

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5282448号
(P5282448)

(45) 発行日 平成25年9月4日(2013.9.4)

(24) 登録日 平成25年6月7日(2013.6.7)

(51) Int.Cl.

H04W 76/06 (2009.01)

F I

H04W 76/06

請求項の数 6 (全 23 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2008-143890 (P2008-143890)</p> <p>(22) 出願日 平成20年5月30日 (2008.5.30)</p> <p>(65) 公開番号 特開2009-290804 (P2009-290804A)</p> <p>(43) 公開日 平成21年12月10日 (2009.12.10)</p> <p>審査請求日 平成23年2月17日 (2011.2.17)</p>	<p>(73) 特許権者 000005223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号</p> <p>(74) 代理人 100083725 弁理士 畝本 正一</p> <p>(72) 発明者 古賀 樹文 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内</p> <p>審査官 望月 章俊</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信システム、無線通信装置及びその切断処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線通信装置が接続中の相手装置に切断フレームを送信して切断処理を行う無線通信システムであって、

前記無線通信装置が接続中の前記相手装置に対し、切断処理の前記切断フレーム送信実行前の送信フレームに切断を予告する切断予告通知と前記切断予告通知からの待機時間を付加する処理手段を備え、前記切断予告通知の後、前記切断フレームを送信して切断処理を実行し、

前記相手装置は、前記無線通信装置から送信される切断処理前の前記送信フレームから前記待機時間と、前記送信フレームに付加されている前記切断予告通知から切断予告とを認識し、該切断予告通知後の前記待機時間で前記切断フレームを受け付ける処理手段を備え、前記切断予告通知から前記待機時間の経過後、前記切断フレームを無視することを特徴とする無線通信システム。

【請求項2】

請求項1の無線通信システムにおいて、

前記送信フレームは、通信装置の存在を表す報知情報を表すフレーム、通信装置の制御情報を表すフレーム、又は前記切断予告通知のために設定されたフレームの何れかであることを特徴とする無線通信システム。

【請求項3】

接続中の相手装置に切断フレームを送信して切断処理を行う無線通信装置であって、

10

20

切断を予告する切断予告通知を暗号化する暗号化手段と、

接続中の前記相手装置に対し、切断処理の前記切断フレーム送信実行前の送信フレームに暗号化した前記切断予告通知を付加する処理手段を備え、前記切断予告通知の後所定時間が経過すると、前記切断フレームを送信して切断処理を実行することを特徴とする無線通信装置。

【請求項 4】

接続中の相手装置から切断フレームを受けて切断処理が実行される無線通信装置であって、

接続中の前記相手装置からの送信フレームを受信する受信手段と、

前記送信フレームより切断予告通知の受信からの待機時間と、前記送信フレームに付加されている前記切断予告通知から切断予告とを認識し、その切断予告通知受信後の前記待機時間内に受信した前記切断フレームに基づき切断処理を実行し、前記切断予告通知の受信から前記待機時間の経過後は前記切断フレームを無視する処理手段と、
を備えることを特徴とする無線通信装置。

10

【請求項 5】

接続中の相手装置に切断フレームを送信して切断処理を行う無線通信装置の切断処理方法であって、

切断を予告する切断予告通知を暗号化するステップと、

接続中の前記相手装置に対し、切断処理の前記切断フレーム送信実行前の送信フレームに暗号化した前記切断予告通知を付加するステップと、

前記切断予告通知の後所定時間が経過すると、前記切断フレームを送信して切断処理を実行するステップと、

を含むことを特徴とする無線通信装置の切断処理方法。

20

【請求項 6】

接続中の相手装置から切断フレームを受けて切断処理が実行される無線通信装置の切断処理方法であって、

接続中の前記相手装置から受信した送信フレームより切断予告通知の受信からの待機時間と、前記送信フレームに付加されている前記切断予告通知から切断予告とを認識するステップと、

前記ステップで前記切断予告通知受信後の前記待機時間内に受信した前記切断フレームに基づき切断処理を実行し、前記切断予告通知から前記待機時間の経過後、前記相手装置からの前記切断フレームを無視するステップと、

30

を含むことを特徴とする無線通信装置の切断処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線 LAN (Local Area Network) システムの無線 LAN アクセスポイントと無線 LAN 端末との無線接続等、無線通信装置間の無線接続の切断に関し、特に、切断処理のためのディオーセンティケーション (Deauthentication) フレームの送信前に切断予告通知を付加して切断処理を行う無線通信システム、無線通信装置及びその切断処理方法に関する。

40

【背景技術】

【0002】

無線 LAN システムは汎用性、低コスト性等、優れた特徴を有し、無線 LAN 端末の設置位置に対する柔軟性が高いことから、移動体端末の通信システムとして普及している。このような通信システムにおいて、無線 LAN 端末が無線通信を行う場合、無線 LAN アクセスポイントを経由して他の無線 LAN 端末や有線側ノードと通信するインフラストラクチャモードと、無線 LAN 端末同士が直接通信を行うアドホックモードの二形態がある。このような通信接続及びその切断のプロトコルは通信規格 (IEEE802.11シリーズ) によって定められている。

50

【 0 0 0 3 】

この通信規格では、無線LANアクセスポイントが接続中の無線LAN端末を切断する場合には、無線LANアクセスポイントから無線LAN端末に対して切断フレーム（即ち、ディオーセンティケーションフレーム）を送信することが規定されている。この切断フレームを無線LANアクセスポイントが送信した後、無線LAN端末から応答を待つ必要はなく、無線LANアクセスポイントは切断フレームの送信完了時点で切断処理が終了する。

【 0 0 0 4 】

無線接続の切断に関し、特許文献1には、複数の無線システム親機と無線接続される子機が接続中の無線システム親機から他の無線システム親機のエリアに移動した場合、接続中の無線システム親機から他の無線システム親機に対し、切断予告通知を発生し、子機は移動したエリアの無線システム親機の電波強度が一番強いと判断した場合には、その無線システム親機との通信を確立し、他の無線システム親機との通信を切断することが開示されている。

10

【 0 0 0 5 】

特許文献2には、アクセスポイントは、制御部がクライアントの認証や通信接続時間を監視し、クライアントとの接続を制御し、表示部とインターコムが特定区域内にいるクライアントだけに通信切断の予告やパスワード等の表示、通知を行うために使用される通信線（または、通信装置）であり、アクセスポイントの制御部からクライアントにパスワードの変更予告が発せられるとともに、この変更指令に従わない場合には回線が切断される旨通知されることが開示されている。

20

【 0 0 0 6 】

特許文献3には、ホストデバイスの無線ローカルネットワークデバイスから無線ネットワークへのアクセスポイントへ切り離す要求を送信し、無線LANデバイスの送受信機のスイッチをOFFすることが開示されている。

【特許文献1】特開2007-116258公報（段落番号0080、0081、0082）

【特許文献2】特開2005-117488公報（段落番号0017、0031、図1、図2）

【特許文献3】特開2005-287030公報（要約、段落番号0004、0005、図2）

30

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

ところで、無線接続の切断処理において、無線LANアクセスポイントから送信されるディオーセンティケーションフレームは暗号化されていない。また、このディオーセンティケーションフレームの送受信に際し、無線LAN端末は送信元の認証を行っていない。切断の際に送信されるBSSID（Basic Service Set Identification）は、無線LANアクセスポイントを一意に決定する識別情報であるが、これは、一般的には無線LANアクセスポイントの無線インターフェースのMAC（Media Access Control）アドレスである。このため、BSSIDが接続先の無線LANアクセスポイントに一致していれば、無線LANの端末はディオーセンティケーションフレームを受け付け、無線LAN接続を切断する。

40

【 0 0 0 8 】

このため、ディオーセンティケーションフレームは暗号化されていないので、他のノードから容易に送信でき、また、送信元の認証を行わないため、無関係な第三者的ノードから無線LAN接続をたやすく切断し得る。これは、いわゆる「なりすまし」による切断を容易に行うことができることを意味し、正常な無線LANネットワークの運用が妨害されることになる。

【 0 0 0 9 】

50

これを逆に利用し、使用の許可を受けていない無線LANアクセスポイントや無線LAN端末を検出すると、偽のディオーセンティケーションフレームを送信し、通信を妨害するセキュリティ製品も存在している。

【0010】

そこで、正常な無線LAN運用を実現するには、第三者的ノードからのディオーセンティケーションフレームによる切断を防止することが必要である。

【0011】

斯かる要求や課題について、特許文献1ないし3にはその開示や示唆はなく、それを解決する構成等についての開示や示唆はない。

【0012】

そこで、本発明の目的は、無線LANアクセスポイントと無線LAN端末との無線接続等の無線通信装置間の無線接続に関し、切断処理のセキュリティを向上させることにある。

【0013】

斯かる目的を具体的に述べれば、無線LANアクセスポイントと無線LAN端末との無線接続等の無線通信装置間の無線接続に関し、無線通信装置間以外による切断情報による接続切断を防止することにある。

【0014】

また、本発明の他の目的は、無線LANアクセスポイントと無線LAN端末との無線接続等の無線通信装置間の無線接続に関し、無線通信装置間以外による切断情報による接続切断を防止し、無線接続の信頼性を向上させることにある。

