明　細　書

発明の名称 ： 通信装置、通信装置の制御方法、およびプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、無線通信を行う通信装置、通信装置の制御方法、およびプログラムに関する。

背景技術

[0002] 無線ＬＡＮ（Ｌｏｃａｌ　Ａｒｅａ　Ｎｅｔｗｏｒｋ）に関する通信規格として、ＩＥＥＥ（Ｉｎｓｔｉｔｕｔｅ　ｏｆ　Ｅｌｅｃｔｒｉｃａｌ　ａｎｄ　Ｅｌｅｃｔｒｏｎｉｃｓ　Ｅｎｇｉｎｅｅｒｓ）８０２．１１シリーズ規格が知られている。ＩＥＥＥ８０２．１１シリーズ規格には、ＩＥＥＥ８０２．１１ａ／ｂ／ｇ／ｎ／ａｃ／ａｘ／ｂｅ等の規格が含まれる。ＩＥＥＥ８０２．１１ｂｅ規格やその後継規格では、複数のアクセスポイント装置（以下、単にＡＰとも呼ぶ）を協調動作することで通信の効率やスループットを高めること、遅延を低減することが検討されている。

[0003] 特に、１１ｂｅの後継規格として検討されている１１ｂｎ、またはＵｌｔｒａ　Ｈｉｇｈ　Ｒｅｌｉａｂｉｌｉｔｙ（ＵＨＲ）規格では、通信の効率性・信頼性を向上させる手法について議論されている。効率性・信頼性向上の手法として、ＴＸＯＰを確保したＡＰ（Ｓｈａｒｉｎｇ　ＡＰ）がＴＸＯＰを別のＡＰ（Ｓｈａｒｅｄ　ＡＰ）に譲渡（ＴＸＯＰ　Ｓｈａｒｉｎｇ）し、Ｓｈａｒｅｄ　ＡＰとＳＴＡとの通信を可能にするＣ－ＴＤＭＡが提案されている。さらに、Ｓｈａｒｅｄ　ＡＰと接続しているＳＴＡが、Ｓｈａｒｉｎｇ　ＡＰによるＴＸＯＰ　Ｓｈａｒｉｎｇのための通信を傍受し、通信不可期間（ＮＡＶ）を設定してしまうことを防ぐために、複数ＡＰ間で協調してＴＸＯＰを共有する方法が提案されている。複数ＡＰ間でのＴＸＯＰ共有はＰｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰとも呼ばれる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１８－５０１３３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 前述の通り、効率性・信頼性の向上の手法として、Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ ＴＸＯＰを確保する方法がある。しかしながら、Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ ＴＸＯＰを行う際に使用するパラメータを通信相手の無線通信装置に通知する方法が規定されておらず、Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ ＴＸＯＰを実行する際の利便性が低いことが課題であった。

[0006] 上記課題を鑑み、本発明は複数装置間のＴＸＯＰ共有を実行するためのパラメータを通知する技術を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成するため、本発明の通信装置は、ＩＥＥＥ８０２．１１シリーズの規格に対応した無線通信が可能な通信装置であって、

前記通信装置が確保した送信機会（ＴＸＯＰ）を、他の通信装置に譲渡してＴＸＯＰ Ｓｈａｒｉｎｇ期間を確保する複数装置間のＴＸＯＰ共有を実行するための無線フレームと、

他の通信装置にＴＸＯＰを譲渡するトリガフレームと、

を前記通信装置が確保したＴＸＯＰ期間において当該他の通信装置へ送信する送信手段を有し、

前記無線フレームは、前記ＴＸＯＰ Ｓｈａｒｉｎｇ期間の最大継続時間を特定可能な所定の情報と、前記通信装置が確保した前記ＴＸＯＰ期間の後に前記ＴＸＯＰ Ｓｈａｒｉｎｇ期間が配置されることを示す情報と、の少なくともいずれかを含むことを特徴とする。

発明の効果

[0008] 本発明の１つの側面によれば、複数装置間のＴＸＯＰ共有を実行するためのパラメータを通知する技術を提供することができる。

[0009] 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

[0010] 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]本実施形態に係る無線通信システムの構成を示す図

[図2]本実施形態に係る無線通信装置のハードウェア構成を示す図

[図3]本実施形態に係る無線通信装置の機能構成を示す図

[図4]ＭＡＣフレームの一例を示す図である。

[図5A]Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰに関するパラメータを通知するために用いるＡｃｔｉｏｎフレームの一例を示す図

[図5B]Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰに関するパラメータを通知するために用いるＡｃｔｉｏｎフレームの一例を示す図

[図5C]Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰに関するパラメータを通知するために用いるＡｃｔｉｏｎフレームの一例を示す図

[図6]Ｓｈａｒｉｎｇ　ＡＰと、Ｓｈａｒｅｄ　ＡＰと、Ｓｈａｒｉｎｇ　ＡＰと接続されたＳＴＡとが実行する第１の実施形態の動作シーケンスの一例を示す図

[図7]Ｓｈａｒｉｎｇ　ＡＰが実行する処理例の一例を示す図

[図8]Ｓｈａｒｅｄ　ＡＰが実行する処理例の一例を示す図

[図9A]Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰに関するパラメータを通知するために用いるＡｃｔｉｏｎフレームの変形例を示す図

[図9B]Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰに関するパラメータを通知するために用いるＡｃｔｉｏｎフレームの変形例を示す図

[図9C]Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰに関するパラメータを通知するために用いるＡｃｔｉｏｎフレームの変形例を示す図

[図10A]Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰ動作中のＴＸＯＰ返却通知を行うためのＡｃｔｉｏｎフレームの一例を示す図

[図10B]Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰ動作中のＴＸＯＰ返却通知を行うためのＡｃｔｉｏｎフレームの一例を示す図

発明を実施するための形態

[0011] 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。

[0012] （無線通信システムの構成）

図１は、本実施形態に係る無線通信システムの構成を示す。無線通信システム１は、無線通信ネットワーク１０を構築するアクセスポイント装置（以降、単にＡＰ、アクセスポイントとも呼ぶ）１０３と、参加者装置としてのステーション装置（以降、単にＳＴＡ、ステーションとも呼ぶ）１０６を含む。また、ＡＰ１０４は不図示の無線通信ネットワークを構築しており、ＡＰ１０４が構築する無線通信ネットワークにはＳＴＡ１０５が参加する。また、範囲２０はＡＰ１０３の送信する無線フレームが届く範囲を示す。

[0013] ＡＰ１０３、１０４、およびＳＴＡ１０５、１０６は、最大伝送速度４６．０８Ｇｂｐｓを目標とするＩＥＥＥ８０２．１１ｂｅの後継規格であり、ＩＥＥＥ８０２．１１ｂｎ規格に準拠した無線通信を実行できるように構成される。なお、ＩＥＥＥはＩｎｓｔｉｔｕｔｅ　ｏｆ　Ｅｌｅｃｔｒｉｃａｌ　ａｎｄ　Ｅｌｅｃｔｒｏｎｉｃｓ　Ｅｎｇｉｎｅｅｒｓの略である。

