

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4786970号
(P4786970)

(45) 発行日 平成23年10月5日(2011.10.5)

(24) 登録日 平成23年7月22日(2011.7.22)

(51) Int.Cl. F I
 H O 4 W 28/02 (2009.01) H O 4 L 12/28 3 0 0 D
 H O 4 W 84/12 (2009.01)

請求項の数 4 (全 24 頁)

| | |
|---|---|
| <p>(21) 出願番号 特願2005-246733 (P2005-246733) (22) 出願日 平成17年8月26日(2005.8.26) (65) 公開番号 特開2007-60584 (P2007-60584A) (43) 公開日 平成19年3月8日(2007.3.8) 審査請求日 平成20年7月28日(2008.7.28)</p> | <p>(73) 特許権者 000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 (74) 代理人 110000062 特許業務法人第一国際特許事務所 (72) 発明者 滝沢 正明 福島県郡山市船場向94番地 株式会社 日立コミュニケーションテクノロジー内 審査官 中木 努 (56) 参考文献 特開2004-128654 (JP, A)) 特開2004-015505 (JP, A)) 最終頁に続く</p> |
|---|---|

(54) 【発明の名称】 無線LANにおける実時間信号優先方式および無線LANにおけるアクセスポイント

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

アクセスポイントと該アクセスポイントに無線LANを介して接続された複数の無線LAN端末とからなる無線LANシステムにおけるアクセスポイントであって、
 無線LAN端末に向けて音声信号やビーコンを送出する定時時刻を計時する計時手段と

前記音声信号やビーコンを送出する定時時刻になると、前記音声信号やビーコンを優先して送出する信号送出手段と、

前記無線LAN端末からデータ送出に先立つRTS (Request To Send : 送信許可要求) の送信を受けたときに現在の時刻からRTSに記述された最大デュレーション時間が経過した時刻が前記音声信号またはビーコンを送出する定時時刻より前であるか否かを判定するデータ受信終了時刻判定手段を備え、

前記信号送出手段は、前記現在の時刻からRTSに記述された最大デュレーション時間が経過した時刻が前記音声信号またはビーコンを送出する定時時刻より前でないときに、前記音声信号またはビーコンを優先して送出する手段であることを特徴とするアクセスポイント。

【請求項2】

請求項1記載のアクセスポイントにおいて、

前記無線LAN端末からデータ送出に先立つRTSの送信を受けたときに現在の時刻からRTSに記述された最大デュレーション時間が経過した時刻が前記音声信号またはビー

コンを送出する定時時刻より前であるか否かを判定するデータ受信終了時刻判定手段を備え、

前記信号送出手段は、前記現在の時刻から R T S に記述された最大デュレーション時間が経過した時刻が前記音声信号またはビーコンを送出する定時時刻より前でないときに、前記音声信号またはビーコンを優先して送出し、その後前記無線 L A N 端末から再度 R T S を受信したとき該無線 L A N 端末に対して C T S (C l e a r T o S e n d : 送信許可) を送出手段である

ことを特徴とするアクセスポイント。

【請求項 3】

請求項 1 記載のアクセスポイントにおいて、

前記無線 L A N 端末からデータ送出手段に先立つ R T S の送信を受けたときに現在の時刻から R T S に記述された最大デュレーション時間が経過した時刻が前記音声信号またはビーコンを送出する定時時刻より前であるか否かを判定するデータ受信終了時刻判定手段を備え、

前記信号送出手段は、受信した R T S を伴うデータが異常であるときに、再送されるデータの前記現在の時刻から R T S に記述された最大デュレーション時間が経過した時刻が前記音声信号またはビーコンを送出する定時時刻より前でないときに、前記音声信号またはビーコンを送出する定時時刻前に終了するダミー信号を送出手段である

ことを特徴とするアクセスポイント。

【請求項 4】

請求項 1 記載のアクセスポイントにおいて、

前記無線 L A N 端末からデータ送信を受けたときに現在の時刻から R T S 不要の最大デュレーション時間が経過した時刻が前記音声信号またはビーコンを送出する定時時刻より前であるか否かを判定するデータ受信終了時刻判定手段を備え、

前記信号送出手段は、前記現在の時刻から R T S 不要の最大デュレーション時間が経過した時刻が前記音声信号またはビーコンを送出する定時時刻より前でないときに、前記音声信号またはビーコンを送出する定時時刻前に終了するダミー信号を送出手段である

ことを特徴とするアクセスポイント。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線 L A N (L o c a l A r e a N e t w o r k) 等の無線通信方式に係り、特に、音声信号などの実時間信号や、アクセスポイント(以降、A P ということがある)から節電モードの無線 L A N 端末に伝送すべきデータの有無を定期的に通知するビーコンフレームを、予め定められた時刻に優先的に送出手段に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、コンピュータ通信ネットワークの一つとして、無線 L A N が普及し、オフィス、家庭、市街地(例えば、駅、空港、ファーストフード店)等において、盛んに利用されている。周知のように、このような無線 L A N では、アクセスポイントと呼ばれる無線 L A N 接続装置と無線 L A N 端末間で無線通信を行う。そして、多くの無線 L A N は、データリンク層の protocols として、国際標準の一つである I E E E (I n s t i t u t e o f E l e c t r i c a l a n d E l e c t r o n i c s E n g i n e e r s) 8 0 2 . 1 1 が用いられ、また、ネットワーク層の protocols として、I P (I n t e r n e t P r o t o c o l) が用いられている。

【0003】

無線 L A N に関して、以下のことが知られている。

(1) 無線で伝送すべき情報としては、P C などのデータ信号と音声などの実時間信号がある。これらの情報伝送を円滑にするための制御信号や、無線 L A N 端末と A P 間の接続開始・終了や節電モードの無線 L A N 端末宛に伝送すべきデータの有無を定期的に通知す

10

20

30

40

50

るビーコンフレームなどの管理信号があることも知られている。

(2) 無線では、伝送媒体の特性上、送出した信号に雑音が乗り、また伝送経路が異なる複数の無線信号間での干渉などにより、しばしば伝送誤りが発生する。そこで無線LANでは、以下のような誤り再送により伝送誤りの影響を軽減している。すなわち、信号に宛先や信号種別などを示すヘッダと、伝送誤り検出符号を付加してパケットとして送出する。そのパケットを受信する装置(無線LAN端末やAP)は、該パケットを受信すると伝送誤り検出符号などを用いて伝送誤りの有無を判定する。伝送誤りを検出せずパケットを正常に受信したと判断した場合はACKフレームを返送し、伝送誤りを検出した場合はACKフレームを返送しない。送出側の装置は、ACKフレームが返送されない場合には送出済みのパケットと同一のパケットを再び送出する。受信側で再送したパケットにも伝送誤りが検出されてACKフレームが返送されない場合は、送信側は予め定められた回数まで再送を繰り返す。

10

(3) このようなパケットの送出や再送するために長い期間無線を使用すると、その期間は他の無線LAN端末やAPからの無線信号の送出ができない。またパケット長自体が長い場合にも長い期間無線を使用するので、他の無線LAN端末やAPから無線信号を送出できない。

(4) 無線LANで送出する信号は、現在はデータが主流であるが今後は音声信号とデータが混在すると予想されている。音声信号は、音声を符号化し、ヘッダや伝送誤り検出符号を付加してパケットにまとめ、一定の周期(例えば20ms)で送出される。音声信号は実時間信号のため、音声信号の送出時刻が他の装置の無線使用により遅延すると、音声遅延、音の揺らぎ、さらにはパケットロスによる音切れが発生し、ユーザに大きな心理的な負担となることも知られる。

20

(5) 無線LAN端末は、移動を容易とするために、電池で動作するケースが多い。電池の待受け時間を長くするためにデータや音声の無線通信を行わない時は節電モードとする。APから該無線LAN端末宛に伝送すべきデータや音声信号がある場合は、APから管理信号の一つであるビーコンフレームを用いて伝送すべきデータや音声信号がある旨を通知する。無線LAN端末は、ビーコンフレームを受信する時刻のみ無線送受信機能を起動してビーコンフレームを傍受し、自無線LAN端末宛のデータや音声信号がある場合は引き続いて無線送受信機能を起動してAPとの間で無線通信を行い自無線LAN端末宛のデータや音声信号を送受信する。自無線LAN端末宛のデータや音声が無い場合は直ちに無線送受信機能を停止して消費電力を節減している。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記(3)のために、音声信号を送出する時刻が遅延すると、音声遅延、音の揺らぎ、さらにはパケットロスによる音切れが発生し、ユーザに大きな心理的な負担となる。

【0005】

上記(4)のために、APからビーコンフレームを送出する時刻が予め定められた時刻よりも遅延すると、節電モードの無線LAN端末が無線送受信機能を起動している時間が長くなり、電池の消費量が増えて待受け時間が短くなる問題があることも知られる。

40

【0006】

したがって、無線LANにおいて音声信号やビーコンフレームを予め定められた時刻にAPから送出することが望まれる。しかし、他の装置からの無線信号が送出中であると、上記の定められた時刻になっても音声信号やビーコンフレームを送出できない。特に、伝送誤りの再送や長いパケット長のデータがあると、上記の定められた時刻よりも大幅に遅延して送出されることになる。

【0007】

一方、音声信号やビーコンフレームやデータよりもさらに優先すべきものとして、電子レンジなどからの妨害電波がある。すなわち、電子レンジは、無線LANやBluetoothで使用しているのと同一周波数帯である2.475GHzの電磁波で食品を加熱する。

50

この電磁波の一部が電子レンジの外に漏洩し、無線LANやブルートゥースの無線信号に影響し、伝送を不可能としている。

【0008】

この漏洩電磁波は、50Hz電源では5msまたは10ms周期(60Hz電源では4.2msまたは8.3ms周期)で有無を繰り返している。したがって、50%の時間では無線の送受が可能となっている。例えば、特許文献1参照。

【0009】

上記の妨害電波は、当然ながら、無線LANが前提としている「他の装置が無線を送出中は、自身からは無線を送出しない」という規則に従わない。妨害電波と競合した場合、以下の問題が発生し得る。

