(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7492351号
(P7492351)

(45)発行日　令和6年5月29日(2024.5.29)

(24)登録日　令和6年5月21日(2024.5.21)

(51)国際特許分類

Ｈ０４Ｗ　72/50　(2023.01)	Ｈ０４Ｗ	72/50	１１０
Ｈ０４Ｗ　72/1263(2023.01)	Ｈ０４Ｗ	72/1263	
Ｈ０４Ｗ　84/12　(2009.01)	Ｈ０４Ｗ	84/12	

ＦＩ

請求項の数　14　（全22頁）

(21)出願番号　特願2020-43334(P2020-43334)
(22)出願日　令和2年3月12日(2020.3.12)
(65)公開番号　特開2021-145257(P2021-145257A)
(43)公開日　令和3年9月24日(2021.9.24)
審査請求日　令和5年3月10日(2023.3.10)

(73)特許権者　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
(74)代理人　110003281
弁理士法人大塚国際特許事務所
(72)発明者　池田 宣弘
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
キヤノン株式会社内
審査官　鈴木 重幸

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　通信装置、制御方法、及び、プログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

通信装置であって、

ＩＥＥＥ８０２．１１規格シリーズに準拠した無線フレームを他の通信装置へ送信し、又は他の通信装置から受信する通信手段を有し、

前記無線フレームのＭＡＣ（Ｍｅｄｉａ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｃｏｎｔｒｏｌ）フレームには、遅延要求が厳しいデータの送受信を行うことを可能とするための通信機能であって、時刻に基づいて送信機会をスケジューリングする通信機能をサポートするかどうかを示す情報が含まれ、

前記通信手段は、ＩＥＥＥ８０２．１１ｂｅ規格に準拠する無線フレームを送信することが可能に構成される、

ことを特徴とする通信装置。

【請求項２】

前記情報は、前記無線フレームを送信した装置が、前記通信機能をサポートするかどうかを示すことを特徴とする請求項１に記載の通信装置。

【請求項３】

前記通信機能は低遅延の通信を実行するために用いられる通信方式であることを特徴とする請求項１又は２に記載の通信装置。

【請求項４】

前記通信装置は、印刷手段を有することを特徴とする請求項１から３のいずれか１項に記

載の通信装置。
【請求項５】
前記通信装置は撮像処理を行う撮像手段を有することを特徴とする請求項１から４のいずれか１項に記載の通信装置。
【請求項６】
前記情報は、前記他の通信装置との接続が確立される前に前記他の通信装置へ送信され、または前記他の通信装置から受信される、ことを特徴とする請求項１から５のいずれか１項に記載の通信装置。
【請求項７】
前記情報が含まれる前記ＭＡＣフレームは、Ｂｅａｃｏｎフレーム、Ｐｒｏｂｅ Ｒｅｑｕｅｓｔフレーム、Ｐｒｏｂｅ Ｒｅｓｐｏｎｓｅフレーム、Ａｓｓｏｃｉａｔｉｏｎ Ｒｅｑｕｅｓｔフレーム、Ａｓｓｏｃｉａｔｉｏｎ Ｒｅｓｐｏｎｓｅフレームのうちの少なくとも１つのフレームである、ことを特徴とする請求項１から６のいずれか１項に記載の通信装置。
【請求項８】
Ｒｅａｓｓｏｃｉａｔｉｏｎ Ｒｅｑｕｅｓｔフレーム及び又はＲｅａｓｓｏｃｉａｔｉｏｎ Ｒｅｓｐｏｎｓｅフレームにも前記情報が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】
前記通信装置は、前記他の通信装置へデータフレームを送信または受信するスケジュールを示す情報を通知する、ことを特徴とする請求項１から８のいずれか１項に記載の通信装置。
【請求項１０】
前記通信機能をサポートしない他の通信装置が前記通信装置に対して送信する前記ＭＡＣフレームには、前記情報として、前記通信機能をサポートしないことを示す情報が含まれることを特徴とする請求項１から９のいずれか１項に記載の通信装置。
【請求項１１】
前記他の通信装置はアクセスポイント装置であり、
前記通信装置は、前記情報が含まれる前記ＭＡＣフレームを前記アクセスポイント装置に送信した後に、前記アクセスポイント装置から前記通信機能に関するスケジュールを受信した場合に、前記通信手段は、当該受信したスケジュールに基づいてデータフレームを送信することを特徴とする請求項１から１０のいずれか１項に記載の通信装置。
【請求項１２】
前記通信機能は、ＩＥＥＥ８０２．１Ｑｂｖ規格で規定されるＴｉｍｅ－Ａｗａｒｅ Ｓｃｈｅｄｕｌｅ（ＴＡＳ）方式の通信機能であることを特徴とする請求項１乃至１１のいずれか１項に記載の通信装置。
【請求項１３】
通信装置によって実行される制御方法であって、
ＩＥＥＥ８０２．１１規格シリーズに準拠した無線フレームを他の通信装置へ送信し、又は他の通信装置から受信することを含み、
前記無線フレームのＭＡＣ（Ｍｅｄｉａ Ａｃｃｅｓｓ Ｃｏｎｔｒｏｌ）フレームには、遅延要求が厳しいデータの送受信を行うことを可能とするための通信機能であって、時刻に基づいて送信機会をスケジューリングする通信機能をサポートするかどうかを示す情報が含まれ、
前記通信装置は、ＩＥＥＥ８０２．１１ｂｅ規格に準拠する無線フレームを送信することが可能に構成された通信装置である、
ことを特徴とする制御方法。
【請求項１４】
コンピュータを、請求項１から１２のいずれか１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。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、無線通信におけるスケジューリング機能のための情報共有技術に関する。
【背景技術】
【０００２】
ＩＥＥＥ（米国電気電子技術者協会）が策定している無線ＬＡＮ（Ｌｏｃａｌ Ａｒｅａ Ｎｅｔｗｏｒｋ）の通信規格として、ＩＥＥＥ８０２．１１規格シリーズが知られている。ＩＥＥＥ８０２．１１規格シリーズは、ＩＥＥＥ８０２．１１ａ／ｂ／ｇ／ｎ／ａｃ／ａｘ規格などを含み、継続して、従来規格よりピークスループットや周波数利用効率が改善されるような新たな規格の検討が行われている。例えば、ＩＥＥＥ８０２．１１ａｘ規格では、ＯＦＤＭＡ（直交周波数分割多元接続）等を用いることにより、高いピークスループットを得ることができる（特許文献１参照）。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【文献】特開２０１８－０５０１３３号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
近年、新たな規格として、さらなるスループットの向上や周波数利用効率の改善を目指して、ＩＥＥＥ８０２．１１ｂｅ規格の策定が進行している。この策定作業における１つのターゲットとして、高信頼かつ低遅延（Ｒｅｌｉａｂｌｅ Ｌｏｗ－Ｌａｔｅｎｃｙ：ＲＬＬ）な通信の実現がある。
【０００５】
本発明は、このような高信頼かつ低遅延な通信を実現するための通信制御技術を提供する。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
本発明の一態様による通信装置は、ＩＥＥＥ８０２．１１規格シリーズに準拠した無線フレームを他の通信装置へ送信し、又は他の通信装置から受信する通信手段を有し、前記無線フレームのＭＡＣ（Ｍｅｄｉａ Ａｃｃｅｓｓ Ｃｏｎｔｒｏｌ）フレームには、遅延要求が厳しいデータの送受信を行うことを可能とするための通信機能であって、時刻に基づいて送信機会をスケジューリングする通信機能をサポートするかどうかを示す情報が含まれ、前記通信手段は、ＩＥＥＥ８０２．１１ｂｅ規格に準拠する無線フレームを送信することが可能に構成される、ことを特徴とする。
【発明の効果】
【０００７】
本発明によれば、高信頼かつ低遅延な通信を実現することができる。
【図面の簡単な説明】
【０００８】
【図１】本実施形態におけるネットワークの構成例を示す図である。
【図２】通信装置のハードウェア構成例を示す図である。
【図３】通信装置の機能構成例を示す図である。
【図４】ＳＴＡ接続時にＡＰによって実行される処理の流れの例を示す図である。
【図５】データ受信処理の流れの例を示す図である。
【図６】データ送信処理の流れの例を示す図である。
【図７】ＤＬ通信時のＡＰ－ＳＴＡ間で送受信されるメッセージの流れの例を示す図である。
【図８】ＵＬ通信時のＡＰ－ＳＴＡ間で送受信されるメッセージの流れの例を示す図であ

る。
【図９】ＴＡＳ能力情報の構成例を示す図である。
【図１０】ＴＡＳ能力情報の構成例を示す図である。
【図１１】ＴＡＳ能力情報の設定値を説明する図である。
【図１２】ＴＡＳ能力情報の設定値を説明する図である。
【図１３】ＴＡＳ能力情報をＢｅａｃｏｎフレームによって報知する場合の処理の流れの例を示す図である。
【図１４】５ＧＨｚ帯におけるプライマリチャネルの例を説明する図である。
【図１５】ＴＡＳトラフィック処理を説明する図である。
【図１６】ＴＡＳトラフィック処理を説明する図である。
【発明を実施するための形態】
【０００９】
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。
【００１０】
（ネットワーク構成）
図１に、本実施形態にかかるネットワークの構成例を示す。図１のネットワークの一部として、ＡＰ１０２によって無線通信サービスが提供される無線通信ネットワーク（ＢＳＳ１０１）と、ＡＰ１１２によって無線通信サービスが提供される無線通信ネットワーク（ＢＳＳ１１１）とを含む。なお、ＡＰはアクセスポイントの頭字語であり、ＢＳＳはＢａｓｉｃ　Ｓｅｒｖｉｃｅ　Ｓｅｔの頭字語である。無線端末（ＳＴＡ）は、自装置が存在する位置を通信可能範囲とするＡＰと接続して、そのＡＰが提供するＢＳＳに参加することができる。ＳＴＡは、参加したネットワーク内で、無線フレームの送受信を行うことができる。図１の例では、ＳＴＡ１０３は、ＡＰ１０２及びＡＰ１１２の両方の通信可能範囲に存在するため、これらのＡＰのいずれかに接続して、ＢＳＳ１０１とＢＳＳ１１１とのいずれかに参加することができる。なお、このような複数のＡＰの通信可能範囲がオーバーラップしている環境のことを、ＯＢＳＳ環境と呼ぶ場合がある。すなわち、本実施形態では、ＳＴＡ１０３は、ＯＢＳＳ環境に存在している。なお、ここでは、ＳＴＡ１０３はＡＰ１０２に接続し、ＡＰ１１２からの信号はＳＴＡ１０３において干渉信号となりうるものとする。また、ＳＴＡ１１３は、ＡＰ１１２の通信可能範囲に存在するため、ＡＰ１１２に接続して、ＢＳＳ１１１に参加することができる。
【００１１】
また、ＡＰ１０２とＡＰ１１２は、ブリッジ１０４によって接続される。ＡＰとブリッジとの間、及びブリッジと別のブリッジの間は、例えば有線回線によって接続されうる。ただし、ＡＰ１０２とＡＰ１１２とが接続される区間の少なくとも一部において無線回線が用いられてもよい。これらの構成により、ＡＰ１０２とＡＰ１１２によって形成される無線ネットワークと、ブリッジ１０４などによって構成される有線ネットワークが融合した１つのネットワークが形成されうる。
【００１２】
センサ装置１０７は、ブリッジ１０４を介してネットワークに接続されたセンサであり、例えば、センサ機能によって収集した環境データを他の装置へ出力するように構成される。本実施形態では、センサ装置１０７が、収集したデータを一定の周期でＳＴＡ１０３へ送信するものとする。遠隔装置１０８は、ブリッジ１０４を介してネットワークに接続され、他の装置からの遠隔操作指示に従って動作するデバイスである。遠隔装置１０８は、例えば、産業用ロボットや医療用手術ロボットなどの、ＲＴＡ（Ｒｅａｌ　Ｔｉｍｅ　Ａｐｐｌｉｃａｔｉｏｎ）による低遅延のデータ通信が必須なエンドデバイスである。本実施形態では、遠隔装置１０８は、ＳＴＡ１０３からの遠隔操作指示に従って動作するもの