[0014] ＩＥＥＥ８０２．１１ｂｎでは、高信頼通信やローレイテンシ（低遅延時間）通信や混雑時のスループット向上を主たる特徴として掲げている。当該後継規格で通信する無線フレームをＵＨＲ（Ｕｌｔｒａ　Ｈｉｇｈ　Ｒｅｌｉａｂｉｌｉｔｙ）　ＰＰＤＵとも呼称する。ＰＰＤＵは、ＰＬＣＰ　Ｐｒｏｔｏｃｏｌ　Ｄａｔａ　Ｕｎｉｔの略であり、ＰＬＣＰは、Ｐｈｙｓｉｃａｌ　Ｌａｙｅｒ　Ｃｏｎｖｅｒｇｅｎｃｅ　Ｐｒｏｔｏｃｏｌの略である

。

[0015] なお、ＩＥＥＥ８０２．１１ｂｎ、ＵＨＲ規格という名称は後継規格で達成すべき目標や、当該規格で目玉となる特徴を踏まえて便宜上設けられたものであり、規格の策定が完了した状態において別の名称となりうる。一方、本明細書及び添付の特許請求の範囲は、本質的には、ＩＥＥＥ８０２．１１ｂｅ規格の後継規格であって、すべての後継規格に適用可能であることに留意されたい。

[0016] なお、図１に示す無線通信システム１はＡＰ１台とＳＴＡ１台で構成されるものとして説明するが、ＡＰおよびＳＴＡの台数はこれに限定されない。例えば、２台以上のＳＴＡを含んでもよい。このとき、確立されるリンクの周波数帯や帯域幅は変更することができる。また、ＡＰ１０３、１０４、ＳＴＡ１０５、１０６は、ＩＥＥＥ８０２．１１ｂｎ規格のＵＨＲ　ＰＰＤＵの通信に対応するとしたが、これに限定されるものではない。これに加えて、ＩＥＥＥ８０２．１１ｂｎ規格より前のＩＥＥＥ８０２．１１規格に対応していてもよい。具体的には、ＡＰ１０３、１０４、ＳＴＡ１０５、１０６は、ＩＥＥＥ８０２．１１ａ／ｂ／ｇ／ｎ／ａｃ／ａｘ／ｂｅ規格等のＰＰＤＵの通信に対応するよう構成されていてもよい。

[0017] さらに、ＡＰ１０３、１０４、ＳＴＡ１０５、１０６は、ＩＥＥＥ８０２．１１規格シリーズに加えて、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）、ＮＦＣ、ＵＷＢ、ＺｉｇＢｅｅ、ＭＢＯＡなど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などが含まれる。また、有線ローカルエリアネットワーク（ＬＡＮ）などの有線通信の通信規格に対応していてもよい。

[0018] ＡＰ１０３、１０４、ＳＴＡ１０５、１０６の具体例としては、無線ＬＡＮルーターやパーソナルコンピュータ（ＰＣ）などが挙げられるが、これら

に限定されない。また、ＡＰ１０３、１０４、ＳＴＡ１０５、１０６は、ＩＥＥＥ８０２．１１ｂｎ規格に対応した無線通信を実行することができる無線チップなどの無線通信装置であってもよい。また、ＳＴＡ１０５、１０６の具体的な例としては、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、ヘッドセットなどが挙げられるが、これらに限定されない。また、ＳＴＡ１０５、１０６は、ＩＥＥＥ８０２．１１ｂｎ規格に対応した無線通信を実行することができる無線チップなどの無線通信装置であってもよい。

[0019] ＡＰ１０３、１０４、ＳＴＡ１０５、１０６は２．４ＧＨｚ帯、５ＧＨｚ帯、および６ＧＨｚ帯の周波数において通信することができる。各通信装置が使用する周波数帯は、これに限定されるものではなく、例えば６０ＧＨｚ帯のように、異なる周波数帯を使用してもよい。また、ＡＰ１０３、ＡＰ１０４は２０ＭＨｚ、４０ＭＨｚ、８０ＭＨｚ、１６０ＭＨｚ、３２０ＭＨｚ、および６４０ＭＨｚなど、複数の帯域幅のいずれかで動作できる。

[0020] （無線通信装置の構成）

図２に、無線通信装置（ＡＰおよびＳＴＡ）のハードウェア構成例を示す。無線通信装置は一例として、記憶部２０１、制御部２０２、機能部２０３、入力部２０４、出力部２０５、通信部２０６およびアンテナ２０７を有する。なお、アンテナは１つであっても複数あってもよい。

[0021] 記憶部２０１は、読み出し専用メモリ（ＲＯＭ）やランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ）等の１つ以上のメモリにより構成され、後述する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、記憶部２０１として、ＲＯＭ、ＲＡＭ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、ＳＳＤ（Ｓｏｌｉｄ Ｓｔａｔｅ Ｄｒｉｖｅ）などの記憶媒体を用いてもよい。あるいは、記憶部２０１として、ＲＯＭ、ＲＡＭ等のメモリの他に、光ディスク、光磁気ディスク、ＣＤ－ＲＯＭ、ＣＤ－Ｒ、磁気テープ、不揮発性メモリカード、ＤＶＤなどの記憶媒体を用いてもよい。また、記憶部２０１が複数のメモリ等

を備えていてもよい。

[0022] 制御部２０２は、例えば、中央処理ユニット（ＣＰＵ）やマイクロ処理ユニット（ＭＰＵ）等の１以上のプロセッサにより構成され、記憶部２０１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、ＡＰ１０３の全体を制御する。なお、制御部２０２は、記憶部２０１に記憶されたコンピュータプログラムとＯＳ（Ｏｐｅｒａｔｉｎｇ Ｓｙｓｔｅｍ）との協働により、ＡＰ１０３の全体を制御するようにしてもよい。また、制御部２０２は、他の無線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。なお、ＣＰＵはＣｅｎｔｒａｌ Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ Ｕｎｉｔの、ＭＰＵは、Ｍｉｃｒｏ Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ Ｕｎｉｔの略である。また、制御部２０２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無線通信装置全体を制御するようにしてもよい。

[0023] また、制御部２０２は、機能部２０３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２０３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である。

[0024] 入力部２０４は、ユーザからの各種操作の受付を行う。出力部２０５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２０５による出力とは、モニタ画面上への表示や、スピーカーによる音声出力、振動出力などであってもよい。なお、タッチパネルのように入力部２０４と出力部２０５の両方を１つのモジュールで実現するようにしてもよい。また、入力部２０４および出力部２０５は、各々無線通信装置と一体であってもよいし、別体であってもよい。

[0025] 通信部２０６は、ＩＥＥＥ８０２．１１ｂｎ規格に対応した無線通信の制御を行う。また、通信部２０６は、ＩＥＥＥ８０２．１１ｂｎ規格に加えて、他のＩＥＥＥ８０２．１１シリーズ規格に対応した無線通信の制御や、有線ＬＡＮ等の有線通信の制御を行ってもよい。通信部２０６は、アンテナ２０７を制御して、制御部２０２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。

