

明 細 書

発明の名称： 通信装置、制御方法、及びプログラム

技術分野

[0001] 本開示は、複数のチャネルにより構成される通信リンクを用いて通信可能な通信装置におけるデータ通信技術に関する。

背景技術

[0002] 近年、通信されるデータ量の増加に伴い、無線LAN (Local Area Network) 等の通信技術の開発が進められている。無線LANの主要な通信規格として、IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) 802.11規格シリーズが知られている。IEEE802.11規格シリーズには、IEEE802.11a/b/g/n/ac/ax/be規格等が含まれる。さらなる通信の信頼性の向上のために、IEEE802.11be規格の後継規格として、IEEE802.11bn規格の開発が進んでいる。IEEE802.11bn規格を策定するIEEE802.11WG (Working Group) では、UHR SGにおいて、この規格の目標や検討範囲等が定められ、TGbnにおいて、この規格に含まれるべき詳細な技術の内容が規定される予定である。なお、UHR SGは、Ultra High Reliability Study Groupの略語である。また、TGbnは、Task Group bnの略語である。

[0003] IEEE802.11bn規格に含まれる候補技術の1つとして、複数のチャネルにより構成される通信リンクを用いた通信方法において周波数リソースを効率的に利用する技術が検討されている。例えば、特許文献1では、送信権を獲得するために用いられるPrimary Channelを使用できない場合に、他のチャネルを使用して通信を行う技術が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：米国特許第11696353号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本開示は、複数のチャネルにより構成される通信リンクを用いる通信システムにおいて周波数リソースをより効率的に利用可能とする技術を提供する。

課題を解決するための手段

[0006] 本実施形態の一態様による通信装置は、IEEE 802.11規格シリーズに準拠した通信を行う通信装置であって、第1のネットワークを構築し、1つのリンクにおける所定のPrimaryを少なくとも用いる第1のチャネルアクセス方式と、前記第1のネットワークと異なる第2のネットワークにおける通信に起因して前記Primaryチャネルを用いた無線フレームの送信を他の通信装置が行わない期間が設定されている場合に当該Primaryチャネルを用いず、かつ、前記リンクに含まれる複数のチャネルのうち前記Primaryチャネルとは異なるNon-Primaryチャネルを1つ以上用いる第2のチャネルアクセス方式とのいずれかを用いて、当該第1のネットワークに属する前記他の通信装置と通信を行う通信手段と、前記期間の長さに関する閾値であって、前記他の通信装置において設定されている前記期間の長さが当該閾値を超える場合に前記他の通信装置が前記第2のチャネルアクセス方式を用いることが許容される前記閾値を示す情報を前記他の通信装置へ通知する通知手段と、を有する。

発明の効果

[0007] 本開示によれば、複数のチャネルにより構成される通信リンクを用いる通信システムにおいて周波数リソースをより効率的に利用することができる。

[0008] 本発明のその他の特徴及び利点は、添付図面を参照とした以下の説明により明らかになるであろう。なお、添付図面においては、同じ若しくは同様の

構成には、同じ参照番号を付す。

図面の簡単な説明

[0009] 添付図面は明細書に含まれ、その一部を構成し、本発明の実施の形態を示し、その記述と共に本発明の原理を説明するために用いられる。

[図1]図1は、無線通信システムの構成例を示す図である。

[図2A]図2Aは、通信装置がデータを送信する際のタイムチャートの一例を示す概略図である。

[図2B]図2Aは、通信装置がデータを送信する際のタイムチャートの一例を示す概略図である。

[図3]図3は、通信装置のハードウェア構成例を示す図である。

[図4]図4は、APの機能構成例を示す図である。

[図5]図5は、STAの機能構成例を示す図である。

[図6]図6は、通信装置によって実行される処理の流れの例を示す図である。

[図7A]図7Aは、APからSTAへ通知される情報要素の例を示す図である。

[図7B]図7Bは、APからSTAへ通知される情報要素の例を示す図である。

[図7C]図7Cは、APからSTAへ通知される情報要素の例を示す図である。

[図8A]図8Aは、実行される制御の概要を示す図である。

[図8B]図8Bは、実行される制御の概要を示す図である。

[図9A]図9Aは、実行される制御の概要を示す図である。

[図9B]図9Bは、実行される制御の概要を示す図である。

[図10]図10は、閾値の設定方法を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、添付図面を参照して実施形態を詳しく説明する。なお、以下の実施形態は特許請求の範囲に係る発明を限定するものではない。実施形態には複数の特徴が記載されているが、これらの複数の特徴の全てが発明に必須のも

のとは限らず、また、複数の特徴は任意に組み合わせられてもよい。さらに、添付図面においては、同一若しくは同様の構成に同一の参照番号を付し、重複した説明は省略する。

[0011] (システム構成)

図1に、本実施形態に係る無線通信システムの構成例を示す。無線通信システムは、例えば、アクセスポイント（AP101）とステーション（STA102）とを含む。AP101及びSTA102は、それぞれIEEE802.11規格シリーズに準拠した無線通信を実行可能な通信装置である。本実施形態において、AP101とSTA102を区別する必要がない場合に、これらを総称して通信装置と呼ぶことがある。IEEEは、Institute of Electrical and Electronics Engineersの略である。図1は、AP101が構築するネットワーク103に、STA102が参加する構成を示している。ネットワーク103は、Basic Service Set（BSS）とも呼ばれる。なお、図1では、AP101とSTA102により構成されるネットワーク103の近傍に、AP111とSTA112により構成されるネットワーク113が存在している状態を示している。AP111及びSTA112は、AP101及びSTA102と同様にIEEE802.11規格シリーズに準拠した無線通信を実行可能な通信装置である。AP101及びSTA102にとって、ネットワーク103は、自装置が接続するBSSであり、自BSSと呼ばれる。一方、AP101及びSTA102にとって、ネットワーク113は、自BSSに対する干渉を与えうるネットワークであり、Overlapping BSS（OBSS）と呼ばれる。なお、図1には、2つのネットワークにそれぞれ1つのAPと1つのSTAが存在する例が示されているが、1つのネットワーク内にAPやSTAがそれぞれ複数存在してもよい。また、そのときに、複数のSTAが1つのAPに接続してもよいし、1つのSTAが複数のAPに接続してもよい。なお、以下では、AP101およびSTA102に着目して説明するが、AP111およびSTA1

