

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な技術を開示する。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の一態様による通信装置は、1つのリンクにおける所定のPrimaryチャネルを少なくとも含む1つ以上のチャネルを用いる第1のチャネルアクセス方式と、前記Primaryチャネルがビジー状態の場合に前記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チャネルを少なくとも1つ用いる第2のチャネルアクセス方式とにより通信を行うことが可能であり、前記第2のチャネルアクセス方式を用いる通信を実行する機能を有する他の通信装置に対して、前記第2のチャネルアクセス方式を用いる通信を実行してよいか否かを、当該他の通信装置が判定するために使用可能な第1の情報を通知する通知手段と、前記第1の情報を受信した前記他の通信装置と通信をする通信手段と、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]無線通信システムの構成例を示す図である。

[図2A]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]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]A PがN P C Hアクセスの実行可否をS T Aに通知する際のフローの一例を示す図である。

[図4]N P C H A c c e s sエレメントの一例を示す図である。

[図5]N P C H O p e r a t i n g M o d e N o t i f i c a t i o n
f r a m e A c t i o nフィールドの一例を示す図である。

[図6]N P C Hアクセスの実行可否を判定する際のフローの一例を示す図である。

[図7]通信装置によるチャネルアクセスの流れを示すフローチャートの一例である。

[図8]通信装置間で実行されるシーケンスの一例である。

[図9]N P C Hアクセスの実行可否の条件を決定する際のフローの一例を示す図である。

[図10]N P C H A c c e s sエレメントの一例を示す図である。

[図11]通信装置によるチャネルアクセスの流れを示すフローチャートの一例である。

[図12]N P C Hアクセスの実行可否を判定する際のフローの一例を示す図である。

[図13]通信装置のハードウェア構成例を示す図である。

[図14]通信装置の機能構成例を示す図である。

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(AP)101とステーション(STA)102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を総称して、通信装置100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す。ネットワーク103は、Basic Service Set(BSS)とも呼ばれうる。図1において、1つのAP101と1つのSTA102が存在する構成が示されているが、APやSTAは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、図1では、AP101とSTA102により構成されるネットワーク103の近傍において、AP111とSTA112により構成されるネットワーク113が存在する。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と呼ばれうる。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)と呼ばれうる。

[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 (Giga bit per second) を目標とするIEEE802.11be規格の後継規格である。IEEE802.11bn規格の主な特徴は、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を有することである。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100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100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100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。AP101は、IEEE802.11bn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。STA102は、例えば、カメラ、タブレット、スマートフォン、PC、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。STA 102は、IEEE 802.11bn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100は、2.4GHz帯、3.6GHz帯、5GHz帯、6GHz帯や、ミリ波と呼ばれる45GHz帯、60GHz帯等の周波数帯の無線信号を用いて通信しうる。通信装置100が使用する周波数帯は、これらに限定されず、例えば、Sub 1GHz帯等でありうる。また、通信装置100は、20MHz、40MHz、80MHz、160MHz、320MHz、540MHz、640MHz、1080MHz及び2160MHzの帯域幅を使用して通信しうる。通信装置100が使用する帯域幅は、これらに限定されず、例えば、240MHzや4MHz等でありうる。なお、IEEE 802.11規格シリーズでは、2.4GHz、5GHz及、6GHz帯等の周波数帯における基本的なチャンネルとして、20MHz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、2.4GHz帯、5GHz帯、6GHz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100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、20MHz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、40MHzの帯域幅を使用しうる。IEEE 802.11be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320MHz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、AP 101及びSTA 102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100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100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100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) と呼ばれる。また、通信装置100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、信号の有無を判定しうる（仮想的なキャリアセンス）。例えば、通信装置100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100は、記憶したNAVを、自装置が送信しない期間として取り扱いうる。本実施形態において、通信装置100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100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100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100は、チャンネル上に信号が存在すると判定した場合、送信不可と判定しうる。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100は、チャンネルがアイドル状態である場合、送信可能と判定しうる。

[0015] 通信装置100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Primary Channel (PCH) のみを用いて送信の可否を判定しうる。例えば、1

IEEE 802.11規格シリーズにおいて、通信装置100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100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100は、PCH以外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いうる。PIFSは、Priority Interframe Spaceの略語である。また、通信装置100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以外のチャンネルのそれぞれは、セカンダリチャンネル（SCH）と呼ばれうる。セカンダリチャンネルは、非プライマリチャンネル（NPCH）とも呼ばれうる。

- [0016] 通信装置100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100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とする。通信装置100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、受信信号は、適切に受信されない。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NPCHを用いてAP101と通信を行うことは許されない。しかし、このときAP101は送信を行っていないため、STA102がNPCHを用いてAP101への送信を行ったとしても、AP101は、STA102が送

信した信号を適切に受信しうる。このように、例えば20MHzの帯域幅のPCH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140MHz分のアイドル状態のNPCH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] このような事情を鑑みて、本実施形態では、PCHが他の通信装置により使用されている場合に、このPCHを使用せずに、このPCHと同一のリンクに含まれるNPCH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100は、PCHがビジー状態である場合に、NPCHを用いた送信を行うための送信権の獲得に用いるSecondary Primary Channel (SPCH)を設定する。SPCHは、PCHと同一のリンクに含まれるNPCHのうちの1つ以上のチャンネルである。通信装置100は、PCH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SPCHにおける送信可否を判定する。通信装置100は、SPCHにおいて送信可能と判定した場合、SPCHを含む1つ以上のNPCHを用いて送信を行う。本実施形態では、PCHを用いることなく、SPCHを含む1つ以上のチャンネルを用いて送信を行う通信方法をNPCHアクセス (Non-Primary Channel Access、NPCA)と呼ぶ。なお、この通信方法は、他の名称で呼ばれてもよい。例えば、この通信方法は、SCA (Secondary Channel Access)と呼ばれてもよい。

[0019] 本実施形態において、AP101及びSTA102は、PCHを含む1つ以上のチャンネルを用いる第1の通信方式と、PCHを含まない1つ以上のNPCHを用いる第2の通信方式 (NPCHアクセス) とを用いて通信を行う。例えば、AP101及びSTA102は、第1の通信方式と第2の通信方式との両方の通信方式を実行する機能を有し、PCHを使用できる場合は第1の通信方式を用いて通信を行い、PCHを使用できない場合は第2の通信方式を用いて通信を行いうる。PCH及びNPCHは、それぞれ第1のチャンネル及び第2のチャンネルと呼ばれうる。ここで、PCHが使用できない場合

であっても、NPCHアクセスを行わず、PCHが使用できるまで送信を延期する方が効率的な場合がある。例えば、NPCHに輻輳が生じているとNPCHアクセスによる通信ができない割合が高い。このような状況においては、NPCHアクセスを試みずに省電力動作を行う方が効率的な場合がある。本実施形態では、AP101およびSTA102が、NPCHアクセスによる通信を実行可能な状況において、その通信を実際に実行するか否かを動的に制御可能とする技術を提供する。

[0020] (AP101およびSTA102において実行される処理の例)

以下、本実施形態において、AP101とSTA102によって実行される処理の流れのいくつかの例について説明する。

[0021] [処理例1]

(NPCHアクセスに関する情報の通知)

本実施形態では、AP101が、NPCHアクセスを実行すべきか否かを判定し、その判定結果に基づいてNPCHアクセスの実行可否を示す情報をSTA102へ通知する。そして、AP101及びSTA102は、その判定の結果に基づいて、通信において使用する通信方式を決定するようにする。一例として、AP101は、NPCHアクセスを実行することがシステム全体の効率を改善することができる場合にNPCHアクセスを実行可能とする通知を送信し、それ以外の場合には、NPCHアクセスの実行を許可しない通知を送信しうる。これにより、AP101およびSTA102が、その実行が適切でない場合にNPCHアクセスを試行することを防ぐことができる。なお、AP101は、システム全体の効率の改善として様々な基準を採用しうる。例えば、PCHやNPCHが輻輳している場合、NPCHアクセスを試行しても送信権を獲得できない可能性がある。この場合、NPCHアクセスを試行せずに、PCHがアイドル状態になるまで省電力動作を行いながら待機する方が、エネルギー消費の面において効率的といえる。一方、遅延要求があるトラフィックを送信する場合、積極的にNPCHアクセスを試行することにより、遅延特性を改善しうる。また、遅延要求のないトラフィッ

クにはNPCHアクセスの実行を許可しないようにすれば、遅延要求のあるトラフィックとの間で衝突が発生する可能性を低減し、遅延要求のあるトラフィックの送信が成功する確率を向上しうる。さらに、NPCHアクセスを効率的に利用するため、通信品質が高い通信端末のみNPCHアクセスを許可し、システム全体としてのNPCHアクセスの成功確率を高めてもよい。また、マルチリンク通信等の他の機能と組み合わせることにより効率を高めることも可能である。AP101がNPCHアクセスの実行可否を判定する基準は、これらに限られず、本技術は、NPCHアクセスの実行可否を動的に切り替えることにより提供されうる様々な用途に利用できる。なお、以下の説明では、AP101が、STA102へNPCHアクセスの実行可否を通知する例を示すが、STA102がAP101へ通知を行ってもよい。また、矛盾のない限り、以下の説明においてAP101が実行すると説明される処理の全てが、STA102において実行されてもよい。