[0026] なお、無線通信装置が、ＩＥＥＥ８０２．１１ｂｎ規格に加えて、ＮＦＣ規格やＢｌｕｅｔｏｏｔｈ規格等に対応している場合、これらの通信規格に対応した無線通信の制御を行ってもよい。また、無線通信装置が複数の通信規格に対応した無線通信を実行できる場合、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。無線通信装置は通信部２０６を介して、画像データや文書データ、映像データ等のデータを他の通信装置と通信する。なお、アンテナ２０７は、通信部２０６と別体として構成されていてもよいし、通信部２０６と合わせて一つのモジュールとして構成されていてもよい。

[0027] アンテナ２０７は、２．４ＧＨｚ帯、５ＧＨｚ帯、および６ＧＨｚ帯における通信が可能なアンテナである。通信装置の有するアンテナは１つであっても複数であってもよい。また、周波数帯ごとに異なるアンテナを有していてもよい。また、ＡＰ１０３、ＡＰ１０４は、アンテナを複数有している場合、各アンテナに対応した通信部２０６を有していてもよい。

[0028] ＜無線通信装置の機能構成＞

続けて、無線通信装置（ＡＰ１０３、１０４、ＳＴＡ１０５、１０６）の機能構成について、図３を用いて説明する。図３は、本実施形態における無線通信装置の機能構成を示すブロック図である。

[0029] 無線通信装置は、無線ＬＡＮ制御部３０１、フレーム生成部３０２、フレーム解析部３０３、ＵＩ制御部３０４および記憶部３０５を有する。

[0030] 無線ＬＡＮ制御部３０１は、他の無線通信装置との間で無線信号を送受信するための通信部２０６やアンテナ２０７を制御する。具体的には、無線ＬＡＮ制御部３０１は、フレーム生成部３０２やフレーム解析部３０３と協業して、ＩＥＥＥ８０２．１１シリーズ規格に従って、無線フレームの通信制御を実行する。

[0031] フレーム生成部３０２は、無線ＬＡＮ制御部３０１で送信する無線制御フレームを生成する。無線フレームはプリアンブルフィールドとデータフィールドを含む。データフィールドには、マネジメントフレーム、制御フレーム

、データフレーム等のＭＡＣフレームが格納される。フレーム生成部３０２で生成する無線制御の内容は、記憶部３０５に保存されている設定によって制約を課してもよい。またＵＩ制御部３０４からのユーザ設定によって変更してもよい。

[0032] 生成されたフレームの情報は無線ＬＡＮ制御部３０１に送られ、通信部２０６やアンテナ２０７によって外部に送信される。また、通信部２０６、アンテナ２０７、無線ＬＡＮ制御部３０１が協働して受信したフレームの情報はフレーム解析部３０３に渡され解析される。フレーム解析部３０３で解析する際、記憶部３０５に保存されている設定によって解析方法を決定してもよい。

[0033] ＵＩ制御部３０４は、不図示のユーザによるＡＰからＳＴＡに対する操作を受け付けるためのタッチパネルまたはボタン等のユーザインタフェースに関わるハードウェアおよびそれらを制御するプログラムを含んで構成される。なお、ＵＩ制御部３０４は、例えば画像等の表示、または音声出力等の情報をユーザに提示するための機能も有する。

[0034] 記憶部３０５は、無線通信装置が動作するプログラムおよびデータを保存するＲＯＭとＲＡＭ等によって構成されうる記憶装置である。

[0035] （実施例）

図４に、本実施例に係るＭＡＣヘッダのフォーマットの例を示す。ＭＡＣヘッダはＦｒａｍｅ　Ｃｏｎｔｒｏｌ４０１から始まり、Ｄｕｒａｔｉｏｎ／ＩＤ４０２、Ａｄｄｒｅｓｓ１、のようにフィールドが後続する。Ａｄｄｒｅｓｓ１以降のフィールドは、従来のＩＥＥＥ８０２．１１規格に準ずるため、説明を割愛する。Ｆｒａｍｅ　Ｃｏｎｔｒｏｌ４０１は、さらにいくつかのサブフィールドから構成され、先頭から順にＰｒｏｔｏｃｏｌ　Ｖｅｒｓｉｏｎ４１１、Ｔｙｐｅ４１２、ＳｕｂＴｙｐｅ４１３、ＴｏＤＳ４１４、のようにフィールドが後続する。ＴｏＤＳ以降のフィールドについては、従来のＩＥＥＥ８０２．１１規格に準ずるため、説明を割愛する。

[0036] Ｆｒａｍｅ　Ｃｏｎｔｒｏｌ４０１フィールド内に含まれるＴｙｐｅ４１

２、ＳｕｂＴｙｐｅ４１３に所定の値を格納することで、フレームの種別を示すことができる。例えば、Ｔｙｐｅ４１２に値「０」、ＳｕｂＴｙｐｅ４１３に値「１３」を格納することで、当該ＭＡＣフレームがＡｃｔｉｏｎフレームであることを示すことができる。

[0037] 図５に本実施形態に係る無線通信装置が送信するＡｃｔｉｏｎフレームのＦｒａｍｅ Ｂｏｄｙの一例を説明する。図５に示すように、Ａｃｔｉｏｎフィールド５００は大きくＣａｔｅｇｏｒｙフィールド５０１と、Ａｃｔｉｏｎ Ｄｅｔａｉｌｓフィールド５０２から構成される。Ａｃｔｉｏｎフィールド５００は図４のＭＡＣヘッダのフォーマットに示されるＦｒａｍｅ Ｂｏｄｙフィールドに含まれる。

[0038] Ｃａｔｅｇｏｒｙフィールド５０１には、Ａｃｔｉｏｎフレームの用途を示す値が格納される。ここでは、協調型時間分割多重アクセス（Ｃ－ＴＤＭＡ）のために用いるＡｃｔｉｏｎフレームであることを示すために、値「３８」が格納される。

[0039] Ａｃｔｉｏｎ Ｄｅｔａｉｌｓフィールド５０２には、Ｃａｔｅｇｏｒｙフィールド５０１で指定したＡｃｔｉｏｎフレームの用途について、具体的な情報を示すためのフィールドが含まれる。Ａｃｔｉｏｎ Ｄｅｔａｉｌｓフィールド５０２の先頭には、Ｃ－ＴＤＭＡの動作のうち、具体的な動作種類を示す、Ｃ－ＴＤＭＡ Ａｃｔｉｏｎフィールド５１１が存在する。ここでは、Ｃ－ＴＤＭＡ動作のうち、Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ ＴＸＯＰの通知動作を行う事を示すために、値「０」を格納する。ここで、Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ ＴＸＯＰとは、送信機会（ＴＸＯＰ）を有する無線通信装置が、送信機会を他の無線通信装置に譲渡して複数装置間のＴＸＯＰ共有を実行する通信方式である。例えば、Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ ＴＸＯＰはＳｈａｒｉｎｇ ＡＰとＳｈａｒｅｄ ＡＰ間で共有される情報であり、ｎｏｎ－ＡＰ ＳＴＡがＮＡＶを設定してＳｈａｒｅｄ ＡＰとｎｏｎ－ＡＰ ＳＴＡが通信できなくなることを防ぐ。このように、Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ ＴＸＯＰはＳｈａｒｉｎｇ ＡＰとＳｈａｒｅｄ ＡＰとの間で認識されるもの

