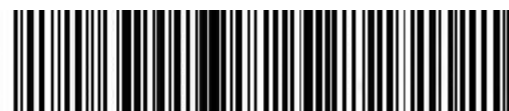
監修：独立行政法人 国立病院機構 八雲病院 小児科医長 石川 悠加 先生



株式会社フィリップス・ジャパン
〒108-8507 東京都港区港南二丁目13番37号 フィリップスビル
www.philips.co.jp/healthcare
睡眠・呼吸製品のお問い合わせは地域の営業所・出張所・駐在まで
※営業所・出張所・駐在の連絡先は以下のURLで公開しています
www.philips.co.jp/SRC-Office



© 2019 Philips Japan, Ltd.
改良などの理由により予告なしに意匠、仕様の一部を変更することがあります。あらかじめご了承ください。詳しくは担当営業、もしくはお近くの営業所までお問い合わせください。記載されている製品名などの固有名詞は、Koninklijke Philips N.V.またはその他の会社の商標または登録商標です。
PN 1118653/190401 R6-W Printed in Japan



PHILIPS

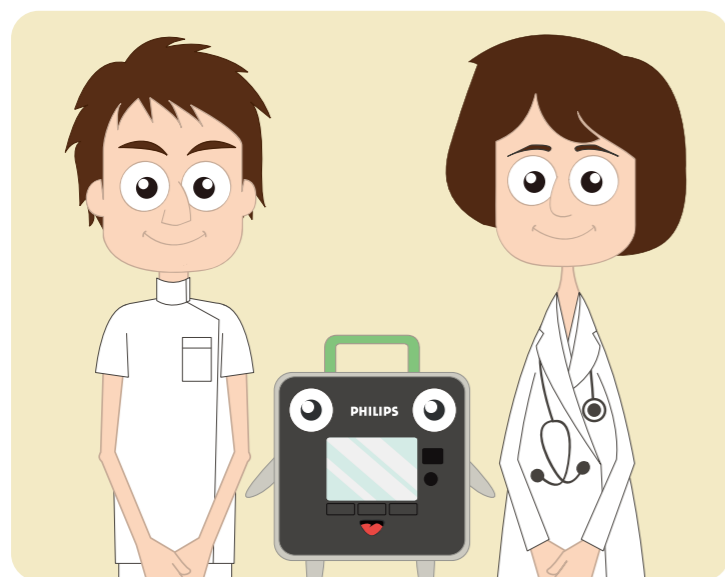


はじめに

1994年、唯一の市販である Mechanical Insufflation-Exsufflation (MI-E) の機械が、米国 FDA に医療機器として認可されました。同年、その機器開発を促したラトガース ニュージャージー医科歯科大学リハビリテーション科の John R. Bach 教授が初来日、講演し、そこで紹介された「MI-E を日本でも使えたら」という願いに応え、国内でも輸入医療器具の認可にこぎつけました。その後長い年月を経て、初代のイン・エクサフレーター (In-exsufflator) やカフアシスト (Cough-Assist) の後継機種であるカフアシスト E70 が 2013 年末に国内で発売されました。

本パンフレットは安全で安心な気道クリアランスを可能にするために作成しています。イラストは、当院に在籍していました庄司直希氏が作成しました。このパンフレットを活用し、カフアシスト E70 を使い、ご本人、ご家族、医療のチームや周囲の方々が、咳の弱い方にとっても過ごしやすい、安全な環境を整えていただければと思います。

独立行政法人 国立病院機構 八雲病院 小児科医長 石川 悠加



理学療法室長
三浦 利彦 先生

小児科医長
石川 悠加 先生



イラスト / 庄司直希 氏

目次

機械の概要

機械による咳介助 MI-E (Mechanical Insufflation-Exsufflation) …… 3

原理 …… 3

適応疾患 …… 4

MI-E (Mechanical Insufflation-Exsufflation) による呼吸リハビリテーション導入の目安 …… 5

効果 …… 7

MI-E の副作用 (相対的禁忌) …… 8

使い方

STEP 1 : カフアシスト E70 機器の外観と各部の名称 …… 9

STEP 2 : 回路の接続と電源の On / Off …… 11

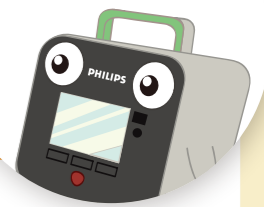
STEP 3 : アイコン表示 / 設定変更 …… 13

STEP 4 : 患者さんへの使用 (1) …… 15

STEP 5 : 患者さんへの使用 (2) …… 17

STEP 6 : 使用頻度と注意事項 …… 19

STEP 7 : 使用後のお手入れ …… 21



機械の概要

1. 機械による咳介助 MI-E (Mechanical Insufflation-Exsufflation)

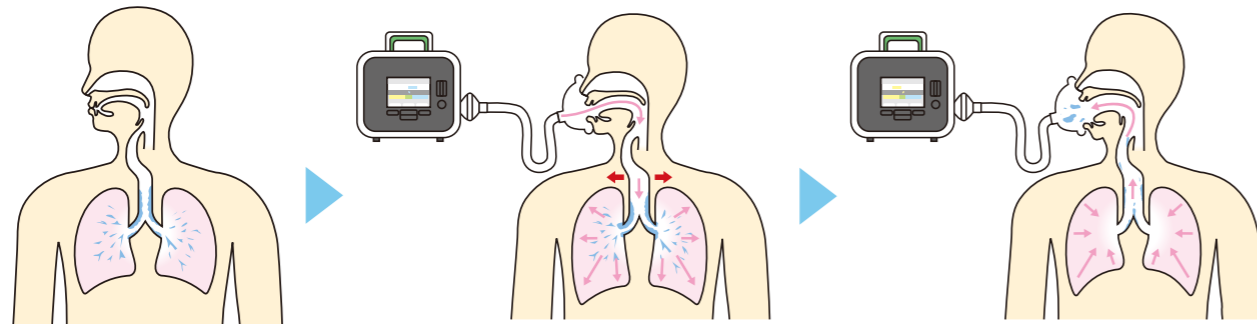
機械による咳介助 (MI-E)、徒手介助併用の機械による咳介助 (mechanically assisted coughing : MAC) を行う機械は、自動と手動モードを持つカフアシスト E70 があります。



カフアシスト E70

2. 原理

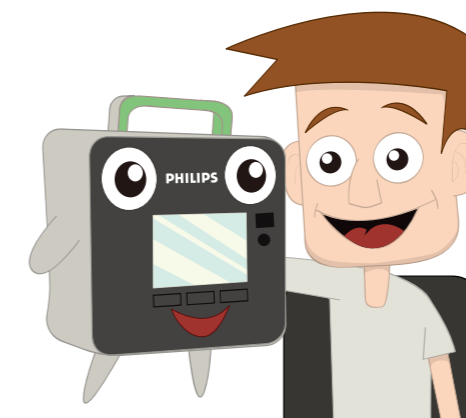
気道に陽圧を加えた後、急速に陰圧にシフトすることにより、患者の気管支・肺に貯留した分泌物の排出を助ける。この陽圧から陰圧への急速なシフトが気道に高い呼気流量を生じさせ、自然の咳を補強し、咳の代用になる。