[0022] 図3は、AP101がNPCHアクセスの実行可否をSTA102に通知する際のフローを示す。まず、AP101は、NPCHアクセスの実行を許可するか否かを決定する(S301)。AP101によるNPCHアクセスの実行の許可の判定に関する動作については、後述する。NPCHアクセスの実行を許可する場合(S301でYES)、AP101は、NPCHアクセスの実行を許可することを示す情報(後述)を、STA102に通知する(S302)。この場合、AP101及びSTA102は、PCHにおけるキャリアセンスの結果に基づいて、PCHを用いた通信又はNPCHアクセスを用いた通信のいずれかを実行する。例えば、AP101及びSTA102は、PCHがアイドル状態である場合(S303でYES)、PCHを用いて通信を実行する(S306)。一方、AP101及びSTA102は、PCHがアイドル状態でない場合(S303でNO)、NPCHアクセスを用いて通信を実行する(S304)。

[0023] S301において、AP101は、NPCHアクセスの実行を許可しない場合(S301でNO)、AP101は、NPCHアクセスの実行を許可し

ないことを示す情報を、STA102に通知する(S305)。この場合、AP101及びSTA102は、PCHを用いた通信を実行する(S306)。

[0024] 図4は、AP101がNPCHアクセスの実行可否をSTA102に通知するためのInformation Element(情報要素)の一例を示す。この情報要素は、NPCH Accessエレメントと呼ばれうる。この情報要素は、他の名称で呼ばれてもよい。AP101は、例えば、BeaconフレームにNPCH Accessエレメントを格納して送信することにより、STA102にNPCHアクセスの実行可否を通知する。Beaconフレームを用いてNPCHアクセスの実行可否を通知することにより、AP101に接続する全てのSTAに対して、一度に通知を行うことができる。NPCH Accessエレメントは、Element IDフィールド401、Lengthフィールド402、Extended Element IDフィールド403及びNPCH Access Controlフィールド404を含む。また、NPCH Accessエレメントは、オプションとしてNPCH Access Parameter Updateフィールド405を含んでもよい。Element IDフィールド401とExtended Element IDフィールド403との組み合わせにより、エレメントの種類が示される。例えば、Element IDフィールド401には、255の値が格納され、Extended Element IDフィールド403には、NPCH Accessエレメントに関連付けられた値が格納されうる。Lengthフィールド402は、このエレメントの長さを示す。

[0025] NPCH Access Controlフィールド404は、NPCH Access Modeフィールド406及びNPCH Access Parameter Update Controlフィールド407を含む。NPCH Access Modeフィールド406は、NPCHアクセスの実行可否を示す。例えば、AP101は、NPCHアクセスの実行を

許可する場合、このフィールドに1を格納する。一方、AP101は、NPCHアクセスの実行を禁止する場合、このフィールドに0を格納する。STA102は、例えば、Beaconフレームに含まれるNPCH Access Modeフィールド406の値を取得することにより、NPCHアクセスの実行が許可されているか、禁止されているかを判定しうる。なお、NPCHアクセスの実行可否を示す方法は、この方法に限られない。例えば、後述するNPCH Access Parameter Updateフィールド405等のNPCHアクセスに関連するフィールドの値が非ゼロであることにより、NPCHアクセスが実行可能であることが示されてもよい。NPCH Access Parameter Update Controlフィールド407は、NPCH Access Parameter Updateフィールド405の有無を示す。例えば、NPCH Access Elementが、NPCH Access Parameter Updateフィールド405を含む場合には、このフィールドに1が格納される。一方、NPCH Access Elementが、NPCH Access Parameter Updateフィールド405を含まない場合には、このフィールドに0が格納される。

[0026] NPCH Access Parameter Updateフィールド405は、Secondary Primary Channel Numberフィールド408とNPCH Access Transition Delayフィールド409を含む。Secondary Primary Channel Numberフィールド408は、STA102がNPCHアクセスを実行する場合に、キャリアセンスを行うべきNPCH（すなわち、SPCH）を特定可能な情報を示す。例えば、Secondary Primary Channel Numberフィールド408は、SPCHのチャンネル番号を格納する。STA102は、Secondary Primary Channel Numberフィールド408の値を取得することにより、自装置がNPCHアクセスを実行する際にキャリアセンス

を行うべきチャネルを把握しうる。SPCHを指定する方法は、SPCHのチャネル番号に限られず、例えば、PCHを基準としたSPCHの周波数軸上における相対的な位置を示す情報等であってよい。なお、SPCHが複数ある場合、AP101は、複数のSecondary Primary Channel Numberフィールド408を設けうる。この場合、AP101は、各SPCHに付与したキャリアセンスを実行する優先順位を通知しうる。キャリアセンスを実行する優先順位が通知されることにより、SPCHが複数設定されている場合であっても、AP101とSTA102との間で同期しながら、NPCHアクセスを実行することが可能となる。また、AP101は、SPCH毎に優先順位を示す情報を格納するためのフィールドを設けてもよく、優先順位に応じてSPCHの情報を配置する場所を定めてもよい。例えば、AP101は、優先順位が高いSPCHに関連する情報ほどフィールドの先頭に近い位置に配置しうる。

[0027] NPCH Access Transition Delayフィールド409は、AP101がキャリアセンスを行う対象とするチャネルを切り替えるために必要な切替え時間を示す。例えば、NPCH Access Transition Delayフィールド409は、3ビットにより構成され、その値が0、1、2、3、4及び5の場合、それぞれ切替え時間が0、16、32、64、128、256 μ 秒であることを示す。STA102は、Beaconフレームに含まれるNPCH Access Transition Delayフィールド409の値を取得し、AP101の動作に合わせてキャリアセンスを行うチャネルを切り替えうる。例えば、STA102は、PCHがビジー状態であることを検出した場合、この切替え時間が経過した後に、SPCHにおけるキャリアセンスを開始しうる。このように、AP101が、NPCHアクセスの実行可否を示す際に、STA102がNPCHアクセスに用いるべき情報を合わせて通知することにより、NPCHアクセスを実行可能と判定したSTA102が、速やかにNPCHアクセスを実行できる。NPCH Access Modeフィールド406の

値が0のとき、Secondary Primary Channel Numberフィールド408とNPCH Access Transition Delayフィールド409は、省略されうる。また、いずれかのパラメータの更新が不要である場合、そのパラメータに対応するフィールドは省略されうる。

[0028] また、AP101は、Actionフレームを用いて、NPCHアクセスの実行可否をSTA102に通知してもよい。Actionフレームを用いることにより、AP101が行ったNPCHアクセスの実行可否の判定を適時にSTA102に通知することが可能となる。また、NPCHアクセスの実行可否の判定が頻繁に行われない場合、定期的送信されるBeaconフレームによりこの判定結果を通知し続けることは効率的でない。Beaconフレームの代わりとしてActionフレームを用いることにより、判定を行ったとき、又は、NPCHアクセスの実行可否の判定結果が前回の判定結果と異なるときにのみ送信することが可能となる。さらに、Actionフレームを用いることにより、NPCHアクセスに用いるべきパラメータをSTAごとに個別に調整することができる。

[0029] 図5は、NPCHアクセスの実行可否を通知するためのAction Field（フィールド）の一例を示す。このフィールドは、NPCH Operating Mode Notification frame Actionフィールドと呼ばれうる。このフィールドは、他の名称で呼ばれてもよい。このフィールドは、Categoryフィールド501、Protected UHR Actionフィールド502、Dialog Tokenフィールド503及びNPCH Access Controlフィールド404を含む。また、NPCH Operating Mode Notification frame Actionフィールドは、NPCH Access Parameter Updateフィールド405を含んでもよい。ここで、図5において、図4と同じ役割であるフィールドには同じ参照番号を付しており、説明を省略する。Categoryフィール

ド501は、このActionフィールドのカテゴリを示す。例えば、Categoryフィールド501には、Protected UHRに対応する識別番号が格納される。Protected UHR Actionフィールド502は、Protected UHRのカテゴリにおける、このActionフィールドの識別子を示す。例えば、Protected UHR Actionフィールド502には、NPCH Operating Mode Notification frame Actionフィールドを示す識別番号が格納される。Dialog Tokenフィールド503は、AP101とSTA102との間で一連の情報交換を実行するための識別子を示す。例えば、要求側の通信装置が付与した識別子がDialog Tokenフィールド503に格納される。応答側の通信装置は、受信したDialog Tokenフィールド503に含まれる値を応答フレームのDialog Tokenフィールド503に格納して送信する。