とする。

【００１３】

このようなネットワークシステムでは、例えば、ＳＴＡ１０３が、センサ装置１０７からのデータを確実に一定周期で受信することができるようにし、ＳＴＡ１０３からの遠隔操作指示信号が、低遅延で遠隔装置１０８に届くようにすることが肝要である。しかしながら、従来の無線ＬＡＮでは、データを送信する装置が、周囲で無線リソースが使用されていないことを確認して、無線リソースが使用されていない期間に信号を送信するため、他の装置によって無線リソースが使用されていると通信ができない。このため、一定周期での信号の送受信を担保するため、また、低遅延での通信を可能とするためには、何らかの通信制御機能を導入する必要がある。これに対して、遅延要求が厳しいデータなどの所定のデータの送受信を適切に実行可能とするための、ＩＥＥＥ８０２．１Ｑｂｖ規格で規定されているＴｉｍｅ－Ａｗａｒｅ　Ｓｃｈｅｄｕｌｅ（ＴＡＳ）方式を導入することが１つの解となりうる。ＴＡＳ方式は、時刻を基準として、一定の時刻に信号の送受信が行われるようにする、時刻対応スケジュール方式である。本実施形態では、ネットワークにおいて、このＴＡＳ方式を採用した通信を行うことにより、一定周期の通信や低遅延の通信を適切に実行するようにする。このために、ＡＰ１０２とＳＴＡ１０３及びＳＴＡ１１３、ブリッジ１０４等の各機器はＴＡＳ方式をサポートしているものとする。ただし、ＡＰ１１２については、このＴＡＳ方式をサポートしていないものとする。なお、ＡＰ１１２以外の装置は、さらに、ネットワーク内の同一の基準クロックに同期する標準規格（ＩＥＥＥ８０２．１ＡＳ）をサポートしているものとする。

【００１４】

以下では、ＴＡＳ方式でスケジューリングされて送受信される所定のデータのことを、ＴＡＳトラフィックデータと呼ぶ。ここでは、ＴＡＳトラフィックデータは、エンドデバイス間の遅延制御を考慮して送受信されるパケットデータである。このような送受信の制御のために、ネットワークは、さらに、ネットワーク管理装置１０５と、スケジュール管理装置１０６とを含む。ネットワーク管理装置１０５は、ＴＡＳトラフィックデータに関する遅延制御を実行する。スケジュール管理装置１０６は、ＴＡＳトラフィックデータを使用するネットワーク内のエンドデバイスのＴＡＳトラフィックに関するスケジュール管理を行う。ＡＰ１０２は、ブリッジ１０４を介してネットワーク管理装置１０５との間でデータを送受信する。また、ＡＰ１０２は、さらに、ネットワーク全体のスケジュール管理を行うスケジュール管理装置１０６との間でＴＡＳ情報の交換を実行する。

【００１５】

ネットワーク管理装置１０５は、ＡＰ１０３、センサ装置１０７、遠隔装置１０８等のエンドデバイスから、時刻対応スケジュール（ＴＡＳ）に関する要件を収集する。この要件により、例えば、どの装置間でＴＡＳトラフィックデータの送受信が行われるか、どの程度の時間間隔でデータが送信されるか、及び、許容遅延の大きさ等が指定される。ネットワーク管理装置１０５は、自装置の制御の対象となるネットワークについて、そのネットワークトポロジを検出する。ここで、ネットワークトポロジは、ネットワーク内の各装置がどの装置と接続されているかの関係でありうる。なお、ここでの「接続されている」とは、物理的に直接接続されている状態を示してもよいし、物理的な接続構成によらず論理的なリンクが確立されている状態を示してもよい。ネットワーク管理装置１０５は、収集した要件に基づいて、実行されるべきＴＡＳトラフィックデータの送受信のそれぞれについて、エンドデバイス間のエンドツーエンドのパスを計算する。そして、ネットワーク管理装置１０５は、その計算結果に基づいて、各装置がどのようなタイミングで信号を送信すればよいかを決定してスケジューリングを行い、そのスケジュール結果をスケジュール管理装置１０６に通知する。

【００１６】

スケジュール管理装置１０６は、ＴＡＳ情報を含むメッセージをブリッジ１０４及びＡＰ１０２に送信して、送受信スケジュールを設定する。また、スケジュール管理装置１０６は、エンドデバイス（ＳＴＡ１０３、センサ装置１０７、遠隔装置１０８）に対しても

ＴＡＳ情報を通知する。この時、エンドデバイス（ＳＴＡ１０３、センサ装置１０７、遠隔装置１０８）は、それぞれ、ＴＡＳトラフィックに関するネットワーク内での送信スケジュールに応じてトーカ（データ送信側）またはリスナ（データ受信側）として動作する。例えば、ＳＴＡ１０３とセンサ装置１０７のＲＴＡトラフィックを考慮したエンドデバイスの組み合わせにおいて、ＳＴＡ１０３はリスナとして動作し、センサ装置１０７はトーカとして動作する。この場合のメッセージシーケンスの詳細については、ＢＳＳ１０１におけるＴＡＳをサポートするデータ通信のダウンリンク（ＤＬ）通信の流れの例として、図７を用いて後述する。また、ＳＴＡ１０３と遠隔装置１０８のＲＴＡトラフィックを考慮したエンドデバイスの組合せにおいて、遠隔装置１０８はリスナとして動作し、ＳＴＡ１０３はトーカとして動作する。この場合のメッセージシーケンスの詳細については、ＢＳＳ１０１におけるＴＡＳをサポートするデータ通信のアップリンク（ＵＬ）通信の流れの例として、図８を用いて後述する。

【００１７】

なお、上述のネットワークの構成は一例であり、図１の構成に限定されない。例えば、さらに広範な領域に多数の無線通信装置を含むネットワーク（ＢＳＳ）に対して、また、様々な無線通信装置の位置関係に対して、以下の議論を適用可能である。また、例えば、スケジュール管理装置１０６が、送受信スケジュールの設定を行うが、このスケジュール管理装置１０６の機能が、ＡＰ１０２等のネットワークノードに、場合によってはＳＴＡ１０３に、含まれてもよい。すなわち、ＡＰ１０２やＳＴＡ１０３がデータフレームの送受信スケジュールを決定するようにしてもよい。

【００１８】

ＴＡＳ方式をサポートしている装置間では、図１５及び図１６を用いて後述するように、厳格なタイミングでＴＡＳトラフィックデータを送受信することができる。このため、適切な通信タイミングが設定されることにより、低遅延な、また、場合によっては他の装置からの干渉のない高信頼な、環境において通信を行うことができる。一方で、ＴＡＳ方式をサポートしていない通信装置が、ネットワークの範囲内に存在することも当然に想定される。このようなＴＡＳ方式をサポートしていない通信装置に対して、スケジュール管理装置１０６がＴＡＳ方式の制御メッセージを送信しても、その通信装置はそのメッセージを解釈することができない。このため、本来予期されてない動作が行われてしまう等の不都合が生じうる。

【００１９】

本実施形態では、このような想定に基づいて、各通信装置がＴＡＳ方式をサポートしているか否かを確認することを可能とするために、各通信装置の能力情報を通知する手法を提供する。具体的には、各通信装置が送信する無線フレームのＭＡＣ（Ｍｅｄｉａ Ａｃｃｅｓｓ Ｃｏｎｔｒｏｌ）ヘッダに、情報要素を追加して、情報の通知を行う。また、ＴＡＳ方式によるスケジューリングを用いるか否かが、これらの情報に基づいて選択されることにより、送信装置と受信装置との間で適切なスケジューリングを行うことができるようになる。以下では、このような通知を送受信する装置の構成と処理の流れ、及び、具体的なフレームの構成の例について説明する。

【００２０】

（装置構成）

図２に、本実施形態に係る通信装置（ＡＰ、ＳＴＡ、及び他のエンドデバイス）のハードウェア構成を示す。通信装置は、そのハードウェア構成の一例として、記憶部２０１、制御部２０２、機能部２０３、入力部２０４、出力部２０５、通信部２０６及びアンテナ２０７を有する。

【００２１】

記憶部２０１は、例えば、ＲＯＭ（Ｒｅａｄ Ｏｎｌｙ Ｍｅｍｏｒｙ）、ＲＡＭ（Ｒａｎｄｏｍ Ａｃｃｅｓｓ Ｍｅｍｏｒｙ）の両方、または、いずれか一方により構成される。記憶部２０１は、例えば、後述する各種動作を行うためのプログラムや、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、ＲＡ

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、ＣＤ－ＲＯＭ、ＣＤ－Ｒ、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ＤＶＤなどの記憶媒体が用いられてもよい。

【００２２】

制御部２０２は、例えば、ＣＰＵやＭＰＵ等のプロセッサ、ＡＳＩＣ（特定用途向け集積回路）、ＤＳＰ（デジタルシグナルプロセッサ）、ＦＰＧＡ（フィールドプログラマブルゲートアレイ）等、１つ以上のプロセッサにより構成される。ここで、ＣＰＵはＣｅｎｔｒａｌ Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ Ｕｎｉｔの、ＭＰＵは、Ｍｉｃｒｏ Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ Ｕｎｉｔの頭字語である。制御部２０２は、記憶部２０１に記憶されたプログラムを実行することにより通信装置全体を制御する。なお、制御部２０２は、記憶部２０１に記憶されたプログラムとＯＳ（Ｏｐｅｒａｔｉｎｇ Ｓｙｓｔｅｍ）との協働により通信装置全体を制御するようにしてもよい。

【００２３】

制御部２０２は、機能部２０３を制御して、撮像や印刷、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。例えば、通信装置がカメラである場合、機能部２０３は撮像部であり、撮像処理を行う。また、例えば、通信装置がプリンタである場合、機能部２０３は印刷部であり、印刷処理を行う。また、例えば、通信装置がプロジェクタである場合、機能部２０３は投影部であり、投影処理を行う。機能部２０３が処理するデータは、記憶部２０１に記憶されているデータであってもよいし、後述する通信部２０６を介して他の通信装置と通信したデータであってもよい。

【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、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、画面上への表示や、スピーカーによる音声出力、振動出力等の少なくとも１つを含む。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。通信部２０６は、ＩＥＥＥ８０２．１１規格シリーズに準拠した無線通信の制御や、ＩＰ通信の制御を行う。本実施形態では、通信部２０６は、少なくともＩＥＥＥ８０２．１１ｂｅ規格に準拠した処理を実行することができる。また、通信部２０６はアンテナ２０７を制御して、無線通信のための無線信号の送受信を行う。通信装置は通信部２０６を介して、画像データや文書データ、映像データ等のコンテンツを他の通信装置と通信する。無線アンテナ２０７はそれぞれサブＧＨｚ帯、２．４ＧＨｚ帯、５ＧＨｚ帯、及び６ＧＨｚ帯のいずれかが受信可能なアンテナである。無線アンテナ２０７はＭＩＭＯ（Ｍｕｌｔｉ－Ｉｎｐｕｔ ａｎｄ Ｍｕｌｔｉ－Ｏｕｔｐｕｔ）送受信を実現するために、物理的に一本以上のアンテナで構成されてもよい。