【課題を解決するための手段】

【0015】

上記目的を達成するため、本発明は、無線通信装置が接続中の相手装置に切断フレームを送信して切断処理を行う無線通信システム、無線通信装置及びその切断処理方法であって、前記無線通信装置が接続中の前記相手装置に対し、切断処理の前記切断フレーム送信実行前の送信フレームに切断を予告する切断予告通知を送信し、この切断予告通知の後、前記切断フレームを送信して切断処理を実行する。このような切断処理、即ち、ディオーセンティケーションフレーム等の切断フレームの送信の前に、換言すれば、切断フレームの送信予告として切断予告通知と切断予告通知からの待機時間の通知を行うので、接続中の無線通信装置又は相手装置が切断フレームを受信する前に切断予告通知を受けていない場合や、切断予告通知から待機時間が経過した場合であれば、切断フレームの受け付けの拒否、即ち、接続中の装置以外からの切断フレームを無視し、不正な接続切断を防止でき、切断処理のセキュリティの向上とともに、無線接続の信頼性が高められる。

【0016】

そこで、上記目的を達成するため、本発明の無線通信システムは、無線通信装置が接続中の相手装置に切断フレームを送信して切断処理を行う無線通信システムであって、前記無線通信装置が接続中の前記相手装置に対し、切断処理の前記切断フレーム送信実行前の送信フレームに切断を予告する切断予告通知と前記切断予告通知からの待機時間を付加する処理手段を備え、前記切断予告通知の後、前記切断フレームを送信して切断処理を実行し、前記相手装置は、前記無線通信装置から送信される切断処理前の前記送信フレームから前記待機時間と、前記送信フレームに付加されている前記切断予告通知から切断予告とを認識し、該切断予告通知後の前記待機時間で前記切断フレームを受け付ける処理手段を備え、前記切断予告通知から前記待機時間の経過後、前記切断フレームを無視する構成である。

【0017】

斯かる構成では、無線通信装置が接続中の相手装置に対し切断処理を実行しようとするれば、切断処理の切断フレーム送信実行前の送信フレームに切断を予告する切断予告通知と切断予告通知からの待機時間が処理手段によって付加され、その送信フレームが無線通信装置から接続中の相手装置に送信されるので、相手装置では切断予告通知後の待機時間で

10

20

30

40

50

切断フレームを受け付け、切断処理が実行される。切断予告通知が発せられていない場合や切断予告通知から待機時間が経過した場合であれば、相手装置は切断フレームの受け付けを拒否し、接続中の装置以外からの不正な切断フレームでの切断処理を回避でき、切断処理のセキュリティの向上、無線接続の信頼性の向上が図られ、上記目的が達成される。

【0018】

上記目的を達成するために、上記無線通信システムにおいて、好ましくは、前記送信フレームは、通信装置の存在を表す報知情報を表すフレーム、通信装置の制御情報を表すフレーム、又は前記切断予告通知のために設定されたフレームの何れかであればよい。斯かる構成によれば、切断フレーム（ディオーセンティケーションフレーム）による切断処理を行う前のピーコンフレーム又は制御フレームに切断予告通知を付加し、又は切断予告通知用のフレームの何れかで切断処理前の接続中の装置に対して予告通知を発することができる。

10

【0019】

また、上記目的を達成するため、本発明の無線通信装置は、接続中の相手装置に切断フレームを送信して切断処理を行う無線通信装置であって、切断を予告する切断予告通知を暗号化する暗号化手段と、接続中の前記相手装置に対し、切断処理の前記切断フレーム送信実行前の送信フレームに暗号化した前記切断予告通知を付加する処理手段を備え、前記切断予告通知の後所定時間が経過すると、前記切断フレームを送信して切断処理を実行する構成である。

【0020】

20

斯かる構成において、無線通信装置は例えば、無線LANシステムの中継手段即ち、無線アクセスポイント、相手装置は例えば、無線アクセスポイントと無線接続される無線LAN端末であれば、無線通信装置の処理手段により送信フレームに切断予告通知が付加され、この切断予告通知を受けた相手装置は、切断予告通知の後所定時間が経過すると、切断フレームを受け付け、切断処理が実行されるので、接続中の装置以外からの不正な切断フレームでの切断処理を回避でき、切断処理のセキュリティの向上、無線接続の信頼性の向上が図られ、上記目的が達成される。

【0021】

また、上記目的を達成するため、本発明の無線通信装置は、接続中の相手装置から切断フレームを受けて切断処理が実行される無線通信装置であって、接続中の前記相手装置からの送信フレームを受信する受信手段と、前記送信フレームより切断予告通知の受信からの待機時間と、前記送信フレームに付加されている前記切断予告通知から切断予告とを認識し、その切断予告通知受信後の前記待機時間内に受信した前記切断フレームに基づき切断処理を実行し、前記切断予告通知の受信から前記待機時間の経過後は前記切断フレームを無視する処理手段とを備える構成である。

30

【0022】

斯かる構成において、相手装置は例えば、無線LANシステムの中継手段即ち、無線アクセスポイント、無線通信装置は例えば、無線アクセスポイントと無線接続される無線LAN端末であれば、無線通信装置から受けた送信フレームに切断予告通知が付加されていれば、その切断予告通知を受けた相手装置が、切断予告通知を認識し、切断予告通知後の待機時間で切断フレームを受け付けて切断処理が実行し、切断予告通知の受信から前記待機時間の経過後は前記切断フレームを無視するので、接続中の装置以外からの不正な切断フレームでの切断処理を回避でき、切断処理のセキュリティの向上、無線接続の信頼性の向上が図られ、上記目的が達成される。

40

【0023】

また、上記目的を達成するため、本発明の無線通信装置の切断処理方法は、接続中の相手装置に切断フレームを送信して切断処理を行う無線通信装置の切断処理方法であって、切断を予告する切断予告通知を暗号化するステップと、接続中の前記相手装置に対し、切断処理の前記切断フレーム送信実行前の送信フレームに暗号化した前記切断予告通知を付加するステップと、前記切断予告通知の後所定時間が経過すると、前記切断フレームを送

50

信して切断処理を実行するステップとを含むものである。斯かる切断処理方法によっても、同様に上記目的が達成される。

また、上記目的を達成するため、本発明の無線通信装置の切断処理方法は、接続中の相手装置から切断フレームを受けて切断処理が実行される無線通信装置の切断処理方法であって、接続中の前記相手装置から受信した送信フレームより切断予告通知の受信からの待機時間と、前記送信フレームに付加されている前記切断予告通知から切断予告とを認識するステップと、前記ステップで切断予告通知受信後の前記待機時間内に受信した前記切断フレームに基づき切断処理を実行し、前記切断予告通知から前記待機時間の経過後、前記相手装置からの前記切断フレームを無視するステップとを含むものである。斯かる切断処理方法によっても、同様に上記目的が達成される。

10

【発明の効果】

【0024】

本発明によれば、次のような効果が得られる。

【0025】

(1) 切断フレームによる切断処理の前に切断予告通知が発せられ、この切断予告通知の後の切断フレームに基づき切断処理を実行し、切断予告通知を受け付けていない場合には切断処理が実行されないので、切断処理のセキュリティを向上させることができる。

【0026】

(2) 切断予告通知を受け付けていない場合には、切断フレームを受け付けられないので、不正な切断フレームによる切断防止が図られ、無線接続の信頼性が高められる。

20

【0027】

(3) 不正な切断フレーム送信による接続切断を防止できるので、不正な切断フレーム送信による通信妨害を回避できる。

【0028】

そして、本発明の他の目的、特徴及び利点は、添付図面及び各実施の形態を参照することにより、一層明確になるであろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

〔第1の実施の形態〕

【0030】

30

第1の実施の形態について、図1を参照する。図1は、第1の実施の形態に係る無線LANシステムを示す図である。図1に示す構成は一例であって、斯かる構成に本発明が限定されるものではない。

【0031】

この無線LANシステム2は、無線通信装置、切断処理方法及び切断処理プログラムの一例であって、無線LANアクセスポイント4に単数又は複数の無線LAN端末として例えば、無線LAN端末6が接続され、この無線LAN端末6との接続を切断する場合に、無線LANアクセスポイント4から切断予告通知8を送信し、この切断予告通知8の後、切断フレームとしてディオーセンティケーションフレーム(以下「切断フレーム」と称する)10を送信する。切断予告通知8は無線LAN端末6を切断することを予告する識別情報である。

40

【0032】

この実施の形態では、送信フレームであるビーコンフレーム12に切断予告通知8が付加されている。ビーコンフレーム12は通信装置の存在を表す報知情報を表すフレームであり、切断予告通知8は、ビーコンフレーム12以外の送信フレームとして例えば、通信装置の制御情報を表すフレーム(：制御フレーム)に付加してもよく、又は切断予告通知のためのフレーム(：切断予告通知用フレーム)を設定してもよい。

