

明 細 書

発明の名称：通信装置及び通信方法

技術分野

[0001] 本開示は、通信装置及び通信方法に関する。

背景技術

[0002] The Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)802.11の規格である802.11ax（以下、「11ax」と呼ぶ）の後継規格として、タスクグループ（Task Group (TG)）において802.11be（以下、「11be」と呼ぶ）の技術仕様策定が進められている（例えば、非特許文献1を参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2008/012114号公報

非特許文献

[0004] 非特許文献1：IEEE P802.11beTM/D2.0, May 2022

非特許文献2：IEEE 802.11/617r3, Multi-AP Operation – Basic Definition

非特許文献3：IEEE 802.11-20/1046r14, Protected TWT Enhancement for Latency Sensitive Traffic

非特許文献4：IEEE 802.11-21/1046r3, Multi-AP: TWT Information Sharing

非特許文献5：IEEE 802.11-21/1028r0, CR BSR for RTA

発明の概要

[0005] しかしながら、Multi-Access Point (AP)協調送信において、低遅延トラヒック信号の制御方法は決まっていない。

[0006] 本開示の非限定的な実施例は、無線通信における協調通信の通信効率を向上する通信装置、及び、通信方法の提供に資する。

[0007] 本開示の一実施例に係る通信装置は、Multi-AP (MAP)協調送信に関する低遅延トラヒック情報を生成する制御部と、生成した前記低遅延トラヒック情報を送信する無線送信部と、を具備する。を具備する。

[0008] なお、これらの包括的または具体的な態様は、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラム、または、記録媒体で実現されてもよく、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラムおよび記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

[0009] 本開示の一実施例によれば、無線通信における協調通信の通信効率を向上できる。

[0010] 本開示の一実施例における更なる利点および効果は、明細書および図面から明らかにされる。かかる利点および／または効果は、いくつかの実施形態並びに明細書および図面に記載された特徴によってそれぞれ提供されるが、1つまたはそれ以上の同一の特徴を得るために必ずしも全てが提供される必要はない。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]R-TWTでの通信の一例を示す図

[図2]TWT elementのformatを示す図

[図3]複数のAPでR-TWT期間の協調送信を制御するためのシーケンス図

[図4]実施の形態1に係る下り無線送信装置の構成を示すブロック図

[図5]実施の形態1に係る下り無線受信装置の構成を示すブロック図

[図6]MAP協調送信に関する低遅延トラヒック情報を含むR-TWTに関する制御情報を示す図

[図7]BSS毎に異なるR-TWT SPを設定する場合のR-TWT協調送信の動作例を示す図

[図8]BSS共通のR-TWT SPを設定する場合のR-TWT協調送信の動作例を示す図

[図9]実施の形態2に係る複数のAPでR-TWT期間の協調送信を制御するためのシーケンス図

[図10]実施の形態2に係る下り無線送信装置の構成を示すブロック図

[図11]実施の形態2に係る下り無線受信装置の構成を示すブロック図

[図12]マネジメント信号を示す図。

[図13]MAP協調送信のネゴシエーション信号でMAP協調送信に関する低遅延ト

ラヒック情報を通知するシグナリング例を示す図

[図14]MAP協調送信の送信開始通知信号でMAP協調送信に関する低遅延トラヒック情報が通知されるシグナリング例を示す図

[図15]3つのAPがマネジメント信号を用いてMAP協調送信で使用するTIDを決定するシーケンス図

[図16]BSR formatを示す図

[図17]MAP協調送信に関する低遅延トラヒック情報をバッファ情報で通知する場合のシーケンス図

[図18]MAP協調送信に関する低遅延トラヒック情報を、TID bitmapとBSRを組み合わせて通知するシグナリング例を示す図

[図19]QoS Characteristics elementを示す図

[図20]TCPEC elementを示す図

[図21]TCLAS elementを示す図

[図22]Intra-Access Category elementを示す図

[図23]MAP協調送信に関する低遅延トラヒック情報をTSPEC elementを用いて通知する場合のシーケンス図

[図24]MAP協調送信に関する低遅延トラヒック情報をSCSの制御情報を用いて通知する場合のシーケンス図

[図25]SCS Requestを示す図

[図26]BSS BSRを示す図

[図27]実施の形態2の解決方法1のシーケンス図

[図28]低遅延トラヒック情報の有無でSharing APを変更する場合のシーケンス図

[図29]低遅延トラヒック情報の有無でMulti-AP協調送信に参加するAPを決定する場合のシーケンス図

[図30]各APが電力制御を行う場合のC-SRの模式図

[図31]各APが電力制御を行う場合のC-SRのシーケンス図

[図32]C-SR Info Requestを示す図

[図33]片方のAPのみが送信電力制御を行う場合のC-SRの模式図

[図34]片方のAPのみが送信電力制御を行う場合のC-SRのシーケンス図

[図35]C-SRの送信タイミングを時間オフセットで通知する場合のシーケンス図

[図36]時間オフセットを通知するMAP Trigger frameを示す図

[図37]C-SRの送信タイミングをデータユニット数で通知する場合のシーケンス図

[図38]データユニット数を通知するMAP Trigger frameを示す図

[図39]PSR-based SRの模式図

[図40]DL C-SRの模式図

[図41]DL C-SR送信を通知するMAP Trigger frameを示す図

[図42]リンク毎にTID bitmapを通知するシグナリングを示す図

[図43]TID毎のリンクのbitmapを通知するシグナリングを示す図

[図44]制御情報でTID毎のリンク毎のTID bitmapの有無を通知するシグナリングを示す図

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本開示の各実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

[0013] [Multi-AP coordinationについて]

11beでは、複数のアクセスポイント（「基地局」とも呼ばれる、以下「AP」と呼ぶ）が互いに協調して送受信を行うMulti-AP（MAP）coordination（例えば、「協調通信」とも呼ぶ）が検討されている（例えば、非特許文献2を参照）。

[0014] MAP協調通信において、例えば、チャネル使用期間（TXOP：Transmission Opportunity）を取得したAPを「Sharing AP」と呼ぶ。APは、例えば、Carrier Sense Multiple Access/Collision Avoidance（CSMA/CA）によってTXOPを取得してよい。また、MAP協調通信において、Sharing APによって協調制御されるAPをShared APと呼ぶ。また、MAP協調通信において、例えば、Sharing APに属する（例えば、所属する、又はアソシエートする）端末（station（STA）

又はnon-AP STAとも呼ぶ)は「Sharing STA」と呼ばれ、Shared APに属するSTAは「Shared STA」と呼ばれてよい。

[0015] MAP協調通信は、例えば、Joint Transmission (JT)やCoordinated Beamforming (C-BF)、Coordinated Spatial Reuse (C-SR)、Coordinated Orthogonal Frequency Division Multiple Access (C-OFDMA)、又はCoordinated Time Division Multiple Access (C-TDMA)を含む。また、MAP協調通信は、Downlink (DL)協調送信でもUplink (UL)協調送信でもよい。

[0016] [低遅延トラフィック信号の送信について]

11beでは、低遅延トラフィック (Low latency traffic、遅延センシティブトラフィック (Latency sensitive traffic) とも呼ばれる) 信号を優先して送信する期間を設定するRestricted-Target Wake Time (R-TWT)が議論されている (例えば、非特許文献3)。

[0017] 本開示では、APは、低遅延トラフィック信号の制御情報 (例えば、低遅延トラフィック情報) を他のAPに通知する。例えば、低遅延トラフィック信号は、優先度 (例えば、送信可否情報、User priority) をもつトラフィック信号、バッファキューサイズの大きいトラフィック信号、許容遅延量 (例えば、Delay Bound) が小さいトラフィック信号、要求品質 (例えば、Media Access Control (MAC) Service Data Unit (MSDU) Delivery Ratio) が高いトラフィック信号の少なくとも1つを含む。低遅延トラフィック情報は、送信可否を決定するTID bit map、バッファ情報 (例えば、Buffer Status Report (BSR))、Quality of Service (QoS)情報の少なくとも1つを含む。

[0018] 図1は、R-TWTでの通信の一例を示す図である。

[0019] APはビーコン(Beacon)信号に含めたBroadcast TWT information element (IE)で、R-TWTの期間情報と送信可能な低遅延トラフィック情報をSTAに通知する (S101)。R-TWTの期間情報は、低遅延トラフィック信号の送信期間であるR-TWT Service Period (SP)と、R-TWTの繰り返し周期であるR-TWT Intervalを含む。

[0020] APからR-TWT elementを含むビーコン信号を受信したSTAは、R-TWT SPの間

はawake状態として動作し、R-TWT SP期間中に、APがBasic Trigger frame (TF)をSTAに送信してUL低遅延トラヒックの送信を要求し(S102)、STAがUL低遅延トラフィック信号を送信し(S103)、APがBlock Acknowledgement (BA)を送信する(S104)。また、R-TWT SPに含まれない期間はdoze状態として省電力モードで動作し、信号の送受信を行わない。

[0021] 図2は、TWT elementのフォーマットを示す図である。R-TWT SP期間中に送信可能な低遅延トラヒック情報は、図2に示すTWT elementに含まれるRestricted TWT DL Traffic Identifier (TID) Bitmapサブフィールド及びRestricted TWT UL TID Bitmapサブフィールドで通知される。

[0022] Restricted TWT DL TID Bitmapサブフィールド又は／及びRestricted TWT UL TID Bitmapサブフィールド（以下、Restricted TWT DL/UL TID Bitmapと記載）の各bitはTIDに対応し、TIDは、例えば表1に示すようなQuality of Service (QoS)データフレームのユーザ優先度とトラヒックのAccess Category (AC)を識別するために使用する。表1以外によってQoSデータフレームのユーザ優先度とトラヒックのAccess Category (AC)を識別してもよい。

[0023] [表1]

Priority	User Priority	802.1D class	QoS Access Category	Designation
Lowest	1	BK	AC_BK	Background
	2	-	AC_BK	Background
	0	BE	AC_BE	Best Effort
	3	EE	AC_BE	Best Effort
	4	CL	AC_VI	Video
	5	Video	AC_VI	Video
	6	Video	AC_VO	Voice
Highest	7	NC	AC_VO	Voice

[0024] Restricted TWT DL/UL TID Bitmapの各bit = 1ならば、bitが対応するTIDはR-TWT SP期間中に送信可能であることを通知している。一方、Restricted

TWT DL/UL TID Bitmapの各bit = 0ならば、bitが対応するTIDはR-TWT SP期間中に送信不可であることを通知している。

[0025] また、DL/UL TID Bitmap Validは、Restricted TWT DL/UL TID Bitmapに有効な情報が含まれるかどうかを通知している。例えば、DL/UL TID Bitmap Valid = 1の場合、Restricted TWT DL/UL TID Bitmapのいずれかのbitが非ゼロであることを通知している。また、DL/UL TID Bitmap Valid = 0の場合、すべてのTIDがR-TWT SP期間中に送信可能であることを通知している。

[0026] なお、図1では、R-TWT SP期間中に、APがBasic TFをSTAに送信してUL低遅延トラヒックの送信を要求し(S102)、STAがUL低遅延トラフィック信号を送信し(S103)、APがBAを送信する(S104)例を示したが、R-TWT SP期間中のUL送信はTrigger frameに基づくUL送信に限定されない。例えば、R-TWT SP期間中にSTAがCSMA/CAによりチャネルアクセスを獲得し、UL低遅延トラフィック信号をAPに送信してもよい。

[0027] しかし、MAP協調送信における、低遅延トラフィック信号の制御方法の検討は十分ではない。

[0028] 本開示の一実施例に係る端末は、低遅延トラフィック信号に関する制御を決定する制御回路と、MAP協調送信に関する制御を決定する制御回路と、低遅延トラフィック情報とMAP協調送信に関する制御情報を基にスケジューリングを行う制御回路を具備する。

[0029] 本開示の一実施例に係る無線通信システムは、少なくとも2つのAP（例えば、DL通信では下り無線送信装置とも呼ぶ）と1つのSTA（例えば、DL通信では下り無線受信装置とも呼ぶ）を含む。例えば、APは、他のAPやSTAに対してDL信号を送信する。また、STAはAPから受信したDL信号に基づき、UL信号をAPに送信する。

[0030] [実施の形態1]

実施の形態1では、複数のAPと複数のSTAが協調してR-TWT SPに低遅延トラフィック信号を含む信号を送信する。以下、一例として、2つのAP（例えば、AP1及びAP2）が低遅延トラフィック信号に関する制御情報（例えば、低遅延トラ

ック情報)をAP間で送受信して、R-TWT SPにSTAがUL低遅延トラフィック信号を含む信号を送信し、APがUL低遅延トラフィック信号を含む信号を受信する方法について説明する。

