

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-8368

(P2015-8368A)

(43) 公開日 平成27年1月15日(2015.1.15)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4W 76/02 (2009.01)	HO4W 76/02	5K067
HO4W 92/08 (2009.01)	HO4W 92/08 110	5K201
HO4W 88/04 (2009.01)	HO4W 88/04	
HO4M 11/00 (2006.01)	HO4M 11/00 301	

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2013-132120 (P2013-132120)	(71) 出願人	000001443
(22) 出願日	平成25年6月24日 (2013.6.24)		カシオ計算機株式会社
			東京都渋谷区本町1丁目6番2号
		(74) 代理人	100095407
			弁理士 木村 満
		(72) 発明者	富田 高弘
			東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ
			計算機株式会社羽村技術センター内
		Fターム(参考)	5K067 AA43 BB28 DD17 EE02 EE25
			GG01
			5K201 AA03 BA02 BD04 CB17 CC09
			DB04 DC04 EB07 EC05 ED05

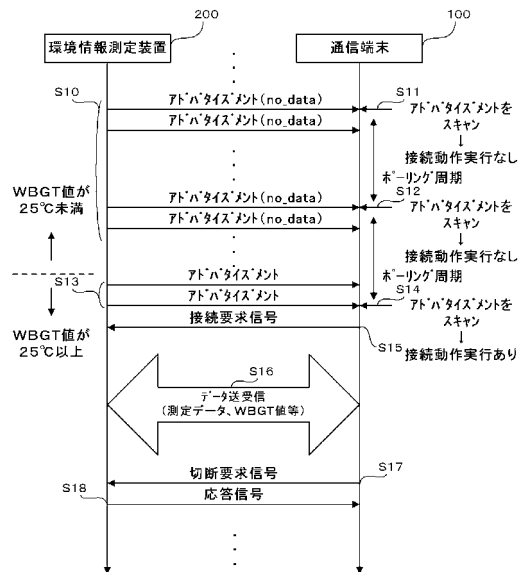
(54) 【発明の名称】 無線通信装置、無線通信システム、無線通信方法、及びプログラム

(57) 【要約】

【課題】無駄な消費電力を抑えることができる無線通信装置等を提供する。

【解決手段】環境情報測定装置200は、データ送信の要否を表す送信条件を満たさない場合、送信すべきデータが無いことを表す「no_data」フラグを含むアダバタイズメントを通信端末100に送信する。環境情報測定装置200が送信するアダバタイズメントに「no_data」フラグが含まれていない場合、通信端末100は、環境情報測定装置200との接続動作処理を実行し、環境情報測定装置200との間でデータの送受信を行う。これに対し、環境情報測定装置200が送信するアダバタイズメントに「no_data」フラグが含まれている場合、通信端末100は、環境情報測定装置200との接続動作処理を実行しない。この場合、通信端末100は環境情報測定装置200との間でデータの送受信を行わない。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

他の無線通信装置との接続要求を取得する接続要求取得手段と、
 前記接続要求取得手段により接続要求が取得されたことに応じて、前記他の無線通信装置から識別情報を受信する受信手段と、
 前記受信手段により受信された識別情報に、前記他の無線通信装置が送信すべきデータに関する特定情報が含まれているか否かを判定する判定手段と、
 前記判定手段による判定結果に基づいて、前記他の無線通信装置との接続を制御する接続制御手段と、
 を備えることを特徴とする無線通信装置。

10

【請求項 2】

前記判定手段は、前記他の無線通信装置が送信すべきデータが無いことを表す特定情報が含まれているか否かを判定し、
 前記接続制御手段は、前記判定手段により前記送信すべきデータが無いことを表す特定情報が含まれていると判定された場合、前記他の無線通信装置と接続しない、
 ことを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信装置。

【請求項 3】

前記判定手段は、前記他の無線通信装置が送信すべきデータが有ることを表す特定情報が含まれているか否かを判定し、
 前記接続制御手段は、前記判定手段により前記送信すべきデータが有ることを表す特定情報が含まれていると判定された場合、前記他の無線通信装置と接続する、
 ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の無線通信装置。

20

【請求項 4】

他の無線通信装置と無線通信を行う無線通信装置であって、
 データを取得するデータ取得手段と、
 前記データ取得手段により取得されたデータが、前記他の無線通信装置へのデータ送信の可否を表す送信条件を満たすか否かを判定する判定手段と、
 前記判定手段による判定結果に基づいて、送信すべきデータに関する特定情報を含む識別情報を前記他の無線通信装置に送信する識別情報送信手段と、
 前記識別情報送信手段により送信された識別情報を受信した前記他の無線通信装置が当該識別情報に基づいて送信した接続要求信号を受信する接続要求受信手段と、
 前記接続要求受信手段により受信された接続要求信号に応じて、前記データ取得手段により取得されたデータを前記他の無線通信装置に送信するデータ送信手段と、
 を備えることを特徴とする無線通信装置。

30

【請求項 5】

前記識別情報送信手段は、前記判定手段により送信条件を満たさないと判定された場合、送信すべきデータが無いことを表す特定情報を含む識別情報を前記他の無線通信装置に送信する、
 ことを特徴とする請求項 4 に記載の無線通信装置。

【請求項 6】

前記識別情報送信手段は、前記判定手段により送信条件を満たすと判定された場合、送信すべきデータが有ることを表す特定情報を含む識別情報を前記他の無線通信装置に送信する、
 ことを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の無線通信装置。

40

【請求項 7】

前記識別情報送信手段は、前記識別情報を前記他の無線通信装置に定期的に送信する、
 ことを特徴とする請求項 4 から 6 のいずれか 1 項に記載の無線通信装置。

【請求項 8】

他の無線通信装置との接続要求を取得する接続要求取得手段と、前記接続要求取得手段により接続要求が取得されたことに応じて、前記他の無線通信装置から識別情報を受信す

50

る受信手段と、前記受信手段により受信された識別情報に、前記他の無線通信装置が送信すべきデータに関する特定情報が含まれているか否かを判定する判定手段と、前記判定手段による判定結果に基づいて、前記他の無線通信装置との接続を制御する接続制御手段と、を備える無線通信装置と、

前記無線通信装置と無線通信を行う他の無線通信装置であって、データを取得するデータ取得手段と、前記データ取得手段により取得されたデータが、前記無線通信装置へのデータ送信の可否を表す送信条件を満たすか否かを判定する判定手段と、前記判定手段による判定結果に基づいて、送信すべきデータに関する特定情報を含む識別情報を前記無線通信装置に送信する識別情報送信手段と、前記識別情報送信手段により送信された識別情報を受信した前記無線通信装置が当該識別情報に基づいて送信した接続要求信号を受信する接続要求受信手段と、前記接続要求受信手段により受信された接続要求信号に応じて、前記データ取得手段により取得されたデータを前記無線通信装置に送信するデータ送信手段と、を備える他の無線通信装置と、