適応疾患

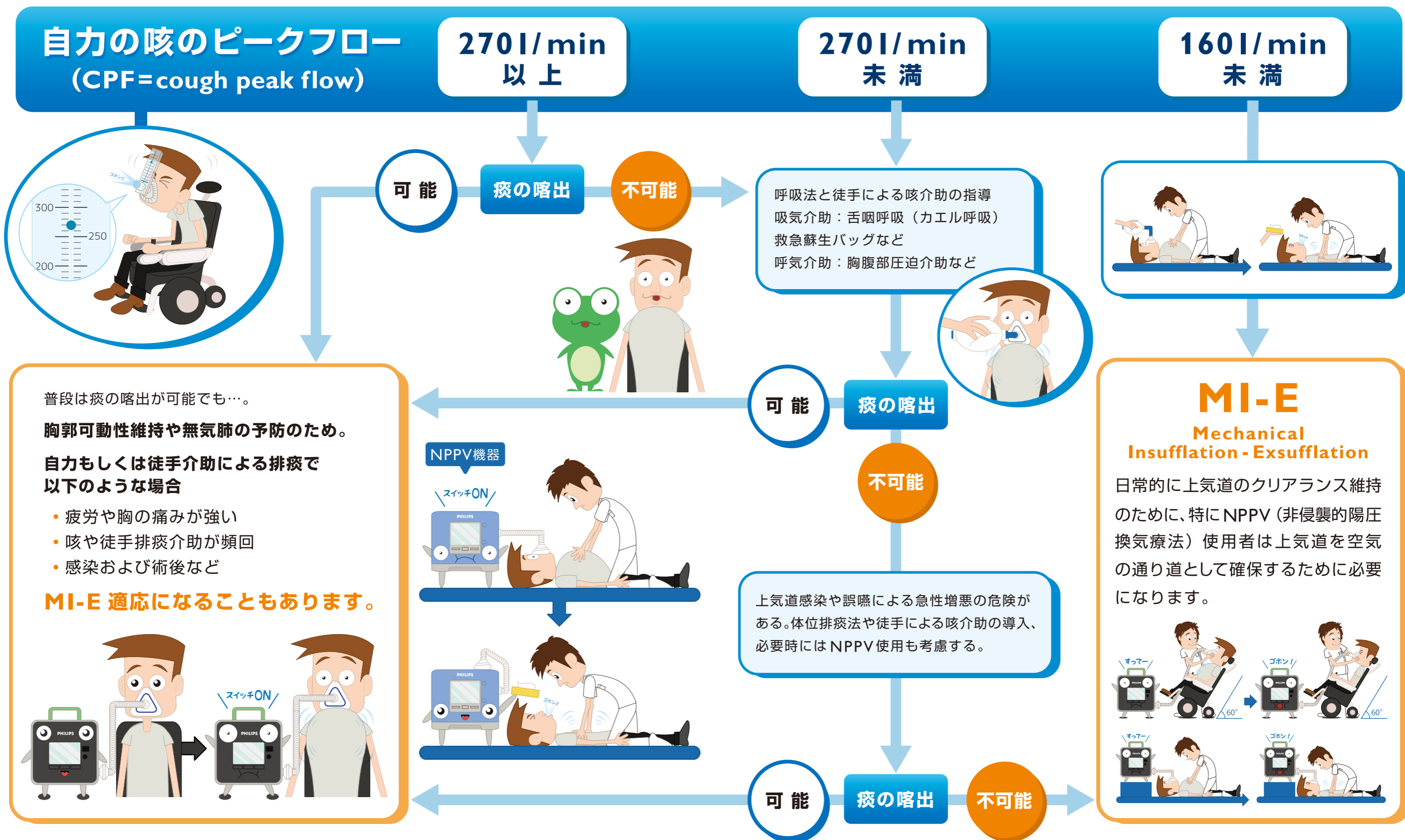
- 神経筋疾患などの慢性肺泡低換気や、閉塞性肺障害などで咳が上手く出来ない患者。
- 上気道感染時や、頭部や胸腹部などの術後で麻痺的な呼吸障害により咳が弱くなっている患者。
- 特に気管切開をしない非侵襲的陽圧換気療法 (noninvasive positive pressure ventilation : NPPV) 患者の上気道確保に有効。

2004年に米国胸部疾患学会 (ATS) による、「デュシェンヌ型筋ジストロフィー (DMD) の呼吸ケア」のコンセンサス・ステートメントが出ています。そこでは、早期から、気道クリアランス維持のテクニックを積極的に活用することが推奨されています。この呼吸ケアステートメントは、他の神経筋疾患にも応用できると記載されています。また、2012年には英国胸部疾患学会 (BTS) から「筋力低下のある小児の呼吸マネジメントのガイドライン」や、2013年に米国呼吸療法学会 (AARC) から「入院を要する患者における非薬物的な気道クリアランスの有効性」に関するガイドラインが発表されています。徒手だけでなく、機械による咳介助 (MI-E) は強く推奨され、今後のさらなる臨床研究が望まれています。





MI-E (Mechanical Insufflation - Exsufflation) による呼吸リハビリテーション導入の目安



効果

陽圧から陰圧に瞬時（0.1秒）でシフトすることにより生じる気道の流量で、気道内分泌物を除去するのを助ける。

圧設定のポイント

圧設定ですが、近年では、±40～55 hPaの高い圧設定でCPFが増加するという報告や、±20～30 hPa程度の方がCPFが増えるとのさまざまな報告があります。挿管チューブや気管切開チューブを介した使用では、±50～70 hPaの高い圧が必要と考えられていますが、今後の研究が必要です。

References: Toussaint M, et al. Neuromusc Disord 2018;28:289-298
Chatwin M, et al. Respir Med 2018;136:98-110

2 神経筋疾患などの上気道感染時や、頭部や胸腹部などの術後で咳が弱くなっている時、短時間で疲労や痛みが少なく効果的に排痰できるため、肺炎や無気肺になったり、気管挿管になるのを防ぐ。

3 誤嚥による気管内異物の除去のために気管支内視鏡を使う必要が減り、誤嚥性肺炎を防ぐ。

4 在宅人工呼吸において介助者でも使え、MI-Eの併用により、緊急入院の頻度が減る。

5 フェイスマスクとMI-Eを用いた適切な呼吸リハビリテーションにより、非侵襲的陽圧換気療法から気管切開への移行を遅らせる。

6 ICUやリカバリールームで、気管挿管を通しての排痰にも効果があり、抜管（非侵襲的陽圧換気療法への移行を含む）を助ける。

7 気管切開チューブを通しての排痰にも有用で、通常の吸引のみより、苦痛が少なく一度に多量の痰を吸引でき、吸引の頻度へり、肺炎になりにくい。

8 鼻汁貯留による鼻閉時に、鼻をかむことの代わりにとなり、上気道を空気の通り道として確保し、非侵襲的陽圧換気療法の効果を維持できる。

MI-Eの副作用（相対的禁忌）



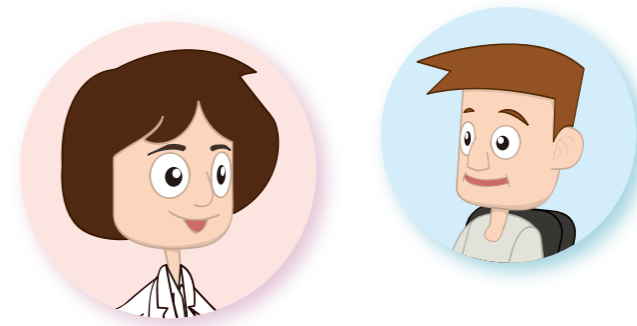
！ 禁忌

Bullaのある肺気腫の既往、気胸や気縦隔の疑い、人工呼吸による肺障害の患者に対しては、原則として行わない。

不整脈や心不全のある患者では、原則として行わないが、どうしても行う場合は、脈拍と酸素飽和度をモニターしながら慎重に行う。

心不全では、胸腔内圧変動（心拍出量低下、血圧変動、自律神経調節への影響）や不整脈誘発（気管切開人工呼吸でも不整脈の誘発などは副作用として言われています）、不快感やストレスによるノルアドレナリン上昇や頻脈や酸素消費量増加などの影響がどれくらいかを考えて、慎重に適応を考える（相対的禁忌）とされています。