10

【0010】

無線LAN端末やAPが長いパケットを送出中に妨害電波が発生し始めて長いパケットが全て伝送誤りにより無効となる場合、長いパケットを送出開始してから妨害電波が始まるまでの期間、無線送受可能な時間が無効に消費される。

【0011】

APからは見えていても、電子レンジからの妨害電波には影響されない隠れ端末があり、電子レンジからの妨害電波が発生している途中で長いパケットを送出し始め、妨害電波が停止した後もその長いパケットを送出し続ける場合があり得る。そのパケットは、結局伝送誤りにより受信不可能であり、妨害電波が停止した後にはみ出した長いパケットの送信時間だけ、無線送受信可能時間を無効に消費する。

20

【0012】

(1) 上記の問題を数値例で示す。特許文献1によれば、電源が50Hzの場合、インバータ方式の電子レンジの妨害電波は5ms周期で「有り」と「無し」を繰り返す。

(2) 長いパケットとしてデータ長を例えば2000Byteとし、これにプリアンブルや無線ヘッダを併せ、伝送速度11Mbit/sで伝送すると全体パケット長は1.7msとなる。

(3) よって、妨害電波の「有り」の開始1.7ms前と、「無し」の開始直前に各々この長いパケットを送受信すると、無線信号を実効的に送受信できる時間は、最小で5ms - 1.7ms - 1.7ms = 1.6msとなる。

(4) したがって、妨害電波の影響を最小とするために無線LANが無線送信制御を行う必要が有る。

30

【0013】

上記問題に鑑み、本発明は、アクセスポイント(AP)を介して接続される複数の無線LAN端末からなる無線LANにおいて、APから無線LAN端末にビーコンフレームを出力する時刻の大幅な遅延をなくすこと、および無線LAN端末がビーコンフレームを受信する待機時間を少なくして電池の無駄な消費を防ぐことを目的とする。

【0014】

すなわち、本発明の目的は、APを介して接続される複数の無線LAN端末からなる無線LANにおいて、ビーコンフレーム送出時刻を定時時刻に近づけ、無線LAN端末のビーコンフレーム待機時の消費電力を減少させることにある。

40

【0015】

また、本発明の他の目的は、APを介して接続される複数の無線LAN端末からなる無線LANにおいて、音声の品質を確保することにある。

【0016】

さらに、本発明の他の目的は、APを介して接続される複数の無線LAN端末からなる無線LANにおいて、ビーコンフレームの送出および音声通信をデータ送信より優先することができるシステムを提供することにある。

【0017】

加えて、本発明の他の目的は、APを介して接続される複数の無線LAN端末からなる無線LANにおいて、電子レンジ等の漏洩電磁波による通信の障害を回避できるシステム

50

を提供することにある。

【特許文献1】特開2002-319946号公報

【課題を解決するための手段】

【0018】

上記課題を解決するために本発明は、アクセスポイントと該アクセスポイントに無線LANを介して接続された複数の無線LAN端末とからなる無線LANシステムにおけるアクセスポイントであって、無線LAN端末に向けて音声信号やビーコンを送出する定時時刻を計時する計時手段と、前記音声信号やビーコンを送出する定時時刻になると、前記音声信号やビーコンを優先して送出手段と、前記無線LAN端末からデータ送出に先立つRTS(Request To Send:送信許可要求)の送信を受けたときに現在の時刻からRTSに記述された最大デュレーション時間が経過した時刻が前記音声信号またはビーコンを送出する定時時刻より前であるか否かを判定するデータ受信終了時刻判定手段を備え、前記信号送出手段は、前記現在の時刻からRTSに記述された最大デュレーション時間が経過した時刻が前記音声信号またはビーコンを送出する定時時刻より前でないときに、前記音声信号またはビーコンを優先して送出手段であることを特徴とする。

10

【0019】

本発明は、前記無線LAN端末からデータ送出に先立つRTSの送信を受けたときに現在の時刻からRTSに記述された最大デュレーション時間が経過した時刻が前記音声信号またはビーコンを送出する定時時刻より前であるか否かを判定するデータ受信終了時刻判定手段を備え、

20

前記信号送出手段は、前記現在の時刻からRTSに記述された最大デュレーション時間が経過した時刻が前記音声信号またはビーコンを送出する定時時刻より前でないときに、前記音声信号またはビーコンを優先して送出し、その後前記無線LAN端末から再度RTSを受信したとき該無線LAN端末に対してCTS(Clear To Send:送信許可)を送出手段であることを特徴とする。

【0020】

本発明は、前記無線LAN端末からデータ送出に先立つRTSの送信を受けたときに現在の時刻からRTSに記述された最大デュレーション時間が経過した時刻が前記音声信号またはビーコンを送出する定時時刻より前であるか否かを判定するデータ受信終了時刻判定手段を備え、

30

前記信号送出手段は、受信したRTSを伴うデータが異常であるときに、再送されるデータの前記現在の時刻からRTSに記述された最大デュレーション時間が経過した時刻が前記音声信号またはビーコンを送出する定時時刻より前でないときに、前記音声信号またはビーコンを送出する定時時刻前に終了するダミー信号を送出手段であることを特徴とする。

【0021】

本発明は、前記無線LAN端末からデータ送信を受けたときに現在の時刻からRTS不要の最大デュレーション時間が経過した時刻が前記音声信号またはビーコンを送出する定時時刻より前であるか否かを判定するデータ受信終了時刻判定手段を備え、前記信号送出手段は、前記現在の時刻からRTS不要の最大デュレーション時間が経過した時刻が前記音声信号またはビーコンを送出する定時時刻より前でないときに、前記音声信号またはビーコンを送出する定時時刻前に終了するダミー信号を送出手段であることを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0027】

本発明によれば、アクセスポイント(AP)を介して接続される複数の無線LAN端末からなる無線LANにおいて、ビーコンフレーム送出時刻を定時時刻に近づけ、無線LAN端末のビーコンフレーム待機時の消費電力を減少させることができる。

【0028】

50

本発明によれば、APを介して接続される複数の無線LAN端末からなる無線LANにおいて、ビーコンフレーム送出時刻を定時時刻に近づけ、無線LAN端末のビーコンフレーム待機時の消費電力を減少させることができる。

【0029】

本発明によれば、APを介して接続される複数の無線LAN端末からなる無線LANにおいて、音声の品質を確保することができる。

【0030】

本発明によれば、APを介して接続される複数の無線LAN端末からなる無線LANにおいて、ビーコンフレームの送出および音声通信をデータ送信より優先することができる。

10

【0031】

本発明によれば、APを介して接続される複数の無線LAN端末からなる無線LANにおいて、電子レンジ等の漏洩電磁波による通信の障害を回避することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0032】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。図1は、本発明の実施の形態が適用される無線LANを含むコンピュータネットワークシステム構成を示すシステム構成図である。

【0033】

図1において、このコンピュータネットワークシステムは、LAN1とLAN2とがIP(Internet Protocol)網5によって接続されている。LAN1は、無線LAN端末1-1, 1-2, 1-3、アクセスポイント2-1, 2-2、パソコン4-1, 4-2、及び、ルータ3-1によって構成されている。無線LAN端末1-1, 1-2, 1-3は、IEEE802.11に準拠して動作する無線LAN通信機能を有する情報通信端末であって、例えば、パソコン等の情報処理装置、PDA(Personal Digital Assistant)等の情報端末、又は、無線IP電話機等の電話端末であり、アクセスポイント2-1, 2-2との間で無線LAN通信を行う。

20

【0034】

アクセスポイント2-1, 2-2は、IEEE802.11に準拠して動作する無線LAN通信機能とIEEE802.3に準拠して動作するイーサネット(登録商標)等の有線LAN通信機能を有し、無線LAN端末1-1, 1-2, 1-3との間で無線LAN通信を行い、また、LAN1に接続される他の通信装置(パソコン4-1, 4-2、及び、ルータ3-1等)とLAN通信を行うものである。

30

【0035】

ルータ3-1は、LAN1とIP網5とに接続されており、LAN1上に流れるIP(Internet Protocol)パケット及びIP網5から得たIPパケットを監視し、このIPパケットのIPヘッダ情報(宛先IPアドレス情報やポート番号情報など)に基づきIPパケットをルーティングする通信装置であり、LAN1上に流れるIPパケットがIP網5側にルーティングすべきものであると判断した場合は、これをIP網5側に送出し、また、IP網5から得たIPパケットがLAN1側にルーティングすべきものであると判断した場合には、これをLAN1側に送出する。

40

【0036】

さらに、パソコン4-1, 4-2は、通常の有線用のLANボードを有するものであり、LAN1に接続されてIPパケットの送受信を行い、IP通信(LAN通信)を行うものである。

【0037】

LAN2は、LAN1と同様の構成であり、無線LAN端末1-4, 1-5, 1-6、アクセスポイント2-3, 2-4、パソコン4-3, 4-4、及び、ルータ3-2によって構成されている。無線LAN端末1-4, 1-5, 1-6は、IEEE802.11に準拠して動作する無線LAN通信機能を有する端末装置であって、パソコンやPDAや無

50

線IP電話装置等からなり、アクセスポイント2-3, 2-4との間で無線LAN通信を行う。

【0038】

アクセスポイント2-3, 2-4は、IEEE802.11に準拠して動作する無線LAN通信機能とIEEE802.3に準拠して動作するイーサネット(登録商標)等の有線LAN通信機能とを有し、無線LAN端末1-4, 1-5, 1-6との間で無線LAN通信を行い、また、LAN2に接続される他の通信装置(パソコン4-3, 4-4、及び、ルータ3-2等)とLAN通信を行うものである。

【0039】

ルータ3-2は、LAN2とIP網5とに接続されており、LAN2上に流れるIPパケット及びIP網5から得たIPパケットを監視し、このIPパケットのIPヘッダ情報(宛先IPアドレス情報やポート番号情報など)に基づきIPパケットをルーティングする通信装置である。LAN2上に流れるIPパケットがIP網5側にルーティングすべきものであると判断した場合は、これをIP網5側に送出し、また、IP網5から得たIPパケットがLAN2側にルーティングすべきものであると判断した場合は、これをLAN2側に送出する。