である。このため、例えばｓｈａｒｅｄ　ＡＰ配下のｎｏｎ－ＡＰ　ＳＴＡにＰｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰ通知が届いても、通常のＴＸＯＰとは違いＮＡＶを設定しない。本実施形態では、ＴＸＯＰを有する無線通信装置が、ＴＸＯＰ期間内においてＰｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰを実行することを他の無線通信装置に通知する。また、Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰを実行するためのパラメータの一例として、他の無線通信装置に譲渡したＴＸＯＰ期間（ＴＸＯＰ　Ｓｈａｒｉｎｇ期間）の最大長を通知する。また、ＭＡＣヘッダのＡｄｄｒｅｓｓフィールドやＴｏＤＳフィールドなどの所定のフィールドに、ＴＸＯＰを共有する無線通信機器の識別子を含めることで、Ｓｈａｒｅｄ　ＡＰはＴＸＯＰが共有されることを識別することができる。

[0040] Ｃ－ＴＤＭＡ　Ａｃｔｉｏｎフィールド５１１に続けて、Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰの通知に関する情報を示す情報エレメント（ＩＥ）である、Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰ　ｎｏｔｉｆｉｃａｔｉｏｎエレメント５１２が存在する。

[0041] 図５Ｃに示すように、Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰ　ｎｏｔｉｆｉｃａｔｉｏｎエレメント５１２は先頭から、Ｅｌｅｍｅｎｔ　ＩＤ５２１、Ｌｅｎｇｔｈ５２２、Ｅｌｅｍｅｎｔ　ＩＤ　Ｅｘｔｅｎｓｉｏｎ５２３、Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰ　Ｓｔａｒｔ　ｔｉｍｅ５２４、およびＰｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰ　Ｌｉｍｉｔ５２５のフィールドから構成される。

[0042] Ｌｅｎｇｔｈ５２２には、Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰ　ｎｏｔｉｆｉｃａｔｉｏｎエレメント５１２の長さが格納される。また、Ｅｌｅｍｅｎｔ　ＩＤ５２１およびＥｌｅｍｅｎｔ　ＩＤ　Ｅｘｔｅｎｓｉｏｎ５２３には、Ａｃｔｉｏｎフレームに含まれるＩＥがこのＰｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰ　ｎｏｔｉｆｉｃａｔｉｏｎエレメントであることを示すための値を格納する。例えばＥｌｅｍｅｎｔ　ＩＤ５２１に値「２５５」、Ｅｌｅｍｅｎｔ　ＩＤ　Ｅｘｔｅｎｓｉｏｎ５２３に値「１６０」を格納してＰｒ

ｏｖｉｓｉｏｎａｌ ＴＸＯＰ ｎｏｔｉｆｉｃａｔｉｏｎエレメントであることを示しても良いが、これに限らない。

[0043] Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ ＴＸＯＰ Ｓｔａｒｔ ｔｉｍｅ５２４には、Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ ＴＸＯＰの開始時刻（開始タイミング）を格納する。

[0044] Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ ＴＸＯＰ期間の開始時刻の定義としては以下の３パターンが考えられる。第１のパターンは、ＴＸＯＰを共有するＳｈａｒｉｎｇ ＴＸＯＰとして動作する無線通信装置がＴＸＯＰを確保した時点をＰｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ ＴＸＯＰ期間の開始時刻とするパターンである。第１のパターンの場合、図６を参照して後述する期間６０６の開始時刻がＰｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ ＴＸＯＰ期間の開始時刻となる。この場合、Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ ＴＸＯＰ Ｓｔａｒｔ ｔｉｍｅ５２４には０がセットされる、またはＰｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ ＴＸＯＰ Ｓｔａｒｔ ｔｉｍｅ５２４は省略される。

[0045] 第２のパターンは、Ｓｈａｒｉｎｇ ＴＸＯＰがＰｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ ＴＸＯＰを実行するためのパラメータの通知を送信する時点をＰｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ ＴＸＯＰ期間の開始時刻とするパターンである。第２のパターンの場合、図６を参照して後述するＰｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ ＴＸＯＰ通知フレーム６０２の送信時刻がＰｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ ＴＸＯＰ期間の開始時刻となる。この場合、Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ ＴＸＯＰ期間の開始時刻には、Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ ＴＸＯＰ ｎｏｔｉｆｉｃａｔｉｏｎエレメント５１２を含むフレームの送信タイミングが設定されうる。フレームの送信タイミングは、現在確保しているＴＸＯＰの開始時刻からのオフセット値としてマイクロ秒単位で設定されうる。あるいは、Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ ＴＸＯＰの開始時刻におけるＴＳＦ（Ｔｉｍｅ Ｓｙｎｃｈｒｏｎｉｚａｉｏｎ Ｆｕｎｃｔｉｏｎ）タイマの値を、１時間ユニット（ＴＵ）、すなわち３２マイクロ秒単位で設定しても良い。

[0046] 第３のパターンは、Ｓｈａｒｉｎｇ ＴＸＯＰがＴＸＯＰを譲渡するトリ

ガフレームを送信するタイミングまたはトリガフレームへの応答を受信したタイミングをＰｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰ期間の開始時刻とするパターンである。トリガフレームは、例えばＭＵ－ＲＴＳ（Multi-User Request To Send）　ＴＸＳ（TXOP Sharing）フレームであり、トリガフレームへの応答はＣＴＳ（Clear To Send）信号であり得る。第３のパターンの場合、図６を参照して後述するＭＵ－ＲＴＳ　ＴＸＳ６０３の送信タイミングまたは期間６０８の開始時刻がＰｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰ期間の開始時刻となる。ＭＵ－ＲＴＳ　ＴＸＳフレームは、ＴＸＯＰ　Ｓｈａｒｉｎｇ期間を割り当てるトリガフレームとして動作するＭＵ－ＲＴＳフレームの１つである。

[0047] Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰ　Ｌｉｍｉｔ５２５には、Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰの最大確保期間を格納する。Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰの最大確保期間は、上述した３つのパターンのいずれかの開始時刻を起点として、図６を参照して後述する期間６０９の終了時刻までを、マイクロ秒単位で、または、１ＴＵ、すなわち３２マイクロ秒単位で設定してもよい。このように、Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰの最大継続時間を送信することで、受信したＡＰがＴＸＯＰ　Ｓｈａｒｉｎｇ期間の最大継続時間を特定することができる。すなわち、Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰ　Ｌｉｍｉｔ５２５は、ＴＸＯＰ　Ｓｈａｒｉｎｇ期間の最大継続時間を特定可能な情報であればよく、異なるフォーマットであってもよい。

[0048] 以上の図４、図５Ａ～図５Ｃのフレームにより、ＡＰ１０３からＡＰ１０４へのＰｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰの通知が可能となる。なお、各種フィールドの構成や値はあくまで一例を示したにすぎず、これに限らない。例えば、Ｃ－ＴＤＭＡに関する動作であることを示すためのＣａｔｅｇｏｒｙの値を「５０」にしても良いし、Ｃ－ＴＤＭＡ　Ａｃｔｉｏｎの値を「３」と定義しても良い。また、図示していないフィールドが挿入されても良い。

