

遠隔モニタリングを用いた在宅酸素療法 診療のための操作マニュアル 第 10 版

鳥取大学医学部 保健学科 検査技術科学専攻 病態検査学講座

鯉岡直人

科学研究費補助金（基盤研究（C）, 22K11258）

はじめに

在宅酸素療法 (home oxygen therapy) は、長期酸素療法を必要とする患者さんが住み慣れた自宅で療養し、生活の質 (QOL) を改善できる重要な治療法である。日本においても 1985 年に社会保険が適用され、現在、約 18 万人の患者さんが在宅酸素療法を受けている。特に慢性呼吸不全患者さんに在宅酸素療法を行うと生命予後の改善に有用である^{1,2)}。酸素吸入時間に関して、慢性呼吸不全を伴った慢性閉塞性肺疾患 (chronic obstructive pulmonary disease: COPD) 患者さんに対する研究によると、1 日、長時間酸素吸入群と夜間酸素吸入群の比較では、長時間酸素吸入した群の生命予後が良好であったと報告されている³⁾。

在宅酸素療法を受けている患者さんの大多数は、酸素ガス供給源として酸素濃縮器を用いているが、使用状況の確認は容易ではなかった。臨床的課題を解決するため、遠隔モニタリング (telemonitoring) に対応した酸素濃縮器が開発された。全国の在宅酸素療法を受けている患者さんは、本システムを使用可能である。また、加算算定しないならば、厚生局への届け出は不要で、遠隔モニタリングの使用は可能である。しかし、使用法に関する周知は十分ではなかった。

このマニュアルは、遠隔モニタリング利用の在宅酸素療法の普及と、訪問看護に新しい医療技術を使用していただくために、科学研究費補助金 (基盤研究 (C), 22K11258) の助成を得て作成したものである。遠隔モニタリング結果を訪問看護に応用する際に医療機関と連携する必要があるが、課題も明らかになった。巻末に、訪問看護に遠隔モニタリング結果を応用する場合の医療機関との連携の課題を追加した。今回、これまでのまとめを含めて、第 10 版として改訂を行った。利用していただけるならば幸甚である。

2025 年 12 月吉日

鯉岡直人

1. 使用前の留意点

使用前に、必要な条件と準備がある。

(1) 医療機関による酸素濃縮器の申し込み

現時点においては、フクダ電子株式会社、帝人ファーマ、小池メディカル、フィリップス、大陽日酸株式会社の酸素濃縮器が遠隔モニタリングに対応している。医療機関が在宅酸素療法を導入時に、該当機種の酸素濃縮器を指定しなければ遠隔モニタリングを使用できない。本マニュアルでは、フクダ電子と帝人ファーマのシステムを説明する。

(2) 遠隔モニタリングには、インターネット接続したコンピュータが必要

(3) 在宅酸素療法の遠隔モニタリングを行うためのアクセス許可を得る

遠隔モニタリングを利用して、使用状況などを確認するためには、コンピュータからアクセスするためのアカウントと認証パスワードが必要なためである。企業によって、セキュリティ保護の方法が異なる。パスワード保護は基本であるが、専用アプリケーションのインストール、ワンタイムパスワードの設定など企業ごとに異なる。

フクダ電子株式会社はアカウントと認証パスワードに加えて、職種によって権限を与えたり制限したりすることが可能である。帝人ファーマはVPN (Virtual Private Network) 接続のためのアプリケーションとログイン用の専用アプリケーションをメーカーの担当者がアクセス用コンピュータにインストールする。

(4) 在宅酸素療法の遠隔モニタリングは急性増悪を把握するものではない

在宅酸素療法の遠隔モニタリングは、継続性向上と吸入酸素流量の有効性の確認に有用である。在宅酸素療法を受けている COPD 患者さんは最重症であり、複数の併存症をもっていることが多く⁴⁾、体調変化によっては速やかに対面受診するように指導することが重要である。患者さんと家族に対しては、本装置を用いた在宅酸素療法の遠隔モニタリングは常時監視する医療技術ではなく、急性増悪を見つけるための方法ではないことを説明して同意を得る必要がある⁵⁻⁷⁾。説明・同意書の例を巻末に提示する。

2. 遠隔モニタリングとは何か

遠隔モニタリングは、情報通信技術の発展に伴って実現できた新しい医療手段である。概念的には遠隔医療 (telemedicine) 内の遠隔診療 (telecare) に含まれる (表1)⁵⁻⁸⁾。より大きな概念として、機器にインターネットを接続して情報を得る Internet of Things (IoT) に含まれる。2018年4月から、在宅酸素療法に遠隔モニタリング加算として診療報酬が適用された⁹⁾。診療報酬で認められた遠隔モニタリングは、常時、患者さんの状態を監視するものではない。オンライン診療とも異なる。医療機器にインターネット接続の機能を持たせて、機器の作動状況や生体情報を専用サーバーに自動保存させ、手持ちコンピュータを用いて、いつでも参照できる仕組みである⁵⁻⁷⁾ (図1)。その結果を参考にして、より良い診療を行うための新しい医療技術である。患者さんの病態を外来診察時の「点」ではなく、遠隔モニタリングを行うことによって、測定点をお互い関連させて「面」として病態把握できる⁷⁾。

遠隔モニタリングは、まず心臓植込み型デバイスに導入され、次いで在宅酸素療法、在宅持続陽圧呼吸療法に適用拡大され、2022年、2024年には在宅透析に新規適用となった。

表1. 診療報酬を伴う遠隔医療の主な分類 (文献 6 から引用改変)

1. 狭義の遠隔医療 (専門医が他の医師を支援)

遠隔画像診断, 遠隔病理診断

2. 遠隔診療 (医師が患者に診断・診療を行う)

(1) オンライン診療

医師が自宅等で療養する患者にビデオ通話などを介して診療

(2) 遠隔モニタリング

遠隔モニタリング対応の心臓植込み型デバイス (2010 年 ~)

遠隔モニタリング対応の酸素濃縮器 (在宅酸素療法) (2018 年 ~)

遠隔モニタリング対応の持続気道陽圧装置 (在宅持続陽圧呼吸療法) (2018 年 ~)

遠隔モニタリング対応の在宅透析装置 (在宅腹膜透析) (2022 年 ~)

遠隔モニタリング対応の在宅透析装置 (在宅血液透析) (2024 年 ~)

医師間で行われる遠隔医療は、狭義の遠隔医療であり、主治医が専門医に診断を依頼する方法である。診療報酬が適用されているものとして遠隔画像診断や遠隔病理診断がある。自宅等の患者に対して、主治医から医療を提供する遠隔医療を遠隔診療と呼称する。遠隔診療において診療報酬が適用されているのはオンライン診療と遠隔モニタリングである⁶⁾。

遠隔医療の概念は情報通信技術の発展に伴って変遷してきた。広義の遠隔医療は、遠隔診療と狭義の遠隔医療に大別される⁸⁾。広義の遠隔医療が遠隔診療の上位概念であるため、実際は混同して使用されていることが多い⁶⁾。

診療報酬は2年に一度の改定がある⁹⁾。本マニュアルでは、2024年10月時点における在宅酸素療法の遠隔モニタリングの実際について説明する。

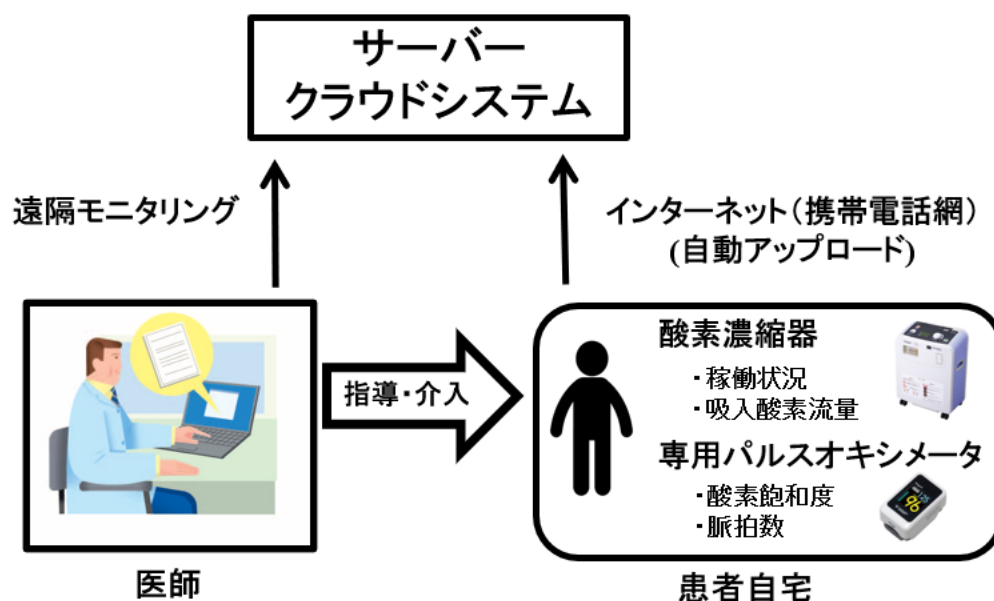


図1. 遠隔モニタリングの概念図

患者さんが自宅で使用している医療機器に通信装置をつけて、インターネットのデータ通信を介して定期的に作動状況と測定値を専用サーバーに自動記録・保存する。これは、いわゆるクラウドシステムである。保存された時系列データを客観的に判断するため、サーバーに実装した解析ソフトが図表を作成する。それらの結果を医師、医療スタッフが手の空いた時間に確認して患者のより良い療養生活に役立てる新しい医療技術である。