10

【0040】

さらに、パソコン4-3, 4-4は、通常の有線用LANボードを有するものであり、LAN1に接続されてIPパケットを送受信し、IP通信(LAN通信)を行うものである。

20

【0041】

以上の構成により、LAN1側の無線LAN端末1-1, 1-2, 1-3は、LAN1側の他の無線LAN端末やパソコン4-1, 4-2とIP通信を行い、また、ルータ3-1、IP網5、及び、ルータ3-2を経由して、LAN2側の無線LAN端末1-4, 1-5, 1-6やパソコン4-3, 4-4とIP通信を行うことを可能な構成としている。

【0042】

同様に、LAN2側の無線LAN端末1-4, 1-5, 1-6は、LAN2側の他の無線LAN端末やパソコン4-3, 4-4とIP通信を行い、また、ルータ3-2、IP網5、及び、ルータ3-1を経由して、LAN1側の無線LAN端末1-1, 1-2, 1-3やパソコン4-1, 4-2とIP通信を行うことを可能な構成としている。

30

【0043】

次に、本発明が適用されるアクセスポイントの構成について説明する。図2は、本発明が適用されるアクセスポイント2-1, 2-2, 2-3, 2-4の内部構成を示すブロック構成図である。

【0044】

アクセスポイントは、ルータ部2Aと、無線部2Bとから構成される。無線部2Bは、アンテナ21と、RF(Radio Frequency)部22と、ベースバンド部23と、MAC(Media Access Controller)層処理部24と、通信処理部20と、プログラムメモリ20-1と、ワークメモリ20-2とを備える。

RF部22と、ベースバンド部23と、MAC層処理部24は、バス29を経由して通信処理部20に接続される。そして、通信処理部20は、プログラムメモリ20-1内の制御プログラムや設定データに従い、ワークメモリ20-2を使用しつつ、RF部22と、ベースバンド部23と、MAC層処理部24とを含む無線部2B全体を制御する。

40

【0045】

このような構成において、ルータ部2Aはネットワーク(LAN1又はLAN2)から受信したIPパケットのIP(Internet Protocol)アドレスや、TCP(Transmission Control Protocol)ポート番号又はUDP(User Datagram Protocol)ポート番号を含むIPヘッダを参照して予め設定された規則に基づいて当該IPパケットをルーティングするものである。無線部2Bに送出すべきIPパケットはMAC層処理部24に送出する。

50

【 0 0 4 6 】

MAC層処理部24は、イーサネット（登録商標）規格であるIEEE802.3のデータリンク層と無線LAN規格であるIEEE802.11のデータリンク層との間で変換処理を行うものである。

【 0 0 4 7 】

ベースバンド部23は、IEEE802.11用にMAC処理されたIPパケットをベースバンド信号に変調し、又は、ベースバンド信号を復調して元のIPパケットに復元するものである。

【 0 0 4 8 】

RF部22は、ベースバンド部23から受信したベースバンド信号をIEEE802.11に従って、例えばDS-SS（Direct Sequence Spread Spectrum）方式やFH-SS方式（Frequency Hopping Spread Spectrum）により規定される搬送無線周波数に載せてアンテナ21から無線信号として送出する。逆に、アンテナ21から受信した無線信号から搬送無線周波数を除去して元のベースバンド信号に復元し、ベースバンド部23に送出する。

10

【 0 0 4 9 】

以下、IPパケットをネットワーク（LAN1又はLAN2）からアンテナ21経由で送出する場合の動作を説明する。MAC層処理部24は、ネットワーク（LAN1又はLAN2）からルータ部2A経由で受信したIPパケットのMAC層を、イーサネット（登録商標）用のIEEE802.3から無線用のIEEE802.11に変換処理し、ベースバンド部23に送出する。

20

【 0 0 5 0 】

ベースバンド部23は、受信したIPパケットをこれも無線用のIEEE802.11に従って変調してベースバンド信号を生成しRF部22に送出する。

【 0 0 5 1 】

RF部22は、ベースバンド部23からのベースバンド信号を搬送無線周波数に載せ、アンテナ21から無線信号として無線LAN端末1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5, 1-6に向けて送出する。

【 0 0 5 2 】

次に、無線LAN端末から無線信号を受信する場合の動作を説明する。アンテナ21が、無線LAN端末1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5, 1-6から受信した無線信号を受信すると、RF部22に送出する。

30

【 0 0 5 3 】

RF部22は無線信号から搬送無線周波数を除去して元のベースバンド信号に復元し、ベースバンド部23に送出する。ベースバンド部23は、ベースバンド信号を復調して元のIPパケットに復元し、MAC層処理部24に送出する。MAC層処理部24は、IPパケットのMAC層を、無線用のIEEE802.11からイーサネット（登録商標）用のIEEE802.3に変換処理し、ルータ部2Aに送る。ルータ部2Aは、受信したIPパケットのIPアドレスなどを用いて、LANなどに転送する。

【 0 0 5 4 】

次に、本発明が適用される無線LAN端末の構成について説明する。図3は、本発明が適用される無線LAN端末1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5, 1-6の内部構成を示すブロック構成図である。

40

【 0 0 5 5 】

図3において無線LAN端末は、情報通信端末部1Aと無線部1Bとから構成される。無線部1Bは、アンテナ11と、RF（Radio Frequency）部12と、ベースバンド部13と、MAC（Media Access Controller）層処理部14と、上位層処理部15と、端末インタフェース部16と、通信処理部10と、プログラムメモリ10-1と、ワークメモリ10-2とを備えている。

【 0 0 5 6 】

50

RF部12と、ベースバンド13と、MAC層処理部14と、上位層処理部15と、端末インタフェース部16は、バス19を経由して通信処理部10に接続されている。

【0057】

通信処理部10は、プログラムメモリ10-1内の制御プログラムや設定データに従い、ワークメモリ10-2を使用しつつ、RF部12と、ベースバンド処理部13と、MAC層処理部14と、上位層処理部15と、端末インタフェース部16とを含む無線部1B全体を制御している。

【0058】

情報通信端末部1Aは、パソコン等の情報処理装置、PDA(Personal Digital Assistant)等の情報端末又はIP電話機等の電話端末であり、これら情報端末又は電話端末から送られてきたデータや音声符号化信号を端末インタフェース部16に送出し、又は端末インタフェース部16からのデータや音声符号化信号を受信し情報端末又は電話端末に送出する。

10

【0059】

無線部1Bにおいて、端末インタフェース部16は、情報通信端末部1Aと無線部1Bと間を相互にデータや音声符号化信号を転送するためのインタフェースに係る処理を行うものである。

【0060】

上位層処理部15は、ネットワーク層/トランスポート層に係るIPパケット処理を行い、ネットワーク層/トランスポート層間を伝送させるものであって、IPアドレスやTCPポート番号又はUDPポート番号を含むIPヘッダの付与・削除の処理を行うものである。

20

【0061】

MAC層処理部14は、データリンク層に係るIPパケット処理を行うもので、IEEE802.11に従って、データや音声パケットデータが格納されたIPパケットを組立てし又は分解し、データリンク層間を伝送させるためにMACアドレスの付与・削除の処理を行うものである。

【0062】

ベースバンド部13は、IPパケットを変調してベースバンド信号を生成し、又は、ベースバンド信号を復調して元のIPパケットに復元するものである。

30

【0063】

RF部12は、ベースバンド部13から受信したベースバンド信号をIEEE802.11に従って搬送無線周波数に載せ、アンテナ11から無線信号として送出させる。逆に、アンテナ11から受信した無線信号から搬送無線周波数を除去してベースバンド信号に復元し、ベースバンド部13に送出するものである。

【0064】

次に、情報通信端末部1Aが生成したデータや音声符号化信号をアンテナ11経由で送出する場合の動作を説明する。端末インタフェース部16は、情報通信端末部1Aからのデータや音声符号化信号を上位層処理部15に送る。

【0065】

上位層処理部15は、IPアドレス付与・TCP/UDPポート番号の付与等のIPヘッダ処理を施してIPパケットを生成した後、MAC層処理部14に送出する。

40

【0066】

MAC層処理部14は、上位層処理部15からIPパケットにIEEE802.11の処理手順に従ったMACアドレス付与等のMAC処理を施し、ベースバンド部13に送出する。

【0067】

ベースバンド部13は、受信したIPパケットをIEEE802.11に従って変調してベースバンド信号を生成し、RF部12に送出する。

【0068】

50

R F 部 1 2 は、ベースバンド部 1 3 からのベースバンド信号を I E E E 8 0 2 . 1 1 にしたがって搬送無線周波数に載せ、アンテナ 1 1 から無線信号としてアクセスポイント 2 - 1 , 2 - 2 , 2 - 3 , 2 - 4 に向けて送出する。

【 0 0 6 9 】

次に、アクセスポイントから伝送された無線信号を受信し、情報通信端末部に出力する場合の動作を説明する。アンテナ 1 1 が、アクセスポイント 2 - 1 , 2 - 2 , 2 - 3 , 2 - 4 から受信した無線信号を R F 部 1 2 に送出する。

【 0 0 7 0 】

R F 部 1 2 は、受信した無線信号から搬送無線周波数を除去して元のベースバンド信号に復元し、ベースバンド部 1 3 に送出する。

【 0 0 7 1 】

ベースバンド部 1 3 は、受信したベースバンド信号を復調して元の I P パケットに復元し、M A C 層処理部 1 4 に送出する。

【 0 0 7 2 】

M A C 層処理部 1 4 は、受信した I P パケットから I E E E 8 0 2 . 1 1 にしたがって M A C アドレスを削除し、上位層処理部 1 5 に送出する。

【 0 0 7 3 】

上位層処理部 1 5 は、M A C 層処理部 1 4 からの I P パケットから設定データに基づき T C P ・ U D P ヘッダや I P ヘッダの削除し、得られたデータや音声符号化信号を端末インタフェース部 1 6 経由で情報通信端末部 1 A に送る。

