

明 細 書

発明の名称： アクセスポイント、端末、及び、通信方法

技術分野

[0001] 本開示は、アクセスポイント、端末、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IEEE 802.11ax（以下、「11ax」と呼ぶ）の後継規格として、IEEE 802.11be（以下、「11be」と呼ぶ）の技術仕様策定が進められている。

[0003] 11beでは、下りリンク及び上りリンクにおいて、複数のアクセスポイント（「基地局」とも呼ばれる、以下「AP (Access Point)」と呼ぶ）と複数の端末（以下、「STA (Station)」と呼ぶ）との間で協調してデータを送受信する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1、2又は3を参照）。

先行技術文献

非特許文献

- [0004] 非特許文献1： IEEE 802.11-19/1903r0, Uplink Coordinated Multi-AP
非特許文献2： IEEE 802.11-20/0056r0, Preparations for Coordinated OFDM A
非特許文献3： IEEE 802.11-20/0617r0, Multi-AP Operation -Basic Definition
非特許文献4： IEEE P802.11ax/D6.0, November 2019
非特許文献5： IEEE 802.11-19/1582r2, Coordinated AP Time/Frequency Sharing in a Transmit Opportunity in 11be
非特許文献6： IEEE 802.11-19/1961r1, Multi-AP Group Establishment, 2020-01-02
非特許文献7： IEEE 802.11-19/1972r1, Operation of Virtual BSS for Multi-AP Coordination, 2019-11-05

発明の概要

- [0005] しかしながら、無線ローカルエリアネットワーク（Wireless Local Area Network : WLAN）等の無線通信における送信電力の制御方法については十分に検討されていない。
- [0006] 本開示の非限定的な実施例は、端末毎の上り送信電力を柔軟に制御できるアクセスポイント、端末、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アクセスポイントは、他のアクセスポイントから受信した送信電力制御に関する情報に基づいて、上り送信電力制御に関するパラメータを生成する制御回路と、前記パラメータを含む制御信号を送信する送信回路と、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、端末毎の上り送信電力を柔軟に制御できる。
- [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]協調通信の手順の一例を示す図
- [図2]Common Info fieldのフォーマットの一例を示す図
- [図3]User Info fieldのフォーマットの一例を示す図
- [図4]target received signal strength indicator (RSSI) の一例を示す図
- [図5]Trigger typeの一例を示す図
- [図6]上りリンクのmulti-AP coordinationの一例を示す図
- [図7]coordinated AP (CAP) transmission (Tx) phaseの一例を示す図

- [図8]無線通信システムの構成例、及び、リソース割り当て例を示す図
- [図9]APの一部の構成例を示すブロック図
- [図10]STAの一部の構成例を示すブロック図
- [図11]APの構成例を示すブロック図
- [図12]STAの構成例を示すブロック図
- [図13]上り協調通信処理の一例を示すシーケンス図
- [図14]リソース割り当て例を示す図
- [図15]例1に係るCommon Info field及びUser Info fieldの一例を示す図
- [図16]例1に係るUser Info fieldの一例を示す図
- [図17]例2に係るCommon Info field及びUser Info fieldの一例を示す図
- [図18]例2に係るCommon Info field及びUser Info fieldの一例を示す図
- [図19]切替方法1に係るCommon Info fieldの一例を示す図
- [図20]切替方法4に係るTrigger typeの一例を示す図
- [図21]切替方法5に係るTrigger typeの一例を示す図
- [図22]切替方法6に係るTrigger typeの一例を示す図
- [図23]切替方法6に係るTrigger Dependent Common Infoの一例を示す図
- [図24]例3に係るCommon Info field及びUser Info fieldの一例を示す図
- [図25]例3に係るCommon Info field及びUser Info fieldの一例を示す図
- [図26]例4に係るUser Info fieldの一例を示す図
- [図27]target RSSIのフォーマットの一例を示す図
- [図28]Trigger frameの構成例を示す図
- [図29]Trigger frameの構成例を示す図
- [図30]リソース割り当て例を示す図

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] (実施の形態1)

[MAP coordination]