[0031] APがDL低遅延トラフィック信号を含む信号を送信し、STAがDL低遅延トラフィック信号を含む信号を受信することもできる。

[0032] 実施の形態1のAP及びSTAの動作例について説明する。図3は、実施の形態1の一例として、複数のAPでR-TWT SPのMAP協調送信を制御するためのシーケンス図である。この時、Basic Service Set (BSS)1はAP1とSTA1を含み、BSS2はAP2とSTA2を含むとする。

[0033] STA1とSTA2は、MAP協調送信に関する能力情報(Capability)及びR-TWTに関する能力情報を含むビーコン信号を、それぞれ所属するAP宛に送信する(S301, S302)。これらの能力情報を含む信号はビーコン信号に限定されない。例えば、STAがAPに送信するアソシエーション信号に、MAP協調送信に関する能力情報及びR-TWTに関する能力情報が含まれてもよい。

[0034] 各APは、STAから送信されたビーコン信号の受信処理を行い、MAP協調送信に関する能力情報及びR-TWTに関する能力情報をバッファに保持する(S303, S304)。

[0035] 各APは、MAP協調送信に関する能力情報及びR-TWTに関する能力情報を含むビーコン信号を、それぞれ他のAP宛に送信する(S305, S307)。他のAPはMulti APに関係するAPであってよい。

[0036] 各APは、他のAPから送信されたビーコン信号の受信処理を行い、MAP協調送信に関する能力情報及びR-TWTに関する能力情報をバッファに保持する(S306, S308)。

[0037] AP1は、TXOPを獲得し、MAP協調送信を主導するSharing APとして動作する。AP1は、MAP協調送信参加要求信号をAP2宛に送信する(S309)。

[0038] AP2は、MAP協調送信参加要求信号の受信処理を行い(S310)、MAP協調送信に関する能力情報に基づいて、MAP協調送信への参加の可否を決定し、AP1宛にMAP協調送信参加応答信号を送信する(S311)。このときAP1は、MAP協調送信参

加要求信号に、R-TWT協調に関する要求情報を含めてもよい。また、AP2は、MAP協調送信参加応答信号に、R-TWT協調に関する応答情報を含めてもよい。

[0039] AP1は、MAP協調送信参加応答信号の受信処理を行い(S312)、MAP協調送信及びR-TWT協調送信に参加可能なAP（例えば、AP2）に対して、R-TWT協調制御情報（例えば、TWT element）を含むビーコン信号を送信する(S313)。R-TWT協調制御情報は、BSS毎のR-TWT SPの期間に関する情報及びR-TWT SPに送信可能な低遅延トラヒック信号の種別に関する情報を含む。

[0040] AP2は、R-TWT協調制御情報を含むビーコン信号の受信処理を行う(S314)。

[0041] 各AP（例えば、AP1及びAP2）は、R-TWT協調制御情報を基に作成したR-TWT制御情報をビーコン信号に含めて、それぞれ配下のSTA（例えば、STA1及びSTA2）宛に送信する(S315, S316)。

[0042] 各STA（例えば、STA1及びSTA2）は、R-TWT制御情報の受信処理を行う(S317, S318)。

[0043] 各STAは、R-TWT制御情報で指示された送信期間や低遅延トラヒック信号の種別に従い、低遅延トラヒック信号を所属する各AP（例えば、AP1及びAP2）宛に送信する(S319, S320)。

[0044] 各AP（例えば、AP1及びAP2）は、低遅延トラヒック信号の受信処理を行い(S321, S322)、信号誤りが含まれなかった場合、低遅延トラヒック信号の送信元STAに対して応答信号（例えば、Acknowledgement (ACK)又はBA）を送信する(S323, S324)。

[0045] [構成例]

実施の形態1のAP及びSTAの構成例について説明する。

[0046] 図4は、実施の形態1に係る下り無線送信装置（例えば、AP）の構成を示すブロック図である。

[0047] 図4に示すように、下り無線送信装置は、受信アンテナ401、無線受信部402、プリアンプル復調部403、データ復調部404、データ復号部405、R-TWT制御部406、Multi-AP協調制御部407、スケジューリング部408、データ生成部409、データ符号化部410、データ変調部411、プリアンプル生成部412、無線送信

部413、及び送信アンテナ414を含む。

- [0048] プリアンブル復調部403、データ復調部404、データ復号部405、R-TWT制御部406、Multi-AP協調制御部407、スケジューリング部408、データ生成部409、データ符号化部410、データ変調部411、及びプリアンブル生成部412の少なくとも一部は、制御部を構成してもよい。
- [0049] 各構成は、複数の構成部が1つの構成部で構成されてもよい。例えば、受信アンテナ401及び送信アンテナ414は、共用された送受信アンテナでもよく、共用にあたって、例えば、方向性結合器又は分波器が用いられてもよい。例えば、無線受信部402及び無線送信部413を1つにした無線送受信部としてもよい。
- [0050] 無線受信部402は、受信アンテナ401を介して、下り無線送信装置（例えば、AP）又は下り無線受信装置（例えば、STA）から送信された信号を受信し、ダウンコンバート及びAnalog-to-Digital (A/D)変換等の無線受信処理を行う。無線受信部402は、無線受信処理後の信号からプリアンブル部（プリアンブル信号とも呼ぶ）とデータ部（データ信号とも呼ぶ）を抽出（又は、分割）し、プリアンブル信号をプリアンブル復調部403に、データ信号をデータ復調部404に出力する。
- [0051] プリアンブル復調部403は、無線受信部402から出力されたプリアンブル信号に対して、離散フーリエ変換（Discrete Fourier Transform (DFT)）又は高速フーリエ変換（Fast Fourier Transform (FFT)）を行い、データ信号の復調及び復号に用いられる受信制御情報（例えば、周波数帯域幅（Bandwidth (BW)）、Modulation and Coding Scheme (MCS)、誤り訂正符号の少なくとも1つ）を抽出する。また、プリアンブル復調部403は、プリアンブル信号に含まれる参照信号を基にチャネル推定を行い、チャネル推定値を導出する。プリアンブル復調部403は、受信制御情報をデータ復調部404及びデータ復号部405に出力し、チャネル推定値をデータ復調部404に出力する。
- [0052] データ復調部404は、無線受信部402から出力されたデータ信号に対してFFTを行い、プリアンブル復調部403から出力された受信制御情報とチャネル推定

値を用いて復調を行う。データ復調部404は、復調データ信号をデータ復号部405に出力する。

- [0053] データ復号部405は、データ復調部404から出力された復調データ信号に対して、プリアンプル復調部403から出力された受信制御情報を用いて復号を行う。データ復号部405は、Cyclic Redundancy Check (CRC)等の方法で復号データ信号に対する誤り判定を行う。復号データ信号に誤りがない場合、データ復号部405は復号データ信号を、R-TWT制御部406、Multi-AP協調制御部407、及びスケジューリング部408に出力する。誤り判定の代わりに誤り訂正を行ってもよい。
- [0054] R-TWT制御部406は、データ復号部405から出力された復号データ信号に含まれるR-TWTに関する能力情報を基に、R-TWTに参加可能な下り無線送信装置及び下り無線受信装置を判別し、R-TWT参加可否情報をスケジューリング部408に出力する。
- [0055] Multi-AP協調制御部407は、データ復号部405から出力された復号データ信号に含まれるMAP協調送信に関する能力情報を基に、MAP協調送信に参加可能な下り無線送信装置及び下り無線受信装置を判別し、MAP協調送信参加可否情報をスケジューリング部408に出力する。
- [0056] スケジューリング部408は、R-TWT制御部406から出力されたR-TWT参加可否情報と、Multi-AP協調制御部407から出力されたMAP協調送信参加可否情報を基に、R-TWT協調送信のスケジューリング情報（例えば、BSS毎のR-TWTの繰り返し周期、省電力モードのawake/doze区間長、R-TWT SP中に送信可能な低遅延トラヒックの種別、R-TWT協調に参加するユーザ情報、ユーザ毎に使用可能なリソース（例えば、周波数リソース、時間リソースの少なくとも1つ）情報、MCS、誤り訂正符号の少なくとも1つ）を決定する。
- [0057] また、スケジューリング部408は、データ復号部405から出力された復号データ信号に、他の下り無線送信装置が生成したR-TWT協調送信のスケジューリング情報が含まれる場合、該R-TWT協調送信のスケジューリング情報に基づいて、配下の下り無線受信装置に低遅延トラヒック信号の送信を要求するTrigg

er frame信号のスケジューリング情報（例えば、低遅延トラヒック信号の送信を要求するユーザ情報、ユーザ毎に使用可能なリソース（例えば、周波数リソース、時間リソースの少なくとも一つ）情報、MCS、誤り訂正符号の少なくとも一つ）を決定する。スケジューリング部408は、R-TWT協調送信のスケジューリング情報及びTrigger frame信号のスケジューリング情報を、データ生成部409、データ符号化部410、データ変調部411、及びプリアンブル生成部412に出力する。

[0058] データ生成部409は、スケジューリング部408から出力されたスケジューリング情報に基づいて、下り無線送信装置又は下り無線受信装置宛に送信するデータ系列を生成する。例えば、下り無線送信装置宛に送信するデータ系列は、MAP協調送信に関する能力情報、R-TWTに関する能力情報、MAP協調送信参加応答信号、R-TWT協調送信の制御情報の少なくとも一つを含む。例えば、下り無線受信装置に送信するデータ系列は、R-TWT協調の制御情報、下り無線受信装置に低遅延トラヒックの送信を要求するTrigger frame信号の少なくとも一つを含む。データ生成部409は、データ符号化部410にデータ系列を出力する。

[0059] データ符号化部410は、データ生成部409から出力されたデータ系列に対して、スケジューリング部408から出力されたスケジューリング情報に基づいて符号化を行い、符号化データ信号をデータ変調部411に出力する。

[0060] データ変調部411は、データ符号化部410から出力された符号化データ信号に対して、スケジューリング部408から出力された協調信号スケジューリング情報に基づいて変調及び逆離散フーリエ変換（Inverse Discrete Fourier Transform (IDFT)）又は逆高速フーリエ変換（Inverse Fast Fourier Transform (IFFT)）を行い、変調データ信号を無線送信部413に出力する。

[0061] プリアンブル生成部412は、スケジューリング部408から出力されたスケジューリング情報に基づいてプリアンブル信号を生成する。プリアンブル生成部412は、変調及びIFFT処理を行い、プリアンブル信号を無線送信部413に出力する。

- [0062] 無線送信部413は、データ変調部411から出力された変調データ信号に、プリアンプル生成部412から出力されたプリアンプル信号を付加して無線フレーム（パケット信号、Physical Layer Convergence Protocol Data Unit (PPDU)とも呼ぶ）を生成する。無線送信部413は、無線フレームに対するDigital-to-Analog (D/A)変換、及びキャリア周波数に対するアップコンバート等の無線送信処理を行い、送信アンテナ414を介して無線送信処理後の信号を、下り無線送信装置または下り無線受信装置に送信する。
- [0063] 図5は、実施の形態1に係る下り無線受信装置（例えば、STA）の構成を示すブロック図である。
- [0064] 図5に示すように、下り無線受信装置は、受信アンテナ501、無線受信部502、プリアンプル復調部503、データ復調部504、データ復号部505、省電力モード制御部506、送信信号生成部507、無線送信部508、及び送信アンテナ509を含む。
- [0065] プリアンプル復調部503、データ復調部504、データ復号部505、省電力モード制御部506、及び送信信号生成部507の少なくとも1つは、制御部を構成してもよい。
- [0066] 各構成は、複数の構成部が1つの構成部で構成されてもよい。例えば、受信アンテナ501及び送信アンテナ509は、共用された送受信アンテナでもよく、共用にあたって、例えば、方向性結合器あるいは分波器が用いられてもよい。例えば、無線受信部502及び無線送信部508を1つにした無線送受信部としてもよい。
- [0067] 無線受信部502は、受信アンテナ501を介して、下り無線送信装置から送信された信号を受信する。無線受信部502は、省電力モード制御部506から出力された省電力モード情報がawake区間である場合、もしくは省電力モード情報が出力されていない場合、受信信号のダウンコンバート及びA/D変換等の無線受信処理を行う。無線受信部502は、無線受信処理後の受信信号からプリアンプル信号及びデータ信号を抽出し、プリアンプル信号をプリアンプル復調部503に、データ信号をデータ復調部504に出力する。また、無線受信部502は、

省電力モード制御部506から出力された省電力モード情報がdoze区間である場合、無線受信処理を中止する。

[0068] プリアンブル復調部503は、無線受信部502から出力されたプリアンブル信号に対してFFTを行い、データ信号の復調及び復号に用いられる受信制御情報（例えば、BW、MCS、誤り訂正符号の少なくとも1つ）を抽出する。また、プリアンブル復調部503は、プリアンブル信号に含まれる参照信号を基にチャンネル推定を行い、チャンネル推定値を導出する。プリアンブル復調部503は、受信制御情報をデータ復調部504及びデータ復号部505に出力し、チャンネル推定値をデータ復調部504に出力する。