3. 在宅酸素療法の遠隔モニタリングで何ができるのか？

2018 年度から在宅酸素療法にも遠隔モニタリング加算が認められた⁹⁾(表 2)。

在宅酸素療法を受けている患者さんは1ヶ月に1度の受診に疑問や不満を持っておられる場合もある。一方、医療側としては受診間隔が開くと病態の把握が難しい実態もあった。遠隔モニタリングを適用することによって、通院間隔を安心して延ばすことができる。

課題もある。適応疾患が慢性閉塞性肺疾患 (COPD) に限られているのと遠隔モニタリング加算の点数が 150 点と低い点である(表 2 および補足 1, 2024 年 10 月時点)。また、加算は対面診療がない月が発生しないと算定できない。今後、臨床実績を蓄積していくことによって診療報酬点数が高くなることを期待している。補足であるが、遠隔モニタリング機能をもつ酸素濃縮器は遠隔モニタリング加算を算定しなくても利用できるし、通院間隔を延長しなくても、医療機関で使用していただける。先生方に御利用いただき、有用性を実感してもらえたら幸甚である。(個人情報保護と厚生労働省、経済産業省、総務省から提示されたガイドラインを遵守する必要がある^{5,6)})

補注：遠隔モニタリング加算を算定しなくても、遠隔モニタリングシステムを利用可能である
(巻末)。この場合、厚生局への届け出は不要である。

表 2. 在宅酸素療法の遠隔モニタリング加算の概要 (2024 年 6 月診療報酬規定)
(遠隔モニタリング加算を算定するときのみ)

1. 施設基準がある。
(呼吸器領域で 3 年以上の経験のある医師、看護師がいることなど。厚生局に届け出)
2. COPD (III, IV 期) が対象疾患。
3. 開始前に緊急時の対応、機器操作、測定計画を説明して書面で同意を得る。
4. 対面診療のない月には必ず遠隔モニタリングを行う。(最低、月 1 回)
脈拍数、酸素飽和度、酸素濃縮器の使用状況を遠隔モニタリング
5. 少なくとも月 1 回、遠隔モニタリングの結果をカルテに記載する。
電話などで指導する。必要に応じて電話などで受診を促す。
6. 指導を行った際には、その都度、カルテに記載する。
7. 遠隔モニタリング加算は対面診療のない月に 150 点を加算。
8. 遠隔モニタリング加算の算定は対面診察の月に行う。
9. 原則、救急受診時に 30 分以内で来院できる患者が対象。

インターネットを介して、遠隔モニタリングシステムにログインし、遠隔モニタリングを用いて、① 酸素濃縮器を使用した時間帯や総使用時間、② 処方された吸入酸素流量の過不足に関する確認、③ 低酸素血症状態の有無、④ 吸入酸素流量ごとの専用パルスオキシメータを用いて自己測定した経皮的動脈血酸素飽和度 (percutaneous arterial oxygen saturation: SpO₂) と脈拍数の散布図表示など多面的解析を行う^{5-7, 10, 11)}。携帯電話網を利用したインターネット通信機能を機器自体が有している機種は、患者さんは専用パルスオキシメータで自己測定するのみで煩雑な操作は必要ない。医療機関が、この酸素濃縮器を採用すれば、在宅酸素療法を受けている患者さんは本システムを使用可能である。

図2にまとめたものを示す。遠隔モニタリング加算を算定するためには、医師が対面診療のない月に、必ず遠隔モニタリングの結果を少なくとも1回、カルテ記載して結果を参考にして患者さんへの電話指導が必要でありカルテに記録する⁹⁾。

電話指導は医療機関の診療場所から行う必要がある。

在宅酸素療法に遠隔モニタリングを応用 何ができるのか？

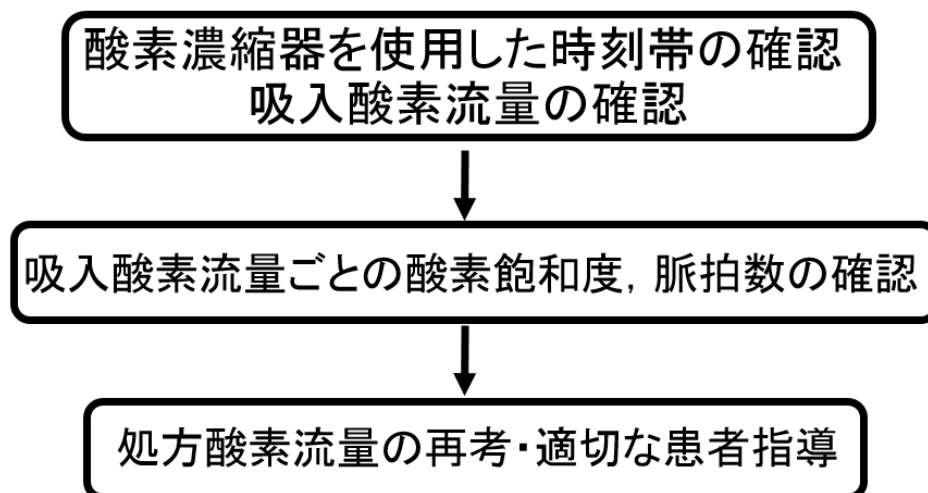


図2. 遠隔モニタリングを利用して何ができるのか？

4. 遠隔モニタリングを利用して何をチェックするのか？

(1) 酸素濃縮器を使用しているか否か (11 ページ, 19 ページ)

(2) 使用している吸入酸素流量の確認 (11 ページ, 19 ページ)

(1), (2) は診療において、最も重要なポイントである。遠隔モニタリングによって容易に確認できる。(測定システムの概要は補足 2, 3, 5)

(3) 吸入酸素流量ごとの SpO_2 、脈拍数の確認 (13 ページ, 20 ページ)

専用パルスオキシメータを用いて患者さんが SpO_2 と脈拍数を自己測定していると確認できる。

(フクダ電子: 補足 4)

医師が処方した酸素流量は必ずしも適切でない場合がある。入院中のような労作が少ない状態での処方設定も多いためである。自宅などに帰って、日常生活をすると相対的に吸入酸素流量不足になっていることがある。

患者さんが、勝手に吸入酸素流量を変更しているときには、理由を聞いてみることが重要である。「息苦しいから」と返答があるときには吸入酸素流量が不足していて、酸素流量の見直しが必要な場合がある。

I. フクダ電子の遠隔モニタリングシステム

1. 遠隔モニタリングシステム, **f'Rens**[®] (フレンズ)にログインする.

インターネットに接続して, Firefox, Chrome, Microsoft Edge などのブラウザに, 指定された URL を入力して図 3 の画面を出す.

お気に入りに登録しておく, 次回からのアクセスに便利である.

(測定システムの概要は補足 2, 3)

The image shows a login screen for the f'Rens system. At the top center is the logo, which consists of a blue cloud-like shape containing the text 'f'Rens' in blue and green, with the Japanese word 'ログイン' (Login) in black below it. Below the logo is a white rectangular input field with the placeholder text 'メールアドレス' (Email Address). Underneath this field is a blue link that reads '初めてログインする、またはパスワードを忘れた場合' (First time logging in, or forgot password case). Below the link is another white rectangular input field with the placeholder text 'パスワード' (Password). At the bottom center is a blue rounded rectangular button with the white text 'ログイン' (Login). The entire form is set against a light blue background with faint white cloud patterns.

図 3. ログイン画面

遠隔モニタリングシステム, 「**f'Rens**[®] (フレンズ)」ログイン画面.