【0033】

無線LANアクセスポイント4は、無線LAN端末6の無線接続の中継手段を構成する無線通信装置であって、この実施の形態では、接続中の無線LAN端末6に対する切断処

50

理を実行するための切断フレーム10を送信する送信手段であるとともに、その切断フレーム10の送信の所定時間前に切断予告通知8を送信する送信手段である。具体的には、無線LANアクセスポイント4は、接続中の無線LAN端末6を切断しようとするれば、ビーコンフレーム12にて無線LAN端末6を切断する切断予告通知8を送信フレームに付加して通知し、その後、切断フレーム10を送信するまでの時間間隔として時間Tを決定する。即ち、接続中の無線LAN端末6にはビーコンフレーム12に付加された切断予告通知8により切断処理が実行されることが切断処理前に予告される。この切断予告通知8には、時間情報として予告通知の時点から切断フレーム10が送信される時間T、切断フレーム10の受信を可能にするため、切断予告通知8の受信後の所定時間として待機時間 t ($t > T$)が含まれる。時間T及び待機時間 t は、一定時間である必要はなく、 $t > T$ であれば、任意の時間でよく、不確定な時間であれば、不正者による切断フレーム10の割込みを回避する確率を高くすることができる。

10

【0034】

無線LAN端末6は例えば、無線LANアクセスポイント4を中継手段として他の無線LAN端末と通信を維持し、情報の授受を行う無線通信装置であって、接続中の相手装置である例えば、無線LANアクセスポイント4からの送信フレームを受信する受信手段である。この場合、切断処理では、既述の無線LAN端末6は接続中の無線LANアクセスポイント4から送信されたビーコンフレーム12中に切断予告通知8の有無を検出し、切断予告通知8が存在している場合には、無線LANアクセスポイント4からの切断フレームに基づいて実行される切断処理を受け付ける状態(切断待機状態)に遷移する。その際、切断予告通知8に含まれる既述の待機時間 t を記憶する。この待機時間 t 内で切断フレームの受信が可能であり、待機時間 t の経過の後、無線LAN端末6は無線LANアクセスポイント4からの切断処理を受け付けない状態(切断処理拒否状態)に戻る。

20

【0035】

切断フレーム10を受信した無線LAN端末6は、その切断フレーム10が無線LANアクセスポイント4からの切断予告通知8を受信した後の一定時間(待機時間 t)内であったか否かを確認し、待機時間 t 内であれば、その切断処理を受け付け、無線LAN接続を切断する。また、切断予告通知8の受信後、待機時間 t が経過した後、又は、切断予告通知8を受け取っていない場合には、切断フレーム10を受信しても、切断処理は受け付けず、無線LAN接続を維持する。

30

【0036】

このような無線LANシステム2では、接続中の無線LAN端末6の接続を切断する場合、無線LANアクセスポイント4から切断予告通知8が無線LAN端末6に送信され、その切断予告通知8の送信の後、切断フレーム10が送信され、無線LAN端末6では切断予告通知8を受信した無線LANアクセスポイント4からの切断フレーム10を受け付けて切断処理に移行する。このため、切断予告通知8が発せられていない他の無線LANアクセスポイント4Xや他のノードから切断フレーム10が送信されてもそれによる接続の切断処理が行われることなく、無線接続が維持される。

【0037】

次に、無線LANアクセスポイントについて、図2を参照する。図2は、アクセスポイントの構成を示す図である。図2に示す構成は一例であって、斯かる構成に本発明が限定されるものではない。

40

【0038】

無線LANアクセスポイント4は、無線又は有線による通信機能を備えたコンピュータであって、図2に示すように、CPU(Central Processing Unit)400と、Flash ROM(Read-Only Memory)402と、RAM(Random-Access Memory)404と、クロック部406と、無線LANインタフェース部408と、有線LANインタフェース部410と、電源部412とを備えている。

【0039】

CPU400は、情報の送受、予告通知処理、切断処理等を実行する処理手段、各種機

50

能部の制御手段の一例であって、FlashROM 402にあるOS (Operating System)、切断処理プログラム等のアプリケーションプログラムを実行する。FlashROM 402は、プログラム記録部、データ記録部の一例であって、既述のOSやアプリケーションプログラムを格納するとともに、データ記録部にはデータテーブルを備える。RAM 404は、ワークエリアを構成する。

【0040】

クロック部406は、計時手段の一例であって、切断予告通知情報の発行から所定時間の計時を行う。既述の間隔時間Tは、このクロック部406によって計時される。

【0041】

無線LANインタフェース部408は、無線LAN端末6に対する無線接続の手段であって、ベースバンドプロセッサ414、トランシーバ416、電力増幅器418、アンテナ420を備えている。ベースバンドプロセッサ414は、情報を送受するためのベースバンド信号を発生する手段である。トランシーバ416は、ベースバンド信号で搬送信号を変調して送信信号を生成し、又は受信信号からベースバンド信号を復調する手段である。電力増幅器418は、送信信号又は受信信号を増幅する手段である。アンテナ420は、電力増幅器418から出力される送信信号を無線LAN端末6に無線信号として送出し、又は無線LAN端末6からの無線信号を受信し、受信信号として電力増幅器418に入力する。

10

【0042】

有線LANインタフェース部410は、図示しない有線LAN端末に対する有線接続手段である。電源部412は、給電手段であって、CPU400や無線LANインタフェース部408等の各種機能部に対し、駆動電力を供給する。

20

【0043】

斯かる構成によれば、無線LANアクセスポイント4の無線LANインタフェース部408を通して無線LAN端末6と無線接続することができ、接続中の無線LAN端末6に対して既述の切断予告通知8をビーコンフレーム12によって送信し、その切断予告通知8から時間Tの後、切断フレーム10を送信する処理を実行することができる。

【0044】

次に、無線LAN端末6について、図3を参照する。図3は、無線LAN端末6の構成を示す図である。図3に示す構成は一例であって、斯かる構成に本発明が限定されるものではない。

30

【0045】

次に、無線LAN端末6は、無線LANアクセスポイント4を含む各種の無線中継手段との無線による通信機能を備えたコンピュータであって、図3に示すように、CPU600と、ストレージ602と、RAM604と、クロック部606と、無線LANインタフェース部608と、電源部612とを備えている。

【0046】

CPU600は、情報の送受、切断処理等の情報処理手段、各種機能部の制御手段の一例であって、ストレージ602にあるOS、切断処理プログラムサブルーチン等のアプリケーションプログラムを実行する。ストレージ602は、プログラム記録部、データ記録部の一例であって、既述のOSやアプリケーションプログラムを格納するとともに、データ記録部にはデータテーブルを備える。RAM604は、ワークエリアを構成する。

40

【0047】

クロック部606は、計時手段の一例であって、切断予告通知8の発行から待機時間tの計時を行う。この待機時間tが経過するまで、切断フレーム10の受け付けが可能となる。

【0048】

無線LANインタフェース部608は、無線LANアクセスポイント4に対する無線接続の手段であって、ベースバンドプロセッサ614、トランシーバ616、電力増幅器618、アンテナ620を備えている。ベースバンドプロセッサ614は、情報を送受する

50

ためのベースバンド信号を発生する手段である。トランシーバ616は、ベースバンド信号で搬送信号を変調して送信信号を生成し、又は受信信号からベースバンド信号を復調する手段である。電力増幅器618は、送信信号又は受信信号を増幅する手段である。アンテナ620は、電力増幅器618から出力される送信信号を無線LANアクセスポイント4に無線信号として送出し、又は無線LANアクセスポイント4からの無線信号を受信し、受信信号として電力増幅器618に入力する。

【0049】

電源部612は、給電手段であって、CPU600や無線LANインタフェース部608等の各種機能部に対し、駆動電力を供給する。

【0050】

斯かる構成によれば、無線LANアクセスポイント4に無線LANインタフェース部608を通して無線接続することができ、接続中の無線LANアクセスポイント4から既述の切断予告通知8を受信した場合、切断予告通知8から待機時間tの間、切断フレーム10の受信を待機し、切断フレーム10の受信に基づき、切断処理を実行することができる。

【0051】

次に、切断予告通知について、図4を参照する。図4は、切断予告フレームを示す図である。図4に示す構成は一例であって、斯かる構成が本発明に限定されるものではない。図4において、図1と同一部分には同一符号を付してある。

【0052】

この切断予告フレーム80は、切断予告通知を示す識別情報の一例であって、ビーコンフレーム12に切断予告通知として情報エレメント(Information Element)を付加する方法の一例であり、図4に示すように、MAC(Medium Access Control)ヘッダ81と、フレームボディ部82と、FCS(Frame Check Sequence)83とを備えている。ビーコンフレーム12は、通信に必要な各種情報を周辺無線局へ報知するための情報であって、基地局(この場合、無線LANアクセスポイント)が周期的に送信し、無線セルの存在を端末局(この場合、無線LAN端末)に通知する役割を担う。

【0053】

MACヘッダ81は、フレーム制御情報、デュレーション/ID、宛先アドレス、送信元アドレス、BSS(Basic Service Set)ID、シーケンス制御情報を含んでいる。デュレーション/IDは、無線回線を使用する予定時間である。宛先アドレスは、宛先である無線LAN端末のアドレスである。送信元アドレスは、送信元である無線LANアクセスポイントのアドレスである。BSSIDは、BSS即ち、無線セルの識別情報であり、基地局である無線LANアクセスポイントのMACアドレスで表される。シーケンス制御情報は、MACフレームのシーケンス番号とフラグメントのためのフラグメント番号を示す。