【００２５】

図３に、通信装置のＴＡＳの通信に関連する機能構成の例を示す。通信装置は、例えば、ＴＡＳ能力情報生成部３０１、ＴＡＳ方式決定部３０２、接続処理部３０３、ＭＡＣフレーム生成部３０４、及びデータ送受信部３０５を有する。なお、これらの機能部は、例えば、制御部２０２が、記憶部２０１に記憶されたプログラムを実行することにより、実現されうる。ただし、これに限られず、例えば、図３に示す機能ブロックに対応する専用のハードウェアが用いられてもよい。

【００２６】

ＴＡＳ能力情報生成部３０１は、通信装置のＴＡＳに関する能力の情報（ＴＡＳ能力情報）を生成し、記憶部２０１に格納する。また、ＴＡＳ能力情報生成部３０１は、スケジュール管理装置１０６から受信したＴＡＳに関する情報に基づいて、記憶部２０１に格納されたＴＡＳ能力情報を再構成し、又はそのＴＡＳ能力情報の内容の更新等を行いうる。ＴＡＳ能力情報には、通信装置のＴＡＳのスケジュール方式を示すサポートＩＤが含まれる。サポートＩＤは、複数の方式のそれぞれに対応する識別しであり、その複数の方式のうちの、いずれを使用可能であるかを示すのに使用される。ＴＡＳの能力情報については

、図９～図１２を参照して後述する。なお、通信装置は、自装置の能力情報を他の通信装置へ通知することと、他の通信装置からその装置の能力情報を受信することとの少なくともいずれかが実行されうる。すなわち、通信装置が、他の通信装置の能力情報を受信するのみで、自装置の能力情報を他の通信装置へ通知しなくてもよい。

【００２７】

ＴＡＳ方式決定部３０２は、通信の相手装置のＴＡＳ能力情報に応じて、その相手装置との通信に用いるＴＡＳ方式を決定する。ＴＡＳ方式には、一般的に「シェーパー」と「ポリシング」の２種類の方式が存在する。これらの方式は互いに特徴が異なるため、その特徴の違いに基づいて、使用用途（アプリケーション）に応じた方式が使用される。「ポリシング」方式は、制限レートを超えたパケットをドロップさせ、または、パケットの優先度の変更を行うことにより、キューイングによる遅延を低減する方式である。また、「シェーパー」方式は、制限レートを超えたパケットをＩ／Ｆのキューにバッファさせるため、遅延が生じうる。したがって、例えば、ＴＣＰ／ＵＤＰのポート番号を使用したトラフィックの場合、ＴＣＰについては「シェーパー」方式を使用し、ＵＤＰについては「ポリシング」方式を使用するような方式選択が行われうる。例えば、ＳＴＡの使用可能なＴＡＳ方式が「シェーパー」のみの場合には「シェーパー」が、またＳＴＡの使用可能なＴＡＳ方式が「ポリシング」のみの場合には「ポリシング」が、それぞれ採用されうる。また、ＳＴＡの使用可能なＴＡＳ方式が「シェーパー」と「ポリシング」の両方である場合、ＳＴＡと送受信するデータのアプリケーション特性に応じて何れかのＴＡＳ方式が決定されうる。例えば、センサデータのように、周期的ではあるが遅延の制約がない又は遅延の制約が厳格でないデータの送受信にはシェーパー方式が選択されうる。また、ゲームや産業ロボットのようなリアルタイム動作を必要とするためにデータ到着時間に制約のあるアプリケーションが使用される場合、遅延制御を考慮した周期データの送受信が行われるように、ポリシング方式が選択されうる。なお、シェーパー方式とポリシング方式は一例であり、さらなる別の方式が使用可能であってもよい。この場合、ＴＡＳ方式決定部３０２は、その別の方式を含んだ使用可能な複数の方式の中から、使用すべき方式を選択しうる。

【００２８】

ＴＡＳ能力情報は、送受信するデータのアプリケーション特性に応じたＴＡＳ方式の情報を含むことができ、例えば、ＩＥＥＥ８０２．１１規格の管理フレームを用いて、接続時や通信中に通信装置から相手装置へ通知される。管理フレームによる情報通知については、図７を用いて後述する。また、１つのＢＳＳに収容されるユーザ（エンドデバイス）数が多い場合には、低遅延の通信を行うための情報のやり取りのためにオーバーヘッドが大きくなりうる。このため、ＡＰが収容しているＳＴＡの台数が規定台数以上の場合にＴＡＳ方式の種類が変更されるようにしてもよい。なお、通信装置は、ＴＡＳ方式決定部３０２によって決定されたＴＡＳ方式を、通信の相手装置へ通知してもよいし、通知しなくてもよい。

【００２９】

接続処理部３０３は、ＳＴＡとＡＰとの間で接続を確立するための処理を行う。例えば、ＳＴＡの接続処理部３０３は、Ａｓｓｏｃｉａｔｉｏｎ ＲｅｑｕｅｓｔフレームをＡＰへ送信する。また、ＡＰの接続処理部３０３は、Ａｓｓｏｃｉａｔｉｏｎ Ｒｅｑｕｅｓｔフレームへの応答としてＡｓｓｏｃｉａｔｉｏｎ Ｒｅｓｐｏｎｓｅフレームを送信する。ＭＡＣフレーム生成部３０４は、ＴＡＳ能力情報生成部３０１で生成されたＴＡＳ能力情報が必要に応じて格納されたＭＡＣフレームを生成する。ここでのＭＡＣフレームは、例えば、Ｂｅａｃｏｎフレーム、Ｐｒｏｂｅ Ｒｅｑｕｅｓｔ／Ｒｅｓｐｏｎｓｅフレーム、Ａｓｓｏｃｉａｔｉｏｎ Ｒｅｑｕｅｓｔ／Ｒｅｓｐｏｎｓｅフレームなどの無線フレームにおけるＭＡＣフレームである。また、ＭＡＣフレームは、Ｒｅａｓｓｏｃｉａｔｉｏｎ Ｒｅｑｕｅｓｔ／ＲｅｓｐｏｎｓｅフレームのＭＡＣフレームであってもよい。なお、ＴＡＳ能力情報は、例えば、ＭＡＣヘッダの部分に格納されうる。また、ＴＡＳ能力情報やＴＡＳ方式の情報は、図９や図１１を用いて後述するＣａｐａｂｉｌｉｔｙ

ｅｌｅｍｅｎｔを用いて送信される。データ送受信部３０５は、ＴＡＳ方式決定部３０２で決定されたＴＡＳ方式に従って、厳格なタイミングで周期的に発生するＴＡＳトラフィックデータフレームの送受信を行う。データ送受信部３０５におけるＴＡＳトラフィックデータの送信処理については、図１５および図１６を用いて詳細に後述する。

【００３０】

（処理の流れ）

図４を用いて、ＳＴＡ１０３がＡＰ１０２に接続したときに、ＡＰ１０２によって実行される処理の流れの例について説明する。なお、他のＳＴＡ及びＡＰの組合せにおいても、同様の処理が実行されうる。本処理は、例えば、ＳＴＡ１０３の電源が投入されたことに応じて開始されうる。また、ＳＴＡ１０３においてユーザやアプリケーションからＴＡＳ方式が使用されるべきデータ通信の開始が指示されたことに応じて、本処理が開始されてもよい。なお、本処理は、例えば、ＡＰ１０２の制御部２０２が、記憶部２０１に記憶されたプログラムを実行することによって実現される。

【００３１】

本処理では、まず、ＡＰ１０２は、ＳＴＡ１０３のＴＡＳ能力情報を取得する（Ｓ４０１）。例えば、後述の図９または図１０によって示されるＴＡＳ能力情報は、ＳＴＡ１０３が接続前に送信するＰｒｏｂｅ　Ｒｅｑｕｅｓｔフレームや接続時に送信するＡｓｓｏｃｉａｔｉｏｎ　Ｒｅｑｕｅｓｔフレームに含められる。ＡＰ１０２は、これらのフレームを受信して、内容を解析することにより、ＳＴＡ１０３のＴＡＳ能力情報を取得することができる。続いて、ＡＰ１０２のＴＡＳ決定部３０２は、Ｓ４０１で取得したＳＴＡ１０３のＴＡＳ能力情報に基づいて、遅延制御に用いるＴＡＳ方式を決定する（Ｓ４０２）。そして、ＡＰ１０２は、Ｓ４０２で決定されたＴＡＳ方式を使用することができるか否かを判定する（Ｓ４０３）。ＡＰ１０２は、Ｓ４０２で決定されたＴＡＳ方式を使用できないと判定した場合（Ｓ４０３でＮＯ）、遅延制御を実行不能であることをＳＴＡ１０３へ通知する。この場合、ＡＰ１０２は、例えば、遅延制御を実行不能であることを示す情報（例えばＩＤ）が設定されたＴＡＳ能力情報を含んだ管理フレームを、ＳＴＡ１０３へ通知する（Ｓ４０６）。一方、ＡＰ１０２は、Ｓ４０２で決定されたＴＡＳ方式を使用できると判定した場合（Ｓ４０３でＹＥＳ）、ＡＰ１０２のＴＡＳ能力情報生成部３０１は、Ｓ４０２で決定されたＴＡＳ方式をＳＴＡ１０３へ通知する。この場合、ＡＰ１０２は、例えば、Ｓ４０２で決定されたＴＡＳ方式を示す値が設定されたＴＡＳ能力情報を含んだ管理フレームを、ＳＴＡ１０３へ通知する（Ｓ４０４）。なお、この値は、例えば、ＴＡＳ方式に対応するＴＡＳサポートＩＤでありうる。そして、ＡＰ１０２は、Ｓ４０４またはＳ４０６で管理フレームに含めてＳＴＡ１０３に通知されたＴＡＳ能力情報を、記憶部２０１に記憶する（Ｓ４０５）。以上のようにして、ＴＡＳの能力情報がＡＰとＳＴＡとの間で交換される。

【００３２】

続いて、図５を用いて、ＡＰ１０２からＳＴＡ１０３へ信号が送信されるリンクであるダウンリンク（ＤＬ）での通信時に、ＳＴＡ１０３によって実行されるデータ受信処理の流れの例について説明する。ここでは、センサ装置１０７等の装置がトーカ（送信側）となり、ＳＴＡ１０３がリスナ（受信側）となる場合のＴＡＳトラフィックデータ（センサデータ等）の取扱いについて説明する。例えば、センサ装置１０７から定期的に送信されるＴＡＳトラフィックデータは、ブリッジ１０４及びＡＰ１０２を経由して、ＳＴＡ１０３に到達する。なお、本処理は、ＳＴＡ１０３からＡＰ１０２へ信号が送信されるリンクであるアップリンク（ＵＬ）においても適用可能であり、例えばＡＰ１０２がＳＴＡ１０３からデータを受信する際にも同様の処理を実行しうる。この場合、以下の説明のＳＴＡ１０３は、ＡＰ１０２に読み替えられる。

【００３３】

ＳＴＡ１０３は、ＡＰ１０２からデータを受信する際（Ｓ５０１でＹＥＳ）に、自装置がポリシングまたはシェーパー等のＴＡＳ受信モードで動作しているかを判定する。ＴＡＳ受信モードで動作しているかの判定は、例えば、ＳＴＡ１０３がＡＰ１０２から管理フ

レームを受信したことに応じて記憶部２０１に格納したＴＡＳサポートＩＤを確認することにより行われうる。ＳＴＡ１０３は、ポリシングまたはシェーパー等のＴＡＳ受信モードで動作していない場合（Ｓ５０２でＮＯ）は、通常のデータ受信処理を実行する（Ｓ５０３）。一方、ＳＴＡ１０３は、ＴＡＳ受信モードで動作している場合（Ｓ５０２でＹＥＳ）、データ受信処理後に次回のＴＡＳトラフィックデータの受信タイミングよりも短い時間間隔で、ＴＡＳトラフィックデータの受信タイマを設定して起動する（Ｓ５０４）。