2. 初期画面

あらかじめ、情報を得ているアカウントと認証パスワードを入力してログインする。

ログインすると図4のように登録された患者さんの選択画面になる。

左に在宅呼吸管理を行う装置や治療法のアイコンが表示されている。(図4)。

在宅酸素療法の遠隔モニタリングによる解析を行うため **HOT** をクリックする。

次いで、参照・解析したい ID、名前をクリックする

The screenshot displays the 'fRens' application interface. On the left sidebar, there are icons for 'CPAP', 'ASV', 'HOT' (which is highlighted with a red rectangular box), 'HFT', and a '設定' (Settings) icon. The main content area features a search section with the title '検索' (Search). It includes input fields for 'ID' and '名前' (Name), a '備考' (Remarks) field, and a checkbox labeled '過去使用' (Previously Used). Below these fields are two buttons: '検索' (Search) and '条件クリア' (Clear Conditions). At the bottom of the screen, there is a table with the following headers: 'No.', '状態' (Status), 'ID', '名前' (Name), and '次回受診日' (Next Visit Date).

図4. ログイン後の患者選択画面

3. 選択画面

左に解析用のアイコンが表示されている。(図5)。

左上の表示期間を決めて、左アイコンの「サマリ」をクリックする。図の症例は解析期間を30日間とした。

酸素濃縮装置の使用時間／日、平均 SpO₂ 値が上段に表示され、中段に酸素濃縮器の稼働状況が示される。下段には総使用時間、SpO₂ 値の情報、脈拍数の情報が表示される。

医師が在宅酸素療法を受ける患者さんに吸入酸素流量を決定するが、そのことを「吸入酸素流量を処方する」と表現する。少なくとも、安静時、労作時、就寝時の3状況において設定することが多い。

この患者さんは、安静時 3L/分、労作時 4L/分、就寝時 2/分に指導していた。



図5. 解析画面

サマリの画面

4. 使用状況の確認画面

使用状況の確認画面(図6). 左アイコン列の「サマリグラフ」をクリックする.

最近1ヶ月間の酸素濃縮器から吸入した酸素流量(L/分)を色別で示し, 使用時間帯も確認できる. この患者さんは, 吸入酸素流量を安静時 3L/分, 労作時 4L/分, 就寝時 2L/分にしていた. 使用していない時間帯は, 黒色で示される.

使用していない時間帯(黒色)は携帯用酸素ボンベ使用時かもしれないので, 患者さんに聞く必要がある. もし, 使用していなければ在宅酸素療法の効果が低下する.

重要な確認・指導ポイントである.



図6. 使用状況の確認

この患者さんは酸素濃縮器を十分に使用しているが, 労作時 4L/分を使用していないことがわかる.

5. SpO₂ (経皮的酸素飽和度), 自己測定の時刻帯の確認画面

患者さんが専用パルスオキシメータを利用して自己測定した SpO₂を確認するため, 左アイコン列の「サマリグラフ」をクリックしたのち, 上から3番目のグラフを確認する.

SpO₂ 分布図の状態では左にある「時間」を選択すると, 縦軸が SpO₂, 横軸が時刻の図7が表示される(図7).

測定時の吸入酸素流量も色分けされている.



図7. SpO₂ (経皮的酸素飽和度)と測定時刻の確認画面
測定時の吸入酸素流量が色分けされているので容易にわかる.

6. SpO₂ (経皮的酸素飽和度) と脈拍数の散布図

患者さんが専用パルスオキシメータを利用して自己測定した SpO₂を確認するため、左アイコン列の「サマリグラフ」をクリックしたのち、上から3番目のグラフを確認する。

SpO₂ 分布図の状態では左にある「PR」(脈拍)を選択すると、SpO₂が縦軸、脈拍数が横軸の散布図が表示される(図8)。

SpO₂は90%より大きな値かつ脈拍数は100回未満が良好な状況である。散布図の左上の領域に収まれば、良好な状態と考えられる。低酸素血症や頻脈の把握ができる。低酸素血症部分(SpO₂は90%以下)が多いと設定した吸入酸素流量不足も疑われる。

重要な確認ポイントである(補足4)。

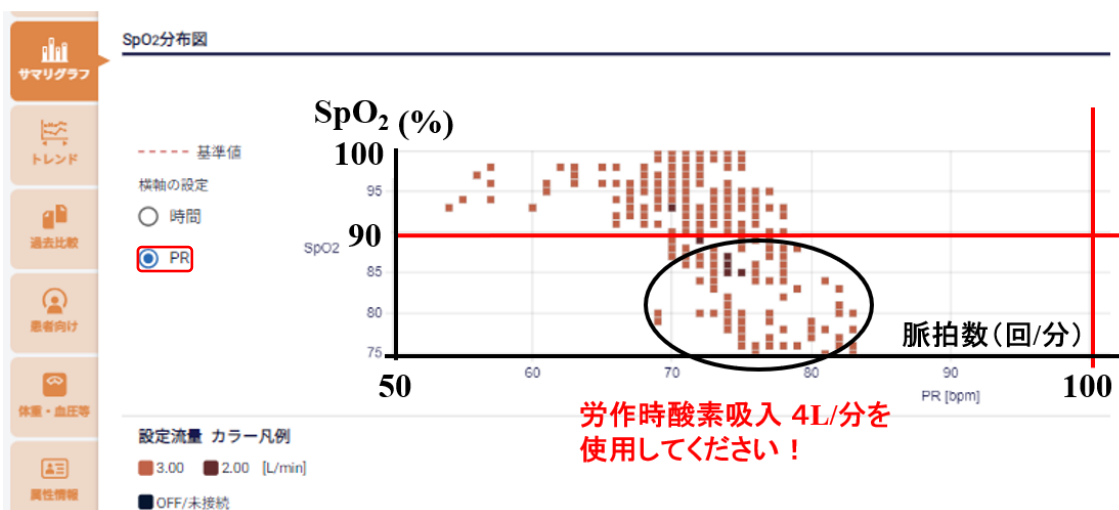


図8. SpO₂と脈拍数の散布図

測定時の吸入酸素流量も色分けされているので容易にわかる。酸素飽和度が90%以下の測定結果が多いことに注意が必要である。本症例は心不全に対してβ-ブロッカーが使用されているので脈拍数の増加は抑制されている。

重要な点として、労作時の4 L/分の酸素流量が使用されていないことが分かる。4 L/分の酸素流量使用を促して、どの程度改善するかが、次の治療計画に結びつく。指導としては、労作時の4 L/分の酸素流量使用が重要であることを解析結果とともに説明することになる。

