

明 細 書

発明の名称： センサ装置、システム及び送信方法

技術分野

[0001] 本開示は、センサ装置等に関する。

本出願は、2021年6月18日に日本国に出願された特願2021-101709号に基づき優先権を主張する出願である。上記の特許出願に記載された全ての記載内容は、参照することにより本明細書に援用される。

背景技術

[0002] 従来から、センサを利用することで、個人の体調を管理するシステムが知られている（例えば、特許文献1）。また、複数の作業者の体調を管理するシステムが開示されている（例えば、特許文献2参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2010-232963号公報

特許文献2：特開2015-154920号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本開示の目的の1つは、対象者の状態を適切に取得することが可能なシステムや、当該システムで利用するセンサ装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0005] 本開示のシステムは、対象者の生体情報を取得する取得部と、近距離無線通信を行う通信部と、制御部とを備えたセンサ装置であって、前記制御部は、前記取得した生体情報が特定の生体情報かを判定し、前記生体情報が特定の生体情報の場合、前記通信部を介して特定の端末装置を経由して前記生体情報をサーバ装置に送信し、前記生体情報が特定の生体情報以外の場合、前記通信部を介してブロードキャストにより前記生体情報を送信することで、不特定の端末装置を経由して前記生体情報をサーバ装置に送信する構成とし

てもよい。

[0006] 本開示のシステムは、取得したセンサ情報を送信するセンサ装置と、センサ装置から受信したセンサ情報をサーバ装置に送信する端末装置と、を有し、前記センサ情報がコネクション型で送信されたときは、前記センサ情報は前記センサ装置と通信を確立した第1端末装置が前記サーバ装置にセンサ情報を送信し、前記センサ情報がブロードキャスト型で送信されたときは、前記センサ情報を受信した第2端末装置がサーバ装置にセンサ情報を送信する構成としてもよい。

[0007] 本開示の送信方法は、センサ装置から端末装置を経由してサーバ装置にセンサ情報を送信する送信方法であって、前記センサ情報がコネクション型で前記センサ装置から送信されたときは、前記センサ装置と通信を確立した前記端末装置が前記サーバ装置にセンサ情報を送信し、前記センサ情報がブロードキャスト型で送信されたときは、前記センサ情報を受信した何れかの端末装置がサーバ装置にセンサ情報を送信する構成としてもよい。

発明の効果

[0008] 本開示のシステムによれば、対象者の状態を適切に取得することが可能なシステムや、当該システムで利用するセンサ装置となる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]第1実施形態におけるシステムの概要を示す図である。

[図2]第1実施形態におけるシステムの概要を示す図である。

[図3]第1実施形態における第1端末装置の機能構成を説明する図である。

[図4]（a）第1実施形態におけるセンサ情報の一例を示す図、（b）第1実施形態における設定情報の一例を示す図である。

[図5]第1実施形態におけるゲートウェイ装置の構成を説明する図である。

[図6]第1実施形態における第2端末装置の機能構成を説明する図である。

[図7]第1実施形態における第3端末装置の機能構成を説明する図である。

[図8]第1実施形態におけるセンサ装置の機能構成を説明する図である。

[図9]第1実施形態におけるセンサ装置の設定情報の一例を示す図である。

[図10]第1実施形態におけるサーバ装置の機能構成を説明する図である。

[図11]第1実施形態におけるサーバ装置の対象者DBの構成の一例を説明する図である。

[図12]第1実施形態におけるサーバ装置のセンサDBの構成の一例を説明する図である。

[図13]第1実施形態におけるシステムの流れを説明するシーケンス図である。

[図14]第1実施形態におけるセンサの設定処理について説明するフローチャートである。

[図15]第1実施形態におけるセンサ装置の動作について説明するフローチャートである。

[図16]第1実施形態におけるサーバ装置の動作について説明するフローチャートである。

[図17]第1実施形態における第3端末装置の動作について説明するフローチャートである。

[図18]第1実施形態における第1端末装置における動作例を説明するための図である。

[図19]第1実施形態における第3端末装置における動作例を説明するための図である。

[図20]第1実施形態における第3端末装置における動作例を説明するための図である。

[図21]第1実施形態における第3端末装置における動作例を説明するための図である。

[図22]第1実施形態における第3端末装置における動作例を説明するための図である。

[図23]第1実施形態における第3端末装置における動作例を説明するための図である。

[図24]第2実施形態における第1端末装置における動作例を説明するための

図である。

[図25]第2実施形態における第1端末装置における動作例を説明するための図である。

[図26]第2実施形態における第1端末装置における動作例を説明するための図である。(a)はSpO₂の推移グラフ、(b)は心拍数の推移グラフ、(c)は体温の推移グラフ、(d)は活動量の推移グラフを示している。

[図27]第2実施形態における第1端末装置における動作例を説明するための図である。

[図28]第3実施形態におけるセンサ装置の動作について説明するフローチャートである。

[図29]第4実施形態におけるサーバ装置の動作について説明するフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、図面を参照して本開示を実施するための一実施形態について説明する。なお、以下の実施形態は、本開示を説明するための一例であり、特許請求の範囲に記載した発明の技術的範囲が、以下の記載に限定されるものではない。

[0011] 一般的に、対象者に関する情報を取得可能なセンサ装置がある。センサ装置は、例えば対象者の生体情報、睡眠情報、対象者の動作を含む状態情報、生活パターンを取得可能である。例えば、センサ装置は、生体情報として、対象者の心拍（心拍数）、呼吸（呼吸数）、体温、SpO₂等を取得可能である。

[0012] また、センサ装置で取得した対象者の情報（以下、対象者情報）を、サーバ装置に集約し、対象者の体調や健康を管理するシステムがある。ここでセンサ装置は、端末装置と通信を行う近距離無線通信の機能を有しているが、サーバ装置と直接通信を行う機能や、他の装置の通信を転送するゲートウェイ機能を有していないことが多い。したがって、センサ装置は、取得した情報を、通信機能を有する端末装置や、ゲートウェイ装置を経由して、サーバ

装置に送信することがある。

[0013] また、上述した引用文献に開示されているように、1又は複数の体調を管理するシステムは、工事現場や、工場といった場所で使用されていることがあった。この場合、システムは、対象者の情報を取得するセンサ装置や、センサ装置とサーバ装置との通信を行う装置を対象者の人数分準備する必要があることがあった。

[0014] 近年、災害発生時での避難現場等で、避難者の体調管理が問題となることが多い。このような現場では、センサ装置からサーバ装置へのデータ送信や、サーバ装置と通信をする装置を人数分容易にするのは極めて難しいという問題があった。

[0015] また、センサ装置は、BLEのブロードキャスト型の通信を利用して対象者の情報を送信する方法が考えられる。しかし、センサ装置に対してブロードキャスト型の通信を単純に利用すると、あらゆる対象者の情報が、不特定多数の端末装置を経由してサーバ装置に送信されてしまう。そうすると、対象者の情報を第三者が閲覧可能な状態になり、個人情報への配慮がかけるという問題が生じてしまう。

[0016] 避難所では、避難者の健康管理が極めて重要である。しかし、災害時に、少ない医療従事者で巡回して対象者を測定することは極めて難しかった。避難所にいる間の体調変化をリアルタイムで把握するとともに、体調変化時には医療従事者等が迅速に対応できる仕組みが求められている。特にコロナ禍においては、避難者と医療従事者との接触頻度を下げたスクリーニングや遠隔対応を可能にすることが必要となっている。これを、新たな機器を導入しなくても運用できるシステム構築が求められている。

[0017] このような課題を解決するためのシステム等について、以下詳細な実施形態に基づいて説明する。なお、以下の実施形態は、本開示の一例であり、当該内容に発明が限定されるものではない。

[0018] [1. 第1実施形態]

[1. 1 全体の概要]

以下、本実施形態の全体の概要について説明する。なお、本実施形態において、対象者とは、システムを利用して体調や健康状態を管理する対象となる者をいう。

[0019] また、スタッフとは、病院や、避難所、高齢者施設で働いているものをいう。例えば、スタッフは、医師、看護師といった医療従事者、高齢者施設等で対象者をサポートする医療従事者やケアスタッフに準じる者を含む。

[0020] また、対象者情報とは、システムを利用する対象者に関する情報をいう。対象者情報は、センサ装置が取得可能な情報だけでなく、センサ装置が取得した情報から基づいて求められる情報も含む。対象者情報は、数値や状態等変化する情報であり、特にスタッフが注意すべき情報である。例えば、対象者情報には、以下のような情報が含まれる。

[0021] (1) 生体情報

生体情報は、対象者のバイタルに関する情報である。例えば、生体情報には、対象者の心拍（数）、呼吸（数）、SpO₂、血圧、血糖値等といった情報が含まれる。また、本実施形態の生体情報は、対象者の活動量や、歩数といった情報を含んでもよい。

[0022] (2) 対象者の状態（状態情報）

対象者の状態は、センサ装置の加速度や、重心の変化等から判定可能な対象者の状態である。そして、状態情報は、対象者の状態を示す情報である。状態情報は、例えば、対象者の姿勢（立位、臥位、座位、端座位等）や寝姿勢（例えば、横臥位、仰臥位等）、対象者の動作（歩行中、停止中）といった情報を含んでもよい。また、状態情報は、対象者が睡眠しているのか、覚醒しているのかといった状態（睡眠状態）や、レム睡眠、ノンレム睡眠といった睡眠の深さといった状態を含んでもよい。また、対象者の状態は、ストレス状態を含んでもよい。

[0023] (3) 対象者の生活パターン（生活パターン情報）

生活パターン情報は、対象者の動作から求められる情報である。生活パターン情報は、例えば、対象者の入床時刻、起床時刻、睡眠時間といった情報

を含んでもよい。また、生活パターン情報は、離床回数や、トイレの回数といった情報を含んでもよい。

[0024] (4) 環境情報

環境情報は、対象者のいる環境に関する情報である。環境情報は、例えば、対象者のいる部屋の温度、湿度、音の大きさ、部屋の明るさ等である。また、音の大きさやパターンに基づいて、例えば対象者のいびきや歯ざしり等の有無、時間といった対象者が生じる音に関する情報を含んでもよい。

[0025] (4) 睡眠情報

睡眠情報は、対象者の睡眠に関する情報である。睡眠情報は、例えば、上記説明した情報のうち、睡眠時間、入床時刻、起床時刻、寝姿勢、睡眠状態（睡眠又は覚醒を示す状態）を含んでもよい。また、睡眠情報は、生体情報のうち、対象者が睡眠中のときに心拍、呼吸を含めてもよい。また、睡眠情報は、対象者のいびきや歯ざしり等に関する情報を含めてもよい。

[0026] [1. 1. 1 システムの構成]

図1は、本実施形態におけるシステム1の全体の概要を説明する図である。システム1は、センサ装置50が取得した対象者Pの心拍、呼吸、SpO₂等といった生体情報を含むセンサ情報を、サーバ装置80が受信することができる。

[0027] システム1は、ネットワークNWに、第1端末装置10と、第2端末装置20と、第3端末装置30と、サーバ装置80とが接続されている。第1端末装置10、第2端末装置20、第3端末装置30は、端末装置にそれぞれ必要となるアプリケーションをインストールし、実行することで各装置の機能を実現することが可能である。したがって、各端末装置は同一のハードウェアであってもよい。

[0028] 第1端末装置10、第2端末装置20、第3端末装置30はそれぞれ1又は複数有していてもよい。また、それぞれアプリケーションをインストールすることで、各装置は複数の装置として機能してもよい。例えば、1つの端末装置が第1端末装置10と、第2端末装置20との機能を有していてもよ

い。

[0029] 第1端末装置10は、センサ装置50とBLEにおいてコネクション型通信を行う装置である。第1端末装置10は、例えば対象者Pが所有しているスマートフォン12や、BLE/WiFi通信が可能なゲートウェイ装置15が含まれる。この場合、第1端末装置10はセントラルの装置となり、センサ装置50はペリフェラルの装置となる。また、第1端末装置10は、事前にセンサ装置50とペアリングを行ってもよい。