12も同様の機能を有することができる。

[0012] 本実施形態において、AP101及びSTA102は、IEEE802.11bn規格に準拠した通信方法を実行可能に構成される。IEEE802.11bn規格は、最大伝送速度46.08Gbps(Gigabit per second)を目標とするIEEE802.11be規格の後継規格である。IEEE802.11bn規格では、主たる特徴として、高信頼通信、低遅延(ローレイテンシ)通信、通信トラフィックが混雑している場合のスループットの向上等を実現する機能が実装されることが予定されている。この規格に準拠する通信方法において用いられる無線フレームは、UHR(Ultra High Reliability) PPDUと呼ばれうる。PPDUは、PLCP Protocol Data Unitの略であり、PLCPは、Physical Layer Convergence Protocolの略である。なお、UHR及びIEEE802.11bn等の名称は、規格の策定が完了した際には、別の名称に変更されている可能性がある。また、本明細書及び本明細書に添付される特許請求の範囲は、IEEE802.11beの後継規格である全ての後継規格を用いる通信装置に適用可能であることに留意されたい。また、通信装置は、IEEE802.11bn規格より前の規格であるレガシ規格の少なくともいずれか1つに対応しうる。レガシ規格とは、例えば、IEEE802.11a/b/g/n/ac/ax/be規格である。また、通信装置は、Bluetooth(登録商標)、NFC、UWB、ZigBee、MBOA等の他の通信規格に対応していてもよい。なお、UWBは、Ultra Wide Bandの略であり、MBOAは、Multi Band OFDM Allianceの略である。また、NFCは、Near Field Communicationの略である。UWBには、ワイヤレスUSB、ワイヤレス1394、WiNET等が含まれる。また、通信装置は、有線LAN等の通信規格に対応していてもよい。AP101は、例えば、無線LANルータやパーソナルコンピュータ(PC)等であるが、これらに限定されない。A

P 1 0 1 は、I E E E 8 0 2 . 1 1 b n 規格等に対応した無線通信を実行可能な無線チップ等の情報処理装置であってよい。S T A 1 0 2 は、例えば、カメラ、タブレット、スマートフォン、P C、携帯電話、ビデオカメラ、ヘッドセット等であるが、これらに限定されない。S T A 1 0 2 は、I E E E 8 0 2 . 1 1 b n 規格等に対応した無線通信を実行可能な無線チップ等の情報処理装置であってよい。

[0013] 通信装置は、2.4 GHz 帯、3.6 GHz 帯、5 GHz 帯、6 GHz 帯や、ミリ波と呼ばれる45 GHz 帯、60 GHz 帯等の周波数帯を用いて、無線信号を送受信しうる。通信装置が使用する周波数帯は、これらに限定されず、例えば、Sub 1 GHz 帯等を含みうる。また、通信装置は、20 MHz、40 MHz、80 MHz、160 MHz、320 MHz、540 MHz、640 MHz、1080 MHz 及び2160 MHz の帯域幅を使用して通信しうる。通信装置が使用する帯域幅は、これらに限定されず、例えば、240 MHz や4 MHz 等の帯域幅が使用されうる。なお、I E E E 8 0 2 . 1 1 規格シリーズでは、2.4 GHz、5 GHz 及、6 GHz 帯等の周波数帯における基本的なチャンネルとして、20 MHz の帯域幅を使用する周波数チャンネルが規定されている。また、この規格では、2.4 GHz 帯、5 GHz 帯、6 GHz 帯の各周波数帯において、利用可能な複数のチャンネルが定義されている。なお、この規格において、通信装置は、あるチャンネルを隣接する他のチャンネルと組み合わせて使用することができる。このような、あるチャンネルを隣接する他のチャンネルと組み合わせて使用することは、チャンネルボンディングと呼ばれうる。また、1つ又は互いに隣接する2つ以上のチャンネルにより形成されるチャンネルの束は、通信リンク（リンク）と呼ばれうる。すなわち、20 MHz の帯域幅の2つのチャンネルにより形成される1つのリンクは、40 MHz の帯域幅を使用しうる。I E E E 8 0 2 . 1 1 b e 規格では、1つのリンクにおいて利用可能な最大の帯域幅として320 MHz が規定される予定である。また、この帯域幅に送信される信号は、周波数軸上において連続的であってよく、不連続であってもよい。なお、A P 1 0 1

及びSTA102は、それぞれ複数のリンクを同時に確立して通信を行うMulti-Linkに対応したAP MLD (Multi-Link Device) 及びSTA MLDであってもよい。

- [0014] 通信装置は、他の通信装置との間で確立したリンクを用いて信号を送信する際に、キャリアセンスを実行することにより、送信の可否を判定する。キャリアセンスは、通信装置が、自装置が送信に用いようとするチャンネル上の信号の有無を判定する動作である。例えば、通信装置は、チャンネル上で受信した信号の強度（受信信号強度）を測定し、その受信信号強度が所定の閾値を超える場合に信号が存在すると判定する（物理的キャリアセンス）。受信信号強度は、Received Signal Strength Indicator (RSSI) とも呼ばれる。また、通信装置は、チャンネル上で受信した信号に含まれるDurationフィールド等の情報に基づいて、信号の有無を判定する（仮想的なキャリアセンス）。例えば、通信装置は、受信した信号に含まれるDurationフィールドにより示される期間をNetwork Allocation Vector (NAV) として自装置内に記憶する。通信装置は、記憶したNAVを、自装置の無線フレームの送信を禁止する期間として取り扱う。本実施形態において、通信装置が、受信した信号のDurationフィールド等の情報に基づいて自装置が送信しない期間を設定する動作を、NAVを設定すると呼ぶ。すなわち、チャンネルに設定されたNAVが満了するまでの間、通信装置は、チャンネルに信号が存在すると判定する。このように、通信装置は、物理的なキャリアセンス及び仮想的なキャリアセンスを実行した結果に基づいて、チャンネル上に信号が存在するか否かを判定する。通信装置は、チャンネル上に信号が存在すると判定した場合、送信不可と判定する。この場合におけるチャンネルの状態は、ビジー状態と呼ばれる。一方、キャリアセンスにおいてチャンネル上で信号が検出されず、かつ、NAVが設定されていない状態は、アイドル状態と呼ばれる。通信装置は、チャンネルがアイドル状態である場合、送信可能と判定する。

[0015] 通信装置は、例えば、160MHzの帯域幅のリンクを用いて通信する際に、そのリンクに含まれる20MHzの帯域幅の第1のチャンネルのみを用いて送信の可否を判定しうる。この第1のチャンネルは、Primary Channel (PCH) と呼ばれる。例えば、IEEE 802.11規格シリーズにおいて、通信装置は、所定の期間に渡ってPCH上でキャリアセンスを実行した結果として送信可能と判定した場合、送信を開始できることが記載されている。所定の期間は、通信トラフィックの種別を分類するアクセスカテゴリ毎に定められたInterframe Space (IFS) と、所定の範囲からランダムに決定される乱数（バックオフカウンタ）により定められる。すなわち、通信装置は、この所定の期間に渡って、PCHがアイドル状態であると判定した場合、そのリンクを用いて送信するための送信権を獲得する。このとき、通信装置は、PCH以外の第2のチャンネルが送信開始直前のPIFS期間においてアイドル状態であった場合、そのアイドル状態のチャンネルとPCHとを用いて、チャンネルボンディングによる送信を行う。PIFSは、Priority Interframe Space の略語である。また、通信装置は、PCH上でキャリアセンスを行った結果として送信不可と判定した場合、同じリンクに含まれる他のチャンネルがアイドル状態であっても、送信を延期しうる。なお、1つのリンクを構成するPCH以外の第2のチャンネルのそれぞれは、セカンダリチャンネル (SCH) 又は非プライマリチャンネル (NPCH) と呼ばれる。