【0054】

フレームボディ部82は送信データの格納部であって、このフレームボディ部82には、Information 821、Value 822、Information 823、Value 824とともに、切断予告通知8を表す切断情報エレメント825が設定され、この切断情報エレメント825には切断予告ID 8251、端末MACアドレス・待機時間8252が格納されている。Information 821、Value 822、Information 823、Value 824は、送信データ及びそのデータ量を表す。切断予告ID 8251は、切断予告通知情報であり、端末MACアドレス・待機時間8252は、切断予告が通知される無線LAN端末を表す端末MACアドレス、切断予告からの既述の待機時間tが設定される。

【0055】

FCS 83は誤り検出符号の格納部であって、この場合、MACヘッダ81とフレームボディ部82の誤り検出符号が格納されている。

【0056】

斯かる切断予告フレーム80が切断フレーム10の送信前に切断対象である無線LAN

10

20

30

40

50

端末6に送信されれば、それを受信した無線LAN端末6では、端末MACアドレスによって切断対象の特定とともに、切断予告から切断フレーム10を受け付ける待機時間tが設定され、待機時間t内に切断フレーム10が到来すれば、切断処理が実行されることになる。

【0057】

次に、無線LANアクセスポイント側の処理について、図5を参照する。図5は、無線LANアクセスポイントの処理手順を示すフローチャートである。図5に示す構成は一例であって、斯かる構成に本発明が限定されるものではない。

【0058】

この処理手順は、切断処理方法及び切断処理プログラムの一例であって、無線LANアクセスポイント側の処理であり、待機時間tを付加する処理を含んでいる。

10

【0059】

この処理手順では、図5に示すように、無線LAN端末を切断しようとしているか否かの判断をし(ステップS11)、切断しようとしている場合(ステップS11のYES)には、切断予告通知の送信から切断フレームの送信までの時間間隔Tを決定する(ステップS12)。切断予告通知を送信可能なタイミングを待ち(ステップS13)、切断予告通知を送信可能なタイミングか否かを判断する(ステップS14)。切断予告通知を送信可能なタイミングであれば(ステップS14のYES)、切断予告通知を通知用フレームとして例えば、ビーコンフレーム12に付加し、送信する(ステップS15)。切断予告通知を送信可能なタイミングでなければ(ステップS14のNO)、切断予告通知の送信の待機状態となる。

20

【0060】

切断予告通知を送信すれば、微小時間だけ待機し(ステップS16)、切断予告通知から時間間隔Tが経過したか否かを判断し(ステップS17)、時間間隔Tが経過すれば(ステップS17のYES)、切断処理のための切断フレームを送信し(ステップS18)、この処理を終了する。

【0061】

次に、無線LAN端末側の処理について、図6を参照する。図6は、無線LAN端末の処理手順を示すフローチャートである。図6に示す構成は一例であって、斯かる構成に本発明が限定されるものではない。

30

【0062】

この処理手順は、切断処理方法及び切断処理プログラムの一例であって、図5のフローチャートに対応する無線LAN端末側の処理である。

【0063】

この処理手順では、図6に示すように、現在、切断待機状態か否かを判断し(ステップS21)、切断待機状態であれば(ステップS21のYES)、微小時間だけ待機する(ステップS22)。切断待機時間状態に入ってから待機時間t以内か否かを判断し(ステップS23)、待機時間t以内であれば(ステップS23のYES)、切断フレーム10を受信したか否かを判断し(ステップS24)、切断フレーム10を受信すれば(ステップS24のYES)、切断処理を実行し(ステップS25)、この処理を終了する。

40

【0064】

ステップS21において、現在、切断待機状態でなければ(ステップS21のNO)、切断フレーム10を受信したか否かを判断し(ステップS26)、切断フレーム10を受信すれば(ステップS26のYES)、切断フレーム10を無視し(ステップS27)、ステップS21に戻る。

【0065】

ステップS26において、切断フレーム10を受信しなければ(ステップS26のNO)、切断予告通知フレーム8を受信したか否かを判断し(ステップS28)、切断予告通知フレーム8を受信しなければ(ステップS28のNO)、ステップS21に戻り、切断予告通知フレーム8を受信すれば(ステップS28のYES)、切断予告通知フレーム8

50

に待機時間 t が含まれているか否かを判断し（ステップ S 2 9）、待機時間 t が含まれていれば（ステップ S 2 9 の Y E S）、その待機時間 t をストレージ（データ記憶部）に保存する（ステップ S 3 0）。切断予告通知フレームに待機時間 t が含まれていない場合（ステップ S 2 9 の N O）、切断待機状態に移行し（ステップ S 3 1）、ステップ S 2 1 に戻る。

【 0 0 6 6 】

また、ステップ S 2 3 において、切断待機状態に入ってから待機時間 t 以内でなければ、即ち、待機時間 t を経過後であれば（ステップ S 2 3 の N O）、切断待機状態を解除し（ステップ S 3 2）、ステップ S 2 1 に戻る。

【 0 0 6 7 】

次に、無線 L A N アクセスポイントと無線 L A N 端末との間の処理について、図 7 を参照する。図 7 は、無線 L A N アクセスポイントと無線 L A N 端末との間の処理シーケンスを示すフローチャートである。図 7 に示す構成は一例であって、斯かる構成に本発明が限定されるものではない。

【 0 0 6 8 】

この処理手順は、切断処理方法及び切断処理プログラムの一例である。この実施の形態では、切断予告通知を通知用フレームとしてビーコンフレームを例示しているが、図中、ステップ S 1 0 1、S 1 0 2 に記載している通り、ビーコンフレームに代えて制御フレームに切断予告通知を付加してもよい。

【 0 0 6 9 】

そこで、この処理手順では、図 7 に示すように、無線 L A N アクセスポイント 4 からビーコンフレーム（又は制御フレーム）に切断予告通知を付加して送信し（ステップ S 1 0 1）、この切断予告通知を受けた無線 L A N 端末 6 では、受信したビーコンフレーム（又は制御フレーム）中に切断予告通知を検出すれば、切断待機状態へ遷移する（ステップ S 1 0 2）。切断予告通知に待機時間 t が含まれていれば、それを記憶し（ステップ S 1 0 3）、切断待機状態を維持する。

【 0 0 7 0 】

無線 L A N アクセスポイント 4 は、切断予告通知を送信した後、時間間隔 T の経過を待って、切断フレームを送信する（ステップ S 1 0 4）。無線 L A N 端末 6 では、この切断フレームを受信し（ステップ S 1 0 5）、切断予告通知を受信してから待機時間 t が経過しているか否かを判断する（ステップ S 1 0 6）。待機時間 t が経過していなければ、即ち、待機時間 t 内であれば（ステップ S 1 0 6 の N O）、切断処理を受け付け、無線 L A N 接続を切断する（ステップ S 1 0 7）。待機時間 t が経過していれば即ち、待機時間 t 後に切断フレームを受信したのであれば（ステップ S 1 0 6 の Y E S）、切断フレームの受信を無視し、切断処理を実行することなく、無線 L A N 接続を継続する（ステップ S 1 0 8）。

【 0 0 7 1 】

次に、切断処理又は接続継続の処理について、図 8 を参照する。図 8 は、切断処理又は接続継続を実行する場合の動作を示すタイミングチャートである。図 8 に示す構成は一例であって、斯かる構成に本発明が限定されるものではない。

【 0 0 7 2 】

図 8 の A において、A 0 は無線 L A N アクセスポイント 4 から発せられた切断予告通知、A 1 は無線 L A N アクセスポイント 4 から発せられた切断フレーム、A X は無線 L A N アクセスポイント 4 X から発せられた切断フレームである。無線 L A N アクセスポイント 4 と接続中の無線 L A N 端末 6 が切断予告通知（A 0）を受けると、図 8 の B に示す待機時間 t による切断待機状態に移行する。

【 0 0 7 3 】

無線 L A N アクセスポイント 4 から切断予告通知（A 0）から時間間隔 T の後、切断フレーム（A 1）が発せられ、この切断フレーム（A 1）は切断待機状態にある無線 L A N 端末 6 の待機時間 t で受信されるので、図 8 の C に示すように、切断フレーム（A 1）は

10

20

30

40

50

、無線LAN端末6に受け付けられ、無線LAN端末6において既述の切断処理が実行される。

【0074】

この場合、他の無線LANアクセスポイント4Xから発せられた切断フレーム(AX)は、待機時間tの後であるから無視されることになる。

【0075】

また、この場合、無線LANアクセスポイント4Xから切断フレーム(AX)が発せられても、待機時間t以外の時点では、その切断フレーム(AX)は無視され、それによる切断処理に移行することはない。また、仮に、待機時間t内で無線LANアクセスポイント4Xから切断フレーム(AX)が到来し、それによる切断処理が実行されたとしても、既に切断待機状態にあるので、何ら不都合はない。

10

【0076】

以上述べた第1の実施の形態について、変形例や特徴事項や利点を以下に列挙する。

【0077】

(1) 無線LANアクセスポイント4に無線LAN端末6が接続しているとき、無線LANアクセスポイント4が無線LAN端末6を切断しようとする直前のビーコンフレームに切断予告通知を付加することにより、無線LAN端末6に切断処理を行うことを事前に通知するので、セキュリティの高い切断処理が行える。