[0069] データ復調部504は、無線受信部502から出力されたデータ信号に対してFFTを行い、プリアンブル復調部503から出力された受信制御情報とチャンネル推定値を用いてデータ信号を復調し、復調データ信号をデータ復号部505に出力する。

[0070] データ復号部505は、データ復調部504から出力された復調データ信号に対して、プリアンブル復調部503から出力された受信制御情報を用いて復号を行う。データ復号部505は、CRC等の方法で復号データ信号に対する誤り判定を行う。復号データ信号に誤りがない場合、データ復号部は復号データ信号を、省電力モード制御部506と送信信号生成部507に出力する。誤り判定の代わりに誤り訂正を行ってもよい。

[0071] 省電力モード制御部506は、データ復号部505から出力された復号データ信号に含まれるR-TWT協調送信のスケジューリング情報のR-TWTの繰り返し周期及び省電力モードのawake/doze区間長に関する情報をバッファに保持する。また、省電力モード制御部506は、現在の省電力モードがawake区間であるかdoze区間であるかを示す省電力モード情報を、無線受信部502と送信信号生成部507に出力する。

[0072] 送信信号生成部507は、データ復号部505から出力された復号データ信号に基づいて、下り無線送信装置宛に送信するデータ系列を生成する。例えば、下り無線送信装置宛に送信するデータ系列は、MAP協調送信に関する能力情報

、R-TWTに関する能力情報、応答信号（ACK又はBA）を含む。また、送信信号生成部507は、省電力モード制御部506から出力された省電力モード情報がawake区間である場合、データ復号部505から出力された復号データ信号に含まれるR-TWT協調送信のスケジューリング情報の低遅延トラヒック信号の種別に基づいて、送信する低遅延トラヒック信号のデータ系列を生成する。

[0073] 一方、送信信号生成部507は、省電力モード制御部506から出力された省電力モード情報がdoze区間である場合、送信信号の生成処理を中止する。また、送信信号生成部507は、データ復号部505から出力された復号データ信号が低遅延トラヒック信号の送信を要求するTrigger frameを含む場合、Trigger frameに含まれる制御情報に基づき、Trigger-based PPDU (TB PPDU)で送信するデータ系列を生成する。送信信号生成部507は、生成したデータ系列に符号化を行い、所定の周波数リソースに割り当てて変調及びIFFT処理をすることでデータ信号を生成する。送信信号生成部は、データ信号に対してプリアンブル信号を付加して無線フレームを生成し、無線送信部508に出力する。

[0074] 無線送信部508は、送信信号生成部507から出力される無線フレームに対して、D/A変換及びキャリア周波数へのアップコンバート等の無線送信処理を行い、送信アンテナ509を介して無線送信処理後の信号を下り無線送信装置に送信する。

[0075] [制御方法]

次に、MAP協調送信に関する低遅延トラヒック情報をR-TWTに関する制御情報で通知する方法について説明する。

[0076] 実施の形態1では、APは、MAP協調送信に関する低遅延トラヒック情報を、R-TWTに関する制御情報で通知する。例えば、APは、MAP協調送信に参加する他のAPにR-TWTに関する制御情報を通知し、R-TWT協調送信を行う。

[0077] MAP協調送信に関する低遅延トラヒック情報を含むR-TWTに関する制御情報の例を図6に示す。図6では、TWT element formatのTraffic Info Controlに含まれるReservedの一部を使用して、Multi-AP DL TID Bitmap Valid及びMulti-AP UL TID Bitmap Validを通知する。

- [0078] Multi-AP DL/UL TID Bitmap Valid = 1の場合、Restricted TWT DL/UL TID Bitmapで、R-TWT協調送信で送信可能なTIDの種別を通知する。つまり、Restricted TWT DL TID Bitmapフィールドは、ダウンリンク（APからSTA方向）のR-TWT協調送信で送信可能なTIDの種別を示す情報を含み、Restricted TWT UL TID Bitmapフィールドは、アップリンク（STAからAP方向）のR-TWT協調送信で送信可能なTIDの種別を示す情報を含む。
- [0079] 詳細には、Multi-AP DL TID Bitmap Validサブフィールドは、ダウンリンクのR-TWT協調送信で送信可能なTIDの種別を示す情報（一例として、Restricted TWT DL TID Bitmapフィールド）が、TWT elementに含まれるか否かを示す情報を含み、Multi-AP UL TID Bitmap Validサブフィールドは、アップリンクのR-TWT協調送信で送信可能なTIDの種別を示す情報（一例として、Restricted TWT UL TID Bitmapフィールド）が、TWT elementに含まれるか否かを示す情報を含む。Restricted TWT DL TID Bitmapフィールド又は／及びRestricted TWT UL TID Bitmapフィールドフィールドの各ビットは、TIDの値に対応し、対応するTIDがR-TWT協調送信で送信可能か否かを示してもよい。
- [0080] フィールド名、サブフィールド名はこれらに限定されない。また、TIDの種別を示すビットマップの代わりに、TIDの最大値又は最小値を通知してもよい。また、TIDの代わりに、R-TWT協調送信で送信可能なアクセスカテゴリ（AC）の種別を示す情報（一例として、アクセスカテゴリAC_VO、AC_VI、AC_BE、AC_BKのそれぞれに対応するビットマップ）をTWT elementに含めてもよい。
- [0081] Multi-AP DL/UL TID Bitmap Valid = 0の場合、R-TWT協調送信で使用可能なTIDの種別は通知しない。また、DL TID Bitmap Valid及びMulti-AP DL TID Bitmap Validの両方のsubfieldが1を通知する組み合わせは禁止する。同様に、UL TID Bitmap Valid及びMulti-AP UL TID Bitmap Validの両方のsubfieldが1を通知する組み合わせは禁止する。
- [0082] R-TWT協調送信の動作例を図7と図8に示す。この時、BSS1はAP1及びSTA1を含み、BSS2はAP2及びSTA2を含むとする。
- [0083] 図7は、BSS毎に異なる送信タイミングを割り当てる場合のR-TWT協調送信

の動作例を示す。

- [0084] 最初にAP1が送信するビーコン信号はBSS毎のTWT elementを含み、例えば、BSS毎のR-TWT SPの期間及び低遅延トラヒックの種別を通知する(S701)。
- [0085] その後、各AP(各BSS)は、ビーコン信号のTWT elementにより、BSS毎に異なるR-TWT SPの期間を所属のSTAに通知する(S702, S703)。また、BSS毎のTWT elementは、Multi-AP DL/UL TID Bitmap Valid = 1であり、異なる低遅延トラヒック信号の種別が通知されてよい。
- [0086] BSS毎のTWT elementの送信後、各APは、awake区間に、BSS毎のTWT elementから取得したR-TWT制御情報を、Basic TFにより、それぞれ配下のSTAに通知する(S704, S707)。
- [0087] 各STA(例えば、STA1及びSTA2)は、UL低遅延トラヒック信号を各所属するAP宛に送信する(S705, S708)。
- [0088] 各AP(例えば、AP1及びAP2)は、UL低遅延トラヒック信号の受信処理を行い、信号誤りが含まれなかった場合、UL低遅延トラヒック信号の送信元STAに対して応答信号(例えば、BA)を送信する(S706, S709)。
- [0089] 図8は、BSS共通の送信タイミングを割り当てる場合のR-TWT協調送信の動作例を示す。
- [0090] 最初に、AP1が送信するビーコン信号はBSS共通のTWT elementを含み、例えば、BSS共通のR-TWT SPの期間及び低遅延トラヒック信号の種別を通知する(S801)。
- [0091] その後、各AP(各BSS)は、ビーコン信号のTWT elementにより、BSS共通のR-TWT SPの期間を所属のSTAに通知する(S802, S803)。
- [0092] また、R-TWT SP中に使用可能な周波数リソース情報をBSS毎に通知してもよい。また、APは、共通のR-TWT SP内で、低遅延トラヒック信号を含むMAP協調送信(例えば、JTやC-BF、C-SR)を行ってもよい。
- [0093] BSS毎のTWT elementの送信(S802, S803)後、各APはawake区間に、BSS毎のTWT elementから取得したR-TWT制御情報を、Basic TFにより、それぞれ配下のSTAに通知する(S804, S805)。

- [0094] 各STA（例えば、STA1及びSTA2）は、UL低遅延トラヒック信号を各所属するAP宛に送信する(S806, S807)。各STAが送信するUL低遅延トラヒック信号は、MAP協調送信であってもよい。
- [0095] 各AP（例えば、AP1及びAP2）は、UL低遅延トラヒック信号の受信処理を行い、信号誤りが含まれなかった場合、UL低遅延トラヒック信号の送信元STAに対して応答信号（例えば、BA）を送信する(S808, S809)。
- [0096] 各APはR-TWT SPの期間（換言すると、awake区間）に、R-TWTに関する制御情報で通知された周波数リソース以外の周波数リソースで非低遅延トラヒック信号を送信してもよい。また、APは、R-TWT SPの期間外（換言すると、doze区間）に、TWT elementでR-TWTの制御情報を通知していないSTAと通信を行ってよい。例えば、TWT elementをSTAに送信して、Individual TWTの制御情報（Individual TWTの区間情報、周波数リソース情報の少なくとも1つ）を通知し、APとSTAはIndividual TWTの制御情報に従って通信を行ってよい。
- [0097] 実施の形態1の制御方法により、APは、BSS毎にR-TWTを制御できる。図7の場合、BSS毎に異なる送信タイミングを割り当てることで、UL低遅延トラヒック信号が他のBSSの信号から受信する与干渉を回避できるため、通信品質を改善できる。また、図8の場合、BSS共通の送信タイミングを割り当て、共通の送信可能な低遅延トラヒック信号の種別を通知することで、R-TWT期間においてUL低遅延トラヒック信号を含むMAP協調送信を実現できる。
- [0098] APがDL低遅延トラヒック信号を含む信号を送信し、STAがDL低遅延トラヒック信号を含む信号を受信することもできる。
- [0099] [実施の形態2]

実施の形態2では、複数のAPと複数のSTAが協調して、低遅延トラヒック情報を非R-TWT制御情報で通知する。また、複数のAPと複数のSTAは、低遅延トラヒック情報に基づいて、低遅延トラヒック信号を送信する。以下、一例として、2つのAPが低遅延トラヒック信号に関する低遅延トラヒック情報を、非R-TWT制御情報を用いてAP間で送受信して、APがDL低遅延トラヒック信号をSTA宛に送信し、STAがDL低遅延トラヒック信号を受信する方法について説明

する。

- [0100] STAがUL低遅延トラフィック信号を含む信号を送信し、APがUL低遅延トラフィック信号を含む信号を受信することもできる。
- [0101] 実施の形態2のAP及びSTAの動作例について説明する。図9は、実施の形態2の一例として、複数のAPでR-TWT期間のMAP協調送信を制御するためのシーケンス図である。この時、BSS1はAP1及びSTA1を含み、BSS2はAP2及びSTA2を含むとする。
- [0102] 各STA（例えば、STA1及びSTA2）は、MAP協調送信に関する能力情報を含むビーコン信号を、共通のBSSに所属するAP宛に送信する(S901, S902)。能力情報を含む信号はビーコン信号に限定されない。例えば、STAがAPに送信するアソシエーション信号にMAP協調送信に関する能力情報が含まれてもよい。
- [0103] 各APは、STAから送信されたビーコン信号の受信処理を行い、MAP協調送信に関する能力情報をバッファに保持する(S903, S904)。
- [0104] 各AP（例えば、AP1及びAP2）は、MAP協調送信に関する能力情報を含むビーコン信号を他のAP宛に送信する(S905, S907)。
- [0105] 各APは、他のAPから送信されたビーコン信号の受信処理を行い、MAP協調送信に関する能力情報をバッファに保持する(S906, S908)。
- [0106] AP1は、TXOPを獲得し、MAP協調送信を主導するSharing APとして動作する。
- [0107] AP1は、Multi-AP協調送信参加要求信号をAP2宛に送信する(S909)。
- [0108] AP2は、Multi-AP協調送信参加要求信号の受信処理を行い(S910)、MAP協調送信に関する能力情報に基づいて、MAP協調送信への参加の可否を決定し、AP1宛にMulti-AP協調送信参加応答信号を送信する(S911)。
- [0109] AP1は、Multi-AP協調送信参加応答信号の受信処理を行い(S912)、MAP協調送信に参加可能なAP及びSTAに対して、低遅延トラフィック制御信号を送信する(S913)。低遅延トラフィック制御信号は、MAP協調送信で送信可能な低遅延トラフィック信号の種別に関する情報を含む。
- [0110] 低遅延トラフィック制御信号を受信したAP及びSTAは、MAP協調送信で送信可

能な低遅延トラヒック信号の種別に関する情報をバッファに保存する(S914)