[0016] 通信装置において、あるチャンネルで信号が受信されている場合に、そのチャンネルに近い周波数に配置された他のチャンネル（例えば、隣接するチャンネル等）において信号が送信されると、その受信されている信号が適切に受信されない場合がある。例えば、通信装置が、互いに異なるチャンネルを用いて送信処理と受信処理とを同時に実行できるものとする。通信装置が、あるチャンネルを用いて受信をしている場合に、隣接するチャンネルで送信を行うと、送信信号の電力が受信信号のチャンネルに漏れ込むことにより、受信信号に干渉が生じる。一般的に、このような送信信号の漏れ込みによる電力は、受信信

号の受信電力よりもはるかに大きいため、受信信号の適切な受信ができなくなることが想定される。このような状況を回避するため、IEEE 802.11規格シリーズは、通信装置が信号を送信している間に、その通信装置に対して他の通信装置がPCHに隣接するチャネルを用いて信号を送信することがないようにする仕組みが設けられている。すなわち、通信装置間で共通的に送信の可否の判定に用いるチャネルとしてPCHを設け、一方の通信装置がPCHを用いて送信を行っている間、他方の通信装置は、他のチャネルがアイドル状態であったとしても、送信を行わないことが規定されている。これにより、通信装置が信号を送信しており、PCHが使用されている間は、他の通信装置がそのPCHに隣接するチャネルを用いて信号を送信しないことにより、通信装置がその隣接するチャネルで信号を受信する状況とならない。したがって、上述のチャネル間で生じる電力の漏洩による干渉の問題を解消することができる。

[0017] しかしながら、PCHがビジー状態であることに基づいて、アイドル状態である他のチャネル（NPCH）が使用されないことは、リンク全体の周波数リソースの効率的な利用を妨げうる。図2Aは、STA102がAP101に対してデータを送信する場合のタイムチャートの一例を示す。図2Aでは、STA102は、PCHにおいてキャリアセンスを実行し、アイドル状態であることを確認した後、20MHz帯域幅のPCHを使用してデータを送信している。この場合、例えば、PCH以外の7つのNPCHがアイドル状態であったとしても、他の通信装置はNPCHを用いた通信を行うことが許されない。また、図2Bは、STA102がAP101に対してデータを送信する場合のタイムチャートの別の例を示す。図2Bでは、STA102がPCHにおいてキャリアセンスを実行している間に、STA102の地理的な近傍に存在する他のネットワーク（例えば、図1におけるネットワーク113）によりPCHが使用されている。この場合、STA102によるキャリアセンスにおいてPCHがビジー状態と判定されるため、例えば、PCH以外の7つのNPCHがアイドル状態であったとしても、STA102が

N P C Hを用いてA P 1 0 1と通信を行うことは許されない。しかし、このときA P 1 0 1は送信を行っていないため、S T A 1 0 2がN P C Hを用いてA P 1 0 1への送信を行ったとしても、A P 1 0 1は、S T A 1 0 2が送信した信号を適切に受信しうる。このように、例えば2 0 M H zの帯域幅のP C Hが他のネットワークに使用されていることによって、残りの1 4 0 M H z分のアイドル状態のN P C Hが利用されないと、周波数リソースの効率的な利用ができない。

[0018] 本実施形態では、このような事情に鑑み、P C Hが他の通信装置により使用されている場合に、このP C Hを使用せずに、このP C Hと同一のリンクに含まれるN P C Hを用いて通信装置間で通信を行うための機能を提供する。一例として、通信装置は、P C Hがビジー状態である場合に、N P C Hを用いた送信を行うための送信権の獲得に用いるS e c o n d a r y P r i m a r y C h a n n e l (S P C H)を設定する。S P C Hは、P C Hと同一のリンクに含まれるN P C Hのうちの1つ以上のチャネルである。通信装置は、P C Hが他の通信装置により使用されていると判定した場合、続けてS P C Hにおいて送信可否を判定する。すなわち、通信装置は、S P C Hにおいて上述のキャリアセンスを実行して、S P C Hがアイドル状態であることを確認したことに基づいて、N P C Hを用いた通信を行うことができると判定する。そして、通信装置は、S P C Hにおいて送信可能と判定した場合、S P C Hを含む1つ以上のN P C Hを用いて送信を行う。本実施形態では、P C Hを用いることなく、S P C Hを含む1つ以上のチャネルを用いて送信を行う通信方式をN P C Hアクセス (N o n - P r i m a r y C h a n n e l A c c e s s)と呼ぶ。なお、この通信方式は、他の名称で呼ばれてもよい。例えば、この通信方式は、S C A (S e c o n d a r y C h a n n e l A c c e s s)と呼ばれてもよい。通信装置は、P C Hが使用可能な場合に、P C Hと1つ以上のN P C Hとを使用した1つの通信リンクにおいて通信を行う第1の通信方式で通信を行う。一方で、通信装置は、P C Hが使用可能でないことを条件として、一定のさらなる条件（例えばN P

CHが使用されていないこと）が満たされた場合に、第2の通信方式（NPCHアクセス）での通信を実行可能に構成される。

[0019] ここで、例えば、図2Bのように、OBSSによってPCHが使用されることによってPCHにおいてNAVが設定される場合、通信装置は、NPCHアクセスを用いて、SPCHが利用可能である場合に通信を行うことができる。しかしながら、NAVの期間が十分に長くないと、NPCHアクセスによる通信中にPCHにおけるNAVの期間が満了し、PCHがアイドル状態であるにもかかわらず、NPCHアクセスが継続されることとなりうる。このため、NPCHアクセスがNAVの完了前に終了することが重要となる。このため、本実施形態の通信装置は、PCHにおける（OBSSの通信による）NAV期間が十分に残っていない場合には、NPCHアクセスを実行しないようにしうる。一方で、NAV期間が「十分に残っている」とする基準は必ずしも明確ではない。そして、各通信装置において、「十分に残っている」と判定するNAVの期間長を独自に設定する場合、それらの通信装置におけるチャネルアクセスの機会の公平性を担保することができなくなってしまいうる。

[0020] このため、本実施形態では、例えば、AP101が、STA102などの接続中のSTAに対して、NPCHアクセスを実行するか否かの判定のためのPCHにおけるNAVの期間の長さの閾値を示す情報を通知するようにする。そして、STAは、その通知に基づいて、OBSSの通信によるPCHにおけるNAVが設定されている際に、そのNAVの残りの長さが通知された閾値以上である場合に、NPCHアクセスを実行するようにする。STAは、NAVの残りの長さが通知された閾値未満である場合には、NPCHアクセスを実行しない。なお、AP101は、例えば、接続中のSTAに対して個別に閾値の情報を通知してもよいし、マルチキャストやブロードキャストにより、複数のSTAに対して一斉に閾値の情報を通知してもよい。これによれば、AP101に接続しているSTAが、公平にNPCHアクセスによる送信権を獲得することが可能となる。