[0049] 例えば、Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰ　ｎｏｔｉｆｉｃａｔｉｏｎ

エレメント５１２を含むＭＡＣフレームが送信されるＴＸＯＰ期間に続いて、ＴＸＯＰ　Ｓｈａｒｉｎｇが行われるか否かを示す情報が追加されてもよい。例えば、無線システムであらかじめ定義された長さや、別の信号でＴＸＯＰ　Ｓｈａｒｉｎｇ期間の長さが設定されている場合、Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰ　Ｌｉｍｉｔ５２５を再度通知することはオーバーヘッドになり得る。このため、ＴＸＯＰ　Ｓｈａｒｉｎｇが行われるか否かを示す情報のみを通知することで、Ａｃｔｉｏｎフレームのサイズを小さくしながらＰｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰを実行するためのパラメータを通知することができる。

[0050] 次に、図６を参照して、無線通信装置であるＡＰ１０３が、獲得したＴＸＯＰをＡＰ１０４に共有するＴＸＯＰ　Ｓｈａｒｉｎｇを実行し、さらにＡＰ１０４がＴＸＯＰ　Ｓｈａｒｉｎｇ期間中にＳＴＡ１０５と通信を行う処理について説明する。すなわち、ＡＰ１０３がＣ－ＴＤＭＡにおいてＴＸＯＰを共有するＳｈａｒｉｎｇ　ＡＰであり、ＡＰ１０４が送信機会を共有されたＳｈａｒｅｄ　ＡＰである。

[0051] ＴＸＯＰを確保したＡＰ１０３は、ＡＰ１０４に対してＴＸＯＰ通知６０１を行う。このとき、ＡＰ１０３が通知するＴＸＯＰの期間は、ＴＸＯＰ　Ｓｈａｒｉｎｇの実施を始めるまでの期間を設定する。ＴＸＯＰ通知は、例えばデータの送信や、ＲＴＳによって実施する。この場合、ＴＸＯＰの期間はＭＡＣフレーム内のＤｕｒａｔｉｏｎ／ＩＤ４０２に設定することができる。ＡＰ１０４と接続中であるＳＴＡ１０５は、ＡＰ１０３からのＴＸＯＰ通知６０１を受信した場合、Ｄｕｒａｔｉｏｎ／ＩＤ４０２の値に基づいてＮＡＶ(Network Allocation Vector)を設定する。ＮＡＶを設定したＳＴＡ１０５はフレームの送信を行わないよう制御される。このため、ＴＸＯＰ期間６０６に続くＴＸＯＰ　Ｓｈａｒｉｎｇ期間６０８ではＮＡＶが解除されるため、ＳＴＡ１０５がＴＸＯＰ　Ｓｈａｒｉｎｇ期間においてフレームの送受信を行うことができる。

[0052] ＡＰ１０３は、ＴＸＯＰ通知６０１を送信してから、ＭＵ－ＲＴＳ　ＴＸ

Ｓ６０３を送信するまでの間に、Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰ通知フレーム６０２をＡＰ１０４に送信する。Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰ通知フレーム６０２には、図５Ａ～図５Ｃを参照して説明したエレメントが含まれ、Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰの最大継続時間を示す情報が含められる。以下の説明では、Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰの開始時刻は上述した第１のパターン、すなわちＡＰ１０３がＴＸＯＰを確保したタイミングがＰｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰであるものとして説明を行う。このため、Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰの最大継続時間は、ＡＰ１０３が確保したＴＸＯＰ期間６０６と、ＴＸＯＰ　Ｓｈａｒｉｎｇ期間６０８と、ＴＸＯＰの返却後にＡＰ１０３が引き続き送信を行う期間６０９との合計時間であるものとして説明する。しかしながら、Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰの開始時刻が第２または第３のパターンである場合には、Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰの最大継続時間もそれに応じて変更されてもよい。また、ＴＸＯＰの返却が行われない場合は、期間６０９は設けられなくてもよい。

[0053] ＡＰ１０３は、ＴＸＯＰ期間６０６の間は、ＡＰ１０３と接続されているＳＴＡ１０６とデータ通信を行うことができる。このデータ通信は、Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰ通知フレーム６０２の送信前でもよいし、送信後でもよい。あるいは、ＴＸＯＰ通知６０１の送信と同時にデータ通信を行っても良い。すなわち、ＴＸＯＰ期間６０６において、ＴＸＯＰ　Ｓｈａｒｉｎｇ期間以外の期間は、ＴＸＯＰホルダであるＡＰ１０３がデータ通信を行うことができる。一方、ＴＸＯＰ　Ｓｈａｒｉｎｇ期間においては、ＴＸＯＰホルダからＴＸＯＰを共有されたＡＰ１０４がデータ通信を行うことができる。

[0054] 続けて、ＡＰ１０３は、ＴＸＯＰ　Ｓｈａｒｉｎｇを開始する際に、ＭＵ－ＲＴＳ　ＴＸＳ６０３をＡＰ１０４に送信する。ＡＰ１０４はＭＵ－ＲＴＳ　ＴＸＳ６０３を受信したらＣＴＳ６０４を送信して応答する。ＡＰ１０３は、ＳＴＡによるＣＴＳ６０４の送信がＴＸＯＰ期間中に完了するように

、ＭＵ－ＲＴＳ　ＴＸＳ６０３を送信する。言い換えると、ＭＵ－ＲＴＳ　ＴＸＳ６０３がＴＸＯＰの共有を許可するトリガフレームであり、ＣＴＳ６０４がＭＵ－ＲＴＳ　ＴＸＳ６０３がＴＸＯＰの共有を受け入れる応答メッセージである。

[0055] ＴＸＯＰ　Ｓｈａｒｉｎｇ期間６０８では、ＡＰ１０４は、ＳＴＡ１０５へのデータ送信を行うことができる。もしＳＴＡ１０５がＴＸＯＰ期間６０６中にＡＰ１０３の送信を傍受していたとしても、ＴＸＯＰ通知６０１を受けて設定していたＮＡＶが解除されるため、ＡＰ１０４からのデータ送信に応答することができる。

[0056] また、ＡＰ１０４は、ＴＸＯＰ　Ｓｈａｒｉｎｇ期間６０８が終了する際にＴＸＯＰ返却通知６０５をＡＰ１０３に送信する。ＴＸＯＰ返却通知６０５は、例えば宛先をＡＰ１０３に設定したＣＦ（Ｃｏｎｔｅｎｔｉｏｎ　Ｆｒｅｅ）－Ｅｎｄフレームを送信することによって実施しても良い。あるいは、Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰ通知フレーム６０２で通知されたＴＸＯＰ　Ｓｈａｒｉｎｇ期間６０８の長さの時間が経過したことを条件に、暗示的にＴＸＯＰが返却されたものとみなしても良い。ＴＸＯＰ返却通知６０５を受信したＡＰ１０３は、残りのＴＸＯＰ期間６０９の間は自由にデータ通信を行うことができる。一例では、ＴＸＯＰ　Ｓｈａｒｉｎｇ期間６０８は、Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰ期間６０７の長さの時間が経過したことを条件に、ＴＸＯＰ　Ｓｈａｒｉｎｇ期間６０８およびＰｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰ期間６０７が終了したとみなしてもよい。