図1は、MAP coordinationの動作例を示す図である。

- [0014] 図1に示すように、MAP coordinationでは、例えば、協調通信を開始する場合に、以下の3つのステップの制御を行うことが検討される（例えば、非特許文献3を参照）。
- [0015] 1つ目のステップは、例えば、協調制御を行うAPを決定するステップ（又は、区間）である（例えば、「Multi-AP setup」又は「MAP selection」とも呼ばれる）。このステップでは、例えば、各APのcapability又は収容したSTAに関する情報をAP間で通信して協調するAPを選択してよい。
- [0016] 2つ目のステップは、例えば、協調通信により送受信するデータに関する情報（例えば、送信方法、又は、Modulation and Coding Scheme (MCS) など）をAP間で通信するステップ（又は、区間）である（「例えば、Multi-AP coordination」とも呼ばれる）。
- [0017] 3つ目のステップは、例えば、APとSTAとの間において、協調通信のための sounding又はデータを送受信するステップ（又は、区間）である（例えば、「Multi-AP transmission」とも呼ばれる）。
- [0018] 例えば、11axは、上りリンク (UL:Uplink) においてマルチユーザ (Multi-User (MU)) 伝送をサポートする。UL MU送信には、例えば、MU-Multiple Input Multiple Output (MU-MIMO) 及びOrthogonal Frequency Division Multiple Access (OFDMA) 等がある。UL MU送信では、例えば、APは、収容する複数のSTAに対して、上りリンク信号のトリガである信号（例えば、「Trigger frame」とも呼ばれる）を送信してよい。端末は、例えば、Trigger frameに基づいて、上りリンク信号（例えば、上り応答信号とも呼ぶ）をAPへ送信してよい。なお、上り応答信号は、例えば、Trigger based Physical layer convergence procedure Protocol Data Unit (TB PPDU) とも呼ばれる。
- [0019] 上り応答信号の送信時には、例えば、STAにおいて上り送信電力制御が適用されてよい。上り送信電力（例えば、「 Tx_{pwr}^{STA} 」と表す）は、例えば、図2に示すTrigger frame内のCommon Info fieldに含まれる、下りリンク (DL: Downlink) におけるAPの送信電力に関する「AP TX Power」フィールドの設定値、及び、図3に示すTrigger frame内のUser Info fieldに含まれる、上りリ

ンク (UL : Uplink) におけるAPのtarget RSSI (例えば、目標受信信号強度) に関する「UL Target RSSI」フィールドの設定値を用いて、以下の式 (1) 及び式 (2) に従って計算されてよい (例えば、非特許文献3を参照)。

[0020] なお、Common Info fieldは、例えば、複数のSTAに共通の情報 (例えば、「共通情報」又は「STA共通情報」とも呼ぶ) を含んでよい。また、User Info fieldは、例えば、STA毎の個別の情報 (例えば、「ユーザ情報」、「STA個別情報」、又は「ユーザ個別情報」と呼ぶ) を含んでよい。

[数1]

$$PL_{DL} = Tx_{pwr}^{AP} - DL_{RSSI} \quad (1)$$

[数2]

$$Tx_{pwr}^{STA} = PL_{DL} + Target_{RSSI} \quad (2)$$

[0021] 式 (1) 及び式 (2) において、 PL_{DL} は、下りリンクにおけるパスロスを表し、 Tx_{pwr}^{AP} は、AP TX Powerフィールドの設定値を表し、 DL_{RSSI} は、STAにおいて推定 (又は測定) される下りリンク信号の受信強度 (例えば、RSSI) を表し、 $Target_{RSSI}$ は、UL Target RSSIフィールドの設定値を表す。

[0022] なお、Target RSSI (例えば、 $Target_{RSSI}$) には、例えば、図4に示す値を設定可能である。

[0023] また、Trigger frameに対して、例えば、図5に示すように、複数の種別 (例えば、「Trigger type」と呼ばれる) が規定されてよい。例えば、Trigger typeの値に応じて、Common Info fieldに含まれる「Trigger Dependent Common Info」フィールド、及び、User Info fieldに含まれる「Trigger Dependent User Info」フィールドそれぞれにおいて通知される内容が異なってよい (例えば、非特許文献4を参照)。