[0021] (装置構成)

図3に、通信装置（AP101、AP111、STA102、及びSTA112）のハードウェア構成例を示す。通信装置は、記憶部301、制御部302、機能部303、入力部304、出力部305、通信部306、および、アンテナ307を有する。なお、これらは一例であり、通信装置は図3に示されていないさらなる構成を有してもよいし、図3に示されている構成の一部又は全部が、同様の機能を有する他の構成によって置き換えられてもよい。

[0022] 記憶部301は、ROMやRAMなどの1つ以上のメモリを含んで構成される。記憶部301は、後述の各種動作を行うためのコンピュータプログラムや、無線通信のための通信パラメータ等の各種情報を記憶する。なお、ROMはRead Only Memoryの略であり、RAMはRandom Access Memoryの略である。なお、記憶部301は、ROMやRAMなどのメモリの他に、フレキシブルディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、DVDなどの記憶媒体を含んで構成されてもよい。また、記憶部301は、複数のメモリなどの記憶媒体を含んで構成されてもよい。

[0023] 制御部302は、例えば、CPUやMPUなどの1つ以上のプロセッサを含んで構成される。なお、CPUはCentral Processing Unitの略であり、MPUは、Micro Processing Unitの略である。制御部302は、記憶部301に記憶されたコンピュータプログラムを実行することにより、通信装置の全体を制御する。なお、制御部302は、記憶部301に記憶されたコンピュータプログラムとオペレーティングシステムとの協働により、装置の全体を制御するようにしてもよい。また、制御部302は、他の通信装置との通信において送信するデータや信号（無線フレーム）を生成する。また、制御部302がマルチコア等の複数のプロセッサを備え、複数のプロセッサにより通信装置の全体を制御す

るようにしてもよい。

- [0024] また、制御部302は、機能部303を制御して、無線通信や、撮像、印刷、投影等の所定の処理を実行する。機能部303は、通信装置が所定の処理を実行するためのハードウェアを含んで構成される。通信装置がプリンタである場合、機能部303は印刷装置であり、例えば通信部306を介して取得された画像データを印刷する。通信装置がスキャナである場合、機能部303は読み取り装置であり、スキャンして生成した画像データを、例えば通信部306を介して外部に出力する。通信装置がカメラである場合、機能部303は、撮像素子及びレンズを含んで構成され、カメラで撮像した画像データを、例えば通信部306を介して外部に出力する。
- [0025] 入力部304は、例えばタッチパネルやハードキー、ボタン等を含んで構成され、ユーザからの各種操作を受け付ける。出力部305は、ディスプレイやスピーカなどを含んで構成され、ユーザに対して各種出力を行う。ここで、出力部305による出力は、ディスプレイ上への画面表示出力や、スピーカによる音声出力でありうる。また、出力部305は、振動子を含んでもよく、振動出力により情報出力を行ってもよい。なお、タッチパネルディスプレイのように、入力部304と出力部305の両方が1つのモジュールによって実装されてもよい。また、入力部304および出力部305は、通信装置に内蔵されていてもよいし、外付けの入出力デバイスによって実装されてもよい。この場合、通信装置は、その入出力デバイスと接続するための入出力インタフェースを有する。
- [0026] 通信部306は、IEEE802.11b規格に準拠した無線通信を行うための制御を実行する。また、通信部306は、IEEE802.11b規格に加えて、他のIEEE802.11規格シリーズに準拠した無線通信の制御や、有線LANなどの有線通信の制御を行いうる。通信部306は、アンテナ307を制御して、制御部302によって生成された無線通信のための信号を送受信する。例えば、通信装置は、通信部306を介して、画像データや文書データ、映像データなどのデータを相手装置と通信する。な

お、通信装置が、IEEE 802.11b n規格に加えて、NFC規格やBluetooth規格などに対応している場合、通信部306は、これらの通信規格に準拠した無線通信の制御を行ってもよい。また、通信装置が複数の通信規格に準拠した無線通信を実行可能である場合、それらの通信規格に対応した通信部とアンテナとがそれぞれ別個に用意されうる。

[0027] アンテナ307は、例えば、それぞれ、2.4GHz帯、5GHz帯、および6GHz帯における電波の検出及び放射が可能なアンテナである。なお、アンテナ307は、同じ周波数帯での通信が可能に構成されてもよい。この場合、アンテナ307は、例えば、複数の周波数帯での通信が可能なマルチバンドアンテナでありうる。図3では、通信装置が2つのアンテナを有する例を示しているが、1つのアンテナが使用されてもよいし、3つ以上のアンテナが使用されてもよい。なお、通信装置は、複数のアンテナを有する場合、各アンテナに対応する通信部306を有していてもよい。なお、アンテナ307は、通信部306と別個に用意されてもよいし、通信部306と合わせて1つのモジュールとして構成されていてもよい。

[0028] 図4は、AP（AP101及びAP111）の機能構成例を示すブロック図である。APは、例えば、PCH通信制御部401、NPCH通信制御部402、閾値通知部403を含む。なお、これらの機能は、例えば、APの記憶部301に記憶されたプログラムが制御部302によって実行されることにより実装されうる。ただし、これは一例であり、各機能を実装する専用のハードウェアが用意されてもよい。なお、図4に示す構成は一例であり、APは、これらの構成以外の構成を含んでもよい。また、図4の2つ以上の機能ブロックが1つの機能ブロックとして実装されてもよいし、1つの機能ブロックが2つ以上の機能ブロックに分割されてもよい。

[0029] PCH通信制御部401は、PCHを含んだ1つ以上のチャンネルをまとめて使用する1つのリンクをSTAとの間で確立して通信を行う。PCH通信制御部401は、例えば、PCHにおける送信権を獲得した自装置に接続中のSTAからの無線フレームを受信し、又は、自身がPCHにおいて送信権

を獲得してSTAへ無線フレームを送信する。NPCH通信制御部402は、PCHが他の装置によって使用されており、APがそのPCHを使用することができない場合に、NPCHアクセスを用いて通信を行う。NPCH通信制御部402は、例えば、PCHにおいて（例えばOBSSによる使用により）NAVが設定されている場合に、SPCHがアイドル状態であることを確認して、NPCHにおいて送信権を獲得する。そして、NPCH通信制御部402は、NPCHにおいて送信権を獲得した場合に、PCHを用いずにSPCHを含んだ1つ以上のNPCHを用いて、無線フレームを送信する。また、NPCH通信制御部402は、自装置に接続中のSTAがNPCHアクセスにより送信した無線フレームを受信する。閾値通知部403は、自装置に接続中のSTAが、NPCHアクセスを実行するか否かを判定する際に使用する、NAVの長さに関する閾値を通知する。なお、NPCH通信制御部402は、閾値通知部403においてSTAに通知する閾値と、PCHにおいて設定されているNAVの長さとを比較して、NPCHアクセスを実行するか否かを決定する。