【００３４】

そして、ＳＴＡ１０３は、ＴＡＳトラフィックデータの受信タイミングとなっているかを判定するために、ＴＡＳトラフィックデータの受信タイマをチェックする（Ｓ５０５）。ＳＴＡ１０３は、現時刻が次回のＴＡＳトラフィックデータの受信タイミングではない場合（Ｓ５０５でＮＯ）、例えば受信直前のタイミングなどの所定の時間に達したかをチェックする（Ｓ５０８）。ＳＴＡ１０３は、この所定の時間に達していない場合（Ｓ５０８でＮＯ）、処理をＳ５０５に戻し、ＴＡＳトラフィックデータの受信タイミングをチェックする。一方、ＳＴＡ１０３は、所定の時間に達した場合（Ｓ５０８でＹＥＳ）、キャリアセンス等を実行して対応するＴＡＳトラフィックデータの受信チャネルの使用状態を確認する（Ｓ５０９）。ここで、ＳＴＡ１０３は、受信チャネルがビジー状態であると判定した場合（Ｓ５０９でＮＯ）、チャネル・アクセスの競合処理を実行して（Ｓ５１０）、チャネルを使用可能な状態となるようにして、処理をＳ５０５へ戻す。また、ＳＴＡ１０３は、受信チャネルがビジーでなく使用可能である場合（Ｓ５０９でＹＥＳ）、現時刻が受信タイミングの直前であるため、例えばヌルパケットを送信することによって、そのＴＡＳトラフィックデータの受信チャネルを予約する（Ｓ５１１）。そして、ＳＴＡ１０３は、処理をＳ５０５に戻す。

【００３５】

ＳＴＡ１０３は、ＴＡＳトラフィックデータの受信タイマをチェックし、ＴＡＳトラフィックデータの受信タイミングであると判定した場合（Ｓ５０５でＹＥＳ）、ＴＡＳトラフィックデータの受信処理を実行する（Ｓ５０６）。そして、ＳＴＡ１０３は、データ通信が終了するかを判定し（Ｓ５０７）、データ通信が継続する場合（Ｓ５０７でＮＯ）は処理をＳ５０１へ戻し、データ通信が終了した場合（Ｓ５０７でＹＥＳ）は、データ受信処理を終了する。以上のように、ＳＴＡ１０３は、ＢＳＳ１０１の無線通信において、所定の受信タイミング（時刻）でＴＡＳトラフィックデータをＡＰ１０２から受信することができる。

【００３６】

図６を用いて、アップリンク（ＵＬ）での通信時に、ＳＴＡ１０３によって実行されるデータ受信処理の流れの例について説明する。ここでは、ＳＴＡ１０３がトーカ（送信側）となり、遠隔装置１０８等の装置がリスナ（受信側）となる場合のＴＡＳトラフィックデータ（遠隔制御データ等）の取扱いについて説明する。例えば、ＳＴＡ１０３から定期的に送信されるＴＡＳトラフィックデータが、ＡＰ１０２及びブリッジ１０４を経由して、遠隔装置１０８に到達する。なお、本処理は、ダウンリンク（ＤＬ）においても適用可能であり、例えばＡＰ１０２がＳＴＡ１０３へデータを送信する際にも同様の処理を実行しうる。この場合、以下の説明のＳＴＡ１０３は、ＡＰ１０２に読み替えられる。

【００３７】

ＳＴＡ１０３は、例えば自装置に実装されている遠隔装置１０８の制御アプリケーションからデータ送信の要請を受ける等により送信データが発生したかを継続的に監視する（Ｓ６０１）。そして、ＳＴＡ１０３は、送信データの発生を検出すると（Ｓ６０１でＹＥＳ）、自装置がポリシングまたはシェーパー等のＴＡＳ送信モードで動作しているかを判定する。ＴＡＳ送信モードで動作しているかの判定は、例えば、ＳＴＡ１０３がＡＰ１０２から管理フレームを受信したことに応じて記憶部２０１に格納したＴＡＳサポートＩＤを確認することにより行われうる。ＳＴＡ１０３は、ポリシングまたはシェーパー等のＴＡＳ送信モードで動作していない場合（Ｓ６０２でＮＯ）は、通常のデータ送信処理を実行する（Ｓ６０３）。一方、ＳＴＡ１０３は、ＴＡＳ送信モードで動作している場合（Ｓ

６０２でＹＥＳ）、データ送信処理後に次回のＴＡＳトラフィックデータの送信タイミングよりも短い時間間隔で、ＴＡＳトラフィックデータの送信タイマを設定して起動する（Ｓ６０４）。

【００３８】

そして、ＳＴＡ１０３は、ＴＡＳトラフィックデータの送信タイミングとなっているかを判定するために、ＴＡＳトラフィックデータの送信タイマをチェックする（Ｓ６０５）。ＳＴＡ１０３は、現時刻が次回のＴＡＳトラフィックデータの送信タイミングではない場合（Ｓ６０５でＮＯ）、例えば送信直前のタイミングなどの所定の時間に達したかをチェックする（Ｓ６０８）。ＳＴＡ１０３は、この所定の時間に達していない場合（Ｓ６０８でＮＯ）、処理をＳ６０５に戻し、ＴＡＳトラフィックデータの送信タイミングをチェックする。一方、ＳＴＡ１０３は、所定の時間に達した場合（Ｓ６０８でＹＥＳ）、キャリアセンス等を実行して対応するＴＡＳトラフィックデータの送信チャネルの使用状態を確認する（Ｓ６０９）。ここで、ＳＴＡ１０３は、送信チャネルがビジー状態であると判定した場合（Ｓ６０９でＮＯ）、チャネル・アクセスの競合処理を実行して（Ｓ６１０）、チャネルを使用可能な状態となるようにして、処理をＳ６０５へ戻す。また、ＳＴＡ１０３は、送信チャネルがビジーでなく使用可能である場合（Ｓ６０９でＹＥＳ）、現時刻が送信タイミングの直前であるため、例えばヌルパケットを送信することによって、そのＴＡＳトラフィックデータの送信チャネルを予約する（Ｓ５１１）。そして、ＳＴＡ１０３は、処理をＳ６０５に戻す。

【００３９】

ＳＴＡ１０３は、ＴＡＳトラフィックデータの送信タイマをチェックし、ＴＡＳトラフィックデータの送信タイミングであると判定した場合（Ｓ６０５でＹＥＳ）、ＴＡＳトラフィックデータの送信処理を実行する（Ｓ６０６）。ＴＡＳトラフィックデータ送信処理については、図１５及び図１６を用いて後述する。その後、ＳＴＡ１０３は、データ通信が終了するかを判定し（Ｓ６０７）、データ通信が継続する場合（Ｓ６０７でＮＯ）は処理をＳ６０１へ戻し、データ通信が終了した場合（Ｓ６０７でＹＥＳ）は、データ送信処理を終了する。以上のように、ＳＴＡ１０３は、ＢＳＳ１０１の無線通信において、所定の送信タイミング（時刻）でＴＡＳトラフィックデータをＡＰ１０２へ送信することができる。

【００４０】

以上のようにして、ＳＴＡ１０３は、所定の送信タイミングでＴＡＳトラフィックデータをＡＰ１０２に対して送信することが可能となる。図５及び図６の処理をＳＴＡとＡＰとの間で実行することにより、ＴＡＳトラフィックデータが、事前設定された時刻において周期的に送信される。ネットワークトポロジに基づいて適切に事前設定された時刻において通信が行われるように動作することにより、不必要な待機時間が削減されるため、低遅延な通信を行うことができるようになる。

【００４１】

続いて、図７を用いて、ダウンリンク（ＤＬ）通信時にＡＰ１０２とＳＴＡ１０３との間で送受信されるメッセージの流れの例について説明する。この処理は、例えばトーカとして動作するセンサ装置１０７等の装置からのＴＡＳトラフィックデータが、ブリッジ１０４及びＡＰ１０２を経由してリスナであるＳＴＡ１０３によって受信される場合に実行される。まず、ＳＴＡ１０３は、ＡＰ１０２のネットワーク情報を取得するためのスキャン処理を実行する。例えば、ＡＰ１０２は、ネットワーク情報を含むＢｅａｃｏｎフレーム（Ｍ７０１）をＢＳＳ１０１の範囲内の装置へ報知する。ここで、ＡＰ１０２は、図９または図１０を用いて後述するＴＡＳ方式の能力情報を含むＢｅａｃｏｎフレームを報知するようにしてもよい。ＳＴＡ１０３は、ＡＰ１０２のネットワーク情報を問い合わせるＰｒｏｂｅ　Ｒｅｑｕｅｓｔフレーム（Ｍ７０２）を送信し、ＡＰ１０２から情報を取得してもよい。ＡＰ１０２は、Ｐｒｏｂｅ　Ｒｅｑｕｅｓｔフレーム（Ｍ７０２）に応答して、Ｐｒｏｂｅ　Ｒｅｓｏｐｏｎｓｅフレーム（Ｍ７０３）を送信する。ＳＴＡ１０３は、例えば、ＡＰ１０２によって送信されたＢｅａｃｏｎフレーム（Ｍ７０１）を受信して

、そのＢｅａｃｏｎフレームからＡＰ１０２のネットワーク情報を取得しうる。また、ＳＴＡ１０３は、能動的にＰｒｏｂｅ　Ｒｅｑｕｅｓｔフレーム（Ｍ７０２）を送信して、ＡＰ１０２からＰｒｏｂｅ　Ｒｅｓｐｏｎｓｅフレーム（Ｍ７０３）を受信することにより、ＡＰ１０２のネットワーク情報を取得してもよい。このとき、Ｂｅａｃｏｎフレーム（Ｍ７０１）、Ｐｒｏｂｅ　Ｒｅｓｐｏｎｓｅフレーム（Ｍ７０３）には、ＡＰ１０２がＴＡＳ方式をサポートしているか否かを示す情報がＴＡＳ能力情報として含められる。また、ＴＡＳ方式をサポートしている場合には、フレームに含められるＴＡＳ能力情報によって、ポリシング方式のみをサポートしているのか、シェーパー方式のみをサポートしているのか、それとも両方式をサポートしているのかが示されうる。また、ＳＴＡ１０３は、Ｐｒｏｂｅ　Ｒｅｑｕｅｓｔフレーム（Ｍ７０２）に、ＳＴＡ１０３のＴＡＳ能力情報を含めて送信しうる。これらの処理によって、ＳＴＡ１０３とＡＰ１０２はＴＡＳ能力情報を交換することができる。ただし、この時点ではＴＡＳ能力情報を交換せず、後述のＡｓｓｏｃｉａｔｉｏｎ　Ｒｅｑｕｅｓｔ／Ｒｅｓｐｏｎｓｅフレームなどの別のメッセージにおいてＴＡＳ能力情報が交換されてもよい。