【0078】

(2) 無線LANアクセスポイント4に無線LAN端末6が接続しているとき、無線LANアクセスポイント4から送信されたビーコンフレームに無線LAN端末6に対する切断予告通知が付加されているとき、その直後ならば無線LANアクセスポイント4から受信した切断フレームを受け付け、ビーコンフレームに切断予告が付加されていないとき又は直後以外のときには、切断フレームを無視することで正規の無線LANアクセスポイントからの切断フレームのみを受け付けることができ、切断処理のセキュリティを向上させることができる。

20

【0079】

(3) 無線LANアクセスポイント4に無線LAN端末6が接続しているとき、無線LANアクセスポイント4が無線LAN端末6を切断しようとする直前の制御フレームに切断予告通知を付加することにより、無線LAN端末6に切断処理を行うことを事前に通知するので、セキュリティの高い切断処理が行える。

30

【0080】

(4) 無線LANアクセスポイント4に無線LAN端末6が接続しているとき、無線LANアクセスポイント4から送信された制御フレームに無線LAN端末6に対する切断予告通知が付加されているとき、その直後ならば無線LANアクセスポイント4から受信した切断フレームを受け付け、制御フレームに切断予告が付加されていないとき、又は直後以外のときには、切断フレームを無視することで正規の無線LANアクセスポイント4からの切断フレームのみを受け付けることができ、制御フレームを用いた場合でも、切断処理のセキュリティを向上させることができる。

【0081】

(5) 切断予告通知を送信した後、切断フレームを送信するまでの間隔を決定し、ビーコンフレーム又は制御フレームにその間隔を付加し送付することで、無線LAN端末6に対して、切断予告通知の受信後、切断フレームを受信するための待機時間を通知すれば、無線LAN端末6側で切断フレームを受信可能な状態を待機時間に設定でき、切断処理のセキュリティを向上させることができる。

40

【0082】

(6) 無線LANアクセスポイント4が接続中の無線LAN端末6を切断する際、切断フレーム送信の直前に切断予告通知を送信することで、切断フレームが正規の無線LANアクセスポイント4から送信されたものかどうか無線LAN端末6側で判定し、その判定結果に基づいて切断処理に移行させることができるので、なりすましによる切断を防止で

50

き、切断処理のセキュリティを向上させることができる。

【0083】

(7) 無線LAN端末6が接続中の無線LANアクセスポイント4からの切断フレームだけを受け付けるようになり、その他のノードから切断フレームを受信しても、無線LAN接続の切断を防止でき、接続の信頼性が高められる。

【0084】

(8) 以上により切断処理のセキュリティが向上するので、第三者によるディオーセンティケーションフレーム送信による無線LAN接続の切断攻撃を防止することができ、そのような攻撃がなされたとしても接続を維持することができ、接続の信頼性が向上する。

【0085】

なお、切断予告通知に関し、情報エレメントを新たに定義し、それを付加すれば、無線LANアクセスポイントと無線LAN端末の組み合わせの中に、本発明の機能に対応していない従来の無線LAN端末が混在していても、切断予告通知が付加されたビーコンフレームをその無線LAN端末が受信可能であり共存できる。

【0086】

〔第2の実施の形態〕

【0087】

第2の実施の形態において、図9を参照する。図9は、第2の実施の形態に係る切断予告通知の処理手順を示す図である。図9に示す構成は一例であって、斯かる構成に本発明が限定されるものではない。

【0088】

第1の実施の形態では、切断予告通知を生成した後、ビーコンフレーム又は制御フレームに切断予告通知を付加する処理を行っているが、切断予告通知を暗号化処理すれば、セキュリティをより向上させることができる。

【0089】

この処理手順は、切断予告通知の生成の後、暗号化処理を付加したものであり、図9に示すように、切断予告通知の生成を実行し(ステップS41)、この切断予告通知に暗号化処理を施し(ステップS42)、暗号化処理された切断予告通知をビーコンフレームに付加する(ステップS43)。この処理の後、送信を行う。

【0090】

この実施の形態では、ビーコンフレームを例示しているが、暗号化処理された切断予告通知を制御フレームに付加してもよい。

【0091】

斯かる構成によれば、無線LAN端末6との間のデータ通信で用いている暗号化キーで切断予告通知を暗号化した上で付加し、送付することで、切断対象の端末だけに切断予告通知を受信させることができる。

【0092】

また、無線LANアクセスポイント4から送信されたビーコンフレーム又は制御フレームを、データ通信で用いている暗号化キーで切断予告通知を復号化し、無線LAN端末6に対する切断予告通知が付加されているときはその直後ならばAから受信した切断フレームを受け付け、ビーコンフレーム又は制御フレームに切断予告が付加されていないとき、又は直後以外のときは切断フレームを無視することで正規のアクセスポイントからの切断フレームのみを受け付けるようにするようによい。

【0093】

斯かる構成とすれば、切断予告通知を、通知しようとする無線LAN端末との間のデータ通信で用いている暗号化キーで暗号化した上で付加することで、切断対象の無線LAN端末だけに切断予告通知を受信させることができ、無線LAN端末側から見た場合、無関係な無線LANノードが接続中の無線LANアクセスポイントになりすまして切断予告通知を送信しようとする攻撃を防ぐことができる。

【0094】

10

20

30

40

50

〔第3の実施の形態〕

【0095】

第3の実施の形態において、図10を参照する。図10は、第3の実施の形態に係る無線LANアクセスポイントの処理手順を示すフローチャートである。図10に示す構成は一例であって、斯かる構成に本発明が限定されるものではない。

【0096】

第1の実施の形態では、切断予告通知の送信から切断フレームの送信までの間に時間間隔Tを設定したが、この時間間隔Tを設定することなく、任意の送信可能なタイミングにおいて、切断予告通知を送信する処理としてもよい。

【0097】

この処理手順では、図10に示すように、無線LAN端末を切断しようとしているか否かの判断をし(ステップS51)、切断をしようとしている場合(ステップS51のYES)には、切断予告通知を送信可能なタイミングを待ち(ステップS52)、切断予告通知を送信可能なタイミングか否かを判断する(ステップS53)。切断予告通知を送信可能なタイミングであれば(ステップS53のYES)、切断予告通知を通知用フレームとして例えば、ビーコンフレームに付加し、送信する(ステップS54)。切断予告通知を送信可能なタイミングでなければ(ステップS53のNO)、切断予告通知の送信の待機状態となる。

【0098】

そして、切断予告通知を送信すれば、微少時間だけ待機し(ステップS55)、切断予告通知から待機時間tが経過したか否かを判断し(ステップS56)、待機時間tが経過すれば(ステップS55のYES)、切断処理のための切断フレームを送信し(ステップS57)、この処理を終了する。

【0099】

〔第4の実施の形態〕

【0100】

第4の実施の形態において、図11を参照する。図11は、第4の実施の形態に係る無線LANアクセスポイントの処理手順を示すフローチャートである。図11に示す構成は一例であって、斯かる構成に本発明が限定されるものではない。

【0101】

第3の実施の形態では、待機時間tを設定しているが、この待機時間tを設定することなく、任意の送信可能なタイミングにおいて、切断フレームを送信する処理としてもよい。

【0102】

この処理手順では、図11に示すように、無線LAN端末を切断しようとしているか否かの判断をし(ステップS61)、切断をしようとしている場合(ステップS61のYES)には、切断予告通知を送信可能なタイミングを待ち(ステップS62)、切断予告通知を送信可能なタイミングか否かを判断する(ステップS63)。切断予告通知を送信可能なタイミングであれば(ステップS63のYES)、切断予告通知を通知用フレームとして例えば、ビーコンフレームに付加し、送信する(ステップS64)。切断予告通知を送信可能なタイミングでなければ(ステップS63のNO)、切断予告通知の送信の待機状態となる。そして、切断予告通知を送信すれば、微少時間だけ待機し(ステップS65)、切断処理のための切断フレームを送信し(ステップS66)、この処理を終了する。

【0103】

なお、無線LANアクセスポイントは切断予告通知の送信から切断フレームの送信までの間隔を待機時間tとして無線LAN端末に通知することを述べているが、規格等によって待機時間tが固定値として定められ、無線LANアクセスポイントと無線LAN端末の双方が待機時間tを知っている場合には、切断予告通知に待機時間tを含めない構成としてもよい。この場合、無線LAN端末は切断予告通知の受信から待機する期間として、自身が記憶している待機時間tを用いればよい。

10

20

30

40

50

【 0 1 0 4 】

〔 第 5 の 実 施 の 形 態 〕

【 0 1 0 5 】

第 5 の 実 施 の 形 態 に お い て 、 図 1 2 及 び 図 1 3 を 参 照 す る 。 図 1 2 は 、 第 5 の 実 施 の 形 態 に 係 る 無 線 L A N ア ク セ ス ポ イ ン ト の 処 理 手 順 を 示 す フ ロ ー チ ャ ー ト 、 図 1 3 は 、 無 線 L A N 端 末 の 処 理 手 順 を 示 す フ ロ ー チ ャ ー ト で あ る 。 図 1 2 及 び 図 1 3 に 示 す 構 成 は 一 例 で あ っ て 、 斯 かる 構 成 に 本 発 明 が 限 定 さ れ る も の で は な い 。

