

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6343927号  
(P6343927)

(45) 発行日 平成30年6月20日 (2018. 6. 20)

(24) 登録日 平成30年6月1日 (2018. 6. 1)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 L 29/08 (2006. 01)

H O 4 L 13/00 3 O 7 Z

H O 4 M 1/00 (2006. 01)

H O 4 M 1/00 V

H O 4 W 28/04 (2009. 01)

H O 4 W 28/04 1 1 O

H O 4 W 84/10 (2009. 01)

H O 4 W 84/10 1 1 O

H O 4 B 7/005 (2006. 01)

H O 4 B 7/005

請求項の数 13 (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願2013-266632 (P2013-266632)  
 (22) 出願日 平成25年12月25日 (2013. 12. 25)  
 (65) 公開番号 特開2015-122694 (P2015-122694A)  
 (43) 公開日 平成27年7月2日 (2015. 7. 2)  
 審査請求日 平成28年12月15日 (2016. 12. 15)

(73) 特許権者 000002369  
 セイコーエプソン株式会社  
 東京都新宿区新宿四丁目1番6号  
 (74) 代理人 100104710  
 弁理士 竹腰 昇  
 (74) 代理人 100090479  
 弁理士 井上 一  
 (74) 代理人 100124682  
 弁理士 黒田 泰  
 (74) 代理人 100116665  
 弁理士 渡辺 和昭  
 (74) 代理人 100164633  
 弁理士 西田 圭介  
 (74) 代理人 100179475  
 弁理士 仲井 智至

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報処理装置、通信方法及び通信システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

データを取得する情報取得部と、  
 外部装置と通信を行う通信部と、  
 を含み、

前記通信部は、

前記データの分割データが各パケットのペイロードに格納された複数のパケットにより  
 構成されるブロックを、アクノリッジなしリードのプロパティが与えられた第1のキャラ  
 クタリスティックで送信し、送信した前記ブロックの前記外部装置における受信結果を、  
 アクノリッジ付きライトのプロパティが与えられた第2のキャラクタリスティックでプロ  
ック毎に受信することを特徴とする情報処理装置。

【請求項 2】

請求項 1 において、

前記通信部は、

前記受信結果として、前記ブロックの送信に対するアクノリッジを、前記第2のキャラ  
 クタリスティックで受信した場合には、前記外部装置による前記ブロックの受信が成功し  
 たと判定することを特徴とする情報処理装置。

【請求項 3】

請求項 1 において、

前記通信部は、

前記受信結果として、送信した前記ブロックに含まれる前記複数のパケットのうちのいずれかのパケットを示すシーケンス番号を、前記第2のキャラクタリスティックで受信した場合には、前記パケットのうち、前記シーケンス番号に対応するパケットから再送を行うことを特徴とする情報処理装置。

【請求項4】

請求項1乃至3のいずれかにおいて、  
前記通信部は、

前記データを送信可能な状態になった場合に、アクノリッジ付きリードのプロパティが与えられた第3のキャラクタリスティックで、前記データのアップロードデータサイズを前記外部装置へ送信することを特徴とする情報処理装置。

10

【請求項5】

データを取得する情報取得部と、  
外部装置と通信を行う通信部と、  
を含み、

前記外部装置が、前記外部装置の送信データの分割データが各パケットのペイロードに格納された複数のパケットにより構成されるブロックを、送信した場合に、

前記通信部は、

アクノリッジなしライトのプロパティが与えられた第1のキャラクタリスティックで、前記ブロックを前記外部装置から受信し、前記ブロックの受信結果を、アクノリッジ付きリードのプロパティが与えられた第2のキャラクタリスティックでブロック毎に送信することを特徴とする情報処理装置。

20

【請求項6】

請求項5において、  
前記通信部は、

前記外部装置から受信した前記ブロックに含まれる前記複数のパケットのうち、受信に失敗したパケットに対応するシーケンス番号を、前記受信結果として、前記第2のキャラクタリスティックで送信することを特徴とする情報処理装置。

【請求項7】

請求項5において、  
前記通信部は、

前記受信結果として、受信した前記ブロックに含まれる前記複数のパケットのうちのいずれかのパケットを示すシーケンス番号を、前記第2のキャラクタリスティックで送信した場合には、前記シーケンス番号に対応するパケットから前記複数のパケットを再度受信することを特徴とする情報処理装置。

30

【請求項8】

請求項1乃至7のいずれかにおいて、  
前記通信部は、

アクノリッジ付きライトのプロパティが与えられた第4のキャラクタリスティックで、通信速度変更指示を受信し、受信した前記通信速度変更指示に基づいて通信速度を変更し、アクノリッジ付きリードのプロパティが与えられた第5のキャラクタリスティックで、通信速度変更完了通知を送信することを特徴とする情報処理装置。

40

【請求項9】

請求項1乃至8のいずれかにおいて、  
前記データは、

脈拍数、歩数、消費カロリー、摂取カロリー、精神ストレス情報及び睡眠情報のうちの少なくとも1つの生体情報を含むことを特徴とする情報処理装置。

【請求項10】

データを取得し、

前記データの分割データが各パケットのペイロードに格納された複数のパケットにより構成されるブロックを、アクノリッジなしリードのプロパティが与えられた第1のキャラ

50

クタリスティックで外部装置へ送信し、

前記外部装置における前記ブロックの受信結果を、アクノリッジ付きライトのプロパティが与えられた第2のキャラクタリスティックでブロック毎に受信することを特徴とする通信方法。

【請求項11】

外部装置が、前記外部装置の送信データの分割データが各パケットのペイロードに格納された複数のパケットにより構成されるブロックを、送信した場合に、アクノリッジなしライトのプロパティが与えられた第1のキャラクタリスティックで、前記ブロックを前記外部装置から受信し、

前記ブロックの受信結果を、アクノリッジ付きリードのプロパティが与えられた第2のキャラクタリスティックでブロック毎に前記外部装置へ送信することを特徴とする通信方法。

10

【請求項12】

データを取得する第1の情報処理装置と、

前記第1の情報処理装置と通信を行う第2の情報処理装置と、

を含み、

前記第1の情報処理装置は、

前記データの分割データが各パケットのペイロードに格納された複数のパケットにより構成されるブロックを、アクノリッジなしリードのプロパティが与えられた第1のキャラクタリスティックで、前記第2の情報処理装置へ送信し、

20

前記第2の情報処理装置は、

前記第1のキャラクタリスティックで前記ブロックを受信し、前記ブロックの受信結果を、アクノリッジ付きライトのプロパティが与えられた第2のキャラクタリスティックでブロック毎に前記第1の情報処理装置へ送信し、

前記第1の情報処理装置は、

前記第2のキャラクタリスティックで前記受信結果をブロック毎に受信することを特徴とする通信システム。

【請求項13】

データを取得する第1の情報処理装置と、

前記第1の情報処理装置と通信を行う第2の情報処理装置と、

を含み、

前記第2の情報処理装置は、

前記第2の情報処理装置の送信データの分割データが各パケットのペイロードに格納された複数のパケットにより構成されるブロックを、アクノリッジなしライトのプロパティが与えられた第1のキャラクタリスティックで、前記第1の情報処理装置へ送信し、

前記第1の情報処理装置は、

前記第1のキャラクタリスティックで前記ブロックを受信し、前記ブロックの受信結果を、アクノリッジ付きリードのプロパティが与えられた第2のキャラクタリスティックでブロック毎に前記第2の情報処理装置へ送信し、

前記第2の情報処理装置は、

前記第2のキャラクタリスティックで前記受信結果をブロック毎に受信することを特徴とする通信システム。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、情報処理装置、通信方法及び通信システム等に関係する。

【背景技術】

【0002】

昨今、ブルートゥースローエネルギー（Bluetooth（登録商標） Low Energy、略称BLE）が策定され、スマートデバイス（クライアント、ペリフェラル）とヘルスケアデバイス

50

(サーバー、ホスト)を簡単に、しかも省電力で接続できるようになった。従来のブルートゥースのプロファイルとは異なり、BLEでは特定のユースケース(運動、健康、スマートフォン連携等)に特化したプロファイルが策定され、策定された標準プロファイルに対応すれば、異なる機器間の相互接続性も保証される。

【0003】

このBLEの仕様を定めた各種資料は、例えば下記の非特許文献1の欄に記載したURLのウェブページにおいて公開されている。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0004】

【非特許文献1】<https://www.bluetooth.org/ja-jp/specification/adopted-specifications>

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

前述したBLEの標準プロファイルでは、脈、体温、歩数及び消費カロリーなどの第1の生体情報の送受信方法について規定されており、省電力を維持したまま、ヘルスケアデバイスからスマートデバイスへリアルタイム性を満たすように、第1の生体情報を連続して送信可能である。

【0006】

しかし、リアルタイムな通信方法については規定されているものの、所定期間蓄積されたデータを一括して送受信する方法や、所定期間蓄積されたデータに基づいて算出される第2の生体情報、例えば摂取カロリー、精神ストレス情報、睡眠情報及び行動分析情報等の送受信方法については、標準化されていない。そして、仮に第1の生体情報と同様に、逐次変化する第2の生体情報のデータを連続的に送信する場合には、省電力性を維持できなくなるという問題が発生する。

【0007】

また他にも、ヘルスケアデバイスとスマートデバイス間の通信が切断されてしまうと、通信が切断されている間に検出された第1の生体情報を送受信することができないという問題もある。再接続した後に、切断されている間に検出された第1の生体情報のデータをまとめて送受信しようとしても、前述した第2の生体情報のケースと同様に、省電力性を維持できなくなるためである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の一態様は、情報を取得する情報取得部と、近接無線通信により外部装置と通信を行う通信部と、を含み、前記通信部は、前記情報のデータを、複数のパケットにより構成される複数のブロックに分割し、アクノリッジなしリードのプロパティが与えられた第1のキャラクタリスティックで、前記複数のブロックを送信し、前記外部装置におけるブロックの受信結果を、アクノリッジ付きライトの前記プロパティが与えられた第2のキャラクタリスティックで受信する情報処理装置に係する。

【0009】

本発明の一態様では、情報処理装置が、複数のパケットから構成されるブロックへ情報を分割し、外部装置へブロック毎に情報を送信し、外部装置からブロック毎にその受信結果を受信する。

【0010】

よって、近接無線通信の標準プロファイルにより送受信可能な第1のデータ量よりも大きい第2のデータ量のデータを、近接無線通信により送受信することが可能となる。

【0011】

また、本発明の一態様では、前記通信部は、前記受信結果として、前記ブロックの送信に対するアクノリッジを、前記第2のキャラクタリスティックで受信した場合には、前記

10

20

30

40

50

外部装置による前記ブロックの受信が成功したと判定してもよい。

【 0 0 1 2 】

これにより、1回受信結果を受信するだけで、複数のパケット送信の成否を判定すること等が可能になる。

【 0 0 1 3 】

また、本発明の一態様では、前記通信部は、前記受信結果として、送信した前記ブロックに含まれる前記複数のパケットのうちのいずれかのパケットを示すシーケンス番号を、前記第2のキャラクタリスティックで受信した場合には、前記複数のパケットのうち、前記シーケンス番号に対応するパケットから再送を行ってもよい。

【 0 0 1 4 】

これにより、各ブロックに含まれる複数のパケットを全て再送するのではなく、パケットの受信失敗が発生した後のパケットだけを送信すること等が可能になる。

【 0 0 1 5 】

また、本発明の一態様では、前記通信部は、前記情報を送信可能な状態になった場合に、アクノリッジ付きリードの前記プロパティが与えられた第3のキャラクタリスティックで、前記情報のアップロードデータサイズを前記外部装置へ送信してもよい。

【 0 0 1 6 】

これにより、データの送信を開始することと、アップロードデータサイズとを通知すると共に、外部装置が送信開始を了解した旨を受信すること等が可能になる。

【 0 0 1 7 】

また、本発明の他の態様は、情報を取得する情報取得部と、近接無線通信により外部装置と通信を行う通信部と、を含み、前記通信部は、前記情報のデータを、複数のパケットにより構成される複数のブロックに分割し、アクノリッジなしライトのプロパティが与えられた第1のキャラクタリスティックで、前記複数のブロックを受信し、ブロックの受信結果を、アクノリッジ付きリードの前記プロパティが与えられた第2のキャラクタリスティックで送信する情報処理装置に係る。