を備えることを特徴とする無線通信システム。

【請求項 9】

他の無線通信装置との接続要求を取得する接続要求取得ステップと、

前記接続要求取得ステップで接続要求が取得されたことに応じて、前記他の無線通信装置から識別情報を受信する受信ステップと、

前記受信ステップで受信された識別情報に、前記他の無線通信装置が送信すべきデータに関する特定情報が含まれているか否かを判定する判定ステップと、

前記判定ステップでの判定結果に基づいて、前記他の無線通信装置との接続を制御する接続制御ステップと、

を含むことを特徴とする無線通信方法。

【請求項 10】

他の無線通信装置と無線通信を行う無線通信方法であって、

データを取得するデータ取得ステップと、

前記データ取得ステップで取得されたデータが、前記他の無線通信装置へのデータ送信の可否を表す送信条件を満たすか否かを判定する判定ステップと、

前記判定ステップでの判定結果に基づいて、送信すべきデータに関する特定情報を含む識別情報を前記他の無線通信装置に送信する識別情報送信ステップと、

前記識別情報送信ステップで送信された識別情報を受信した前記他の無線通信装置が当該識別情報に基づいて送信した接続要求信号を受信する接続要求受信ステップと、

前記接続要求受信ステップで受信された接続要求信号に応じて、前記データ取得ステップで取得されたデータを前記他の無線通信装置に送信するデータ送信ステップと、

を含むことを特徴とする無線通信方法。

【請求項 11】

コンピュータを、

他の無線通信装置との接続要求を取得する接続要求取得手段、

前記接続要求取得手段により接続要求が取得されたことに応じて、前記他の無線通信装置から識別情報を受信する受信手段、

前記受信手段により受信された識別情報に、前記他の無線通信装置が送信すべきデータに関する特定情報が含まれているか否かを判定する判定手段、

前記判定手段による判定結果に基づいて、前記他の無線通信装置との接続を制御する接続制御手段、

として機能させることを特徴とするプログラム。

【請求項 12】

他の無線通信装置と無線通信を行うコンピュータを、

データを取得するデータ取得手段、

前記データ取得手段により取得されたデータが、前記他の無線通信装置へのデータ送信の可否を表す送信条件を満たすか否かを判定する判定手段、

前記判定手段による判定結果に基づいて、送信すべきデータに関する特定情報を含む識別情報を前記他の無線通信装置に送信する識別情報送信手段、

前記識別情報送信手段により送信された識別情報を受信した前記他の無線通信装置が当該識別情報に基づいて送信した接続要求信号を受信する接続要求受信手段、

前記接続要求受信手段により受信された接続要求信号に応じて、前記データ取得手段により取得されたデータを前記他の無線通信装置に送信するデータ送信手段、

として機能させることを特徴とするプログラム。

【請求項 13】

ペリフェラルとBluetooth（登録商標） low energyに基づく無線通信を行うセントラルであって、

ペリフェラルとの接続要求を取得する接続要求取得手段と、

前記接続要求取得手段により接続要求が取得されたことに応じて、前記ペリフェラルからアドバタイズメントを受信する受信手段と、

前記受信手段により受信されたアドバタイズメントに、前記ペリフェラルが送信すべきデータに関する特定情報が含まれているか否かを判定する判定手段と、

前記判定手段による判定結果に基づいて、前記ペリフェラルとの接続を制御する接続制御手段と、

を備えることを特徴とする無線通信装置。

【請求項 14】

セントラルとBluetooth（登録商標） low energyに基づく無線通信を行うペリフェラルであって、

データを取得するデータ取得手段と、

前記データ取得手段により取得されたデータが、前記セントラルへのデータ送信の要否を表す送信条件を満たすか否かを判定する判定手段と、

前記判定手段による判定結果に基づいて、送信すべきデータに関する特定情報を含むアドバタイズメントを前記セントラルに送信するアドバタイズメント送信手段と、

前記アドバタイズメント送信手段により送信されたアドバタイズメントを受信した前記セントラルが当該アドバタイズメントに基づいて送信した接続要求信号を受信する接続要求受信手段と、

前記接続要求受信手段により受信された接続要求信号に応じて、前記データ取得手段により取得されたデータを前記セントラルに送信するデータ送信手段と、

を備えることを特徴とする無線通信装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信装置、無線通信システム、無線通信方法、及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近距離無線通信規格のBluetooth（登録商標） low energyに基づいて無線通信を行う無線通信機器であるセントラルは、通信相手となる他の無線通信機器であるペリフェラルが送信するアドバタイズメントと呼ばれる識別情報を受信して、当該ペリフェラルに対して接続要求信号を送信してから、当該ペリフェラルとの間でデータの送受信を行う。このような無線通信機器において、他の無線通信機器との無線通信の際に消費電力を抑えることが行われている（例えば、特許文献1参照）。特許文献1の無線通信機器は、ペリフェラルが定期的に送信するアドバタイズメントの送信間隔を学習することによって、アドバタイズメントの受信間隔を決定し、1回の受信動作時間を短くすることで、無駄な消費電力を抑えている。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 3 】

【特許文献1】特開2012-142877号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

しかしながら、特許文献1に記載の無線通信機器では、ペリフェラルにデータを更新するための情報がない場合、例えば、ペリフェラルが備えるセンサの測定値に変化がない場合などであっても、ペリフェラルに対して接続要求信号を送信し、データが更新されないにもかかわらずペリフェラルとの間でデータの送受信を行うので、無駄な消費電力が生じていた。また、ペリフェラルにおいても、通信相手のセントラルから接続要求信号を受信した場合には、前回送信したデータと同じデータであるにもかかわらず、当該データをセントラルに対して送信することになるので、無駄な消費電力が生じていた。

10

【 0 0 0 5 】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであって、無駄な消費電力を抑えることができる無線通信装置、無線通信システム、無線通信方法、及びプログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

上記目的を達成するため、本発明の第1の観点に係る無線通信装置は、他の無線通信装置との接続要求を取得する接続要求取得手段と、前記接続要求取得手段により接続要求が取得されたことに応じて、前記他の無線通信装置から識別情報を受信する受信手段と、前記受信手段により受信された識別情報に、前記他の無線通信装置が送信すべきデータに関する特定情報が含まれているか否かを判定する判定手段と、前記判定手段による判定結果に基づいて、前記他の無線通信装置との接続を制御する接続制御手段と、を備えることを特徴とする。

20

【 0 0 0 7 】

また、上記目的を達成するため、本発明の第2の観点に係る無線通信装置は、他の無線通信装置と無線通信を行う無線通信装置であって、データを取得するデータ取得手段と、前記データ取得手段により取得されたデータが、前記他の無線通信装置へのデータ送信の可否を表す送信条件を満たすか否かを判定する判定手段と、前記判定手段による判定結果に基づいて、送信すべきデータに関する特定情報を含む識別情報を前記他の無線通信装置に送信する識別情報送信手段と、前記識別情報送信手段により送信された識別情報を受信した前記他の無線通信装置が当該識別情報に基づいて送信した接続要求信号を受信する接続要求受信手段と、前記接続要求受信手段により受信された接続要求信号に応じて、前記データ取得手段により取得されたデータを前記他の無線通信装置に送信するデータ送信手段と、を備えることを特徴とする。

30

40

【 0 0 0 8 】

また、上記目的を達成するため、本発明の第3の観点に係る無線通信装置は、ペリフェラルとBluetooth(登録商標) low energyに基づく無線通信を行うセントラルであって、ペリフェラルとの接続要求を取得する接続要求取得手段と、前記接続要求取得手段により接続要求が取得されたことに応じて、前記ペリフェラルからアドバタイズメントを受信する受信手段と、前記受信手段により受信されたアドバタイズメントに、前記ペリフェラルが送信すべきデータに関する特定情報が含まれているか否かを判定する判定手段と、前記判定手段による判定結果に基づいて、前記ペリフェラルとの接続を制御する接続制

50

御手段と、

を備えることを特徴とする。

【0009】

また、上記目的を達成するため、本発明の第4の観点に係る無線通信装置は、セントラルとBluetooth（登録商標） low energyに基づく無線通信を行うペリフェラルであって、

データを取得するデータ取得手段と、

前記データ取得手段により取得されたデータが、前記セントラルへのデータ送信の要否を表す送信条件を満たすか否かを判定する判定手段と、

前記判定手段による判定結果に基づいて、送信すべきデータに関する特定情報を含むアドバタイズメントを前記セントラルに送信するアドバタイズメント送信手段と、

前記アドバタイズメント送信手段により送信されたアドバタイズメントを受信した前記セントラルが当該アドバタイズメントに基づいて送信した接続要求信号を受信する接続要求受信手段と、

前記接続要求受信手段により受信された接続要求信号に応じて、前記データ取得手段により取得されたデータを前記セントラルに送信するデータ送信手段と、

を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、無駄な消費電力を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の実施の形態に係る無線通信システムの構成例を示す図である。

【図2】本発明の実施の形態に係る無線通信装置の一例として通信端末の構成例を示す図である。

【図3】本発明の実施の形態に係る無線通信装置の一例として環境情報測定装置の構成例を示す図である。

【図4】(A)は、WBGT値を算出するときに使用するWBGT値算出テーブルを示す図、(B)は、WBGT値の分類を示す図である。

【図5】アドバタイズメントパケットの構成例を示す図である。

【図6】図1の無線通信システムの動作を説明するための図である。

【図7】図2の通信端末が実行する通信処理の一例を示すフローチャートである。

【図8】図3の環境情報測定装置が実行するアドバタイズメント送信処理の一例を示すフローチャートである。

【図9】変形例1におけるデータ送信の要否を表す送信条件の例を示す図である。

【図10】変形例1における環境情報測定装置が実行するアドバタイズメント送信処理の例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0013】

図1は、本発明の実施の形態に係る無線通信システムの構成例を表す図である。

【0014】

図1に示す構成例において、無線通信システム1は、無線通信装置としての通信端末100と、通信端末100とは異なる無線通信装置としての環境情報測定装置200とを備えている。通信端末100と環境情報測定装置200とは、Bluetooth（登録商標） low energy（以下、BLEという。）に基づいて、互いに無線通信を行う。BLEとは、Bluetooth（登録商標）と呼ばれる近距離無線通信規格において、低消費電力を目的として策定された規格（モード）である。BLEに基づく無線通信を行う無線通信装置には、セントラルと称する無線通信装置と、ペリフェラルと称する無線通信装置とがある。セントラ

10

20

30

40

50

ルは、ペリフェラルから提供されたサービス（例えば、測定されたデータなど）を利用する装置である。また、ペリフェラルは、セントラルにサービス（例えば、測定したデータなど）を提供する装置である。本実施の形態では、通信端末 100 がセントラルに該当し、環境情報測定装置 200 がペリフェラルに該当する。

【0015】

通信端末 100 は、携帯電話機、スマートフォン、タブレット型パーソナルコンピュータ、ノート型パーソナルコンピュータ等の持ち運びが可能であって、BLE に基づく無線通信機能を有する端末である。本実施の形態では、一例として、通信端末 100 はスマートフォンから構成される。通信端末 100 は、温度、相対湿度及び W B G T (Wet Bulb Globe Temperature) 値などのデータを環境情報測定装置 200 から受信し、受信したデータに基づいて、後述する表示部 128 に環境情報として各種情報を表示したり、後述するスピーカ 124 からアラーム等の音声を鳴らしたりする。なお、W B G T 値とは、例えば労働環境における作業者が熱中症になりやすい度合いを示す指標値である。

10

【0016】

環境情報測定装置 200 は、温度、相対湿度及び W B G T 値を測定したい場所、例えば、工場や建設現場、工事現場、体育館、運動場などに設置される。環境情報測定装置 200 は、設置場所の温度と相対湿度を測定し、測定値から W B G T 値を算出する。そして、環境情報測定装置 200 は、温度、相対湿度及び W B G T 値などのデータを通信端末 100 に送信する。