[0030] なお、STA102は、Actionフレーム等を用いてNPCHアクセスの実行許可を求めるリクエストをAP101に送信しうる。例えば、このリクエストを通知するためのActionフレームは、Non-primary Channel Access Requestフレームと呼ばれうる。AP101は、Non-primary Channel Access Requestフレームを受信した場合、送信元であるSTA102に対してNPCHアクセスの実行を許可するか否かを判定し、その判定結果を通知しうる。この判定結果を通知するActionフレームは、Non-primary Channel Access Responseフレームと呼ばれうる。これらのActionフレームの交換により、STA102は、自装置のリクエストに基づいて、NPCHアクセスの実行許可を取得しうる。例えば、STA102は、自装置の送信バッファにおいて、遅延要求のあるトラフィックが滞留している場合等において、その状況とともにNPCHアクセスの実行許可を能動的に求めうる。

[0031] (NPCHアクセス実行可否の決定)

上述のように、AP101は、NPCH Accessエレメントの送信に先立って、NPCHアクセスを実行すべきか否かを決定する。図6は、本処理例におけるAP101がNPCHアクセスの実行可否を決定する際の動作フローを示す。なお、この動作フローは、AP101が、STA102との通信手順によって、後述の記憶部1301に記憶されたコンピュータプログラムを制御部1302が読み出して実行することで処理される。

[0032] まず、AP101は、STA102との接続手順を通して、STA102がNPCHアクセスを実行する機能を有するか否かを確認する。例えば、AP101は、STA102との接続を開始すると（S601でYES）、STA102から受信したProbe RequestフレームやAssociation Requestフレーム等から、STA102の能力情報を取得する（S602）。例えば、AP101は、これらのフレームに含まれるCapabilitiesエレメントに基づいてSTA102の能力情報を取得しうる。なお、IEEE802.11bn規格において新たに規定される機能についての能力情報は、UHR Capabilitiesエレメントとして規定されうる。AP101は、STA102から取得した能力情報に基づいて、STA102がNPCHアクセスを実行する機能を有するか否かを判定する（S603）。STA102がNPCHアクセスを実行する機能を有しない場合（S603でNO）、AP101は、このSTA102との間では、NPCHアクセスを使用しないと決定する（S608）。一方、STA102がNPCHアクセスを実行する機能を有する場合（S603でYES）、AP101は、このSTA102との間でNPCHアクセスを実行可能であることを記憶する。

[0033] そして、AP101は、NPCHアクセスの実行を許可するか否かを判定する。ここでは、AP101が、PCHの通信品質とNPCHの通信品質、及び、AP101とSTA102において蓄積されている通信トラフィック量に基づいてNPCHアクセスの実行を許可するか否かを判定する例を用いて説明する。まず、AP101は、PCHの通信品質が閾値以上であるかを

判定する（S604）。例えば、AP101は、PCHにおけるチャネル使用率等を測定し、所定の閾値と比較する。一例として、AP101は、測定したチャネル使用率が所定の閾値を超えている場合、そのチャネルの通信品質が閾値よりも低いと判定する。チャネル使用率は、単位時間当たりのチャネルがビジー状態である時間の割合により表されうる。AP101は、PCHの通信品質が閾値以上の場合（S604でYES）、NPCHアクセスを実行しないと決定する（S608）。一方、AP101は、PCHの通信品質が閾値よりも低い場合（S604でYES）、NPCHの通信品質を所定の閾値と比較する（S605）。AP101は、NPCHの通信品質が閾値よりも低い場合（S605でNO）、NPCHアクセスを実行しないと決定する（S608）。一方、AP101は、NPCHの通信品質が閾値以上である場合（S605でYES）、AP101及びSTA102における通信トラフィックの蓄積状況を判定する（S606）。例えば、AP101は、STA102に対して、送信バッファの蓄積状況の通知を要求することにより、STA102における通信トラフィックの蓄積状況を取得しうる。また、AP101は、AP101及びSTA102が蓄積しているデータ量の合計値又は平均値を定期的に算出し、その時間的な変化が所定の閾値を超えて増加している場合、蓄積しているデータ量が増加していると判定しうる。AP101は、蓄積しているデータ量が増加している場合（S606でYES）、NPCHアクセスを実行可能と決定する（S607）。一方、AP101は、蓄積しているデータ増加していない場合（S606でNO）、NPCHアクセスを実行しないと決定する（S608）。AP101は、NPCHアクセスの実行の可否をSTA102に通知する。そして、AP101及びSTA102は、AP101による決定に基づいて通信を実行する。

[0034] AP101が、NPCHアクセスの実行の可否を判定する方法は、この例に限定されない。一例として、図6の例示では、PCHの通信品質及びNPCHの通信品質の両方を使用する場合について説明したが、AP101は、PCHの通信品質、又は、NPCHの通信品質のいずれかに基づいて、NP

CHアクセスを実行すべきか否かを決定してもよい。チャネルの通信品質を評価するために、例えば、チャネルの使用率を用いるとする。ネットワーク103と同じPCHを使用する他の無線ネットワークが周辺に複数存在することによりPCHの使用率が高い場合、ビジー状態のPCHがアイドル状態になるまで待ったとしても次の機会において送信権を獲得できるとは限らない。したがって、PCHの使用率が高い場合、AP101は、NPCHアクセスを実行すべきと判定しうる。PCHの使用率が低い場合、AP101は、PCHがアイドル状態になるまで待機すべきと判定しうる。一方、NPCHの使用率が高い場合、NPCHがビジー状態となる割合が多く、NPCHアクセスを実行できない可能性が高い。したがって、AP101は、NPCHアクセスを行わずにPCHがアイドル状態になるまで待機すべきと判定しうる。待機している間は、省電力動作が行われてもよい。また、NPCHの使用率が低い場合、AP101は、NPCHアクセスを実行すべきと判定しうる。AP101及びSTA102が、NPCHアクセスを実行することにより、送信待ち時間が削減され、データの送信遅延が軽減される。なお、チャネルの通信品質は、AP101における信号対干渉雑音比（SINR）や平均スループット、平均遅延等であってもよい。また、AP101がNPCHアクセスを実行すべきか否かを決定する基準は、PCHとNPCHとの通信品質に限られない。例えば、後述するデータの種別（アプリケーションやカテゴリ等）やマルチリンク等の他の機能の有無に基づいてNPCHアクセスの実行可否を決定してもよい。AP101は、これらのチャネルの通信品質や他の基準を組み合わせるNPCHアクセスの実行可否を判定してもよい。

[0035] AP101は、チャネルの通信品質に基づいてNPCHアクセスの実行可否を判定する場合、PCH、又は、NPCHの通信品質を特定するための処理を実行する。例えば、AP101は、PCHのモニタリングにより、単位時間当たりの所定の閾値を超える信号電力を検出した時間の割合に基づいて、PCHの使用率を特定しうる。また、AP101は、自装置と通信を行っ

ているSTA102から受信した信号のRSSIと、他の信号（すなわち、干渉信号）のRSSIからSINRを特定しうる。同様に、AP101は、NPCHのそれぞれにおける通信品質を特定しうる。さらに、AP101は、STA102に通信品質を測定させ、その結果を取得し、そして自装置が算出した通信品質とSTA102から取得した通信品質とを用いた分析を行って、通信品質を特定しうる。一例として、AP101は、STA102に対して、SPCHの通信品質を測定することを要求しうる。STA102は、AP101からの要求に基づいて、SPCHの通信品質の測定を実行し、測定結果をAP101に提供しうる。例えば、AP101は、Measurement Requestエレメントを用いてSTA102に測定を要求しうる。Measurement Requestエレメントは、測定を行うべきNPCHを特定する情報、測定すべき項目、測定期間（測定開始時間と測定終了時間等）、測定回数、測定周期等を含みうる。例えば、NPCHにおいて複数のSPCHが設定されている場合、AP101は、全てのSPCHを対象とするか、一部のSPCHを対象とするか、全てのNPCHを測定の対象とするか、等を指定しうる。例えば、AP101は、NPCHのそれぞれのチャンネルに対応するビットマップを用いて、測定の対象とするNPCHを指定しうる。この場合、測定の対象とするNPCHに対応するビットが1に設定され、測定の対象としないNPCHに対応するビットが0に設定されうる。なお、AP101は、全てのNPCHを測定の対象とする測定を実行し、通信品質の高いNPCHをSPCHとして再設定してもよい。一方、測定の対象を限定する場合、測定を実行するSTA102の負荷が軽減される。測定を実行したSTA102は、例えば、Measurement Reportエレメントを用いて、測定結果をAP101に通知しうる。一例として、Measurement Reportは、測定を行ったNPCHを特定する情報、測定結果、測定期間、測定回数、測定周期等を含みうる。測定項目又は測定結果は、チャンネルの使用率、SINR等であってよい。AP101がSTA102にNPCHの通信品質の測定を要求する方法やそ