【 0 0 1 8 】

本発明の他の態様では、情報処理装置が、複数のパケットから構成されるブロックへ分割された情報を、ブロック毎に外部装置から受信し、外部装置へブロック毎にその受信結果を送信する。

【 0 0 1 9 】

よって、近接無線通信の標準プロファイルにより送受信可能な第1のデータ量よりも大きい第2のデータ量のデータを、近接無線通信により送受信することが可能となる。

【 0 0 2 0 】

また、本発明の他の態様では、前記通信部は、送信された前記ブロックに含まれる前記複数のパケットのうち、受信に失敗したパケットに対応するシーケンス番号を、前記受信結果として、前記第2のキャラクタリスティックで送信してもよい。

【 0 0 2 1 】

これにより、受信に失敗した最初のパケットのシーケンス番号を、外部装置へ通知すること等が可能になる。

【 0 0 2 2 】

また、本発明の他の態様では、前記通信部は、前記受信結果として、受信した前記ブロックに含まれる前記複数のパケットのうちのいずれかのパケットを示すシーケンス番号を、前記第2のキャラクタリスティックで送信した場合には、前記シーケンス番号に対応するパケットから前記複数のパケットを再度受信してもよい。

【 0 0 2 3 】

これにより、各ブロックに含まれる複数のパケットを全て再度受信するのではなく、パケットの受信失敗が発生した後のパケットだけを再度受信すること等が可能になる。

【 0 0 2 4 】

また、本発明の他の態様では、前記通信部は、アクノリッジ付きライトの前記プロパティ

10

20

30

40

50

ィが与えられた第4のキャラクタリスティックで、通信速度変更指示を受信し、受信した前記通信速度変更指示に基づいて通信速度を変更し、アクノリッジ付きリードの前記プロパティが与えられた第5のキャラクタリスティックで、通信速度変更完了通知を送信してもよい。

【0025】

これにより、受信した通信速度変更指示が示す通信速度で通信を行うこと等が可能になる。

【0026】

また、本発明の一態様では、前記情報は、脈拍数、歩数、消費カロリー、摂取カロリー、精神ストレス情報及び睡眠情報のうちの少なくとも1つの生体情報を含んでもよい。

10

【0027】

これにより、被検体の生体情報を送信すること等が可能になる。

【0028】

また、本発明の他の態様は、情報を取得し、前記情報のデータを、複数のパケットにより構成される複数のブロックに分割し、近接無線通信により、アクノリッジなしリードのプロパティが与えられた第1のキャラクタリスティックで、前記複数のブロックを外部装置へ送信し、前記外部装置におけるブロックの受信結果を、アクノリッジ付きライトの前記プロパティが与えられた第2のキャラクタリスティックで受信する通信方法に係する。

【0029】

20

また、本発明の他の態様は、情報を取得し、前記情報のデータを、複数のパケットにより構成される複数のブロックに分割し、近接無線通信により、アクノリッジなしライトのプロパティが与えられた第1のキャラクタリスティックで、前記複数のブロックを外部装置から受信し、ブロックの受信結果を、アクノリッジ付きリードの前記プロパティが与えられた第2のキャラクタリスティックで前記外部装置へ送信する通信方法に係する。

【0030】

また、本発明の他の態様は、情報を取得する第1の情報処理装置と、近接無線通信により前記第1の情報処理装置と通信を行う第2の情報処理装置と、を含み、前記第1の情報処理装置は、前記情報のデータを、複数のパケットにより構成される複数のブロックに分割し、アクノリッジなしリードのプロパティが与えられた第1のキャラクタリスティックで、前記第2の情報処理装置へ前記複数のブロックを送信し、前記第2の情報処理装置は、前記第1のキャラクタリスティックで前記複数のブロックを受信し、前記ブロックの受信結果を、アクノリッジ付きライトの前記プロパティが与えられた第2のキャラクタリスティックで前記第1の情報処理装置へ送信し、前記第1の情報処理装置は、前記第2のキャラクタリスティックで前記受信結果を受信する通信システムに係する。

30

【0031】

また、本発明の他の態様は、情報を取得する第1の情報処理装置と、近接無線通信により前記第1の情報処理装置と通信を行う第2の情報処理装置と、を含み、前記第1の情報処理装置は、前記情報のデータを、複数のパケットにより構成される複数のブロックに分割し、アクノリッジなしライトのプロパティが与えられた第1のキャラクタリスティックで、前記第2の情報処理装置へ前記複数のブロックを送信し、前記第2の情報処理装置は、前記第1のキャラクタリスティックで前記複数のブロックを受信し、前記ブロックの受信結果を、アクノリッジ付きリードの前記プロパティが与えられた第2のキャラクタリスティックで前記第1の情報処理装置へ送信し、前記第1の情報処理装置は、前記第2のキャラクタリスティックで前記受信結果を受信する通信システムに係する。

40

【0032】

本発明の幾つかの態様によれば、近接無線通信の標準プロファイルにより送受信可能な第1のデータ量よりも大きい第2のデータ量のデータを、近接無線通信により送受信することができる情報処理装置、通信方法及び通信システム等を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

50

## 【 0 0 3 3 】

【図 1】図 1 ( A )、図 1 ( B ) は、本実施形態のシステム構成例。

【図 2】ブロックの説明図。

【図 3】パケットの説明図。

【図 4】アップロードシーケンスの処理の流れを説明するシーケンス図。

【図 5】アップロードシーケンスの処理の流れを説明する他のシーケンス図。

【図 6】ダウンロードシーケンスの処理の流れを説明するシーケンス図。

【図 7】ダウンロードシーケンスの処理の流れを説明する他のシーケンス図。

【図 8】通信速度変更シーケンスの処理の流れを説明するシーケンス図。

【図 9】生体情報測定装置、情報処理装置及びこれらを含む通信システムのシステム構成例。 10

【図 1 0】第 1 の生体情報と第 2 の生体情報の説明図。

【図 1 1】第 1 の通信周期と第 2 の通信周期の説明図。

【図 1 2】遅延時間により分散された送信タイミングの説明図。

【図 1 3】本実施形態の全体の処理の流れを説明するシーケンス図。

【図 1 4】図 1 4 ( A )、図 1 4 ( B ) は、本実施形態の生体情報測定装置の外観図。

【図 1 5】本実施形態の生体情報測定装置の外観図。

【図 1 6】生体情報測定装置の装着及び情報処理装置との通信についての説明図。

【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 3 4 】

20

以下、本実施形態について説明する。なお、以下で説明する本実施形態は、特許請求の範囲に記載された本発明の内容を不当に限定するものではない。また、本実施形態で説明される構成の全てが、本発明の必須構成要件であるとは限らない。

## 【 0 0 3 5 】

## 1. 本実施形態の概要

本実施形態の情報処理装置、通信方法及び通信システム等では、近接無線通信の標準プロファイルにより送受信可能な第 1 のデータ量よりも大きい第 2 のデータ量のデータを、近接無線通信により送受信することを可能にする。

## 【 0 0 3 6 】

本実施形態では、例えば近接無線通信として BLE 通信を用いて、ヘルスケアデバイス（サーバー、ホスト）からスマートデバイス（クライアント、ペリフェラル）への生体情報の送受信を行う場合の処理について説明する。なお、BLE は、従来の近接無線通信よりも省電力性に優れた通信方式である。また、ヘルスケアデバイスは、前述した情報処理装置の一つである。 30

## 【 0 0 3 7 】

ここで、ヘルスケアデバイスが送信する生体情報には、第 1 の生体情報（または第 1 の生体データ）と第 2 の生体情報（または第 2 の生体データ）がある。そして、第 1 の生体情報は、具体的には脈、体温、血圧、血糖値、歩数及び消費カロリーなどの情報であり、第 1 のデータ量を有している。一方、第 2 の生体情報は、例えば摂取カロリー、精神ストレス情報（メンタル状態）、行動分析情報及び睡眠情報等であり、第 1 のデータ量よりも大きい第 2 のデータ量を有している。また、第 1 の生体情報と第 2 の生体情報は、どちらも逐次変化する情報である。なお、第 1 の生体情報は、ユーザーが自身の体の状況を把握するために、リアルタイムで通信して、ユーザーに通知する必要がある情報（要求される応答待ち時間が短い情報）であるが、第 2 の生体情報は、リアルタイムで把握することよりも、所定期間、例えば 1 時間ごとにその期間における情報を提供することができればよい情報（要求される応答待ち時間が長い情報）である。 40

## 【 0 0 3 8 】

そして、BLE の標準プロファイルでは、第 1 の生体情報の送受信方法については規定されているため、省電力性を維持したまま、ヘルスケアデバイスからスマートデバイスへリアルタイム性を満たすように、第 1 の生体情報を連続して送信可能である。 50

## 【 0 0 3 9 】

しかし、B L E の標準プロファイルでは、それ以外の第 2 の生体情報の送受信方法については、規定されていない。そもそも B L E では、比較的データ量の大きいデータの送受信については、想定されていないためである。そのため、仮に第 1 の生体情報と同様に、第 2 の生体情報のデータを連続的に送信する場合には、第 2 のデータ量が第 1 のデータ量よりも大きいために、省電力性を維持できなくなるという問題が発生する。また、第 1 の生体情報を所定期間蓄積し、それらを一括して B L E で送信する場合にも同様である。

## 【 0 0 4 0 】

そこで本実施形態では、B L E 通信を用いて、要求される応答待ち時間の短い、第 1 の生体情報等のデータやサマリーデータのみを、短い周期で連続的に送信し、一方で、第 2 の生体情報等の詳細データを別途まとめて送信する。

10

## 【 0 0 4 1 】

具体的に、本実施形態では、第 2 のデータ量のデータを送信するために、独自プロファイルの規定し、この独自プロファイルに基づいて、第 2 の生体情報の送受信を行う。本実施形態の独自プロファイルに基づく通信では、前述したように、第 1 の生体情報と同じ短い通信周期で、第 2 の生体情報を連続的に送信するのではなく、ヘルスケアデバイスの記憶部に時刻情報と関連付けて記録し、第 2 の生体情報のデータを一つの塊として 1 時間毎にまとめて送信する。

## 【 0 0 4 2 】

これにより、省電力性を維持しつつ、ヘルスケアデバイスからスマートデバイスへ、第 1 の生体情報だけでなく、第 2 の生体情報も送信することが可能になる。

20

## 【 0 0 4 3 】

さらに、前述したように、ヘルスケアデバイスとスマートデバイスとの通信が切断されてしまった場合には、通信が切断されている間に検出された第 1 の生体情報を、スマートデバイスが受信できないという問題もある。

## 【 0 0 4 4 】

この問題に対して、本実施形態では、通信の切断中に検出された第 1 の生体情報を、ヘルスケアデバイスの記憶部に記憶しておき、再接続後に、独自プロファイルに基づいて、未送信の第 1 の生体情報をまとめて送信する。これにより、スマートデバイスにおいて、第 1 の生体情報の取得漏れが生じることを防ぐことが可能となる。

30

## 【 0 0 4 5 】

また、本実施形態では、独自プロファイルに基づいて通信を行う間、B L E の通信速度を引き上げ、送受信完了後に通信速度を標準プロファイルで策定されている通信速度に戻す処理も行う。なお、通信速度を変更した場合にも、標準プロファイルに基づいて第 1 の生体情報を変わりなく送信することが可能である。また、独自プロファイルに基づいて第 2 の生体情報を送信している間にも、並列して、標準プロファイルに基づいて第 1 の生体情報を送信することも可能である。

## 【 0 0 4 6 】

以下では、先に本実施形態の独自プロファイルに基づく通信方法の詳細について説明する。その後に、標準プロファイルに基づいて第 1 の生体情報を送信し、独自プロファイルに基づいて第 2 の生体情報を送信する例について説明する。

40

## 【 0 0 4 7 】

## 2 . 独自プロファイルに基づく通信方法

## 2 . 1 . システム構成例

まず、図 1 ( A ) に本実施形態の情報処理装置 1 0 の構成例を示す。本実施形態の情報処理装置 1 0 は、情報を取得する情報取得部 1 1 と、近接無線通信により外部装置 5 0 と通信を行う通信部 1 3 と、を含む。なお、本実施形態の情報処理装置 1 0 は、例えばヘルスケアデバイスにより実現される。そして、情報取得部 1 1 及び通信部 1 3 の機能は、各種プロセッサ ( C P U 等 ) 、 A S I C ( ゲートアレイ等 ) などのハードウェアや、プログラムなどにより実現できる。また、情報処理装置 1 0 の構成は、図 1 ( A ) の構成に限