。

- [0111] AP1は、Multi-AP協調送信制御信号をAP2宛に送信する(S915)。Multi-AP協調送信制御信号は、MAP協調送信の種別情報、MAP協調送信信号の宛先情報、各APが使用可能なリソース情報（例えば、周波数リソース情報、時間リソース情報の少なくとも1つ）、協調送信での振幅・位相への重みづけ（ステアリング、Spatial mapping、又は送信precodingとも呼ぶ）に関する情報や送信電力情報、送信タイミング情報の少なくとも1つを含む。
- [0112] Multi-AP協調送信制御信号を受信したAP2は、Multi-AP協調送信制御信号の情報をバッファに保存する(S916)。
- [0113] 各AP(例えば、AP1及びAP2)は、Multi-AP協調送信制御信号で指示された送信タイミング、リソース情報、及び低遅延トラヒック制御信号で指示された低遅延トラヒック信号の種別に従い、DL低遅延トラヒック信号を含むMAP協調送信信号をSTA宛に送信する(S917, S918)。
- [0114] 各STA(例えば、STA1及びSTA2)はDL低遅延トラヒック信号を含むMAP協調送信信号の受信処理を行い(S919, S920)、信号誤りが含まれなかった場合、MAP協調送信信号の送信元APに対して応答信号（例えば、ACK又はBA）を送信する(S921, S922)。
- [0115] [構成例]
実施の形態2のAP及びSTAの構成例について説明する。
- [0116] 図10は、実施の形態2に係る下り無線送信装置（例えば、AP）の構成を示すブロック図である。
- [0117] 図10に示すように、下り無線送信装置は、受信アンテナ1001、無線受信部1002、プリアンプル復調部1003、データ復調部1004、データ復号部1005、低遅延トラヒック制御部1006、Multi-AP協調制御部1007、スケジューリング部1008、データ生成部1009、データ符号化部1010、データ変調部1011、プリアンプル生成部1012、無線送信部1013、及び送信アンテナ1014を含む。
- [0118] プリアンプル復調部1003、データ復調部1004、データ復号部1005、低遅延

トラヒック制御部1006、Multi-AP協調制御部1007、スケジューリング部1008、データ生成部1009、データ符号化部1010、データ変調部1011及びプリアンブル生成部1012の少なくとも1つは、制御部を構成してもよい。

[0119] 各構成は、複数の構成部が1つの構成部で構成されてもよい。例えば、受信アンテナ1001及び送信アンテナ1014は、共用された送受信アンテナでもよく、共用にあたって、例えば、方向性結合器又は分波器が用いられてもよい。例えば、無線受信部1002及び無線送信部1013を1つにした無線送受信部としてもよい。

[0120] 無線受信部1002は、受信アンテナ1001を介して、下り無線送信装置又は下り無線受信装置（例えば、STA）から送信された信号を受信し、ダウンコンバート及びA/D変換等の無線受信処理を行う。無線受信部1002は、無線受信処理後の信号からプリアンブル部（プリアンブル信号とも呼ぶ）とデータ部（データ信号とも呼ぶ）を抽出（又は、分割）し、プリアンブル信号をプリアンブル復調部1003に、データ信号をデータ復調部1004に出力する。

[0121] プリアンブル復調部1003は、無線受信部1002から出力されたプリアンブル信号に対して、FFTを行い、データ信号の復調及び復号に用いられる受信制御情報（例えば、BW、MCS、誤り訂正符号の少なくとも1つ）を抽出する。また、プリアンブル復調部1003は、プリアンブル信号に含まれる参照信号を基にチャネル推定を行い、チャネル推定値を導出する。プリアンブル復調部1003は、受信制御情報をデータ復調部1004及びデータ復号部1005に出力し、チャネル推定値をデータ復調部1004に出力する。

[0122] データ復調部1004は、無線受信部1002から出力されたデータ信号に対してFFTを行い、プリアンブル復調部1003から出力された受信制御情報とチャネル推定値を用いて復調を行う。データ復調部1004は、復調データ信号をデータ復号部1005に出力する。

[0123] データ復号部1005は、データ復調部1004から出力された復調データ信号に対して、プリアンブル復調部1003から出力された受信制御情報を用いて復号を行う。データ復号部1005は、CRC等の方法で復号データ信号に対して誤り判

定を行う。復号データ信号に誤りがない場合、データ復号部1005は復号データ信号を、低遅延トラヒック制御部1006、Multi-AP協調制御部1007、及びスケジューリング部1008に出力する。誤り判定の代わりに誤り訂正を行ってもよい。

[0124] 低遅延トラヒック制御部1006は、データ復号部1005から出力された復号データ信号に含まれる低遅延トラヒック情報をバッファに保存し、低遅延トラヒック情報として、低遅延トラヒック信号の送受信が可能な下り無線送信装置及び下り無線受信装置情報、及び送信可能な低遅延トラヒック信号の種別をスケジューリング部1008に出力する。

[0125] Multi-AP協調制御部1007は、データ復号部1005から出力された復号データ信号に含まれるMAP協調送信に関する能力情報を基に、MAP協調送信に参加可能な下り無線送信装置及び下り無線受信装置を判別し、MAP協調送信参加可否情報をスケジューリング部1008に出力する。

[0126] スケジューリング部1008は、低遅延トラヒック制御部1006から出力された低遅延トラヒック情報と、Multi-AP協調制御部1007から出力されたMAP協調送信参加可否情報を基に、MAP協調送信に関するスケジューリング情報（例えば、MAP協調送信で送信可能な低遅延トラヒック信号の種別、MAP協調送信の種別、MAP協調送信に参加するユーザ情報、ユーザ毎に使用可能なリソース（例えば、周波数リソース、時間リソースの少なくとも1つ）情報、MCS、誤り訂正符号の少なくとも1つ）を決定する。

[0127] また、スケジューリング部1008は、データ復号部1005から出力された復号データ信号に、他の下り無線送信装置が生成したMAP協調送信に関するスケジューリング情報が含まれる場合、MAP協調送信に関するスケジューリング情報に基づいて、配下の下り無線受信装置宛に送信する低遅延トラヒック信号のスケジューリング情報（例えば、低遅延トラヒック信号の送信を要求するユーザ情報、ユーザ毎に使用可能なリソース（例えば、周波数リソース、時間リソースの少なくとも1つ）情報、MCS、誤り訂正符号の少なくとも1つ）を決定する。スケジューリング部1008は、MAP協調送信に関するスケジューリン

グ情報及び低遅延トラヒック信号のスケジューリング情報を、データ生成部1009、データ符号化部1010、データ変調部1011、及びプリアンブル生成部1012に出力する。

- [0128] データ生成部1009は、スケジューリング部1008から出力されたスケジューリング情報（MAP協調送信に関するスケジューリング情報及び低遅延トラヒック信号のスケジューリング情報）に基づいて、下り無線送信装置又は下り無線受信装置宛に送信するデータ系列を生成する。例えば、下り無線送信装置宛に送信するデータ系列は、MAP協調に関する能力情報、MAP協調送信参加要求信号、MAP協調送信参加応答信号、MAP協調送信に関する低遅延トラヒック制御信号、MAP協調送信制御信号の少なくとも1つを含む。例えば、下り無線受信装置に送信するデータ系列は、MAP協調送信に関する低遅延トラヒック制御信号及び下り無線受信装置宛の低遅延トラヒック信号を含む。データ生成部1009は、データ符号化部1010にデータ系列を出力する。
- [0129] データ符号化部1010は、データ生成部1009から出力されたデータ系列に対して、スケジューリング部から出力されたスケジューリング情報に基づいて符号化を行い、符号化データ信号をデータ変調部1011に出力する。
- [0130] データ変調部1011は、データ符号化部1010から出力された符号化データ信号に対して、スケジューリング部1008から出力されたスケジューリング情報に基づいて変調及びIFFTを行い、変調データ信号を無線送信部1013に出力する。
- [0131] プリアンブル生成部1012は、スケジューリング部1008から出力されたスケジューリング情報に基づいてプリアンブル信号を生成する。プリアンブル生成部1012は、変調及びIFFT処理を行い、プリアンブル信号を無線送信部1013に出力する。
- [0132] 無線送信部1013は、データ変調部1011から出力された変調データ信号に、プリアンブル生成部1012から出力されたプリアンブル信号を付加して無線フレーム（パケット信号とも呼ぶ）を生成する。無線送信部1013は、無線フレームに対するD/A変換、及びキャリア周波数に対するアップコンバート等の無

線送信処理を行い、送信アンテナ1014を介して無線送信処理後の信号を、下り無線送信装置又は下り無線受信装置に送信する。

[0133] 図11は、実施の形態2に係る下り無線受信装置（例えば、STA）の構成を示すブロック図である。

[0134] 図11に示すように、下り無線受信装置は、受信アンテナ1101、無線受信部1102、プリアンブル復調部1103、データ復調部1104、データ復号部1105、低遅延トラヒック制御部1106、送信信号生成部1107、無線送信部1108、及び送信アンテナ1109を含む。

[0135] プリアンブル復調部1103、データ復調部1104、データ復号部1105、低遅延トラヒック制御部1106、及び送信信号生成部1107の少なくとも1つは、制御部を構成してもよい。

[0136] 各構成は、複数の構成部が1つの構成部で構成されてもよい。例えば、受信アンテナ1101及び送信アンテナ1109は、共用された送受信アンテナでもよく、共用にあたって、例えば、方向性結合器又は分波器が用いられてもよい。例えば、無線受信部1102及び無線送信部1108を1つにした無線送受信部としてもよい。

[0137] 無線受信部1102は、受信アンテナ1101を介して、下り無線送信装置から送信された信号を受信する。無線受信部1102は、受信信号のダウンコンバート及びA/D変換等の無線受信処理を行う。無線受信部1102は、無線受信処理後の受信信号からプリアンブル信号及びデータ信号を抽出し、プリアンブル信号をプリアンブル復調部1103に、データ信号をデータ復調部1104に出力する。

[0138] プリアンブル復調部1103は、無線受信部1102から出力されたプリアンブル信号に対してFFTを行い、データ部の復調及び復号に用いられる受信制御情報（例えば、BW、MCS、誤り訂正符号の少なくとも1つ）を抽出する。また、プリアンブル復調部1103は、プリアンブル信号に含まれる参照信号を基にチャネル推定を行い、チャネル推定値を導出する。プリアンブル復調部1103は、受信制御情報をデータ復調部1104及びデータ復号部1105に出力し、チャネル推定値をデータ復調部1104に出力する。

- [0139] データ復調部1104は、無線受信部1102から出力されたデータ信号に対してFFTを行い、プリアンブル復調部1103から出力された受信制御情報とチャネル推定値を用いてデータ信号を復調し、復調データ信号をデータ復号部1105に出力する。
- [0140] データ復号部1105は、データ復調部1104から出力された復調データ信号に対して、プリアンブル復調部1103から出力された受信制御情報を用いて復号を行う。データ復号部1105は、CRC等の方法で復号データ信号に対して誤り判定を行う。復号データ信号に誤りがない場合、データ復号部は復号データ信号を、低遅延トラヒック制御部1106と送信信号生成部1107に出力する。誤り判定の代わりに誤り訂正を行ってもよい。
- [0141] 低遅延トラヒック制御部1106は、データ復号部1105から出力された復号データ信号に含まれる低遅延トラヒック情報をバッファに保存し、送信可能な低遅延トラヒック信号の種別を送信信号生成部1107に出力する。
- [0142] 送信信号生成部1107は、データ復号部1105から出力された復号データ信号に基づいて、下り無線送信装置宛に送信するデータ系列を生成する。例えば、下り無線送信装置宛に送信するデータ系列は、MAP協調送信に関する能力情報、下り無線送信装置から送信された低遅延トラヒック信号を含む信号に対する応答信号（ACKやBA）の少なくとも1つを含む。また、下り無線送信装置宛に送信するデータ系列は、低遅延トラヒック制御部1106から出力された低遅延トラヒック情報で送信が許可された低遅延トラヒック信号の種別に基づいて決定した、下り無線送信装置宛に送信する低遅延トラヒック信号のデータ系列を含む。送信信号生成部1107は、生成したデータ系列に符号化を行い、所定の周波数リソースに割り当てて変調及びIFFT処理をすることでデータ信号を生成する。送信信号生成部1107は、データ信号に対してプリアンブル信号を付加して無線フレームを生成し、無線送信部1108に出力する。
- [0143] 無線送信部1108は、送信信号生成部1107から出力される無線フレームに対して、D/A変換及びキャリア周波数へのアップコンバート等の無線送信処理を行い、送信アンテナ1109を介して無線送信処理後の信号を下り無線送信装置