7. SpO₂の流量別平均値

左アイコン列の「サマリグラフ」をクリックしたのち、上から4番目のグラフを確認する(図9)。

上段は流量別を選択し、縦棒は最大値と最小値を表している。下段は時間別を選択している。効果を直感的に把握できる。

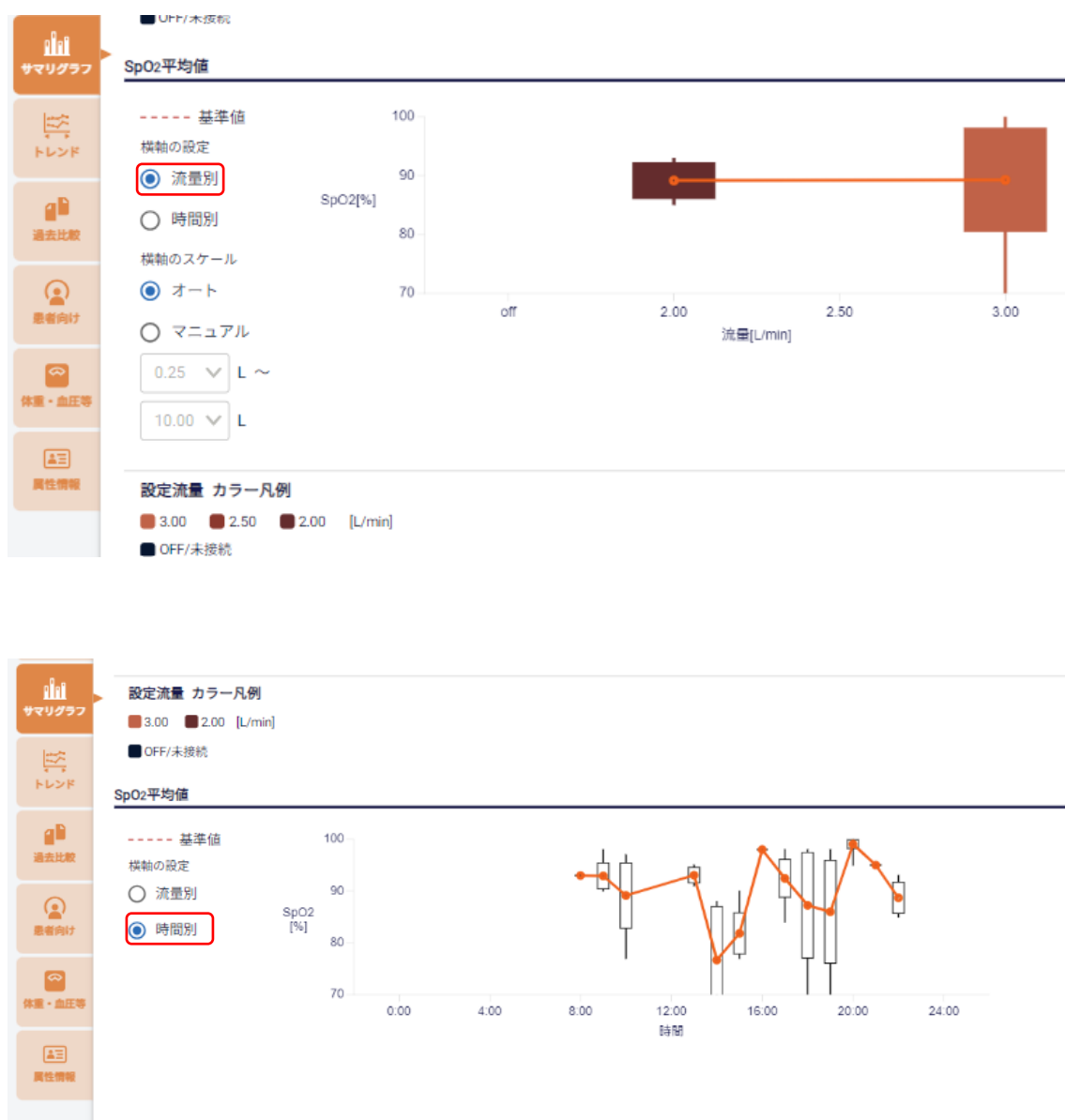


図9. 吸入酸素流量別のSpO₂の平均(標準偏差)グラフ

平均において酸素飽和度が90%程度であり、処方酸素流量に関して指導が必要である。

8. レポート出力

右上にある「レポート選択」をクリックすると印刷用のレポートが作成される(図10)。レポートには使用レポート, 過去比較レポート患者向け用がある。これで1ヶ月間(あるいは任意の期間)の動作確認と自己測定された SpO₂と脈拍数の確認終了である。

担当医は, これらの結果を参考にして, 電話などで患者さんに連絡・指導する。

遠隔モニタリング加算を算定するためには, このサマリーレポートをスキャンして電子カルテに記載して取り込めばよい。それを元に電話で説明・指導する。



図10. レポート出力

図は患者用向け用レポート

II. 帝人ファーマの遠隔モニタリングシステム

1. 遠隔モニタリングシステム, **HOT 見守り番**[®] にログインする.

インターネットに接続して, 図 11 の画面を出す.

帝人ファーマは VPN (Virtual Private Network) 接続のためのアプリケーションとログイン用の専用アプリケーションをメーカーの担当者がアクセス用コンピュータにインストールする.

補足 5 に遠隔モニタリングシステムの概要を説明した.



図11. ログイン画面

アカウント, パスワードは企業から提供される.

2. 初期画面

患者検索して遠隔モニタリングを実施する患者さんを選択する。

元の設定では 30 日間の酸素濃縮器の平均運転時間、処方外流量の平均使用時間、SpO₂の平均値が表示される。

患者検索

患者ID 患者氏名 診療科

外来予定日 年 月 日

チェック解除 レポート印刷は最大10人まで可能です。 検索該当件数: 1件 ページ [最初 ◀ 1 ▶ 最後]

| | 患者ID 生年月日 | 患者氏名 | 性別 | 直近30日の使用データ | | | | | 次回外来 予定日 |
|--------------------------|--------------|------|----|-------------|---------------|-------------------------|------------------------|-----------------------------|-------------|
| | | | | 使用日数 | 運転時間 (日平均) | カニューレ 折れ回数 (期間累計) | 処方外流量 運転時間 (日平均) | SpO ₂ 中央値 (%) | |
| <input type="checkbox"/> | ■■■■ | ■■■■ | ■ | 30日 | 23時間41分 | — | 88時間50分 | 91.0% | |

Copyright (C)2018 TEIJIN PHARMA LIMITED. All Rights Reserved.

図 12. 患者検索画面

下部のバナーをクリックして、レポート印刷や解析を行う。

3. 解析画面

概要データには、酸素濃縮器の稼働情報と専用パルスオキシメータを用いて自己測定したSpO₂、脈拍数などの結果が一覧表示される。

メニュー

ログアウト

前回ログイン
2022/01/14 14:50

お知らせ

患者検索

外来予定

情報共有

データ出力

各種設定

パスワード変更

取説・用語集

パスワードを変更してください。

< 戻る ID: [REDACTED] レポート印刷 レポート保存 各種設定

●直近30日 ○日付で指定 2022/01/23 ~ 2022/01/23 期間変更

患者基本情報 アップロードファイル 処方履歴 データ受信履歴 指導が・作設定

概要データ サマリグラフ 詳細データ 月別グラフ

←前30日 期間: 2021年12月25日~2022年1月23日 次30日→

■担当情報: 医療機関: [REDACTED] 診療科: [REDACTED]

■処方情報: HOT開始日: [REDACTED] 処方流量: 安 1.50 L 労 2.00 L 就 3.00 L

■使用機種: 機種名: ハイサンノ

■メッセージ

■使用状況概要

| | 12月25日~1月23日 | 11月25日~12月24日 | 10月26日~11月24日 |
|----------------|--------------|---------------|---------------|
| 使用日数 | 30日/30日 | 30日/30日 | 30日/30日 |
| 流量切替回数(日平均) | 4.0回 | 4.8回 | 4.5回 |
| 処方外流量運転時間(日平均) | 8時間50分 | 9時間20分 | 4時間45分 |

■使用状況詳細 夜間設定: 22時~6時

| | 全体 | 日中(流量別) | | | 夜間(流量別) | |
|-----------------|---------|---------|--------|--------|---------|--------|
| | | 安静時 | 労作時 | その他 | 就寝時 | その他 |
| 運転時間(日平均) | 23時間41分 | 10時間53分 | 8時間36分 | 4時間11分 | 1時間31分 | 6時間28分 |
| カニューレ折れ回数(期間累計) | - | - | - | - | - | - |

■SpO₂ 脈拍数 夜間設定: 22時~6時

| | 全体 | 日中(流量別) | | | 夜間(流量別) | |
|------------------------|-------|---------|-------|-------|---------|-------|
| | | 安静時 | 労作時 | その他 | 就寝時 | その他 |
| SpO ₂ (中央値) | 91.0% | 92.0% | 83.0% | 88.0% | - | 88.0% |
| 脈拍数(中央値) | 76bpm | 76bpm | 88bpm | 83bpm | - | 66bpm |

※日平均: 使用日の平均

Copyright (C)2018 TEIJIN PHARMA LIMITED. All Rights Reserved.

図13. 概要データ画面

労作時の酸素飽和度低下を認める。

4. 使用状況の確認画面

サマリグラフ画面(図14)では、30日間の使用酸素流量、専用パルスオキシメータでSpO₂、脈拍数を自己測定した時刻帯(オレンジ色)が表示される。調べたい日をクリックすると、それらの時系列データが表示される(図15)。