[0030] 第2端末装置20は、センサ装置50とBLEにおいてブロードキャスト型通信を行うことが可能な端末装置である。第2端末装置20は、例えば第三者が所有しているスマートフォン22である。この場合、第2端末装置20はオブザーバの装置となり、センサ装置50はブロードキャストの装置となる。また、第1端末装置10は、ブロードキャスト型通信を併せて行ってもよい。第2端末装置20は、対象者以外の所有する不特定の端末装置である。

[0031] 第3端末装置30は、各種情報を表示可能な表示装置である。例えば、病院等に備え付けられており、医師等の医療スタッフが情報を表示する表示装置32や、避難場所においてスタッフが所有しているタブレット34等である。また、表示装置32は、ネットワークを介して、別の場所（例えば、避難所と離れた場所の病院）に設置されてもよい。

[0032] なお、一般的には、第1端末装置10は、自端末装置（対象者が保有するスマートフォン）であり、第2端末装置20は他端末装置（対象者以外の第三者が保有するスマートフォン）の構成である。また、第3端末装置30は、スタッフ等が利用する表示装置や管理装置の構成である。また、以下、単に端末装置といった場合は上記の各端末装置の包括的な表現であり、特にセンサ装置50からデータを受信可能な端末装置（第1端末装置10、第2端末装置20）のことをいう。

[0033] センサ装置50は、対象者Pに関する情報（対象者情報）を取得可能な装置である。センサ装置50は、システム1に1又は複数有している。例えば

、センサ装置５２のように、対象者Ｐが身につけたり、直接貼り付けたりすることにより、対象者Ｐの対象者情報（例えば、生体情報）を取得することが可能である。

[0034] また、センサ装置５０は、センサ装置５４のように、単独に設けられたセンサ装置や、測定装置であってもよい。センサ装置５４は、体温計や、血圧計、パルスオキシメータ、血糖測定器といった装置や、歩数計、活動量計、睡眠測定装置といった対象者の動きを測定する装置であってもよい。また、センサ装置５０は、予め対象者が保有している装置（例えばスマートウォッチ等）であってもよいし、システム側で用意した装置であってもよい。

[0035] センサ装置５４は、従来の何れかのセンサ装置を利用すればよい。センサ装置５４が、呼吸数、心拍数等の生体情報を取得する方法は、例えば、特開２０１６－３０１７７号公報（発明の名称：呼吸障害判定装置、呼吸障害判定方法及びプログラム、出願日：平成２６年７月３０日）に記載の方法を援用できる。また、睡眠の状態を判定する方法としては、例えば特開２０１０－２６４１９３号公報（発明の名称：睡眠状態判定装置、プログラム及び睡眠状態判定システム、出願日：平成２１年５月１８日）、特開２０１６－８７３５５号公報（発明の名称：睡眠状態判定装置、睡眠状態判定方法及びプログラム、出願日：平成２６年１１月１１日）に記載の方法を援用できる。また、センサ装置５４が生体情報を取得する方法は、それ以外の公知の技術を利用してもよい。

[0036] サーバ装置８０は、対象者の情報を記憶したり、電子カルテのシステムに登録したりする装置である。センサ装置５０が取得した情報を、第１端末装置１０又は第２端末装置２０を経由して受信する。サーバ装置８０は、受信した情報を、対象者毎に記憶する。

[0037] また、サーバ装置８０は、対象者情報から、アラートを出力してもよい。例えば、サーバ装置８０は、対象者の生体情報値が、警告する範囲に含まれた場合には、スタッフ等に報知をしたり、端末装置に報知をしたりしてもよい。

[0038] [1. 1. 2 通信の概要]

本実施形態における通信の概要について、図2を参照して説明する。センサ装置50と、第1端末装置10、第2端末装置20とは、無線通信により接続が可能である。本実施形態では、センサ装置50は、近距離無線通信で通信を行う場合を例に説明し、一例としてBluetooth（登録商標）、Bluetooth Low Energy（以下、BLE）を利用した無線通信を行う場合について説明する。

[0039] 一般的に、BLEの通信方式として、通信相手を特定せずに通信を行うブロードキャスト型通信と、通信相手を特定した上で通信を行う接続型通信とがある。センサ装置50は、第1端末装置10とは、接続型通信を行い、第2端末装置20とは、ブロードキャスト型通信を行う。

[0040] すなわち、接続型通信を行う場合、センサ装置50はペリフェラルの装置となり、第1端末装置10がセントラルの装置となる。センサ装置50は、定期的に接続型通信を示すアドバタイジングデータ（アドバタイジングパケット）を送信し、第1端末装置10が受信する。アドバタイジングデータを受信した第1端末装置10は、アドバタイジングデータが接続型通信を示す場合、センサ装置50に接続要求を行い、センサ装置50と、第1端末装置10との間で接続が確立する。

[0041] ここで、接続が確立するとは、2つの装置の間において、双方向にデータの送受信を行える状態である。この場合、センサ装置50と、第1端末装置10との間で、データの送受信が行うことが可能となる。例えば、2つの装置の間にデータの送受信を行う通信路が確立されている状態である。

[0042] また、第1端末装置10は、例えば、アドバタイジングパケットのPDUフィールドが接続性「あり」を示すデータであれば、接続型の通信を示すと判定する。

[0043] これにより、センサ装置50は、第1端末装置10を経由したサーバ装置80までの意図しない端末装置を経由しない経路として、RTT1を経由して、センサ情報をサーバ装置80に送信する。例えば、センサ装置54は、ゲ

ートウェイ装置１５と接続を確立し、センサ情報をゲートウェイ装置１５に送信する。また、ゲートウェイ装置１５は、センサ装置５４から受信したセンサ情報を、ネットワークNWを経由してサーバ装置８０に送信する。

[0044] なお、センサ装置５０は、接続が可能な装置は複数であってもよい。また、センサ装置５０は、複数の装置と接続を確立してもよい。

[0045] また、ブロードキャスト型通信を行う場合、センサ装置５０はブロードキャストとなり、ブロードキャスト通信を示すアドバタイジングデータ（アドバタイジングパケット）を送信する。このとき、センサ装置５０は、アドバタイジングデータに、センサ装置５０の識別情報と、センサ装置５０で取得した情報（センサ情報）とを含めて送信する。

[0046] 第２端末装置２０は、センサ装置５０からアドバタイジングデータを受信すると、サーバ装置８０に送信する。具体的には、第２端末装置２０は、アドバタイジングデータがブロードキャスト型の通信を示すアドバタイジングデータであることを判定する。例えば、第２端末装置２０は、アドバタイジングパケットのＰＤＵフィールドが、接続性「なし」を示すデータであれば、ブロードキャスト型の通信を示すと判定する。

[0047] これにより、センサ装置５０は、センサ情報を含めたデータ（アドバタイジングデータ）を定期的に送信する。すなわち、センサ装置５０は、他の装置に向けて、センサ情報を含めたデータをブロードキャストする。そして、第２端末装置２０は、アドバタイジングデータを受信すると、サーバ装置８０にデータを送信する。

[0048] これにより、センサ装置５０から送信されたセンサ情報は、経路ＲＴ２を経由して、サーバ装置８０に送信される。第２端末装置２０は、第三者の端末装置のうち、何れの装置であってもよいことから、可用性の高い通信方法でセンサ情報を送信することができる。

[0049] 例えば、センサ装置５４は、センサ情報をアドバタイジングデータに含めて定期的に送信する。センサ装置５４の近くにいた第三者が所有するスマートフォン２２が、アドバタイジングデータを受信すると、受信したアドバタ

イジングデータをサーバ装置 80 に送信する。

[0050] なお、第 2 端末装置 20 は、アドバタイジングデータをそのままサーバ装置 80 に送信してもよいし、アドバタイジングデータからセンサ情報のみを抽出し、サーバ装置 80 に送信してもよい。第 2 端末装置 20 は、センサ装置 50 が取得したセンサ情報を何れかの方法でサーバ装置 80 に送信すればよい。

[0051] また、第 2 端末装置 20 は、システム 1 に 1 又は複数存在している。システム 1 に含まれている第 2 端末装置 20 のうち、センサ装置 50 からブロードキャストで送信されたアドバタイジングデータを受信した装置が、サーバ装置 80 にセンサ情報を送信する。システム 1 は、センサ装置 50 からサーバ装置 80 にセンサ情報を送信できる。

[0052] センサ装置 50 は、ブロードキャスト型の通信を行うことで、任意の第 2 端末装置 20 が利用されることから、確実にサーバ装置 80 にセンサ情報を送信することができる。すなわち、可用性の高い通信方法を提供することが可能となる。

[0053] このように、本実施形態のシステムでは、信頼性の高い第 1 の通信方法と、可用性の高い第 2 の通信方法とを適宜利用することができる。これにより、本実施形態のシステムは、例えば避難所といった大人数が集まるような環境であっても、必要なセンサ情報を適切にサーバ装置に集約が可能なシステムを提供することができる。また、本実施形態のシステムは、避難所以外でも、例えばスポーツ会場や、イベント会場といった場所においても、同様に適用可能である。

[0054] [1 . 2 装置構成]

つづいて、本実施形態における各装置の構成について説明する。なお、最初に共通する構成について説明する。

[0055] 制御部は、各装置の全体を制御する装置である。制御部は、それぞれの装置の記憶部に記憶されている各種プログラムを読み出して実行することにより各種機能を実現しており、例えば 1 又は複数の制御装置で構成される。制

御部は、例えばS o C (System on a Chip) として構成されてもよいし、C P U (Central Processing Unit) のように1つの機能として構成されてもよい。

[0056] 記憶部は、各装置の動作に必要な各種プログラムや、各種データを記憶する装置である。記憶部は、例えば、半導体メモリや、H D D (Hard Disk Drive) 等といった各装置に搭載可能な装置により構成されている。また、記憶部は、プログラムの実行時にプログラムやメモリが展開される一時的な記憶領域である記憶装置(メモリ)と、データやプログラム等が記憶される非一時的な記憶領域である記憶装置とで異なる構成であってもよい。本実施形態におけるプログラムは、コンピュータにおいて読取可能な一時的でない有形の記憶媒体に記憶される。

[0057] 通信部は、当該装置が、他の装置や、ネットワークと接続する機能を提供する装置である。例えば、I E E E 8 0 2 . 1 1 a / b / g / といった無線L A N や、有線L A N といった通信方式で通信が可能なN I C (Network Interface Card) である。また、通信部は、L T E (Long Term Evolution) / 4 G / 5 G / 6 G といった移動体通信を利用可能な通信モジュールであってもよい。

[0058] 近距離無線通信部は、近距離無線通信を実現する。本実施形態においては、B l u e t o o t h (登録商標) のB L E (Bluetooth Low Energy) を利用するが、例えばB l u e t o o t h 5 のように、同様の技術においても適用可能である。また、近距離無線通信部は、センサ装置が端末装置と通信に利用できるものであれば、他の方式で通信してもよい。例えば、L P W A (Low Power Wide Area) の通信を利用したものであってもよく、例えば、S i g f o x 、W i - F i H a L o w 、Z E T A 等の通信を利用してもよい。

[0059] 操作部は、各装置にユーザ等が操作入力を行う装置である。例えば、操作部は、キーボードやマウスといった外部の入力装置であってもよいし、タッチパネルを利用して実現されるソフトウェアキーであってもよい。

[0060] 表示部は、各装置が各種情報を表示する装置である。例えば、表示部は、

L C D (Liquid Crystal Display) や、O L E D (Organic Light Emitting Diode) を利用した有機E Lディスプレイ等の表示装置であったり、H D M I (登録商標) やD V I により接続された外部の表示装置であったりしてもよい。

[0061] [1 . 2 . 1 第1 端末装置]

図3 は、第1 端末装置1 0の構成を説明する図である。第1 端末装置1 0 は、制御部1 0 0と、記憶部1 1 0と、通信部1 2 0と、近距離無線通信部1 3 0と、操作部1 5 0と、表示部1 6 0とを有している。以下、第1 端末装置1 0の特有の構成を中心に説明する。

[0062] 制御部1 0 0は、記憶部1 1 0からプログラムを読み出して実行することにより、設定部1 0 2、転送制御部1 0 4、対象者情報表示部1 0 6として機能する。