に送信する。

- [0144] 実施の形態 1 及び実施の形態 2 として説明したように、本開示の AP は、低遅延トラヒック情報を他の AP に通知する。
- [0145] 低遅延トラヒック信号とは、例えば、優先度（例えば、送信可否情報やユーザ毎の優先権（User priority））を持つトラヒック信号、バッファに保存されている量（Buffer queue size）が大きいトラヒック信号、許容遅延量（Delay Bound）が小さいトラヒック信号、要求品質（MAC Service Data Unit (MSDU) delivery ratio）が高いトラヒック信号の少なくとも 1 つである。
- [0146] また、低遅延トラヒック情報は、例えば、送信可否を決定する TID bitmap 情報、TID 毎のバッファ情報（Buffer status report (BSR)）、QoS 情報の少なくとも 1 つを含む。
- [0147] 実施の形態 1 では、AP は、MAP 協調送信に関する低遅延トラヒック情報を R-TWT 制御情報、例えば、TWT element（例えば、図 6）を含むフレーム、又は、MAP 協調送信に関する能力情報及び R-TWT に関する能力情報を含むビーコン信号又はアソシエーション信号で通知する。
- [0148] 実施の形態 2 では、AP は、MAP 協調送信に関する低遅延トラヒック情報を非 R-TWT 制御情報で通知する。MAP 協調送信に関する低遅延トラヒック情報を非 R-TWT 制御情報で通知する場合の通知例を以下に示す。実施の形態 2 では、以下の通知例のいずれかの方法を使用し、AP が、AP 間で MAP 協調送信に関する低遅延トラヒック情報を通知することにより、MAP 協調送信で送信可能な低遅延トラヒック信号を決定することができる。
- [0149] [実施の形態 2 の通知例 1]
- 通知例 1 では、MAP 協調送信に関する低遅延トラヒック情報は TID を用いて通知される。
- [0150] 例えば、MAP 協調送信に関する低遅延トラヒック情報は、図 12 のように TWT element と異なるエレメント（又は、フレーム、サブフレーム：以下、マネジメント信号と呼ぶ）で通知されてもよい。一例として、図 12 のマネジメント信号を、Multi-AP Traffic エレメントと称してもよい。AP は、図 12 の

マネジメント信号を、Multi-APの動作を設定又は開始するためのマネジメントフレーム（例えば、Multi-AP Setupフレーム(図示せず)、Multi-AP Reconfigurationフレーム(図示せず)、図9のMulti-AP協調送信参加要求／応答信号、等）に含めて送信してもよい。図12のマネジメント信号に含まれるMulti-AP DL TID bitmap及びMulti-AP UL TID bitmapは、各bit = 1ならばbitが対応するTIDがMAP協調送信で送信可能であることが通知され、各bit = 0ならばbitが対応するTIDがMAP協調送信で送信不可であることが通知される。

- [0151] あるいは、MAP協調送信に関する低遅延トラヒック情報は、Trigger frameで通知されてもよい。Trigger frameで通知するMAP協調送信に関する低遅延トラヒック情報は、MAP協調送信方法（Multi-AP sequence）で変更されてもよい。
- [0152] MAP協調送信の制御信号（例えば、Multi-AP sequence = negotiation）でMAP協調送信に関する低遅延トラヒック信号のリクエスト情報が通知されてもよい。図13に、MAP協調送信の制御信号でMAP協調送信に関する低遅延トラヒック情報が通知されるシグナリング例を示す。図13に含まれるMulti-AP request DL TID bitmap及びMulti-AP request UL TID bitmapは、各bit = 1ならばbitが対応するTIDをMAP協調送信で送信したいことが通知され、各bit = 0ならばbitが対応するTIDをMAP協調送信で送信したくないことが通知される。
- [0153] MAP協調送信の送信開始通知信号（例えば、Multi-AP Sequence = JT/C-BF/C-SR/C-OFDMA）でMAP協調送信で使用可能な低遅延トラヒック情報が通知されてもよい。図14に、MAP協調送信の送信開始通知信号でMAP協調送信に関する低遅延トラヒック情報が通知されるシグナリング例を示す。図14に含まれるMulti-AP TID bitmapは、Multi-AP sequenceで通知したMAP協調送信方法で使用可能なTIDが通知される。例えば、Multi-AP TID bitmapは、各bit = 1ならば対応するTIDは通知されたMAP協調送信方法で送信可能であることが通知され、各bit = 0ならば対応するTIDは通知されたMAP協調送信で送信不可であることが通知される。図14では、Multi-AP sequenceでDL/ULも指定され

るので、DL又はULの1つのbitmapとしているが、DL/UL別の2つのbitmapを用いてもよい。

- [0154] MAP協調送信に関する低遅延トラフィック情報がマネジメント信号で通知される場合の動作例を図15に示す。なお、図15では、マネジメント信号としてAssociation request信号、Association Response信号を用いる例を示すが、マネジメント信号はこれに限定されず、他のフレーム種別であってもよい。
- [0155] 図15では、3つのAPがマネジメント信号を用いてMAP協調送信で使用する低遅延トラフィック情報（例えば、TID）を決定する例を示す。図15では、AP1-3は、複数のAPから構成される協調グループ（例えば、AP candidate set）に含まれ、AP1は協調グループの制御を主導するCoordination APとして動作する。
- [0156] S1501において、AP2及びAP3は、AP1が制御する協調グループに参加するために、Association Request信号をAP1に通知する。このときAP2及びAP3は、図12のシグナリングを使用して、MAP協調送信で使用したい低遅延トラフィック信号の低遅延トラフィック情報（例えば、TID）を、Association Request信号に含めてAP1に通知する。
- [0157] S1502において、AP1は、AP2及びAP3の送信信号に含まれるMAP協調送信で使用したい低遅延トラフィック信号の低遅延トラフィック情報（例えば、TID）を基に、協調グループで使用したい低遅延トラフィック信号の低遅延トラフィック情報（例えば、TID）を決定する。AP1は、図12のシグナリングを使用して、協調グループで使用可能な低遅延トラフィック信号の低遅延トラフィック情報（例えば、TID）をAssociation Response信号に含めてAP2及びAP3に通知する。
- [0158] S1503において、TXOPを取得しSharing APとして動作するAP2は、図13のシグナリングを使用して、MAP協調送信で使用したい低遅延トラフィック信号の低遅延トラフィック情報（例えば、TID）のリクエスト情報をShared APであり、AP2とバーチャル(Virtual) BSSを構成するAP3に通知する。Virtual BSSとは、実際にMAP協調送信を行う協調グループのことを示す。

- [0159] S1504において、MAP協調送信で使用したい低遅延トラヒック信号の低遅延トラヒック情報（例えば、TID）のリクエスト情報を受信したAP3は、図12のシグナリングを使用して、MAP協調送信で使用したい低遅延トラヒック信号の低遅延トラヒック情報（例えば、TID）を応答する。
- [0160] S1505において、AP2は、AP3から受信したMAP協調送信で使用したい低遅延トラヒック信号の低遅延トラヒック情報（例えば、TID）を基に、MAP協調送信方法、及びMAP協調送信で使用可能な低遅延トラヒック情報（例えば、TID）を決定し、図14のシグナリングを使用して、AP3に通知する。
- [0161] S1502でCoordination APから通知された低遅延トラヒック情報（例えば、TID）に対し、Virtual BSSを構成するSharing APとShared APの間での通信（S1503, S1504）により、より詳細に低遅延トラヒック情報（例えば、TID）を決定することができる。そして、これらの方法によって、AP間で低遅延トラヒック情報を通知することで、MAP協調送信で送信可能な低遅延トラヒック情報（例えば、TID）を決定することができる。
- [0162] [実施の形態2の通知例2]
通知例2では、MAP協調送信に関する低遅延トラヒック情報は、バッファ情報で通知される。
- [0163] 例えば、MAP協調送信に関する低遅延トラヒック情報は、図16に示すBSR formatを使用して通知されてもよい。例えば、図16のシグナリングに含まれるAccess category index (ACI) Highで通知されるACのバッファトラヒック量がQueue Size Highで通知される。
- [0164] MAP協調送信に関する低遅延トラヒック情報がバッファ情報で通知される場合の動作例を、図17に示す。
- [0165] Sharing APであるAP1は、MAP協調送信に関する低遅延トラヒック情報を送受信するため、例えば、AP2の宛先情報をBSRPのMACヘッダ、もしくはユーザ情報のAID12に含めたBSR Polling (BSRP) をAP2に送信し、BSRの送信を要求してよい(S1701)。
- [0166] BSRPを受信したAP2は、BSRをAP1に送信する(S1702)。

- [0167] AP1は、AP2から通知されたBSRを基に、MAP協調送信方法及びMAP協調送信で送信可能な低遅延トラヒック情報をAP2に送信する(S1703)。
- [0168] また、MAP協調送信に関する低遅延トラヒック情報（MAP協調送信で送信したいTID毎のキューサイズ）は、TID bitmapとBSRを組み合わせで通知されてもよい。このシグナリング例を図18に示す。図18では、Multi-AP TID Bitmapの各bit = 1ならば、そのbitが対応するTIDのバッファトラヒック量が各Queue Size of TID n（nはTIDに対応する）で通知される。また、Multi-AP TID Bitmapの各bit = 0ならば、そのbitが対応するTIDのバッファトラヒック量は通知されない。
- [0169] [実施の形態2の通知例3]
- 通知例3では、MAP協調送信に関する低遅延トラヒック情報は、QoS情報で通知される。QoS情報とは、例えば優先度（例えば、User priority）、許容最大遅延量（Delay Bound）、品質情報（MSDU Delivery Ratio）等の少なくとも1つを含む。
- [0170] 例えば、MAP協調送信に関する低遅延トラヒック情報は、図19に示すQoS Characteristics elementで通知されてもよい。例えば、Control Infoに含まれるReservedの一部がMAP QoS Infoとして使用され、MAP協調送信に関するQoS情報かどうか通知される。例えば、MAP QoS Info = 1の場合、QoS Characteristics elementで通知される情報（例えば、TID、User Priority、Delay Bound、MSDU Delivery Ratio等）は、MAP協調送信に関するQoS情報であり、MAP QoS Info = 0の場合、QoS Characteristics elementで通知される情報は非MAP協調送信に関するQoS情報である。
- [0171] また、例えば、MAP協調送信に関する低遅延トラヒック情報は、図20に示すtraffic specification (TSPEC) elementで通知される。例えば、Traffic Stream (TS) Infoに含まれるReservedの一部がMAP TS infoとして使用され、MAP協調送信に関するQoS情報かどうか通知される。例えば、MAP TS Info = 1の場合、TSPEC elementで通知される情報（例えば、TID、User Priority、Delay Bound等）は、MAP協調送信に関するQoS情報としてもよい。TS Info

に含まれるTraffic Typeを使用して、Traffic Type = 1の場合、MAP協調送信に関する定期的なトラヒック信号であることが通知され、Traffic Type = 0の場合、MAP協調送信に関する非定期的なトラヒック信号であることが通知される、としてもよい。

[0172] また、例えば、MAP TS Info = 0の場合、TSPEC elementで通知される情報は非MAP協調送信に関するQoS情報としてもよい。

[0173] また、例えば、MAP協調送信に関する低遅延トラヒック情報は、図21に示すtraffic classification (TCLAS) elementで通知されてもよい。例えば、TCLAS elementに含まれるUser PriorityのReservedの一部、User Priority = 12 - 23を用いて、表2のようにMAP協調送信に関する優先度及びACが通知されてもよい。

[0174] [表2]

User Priority	Meaning
0-7	The User Priority of an MSDU
8	The AC value of an MPDU is AC-VO
9	The AC value of an MPDU is AC-VI
10	The AC value of an MPDU is AC-BE
11	The AC value of an MPDU is AC-BK
12-19	The User Priority of an MSDU for Multi-AP
20	The AC value of an MPDU for Multi-AP is AC-VO
21	The AC value of an MPDU for Multi-AP is AC-VI
22	The AC value of an MPDU for Multi-AP is AC-BE
23	The AC value of an MPDU for Multi-AP is AC-BK
24-254	Reserved
255	The User Priority field is not used for comparison

[0175] また、例えば、MAP協調送信に関する低遅延トラヒック情報は、図22に示すIntra-Access Category elementで通知されてもよい。例えば、Intra Access Priorityに含まれるReservedの一部をMAP User Priorityとし、MAP User PriorityでMAP協調送信に関するQoS情報かどうか通知されてもよい。例えば、MAP User Priority = 1の場合、Intra-Access Category elementで通知されるUser priorityは、MAP協調送信に関するAC内のストリームの優先度が通知され、MAP User Priority = 0の場合、Intra-Access Category element