の測定結果を取得する方法は、これに限られない。また、AP 101は、NPCHの通信品質の測定と同様に、NPCHの通信品質の測定をSTA 102に要求しうる。

[0036] AP 101は、STA 102における通信トラフィックの蓄積状況を通知するようSTA 102に要求してもよい。AP 101は、各STA 102における通信トラフィックの蓄積状況に基づいて、NPCHアクセスを実行すべきか否かを判定しうる。例えば、AP 101は、各STA 102において蓄積されている通信トラフィックの平均値が所定の閾値を超える場合、NPCHアクセスを実行すると判定しうる。AP 101は、NPCHアクセスによる通信を許可することによって、STA 102が蓄積している通信トラフィックを早期に送信させ、遅延特性の低下を緩和しうる。また、AP 101は、通信トラフィックが閾値を超えているSTA 102に対してのみ、NPCHアクセスを許可してもよい。この場合、AP 101は、Actionフレームを用いて、NPCH AccessエレメントをSTA 102毎に通知しうる。

[0037] (通信装置によるNPCHアクセス)

STA 102は、AP 101から通知されたNPCHアクセスの実行可否に関する情報に基づいて、NPCHアクセスの実行可否を判定し、第1の通信方式又は第2の通信方式を用いてAP 101との通信を行う。例えば、STA 102は、AP 101から受信したBeaconフレームやActionフレームに含まれるNPCH Access Modeフィールド406の値を取得する。STA 102は、この値が1である場合、NPCHアクセスを実行することが許可されると判定し、この値が0である場合、NPCHアクセスを実行することが禁止されると判定しうる。また、STA 102は、Beaconフレーム等に含まれるSecondary Primary Channel Numberフィールド408及びNPCH Access Transition Delayフィールド409の値を取得する。STA 102は、これらの値に基づいて、NPCHアクセスに使用すべきパ

ラメータを設定し、A P 1 0 1 との通信を実行する。以下に、S T A 1 0 2 を例として、本実施形態における通信装置 1 0 0 がデータを送信する際の動作を説明する。この動作は、S T A 1 0 2 に限らず、A P 1 0 1 にも適用可能である。

[0038] 図 7 は、本実施形態における通信装置 1 0 0 がデータを送信する際のフローの一例を示す。S T A 1 0 0 は、自装置が備える送信キューにデータが蓄積されたことを検出すると (S 7 0 1)、このデータを送信するために、チャネルアクセスの手順を開始する。まず、S T A 1 0 2 は、P C H 上でキャリアセンスを行う (S 7 0 2)。例えば、S T A 1 0 2 は、P C H においてバックオフカウンタを計測し、P C H がアイドル状態であるか否かを判定する。P C H がアイドル状態であると判定した場合 (S 7 0 3 で Y E S)、S T A 1 0 2 は、P C H を含む 1 つ以上のチャネルを用いて信号を送信する (S 7 0 4)。なお、S T A 1 0 2 は、P C H がアイドル状態であることを判定した後に、所定の期間に渡って N P C H のキャリアセンスを実行してもよい。また、S T A 1 0 2 は、P C H のキャリアセンスと並行して N P C H のキャリアセンスを実行してもよい。S T A 1 0 2 は、P C H 及び N P C H のそれぞれにおいて実行したキャリアセンスの結果に基づいて、送信に用いるチャネルを決定して、信号を送信しうる。例えば、S T A 1 0 2 は、P C H 及びアイドル状態であると判定した 1 つ以上の N P C H を用いて信号を送信しうる。

[0039] 一方、S T A 1 0 2 は、キャリアセンスにおいて P C H 上に信号を検出した場合 (S 7 0 3 で N O)、受信した信号に含まれる D u r a t i o n フィールドに示される期間を用いて、P C H についての N A V を設定する。そして、S T A 1 0 2 は、N P C H アクセスの実行が許可されているか否かを確認する。例えば、N P C H アクセスの実行が禁止されている場合 (S 7 0 5 で N O)、S T A 1 0 2 は、P C H がアイドル状態になるまで待機する (S 7 0 6)。一方、N P C H アクセスの実行が許可されている場合 (S 7 0 5 で Y E S)、S T A 1 0 2 は、P C H 上で検出した信号がネットワーク 1 0

3に帰属する通信装置から送信されたものであるか否かを判定する。例えば、STA102は、受信した信号に含まれるBSS Colorフィールドが自BSSのBSS Colorと一致するか否かに基づいて、この信号が自BSSからの信号かOBSSからの信号かを判定しうる。また、STA102は、受信した信号に含まれる宛先フィールド、送信元フィールド等に格納された値が、自BSSのパラメータと一致するか否かに基づいて、この信号が自BSSからの信号かOBSSからの信号かを判定しうる。例えば、STA102は、PCHにおいて検出した信号がOBSSからの信号であった場合（S707でYES）、NPCHアクセスを実行する。一方、STA102は、PCHにおいて検出した信号が自BSSからの信号であった場合（S707でNO）、NPCHアクセスを実行しないと判定し、PCHがアイドル状態になるまで待機する（S706）。

[0040] STA102は、NPCHアクセスを実行する場合、SPCH上でキャリアセンスを実行する。SPCHにおいて信号を検出しない場合、STA102は、PCHにおけるキャリアセンスと同様にバックオフカウンタを計測し、SPCHがアイドル状態であるか否かを判定する。SPCHがアイドル状態であると判定した場合（S708でYES）、STA102は、そのSPCHを含む1つ以上のNPCHを用いて、信号を送信する（S709）。なお、STA102は、SPCHがアイドル状態であると判定した後に、所定の期間に渡って他のNPCHのキャリアセンスを実行しうる。STA102は、SPCH及び他のNPCHのそれぞれにおいて実行したキャリアセンスの結果に基づいて、送信に用いるチャネルを決定して、信号を送信しうる。一方、STA102は、SPCHにおいて信号を検出した場合（S708でNO）、NPCHアクセスを中止し、PCHにおいて設定したNAVの期間が満了するまで送信を延期する（S706）。なお、STA102は、複数のSPCHが設定されている場合、全てのSPCHがビジー状態であることを確認するまで、NPCHアクセスの手順を続けてもよい。全てのSPCHがビジー状態であった場合、PCHにおいて設定したNAVの期間が満了す

るまで送信を延期する。なお、STA102は、NPCHアクセスの実行が許可されている場合であっても、NPCHアクセスを実行せずにPCHのNAVの期間が満了するまで送信を延期してもよい。例えば、STA102は、自装置のバッテリーの残量が閾値を下回っている場合や、ユーザからの入力によりNPCHアクセスを実行しないよう設定されている場合等において、NPCHアクセスを実行せずにPCHのNAVの期間が満了するまで送信を延期しうる。この場合において、STA102は、AP101により実行されるNPCHアクセスを用いた送信のために必要な最低限の受信動作を行ってもよい。例えば、STA102は、SPCHにおける受信信号の検出のみが可能な処理回路のみを動作させて、それ以外の回路を省電力動作させる。

[0041] 図8に、本実施形態におけるAP101とSTA102との間のシーケンス例を示す。まずAP101とSTA102は接続手順を実行する(F801、F802)。例えば、装置間において、Association RequestとAssociation Response等が交換される。Association RequestとAssociation Responseに含まれるUHR Capabilitiesエレメント等により、NPCHアクセスに関する能力情報が互いに共有され、接続処理が完了する(F803)。AP101とSTA102は、互いに通知又は取得したNPCHアクセスの能力情報及びNPCHアクセスの実行可否の判定に基づいて、データの送受信を行う。例えば、NPCHアクセスの実行が禁止されている場合、AP101及びSTA102は、PCHを含む第1の通信方式による通信を行う(F804、F805)。一方、NPCHアクセスの実行が許可されている場合、AP101及びSTA102は、PCHの状況に応じて、第1の通信方式と第2の通信方式とを選択して通信を行う。例えば、PCHにNAVが設定されている場合、NPCHアクセス(第2の通信方式)を用いて通信を行う(F806、F807)。

[0042] このように、本実施形態では、AP101及びSTA102がNPCHア

クセスを用いて通信可能な場合に、A P 1 0 1 がN P C Hアクセスを実行するか否かを判定し、その判定結果をS T A 1 0 2に通知する。A P 1 0 1 及びS T A 1 0 2は、その通知に基づいて、N P C Hアクセスを実行してよいか否かを決定し、通信に使用する通信方式を選択する。これにより、N P C Hアクセスを実行すべきか否かを判定しながら、無線環境等に応じた適切な通信方式を用いて、周波数リソースや消費電力等の面において効率的な通信を実行することが可能となる。

[0043] [処理例2]

処理例1では、A P 1 0 1 が、N P C Hアクセスの実行可否を判定し、S T A 1 0 2 がその判定の結果に基づいて、通信において使用する通信方式を決定する方法を例として説明を行った。本処理例では、A P 1 0 1 は、N P C Hアクセスを実行する際に満たされるべき条件を生成し、S T A 1 0 2 に通知する。例えば、A P 1 0 1 は、N P C Hアクセスを実行する際に満たされるべき条件として、通信されるトラフィックが所定の種別に該当すること、N P C Hアクセスに用いられるチャネルの通信品質が所定の閾値以上であること等を使用しうる。