【 0 0 7 4 】

[実施例 1] 次に、本発明の実施例 1 である、誤り再送によるビーコンフレームや音声信号の送出遅延を抑制する手段を説明する。

【 0 0 7 5 】

実施例 1 は、アクセスポイントと該アクセスポイントに無線 L A N を介して接続された複数の無線 L A N 端末とからなる無線 L A N システムを構成するアクセスポイントであって、無線 L A N 端末に向けて音声信号やビーコンフレームを送出する定時時刻を計時する計時手段と、前記音声信号やビーコンフレームを送出する定時時刻になると、前記音声信号やビーコンフレームを優先して送出手段と備えた例である。また、実施例 1 は、上記アクセスポイントにおいて、前記信号送出手段を、前記無線 L A N 端末から受信したデータが異常であるときに、前記無線 L A N 端末がデータを再送する前に前記音声信号またはビーコンフレームを送出手段とした例である。さらに、実施例 1 は、上記アクセスポイントにおいて、前記信号送出手段を、データを送出し始めてから前記定時時刻になると、データの送信が失敗している場合でも前記音声信号またはビーコンフレームを前記データの再送に優先して送出手段とした例である。

【 0 0 7 6 】

本発明の説明を容易とするために、最初に図 1 6 を用いて国際標準 I E E E 8 0 2 . 1 1 の 9 . 2 節で規定されている従来の送信制御のタイムチャートを説明する。1 台の A P と 2 台の無線 L A N 端末 A , B が 1 つの無線空間を用いて無線通信を行う場合を例とする。横軸は時間である。

【 0 0 7 7 】

(1) 最初に、無線 L A N 端末 A が、A P 宛に D a t a 1 信号を送出する。
 (2) A P は、D a t a 1 を受信中にビーコンフレームを送出すべき時刻になるが、D a t a 1 の無線との混信を避けるために D a t a 1 の受信完了を待つ。
 (3) A P は、D a t a 1 の受信が完了したら D a t a 1 が正常であるかを判定し、正常であれば A C K フレームを無線 L A N 端末 A 宛に送出して正常受信を通知する。A P は、引き続きビーコンフレームを送出する。この結果、ビーコンフレームの送出手段が、定時時刻よりも最大 1 パケット分遅延する。

【 0 0 7 8 】

(4) 次に、無線 L A N 端末 B が、A P 2 宛に D a t a 2 を送出手段とする。

10

20

30

40

50

(5) APは、Data 2を受信中に音声信号を送出すべき時刻になるが、Data 2の無線との混信を避けるためにData 2の受信完了を待つ。

(6) APは、Data 2の受信が完了したらData 2が正常であるかを判定し、正常であればACKフレームを無線LAN端末B宛に送出して正常受信を通知する。APは、引き続き音声信号を送出する。この結果、音声信号の送出が、定時時刻よりも最大1パケット分遅延する。

【0079】

次に、国際標準9.2.5.3節で規定されている誤り再送が、図16に追加された場合のタイムチャートを示す。ここでは、無線LAN端末A、BからAP宛のデータに伝送誤りが発生し、再送した場合を例として図17により説明する。

(1) 最初に、無線LAN端末AがAP宛にData 1信号を送出する。

(2) APは、Data 1を受信中にビーコンフレームを送出すべき時刻になるが、Data 1の無線との混信を避けるためにData 1の受信完了を待つ。

(3) APは、Data 1の受信が完了したらData 1が正常であるかを判定し、異常であったのでACKフレームを無線LAN端末A宛に返送しない。

(4) 無線LAN端末Aは、Data 1に対するACKフレームを受信できなかったため、Data 1を再送する。

(5) APは、Data 1の受信を完了したら再送されたData 1が正常であるかを判定し、正常であればACKフレームを無線LAN端末A宛に返送して正常受信を通知する。APは、引き続きビーコンフレームを送出する。この結果、ビーコンフレームの送出が、定時時刻よりも最大2パケット分遅延する。

【0080】

次に、無線LAN端末Bが、AP宛にData 2を送出する。

(1) APは、Data 2を受信中に音声信号を送出すべき時刻になるが、Data 2の無線との混信を避けるためにData 2の受信完了を待つ。

(2) APは、Data 2の受信が完了したらData 2が正常であるかを判定し、異常であったのでACKフレームを無線LAN端末B宛に返送しない。

(3) 無線LAN端末Bは、Data 2に対するACKフレームを受信できなかったため、Data 2を再送する。

(4) APは、Data 2の受信を完了したら再送されたData 2が正常であるかを判定し、正常であればACKフレームを無線LAN端末B宛に返送して正常受信を通知する。APは、引き続き音声信号を送出する。この結果、音声信号の送出が、定時時刻よりも最大2パケット分遅延する。

【0081】

以上のように、従来の手法では、APが、ビーコンフレーム送出定時時刻または音声送出時刻になったときに、いずれかの無線LAN端末からデータを受信している場合には、そのデータの受信が正常に完了してACKフレームを送信した後にビーコンフレームまたは音声を送出することとなり、ビーコンフレームまたは音声の送出が最大2パケット分遅れることになる。この遅れの時間の間、各無線LAN端末は、電源を投入してビーコンフレームの受信を待機することになって、無駄な電源の消耗につながる。また、この遅れの時間の間、APからの音声の送出が遅れることとなり、音声通信の品質が劣化することとなる。

【0082】

次に、本発明の実施例1における、再送信号による遅延を防止する場合のタイムチャートを図4、図5により説明する。図4は、無線LAN端末A、BからAPに送出するデータに伝送誤りが発生した場合である。図5は、APから無線LAN端末A、Bに送出するデータに伝送誤りが発生した場合である。図4のタイムチャートは以下の通りである。

【0083】

(1) 最初に、無線LAN端末Aが、AP宛にData 1信号を送出する。

(2) APは、Data 1を受信中にビーコンフレームを送出すべき定時時刻になるが、

10

20

30

40

50

D a t a 1の無線との混信を避けるためにD a t a 1の受信完了を待つ。

(3) A Pは、D a t a 1の受信が完了したらD a t a 1が正常であることを判定し、異常であったのでA C Kフレームを無線L A N端末A宛に返送しない。その代わりに本実施例の特徴であるビーコンフレームを送出する。この結果、ビーコンフレームの送出手続きが無い場合と同様に、定時時刻よりも最大1パケット分遅延する。

(4) 無線L A N端末Aは、D a t a 1に対するA C Kフレームの受信待ち状態でビーコンフレームを受信する。上記国際標準9 . 2 . 8節のA C Kフレームに対する動作規定で「送出したデータに対するA C Kフレーム受信待ちの時に、A C Kフレーム以外の信号を受信した場合は、受信した信号を処理し、かつ送出手続きは正常に送出手続きされなかったと判断する」ように記載されている。したがって、受信したビーコンフレームを処理した後に、D a t a 1を再送する。

10

(5) ビーコンフレームを送出した後のA Pは、再送されたD a t a 1の受信を完了したら正常であることを判定し、正常であればA C Kフレームを無線L A N端末A宛に返送して正常受信を通知する。

【 0 0 8 4 】

(6) 次に、無線L A N端末Bが、A P宛にD a t a 2を送出する。

(7) A Pは、D a t a 2を受信中に音声信号を送出すべき定時時刻になるが、D a t a 2の無線との混信を避けるためにD a t a 2の受信完了を待つ。

(8) A Pは、D a t a 2の受信が完了したらD a t a 2が正常であることを判定し、異常であったのでA C Kフレームを無線L A N端末B宛に返送しない。その代わりにここでも本実施例の特徴である音声信号を送出する。この結果、音声の送出手続きが無い場合と同様に定時時刻よりも最大1パケット分遅延する。

20

(9) 無線L A N端末Bは、D a t a 2に対するA C Kフレームの代わりに音声信号を受信したので、音声信号を処理した後にD a t a 2を再送する。

(1 0) A Pは、再送されたD a t a 2の受信を完了したら正常であることを判定し、正常であればA C Kフレームを無線L A N端末B宛に返送して正常受信を通知する。

【 0 0 8 5 】

以上のように、この手法によれば、図17に示したD a t a 1またはD a t a 2の受信に誤りがあった場合にビーコンフレーム送出手続きまたは音声送出手続きが最大2パケット分遅れるのを最大1パケット分の遅れにとどめることができる。

30

【 0 0 8 6 】

次に、A Pから無線L A N端末A , Bにデータを送出手続きする場合のタイムチャートを図5で説明する。

(1) 最初に、A Pが、無線L A N端末A宛にD a t a 1信号を送出手続きする。

(2) A Pは、D a t a 1を送出手続き中にビーコンフレームを送出すべき定時時刻になるが、D a t a 1の無線送信と同時に送出手続きできないのでD a t a 1の送出手続き完了を待つ。

(3) 無線L A N端末Aは、D a t a 1の受信が完了したらD a t a 1が正常であることを判定し、異常であったのでA P宛にA C Kフレームを返送しない。

(4) A Pは、D a t a 1に対するA C Kフレームの受信を一定時間待ち、受信できない場合は伝送誤りが発生したと判断する。その時には、先にビーコンフレームを送出手続きし、次にD a t a 1を再送する。この結果、ビーコンフレーム送出手続きは、伝送誤りが無い場合と同様に、定時時刻よりも最大1パケット分遅延する。

40

(5) 無線L A N端末Aは、最初のD a t a 1に対してA C Kフレームを返送していないので、D a t a 1の再送を期待するが、その代わりにビーコンフレームを受信するとビーコンフレームを受信・処理し、その後でD a t a 1の再送を待つ。無線L A N端末Aは、再送されたD a t a 1の受信を完了したら正常であることを判定し、正常であればA C KフレームをA P宛に返送して正常受信を通知する。