[0063] 設定部1 0 2は、センサ装置5 0に対して各種設定を行う。例えば、設定部1 0 2は、センサ装置5 0に、サーバ装置8 0に送信する情報の種類を設定したり、通信方式を設定したりする。設定部1 0 2により設定された内容は、設定情報として設定情報記憶領域1 1 4に記憶される。また、設定部1 0 2は、設定情報をセンサ装置5 0に送信する。

[0064] 転送制御部1 0 4は、センサ装置5 0から受信されたセンサ情報を、サーバ装置8 0に送信(転送)する。転送制御部1 0 4は、センサ装置5 0と第1 端末装置1 0との間で通信路が確立されている場合(センサ装置5 0と事前にペアリングがされており、接続が行われた場合)に、センサ情報を取得する。そして、転送制御部1 0 4は、取得したセンサ情報をサーバ装置8 0に送信する。

[0065] 対象者情報表示部1 0 6は、第1 端末装置1 0のユーザ(対象者)の対象者情報を表示する。例えば、対象者情報表示部1 0 6は、センサ装置5 0から取得したセンサ情報に含まれる対象者情報(生体情報)に基づいて、表示部1 6 0に対象者情報を表示する。対象者情報表示部1 0 6は、対象者情報に含まれる生体情報として、例えば、具体的な生体情報値や、生体情報値の

遷移を示すグラフ等を表示する。また、対象者情報表示部 106 は、対象者情報記憶領域 116 に記憶してある対象者情報を表示してもよいし、サーバ装置 80 から対象者情報を取得して表示してもよい。

[0066] 記憶部 110 は、センサ情報記憶領域 112 と、設定情報記憶領域 114 と、対象者情報記憶領域 116 との記憶領域を確保している。

[0067] センサ情報記憶領域 112 は、センサ装置 50 から受信したセンサ情報を記憶する。なお、センサ情報記憶領域 112 は、センサ情報を、一時的に記憶してもよいし、恒常的に記憶してもよい。センサ情報記憶領域 112 は、サーバ装置 80 に送信するまでの期間、センサ情報を一時的に記憶してもよい。

[0068] 例えば、図 4 (a) は、センサ情報記憶領域 112 が記憶するセンサ情報の一例である。センサ情報は、センサ装置のセンサ装置 ID (例えば、「012-3456」と、対象者 ID (例えば、「0001」と、取得日時 (例えば、「2021/06/01 23:10:15」と、実際にセンサ装置 50 が取得した情報として、例えば心拍数 (例えば、「80」と、呼吸数 (例えば、「10」と、メモ (例えば、「なかなか寝付けず」とが記憶されている。

[0069] センサ装置 50 の識別 ID は、センサ装置 50 を特定するための特有の情報である。対象者 ID は、第 1 端末装置 10 における利用する対象者の ID である。取得日時は、センサ装置 50 が、情報を取得した日時であってもよいし、第 1 端末装置 10 がセンサ情報を取得した日時であってもよい。

[0070] また、センサ装置 50 が取得した情報は、1 又は複数含めることができる。図 4 (a) に示されたセンサ装置 50 が取得した情報は、一例として、生体情報のうち心拍数と呼吸数と含んでいる。それ以外にも、センサ装置 50 が取得した情報は、SpO₂ や、血圧、体温、血糖値といった値でもよいし、睡眠時間や、対象者の状態 (例えば、姿勢や、位置) を含めてもよい。

[0071] また、センサ装置 50 が取得した情報は、心拍数等の同一種類の情報を複数含めてもよい。例えば、センサ装置 50 は、1 分毎に心拍数を取得する。

そして、センサ装置は、取得した心拍数をまとめて、センサ情報として10分毎に第1端末装置10に送信してもよい。

[0072] メモは、対象者が任意に入力してもよい。また、第1端末装置10により入力された音声や、撮影された画像が添付されてもよい。

[0073] 設定情報記憶領域114は、センサ装置50に対する設定に関する情報である設定情報を記憶する。例えば、図4(b)は、設定情報記憶領域114が記憶する設定情報の一例である。設定情報としては、センサ情報を取得可能なセンサ装置50毎に、センサ装置の識別ID(例えば、「012-345」と、通信方式(例えば、「コネクション型」と、センサ装置50が取得する情報の種類(例えば「心拍数、呼吸数」と、情報を取得する間隔(例えば、「10分間」と、対象者ID(例えば、「0001」とを記憶する。

[0074] センサ装置の識別IDは、センサ装置50を識別する情報である。例えば、センサ装置50の固有の識別情報であればよく、センサ装置50が送信するアドバタイジングデータに含まれる識別情報であってもよい。また、センサ装置50の名前や、IDといったシステムやスタッフが付した名前であってもよい。

[0075] 通信方式は、センサ装置50の通信方式を設定する。通信方式としては、「コネクション型」と、「ブロードキャスト型」とを設定することができる。また、通信方式は、「コネクション型/ブロードキャスト型」と設定することもできる。この場合、制御部100は、コネクション型の通信と、ブロードキャスト型の通信を自動的に切り替えることができたり、両方の通信を行えたりすることができる。

[0076] 取得する情報は、センサ装置50が取得する情報を設定する。センサ装置50が取得可能な情報(例えば、生体情報等)のうち、1又は複数を設定することができる。また、取得する情報は、全部と設定してもよい。

[0077] 取得間隔は、センサ装置50が情報を取得する間隔を設定する。また、本実施形態では、センサ装置50は、取得したタイミングで取得したセンサ情

報を送信するが、センサ情報を取得するタイミングと、センサ情報を送信するタイミング（送信間隔）とは異なるタイミングであってもよい。例えば、センサ装置50は、取得間隔は10分とし、送信間隔を60分と設定してもよい。

[0078] 対象者IDは、対象者を特定する為の識別情報を記憶する。対象者IDは、サーバ装置80でセンサ装置の識別IDからマッチングして特定してもよい。この場合、対象者IDは、設定情報に含まなくてもよい。

[0079] なお、対象者に関する情報（基本情報）は、対象者ID以外にも記憶してもよい。例えば、基本情報は、対象者の氏名、体重、身長、担当者、避難場所といった情報を対象者に関する情報として含んでもよい。

[0080] なお、設定情報記憶領域114は、ペアリングが行われる場合には、ペアリングに関する情報を併せて記憶してもよい。第1端末装置10は、OSの機能により、センサ装置50とペアリングが行われると、ペアリングに必要な情報（ペアリング情報）が記憶部110に記憶される。このペアリングの機能は制御部100が、OSの機能を実行することで行われてもよいし、別のアプリケーションを実行することで行われてもよい。制御部100が、本実施形態における何れかのアプリケーションの何れかを実行することにより、ペアリングを行った場合は、設定情報記憶領域114に併せてペアリング情報を記憶してもよい。

[0081] 対象者情報記憶領域116は、第1端末装置10を利用する対象者の対象者情報を記憶する。対象者情報は、制御部100がセンサ装置50から取得したセンサ情報に基づいて記憶してもよいし、サーバ装置80から受信して記憶してもよい。

[0082] 第1端末装置10が、ゲートウェイ装置15の場合、ゲートウェイ装置15の機能構成を図5に示す。ゲートウェイ装置15は、制御部100Aと、記憶部110Aと、通信部120Aと、近距離無線通信部130Aとを備えて構成される。

[0083] ゲートウェイ装置15の制御部100Aは、記憶部110Aに記憶されて

いるプログラムを読み出して実行することにより転送制御部 102A の機能を実現する。転送制御部 102A は、転送制御部 104 と同等の機能を実現する。

[0084] また、記憶部 110A は、センサ情報記憶領域 112A の記憶領域を確保する。センサ情報記憶領域 112A は、センサ装置 50 から、サーバ装置 80 へ転送されるセンサ情報が一時的に記憶される。

[0085] すなわち、第 1 端末装置 10 は、スマートフォン 12 を利用しても、ゲートウェイ装置 15 を利用しても同じ機能を提供することが可能である。

[0086] [1. 2. 2 第 2 端末装置]

図 6 は、第 2 端末装置 20 の構成を説明する図である。第 2 端末装置 20 は、制御部 200 と、記憶部 210 と、通信部 220 と、近距離無線通信部 230 と、操作部 250 と、表示部 260 とを有している。以下、第 2 端末装置 20 の特有の構成を中心に説明する。

[0087] 制御部 200 は、記憶部 210 に記憶されているプログラムを読み出して実行することにより、転送制御部 202 として機能する。転送制御部 202 は、センサ装置 50 から受信したセンサ情報を、サーバ装置 80 に転送（送信）する。

[0088] すなわち、転送制御部 202 は、近距離無線通信部 230 を介して、センサ装置 50 からアドバタイジングデータ（アドバタイジングパケット）を受信する。第 2 端末装置 20 は、センサ装置 50 からデータを受信すればよく、センサ装置 50 と接続を確立する必要はない。

[0089] 転送制御部 202 は、アドバタイジングデータに含まれているセンサ情報を、サーバ装置 80 へ送信する。転送制御部 202 は、アドバタイジングデータをそのままサーバ装置 80 に送信してもよいし、アドバタイジングデータからセンサ情報を抽出し、サーバ装置 80 に送信してもよい。

[0090] 記憶部 210 は、センサ情報記憶領域 212 の記憶領域を確保する。センサ情報記憶領域 212 は、センサ装置 50 から受信したセンサ情報を一時的に記憶する領域である。なお、センサ情報記憶領域 212 に記憶されている

センサ情報は、サーバ装置 80 に送信後に削除されることが好ましい。

[0091] [1. 2. 3 第3端末装置]

図 7 は、第 3 端末装置 30 の構成を説明する図である。第 3 端末装置 30 は、制御部 300 と、記憶部 310 と、通信部 320 と、操作部 350 と、表示部 360 とを有している。以下、第 3 端末装置 30 の特有の構成を中心に説明する。

[0092] 制御部 300 は、記憶部 310 に記憶されているプログラムを読み出して実行することにより、対象者情報表示制御部 302 と、対象者状態管理部 304 として機能する。

[0093] 対象者情報表示制御部 302 は、サーバ装置 80 から受信した対象者情報や、対象者情報記憶領域 312 に記憶された対象者情報に基づき、表示部 360 に対象者情報に基づいて各種情報を表示する。

[0094] 対象者状態管理部 304 は、対象者情報に基づいて、スタッフに報知を行う。例えば、対象者状態管理部 304 は、対象者情報毎に、注意範囲、警告範囲の閾値を設定する。そして、対象者状態管理部 304 は、各対象者情報が、注意範囲に含まれた場合や、警告範囲に含まれた場合に、注意処理、警告処理を実行する。

[0095] 例えば、対象者状態管理部 304 は、一覧表示されている対象者情報を識別表示することで、スタッフ等に注意喚起を行う。また、対象者状態管理部 304 は、ある対象者の心拍数が警告範囲となった場合に、アラーム音を出力することで、スタッフ等に注意を促す。対象者状態管理部 304 は、対象者全体の健康状態や、体調の管理を行う。

[0096] 記憶部 310 は、対象者情報記憶領域 312 の記憶領域を確保している。対象者情報記憶領域 312 は、対象者情報を記憶する。対象者情報は、サーバ装置 80 から受信し、記憶する。また、スタッフ等が操作部 350 を介して入力したり、通信部 320 を介して外部の装置（例えば、体温計や、血圧計等）から生体情報を追加で記憶したりしてもよい。

[0097] [1. 2. 4 センサ装置]

図8は、センサ装置50の構成を説明する図である。センサ装置50は、制御部500と、記憶部510と、近距離無線通信部530と、取得部540とを有している。以下、センサ装置50の特有の構成を中心に説明する。

[0098] 制御部500は、記憶部510に記憶されているプログラムを実行することで、センサ情報送信部502の機能を実現する。

[0099] センサ情報送信部502は、取得したセンサ情報や、センサ情報記憶領域512に記憶しているセンサ情報を、近距離無線通信部530を介して送信する。ここで、センサ情報送信部502は、設定情報においてセンサ装置50の通信モードがコネクション型と設定されている場合、接続先となる第1端末装置10と接続を確立する。そして、センサ情報送信部502は、第1端末装置10を介して、センサ情報をサーバ装置80に送信する。