[0044] 図9は、本処理例におけるA P 1 0 1 が、N P C Hアクセスを実行する際に満たされるべき条件を生成し、S T A 1 0 2 に通知する際の動作フローを示す。図9に示す例では、A P 1 0 1 は、所定の遅延要求のある通信トラフィックであることを条件としてN P C Hアクセスを実行可能とする。すなわち、A P 1 0 1 は、音声データ、画像データ等の遅延要求のあるトラフィックに対して、N P C Hアクセスを許可することにより、P C Hが混雑している状況においても、それらのデータの遅延要求が満たされるように制御を行う。なお、遅延要求のあるトラフィックには、ロボット制御等のタイムクリティカルなデータ、プリントジョブや写真シェア等のユーザエクスペリエンスに影響のあるデータが含まれてもよい。図9の動作フローにおいて、図6と共通の動作については、同じ参照番号を付して、説明を省略する。まず、A P 1 0 1 は、S 6 0 1 ~ S 6 0 3 の手順を実行して、S T A 1 0 2 がN P

CHアクセスを実行する機能を有するか否かを確認する。そして、AP 101は、STA 102と通信するトラフィックに遅延要求のあるトラフィックが含まれる否かを判定する(S 901)。例えば、AP 101は、STA 102と通信しているトラフィックに付与されたトラフィックの種別を示す識別子(TID)やアクセスカテゴリ等に基づいて遅延要求のあるトラフィックが含まれるか否かを判定しうる。また、AP 101は、STA 102との間で実行されたネゴシエーション等で交換した通信パラメータに基づいてトラフィックの遅延要求の有無を判定してもよい。AP 101は、STA 102との通信において遅延要求のあるトラフィックが含まれる場合(S 901でYES)、そのトラフィックに該当することを条件としてNPCHアクセスを実行可能であることをSTA 102に通知しうる(S 902)。一方、AP 101は、遅延要求のあるトラフィックが含まれない場合(S 901でNO)、NPCHアクセスを実行不可であることをSTA 102に通知しうる(S 608)。

[0045] 一例として、図10は、AP 101において生成されたNPCHアクセスを実行する際に満たされるべき条件を通知するためのInformation Element (情報要素)の一例を示す。この情報要素は、NPCH Accessエレメントと呼ばれうるエレメントの他の例である。図10におけるNPCH Accessエレメントは、Element IDフィールド401、Lengthフィールド402、Extended Element IDフィールド403及びNPCH Access Controlフィールド404を含む。また、NPCH Accessエレメントは、オプションとしてNPCH Access Parameter Updateフィールド405を含んでもよい。図10において、図4と同じ役割であるフィールドには、同じ参照番号を付しており、説明を省略する。すなわち、図10における情報要素と図4における情報要素との相違は、NPCH Access Modeフィールド406の代わりに、NPCH Access Operationフィールド1001が配置されることである。

。NPCH Access Operationフィールド1001は、AP101において生成されたNPCHアクセスを実行する際に満たされるべき条件を示す。例えば、図10は、NPCHアクセスを実行する際に満たされるべき条件として、通信されるトラフィックが所定の種別に該当すること、を適用する例を示す。ここでは、NPCH Access Operationフィールド1001を構成する各ビットが、通信されるトラフィックの種別を識別するTID (Traffic Identifier) のそれぞれに対応しうる。TIDは、例えば、AP101とSTA102との間で通信されるトラフィックの種別（音声トラフィック、画像トラフィック、ベストエフォートトラフィック等）のそれぞれに対応付けられうる。TIDは、Access Categoryや、個別のアプリケーション（プリントジョブ、写真シェア等）に対して対応付けられてもよい。また、AP101は、これら以外の方法を用いて、通信されるトラフィックの種別を分類してもよい。この場合、NPCH Access Operationフィールド1001は、AP101による分類の方法に従って構成されうる。本実施形態のAP101は、TIDごとにNPCHアクセスの実行可否を判定し、各TIDに対応するビットを設定する。例えば、AP101は、NPCHアクセスの実行を許可するTIDに対応するビットを1に設定し、NPCHアクセスの実行を禁止するTIDに対応するビットを0に設定する。AP101は、例えば、音声トラフィックや映像トラフィックのように遅延要求が設定されているトラフィックに対してNPCHアクセスを許可することにより、PCHが使用できない場合においても、これらのトラフィックを早期に送信できるよう制御しうる。また、AP101は、例えば、プリントジョブや写真シェアのようなユーザエクスペリエンスに影響を与えるトラフィックに対して、NPCHアクセスを許可するよう制御しうる。

[0046] 図11は、本処理例におけるSTA102がデータを送信する際のフローの一例を示す。図11において、図7と共通する動作については同じ参照番号を付与し、説明を省略する。STA102は、自装置にデータが蓄積され

ていることを検出すると、PCHでのキャリアセンスを実行し、PCHにおける信号の検出状況を判定する（S701～S703）。STA102は、PCHがビジー状態である場合、送信しようとしているデータがNPCHアクセスの実行条件を満たすか否かを判定する（S1101）。例えば、STA102は、AP101から受信したBeaconフレームに含まれるNPCH Access Operationフィールド1001を受信することにより、NPCHアクセスを実行する際に満たされるべき条件を取得する。また、例えば、STA102は、自装置に蓄積されているデータのTIDが、NPCHアクセスが許可されているTIDであるか否かを判定することにより、NPCHアクセスを実行する際に満たされるべき条件を満たしているか否かを判定する。STA102は、自装置に蓄積されているデータのTIDが、NPCHアクセスが許可されているTIDであると判定すると（S1101でYES）、NPCHアクセスを用いてそのデータを送信しうる（S707～S709）。一方、STA102は、NPCHアクセスの実行条件を満たさないと判定した場合（S1101でNO）、NPCHアクセスを実行しない（S706）。

[0047] AP101は、NPCHアクセスを実行する際に満たされるべき条件として、所定の遅延要求のある通信トラフィックであること以外の条件を使用してもよい。一例として、AP101は、NPCHアクセスを実行する際に満たされるべき条件として、NPCHアクセスに用いられるチャネルの通信品質が所定の閾値以上であること、を設定してもよい。例えば、AP101は、チャネルの通信品質を判定するためのパラメータとして、STA102におけるAP101から受信した信号のRSSI、STA102におけるSINR、パケット誤り率、パケット再送率、チャネルの使用率等を設定しうる。例えば、RSSIやSINRが低い場合や、パケット誤り率やパケット再送率が高い場合、NPCHアクセスを行ったとしても通信が失敗する可能性が高い。通信が成功する可能性が高いSTAを優先してNPCHアクセスを許可することにより、周波数リソースを効果的に使用することが可能となる。

。AP101は、NPCH Access Operationフィールド1001に、RSSI、SINR、パケット誤り率、パケット再送率、チャネルの使用率等の閾値を格納して送信しうる。STA102は、NPCH Access Operationフィールド1001を受信することにより、NPCHアクセスを実行する際に満たされるべき条件としての各種閾値を取得する。STA102は、AP101から受信した信号のRSSIや、干渉信号のRSSIを用いて算出したSINRと、それらの閾値とを対比することにより、NPCHアクセスを実行する際に満たされるべき条件を満たしているか否かを判定する。また、STA102は、自装置がPCH又はNPCHを用いて送信した信号について測定した誤り率や再送率と、それらの閾値とを対比することにより、NPCHアクセスを実行する際に満たされるべき条件を満たしているか否かを判定しうる。なお、STA102は、SPCHにおけるチャネル使用率を測定し、その閾値と対比することによりNPCHアクセスを実行する際に満たされるべき条件を満たしているか否かを判定しうる。なお、各通信装置の物理的な位置により、SPCHにおいて受信可能な信号が異なるため、各STAにおいて測定したチャネル使用率は、互いに異なる可能性がある。AP101が閾値を提供し、各STAが個別に判定を行うことによって、成功する可能性の高いSTAが優先的にNPCHアクセスを実行するよう制御しうる。

[0048] なお、AP101がNPCHアクセスを実行する際に満たされるべき条件として適用可能な条件は、上記に限られない。例えば、AP101は、STA102におけるトラフィックの蓄積状況を条件に用いてもよい。一例として、AP101は、NPCHアクセスを実行する際に満たされるべき条件として、STA102の送信バッファに蓄積されているデータの量やパケットの数等の閾値を通知しうる。多くの通信トラフィックを蓄積しているSTAが優先的にNPCHアクセスを実行するよう制御することにより、そのSTAにおけるトラフィックの滞留を解消しうる。この場合、AP101は、バッファに蓄積されているデータの量やパケットの数等の閾値を、NPCH