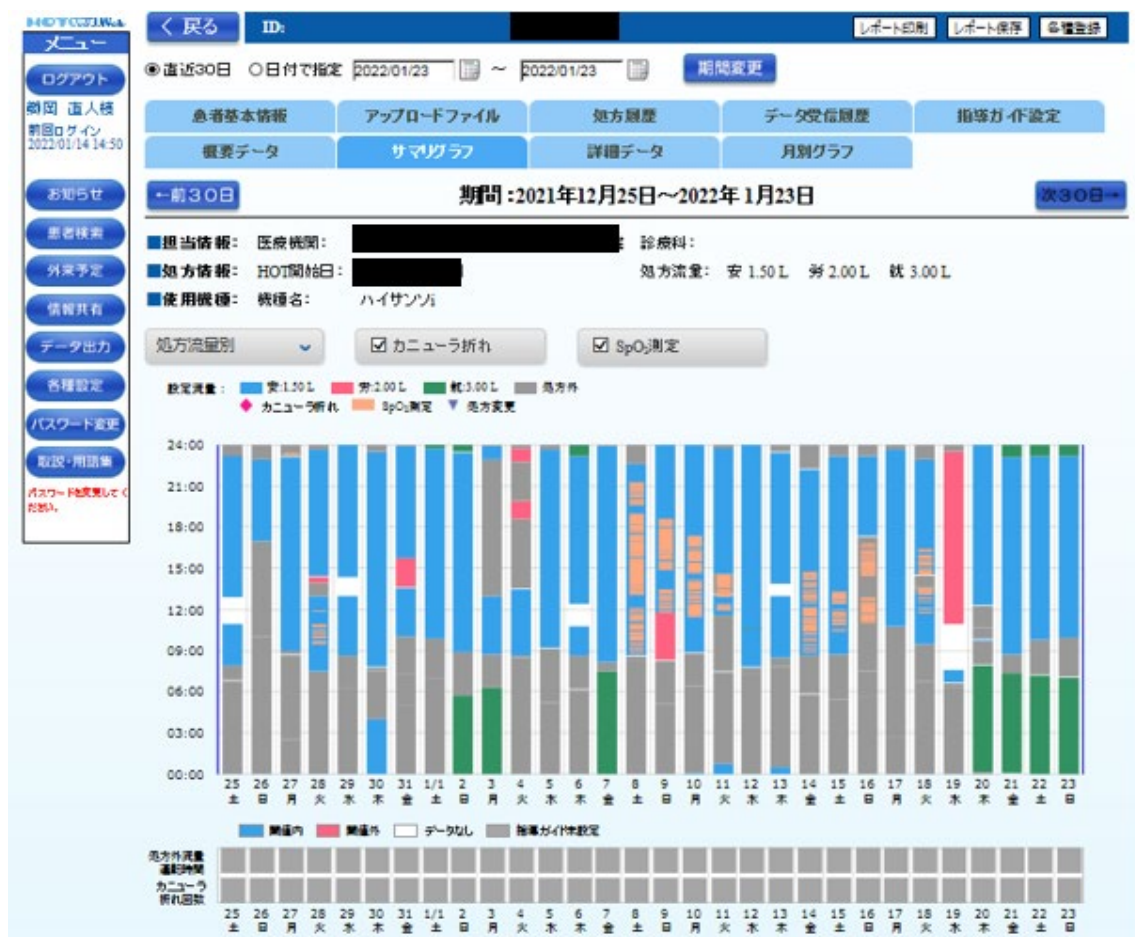


図14. サマリグラフ画面

注:就寝時は非侵襲的陽圧換気(Noninvasive Positive Pressure Ventilation:NPPV)療法を併用。

5. SpO₂ (経皮的酸素飽和度), 自己測定の時刻帯の確認画面

患者さんが専用パルスオキシメータを利用して自己測定した SpO₂ と脈拍数を確認するため、
図14で調べたい日をクリックする。

吸入酸素流量使用中の縦軸が SpO₂, 横軸が時刻の図 15 の詳細データとして表示される。



図15. 詳細データ画面

注: 就寝時は非侵襲的陽圧換気 (Noninvasive Positive Pressure Ventilation: NPPV) 療法を併用。

6. レポート出力

レポート印刷からレポートを作成する. 30 日間以外でも任意の期間を作成可能.

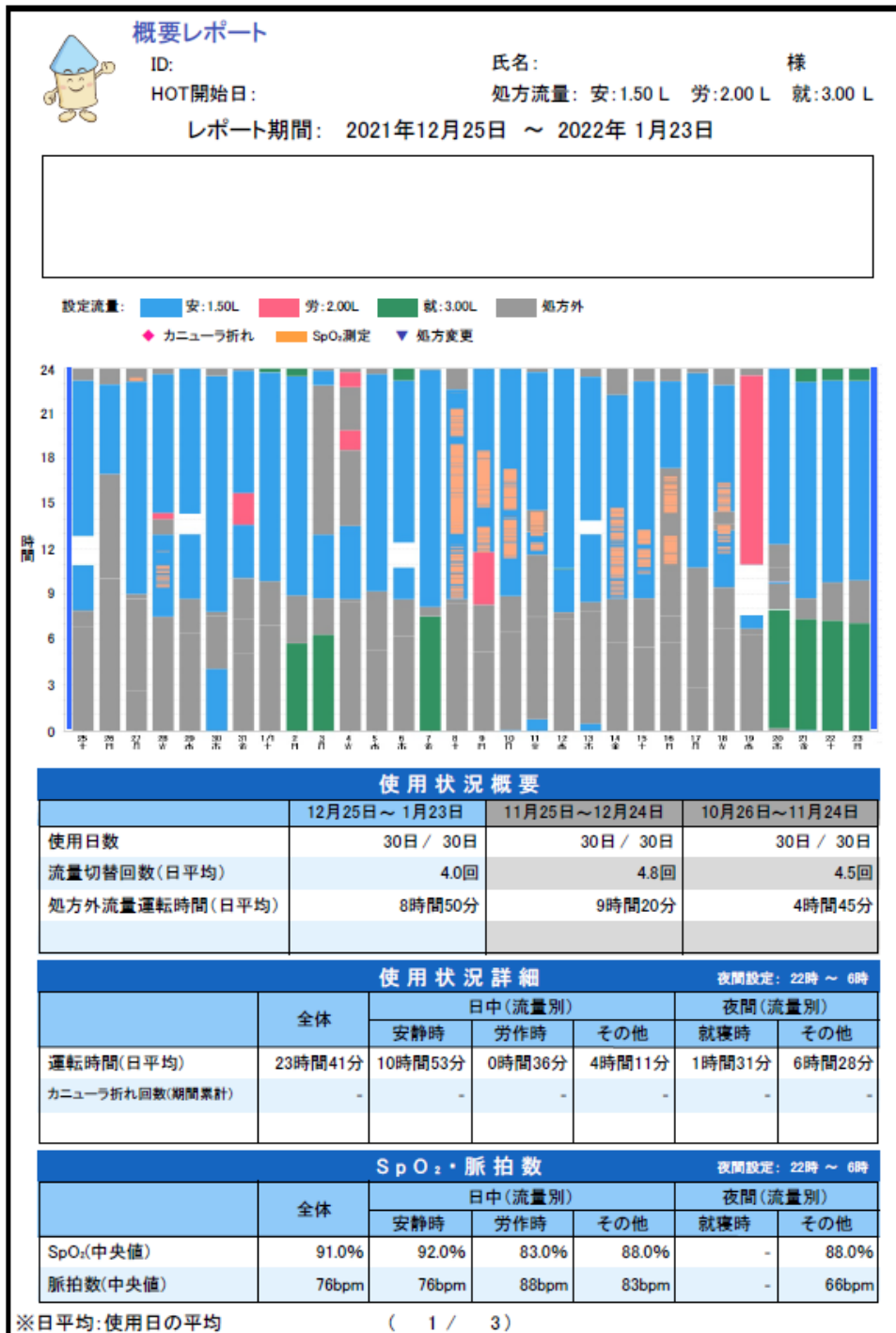


図16. レポート画面の一部

おわりに

在宅酸素療法の指導に遠隔モニタリングを利用すると、これまで確認が難しかった酸素濃縮器の利用状況や使用している吸入酸素流量の把握が容易になる^{12,13)}。さらに、患者さんが専用パルスオキシメータを用いて、自己測定した SpO₂、脈拍数から、処方された酸素流量が適切かどうか解析可能である。遠隔モニタリングに対応した酸素濃縮器は、携帯電話網を利用したインターネット通信装置を有しているので、患者さん自身は何ら難しい処理は必要なく、専用パルスオキシメータの測定データと酸素濃縮器の使用状況はクラウドシステムを介してサーバーに自動的に蓄積される。遠隔モニタリングは在宅酸素療法のより良い運用に寄与することができる新しい医療技術であり、継続性向上と吸入酸素流量の有効性の確認健康関連 QOL の改善に有用である¹²⁻¹⁴⁾。

一方、注意も必要である。遠隔モニタリングの実施時、電子化された医療情報をクラウド上などの外部に保存する際に、厚生労働省、経済産業省、総務省から提示された3省2ガイドラインを遵守する必要がある^{7,15)}。セキュリティ面でも個人情報保護に注意が必要である。現時点において、本装置を用いた在宅酸素療法の遠隔モニタリングは、常時、患者さんを監視する方法ではなく、COPDの急性増悪を見つける方法ではないなどを説明することも重要である⁵⁻⁷⁾。また、在宅酸素療法を受けている患者さんは、合併症・併存症を複数認める重症患者が少なくないので、通院間隔延長は総合的な臨床判断が必要である。

今後、在宅酸素療法の遠隔モニタリングが普及すれば、患者さんの療養生活の QOL 改善に役立てることができる。訪問看護、訪問診察や対面診察前に確認すれば、より良い指導が行えると思われる。さらに、COVID-19 による低酸素血症に対して、酸素濃縮器を自宅や療養施設などで臨時使用する場合、使用している吸入酸素流量による治療効果の確認が可能である。ご利用いただき、有用性を実感してもらえたら幸甚である。