使用しての効果（換気改善や不快感消失や自力の咳に比べての安静度が保たれるなど）が副作用より上回る場合もあり、効果と副作用を天秤にかけて、医師が患者家族に十分な説明をして、その納得が得られそうな場合にのみ使用するべきでしょう。



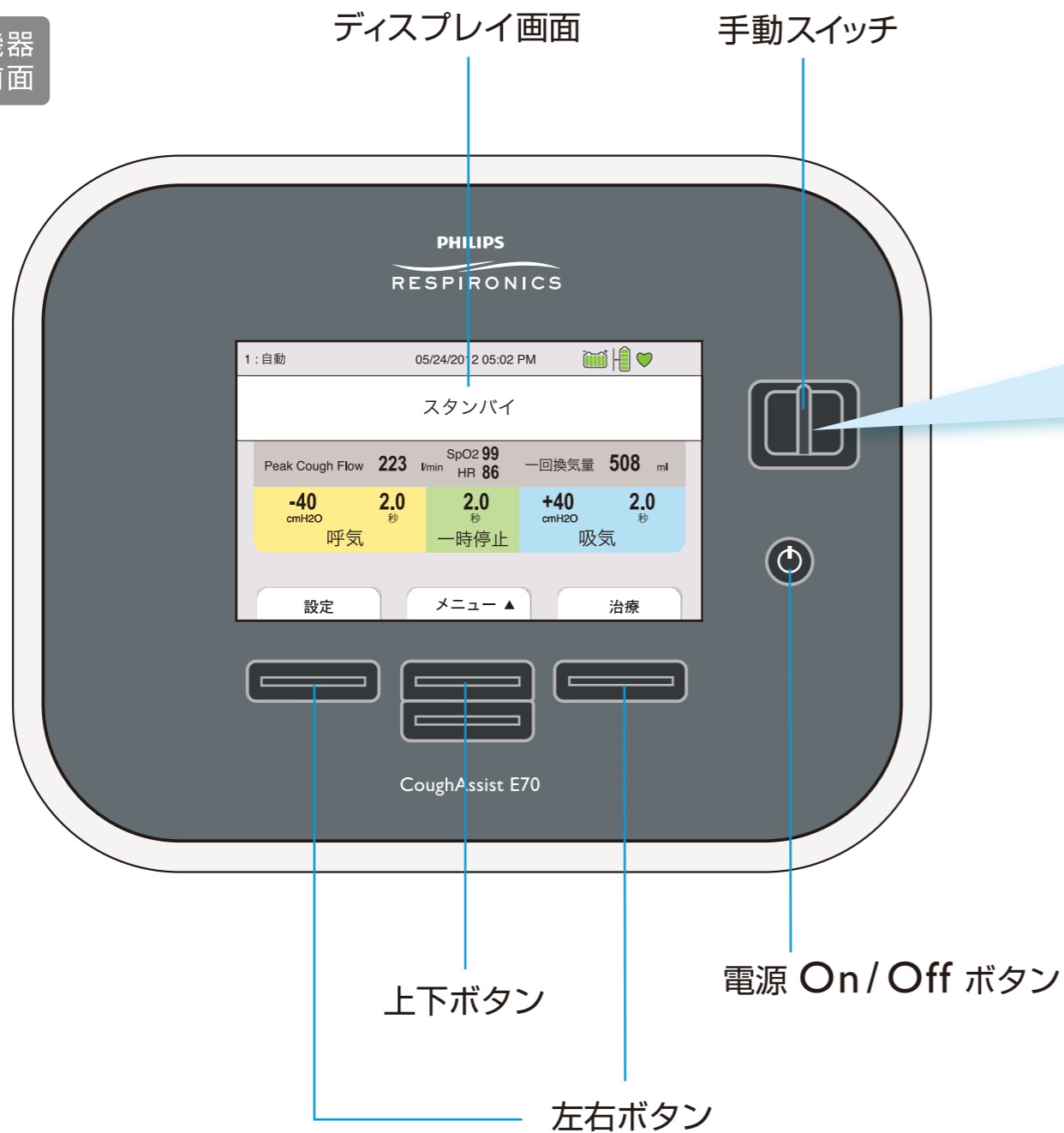
使い方

STEP 1

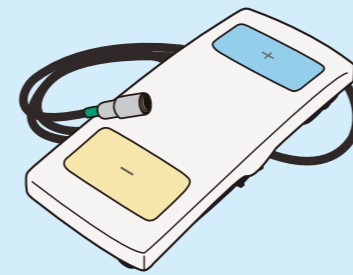
カフアシスト E70 機器の外観と各部の名称



機器
前面

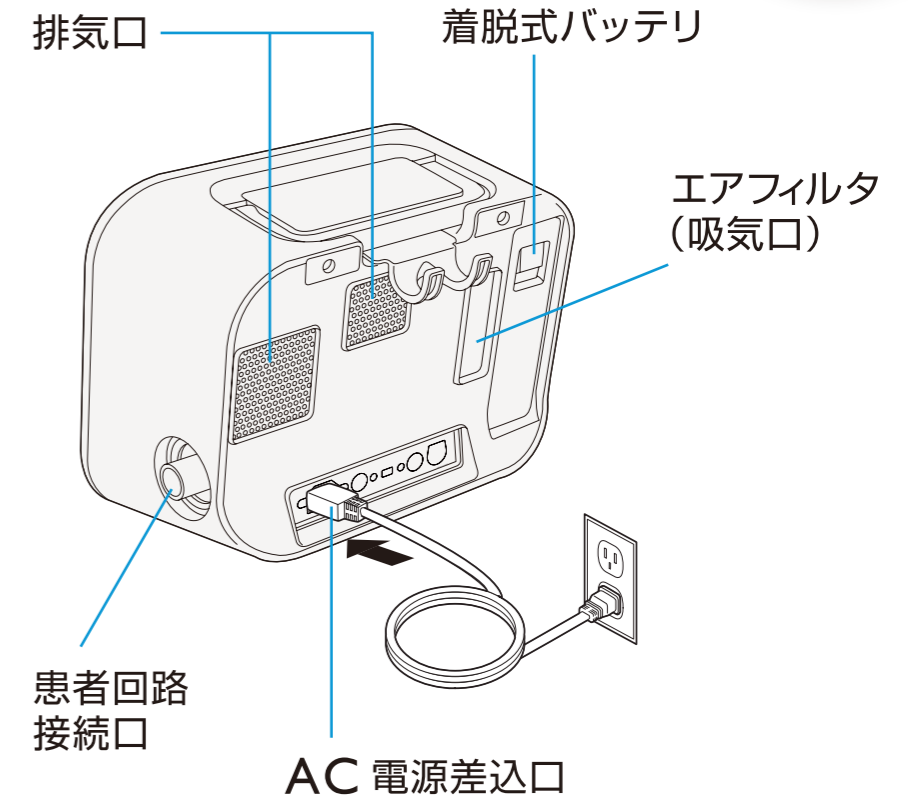