50



定されず、これらの一部の構成要素を省略したり、他の構成要素を追加したりするなどの種々の変形実施が可能である。但し、情報処理装置 10 の一部又は全部の機能は、外部装置 50 と通信により接続されたサーバーにより実現されてもよい。

【0048】

## 2.2. プロパティ

BLEでは、各キャラクタリスティック (Characteristic) に対して、それぞれプロパティ (Property) が与えられている。プロパティとは、そのキャラクタリスティックを用いてデータの送受信を行う際の一連の通信シーケンスの種別を定めるもののことであり、大きく分類して、ライト (Write) とリード (Read) がある。

【0049】

まず、リードとは、サーバー (又はホスト、本例ではヘルスケアデバイス) がクライアント (ペリフェラル、本例ではスマートデバイス) へ、データを送信する際のキャラクタリスティックに与えられるプロパティである。さらに、リードには、アクノリッジ (Acknowledge: ACK) 付きリードと、アクノリッジなしリードがある。前述した非特許文献 1 の仕様書に記載される言葉で言い換えれば、アクノリッジ付きリードとは、インディケイト (Indicate) のことであり、アクノリッジなしリードは、ノーティフィケーション (Notification) のことである。

【0050】

そして、アクノリッジ付きリードが与えられたキャラクタリスティックで、サーバーからクライアントへデータを送信し、クライアントがデータを正常に受信した場合には、同一のキャラクタリスティックで、クライアントからサーバーへ、アクノリッジを返す。

【0051】

一方、アクノリッジなしリードが与えられたキャラクタリスティックで、サーバーからクライアントへデータを送信した場合には、データ受信の成否に関わらず、クライアントからサーバーへアクノリッジを返す必要はない。

【0052】

また、ライトとは、リードとは逆に、クライアントからサーバーへ、データを送信する際のキャラクタリスティックに与えられるプロパティである。

【0053】

さらに、ライトには、リード同様に、アクノリッジ付きライトと、アクノリッジなしライトがある。前述した非特許文献 1 の仕様書に記載される言葉で言い換えれば、アクノリッジ付きライトは、ライトウィズレスポンス (Write With Response)、又はライトウィズアクノリッジ (Write With Acknowledge) であり、アクノリッジなしライトは、ライトウィズノーレスポンス (Write With No Response)、又はライトウィズノーアクノリッジ (Write With No Acknowledge) のことである。

【0054】

そして、アクノリッジ付きライトが与えられたキャラクタリスティックで、クライアントからサーバーへデータを送信し、サーバーがデータを正常に受信した場合には、同一のキャラクタリスティックで、サーバーからクライアントへ、アクノリッジを返す。

【0055】

一方、アクノリッジなしライトが与えられたキャラクタリスティックで、クライアントからサーバーへデータを送信した場合には、データ受信の成否に関わらず、サーバーからクライアントへアクノリッジを返す必要はない。

【0056】

## 2.3. アップロードシーケンス

次に、独自プロファイルを用いたアップロードシーケンスについて説明する。まず、本例の通信システムを、図 1 (B) に図示する。本例の通信システムは、情報を取得する第 1 の情報処理装置 80 と、近接無線通信により第 1 の情報処理装置 80 と通信を行う第 2 の情報処理装置 90 と、を含む。なお、第 1 の情報処理装置 80 は、前述した情報処理装置 10 (サーバー、例えば、ヘルスケアデバイス又は生体情報測定装置、測定機器) に相

10

20

30

40

50

当し、第2の情報処理装置90は、前述した外部装置50（クライアント、例えば、スマートフォン又はその他のスマートデバイス）に相当する。

【0057】

本実施形態では、このような通信システムにおいて、第1の情報処理装置80の通信部13が、情報取得部11により取得された情報のデータを、複数のパケットにより構成される複数のブロックに分割する（ブロック分割する）。

【0058】

本実施形態の独自プロファイルでは、データの単位として、複数のパケットにより構成されるブロックという単位を規定する。例えば、32個までのパケットをひとまとまりとするブロックの具体例を、図2に示す。図2に示すブロック1及びブロック2は、パケット0～パケット31を含み、ブロック3は、パケット0～パケット19を含む。このように、図2に示す各ブロックが含むことができる最大パケット数は、32個であるが、各ブロックに含まれるパケット数は、必ずしも最大パケット数でなくてもよい。なお、以下の例及び後述する図4～図7のシーケンス図では、図2に示すブロック1～ブロック3を転送する場合を例に説明を行う。

10

【0059】

また、パケットとしては、図3に示すものを用いる。具体的には、パケットは、2byteのパケット識別子と、18byteのデータ部（ペイロード）から構成される。データ部には、情報取得部11により取得された情報のデータそのものが、分割して格納される。そして、パケット識別子には、開始ビットと、終了ビットと、シーケンス番号と、パケット有効サイズとが含まれる。

20

【0060】

まず、開始ビットは、送信したいデータ全体の最初のパケットである場合に1が設定され、そうでない場合には0が設定されるビットである。例えば、図2の例では、ブロック1に含まれるパケット0の開始ビットが1になり、その他のパケットの開始ビットが全て0になる。

【0061】

次に、終了ビットは、送信したいデータ全体の最後のパケットである場合に1が設定され、そうでない場合には0が設定されるビットである。例えば、図2の例では、ブロック3に含まれるパケット19の終了ビットが1になり、その他のパケットの終了ビットが全て0になる。

30

【0062】

そして、シーケンス番号は、各ブロックに含まれるパケットの順番を示す番号である。例えば、ブロック0に含まれるパケット0のシーケンス番号は0であり、ブロック0に含まれるパケット1のシーケンス番号は1となる。また、本例では、ブロック毎に連番でシーケンス番号を割り振るため、ブロック1に含まれるパケット0のシーケンス番号と、ブロック2に含まれるパケット0のシーケンス番号もまた0となる。

【0063】

さらに、パケット有効サイズは、データ部に含まれる有効データのサイズである。本例では、データ部が18byteであるため、最大のパケット有効サイズは18byteであるが、設定されるパケット有効サイズは必ずしも最大値である必要はない。例えば、パケット有効サイズが18byte未満である場合には、残りのビットを全て0にしておき、パケット全体のサイズを20byteに揃える。

40

【0064】

そして、本実施形態では、通信部13が、このような複数のブロックをブロック毎に第2の情報処理装置90へ送信するが、この際には各ブロックに含まれる複数のパケットを連続して送信することになる。

【0065】

この際、仮に第2の情報処理装置90が各パケットを受信する度に、第1の情報処理装置80へアクノリッジを送信する場合には、第1の情報処理装置80は、パケットを送信

50

する度に応答を待つことになる。そのため、全てのデータの送信を完了するまでに時間がかかる。このことは、通信速度が低下することに等しい。

【 0 0 6 6 】

そこで、本実施形態では、通信部 1 3（後述する通信部 1 5 0）が、アクノリッジなしリードのプロパティが与えられた第 1 のキャラクタリスティックで、複数のブロックを、例えばブロック毎に送信する。つまり、通信部 1 3 は、ブロック 1 のパケット 0 ～パケット 3 1 までを、第 2 の情報処理装置 9 0 からの応答を待たずに、第 1 のキャラクタリスティックで連続して送信する。

【 0 0 6 7 】

これに対し、第 2 の情報処理装置 9 0 は、第 1 のキャラクタリスティックで複数のブロック（の各ブロック）を受信し、（各）ブロックの受信結果を、アクノリッジ付きライトのプロパティが与えられた第 2 のキャラクタリスティックで第 1 の情報処理装置 8 0 へ送信する。つまり、第 2 の情報処理装置 9 0 は、パケット毎にアクノリッジを送信するのではなく、ブロック毎にその受信結果（アクノリッジ）を送信する。

10

【 0 0 6 8 】

そして、第 1 の情報処理装置 8 0 の通信部 1 3 は、外部装置 5 0（第 2 の情報処理装置 9 0、又は後述する情報処理装置 2 0 0）における（各）ブロックの受信結果を第 2 のキャラクタリスティックで受信する。

【 0 0 6 9 】

さらに、通信部 1 3 は、受信結果として、（各）ブロックの送信に対するアクノリッジを、第 2 のキャラクタリスティックで受信した場合には、外部装置 5 0（第 2 の情報処理装置 9 0）による（各）ブロックの受信が成功したと判定する。なお、第 2 のキャラクタリスティックには、アクノリッジ付きライトのプロパティが与えられているため、通信部 1 3 はこの後に、ブロックの受信結果を正常に受信したことを示すアクノリッジを、第 2 のキャラクタリスティックでさらに返送する。

20

【 0 0 7 0 】

以上のように、第 1 の情報処理装置 8 0 が第 2 の情報処理装置 9 0 へ情報をブロック毎に送信し、第 1 の情報処理装置 8 0 が第 2 の情報処理装置 9 0 から、ブロック毎にその受信結果を受信する。つまり、第 1 の情報処理装置 8 0 が 1 回受信結果を受信するだけで、複数のパケット送信の成否を判定すること等が可能になる。そのため、応答待ち時間を削減して、各ブロックの転送時間を短くすることが可能である。

30

【 0 0 7 1 】

また、前述したように、各パケットには、シーケンス番号が割り振られているため、受信後に各パケットのデータ部に格納されているデータを、シーケンス番号順に繋ぎ合わせて、元のデータを復元することが可能である。

【 0 0 7 2 】

よって、近接無線通信の標準プロファイルにより送受信可能な第 1 のデータ量よりも大きい第 2 のデータ量のデータを、近接無線通信により送受信することが可能となる。

【 0 0 7 3 】

次に、図 4 のシーケンス図を用いて、アップロードシーケンスの具体的な処理の流れを説明する。図 4 の具体例では、測定機器（第 1 の情報処理装置 8 0）からスマートフォン（第 2 の情報処理装置 9 0）へ、図 2 のブロック 1 ～ブロック 3 を送信する。

40

【 0 0 7 4 】

まず、通信部 1 3 は、情報を送信可能な状態になった場合に、アクノリッジ付きリード（Indicate）のプロパティが与えられた第 3 のキャラクタリスティックで、情報のアップロードデータサイズを外部装置 5 0 へ送信する（T 1 0 1）。

【 0 0 7 5 】

具体的には、第 3 のキャラクタリスティックとして、Upload Data Sizeという名前のキャラクタリスティックを用い、ブロック 1 のデータサイズが 6 4 0 B y t e であることと、ブロック 2 のデータサイズが 6 4 0 B y t e であることと、ブロック 3 のデータサイズ

50

が 4 0 0 B y t eであることを、測定機器からスマートフォンへ送信する ( T 1 0 1 )。

【 0 0 7 6 】

そして、スマートフォンの通信部は、アップロードデータサイズを正常に受信できた場合には、同じUpload Data Sizeのキャラクタリストックで、アクノリッジを測定機器へ送信する ( T 1 0 2 )。

【 0 0 7 7 】

これにより、データの送信を開始することと、アップロードデータサイズとを通知すると共に、外部装置 5 0 が送信開始を了解した旨を受信すること等が可能になる。

【 0 0 7 8 】

次に、前述したように、測定機器の通信部 1 3 は、Upload Dataという名前の第 1 のキャラクタリストックで、ブロック 1 を送信する ( T 1 0 3 )。このUpload Dataには、アクノリッジなしリード ( Notification ) のプロパティが与えられているため、前述したように、スマートフォンが測定機器側からパケットを受信する度に、アクノリッジを送信する必要はない。

【 0 0 7 9 】

そのため、スマートフォンの通信部は、ブロック 1 の受信後に、Upload Orderという名前の第 2 のキャラクタリストックで、ブロック 1 を正常に受信したことを示すアクノリッジ ( ブロック 1 の受信結果 ) を送信する ( T 1 0 4 )。なお、本例は、ブロック 1 に含まれるパケット 0 ~ パケット 3 1 を全て正常に受信できた場合である。さらに、このUpload Orderには、アクノリッジ付きライト ( Write With Response ) のプロパティが与えられているため、測定機器の通信部 1 3 は、受信結果を正常に受信できた場合には、さらにアクノリッジを返送する ( T 1 0 5 )。