【 0 1 0 6 】

第 4 の 実 施 の 形 態 で は 、 微 小 時 間 待 機 (ス テ ッ プ S 6 5) を 設 定 し て い る が 、 こ の 微 小 時 間 待 機 、 即 ち 、 一 定 時 間 待 機 を 省 略 し 、 任 意 の 送 信 可 能 な タ イ ミ ン グ に お い て 、 切 断 フ レ ー ム を 送 信 す る 処 理 と し て も よ い 。

10

【 0 1 0 7 】

こ の 処 理 手 順 で は 、 図 1 2 に 示 す よ う に 、 無 線 L A N 端 末 を 切 断 し よ う と し て い る か 否 か の 判 断 を し (ス テ ッ プ S 7 1) 、 切 断 を し よ う と し て い る 場 合 (ス テ ッ プ S 7 1 の Y E S) に は 、 切 断 予 告 通 知 を 送 信 可 能 な タ イ ミ ン グ を 待 ち (ス テ ッ プ S 7 2) 、 切 断 予 告 通 知 を 送 信 可 能 な タ イ ミ ン グ が 否 か を 判 断 す る (ス テ ッ プ S 7 3) 。 切 断 予 告 通 知 を 送 信 可 能 な タ イ ミ ン グ で あ れ ば (ス テ ッ プ S 7 3 の Y E S) 、 切 断 予 告 通 知 を 通 知 用 フ レ ー ム と し て 例 え ば 、 ビ ー コ ン フ レ ー ム に 付 加 し 、 送 信 す る (ス テ ッ プ S 7 4) 。 切 断 予 告 通 知 を 送 信 可 能 な タ イ ミ ン グ で な け れ ば (ス テ ッ プ S 7 3 の N O) 、 切 断 予 告 通 知 の 送 信 の 待 機 状 態 と な る 。 そ し て 、 こ の 切 断 予 告 通 知 の 送 信 の 後 、 任 意 の タ イ ミ ン グ で 切 断 処 理 の た め の 切 断 フ レ ー ム を 送 信 し (ス テ ッ プ S 7 5) 、 こ の 処 理 を 終 了 す る 。

20

【 0 1 0 8 】

こ の よ う に 、 切 断 予 告 通 知 の 送 信 後 に 待 機 時 間 t や 一 定 の 微 小 時 間 を 設 定 す る こ と な く 切 断 フ レ ー ム を 送 信 す れ ば 、 不 正 者 に 時 間 設 定 を 知 ら れ る こ と が な く 、 セ キ ュ リ テ ィ を よ り 向 上 さ せ る こ と が で き る 。

【 0 1 0 9 】

こ の よ う な 無 線 L A N ア ク セ ス ポ イ ン ト 4 の 処 理 に 対 応 し 、 無 線 L A N 端 末 6 の 処 理 手 順 は 、 図 1 3 に 示 す よ う に 、 現 在 、 切 断 待 機 状 態 が 否 か を 判 断 し (ス テ ッ プ S 8 1) 、 切 断 待 機 状 態 で あ れ ば (ス テ ッ プ S 8 1 の Y E S) 、 一 定 時 間 だ け 待 機 す る (ス テ ッ プ S 8 2) 。 切 断 待 機 時 間 状 態 に 入 っ て か ら 一 定 時 間 内 が 否 か を 判 断 し (ス テ ッ プ S 8 3) 、 一 定 時 間 以 内 で あ れ ば (ス テ ッ プ S 8 3 の Y E S) 、 切 断 フ レ ー ム 1 0 を 受 信 し た か 否 か を 判 断 し (ス テ ッ プ S 8 4) 、 切 断 フ レ ー ム 1 0 を 受 信 す れ ば (ス テ ッ プ S 8 4 の Y E S) 、 切 断 処 理 を 実 行 し (ス テ ッ プ S 8 5) 、 こ の 処 理 を 終 了 す る 。

30

【 0 1 1 0 】

ス テ ッ プ S 8 1 に お い て 、 現 在 、 切 断 待 機 状 態 で な け れ ば (ス テ ッ プ S 8 1 の N O) 、 切 断 フ レ ー ム 1 0 を 受 信 し た か 否 か を 判 断 し (ス テ ッ プ S 8 6) 、 切 断 フ レ ー ム 1 0 を 受 信 す れ ば (ス テ ッ プ S 8 6 の Y E S) 、 切 断 フ レ ー ム 1 0 を 無 視 し (ス テ ッ プ S 8 7) 、 ス テ ッ プ S 8 1 に 戻 る 。

【 0 1 1 1 】

ス テ ッ プ S 8 6 に お い て 、 切 断 フ レ ー ム 1 0 を 受 信 し な け れ ば (ス テ ッ プ S 8 6 の N O) 、 切 断 予 告 通 知 フ レ ー ム 8 を 受 信 し た か 否 か を 判 断 し (ス テ ッ プ S 8 8) 、 切 断 予 告 通 知 フ レ ー ム を 受 信 し な け れ ば (ス テ ッ プ S 8 8 の N O) 、 ス テ ッ プ S 8 1 に 戻 り 、 切 断 予 告 通 知 フ レ ー ム を 受 信 す れ ば (ス テ ッ プ S 8 8 の Y E S) 、 切 断 待 機 状 態 に 移 行 し (ス テ ッ プ S 8 9) 、 ス テ ッ プ S 8 1 に 戻 る 。

40

【 0 1 1 2 】

ま た 、 ス テ ッ プ S 8 3 に お い て 、 切 断 待 機 状 態 に 入 っ て か ら 一 定 時 間 が 経 過 し て い れ ば (ス テ ッ プ S 8 3 の N O) 、 切 断 待 機 状 態 を 解 除 し (ス テ ッ プ S 9 0) 、 ス テ ッ プ S 8 1 に 戻 る 。

【 0 1 1 3 】

〔 他 の 実 施 の 形 態 〕

50

【 0 1 1 4 】

(1) 上記実施の形態では、切断フレームを実際に送信する前の一定時間内に切断予告通知を送信する構成について述べているが、切断予告通知を送信する手段はビーコンフレームに限定されるものではない。即ち、データフレーム以外にアクセスポイントから端末に送信されるフレームに切断予告通知を付加して通知を行ってもよい。

【 0 1 1 5 】

(2) 無線 LAN アクセスポイント 4 がビーコンフレームに付加する切断予告通知をどのように実装するかは任意であり、上記実施の形態に限定されるものではない。

【 0 1 1 6 】

(3) 切断フレームについて、IEEE802.11で定められたディオーセンティケーションフレームを例示したが、切断フレームはこのディオーセンティケーションフレームに限定されるものではない。

10

【 0 1 1 7 】

(4) 上記実施の形態では、無線通信装置として無線 LAN アクセスポイント又は無線 LAN 端末、相手装置として無線 LAN 端末又は無線 LAN アクセスポイントを例示したが、無線接続される装置であればどのような通信装置であってもよく、無線 LAN アクセスポイントや無線 LAN 端末に限定されるものではない。無線 LAN 端末同士であっても本発明は適用可能である。

【 0 1 1 8 】

次に、以上述べた本発明の実施の形態から抽出される技術的思想を請求項の記載形式に準じて付記として列挙する。本発明に係る技術的思想は上位概念から下位概念まで、様々なレベルやバリエーションにより把握できるものであり、以下の付記に本発明が限定されるものではない。

20

【 0 1 1 9 】

(付記 1) 無線通信装置が接続中の相手装置に切断フレームを送信して切断処理を行う無線通信システムであって、

前記無線通信装置が接続中の前記相手装置に対し、切断処理の前記切断フレーム送信実行前の送信フレームに切断を予告する切断予告通知を付加する処理手段を備え、前記切断予告通知の後、前記切断フレームを送信して切断処理を実行することを特徴とする無線通信システム。

30

【 0 1 2 0 】

(付記 2) 付記 1 の無線通信システムにおいて、

前記相手装置は、前記無線通信装置から送信される切断処理前の送信フレームに付加されている切断予告通知から切断予告を認識し、その切断予告通知後の待機時間で切断フレームを受け付ける処理手段を備え、前記待機時間後、切断フレームを無視することを特徴とする無線通信システム。

【 0 1 2 1 】

(付記 3) 付記 1 の無線通信システムにおいて、

前記送信フレームは、通信装置の存在を表す報知情報を表すフレーム、通信装置の制御情報を表すフレーム、又は切断予告通知のために設定されたフレームの何れかであることを特徴とする無線通信システム。