治療機器にフットペダルを接続した場合は、手動スイッチが無効になります。

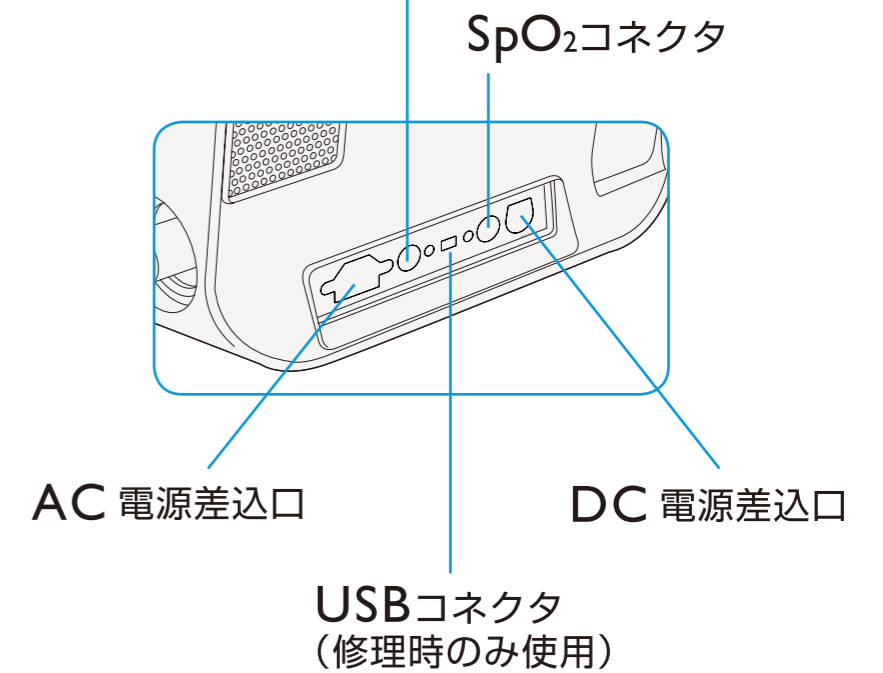


フットペダル

機器
背面



リモートコントロール用コネクタ

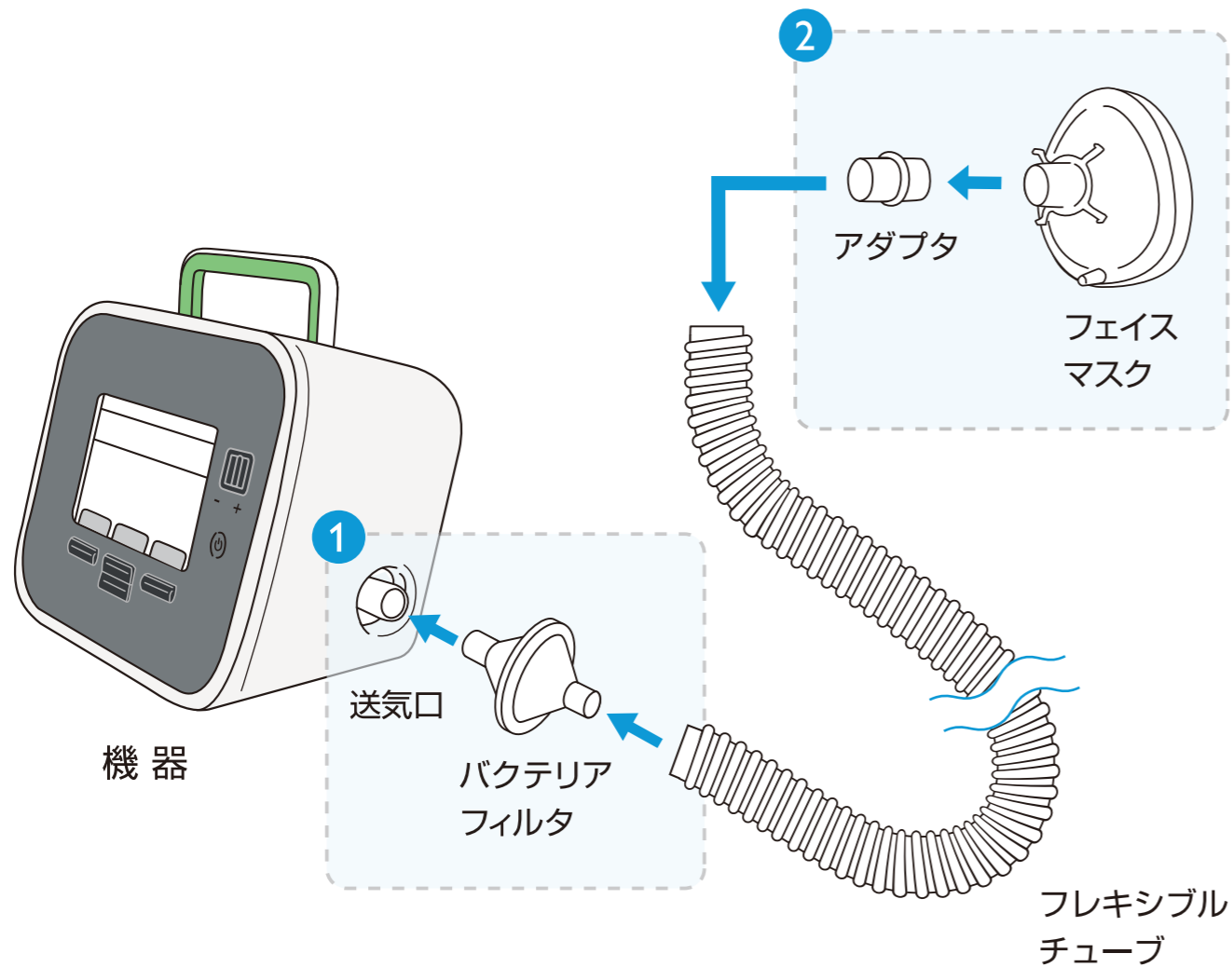


回路の接続と 電源のOn/Off



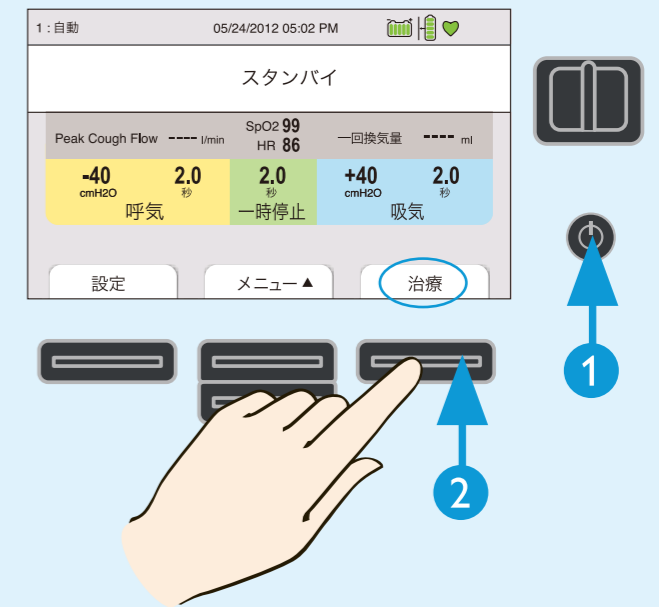
回路の接続方法

- 1 フレキシブルチューブの片方の端にバクテリアフィルタを取り付け、機器の送気口に接続します。
- 2 反対側のもう一方にアダプタを介しフェイスマスクを接続します。