【００４２】

ＳＴＡ１０３は、スキャン処理の後、ＢＳＳ１０１に接続するためにＡｓｓｏｃｉａｔｉｏｎ　Ｒｅｑｕｅｓｔフレーム（Ｍ７０４）をＡＰ１０２へ送信する。ＡＰ１０２は、Ａｓｓｏｃｉａｔｉｏｎ　Ｒｅｑｕｅｓｔフレーム（Ｍ７０４）に応答して、ＳＴＡ１０３の接続結果を示すＡｓｓｏｃｉａｔｉｏｎ　Ｒｅｓｐｏｎｓｅフレーム（Ｍ７０５）をＳＴＡ１０３へ送信する。Ａｓｓｏｃｉａｔｉｏｎ　Ｒｅｑｕｅｓｔフレーム、Ａｓｓｏｃｉａｔｉｏｎ　Ｒｅｓｐｏｎｓｅフレームにも、ＴＡＳ能力情報が含められてもよい。また、ＳＴＡ１０３は、スキャン処理で取得したＡＰ１０２のＴＡＳ能力情報等に基づいて、Ａｓｓｏｃｉａｔｉｏｎ　Ｒｅｑｕｅｓｔフレームに含めるＴＡＳ能力情報を決定してもよい。一例では、ＳＴＡ１０３は、シェーパー方式とポリシング方式との両方を使用可能のときに、ＴＡＳ方式による通信の用途によって、使用する方式を選択して、その選択された方式のみが使用可能であることを示す情報をＡＰ１０２へ通知してもよい。例えば、トーカがセンサ装置１０７の場合、両方式を使用可能なＳＴＡ１０３は、自装置がシェーパー方式のみ使用可能であることを示すＴＡＳ能力情報を含めたＡｓｓｏｃｉａｔｉｏｎ　Ｒｅｑｕｅｓｔフレーム（Ｍ７０４）をＡＰ１０２へ送信してもよい。また、両方式を使用可能なＳＴＡ１０３は、リスナが遠隔装置１０８の場合、自装置がポリシング方式のみ使用可能であることを示すＴＡＳ能力情報を含めたＡｓｓｏｃｉａｔｉｏｎ　Ｒｅｑｕｅｓｔフレーム（Ｍ７０４）をＡＰ１０２へ送信してもよい。また、ＡＰ１０２も同様に、Ａｓｓｏｃｉａｔｉｏｎ　Ｒｅｑｕｅｓｔフレームに含まれるＳＴＡ１０３のＴＡＳ能力情報等に基づいて、Ａｓｓｏｃｉａｔｉｏｎ　Ｒｅｓｐｏｎｓｅフレームに含めるＴＡＳ能力情報を決定してもよい。このようにして、ＡＰ１０２とＳＴＡ１０３の接続が確立される前に、ＴＡＳ能力情報が交換される。

【００４３】

その後、ＡＰ１０２は、ＴＡＳ通信が可能であることを確認した後に、管理フレーム（Ｍ７０６）をＳＴＡ１０３へ送信する。この管理フレームには、ＤＬのデータ通信時のＴＡＳ能力情報に、例えばシェーパー方式を使用すべきことを示す情報が含まれる。また、この管理フレームには、例えば、ＴＡＳ方式でデータが送受信されるべきスケジュールを示す情報が含まれうる。その後、リスナであるＳＴＡ１０３は、トーカであるセンサ装置１０７からのＴＡＳトラフィックデータ（Ｍ７０７）を、ＡＰ１０２経由で定期的に受信する。ＳＴＡ１０３は、例えば、図５を用いて説明したデータ受信処理を実行して、ＴＡＳトラフィックデータ（Ｍ７０７）を受信する。また、ＡＰ１０２は、例えば、図６を用いて説明したデータ送信処理を実行して、ＴＡＳトラフィックデータ（Ｍ７０７）を送信する。

【００４４】

続いて、図８を用いて、ＵＬ通信時にＡＰ１０２とＳＴＡ１０３との間で送受信されるメッセージの流れの例について説明する。この処理は、例えばリスナとして動作する遠隔

装置１０８等の装置がＡＰ１０２及びブリッジ１０４を経由して受信するＴＡＳトラフィックデータを、トーカであるＳＴＡ１０３が送信する場合に実行される。ここで、Ｍ７０１～Ｍ７０３のスキャン処理に関するメッセージ、Ｍ７０４～Ｍ７０５のＳＴＡの接続処理に関するメッセージ、及び、Ｍ７０６の管理フレームについては、図７の場合と同様である。なお、ここではリスナが遠隔装置１０８であるため、両方式に対応可能なＳＴＡ１０３は、自装置がポリシング方式のみを使用可能であることを示すＴＡＳ能力情報を、Ａｓｓｏｃｉａｔｉｏｎ Ｒｅｑｕｅｓｔフレームに含めてＡＰ１０２へ送信しうる。なお、管理フレーム（Ｍ７０６）には、ＵＬのデータ通信時のＴＡＳ能力情報に、例えばポリシング方式を使用すべきことを示す情報が含まれる。また、この管理フレームには、例えば、ＴＡＳ方式でデータが送受信されるべきスケジュールを示す情報が含まれうる。その後、トーカであるＳＴＡ１０３は、リスナである遠隔装置１０８に対してｍＴＡＳトラフィックデータ（Ｍ８０１）をＡＰ１０２経由で定期的に送信する。ＳＴＡ１０３は、例えば、図６を用いて説明したデータ送信処理を実行して、ＴＡＳトラフィックデータ（Ｍ８０１）を送信する。また、ＡＰ１０２は、例えば、図５を用いて説明したデータ受信処理を実行して、ＴＡＳトラフィックデータ（Ｍ８０１）を受信する。

【００４５】

このように、ＡＰ１０２とＳＴＡ１０３は、自装置のＴＡＳ能力情報を交換し、その後の通信でＴＡＳ方式の通信を行うか否か、及び、シェーパー方式とポリシング方式とのいずれを用いるかを決定することができる。これにより、例えば図１５及び図１６を用いて後述するような処理を実行することで、時刻に応じたスケジューリングによる無線通信を行うことができ、低遅延な通信を行うことができるようになる。

【００４６】

続いて、図９を用いて、ＴＡＳ能力情報の第１の例について説明する。なお、本実施形態では、このＴＡＳ能力情報の名称を「ＴＡＳ ｃａｐａｂｉｌｉｔｙ ｅｌｅｍｅｎｔ」としているが、これに限られない。例えば、「ＴＡＳ Ｅｌｅｍｅｎｔ」など、他の名称が用いられてもよい。ＴＡＳ ｃａｐａｂｉｌｉｔｙ ｅｌｅｍｅｎｔは、ＩＥＥＥ８０２．１１規格で規定される他のＩｎｆｏｍａｔｉｏｎ Ｅｌｅｍｅｎｔと同様の構成を有する。すなわち、ＴＡＳ ｃａｐａｂｉｌｉｔｙ ｅｌｅｍｅｎｔは、Ｅｌｅｍｅｎｔを識別するＥｌｅｍｅｎｔ ＩＤフィールド９０１と、Ｅｌｅｍｅｎｔのデータ長を示すＬｅｎｇｔｈフィールド９０２と、Ｅｌｅｍｅｎｔ固有の情報を含んで構成される。ＴＡＳ ｃａｐａｂｉｌｉｔｙ ｅｌｅｍｅｎｔは、Ｅｌｅｍｅｎｔ固有の情報として、ＴＡＳ ｃａｐａｂｉｌｉｔｙ Ｉｎｆｏフィールド９０３を含む。ＴＡＳ ｃａｐａｂｉｌｉｔｙ ｅｌｅｍｅｎｔは、例えば、Ｂｅａｃｏｎフレーム、Ｐｒｏｂｅ Ｒｅｑｕｅｓｔ／Ｒｅｓｐｏｎｓｅフレーム、Ａｓｓｏｃｉａｔｉｏｎ Ｒｅｑｕｅｓｔ／Ｒｅｓｐｏｎｓｅフレーム等のＭＡＣフレームに含められる。なお、Ｒｅａｓｓｏｃｉａｔｉｏｎ Ｒｅｑｕｅｓｔ／ＲｅｓｐｏｎｓｅフレームのＭＡＣフレームにＴＡＳ ｃａｐａｂｉｌｉｔｙ ｅｌｅｍｅｎｔが含められてもよい。ＴＡＳ ｃａｐａｂｉｌｉｔｙ Ｉｎｆｏフィールド９０３は、このＴＡＳ ｃａｐａｂｉｌｉｔｙ ｅｌｅｍｅｎｔの送信者がＴＡＳ方式を使用可能か否か及び使用可能なＴＡＳ方式を示す情報を含む。この情報は、例えば、２ビットで表現される。２ビットで表現される情報の例については、図１１を用いて後述する。なお、ここでは、ＴＡＳ ｃａｐａｂｉｌｉｔｙ ＩｎｆｏフフィールドＦ９０３が１オクテット（８ビット）サイズを有するものとして説明しているが、これに限られない。フィールドの名称や、ビットの位置・サイズは図９の例に限定されず、同様の情報が異なるフィールド名、異なる順序、異なるサイズで格納されてもよい。

【００４７】

図１０を用いて、ＴＡＳ能力情報の第２の例について説明する。このＴＡＳ ｃａｐａｂｉｌｉｔｙ ｅｌｅｍｅｎｔにおいても、図９の例と同様に、Ｅｌｅｍｅｎｔ ＩＤフィールド９０１と、Ｌｅｎｇｔｈフィールド９０２とを含む。また、この情報が、図９の情報に代えて、上述の各無線フレームのＭＡＣフレームに含まれうる。図１０のＴＡＳ ｃａｐａｂｉｌｉｔｙ ｅｌｅｍｅｎｔは、ＴＡＳ ｃａｐａｂｉｌｉｔｙ Ｉｎｆｏフィー

ルド１００１を除き、図９のＴＡＳ ｃａｐａｂｉｌｉｔｙ ｅｌｅｍｅｎｔと同様でありうる。ただし、ＴＡＳ ｃａｐａｂｉｌｉｔｙ Ｉｎｆｏフィールドのサイズが異なるため、Ｌｅｎｇｔｈフィールド９０２に格納される値は図９と図１０とで異なることに留意されたい。図１０の例では、ＴＡＳ ｃａｐａｂｉｌｉｔｙ Ｉｎｆｏフィールド１００１は、ＴＡＳ方式の使用可否等に加えて、プライマリチャネルの夫々のＴＡＳ方式の使用可否を示す情報で構成されている。プライマリチャネルは、複数の無線チャネルを同時に使用するマルチリンク技術をサポートするための主要なチャネルであり、他の無線リンクの能力情報や、接続及び切断等に関連するメッセージの送受信制御に用いられる。なお、ＴＡＳ方式の能力情報とプライマリチャネルの関係については、図１４を用いて後述する。なお、以下ではプライマリチャネルを「ＰＣＨ」と表記することがある。

【００４８】

ＴＡＳサポートフィールド１００２は、このＴＡＳ ｃａｐａｂｉｌｉｔｙ ｅｌｅｍｅｎｔの送信者がＴＡＳ方式を使用可能か否か及び使用可能なＴＡＳ方式を示す情報を含む。この情報は、一例として、２ビットで表現される。２ビットで表現される情報の例については、図１１を用いて後述する。ＰＣＨ１使用可否フィールド１００３～ＰＣＨ９使用可否フィールド１０１１は、プライマリチャネル１～プライマリチャネル９のそれぞれにおいて、ＴＡＳ方式の使用可否を示すフィールドである。このフィールドに格納される値とその値が示す内容については、図１２を用いて後述する。Ｒｅｓｅｒｖｅフィールド１０１２は、将来的な拡張に対応するための５ビットの未使用領域である。ここでは、ＴＡＳ ｃａｐａｂｉｌｉｔｙ Ｉｎｆｏフィールド１００１が２オクテット（１６ビット）の場合の例を示しているが、これに限られない。例えば、同様の情報が異なるフィールドの名称、異なるビットの位置、異なるフィールドのサイズにより示されてもよい。なお、本実施形態では、図１０のｅｌｅｍｅｎｔの名称をＴＡＳ ｃａｐａｂｉｌｉｔｙ ｅｌｅｍｅｎｔとしているが、これに限られず、例えばＴＡＳ Ｍｕｌｔｉ－Ｌｉｎｋ Ｅｌｅｍｅｎｔなどの他の名称が用いられてもよい。