【 0 0 8 7 】

(6) 次に、A Pが、無線L A N端末B宛にD a t a 2信号を送出手続きする。

(7) A Pは、D a t a 2を送出手続き中に音声を送出すべき定時時刻になるが、D a t a 2の

50

無線送信と同時に送出できないので Data 2 の送出完了を待つ。

(8) 無線 LAN 端末 B は、Data 2 の受信が完了したら Data 2 が正常であるかを判定し、異常であったので ACK フレームを AP 宛に返送しない。

(9) AP は、Data 2 に対する ACK フレームの受信を一定時間待ち、受信できない場合は伝送誤りが発生したと判断する。AP は、その時に先に音声信号を送出し、次に Data 2 を再送する。この結果、音声信号送出が、伝送誤りが無い場合と同様に、定時時刻よりも最大 1 パケット分遅延する。

(10) 無線 LAN 端末 B は、再送された Data 2 の代わりに音声信号を受信すると音声信号を受信・処理し、Data 2 の再送を待つ。

(11) 無線 LAN 端末 A は、再送された Data 2 の受信を完了したら正常であるかを判定し、正常であれば ACK フレームを AP 宛に返送して正常受信を通知する。

10

【 0088 】

以上のように、この手法によれば、AP が、Data 送信時にビーコンフレームまたは音声送出時刻になった場合で Data の送信が異常であったときに、Data の再送を行うより先にビーコンフレームの送出または音声の送出を実行するので、最大 1 パケットの遅れ以内に、ビーコンフレームまたは音声を送出することができる。

【 0089 】

次に、各実施例の詳細な動作をフローチャートで説明する。図 6 は、実施例 1 における AP のフローチャートである。図 6 の上部に示すように、AP は、初期値として音声タイマやビーコンフレームタイマを起動する。AP は、音声信号の送出周期が 20 ms である

20

【 0090 】

AP は、初期値として送信タイマ値も設定する。送信タイマ値は、フローチャートの中のパラメータとして重要なので、最初に説明する。国際標準 9 . 2 . 3 . 1 節は、無線 LAN 端末や AP の送信権を取得するために、送信タイマを以下のように使うように規定している。すなわち、ある無線信号の受信が終了した後に他の無線 LAN 端末との間で送信権を取得しあうために、予め定められた待ち時間、無線信号が無い事を確認し、その確認後に送信権を得られたとして無線の送出を開始する。この待ち時間として、国際標準 9 .

30

a) (D I F S + 乱数) の期間

b) S I F S

【 0091 】

D I F S は通常の待ち時間であり、これに AP や各無線 LAN 端末が独立に発生する乱数を加算することにより、待ち時間が終了する時刻が互いに異なり、AP や各無線 LAN 端末が同時に無線を送出して混信する確率を低減している。

【 0092 】

S I F S (Short Inter - Frame Space : 短フレーム間スペース) は D I F S (Distributed Inter - Frame Space) よりも短い値であり、より早く待ち時間が終了するので優先的に送出させるときに使われる。例えば、無線ではデータなどの送出が正常であることを確認するためにデータの受信側が送信側に対して ACK フレーム (応答フレーム) を返送する。その ACK フレームを優先的に返送するためにデータを正常に受信したら S I F S の待ち時間後に ACK フレームを返送することが規定されている。

40

【 0093 】

国際標準 9 . 2 . 3 . 1 節では、AP も無線 LAN 端末も待ち時間を (D I F S + 乱数) に設定するように定めている。しかし実際には、多くの用途で AP の送信権を無線 LAN 端末よりも優先させるために待ち時間を S I F S としているので、ここでは送信タイマを S I F S に設定して、AP の待ち時間を S I F S とする場合を説明する。

50

【 0 0 9 4 】

(1) A P は、送信タイマに設定された値にしたがい、送信タイマを起動する (S 2)。
 (2) A P は、無線信号を受信し、他の無線 L A N 端末から無線を受信しているかを監視する (S 3)。A P は、無線信号を受信したら、ステップ S 1 2 に移行する。無線信号を受信していない時は、A P は、送信タイマが終了したかを確認し (S 4)、終了していない場合はステップ S 3 に戻る。送信タイマが終了している場合は、自 A P が送信権を得たと判断する。

【 0 0 9 5 】

(3) A P は、F L A G の値を調べ (S 5)、2 以上の場合 (2) は音声信号の送出定時時刻を超過していると判断して、ステップ S 2 5 に移行する。F L A G の値が 1 の場合 (= 1) は、A P は、ビーコンフレームの送出定時時刻を超過していると判断してステップ S 2 4 に移行する。F L A G の値が 0 の場合は、A P は、音声信号とビーコンフレームの何れの送出定時時刻も超過していないと判断する。次に、A P は、送出すべきデータ (ここでデータとは、制御信号や管理信号なども含む) が有るかを調べ (S 6)、送出すべきデータが無い場合は送信タイマが終了した状態のままステップ S 3 に移行する。

10

【 0 0 9 6 】

(4) ステップ S 6 で、送出すべきデータがある場合は、データを送出する (S 7)。

【 0 0 9 7 】

(5) 次に、A P は、無線信号を受信し、次の無線信号の受信完了を待つ (S 8)。A P は、無線信号の受信を完了したら、送出したデータに対する A C K フレームか否かを調べ (S 9)、A C K フレームである場合にはデータ送出は成功したと判断する (S 1 0)。A C K フレームではない場合にはデータ送出は不成功と判断する (S 1 1)。データ送出の成功・不成功にしたがい、上位プロトコルの判断により、再送制御などを適用する。A C K フレームの受信有無に拘わらず、ステップ S 2 2 に移行する。

20

【 0 0 9 8 】

(6) A P は、送信タイマに S I F S を設定し (S 2 2)、ステップ S 2 に移行する。

【 0 0 9 9 】

(7) ステップ S 5 において、F L A G = 2 であるときには、A P は、音声信号を送出すべき定時時刻を超過しているとして音声信号を送出し、F L A G から 2 を減じ (S 2 5)、ステップ S 2 2 に移行する。

30

【 0 1 0 0 】

(8) ステップ S 5 において、F L A G = 1 であるときには、A P は、ビーコンフレームを送出すべき定時時刻を超過しているとしてビーコンフレームを送出し、F L A G を 0 にクリアし (S 2 4)、ステップ S 2 2 に移行する。

【 0 1 0 1 】

(9) ステップ S 3 において、無線信号を受信中であるとき (Y e s) には、無線信号の受信完了を待つ (S 1 2)。受信を完了したら自 A P 宛の正常な信号か否かを判定し (S 1 3)、自 A P 宛の正常な信号ならステップ S 1 7 に移行する。

【 0 1 0 2 】

(1 0) ステップ S 1 3 において、自 A P 宛で、かつ不正常な信号の場合、又は自 A P 宛では無い場合 (A P を用いる無線 L A N では、自 A P 宛以外の無線信号は本来無いので、自 A P 宛で無いこと自体で既に正常ではない) には、F L A G を判定して、音声信号またはビーコンフレームを送出すべき定時時刻を超過しているかを判定する (S 1 4)。F L A G が 0 の場合は、A P は、自 A P 宛にデータを送出した送信元の無線 L A N 端末が再送データを (S I F S + A C K + D I F S + 乱数) 時間後に送出するので、その再送データと送信権を取り合うために、送信タイマ値に例えば (S I F S + A C K + D I F S + 乱数) を設定し (S 1 6)、ステップ S 2 に移行する。

40

【 0 1 0 3 】

(1 1) ステップ S 1 4 において、F L A G が 1 以上の場合は、A P は、音声信号またはビーコンフレームを送出すべき定時時刻を超過しているとして実施例 1 の特徴である「無

50

線LAN端末が再送データを送信するよりも先に、APが音声信号やビーコンフレームを送出する」ために、送信タイマに最も短い送信タイマ値であるSIFSを設定し(S15)、ステップS2に移行する。

【0104】

(12)ステップS17において、APは、自AP宛の信号を正常に受信・処理する。同時に送信タイマにSIFSを設定し、起動し(S18)、送信タイマの終了を待つ(S19)。

(13)送信タイマが終了したら、APは、受信した信号がRTS()か否かを判定し(S20)、RTS以外ならACKフレームを返送し(S21)、ステップS22に移行する。ステップS20において、RTSなら、APは、応答としてACKフレームの代わりにCTSを送出してRTSの送出元の無線LAN端末に送信を許可し、それに対応するデータを待受けるために送信タイマに大きい値、例えば(SIFS+ACK+DIFS+乱数)を設定し(S23)、ステップS2に移行する。

10

【0105】

(14)ビーコンフレームタイマ割込みが発生する(S31)と、APは、図7に示すようにFLAGに1を加算し、ビーコンフレームタイマを起動し(S32)、その後に割込みから復帰する(S33)。

【0106】

(15)音声タイマ割込みが発生する(S41)と、APは、FLAGに2を加算し、音声タイマを起動し(S42)、その後に割込みから復帰する(S43)。

20

【0107】

[実施例2]実施例2は、上記アクセスポイントにおいて、前記無線LAN端末からデータ送出に先立つRTSの送信を受けたときに現在の時刻からRTSに記述された最大デューレーション時間が経過した時刻が前記音声信号またはビーコンフレームを送出する定時時刻より前であるか否かを判定するデータ受信終了時刻判定手段を備え、前記信号送出手段を、前記現在の時刻からRTSに記述された最大デューレーション時間が経過した時刻が前記音声信号またはビーコンフレームを送出する定時時刻より前でないときに、前記音声信号またはビーコンフレームを優先して送出する手段とした例である。

【0108】

さらに、実施例2は、上記アクセスポイントにおいて、前記無線LAN端末からデータ送出に先立つRTSの送信を受けたときに現在の時刻からRTSに記述された最大デューレーション時間が経過した時刻が前記音声信号またはビーコンフレームを送出する定時時刻より前であるか否かを判定するデータ受信終了時刻判定手段を備え、前記信号送出手段を、前記現在の時刻からRTSに記述された最大デューレーション時間が経過した時刻が前記音声信号またはビーコンフレームを送出する定時時刻より前でないときに、前記音声信号またはビーコンフレームを優先して送出し、その後前記無線LAN端末から再度RTSを受信したとき該無線LAN端末に対してCTSを送出する手段とした例である。