[0057] 以上の動作によりＡＰ１０３とＡＰ１０４、ＳＴＡ１０５の間でＴＸＯＰの共有を行うＰｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰ動作のためのパラメータを通知してＴＸＯＰの共有を効率よく行うことができる。

[0058] 次に、図７、８のフローチャートを参照してＳｈａｒｉｎｇ　ＡＰとＳｈａｒｅｄ　ＡＰが実行する処理例について説明する。図７は、Ｓｈａｒｉｎｇ　ＡＰとして動作する無線通信装置であるＡＰ１０３が実行する通信制御例を説明するフローチャートである。図８はＳｈａｒｅｄ　ＡＰとして動作

する無線通信装置であるＡＰ１０４が実行する通信制御の一例を説明するフローチャートである。図７、図８は、ＡＰ１０３がＴＸＯＰを確保し、ＡＰ１０４とのＴＸＯＰ　Ｓｈａｒｉｎｇを行ってから、ＡＰ１０４がＴＸＯＰ　Ｓｈａｒｉｎｇを終了するまでの一連の手続きを抜粋して記載している。図７のフローチャートに示す各処理は、ＡＰ１０３の制御部２０２のプロセッサが記憶部２０１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、実行される。そして、図８のフローチャートに示す各処理は、ＡＰ１０４の制御部２０２のプロセッサが記憶部２０１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、実行される。なお、図７、図８における送信や変調、受信やデコード等の一部の処理は各通信装置の制御部２０２のプロセッサと、通信部２０６、制御部２０２のＡＳＩＣ、ＤＳＰ、ＦＰＧＡなどが協働して実現するものとする。なお処理の主体を明確に示す場合、図３で説明した機能部を主語として説明する。

[0059] Ｓｈａｒｉｎｇ　ＡＰ１０３の通信制御について図７を用いて説明する。Ｓ７０１において、制御部３０１は、確保したＴＸＯＰにおいてＰｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰ動作を行うかどうかを判断する。ＡＰ１０３の制御部３０１はＰｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰ動作を実施する場合（Ｓ７０１でＹｅｓ）に処理をＳ７０２に進め、ＴＸＯＰ　Ｓｈａｒｉｎｇを実施しない場合（Ｓ７０１でＮｏ）に処理をＳ７０７に進める。

[0060] Ｓ７０２において、ＡＰ１０３の制御部３０１は、Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰの継続時間として、ＴＸＯＰ　Ｓｈａｒｉｎｇ期間６０８とＡＰ１０３がデータ通信を行うのに用いる時間６０６および６０９とを計算する。なお、Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰの開始時刻が上述した第２または第３のパターンである場合には、Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰ期間の継続時間は異なるものとして決定されてもよい。

[0061] Ｓ７０３において、ＡＰ１０３の制御部３０１は、フレーム生成部３０２と協働して、ＴＸＯＰ　Ｓｈａｒｉｎｇ期間に入るまでのＴＸＯＰ期間６０６の長さをＤｕｒａｔｉｏｎフィールドに設定したフレームをＴＸＯＰ通知

６０１として送信する。

[0062] Ｓ７０４において、ＡＰ１０３の制御部３０１はフレーム生成部３０２と協働して、Ｓ７０２で計算したＰｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰの最大継続時間を設定したＰｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰ通知フレーム６０２を送信する。Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰの最大継続時間は上述したようにＴＸＯＰ　Ｓｈａｒｉｎｇ期間６０８とＡＰ１０３がデータ通信を行うのに用いる期間６０６および６０９との合計である。Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰ通知フレーム６０２は、例えば図５Ａ～図５Ｃを参照して説明したＡｃｔｉｏｎフレームである。また、Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰ期間の継続時間は図５ＣのＰｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰ　Ｌｉｍｉｔ５２５に設定される。

[0063] Ｓ７０５において、ＡＰ１０３の制御部３０１は、ＴＸＯＰ　Ｓｈａｒｉｎｇを実施するためのトリガーフレームであるＭＵ－ＲＴＳ　ＴＸＳ６０３を送信する。Ｓ７０６において、ＡＰ１０３の制御部３０１は、ＡＰ１０４からＴＸＯＰ返却通知６０５が送信されるか、Ｓ７０４で設定したＰｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰの期間が終了するまでデータの送信を行わず待機する。

[0064] Ｓ７０２においてＰｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰを実施しない場合と判断した場合（Ｓ７０２でＹｅｓ）は、ＡＰ１０３の制御部３０１は、処理をＳ７０７に進める。Ｓ７０７では、ＡＰ１０３の制御部３０１は、フレーム生成部３０２と協働して、データ送信に必要な時間を算出して、送信フレームのＤｕｒａｔｉｏｎ／ＩＤ４０２に設定してＴＸＯＰ通知を行う。

[0065] Ｓ７０８において、ＡＰ１０３の制御部３０１はデータ送信を行う。Ｓ７０８の後、ＡＰ１０３は図６のＰｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰ通知フレーム６０２、ＭＵ－ＲＴＳ　ＴＸＳ６０３の送信は行わず、ＴＸＯＰの共有は行うことなく図７に示す処理を終了する。

[0066] 続けて、Ｓｈａｒｅｄ　ＡＰとして動作するＡＰ１０４の通信制御について図８を用いて説明する。

[0067] Ｓ８０１において、ＡＰ１０４はＡＰ１０３からＰｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ ＴＸＯＰ通知を受信することで、ＴＸＯＰの共有が行われることを識別する。また、Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ ＴＸＯＰ通知を受信することで、ＡＰ１０４はＴＸＯＰ Ｓｈａｒｉｎｇ期間の最大継続時間を特定することができる。

[0068] 続いて、Ｓ８０２において、ＡＰ１０４はＡＰ１０３からＭＵ－ＲＴＳ ＴＸＳ６０１を受信する。Ｓ８０３において、ＡＰ１０４の制御部３０１はフレーム生成部３０２と協働して、ＣＴＳ６０４を送信して応答する。Ｓ８０３で応答を送信すると、ＡＰ１０４にのための送信機会が確保されたＴＸＯＰ Ｓｈａｒｉｎｇ期間の動作に移行する。

[0069] Ｓ８０４において、ＡＰ１０４の制御部３０１はＳＩＦＳ時間だけ待機した後、自身と接続されているＳＴＡ１０５に向けて、ＴＸＯＰ通知を送信する。ここで、ＴＸＯＰ期間として設定する時間は、ＴＸＯＰ Ｓｈａｒｉｎｇ期間６０８の長さと同じ値を設定する。

[0070] Ｓ８０５において、ＡＰ１０４の制御部３０１は、送信すべきデータがあるか確認する。送信すべきデータがある場合（Ｓ８０５でＹｅｓ）、ＡＰ１０４は処理をＳ８０６に進めてＳＴＡ１０５にデータを送信し、そうではない場合（Ｓ８０５でＮｏ）は処理をＳ８０８に進める。

