

(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2017-169171

(P2017-169171A)

(43) 公開日 平成29年9月21日(2017.9.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04W 74/04 (2009.01)	H04W 74/04	5K047
H04W 72/12 (2009.01)	H04W 72/12 150	5K067
H04W 84/12 (2009.01)	H04W 84/12	
H04L 7/00 (2006.01)	H04L 7/00 930	

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2016-55346 (P2016-55346)	(71) 出願人	000110778
(22) 出願日	平成28年3月18日 (2016.3.18)		ニシム電子工業株式会社
			福岡県福岡市博多区美野島1丁目2番1号
		(74) 代理人	100092772
			弁理士 阪本 清孝
		(74) 代理人	100119688
			弁理士 田邊 壽二
		(72) 発明者	中村 浩幸
			福岡県福岡市博多区美野島1丁目2番1号
			ニシム電子工業株式会社内
		Fターム(参考)	5K047 AA03 AA13 BB01
			5K067 AA26 BB21 CC08 DD11 DD24
			DD51 EE02 EE10 FF02 FF06
			FF16 FF18 HH22 HH23 JJ03

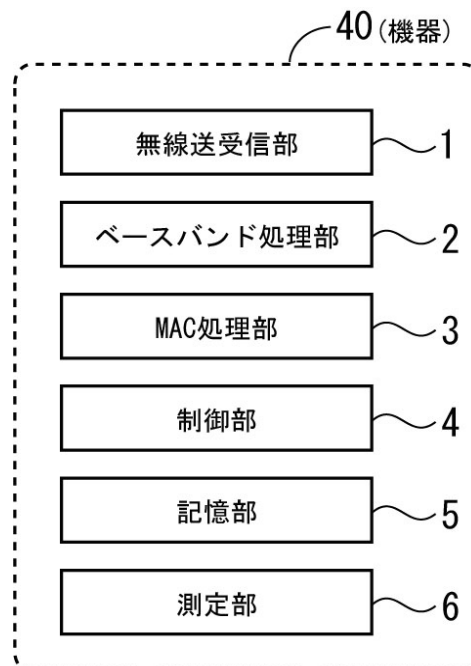
(54) 【発明の名称】 データ取得及び送信のための端末

(57) 【要約】

【課題】端末ごとにデータ取得及び送信時刻をスケジュールされたシステムにおいて、ノイズ等に起因する予測不能なビジー状態が発生する場合であっても簡素且つ確実に、取得データの送信を可能とする。

【解決手段】定期的なデータ取得を行うデータ取得部21と、自身に設定された定期的な所定時刻にキャリアセンスを行う状態判定部22と、所定宛先端末へと前記データ取得部で取得されたデータを送信する送信部24と、を備え、前記送信部24は、前記キャリアセンスの結果がアイドル状態である場合には前記データ取得部で取得されたデータのうち最新のものを含めてデータを送信し、前記キャリアセンスの結果がビジー状態である場合にはデータを送信しないことを特徴とする。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

定期的なデータ取得を行うデータ取得部と、
自身に設定された定期的な所定時刻にキャリアセンスを行う状態判定部と、
所定宛先端末へと前記データ取得部で取得されたデータを送信する送信部と、を備え、
前記送信部は、前記キャリアセンスの結果がアイドル状態である場合には前記データ取得部で取得されたデータのうち最新のものを含めてデータを送信し、前記キャリアセンスの結果がビジー状態である場合にはデータを送信しないことを特徴とする端末。

【請求項 2】

前記キャリアセンスの結果がビジー状態であった場合に、前記データ取得部で取得されたデータのうち最新のものを前記送信部において未送信のものとして保存するデータ保存部をさらに備え、

前記送信部は、前記キャリアセンスの結果がアイドル状態である場合には前記データ取得部で取得されたデータのうち最新のものと、前記データ保存部において未送信のものとして保存されているデータのうち所定基準を満たすものと、を前記送信することを特徴とする請求項 1 に記載の端末。

【請求項 3】

前記所定基準は、前記データ保存部において未送信のものとして保存されているデータが前記データ取得部において取得された際の時刻と現時刻との関係に基づくものであることを特徴とする請求項 2 に記載の端末。