40

【 0 1 2 2 】

(付記 4) 付記 1 の無線通信システムにおいて、

前記切断予告通知は、前記相手装置からの切断フレームを受け付ける待機時間を表す情報を含むことを特徴とする無線通信システム。

【 0 1 2 3 】

(付記 5) 付記 1 の無線通信システムにおいて、

前記無線通信装置が前記切断予告通知を暗号化する暗号化手段を備え、暗号化された切断予告通知を前記相手装置に送信することを特徴とする無線通信システム。

【 0 1 2 4 】

50

(付記 6) 付記 2 の無線通信システムであって、

前記相手装置が暗号化された前記切断予告通知を復号化する復号化手段を備え、前記切断予告通知を復号化して切断予告通知を認識することを特徴とする無線通信システム。

【 0 1 2 5 】

(付記 7) 接続中の相手装置に切断フレームを送信して切断処理を行う無線通信装置であって、

接続中の相手装置に対し、切断処理の前記切断フレーム送信実行前の送信フレームに切断を予告する切断予告通知を付加する処理手段を備え、前記切断予告通知の後、前記切断フレームを送信して切断処理を実行することを特徴とする無線通信装置。

【 0 1 2 6 】

(付記 8) 接続中の相手装置から切断フレームを受けて切断処理が実行される無線通信装置であって、

接続中の前記相手装置からの送信フレームを受信する受信手段と、

前記送信フレームに付加されている切断予告通知から切断予告を認識し、その切断予告通知受信後の待機時間内に受信した切断フレームに基づき切断処理を実行する処理手段とを備えることを特徴とする無線通信装置。

【 0 1 2 7 】

(付記 9) 付記 7 又は 8 の無線通信装置において、

前記送信フレームは、通信装置の存在を表す報知情報を表すフレーム、通信装置の制御情報を表すフレーム、又は切断予告通知のために設定されたフレームの何れかであることを特徴とする無線通信装置。

【 0 1 2 8 】

(付記 10) 付記 7 又は 8 の無線通信装置において、

前記切断予告通知は、前記相手装置からの切断フレームを受け付ける待機時間を表す情報を含むことを特徴とする無線通信装置。

【 0 1 2 9 】

(付記 11) 付記 7 の無線通信装置において、

前記切断予告通知を暗号化する暗号化手段を備え、暗号化された切断予告通知を前記相手装置に送信することを特徴とする無線通信装置。

【 0 1 3 0 】

(付記 12) 付記 8 の無線通信装置であって、

暗号化された前記切断予告通知を復号化する復号化手段を備え、前記切断予告通知を復号化して切断予告通知を認識することを特徴とする無線通信装置。

【 0 1 3 1 】

(付記 13) 接続中の相手装置に切断フレームを送信して切断処理を行う無線通信装置の切断処理方法であって、

接続中の相手装置に対し、切断処理の前記切断フレーム送信実行前の送信フレームに切断を予告する切断予告通知を付加するステップと、

前記切断予告通知の後、前記切断フレームを送信して切断処理を実行するステップと、

を含むことを特徴とする無線通信装置の切断処理方法。

【 0 1 3 2 】

(付記 14) 接続中の相手装置から切断フレームを受けて切断処理が実行される無線通信装置の切断処理方法であって、

接続中の前記相手装置から受信した送信フレームに付加されている切断予告通知から切断予告を認識するステップと、

前記ステップで切断予告通知受信後の待機時間内に受信した切断フレームに基づき切断処理を実行するステップと、

を含むことを特徴とする無線通信装置の切断処理方法。

【 0 1 3 3 】

(付記 15) 付記 13 の無線通信装置の切断処理方法において、

10

20

30

40

50

前記切断予告通知を暗号化するステップを含むことを特徴とする無線通信装置の切断処理方法。

【0134】

(付記16) 付記14の無線通信装置の切断処理方法であって、

暗号化された切断予告通知を復号化するステップを含むことを特徴とする無線通信装置の切断処理方法。

【0135】

(付記17) 接続中の相手装置に切断フレームを送信して切断処理をコンピュータにより実行する無線通信装置の切断処理プログラムであって、

接続中の相手装置に対し、切断処理の前記切断フレーム送信実行前の送信フレームに切断を予告する切断予告通知を付加する機能と、

前記切断予告通知の後、前記切断フレームを送信して切断処理を実行する機能と、

を含むことを特徴とする無線通信装置の切断処理プログラム。

【0136】

(付記18) 接続中の相手装置から切断フレームを受けて切断処理をコンピュータにより実行する無線通信装置の切断処理プログラムであって、

接続中の前記相手装置から受信した送信フレームに付加されている切断予告通知から切断予告を認識する機能と、

前記ステップで切断予告通知受信後の待機時間内に受信した切断フレームに基づき切断処理を実行する機能と、

を含むことを特徴とする無線通信装置の切断処理プログラム。

【0137】

以上説明したように、本発明の最も好ましい実施の形態等について説明したが、本発明は、上記記載に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載され、又は明細書に開示された発明の要旨に基づき、当業者において様々な変形や変更が可能であることは勿論であり、斯かる変形や変更が、本発明の範囲に含まれることは言うまでもない。

【産業上の利用可能性】

【0138】

本発明は、無線LAN(Local Area Network)システムの無線LANアクセスポイントと無線LAN端末との無線接続等、無線通信装置間の無線接続の切断に関し、切断予告通知を受け付けていない場合には切断フレームが送信されても、切断処理が実行されないの
で、通信接続やその切断処理のセキュリティを向上させることができ、有用である。

【図面の簡単な説明】

【0139】

【図1】第1の実施の形態に係る無線LANシステムを示す図である。

【図2】アクセスポイントの構成を示す図である。

【図3】無線LAN端末の構成を示す図である。

【図4】切断予告フレームを示す図である。

【図5】無線LANアクセスポイントの処理手順を示すフローチャートである。

【図6】無線LAN端末の処理手順を示すフローチャートである。

【図7】無線LANアクセスポイントと無線LAN端末との間の処理シーケンスを示すフローチャートである。

【図8】切断処理又は接続継続を実行する場合の動作を示すタイミングチャートである。

【図9】第2の実施の形態に係る切断予告通知の処理手順を示すフローチャートである。

【図10】第3の実施の形態に係る無線LANアクセスポイントの処理手順を示すフローチャートである。

【図11】第4の実施の形態に係る無線LANアクセスポイントの処理手順を示すフローチャートである。

【図12】第5の実施の形態に係る無線LANアクセスポイントの処理手順を示すフローチャートである。

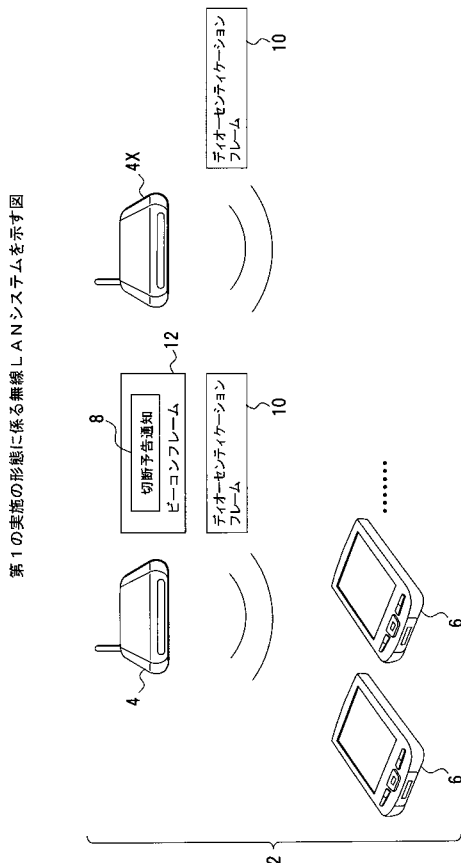
【図13】図12の処理手順に対応する無線LAN端末の処理手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

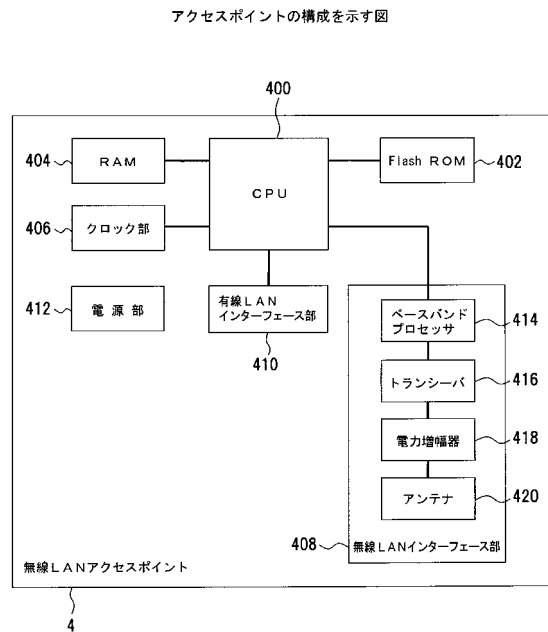
【0140】

- 2 無線LANシステム
- 4 無線LANアクセスポイント
- 6 無線LAN端末
- 8 切断予告通知
- 10 ディオーセンティケーション
- 12 ビーコンフレーム
- 400 CPU
- 402 FlashROM
- 404 RAM
- 406 クロック部
- 408 無線LANインタフェース部
- 410 有線LANインタフェース部
- 412 電源部