【００４９】

図１１を用いて、図９又は図１０のＴＡＳ能力情報のうち、その情報の送信者がＴＡＳ方式を使用可能か否か及び使用可能なＴＡＳ方式を示す情報の例について説明する。なお、ＴＡＳ方式を使用可能か否か及び使用可能なＴＡＳ方式を合わせて、ＴＡＳサポート状況と呼ぶ場合がある。図１１において、Ｄビット値１１０１は、図９のＴＡＳ ｃａｐａｂｉｌｉｔｙ Ｉｎｆｏフィールド９０３や図１０のＴＡＳサポートフィールド１００２に格納される２ビットのデータビット（Ｄビット）値を示している。なおこのＤビットで示されるビット列は、ＴＡＳサポートＩＤでありうる。ＴＡＳサポートの内容１１０２は、各ＴＡＳサポートＩＤに対応する内容を示している。例えば、Ｄビット値１１０１のビット値「００」は、ＴＡＳ方式に対応していない（使用可能でない）ことを示している。また、Ｄビット値１１０１のビット値「０１」は、ＴＡＳ方式に対応しているものの、シェーパー方式のみを使用可能であることを示す。また、Ｄビット値１００１のビット値「１０」は、ＴＡＳ方式に対応しているものの、ポリシング方式のみを使用可能であることを示す。Ｄビット値１００１のビット値「１１」は、ＴＡＳ方式に対応しており、ポリシング方式とシェーパー方式の両方を使用可能であることを示す。なお、各情報要素に関する設定値はこの例に限定されず、同様の情報が異なるフィールド名や異なる値で示されてもよい。

【００５０】

図１２は、図１０のＰＣＨ１使用可否フィールド１００３～ＰＣＨ９使用可否フィールド１０１１のそれぞれに格納される値と、それに対応する内容の例を示している。ＰＣＨ１使用可否フィールド１００３～ＰＣＨ９使用可否フィールド１０１１には、ＴＡＳサポートフィールド１００２に示される値との組合せによって、その示される内容１２０２が異なるように構成されるＥビット１２０１が格納される。例えば、ＴＡＳサポートフィールド１１０２に格納された２ビットが、それぞれ、ポリシング方式（Ｄビット値「１０」）またはシェーパー方式（Ｄビット値「０１」）を示す場合、Ｅビットは、そのそれぞれ

のＴＡＳ方式の使用可否を表す。例えば、Ｅビットが「１」に設定されることにより、Ｄビット値で示されるＴＡＳ方式の使用が可能であることを示し、Ｅビットが「０」に設定されることにより、Ｄビット値で示されるＴＡＳ方式の使用ができないことを示しうる。なお、これは一例であり、Ｅビットが「０」に設定されることにより、Ｄビット値で示されるＴＡＳ方式の使用が可能であることを示し、Ｅビットが「１」に設定されることにより、Ｄビット値で示されるＴＡＳ方式の使用ができないことを示してもよい。さらに、ＴＡＳサポートフィールド１１０２に格納された２ビットが、ポリシング方式とシェーパー方式との両方を使用可能であることを示す場合（Ｄビット値が「１１」の場合）、Ｅビットの１ビットによっていずれかの方式が指定されうる。例えば、Ｅビットが「１」に設定されることによりポリシング方式が指定され、Ｅビットが「０」に設定されることによりシェーパー方式が指定される。また、Ｅビットが「０」に設定されることによりポリシング方式が指定され、Ｅビットが「１」に設定されることによりシェーパー方式が指定されるようにしてもよい。

【００５１】

ここで、図１３を用いて、図１０のＴＡＳ能力情報をＢｅａｃｏｎフレームによって報知する際にＡＰ１０２によって実行される処理の流れの例について説明する。この処理は、例えば、ＡＰ１０２の電源が投入された時、または、ＡＰ１０２においてＴＡＳ方式のデータの収集処理が起動された時に開始される。なお、本処理は、例えば、ＡＰ１０２の制御部２０２が、記憶部２０１に記憶されたプログラムを実行することによって実現されうる。

【００５２】

まず、ＡＰ１０２は、図１０に示すようなマルチチャネルのＴＡＳ情報をＢｅａｃｏｎフレームに含めるモードに設定されているかを判定する（Ｓ１３０１）。ＡＰ１０２は、マルチチャネルのＴＡＳ情報をＢｅａｃｏｎフレームに含めるモードの設定が行われていないと判定した場合（Ｓ１３０１でＮＯ）、従来のＢｅａｃｏｎフレームの設定処理を実行する（Ｓ１３０２）。そして、ＡＰ１０２は、Ｓ１３０２の設定処理によって得られたＢｅａｃｏｎフレームを、ＢＳＳ１内で報知する（Ｓ１３０６）。なお、ＡＰ１０２は、この場合に、例えば、図９のようなＴＡＳ情報を含めたＢｅａｃｏｎフレームを送信するようにしてもよい。

【００５３】

ＡＰ１０２は、マルチチャネルのＴＡＳ情報をＢｅａｃｏｎフレームに含めるモードの設定が行われている場合（Ｓ１３０１でＮＯ）、図４のＳ４０５で格納したＴＡＳ方式の能力情報に基づき、複数のＰＣＨのそれぞれの使用可否を判定する（Ｓ１３０３）。このために、ＡＰ１０２は、ＲＴＳ（Ｒｅｑｕｅｓｔ Ｔｏ Ｓｅｎｄ）メッセージを送信する。そして、ＳＴＡ１０３は、各ＰＣＨにおいてＲＴＳを受信すると、そのＰＣＨにおいてキャリアセンスを実行する。ＳＴＡ１０３は、そのＰＣＨがビジー状態でない場合に、ＳＩＦＳ（Ｓｈｏｒｔ Ｉｎｔｅｒ Ｆｒａｍｅ Ｓｐａｃｅ）期間の経過後、ＣＴＳ（Ｃｌｅａｒ Ｔｏ Ｓｅｎｄ）メッセージをＡＰ１０２へ送信する。ＡＰ１０２は、ＲＴＳを送信したＰＣＨのそれぞれにおいてＣＴＳが受信されたか否かを確認し、受信が確認されたＰＣＨを使用可能なＰＣＨとして認識する。この時、ＡＰ１０２のＴＡＳ能力情報生成部３０１は、ＣＴＳの受信を確認できなかったＰＣＨについては、ＴＡＳ通信を使用できないと認識する。

【００５４】

そして、ＴＡＳ能力情報生成部３０１は、ＴＡＳ能力情報におけるＰＣＨのそれぞれに関するＴＡＳ方式の使用可否の情報を更新する。ＡＰ１０２は、使用可能な複数のＰＣＨすべてに対してＳ１３０３の処理を完了すると（Ｓ１３０４でＹＥＳ）、確認したＴＡＳ能力情報を記憶部２０１に格納し、ＴＡＳの能力情報をＢｅａｃｏｎフレームに設定する（Ｓ１３０５）。そして、ＡＰ１０２は、ＴＡＳ能力情報を含めたＢｅａｃｏｎフレームをＢＳＳ１０１において報知する（Ｓ１３０６）。なお、図９または図１０で示されるＴＡＳ能力情報を含むＢｅａｃｏｎフレームは、複数のＰＣＨに報知されてもよい。

【００５５】
以上のようにして、ＡＰ１０２は、Ｂｅａｃｏｎフレームに複数のＰＣＨの情報を含めて送信することができる。これにより、例えば、ＳＴＡ１０３は、ＴＡＳ能力情報による遅延制御を考慮した通信が可能なＰＣＨを選択して使用することができる。また、例えばＴＡＳ能力情報のあるＰＣＨの中で、信号帯域幅の大きさが所定幅以上のＰＣＨが選択されるようにしてもよいし、信号帯域幅が大きいＰＣＨから優先的に選択されるようにしてもよい。さらに、ＴＡＳ能力情報のあるＰＣＨの中で、受信電界強度や信号対雑音比（ＳＮＲ）が所定値以上のＰＣＨが選択されるようにしてもよいし、これらの値が良好なＰＣＨから優先的に選択されるようにしてもよい。また、ＴＡＳ能力情報のあるＰＣＨの中で、帯域幅とＳＮＲから計算されるチャネル伝送容量が所定値以上のＰＣＨが選択されるようにしてもよいし、その容量が大きいＰＣＨから優先的に選択されるようにしてもよい。また、ＴＡＳ能力情報のあるＰＣＨの中で、ある一定期間のチャネル使用状況から推測された空きチャネル情報に基づいて、使用されるＰＣＨが選択されるようにしてもよい。また、これらのＰＣＨの選択条件以外の条件が用いられてもよい。さらに、上述の選択条件の１つ以上が組み合わされて用いられてもよい。
【００５６】
続いて、図１４を用いて、ＰＣＨ１～ＰＣＨ９について説明する。ＰＣＨ１～ＰＣＨ９は、それぞれ、５ＧＨｚ帯で使用可能な複数のＰＣＨを示す。例えば、ＰＣＨ１～ＰＣＨ９は、それぞれ、チャネル番号が３６、４４、５２、６０、１００、１０８、１１６、１２４、１３２の、帯域幅が２０ＭＨｚの周波数チャネルである。なお、ここでは、５ＧＨｚの周波数帯について説明したが、２．４ＧＨｚ帯や６ＧＨｚ帯の周波数帯でも、同様の議論を適用することができる。また、ＰＣＨに限られず、他の任意の周波数チャネルについて、上述の議論が適用されてもよい。
【００５７】
図１５を用いて、本実施形態に係るＡＰおよびＳＴＡにおけるＴｉｍｅ－Ａｗａｒｅ Ｓｃｈｅｄｕｌｅ（ＴＡＳ）のトラフィックデータ送信処理について説明する。一例として、ＡＰ１０２およびＳＴＡ１０１は、ＴＡＳトラフィックデータ送信処理のために、図１５のような構成を有する。図１５の構成において、アプリケーション１５０１は、ＴＡＳトラフィックデータの通信中の状態に至るまでに、上述のＴＡＳ方式決定部３０２によって決定したＴＡＳ方式情報を受信する。そして、アプリケーション１５０１は、このＴＡＳ方式情報に従って送信処理を実行するために、マックフレーム生成部３０４からのデータ送信要請に備える。トラフィック分類機能１５０３は、マックフレーム生成部３０４から優先度情報が付加されたトラフィックデータを受信し、時間的制約のあるトラフィックデータをＴＡＳキュー（Ｑ０）１５０４にマッピングする。また、トラフィック分類機能１５０３は、ＴＡＳトラフィックデータ以外のベストエフォートなトラフィックデータを、ＢＥキュー（Ｑ１－Ｑ４）１５０５のそれぞれにマッピングする。ＴＡＳタイム・ゲート制御機能１５０２は、ＴＡＳ用タイム・ゲート（Ｇ０）１５０６と各種ＢＥ用タイム・ゲート（Ｇ１－Ｇ４）１５０７のそれぞれとを一時停止／再開して、各キューに蓄積されたトラフィックデータの出力制御を実行する。ＴＡＳタイム・ゲート制御機能１５０２は、例えば後述のように、チャネル・アクセスの競合を回避しながら、ＴＡＳトラフィックデータを保護するような制御を実行する。
【００５８】
図１６を用いて、複数のタイム・ゲート（Ｇ０～Ｇ４）を利用したＴＡＳトラフィックデータの送信処理について説明する。曲線１６０１は、ＴＡＳ用タイム・ゲート（Ｇ０）１５０６のＯＰＥＮ／ＣＬＯＳＥ状態を示しており、曲線１６０２～曲線１６０５は、各種ＢＥ用タイム・ゲート（Ｇ１－Ｇ４）１５０７のそれぞれについてのＯＰＥＮ／ＣＬＯＳＥ状態を示している。これらの曲線において、「１」がＯＰＥＮを示し、「０」がＣＬＯＳＥを示している。タイム・ゲートがオープンとされると、そのタイム・ゲートに対応するキューのデータが、そのタイム・ゲートを介して出力可能となる。ガードタイム１６０６は、全ゲートの送信をブロックする時間Ｔｇを示している。このガードタイム１６０