【請求項 4】

前記送信部は、前記状態判定部において定期的な所定時刻のキャリアセンスが行われる都度、当該キャリアセンスをトリガとして、前記アイドル状態である場合には前記データを送信し、前記ビジー状態である場合には前記データを送信せず、当該トリガとしてキャリアセンスが行われていない間は、前記所定宛先端末へ向けたデータ送信は行わないことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の端末。

【請求項 5】

前記送信部は、前記前記キャリアセンスの結果がアイドル状態であった場合に、待ち時間を設けることなくただちに前記送信することを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の端末。

【請求項 6】

前記自身に設定された定期的な所定時刻は、前記端末が属するシステム内の他端末における前記所定宛先端末へ向けたデータ送信の所定時刻と重複しないように設定されていることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の端末。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、端末ごとにデータ取得及び送信時刻をスケジュールされたシステムにおいて、ノイズ等に起因する予測不能なビジー状態が発生する場合であっても簡素且つ確実に、取得データの送信を可能とするデータ取得及び送信のための端末に関する。

【背景技術】**【0002】**

無線LANにおける通信方式として、キャリアセンス多重アクセス・衝突回避 (Carrier Sense Multiple Access; CSMA/CA 以下、「CSMA」と略称する) 方式があり、端末ごとにランダム期間だけキャリアのアイドル状態の継続を待機した後に、端末はアクセスポイントへ向けての無線データ通信を行う。当該ランダム期間の設定手法は、例えば無線LANの標準規格 IEEE802.11 に開示されている。

【0003】

また、CSMA方式の従来技術の例として、特許文献 1 では複数の端末が周期的にアクセスポイントに無線パケットを送信する際に、各端末が自律的に送信時刻を決定する手法が開

10

20

30

40

50

示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2007-235445号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、従来技術においては、端末ごとにデータ取得及び送信時刻をスケジュールされたシステムにおいて、ノイズ等に起因する予測不能なビジー状態が発生する場合であっても簡素且つ確実に、取得データの送信を可能とすることが困難であった。

10

【0006】

すなわち、例えばCSMA方式で上記システムを構築する場合を考えると、端末ごとに送信スケジュールを予め設定することから、RTS（送信リクエスト）/CTS（送信可）等を用いたフロー制御は不要であり、簡素なCSMA/CA with Ack(Acknowledgement)方式を用いればよいが、この場合、各端末は以下のような手順を取る。

【0007】

[手順1] 現時刻が当該端末の送信スケジュール時刻に到達すると、無線送信前に電波のビジー状態を確認する

[手順2] ビジー状態であれば、一定時間（または乱数）待った後、再送動作を行う。

20

[手順3] 所定回数の再送ができなければ、通信エラーとしてデータを破棄する。

【0008】

しかしながら上記手順では、次(1)～(4)のようなデメリットがあった。

(1)再送を行うため、手順が複雑になり、通信終了までの時間が長い。

(2)多数の端末が存在するシステムを構築した場合、リトライの回数（すなわち[手順2]の繰り返し回数）により通信終了までの時間が大きく変化するため、全体の動作シーケンスに無駄時間を確保しなければならない。

(3)ビジー状態は一定時間連続することが多いため、リトライでもエラーとなる確率が高い。すなわち、[手順2]の繰り返しは無駄でしかないことが多い。

(4) [手順3]にて破棄されたデータを修復するためには別の手順を導入する必要がある

30

【0009】

また、特許文献1の手法では、各端末の通信順番を各端末のMACアドレス等の固有IDに基づいて自動決定することが開示されているものの、自システムの内部からではなく外部からの予測不能なノイズ等による状況に対処することは開示されておらず、当該ノイズ等によってビジー状態となってしまった場合にはやはり、上記(1)～(4)のようなデメリットを回避することはできなかった。