【図1】

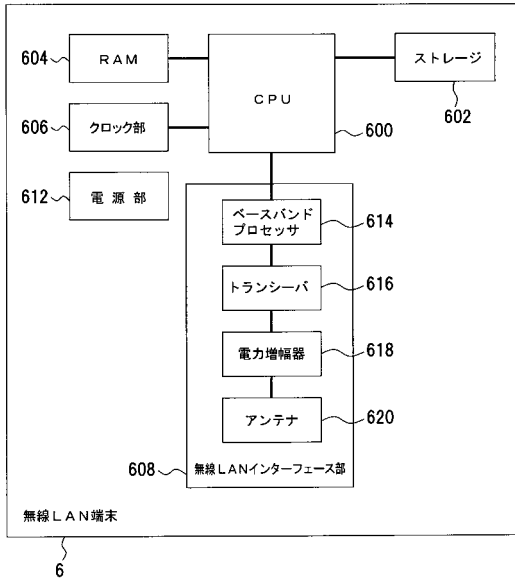


【図2】



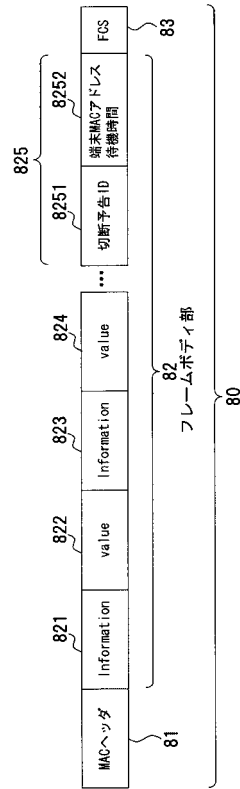
【図3】

無線LAN端末の構成を示す図



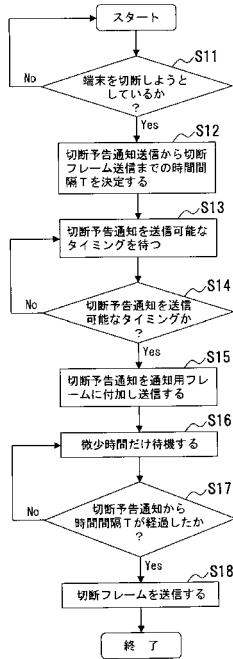
【図4】

切断予告フレームを示す図



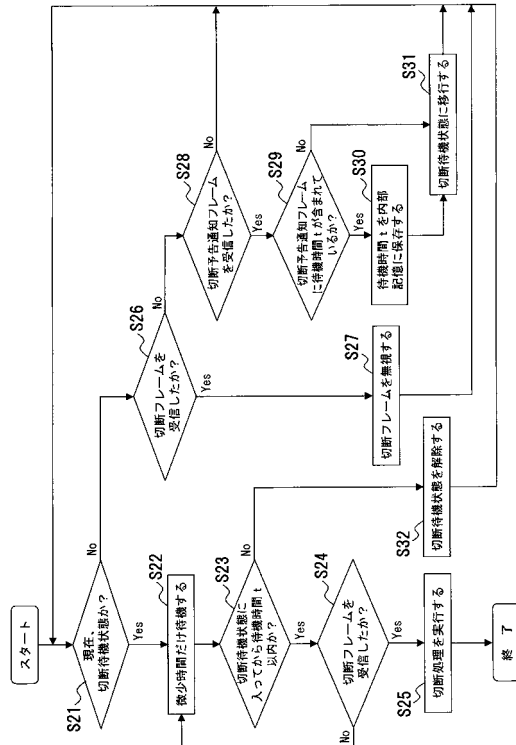
【図5】

無線LANアクセスポイントの処理手順を示すフローチャート



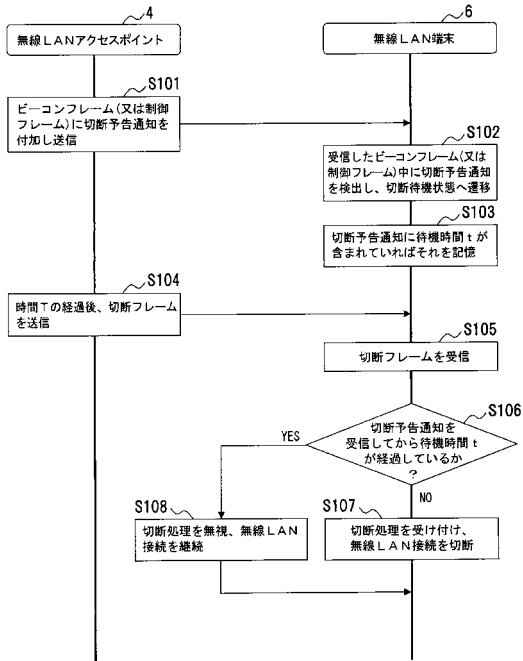
【図6】

無線LAN端末の処理手順を示すフローチャート



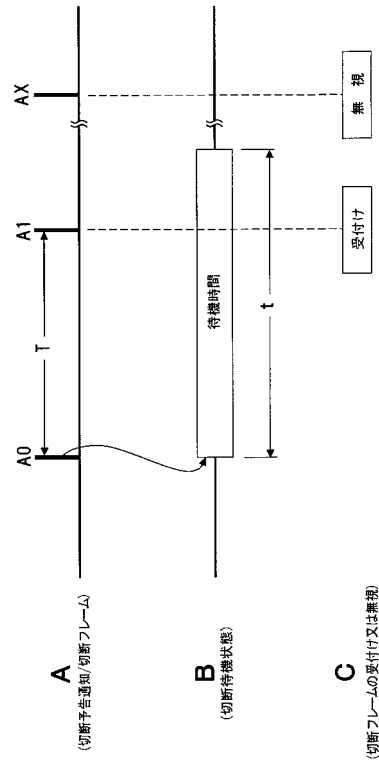
【図7】

無線LANアクセスポイントと無線LAN端末との間の処理シーケンスを示すフローチャート



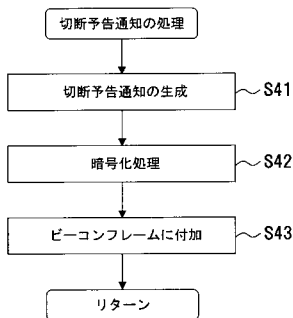
【図8】

切断処理又は継続接続を実行する際の動作を示すタイミングチャート



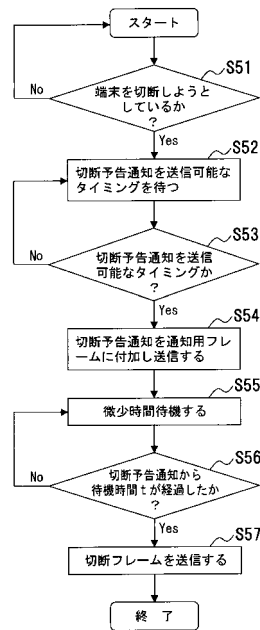
【図9】

第2の実施の形態に係る切断予告通知の処理手順を示すフローチャート



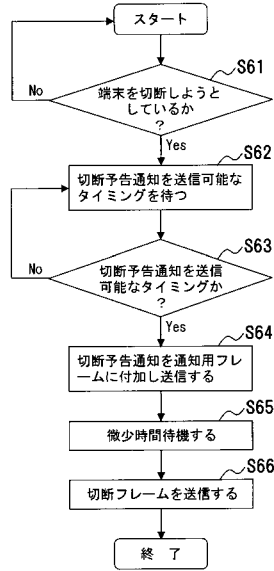
【図10】

第3の実施の形態に係る無線LANアクセスポイントの処理手順を示すフローチャート



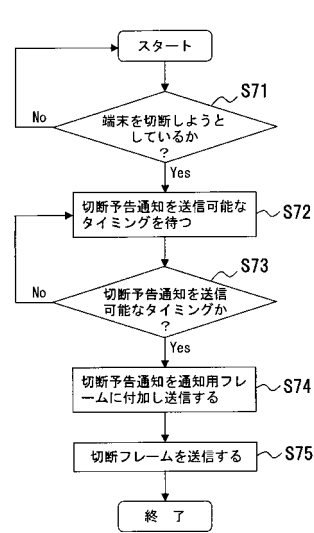
【図 1 1】

第 4 の実施の形態に係る無線 LAN アクセスポイントの処理手順を示すフローチャート



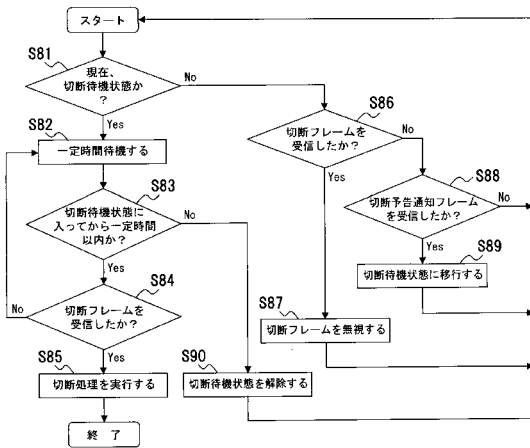
【図 1 2】

第 5 の実施の形態に係る無線 LAN アクセスポイントの処理手順を示すフローチャート



【図 1 3】

図 1 2 の処理手順に対応する無線 LAN 端末の処理手順を示すフローチャート



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-56505(JP,A)
特表2006-500837(JP,A)
特開2005-117488(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04W4/00 - H04W99/00
H04B7/24 - H04B7/26