[0030] 図5は、STA（STA102及びSTA112）の機能構成例を示すブロック図である。STAは、例えば、PCH通信制御部501、閾値受信部502、及び、NPCH通信制御部503を含む。なお、これらの機能は、例えば、STAの記憶部301に記憶されたプログラムが制御部302によって実行されることにより実装されうる。ただし、これは一例であり、各機能を実装する専用のハードウェアが用意されてもよい。なお、図5に示す構成は一例であり、STAは、これらの構成以外の構成を含んでもよい。また、図5の2つ以上の機能ブロックが1つの機能ブロックとして実装されてもよいし、1つの機能ブロックが2つ以上の機能ブロックに分割されてもよい。

[0031] PCH通信制御部501は、APのPCH通信制御部401と同様の制御を行う。すなわち、PCH通信制御部501は、PCHを含んだ1つ以上のチャンネルをまとめて使用する1つのリンクをAPとの間で確立して通信を行

う。PCH通信制御部501は、例えば、PCHにおける送信権を獲得した自装置の接続先のAPからの無線フレームを受信し、又は、自身がPCHにおいて送信権を獲得してAPへ無線フレームを送信する。閾値受信部502は、NPCHアクセスを実行するか否かを判定する際に使用する、NAVの長さに関する閾値を、APから受信する。NPCH通信制御部503は、閾値受信部502において受信した閾値と、PCHにおいて設定されているNAVの長さとを比較して、NPCHアクセスを実行するか否かを決定する。

[0032] (処理の流れ)

続いて、図6を用いて、通信装置(AP及びSTA)が実行する処理の流れの例について概説する。まず、AP及びSTAは、NPCHアクセスを実行するか否かを判定する際に使用するNAVの長さに関する閾値を共有する(S601)。すなわち、APが、STAに対して、その閾値の情報を通知する。

[0033] APは、例えば、図7Aに示すような情報要素を含んだ無線フレームをSTAへ送信する。図7Aの情報要素は、例えば、NPCHアクセスのためのパラメータを通知するのに使用される情報要素でありうる。ここでは、この情報要素を指して、Non Primary Channel Access (NPCA) Parameter Set elementと呼ぶが、例えば標準化の進展に伴い他の名称の同様の情報要素が使用されてもよい。この情報要素において、Element ID701には、この情報要素がNPCA Parameter Set elementであることを示す値が格納される。Length702には、この情報要素の長さを示す値が格納される。そして、NAV Threshold703に、上述の閾値の情報が格納される。なお、この情報要素には、他の情報が含まれてもよい。また、図7Aでは、NAV Threshold703がLength702の直後に配置されているが、Length702とNAV Threshold703との間に他の情報が含まれてもよい。なお、NPCHアクセスのためのパラメータの一部として閾値が通知される例について示しているが

、他の情報要素に閾値の情報が含まれてもよい。なお、図7Aの情報要素は、例えば、Beaconフレームに含まれ、APが、周期的に送出される。また、図7Aの情報要素は、STAからの探索要求(Probe Requestフレーム)に対する探索応答であるProbe Responseフレームに含まれてもよい。なお、接続処理において送受信されるフレーム(例えばAssociation Responseフレームなど)にこの情報が含まれてもよいし、接続後のActionフレームにこの情報が含まれてもよい。

[0034] その後、AP及びSTAは、送信対象のデータが発生すると(S602でYES)、PCHにおいてOBSSの通信に起因するNAVが設定されているかを判定する(S603)。AP及びSTAは、PCHにおいてOBSSの通信に起因するNAVが設定されていない場合(S603でNO)、PCHを用いた通信を行う(S606)。すなわち、AP及びSTAは、キャリアセンスを実行して、PCHがアイドル状態であることを確認したことに基づいてPCH(及びNPCH)における送信権を獲得する。そして、AP及びSTAは、送信権が獲得されている期間内に、データの送信および確認応答(ACK)の受信などを行う。一方、AP及びSTAは、PCHにおいてOBSSの通信に起因するNAVが設定されている場合(S603でYES)、その残り時間が、S601で共有された閾値を超えるか否かを判定する(S604)。そして、AP及びSTAは、残り時間が閾値を超えない場合(S604でNO)、PCHにおけるNAVのタイマが満了するまで(S603でNOとなるまで)待機して、PCHを用いて無線フレームの送信を行う(S606)。一方、AP及びSTAは、残り時間が閾値を超える場合に(S604でYES)、NPCHアクセスを用いて通信を行う(S605)。すなわち、AP及びSTAは、SPCHにおいてキャリアセンスを実行してNPCHにおける送信権を獲得した場合に、送信権が獲得された期間内においてNPCHを用いてデータの送信およびACKの受信などを行う。なお、AP及びSTAは、NPCHにおいて送信権を獲得できないまま、PCH

におけるNAVの残り期間が閾値を下回ることとなった場合、NPCHアクセスを用いた通信を行わないようにしうる。すなわち、AP及びSTAは、S605の処理の間に、S604の判定を継続して実行しうる。なお、NPCHアクセスを用いた通信は、PCHにおけるNAVが満了するまでの期間において実行されうる。すなわち、AP及びSTAは、PCHの使用が可能となるタイミングにおいて、NPCHアクセスによる通信が終了するように通信制御を実行しうる。

[0035] 続いて、図8A及び図8Bを用いて、本実施形態に係る通信制御の例について説明する。図8Aにおいて、AP111又はSTA112が、所定の期間801にわたってPCHがアイドル状態であることを確認し、例えば、Request To Send (RTS) やClear To Send (CTS) を送信する。そして、AP101やSTA102は、そのRTSやCTSによって指定された期間だけ信号の送信を行わないようにするためにNAV802を設定する。すなわち、AP101やSTA102は、OBSにおける通信に起因して、PCHについてのNAVを設定し、そのNAVの期間が満了するまでPCHを用いた無線フレームの送信を行わないように制御を行う。そして、AP101やSTA102は、送信対象のデータを有する場合、PCHにおいてNAVが設定されているため、NPCHアクセスを実行するか否かを判定する。このとき、AP101およびSTA102において共有されているNAVの長さの閾値803と、PCHにおけるNAVの残時間の長さとを比較する。そして、AP101およびSTA102は、PCHにおけるNAVの残時間が閾値803より長いことを確認した場合に、NPCHアクセスを実行することを決定する。そして、AP101およびSTA102は、例えば所定の期間804にわたってSPCHがアイドル状態であることを確認してから、NPCHにおいてデータ805を送信する。そのデータ805が送信されてからSIFS (Short IFS) 806が経過した後に確認応答 (Block Ack (BA)) 807が続き、同様に、NAV802の満了までの間にデータ通信808～811が繰り返さ