30

【0109】

本発明の実施例2である、長いパケットにより、ビーコンフレームや音声信号の送出が遅延されるのを抑制する方法を説明する。周知のように国際標準9.2節では、予め定めた閾値よりも長いパケットを送出する前に、無線LAN端末がAPに対して無線を占有したい旨を要請するように規定している。後の説明を容易とするために、国際標準9.2節で定められている無線占有の許可要請とそれに対する許可の方法を簡単に示す。

40

【0110】

国際標準9.2節では、パケット長が閾値よりも長いパケットを送出する時は、無線LAN端末がAPに対してRTSと呼ばれる制御信号を送出し、APが無線LAN端末に対してCTS(Clear To Send:送信許可)と呼ばれる制御信号を返送することが規定されている。RTSやCTSには、それに「引き続く長いパケットが無線を占有する時間」と「その応答であるACKフレームが占有する時間」、および「両パケットの間の無線信号が無い期間」との和(以降デューレーションと呼ぶ)がパラメータとして含ま

50

れる。他の無線LAN端末は、上記のRTSやCTSを傍受し、それに含まれるデュレーションの期間、無線を送出しないで混信を防止する。

【0111】

実施例2は、上記のRTSに長いパケットのデュレーションが含まれることを活用し、長いパケットがビーコンフレームや音声信号の送出時刻までに無線の使用が完了しないと判断する場合は、CTSを返送せず、長いパケットの送出を延期することを特徴とする。以下、図9を用いて実施例2のタイムチャートを説明する。

【0112】

(1) 無線LAN端末Aが、長いパケットData1を送出するために、APに対してRTSを送出する。RTSの中には、Data1の送出のために無線を占有するデュレーションが含まれている。

10

(2) RTSを受信したAPは、現時刻と上記のデュレーションとを加算して、ビーコンフレームや音声信号を送出すべき定時時刻と比較し、図8に例示するように定時時刻よりも前にData1の送出のための無線占有が終了すると判断した場合は、CTSを送出してData1の送出を許可する。そして定時時刻になった時に、APは、ビーコンフレームや音声信号を送出する。

(3) RTSを受信したAPは、図9に例示するように、Data1の送出のための無線占有が定時時刻よりも後で終了すると判断した場合、APは、CTSを返送せず、Data1の送出を許可しない。そしてビーコンフレームや音声の送出の定時時刻になった時に、APは、ビーコンフレームや音声信号を送出する。その後無線LAN端末Aから再びRTSを受信した場合は、APは、CTSを返送してData1の送出を許可する。

20

【0113】

次に、図10を用いて、実施例2の詳細な動作をフローチャートで示す。図10は、図6の右下のCTSを送出の部分の直前に、実施例2に従う条件判定を挿入したものである。

【0114】

(1) APは、受信した信号がRTSであるかを判定し(S20)、RTSでは無い場合は図6と同様にACKフレームを返送する(S21)。

(2) RTSである場合は、APは、実施例2の特徴である「RTSが要求するデュレーションと現時刻とを加算した値が、ビーコンフレームや音声信号を送出すべき定時時刻を超過するか」を判定する(S51)。超過しないと判断した場合は、APは、図6と同様にCTSを送出する(S23)。超過すると判断した場合は、APは、本実施例の目的である「RTS送信元にデータの送出を許可しないためにCTSを送出せず、APからの音声信号・ビーコンフレームの送出を優先するために送信タイマをSIFSに設定」する(S23)。

30

【0115】

[実施例3] 実施例3は、上記アクセスポイントにおいて、前記無線LAN端末からデータ送出に先立つRTSの送信を受けたときに現在の時刻からRTSに記述された最大デュレーション時間が経過した時刻が前記音声信号またはビーコンフレームを送出する定時時刻より前であるか否かを判定するデータ受信終了時刻判定手段を備え、前記信号送出手段を、受信したRTSを伴うデータが異常であるときに、再送されるデータの前記現在の時刻からRTSに記述された最大デュレーション時間が経過した時刻が前記音声信号またはビーコンフレームを送出する定時時刻より前でないときに、前記音声信号またはビーコンフレームを送出する定時時刻前に終了するダミー信号を送出する手段とした例である。

40

【0116】

さらに、実施例3は、上記アクセスポイントにおいて、前記無線LAN端末からデータ送信を受けたときに現在の時刻からRTS不要の最大デュレーション時間が経過した時刻が前記音声信号またはビーコンフレームを送出する定時時刻より前であるか否かを判定するデータ受信終了時刻判定手段を備え、前記信号送出手段は、前記現在の時刻からRTS

50

不要の最大デュレーション時間が経過した時刻が前記音声信号またはビーコンフレームを送出する定時時刻より前でないときに、前記音声信号またはビーコンフレームを送出する定時時刻前に終了するダミー信号を送出する手段とした例である。

【 0 1 1 7 】

実施例 3 として、パケット長が短いので R T S を送出しないパケットが、ビーコンフレームや音声信号の送出を遅延させるのを抑制する場合のタイムチャートを図 1 1 により説明する。

【 0 1 1 8 】

(1) R T S を伴わない無線 L A N 端末 A からの D a t a 1 の受信を終了した A P は、現時刻と「 R T S を送出しない範囲内での最大のパケット長 (国際標準 9 . 2 節記載の R T S - T h r e s h o l d に相当) のパケットを送出する場合のデュレーション」とを加算し、この時刻がビーコンフレームや音声信号を送出するべき定時時刻を超過するかを判定する。

10

(2) 上記加算値が定時時刻を超過し、かつ他の装置から無線が送出されていない場合、A P はダミー信号を送出し、他の無線 L A N 端末から無線が送出されるのを抑制し、ビーコンフレームや音声信号を定時時刻に送出させる。

【 0 1 1 9 】

この手法によれば、A P は、ビーコンフレームや音声送出の定時時刻を超過する D a t a の無線 L A N 端末からの送信を抑制することができ、ビーコンフレームや音声の送出を定時時刻に行うことができる。

20

【 0 1 2 0 】

次に、図 1 3 を用いて、実施例 3 の詳細な動作をフローチャートで示す。図 1 3 は、図 6 の左中央のステップ S 6 における「送出データ有り？」の判定により送出データが「無し」とされた場合に、実施例 3 に従う条件判定を挿入したものである。

【 0 1 2 1 】

(1) A P は、ステップ S 6 における「送出データ有り？」の判定により、送出データが「無し」とされた場合に、実施例 3 の特徴である「 R T S 送出が不要なパケット (国際標準 9 . 2 節の R T S - T h r e s h o l d に相当) の範囲で最大となるデュレーションと現時刻とを加算し、ビーコンフレーム・音声の送出定時時刻を超過するか？」を判定する (S 6 1) 。超過しない場合は、A P は、図 6 と同様に「無線信号を受信」 (S 3) へ移行する。超過する場合は、A P は、実施例 3 の目的である「ビーコンフレーム・音声信号の送出定時時刻から S I F S 時間を差し引いた時刻までダミー信号の送出」を行う。すなわち、送信タイマに、(ビーコンフレーム・音声の送出定時時刻 - 現時刻 S I F S) を設定し、送信タイマを起動し (S 6 2) 、送信タイマが終了するまで (S 6 4) 、ダミー信号を送出する (S 6 3) 。

30

【 0 1 2 2 】

ここでダミー信号は、他の無線 L A N 端末からの無線送出を抑制すれば良いので、無線 L A N 端末などに悪い影響を与えない限りどのような内容でも良い。

【 0 1 2 3 】

(2) 次に、S I F S の待ち時間後にビーコンフレームや音声信号を送出するために、図 6 の送信タイマに S I F S を設定するブロックに移行する (S 2 2) 。

40

【 0 1 2 4 】

以上説明した実施例 1 から実施例 3 を組合せて実施しても良い。すなわち、長いパケットがビーコンフレームや音声信号を送出するべき定時時刻の直前に送出されるのを抑制するために、R T S に対する C T S を送出しないで長いパケットの送出を許可せず (実施例 2) 、R T S を必要としない短いパケットがビーコンフレームや音声信号を送出するべき時刻の直前に送出されるのを抑制するために、送出定時時刻の直前に A P からダミー信号を送出する (実施例 3) ようにしても良い。

【 0 1 2 5 】

実施例 1 で説明した伝送誤り再送に実施例 3 を適用しても良い。すなわち、実施例 1 は

50

最初のデータはビーコンフレームや音声信号を送出すべき定時時刻を超過することを許容し、再送データはビーコンフレームや音声信号を送出した後に送出していた。これを図12に例示するように、最初のデータは定時時刻の前に送出を終了するが、伝送誤りに対する再送するデータは、定時時刻を超過して無線の使用が継続すると予測される場合は、APはダミー信号を送出し、定時時刻になったらビーコンフレームや音声信号を送出すことにより、再送データによるビーコンフレームや音声の送出遅延を防止しても良い。無線LAN端末Aはビーコンフレームや音声信号を受信した後にData1を再送する。

【0126】

上記の例ではAPから定時時刻に音声信号やビーコンフレームを送出する場合を示したが、APが無線LAN端末に対して音声信号を送出させる制御命令を定時時刻に送出するようにしても良い。これにより、無線LAN端末がAP宛に音声信号を定時時刻に送出できるようになる。

10

【0127】

[実施例4] 実施例4は、上記アクセスポイントにおいて、前記信号送出手段は、送出しようとするデータの最大デュレーション時間が経過した時刻が前記音声信号またはビーコンフレームを送出する定時時刻より前であるか否かを判定するデータ送信終了時刻判定手段を備え、前記信号送出手段を、前記現在の時刻から最大デュレーション時間が経過した時刻が前記音声信号またはビーコンフレームを送出する定時時刻より前でないときに、当該送信しようとするデータの送信を抑制する手段とした例である。