【 0 0 8 0 】

次に、ブロック 2 の送受信についても同様に、測定機器の通信部 1 3 が、Upload Dataでブロック 2 を送信する ( T 1 0 6 )。そして、スマートフォンの通信部が、Upload Orderのキャラクタリストックで受信結果を送信し ( T 1 0 7 )、これに対して測定機器がアクノリッジを返送する ( T 1 0 8 )。ブロック 3 の送受信についても同様である ( T 1 0 9 ~ T 1 1 1 )。

【 0 0 8 1 】

以上の図 4 の例では、ブロック 1 ~ ブロック 3 をそれぞれ一度の送信で正常に受信できていたが、中には各ブロックを正常に受信できないこともある。その際には、ブロックの再送を行うが、その時の処理の流れを図 5 のシーケンス図に示す。なお、T 2 0 1 ~ T 2 0 3 は、図 4 の T 1 0 1 ~ T 1 0 3 と同様であるため、説明を省略する。

【 0 0 8 2 】

本例では、T 2 0 3 において、ブロック 1 に含まれるシーケンス番号 0 x 0 0 のパケット 0 ~ シーケンス番号 0 x 1 F のパケット 3 1 を、測定機器の通信部 1 3 が送信した結果、スマートフォンがシーケンス番号 0 x 0 9 のパケット 9 の受信を失敗してしまったものとする。

【 0 0 8 3 】

この場合には、スマートフォンの通信部は、受信に失敗した最初のパケットのシーケンス番号 ( ここでは、0 x 0 9 ) を、前述したUpload Orderのキャラクタリストックで、測定機器へ送信する ( T 2 0 4 )。これに対し、測定機器の通信部 1 3 は、シーケンス番号を正常に受信できた場合には、アクノリッジを返送する ( T 2 0 5 )。

【 0 0 8 4 】

そして、通信部 1 3 は、( 各 ) ブロックの受信結果として、送信した ( 各 ) ブロックに含まれる複数のパケットのうちのいずれかのパケットを示すシーケンス番号を、第 2 のキャラクタリストック ( Upload Order ) で受信した場合には、複数のパケットのうち、シーケンス番号に対応するパケットから再送を行う ( T 2 0 6 )。

【 0 0 8 5 】

つまり、本例では通信部 1 3 が、シーケンス番号 0 x 0 9 を受信したため、シーケンス

10

20

30

40

50

番号 0 x 0 9 以降のパケット、すなわちシーケンス番号 0 x 0 9 のパケット 9 ~ シーケンス番号 0 x 1 F のパケット 3 1 を、Upload Data のキャラクタリスティックで再送する ( T 2 0 6 ) 。

【 0 0 8 6 】

これにより、各ブロックに含まれる複数のパケットを全て再送するのではなく、パケットの受信失敗が発生した後のパケットだけを送信すること等が可能になる。

【 0 0 8 7 】

なお、本例では、例えばシーケンス番号 0 x 0 A 以降のパケットを、スマートフォンが正常に受信できていたとしても、シーケンス番号 0 x 0 9 以降のパケットを全て再送する。これにより、再送要求時に、スマートフォンから測定機器に送信するデータ量を抑えることが可能となる。

【 0 0 8 8 】

そして、ブロック 1 を再送し、スマートフォンの通信部が、再送したパケットを全て正常に受信できた場合には、Upload Order のキャラクタリスティックで受信結果を測定機器へ送信し ( T 2 0 7 ) 、測定機器の通信部 1 3 がアクノリッジを返送する ( T 2 0 8 ) 。以降の処理の流れについては、図 4 の T 1 0 6 以降と同様である。

【 0 0 8 9 】

#### 2 . 4 . ダウンロードシーケンス

次に、独自プロファイルを用いたダウンロードシーケンスについて説明する。まず、本例の通信システムを、図 1 ( B ) に図示する。本例の通信システムは、情報を取得する第 2 の情報処理装置 8 0 と、近接無線通信により第 2 の情報処理装置 8 0 と通信を行う第 1 の情報処理装置 9 0 と、を含む。なお、第 2 の情報処理装置 8 0 は、前述した外部装置 5 0 ( クライアント、例えば、スマートフォン又はその他のスマートデバイス ) に相当し、第 1 の情報処理装置 9 0 は、前述した情報処理装置 1 0 ( サーバー、例えば、ヘルスケアデバイス又は生体情報測定装置、測定機器 ) に相当する。

【 0 0 9 0 】

このようにダウンロードシーケンスでは、前述したアップロードシーケンスと、サーバーとクライアントが行う役割が逆になっている。ただし、データをブロック単位でまとめて送信し、ブロック単位の受信結果を 1 回で返送するという点については変わらない。そのため、重複する部分については、記載を適宜省略する。なお、以下で用いる第 1 のキャラクタリスティック ~ 第 3 のキャラクタリスティックは、アップロードシーケンスの説明で述べたものとは異なるキャラクタリスティックであるものとする。

【 0 0 9 1 】

具体的に、本実施形態のダウンロードシーケンスでは、第 2 の情報処理装置 ( スマートフォン ) が、前述した図 2 のように、送信したい情報のデータを、複数のパケットにより構成される複数のブロックに分割する。次に、第 2 の情報処理装置は、アクノリッジなしライトのプロパティが与えられた第 1 のキャラクタリスティックで、第 1 の情報処理装置 ( 測定機器 ) へ複数のブロックを、例えばブロック毎に送信する。

【 0 0 9 2 】

そして、第 1 の情報処理装置の通信部 1 3 は、第 1 のキャラクタリスティックで、複数のブロックを例えばブロック毎に受信する。さらに、通信部 1 3 は、( 各 ) ブロックの受信結果を、アクノリッジ付きリードのプロパティが与えられた第 2 のキャラクタリスティックで、第 2 の情報処理装置へ送信し、第 2 の情報処理装置が、第 2 のキャラクタリスティックで受信結果を受信する。

【 0 0 9 3 】

これにより、アップロードシーケンスと同様に、第 1 の情報処理装置がパケットを受信する度に、逐次アクノリッジを返送する必要がなくなるため、各ブロックの送信を完了するまでの時間を短縮することができる。

【 0 0 9 4 】

また、各ブロックの各パケットにはシーケンス番号が割り振られているため、アップロ

10

20

30

40

50

ードシーケンスと同様の原理で、近接無線通信の標準プロファイルにより送受信可能な第1のデータ量よりも大きい第2のデータ量のデータを、近接無線通信により送受信することが可能となる。

【0095】

次に、図6のシーケンス図を用いて、アップロードシーケンスの具体的な処理の流れを説明する。図6の具体例では、スマートフォン（第2の情報処理装置80）から測定機器（第1の情報処理装置90）へ、図2のブロック1～ブロック3を送信する。

【0096】

まず、スマートフォンの通信部は、情報を送信可能な状態になった場合に、アクノリッジ付きライト（Write With Response）のプロパティが与えられた第3のキャラクタリスティックで、情報のダウンロードデータサイズを測定機器へ送信する（T301）。 10

【0097】

具体的には、第3のキャラクタリスティックとして、Download Data Sizeという名前のキャラクタリスティックを用い、ブロック1のデータサイズが640Byteであることと、ブロック2のデータサイズが640Byteであることと、ブロック3のデータサイズが400Byteであることを、スマートフォンから測定機器へ送信する（T301）。

【0098】

そして、測定機器の通信部13は、ダウンロードデータサイズを正常に受信できた場合には、同じDownload Data Sizeのキャラクタリスティックで、アクノリッジをスマートフォンへ送信する（T302）。 20

【0099】

これにより、データの送信が開始されることと、ダウンロードデータサイズとを測定機器が受信できると共に、測定機器が送信開始を了解した旨をスマートフォンに通知すること等が可能になる。

【0100】

次に、前述したように、スマートフォンの通信部は、Download Dataという名前の第1のキャラクタリスティックで、ブロック1を送信する（T303）。このDownload Dataには、アクノリッジなしライト（Write With No Response）のプロパティが与えられているため、前述したように、測定機器がスマートフォンからパケットを受信する度に、アクノリッジを送信する必要はない。 30

【0101】

そのため、測定機器の通信部13は、ブロック1の受信後に、Download Orderという名前の第2のキャラクタリスティックで、ブロック1を正常に受信したことを示すアクノリッジ（ブロック1の受信結果）を送信する（T304）。なお、本例は、ブロック1に含まれるパケット0～パケット31を全て正常に受信できた場合である。さらに、このDownload Orderには、アクノリッジなしリード（Indicate）のプロパティが与えられているため、スマートフォンの通信部は、受信結果を正常に受信できた場合には、さらにDownload Orderのキャラクタリスティックでアクノリッジを返送する（T305）。 40

【0102】

次に、ブロック2の送受信についても同様に、スマートフォンの通信部が、Download Dataのキャラクタリスティックで、ブロック2を送信する（T306）。そして、測定機器の通信部13が、Download Orderのキャラクタリスティックで、受信結果を送信し（T307）、これに対してスマートフォンがアクノリッジを返送する（T308）。ブロック3の送受信についても同様である（T309～T311）。 50

【0103】

また、アップロードシーケンスと同様にダウンロードシーケンスでも、測定機器の通信部13が各ブロックを正常に受信できず、スマートフォンがブロックの再送を行う場合がある。その時の処理の流れを図7のシーケンス図に示す。なお、T401～T403は、図6のT301～T303と同様であるため、説明を省略する。

## 【 0 1 0 4 】

本例では、T 4 0 3において、ブロック 1に含まれるシーケンス番号 0 x 0 0のパケット 0 ~シーケンス番号 0 x 1 Fのパケット 3 1を、スマートフォンの通信部が送信した結果、測定機器の通信部 1 3がシーケンス番号 0 x 0 7のパケット 7の受信を失敗してしまったものとする。

## 【 0 1 0 5 】

この場合には、測定機器の通信部 1 3は、送信された（各）ブロックに含まれる複数のパケットのうち、受信に失敗したパケットに対応するシーケンス番号を、受信結果として、第 2のキャラクタリスティックで送信する（T 4 0 4）。具体的には、測定機器の通信部 1 3は、受信に失敗した最初のパケットのシーケンス番号（ここでは、0 x 0 7）を、前述したDownload Orderのキャラクタリスティックで、スマートフォンへ送信する（T 4 0 4）。

10

## 【 0 1 0 6 】

これにより、受信に失敗した最初のパケットのシーケンス番号を、スマートフォン（外部装置 5 0）へ通知すること等が可能になる。

## 【 0 1 0 7 】

これに対し、スマートフォンの通信部は、シーケンス番号を正常に受信できた場合に、アクノリッジを返送する（T 4 0 5）。

## 【 0 1 0 8 】

次に、スマートフォンの通信部は、複数のパケットのうち、受信したシーケンス番号に対応するパケットから再送を行う（T 4 0 6）。具体的に、本例ではスマートフォンの通信部が、シーケンス番号 0 x 0 7を受信したため、シーケンス番号 0 x 0 7以降のパケット、すなわちシーケンス番号 0 x 0 7のパケット 7 ~シーケンス番号 0 x 1 Fのパケット 3 1を、Download Dataのキャラクタリスティックで再送する（T 4 0 6）。

20

## 【 0 1 0 9 】

これに対し、測定機器の通信部 1 3は、受信結果として、受信した（各）ブロックに含まれる複数のパケットのうちのいずれかのパケットを示すシーケンス番号を、第 2のキャラクタリスティックで送信した場合には（T 4 0 4）、シーケンス番号に対応するパケットから複数のパケットを再度受信する（T 4 0 6）。

## 【 0 1 1 0 】

これにより、各ブロックに含まれる複数のパケットを全て再度受信するのではなく、パケットの受信失敗が発生した後のパケットだけを再度受信すること等が可能になる。なお、本例では、アップロードシーケンスと同様に、例えばシーケンス番号 0 x 0 8以降のパケットを、測定機器が正常に受信できていたとしても、シーケンス番号 0 x 0 7以降のパケットを全て再度受信するものとする。

30

## 【 0 1 1 1 】

そして、ブロック 1を再度受信し、測定機器の通信部 1 3が、再送したパケットを全て正常に受信できた場合には、Download Orderのキャラクタリスティックで受信結果を測定機器へ送信し（T 4 0 7）、スマートフォンの通信部がアクノリッジを返送する（T 4 0 8）。以降の処理の流れについては、図 6のT 3 0 6以降と同様である。