６により、各種ＢＥトラフィックデータが、ＴＡＳトラフィックデータと衝突することを防ぐことができる。タイミング１６０７は、ＴＡＳ用タイム・ゲート（Ｇ０）１５０６が、周期的にＯＰＥＮするタイミングＴｏを示している。タイミングＴｏは、周期１６０８ごとに発生する。この周期１６０８は、ＴＡＳトラフィックデータの送信要求によって指定された厳格かつ周期的なタイミングでデータを送信する間隔Ｔｐによって規定される。期間１６０９は、ＴＡＳキュー（Ｑ０）１５０４のＴＡＳ用タイム・ゲート（Ｇ０）１５０６がＯＰＥＮされる時間区間Ｔｃであり、厳格かつ周期的なタイミングでＴＡＳトラフィックデータの送信が行われる期間を示している。

【００５９】

ＴＡＳタイム・ゲート制御機能１５０２は、周期的に繰り返されるＴＡＳトラフィックデータの送受信スケジュールに応じたゲート制御を実行する。ＴＡＳタイム・ゲート制御機能１５０２は、例えば、各タイム・ゲートに対してビット０又は１を入力することにより、各タイム・ゲートをＣＬＯＳＥ又はＯＰＥＮさせることができる。ＴＡＳタイム・ゲート制御機能１５０２は、例えば、５つのタイム・ゲートＧ０～Ｇ４のＯＰＥＮ／ＣＬＯＳＥを、５ビットのビット列によって示しうる。そして、各タイム・ゲートは、このビット列の中から自身に対応するビットを抽出し、ＣＬＯＳＥ／ＯＰＥＮの制御を実行しうる。また、ＴＡＳタイム・ゲート制御機能１５０２は、各タイム・ゲートに対して、そのタイム・ゲートをＣＬＯＳＥとするかＯＰＥＮとするかを示す１ビットの情報を出力するようにしてもよい。ここで、ビット列ごとの各タイム・ゲートの状態について説明する。なお、ここでのビット列は、「Ｇ０・Ｇ１・Ｇ２・Ｇ３・Ｇ４」の順で、それぞれのタイム・ゲートのＯＰＥＮ／ＣＬＯＳＥを示すものとする。ビット列「００００００」は、データブロック状態を示す。この状態は、ガードタイム１６０６に対応し、全てのタイム・ゲート（Ｇ０－Ｇ４）がＣＬＯＳＥとされる。ビット列「１００００」は、ＴＡＳ用タイム・ゲート（Ｇ０）１５０６のみがＯＰＥＮとされる状態を示し、この状態は、期間１６０９に対応する。また、ビット列「０１１１１」は、各種ＢＥ用タイム・ゲート（Ｇ１－Ｇ４）１５０７がＯＰＥＮとされる状態であり、例えば、周期１６０８のうち、期間１６０９及びガードタイム１６０６を除いた期間に対応する。このように、ＴＡＳタイム・ゲート制御機能１５０２は、各タイム・ゲートのＣＬＯＳＥ／ＯＰＥＮを、１ビットのインジケータによって制御することができる。

【００６０】

このように、タイム・ゲート（Ｇ０～Ｇ４）を利用して、厳格なタイミングで送信すべきＴＡＳトラフィックデータの送信タイミングにおいて、送信されるべきでないデータをブロックしながら、そのＴＡＳトラフィックデータを滞りなく処理することができる。

【００６１】

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。

【００６２】

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。

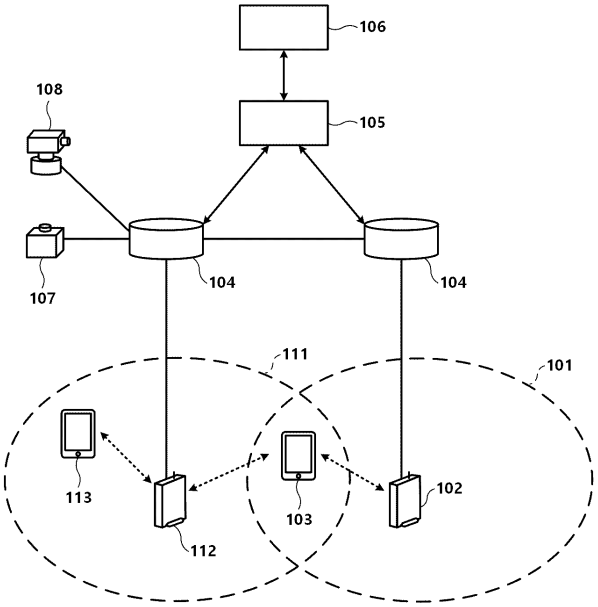
【符号の説明】

【００６３】

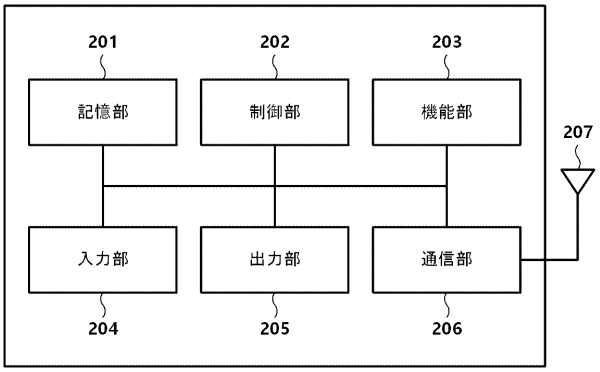
１０１及び１１１：ＢＳＳ、１０２及び１１２：ＡＰ、１０３及び１１３：ＳＴＡ、１０４：ブリッジ、１０５：ネットワーク制御装置、１０６：スケジュール装置、１０７：センサ装置、１０８：遠隔装置

【図面】

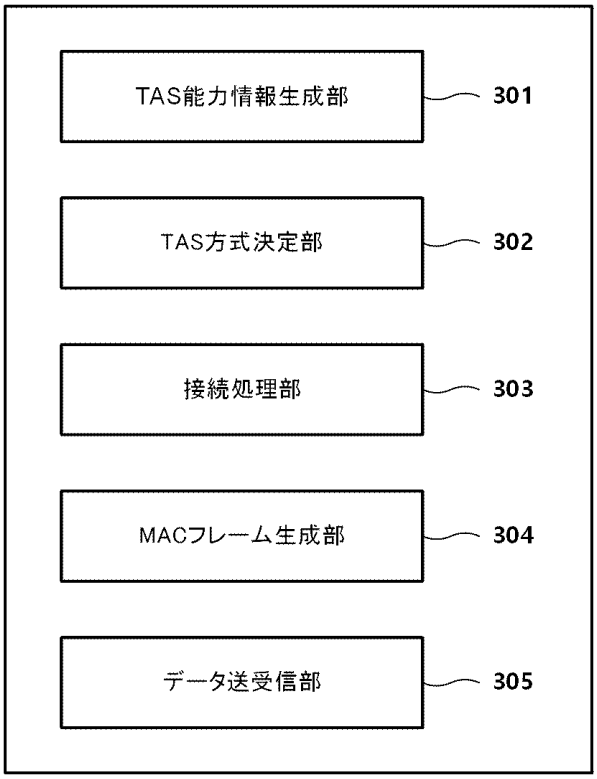
【図１】


106
105
108
107
104
104
111
101
113
103
102
112

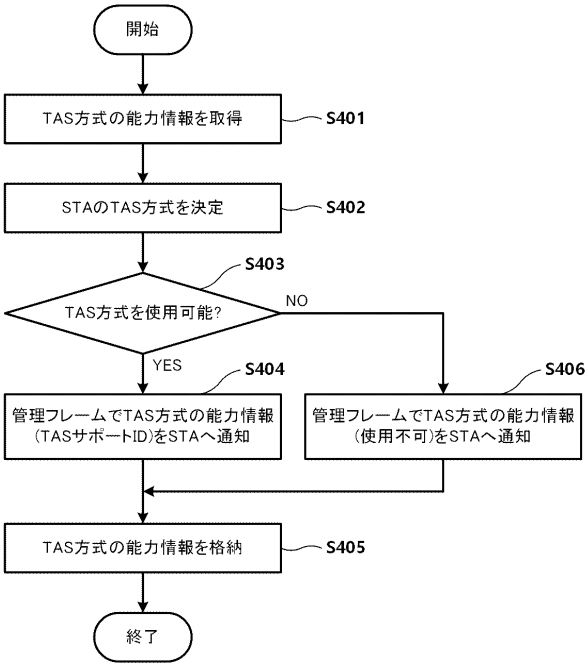
【図２】


201
202
203
記憶部
制御部
機能部
207
入力部
出力部
通信部
204
205
206

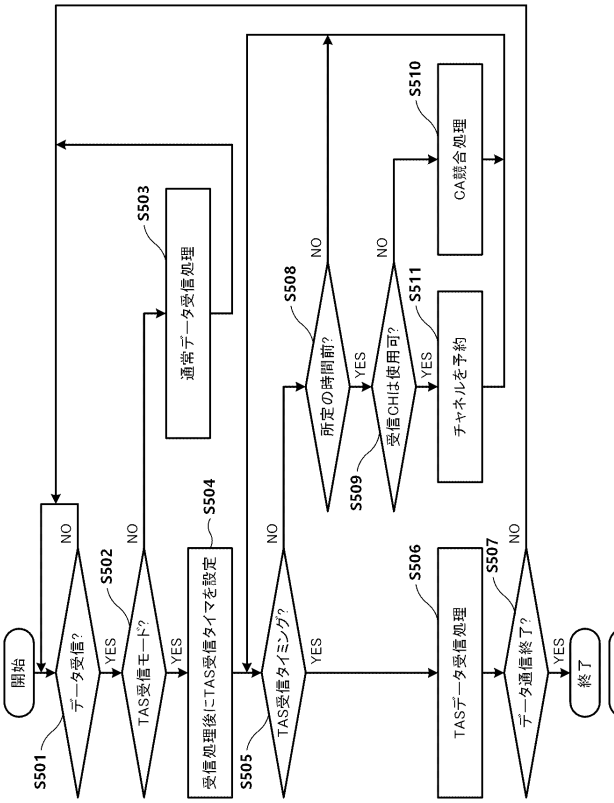
【図３】


TAS能力情報生成部
301
TAS方式決定部
302
接続処理部
303
MACフレーム生成部
304
データ送受信部
305

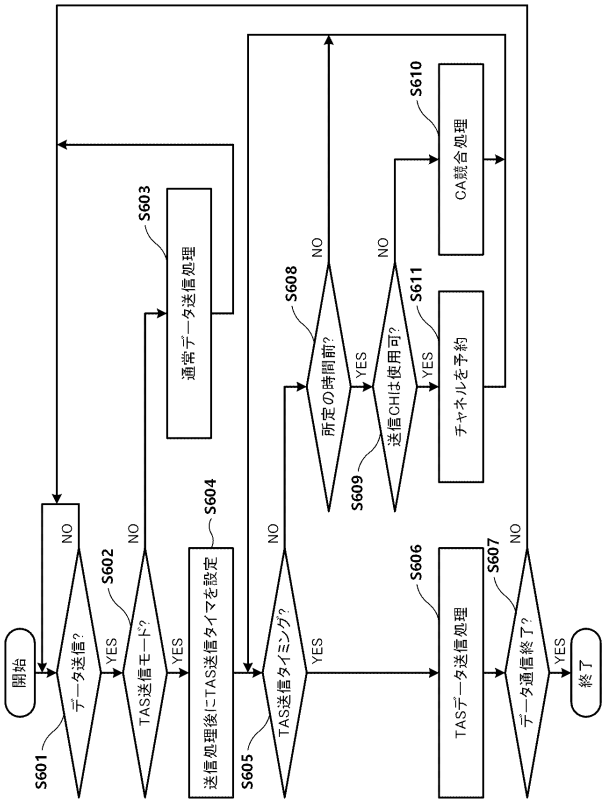
【図４】


開始
TAS方式の能力情報を取得
S401
STAのTAS方式を決定
S402
S403
TAS方式を使用可能?
NO
YES
S404
S406
管理フレームでTAS方式の能力情報
(TASサポートID)をSTAへ通知
管理フレームでTAS方式の能力情報
(使用不可)をSTAへ通知
TAS方式の能力情報を格納
S405
終了