【0010】

本発明は、上記従来技術の課題を解決し、端末ごとにデータ取得及び送信時刻をスケジュールされたシステムにおいて、ノイズ等に起因する予測不能なビジー状態が発生する場合であっても簡素且つ確実に、取得データの送信を可能とする端末を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記目的を達成するため、本発明は、端末であって、定期的なデータ取得を行うデータ取得部と、自身に設定された定期的な所定時刻にキャリアセンスを行う状態判定部と、所定宛先端末へと前記データ取得部で取得されたデータを送信する送信部と、を備え、前記送信部は、前記キャリアセンスの結果がアイドル状態である場合には前記データ取得部で取得されたデータのうち最新のものを含めてデータを送信し、前記キャリアセンスの結果がビジー状態である場合にはデータを送信しないことを第1の特徴とする。

50

【 0 0 1 2 】

また、本発明は、前記端末が前記キャリアセンスの結果がビジー状態であった場合に、前記データ取得部で取得されたデータのうち最新のものを前記送信部において未送信のものとして保存するデータ保存部をさらに備え、前記送信部は、前記キャリアセンスの結果がアイドル状態である場合には前記データ取得部で取得されたデータのうち最新のものと、前記データ保存部において未送信のものとして保存されているデータのうち所定基準を満たすものと、を前記送信することを第2の特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 3 】

前記第1の特徴によれば、ビジー状態の際にはデータ送信を行わないことにより、簡素な手法でビジー状態に対処することができる。例えば、ビジー状態を悪化させてシステム内の他の端末の送信スケジュールまで乱すような事態を防ぐことができ、通信時間が安定する。

【 0 0 1 4 】

前記第2の特徴によれば、過去にビジー状態であるとして送信しなかったデータをその後の時点のアイドル状態において送信することが可能となり、確実なデータ送信が実現される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 5 】

【 図 1 】一実施形態に係るシステムの構成図である。

【 図 2 】一実施形態に係るアクセスポイント及び端末のハードウェア構成を示す図である。

【 図 3 】一実施形態に係る端末及びアクセスポイントの機能ブロック図である。

【 図 4 】一実施形態に係る端末の動作のフローチャートである。

【 図 5 】図 1 とは別の実施形態に係るシステムの構成図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 6 】

図 1 は、一実施形態に係るシステムの構成図である。システム30は、アクセスポイント（以下、APとする）20と、当該AP20の無線LANネットワーク配下にある複数の端末（ステーション）20A,20B,20Cとで構成されている。なお、図 1 では例示として端末数が3の場合が示されているが、端末数は任意のものが可能であり、以下、当該任意数が可能な端末20A,20B,20C等の任意の1台を「（各）端末20」として代表して説明する。

【 0 0 1 7 】

システム30においては、各端末20は管理者等によって予め定められたスケジュールにおいて各自の取得した所定種類のデータ（温度等）を、予め定められたスケジュールでAP10へと送信し、AP10において当該システム30内全体の、各端末20の取得データを取得端末の情報及び取得時刻の情報と紐づけて保存する。AP10において当該保存することで、当該情報をシステム30の管理者等による分析等のために提供することができるようになる。

【 0 0 1 8 】

図 2 は、本発明の一実施形態に係るAP10及び端末20のハードウェア構成を示す図であり、ここではAP10又は端末20に共通のハードウェア構成を備えるものとして機器40が示されている。（すなわち、機器40によってAP10及び端末20のいずれをも実現することができる。）図示するように、機器40は無線送受信部1、ベースバンド処理部2、MAC処理部3、制御部4、記憶部5及び測定部6を備える。

【 0 0 1 9 】

無線送受信部1は、周知の送受信アンテナ及びRF回路等で構成することができ、システム30内での無線LAN通信における無線（アナログ信号）の送信及び受信を行なう。ベースバンド処理部2は、周知のベースバンド処理を行ない、当該無線を送信する際にはデータパケットの符号化及び変調を行ない、逆に当該無線を受信する際には復調及び復号を行ないデータパケットを得る。MAC処理部3は（要素技術として）周知のMAC処理を行うことで

、図3及び図4等を参照して後述するような、本発明特有の所定時刻におけるデータパケットの送受信制御を実現する。制御部4はその他、(コンピュータとしての機器40における)種々の制御を行う。記憶部5はROM及び/又はRAM等で構成することができ、MAC処理部3、制御部4、測定部6の処理の際に必要な記憶領域を提供する。測定部6は所定種類のセンサ及び当該センサに対応する測定回路等で構成することができ、所定種類のデータの測定を行う。