20

【0017】

BLE に基づいて行われる無線通信では、セントラルとペリフェラルとの間でデータの送受信を行う前に、ペリフェラルがアドバイズメントを送信し、セントラルがアドバイズメントを受信する。アドバイズメントとは、他の無線通信装置を探したり、他の無線通信装置と接続したりしようとするために、他の無線通信装置に対して自分の存在を知らせるための識別情報のことをいう。なお、アドバイズメントを、単に「アドバイズ」ということもある。

30

【0018】

本実施の形態では、ペリフェラルである環境情報測定装置 200 は通信端末 100 にアドバイズメントを送信する。このとき環境情報測定装置 200 は、後述する送信条件を満たさない場合、送信すべきデータが無いことを表す特定情報として「no_data」フラグを含むアドバイズメントを送信する。また、後述する送信条件を満たす場合、上記「no_data」フラグを含まないアドバイズメントを送信する。

40

【0019】

セントラルである通信端末 100 は、環境情報測定装置 200 が送信するアドバイズメントを受信する。このとき通信端末 100 は、受信したアドバイズメントに「no_data」フラグが含まれている場合、環境情報測定装置 200 との接続動作処理を実行しない。また、通信端末 100 は、アドバイズメントに「no_data」フラグが含まれていない場合、環境情報測定装置 200 との接続動作処理を実行する。通信端末 100 は、環境情報測定装置 200 との接続動作処理を実行した後に、環境情報測定装置 200 との間でデータの送受信を行う。

40

【0020】

次に、本実施の形態に係る通信システム 1 のハードウェア構成などについて説明する。

【0021】

図 2 は、本実施の形態に係る通信端末 100 の構成例を概略的に示すブロック図である。図 2 に示すように、通信端末 100 は、制御部 102、ROM (Read Only Memory) 104、RAM (Random Access Memory) 106、無線通信処理部 110、アンテナ 112、スピーカ 124、ドライバ 126、表示部 128 及びタッチパネル 130 を備える。

【0022】

制御部 102 は、例えば CPU (Central Processing Unit) によって構成される。制御部 102 は、ROM 104 に記憶されたプログラム（例えば、後述する図 6 に示す通信

50

端末 100 の動作を実現するためのプログラム)に従ってソフトウェア処理を実行することにより、通信端末 100 が具備する各種機能を制御する。

【0023】

ROM 104 は、フラッシュメモリ等の不揮発性メモリから構成され、上述したように制御部 102 が各種機能を制御するためのプログラムやデータを記憶する。RAM 106 は、揮発性メモリから構成され、制御部 102 が各種処理を行うためにデータを一時的に記憶するための作業領域として用いられる。

【0024】

無線通信処理部 110 は、例えば無線周波数 (RF: Radio Frequency) 回路やベースバンド (BB: Baseband) 回路等を用いて構成される。無線通信処理部 110 は、アンテナ 112 を介して、BLE に基づく無線信号の送信及び受信を行う。

10

【0025】

スピーカ 124 は、制御部 102 からの音声データに基づいて、アラーム等の音声を出力する。ドライバ 126 は、制御部 102 から出力された画像データに基づく画像信号を表示部 128 へ出力する。表示部 128 は、例えば、LCD (Liquid Crystal Display)、EL (Electroluminescence) ディスプレイ等によって構成される。表示部 128 は、ドライバ 126 から出力された画像信号に従って画像 (例えば、図 1 に示すような WBG T 値や「警戒」などといった画像等) を表示する。

【0026】

タッチパネル 130 は、表示部 128 の上面に配置され、ユーザの操作内容を入力するために用いられるインタフェースである。タッチパネル 130 は、例えば図示しない透明電極を内蔵し、ユーザの指等が接触した場合に、電圧が変化した位置を接触位置として検出し、その接触位置の情報を入力指示として制御部 102 へ出力する。

20

【0027】

次に、通信端末 100 の制御部 102 の機能的構成について説明する。図 2 に示すように、制御部 102 は、接続要求取得部 151、受信部 152、判定部 153、接続制御部 154、として機能する。

【0028】

接続要求取得部 151 は、例えば、環境情報測定用のアプリケーションを立ち上げた後に、環境情報を測定するためにユーザが行うタッチパネル 130 への操作を、環境情報測定装置 200 との接続要求として取得する。なお、接続要求は、ユーザの操作によって発生するものに限られず、例えば、環境情報測定用のアプリケーションが起動した後に、予め定められたタイマー時間が経過したことに基づいて発生するものであってもよい。

30

【0029】

受信部 152 は、接続要求取得部 151 が接続要求を取得した後に、アドバタイズメントを受信するための受信動作処理を、予め定められたポーリング周期で間欠的に実行する。受信動作処理時間は、例えば、環境情報測定装置 200 が定期的に送信するアドバタイズメントの送信間隔よりも長い時間に設定されていればよい。受信部 152 は、受信動作処理においてアドバタイズメントをスキャンして、環境情報測定装置 200 から送信されたアドバタイズメントを受信する。

40

【0030】

判定部 153 は、受信部 152 が受信したアドバタイズメントに、送信すべきデータが無いことを表す「no_data」フラグが含まれているか否かを判定する。具体的には、判定部 153 は、後述するアドバタイズメントパケットの構成のうち、独自データを任意に設定できる領域に「no_data」フラグがあるか否かを判定する。

【0031】

接続制御部 154 は、判定部 153 がアドバタイズメントに「no_data」フラグが含まれていると判定した場合、環境情報測定装置 200 との接続動作処理を実行しない。また、接続制御部 154 は、判定部 153 がアドバタイズメントに「no_data」フラグが含まれていないと判定した場合、環境情報測定装置 200 との接続動作処理を実

50

行する。

【0032】

図3は、本実施の形態に係る環境情報測定装置200の構成例を概略的に示すブロック図である。図3に示すように、環境情報測定装置200は、制御部202、ROM204、RAM206、無線通信処理部210、アンテナ212、操作部220、ドライバ226、表示部228、温度センサ230及び湿度センサ240を備える。

【0033】

制御部202は、例えばCPUによって構成される。制御部202は、ROM204に記憶されたプログラム（例えば、後述する図6に示す環境情報測定装置200の動作を実現するためのプログラム）に従ってソフトウェア処理を実行することにより、環境情報測定装置200が具備する各種機能を制御する。

10

【0034】

ROM204は、フラッシュメモリ等の不揮発性メモリから構成され、上述したように制御部202が各種機能を制御するためのプログラムやデータを記憶する。RAM206は、揮発性メモリから構成され、制御部202が各種処理を行うためにデータを一時的に記憶するための作業領域として用いられる。

【0035】

無線通信処理部210は、例えば無線周波数(RF)回路やベースバンド(BB)回路等を用いて構成される。無線通信処理部210は、アンテナ212を介して、BLEに基づく無線信号の送信及び受信を行う。

20

【0036】

操作部220は、例えばスイッチ等から構成され、電源のON・OFFなどのユーザの操作内容を入力するために用いられる。

【0037】

ドライバ226は、制御部202から出力された画像データに基づく画像信号を表示部228へ出力する。表示部228は、例えば、LCD、ELディスプレイ等によって構成される。表示部228は、ドライバ226から出力された画像信号に従って画像（例えば、図1に示すような温度や相対湿度、WBGT値などの数値を表す画像等）を表示する。

【0038】

温度センサ230は、例えば、測温抵抗体や熱電対等を用いて構成される。温度センサ230は、環境情報測定装置200の周辺温度、即ち、環境情報測定装置200が設置された場所の温度を測定し、測定結果を示すデータを制御部202に送る。

30

【0039】

湿度センサ240は、例えば、高分子膜を用いて構成される。湿度センサ240は、環境情報測定装置200の周辺の相対湿度、即ち、環境情報測定装置200が設置された場所の相対湿度を測定し、測定結果を示すデータを制御部202に送る。

【0040】

次に、環境情報測定装置200の制御部202の機能的構成について説明する。図3に示すように、制御部202は、データ取得部251、判定部252、アダプタイズメント送信部253、接続要求受信部254、データ送信部255、として機能する。

40

【0041】

データ取得部251は、温度センサ230から温度の測定結果を示すデータを取得する。また、データ取得部251は、湿度センサ240から相対湿度の測定結果を示すデータを取得する。

【0042】

判定部252は、データ取得部251が取得した温度及び相対湿度のデータからWBGT値を算出し、算出したWBGT値が、後述するデータ送信の要否を表す送信条件を満たすか否かを判定する。この実施の形態では、判定部252は、ROM204に予め記憶されて用意されたWBGT値算出テーブルを参照することにより、温度と相対湿度とに対応するWBGT値を算出結果として読み出す。

50

【 0 0 4 3 】

図 4 (A) は、W B G T 値を算出するとき使用する W B G T 値算出テーブルの一例を示す図である。図 4 (A) に示す W B G T 値算出テーブルでは、温度と相対湿度とに対応して W B G T 値が設定されている。例えば、温度が 2 5 で相対湿度が 6 0 % の場合、W B G T 値は 2 3 となる。また、温度が 2 8 で相対湿度が 6 0 % の場合、W B G T 値は 2 5 となる。W B G T 値は、高くなるほど熱中症になりやすいことを示しており、熱中症になりやすい度合いに応じて、例えば、図 4 (B) に示すように、注意 (2 5 未満)、警戒 (2 5 以上 2 8 未満)、嚴重警戒 (2 8 以上 3 1 未満)、危険 (3 1 以上) の 4 つに分類されている。