Access Operationフィールド1001に格納して、STA 102に通知しうる。

- [0049] このように、本実施形態では、AP 101は、NPCHアクセスを実行する際に満たされるべき条件を生成し、STA 102に通知する。STA 102は、自装置又は自装置のトラフィックが通知された条件を満たすか否かを判定することにより、NPCHアクセスを実行してよいか否かを判定する。早期にデータを送信する必要のあるSTAや、通信が成功する可能性が相対的に高いSTAに対して、NPCHアクセスを行わせることにより、周波数リソースを効果的に使用することが可能となる。なお、NPCHアクセスを実行する際に満たされるべき条件は、上記の複数が組み合わせられてもよい。また、上記以外の条件であってもよい。この場合、NPCH Access Operationフィールド1001として、条件の数と同数のフィールドが設けられうる。なお、NPCH Access Operationフィールド1001は、Actionフレームを用いて送信されてもよい。この場合、図5におけるNPCH Access Modeフィールド406に代えて、NPCH Access Operationフィールド1001が格納される。Beaconフレームを用いて定期的にNPCHアクセスを実行する際に満たされるべき条件を通知する場合、条件に変更がないときでもその情報が定期的に送信されることとなる。Actionフレームを用いることにより、条件に変更があった場合のみにそれを通知することが可能となるため、周波数リソースを有効に利用できる。また、NPCH Access Modeフィールド406とNPCH Access Operationフィールド1001が1つのエレメントやフィールドに含まれてもよい。この場合、NPCH Access Modeフィールド406が1に設定されているときに、NPCH Access Operationフィールド1001の設定が有効化されうる。STA 102は、NPCH Access Modeフィールド406が1に設定されているときにのみ、NPCH Access Operationフィールド1001の内

容を分析すればよいため、処理負荷を抑えることが可能となる。

[0050] [処理例3]

IEEE 802.11be規格では、Multi-Link Operation機能と呼ばれる複数のリンクを並行して用いる通信方式（マルチリンク通信）が策定されている。通信装置100がNPCHアクセスに加えてマルチリンク通信を実行可能である場合、通信装置100は、マルチリンク通信とNPCHアクセスとを並行して使用しうる。本処理例では、AP101とSTA102がマルチリンク通信を実行可能であるか否かに基づいて、NPCHアクセスを使用するか否かを判定する機能を提供する。

[0051] 図12は、本処理例におけるNPCHアクセスの使用の適否を判定する際のフローの一例を示す。本フローは、例えば、AP101において実行される。なお、本フローは、STA102により実行されてもよく、AP101及びSTA102との間で通信しながら実行されてもよい。以下では、AP101が実行する例として、本フローを説明する。まず、AP101は、STA102がNPCHアクセスを実行する機能を有するか否かを判定する（S1201）。例えば、AP101は、STA102との間でリンクを確立する際の手続きにおいて、Capabilitiesエレメント等を交換することにより、STA102がNPCHアクセスを実行する機能を有するかを確認しうる。STA102がNPCHアクセスを実行する機能を有しない場合（S1201でNO）、AP101は、NPCHアクセスを使用しないと決定する（S1206）。一方、STA102がNPCHアクセスを実行する機能を有する場合（S1201でYES）、AP101は、STA102との間でマルチリンク接続が確立しているか否かを判定する（S1202）。例えば、AP101は、STA102との間で、複数のリンクがすでに確立しているか、それとも1つのリンクのみが確立しているかを確認することにより、マルチリンク接続の有無を判定しうる。マルチリンク接続が確立していない場合（S1202でNO）、AP101は、NPCHアクセスを使用しないと決定する（S1206）。一方、マルチリンク接続が確

立している場合（S1202でYES）、AP101は、STA102と確立しているマルチリンク接続においてSTR方式で通信ができるか否かを判定する（S1203）。STRは、Simultaneous Transmit and Receiveの略語である。STR方式は、互いに干渉がない複数のリンクの間で同時に信号の送受信を独立して実行する通信方式である。すなわち、AP101は、NPCHアクセスを用いるリンクと、このリンク以外の他のリンクとを、互いに独立して使用できる場合、当該他のリンクを用いてNPCHアクセスの制御に必要な情報を通信することができる。一方、これらのリンクにおいてSTR方式による通信ができない場合、他のリンクによる通信とNPCHアクセスとの間で相互に干渉や制限を受ける可能性がある。AP101は、STR方式でマルチリンク通信ができない場合（S1203でNO）、NPCHアクセスを使用しないと決定する（S1206）。一方、STR方式でマルチリンク通信ができる場合（S1203でYES）、AP101は、さらにリンクを増やせるか否かを判定する（S1204）。例えば、さらにリンクを増やせる場合、新たなリンクを追加することにより、NPCHアクセスを使用せずに必要な通信を行うことが可能となる。AP101は、例えば、STA102との間ですでに確立しているマルチリンク通信に使用している無線処理機能の他に、新たなリンクの確立に使用可能な無線処理機能を備えるか否かを確認することにより、新たなリンクの追加の可否を判定しうる。AP101は、さらにリンクを増やせない場合（S1204でYES）、NPCHアクセスを使用すると決定する（S1207）。一方、AP101は、さらにリンクを増やせる場合（S1204でYES）、追加できるリンクの帯域幅が、既存のリンクの帯域幅よりも狭いか否かを判定する（S1205）。追加できるリンクの帯域幅が既存のリンクの帯域幅よりも狭い場合、NPCHアクセスを用いた方が高速な通信を実行することが可能な場合がある。AP101は、追加できるリンクの帯域幅が既存のリンクの帯域幅よりも狭い場合（S1205でYES）、NPCHアクセスを使用すると決定する（S1207）。一方、AP101は

、追加できるリンクの帯域幅が既存のリンクの帯域幅よりも広い場合（S 1 2 0 5 で N O）、N P C H アクセスを使用すると決定する（S 1 2 0 6）。

[0052] このように、本処理例では、通信装置間でマルチリンク通信とN P C H アクセスを並行して使用しうる場合に、マルチリンク通信とN P C H アクセスとの間の干渉や、それぞれが使用できる帯域幅に基づいて、N P C H アクセスを使用するか否かを決定する。これにより、マルチリンク通信とN P C H アクセスとの間の干渉や制限を回避しつつ、周波数利用効率を改善することが可能となる。通信装置間でマルチリンク通信とN P C H アクセスを並行して使用しうる場合におけるN P C H アクセスの使用可否を決定する方法は、これに限られない。マルチリンクのそれぞれのリンクにおける通信品質や、トラフィックの状況に応じて、マルチリンク通信とN P C H アクセスのそれぞれの実行可否を動的に判定してもよい。また、マルチリンクのそれぞれのリンクにおいて、N P C H アクセスを実行するか否かを切り替えてもよい。

[0053] （装置構成）

図 1 3 に、本実施形態の通信装置 1 0 0（A P 1 0 1 及び S T A 1 0 2）のハードウェア構成例を示す。通信装置 1 0 0 は、そのハードウェア構成の一例として、例えば、記憶部 1 3 0 1、制御部 1 3 0 2、機能部 1 3 0 3、入力部 1 3 0 4、出力部 1 3 0 5、通信部 1 3 0 6 及びアンテナ 1 3 0 7 を有する。通信装置 1 0 0 は、複数のアンテナを有してもよい。

[0054] 記憶部 1 3 0 1 は、R O M や R A M 等を含む 1 つ以上のメモリにより構成され、通信装置 1 0 0 を構成する各機能部が各種動作を行うための制御プログラムや、通信のためのパラメータ等の各種情報を記憶してもよい。R O M 及び R A M は、それぞれ R e a d O n l y M e m o r y 及び R a n d o m A c c e s s M e m o r y の略である。記憶部 1 3 0 1 として、R O M、R A M 等のメモリの他に、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、C D - R O M、C D - R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、D V D 等の記憶媒体を含んで構成されてもよい。

[0055] 制御部 1 3 0 2 は、例えば、C P U や M P U 等を含む 1 つ以上のプロセッ

サにより構成され、記憶部1301に記憶された制御プログラムを実行することにより、通信装置100の装置全体を制御する。なお、制御部1302は、記憶部1301に記憶された制御プログラムとOS（Operating System）との協働により、通信装置100の装置全体を制御するようにしてもよい。なお、CPU及びMPUは、それぞれCentral Processing Unit及びMicro Processing Unitの略である。制御部1302が、マルチコア等により実装されうる複数のプロセッサを有する場合は、複数のプロセッサにより通信装置100の装置全体が制御されるように構成してもよい。

[0056] また、制御部1302は、機能部1303を制御して、通信や撮像、印刷、投影等の所定の処理を実行する。機能部1303は、通信装置100が上述した所定の処理を実行するためのハードウェアである。例えば、装置がカメラである場合、機能部1303は撮像部であり、撮像処理を行う。また、例えば、装置がプリンタである場合、機能部1303は印刷部であり、印刷処理を行う。また、例えば、装置がプロジェクタである場合、機能部1303は投影部であり、投影処理を行う。