[0100] 他方、センサ情報送信部502は、設定情報においてセンサ装置50の通信モードがブロードキャスト型と設定されている場合、アドバタイジングデータにセンサ情報を含めて送信する。すなわち、センサ情報送信部502は、システム1に含まれる端末装置（例えば、第2端末装置20）を介して、センサ情報をサーバ装置80に送信する。

[0101] 記憶部510は、センサ情報記憶領域512と、設定情報記憶領域514との記憶領域を確保する。

[0102] センサ情報記憶領域512は、センサ装置50が取得した情報であるセンサ情報を一時的に記憶する領域である。

[0103] 設定情報記憶領域514は、センサ装置50の設定に関する情報である設定情報を記憶する。

[0104] 図9は、設定情報記憶領域514に記憶される設定情報の一例を示す図である。設定情報は、センサ情報を送信する送信先装置を識別するための送信先ID（例えば、「325-44587」と、センサ装置50の通信方式（例えば、「コネクション型」と、センサ装置50が対象者情報のうち、取得する情報の種類を示す情報（例えば、「心拍数、呼吸数」と、取得する情報を取得する間隔（例えば、「10分」とを記憶している。なお、設

定情報は、対象者に関する情報を記憶してもよい。

[0105] 取得部５４０は、センサ装置５０が各種センサから情報を取得する。例えば、取得部５４０は、対象者の生体情報や、睡眠情報といった各種情報を取得する装置である。例えば、取得部５４０は、圧力センサであり、圧力センサの信号に基づいて、制御部５００は対象者の心拍や、呼吸を検出することが可能である。これにより、センサ装置５０は、対象者の心拍（心拍数）や、呼吸（呼吸数）を取得できる。

[0106] [１．２．５ サーバ装置]

図１０は、サーバ装置８０の構成を説明する図である。サーバ装置８０は、制御部８００と、記憶部８１０と、通信部８２０と、操作部８５０と、表示部８６０とを有している。以下、サーバ装置８０の特有の構成を中心に説明する。

[0107] 制御部８００は、記憶部８１０からプログラムを読み出して実行することにより、対象者管理部８０２、センサ管理部８０４、対象者情報記憶部８０６及び対象者状態管理部８０８として機能する。また、記憶部８１０は、対象者データベース（ＤＢ）８１２と、センサデータベース（ＤＢ）８１４とを記憶する。

[0108] 対象者管理部８０２は、対象者ＤＢ８１２に記憶されている対象者に関する情報を管理する。例えば、対象者管理部８０２は、新しい対象者を記憶したり、削除したりすることができる。図１１は、対象者ＤＢ８１２の一例を示す図である。

[0109] 対象者ＤＢ８１２は、基本となる情報（基本情報）と、対象者情報とを対応付けて記憶している。例えば、図１１に示すように、基本となる情報として、対象者を識別するための対象者ＩＤ（例えば、「０００３」）と、対象者氏名（例えば、「新家かずき」）と、現在対象者がいる場所として、本実施形態では避難場所（例えば、「ＡＢＣ小学校避難場所」）と、対象者が所属するグループ（例えば、「Ａ－３」）とを、対象者の基本情報として記憶している。ここで、対象者の基本情報は、対象者に関する情報のうち、セン

サ装置 50 により変更されない情報である。基本情報は、対象者やスタッフ等により入力されてもよいし、電子カルテサーバ等から取得されてもよい。

[0110] 対象者情報は、センサ装置 50 から受信されたセンサ情報に基づく情報である。対象者情報記憶部 806 は、センサ情報に基づく対象者情報を、対象者毎に対象者 DB 812 に記憶する。ここで、対象者情報は、時系列に記憶する情報（対象者情報 1）と、日付毎に記憶される情報（対象者情報 2）とがある。また、対象者情報は、センサ情報から直接求められる情報に加えて、センサ情報から出力された値から算出して求められる値、条件判定による結果、機械学習を利用して推定された結果の情報を含む。

[0111] 例えば、対象者の寝姿勢の場合、センサ装置 50 が対象者の寝姿勢を判定してセンサ情報に含めてもよい。また、対象者情報は、センサ装置 50 から出力する情報（例えば、重心や圧力に関する情報）に基づき、第 1 端末装置 10、第 2 端末装置 20 又はサーバ装置 80 の何れかが判定した対象者の寝姿勢を記憶してもよい。対象者情報は、対象者毎に 1 又は複数記憶することが可能である。

[0112] センサ管理部 804 は、センサ DB 814 を管理する。例えば、センサ管理部 804 は、新たなセンサ装置 50 と、対象者を紐付けたり、センサ装置 50 を削除したりする。センサ DB 814 は、図 12 に示すように、センサ ID と、対象者 ID とが対応付けて記憶している。ここで、センサ ID と、対象者 ID は、原則として多対 1 の関係となる。すなわち、センサ DB 814 を参照すると、センサ ID 毎に、対象者は一意に決定する。なお、センサ装置 50 の種類によっては、対象者 ID と、センサ ID とは多対多の関係となってもよい。例えば、音声を利用するセンサ装置 50 の場合、同じセンサ装置 50 であるマイクのセンサ ID に対して複数の対象者 ID を対応付けてもよい。また、同じ対象者 ID に対して複数のマイクのセンサ ID を対応付けてもよい。

[0113] 対象者状態管理部 808 は、対象者情報に基づいて対象者の状態を管理する。例えば、対象者状態管理部 808 は、対象者情報毎に、注意範囲や警告

範囲を設定する。また、対象者状態管理部８０８は、寝位置の注意範囲や、離床に関する注意情報を設定する。そして、対象者状態管理部８０８は、対象者情報を参照し、報知する状況になったと判定した場合には報知する。

[0114] 例えば、対象者状態管理部８０８が、SpO₂に基づいて対象者の状態を管理する例を説明する。対象者状態管理部８０８は、SpO₂に関する値を以下のように設定する。

- [0115] ・注意範囲 SpO₂ 93%より大きく96%より小さい
- ・警告範囲 SpO₂ 93%以下

対象者状態管理部８０８は、対象者情報を参照し、SpO₂の値が93%以下になった場合、警告範囲に入ったと判定し、報知処理（警告の報知処理）を実行する。報知処理は、例えば、スタッフ等の端末装置（スマートフォン）に報知（メール送信、ポップアップ表示等）を行ったり、第3端末装置30で警告音を出力したりすることで報知（警告の報知）を行う。また、SpO₂の値が注意範囲に入った場合、対象者状態管理部８０８は、注意の報知処理を実行する。報知処理は、例えば、第3端末装置30において、ポップアップ表示を行ったり、識別表示を行ったりすることで注意の報知を行う。この場合、報知処理は、警告の報知と、注意の報知とで報知を行う手段の種類を異ならせてもよい。

[0116] また、対象者状態管理部８０８は、報知を行う場合に、報知先を変えたり、報知内容を変えたりしてもよい。例えば、対象者状態管理部８０８は、体温、心拍数、呼吸数を報知内容として報知する場合、一般のスタッフ（看護師）を報知先として報知を行う。また、対象者状態管理部８０８は、心電波形を報知内容として報知する場合、専門医や、当該診療科（担当）の看護師に報知を行う。また、対象者状態管理部８０８は、活動量や、姿勢に関する内容を報知する場合は、理学療法士、作業療法士に対して報知を行う。また、対象者状態管理部８０８は、コミュニケーションの問題から報知を行う場合は、臨床心理士や、ソーシャルワーカーに報知を行う。このように、対象者状態管理部８０８は、予め専門職別の報知先を決めておき、報知内容に応

じて適切な報知先を設定する。これにより、サービスを受ける対象者も適切な処置を受けることができる。また、サービスを提供するスタッフも適切な対応を行うことができる。

[0117] このように、対象者状態管理部808は、対象者毎に、対象者情報に基づいて報知処理を行う。これにより、対象者状態管理部808は、対象者の健康状態や、体調を適切に管理することができる。

[0118] また、対象者状態管理部808は、センサ装置50を使用している対象者に報知してもよい。例えば、対象者状態管理部808から、対象者情報に基づいてセンサ装置50に信号を送信する。センサ装置50は、信号を受信すると、例えば、振動、音、光等を利用して対象者に報知する。これにより、例えば、体調変化に自覚症状のない対象者に対して、心拍が高くなっていることを報知したり、SpO₂の値が異常値を示していることを報知することができる。

[0119] [1.3 処理の流れ]

つづいて、本実施形態の処理の流れについて説明する。

[0120] [1.3.1 システム全体の流れ]

本実施形態におけるシステム全体の処理の流れについて、図13を参照して説明する。図13は、センサ装置50と、第1端末装置10と、第2端末装置20と、サーバ装置80との関係を説明するシーケンス図である。

[0121] 図13は、センサ情報を第1センサ情報と、第2センサ情報とに分けて記載している。第1センサ情報は、特定の端末装置を経由して、すなわちセキュアな環境で送信を行うことが所望される情報である。すなわち、第1センサ情報に分類される情報は、例えば、対象者のプライバシー等に配慮すべき情報である。この場合、センサ装置50は、第1端末装置10を経由してサーバ装置80に第1センサ情報を送信する。

[0122] また、第2センサ情報は、即時性が要求されたり、確実性が要求されたりする情報である。この場合、センサ装置50は、第2端末装置20を経由してサーバ装置80に第2センサ情報を送信する。

[0123] (1) 第1センサ情報

センサ装置50が、第1センサ情報をサーバ装置80に送信する場合について説明する。この場合、第1端末装置10は、第1センサ情報を転送可能なプログラムを予めインストールしている。また、センサ装置50と第1端末装置10との間ではペアリングが既に行われていてもよい。

[0124] センサ装置50は、コネクション型を示すアドバタイジングデータを送信する(S1002)。アドバタイジングデータを受信した第1端末装置10は、センサ装置50に接続要求を送信することで接続の確立を試み、接続を確立する(S1004)。そして、センサ装置50は、対象者情報を含む第1センサ情報を接続された第1端末装置10に送信する(S1006)。ここで、センサ装置50と、第1端末装置10との間で1対1の接続が確立されており、セキュアな通信を行うことが可能である。また、センサ装置50と、第1端末装置10の間でペアリングが行われることにより、よりセキュリティの高い通信を行うことが可能である。

[0125] 第1端末装置10は、受信した第1センサ情報を、サーバ装置80に送信する(S1008)。

[0126] なお、第1端末装置10が複数のセンサ装置50と接続を確立する場合には、複数のセンサ装置50から受けた対象者情報のうち、重要度が高いデータからサーバ装置80に送信するようにしてもよい。

[0127] 例えば複数の対象者の脈拍(第1センサ情報)を複数のセンサ装置50から第1端末装置10が受信しているとき、第1端末装置10は脈拍のばらつきが最も大きい対象者のデータから優先的にサーバ装置80に送信する。

[0128] また、第1対象者の第1センサ情報を第1端末装置10がサーバ装置80に送信をしているときに、第1対象者よりも緊急度または重要度が高い第2対象者の第1センサ情報を受信したとき、第1端末装置10は第1対象者の対象者情報の送信を一旦停止してもよい。この場合、第1端末装置10は、第2対象者の対象者情報をサーバ装置80に送信したあとに、第1対象者の第1センサ情報の送信を再開する。