【0020】

ここで、制御部4の他、MAC処理部3及び/又は測定部6の機能の全部又は一部は(専用回路のほか、)汎用のCPUによって実現することができる。この場合、記憶部5に格納された各機能を実現するプログラムを当該CPUが読み込んで実行することで、各機能が実現される。なお、端末10及びAP20は、機器40として示すハードウェア構成の全てを必ずしも備えている必要はなく、以下説明する機能を実現するのに必要な構成を備えていればよい。例えばAP20では測定等を実施しない場合、AP20においては測定部6は省略されてよい。また、端末10及びAP20は、機器40として示すハードウェア構成以外のものを備えていてもよく、例えば管理者等が機器40の状態を確認するためのディスプレイや機器40に設定等を行うためのキーボードその他の入力部等を備えていてもよい。

【0021】

図3は、一実施形態に係るAP10及び端末20の機能ブロック図である。図示するように、AP10は集計部11、受信部12及び確認信号送信部13を備え、端末20はデータ取得部21、状態判定部22、データ保存部23、送信部24及び確認信号受信部25を備える。当該各部の機能は以下の通りである。

【0022】

まず、端末20のデータ取得部21は、当該端末20に対して管理者等により予め設定されている所定時刻に現在時刻が到達した際に、図2の測定部6を動作させることにより、当該現在時刻における所定種類のデータを取得する。

【0023】

データ取得部21で取得する所定種類のデータとして、対応する周知のセンサ及び測定回路によって取得可能な温度、湿度、水位、水温、肥料濃度等の全部又は一部を挙げることができ、この場合、システム30によって例えば農業用のデータ収集システムを実現することができる。予め各端末20を農場内の所定箇所に配置しておくことにより、そのデータ取得部21において当該配置された箇所における所定時刻の温度等のデータを取得することができる。なお、農業用途は例であり、データ取得部21では農業用データに限定されず、自身が配置されている箇所において取得する任意種類のデータを取得可能である。例えば、画像等を取得してもよい。

【0024】

データ取得部21では当該取得したデータに取得時刻(タイムスタンプ)を付与したうえで、次のような場合分けによりデータ保存部23又は送信部24へと出力する。すなわち、以下に説明する状態判定部22において現在時刻がビジー状態であると判定された場合には図3中に線L2で示すようにデータ保存部23へと出力し、また、状態判定部22において現在時刻がアイドル状態であると判定された場合には図中に線L1で示すように送信部24へと出力する。

【0025】

状態判定部22は、CSMAにおいて周知のキャリアセンスを行い、ビジー状態であるかアイドル状態であるかの状態判定を行う。すなわち、システム30でAP10及び端末20間でデータを無線により送受信するのに用いる所定の周波数帯のレベルを調べ、閾値以下であればアイドル状態であると判定し、閾値より大であればビジー状態であると判定する。

【0026】

なお、以下に説明するように本発明のシステム30においては、各端末20がAP10へと無線でデータ送信を行う時刻が各端末20で重複しないように予め各端末20にスケジュールを設定しておく。従って、状態判定部22によりビジー状態と判定された場合、当該所定の周波

10

20

30

40

50

数帯にノイズが発生しているか、システム30とは外部の別システムで当該所定の周波数帯が使用されていることが原因として想定される。

【0027】

データ保存部23は、状態判定部22がビジー状態であると判定した場合に、データ取得部21で取得されたデータを保存する。図3中に線L3で示すように、データ保存部23に当該保存されたデータは、送信部24が送信を行うべき判断（後述）を得た際に、送信部24へと提供される。

【0028】

送信部24は、状態判定部22がアイドル状態であると判定した場合に、データ取得部21で得た現時点でのデータを図3中に線L4で示すように、AP10の受信部12へと無線で送信する。この際、データ保存部23に保存されておりAP10の受信部12へは未送信の過去時点でのデータが残っている場合、当該残っている過去時刻のデータの全部又は所定の一部も現時点のデータと共に、AP10の受信部12へと送信する。