[0057] 入力部1304は、ユーザからの各種操作の受付を行う。出力部1305は、モニタ画面やスピーカーを介して、ユーザに対して各種出力を行う。ここで、出力部1305による出力は、モニタ画面上への表示や、スピーカーによる音声出力、振動出力等であってもよい。なお、入力部1304及び出力部1305は、タッチパネルのように、その両方が1つのモジュールで実現されてもよい。また、入力部1304及び出力部1305は、それぞれ通信装置100と一体の装置であってもよく、別の装置であってもよい。

[0058] 通信部1306は、IEEE802.11b規格に準拠した無線通信の制御を行う。また、通信部1306は、IEEE802.11b規格に加えて、レガシ規格等の他のIEEE802.11規格シリーズに準拠した無線通信の制御を行ってもよい。通信部1306は、アンテナ1307を制御して、制御部1302によって生成された無線通信のための信号の送受信を

行う。通信部1306は、いわゆる無線チップであり、それ自体が1つ以上のプロセッサやメモリを備えていてもよい。なお、通信装置100が、IEEE802.11b規格に加えて、NFC規格やBluetooth規格等の他の無線通信規格や有線LAN等の有線通信に対応している場合、通信部1306は、これらの通信規格に準拠した通信の制御を行ってもよい。また、通信装置100が、複数の通信規格に準拠した無線通信を実行できる場合、通信装置100は、それぞれの通信規格に対応した通信部とアンテナを個別に有する構成であってもよい。通信装置100は、通信部1306を介して、データを相手方の通信装置と通信する。なお、アンテナ1307は、通信部1306と別体として構成されてもよく、通信部1306と合わせて1つのモジュールとして構成されてもよい。通信装置100が複数のSPCHのキャリアセンスを同時に行う構成である場合、通信装置100は、そのために必要な数の通信部1306を備えてもよい。

[0059] アンテナ1307は、例えば、2.4GHz帯、5GHz帯、6GHz帯及びミリ波等における通信が可能なアンテナである。図13では、通信装置100が、2つのアンテナ1307を有する構成が示されているが、通信装置100は、1つまたは3つ以上のアンテナを備えてもよく、装置が使用可能な周波数帯ごとに1つ以上のアンテナを備えてもよい。また、通信装置100が複数のアンテナを有している場合、通信装置100は、アンテナごとに通信部1306を備えてもよい。

[0060] (機能構成)

図14に、通信装置100の機能構成の一例を示す。本実施形態における機能構成は、例えば、1つ以上のメモリに格納されたプログラムを1つ以上のプロセッサが実行することにより実現する機能構成の一例である。通信装置100は、フレーム制御部1401、NAV検知部1402、無線通信制御部1403、NPCHアクセス制御部1404、NPCHアクセス条件判定部1405及びフレーム解析部1406を含む。

[0061] フレーム制御部1401は、相手方の通信装置と通信を行う際の信号（フ

フレーム)を生成する。フレーム制御部1401は、例えば、AP101がSTA102に対してNPCHアクセスを実行してよいか否かを判定するために使用可能な情報(第1の情報)を通知するためのフレームを生成する。例えば、フレーム制御部1401は、NPCHアクセスの実行可否やNPCHアクセスを行う際に満たされるべき条件を通知するためのNPCH Accessエレメントを含むBeaconフレームを生成する。フレーム制御部1401は、NPCH Operating Mode Notification fieldを含むActionフレームを生成してもよい。また、フレーム制御部1401は、AP101がNPCHアクセスの実行可否の判定やNPCHアクセスを行う際に満たされるべき条件の生成を行うために使用可能な情報(第2の情報)を要求するためのフレームを生成する。例えば、フレーム制御部1401は、Measurement Requestエレメントを含むActionフレームを生成しう。一方、フレーム制御部1401は、STA102が、AP101に対して、AP101がNPCHアクセスの実行可否の判定やNPCHアクセスを行う際に満たされるべき条件の生成を行うために使用可能な情報を提供するためのフレームを生成する。例えば、フレーム制御部1401は、Measurement Reportエレメントを含むActionフレームを生成しう。

- [0062] NAV検知部1402は、フレーム解析部1406により抽出されたDurationの値に基づいて、PCH又はSPCHのNAVを設定する。無線通信制御部1403は、フレーム制御部1401が生成した各フレームの送信処理を行う。また、無線通信制御部1403は、アンテナ1307を介して受信したフレームをフレーム解析部1406へ通知する。例えば、無線通信制御部1403は、第1の通信方式又は第2の通信方式のいずれかを用いて、データフレームの送信又は受信を実行しう。一例として、無線通信制御部1403は、データフレームを送信する際に、PCHのキャリアセンスを実行する。PCHにおける信号の検出、又は、NAV検知部1402に

におけるNAVの設定があった場合、無線通信制御部1403は、NPCHアクセス条件判定部1405におけるNPCHアクセスの実行可否の判定に基づいて、SPCHのキャリアセンスを実行しうる。無線通信制御部1403は、例えば、SPCHにおいて信号を検出せず、NAV検知部1402がSPCHにNAVを設定しない場合、SPCHを含む1つ以上のNPCHを用いてデータフレームを送信する。SPCH制御部1404は、NPCHアクセスを行うための設定や制御を実行する。SPCH制御部1404は、例えば、NPCH Access Parameter Updateフィールド405に含まれるパラメータに基づいて、SPCHのチャンネル番号やキャリアセンスを実行する優先順位等の設定を行う。なお、SPCH制御部1404は、AP101とSTA102との間のリンクの確立時に交換される、NPCHアクセスの実行に必要な設定情報を用いて、設定や制御を行ってもよい。NPCHアクセス条件判定部1405は、NPCHアクセスを実行してよいか否かを判定する。例えば、AP101におけるNPCHアクセス条件判定部1405は、NPCHの通信品質やSTA102におけるトラフィックの蓄積状況等に基づいて、NPCHアクセスの実行可否の判定やNPCHアクセスを行う際に満たされるべき条件の生成を行う。また、NPCHアクセス条件判定部1405は、NPCHアクセスの実行可否の判定やNPCHアクセスを行う際に満たされるべき条件の生成を行うために必要な第2の情報をSTA102に要求する。STA102におけるNPCHアクセス条件判定部1405は、NPCH Accessエレメント等から抽出した第1の情報に基づいて、NPCHアクセスを実行してよいか否かを判定する。また、NPCHアクセス条件判定部1405は、AP101がNPCHアクセスの実行可否の判定やNPCHアクセスを行う際に満たされるべき条件の生成を行うために必要な第2の情報をAP101に提供する。フレーム解析部1406は、相手方の通信装置から受信したフレームを分析することにより、通信に必要な情報を取得しうる。例えば、STA102におけるフレーム解析部1406は、BeaconフレームやActionフレームから、

N P C Hアクセスを実行してよいか否かを判定するために使用可能な情報（第1の情報）を取得する。また、A P 1 0 1におけるフレーム解析部1 4 0 6は、M e a s u r e m e n t R e p o r tエレメントを含むA c t i o nフレームから、N P C Hアクセスの実行可否の判定を行うために使用可能な情報（第2の情報）を取得する。第2の情報は、N P C Hアクセスを行う際に満たされるべき条件の生成にも使用されうる。なお、フレーム解析部1 4 0 6は、受信したフレームを分析することにより、D u r a t i o nの値を取得し、N A V検知部1 4 0 2に通知しうる。

[0063] 以上で説明したように、本実施形態によれば、P C Hが使用できない場合であっても、S P C Hにおけるキャリアセンスに基づいてN P C Hを用いた通信が実行される。これにより、リンクの周波数を効率的に利用することが可能となり、無線通信システムにより提供される通信容量が増加する。また、本実施形態によれば、P C HやN P C Hにおける通信品質や通信装置におけるトラフィックの蓄積状況等に基づいて、N P C Hアクセスの実行の可否が決定される。これにより、N P C Hアクセスの成功率が高い場合や早期に通信を行う必要がある場合にN P C Hアクセスを実行し、それ以外の場合は省電力動作を行うような、状況に応じた適切な通信を行うことが可能となる。なお、本実施形態では、A P 1 0 1とS T A 1 0 2との間における通信を例示したが、本技術は、複数のS T A間においても適用されうる。また、本実施形態では、P C Hを使用しない通信方式をN P C Hアクセスと呼称する場合を例示したが、これに限定されるものではなく、例えば、S e c o n d a r y P r i m a r yチャネルアクセス等のように呼称されてもよい。本実施形態では、N P C Hを用いた送信の可否を判定するためのチャネルを便宜上S P C Hと呼称する場合を例示したが、これに限定されるものではない。複数のセカンダリチャネルの内、送信の可否を判定する優先度が高いC Hという意味合いで、P S C H (P r i m a r y S e c o n d a r y C h a n n e l) と呼称してもよい。いずれの用語を用いるにせよ、N P C Hを用いた送信の可否を判定するために用いるべきチャネルであることを意味す