- [0129] サーバ装置 80 は、受信した第 1 センサ情報に基づいて、第 1 センサ情報に対応する対象者に紐付けて対象者情報として記憶する（S1010）。
- [0130] このように、センサ装置 50 は、センサ装置 50 と、第 1 端末装置 10 との間で接続がされた後（セキュアな通信路が確立された後）、第 1 端末装置 10 を経由して第 1 センサ情報を送信することが可能となる。
- [0131] なお、第 2 端末装置 20 は、センサ装置 50 が送信した第 1 センサ情報は受信しない。また、第 2 端末装置 20 は、センサ装置 50 が送信した第 1 センサ情報を受信したとしても、第 1 センサ情報は破棄する。したがって、第 1 センサ情報は、センサ装置 50 から第 1 端末装置 10 を経由してサーバ装置 80 に送信される。また、第 1 センサ情報は、第 2 端末装置 20 を経由してはサーバ装置 80 に送信されない。これにより、システム 1 では、セキュアな通信路を利用して第 1 センサ情報を送信することができる。
- [0132] （2）第 2 センサ情報
- センサ装置 50 が、第 2 センサ情報をサーバ装置 80 に送信する場合について説明する。この場合、第 2 端末装置 20 は、第 2 センサ情報を転送可能なプログラムを予めインストールしていることを前提として説明する。
- [0133] また、図 13 においては、第 1 端末装置 10 は、ブロードキャスト型を示すアドバタイジングデータを受信した場合には、サーバ装置 80 に当該データを転送する機能を有していることとして説明する。
- [0134] センサ装置 50 は、ブロードキャスト型を示すアドバタイジングデータを送信する（S1102、S1104）。センサ装置 50 は、このアドバタイジングデータに、第 2 センサ情報を含めて送信する。すなわち、センサ装置 50 は、定期的に第 2 センサ情報をブロードキャストとして送信する。
- [0135] なお、上述したように、第 2 センサ情報は、アドバタイジングデータで送信されるということは、ブロードキャストで第 2 センサ情報は送信される。したがって、図 13 において、センサ装置 50 が送信する第 2 センサ情報は 1 回であり、S1102 において第 1 端末装置 10 が、S1104 において第 2 端末装置 20 がそれぞれ受信することを示している状態である。

- [0136] ここで、BLEの通信圏内に第1端末装置10及び第2端末装置20がいる場合、それぞれセンサ装置50からの第2センサ情報を受信する(S1102、S1104)。そして、第2センサ情報を受信した第1端末装置10は、サーバ装置80に第2センサ情報を送信する(S1106)。また、第2センサ情報を受信した第2端末装置20は、サーバ装置80に第2センサ情報を送信する(S1108)。
- [0137] なお、第2端末装置20が複数のセンサ装置50から第2センサ情報を受信する場合、複数のセンサ装置50から受信した第2センサ情報のうち、重要度が高いデータからサーバ装置80に送信するようにしてもよい。
- [0138] 例えば、複数の対象者の体表面温度(第2センサ情報)を複数のセンサ装置50から第2端末装置20が受信しているとき、第2端末装置20は体表面温度が最も高い対象者の第2センサ情報から優先的にサーバ装置80に送信する。
- [0139] なお、第1対象者の第2センサ情報を第2端末装置20がサーバ装置80に送信をしているときに、第1対象者よりも緊急度または重要度が高い第2対象者の対象者情報を受信したとき、第2端末装置20は第1対象者の第2センサ情報の送信を一旦停止してもよい。この場合、第2端末装置20は、第2対象者の第2センサ情報をサーバ装置80に送信したあとに、第1対象者の第2センサ情報の送信を再開する。
- [0140] サーバ装置80は、第2センサ情報を第1端末装置10と、第2端末装置20とからそれぞれ受信する。この場合、サーバ装置80は、第2センサ情報は第1端末装置10から受信し、第2端末装置20から受信しており、重複する。そこで、サーバ装置80は、重複した第2センサ情報を削除する(S1010)。そして、サーバ装置80は、重複していない第2センサ情報に対応する対象者に紐付けて対象者情報を記憶する(S1012)。
- [0141] なお、図13では、センサ装置50との通信が可能な圏内に第1端末装置10及び第2端末装置20がいる場合を説明したが、第2端末装置20のみの場合は、1台のみで処理をすればよいことは勿論である。この場合、サー

バ装置 80 は、重複したデータを削除する必要はない。また、センサ装置 50 との通信が可能な圏内に 3 台以上端末装置がいた場合には、1 台のセンサ情報のみを記憶し、他は削除してもよい。

[0142] このように、センサ装置 50 は、センサ装置と、各端末装置との間で接続が確立していなくても、自由に第 2 センサ情報をサーバ装置 80 に送信することができる。これにより、例えば自分の有している端末装置（第 1 端末装置 10）と通信を失敗したり、端末装置（第 1 端末装置 10）との通信が圏外であったりしても、何れかの端末装置を使ってサーバ装置 80 にセンサ情報を送信することができる。

[0143] [1. 3. 2 センサ装置設定処理]

センサ装置 50 の動作を設定する処理について、図 14 を参照して説明する。図 14 の処理は、センサ装置 50 の設定機能を有する端末装置（例えば、第 1 端末装置 10）が実行する処理である。

[0144] まず、第 1 端末装置 10 の制御部 100 は、センサ装置 50 と接続を確立する（ステップ S104）。なお、第 1 端末装置 10 と、センサ装置 50 とは、ペアリングがされていてもよい。2 つの装置のペアリングは、オペレーティングシステム（OS、例えば、iOS（登録商標）、Android（登録商標）、Windows（登録商標）等）の標準の機能を利用してもよいし、独自の方式で実行してもよい。

[0145] なお、ステップ S104 は、第 1 端末装置 10 と、センサ装置 50 とが近距離無線通信（例えば、BLE）により接続する場合を想定して説明するが、他の通信方式で接続されてもよい。例えば、本処理において、第 1 端末装置 10 と、センサ装置 50 との接続は、例えば無線 LAN を利用してもよいし、USB ケーブルを利用してもよい。

[0146] 続いて、制御部 100 は、センサ装置 50 の通信モードを設定する（ステップ S106；例えば、図 18 の R104）。ここで、通信モードは、「コネクション型」か「ブロードキャスト型」を片方又は両方選択することが可能である。

- [0147] 選択方法としては種々考えられるが、例えば後述する図18の領域R104に示すように、制御部100は、表示画面W100に選択ボックスを表示する。ユーザは、特定の装置を送信先とする場合は、「以下の装置」の欄をチェックする。当該欄がチェックされると、制御部100は、「コネクション型」が選択されたと判定し、通信モードを「コネクション型」と設定する。
- [0148] また、ユーザが「ブロードキャスト許可」の欄をチェックすると、制御部100は、「ブロードキャスト型」が選択されたと判定し、通信モードを「ブロードキャスト型」と設定する。
- [0149] ここで、2つの欄はチェックボックスであることから、ユーザは両方選択可能である。両方選択された場合、制御部100は通信モードを「両方」や「コネクション型／ブロードキャスト型」と選択してもよい。
- [0150] また、2つの通信方式はどれか一方のみ選択することにしてもよい。この場合、制御部100は、領域R104のチェックボックスの代わりにラジオボックスを表示すればよい。また、制御部100は、何れも選択されていない場合は、「何れかを選択してください」とユーザに促す表示を行ってもよい。
- [0151] つづいて、制御部100は、現在センサ装置50がコネクション型通信に設定されている場合又は両方に設定されている場合には、センサ情報を送信する送信先を設定する（ステップS108；Yes→ステップS110）。すなわち、制御部100は、センサ情報を送信する第1端末装置10の情報を送信先に設定する。例えば、制御部100は、図18の領域R104aにおいて、送信先となる端末装置（第1端末装置10）を選択する。
- [0152] なお、制御部100は、センサ装置50がセンサ情報を送信する送信先として、複数設定してもよい。なお、センサ装置50がブロードキャスト型通信に設定されている場合、センサ装置50は、特定の送信先にセンサ情報を送信する訳ではない。したがって、制御部100は、センサ装置50のセンサ情報の送信先の設定は不要であるが、ブロードキャストする第2端末装置

20の優先度を設定してもよい。例えば、ブロードキャスト先の第2端末装置20が、家族が所有している端末装置に設定してもよい。

[0153] つづいて、制御部100は、センサ装置50が取得する情報を設定する（ステップS112；図18の領域R106）。例えば、制御部100が、取得可能な情報のうち、必要なものを指定する。センサ装置50が取得可能な情報を総て指定してもよいし、1又は複数選択してもよい。例えば、制御部100は、心拍（数）や、呼吸（数）といった生体情報を取得すると選択してもよいし、睡眠時間といった睡眠に関する情報を取得すると選択してもよい。

[0154] また、制御部100は、併せて取得するタイミングを設定してもよい（図18の領域R108）。例えば、制御部100は、生体情報を1分毎に取得する、5分毎に取得する、10分毎に取得するといった取得する時間の間隔を設定できるとしてもよい。

[0155] 制御部100は、これらの設定した内容は、設定情報として設定情報記憶領域114に記憶する。また、制御部100は、設定情報をセンサ装置50に送信する。センサ装置50は、設定情報を受信すると、設定情報記憶領域514に記憶する。

[0156] なお、制御部100は、他の方法により設定情報をセンサ装置50に送信してもよい。例えば、第1端末装置10において、制御部100は設定情報を生成する。そして、第1端末装置10は、設定情報をセンサ装置50に送信してもよい。この場合、第1端末装置10からセンサ装置50に設定情報を送信する方法は、例えば、近距離無線通信としてNFC（Near Field Communication）を利用してもよい。

[0157] [1. 3. 3 センサ装置処理]

つづいて、センサ装置50の動作について、図15を参照して説明する。まず、センサ装置50の制御部500は、設定情報を参照しコネクション型通信を行うか判定する（ステップS202）。具体的には、制御部500は、設定情報を参照することで、通信方式が「コネクション型通信」と設定さ

れていたり、「両方」と設定されていたりするかを判定する。

- [0158] 設定情報によりコネクション型通信を行う設定されている場合（ステップ S 2 0 2 ; Y e s）、接続先となる端末装置（第 1 端末装置 1 0）と接続が確立したかを判定する（ステップ S 2 0 6）。ここで、接続が確立しなかった場合、制御部 5 0 0 はセンサ情報を送信せずに、一端処理を終了する（ステップ S 2 0 6 ; N o）。
- [0159] 接続先となる端末装置（第 1 端末装置 1 0）と接続が確立されている場合、センサ装置 5 0 は、当該端末装置に対してセンサ情報を送信する（ステップ S 2 0 6 ; Y e s → ステップ S 2 0 8）。
- [0160] 他方、設定情報によりコネクション型通信を行うと設定されていない、すなわちブロードキャスト型通信と設定されている場合（ステップ S 2 0 2 ; N o）、制御部 5 0 0 はブロードキャストで送信が可能か否かを判定する（ステップ S 2 1 0）。
- [0161] 制御部 5 0 0 は、ブロードキャストで配信するセンサ情報がある場合は、ブロードキャストでセンサ情報を送信する（ステップ S 2 1 0 ; Y e s → ステップ S 2 1 2）。具体的には、センサ装置 5 0 は、アドバタイジングデータにセンサ情報を含めて他の端末装置（第 2 端末装置 2 0）に対して送信する。
- [0162] なお、センサ装置 5 0 は、センサ情報の欠損に備えて、センサ情報を一時的に記憶していてもよい。例えば、センサ装置 5 0 は、コネクション型の通信を行っているとき、ステップ S 2 0 8 でセンサ情報を送信し、センサ情報はセンサ情報記憶領域 5 1 2 に記憶する。そして、センサ装置 5 0 は、第 1 端末装置 1 0 から信号を受信したときに、センサ情報を削除してもよい。また、センサ装置 5 0 は、所定時間内に第 1 端末装置 1 0 から信号を受信しないときは、センサ情報を第 1 端末装置 1 0 に再送してもよい。
- [0163] また、第 1 端末装置 1 0 は、センサ装置 5 0 からセンサ情報を受信したときに、受信した信号をセンサ装置 5 0 に送信してもよい。また、第 1 端末装置 1 0 は、センサ情報が装置から削除されたタイミングや、サーバ装置 8 0

にセンサ情報を送信したタイミング、サーバ装置80がセンサ情報を受信したことを第1端末装置10に知らせたタイミングで、センサ装置50に信号を送信してもよい。

[0164] また、センサ装置50は、ブロードキャスト型の通信を行っているとき、ステップS212でセンサ情報をブロードキャストで送信し、センサ情報はセンサ情報記憶領域512に記憶する。

[0165] サーバ装置80は、ブロードキャスト型の通信で送信されたセンサ情報を第1端末装置10及び／又は第2端末装置20から受信したとき、受信がされたことを送信元に信号を送信する。サーバ装置80から信号を受信した第1端末装置10又は第2端末装置20は、センサ情報が適切に受信されたことを示す信号をブロードキャスト型の通信で送信する。センサ装置50は、センサ情報が適切に受信されたことを示す信号を受信すると、センサ情報を削除する。なお、第1端末装置10又は第2端末装置20は、ブロードキャスト型の通信で送信されたセンサ情報を受信したタイミングで、受信したことを示す信号を、ブロードキャストでセンサ装置50に送信してもよい。