【0029】

ここで、送信部24のデータ送信時刻（状態判定部22が判定結果を得る時刻）は、システム30の各端末20において互いに重複しないように、予め所定のスケジュールが組まれており、各端末20に設定されている。例えば図1の端末20A, 20B, 20Cであれば、端末20Aは毎時0分（12:00, 13:00, 14:00, ...等）にデータ送信を行い、端末20Bは毎時10分（12:10, 13:10, 14:10, ...等）にデータ送信を行い、端末20Cは毎時20分（12:20, 13:20, 14:20, ...等）にデータ送信を行うといったように、重複しない送信スケジュールが予め設定されている。

【0030】

当該スケジュールされている送信時刻において状態判定部22がビジー状態であると判定した場合には、送信部24ではデータ送信は行わず、当該送信対象であった現時点での取得データはデータ保存部23に保存される。

【0031】

AP10側の受信部12は、端末20の送信したデータを受信し、線L5で示すように集計部11に提供する。集計部11では当該提供されたデータを保存し、システム30全体での取得データの集計を行う。なお、提供データには各端末20（データ送信元）のID、データ取得時刻及びデータ（例えば温度の具体的な値等）が含まれているので、集計することにより管理者等がシステム30全体のデータ状況を把握することができる。

【0032】

確認信号送信部13は、受信部12においていずれかの端末20から送信されたデータの受信があった場合に、図3中に線L6で示すように、当該データ送信した端末20の確認信号受信部25へとデータ信号に成功した旨の確認信号（CSMAにおいて周知のAck信号）を無線で送信する。端末20側の確認信号受信部25では当該確認信号を受信する。

【0033】

図4は、一実施形態に係る端末20の動作のフローチャートであり、図3で説明した各部の動作タイミングの一実施形態を示すものである。図4の各ステップは以下の通りである。

【0034】

当該フローを開始した際の最初のステップS1では、端末20は、現在時刻が自身に設定されているデータ送信の所定時刻に到達したか否かを判定し、到達していればステップS2へと進み、到達していなければ再びステップS1へと戻ること、所定時刻に到達するまでステップS1で待機することとなる。

【0035】

ここで、端末20は現在時刻を、自身で管理している時計（計時機能）によって知るようにしてもよいし、AP10から定期的に時刻情報を含むビーコン信号等を送信しておき、当該信号を受信して当該信号に含まれる時刻情報に基づいて現在時刻を知るようにしてもよい。端末20が自身で管理している時計の時計合わせを、ビーコン信号等の時刻情報を用いて行うようにしてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 6 】

ステップS2では、データ取得部21が当該現在時刻において所定種類のデータを取得して現在時刻のタイムスタンプを付与したうえでステップS3に進む。ステップS3では、状態判定部22が当該現在時刻においてキャリアセンスを行い、アイドル状態であるかビジー状態であるかを判定してから、ステップS4に進む。

【 0 0 3 7 】

ステップS4では、ステップS3におけるキャリアセンスの結果がアイドル状態であったか否かの場合分けが行われ、アイドル状態であった場合にはステップS5へと進み、アイドル状態ではなくビジー状態であった場合にはステップS9へと進む。

【 0 0 3 8 】

ステップS5では、データ保存部23に保存されている所定の過去取得データで未送信のものがあ

10

【 0 0 3 9 】

るか否かの場合分けが行われ、未送信のものが存在しない場合はステップS6へと進み、未送信のものが存在する場合にはステップS7へと進む。

ステップS6では、送信部24が直近のステップS2によりデータ取得部21により取得された現在時点でのデータをAP10の受信部12へ向けて無線で送信してから、ステップS8へと進む。ステップS7では、送信部24が直近のステップS2によりデータ取得部21により取得された現在時点でのデータとデータ保存部23に保存されている所定の過去取得データとをAP10の受信部12へ向けて無線で送信してから、ステップS8へと進む。

【 0 0 4 0 】

ステップS8では、直近のステップS6又はステップS7における送信部24の送信後から所定時間の間に確認信号受信部25においてAP10の確認信号送信部13からの確認信号（直近の送信部24のデータ送信が成功したことを表すAck信号）の受信があったか否かの場合分け（すなわち、送信部24のデータ送信が成功したか否かの場合分け）が行われ、確認信号の受信があり送信に成功した場合にはステップS1へと戻り、確認信号の受信がなく送信に失敗した場合にはステップS9へと進む。