補足1

遠隔モニタリングを行う前に、患者さんに今後の計画を説明して、文書で同意を得て、カルテに記載する必要がある。これは初回のみでよい。

下図は2ヶ月ごと、3ヶ月ごとに対面診療を行い遠隔モニタリングも行っている例である。遠隔モニタリングは、適時、コンピュータで行える。対面診療のない月は結果の概要を必ずカルテに記載する。担当医は、結果を参考にして電話などで指導する。オンライン診療との関連では、ビデオ通話等で診療を追加してもオンライン診療料を加えて算定することはできない⁹⁾。在宅酸素療法における遠隔モニタリングの規定は、オンライン診療を前提にしていない。

在宅酸素療法患者を2ヶ月ごとに対面診療例

在宅酸素療法患者を3ヶ月ごとに対面診療例



遠隔モニタリング

在宅酸素療法患者を2ヶ月ごとに対面診療例

在宅酸素療法患者を3ヶ月ごとに対面診療例

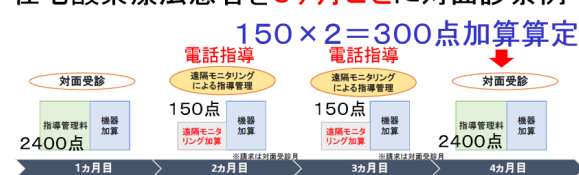
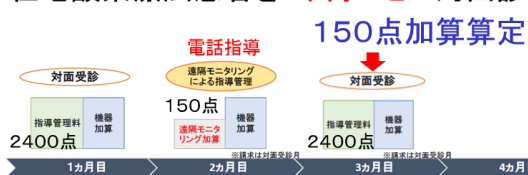


図17. 2ヶ月または3ヶ月ごとに対面診療を行い、遠隔モニタリングも行っている例。

これまで、対面診療がない月は管理料を算定できなかったが、遠隔モニタリング加算を算定できる。2ヶ月おき及び3ヶ月おきの対面診療例を示す。遠隔モニタリング加算は対面診療のない月に150点×【対面診療なしの月数】を算定する。(最大2ヶ月の算定が許されている⁶⁾) (厚生労働省保険局医療課ホームページより改変引用, 2024年2月時点)

<https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-12400000-Hokenkyoku/0000198532.pdf>

補足2 (フクダ電子)

フクダ電子の酸素濃縮器は、療養生活中的の患者が使用する酸素濃縮器の作動情報と患者自身が測定したパルスオキシメータの生体情報を統合させる装置群として開発された。データの収集・送信はフクダホームケアマネジメントシステム (FHM-O2[®], フクダ電子, 東京) が基礎となっている。専用パルスオキシメータ, エニイパル[®] (Anypal[®], フクダ電子) は、測定データを本体に自動記録する。エニイパル[®]を酸素濃縮器に接続すると酸素濃縮器内のメモリー内に蓄積した作動状況データが自動転送される。



図18. 遠隔モニタリングに対応した酸素濃縮器と専用パルスオキシメータ

(A) 遠隔モニタリングに対応した酸素濃縮器. 右上に(赤丸)専用パルスオキシメータを差し込む部分がある。

(B) 専用パルスオキシメータ, エニイパル[®]

カラー画面のオレンジ色の数字が酸素飽和度 (SpO₂), 水色の数字が脈拍数

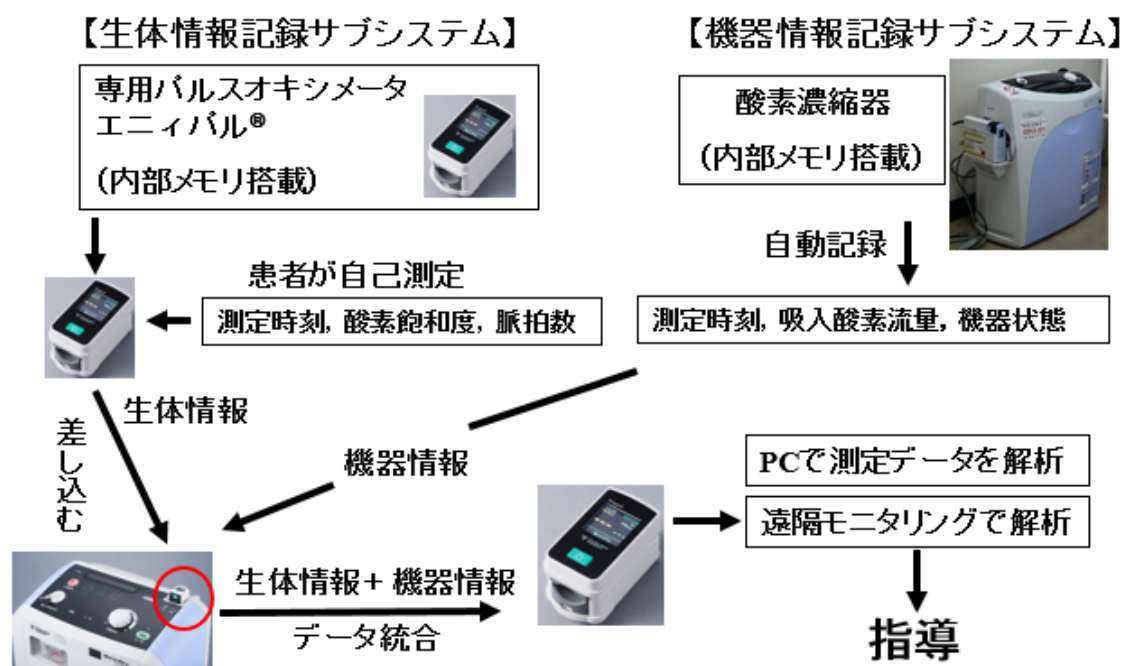


図19. フクダ電子のシステムの概要

2つのサブシステムによって構成されている。生体情報として専用パルスオキシメータを用いて酸素飽和度を測定してもらう。酸素濃縮器本体に充電のため差し込むことによって、酸素濃縮器の作動情報を統合する。携帯電話網を利用したインターネット通信装置を有しているので、定期的に自動でクラウドシステムに統合した情報をアップロードする。結果を参照することで確実な情報に基づき指導できる。

補足3 (フクダ電子)

図18, 19のシステムから新しいシステムに変更されてきている. 装置のシステムは以下のようになる. 酸素濃縮器, 専用パルスオキシメータから貸し出したスマートフォンに近距離通信でデータを送信する. それらのデータを専用サーバーに携帯電話網を利用して定期的に自動アップロードする. 患者さんは意識することなく利用できる.
あるいは, 専用アプリを用いて, 自身のスマートフォンから患者さんが自分で送信する.

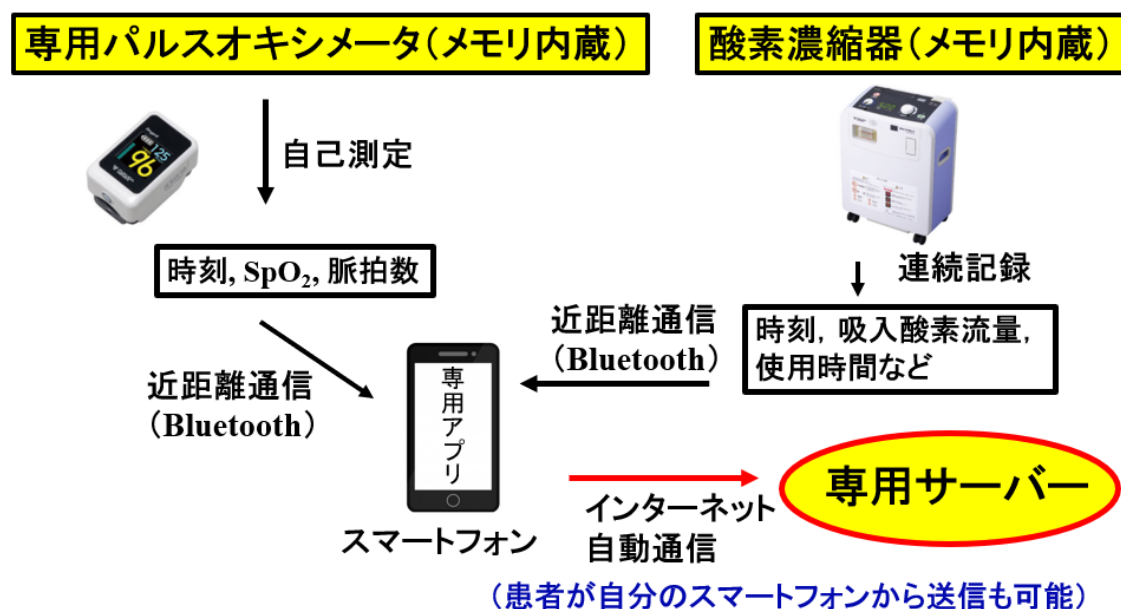


図20. フクダ電子の在宅酸素療法の遠隔モニタリングシステム

携帯電話網を利用したインターネット通信を利用して, 統合した収集データを定期的にサーバーに自動でアップロードする.