[0166] [1. 3. 4 センサ情報の記憶処理]

サーバ装置におけるセンサ情報の記憶処理について、図16を参照して説明する。サーバ装置80の制御部800は、通信部820を介して、センサ情報を受信する（ステップS302；Yes）。ここで、制御部800は、センサ情報から、対象者を特定する。ここで、センサ情報を特定する方法は、以下の2つの方法が考えられる。

[0167] (1) センサ情報に含まれている対象者IDから対象者を特定する

例えば、センサ情報が、コネクション型の通信方式で送信されている場合、センサ情報に対象者IDが含まれていてもよい。この場合、制御部800は、センサ情報から直接対象者IDを抽出し、センサ情報を記録する先となる対象者を特定する。なお、個人情報（例えば、対象者の氏名等）を参照する場合、制御部800は対象者DB812を参照することで、具体的な個人情報を特定することが可能である。

- [0168] (2) センサ情報に含まれているセンサ装置IDから対象者を特定する
例えば、センサ情報が、ブロードキャスト型の通信方式で送信されている場合、センサ情報に対象者IDに含まれていない。この場合、制御部800は、センサ情報に含まれているセンサ装置IDを抽出する。そして、制御部800は、センサDB814を参照し、対象者IDを読み出して、対象者を特定する。
- [0169] (3) 第1端末装置10の情報から対象者を特定する
制御部800は、センサ情報を送信した第1端末装置10の情報から、対象者IDを特定する。例えば、センサ装置50から、送信先となる第1端末装置10の情報を含めたり、第1端末装置10が転送時（サーバ装置80の送信するとき）に、第1端末装置10が識別情報を含める。そして、制御部800は、第1端末装置10の識別情報に基づいて、対象者IDを特定する。なお、第1端末装置10の識別情報と、対象者IDとの対応は事前に対象者DB812に記憶してもよいし、別にデータを有していてもよい。
- [0170] 続いて、制御部800は、受信したセンサ情報が重複しているか否かを判定する（ステップS306）。例えば、制御部800は、センサ情報に含まれている情報が完全一致したり、所定の項目が一致したりする場合はセンサ情報が特定する。また、制御部800は、センサ情報毎に割り当てられた識別情報を利用して、センサ情報が重複しているかを判定してもよい。
- [0171] そして、制御部800は、センサ情報が重複していなければ、センサ情報から対象者情報を抽出し、対象者DB812に記憶する（ステップS306；No→ステップS308）。また、制御部800は、センサ情報が重複していれば、重複した対象者情報を削除する（ステップS306；Yes→ステップS310）。
- [0172] なお、制御部800は、サーバ装置80がセンサ情報を削除する方法としては、受信順が早いデータを優先してもよい。例えば、制御部800は、最も早く受信したデータを記憶し、それ以降に受信したデータを削除してもよい。

[0173] また、サーバ装置 80 は、第 2 端末装置 20 の優先度に応じて削除してもよい。例えば、サーバ装置 80 は、重複したセンサ情報を一定期間記憶し、重複したデータが受信されるかを判定する。ここで、サーバ装置 80 は、センサ情報が送信された第 2 端末装置 20 の優先度が高いデータを優先的に記憶する。例えば、第 2 端末装置 20 のうち、繰り返し送信している端末装置や、対象者が設定している端末装置（例えば、家族の端末装置）の場合は、優先度を高く設定する。

[0174] また、サーバ装置 80 は、第 2 端末装置 20 と同じ種類の対象者情報を含むセンサ情報が、第 1 端末装置 10 から受信された場合は、第 1 端末装置 10 から受信されたセンサ情報を優先してもよい。例えば、センサ情報に含まれる SpO₂ の値が、第 1 端末装置 10 はパルスオキシメータから受信した値、第 2 端末装置 20 はスマートウォッチから受信した値の場合、サーバ装置 80 は両方から SpO₂ の値を含むセンサ情報を受信する。この場合、サーバ装置 80 は、2 つの SpO₂ が所定の時間範囲に含まれていれば、第 1 端末装置 10 の値を優先して記憶すればよい。

[0175] また、サーバ装置 80 は、第 1 端末装置 10 や、優先度の高い第 2 端末装置 20 から受信したセンサ情報を優先的に記憶し、当該センサ情報が受信できない場合に、優先度の低い第 2 端末装置 20 からのセンサ情報を記憶してもよい。

[0176] [1. 3. 5 第 3 端末装置における表示処理]

つづいて、第 3 端末装置 30 における表示処理の一例について、図 17 を参照して説明する。制御部 300 は、サーバ装置 80 から、必要に応じて、対象者 DB 812 から対象者に関する情報を取得し、処理を実行する。

[0177] まず、制御部 300 は、表示部 360 に表示する対象者が含まれる表示エリアを特定する（ステップ S402）。例えば、制御部 300 は、避難場所、避難エリア、避難場所・避難エリアの中のグループを選択する。

[0178] つづいて、制御部 300 は、対象者情報を一覧表示する（ステップ S404）。制御部 300 は、ステップ S402 で表示する対象者を特定したら、

特定した対象者の対象者情報として、例えば心拍数、呼吸数、体温、S p O₂、活動量といった生体情報を表示する。

[0179] なお、制御部300は、各生体情報を表示するときに、生体情報の値に対応する識別表示を行ってもよい。例えば、制御部300は、生体情報値に応じてグラフ表示したり、色分け表示をしたりしてもよい。

[0180] 特に、制御部300は、警告状態にある対象者情報を識別表示する（ステップS406）。制御部300は、例えば生体情報値のうち、警告状態にある生体情報値については、警告状態であることを識別表示する。例えば、制御部300は、S p O₂が所定の値（例えば、93%）を下回っているときは、警告状態であるとして識別表示をしてもよい。

[0181] また、制御部300は、警告状態にある場合には、識別表示だけでなく、例えばポップアップ表示をしてもよいし、アラート音を鳴動させてもよいし、他の装置（例えば、スタッフが所有している端末装置）にアラームを出力してもよい。

[0182] 一覧表示されている対象者の中から、一人の対象者が選択されると、制御部300は、個別画面を表示する（ステップS408；Yes→ステップS410）。個別画面は、例えば詳細な対象者情報を表示してもよいし、過去の履歴を表示してもよい。また、個別画面は、過去の履歴をグラフ等により表示してもよい。

[0183] ここで、戻る操作がされた場合には、制御部300は、ステップS402から処理を再び実行する（ステップS412；Yes→ステップS402）。すなわち、制御部300は、個別画面から、一覧表示の画面に切り替える。

[0184] また、個別画面が表示されている状態で、睡眠状態を表示する操作が選択されると、制御部300は、睡眠に関する情報を含む画面を表示する（ステップS412；No→ステップS414；Yes→ステップS416）。例えば、睡眠に関する情報を含む画面としては、就床・起床や、睡眠・覚醒がグラフで解る睡眠日誌、睡眠時間、睡眠時呼吸数、睡眠時心拍数が表示され

る画面であってもよい。また、睡眠に関する情報を含む画面には、これらの値の過去の推移が解るグラフが表示されてもよい。

[0185] そして、このとき戻る操作がされた場合は、直前の画面に戻ってもよい。例えば、睡眠に関する情報を含む画面が表示されているときに、戻る操作がされると、個別画面が再び表示される（ステップS418；Yes→ステップS410）。

[0186] [1.4 動作例]

以下、画面例を使った動作例について説明する。図18は、第1端末装置10において、センサ装置50の設定をする場合の表示画面W100の一例を示す図である。

[0187] 表示画面W100は、領域R100に対象者に関する情報として対象者名と、対象者IDとが表示されている。

[0188] また、表示画面W100には、現在設定するセンサ装置50の情報が表示されている。センサ装置50とは、既にペアリングが行われており、接続可能な状態か又は接続された状態である。

[0189] 表示画面W100の領域R102は、センサ装置50の名称とセンサ装置IDとを表示している。また、領域R104は、通信方式を選択可能に表示している。例えば、対象者自身が、センサ装置50の通信方式を「ブロードキャスト型」を許可するか、特定の装置（すなわち、コネクション型）かを選択することができる。また、特定の装置を選択する場合は、現在センサ装置50が接続可能な装置を選択することができる。また、2つの通信方式は両方選択してもよい。

[0190] また、領域R106では、取得する情報を1又は複数選択することができる。また、領域R108では、情報を取得する間隔を選択することができる。情報を取得する間隔は任意の間隔でもよい。

[0191] 図19～図23は、第3端末装置30における表示画面の一例である。第3端末装置30を利用することで、例えば医療従事者等のスタッフが、避難者等を管理する場合の動作について説明する。

- [0192] 図19は、第3端末装置30において表示する表示画面W120の一例である。表示画面W120は、上にタイトルやメニューが表示される領域であり、その下に情報を表示する領域が確保されている。
- [0193] また、情報を表示する領域には情報が種々表示されている。例えば、領域R120に避難場所が表示されている。また、領域R122は、避難場所をグループが切り替えられるタブが表示されている。スタッフ等は、タブを選択することで、右側に表示されている対象者の一覧表示を切り替えることが可能である。
- [0194] 領域L120には、対象者の一覧が表示されている。複数の対象者を一覧表示することで、スタッフ等は複数の対象者の生体情報等を管理するのに利便性が高い表示画面を提供している。
- [0195] 領域L120には、各対象者が1行ずつ表示されている。例えば、領域L122では、「新家かずき」の対象者情報が表示されている。表示画面W120は、対象者情報として、睡眠時間、体表面温度（体温）、活動量、SpO2、脈拍数を表示している。また、体温はアイコン表示をしており、スタッフ等がみたときにリスクを視認しやすいような表示としている、また、活動量は、グラフ表示を併せて行うことで、視認性の高い表示画面を提供している。
- [0196] ここで、対象者情報に警告状態となるものがあると、識別表示される。図20は、識別表示された表示画面W140の一例である。例えば、識別表示M140は、タブの場所に数字を示しており、当該タブに含まれる対象者情報の中に何個の警告状態があるかを示している。また、表示画面W140では、「新家かずき」の「SpO2」が異常値であるため、識別表示M142（反転表示）がされている。ここで識別表示は、反転表示や、囲み表示であってもよいし、異なる色で表示したりしてもよい。また、識別表示は、点滅表示で表示されてもよい。
- [0197] 表示画面W140において、タブBを選択したのが図21の表示画面W160である。表示画面W160では、警告状態にある対象者情報が2つある

ことがタブの識別マークで明示されている。また、実際の対象者を一覧表示すると、2箇所の対象者情報において、識別表示（反転表示）がされており、対象者情報が警告状態になっていることが直ぐに把握することが可能となる。

- [0198] なお、図19の表示画面で、領域L122の個別情報が選択された場合、図22の表示画面W200に遷移する。表示画面W200は個別画面であり、対象者1名の情報だけを表示している。
- [0199] 例えば、表示画面W200は、領域R202に対象者の名前と、避難場所と、エリアとを表示している。また、領域R204は、メッセージを表示してもよい。表示画面W200は、一例として4つのグラフを表示している。例えば、表示画面W200は、体温の遷移を示すグラフG202と、活動量の遷移を示すグラフG204と、SpO2の遷移を示すグラフG206と、脈拍数の遷移を示すグラフG208とを表示している。
- [0200] 各グラフの、上に表示しているのは、直近に取得された値である。例えば、グラフG202において、体表面温度「36.9℃」は、センサ装置50が直前に取得した体温である。なお、この生体情報値は、直前の値だけでなく、例えばリアルタイムの値を表示してもよいし、最高値（又は最低値）を表示してもよい。
- [0201] また、グラフの種類は種々のグラフが表示可能である。図21の表示画面W210は、一例として折れ線グラフと棒グラフとを表示している。
- [0202] また、折れ線グラフや、棒グラフは設定により種々の組み合わせが可能である。例えば、表示画面W200は、グラフG202、グラフG208において、時系列で1つの折れ線グラフを表示している。なお、グラフG202は、測定時間毎にドットの形状を変えている。例えば、朝9時を黒丸、夕方17時を白三角で示している。また、グラフG206は複数の折れ線グラフを重ねて表示している。また、グラフG204は、棒グラフで表示している。これらのグラフは、設定により表示を変更することができる。本実施形態では、説明の都合上複数の種類で表示しているが、同じ種類で統一して表示