10

【 0 0 4 4 】

図 3 に示す判定部 2 5 2 は、算出した W B G T 値が、基準値以上であるか否かを判定する。この実施の形態では、一例として、基準値を 2 5 とする。判定部 2 5 2 は、算出した W B G T 値が 2 5 以上である場合、通信端末 1 0 0 へのデータ送信が必要である、即ち、送信条件を満たすと判定する。また、判定部 2 5 2 は、算出した W B G T 値が 2 5 未満である場合、通信端末 1 0 0 へのデータ送信が不要である、即ち、送信条件を満たさないと判定する。

【 0 0 4 5 】

図 3 に示すアドバイズメント送信部 2 5 3 は、判定部 2 5 2 が通信端末 1 0 0 へのデータ送信が不要であると判定した場合、送信すべきデータがないことを表す「no_data」フラグを含むアドバイズメントを通信端末 1 0 0 に送信する。また、アドバイズメント送信部 2 5 3 は、判定部 2 5 2 が通信端末 1 0 0 へのデータ送信が必要であると判定した場合、上記「no_data」フラグを含まないアドバイズメントを通信端末 1 0 0 に送信する。アドバイズメント送信部 2 5 3 は、上記「no_data」フラグを含むアドバイズメント、または、上記「no_data」フラグを含まないアドバイズメントを、予め定められた送信周期で定期的に送信する。

20

【 0 0 4 6 】

図 5 は、環境情報測定装置 2 0 0 のアドバイズメント送信部 2 5 3 が送信するアドバイズメントパケットの構成例を示す図である。図 5 に示すアドバイズメントパケットは、BLE 規格に準拠した構成となっている。BLE 規格では、アドバイズメントパケットに独自データを任意に設定できる領域を設けることができる。この実施の形態では、アドバイズメントに「no_data」フラグを含める場合、アドバイズメントパケットに「no_data」フラグを設定できる領域を設け、その領域に、「no_data」フラグを表すデータとして、例えば「0x00」といったデータを設定する。なお、アドバイズメントに「no_data」フラグを含まない場合には、アドバイズメントパケットに「no_data」フラグを設定できる領域を設けない。

30

【 0 0 4 7 】

図 3 に示す接続要求受信部 2 5 4 は、アドバイズメント送信部 2 5 3 がアドバイズメントを通信端末 1 0 0 に送信した後の所定期間、通信端末 1 0 0 からの接続要求信号を受信可能状態とし、受信可能状態のときに通信端末 1 0 0 からの接続要求信号を受信する。

40

【 0 0 4 8 】

データ送信部 2 5 5 は、接続要求受信部 2 5 4 が受信した通信端末 1 0 0 からの接続要求信号に応じて、データ取得部 2 5 1 が取得した温度、相対湿度及び W B G T 値などのデータを通信端末 1 0 0 に送信する。

【 0 0 4 9 】

次に、本実施の形態における無線通信システム 1 の動作を図 6 のフローチャートを参照しつつ説明する。

【 0 0 5 0 】

環境情報測定装置 2 0 0 は、図 6 に示すように、通信端末 1 0 0 に「no_data」フラグを含むアドバイズメントを定期的に送信する (ステップ S 1 0)。なお、図 6 に

50

示すステップ S 1 0 におけるアダプタイズメントの各送信時点では、算出される W B G T 値は 2 5 未満であり、送信条件を満たさない。従って、ステップ S 1 0 で送信されるアダプタイズメントは「no_data」フラグを含むものとなっている。

【 0 0 5 1 】

通信端末 1 0 0 は、例えば、環境情報を測定するためにユーザがタッチパネル 1 3 0 への操作を行ったことに基づいて、アダプタイズメントを受信するための受信動作処理を実行する（ステップ S 1 1）。ステップ S 1 1 では、通信端末 1 0 0 は、アダプタイズメントをスキャンして、環境情報測定装置 2 0 0 から送信されたアダプタイズメントを受信する。通信端末 1 0 0 は、受信したアダプタイズメントに「no_data」フラグが含まれていると判定する。従って、通信端末 1 0 0 は、環境情報測定装置 2 0 0 との接続動作処理を実行しない。

10

【 0 0 5 2 】

通信端末 1 0 0 は、ポーリング周期の時間経過後、再びアダプタイズメントを受信するための受信動作処理を実行する（ステップ S 1 2）。ステップ S 1 2 でも、通信端末 1 0 0 は、アダプタイズメントをスキャンして、環境情報測定装置 2 0 0 から送信されたアダプタイズメントを受信し、受信したアダプタイズメントに「no_data」フラグが含まれていると判定する。従って、通信端末 1 0 0 は、環境情報測定装置 2 0 0 との接続動作処理を実行しない。

【 0 0 5 3 】

次に、環境情報測定装置 2 0 0 は、通信端末 1 0 0 に「no_data」フラグを含まないアダプタイズメントを定期的に送信する（ステップ S 1 3）。なお、ステップ S 1 3 におけるアダプタイズメントの各送信時点では、環境情報測定装置 2 0 0 によって算出される W B G T 値は 2 5 以上であり、送信条件を満たす。従って、ステップ S 1 3 で送信されるアダプタイズメントは「no_data」フラグを含まないものとなっている。

20

【 0 0 5 4 】

次いで、通信端末 1 0 0 は、ポーリング周期の時間経過後、再びアダプタイズメントを受信するための受信動作処理を実行する（ステップ S 1 4）。ステップ S 1 4 では、通信端末 1 0 0 は、アダプタイズメントをスキャンして、環境情報測定装置 2 0 0 から送信されたアダプタイズメントを受信する。通信端末 1 0 0 は、受信したアダプタイズメントに「no_data」フラグが含まれていないと判定する。従って、通信端末 1 0 0 は、環境情報測定装置 2 0 0 との接続動作処理を実行する（ステップ S 1 5）。ステップ S 1 5 では、通信端末 1 0 0 は、環境情報測定装置 2 0 0 に接続要求信号を送信する。

30

【 0 0 5 5 】

次に、環境情報測定装置 2 0 0 は、通信端末 1 0 0 からの接続要求信号を受信すると、通信端末 1 0 0 との間でデータの送受信を行う（ステップ S 1 6）。ステップ S 1 6 では、環境情報測定装置 2 0 0 は、温度、相対湿度及び W B G T 値などのデータを通信端末 1 0 0 に送信する。

【 0 0 5 6 】

環境情報測定装置 2 0 0 と通信端末 1 0 0 との間で、データの送受信が終了すると、通信端末 1 0 0 は、環境情報測定装置 2 0 0 との切断動作処理を実行する（ステップ S 1 7）。ステップ S 1 7 では、通信端末 1 0 0 は、環境情報測定装置 2 0 0 に切断要求信号を送信する。そして、環境情報測定装置 2 0 0 は、通信端末 1 0 0 からの切断要求信号を受信すると、通信端末 1 0 0 に応答信号を送信する（ステップ S 1 8）。これにより、環境情報測定装置 2 0 0 と通信端末 1 0 0 との接続が終了する。

40

【 0 0 5 7 】

次に、本実施の形態に係る通信端末 1 0 0 の動作について、図 7 を参照して説明する。図 7 は、本実施の形態に係る通信端末 1 0 0 の制御部 1 0 2 が実行する通信処理の一例を示すフローチャートである。なお、この通信処理は、ROM 1 0 4 内に予め記憶されているプログラムを読み出して実行する制御部 1 0 2 によって行われる。

【 0 0 5 8 】

50

通信端末 100 の制御部 102 は、例えば、環境情報測定用のアプリケーションを立ち上げた後に、図 7 に示す通信処理を開始する。

【0059】

まず、接続要求取得部 151 は、例えば、環境情報を測定するためにユーザが行うタッチパネル 130 への操作を、環境情報測定装置 200 との接続要求として取得する（ステップ 101）。

【0060】

受信部 152 は、アドバイズメントを受信するための受信動作処理を実行する。受信動作処理では、受信部 152 は、アドバイズメントをスキャンして（ステップ S102）、環境情報測定装置 200 から送信されたアドバイズメントを受信したか否かを判定する（ステップ S103）。ステップ S103 にてアドバイズメントを受信していないと判定された場合（ステップ S103；No）、受信部 152 は、ステップ S102 に戻ってアドバイズメントを再度スキャンする。

10

【0061】

ステップ S103 にてアドバイズメントを受信したと判定された場合（ステップ S103；Yes）、判定部 153 は、受信したアドバイズメントに、送信すべきデータが無いことを表す「no_data」フラグが含まれているか否かを判定する（ステップ S104）。ステップ S104 にて「no_data」フラグが含まれていると判定された場合（ステップ S104；Yes）、接続制御部 154 は、接続要求をリセットし、環境情報測定装置 200 との接続動作処理を実行しない（ステップ S105）。

20

【0062】

また、ステップ S104 にて「no_data」フラグが含まれていないと判定された場合（ステップ S104；No）、接続制御部 154 は、環境情報測定装置 200 との接続動作処理を実行する（ステップ S106）。ステップ S106 では、接続制御部 154 は、上述したように環境情報測定装置 200 に接続要求信号を送信する。