40

## 【 0 1 1 2 】

また、以上で説明したダウンロードシーケンスに従って、ヘルスケアデバイスとスマートフォンで近接無線通信を行えば、スマートフォンを介して、ヘルスケアデバイスのファームウェアをアップデートすること等も可能になる。

## 【 0 1 1 3 】

## 2 . 5 . 通信速度変更シーケンス

次に、通信速度変更シーケンスについて、図 8のシーケンス図を用いて説明する。通信速度変更シーケンスは、アップロード及びダウンロードの両方に対して、同じシーケンスにより行われる。

## 【 0 1 1 4 】

50

まず、スマートフォンの通信部が、アクノリッジ付きライトのプロパティが与えられた第4のキャラクタリスティックで、通信速度変更指示を測定機器へ送信する(T501)。本例では、第4のキャラクタリスティックとして、Control Pointという名前のキャラクタリスティックを用いる。

#### 【0115】

この通信速度変更指示は、変更後の通信速度を表す情報であってもよいし、例えば、あらかじめ設定されている低速モード及び高速モードを切り替えるために用いるモード切り替え情報などであってもよい。なお、通信速度変更指示としてモード切り替え情報を用いる場合には、低速モードでの通信速度と、高速モードでの通信速度は、予め設定されているものとする。

10

#### 【0116】

これに対し、測定機器の通信部13は、アクノリッジ付きライトのプロパティが与えられた第4のキャラクタリスティック(Control Point)で、通信速度変更指示を受信し(T501)、通信速度変更指示を正常に受信したことを示すアクノリッジを、Control Pointで返送する(T502)。

#### 【0117】

そして、通信部13は、受信した通信速度変更指示に基づいて通信速度を変更し、アクノリッジ付きリード(Indicate)のプロパティが与えられた第5のキャラクタリスティックで、通信速度変更完了通知を送信する(T503)。本例では、第5のキャラクタリスティックとして、Data Eventという名前のキャラクタリスティックを用いる。

20

#### 【0118】

最後に、スマートフォンの通信部が、通信速度変更完了通知を正常に受信できた場合には、そのことを示すアクノリッジをData Eventで返送して(T504)、処理を終了する。

#### 【0119】

これにより、受信した通信速度変更指示が示す通信速度で通信を行うこと等が可能になる。

#### 【0120】

##### 3. 応用例

次に、標準プロファイルに基づいて第1の生体情報を送信し、独自プロファイルに基づいて第2の生体情報を送信する例について説明する。

30

#### 【0121】

##### 3.1. システム構成例

まず、図9に本実施形態の生体情報測定装置100、情報処理装置200及びこれらを含む生体情報測定システムの構成例を示す。生体情報測定装置100は、センサー部110と、処理部130と、通信部150と、時刻出力部170と、記憶部190と、を含む。一方、情報処理装置200は、通信部210と、処理部230と、を含む。なお、生体情報測定装置100は、前述した図1(A)の情報処理装置10に相当し、情報処理装置200は、前述した図1(A)の外部装置50に相当する。

#### 【0122】

また、生体情報測定装置100、情報処理装置200及びこれらを含む生体情報測定システムは、図9の構成に限定されず、これらの一部の構成要素を省略したり、他の構成要素を追加したりするなどの種々の変形実施が可能である。さらに、情報処理装置200の一部又は全部の機能は、生体情報測定装置100又は情報処理装置200と通信により接続されたサーバーにより実現されてもよい。

40

#### 【0123】

次に、生体情報測定装置100の各部について説明する。

#### 【0124】

まず、センサー部110は、例えば脈波センサー、温度センサー及び体動センサーなどである。そして、センサー部110は、一つのセンサーにより構成されとは限らず、複

50



数種類のセンサーにより構成されていてもよい。また、センサー部 110 が複数種類のセンサーから構成される場合には、生体情報測定装置 100 の異なる位置（部位）に各センサーが設けられても良い。

【0125】

ここで、脈波センサーは、脈波センサー信号を検出するためのセンサーであり、例えば光電センサー等が考えられる。ただし、脈波センサーとして光電センサーを用いるとは限らず、超音波を用いたセンサー等のその他のセンサーを用いてもよい。

【0126】

また、体動センサーとしては、モーションセンサー（加速度センサー）や、圧力センサー（接触圧センサー）等を用いる。さらに、体動センサーとして、複数種類のセンサーを

10

【0127】

次に、処理部 130 は、センサー部 110 から得られるセンサー情報に基づいて、生体情報（第 1 の生体情報及び第 2 の生体情報）を検出する。なお、図 9 の処理部 130 は、前述した図 1（A）の情報取得部 11 に相当する。

【0128】

そして、通信部 150 は、生体情報（第 1 の生体情報及び第 2 の生体情報）を情報処理装置 200 へ送信する。なお、図 9 の通信部 150 は、前述した図 1（A）の通信部 13 に相当する。また、処理部 130 及び通信部 150 の機能は、各種プロセッサ（CPU 等）、ASIC（ゲートアレイ等）などのハードウェアや、プログラムなどにより実現で

20

【0129】

さらに、時刻出力部 170 は、時刻を出力する。時刻出力部 170 の機能は、例えばハードウェアタイマーなどを用いて実現される。

【0130】

次に、記憶部 190 は、生体情報（第 2 の生体情報）を蓄積（ロギング）して記憶する。さらに、記憶部 190 は、処理部 130 や通信部 150 等のワーク領域となるものでもあり、その機能は RAM 等のメモリーや HDD などにより実現できる。

【0131】

次に、情報処理装置 200 の各部について説明する。

30

【0132】

まず、通信部 210 は、生体情報測定装置 100 の通信部 210 と近接無線通信を行って、生体情報を取得する。

【0133】

そして、処理部 230 は、通信部 210 が受信した生体情報等に基づいて各種処理を行う。例えば、処理部 230 は、取得した生体情報を外部の表示部に表示させる処理などを行う。なお、通信部 210 及び処理部 230 の機能は、各種プロセッサ（CPU 等）、ASIC（ゲートアレイ等）などのハードウェアや、プログラムなどにより実現できる。

【0134】

3.2. 処理の詳細

40

本実施形態において生体情報測定装置 100 から情報処理装置 200 へ送信する情報は、生体情報である。そして、前述したように、生体情報には、近接無線通信の通信規格（BLE）の標準プロファイルにおいて送受信方法が規定されている第 1 の生体情報と、通信規格（BLE）の標準プロファイルにおいて送受信方法が規定されていない第 2 の生体情報がある。

【0135】

具体的に、図 10 に示すように、第 1 の生体情報は、脈拍数、体温、歩数及び消費カロリーなどである。一方、第 2 の生体情報は、摂取カロリー、精神ストレス情報、睡眠情報及び行動分析情報のうちの少なくとも 1 つの情報を含む。

【0136】

50

これにより、情報処理装置 200 に被検体の生体情報を送信すること等が可能になる。

【0137】

そして、本実施形態では生体情報測定装置 100 の通信部 150 は、通信部 150 が行う通信の通信規格における標準プロファイルに基づいて、第 1 の生体情報を送信し、前述の通信規格における独自プロファイルに基づいて、第 2 の生体情報を送信する。

【0138】

これにより、第 1 の生体情報だけではなく、標準プロファイルでは送信することができない第 2 の生体情報も送信すること等が可能になる。

【0139】

また、本実施形態で用いる通信規格は、近接無線通信規格であり、標準プロファイルは、近接無線通信規格において標準化されているプロファイルである。より具体的には、近接無線通信規格は、BLE である。

10

【0140】

これにより、近接無線通信規格に従って、生体情報の送受信を行うこと等が可能になる。具体的には、BLE において定められている標準プロファイルに従って、第 1 の生体情報の送受信を行うことができる。

【0141】

また、生体情報測定装置 100 が、第 2 の生体情報を独自プロファイルに従って、情報処理装置 200 へ送信する場合には、主に図 4、図 5 を用いて前述したアップロードシーケンス時の処理を行う。具体的には前述したように、通信部 150 は、第 2 の生体情報のデータを、複数のパケットにより構成される複数のブロックに分割し、複数のブロックを、例えばブロック毎に送信する。

20

【0142】

これにより、近接無線通信の標準プロファイルにより送受信可能な第 1 のデータ量よりも大きい第 2 のデータ量のデータ（第 2 の生体情報のデータ）を、近接無線通信により送受信することが可能となる。

【0143】

また、生体情報測定装置 100 の通信部 150 は、第 1 の生体情報を第 1 の通信周期で送信し、記憶部 190 に記憶された第 2 の生体情報を、第 1 の通信周期よりも長い第 2 の通信周期で送信する。

30

【0144】

より具体的に言い換えれば、通信部 150 は、第 1 の通信周期の（各）送信タイミングにおいて、第 1 のデータ量で第 1 の生体情報を送信し、第 2 の通信周期の（各）送信タイミングにおいて、第 1 のデータ量よりも多い第 2 のデータ量で、第 2 の生体情報を送信する。

【0145】

そして、情報処理装置 200 の通信部 210 が、第 1 の通信周期で第 1 の生体情報を受信し、第 2 の通信周期で第 2 の生体情報を受信する。

【0146】

これにより、リアルタイム性を満たしつつ、第 1 の生体情報の送受信を行い、第 2 の生体情報を所与のタイミングにおいて、まとめて送受信すること等が可能になる。

40

【0147】

具体例を図 11 に示す。図 11 には、横軸を時間軸として、第 1 の通信周期の各送信タイミングと、第 2 の通信周期の各送信タイミングを示す。本例では、第 1 の通信周期が 1 秒であり、第 2 の通信周期が 1 時間であるものとする。

【0148】

この時、本例では時刻 0 : 00 ちょうどが、第 2 の通信周期の 1 回目の送信タイミング TM21 となり、次の 2 回目の送信タイミング TM22 が、その 1 時間後の時刻 1 : 00 ちょうどとなる。

【0149】

50

また、図 11 の二段目は、図 11 の一段目から、時刻 0 : 00 ~ 時刻 0 : 10 の時間帯を抜き出して図示しており、さらに、図 11 の三段目は、図 11 の二段目から、時刻 0 : 00 ~ 時刻 0 : 01 の時間帯を拡大して抜き出して図示している。図 11 の三段目に示すように、本例では、時刻 0 : 00 : 00 ちょうどが、第 1 の通信周期の 1 回目の送信タイミング T M 11 となり、その 1 秒後の時刻 0 : 00 : 01 が 2 回目の送信タイミング T M 12 となる。

【 0150 】

本実施形態では、図 11 の例に示すように、第 2 の通信周期が第 1 の通信周期よりも長い。そのため、データ量の大きい第 2 の生体情報を、短い通信周期で、連続して送信し続けるといった処理を行わなくて済む。その結果、生体情報測定装置 100 から情報処理装置 200 へ第 2 の生体情報を送信しつつも、BLE の省電力性を維持すること等が可能になる。

10

【 0151 】

また、図 11 のような送信タイミングに通信を行うために、通信部 150 は、時刻出力部 170 により出力される時刻に基づいて、第 2 の生体情報の送信タイミングを判定し、判定された送信タイミングに第 2 の生体情報を送信する。

【 0152 】

これにより、所与の通信周期でデータの送受信を行うこと等が可能になる。

【 0153 】

また本例では、第 1 の生体情報の検出周期は、第 1 の通信周期と同じ 1 秒間隔に設定されている。そのため、情報処理装置 200 は、受信した第 1 の生体情報を、受信した時刻に検出された情報であるとみなすことができる。そして、第 1 の通信周期は十分に短いため、そのようにみなしても問題になることはない。

20

【 0154 】

これに対し、第 2 の生体情報の検出周期は、第 2 の通信周期よりも短い周期であることが多い。例えば、第 2 の生体情報の検出周期は、第 1 の生体情報の検出周期と同じ周期である。そのため、第 2 の生体情報だけを第 2 の通信周期で送信しても、情報処理装置 200 は、受信した第 2 の生体情報がいつ検出された情報かを判定することができない。

【 0155 】

そこで、生体情報測定装置 100 の記憶部 190 は、時刻出力部 170 から出力される測定時刻に関連付けて、第 2 の生体情報を蓄積（ロギング）して記憶しておく。なお、測定時刻は、生体情報を検出したタイミングに時刻出力部 170 から出力された時刻である。