る。また、本実施形態における情報要素や各種フィールドの名称は、他の名称で呼称されてもよい。本実施形態では、チャンネルの通信品質や通信装置におけるトラフィックの蓄積状況に応じてN P C Hアクセスの実行可否を判定する例等を示したが、これら以外の情報に基づいてN P C Hアクセスの実行可否を判定してもよい。

[0064] 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、A S I C）によっても実現可能である。

[0065] 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。

[0066] 本願は、2023年10月16日提出の日本国特許出願特願2023-178386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] 1つのリンクにおけるP r i m a r yチャンネルを少なくとも用いる第1のチャンネルアクセス方式と、前記P r i m a r yチャンネルがビジー状態の場合に前記P r i m a r yチャンネルを用いず、かつ、前記リンクに含まれる複数のチャンネルのうち前記P r i m a r yチャンネルとは異なるN o n - P r i m a r yチャンネルを少なくとも1つ用いる第2のチャンネルアクセス方式とにより通信を行うことができる通信装置であって、
- 前記第2のチャンネルアクセス方式を用いる通信を実行する機能を有する他の通信装置に対して、前記第2のチャンネルアクセス方式を用いる通信を実行してよいか否かを、当該他の通信装置が判定するために使用可能な第1の情報を通知する通知手段と、
- 前記第1の情報を受信した前記他の通信装置との通信をする通信手段と、を有する通信装置。
- [請求項2] 前記第1のチャンネルアクセス方式は、前記P r i m a r yチャンネルに対するキャリアセンスの結果に基づいてチャンネルへのアクセスを行うP r i m a r yチャンネルアクセス方式であり、
- 前記第2のチャンネルアクセス方式は、前記N o n - P r i m a r yチャンネルに対するキャリアセンスの結果に基づいてチャンネルへのアクセスを行うN o n - P r i m a r yチャンネルアクセス方式であることを特徴とする請求項1に記載の通信装置。
- [請求項3] 前記P r i m a r yチャンネルは、I E E E 8 0 2 . 1 1規格シリーズのうちの1つの規格に基づいて規定されるP r i m a r yチャンネルであり、
- 前記N o n - P r i m a r yチャンネルは、I E E E 8 0 2 . 1 1規格シリーズのうち少なくとも1つの規格に基づいて規定されるN o n - P r i m a r yチャンネルであることを特徴とする請求項1に記載の

通信装置。

- [請求項4] 前記第1の情報が、前記他の通信装置が前記第2のチャネルアクセス方式での通信を実行することを許可するか、又は、禁止するかのいずれかを示す情報を含む請求項1に記載の通信装置。
- [請求項5] 前記第1の情報が、前記他の通信装置が前記第2のチャネルアクセス方式での通信を実行する際に満たされるべき条件を示す情報を含む請求項1に記載の通信装置。
- [請求項6] 前記通知手段は、IEEE 802.11規格シリーズに規定される Beacon フレームを用いて前記第1の情報を定期的に通知する請求項1に記載の通信装置。
- [請求項7] 前記通知手段は、IEEE 802.11規格シリーズに規定される Action フレームを用いて前記第1の情報を通知する請求項1から6のいずれか1項に記載の通信装置。
- [請求項8] 前記第1の情報を生成するために使用可能な第2の情報を、前記他の通信装置から取得する取得手段をさらに有する請求項1から7のいずれか1項に記載の通信装置。
- [請求項9] 前記第2の情報は、前記 Non-Primary チャネルにおける通信品質を特定するための情報を含む請求項8に記載の通信装置。
- [請求項10] 前記第2の情報は、前記他の通信装置における通信トラフィックの蓄積状況を特定するための情報を含む請求項8に記載の通信装置。
- [請求項11] 1つのリンクにおける 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 Primary チャネルがビジー状態の場合に前記 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 チャネルを用いる第2のチャネルアクセス方式とにより通信を行うことができる通信装置であって、

前記第2のチャネルアクセス方式を用いる通信を実行してよいか否かを判定するために使用可能な第1の情報を他の通信装置から取得する取得手段と、

前記第1の情報を用いて前記第2のチャネルアクセス方式を用いる通信を実行してよいか否かの判定を行う判定手段と、

前記判定の結果に基づいて、前記他の通信装置との間でデータの通信をする通信手段と、を有する

通信装置。

[請求項12] 前記第1のチャネルアクセス方式は、前記Primaryチャネルに対するキャリアセンスの結果に基づいてチャネルへのアクセスを行うPrimaryチャネルアクセス方式であり、

前記第2のチャネルアクセス方式は、前記Non-Primaryチャネルに対するキャリアセンスの結果に基づいてチャネルへのアクセスを行うNon-Primaryチャネルアクセス方式であることを特徴とする請求項11に記載の通信装置。

[請求項13] 前記Primaryチャネルは、IEEE802.11規格シリーズのうちの一つの規格に基づいて規定されるPrimaryチャネルであり、

前記Non-Primaryチャネルは、IEEE802.11規格シリーズのうち少なくとも一つの規格に基づいて規定されるNon-Primaryチャネルであることを特徴とする請求項11に記載の通信装置。

[請求項14] 前記第1の情報が、前記通信装置が第2のチャネルアクセス方式での通信を実行することが許可されるか、又は、禁止されるかのいずれかを示す情報を含む請求項11に記載の通信装置。

[請求項15] 前記第1の情報が、前記通信装置が第1のチャネルアクセス方式での通信を実行する際に満たされるべき条件を含む請求項11に記載の通信装置。

- [請求項16] 前記取得手段は、IEEE 802.11規格シリーズに規定される Beacon フレームから前記第1の情報を定期的に取得する
請求項11から15のいずれか1項に記載の通信装置。
- [請求項17] 前記取得手段は、IEEE 802.11規格シリーズに規定される Action フレームから前記第1の情報を取得する
請求項11から15のいずれか1項に記載の通信装置。
- [請求項18] 前記第1の情報を前記他の通信装置が生成するために使用可能な第2の情報を前記他の通信装置に提供する提供手段をさらに有する
請求項11から17のいずれか1項に記載の通信装置。
- [請求項19] 前記第2の情報は、前記 Non-Primary チャネルにおける通信品質を特定するための情報を含む
請求項18に記載の通信装置。
- [請求項20] 前記第2の情報は、前記通信装置における通信トラフィックの蓄積状況を特定するための情報を含む
請求項18に記載の通信装置。
- [請求項21] 1つのリンクにおける 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 Primary チャネルがビジー状態の場合に前記 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 チャネルを少なくとも1つ用いる第2のチャネルアクセス方式とにより通信を行うことができる通信装置により実行される制御方法であって、
前記第2のチャネルアクセス方式を用いる通信を実行する機能を有する他の通信装置に対して、前記第2のチャネルアクセス方式を用いる通信を実行してよいか否かを、当該他の通信装置が判定するために使用可能な第1の情報を通知する通知工程と、
前記第1の情報を受信した前記他の通信装置と通信をする通信工程と、を有する

制御方法。

[請求項22]

1つのリンクにおける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Primaryチャネルがビジー状態の場合に前記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チャネルを用いる第2のチャネルアクセス方式とにより通信を行うことができる通信装置により実行される方法であって、

前記第2のチャネルアクセス方式を用いる通信を実行してよいか否かを判定するために使用可能な第1の情報を他の通信装置から取得する取得工程と、

前記第1の情報をを用いて前記第2のチャネルアクセス方式を用いる通信を実行してよいか否かの判定を行う判定工程と、

前記判定の結果に基づいて、前記他の通信装置との間でデータの通信をする通信工程と、を有する

制御方法。

[請求項23]

1つのリンクにおける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Primaryチャネルがビジー状態の場合に前記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チャネルを少なくとも1つ用いる第2のチャネルアクセス方式とにより通信を行うことができる通信装置が備えるコンピュータに、

前記第2のチャネルアクセス方式を用いる通信を実行する機能を有する他の通信装置に対して、前記第2のチャネルアクセス方式を用いる通信を実行してよいか否かを、当該他の通信装置が判定するために使用可能な第1の情報を通知させ、

前記第1の情報を受信した前記他の通信装置との通信をさせる

ためのプログラム。

[請求項24]

1つのリンクにおける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Primaryチャネルがビジー状態の場合に前記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チャネルを用いる第2のチャネルアクセス方式とにより通信を行うことができる通信装置が備えるコンピュータに、

前記第2のチャネルアクセス方式を用いる通信を実行してよいか否かを判定するために使用可能な第1の情報を他の通信装置から取得させ、

前記第1の情報をを用いて前記第2のチャネルアクセス方式を用いる通信を実行してよいか否かの判定をさせ、

前記判定の結果に基づいて、前記他の通信装置との間でデータの通信をさせる

ためのプログラム。