してもよい。

[0203] また、表示画面W200は、睡眠時間を領域R204に表示しており、睡眠時間に関する情報を表示する表示ボタンB202を表示している。また、表示画面W200は、当該画面を保存したり、手入力された対象者情報の値を保存する（記憶する）ためのボタンB204を表示している。

[0204] ここで、睡眠時間に関する表示ボタンB202がユーザにより選択された場合、図23の表示画面W220に遷移する。表示画面W220は、睡眠日誌を示すグラフG222と、睡眠時間を示すグラフG224と、睡眠時呼吸数を示すG226と、睡眠時心拍数を示すG228とを表示している。

[0205] このように、本実施形態によれば、第3端末装置30を使用して、容易に対象者の状態を把握することも可能となる。

[0206] [2. 第2実施形態]

つづいて第2実施形態について説明する。第2実施形態は、第1端末装置10において、各種情報を表示可能な実施形態である。なお、本実施形態は、第1実施形態と構成及び処理が共通な点については説明を省略し、異なる点を中心に説明する。

[0207] 図24は、本実施形態において、第1端末装置10が実行する処理である。なお、本実施形態の第1端末装置10は、コネクション型通信を行うことが可能であるが、ブロードキャスト型通信も行うことが可能である。

[0208] 制御部100は、アドバタイジングデータがコネクション型を示すデータか、ブロードキャスト型を示すものかを判定する。そして、アドバタイジングデータがコネクション型を示すデータの場合、図13で説明した第1センサ情報であるとして、接続を確立し、センサ情報を受信する（ステップS502；Yes）。

[0209] 続いて、制御部100は、センサ情報から対象者情報に含まれる生体情報（値）を表示部160に表示する（ステップS504）。そして、制御部100は、必要に応じて対象者にメモを入力させ（ステップS506）、入力されたメモと、センサ情報とを併せてサーバ装置80に送信する（ステップ

S 5 0 8)。

[0210] 例えば、図 2 5 は、第 1 端末装置 1 0 に表示した場合の表示画面の一例である。S p O 2 の値と、心拍数の値とが表示されており、その下にメモ欄を設けている。対象者が自らメモ欄にメモを記入することで、対象者情報に併せてメモの内容が記憶される。

[0211] また、第 1 端末装置 1 0 は、対象者情報を表示する操作がされた場合は、対象者情報表示処理を実行する（ステップ S 5 1 0 ; Y e s → ステップ S 5 1 4）。例えば、第 1 端末装置 1 0 は、対象者の S p O 2 の推移グラフ（例えば、図 2 6 (a)）、対象者の心拍数の推移グラフ（例えば、図 2 6 (b)）、対象者の体温の推移グラフ（例えば、図 2 6 (c)）、対象者の活動量の推移グラフ（例えば、図 2 6 (d)）といったものを切り替えて表示可能に構成してもよい。

[0212] なお、図 2 6 (a) は、対象者の S p O 2 の推移を示している図であり、2 つの時間帯における推移を示している。図 2 6 (a) のグラフは、最初 (6 / 2) の時点で下側のグラフが 9 時の S p O 2、上側が 1 7 時の S p O 2 の推移を示している。図 2 6 (b) は、対象者の心拍数の推移を示している図であり、2 つの時間帯における推移を示している。図 2 6 (b) のグラフは、最初 (6 / 2) の時点で下側のグラフが 9 時の心拍数、上側が 1 7 時の心拍数の推移を示している。

[0213] また、第 1 端末装置 1 0 は、ブロードキャスト型を示すアドバタイジングデータを受信すると、図 1 3 で説明した第 2 センサ情報であるとして、サーバ装置 8 0 にアドバタイジングデータを転送する（ステップ S 5 1 6 → ステップ S 5 1 8）。すなわち、アドバタイジングデータは、センサ情報を含んでおり、第 1 端末装置 1 0 は、センサ情報をサーバ装置 8 0 に送信する。

[0214] なお、第 1 端末装置 1 0 が、医療従事者等のスタッフ等が保有している端末装置の場合、生体情報を確認できる機能を有していてもよい。例えば、図 2 7 の表示画面は、第 1 端末装置 1 0 が転送した生体情報を表示している。ブロードキャストで配信されたセンサ情報にはユーザを特定する情報は含ま

れていないため、名前はユーザになっているが、センサ装置のIDに対応する識別番号はserialとして表示されている。

[0215] また、図27において、各対象者の生体情報値のうち、体温とSpO2が表示されている。スタッフは、異常値があった場合、各対象者をタップするとサーバ装置80に問い合わせることができる。具体的には、第1端末装置10は、選択された対象者の情報を、サーバ装置80に問い合わせる。このとき、サーバ装置80は、第1端末装置10の使用者がスタッフといった第三者の情報を表示する権限を有するものであるか認証をする。サーバ装置80は、権限を有するスタッフであることを認証できた場合、問い合わせの内容に応じた情報を送信する。例えば、サーバ装置80は、具体的に問題が生じている対象者に関する詳細な生体情報や、生体情報の遷移を取得することができる。また、スタッフは、第1端末装置10を利用して、選択された対象者について、図26のような表示画面を表示してもよい。

[0216] [3. 第3実施形態]

つづいて第3実施形態について説明する。第1実施形態は、センサ装置50の通信方式は、対象者等によって、コネクション型が、ブロードキャスト型かを選択した。本実施形態では、「自動」という選択をすることで、センサ装置50が適宜切り替えて送信する実施形態である。

[0217] 本実施形態は、図15の処理を図28に置き換えたものである。同一の処理には、同一の符号を付して説明を省略する。

[0218] まず、制御部500は、センサ情報の種類について、重要度が低いか、即時性が高いかを判定する（ステップS220）。

[0219] すなわち、図13で説明した第1のセンサ情報に該当するか、第2のセンサ情報に該当するかを制御部500が判定する。そして、制御部500は、第1のセンサ情報として判定したものは、コネクション型の通信方式で送信する。また、制御部500は、第2のセンサ情報として判定した物は、ブロードキャスト型の通信方式で送信する。

[0220] ここで、第1のセンサ情報に該当するのは、一つは個人情報を含んでいる

ためにセキュアな通信方式が好ましい情報である。例えば、医療機器に準じるセンサ装置50により取得された情報は、第1のセンサ情報に該当する。

また、対象者が任意の項目を第1の情報として特定してもよい。

[0221] また、第2のセンサ情報に該当するものは、即時性の高い情報や、データの欠損を防ぐことを目的とする情報である。例えば、就寝時の場合、対象者自体の身体が障害となり、第1端末装置10と通信路を確立することができない。この場合、ブロードキャスト型でセンサ情報を送信した方が、データを確実に送信することが可能である。

[0222] また、緊急性の高い情報は第2のセンサ情報としてもよい。例えば、通常心拍数は第1のセンサ情報としているが、警告する数値となった場合には、第2のセンサ情報として、より確実にサーバ装置80に送信するようにしてもよい。

[0223] また、センサの情報は、データ容量に応じて、第1のセンサ情報と、第2のセンサ情報とを分けてもよい。例えば、制御部500は、単なる心拍数、呼吸数、体温、活動量、SpO₂、睡眠時間といった情報量の少ないデータは、第2のセンサ情報として送信してもよい。また、制御部500は、心電図の連続的な波形データ、呼吸の連続的な波形データといったデータ量が多くなるものは、第1のセンサ情報として送信してもよい。

[0224] また、本実施形態のセンサ装置50は、コネクション型通信が行えない場合に、ブロードキャスト型通信に切り替えて通信を行ってもよい。例えば、センサ装置50は、接続先となる第1端末装置10と接続が確立できない場合（ステップS206；No）、ブロードキャスト型の通信方式でセンサ情報を送信してもよい（ステップS210；Yes→ステップS212）。

[0225] なお、センサ装置50は、第1端末装置10と通信が途中で切断された場合に、ブロードキャスト型の通信方式でセンサ情報を送信してもよい。また、センサ装置50は、ブロードキャスト型の通信方式でセンサ情報を送信中に、第1端末装置10と接続が確立できた場合には、第1端末装置10にコネクション型通信でセンサ情報を送信してもよい。

[0226] また、センサ装置50は、図28のステップS208と、ステップS212は、並列処理として実行してもよい。例えば、センサ装置50は、ステップS220において、重要度の高い情報や、対象者が選択した情報と判定された情報は、コネクション型の通信で第1端末装置10に送信する。また、センサ装置50は、重要度の低い情報や、対象者が特に選択しなかった情報、即時性の高い情報については、ブロードキャスト型の通信で送信する。

[0227] このように、センサ装置50は、2つの通信方式を並列に利用してもよい。センサ装置50が2つの通信方式を並列に利用するとは、2つの通信方式を自動で切り替えてもよいし、同時に通信方式を利用してもよい。この場合、センサ装置50は、近距離無線通信部530を複数備えてもよい。

[0228] [4. 第4実施形態]

つづいて第4実施形態について説明する。第4実施形態は、第2端末装置20の転送状況に応じて、サーバ装置80がアドバイスをを行う実施形態である。なお、本実施形態は、第1実施形態と構成及び処理が共通な点については説明を省略し、異なる点を中心に説明する。図29は、第4実施形態におけるサーバ装置80の処理を説明する図である。

[0229] 制御部800は、センサ情報を受信した端末装置を集計する（ステップS400）。ここで、対象者以外の第2端末装置20のうち、近距離の端末装置がある場合には、第1報知処理を実行する（ステップS402；Yes→ステップS404）。

[0230] 例えば、対象者のセンサ情報の転送率を第2端末装置20毎に集計する。制御部800は、この転送率が高いほど、対象者との接触頻度が高いことを判定できる。また、制御部800は、転送されたセンサ情報に、電波強度や、センサ装置50との距離とが含まれる場合、対象者との距離が近いことが判定できる。これにより、制御部800は、感染症（例えば、COVID-19）に対する濃厚接触者の報知等を行うことができる。

[0231] また、制御部800は、第2端末装置20が転送しているセンサ情報を送信しているセンサ装置の数を判定し、変化が所定の範囲かを判定する（ステ

ップS406)。制御部800は、端末装置の変化が所定の範囲内の場合は、第2報知処理を実行する（ステップS406；Yes→ステップS408）。

[0232] 例えば、センサ情報を転送している第2端末装置20の変化が少ない場合、例えば、対象者の周りの端末装置の種類（例えば、端末装置の識別情報から特定される端末装置の種類等）は変化していない、センサ情報を転送する第2端末装置20の数が増加していないことは、対象者がいつも同じ場所又は移動しても同じ第2端末装置20が接続可能な狭い範囲からセンサ情報を送信していることがわかる。制御部800は、対象者が動かないことから、生活不活発発病の発生リスクが高いと判定したり、コミュニケーション不足によるうつ発症リスクが上がっていたりすることを報知する。

[0233] なお、本実施形態の動作は、サーバ装置80が実行することとして説明したが、例えばスタッフ等の権限を有するものが所持する第1端末装置10や、第3端末装置30が実行してもよい。

[0234] [5. 適用例・効果]

本システムは、例えば避難所などにおいて、避難者の体調管理等に有効的に活用することが可能となる。

[0235] 例えば、要配慮個人情報に該当するようなバイタルデータ（例：医療機器による計測データ）は専用ゲートウェイもしくは該当者の個人用のスマートフォンといった第1端末装置10にてデータをサーバ装置80に送信し、それ以外のデータはセンサ装置50からブロードキャストして避難者が持つスマートフォンといった第2端末装置20を本人データ以外も含めてサーバ装置80にデータを送信することができる。

[0236] ブロードキャストしたデータはセンサ装置50の識別情報とバイタルデータとを含んでおり、サーバ装置80でセンサ装置50と対象者とを紐づけることではじめて個人情報に関連付けられる。