【0128】

20

以上の実施例1～3では、無線LAN端末からAP宛のパケットが、音声信号やビーコンフレームを定時時刻より遅延して送出することを抑制した。次に、APから無線LAN端末宛のパケットが音声信号やビーコンフレームを定時時刻より遅延して送出させるのを抑制する例を、実施例4として図14のタイムチャートにより説明する。

【0129】

(1) 図14に示すように、APが、無線LAN端末A宛にData1を送出する前に、Data1の送出に要するデュレーション時間を計算し、現時刻と加算し、ビーコンフレームや音声信号を送出する定時時刻を超過するかを判定する。

(2) 超過しないと判断した場合は、APは、Data1を送出し、無線LAN端末AからACKフレームを受信して正常な送出が完了した事を確認し、ビーコンフレーム送出定時時刻になったらビーコンフレームを送出する。

30

【0130】

(3) 次に、APは、無線LAN端末B宛にData2を送出する前に、Data1の場合と同様にData2のデュレーション時間を計算し、現時刻と加算し、ビーコンフレームや音声信号送出の定時時刻を超過するかを判定する。

(4) 超過すると判断した場合は、APはData2(破線で表示)の送出を延期し、音声信号送出の定時時刻になったら音声信号を送出する。これに伴い、Data2を送出すれば無線LAN端末BからAP宛のACKフレーム(破線で表示)も返送されなくなる。

(5) 図示していないが、APは、音声信号の送信後にData2を送出する。

【0131】

40

尚、APから送すべきデータに、パケット長が長いパケットと短いパケットが有り、短いパケットならばビーコンフレームや音声信号送出の定時時刻を超過しないと判断した場合は、短いパケットを送出するのは当然である。

【0132】

次に、図15を用いて、実施例4の詳細な動作をフローチャートで示す。図15は、図13の左上のステップS6の「送出データ有り?」の判定により送出データが「有り」とされた場合に、実施例4に従う条件判定を挿入したものである。

【0133】

(1) 図15において、APから送すべきデータ「有り」と判断された場合は、本実施例の特徴である送出データのデュレーション時間と現時刻との和がビーコンフレーム・音

50

声の送出定時時刻を超過するかを判定する (S 8 1)。

【 0 1 3 4 】

(2) ステップ S 8 1 において、超過する場合は、 A P は、本実施例の目的である A P から送出すべきデータの送出を延期し、図 1 3 と同様に R T S 不要の最大デュレーションと現時刻との和がビーコンフレーム・音声の送出定時時刻を越えるかを判定し (S 6 1)、ダミー信号の送出要否を判断する。

【 0 1 3 5 】

(3) ステップ S 8 1 において、超過しない場合は、 A P は、図 6 と同様にデータを送出する (S 7)。

【 0 1 3 6 】

以上の実施例では、音声信号やビーコンフレーム信号を定時に送出するために、 A P や無線 LAN 端末がデータよりも音声信号やビーコンフレーム信号を優先して送出する方法に付き説明した。

【 0 1 3 7 】

既述のように、音声信号やビーコンフレームやデータよりもさらに優先すべきものとして、電子レンジなどからの妨害電波がある。この妨害電波の影響を最小とするために無線 LAN が無線送信制御を行う必要が有る。 A P が妨害電波の有無を検出し、周波数や位相を求めることにより、妨害電波が次に「有り」となる時刻や次に「無し」となる時刻を予想できる。そこで、上記に説明した実施例を応用して以下のようにしても良い。

【 0 1 3 8 】

(応用例) A P は、データや音声信号やビーコンフレームをパケットで送出する時に、パケットの送出時間と A C K フレームの応答が必要な場合は A C K フレームの応答時間とを含めて、次の妨害電波「有り」になる前に送受信完了するか否かを判断し、次の妨害電波「有り」になる前に送受信完了する場合は、該パケットを送出する。しかし、次の妨害電波「有り」になる前に送受信完了しない場合は送出せず、より短いパケットがあり、該短いパケットなら次の妨害電波「有り」になる前に送受信完了する場合は、 A P は、該短いパケットを優先して送出する。

【 0 1 3 9 】

妨害電波「有り」の時に電子レンジの妨害電波を受信できない隠れ端末が無線を送出するのを抑制するために、 A P が妨害電波「有り」の期間、ダミー信号を送出しても良い。

【図面の簡単な説明】

【 0 1 4 0 】

【図 1】一般的な無線 LAN のシステム構成図を示す図。

【図 2】一般的な A P のハ - ドウェア構成図を示す図。

【図 3】一般的な無線 LAN 端末のハ - ドウェア構成図を示す。

【図 4】実施例 1 において、無線 LAN 端末が送出したデータに伝送誤りが発生した場合のビーコンフレームや音声信号の送出タイムチャートを示す。

【図 5】実施例 1 において、 A P が送出したデータに伝送誤りが発生した場合のビーコンフレームや音声信号の送出タイムチャートを示す。

【図 6】実施例 1 における再送データよりビーコンフレーム・音声信号を優先する A P のフローチャートを示す。

【図 7】実施例 1 における再送データよりビーコンフレーム・音声信号を優先する A P のフローチャートを示す。

【図 8】実施例 2 において、 A P が C T S を送出してデータ送出を許可する場合のタイムチャートを示す。

【図 9】実施例 2 において、 A P が C T S を送出してデータ送出を許可しない場合のタイムチャートを示す。

【図 1 0】実施例 2 における A P の動作フローチャートを示す。

【図 1 1】実施例 3 において、 A P がダミー信号を送出してビーコンフレーム・音声信号の直前に他の無線 LAN 端末が送出するのを抑制する場合のタイムチャートを示す。

10

20

30

40

50

【図12】実施例3において、APがダミー信号を送出してビーコンフレーム・音声信号の直前に他の無線LAN端末が再送データを送出するのを抑制する場合のタイムチャートを示す。

【図13】実施例3におけるAPの動作フローチャートを示す。

【図14】実施例4において、APから送出手続きがビーコンフレーム・音声信号の定時送出遅延を発生させるのを抑制するタイムチャートを示す。

【図15】実施例4におけるAPの動作フローチャートを示す。

【図16】従来のDCF(Distributed Coordination Function)におけるビーコンフレームや音声信号の送出タイムチャートを示す。

【図17】従来のDCFにおいて再送が発生した場合のビーコンフレームや音声信号の送出タイムチャートを示す。

10

【符号の説明】

【0141】

1 - 1, 1 - 2, 1 - 3, 1 - 4, 1 - 5, 1 - 6 : 無線LAN端末

2 - 1, 2 - 2, 2 - 3, 2 - 4 : アクセスポイント

3 - 1, 3 - 2 : ルータ

4 - 1, 4 - 2, 4 - 3, 4 - 4 : パソコン(有線LAN端末)