[0024] 11beにおいて、上り応答信号に対して協調通信を行う場合、例えば、図6に示すように、複数のAP (例えば、AP-1及びAP-2) は、同一内容のTrigger frame (例えば、UL MU Triggerと表す) を同一タイミングで送信し、上り応答信号を要求されたSTAは、Trigger frameの受信後に上り応答信号 (例えば、H

High Efficiency (HE) TB PPDUと表す)を送信してよい(例えば、非特許文献1を参照)。なお、図6に示すように、Trigger frameには、例えば、AP間の通信に用いられるTrigger frame(例えば、MAP trigger frame又はM-AP Triggerとも呼ばれる)、及び、APとSTAとの間の通信に用いられるTrigger frame(例えば、UL MU Trigger)がある。

[0025] 11axの上り送信電力制御は、例えば、Trigger frameのCommon Info fieldに含まれる一つの設定値「AP TX Power」(換言すると、一つのAPの下り送信電力)に基づいて行われる。しかしながら、例えば、MAP coordinationでは、複数のAPにおいて上り応答信号を受信する可能性があるため、11axのように一つの設定値では、複数のAPそれぞれに対する上り送信電力制御の精度が低減し得る。

[0026] 例えば、協調通信を行う複数のAP間において下り送信電力が異なる場合、式(1)に示すように、下り送信電力に関する一つの設定値(AP TX Power)では、各APからの下り信号から推定される、APとSTAとの間のパスロスの推定精度が低下する可能性がある。

[0027] また、例えば、セルラー通信と比較して、Wi-Fi(登録商標)といった無線LANでは、APの配置が不規則である場合、又は、AP毎の性能のバラツキが大きい場合があることが想定される。このため、AP毎の送信電力が異なるケースがセルラー通信よりも多いことが想定される。このため、無線LANによる無線通信において、上りリンクのMAP coordination処理が行われる場合、上述した11axと同様の上り送信電力制御では、送信電力制御の精度が低減しやすい。

[0028] そこで、本開示の一実施例では、例えば、上りリンクのMAP coordination処理において上りリンク信号(例えば、上り応答信号)の送信電力制御の精度を向上する方法について説明する。

[0029] なお、以下では、例えば、APがMAP triggerを送信する前に各AP間において情報を交換する区間を「Negotiation phase」と呼ぶ。また、例えば、Negotiation phase後にAPからSTAへデータを送信する区間を「Multi-AP transmissi

on phase」と呼ぶ。なお、Negotiation phaseは、例えば、非特許文献3のMulti-AP coordination区間でもよく、Multi-AP setup及びMulti-AP coordinationの両方を含む区間でもよい。また、Negotiation phaseは、例えば、ビーコンといった制御情報をAP間で通信する区間を含んでもよい。また、例えば、Negotiation phaseは、非特許文献5に記載のように（例えば、図7）、各APのリソース（周波数又は時間(TXOP: transmission opportunity)）の割り当てを指示する区間(Schedule Allocation)を含んでもよい。

[0030] また、以下の説明では、例えば、MAP coordination処理（例えば、協調通信）を行う各APのセットを「APグループ」と呼ぶ。APグループは、例えば、Static Multi-AP Group又はDynamic Multi-AP Group（例えば、非特許文献6を参照）でもよく、Virtual BSS（例えば、非特許文献7を参照）でもよい。また、例えば、APグループ内において、例えば、Multi-AP coordinationを制御するAPは、「Sharing AP」（又は、「Coordinator AP」又は「first AP」と称されてよい。また、例えば、Sharing APにMulti-AP coordinationを制御されるAPは、「Shared AP」（又は、「Coordinated AP」又は「second AP」と称されてよい。APグループにおいて、Sharing APは、例えば、Carrier Sense Multiple Access/Collision Avoidance (CSMA/CA) により送信を開始してよい。

[0031] [無線通信システムの構成]

本実施の形態に係る無線通信システムは、例えば、複数のAP 100、及び、複数のSTA 200を含んでよい。

[0032] 例えば、本実施の形態では、AP 100は、STA 200毎の協調通信制御を考慮したAPの送信電力に関する情報をTrigger frameによってSTA 200に通知してよい。「通知」は、「送信」あるいは「指示」に読み替えられてもよい。

[0033] APの送信電力に関する情報には、例えば、複数のAP 100のうち、通信制御対象の複数のSTA 200それぞれと通信するAP 100における下り送信電力に関する情報を含んでよい。例えば、協調通信を行わないSTA 200には、当