[0237] また、本システムは、ネットワークを避難所でローカルに設定し（例：Local 5G）、センサ装置50の識別情報と対象者の識別情報の紐づけをローカル

環境のみで閲覧可能とすることで、よりセキュアな環境構築が可能になる。

[0238] また、本システムは、避難所にある端末装置（スマートフォン）すべてでデータ受信可能であるため、人体に起因するデータ欠損の発生頻度を抑制できる。

[0239] また、本システムは、避難者のスマートフォンといった端末装置を活用するため、ゲートウェイの設置を最小化できる。

[0240] このように、避難所は地場のコミュニティによる互助が成立する環境である。そこで、事前にスマートフォン等の端末装置を持つ避難者に専用アプリケーションをインストールしておいてもらう。本システムは、避難所で専用アプリケーションによって環境設置型センサもしくはウェアラブルセンサのデータを様々な経路からサーバ装置に送信することができる。したがって、本システムは、スマートフォン等の端末装置を持っていない人でもデータをサーバ装置にリアルタイムに送信することができ、データ通信途絶を最小化するシステムが構築可能となる。

[0241] また、本システムは、ウェアラブルセンサからは取得したデータをビーコン方式で一定時間ごとにブロードキャストする。データを取得したゲートウェイやスマートフォンは、それぞれサーバ装置にデータを転送するが、同じIDから重複したデータが存在する場合、サーバ装置は、重複データを廃棄する。

[0242] また、ブロードキャストの送信だけでは、種々の端末でデータを受信する可能性があり、個人情報の保護が難しい。そこで、配慮を要する個人情報に該当するバイタルデータを取得する装置については、ペアリングして外部に情報漏洩しない通信環境を構築する。サーバ装置はこのデータと、ブロードキャストされたそれ以外のデータを同じ環境で管理・運用できる。

[0243] 本システムは、ブロードキャストされたデータに関してよりセキュアな環境とするために、サーバ装置とゲートウェイ・スマートフォン間をローカルネットワーク（例：Local 5G）で構築し、データID（センサ装置のID等）と個人のIDとを紐づけたファイルを避難所内（例えば、サーバ装置）で管理

することができる。これにより、本システムは、関係者以外に個人に関する情報の漏洩するリスクを解消するシステムが構築可能となる。

[0244] また、活用するデータは、医療機器から得られるものもあれば、非医療機器から得られるものもある。本システムは、医療機器からの情報も活用できるものとする。

[0245] また、サーバ装置にあるデータは医療機関等でも閲覧可能であってもよい。したがって、スクリーニング結果をもとに医療従事者から避難所の避難者もしくは現地スタッフに医療的な指示を出すことができる。すなわち、医療従事者も少ない避難所において体調管理や指導を遠隔でも実施可能となる。

[0246] このように、従来は実施が困難であった避難所における関係者の体調管理を、本システムは、人の手間をかけずに対応可能となる。

[0247] また、本システムは、互助を前提とした避難所において、避難者のスマホを活用することで、手間もコストもかけず対応可能となる。

[0248] また、センサ装置は、対象者が保有しているスマートフォン等の端末装置と近距離無線通信、例えば、BLE (Bluetooth Low Energy) を利用して接続することができる。センサ装置は、端末装置との通信にBLEを利用することで、省電力通信を行うことが可能となり、電池容量を考慮した設計を行うことができる。

[0249] BLEを利用して近距離無線通信を利用した場合であっても、本実施形態のセンサ装置は、データの欠損を生じずに対象者情報をサーバ装置に送信することが可能となる。一般的にBLEの電波の特性からスマートフォン等の端末装置との通信が切断されやすいという問題がある。これは、BLEの電波は対象者の人体を通過できないため、例えば、対象者が就寝中にセンサとスマホの間に体が位置するレイアウトの場合には通信が切断されることがあるためである。このように、センサ装置は、対象者の姿勢によっては端末装置との通信が切断されてしまう課題があった。センサ装置と、端末装置との通信が切断されると、センサ装置は、サーバ装置へデータを送信できず、長時間のデータの欠損を生じてしまうという問題が生じていた。

[0250] しかし、本システムのセンサ装置は、このような場合、ブロードキャストして対象者情報を送信することで、確実にデータを送信することが可能となる。センサ装置は、対象者情報をブロードキャストすることにより、何れかの端末装置がサーバ装置に対象者情報を送信すればよい。したがってサーバ装置は、対象者情報のデータの欠損を生じるということを防ぐことができるようになった。

[0251] [6. 変形例]

以上、この発明の実施形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計等も特許請求の範囲に含まれる。

[0252] また、上述した実施の形態、適用例、動作例、変形例において開示した技術は、可能な限り、単独でも、組合わせても、実施することが意図される。

[0253] また、実施形態において各装置で動作するプログラムは、上述した実施形態の機能を実現するように、CPU等を制御するプログラム（コンピュータを機能させるプログラム）である。そして、これら装置で取り扱われる情報は、その処理時に一時的に一時記憶装置（例えば、RAM）に蓄積され、その後、各種ROMやHDDの記憶装置に格納され、必要に応じてCPUによって読み出し、修正・書き込みが行なわれる。

[0254] また、市場に流通させる場合には、可搬型の非一時的な記録媒体にプログラムを格納して流通させたり、インターネット等のネットワークを介して接続されたサーバコンピュータに転送したりすることができる。この場合、サーバコンピュータの記憶装置も本発明に含まれるのは勿論である。

[0255] また、上述した実施形態では、BLEを利用した通信方式で説明したが、異なる通信方式であったり、異なる通信方式を組み合わせたりしてもよい。例えば、緊急性が高いデータを送信する場合に、BLEの通信からWi-Fiの通信方式を利用してもよい。この場合、第2センサ情報を無線LANで送信すればよい。また、更に第3の通信方式として、無線LANを組み合わせてもよい。

[0256] また、上述した実施形態では、B L E を利用した通信方式と異なる通信方式を利用する場合、コネクション型の通信／ブロードキャスト型の通信については、コネクション型の通信／コネクションレス型の通信を利用してもよい。

[0257] また、上述した第 1 端末装置 1 0 と、第 2 端末装置 2 0 とを接続頻度によって切り替えてもよい。例えば、複数回接続している第 2 端末装置 2 0 がある場合、第 1 端末装置 1 0 に切り替えてもよい。具体的には、同じ第 2 端末装置 2 0 がセンサ情報を転送している場合、システム 1 は第 2 端末装置 2 0 をコネクション型通信の通信先として設定するかをレコメンドしてもよい。

[0258] なお、上述した処理は任意のタイミングで終了してもよい。例えば、対象者（ユーザ）や、スタッフ、システムから中止の信号が入力されたタイミングでプログラムの実行を終了したり、1 つ前のステップに戻ったり、1 つ前の操作画面に戻ったりしてもよい。例えば、図 1 7 の処理フローにおいても、任意のタイミングで終了することができる。

符号の説明

[0259] 1 システム

1 0 第 1 端末装置

1 0 0 制御部

1 0 2 設定部；1 0 4 転送制御部；1 0 6 対象者情報表示部

1 1 0 記憶部

1 1 2 センサ情報記憶領域；1 1 4 設定情報記憶領域；1 1 6

対象者情報記憶領域

1 2 0 通信部

1 3 0 近距離無線通信部

1 5 0 操作部

1 6 0 表示部

2 0 第 2 端末装置

2 0 0 制御部

- 2 0 2 転送制御部
- 2 1 0 記憶部
 - 2 1 2 センサ情報記憶部
- 2 2 0 通信部
- 2 3 0 近距離無線通信部
- 2 5 0 操作部
- 2 6 0 表示部
- 3 0 第3端末装置
 - 3 0 0 制御部
 - 3 0 2 対象者情報表示制御部 ; 3 0 4 対象者状態管理部
 - 3 1 0 記憶部
 - 3 1 2 対象者情報記憶領域
 - 3 2 0 通信部
 - 3 5 0 操作部
 - 3 6 0 表示部
- 5 0 センサ装置
 - 5 0 0 制御部
 - 5 0 2 センサ情報送信部
 - 5 1 0 記憶部
 - 5 1 2 センサ情報記憶領域 ; 5 1 4 設定情報記憶領域
 - 5 3 0 近距離無線通信部
 - 5 4 0 取得部
- 8 0 サーバ装置
 - 8 0 0 制御部
 - 8 0 2 対象者管理部
 - 8 0 4 センサ管理部
 - 8 0 6 対象者情報記憶部
 - 8 0 8 対象者状態管理部

8 1 0 記憶部

8 1 2 対象者ＤＢ

8 1 4 センサＤＢ

8 2 0 通信部

8 5 0 操作部

8 6 0 表示部

請求の範囲

- [請求項1] 対象者の生体情報を取得する取得部と、近距離無線通信を行う通信部と、制御部とを備えたセンサ装置であって、
前記制御部は、
前記取得した生体情報が特定の生体情報かを判定し、
前記生体情報が前記特定の生体情報の場合、前記通信部を介して特定の端末装置を経由して前記生体情報をサーバ装置に送信し、
前記生体情報が前記特定の生体情報以外の場合、前記通信部を介してブロードキャストにより前記生体情報を送信することで、不特定の端末装置を経由して前記生体情報をサーバ装置に送信するセンサ装置。
- [請求項2] 前記制御部は、前記取得した生体情報の重要度が低い又は前記取得した生体情報の即時性が高いときに、前記取得した生体情報を前記特定の生体情報であると判定する
請求項1に記載のセンサ装置。
- [請求項3] 取得したセンサ情報を送信するセンサ装置と、
前記センサ装置から受信した前記センサ情報をサーバ装置に送信する端末装置と、
を有し、
前記センサ情報がコネクション型で送信されたときは、前記センサ情報は前記センサ装置と通信を確立した第1端末装置が前記サーバ装置に前記センサ情報を送信し、
前記センサ情報がブロードキャスト型で送信されたときは、前記センサ情報を受信した第2端末装置が前記サーバ装置に前記センサ情報を送信するシステム。
- [請求項4] 前記端末装置は、前記センサ装置に対して、前記コネクション型で前記センサ情報を送信する先の端末装置を設定する

請求項 3 に記載のシステム。

- [請求項5] 前記サーバ装置は、前記ブロードキャスト型で送信された前記センサ情報が、複数の前記端末装置から転送された場合は、重複しているセンサ情報を削除する

請求項 3 又は 4 に記載のシステム。

- [請求項6] 前記サーバ装置は、前記コネクション型で送信された前記センサ情報を送信した端末装置に基づいて、対象者の状態を判定する

請求項 3 から 5 の何れか一項に記載のシステム。

- [請求項7] 前記サーバ装置は、前記センサ装置と端末装置との距離又は前記センサ装置からの前記センサ情報の転送率から、前記対象者の状態を判定する

請求項 6 に記載のシステム。

- [請求項8] 前記センサ装置と前記端末装置との距離が所定の距離より近い場合又は前記センサ装置からのセンサ情報の転送率が所定の転送率より高いときに、報知を行う

請求項 7 に記載のシステム。

- [請求項8] 前記サーバ装置は、前記センサ装置から送信されたセンサ情報を送信した第 2 端末装置の変化から、前記対象者の状態を判定する

請求項 6 に記載のシステム。

- [請求項9] 前記センサ情報を送信して前記第 2 端末装置が同じ種類の端末装置である又は前記センサ情報を送信した第 2 端末装置の数に変化しないときに、報知を行う

請求項 8 に記載のシステム。

- [請求項10] 前記端末装置は、前記センサ情報を前記サーバ送信中に、前記センサ装置から緊急度が高いセンサ情報を受信したときは、現在送信中のセンサ情報の送信を一時的に停止し、緊急度が高いセンサ情報を優先して前記サーバ装置に緊急度の高いセンサ情報を送信する

請求項 3 から 9 の何れか一項に記載のシステム。

[請求項11] センサ装置から端末装置を経由してサーバ装置にセンサ情報を送信する送信方法であって、

 前記センサ情報がコネクション型で前記センサ装置から送信されたときは、前記センサ装置と通信を確立した前記端末装置が前記サーバ装置にセンサ情報を送信し、

 前記センサ情報がブロードキャスト型で送信されたときは、前記センサ情報を受信した何れかの端末装置がサーバ装置にセンサ情報を送信する

 送信方法。