【0063】

ステップ S106 の処理を実行した後、制御部 102 は、環境情報測定装置 200 との間でデータの送受信を行い（ステップ S107）、受信したデータに基づいて、表示部 128 における表示画面を更新する（ステップ S108）。

【0064】

ステップ S105 の処理を実行した後、または、ステップ S108 の処理を実行した後、制御部 102 は、ステップ S101 に戻り、上記処理を繰り返し実行する。なお、通信処理は、例えば、環境情報測定用のアプリケーションを終了させるためにユーザがタッチパネル 130 を操作したときなどに、終了する。

30

【0065】

次に、本実施の形態に係る環境情報測定装置 200 の動作について、図 8 を参照して説明する。図 8 は、本実施の形態に係る環境情報測定装置 200 の制御部 202 が実行するアドバイズメント送信処理の一例を示すフローチャートである。なお、このアドバイズメント送信処理は、ROM 204 内に予め記憶されているプログラムを読み出して実行する制御部 202 によって行われる。

40

【0066】

環境情報測定装置 200 の制御部 202 は、例えば、ユーザによる操作部 220 への操作によって電源 ON 状態となった後に、図 8 に示すアドバイズメント送信処理を開始する。

【0067】

まず、制御部 202 は、初期設定として、アドバイズメントに「no_data」フラグを含めるアドバイズメント設定を行う（ステップ S201）。

【0068】

次に、アドバイズメント送信部 253 は、アドバイズメントを通信端末 100 に送信する（ステップ S202）。なお、ステップ S201 の処理を実行した後に、ステップ

50

S 2 0 2 の処理を実行する場合には、アダプタイズメント送信部 2 5 3 は、「no__data」フラグを含むアダプタイズメントを通信端末 1 0 0 に送信する。

【 0 0 6 9 】

次いで、データ取得部 2 5 1 は、温度センサ 2 3 0 から現在の温度のデータを取得し、湿度センサ 2 4 0 から現在の相対湿度のデータを取得する（ステップ S 2 0 3 ）。

【 0 0 7 0 】

判定部 2 5 2 は、データ取得部 2 5 1 が取得した温度及び相対湿度のデータから W B G T 値を算出し（ステップ S 2 0 4 ）、算出した W B G T 値が 2 5 以上か否か、即ち、送信条件を満たすか否かを判定する（ステップ S 2 0 5 ）。

【 0 0 7 1 】

ステップ 2 0 5 にて送信条件を満たすと判定された場合（ステップ S 2 0 5 ; Y e s ）、制御部 2 0 2 は、アダプタイズメントに「no__data」フラグを含めないアダプタイズメント設定を行う（ステップ S 2 0 6 ）。

【 0 0 7 2 】

ステップ S 2 0 6 の処理を実行した後、制御部 2 0 2 は、ステップ S 2 0 2 に戻る。なお、ステップ S 2 0 6 の処理を実行した後に、ステップ S 2 0 2 の処理を実行する場合には、アダプタイズメント送信部 2 5 3 は、「no__data」フラグを含まないアダプタイズメントを通信端末 1 0 0 に送信する。

【 0 0 7 3 】

また、ステップ 2 0 5 にて送信条件を満たさないと判定された場合（ステップ S 2 0 5 ; N o ）、制御部 2 0 2 は、ステップ S 2 0 1 に戻り、上記処理を繰り返し実行する。なお、アダプタイズメント送信処理は、例えば、通信端末 1 0 0 との間でデータ送受信を行っているときなどに、一時的に中断される。また、アダプタイズメント送信処理は、例えば、ユーザによる操作部 2 2 0 への操作によって電源 O F F 状態とされたときに、終了する。

【 0 0 7 4 】

以上説明したように、上記実施の形態に係る通信端末 1 0 0 によれば、例えば環境情報測定装置 2 0 0 から受信したアダプタイズメントに、送信すべきデータが無いことを表す「no__data」フラグなどといった送信すべきデータに関する特定情報が含まれているか否かに基づいて、環境情報測定装置 2 0 0 との接続を制御する。従って、無駄な消費電力を抑えることができる。

【 0 0 7 5 】

上記実施の形態に係る通信端末 1 0 0 によれば、例えば環境情報測定装置 2 0 0 から受信したアダプタイズメントに、送信すべきデータが無いことを表す「no__data」フラグが含まれている場合、環境情報測定装置 2 0 0 との接続動作処理を実行しない。従って、無駄な消費電力を抑えることができる。

【 0 0 7 6 】

上記実施の形態に係る環境情報測定装置 2 0 0 によれば、例えばデータ送信の可否を表す送信条件を満たさない場合などに、送信すべきデータが無いことを表す「no__data」フラグなどといった送信すべきデータに関する特定情報を含むアダプタイズメントを通信端末 1 0 0 に送信する。これにより、通信端末 1 0 0 は、受信した当該アダプタイズメントに基づいて、環境情報測定装置 2 0 0 との接続動作処理を実行しないことができる。環境情報測定装置 2 0 0 は、通信端末 1 0 0 から接続要求信号を受信しなければ、温度、相対湿度及び W B G T 値などのデータを通信端末 1 0 0 に送信しないので、無駄な消費電力を抑えることができる。

【 0 0 7 7 】

上記実施の形態に係る環境情報測定装置 2 0 0 によれば、例えばデータ送信の可否を表す送信条件を満たさない場合、送信すべきデータが無いことを表す「no__data」フラグを含むアダプタイズメントを通信端末 1 0 0 に送信する。これにより、通信端末 1 0 0 は、受信した当該アダプタイズメントに「no__data」フラグを含む場合には、環

10

20

30

40

50

環境情報測定装置 200 との接続動作処理を実行しないことができる。環境情報測定装置 200 は、通信端末 100 から接続要求信号を受信しなければ、温度、相対湿度及び WBGT 値などのデータを通信端末 100 に送信しないので、無駄な消費電力を抑えることができる。

【0078】

上記実施の形態に係る環境情報測定装置 200 によれば、図 6 に示すようにアダプタイズメントを通信端末 100 に定期的送信するので、「no_data」フラグを含むアダプタイズメントと「no_data」フラグを含まないアダプタイズメントとを、適宜切替えて送信することができる。

【0079】

上記実施の形態に係る無線通信システム 1 によれば、例えば図 6 に示すように環境情報測定装置 200 が送信するアダプタイズメントに「no_data」フラグが含まれていない場合、通信端末 100 は、環境情報測定装置 200 との接続動作処理を実行し、環境情報測定装置 200 との間でデータの送受信を行う。これに対し、環境情報測定装置 200 が送信するアダプタイズメントに「no_data」フラグが含まれている場合、通信端末 100 は、環境情報測定装置 200 との接続動作処理を実行しない。この場合、通信端末 100 は環境情報測定装置 200 との間でデータの送受信を行わない。このように環境情報測定装置 200 に、送信すべきデータが無い場合にはデータの送受信などを行わないので、無駄な消費電力を抑えることができる。

【0080】

なお、この発明は、上記実施の形態に限定されず、様々な変形及び応用が可能である。

【0081】

(変形例 1)

上記実施の形態では、データ送信の要否を表す送信条件を満たすか否かの判定を、算出した WBGT 値が基準値 (25) 以上であるか否かの判定とした。しかし、送信条件を満たすか否かの判定は上記したものに限られず、例えば、データ送信の要否を表す送信条件を満たすか否かの判定を、今回算出した WBGT 値の属する分類が、前回のデータ送信時に算出した WBGT 値の属する分類と同じであるか否かの判定としてもよい。この場合、判定部 252 は、今回算出した WBGT 値の属する分類と、前回のデータ送信時に算出した WBGT 値の属する分類とが異なるとき、通信端末 100 へのデータ送信が必要であると判定する。また、判定部 252 は、今回算出した WBGT 値の属する分類と、前回のデータ送信時に算出した WBGT 値の属する分類とが同じであるとき、通信端末 100 へのデータ送信が不要であると判定する。

【0082】

図 9 は、データ送信の要否を表す送信条件の例を示す図である。

【0083】

図 9 に示すように、例えば、前回のデータ送信時に算出した WBGT 値の属する分類が「注意」(WBGT 値が 25 未満)である場合であって、今回算出した WBGT 値の属する分類が「注意」(WBGT 値が 25 未満)であるときは、判定部 252 は、通信端末 100 へのデータ送信が不要であると判定する(図 9 では「x」で示す)。また、前回のデータ送信時に算出した WBGT 値の属する分類が「注意」(WBGT 値が 25 未満)である場合であって、今回算出した WBGT 値の属する分類が「警戒」(WBGT 値が 25 以上 28 未満)であるとき、「嚴重警戒」(WBGT 値が 28 以上 31 未満)であるとき、または、「危険」(WBGT 値が 31 以上)であるときは、判定部 252 は、通信端末 100 へのデータ送信が必要であると判定する(図 9 では「」で示す)。

【0084】

また、前回のデータ送信時に算出した WBGT 値の属する分類が「警戒」(WBGT 値が 25 以上 28 未満)である場合、「嚴重警戒」(WBGT 値が 28 以上 31 未満)である場合、または、「危険」(WBGT 値が 31 以上)である場合についても、