れうる。なお、AP 101 および STA 102 は、NAV 802 の満了の際に、NPCH アクセスによる通信が完了しているように通信を行いうる。また、AP 101 又は STA 102 は、自身がデータを送信するのに必要な期間だけ送信機会 (TXOP) を確保し、その TXOP の満了に応じて、データの通信を終了しうる。すなわち、AP 101 および STA 102 は、NAV 802 の満了または TXOP の満了の前にデータの通信が完了するように無線フレームの送受信を実行しうる。

[0036] 図 8B においても、AP 111 又は STA 112 が、所定の期間 821 にわたって PCH がアイドル状態であることを確認し、例えば、RTS や CTS を送信する。そして、AP 101 や STA 102 は、それに応じて NAV 822 を設定する。そして、AP 101 および STA 102 は、送信対象のデータが発生した場合、PCH において NAV が設定されているため、その時点における NAV の残時間と閾値 823 とを比較して、NPCH アクセスを実行するか否かを判定する。図 8B の例では、NAV の残時間が閾値 823 より短いため、AP 101 および STA 102 は、NPCH アクセスを実行しないことの決定 824 を行う。このため、AP 101 および STA 102 は、NAV 822 の満了まで待機した後、所定の期間 825 の間、PCH がアイドル状態であったことに応じて、PCH を用いてデータ 826 を送信する。なお、AP 101 および STA 102 は、このときに、NPCH が使用されていない場合、並行して NPCH を使用してデータ 827 を送信することができる。すなわち、AP 101 および STA 102 は、1 つのリンクにおいて、PCH と 1 つ以上の NPCH を用いて通信を行うことができる。

[0037] このようにして、AP から STA に対して、NPCH アクセスを実行するか否かを決定するための、PCH における NAV の残時間の閾値が通知されることにより、十分な残時間がないにもかかわらず、NPCH アクセスが試行されることを防ぐことができる。また、多数の STA に共通の閾値が使用されることにより、その多数の STA が公平に NPCH アクセスによる送信権を獲得することが可能となる。

[0038] なお、上述の説明では、1つの閾値が通知される例を示したが、複数の閾値が用いられてもよい。例えば、低レイテンシ（Low Latency、以下「LL」と呼ぶ。）を要求するデータの送信のための第1の閾値と、LLを要求しないデータの送信のための第2の閾値とが通知されてもよい。この場合、例えば、第1の閾値が第2の閾値より小さく設定されることにより、LLを要求するデータについては、PCHにOBSSによるNAVが設定されている状況において、優先的にNPCHアクセスによる通信を実行させることができる。この場合、APからSTAに対して、例えば、図7Bのような、図7Aの情報要素が拡張された情報要素が送信される。図7Bの情報要素は、LLを要求するデータののための第1の閾値を示すLL NAV Threshold 711と、LLを要求しないデータののための第2の閾値を示すNon-LL NAV Threshold 712とを含む。ここで、第1の閾値は、第2の閾値より短く設定される。STAは、この情報要素を受信することにより、LLを要求するデータについて第1の閾値以上の残時間のOBSSのNAVがPCHに設定されている場合、NPCHアクセスを試行しうる。一方で、STAは、LLを要求しないデータについては、第1の閾値以上の残時間のOBSSのNAVがPCHに設定されていても、そのNAVの残時間が第2の閾値を下回る場合、NPCHアクセスを実行しない。また、STAは、LLを要求しないデータについて、第2の閾値以上の残時間のOBSSのNAVがPCHに設定されている場合、NPCHアクセスを実行する。

[0039] このように複数の閾値が用いられる場合の通信制御の例について、図9A及び図9Bを用いて説明する。なお、図9A及び図9Bの例では、図8A及び図8Bの例と同様に、PCHにおいてOBSSの通信のためのNAVが設定されているものとする。図9Aは、AP及びSTAが、LLを要求する送信対象データの生成を検出した場合の例を示している。この場合、AP及びSTAは、LLを要求するデータの送信の際に使用されるべき、NAVの第1の閾値901と、NAVの残時間とを比較する。そして、AP及びSTA

は、第1の閾値901よりも長いNAVの残時間がある場合に、LLを要求するデータの送信のためにNPCHアクセスを実行し、SPCHにおいて送信権を獲得した場合に、LLを要求するデータ902を送信する。図9Bは、AP及びSTAが、LLを要求しない送信対象データの生成を検出した場合の例を示している。なお、このときにPCHにおいて設定されているOSSの通信のためのNAVの長さは、図9Aの場合と同じであるものとする。ここで、LLを要求しないデータのための第2の閾値911は、LLを要求するデータのための第1の閾値901より大きいものとする。AP及びSTAは、第2の閾値911と、NAVの残時間とを比較する。ここで、図9Bの例では、第2の閾値911の方が、NAVの残時間より大きい場合を示している。この場合、AP及びSTAは、NPCHアクセスを実行せず、PCHにおけるNAVが満了するまで待機する。そして、AP及びSTAは、PCHにおいて、NAVの満了後に送信権を獲得すると、PCHにおいて、また、必要に応じてNPCHにおいて、データ912（および913）を送信する。

[0040] このような手順によれば、レイテンシの要求が厳しく、できるだけ早期に送信されるべきデータについては、NPCHアクセスが実行される確率を高くし、データの発生から送信までの時間を短縮することができる。一方で、レイテンシの要求が厳しくないデータについては、即座に送信される必要がないため、レイテンシの要求が厳しいデータと比べて閾値を大きい値とすることにより、STA間で公平なチャネルアクセスを実現することができる。なお、レイテンシの要求が厳しいか否かは、例えば、データのアクセスカテゴリ（AC）に基づいて決定されうる。例えば、ACが音声（AC_VO）及び映像（AC_VI）のデータについては、LLを要求するデータと判定され、バックグラウンド（AC_BK）又はベストエフォート（AC_BE）のデータは、LLを要求しないデータと判定されうる。また、AC_VOのみをLLを要求するデータとし、他のデータのついてはLLを要求しないデータとして扱われてもよい。また、送信対象データに対応するTraffic

i c Identifier (TID) ごとに、LLを要求するか否かが事
前に関連付けられてもよい。例えば、AP及びSTAは、事前定義されたA
CやTIDとLLを要求するか否かを示す値とを関連付けた情報を用いて、
送信対象データがLLを要求するか否かを判定する。そして、AP及びSTA
は、そのデータの送信の際に、その判定結果に応じた閾値を用いて、NPC
Hアクセスを行うか否かを判定することができる。

[0041] なお、レイテンシの要求レベルに応じて複数段階の閾値が設定されてもよ
い。例えば、レイテンシの要求が最も厳しい（要求遅延が最小の）第1のデ
ータに関する第1の閾値が最も小さい値に設定され、レイテンシの要求がそ
の次に厳しい第2のデータに関する第2の閾値が次に小さい値に設定される
。また、第2のデータの次にレイテンシの要求が厳しい第3のデータに関する
第3の閾値が第2の閾値よりも大きい値に設定され、最もレイテンシの要
求が厳しくない（例えばレイテンシの要求がない）データに関する閾値が最
大に設定されうる。すなわち、要求遅延が短いほど、閾値の値が小さくなる
ように、多段階の閾値が設定されうる。また、必要に応じて、特定のデータ
（例えばレイテンシの要求のないデータ）については、NPC Hアクセスが
許容されなくてもよい。