あるいは, 専用アプリを用いて, 自身のスマートフォンから患者さんが自分で送信する.

補足4 (フクダ電子)

評価法のポイント

在宅酸素療法の遠隔モニタリングにおいて、最も重要な評価法の1つは、酸素飽和度 (SpO₂) と脈拍数の散布図である。(13 ページ参照)

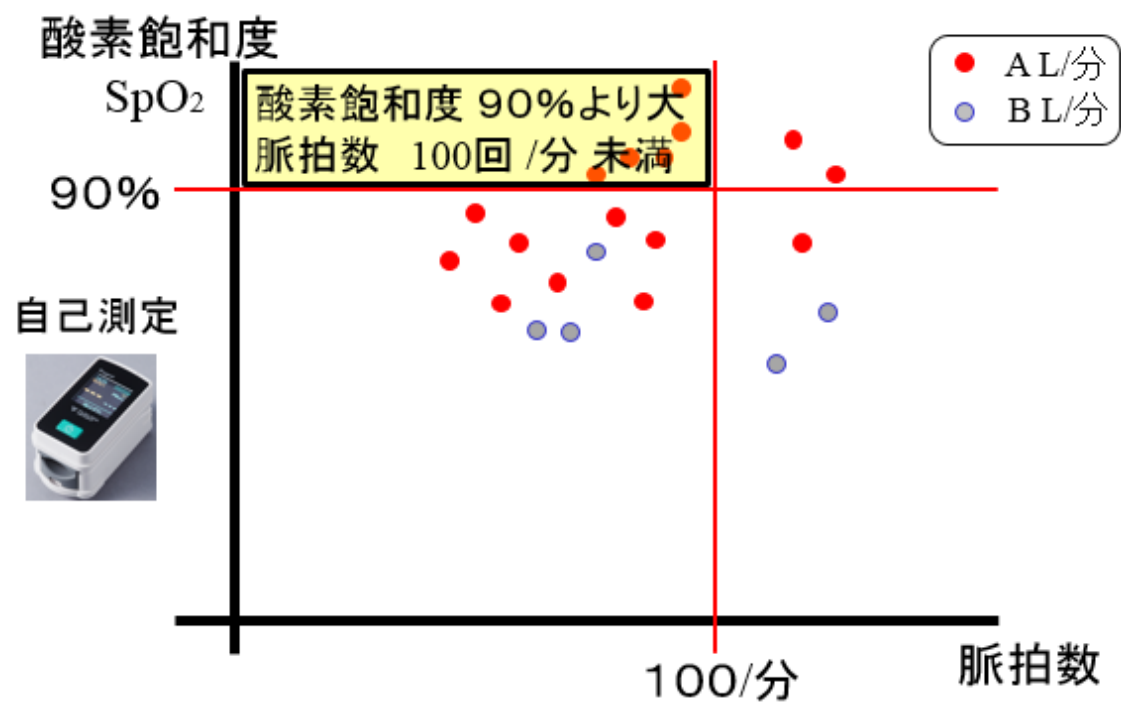


図 21. 酸素飽和度と脈拍数の散布図

縦軸が酸素飽和度 (SpO₂), 横軸が脈拍数の散布図. 吸入酸素流量は色分けで表示されている. 酸素飽和度が 90 %より大きく, 脈拍数が 100 回/分未満が目標範囲である. 縦軸がSpO₂, 横軸が脈拍数の散布図の左上の領域に収まることが目標である. また, 色別で測定時の吸入酸素流量を確認できる.

補足5 (帝人ファーマ)

システム概要

帝人ファーマの酸素濃縮器に専用パルスオキシメータ, オキシケア[®](帝人ファーマ)から近距離通信を用いてデータを収集する. 酸素濃縮器内のメモリー内に蓄積した作動状況データとともに専用サーバーに自動転送される.

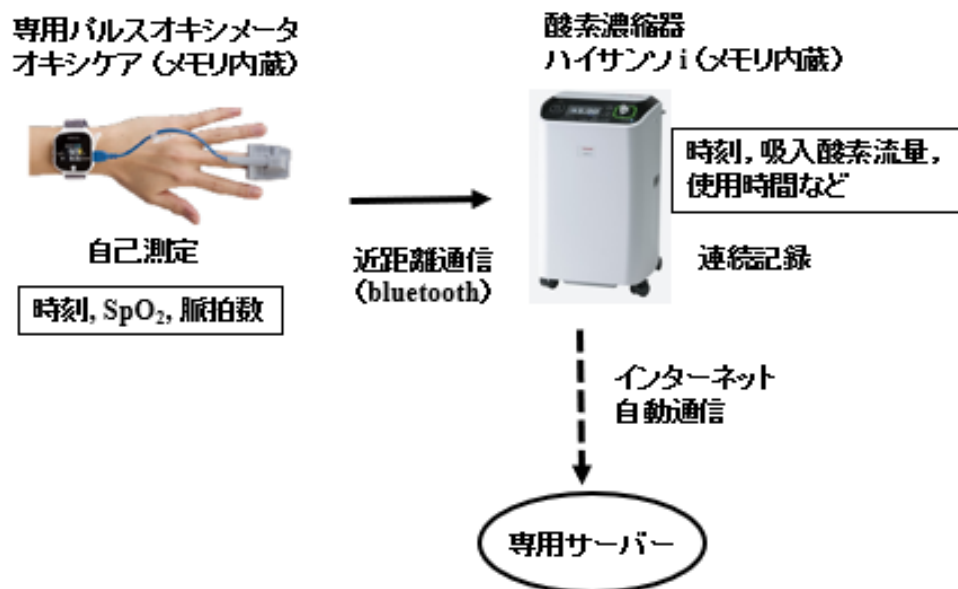


図22. 帝人ファーマの遠隔モニタリングシステムの概要

専用パルスオキシメータ「オキシケア」を用いて自己測定する. 近距離通信で酸素濃縮器にデータを自動送信する. 酸素濃縮器の稼働情報と合わせて1日1回, インターネットを介して専用サーバーに自動保存する.

(画像は帝人ホームページから引用)

参考論文

1. Miyamoto K, et al. Am J Respir Crit Care Med 152(3): 972-6, 1995.
2. Hjalmarson A, et al. Int J Tuberc Lung Dis 3(12):1120-6, 1999.
3. Nocturnal Oxygen Therapy Trial Group. Ann Intern Med 93(3):391-8, 1980.
4. COPD (慢性閉塞性肺疾患) 診断と治療のためのガイドライン 2022 (第 6 版), 日本呼吸器学会編, メディカルレビュー社, 東京, 2022.
5. 鯉岡直人 他. 在宅酸素療法の遠隔モニタリング. カレントセラピー 36(12): 78-83, 2018.
6. 鯉岡直人 他. 遠隔診療 (テレケア) の実際. Progress in Medicine 38(11): 1175-80, 2018.
7. 鯉岡直人. 在宅酸素療法の遠隔モニタリング. Clinical Engineering 33(2): 149-155, 2022.
8. 遠隔医療の定義と分類. 図説・日本の遠隔医療. 一般社団法人 日本遠隔医療学会編. 日本遠隔医療学会, 群馬, pp2-3, 2017.
(https://telemed-telecare.jp/?page_id=13 2024 年 9 月閲覧)
9. 医科点数表の解釈. 令和 6 年 6 月版. 社会保険研究所, 東京, 2024.
10. 鯉岡直人. 酸素濃縮器に付加された新技術. 呼吸 30(8), 669-74, 2011.
11. 鯉岡直人 他. 在宅酸素療法の展望. 呼吸と循環 60(7):759-68, 2012.
12. 内閣府規制改革会議, 第 31 回健康・医療ワーキング・グループ 会議情報, (鯉岡説明分)
<http://www8.cao.go.jp/kisei-kaikaku/kaigi/meeting/2013/wg3/kenko/150305/agenda.html>
13. Burioka N, et al. Health-related quality of life in patients on home oxygen therapy with telemonitoring. Yonago Acta Medica 63(2): 132-134, 2020.
14. Burioka N. Telemonitoring of home oxygen therapy: A review of the state of the art and introduction of a new cloud-based system. Yonago Acta Medica 63(4):239-245, 2020.
15. 有効性と安全性を維持した在宅呼吸管理の対面診療間隔決定と機器使用のアドヒランスの向上を目指した遠隔モニタリングモデル構築を目指す検討. 厚生労働科学研究費補助金 (2016 年度 ~ 2017 年度). 代表 陳和夫. 報告書.