該STA 2 0 0が接続したAP 1 0 0（例えば、アソシエーションAPと呼ぶ）の送信電力に関する情報が通知されてよい。

[0034] また、例えば、協調通信を行うSTA 2 0 0には、協調通信制御に応じたAP 1 0 0の送信電力に関する情報が通知されてよい。例えば、協調通信の制御方法（例えば「協調通信モード」とも呼ぶ）がDiversity receptionの場合には、協調通信を行うSTA 2 0 0に対して、上りリンク信号を受信予定の一つのAP 1 0 0の送信電力に関する情報が通知されてよい。また、例えば、協調通信モードがjoint receptionの場合には、協調通信を行うSTA 2 0 0に対して、上りリンク信号を受信予定の複数のAP 1 0 0の送信電力の合成値に関する情報が通知されてよい。

[0035] 図8は、本実施の形態に係る無線通信システムの構成例を示す図である。図8では、例えば、AP1及びAP2によってSTA1、STA2及びSTA3に対する通信制御を行う例を示す。また、図8に示すように、STA1及びSTA3は協調通信を行わず、STA2は協調通信（例えば、Joint Reception）を行う。図8に示すリソース割り当ての場合、例えば、Trigger frameにおいて、STA1には、AP1の送信電力に関する情報が通知され、STA2には、AP1の送信電力とAP2の送信電力とを合成した値に関する情報が通知され、STA3には、AP2の送信電力に関する情報が通知されてよい。

[0036] なお、Trigger frameにおける各STA 2 0 0に対するAP 1 0 0の送信電力（例えば、下り送信電力）に関する情報の通知例については後述する。

[0037] このようなTrigger frameによるAP 1 0 0の送信電力に関する情報の通知により、各STA 2 0 0は、上りリンク信号の送信方法（例えば、協調通信の有無）に応じた送信電力制御が可能になる。よって、例えば、MAP coordination処理において上りリンク信号の送信電力制御の精度を向上することにより、上りスループットを向上できる。

[0038] 以下、本実施の形態に係るAP 1 0 0及びSTA 2 0 0の構成例について説明する。

[0039] 図9は、本開示の一実施例に係るAP 1 0 0の一部の構成例を示すブロック

図である。図9に示すAP100において、制御部（例えば、制御回路に相当）は、基地局間の通信に基づく上り通信制御（例えば、Multi-AP制御）における複数の上りリンクそれぞれに対する上り送信電力制御に関するパラメータを生成し、送信部（例えば、送信回路に相当）は、パラメータを含む制御信号（例えば、Trigger frame）を送信する。

[0040] 図10は、本開示の一実施例に係るSTA200の一部の構成例を示すブロック図である。図10に示すSTA200において、受信部（例えば、受信回路に相当）は、基地局間の通信に基づく上り通信制御（例えば、multi-AP制御）における複数の上りリンクそれぞれに対する上り送信電力制御に関するパラメータを含む制御信号を受信し、制御部（例えば、制御回路に相当）は、パラメータに基づいて、上りリンクの送信電力を制御する。

[0041] [AP100の構成例]

図11は、AP100の構成例を示すブロック図である。図11に示すAP100は、例えば、設定部101と、STA向け制御信号生成部102と、AP向け制御信号生成部103と、送信信号生成部104と、無線送受信部105と、受信信号復調・復号部106と、を含んでよい。

[0042] 例えば、図9に示す制御部は、図11において送信信号の生成に関する処理部（例えば、設定部101、STA向け制御信号生成部102、AP向け制御信号生成部103、送信信号生成部104、及び、受信信号復調・復号部106等）に対応してよい。また、図9に示す無線送信部は、例えば、図11に示す無線送受信部105に対応してよい。

[0043] また、例えば、設定部101と、STA向け制御信号生成部102と、AP向け制御信号生成部103とは、アクセス制御部（例えば、Medium Access Control (MAC) 処理部）に含まれてよく、送信信号生成部104及び受信信号復調・復号部106は、ベースバンド（baseband (BB)）処理部に含まれてよい。