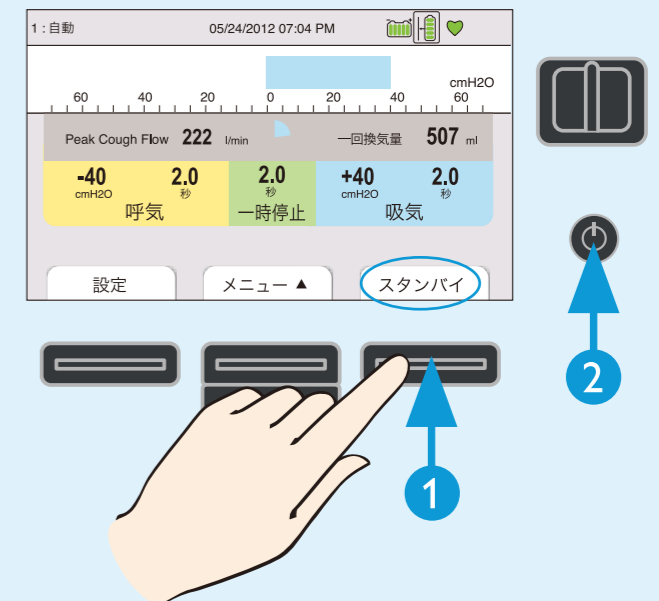
電源をOnにする

- 1 電源ボタンを押して電源をOnにします。右のボタンを押して「治療」を選択します。
- 2 「治療」を選択すると機器が作動します。



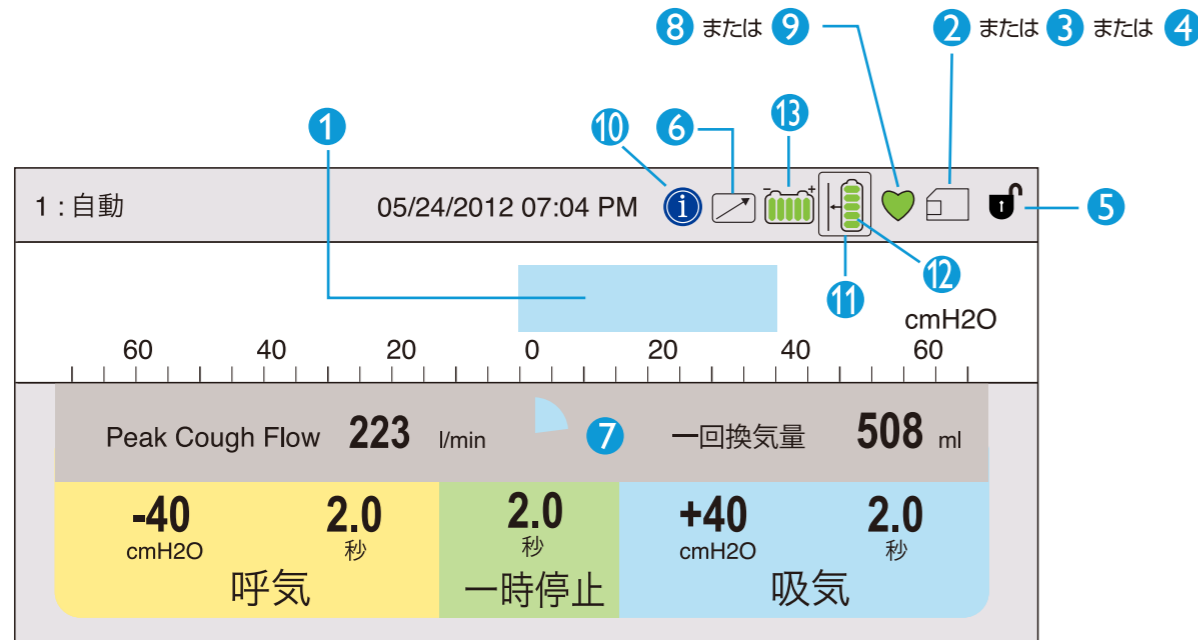
電源をOffにする

- 1 右のボタンを押して「スタンバイ」を選択します。
- 2 電源ボタンを押して電源をOffにします。



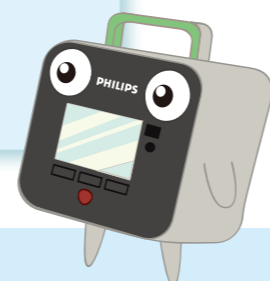
使い方 STEP 3

アイコン表示 / 設定変更

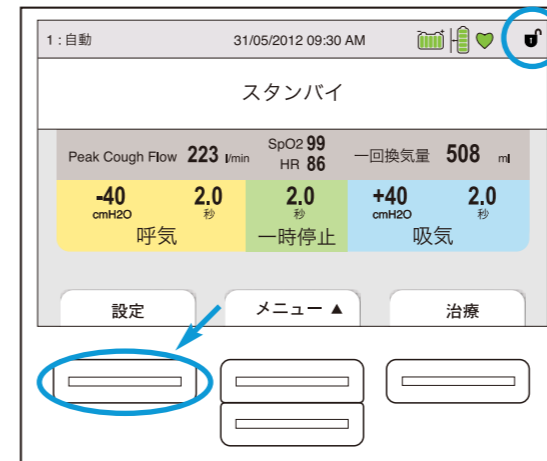


ディスプレイアイコン一覧

- | | | | | | |
|---|--|--|----|--|-----------------------------------|
| 1 | | 緑:一時停止
黄:陰圧(呼気)
青:陽圧(吸気) | 8 | | パルスオキシメーターの
接続(緑と白で交互に点滅) |
| 2 | | SDカード挿入 | 9 | | オキシメトリデータ
に問題がある |
| 3 | | SDカードエラー | 10 | | 情報メッセージが情報
ログにあるときに表示 |
| 4 | | SDカードにデータを
書き込み中 | 11 | | バッテリーを使用中 |
| 5 | | 最大メニューアクセス | 12 | | 着脱式バッテリー
インジケーター
赤枠:残り数分の容量 |
| 6 | | リモートコントロール
(フットペダル)を接続 | 13 | | 外部バッテリー
インジケーター
赤枠:残り数分の容量 |
| 7 | | 呼吸同調用ダイヤル:
このゲージは自動モード
で実行中、各呼吸相の残り
時間を視覚的に表示します。 | | | |

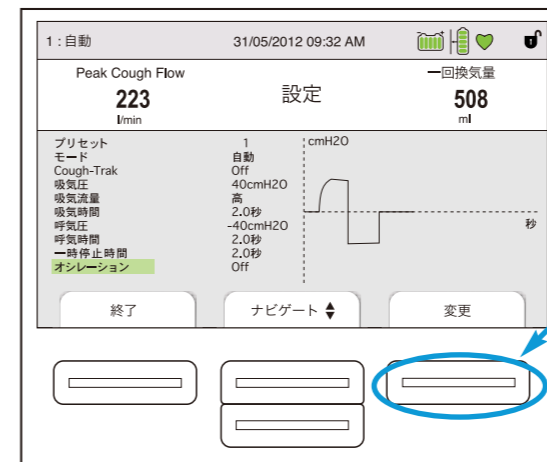


A 設定画面へのアクセス



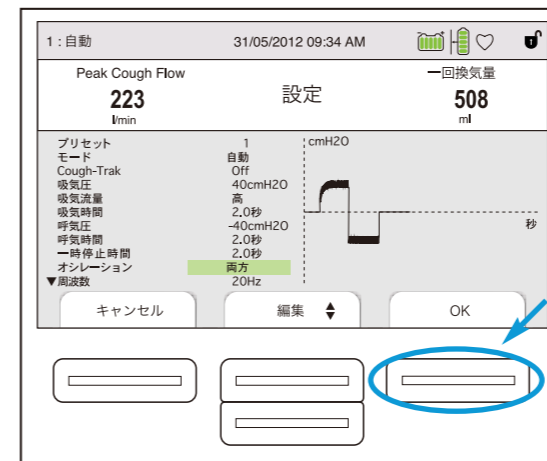
メイン画面に が表示されていることを確認し
設定 を押して設定画面にアクセスします。