[0042] また、アクセスカテゴリに応じて複数段階の閾値が設定されてもよい。す
なわち、AC_VO、AC_VI、AC_BK、AC_BEのそれぞれにつ
いて、別個の閾値が設定されうる。この場合、APからSTAへ、例えば図
7Cのような情報要素が送信されうる。なお、アクセスカテゴリごとの閾値
ではなく、例えばTIDごとの閾値が通知されてもよい。また、要求レイテ
ンシによらず、カテゴリやTIDごとの予想されるデータ長に応じて、閾値
が決定されてもよい。すなわち、要求レイテンシによらず、PCHにおいて
NAVが満了する前にNPC Hアクセスによる通信が完了することが想定さ
れる場合にはNPC Hアクセスが実行されるように、閾値が決定されてもよ
い。また、一部のアクセスカテゴリやTIDのデータについてはNPC Hア
クセスが許容されなくてもよい。なお、NAVの残時間によらずにNPC H

アクセスが許容されない場合、図 7 A～図 7 Cにおいて通知される閾値は、例えば「0」や表現可能な最大値などの所定値に設定されうる。

[0043] なお、閾値は、データの送受信に要する時間に基づいて設定されうる。例えば、図 10 に示すように、RTS 及びCTS が送信された後にデータが送信され、そのデータに対するBA が送信される場合、これらのフレームの時間長に応じた閾値 1001 が設定されうる。ここで、RTS の送信からデータの送信開始までの時間長 1002 と、データの送信終了からBA の送信終了までの時間長 1003 との合計の時間長との和に、データの時間長が加算された時間長が、データの通信に必要な時間長である。ここで、データの時間長は可変であるため、閾値は、少なくとも時間長 1002 と時間長 1003 との和を超える値に設定されうる。すなわち、閾値として、RTS の時間長と、CTS の時間長と、BA (ACK) の時間長と、SIFS の3 倍の時間長とが加算された値を超える値が設定される。なお、閾値は、この最低値にデータ長に相当する時間長が加算された値として設定されうる。ここで、データ長に相当する時間長は、例えば、統計的に得られる標準的なデータ量に基づいて設定されうる。これによれば、最低限必要な時間を下回る閾値が設定されることがなくなり、PCH においてNAV が満了した後にNPCH アクセスが継続されてしまうことを防ぐことができる。また、PCH においてNAV が満了した後にNPCH アクセスが行われる時間を少なくとも短縮することが可能となる。

[0044] また、例えばAP においては、RTS を送信せずにCTS-self を送信することにより送信権を獲得することができる。このため、CTS の時間長と、BA (ACK) の時間長と、SIFS の2 倍の時間長とが加算された値を超える値が閾値として使用されてもよい。すなわち、AP とSTA とにおいて異なる閾値が使用されてもよい。また、場合によっては、RTS やCTS を用いずに通信する場合や他の追加の無線フレームの送信の必要がある場合、実際に送信されるべき無線フレームと無線フレーム間のSIFS の数に基づいて、最低限の閾値が決定されてもよい。なお、いずれの通信におい

ても図10のような構成で通信を行う場合、APからSTAへ通知される閾値は、RTSの時間長と、CTSの時間長と、BA(ACK)の時間長と、SIFSの3倍の時間長とが加算された値を「0」として指定されてもよい。また、RTS/CTSの送信が行われない場合や追加のフレームが使用される場合など、様々な形式で無線フレームが送信される場合、それらの形式のそれぞれにおいて必要な最小の時間長が異なりうる。この場合、その複数の形式のそれぞれに対応する複数の最小の時間長のうちの最小値を、最低限必要な時間長を示す基準値として閾値が通知されてもよい。すなわち、閾値がXであり、最低限必要な時間長を示す値がYの場合、「X-Y」が閾値を示す情報としてAPからSTAへ通知されてもよい。

[0045] なお、上述の説明におけるAPの役割を、STAが実行してもよい。例えば、STAが他のSTAと通信を行う際に、上述の閾値を設定してもよい。

[0046] 以上のような構成により、PCHにおいてOBSSの通信に起因するNAVが満了した後に、NPCHアクセスが不必要に継続されることを防ぐことができ、周波数リソースをより効率的に利用することができるようになる。また、APの配下のSTAに対して共通の閾値が与えられることにより、NPCHアクセスが行われる際のチャネルアクセスの公平性を担保することができる。さらに、複数の閾値を用いることにより、データの種類などに応じて、NPCHアクセスが行われやすくする制御などを行うことができる。

[0047] 本発明は、上述の実施形態の1以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける1つ以上のプロセッサがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、1以上の機能を実現する回路(例えば、ASIC)によっても実現可能である。

[0048] 発明は上記実施形態に制限されるものではなく、発明の精神及び範囲から離脱することなく、様々な変更及び変形が可能である。従って、発明の範囲を公にするために請求項を添付する。

[0049] 本願は、2023年10月18日提出の日本国特許出願特願2023-1

7 9 7 6 9を基礎として優先権を主張するものであり、その記載内容の全てを、ここに援用する。

請求の範囲

- [請求項1] I E E 8 0 2 . 1 1 規格シリーズに準拠した通信を行う通信装置であって、
- 第1のネットワークを構築し、1つのリンクにおける所定の P r i m a r y を少なくとも用いる第1のチャネルアクセス方式と、前記第1のネットワークと異なる第2のネットワークにおける通信に起因して前記 P r i m a r y チャネルを用いた無線フレームの送信を他の通信装置が行わない期間が設定されている場合に当該 P r i m a r y チャネルを用いず、かつ、前記リンクに含まれる複数のチャネルのうち前記 P r i m a r y チャネルとは異なる N o n - P r i m a r y チャネルを1つ以上用いる第2のチャネルアクセス方式とのいずれかを用いて、当該第1のネットワークに属する前記他の通信装置と通信を行う通信手段と、
- 前記期間の長さに関する閾値であって、前記他の通信装置において設定されている前記期間の長さが当該閾値を超える場合に前記他の通信装置が前記第2のチャネルアクセス方式を用いることが許容される前記閾値を示す情報を前記他の通信装置へ通知する通知手段と、
- を有する通信装置。
- [請求項2] 前記通知手段は、前記閾値を示す前記情報として、低レイテンシを要求するデータの送信が許容されるかを判定するための第1の閾値と、低レイテンシを要求しないデータの送信が許容されるかを判定するための第2の閾値と、を示す情報を、前記他の通信装置へ通知する、請求項1に記載の通信装置。
- [請求項3] 前記通知手段は、前記閾値を示す前記情報として、アクセスカテゴリごとに当該アクセスカテゴリのデータの送信が許容されるかを判定するための閾値を示す情報を、前記他の通信装置へ通知する、請求項1に記載の通信装置。
- [請求項4] 前記通知手段は、前記閾値を示す前記情報として、T r a f f i c