30

【 0156 】

これにより、情報処理装置 200 が、受信した第 2 の生体情報の測定時刻を特定すること等が可能になる。

【 0157 】

また、記憶部 190 は、第 2 の生体情報だけではなく、第 1 の生体情報も測定時刻に関連付けて蓄積（ロギング）して記憶してもよい。そして、例えば生体情報測定装置 100 と情報処理装置 200 の通信が切断され、再接続した後に、通信部 150 は、通信の切断中に記憶部 190 に記憶された未送信の第 1 の生体情報を、独自プロファイルに従って、情報処理装置 200 に送信してもよい。この際に、通信部 150 は、第 1 の生体情報だけでなく、第 1 の生体情報に関連付けて記憶されている測定時刻も併せて送信してもよい。つまり、第 2 の生体情報は、記憶部 190 に蓄積された第 1 の生体情報を含んでいてもよい。

40

【 0158 】

これにより、情報処理装置 200 との通信が切断されている間に検出された第 1 の生体情報を、再接続後にまとめて送信すること等が可能になり、さらに情報処理装置 200 が、通信の切断中に検出された第 1 の生体情報の測定時刻を特定すること等が可能になる。

【 0159 】

50

さて、生体情報測定装置 100 で計測して記録された第 2 の生体情報は、生体情報測定装置 100 から情報処理装置 200 (スマートフォン) へ送信された後に、情報処理装置 200 から Web サーバーへ送信される。

【0160】

具体的には、図 11 を用いて説明したように、生体情報測定装置 100 は、毎正時到達時点で、過去 1 時間分の第 2 の生体情報を情報処理装置 200 へ送信する。そして、情報処理装置 200 は、生体情報測定装置 100 から第 2 の生体情報を受信した後に、Web サーバーに第 2 の生体情報をアップロードする。

【0161】

この際に、市場で使用されている全ての情報処理装置 200 から、同じタイミングで Web サーバーに対してアップロードが行われてしまうため、Web サーバーへの負荷集中が発生し、重大な障害が発生する危険性がある。

10

【0162】

そこで、本実施形態では、第 2 の生体情報の送信タイミングを生体情報測定装置 100 毎にずらす。これにより、情報処理装置 200 が同じタイミングに一斉に、第 2 の生体情報を Web サーバーにアップロードしてしまうことを防ぐ。

【0163】

具体的には、生体情報測定装置 100 の通信部 150 が、機器固有情報に基づいて、生体情報の送信タイミングの遅延時間を求める。そして、通信部 150 は、時刻出力部 170 から出力された時刻に基づいて、第 1 の送信タイミングを求め、第 1 の送信タイミングから、求めた遅延時間だけ遅延した第 2 の送信タイミングにおいて、生体情報 (第 2 の生体情報) を送信する。

20

【0164】

そして、情報処理装置 200 の通信部 210 は、第 2 の送信タイミングにおいて生体情報 (第 2 の生体情報) を受信する。

【0165】

ここで、機器固有情報としては、生体情報測定装置 100 の製造時に固体毎に付与されるユニークな回路 ID を用いる。そして、回路 ID を下式 (1) で表されるハッシュ関数へ入力して、遅延時間 DT を算出する。なお、下式 (1) の IN は、回路 ID を表し、DT は遅延時間を表す。本例の場合には、これにより、0 ~ 599 秒の遅延時間を生成できる。

30

【0166】

【数 1】

$$DT = IN \bmod 600 \quad \cdots \quad (1)$$

【0167】

また、第 1 の送信タイミングは、例えば毎正時であり、図 12 では、タイミング TM21 ~ タイミング TM23 のことである。

【0168】

そして、第 2 の送信タイミングとして、求めた遅延時間 DT だけ、第 1 の送信タイミングから遅延した時刻を求める。具体的に、図 12 の例では、タイミング TM31 ~ タイミング TM33 が、第 2 の送信タイミングとなる。

40

【0169】

以上のように、回路 ID (機器固有情報) は生体情報測定装置 100 毎に異なる情報であるため、上記のハッシュ関数により算出された遅延時間 DT は分散した値となる。

【0170】

これにより、情報処理装置 200 へ第 2 の生体情報を送信するタイミングが分散するため、情報処理装置 200 が Web サーバーへ第 2 の生体情報を送信するタイミングも分散させることが可能になる。したがって、Web サーバーへの負荷分散を実現することが可能となる。

50

## 【 0 1 7 1 】

次に、図 1 3 のシーケンス図を用いて、本実施形態の処理の流れについて説明する。

## 【 0 1 7 2 】

まず、1秒周期で、生体情報測定装置 1 0 0 のセンサー部 1 1 0 が、センサー情報を検出し ( S 1 0 1 )、センサー情報を処理部 1 3 0 へ通知する ( S 1 0 2 )。

## 【 0 1 7 3 】

次に、処理部 1 3 0 が、センサー情報に基づいて、第 1 の生体情報と第 2 の生体情報を検出する ( S 1 0 3 )。そして、記憶部 1 9 0 は、処理部 1 3 0 から第 2 の生体情報を取得し ( S 1 0 4 )、時刻出力部 1 7 0 から得られる第 2 の生体情報の測定時刻に関連付けて、第 2 の生体情報を記憶する ( S 1 0 5 )。

10

## 【 0 1 7 4 】

一方で、通信部 1 5 0 は、処理部 1 3 0 から第 1 の生体情報を取得し ( S 1 0 6 )、第 1 の生体情報を BLE の標準プロファイルに従って、情報処理装置 2 0 0 の通信部 2 1 0 へ送信する ( S 1 0 7 )。そして、情報処理装置 2 0 0 の処理部 2 3 0 は、第 1 の生体情報を通信部 2 1 0 から取得し ( S 1 0 8 )、各種処理を行う。なお、ステップ S 1 0 4 ~ ステップ S 1 0 5 と、ステップ S 1 0 6 ~ ステップ S 1 0 8 は、順番が逆であってもよいし、並列に行ってもよい。以上が、第 1 の生体情報の送受信処理の一連の流れである。このステップ S 1 0 1 ~ ステップ S 1 0 8 の処理は、第 1 の通信周期 ( 第 1 の検出周期 ) 毎に行う。

## 【 0 1 7 5 】

20

次に、情報処理装置 2 0 0 の処理部 2 3 0 は、第 2 の生体情報を受信する前に、第 1 の通信速度から第 1 の通信速度よりも速い第 2 の通信速度へと、通信速度の変更を指示する。つまり、処理部 2 3 0 は、第 2 の通信速度への通信速度変更指示を通信部 2 1 0 へ通知する ( S 1 0 9 )。ここで、第 1 の通信速度は、ステップ S 1 0 7 における第 1 の生体情報の送信時における通信速度である。

## 【 0 1 7 6 】

そして、情報処理装置 2 0 0 の通信部 2 1 0 は、生体情報測定装置 1 0 0 の通信部 1 5 0 へ、通信速度変更指示を送信する ( S 1 1 0 )。

## 【 0 1 7 7 】

一方、生体情報測定装置 1 0 0 の通信部 1 5 0 は、受信した通信速度変更指示に基づいて、通信速度を変更する ( S 1 1 1 )。つまり、通信部 1 5 0 は、第 2 の生体情報を送信する前に、第 1 の通信速度から第 1 の通信速度よりも速い第 2 の通信速度へと、通信速度を変更する ( S 1 1 1 )。

30

## 【 0 1 7 8 】

そして、通信部 1 5 0 は、記憶部 1 9 0 から測定時刻と共に第 2 の生体情報を取得する ( S 1 1 2 )。さらに、通信部 1 5 0 は、前述した第 2 の送信タイミングにおいて、図 4 等を用いて前述した独自プロファイルのアップロードシーケンスにより、第 2 の生体情報を情報処理装置 2 0 0 の通信部 2 1 0 へ送信する ( S 1 1 3 )。そして、情報処理装置 2 0 0 の処理部 2 3 0 は、通信部 2 1 0 から第 2 の生体情報を取得する ( S 1 1 4 )。

## 【 0 1 7 9 】

40

そして、処理部 2 3 0 は、第 2 の生体情報の送信完了後に、第 2 の通信速度よりも遅い第 3 の通信速度へと、通信速度の変更を指示する ( S 1 1 5 )。つまり、処理部 2 3 0 は、第 3 の通信速度への通信速度変更指示を通信部 2 1 0 へ通知する ( S 1 1 5 )。ここで、第 3 の通信速度は、第 1 の通信速度と同じ通信速度であってもよい。

## 【 0 1 8 0 】

そして、情報処理装置 2 0 0 の通信部 2 1 0 は、生体情報測定装置 1 0 0 の通信部 1 5 0 へ、通信速度変更指示を送信する ( S 1 1 6 )。

## 【 0 1 8 1 】

これに対し、生体情報測定装置 1 0 0 の通信部 1 5 0 は、受信した通信速度変更指示に基づいて、通信速度を変更する ( S 1 1 7 )。つまり、通信部 1 5 0 は、第 2 の生体情報

50

の送信完了後に、第2の通信速度よりも遅い第3の通信速度へと、通信速度を変更する（S117）。以上が、第2の生体情報の送受信処理の一連の流れである。なお、このステップS109～ステップS117の処理は、第2の通信周期毎に行う。

【0182】

このように、独自プロファイルに従って通信を行う間だけ通信速度を上げつつ、独自プロファイルによらないで通信を行う際には通信速度を下げるため、省電力性を維持すること等が可能になる。

【0183】

また、独自プロファイルに従って生体情報を送信する際には、前述したアップロードデータサイズを通知することに加えて、以下のような処理が行われる。

【0184】

まず、生体情報測定装置100の通信部150が、第2の送信タイミングにおいて、生体情報を送信可能である場合には、生体情報を送信可能になったことの通知を情報処理装置200へ送信する。

【0185】

そして、情報処理装置200の処理部230は、第2の生体情報が送信可能になったことの通知を、生体情報測定装置100から通信部210が受信した場合に、生体情報測定装置100に対して、第2の生体情報の送信開始を指示する。その際には、通信部210が、送信開始指示を生体情報測定装置100へ送信する。

【0186】

以降の処理は、前述した図4のT101以降と同様である。具体的には、通信部150が、情報処理装置200から送信開始指示を受信した場合に、アクノリッジ付きリードのプロパティが与えられた第3のキャラクタスティックで、生体情報のアップロードデータサイズを情報処理装置200へ送信して、生体情報の送信を開始する。

【0187】

#### 4．生体情報測定装置の構成例

図14(A)、図14(B)、図15に本実施形態の生体情報測定装置（生体情報検出装置）の外観図を示す。図14(A)は生体情報測定装置を正面方向側から見た図であり、図14(B)は上方向側から見た図であり、図15は側面方向側から見た図である。

【0188】

図14(A)～図15に示すように本実施形態の生体情報測定装置は、バンド部510とケース部530とセンサー部110を有する。ケース部530は、バンド部510に取り付けられる。センサー部110は、ケース部530に設けられる。また、生体情報測定装置は前述した図9に示すように、処理部130と、通信部150と、時刻出力部170と、記憶部190と、を有し、これらはケース部530に設けられる。なお、本実施形態の生体情報測定装置は図14(A)～図15等の構成に限定されず、その構成要素の一部を省略したり、他の構成要素に置き換えたり、他の構成要素を追加するなどの種々の変形実施が可能である。

【0189】

バンド部510は、ユーザーの手首に巻き付けて生体情報測定装置を装着するためのものである。バンド部510は、穴部512、バックル部514を有する。バックル部514はバンド挿入部515と突起部516を有する。ユーザーは、バンド部510の一端側を、バックル部514のバンド挿入部515に挿入し、バンド部510の穴部512にバックル部514の突起部516を挿入することで、生体情報測定装置を手首に装着することができる。この場合、どの穴部512に突起部516を挿入するかに応じて、センサー部110への押圧（手首表面に対する押圧）の大きさが調整される。

【0190】

ケース部530は、生体情報測定装置の本体部に相当するものである。ケース部530の内部には、センサー部110、処理部130等の生体情報測定装置の種々の構成部品が設けられる。即ち、ケース部530は、これらの構成部品を収納する筐体である。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 9 1 】

ケース部 5 3 0 には発光窓部 5 3 2 が設けられている。発光窓部 5 3 2 は透光部材により形成されている。そしてケース部 5 3 0 には、フレキシブル基板に実装された発光部（ＬＥＤ）が設けられており、この発光部からの光が、発光窓部 5 3 2 を介してケース部 5 3 0 の外部に照射される。