補注

Q1:在宅酸素療法の遠隔モニタリング加算を算定しないと遠隔モニタリングシステムを利用できないか？

A1:在宅酸素療法の遠隔モニタリング加算を算定しなくても、遠隔モニタリングシステムを利用可能である。理由として在宅酸素療法の遠隔モニタリング加算は対面診療のなかった月に対して算定されるが、多くは対面診療が毎月ある症例が多いためである。遠隔モニタリング加算を算定する場合、厚生局に届け出をしておく必要がある。

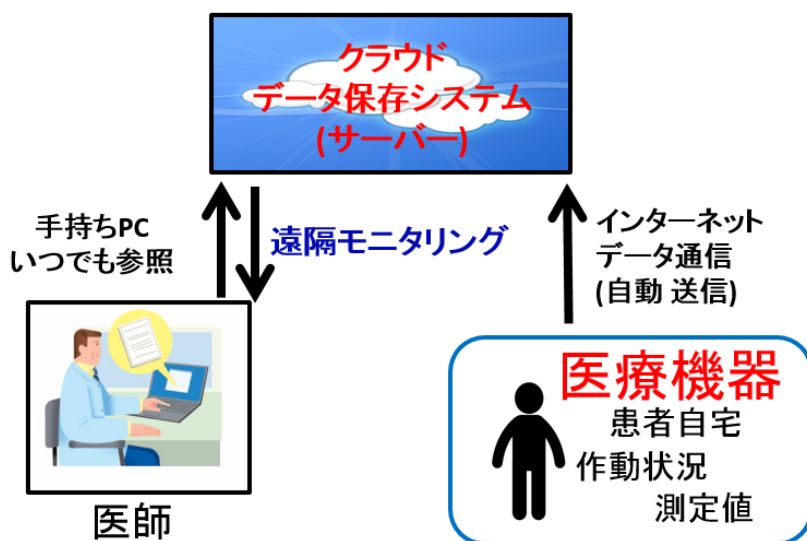
Q2:厚生局に届け出がないと遠隔モニタリングシステムを利用できないか？

A2:遠隔モニタリングシステムを有する酸素濃縮器は、医療機器として認可されているので利用可能である。しかし、次ページのような在宅酸素療法の遠隔モニタリングに関する治療計画説明を行い同意を得るべきである。

在宅酸素療法の遠隔モニタリング：治療計画説明書

1. 遠隔モニタリングの説明

遠隔モニタリングは、情報通信技術の発展に伴って実現できた新しい医療手段です。2018年4月から、在宅酸素療法にも遠隔モニタリング加算として診療報酬が適用されています。診療報酬で認められた遠隔モニタリングは、常時、患者さんの状態をモニタリングするものではありません。また、現時点では急性増悪を見つけるものでもありません。医療機器にインターネット接続の機能を持たせて、機器の稼働状況や生体情報を専用サーバーに自動保存させ、手持ちコンピュータを用いて、いつでも参照できる仕組みです（下図）。その結果を参考にして、より良い診療を行うための新しい医療技術です¹⁻³⁾。



2. 遠隔モニタリングを利用した在宅酸素療法の実施計画と機器の説明

在宅酸素療法は、長期酸素療法を必要とする患者さんの自宅療養を可能にする治療法です。慢性呼吸不全患者さんに在宅酸素療法を行うと生活の質の向上や生命予後の改善などに有用です。酸素ガス供給源として酸素濃縮器が利用されてきました、使用状況や処方された酸素流量を吸入した効果の確認は、これまで十分ではありませんでした。患者さんの自宅に設置した酸素濃縮器にインターネット通信機能を組み込むことで、上記の遠隔モニタリングが可能になりました。その機能を用いて、酸素濃縮器の使用情報や患者さんが自己測定した酸素飽和度、脈拍数をクラウドデータ保存システムにデータとして保存し、医師が手

持ちコンピュータで測定結果を参照可能となっています。遠隔モニタリングを行うことによって、在宅酸素療法の妥当性の検討や患者さんへの適切な指導を実施できます¹⁻³⁾。しかし、急性増悪の予測や把握は、現状では困難です。

遠隔モニタリングに対応した酸素濃縮器を自宅に設置します。この機器自体がインターネット接続機能をもっていますので、自宅にインターネット接続環境がなくても使用できます。従来の酸素濃縮器と同様に使用してください。安静時、労作時（体を動かすとき）、就寝時などの状況に応じて医師から吸入酸素流量が指示されていると思います。酸素濃縮器の電源が入っているときは酸素吸入をしながら専用のパルスオキシメータで酸素飽和度を自己測定してください。自動で測定データがクラウドデータ保存システムに送信されます。特別に何か操作をする必要はありません。（機種によっては、インターネットに自己接続する機能が無く、自分のスマートフォンでデータ送信を操作する機種もあります）

医師は適時、手持ちコンピュータでクラウドデータ保存システムのデータを参照して、対面受診のない月には、あらかじめ申し出のあった連絡先に電話をして説明します。状況によっては受診を促すこともあります。

3. 緊急時の対応

機器の故障に関しては、酸素濃縮器に貼付されているメーカーの連絡窓口に電話してください。体調不良などがあれば当院に連絡・受診してください。

参考文献

1. 鰐岡直人，山本章裕，下廣寿．遠隔診療（テレケア）の実際．（特集 遠隔医療が目指すもの）Progress in Medicine 38(11): 1175-80, 2018.
2. 鰐岡直人，山本章裕，下廣寿．在宅酸素療法の遠隔モニタリング．カレントセラピー 36(12): 78-83, 2018.
3. 鰐岡直人．在宅酸素療法の遠隔モニタリング．Clinical Engineering 33(2): 149-155, 2022.

年 月 日

説明医師

同意署名

巻末追加

在宅酸素療法の遠隔モニタリング結果を訪問看護に利用するための医療機関連携における課題

在宅酸素療法の遠隔モニタリングを訪問看護に応用するためには、病院あるいは、開業クリニックの担当医師との連携が必須である。医療機関ごとに個人情報の取り扱いに、違いがあるため注意が必要である。また、訪問看護部門が在宅酸素療法の遠隔モニタリングを行っている病院内の場合と、訪問看護施設が病院外の場合では対応が異なってくる。以下に、訪問看護の立場から主な対応などを説明・記載する。

① 訪問看護部門が在宅酸素療法の遠隔モニタリングを行っている病院内の場合
訪問予定の患者情報および遠隔モニタリング結果を、医療機関の個人情報管理に基づき診療利用できる。その際に、遠隔モニタリング結果をPCでアクセスして、システムから直接閲覧する権限を医師から得ることも可能である（フクダ電子のシステム）。その際、医師から指示を受けたことを記録しておくことも重要である。

② 訪問看護施設が在宅酸素療法の遠隔モニタリングを行っている病院外の場合
まず、訪問先の在宅酸素療法を受けている患者さんが、担当医師によって遠隔モニタリングシステムを有した酸素濃縮器を利用していることが前提となる。その上で、連携を相談する。許可が得られたとしても、医療機関によっては外部に患者情報の持ち出しを制限しているところが多いので確認が必要である。対処方法としては、以下が考えられる。

- 1) 遠隔モニタリング結果を直接、システムから閲覧する権限を医師から得ることは、現状では難しいかもしれない。一方、開業医、訪問診療医においては、可能とする医師もいると思われる。

開業医、訪問診療医の場合、確認してみる。

- 2) 診療情報として封書で送ってもらう。しかし、現実的に困難なことが多い。匿名化して遠隔モニタリング結果をパスワード付きの **PDF** でメール送信が可能か検討する。

匿名化して(患者名など個人情報进行消して)遠隔モニタリング結果をパスワード付きの PDF でメール送信してもらう。パスワードは別メールでは送ってもらわず、あらかじめ決めておくことも重要である。上記、制限している医療機関もあると思われるので確認が必要である。

- 3) 匿名化して **FAX** を用いて情報を受ける。(推奨しない)

FAX でのやりとりは、避けた方がよい。

いずれにしても、訪問看護に在宅酸素療法の遠隔モニタリング結果を利用するためには、連携先の医師の協力が必要である。また、医師から指示を受けて実施したとする点にも留意した方がよいと思われる。今後も、検討していく予定である。