C パラメータの変更



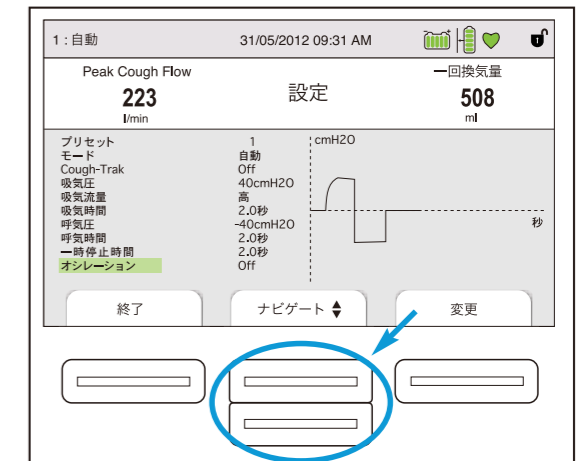
選択されている項目のパラメータを変更するには
変更 を押します。

E 設定を有効にする



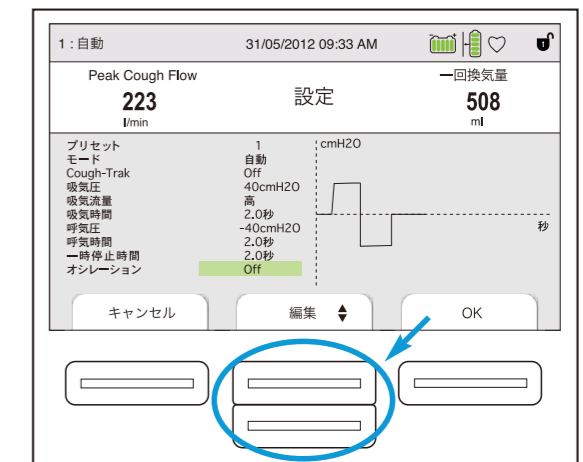
変更した設定を有効にするために OK を押します。

B 設定項目の選択



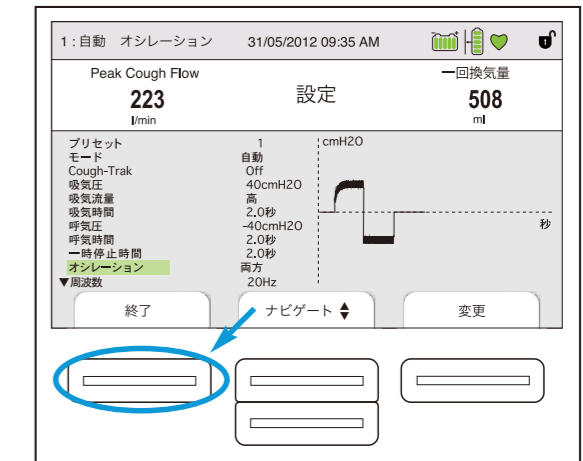
で上下にスクロールさせて変更したい
設定の項目を選択します。

D 設定値や値の変更



設定値や値を変更するためには を押し
ます。

F 設定変更の終了



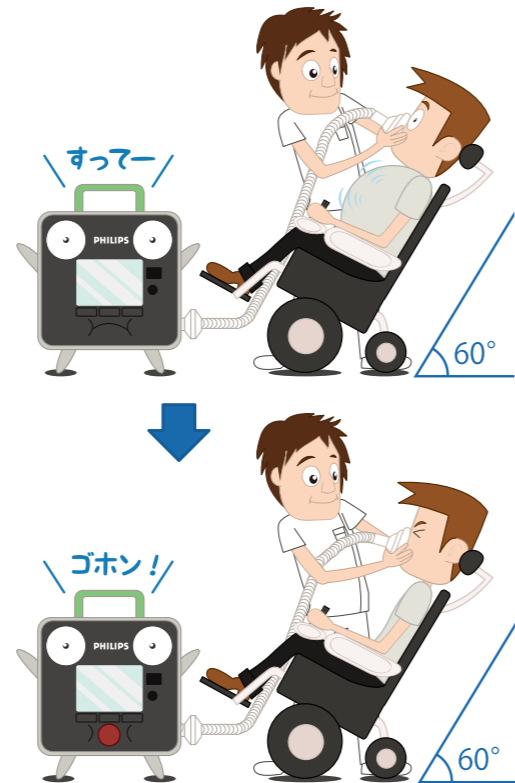
終了 を押すとメイン画面に戻ります。

使い方 STEP 4

患者さんへの使用 (I)

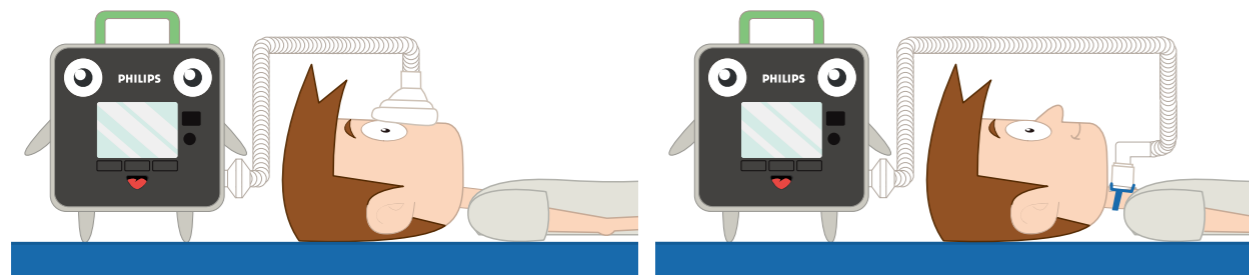
1. 使用時の姿勢

60度上体を起してのリクライニング位 (Bach 原法)。仰臥位でも、側臥位でも、15度～45度ベッド上ギャジアップ、90度坐位でも、少し前傾位でも、その時のその方の状況でやり易い体位で (フェイスマスクを押し付けても首や上体が後ろに反ったり倒れないような頭頸部や体幹支持をして) 行う。



2. インターフェイス

非侵襲的陽圧換気療法使用者や呼吸器未使用者の場合は、鼻と口を覆ったフェイスマスクにて行う。気管切開もしくは気管挿管による人工呼吸使用者の場合は、チューブに「L字」コネクターを接続し (分泌物が回路内に進入しないために) 行う。



MI-Eを用いた排痰介助・咳介助 概要と機器の使い方を動画でご覧いただけます。

患者向けツール一覧 <http://www.philips.com/patient-tools>

フィリップスヘルスケアウェブサイト「患者向けツール一覧」にアクセス後、フィルターのサブカテゴリより「排痰介助・咳介助 (MI-E)」を選択、見たい動画の再生アイコンをクリックして再生します。



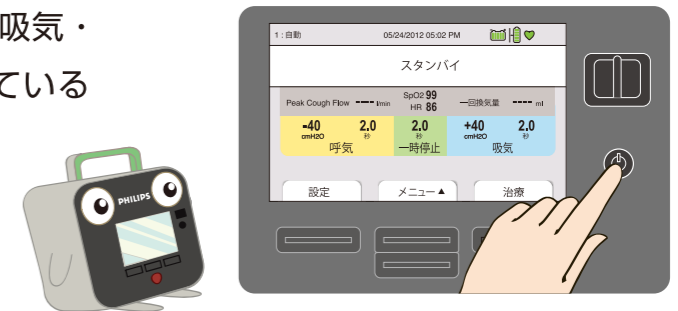
フィリップス 患者向けツール一覧



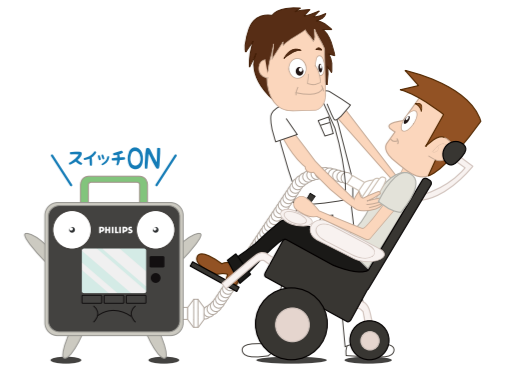
タブレットやスマートフォンでQRコードからもアクセス可能です。

3. 自動モードの場合

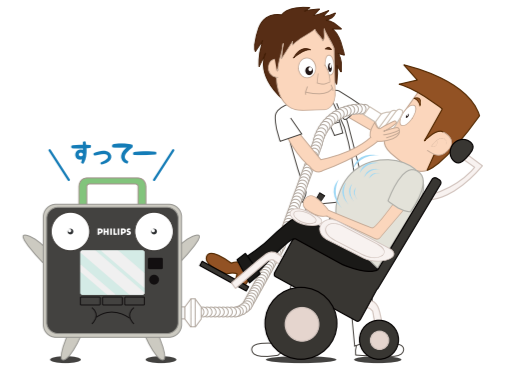
A 電源を On にし吸気・呼気圧および吸気・呼気・一時停止時間が正しく設定されていることを確認する。