10

20

30

40

50

判定部 252 は、上記と同様に判定する。

【0085】

図10は、環境情報測定装置200が実行するアダプタイズメント送信処理の他の例を示すフローチャートである。

【0086】

図10に示すアダプタイズメント送信処理では、まず、データ取得部251は、温度センサ230から現在の温度のデータを取得し、湿度センサ240から現在の相対湿度のデータを取得する(ステップS301)。

【0087】

次に、判定部252は、データ取得部251が取得した温度及び相対湿度のデータからWBG T値を算出し(ステップS302)、算出したWBG T値に基づいて、上述した送信条件を満たすか否かを判定する(ステップS303)。なお、環境情報測定装置200が電源ON状態となった直後では、通信端末100に一度もデータを送信していないので、前回のデータ送信時に算出したWBG T値は存在しない。従って、今回算出したWBG T値の属する分類と、前回のデータ送信時に算出したWBG T値の属する分類とが異なり、送信条件を満たすと判定される。

10

【0088】

ステップ303にて送信条件を満たすと判定された場合(ステップS303; Yes)、制御部202は、アダプタイズメントに「no_data」フラグを含めないアダプタイズメント設定を行う(ステップS304)。また、ステップ303にて送信条件を満たさないと判定された場合(ステップS303; No)、制御部202は、アダプタイズメントに「no_data」フラグを含めるアダプタイズメント設定を行う(ステップS305)。

20

【0089】

ステップS304の処理、または、ステップS305の処理を実行した後、アダプタイズメント送信部253は、アダプタイズメントを通信端末100に送信する(ステップS306)。

【0090】

そして、ステップS306の処理を実行した後、制御部202は、ステップS301に戻り、上記処理を繰り返し実行する。

30

【0091】

このような構成にしても、通信端末100では、環境情報測定装置200から受信したアダプタイズメントに「no_data」フラグが含まれている場合、環境情報測定装置200との接続動作処理を実行せず、「no_data」フラグが含まれていない場合、環境情報測定装置200との接続動作処理を実行するので、無駄な消費電力を抑えることができる。

【0092】

(変形例2)

上記の実施の形態に係る通信端末100では、環境情報測定装置200から受信したアダプタイズメントに、送信すべきデータが無いことを表す「no_data」フラグが含まれている場合、環境情報測定装置200との接続動作処理を実行せず、「no_data」フラグが含まれていない場合、環境情報測定装置200との接続動作処理を実行した。しかし、例えば、環境情報測定装置200から受信したアダプタイズメントに、送信すべきデータが有ることを表す「data」フラグが含まれていない場合、環境情報測定装置200との接続動作処理を実行せず、「data」フラグが含まれている場合、環境情報測定装置200との接続動作処理を実行してもよい。また、環境情報測定装置200から受信したアダプタイズメントに、「no_data」フラグが含まれている場合、環境情報測定装置200との接続動作処理を実行せず、「data」フラグが含まれている場合、環境情報測定装置200との接続動作処理を実行してもよい。このようにしても、無駄な消費電力を抑えることができる。

40

50

【0093】

(変形例3)

上記の実施の形態に係る環境情報測定装置200では、データ送信の可否を表す送信条件を満たさない場合、送信すべきデータが無いことを表す「no_data」フラグを含むアダプタイズメントを通信端末100に送信し、上記送信条件を満たす場合、「no_data」フラグを含まないアダプタイズメントを通信端末100に送信した。しかし、例えば、データ送信の可否を表す送信条件を満たす場合、送信すべきデータが有ることを表す「data」フラグを含むアダプタイズメントを通信端末100に送信し、上記送信条件を満たさない場合、「data」フラグを含まないアダプタイズメントを通信端末100に送信してもよい。また、データ送信の可否を表す送信条件を満たす場合、送信すべきデータが有ることを表す「data」フラグを含むアダプタイズメントを通信端末100に送信し、上記送信条件を満たさない場合、送信すべきデータが無いことを表す「no_data」フラグを含むアダプタイズメントを通信端末100に送信してもよい。アダプタイズメントに「data」フラグを含める場合、アダプタイズメントパケットに「data」フラグを設定できる領域を設け、その領域に、「data」フラグを表すデータとして、例えば「0x11」といったデータを設定すればよい。このようにしても、無駄な消費電力を抑えることができる。

10

【0094】

以上、本発明の実施の形態及びその変形例について説明したが、本発明は上記の実施の形態及びその変形例によって限定されるものではない。

20

【0095】

上記実施の形態では、無線通信システム1を、セントラルとしての通信端末100と、ペリフェラルとしての環境情報測定装置200とで構成した。しかし、無線通信システム1は、通信端末100と環境情報測定装置200とから構成されるものに限られない。例えば、不正侵入を検知するセンサを備える警報装置をペリフェラルとし、この警報装置と通信端末100とによって無線通信システム1を構成してもよい。この場合には、例えば、警報装置が不正侵入を検知したときに、「no_data」フラグを含まないアダプタイズメントを通信端末100に送信すればよい。また、例えば、花粉量を測定するセンサを備える花粉測定装置をペリフェラルとし、この花粉測定装置と通信端末100とによって無線通信システム1を構成してもよい。この場合には、例えば、花粉測定装置が測定した花粉量が基準値を超えたときに、「no_data」フラグを含まないアダプタイズメントを通信端末100に送信すればよい。

30

【0096】

上記実施の形態では、スマートフォンをセントラルとしたが、セントラルとなる無線通信装置はスマートフォンに限られない。例えば、BLEに基づく無線通信が可能な腕時計などをセントラルとし、メール受信機能を有するスマートフォンや携帯電話などをペリフェラルとしてもよい。この場合には、スマートフォンなどがメールを受信した場合に、「no_data」フラグを含まないアダプタイズメントを腕時計などに送信すればよい。このような構成によれば、腕時計などにメールの受信があったことを表示させることができる。

40

【0097】

上記実施の形態では、図1に示すように無線通信システム1を、1つのセントラル(通信端末100)と、1つのペリフェラル(環境情報測定装置200)とで構成した。しかし、無線通信システム1を、1つ又は複数のセントラルと、1つ又は複数のペリフェラルとで構成してもよい。ペリフェラルが複数ある場合には、セントラルは、ペリフェラルからのアダプタイズメントを順次受信すればよい。また、セントラルが複数ある場合には、ペリフェラルは、接続要求信号を受信した順で、セントラルとの間でデータの送受信を開始すればよい。

【0098】

また、本発明に係る通信端末100及び環境情報測定装置200は、専用の装置によら

50

ず、通常のコピュータシステムを用いて実現可能である。例えば、コンピュータがプログラムを実行することで、通信端末 100 の機能及び環境情報測定装置 200 の機能を実現してもよい。通信端末 100 の機能及び環境情報測定装置 200 の機能を実現するためのプログラムは、U S B (Universal Serial Bus) メモリ、S D (Secure Digital) メモリカード、C D - R O M (Compact Disc Read Only Memory)、D V D (Digital Versatile Disc)、B D (Blu-ray (登録商標) Disc)、H D D (Hard Disk Drive) 等のコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記憶されてもよいし、ネットワークを介してコンピュータにダウンロードされてもよい。

【0099】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明は係る特定の実施形態に限定されるものではなく、本発明には、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲が含まれる。以下に、本願出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

【0100】

(付記 1)

他の無線通信装置との接続要求を取得する接続要求取得手段と、
前記接続要求取得手段により接続要求が取得されたことに応じて、前記他の無線通信装置から識別情報を受信する受信手段と、
前記受信手段により受信された識別情報に、前記他の無線通信装置が送信すべきデータに関する特定情報が含まれているか否かを判定する判定手段と、
前記判定手段による判定結果に基づいて、前記他の無線通信装置との接続を制御する接続制御手段と、
を備えることを特徴とする無線通信装置。

【0101】

(付記 2)

前記判定手段は、前記他の無線通信装置が送信すべきデータが無いことを表す特定情報が含まれているか否かを判定し、
前記接続制御手段は、前記判定手段により前記送信すべきデータが無いことを表す特定情報が含まれていると判定された場合、前記他の無線通信装置と接続しない、
ことを特徴とする付記 1 に記載の無線通信装置。

【0102】

(付記 3)

前記判定手段は、前記他の無線通信装置が送信すべきデータが有ることを表す特定情報が含まれているか否かを判定し、
前記接続制御手段は、前記判定手段により前記送信すべきデータが有ることを表す特定情報が含まれていると判定された場合、前記他の無線通信装置と接続する、
ことを特徴とする付記 1 または 2 に記載の無線通信装置。

【0103】

(付記 4)

他の無線通信装置と無線通信を行う無線通信装置であって、
データを取得するデータ取得手段と、
前記データ取得手段により取得されたデータが、前記他の無線通信装置へのデータ送金の要否を表す送信条件を満たすか否かを判定する判定手段と、
前記判定手段による判定結果に基づいて、送信すべきデータに関する特定情報を含む識別情報を前記他の無線通信装置に送信する識別情報送信手段と、
前記識別情報送信手段により送信された識別情報を受信した前記他の無線通信装置が当該識別情報に基づいて送信した接続要求信号を受信する接続要求受信手段と、
前記接続要求受信手段により受信された接続要求信号に応じて、前記データ取得手段により取得されたデータを前記他の無線通信装置に送信するデータ送信手段と、
を備えることを特徴とする無線通信装置。

【0104】

10

20

30

40

50

(付記 5)