で通知されるUser priorityが、非MAP協調送信に関するAC内のストリームの優先度を通知される、としてもよい。

- [0176] 図23にMAP協調送信に関する低遅延トラフィック情報がTSPEC elementを用いて通知される場合の動作例を示す。
- [0177] Sharing APであるAP1は、所望のMAP協調送信において低遅延トラフィック信号を送信する場合のQoS情報が設定されたTSPEC elementが含まれているadd Traffic Stream (ADDTS) Requestを、Shared APであるAP2に送信する(S2301)。
- [0178] AP2は、ADDTS Requestを受信し、TSPECに記載のMAP協調送信への受付可否をADDTS Responseで通知する(S2302)。
- [0179] ADDTS Responseを受信したAP1は、TSPEC elementで通知したQoS情報を満たす制御情報（例えば、MCS、誤り訂正方法等の少なくとも1つ）を含むMAP Trigger frameをAP2に送信する(S2303)。
- [0180] AP1とAP2は、MAP Trigger frameで通知された制御情報に従い、MAP協調送信を実施する(S2304, S2305)。
- [0181] AP1は、delete TS (DELTS)信号を送信し、TSPEC elementで通知したQoS情報を満たす通信の終了を通知する(S2306)。
- [0182] なお、図23ではSharing APがADDTS RequestをShared APに送信する例を示したが、Shared APがADDTS RequestをSharing APに送信してもよい。
- [0183] 図24にMAP協調送信に関する低遅延トラフィック情報がStream Classification Service (SCS)の制御信号を用いて通知される場合の動作例を示す。
- [0184] Sharing APであるAP1は、所望のMAP協調送信において低遅延トラフィックを送信する場合のQoS情報を含むSCS Request信号をShared APであるAP2宛に送信する(S2401)。
- [0185] 例えばAP1は、図25に示すようにSCS Descriptor ListをSCS Requestに含めて通知する。例えば、SCS Descriptor Listに含まれるTCLAS elementを用いて、図21のようにMAP協調送信用のUser Priorityを通知してよい。また、SCS Descriptor ListのIntra-Access Category priority elementを用いて

、図 2 2 のようにMAP協調送信のAC内でのストリームの優先順位を通知してよい。また、SCS RequestにQoS Characteristics elementを含めて、MAP協調送信のQoS情報を通知してもよい。

[0186] SCS Requestを受信したAP2は、SCS Request信号に含まれるMAP協調送信への受付可否をSCS Responseを含めてAP1に通知する(S2402)。

[0187] SCS Requestを受信したAP1は、SCS Requestで通知したQoS情報を満たす制御情報を含むMAP Trigger frameをAP2に送信する(S2403)。

[0188] AP1とAP2はMAP Trigger frameで通知された制御情報に従い、MAP協調送信を実施する(S2404, S2405)。

[0189] AP1は、SCS Responseで、SCS Requestで通知したQoS情報を満たすSCS送信の終了を通知する(S2406)。

[0190] なお、図 2 4 では、Sharing APがSCS RequestをShared APに送信する例を示したが、Shared APがSCS RequestをSharing APに送信してもよい。また、SCS Requestから始まる一連のSCS送信は、TSPEC elementを使用したQoS通信期間中に実施されてよい。例えば、ADDTTS Requestに対するADDTTS Responseの送信後、SCS Requestが送信されてもよい。また、QoS Characteristics elementは、図 6 に示すR-TWT協調に関するTWT elementに含められて、R-TWT SP期間内の送信信号に関するQoS情報が通知されてもよい。

[0191] [実施の形態 2 の制御方法 1]

APが、他の端末 (AP及びSTA) の低遅延トラヒック情報を基に、MAP協調送信で使用可能な低遅延トラヒック情報を決定する方法について説明する。

[0192] 例えば、MAP協調送信を制御するAP (Coordination AP及びSharing AP) は、他のAPの低遅延トラヒック情報を使用して、MAP協調送信で使用可能な低遅延トラヒック情報を決定する。

[0193] 具体的には、各APのTID bitmapの論理和 (OR) 又は論理積 (AND) によって、MAP協調送信で使用可能な低遅延トラヒック情報を決定してもよい。また、TID毎のバッファトラヒック量の合計値を基に、MAP協調送信で使用可能な低遅延トラヒック情報を決定してもよい。

- [0194] また、APは、STAの低遅延トラフィック情報を基に、他のAPに送信する低遅延トラフィック情報を決定してもよい。例えば、APは、配下の全STAのBSRを基に、BSS毎のBSR（以下、「BSS BSR」と呼ぶ）を導出し、他のAPに通知してもよい。
- [0195] BSS BSRの例を図26に示す。BSS BSRは、DL MAP BSRにAPのBSRを含み、UL MAP BSRにAP配下のSTA数を示すNumber of STAs、及び各STAのBSRを含む。また、BSS BSRに含まれるDL/UL MAP BSRは、図18に示すような、TID bitmapとBSRを組み合わせたシグナリングが使用されてもよい。また、BSS BSRに含まれるDL MAP BSRは、1つのBSRに全STAのバッファトラフィック量の合計値が通知されてもよいし、特定のMAP協調送信に参加するSTA（もしくは参加しないSTA）のバッファトラフィック量の合計値が通知されてもよい。
- [0196] 実施の形態2の制御方法1の動作例を図27に示す。
- [0197] 図27では、各AP（例えば、AP1及びAP2）がそれぞれ配下のSTA（例えば、STA1及びSTA2）に対してBSRPを送信し（S2701, S2703）、各STA（例えば、STA1及びSTA2）は所属するAPに対してBSRを送信する（S2702, S2704）。
- [0198] TXOPを取得し、Sharing APとなったAP1は、AP2にBSRPを送信し、AP2の所属するBSS2に関するBSS BSRの送信を要求する（S2705）。
- [0199] BSRPを受信したAP2は、AP1にBSS BSRを送信する（S2376）。
- [0200] AP1は、AP2から受信したBSS BSRに基づき、AP1及びAP2のMAP協調送信で使用する低遅延トラフィック情報を決定し、MAP Trigger frameで、MAP協調送信方法と共に送信可能な低遅延トラフィック情報をAP2に通知する（S2707）。
- [0201] 実施の形態2の制御方法1により、他のBSSに所属するAP及びSTAのBSRに基づき、MAP協調送信で使用する低遅延トラフィック情報をAP間のネゴシエーションにより決定できる。特に、UL MAP協調送信において、STAが送信する低遅延トラフィック情報を適切に決定できる。
- [0202] [実施の形態2の制御方法2]
- 実施の形態2の制御方法2では、APは低遅延トラフィック情報を基にMAP協調送信を制御する。

- [0203] 制御方法 2-1 では、例えば、低遅延トラヒック情報の有無でMAP協調送信の制御AP（例えば、Sharing AP）が決定される。11beでは、TXOPを取得したAPがSharing APとしてMAP協調送信の制御を行うことができることが知られているが、制御方法 2-1 によれば、Sharing APは、他のAPの低遅延トラヒック情報を基に、他のAPにSharing APを変更してもよい。
- [0204] 例えば、Sharing APは、TID bitmapに含まれる1を示すbit数、又はバッファトラヒック量が他のAPのほうが多い場合、Sharing APを他のAPに変更してもよい。
- [0205] この動作例を図 28 に示す。
- 図 28 では、TXOPを取得したSharing AP（例えば、AP1）は、MAP Trigger frameを送信し、自身の低遅延トラヒック情報を通知すると共に、他のAP（例えば、Shared AP、AP2）に低遅延トラヒック情報の送信を要求する(S2801)。
- [0206] Shared AP（例えば、AP2）は、MAP Trigger frameへの応答として、低遅延トラヒック情報を送信する(S2802)。
- [0207] Shared APの低遅延トラヒック情報を受信したSharing AP（例えば、AP1）は、自身（例えば、AP1）の低遅延トラヒック情報よりもShared AP（例えば、AP2）の低遅延トラヒック情報が多い場合、Multi-User-Request to Send TXOP Sharing (MU-RTS TXS) Trigger frameをShared AP（例えば、AP2）宛に送信し(S2803)、TXOPの制御権をShared AP（例えば、AP2）に移して、Shared AP（例えば、AP2）をSharing APに変更してもよい。自AP（例えば、AP1）は、MU-RTS TXS Trigger frameの送信後はShared APとして動作する。
- [0208] 解決方法 2-1 では、AP間で低遅延トラヒックの送受信を行い、低遅延トラヒックを多く持つAPにTXOPの制御権を移してSharing APとして動作することで、Sharing APは低遅延トラヒックを優先して送信するスケジューリングが可能になる。
- [0209] 制御方法 2-2 では、制御AP（例えば、Sharing AP）は、低遅延トラヒック情報の有無でMAP協調送信に参加するAPを決定する。
- [0210] 具体的には、Sharing APは、他のAPの低遅延トラヒック情報を基に、低遅

延トラヒック信号を持たない（又は低遅延トラヒック信号が少ない）APはMAP協調送信へ参加することを決定する。一方、Sharing APは、低遅延トラヒック信号を持つ（又は低遅延トラヒック信号が多い）APはMAP協調送信に参加しないことを決定する。この時、Sharing APは、MAP協調送信用と非MAP協調送信用で異なる周波数リソースを割り当てる。この動作例を図29に示す。

[0211] 図29では、TXOPを取得したSharing APは、MAP Trigger frameを送信し、自身の低遅延トラヒック情報を通知すると共に、他のAP（例えば、Shared AP1及びShared AP2）に低遅延トラヒック情報の送信を要求する(S2901)。

[0212] 各Shared APは、MAP Trigger frameへの応答として、低遅延トラヒック情報を送信する(S2902)。

[0213] 例えば、Sharing APとShared AP1の低遅延トラヒック情報に含まれるTID bitmap=00000000であり、Shared AP2の低遅延トラヒック情報に含まれるTID bitmap=11110000とする。

[0214] この時、Sharing APは、各APのTID bitmapを基に、Sharing APとShared AP1は低遅延トラヒック信号を持たない（少ない）から、MAP協調通信への参加を決定するが、Shared AP2は低遅延トラヒック信号を持つ（多い）から、MAP協調通信へ参加しないことを決定する。

[0215] Sharing APは、各APのTID bitmapを基に、MAP Trigger frameで、Sharing APとShared AP1のMAP協調送信に関する制御情報（例えば、周波数リソース情報）を通知するとともに(S2903)、MU-RTS TXS Trigger frameでShared AP2の低遅延トラヒック送信に関する制御情報（例えば、周波数リソース情報）を通知する(S2904)。

[0216] Sharing APと各Shared APは、MAP協調送信及び低遅延トラヒック信号の送信で使用する周波数リソース情報を含むチャネル情報（例えば、Primary channel番号や周波数帯域幅）を配下のSTAに通知する(S2905, S2906, S2907)。

[0217] Sharing APとShared AP1は、MAP協調送信を実施する。例えば、Shared AP1はMAP協調送信の制御情報をSharing APに送信し(S2908)、Sharing APは、MAP協調送信の制御情報（例えば、MAP協調送信の種別や送信タイミング、宛先ST

A情報)を含むMAP Trigger frameをShared APに送信する(S2909)。

[0218] Sharing APとShared AP1は、MAP Trigger frameに含まれる制御情報に基づき、配下のSTA(例えば、STA1及びSTA2)宛にMAP協調信号を送信する(S2910)。

[0219] 一方、低遅延トラヒック信号の送信を行うShared AP2は、割り当てられた周波数リソースで低遅延トラヒック(Latency sensitive (LS))信号を配下のSTA宛(例えば、STA3)に連続して送信する(S2911, S2913, S2915)。

[0220] Shared AP2の配下のSTA(例えば、STA3)は、LSに対するACKを送信する(S2912, S2914, S2916)。

[0221] 解決方法2-2では、低遅延トラヒック信号の有無でMAP協調送信に参加するAPを決定することで、各APの低遅延トラヒック信号の送信要求に基づいたMAP協調制御を行うことができる。例えば、低遅延トラヒック信号を送信したいAPは、非MAP協調送信で低遅延トラヒック信号の連続送信ができる。また、低遅延トラヒック信号を送信しないAPは、MAP協調送信により通信品質を向上することができる。

[0222] 制御方法2-3では、低遅延トラヒック信号の有無でC-SRの制御情報を変更する。C-SRの制御情報として3つを例示する。

[0223] 1番目の例示は、低遅延トラヒック信号の有無で、C-SRの送信電力制御方法を決定する。C-SRの協調制御に参加する各AP(例えば、AP1及びAP2)は、送信するC-SRの送信信号が非低遅延トラヒック信号である(すなわち、低遅延トラヒックを含まない)場合、送信電力制御を行う。この時のC-SRの模式図を図30に示す。

[0224] また、この場合のC-SRの動作例を図31に示す。

[0225] 図31において、Sharing APは、送信電力制御情報の送信を要求するC-SR Info RequestをShared APに送信する(S3101)。

[0226] C-SR Info Requestのシグナリング例を図32に示す。C-SR Info Requestは、MAP Trigger frameの一種であってよく、MAP Sequence = C-SR Info Requestの場合、C-SR Info Requestと識別する。C-SR Info Requestは、MAP協調