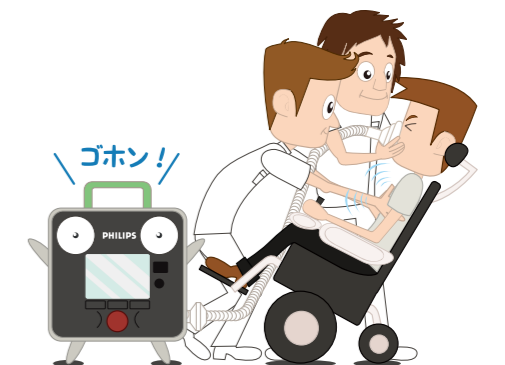
B フェイスマスクを患者の体の一部 (胸の上など) に置き、送気の皮膚感覚や機械作動音にて吸気/呼気のタイミングを合わせてもらう。



C 「吸って、吐いて」と掛け声をかけながら、陽圧 (吸気) の開始 (吸って) のタイミングに合わせてフェイスマスクを口鼻に当てる。



D 機械に合わせて「吸ってー、吐いてー (もしくはゴホン!)」と声をかけながら咳を促す。陰圧 (呼気) 時に胸郭もしくは腹部を圧迫する徒手介助を併用するとより効果的に排痰が可能になる。

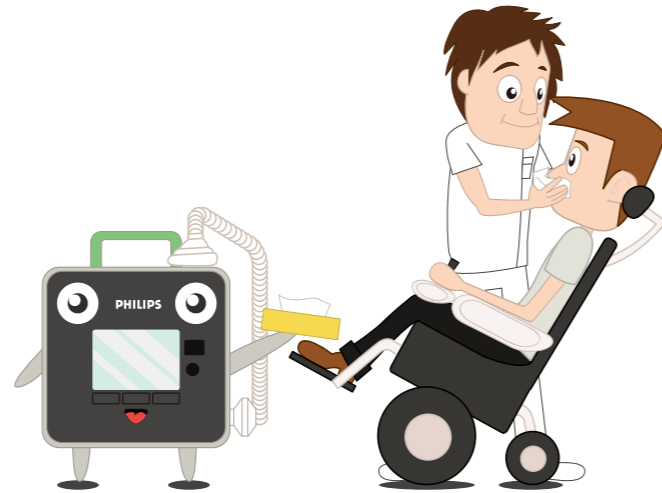


使い方

STEP 5

患者さんへの使用（2）

E 分泌物が（口腔内かマスク内に）喀出されたら、すぐにマスクを外し、ふき取るか吸引する。分泌物が喀出されなかった場合も、MI-Eの一度の陽圧／陰圧（呼気／吸気）はフェイスマスクを当ててから5回までとし、過換気を防ぐために休息を入れる。



F 終了の基準は、酸素飽和度（SpO₂）や気道確保の状態（聴診による喘息、呼吸苦）、患者の疲労度などを総合評価して決定する。

自動モードに機能を付加した場合の使用方法

1. Cough-Trak

Cough-Trak は患者さんの吸気努力を機械が感知して、陽圧を開始するモードです。フェイスマスクを口鼻に当てましたら、患者さんご自身のタイミングで深呼吸をしてください。

2. オシレーション

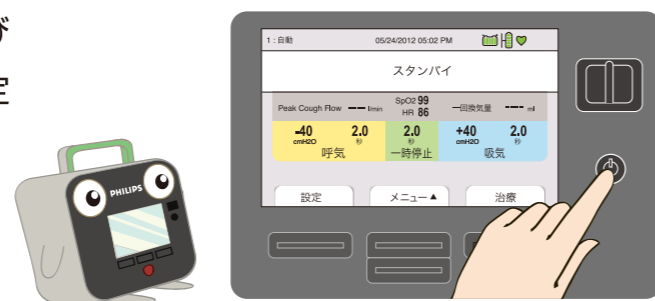
オシレーションは吸気と呼気に連動させて、振動を加えるモードです。

吸気時のみ、呼気時のみ、吸気・呼気の両方に設定できます。

オシレーションの周波数は最大値の 20Hz から徐々に下げ、振幅圧力は最低値の 1hPa から徐々に強くしていき、患者さんが最も好む条件を探してください。

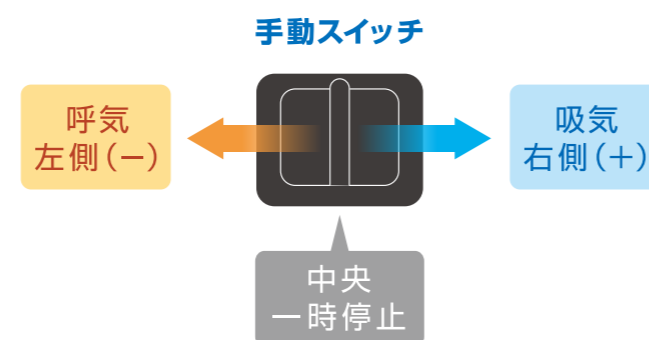
4. 手動モードの場合

A 電源を On にし吸気・呼気圧および吸気・呼気・一時停止時間が正しく設定されていることを確認する。



B 治療を開始し、手動スイッチを使い吸気（右側へ）・呼気（左側へ）と操作をします。

C 以降は3.自動モードの場合と同様に行います。



動作*

- 1～3 sec 陽圧をかける
- 1～3 sec 陰圧をかける
- 0～3 sec ポーズを取る

基本サイクル
(4～5回繰り返す)

- 基本サイクルを4～5回行う
- 20～30 sec 休憩する
- 口に溜まった分泌物を除去

咳サイクル
(6～10回繰り返す)

生理現象

- 肺内に十分空気を送り込む
- 疑似的咳を起こさせる

- 排痰させる
- 過換気を防ぐ

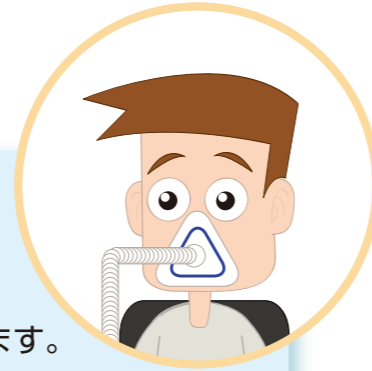
機械駆動

- INHALE 時間ブローを正転させる
- EXHALE 時間ブローを正転させる
- ニュートラル状態を維持

- マスクを外す、人工呼吸に戻る

※日に1～数回行う。SpO₂ < 95% では随時行う。

使用頻度と注意事項



使用頻度について

必ず医師の処方にしたがいます。多くは痰が絡んだら使用します。

痰がすっかりするまで続けて何回か行うのは最もスタンダードですが、何回やっても痰が残るとき、ある程度のところで酸素飽和度や状態を見ながら一度休息を入れて数分か 15 分後くらいに再度行うこともあります。また、痰が絡むという症状がなくても、絡む前に予防的に定期的にMI-Eをすることもあります。この頻度も、状態によります。通常は朝だけとか、朝晩や朝昼晩などですが、風邪をひいたら起きているときは 15 分や 30 分ごとに MI-E ということもあります。