20

【 0 0 4 1 】

ステップS9では、データ保存部23が、今回（ステップS1で所定時刻に到達するとステップS2以降が繰り返される図4のフローにおいての、当該繰り返し回数としての今回）、送信部24より送信できなかったデータ（ステップS8からステップS9に至った場合のデータ）/送信しなかったデータ（ステップS4からステップS9に至った場合のデータ）を未送信のものである識別情報を付与したうえで保存してから、ステップS1に戻る。

30

【 0 0 4 2 】

以上、図4のフローの各ステップを説明した。以下、（1）～（5）と各事項に見出しを付与して、当該フローにより奏することのできる本発明の効果や、当該フローの補足説明等を行う。

【 0 0 4 3 】

（1）効果について

当該フローにおいて、特にステップS4でアイドル状態ではなくビジー状態であると判定された場合は直ちにステップS9へと進み、今回（n回目とする）のデータ送信は行わずに保存しておいたうえで、次回以降（m回目とする。m>n）でアイドル状態になっている場合にステップS7で今回n回目のデータを送信することにより、次のような効果を奏することができる。

40

【 0 0 4 4 】

第一の効果として、AP10側ではn回目ではビジー状態で送信されなかったデータを後のm回目において取得することが可能となり、各端末10で取得されている時系列のデータを欠損なく取得できる可能性が高まる。

【 0 0 4 5 】

第二の効果として、ステップS4でビジー状態判定された場合はステップS9で保存処理を行い、その後ただちにステップS1の待機処理に戻ることから明らかなように、本発明にお

50

いては従来技術の[手順2]のような、ビジー状態であった場合にリトライを試みるということを行わないことにより、各端末20に予めスケジュールされた通信時間が安定するという効果がある。

【0046】

すなわち、従来技術において例えば毎時0分にデータ送信を試みるシステム内の端末20aがあったとして、「12:00に送信失敗」→「12:03にリトライして失敗」→「12:06にリトライして失敗」→「12:10にリトライ」というような経緯をたどり、これにより、毎時10分にデータ送信を試みるシステム内の別の端末20bにおける「12:10でのデータ送信」が端末20aのリトライと衝突するといったことが起こりうる。従って、従来技術では端末ごとに組んでいたスケジュールが逆にシステム全体の動作として悪影響を及ぼす結果になることがあったのに対し、本発明においてはこのようなことを防止することができる。

10

【0047】

例えば、毎時0分にデータ送信を試みる本発明のシステム30内の端末20Aは、「12:00はビジー状態なのでデータ送信せず保存」→「13:00はビジー状態なのでデータ送信せず保存」→「14:00はアイドル状態なので、それまで送信できなかった12:00,13:00のデータと現在14:00のデータを合わせて送信」といった動作が可能である。この結果、例えば毎時10分にデータ送信を試みるシステム30内の端末20Bは「12:10はアイドル状態なので12:10現時刻のデータを送信」する動作が可能となる。すなわち、上記の従来技術の例では端末20aがリトライを繰り返すことで端末20bのスケジュール時刻に衝突してしまったのに比べ、本発明の端末20Aはリトライ等は一切行わないことで、このような衝突を防止できる。

20

【0048】

第三の効果として、RTS/CTS(フロー制御)を用いた複雑なCSMAの枠組みは用いず、Ackのみを用いる簡素なCSMAの枠組みで、以上の第一の効果及び第二の効果を実現することができる。すなわち、シンプル且つ高品位なシステムを実現でき、リトライ等を行わないため各端末の消費電力等も抑制することが可能となる。

【0049】

(2) ステップS7で送信対象とする過去取得データについて

一実施形態では、データ保存部23に未送信であるものとして保存されている過去データの全てを、ステップS7での送信対象とすることができる。別の一実施形態では、以下の(2-1)及び/又は(2-2)のように未送信である過去取得データを必ずしも全て送信対象とするのではなく、一定基準を満たすもののみを送信対象とすることもできる。