送信に関する低遅延トラヒック信号の有無を通知するMAP TID bitmapと、送信電力制御に必要な情報を通知するTx Power (PWR) Infoを含む。Tx PWR Infoは、例えば、宛先STAの許容受信干渉レベル (Acceptable receiver interference level (ARIL)) や、APの送信電力利得 (Tx PWR Gain)、STAの受信信号強度 (Received Signal Strength Indicator (RSSI)) を含む。

- [0227] C-SR Info Requestを受信したShared APは、Tx PWR Infoを含む信号（例えば、ビーコン信号）をSharing APに送信する(S3102)。
- [0228] Sharing APは、Shared APのTx PWR Infoを基に、C-SRでの各APの送信電力を決定し、MAP Trigger frameに含めてShared APに通知する(S3103)。
- [0229] Sharing APとShared APは、MAP Trigger frameで通知された送信電力情報で、非低遅延トラヒック信号を含む信号を送信する(S3104)。
- [0230] AP（例えば、AP1）が、C-SRの送信信号に低遅延トラヒック信号を含む場合、送信電力制御を行わず、AP（例えば、AP2）が、非低遅延トラヒック信号を送信する（すなわち、低遅延トラヒック信号を含まない）場合、電力制御を行う。この時のC-SRの模式図を図33に示す。
- [0231] 図33においてAP1がSharing AP、AP2がShared APであり、Sharing APが低遅延トラヒック信号を送信する場合のC-SRの動作例を図34に示す。
- [0232] 図34では、Sharing APは低遅延トラヒック信号を送信するため、Shared APには非低遅延トラヒックの送信のみを許可する。換言すれば、低遅延トラヒック信号を送信するAPは、他のAP宛に送信電力制御情報を通知し、非低遅延トラヒック信号を送信するAPは、他のAP宛に送信電力制御情報を通知しない。
- [0233] 例えば、Sharing APは、いずれかのbitに1を含むMAP TID bitmapと、Tx PWR Infoを含むMAP Trigger frameを送信し、Shared APに送信電力制御情報を通知する(S3401)。
- [0234] MAP Trigger frame送信後、Sharing APは送信電力制御を行わずに、低遅延トラヒック信号を送信する(S3402)。
- [0235] また、Shared APは、Sharing APから受信したMAP Trigger frameから、Sha

ring APが低遅延トラヒック信号を送信することを判別する。Shared APは、低遅延トラヒック信号を受信するSTAへの与干渉を低減するため、送信電力制御情報を基に送信電力制御を行って非低遅延トラヒック信号を送信する(S3403)。

- [0236] C-SRの送信信号に低遅延トラヒック信号を含む場合、非低遅延トラヒック信号を送信するAPのみが電力制御を行う例を示したが、各APが送信電力制御を行ってもよい。その場合、図31に示す動作例のようにAP間で送信電力制御情報を送受信する。Sharing APは、低遅延トラヒック信号を送信するAPの送信電力が、非低遅延トラヒック信号を送信するAPの送信電力よりも大きくなるようにスケジューリングしてもよい。
- [0237] 制御方法2-3の1番目の例示では、低遅延トラヒック信号の有無でC-SRの送信電力制御方法を決定することで、低遅延トラヒック信号への与干渉を低減し、低遅延トラヒック信号の受信品質を向上することができる。
- [0238] 2番目の例示は、低遅延トラヒック信号の送信を含むC-SRの場合、非低遅延トラヒック信号の送信タイミングを変更する。
- [0239] このとき、APは、C-SRで送信する低遅延トラヒック信号の送信タイミングを通知してもよい。例えば、送信タイミングが、時間オフセットで通知される場合の動作例を図35に示す。図35において、Sharing APは、図36のようなMAP Trigger frameを使用して時間オフセットを通知する。
- [0240] 例えば、Sharing APが低遅延トラヒック信号を送信することを通知する場合、Sharing APは図36のシグナリングに含まれるMAP TID bitmapのいずれかのbitが1であるMAP Trigger frameを送信すればよい(S3501)。また、MAP TID bitmapのいずれかのbitが1の場合に、Tx offsetが含まれてもよい。Tx offsetは、MAP Trigger frameを送信したShort Interframe Space (SIFS)後からの時間長を通知する。Sharing APは、Tx offset前に低遅延トラヒック信号を含め、Tx offset後に非低遅延トラヒック信号を含めたフレーム(PPDU)を送信する(S3502)。
- [0241] Shared APは、Tx offsetで通知された時間の経過後、Sharing APが非低遅

延トラヒック信号を送信するタイミングと同時に、送信電力制御を行ったC-SR信号を送信する(S3503)。

[0242] また、送信タイミングが、データユニット数(PPDU数)で通知される場合であって、PPDU数が2の動作例を図37に示す。図37において、Sharing APは、例えば、図38のMAP Trigger frameを使用してデータユニット数を通知する(S3701)。

[0243] 例えば、Sharing APが低遅延トラヒック信号を送信することを通知する場合、図38のシグナリングに含まれるMAP TID bitmapのいずれかのbitが1であるMAP Trigger frameを送信すればよい。また、MAP TID bitmapのいずれかのbitが1の場合に、PPDU offsetが含まれてよい。

[0244] PPDU offsetは、MAP Trigger frameの送信後、PPDU offsetで通知したPPDU数だけ低遅延トラヒック信号を送信し(S3702, S3704)、PPDU offsetで通知したPPDU数を送信後、非低遅延トラヒック信号を送信する(S3706)。

[0245] Shared APは、PPDU offsetで通知されたPPDU数の経過後、Sharing APが非低遅延トラヒック信号を送信するタイミングと同時に、送信電力制御を行ったC-SR信号を送信する(S3707)。

[0246] 各STAは、PPDU及びC-SR信号を受信すると、ACKを送信する(S3703, S3705, S3708)。

[0247] 2番目の例示では、送信タイミングを通知して、低遅延トラヒック信号の送信タイミングで複数のAPが送信することを回避することで、低遅延トラヒック信号への与干渉を抑制し、低遅延トラヒック信号の受信品質を向上できる。

[0248] 3番目の例示は、低遅延トラヒック信号の有無で、Parameterized Spatial Reuse (PSR)テーブル(Valueに対する送信電力制御情報(PSR)の値)を変更する。

[0249] 11axのPSR-based SRの模式図を図39に示す。図39では、STA2が、AP1への与干渉を低減するため、AP2へPSR-based SR送信を行う。この時、STA2の送信電力($\text{TX PWR}_{\text{STA2}}$)は、式(1)で求められる。また、式(1)で使用するSRP

は式 (2) で求められる。

$$\cdot \text{TX PWR}_{\text{STA2}} < \text{SRP} - \text{RSSI}_{\text{AP1-STA2}} \quad (1)$$

$$\cdot \text{SRP} = \text{TX PWR}_{\text{AP1}} + \text{ARIL}_{\text{AP1}} \quad (2)$$

[0250] 一方、11beのDL C-SRの模式図を図40に示す。図40では、AP2が、STA1への与干渉を低減するため、STA2へC-SR送信を行う。この時、AP2の送信電力 $\text{TX PWR}_{\text{AP2}}$ は式 (3) で求められる。また、SRPは式 (4) で求められる。

$$\cdot \text{TX PWR}_{\text{AP2}} < \text{SRP} - \text{RSSI}_{\text{AP2-STA1}} \quad (3)$$

$$\cdot \text{SRP} = \text{TX PWR}_{\text{AP1}} + \text{ARIL}_{\text{STA1}} \quad (4)$$

[0251] 一般的にSTAの受信性能は、APよりも低いと考えられるため、 $\text{ARIL}_{\text{STA1}}$ は ARIL_{AP1} よりも小さくなると予想できる。 $\text{TX PWR}_{\text{AP1}}$ は一定とすると、APとSTAのARILの差分だけ、DL C-SRでのPSRの値はPSR-based SRよりも小さくなると考えられる。さらに低遅延トラヒック信号を送信するC-SRでは、低遅延トラヒック信号への与干渉を十分に抑圧する必要がある。

[0252] そのため、DL C-SRで低遅延トラヒック信号が送信される場合、PSRの値が読み替えられる。例えば、図41に示すシグナリングで、DL C-SR送信が通知される。図41に含まれるMAP TID bitmapのいずれかのbitが1の場合、Valueに対するPSRの値が表3の右側の値に読み替えられるとする。また、PSRの値はTrigger frameの共通情報で通知されてもよいし、ユーザ情報で通知されてもよい。

[0253]

[表3]

Value	Non-latency sensitive	Latency-sensitive
0	PSR DISALLOW	PSR DISALLOW
1	PSR = -80 dBm	PSR = -98 dBm
2	PSR = -74 dBm	PSR = -95 dBm
3	PSR = -68 dBm	PSR = -92 dBm
4	PSR = -62 dBm	PSR = -89 dBm
5	PSR = -56 dBm	PSR = -86 dBm
6	PSR = -50 dBm	PSR = -83 dBm
7	PSR = -47 dBm	PSR = -80 dBm
8	PSR = -44 dBm	PSR = -77 dBm
9	PSR = -41 dBm	PSR = -74 dBm
10	PSR = -38 dBm	PSR = -71 dBm
11	PSR = -35 dBm	PSR = -68 dBm
12	PSR = -32 dBm	PSR = -65 dBm
13	PSR = -29 dBm	PSR = -62 dBm
14	PSR = -26 dBm	PSR = -59 dBm
15	PSR_AND_NON_SRG_OB SS_PD_PROHIBIT	PSR_AND_NON_SRG_OB SS_PD_PROHIBIT

[0254] 3番目の例示では、DL低遅延トラヒック信号に適したPSRテーブルが参照されることで、C-SR送信信号電力を小さくできるため、DL低遅延トラヒック信号への与干渉を低減できる。

[0255] [変形例]

いずれの実施の形態においても、低遅延トラヒック情報はリンク毎に通知してもよい。例えば、AP Multi-link device (MLD)は、他のAP MLDにMAP協調送信に関する低遅延トラヒック情報をリンク毎に通知する。MAP協調送信に関する低遅延トラヒック情報をリンク毎に通知するシグナリング例を図42、図43、図44に示す。

[0256] 図42のシグナリングは、リンク毎（例えば、2.4GHz帯、5GHz帯、及び6GHz帯）のTID bitmapを通知する例を示す。MAP TID bitmapはリンク数分含まれ、各TID bitmapのbitはTIDに対応する。

[0257] 図43のシグナリングは、TID毎のリンクのbitmapを通知する例を示す。MAP TID n Link bitmap (nはTIDに対応)のbitは各リンクに対応する。

- [0258] 図44のシグナリングは、制御情報でTID毎のリンクのbitmapを通知する例を示す。Directionは、各Link bitmapの通信方向（例えば、上り、下り、又は上り及び下り）を通知する。また、Link mapping presence indicatorは、各TIDに対応するbitmapが含まれるかどうかを通知する。例えば、Link mapping presence indicatorのbit = 1の場合、対応するMAP TID n Link bitmapを含む。図42、図43、図44のシグナリングを使用することで、MAP協調送信で使用可能なTIDをリンク毎に決定することができる。
- [0259] 本開示はソフトウェア、ハードウェア、又は、ハードウェアと連携したソフトウェアで実現することが可能である。上記実施の形態の説明に用いた各機能ブロックは、部分的に又は全体的に、集積回路であるLSIとして実現され、上記実施の形態で説明した各プロセスは、部分的に又は全体的に、一つのLSI又はLSIの組み合わせによって制御されてもよい。LSIは個々のチップから構成されてもよいし、機能ブロックの一部または全てを含むように一つのチップから構成されてもよい。LSIはデータの入力と出力を備えてもよい。LSIは、集積度の違いにより、IC、システムLSI、スーパーLSI、ウルトラLSI、システムオンチップ（SoC）と呼称されることもある。
- [0260] 集積回路化の手法はLSIに限るものではなく、専用回路、汎用プロセッサ又は専用プロセッサで実現してもよい。また、LSI製造後に、プログラムすることが可能なFPGA（Field Programmable Gate Array）や、LSI内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なりコンフィギュラブル・プロセッサを利用してもよい。本開示は、デジタル処理又はアナログ処理として実現されてもよい。
- [0261] さらに、半導体技術の進歩または派生する別技術によりLSIに置き換わる集積回路化の技術が登場すれば、当然、その技術を用いて機能ブロックの集積化を行ってもよい。バイオ技術の適用等が可能性としてありえる。
- [0262] 本開示は、通信機能を持つあらゆる種類の装置、デバイス、システム（通信装置と総称）において実施可能である。通信装置は無線送受信機（トラン