5 : インターネット(IP)網

1A : 情報通信端末部

1B : 無線部

20

10 : 通信処理部

10 - 1 : プログラムメモリ

10 - 2 : ワークメモリ

11 : アンテナ

12 : RF部

13 : ベースバンド部

14 : MAC処理部

15 : 上位層処理部

16 : 端末インタフェース部

19 : バス

30

2A : ルータ部

2B : 無線部

20 : 通信処理部

20 - 1 : プログラムメモリ

20 - 2 : ワークメモリ

21 : アンテナ

22 : RF部

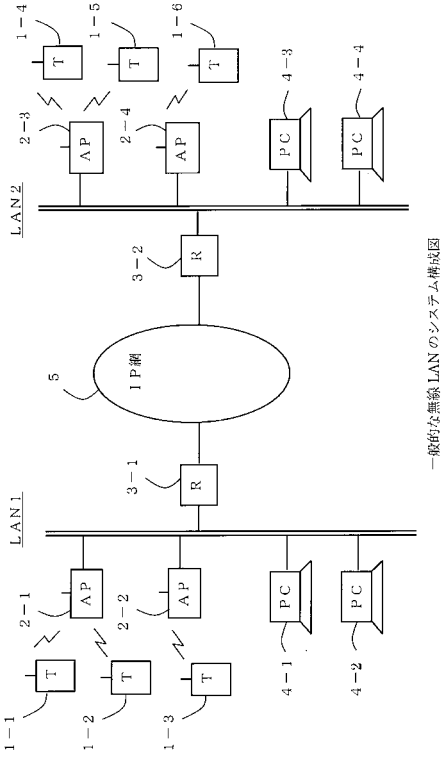
23 : ベースバンド部

24 : MAC処理部

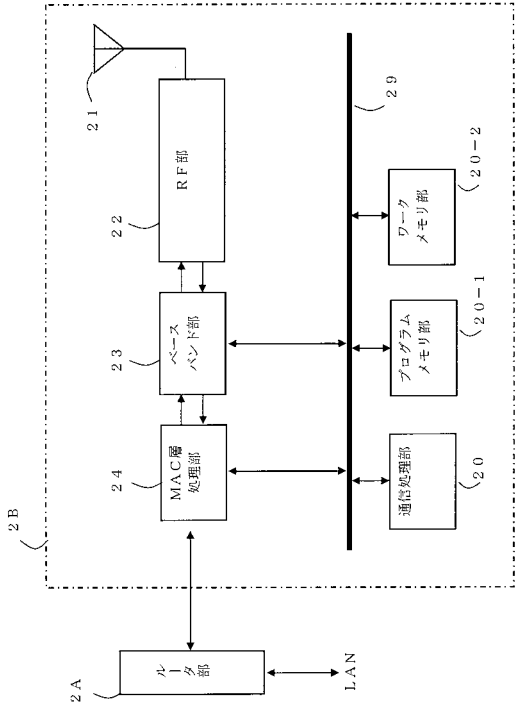
29 : バス

40

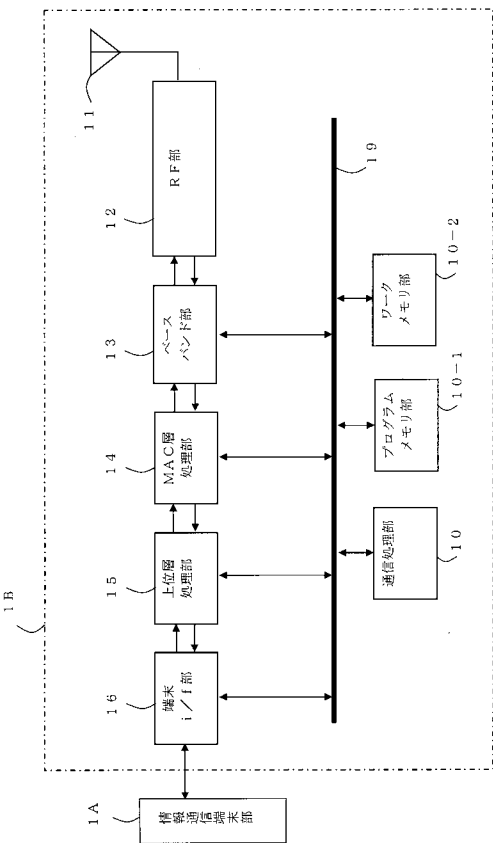
【図1】



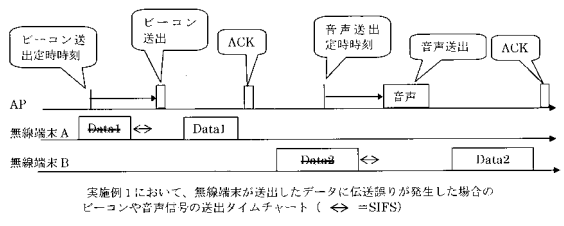
【図2】



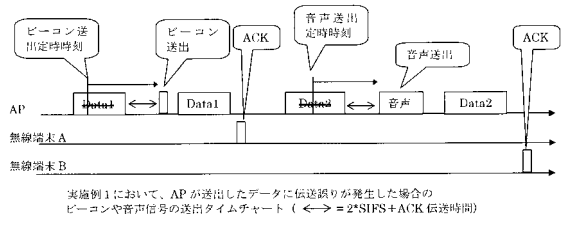
【図3】



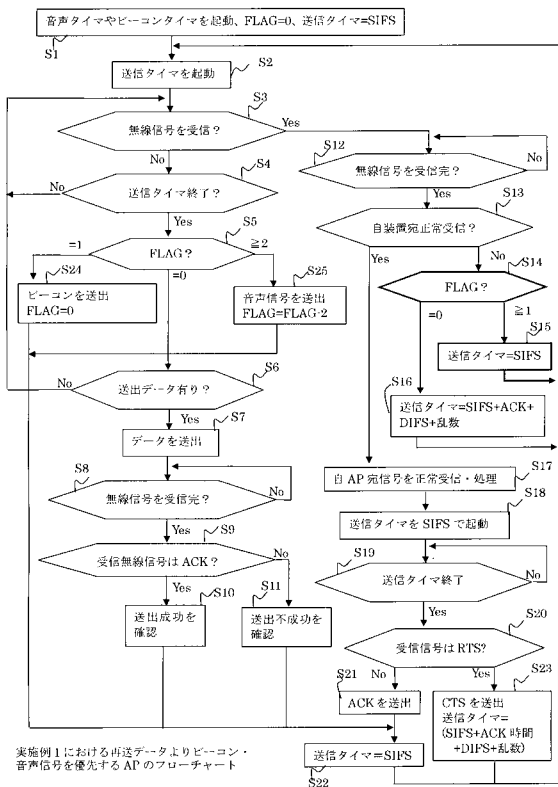
【図4】



【図5】

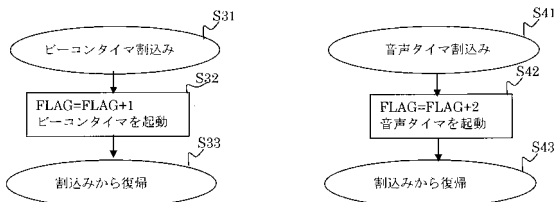


【図 6】



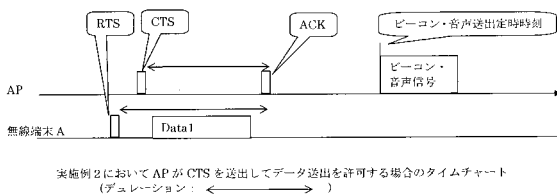
実施例 1 における再送データよりビーコン・音声信号を優先する AP のフローチャート

【図 7】

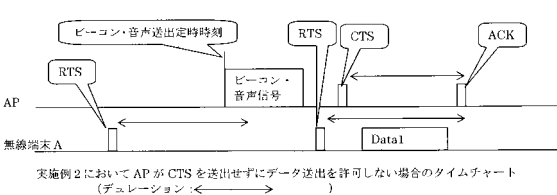


実施例 1 における再送データよりビーコン・音声信号を優先する AP のフローチャート

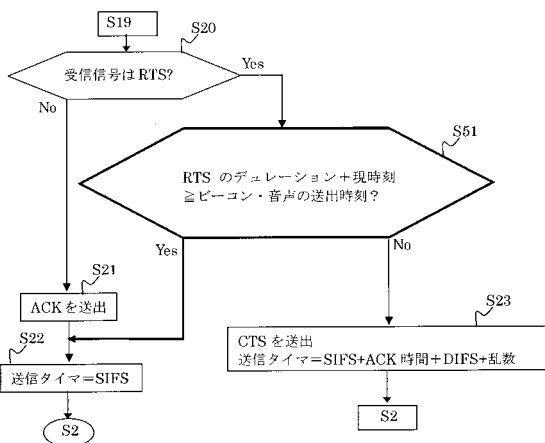
【図 8】



【図 9】

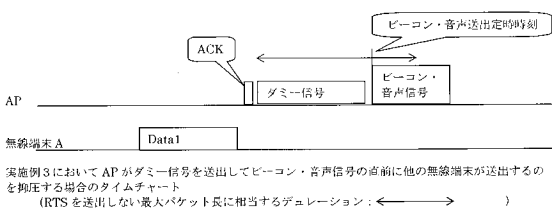


【図 10】

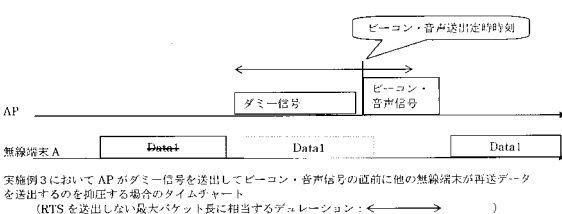


実施例 2 における AP の動作フローチャート

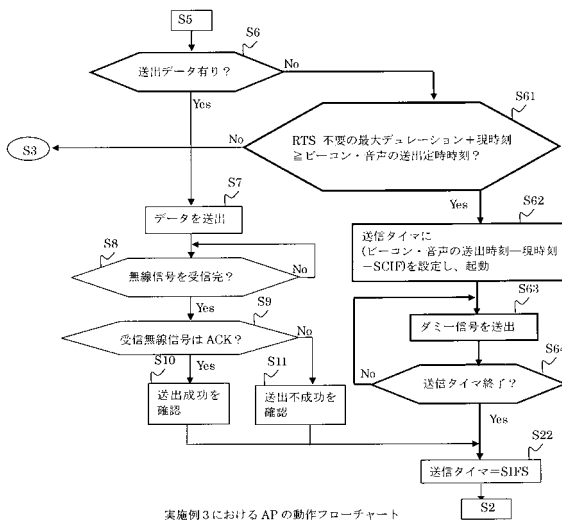
【図 11】



【図 12】

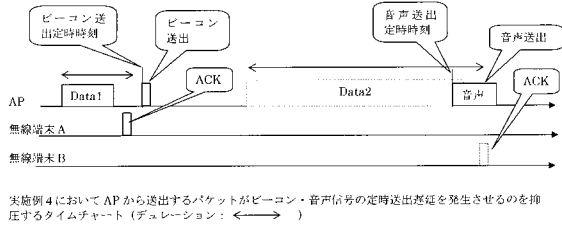


【図 13】

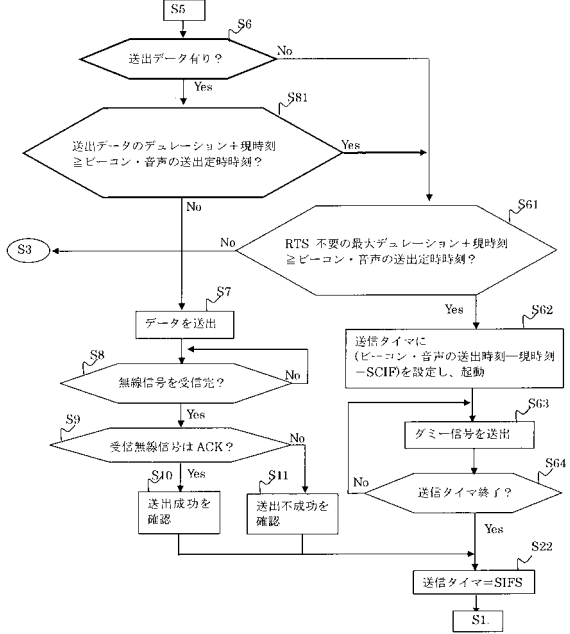


実施例 3 における AP の動作フローチャート

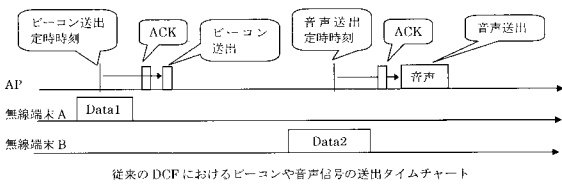
【図14】



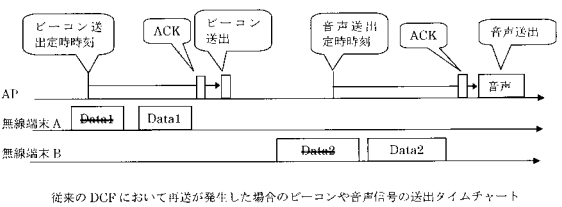
【図15】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W 28 / 02

H04W 84 / 12

H04L 12 / 28 - 46