[0044] 設定部101は、例えば、STA200に対する制御情報を設定してよい。例えば、設定部101は、各STA200に対するリソース割り当て情報、及び、

MCSといったスケジューリング情報を設定してよい。また、設定部101は、例えば、受信信号復調・復号部106から入力される情報（例えば、negotiation phaseにおいてAPグループ間の通信により通知される制御情報）に基づいて、AP TX Power又はtarget RSSIといった上り送信電力制御に関するパラメータ（以下、上り送信電力制御パラメータと呼ぶ）を決定してよい。設定部101は、例えば、上り送信電力制御パラメータを含む制御情報をSTA向け制御信号生成部102へ出力してよい。

[0045] また、設定部101は、例えば、スケジューリング情報に基づいて、negotiation phaseにおいてAPグループ間の通信により通知する送信電力制御パラメータを決定してよい。設定部101は、例えば、決定した送信電力制御パラメータを含む制御情報をAP向け制御信号生成部103へ出力してよい。

[0046] なお、negotiation phaseでは、例えば、スケジューラにおいて最終的なリソース割り当てが完了していない可能性がある。そのため、各AP100がnegotiation phaseにおいて通知する送信電力制御パラメータは、例えば、各AP100のcapability又はカバレッジに応じて、AP100が適用可能な送信電力の候補に関するパラメータでもよい。設定部101は、例えば、AP100が適用可能な送信電力の候補に関するパラメータをAP向け制御信号生成部103へ出力してもよい。

[0047] 例えば、各AP100がcapability又はカバレッジに基づいて送信電力制御パラメータを通知することにより、sharing APは、スケジューラにおける最終的なリソース割り当ての前に、各AP100の送信電力を認識可能になる。また、送信電力制御パラメータには、例えば、各AP100の送信電力のcapabilityが含まれてよい。送信電力のcapabilityには、例えば、各AP100が出力可能な送信電力の範囲（例えば、AP100の送信電力の最大値、最小値、及び、step幅）が含まれてよい。また、送信電力制御パラメータには、例えば、各AP100が収容するSTA200における送信電力のcapabilityが含まれてよい。

[0048] sharing APは、例えば、APグループ内の各AP100から通知される送信電

力制御パラメータに基づいて、各AP 1 0 0の送信電力を再設定してよい。例えば、sharing APは、AP 1 0 0又はSTA 2 0 0の送信電力のcapabilityに基づいて、各AP 1 0 0の送信電力を再設定してよい。送信電力の再設定の方法として、例えば、各AP 1 0 0の送信電力のcapabilityの差が閾値以内の場合には、APグループに含まれる複数のAP 1 0 0の送信電力を統一する方法でもよい。統一する送信電力は、例えば、AP 1 0 0間において交換された送信電力の内の一つのAPの送信電力（例えば、APグループ内の最大又は最小の送信電力）に設定されてもよい。または、統一する送信電力は、例えば、APグループ内における複数のAP 1 0 0の平均又は合計の送信電力に設定されてもよい。送信電力の統一により、例えば、sharing APは、再設定された送信電力をAP 1 0 0毎に通知しなくてよく、既存のTX AP Powerを通知すればよい。そのため、シグナリングのオーバーヘッドを削減できる。

[0049] また、送信電力のcapabilityに関する情報として、例えば、11axで適用される「UL MU Power Capabilities element」のような制御情報でもよい。また、AP 1 0 0間で通知される送信電力制御パラメータには、例えば、適用可能な帯域幅又はSS(spatial stream)数を通知するOMI(Operating mode indication)が含まれてよい。また、AP 1 0 0間で通知される送信電力制御パラメータには、例えば、パスロスが含まれてよい。例えば、sharing APは、各AP 1 0 0から通知されるパスロスに基づいて、協調通信を適用するか否かを判断してもよい。

[0050] また、AP 1 0 0間で通知される送信電力制御パラメータには、例えば、Trigger frameのCommon Info fieldにおいてSTA 2 0 0へ通知される予定のSpatial Reuse (parameterized spatial reuse(PSR))が含まれてもよい。sharing APは、例えば、各AP 1 0 0から通知されるPSRに基づいて、各AP 1 0 0の送信電力及びSTA 2 0 0のtarget RSSIを設定してもよい。例えば、上り協調通信の適用時には、各AP 1 0 0におけるtarget RSSIは、negotiation phaseにおいて、sharing APが合成ゲインを考慮して再設定する可能性がある。なお、上り協調通信適用時のtarget RSSIの再設定方法の例に関しては後述する。