シーバー) と処理／制御回路を含んでもよい。無線送受信機は受信部と送信部、またはそれらを機能として、含んでもよい。無線送受信機(送信部、受信部)は、RF(Radio Frequency)モジュールと1または複数のアンテナを含んでもよい。RFモジュールは、増幅器、RF変調器／復調器、またはそれらに類するものを含んでもよい。通信装置の、非限定的な例としては、電話機(携帯電話、スマートフォン等)、タブレット、パーソナル・コンピュータ(PC)(ラップトップ、デスクトップ、ノートブック等)、カメラ(デジタル・スチル／ビデオ・カメラ等)、デジタル・プレーヤー(デジタル・オーディオ／ビデオ・プレーヤー等)、着用可能なデバイス(ウェアラブル・カメラ、スマートウォッチ、トラッキングデバイス等)、ゲーム・コンソール、デジタル・ブック・リーダー、テレヘルス・テレメディシン(遠隔ヘルスケア・メディシン処方)デバイス、通信機能付きの乗り物又は移動輸送機関(自動車、飛行機、船等)、及び上述の各種装置の組み合わせがあげられる。

[0263] 通信装置は、持ち運び可能又は移動可能なものに限定されず、持ち運びできない又は固定されている、あらゆる種類の装置、デバイス、システム、例えば、スマート・ホーム・デバイス(家電機器、照明機器、スマートメーター又は計測機器、コントロール・パネル等)、自動販売機、その他IoT(Internet of Things)ネットワーク上に存在し得るあらゆる「モノ(Things)」をも含む。

[0264] 通信には、セルラーシステム、無線LANシステム、通信衛星システム等によるデータ通信に加え、これらの組み合わせによるデータ通信も含まれる。

[0265] また、通信装置には、本開示に記載される通信機能を実行する通信デバイスに接続又は連結される、コントローラやセンサー等のデバイスも含まれる。例えば、通信装置の通信機能を実行する通信デバイスが使用する制御信号やデータ信号を生成するような、コントローラやセンサーが含まれる。

[0266] また、通信装置には、上記の非限定的な各種装置と通信を行う、あるいは

これら各種装置を制御する、インフラストラクチャ設備、例えば、基地局、アクセスポイント、その他あらゆる装置、デバイス、システムが含まれる。

[0267] 本開示の一実施例に係る通信装置は、Multi-Access Point (AP)協調送信に関する低遅延トラヒック情報を生成する制御部と、生成した前記低遅延トラヒック情報を送信する無線送信部と、を具備する。

[0268] 本開示の一実施例に係る通信装置は、前記低遅延トラヒック情報は、優先度をもつトラヒック信号の情報、バッファキューサイズの大きいトラヒック信号の情報、許容遅延量が小さいトラヒック信号の情報、要求品質が高いトラヒック信号の情報を含む。

[0269] 本開示の一実施例に係る通信装置はAPであり、前記低遅延トラヒック情報を、Restricted-Target Wake Time (R-TWT)制御情報で送信する。

[0270] 本開示の一実施例に係る通信装置はAPであり、前記低遅延トラヒック情報を、非R-TWT制御情報で送信する。

[0271] 本開示の一実施例に係る通信装置の前記非R-TWT制御情報は、Traffic Identifier (TID)を用いて通知される。

[0272] 本開示の一実施例に係る通信装置の前記TIDは、マネジメント信号に含まれている。

[0273] 本開示の一実施例に係る通信装置の前記TIDは、トリガフレームで通知される。

[0274] 本開示の一実施例に係る通信装置の前記トリガフレームは、Multi-APマネジメント用のトリガフレームである。

[0275] 本開示の一実施例に係る通信装置の前記非R-TWT制御情報は、バッファ情報である。

[0276] 本開示の一実施例に係る通信装置の前記低遅延トラヒック情報は、TID bitmapとバッファ情報の組み合わせにより通知される。

[0277] 本開示の一実施例に係る通信装置の前記非R-TWT制御情報は、Quality of Service (QoS)情報である。

[0278] 本開示の一実施例に係る通信装置は、他の通信装置からの低遅延トラヒッ

ク情報を受信する無線受信部をさらに有し、前記制御部は、前記他の通信装置からの低遅延トラヒック情報に基づいて、Multi-AP協調送信で使用可能なトラヒック情報を決定する。

[0279] 本開示の一実施例に係る通信装置の前記制御部は、前記通信装置が制御APである場合に、前記他の通信装置からの低遅延トラヒック情報に基づいて、Multi-AP協調送信で使用可能なトラヒック情報を決定する。

[0280] 本開示の一実施例に係る通信装置はAPであり、前記制御部は、端末の低遅延トラヒック情報を基に、前記他のAPに通知する低遅延トラヒック情報を決定する。

[0281] 本開示の一実施例に係る通信装置の前記他のAPに通知する低遅延トラヒック情報は、Basic Service Set (BSS)単位のBuffer Status Report (BSR)である。

[0282] 本開示の一実施例に係る通信装置は、他の通信装置からの低遅延トラヒック情報を受信する無線受信部をさらに有し、前記制御部は、前記他の通信装置からの低遅延トラヒック情報に基づいて、Multi-AP協調送信の制御をする。

[0283] 本開示の一実施例に係る通信装置の前記Multi-AP協調送信の制御は、制御APの決定である。

[0284] 本開示の一実施例に係る通信装置の前記Multi-AP協調送信の制御は、Multi-AP協調送信に参加するAPの決定である。

[0285] 本開示の一実施例に係る通信装置は、他の通信装置からの低遅延トラヒック情報を受信する無線受信部をさらに有し、前記制御部は、前記他の通信装置からの低遅延トラヒック情報に基づいて、Multi-AP協調送信のCoordinated Spatial Reuse (C-SR)の制御方法を変更する。

[0286] 本開示の一実施例に係る通信装置の前記C-SRの制御は、低遅延トラヒックの有無による送信電力制御の有無の決定である。

[0287] 本開示の一実施例に係る通信装置の前記C-SRの制御は、低遅延トラヒックの有無による送信タイミングの決定である。

- [0288] 本開示の一実施例に係る通信装置の前記C-SRの制御は、低遅延トラヒックの有無による送信電力制御情報の変更である。
- [0289] 本開示の一実施例に係る通信装置の前記低遅延トラヒック情報は、リンク毎の低遅延トラヒック情報である。
- [0290] 本開示の一実施例に係る通信装置の前記リンク毎の低遅延トラヒック情報は、リンク毎のTID bitmapである。
- [0291] 本開示の一実施例に係る通信装置の前記リンク毎の低遅延トラヒック情報は、TDI毎のLink bitmapである。
- [0292] 本開示の一実施例に係る通信装置の前記リンク毎の低遅延トラヒック情報は、制御情報でTID毎のLink bitmapの有無を含む。
- [0293] 本開示の一実施例に係る通信方法において、通信装置は、協調送信に関する低遅延トラヒック情報を生成し、生成した前記低遅延トラヒック情報を送信する。
- [0294] 2022年8月19日出願の特願2022-131168の日本出願に含まれる明細書、図面および要約書の開示内容は、すべて本願に援用される。

産業上の利用可能性

- [0295] 本開示の一実施例は、無線通信システムに有用である。

符号の説明

- [0296] 401、501、1001、1101 受信アンテナ
402、502、1002、1102 無線受信部
403、503、1003、1103 プリアンブル復調部
404、504、1004、1104 データ復調部
405、505、1005、1105 データ復号部
406 R-TWT制御部
407、1007 Multi-AP協調制御部
408、1008 スケジューリング部
409、1009 データ生成部
410、1010 データ符号化部

4 1 1、1 0 1 1 データ変調部
4 1 2、1 0 1 2 プリアンブル生成部
4 1 3、5 0 8、1 0 1 3、1 1 0 8 無線送信部
4 1 4、5 0 9、1 0 1 4、1 1 0 9 送信アンテナ
5 0 6 省電力モード制御部
5 0 7、1 1 0 7 送信信号生成部
1 0 0 6、1 1 0 6 低遅延トラヒック制御部

請求の範囲

- [請求項1] 協調送信に関する低遅延トラヒック情報を生成する制御部と、
生成した前記低遅延トラヒック情報を送信する無線送信部と、
を具備する通信装置。
- [請求項2] 前記低遅延トラヒック情報は、優先度をもつトラヒック信号の情報
、バッファキューサイズの大きいトラヒック信号の情報、許容遅延量
が小さいトラヒック信号の情報、及び、要求品質が高いトラヒック信
号の情報の少なくとも一つを含む、
請求項1に記載の通信装置。
- [請求項3] 前記通信装置は、アクセスポイントであり、
前記無線送信部は、前記低遅延トラヒック情報を、Restricted-Tar
get Wake Time (R-TWT)制御情報で送信する、
請求項1に記載の通信装置。
- [請求項4] 前記通信装置は、アクセスポイントであり、
前記無線送信部は、前記低遅延トラヒック情報を、非R-TWT制御情
報で送信する、
請求項1に記載の通信装置。
- [請求項5] 前記非R-TWT制御情報は、Traffic Identifier (TID)を用いて通知
される、
請求項4に記載の通信装置。
- [請求項6] 前記TIDは、マネジメント信号に含まれている、
請求項5に記載の通信装置。
- [請求項7] 前記TIDは、トリガフレームで通知される
請求項5に記載の通信装置。
- [請求項8] 前記トリガフレームは、前記協調送信のネゴシエーション信号であ
る、
請求項7に記載の通信装置。
- [請求項9] 前記トリガフレームは、前記協調送信の送信開始通知信号である、

- 請求項 7 に記載の通信装置。
- [請求項10] 前記非R-TWT制御情報は、バッファ情報である、
請求項 4 に記載の通信装置。
- [請求項11] 前記低遅延トラヒック情報は、TID bitmapとバッファ情報の組み合わせにより通知される、
請求項 10 に記載の通信装置。
- [請求項12] 前記非R-TWT制御情報は、Quality of Service (QoS)情報である、
請求項 4 に記載の通信装置。
- [請求項13] 他の通信装置からの低遅延トラヒック情報を受信する無線受信部をさらに有し、
前記制御部は、前記他の通信装置からの低遅延トラヒック情報に基づいて、前記協調送信で使用可能なトラヒック情報を決定する、
請求項 1 に記載の通信装置。
- [請求項14] 前記制御部は、前記通信装置が制御アクセスポイントである場合に、前記他の通信装置からの低遅延トラヒック情報に基づいて、前記協調送信で使用可能なトラヒック情報を決定する、
請求項 13 に記載の通信装置。
- [請求項15] 前記通信装置は、アクセスポイントであり、
前記制御部は、端末の低遅延トラヒック情報に基づいて、前記他のアクセスポイントに通知する低遅延トラヒック情報を決定する、
請求項 13 に記載の通信装置。
- [請求項16] 前記他のアクセスポイントに通知する低遅延トラヒック情報は、Basic Service Set (BSS)単位のBuffer Status Report (BSR)である、
請求項 15 に記載の通信装置。
- [請求項17] 他の通信装置からの低遅延トラヒック情報を受信する無線受信部をさらに有し、
前記制御部は、前記他の通信装置からの低遅延トラヒック情報に基づいて、前記協調送信の制御をする、

- 請求項 1 に記載の通信装置。
- [請求項18] 前記協調送信の制御は、制御アクセスポイントの決定である、
請求項 1 7 に記載の通信装置。
- [請求項19] 前記協調送信の制御は、前記協調送信に参加するアクセスポイント
の決定である、
請求項 1 7 に記載の通信装置。
- [請求項20] 他の通信装置からの低遅延トラヒック情報を受信する無線受信部を
さらに有し、
前記制御部は、前記他の通信装置からの低遅延トラヒック情報に基づいて、前記協調送信のCoordinated Spatial Reuse (C-SR)の制御方法を変更する、
請求項 1 に記載の通信装置。
- [請求項21] 前記C-SRの制御は、低遅延トラヒックの有無による送信電力制御の有無の決定である、
請求項 2 0 に記載の通信装置。
- [請求項22] 前記C-SRの制御は、低遅延トラヒックの有無による送信タイミングの決定である、
請求項 2 0 に記載の通信装置。
- [請求項23] 前記C-SRの制御は、低遅延トラヒックの有無による送信電力制御情報の変更である、
請求項 2 0 に記載の通信装置。
- [請求項24] 前記低遅延トラヒック情報は、リンク毎の低遅延トラヒック情報である、
請求項 1 に記載の通信装置。
- [請求項25] 前記リンク毎の低遅延トラヒック情報は、リンク毎のTID bitmapである、
請求項 2 4 に記載の通信装置。
- [請求項26] 前記リンク毎の低遅延トラヒック情報は、TDI毎のLink bitmapであ

る、

請求項 2 4 に記載の通信装置。

[請求項27] 前記リンク毎の低遅延トラヒック情報は、制御情報でTID毎のLink bitmapの有無を含む、

請求項 2 4 に記載の通信装置。

[請求項28] 通信装置は、

協調送信に関する低遅延トラヒック情報を生成し、

生成した前記低遅延トラヒック情報を送信する、

通信方法。