I d e n t i f i e r (T I D) ごとに当該 T I D が付されたデータの送信が許容されるかを判定するための閾値を示す情報を、前記他の通信装置へ通知する、請求項 1 に記載の通信装置。

[請求項5] 前記閾値は、R e q u e s t T o S e n d (R T S) と、C l e a r T o S e n d (C T S) の時間長と、確認応答の時間長と、S h o r t I n t e r f r a m e S p a c e (S I F S) の3倍の時間長とが加算された値より大きい値に設定される、請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

[請求項6] 前記閾値として所定値が通知されることにより、前記期間の長さによらずに前記第 2 のチャネルアクセス方式を用いることが許容されないことが示される、請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

[請求項7] 前記通知手段は、前記閾値を示す前記情報を、B e a c o n フレームに含めて送信する、請求項 1 に記載の通信装置。

[請求項8] 前記通知手段は、前記閾値を示す前記情報を、P r o b e R e s p o n s e フレームに含めて送信する、ことを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

[請求項9] I E E E 8 0 2 . 1 1 規格シリーズに準拠した通信を行う通信装置であって、

他の通信装置によって構築された第 1 のネットワークに参加し、1つのリンクにおける所定の P r i m a r y チャネルを少なくとも用いる第 1 のチャネルアクセス方式と、前記第 1 のネットワークと異なる第 2 のネットワークにおける通信に起因して前記 P r i m a r y チャネルを用いた無線フレームの送信を前記通信装置が行わない期間が設定されている場合に前記 P r i m a r y チャネルを用いず、かつ、前記リンクに含まれる複数のチャネルのうち前記 P r i m a r y チャネルとは異なる N o n - P r i m a r y チャネルを 1 つ以上用いる第 2 のチャネルアクセス方式とのいずれかを用いて、前記他の通信装置と

通信を行う通信手段と、

前記期間の長さに関する閾値を示す情報を前記他の通信装置から受信する受信手段と、

前記第2のネットワークにおける通信に起因して前記Primaryチャネルを用いた無線フレームの送信を前記通信装置が行わない前記期間を設定している場合に、当該期間の残時間の長さが前記閾値を超えるか否かを判定する判定手段と、

前記期間の残時間の長さが前記閾値を超えると判定されたことに基づいて、前記第2のチャネルアクセス方式を用いて前記他の通信装置と通信するように制御を行う制御手段と、

を有することを特徴とする通信装置。

[請求項10] 前記受信手段は、前記閾値を示す前記情報として、低レイテンシを要求するデータの送信が許容されるかを判定するための第1の閾値と、低レイテンシを要求しないデータの送信が許容されるかを判定するための第2の閾値と、を示す情報を、前記他の通信装置から受信する、ことを特徴とする請求項9に記載の通信装置。

[請求項11] 前記受信手段は、前記閾値を示す前記情報として、アクセスカテゴリごとに当該アクセスカテゴリのデータの送信が許容されるかを判定するための閾値を示す情報を、前記他の通信装置から受信する、ことを特徴とする請求項9に記載の通信装置。

[請求項12] 前記受信手段は、前記閾値を示す前記情報として、Traffic Identifier (TID) ごとに当該TIDが付されたデータの送信が許容されるかを判定するための閾値を示す情報を、前記他の通信装置から受信する、ことを特徴とする請求項9に記載の通信装置。

[請求項13] 前記閾値は、Request To Send (RTS) と、Clear To Send (CTS) の時間長と、確認応答の時間長と、Short Interframe Space (SIFS) の3

倍の時間長とが加算された値より大きい値に設定される、ことを特徴とする請求項9から12のいずれか1項に記載の通信装置。

[請求項14] 前記閾値として所定値が通知されることにより、前記期間の残時間の長さによらずに前記第2のチャネルアクセス方式を用いることが許容されないことが示される、ことを特徴とする請求項9から13のいずれか1項に記載の通信装置。

[請求項15] 前記受信手段は、前記他の通信装置から受信したBeaconフレームにおいて、前記閾値を示す前記情報を受信する、ことを特徴とする請求項9から14のいずれか1項に記載の通信装置。

[請求項16] 前記受信手段は、前記他の通信装置から受信したProbe Responseフレームにおいて、前記閾値を示す前記情報を受信する、ことを特徴とする請求項9から14のいずれか1項に記載の通信装置。

[請求項17] 第1のネットワークを構築し、1つのリンクにおける所定のPrimaryを少なくとも用いる第1のチャネルアクセス方式と、前記第1のネットワークと異なる第2のネットワークにおける通信に起因して前記Primaryチャネルを用いた無線フレームの送信を他の通信装置が行わない期間が設定されている場合に当該Primaryチャネルを用いず、かつ、前記リンクに含まれる複数のチャネルのうち前記Primaryチャネルとは異なるNon-Primaryチャネルを1つ以上用いる第2のチャネルアクセス方式とのいずれかを用いて、当該第1のネットワークに属する前記他の通信装置と、IEEE 802.11規格シリーズに準拠した通信を行う通信装置によって実行される制御方法であって、

前記期間の長さに関する閾値であって、前記他の通信装置において設定されている前記期間の長さが当該閾値を超える場合に前記他の通信装置が前記第2のチャネルアクセス方式を用いることが許容される前記閾値を示す情報を前記他の通信装置へ通知することを含む、こと

を特徴とする制御方法。

[請求項18] 他の通信装置によって構築された第1のネットワークに参加し、1つのリンクにおける所定のPrimaryチャネルを少なくとも用いる第1のチャネルアクセス方式と、前記第1のネットワークと異なる第2のネットワークにおける通信に起因して前記Primaryチャネルを用いた無線フレームの送信を前記通信装置が行わない期間が設定されている場合に前記Primaryチャネルを用いず、かつ、前記リンクに含まれる複数のチャネルのうち前記Primaryチャネルとは異なるNon-Primaryチャネルを1つ以上用いる第2のチャネルアクセス方式とのいずれかを用いて、前記他の通信装置と、IEEE802.11規格シリーズに準拠した通信を行う通信を行う通信装置によって実行される制御方法であって、

 前記期間の長さに関する閾値を示す情報を前記他の通信装置から受信することと、

 前記第2のネットワークにおける通信に起因して前記Primaryチャネルを用いた無線フレームの送信を前記通信装置が行わない前記期間を設定している場合に、当該期間の残時間の長さが前記閾値を超えるか否かを判定することと、

 前記期間の残時間の長さが前記閾値を超えると判定されたことに基づいて、前記第2のチャネルアクセス方式を用いて前記他の通信装置と通信するように制御を行うことと、

 を有することを特徴とする制御方法。

[請求項19] コンピュータを、請求項1から16のいずれか1項に記載の通信装置が有する各手段として機能させるためのプログラム。