30

(2-1) 現時点に近い所定回数(例えば2回など)分の過去データのみを送信対象とする。

(2-2) 未送信として保存されている過去取得データを時系列上で所定割合だけ間引いた残りのみを送信対象とする。

【0050】

また、上記の手法で送信対象とされなかったデータは、データ保存部23から削除する(従ってその後に送信されることはない)ようにしてもよいし、保存しておいてもよい。さらに、当該保存しておいた結果、現時点から一定期間以上過去のものとなったデータは、データ保存部23から削除するようにしてもよい。

40

【0051】

(3) 送信判断タイミングと測定タイミングとの関係について

図4の実施形態では、データ取得部21のデータ取得タイミングと状態判定部22によるキャリアセンスのタイミングとは実質同一(同時刻)であり、同期している場合を説明したが、当該タイミングに関してその他の実施形態も可能である。例えば、データ取得部21でのデータ取得には一定時間が必要な場合、状態判定部22によるキャリアセンスのタイミングの直前にデータ取得が終了するように、データ取得部21でのデータ取得スケジュールを事前設定しておけばよい。

【0052】

また、状態判定部22によるキャリアセンスのタイミングの一定時間前にデータ取得部21

50

のデータ取得を行っておくようにしてもよい。例えば、送信を試みるタイミングが毎時0分、10分、20分であるシステム30の各端末20A,20B,20Cにおいて、データ取得タイミングは毎時0分あるいは55分などに統一しておく、といったことも可能である。

【0053】

その他、定期的に設定されている送信判断タイミングの各回との対応が取れるようにしておけば、任意手法で測定タイミングを各端末20において設定しておくことができる。

【0054】

(4) アイドル状態の判定がなされてから実際にデータ送信するまでの所要時間について

前述の従来技術では、[手順2]のように、ビジー状態判定後にアイドル状態の判定がなされた際、他の端末が一度に同時に送信してしまうことのないように、端末毎に定められる所定時間又はランダム時間の待機の後、データ送信を行っていた。一方、本発明においてはステップS3でアイドル状態の判定処理を行いステップS4でアイドル状態の判定がなされた場合、待機時間を設けることなく、ただちにステップS6又はステップS7の送信処理を開始すればよい。(なお、途中にステップS5があるが、場合分けするだけのステップであるため、実質的に時間を要することはなく、ステップS4のアイドル状態判定後ただちに、ステップS6又はS7の送信処理を開始可能である。)

【0055】

(5) システム30のネットワーク構成の別の一実施形態について

図1では、システム30におけるデータ送信のためのネットワーク構成としてAP10配下に複数の端末20A,20B,20Cが存在するいわゆる無線LANにおけるインフラストラクチャーモードの構成の例を挙げた。当該構成においては、AP10から無線到達範囲内に端末20A,20B,20Cが存在する必要があった。別の一実施形態として、図5に示すようなシステム30の構成も可能である。図5にて、AP10及び端末20A,20B,20Cは図1と同様であり、AP10の無線到達範囲内にあるが、図1の構成には存在しないものとして追加された端末20A1,20B1,20C1はAP10の無線到達範囲外である。

【0056】

しかしながら、端末20A1は少なくとも端末20Aと、端末20B1は少なくとも端末20Bと、端末20C1は少なくとも端末20Cと、無線通信可能な範囲にある。従って、図5に示すように、いわゆるマルチホップ構成として、端末20A1,20B1,20C1はそれぞれ自身での取得データを端末20A,20B,20Cに送信し、端末20A,20B,20Cでは自身で取得したデータに加え、下位側の端末20A1,20B1,20C1からの送信データもAP10へと送信することにより、AP10において当該システム30内の全データを収集可能となる。

【0057】

図5のような構成の場合、例えば下位側の端末20A1から中位の端末20Aにデータ送信する場合、端末20A1が図3で説明した端末20として機能し、相対的に上位の端末20Aは図3のAP10として機能することとなる。ただしこの場合、集計部11の機能は省略してよい。また、端末20AからさらにAP10へデータ送信する場合、データ保存部23に下位側の端末20A1から送信されたデータが追加で保存されているものとみなして、図4のフローと同様に動作することが可能である。

【0058】

また、図5のような構成の場合も、各端末20A,20B,20C,20A1,20B1,20C1において、データ送信時刻が(少なくとも互いに無線電波到達範囲内にある端末、AP間では)互いに重複しないように、端末毎のデータ送信時刻を所定スケジュールとして定めておくものとする。