前記識別情報送信手段は、前記判定手段により送信条件を満たさないと判定された場合、送信すべきデータが無いことを表す特定情報を含む識別情報を前記他の無線通信装置に送信する、

ことを特徴とする付記 4 に記載の無線通信装置。

【0105】

(付記 6)

前記識別情報送信手段は、前記判定手段により送信条件を満たすと判定された場合、送信すべきデータが有ることを表す特定情報を含む識別情報を前記他の無線通信装置に送信する、

ことを特徴とする付記 4 または 5 に記載の無線通信装置。

【0106】

(付記 7)

前記識別情報送信手段は、前記識別情報を前記他の無線通信装置に定期的に送信する、ことを特徴とする付記 4 から 6 のいずれか 1 つに記載の無線通信装置。

【0107】

(付記 8)

他の無線通信装置との接続要求を取得する接続要求取得手段と、前記接続要求取得手段により接続要求が取得されたことに応じて、前記他の無線通信装置から識別情報を受信する受信手段と、前記受信手段により受信された識別情報に、前記他の無線通信装置が送信すべきデータに関する特定情報が含まれているか否かを判定する判定手段と、前記判定手段による判定結果に基づいて、前記他の無線通信装置との接続を制御する接続制御手段と、を備える無線通信装置と、

前記無線通信装置と無線通信を行う他の無線通信装置であって、データを取得するデータ取得手段と、前記データ取得手段により取得されたデータが、前記無線通信装置へのデータ送信の可否を表す送信条件を満たすか否かを判定する判定手段と、前記判定手段による判定結果に基づいて、送信すべきデータに関する特定情報を含む識別情報を前記無線通信装置に送信する識別情報送信手段と、前記識別情報送信手段により送信された識別情報を受信した前記無線通信装置が当該識別情報に基づいて送信した接続要求信号を受信する接続要求受信手段と、前記接続要求受信手段により受信された接続要求信号に応じて、前記データ取得手段により取得されたデータを前記無線通信装置に送信するデータ送信手段と、を備える他の無線通信装置と、

を備えることを特徴とする無線通信システム。

【0108】

(付記 9)

他の無線通信装置との接続要求を取得する接続要求取得ステップと、

前記接続要求取得ステップで接続要求が取得されたことに応じて、前記他の無線通信装置から識別情報を受信する受信ステップと、

前記受信ステップで受信された識別情報に、前記他の無線通信装置が送信すべきデータに関する特定情報が含まれているか否かを判定する判定ステップと、

前記判定ステップでの判定結果に基づいて、前記他の無線通信装置との接続を制御する接続制御ステップと、

を含むことを特徴とする無線通信方法。

【0109】

(付記 10)

他の無線通信装置と無線通信を行う無線通信方法であって、

データを取得するデータ取得ステップと、

前記データ取得ステップで取得されたデータが、前記他の無線通信装置へのデータ送信の可否を表す送信条件を満たすか否かを判定する判定ステップと、

前記判定ステップでの判定結果に基づいて、送信すべきデータに関する特定情報を含む

10

20

30

40

50

識別情報を前記他の無線通信装置に送信する識別情報送信ステップと、

前記識別情報送信ステップで送信された識別情報を受信した前記他の無線通信装置が当該識別情報に基づいて送信した接続要求信号を受信する接続要求受信ステップと、

前記接続要求受信ステップで受信された接続要求信号に応じて、前記データ取得ステップで取得されたデータを前記他の無線通信装置に送信するデータ送信ステップと、

を含むことを特徴とする無線通信方法。

【0110】

(付記11)

コンピュータを、

他の無線通信装置との接続要求を取得する接続要求取得手段、

前記接続要求取得手段により接続要求が取得されたことに応じて、前記他の無線通信装置から識別情報を受信する受信手段、

前記受信手段により受信された識別情報に、前記他の無線通信装置が送信すべきデータに関する特定情報が含まれているか否かを判定する判定手段、

前記判定手段による判定結果に基づいて、前記他の無線通信装置との接続を制御する接続制御手段、

として機能させることを特徴とするプログラム。

【0111】

(付記12)

他の無線通信装置と無線通信を行うコンピュータを、

データを取得するデータ取得手段、

前記データ取得手段により取得されたデータが、前記他の無線通信装置へのデータ送信の可否を表す送信条件を満たすか否かを判定する判定手段、

前記判定手段による判定結果に基づいて、送信すべきデータに関する特定情報を含む識別情報を前記他の無線通信装置に送信する識別情報送信手段、

前記識別情報送信手段により送信された識別情報を受信した前記他の無線通信装置が当該識別情報に基づいて送信した接続要求信号を受信する接続要求受信手段、

前記接続要求受信手段により受信された接続要求信号に応じて、前記データ取得手段により取得されたデータを前記他の無線通信装置に送信するデータ送信手段、

として機能させることを特徴とするプログラム。

【0112】

(付記13)

ペリフェラルとBluetooth(登録商標) low energyに基づく無線通信を行うセントラルであって、

ペリフェラルとの接続要求を取得する接続要求取得手段と、

前記接続要求取得手段により接続要求が取得されたことに応じて、前記ペリフェラルからアドバタイズメントを受信する受信手段と、

前記受信手段により受信されたアドバタイズメントに、前記ペリフェラルが送信すべきデータに関する特定情報が含まれているか否かを判定する判定手段と、

前記判定手段による判定結果に基づいて、前記ペリフェラルとの接続を制御する接続制御手段と、

を備えることを特徴とする無線通信装置。

【0113】

(付記14)

セントラルとBluetooth(登録商標) low energyに基づく無線通信を行うペリフェラルであって、

データを取得するデータ取得手段と、

前記データ取得手段により取得されたデータが、前記セントラルへのデータ送信の可否を表す送信条件を満たすか否かを判定する判定手段と、

前記判定手段による判定結果に基づいて、送信すべきデータに関する特定情報を含むア

10

20

30

40

50

ドバタイズメントを前記セントラルに送信するアダバタイズメント送信手段と、

前記アダバタイズメント送信手段により送信されたアダバタイズメントを受信した前記セントラルが当該アダバタイズメントに基づいて送信した接続要求信号を受信する接続要求受信手段と、

前記接続要求受信手段により受信された接続要求信号に応じて、前記データ取得手段により取得されたデータを前記セントラルに送信するデータ送信手段と、

を備えることを特徴とする無線通信装置。

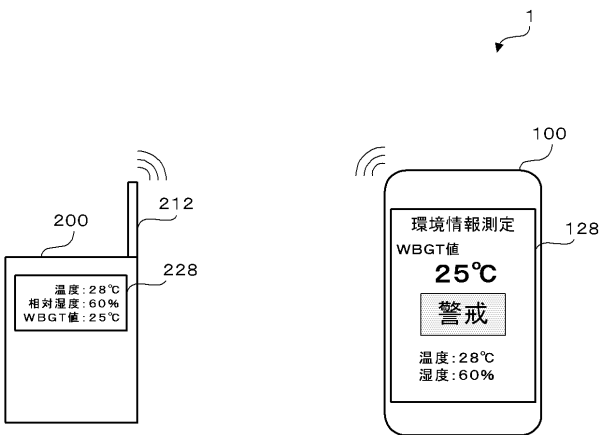
【符号の説明】

【0114】

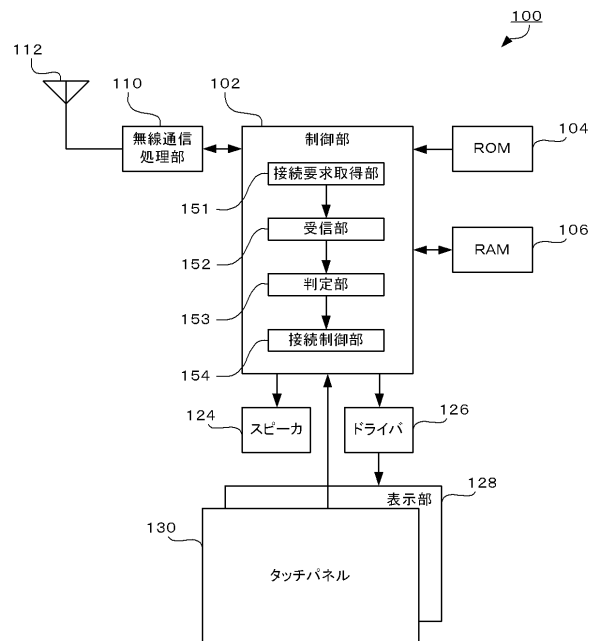
- 1 ... 無線通信システム、100 ... 通信端末、102 ... 制御部、104 ... ROM、106 ... RAM、110 ... 無線通信処理部、112 ... アンテナ、124 ... スピーカ、126 ... ドライバ、128 ... 表示部、130 ... タッチパネル、151 ... 接続要求取得部、152 ... 受信部、153 ... 判定部、154 ... 接続制御部、200 ... 環境情報測定装置、202 ... 制御部、204 ... ROM、206 ... RAM、210 ... 無線通信処理部、212 ... アンテナ、220 ... 操作部、226 ... ドライバ、228 ... 表示部、230 ... 温度センサ、240 ... 湿度センサ、251 ... データ取得部、252 ... 判定部、253 ... アダバタイズメント送信部、254 ... 接続要求受信部、255 ... データ送信部