[0071] データを送信した後、Ｓ８０７において、ＡＰ１０４の制御部３０１は、ＴＸＯＰ Ｓｈａｒｉｎｇ期間６０８が終了したかどうかを判定する。ＴＸＯＰ Ｓｈａｒｉｎｇ期間６０８が終了していない場合は処理をＳ８０５に戻す。ＴＸＯＰ Ｓｈａｒｉｎｇ期間６０８が終了している場合（Ｓ８０７でＹｅｓ）は、処理をＳ８０８に進める。

[0072] Ｓ８０８において、ＡＰ１０４の制御部３０１は、ＡＰ１０３にＴＸＯＰ返却通知６０５を送信する。ＴＸＯＰ返却通知６０５は、例えば宛先をＳｈａｒｉｎｇ ＡＰ１０３に設定したＣＦ－Ｅｎｄフレームの送信によって実施して良い。また、ＴＸＯＰ Ｓｈａｒｉｎｇ期間６０８が終了してＳ８０８に処理を進めた場合は、ＡＰ１０４の制御部３０１はＣＦ－Ｅｎｄフレー

ムを送信することなくＴＸＯＰ　Ｓｈａｒｉｎｇ期間を終了してもよい。

[0073] 以上説明したように、図６～図８の処理により、Ｓｈａｒｉｎｇ　ＡＰとして動作するＡＰ１０３から、Ｓｈａｒｅｄ　ＡＰとして動作するＡＰ１０４へ、Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰを実行するためのパラメータを通知することができる。また、ＴＸＯＰ　Ｓｈａｒｉｎｇ期間において、Ｓｈａｒｅｄ　ＡＰとして動作するＡＰ１０４からＳｈａｒｅｄ　ＡＰと接続するＳＴＡ１０５との通信が可能となる。

[0074] ＜変形例１＞

実施例ではＰｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰに関するパラメータの通知をＣ－ＴＤＭＡのＡｃｔｉｏｎフレームによって実施したが、これに限らず、ＱｏＳ　ＡｃｔｉｏｎのＡｃｔｉｏｎフレームによって通知を実施しても良い。この場合の例を図９Ａ～図９Ｃを用いて説明する。

[0075] 図９Ａに示すように、ＱｏＳ　Ａｃｔｉｏｎフレームでは、Ａｃｔｉｏｎフィールドの Ｃａｔｅｇｏｒｙサブフィールド９０１に、アクションフレームがＱｏＳ　Ａｃｔｉｏｎであることを示す値「１」を格納する。図９Ｂに示すように、Ｃａｔｅｇｏｒｙフィールドに続くＡｃｔｉｏｎ　Ｄｅｔａｉｌｓ９０２内に、ＱｏＳ　Ａｃｔｉｏｎの具体的内容を示すＱｏＳ　Ａｃｔｉｏｎフィールド９１１を配置する。ＱｏＳ　Ａｃｔｉｏｎフィールド９１１には、Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰの通知であることを示す値「９」を格納する。続けて、図９ＢのＰｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰ　Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎフィールド９１２を配置する。

[0076] このようにして、アクションフレームを用いてＰｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰに関するパラメータの通知を行うことができる。なお、ＱｏＳ　Ａｃｔｉｏｎフィールドの値は一例を示したにすぎず、これに限らない。例えば、ＱｏＳ　Ａｃｔｉｏｎフィールドの値を「１０」にしても良い。また、Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰの情報をＰｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰ　Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎフィールド９１２を用いて通知する方法を示した。一例では、図５Ｃを参照して上述したＰｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸ

ＯＰ　ｎｏｔｉｆｉｃａｔｉｏｎエレメント５１２を代わりに配置しても良い。

[0077] 図９Ｃに示すように、Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰ　Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎフィールド９１２は、Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰ　Ｓｔａｒｔ　ｔｉｍｅ９２１、Ｐｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰ　Ｌｉｍｉｔサブフィールド９２２を含む。各々に含まれる内容については、図５Ｃを参照して上述したＰｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰ　ｎｏｔｉｆｉｃａｔｉｏｎエレメント５１２の同名のフィールドと同様であるため説明を割愛する。

[0078] ＜変形例２＞

実施例ではＴＸＯＰ返却通知６０５をＣＦ－Ｅｎｄフレームによって行うとしたが、これに限らず、ＣＦ－Ｅｎｄフレームとは異なるＡｃｔｉｏｎフレームによって実施しても良い。例えば、図５で説明したＣ－ＴＤＭＡのためのＡｃｔｉｏｎフレームを応用して実施できる。

[0079] Ｃ－ＴＤＭＡを用いてＴＸＯＰ返却通知を行う場合のＡｃｔｉｏｎフレームの構成例を図１０に示す。この場合、Ｃａｔｅｇｏｒｙフィールド１００１には、Ａｃｔｉｏｎフレームの用途を示す値が格納される。ここでは、Ｃ－ＴＤＭＡのために用いるＡｃｔｉｏｎフレームであることを示すために、値「３８」を格納する。

[0080] Ａｃｔｉｏｎ　Ｄｅｔａｉｌｓフィールド１００２には、Ｃａｔｅｇｏｒｙフィールドで指定したＡｃｔｉｏｎフレームの用途について、具体的な情報を示すためのフィールドが含まれる。Ａｃｔｉｏｎ　Ｄｅｔａｉｌｓフィールド１００２の先頭には、Ｃ－ＴＤＭＡの動作のうち、具体的な動作種類を示すＣ－ＴＤＭＡ　Ａｃｔｉｏｎフィールドが存在する。ここでは、Ｃ－ＴＤＭＡ動作のうち、ＴＸＯＰ返却通知を行う事を示すために、値「１」を格納する。

[0081] なお、Ｃ－ＴＤＭＡカテゴリによる変形例を示したが、これに限らず、ＱｏＳ　ＡｃｔｉｏｎのＡｃｔｉｏｎフレームによってＴＸＯＰの返却を通知

するようにしても良い。この場合は変形例１のようにＣａｔｅｇｏｒｙフィールドにはＱｏＳ　Ａｃｔｉｏｎであることを示す値「１」、ＱｏＳ　Ａｃｔｉｏｎフィールドには、ＴＸＯＰ返却通知であることを示すために値「１０」を格納する。

[0082] ＜その他の実施形態＞

本実施形態では、ＡｃｔｉｏｎフレームでＰｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰに関するパラメータを送信するものとして説明した。しかしながら、図５Ｃに示すＰｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰ　ｎｏｔｉｆｉｃａｔｉｏｎエレメントや図９Ｃに示すＰｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰ　Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎフィールドを含めば他のフレームを使用してもよい。例えば、ＢｅａｃｏｎフレームによってＰｒｏｖｉｓｉｏｎａｌ　ＴＸＯＰに関するパラメータを送信してもよい。

[0083] なお、上述の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記録媒体をシステムあるいは装置に供給し、システムあるいは装置のコンピュータ（ＣＰＵ、ＭＰＵ）が記録媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行するようにしてもよい。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が上述の実施形態の機能を実現することとなり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は上述の装置を構成することになる。

[0084] プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、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、ＲＯＭ、ＤＶＤなどを用いることができる。

[0085] また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、上述の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているＯＳが実際の処理の一部または全部を行い、上述の機能を実現してもよい。ＯＳとは、Ｏｐｅｒａｔｉｎｇ　Ｓｙｓｔｅｍの略である。