寝ているときでも、痰が多くて肺炎や無気肺や呼吸不全や痰づまりが心配されるときは 1 時間おきに MI-E をすることもあります。

使用上注意事項について

MI-E の副作用 (相対的禁忌) の項を参照に、効果と副作用を十分に検討した上で行ってください。

その他には、時に痰が中途半端に気管支や中枢主気管に上がってきて、気道を大きく塞いで窒息になってしまう危険があります。そのようなときは、医師の判断により、自力咳やMI-E及び徒手による胸腹部圧迫を追加して痰を取りきるのか、体位交換や吸引で気道を確保できるのか、救急蘇生用バッグやNPPV (酸素付加も) や用手呼吸で換気ができるのか、気管挿管が必要なのか、緊急に対応しなければ低酸素性脳症や死亡につながってしまいますので、十分な対応ができる環境や指導の下で行うようにします。

MEMO

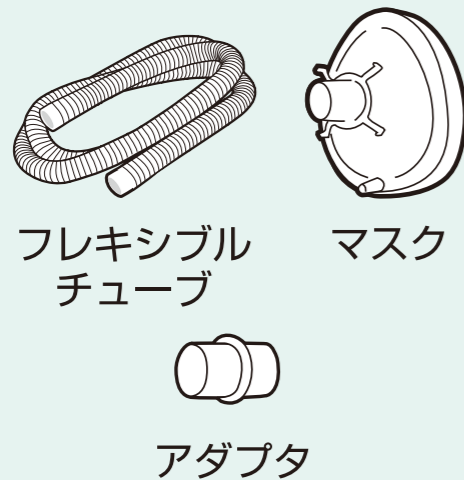
使い方

STEP 7

使用後のお手入れ

フレキシブルチューブ、マスク、アダプタ、エアフィルタは定期的に交換、洗浄が必要です。安全・快適にお使いいただくために、以下のお手入れを行ってください。

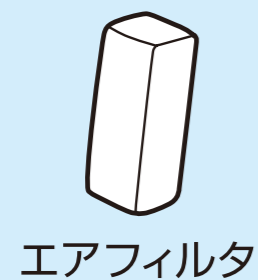
毎使用後



お手入れ方法

- ・各部品を分解し、中性洗剤をうすめたぬるま湯で洗浄します。
- ・よくすすぎ、風通しの良い所で陰干しします。

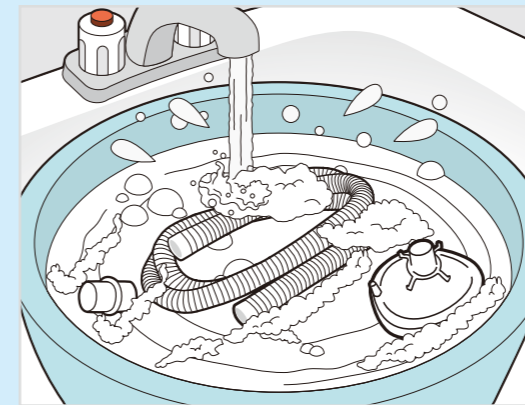
2週間毎



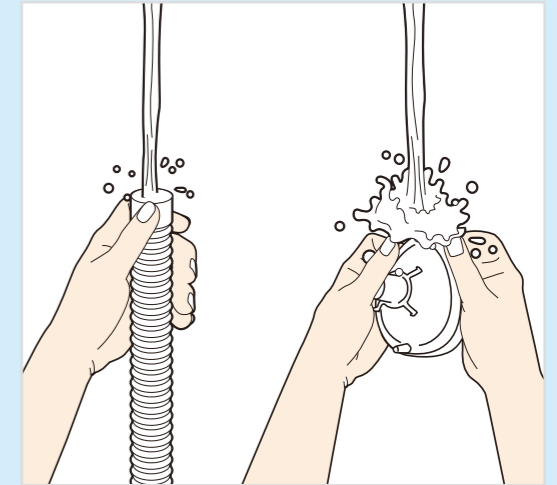
お手入れ方法

- ・中性洗剤をうすめたぬるま湯で洗浄します。
- ・よくすすぎ、風通しの良い所で陰干しします。

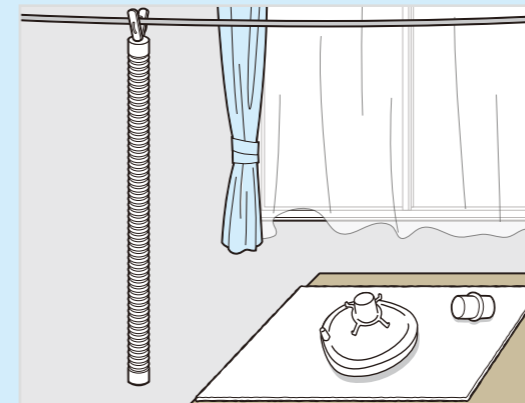
- A** フレキシブルチューブ、アダプタ、マスクを、中性洗剤をうすめたぬるま湯で洗浄します。



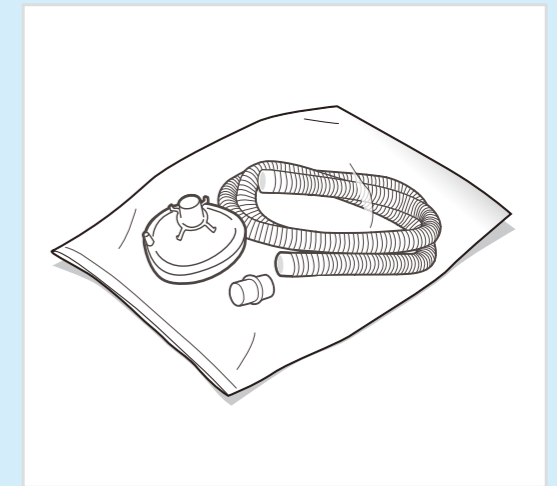
- B** 洗剤を、流水で十分に洗い流します。



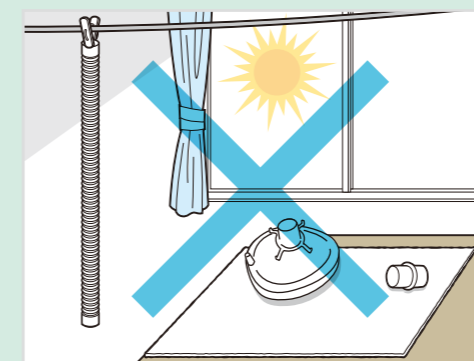
- C** 風通しのよいところで陰干しします。フレキシブルチューブは吊り下げて、マスクやアダプタはタオルなどの上に置いておくといでしょう。



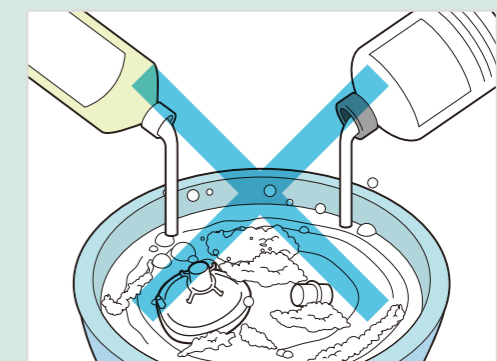
- D** 乾燥後はほこりにつかないように、袋などに入れて保管します。



⚠ 次の方法でのお手入れはおやめください



日当たりの良い所で干さないでください。



ベンジン、アルコール、塩素系洗剤などで洗わないでください。

MEMO



MEMO

MI-E を用いた排痰介助・咳介助 概要と機器の使い方を動画でもご覧いただけます。

動画へのアクセス方法

フィリップス ヘルスケアウェブサイト「患者向けツール一覧」にアクセス後、フィルターのサブカテゴリより「排痰介助・咳介助 (MI-E)」を選択、見たい動画の▶アイコンをクリックして再生します。



患者向けツール一覧 <http://www.philips.com/patient-tools>

フィリップス 患者向けツール一覧 🔍

タブレットやスマートフォンで QRコードからもアクセス可能です。