10

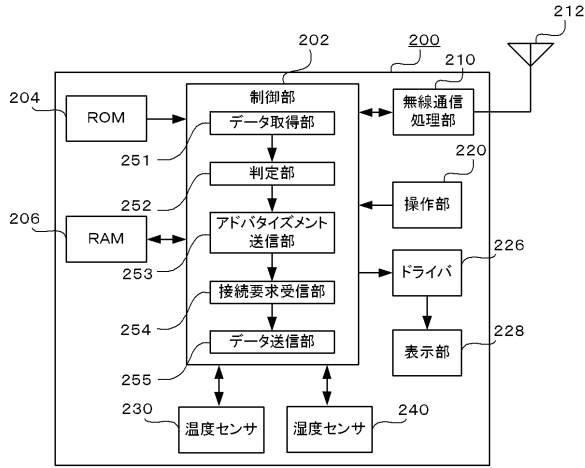
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

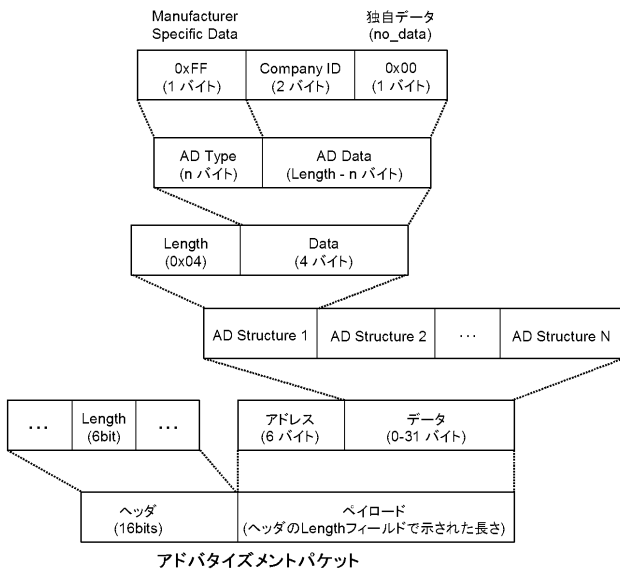
(A) WBGT値算出テーブル

		相対湿度(%)																	
		20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
温度(°C)	40	29	30	31	32	33	34	35	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	
	39	28	29	30	31	32	33	34	35	35	36	37	38	39	40	41	42	43	
	38	28	28	29	30	31	32	33	34	35	35	36	37	38	39	40	41	42	
	37	27	28	29	29	30	31	32	33	34	35	35	36	37	38	39	40	41	
	36	26	27	28	29	29	30	31	32	33	34	34	35	36	37	38	39	39	
	35	25	26	27	28	29	29	30	31	32	33	33	34	35	36	37	38	38	
	34	25	25	26	27	28	29	29	30	31	32	33	33	34	35	36	37	37	
	33	24	25	25	26	27	28	28	29	30	31	32	32	33	34	35	35	36	
	32	23	24	25	25	26	27	28	28	29	30	31	31	32	33	34	34	35	
	31	22	23	24	24	25	26	27	27	28	29	30	30	31	32	33	33	34	
	30	21	22	23	24	24	25	26	27	27	28	29	29	30	31	32	32	33	
	29	21	21	22	23	24	24	25	26	26	27	28	29	29	30	31	31	32	
	28	20	21	21	22	23	23	24	25	25	26	27	28	28	29	30	30	31	
	27	19	20	21	21	22	23	23	24	25	25	26	27	27	28	29	29	30	
	26	18	19	20	20	21	22	22	23	24	24	25	26	26	27	28	28	29	
	25	18	18	19	20	20	21	22	22	23	23	24	25	25	26	27	27	28	
	24	17	18	18	19	19	20	21	21	22	22	23	24	24	25	26	26	27	
	23	16	17	17	18	19	19	20	20	21	22	22	23	23	24	25	25	26	
22	15	16	17	17	18	18	19	19	20	21	21	22	22	23	24	24	25		
21	15	15	16	16	17	17	18	19	19	20	20	21	21	22	23	23	24		

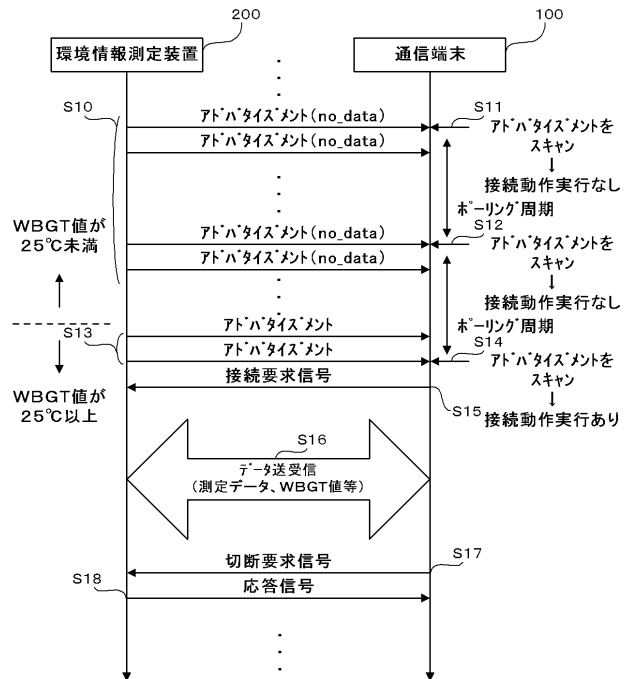
(B) WBGT値の分類

WBGT値の分類	注意 25°C未満	警戒 25°C以上 28°C未満	嚴重警戒 28°C以上 31°C未満	危険 31°C以上
----------	--------------	------------------------	--------------------------	--------------

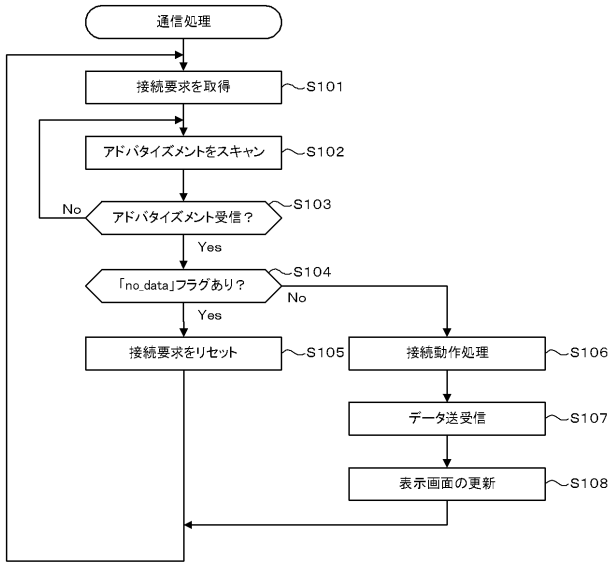
【図5】



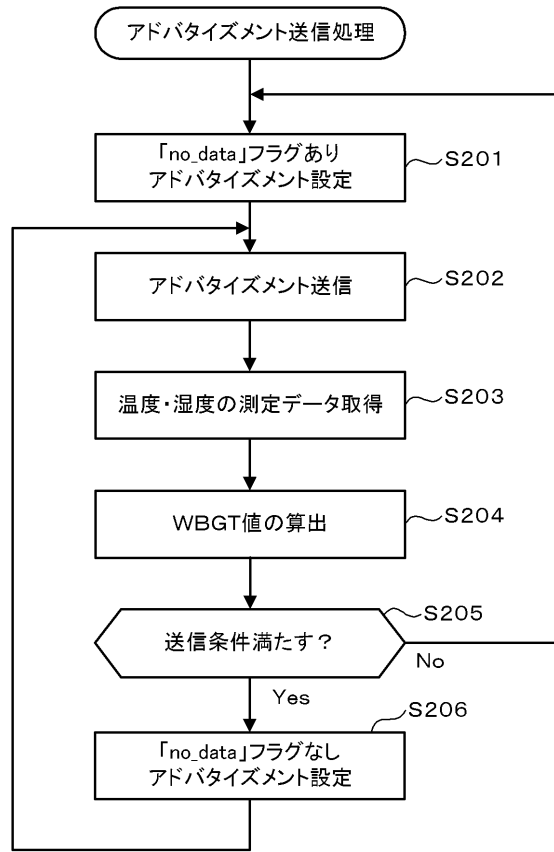
【図6】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】

前回のデータ送信時に算出した WBGT値の属する分類	今回算出した WBGT値の属する分類	データ送信の要否
注意 (25°C未満)	注意 (25°C未満)	×
	警戒 (25°C以上28°C未満)	○
	嚴重警戒 (28°C以上31°C未満)	○
	危険 (31°C以上)	○
警戒 (25°C以上28°C未満)	注意 (25°C未満)	○
	警戒 (25°C以上28°C未満)	×
	嚴重警戒 (28°C以上31°C未満)	○
	危険 (31°C以上)	○
嚴重警戒 (28°C以上31°C未満)	注意 (25°C未満)	○
	警戒 (25°C以上28°C未満)	○
	嚴重警戒 (28°C以上31°C未満)	×
	危険 (31°C以上)	○
危険 (31°C以上)	注意 (25°C未満)	○
	警戒 (25°C以上28°C未満)	○
	嚴重警戒 (28°C以上31°C未満)	○
	危険 (31°C以上)	×

【 図 10 】