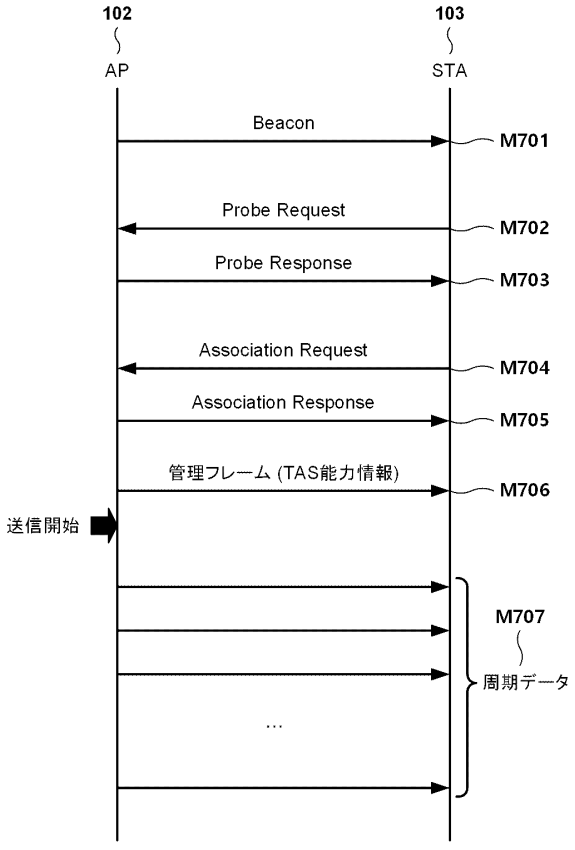
【図５】


開始
データ受信?
S501
NO
YES
S502
TAS受信モード?
S503
通常データ受信処理
S504
受信処理後にTAS受信タイマを設定
TAS受信タイミング?
S505
S506
TASデータ受信処理
S507
データ通信終了?
終了
S508
所定の時間前?
S509
受信CHは使用可?
S510
CA競合処理
S511
チャネルを予約

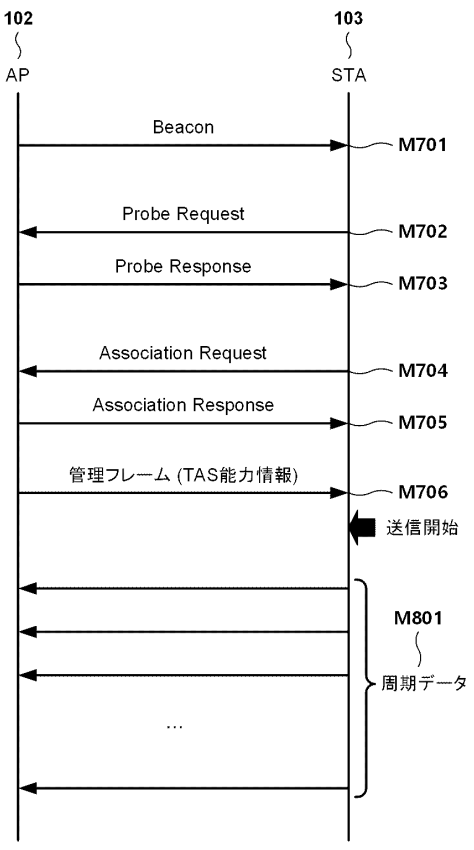
【図６】


開始
データ送信?
S601
S602
TAS送信モード?
S603
通常データ送信処理
S604
送信処理後にTAS送信タイマを設定
TAS送信タイミング?
S605
S606
TASデータ送信処理
S607
データ通信終了?
終了
S608
所定の時間前?
S609
送信CHは使用可?
S610
CA競合処理
S611
チャネルを予約

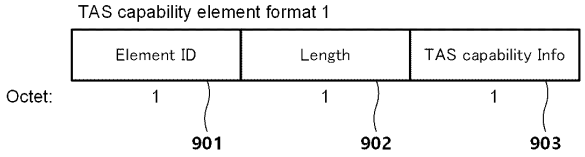
【図７】


102
AP
103
STA
Beacon
M701
Probe Request
M702
Probe Response
M703
Association Request
M704
Association Response
M705
管理フレーム (TAS能力情報)
M706
送信開始
M707
周期データ
…

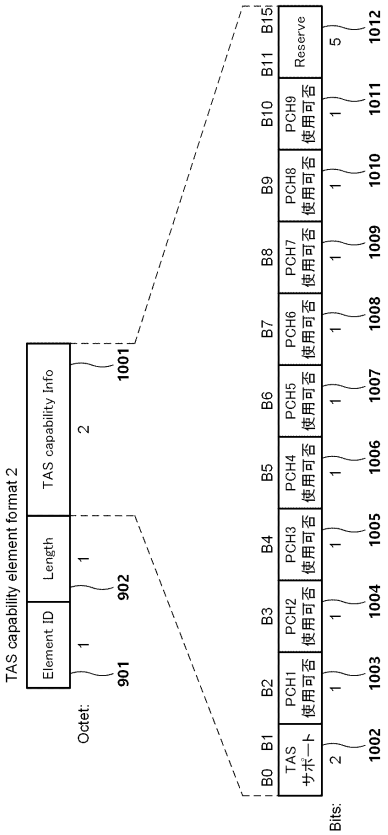
【図８】


102
AP
103
STA
Beacon
M701
Probe Request
M702
Probe Response
M703
Association Request
M704
Association Response
M705
管理フレーム (TAS能力情報)
M706
送信開始
M801
周期データ
…

【図９】



【図１０】



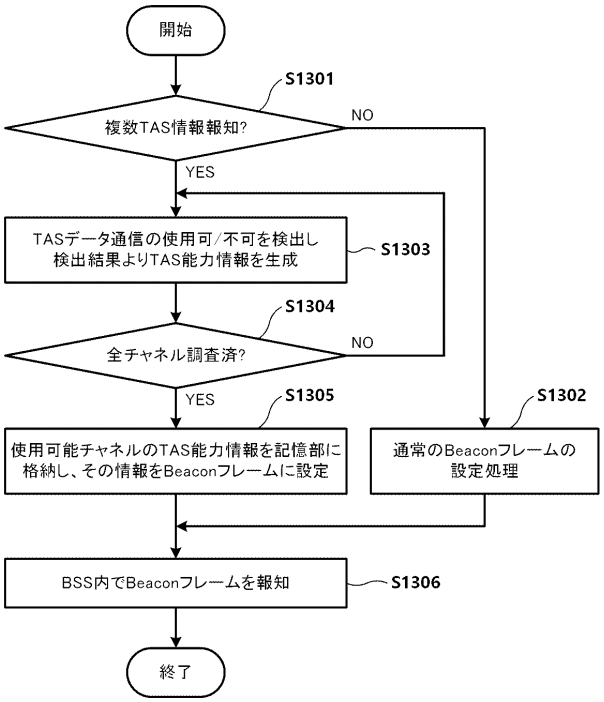
【図１１】

1101 Dビット値	1102 TASサポートの内容
00	未サポート／使用不可
01	シェーパー方式
10	ポリシング方式
11	両方式（シェーパー／ポリシング）

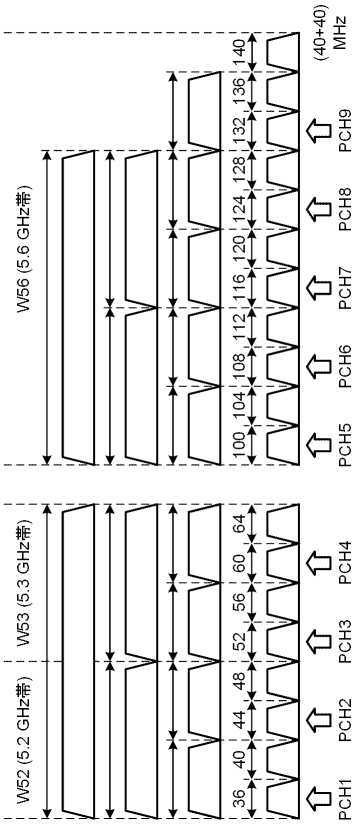
【図１２】

1201 Eビット値	1202 使用可否／種別の内容（Dビット値）
1	使用可（D=01/10）／ポリシング方式（D=11）
0	使用不可（D=01/10）／シェーパー方式（D=11）

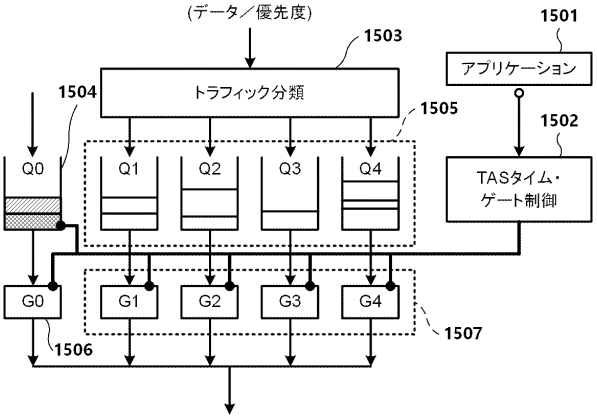
【図１３】



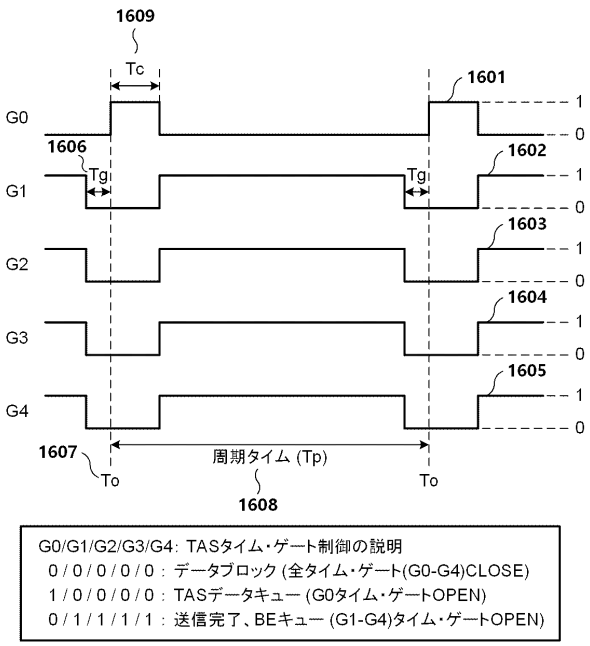
【図１４】



【図１５】



【図１６】



G0/G1/G2/G3/G4: TASタイム・ゲート制御の説明
0 / 0 / 0 / 0 / 0 : データブロック (全タイム・ゲート(G0-G4)CLOSE)
1 / 0 / 0 / 0 / 0 : TASデータキュー (G0タイム・ゲートOPEN)
0 / 1 / 1 / 1 / 1 : 送信完了、BEキュー (G1-G4)タイム・ゲートOPEN)

フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第２０２０／０１３８７４（WO，Ａ１）
Dave Cavalcanti (Intel)，Capabilities to support Time-Aware Scheduling in 802.11be，IEEE 802.22-19/1933r1，2019年11月12日，IEEE, インターネット＜URL:https://mentor.ieee.org/802.11/dcn/19/11-19-1933-01-00be-capabilities-to-

(58)調査した分野 (Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０４Ｂ ７／２４－ ７／２６
Ｈ０４Ｗ ４／００－９９／００