## 【 0 1 9 2 】

図 1 5 に示すようにケース部 5 3 0 には端子部 5 3 1 が設けられている。生体情報測定装置を図示しないクレードルに装着すると、クレードルの端子部とケース部 5 3 0 の端子部 5 3 1 が電気的に接続される。これにより、ケース部 5 3 0 に設けられる二次電池（バッテリー）の充電が可能になる。

10

## 【 0 1 9 3 】

センサー部 1 1 0 は被検体の脈波等の生体情報を検出するものである。例えばセンサー部 1 1 0 は、受光部と発光部を有する。またセンサー部 1 1 0 は、透光部材により形成され、被検体の皮膚表面に接触して押圧を与える凸部 5 5 2 を有する。このように凸部 5 5 2 が皮膚表面に押圧を与えた状態で、発光部が光を出射し、その光が被検体（血管）により反射された光を受光部が受光し、その受光結果が検出信号として処理部 1 3 0 に出力される。そして、処理部 1 3 0 は、センサー部 1 1 0 からの検出信号に基づいて脈波等の生体情報を検出する。なお、本実施形態の生体情報測定装置の検出対象となる生体情報は、脈波（脈拍数）には限定されず、生体情報測定装置は、脈波以外の生体情報（例えば血液中の酸素飽和度、体温、心拍等）を検出する装置であってもよい。

20

## 【 0 1 9 4 】

図 1 6 は生体情報測定装置 1 0 0 の装着及び携帯型通信端末 2 0 0 との通信についての説明図である。

## 【 0 1 9 5 】

図 1 6 に示すように被検体であるユーザーは手首 4 1 0 に生体情報測定装置 1 0 0 を時計のように装着する。図 1 5 に示すように、ケース部 5 3 0 の被検体側の面にはセンサー部 1 1 0 が設けられている。従って、生体情報測定装置 1 0 0 が装着されると、センサー部 1 1 0 の凸部 5 5 2 が手首 4 1 0 の皮膚表面に接触して押圧を与え、その状態でセンサー部 1 1 0 の発光部が光を発光し、受光部が反射光を受光することで脈波等の生体情報が検出される。

30

## 【 0 1 9 6 】

生体情報測定装置 1 0 0 と情報処理装置 2 0 0 は通信接続されて、データのやり取りが可能になっている。情報処理装置 2 0 0 は、例えばスマートフォン、携帯電話機、フューチャーフォン等の携帯型通信端末である。或いは情報処理装置 2 0 0 は、タブレット型コンピューター等の情報処理端末であってもよい。生体情報測定装置 1 0 0 と情報処理装置 2 0 0 の通信接続としては、例えばブルートゥース等の近接無線通信を採用できる。このように生体情報測定装置 1 0 0 と携帯型通信端末 2 0 0 が通信接続されることで、携帯型通信端末 2 0 0 の表示部 4 3 0（ＬＣＤ等）に、脈拍数や消費カロリーなどの各種の生体情報（第 1 の生体情報、第 2 の生体情報）を表示できる。即ち、センサー部 1 1 0 の検出信号に基づき求められた各種の情報を表示できる。なお、脈拍数や消費カロリーなどの情報の演算処理は、生体情報測定装置 1 0 0 において実行してもよいし、その少なくとも一部を携帯型通信端末 2 0 0 において実行してもよい。

40

## 【 0 1 9 7 】

なお、本実施形態の情報処理装置、通信方法及び通信システム等は、その処理の一部または大部分をプログラムにより実現してもよい。この場合には、ＣＰＵ等のプロセッサがプログラムを実行することで、本実施形態の情報処理装置、通信方法及び通信システム等が実現される。具体的には、非一時的な情報記憶装置に記憶されたプログラムが読み出され、読み出されたプログラムをＣＰＵ等のプロセッサが実行する。ここで、情報記憶装置（コンピューターにより読み取り可能な装置）は、プログラムやデータなどを格納するものであり、その機能は、光ディスク（ＤＶＤ、ＣＤ等）、ＨＤＤ（ハードディスクド

50

ライブ)、或いはメモリー(カード型メモリー、ROM等)などにより実現できる。そして、CPU等のプロセッサは、情報記憶装置に格納されるプログラム(データ)に基づいて本実施形態の種々の処理を行う。即ち、情報記憶装置には、本実施形態の各部としてコンピューター(操作部、処理部、記憶部、出力部を備える装置)を機能させるためのプログラム(各部の処理をコンピューターに実行させるためのプログラム)が記憶される。

#### 【0198】

また、本実施形態の情報処理装置及び通信システム等は、プロセッサとメモリーを含んでもよい。ここでのプロセッサは、例えばCPU(Central Processing Unit)であってもよい。ただし、プロセッサはCPUに限定されるものではなく、GPU(Graphics Processing Unit)、或いはDSP(Digital Signal Processor)等、各種プロセッサを用いることが可能である。また、プロセッサはASIC(Application Specific Integrated Circuit)によるハードウェア回路でもよい。また、メモリーはコンピューターにより読み取り可能な命令を格納するものであり、当該命令がプロセッサにより実行されることで、本実施形態に係る情報処理装置及び通信システム等の各部が実現されることになる。ここでのメモリーは、SRAM(Static Random Access Memory)、DRAM(Dynamic Random Access Memory)などの半導体メモリーであってもよいし、レジスタやハードディスク等でもよい。また、ここでの命令は、プログラムを構成する命令セットの命令でもよいし、プロセッサのハードウェア回路に対して操作を指示する命令であってもよい。

#### 【0199】

以上のように本実施形態について詳細に説明したが、本発明の新規事項および効果から実体的に逸脱しない多くの変形が可能であることは当業者には容易に理解できるであろう。従って、このような変形例はすべて本発明の範囲に含まれるものとする。例えば、明細書又は図面において、少なくとも一度、より広義または同義な異なる用語と共に記載された用語は、明細書又は図面のいかなる箇所においても、その異なる用語に置き換えることができる。また、情報処理装置及び通信システムの構成、動作も本実施形態で説明したものに限定されず、種々の変形実施が可能である。

#### 【符号の説明】

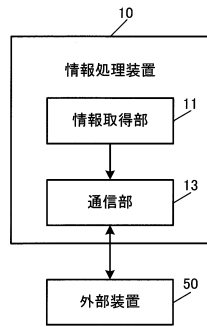
#### 【0200】

10 情報処理装置、11 情報取得部、13 通信部、50 外部装置、  
80 第1の情報処理装置、90 第2の情報処理装置、100 生体情報測定装置、  
110 センサー部、130 処理部、150 通信部、170 時刻出力部、  
190 記憶部、200 情報処理装置(携帯型通信端末、)210 通信部、  
230 処理部、410 手首、430 表示部、510 バンド部、512 穴部、  
514 バックル部、515 バンド挿入部、516 突起部、530 ケース部、  
531 端子部、532 発光窓部、552 凸部

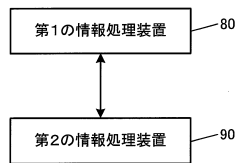


【図 1】

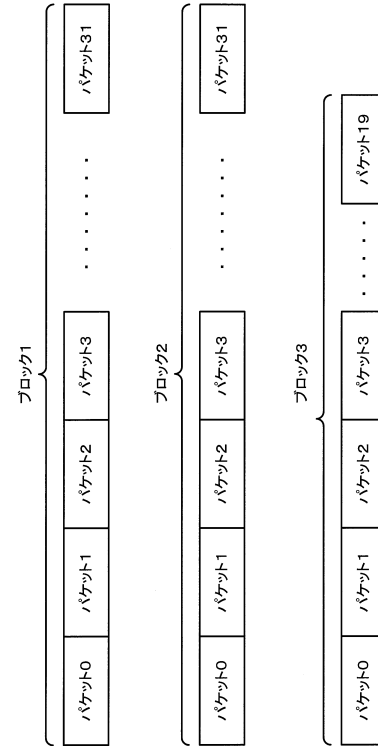
(A)



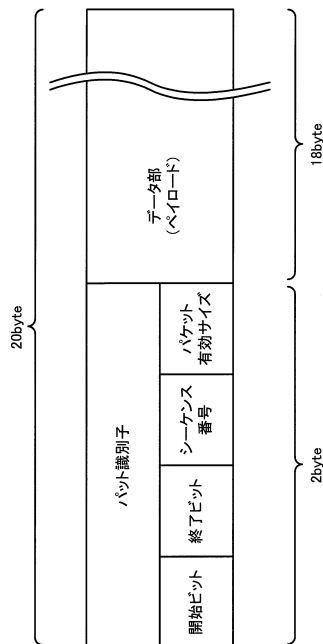
(B)