[0086] さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードを、コンピュータに

挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込む。そして、そのプログラムコードの指示に基づき、機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるＣＰＵが実際の処理の一部または全部を行い、上述の機能を実現してもよい。

[0087] 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ーがプログラムを読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。

[0088] 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。

[0089] 本願は、２０２４年３月２９日提出の日本国特許出願特願２０２４－０５７６１８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] ＩＥＥＥ８０２．１１シリーズの規格に対応した無線通信が可能な通信装置であって、

前記通信装置が確保した送信機会（ＴＸＯＰ）を、他の通信装置に譲渡してＴＸＯＰ　Ｓｈａｒｉｎｇ期間を確保する複数装置間のＴＸＯＰ共有を実行するための無線フレームと、

他の通信装置にＴＸＯＰを譲渡するトリガフレームと、

を前記通信装置が確保したＴＸＯＰ期間において当該他の通信装置へ送信する送信手段を有し、

前記無線フレームは、前記ＴＸＯＰ　Ｓｈａｒｉｎｇ期間の最大継続時間を特定可能な所定の情報と、前記通信装置が確保した前記ＴＸＯＰ期間の後に前記ＴＸＯＰ　Ｓｈａｒｉｎｇ期間が配置されることを示す情報と、の少なくともいずれかを含むことを特徴とする通信装置。

[請求項2] 前記所定の情報は、Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ　Ｅｌｅｍｅｎｔに含まれ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] 前記無線フレームは、Ｂｅａｃｏｎフレームであることを特徴とする、請求項１または２に記載の通信装置。

[請求項4] 前記無線フレームは、Ａｃｔｉｏｎフレームであることを特徴とする、請求項１から３の何れか一項に記載の通信装置。

[請求項5] 前記所定の情報は、前記ＡｃｔｉｏｎフレームのＦｒａｍｅ　Ｂｏｄｙフィールドに含まれることを特徴とする請求項４に記載の通信装置。

[請求項6] 前記送信手段は、ＴＸＯＰを確保するための第２の無線フレームを送信した後に、前記無線フレームを送信することを特徴とする請求項１から５の何れか一項に記載の通信装置。

[請求項7] 前記第２の無線フレームは、前記ＴＸＯＰ　Ｓｈａｒｉｎｇ期間の開始タイミングを特定可能な情報を含むことを特徴とする請求項６に

記載の通信装置。

[請求項8] 前記第２の無線フレームはＡｃｔｉｏｎフレームであり、前記ＴＸＯＰ　Ｓｈａｒｉｎｇ期間の開始タイミングを特定可能な前記情報はＡｃｔｉｏｎフレームのＤｕｒａｔｉｏｎフィールドに含まれることを特徴とする請求項７に記載の通信装置。

[請求項9] 前記他の通信装置からＴＸＯＰの返却通知を受信する受信手段を更に有し、

前記返却通知はＡｃｔｉｏｎフレームであることを特徴とする請求項１から８の何れか一項に記載の通信装置。

[請求項10] 前記無線フレームは、前記通信装置が確保した前記ＴＸＯＰの後に前記ＴＸＯＰ　Ｓｈａｒｉｎｇ期間が配置されることを示す情報を含み、

前記送信手段は、前記通信装置が確保した前記ＴＸＯＰの前に前記ＴＸＯＰ　Ｓｈａｒｉｎｇ期間の最大継続時間を特定可能な所定の情報を含む第３の無線フレームを送信することを特徴とする請求項１から９の何れか一項に記載の通信装置。

[請求項11] 前記トリガフレームは、ＭＵ－ＲＴＳ（Multi-User Request To Send）トリガフレームであることを特徴とする請求項１から１０の何れか一項に記載の通信装置。

[請求項12] ＩＥＥＥ８０２．１１シリーズの規格に対応した無線通信が可能な通信装置であって、

他の通信装置が確保した送信機会（ＴＸＯＰ）を、ＴＸＯＰ　Ｓｈａｒｉｎｇ期間として前記他の通信装置から譲渡する複数装置間のＴＸＯＰ共有を実行するための無線フレームと、

前記他の通信装置が確保した送信機会（ＴＸＯＰ）において、前記通信装置にＴＸＯＰを譲渡するトリガフレームと、

を、前記他の通信装置が確保したＴＸＯＰ期間において当該他の通信装置から受信する受信手段と、

前記トリガフレームを受信したことへの応答としてＣＴＳ（Clear To Send）フレームを送信する送信手段と、

を有し、

前記無線フレームは、前記ＴＸＯＰ　Ｓｈａｒｉｎｇ期間の最大継続時間を特定可能な所定の情報と、前記通信装置が確保した前記ＴＸＯＰ期間の後に前記ＴＸＯＰ　Ｓｈａｒｉｎｇ期間が配置されることを示す情報と、の少なくともいずれかを含むことを特徴とする通信装置。

[請求項13]　ＩＥＥＥ８０２．１１シリーズの規格に対応した無線通信が可能な通信装置が実行する制御方法であって、

前記通信装置が確保した送信機会（ＴＸＯＰ）を、他の通信装置に譲渡してＴＸＯＰ　Ｓｈａｒｉｎｇ期間を確保する複数装置間のＴＸＯＰ共有を実行するための無線フレームと、

他の通信装置にＴＸＯＰを譲渡するトリガフレームと、

を前記通信装置が確保したＴＸＯＰ期間において当該他の通信装置へ送信することを含み、

前記無線フレームは、前記ＴＸＯＰ　Ｓｈａｒｉｎｇ期間の最大継続時間を特定可能な所定の情報と、前記通信装置が確保した前記ＴＸＯＰ期間の後に前記ＴＸＯＰ　Ｓｈａｒｉｎｇ期間が配置されることを示す情報と、の少なくともいずれかを含むことを特徴とする制御方法。

[請求項14]　ＩＥＥＥ８０２．１１シリーズの規格に対応した無線通信が可能な通信装置が実行する制御方法であって、

他の通信装置が確保した送信機会（ＴＸＯＰ）を、ＴＸＯＰ　Ｓｈａｒｉｎｇ期間として前記他の通信装置から譲渡する複数装置間のＴＸＯＰ共有を実行するための無線フレームと、

前記他の通信装置が確保した送信機会（ＴＸＯＰ）において、前記通信装置にＴＸＯＰを譲渡するトリガフレームと、

を、前記他の通信装置が確保したＴＸＯＰ期間において当該他の通信装置から受信することと、

前記トリガフレームを受信したことへの応答としてＣＴＳ（Clear To Send）フレームを送信することと、

を含み、

前記無線フレームは、前記ＴＸＯＰ　Ｓｈａｒｉｎｇ期間の最大継続時間を特定可能な所定の情報と、前記通信装置が確保した前記ＴＸＯＰ期間の後に前記ＴＸＯＰ　Ｓｈａｒｉｎｇ期間が配置されることを示す情報と、の少なくともいずれかを含むことを特徴とする制御方法。

[請求項15] コンピュータを請求項１から１２のいずれか一項に記載の通信装置として機能させるためのプログラム。