【0059】

その他、図1や図5のようなネットワーク構成に限らず、最上位のAP10に0個以上の端末20を経由する所定経路で無線データ送信可能になっているようなネットワークにおける各端末20として本発明は適用可能である。この際、各端末20では図3に示す送信部24が、1ホップだけ上位側のAP10(又は1ホップだけ上位側の別の端末)の受信部12へとデータ送

10

20

30

40

50

信を行うことが可能なように、ネットワーク構成に応じた所定の宛先端末のアドレス情報を登録しておけばよい。

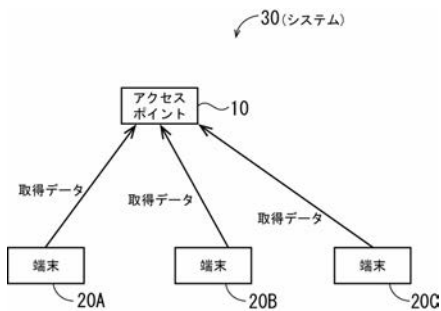
【符号の説明】

【 0 0 6 0 】

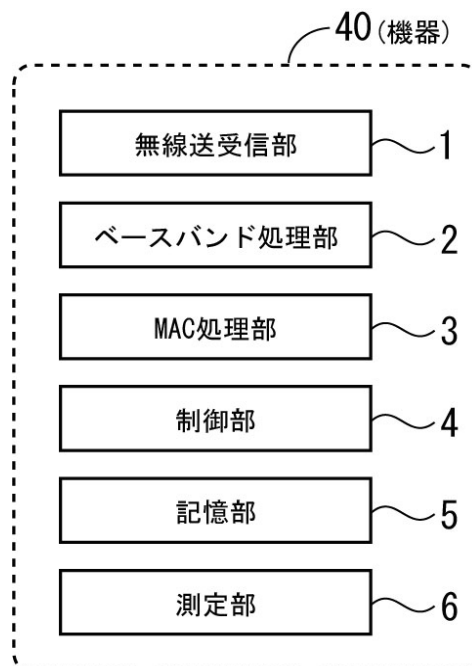
30... システム、10... AP、20... 端末

21... データ取得部、22... 状態判定部、23... データ保存部、24... 送信部、25... 確認信号受信部、11... 集計部、12... 受信部、13... 確認信号送信部

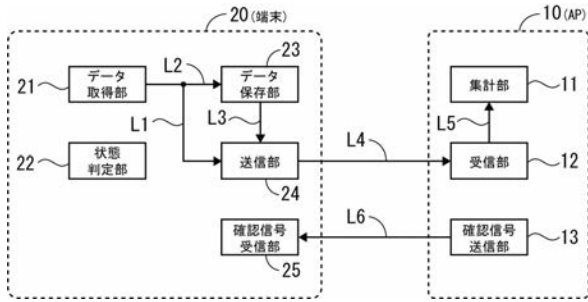
【 図 1 】



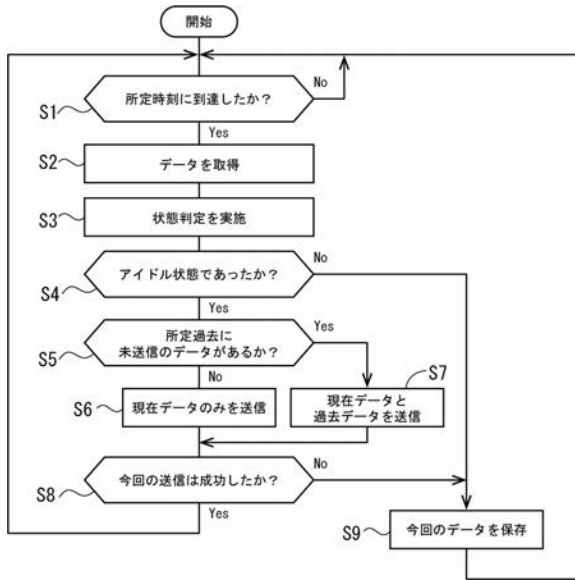
【 図 2 】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