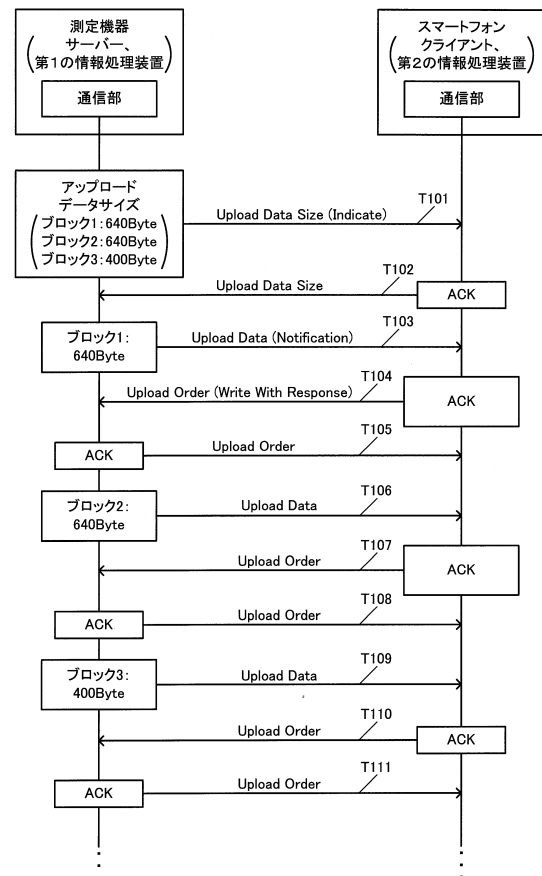
【図 2】



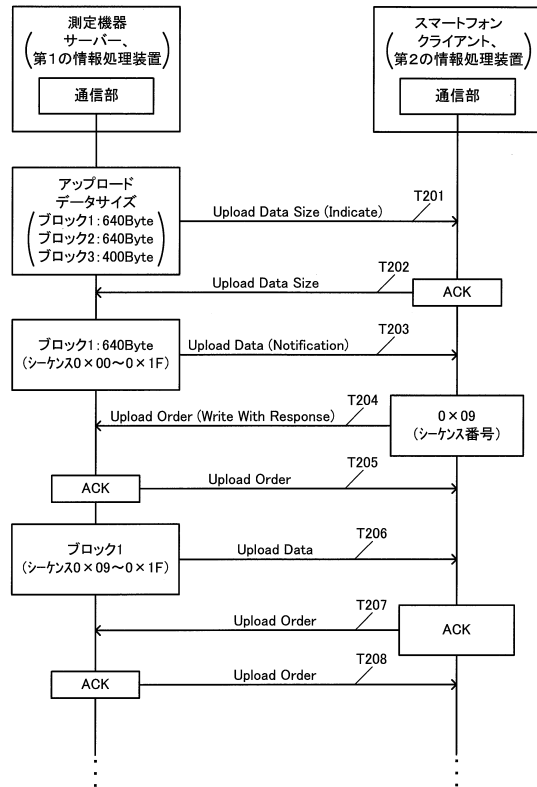
【図 3】



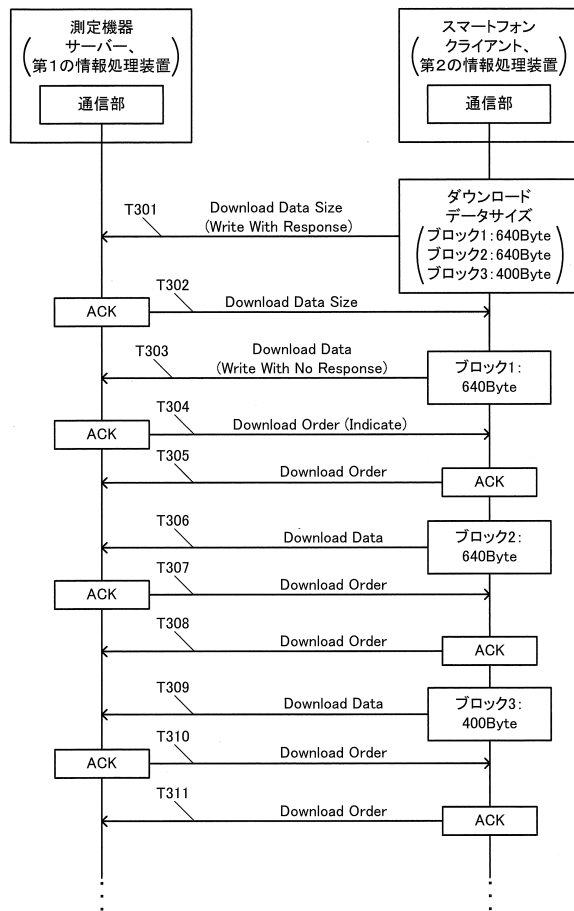
【図 4】



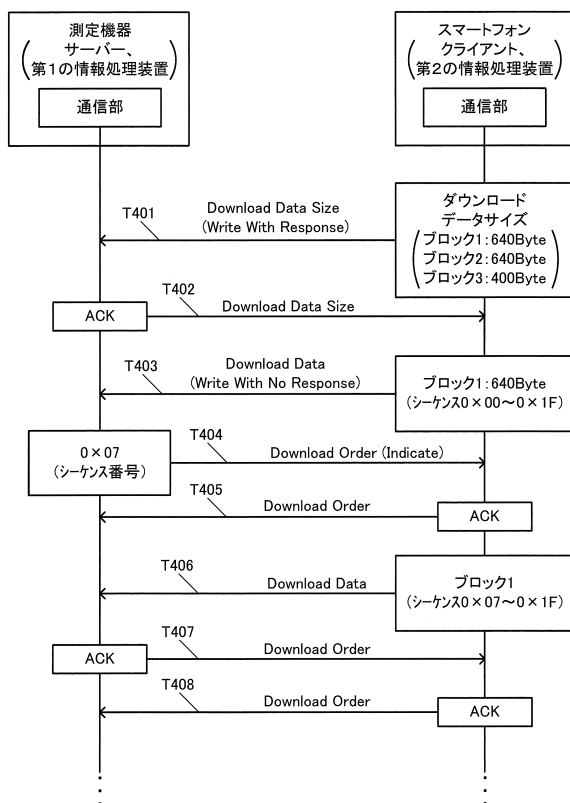
【図 5】



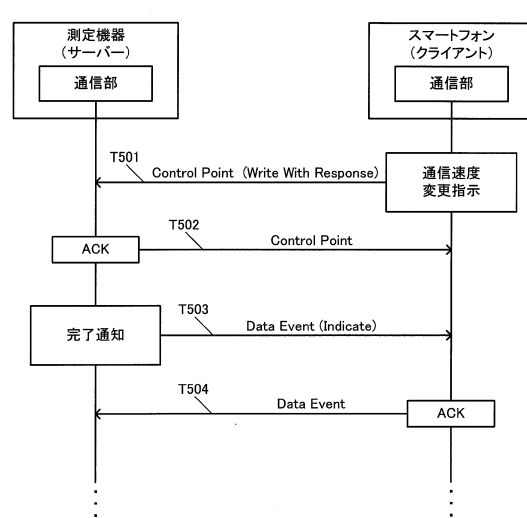
【図 6】



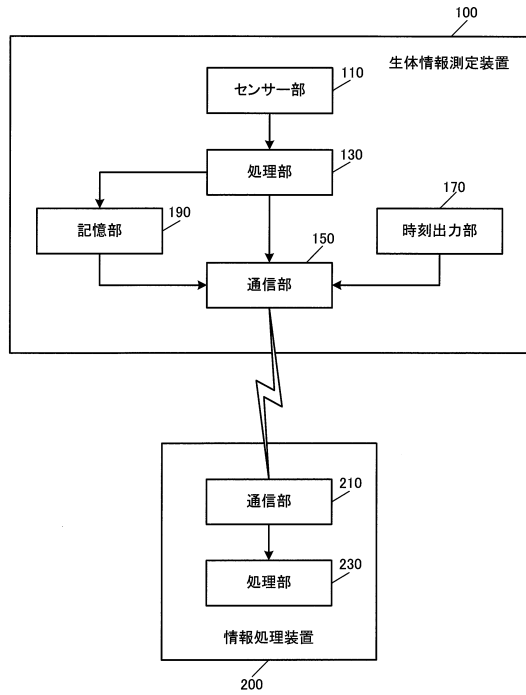
【図 7】



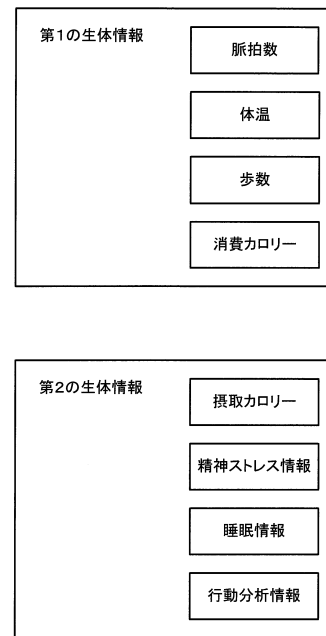
【図 8】



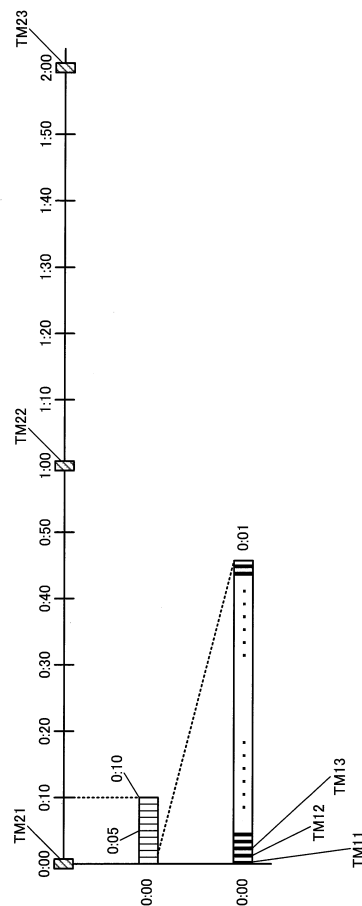
【図 9】



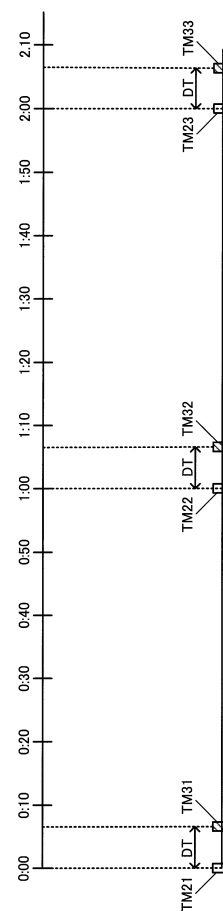
【図 10】



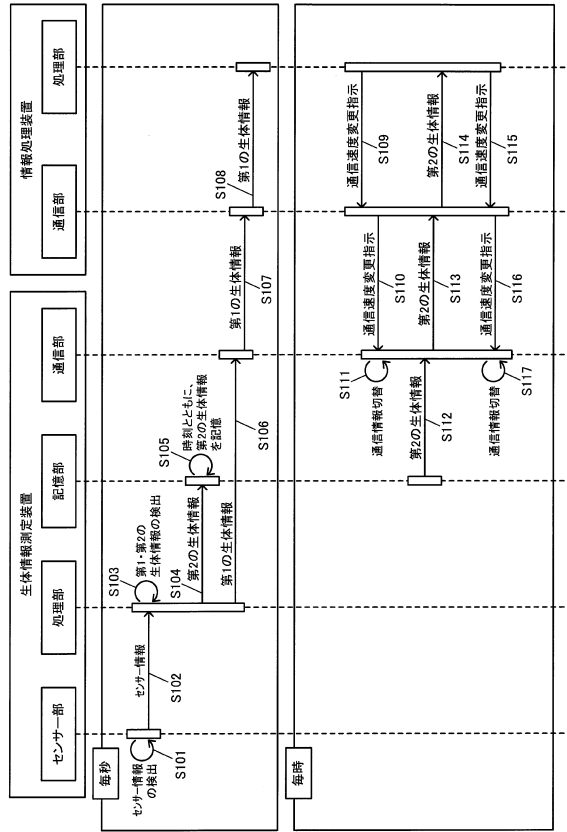
【図 11】



【図 12】

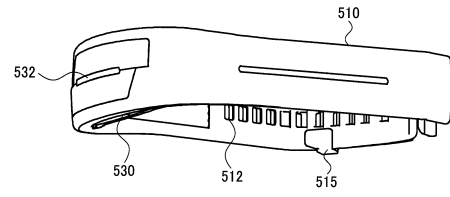


【図 13】

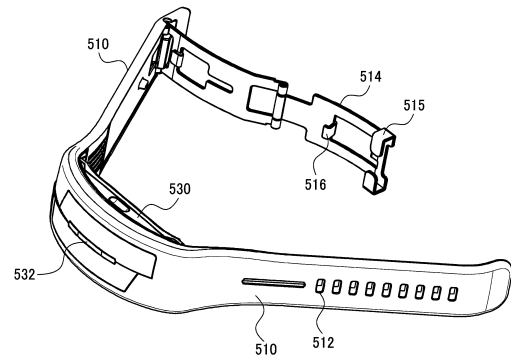


【図 14】

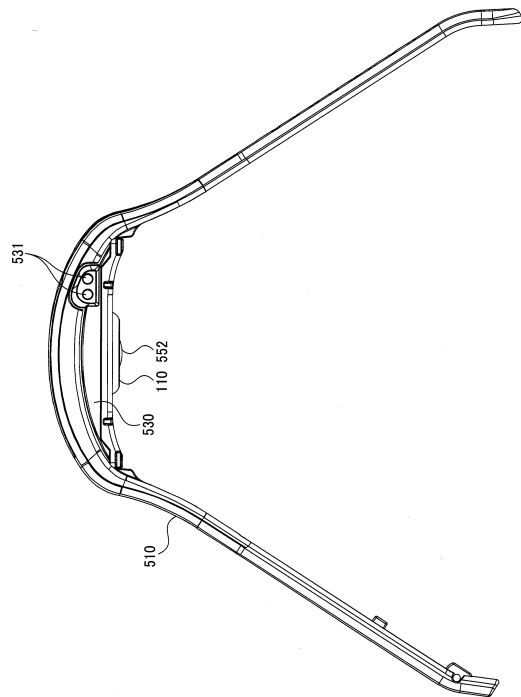
(A)



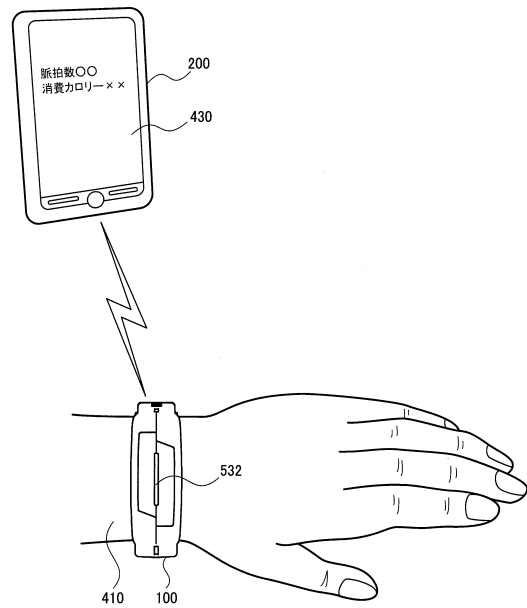
(B)



【図 15】



【図 16】



---

フロントページの続き

(72)発明者 長 崎 慎太郎

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

審査官 大石 博見

(56)参考文献 特開2006-325103(JP,A)

特開平10-056479(JP,A)

特開2007-060145(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 29/08

H04B 7/005

H04M 1/00

H04W 28/04

H04W 84/10