- [0051] 図11において、STA向け制御信号生成部102は、例えば、STA200向けの制御信号（例えば、Trigger frame）を生成してよい。例えば、STA向け制御信号生成部102は、設定部101から入力される制御情報（例えば、各STA200へのリソース割り当て結果、又は、AP Tx Power及びtarget RSSIといった送信電力制御パラメータ）、及び、受信信号復調・復号部106から入力される情報に基づいて制御信号を生成してよい。
- [0052] STA200向けの制御信号には、例えば、時間及び周波数リソース情報（例えば、上り協調通信のためのresource unit（RU）割り当て情報、TXOP、LENGTH等）に加えて、送信電力制御パラメータ（例えば、AP100の送信電力、又はtarget RSSI等）、trigger frame生成に関する情報（例えば、UL MCS、guard interval（GI）、long training field（LTF）mode）、制御信号の種別を通知するTrigger type、及び、端末識別情報（例えば、association ID（AID））の少なくとも一つが含まれてよい。
- [0053] また、本実施の形態では、例えば、STA200向けの制御信号には、STA200に適用されるAP100による協調通信モードに基づくSTA200毎の下り送信電力に関する情報が含まれてよい。
- [0054] STA向け制御信号生成部102は、例えば、生成した制御信号を送信信号生成部104へ出力する。
- [0055] なお、上り協調通信時のSTA200向けの制御信号のフォーマットの例については後述する。
- [0056] また、例えば、Trigger frameによって上り応答信号の送信を指示された複数のSTA200の少なくとも一部が上り協調通信を行わない場合もあり得る。そのため、上り協調通信時のSTA200向けの制御信号のフォーマットを適用した場合、シグナリングのオーバーヘッドが増加する可能性がある。例えば、Trigger frameによって上り応答信号の送信を指示された複数のSTA200それぞれが上り協調通信を行わない場合には、協調通信による制御方法を考慮した送信電力制御パラメータを通知しなくてよい。そこで、AP100は、例えば、制御信号生成時に上り協調通信時のSTA200向けの制御信号のフォーマット

ットを適用するか否かを判断してよい（換言すると、制御信号のフォーマットを切り替えてよい）。制御信号フォーマットの切り替え方法の例については後述する。

- [0057] AP向け制御信号生成部103は、例えば、AP100向けの制御信号（例えば、Trigger frame）を生成してよい。例えば、AP向け制御信号生成部103は、設定部101から入力される制御情報（例えば、送信電力制御パラメータ）、及び、受信信号復調・復号部106から入力される情報に基づいて制御信号を生成してよい。
- [0058] AP100向けの制御信号には、例えば、時間及び周波数リソース情報（例えば、上り協調通信のためのRU割り当て情報、TXOP、LENGTH等）に加えて、送信電力制御パラメータ（例えば、AP100の送信電力、又はtarget RSSI等）、STA200向けの制御信号（例えば、trigger frame）生成に関する情報（例えば、UL MCS、GI、LTF mode）の少なくとも一つが含まれてよい。また、AP100向けの制御信号には、例えば、各AP100の送信電力のcapability（例えば、各AP100が出力可能な送信電力の範囲（例えば、送信電力の最大、最小、step幅））、及び、各AP100に収容されたSTA200の送信電力のcapabilityの少なくとも一つが含まれてよい。
- [0059] AP向け制御信号生成部103は、例えば、生成した制御信号を送信信号生成部104へ出力する。
- [0060] 送信信号生成部104は、例えば、STA向け制御信号生成部102又はAP向け制御信号生成部103から入力される制御信号、又は、データおよびACK/Block-ACKに対して、符号化及び変調処理を行う。送信信号生成部104は、例えば、変調後の信号に対して、受信側（例えば、他のAP100又はSTA200）における周波数同期又はタイミング同期に用いるパイロット信号、チャネル推定用信号（例えば、LTF、又は、Extremely High Throughput (EHT) -LTF）等を付加して、無線フレーム（送信信号）を生成してよい。送信信号生成部104は、生成した送信信号を無線送受信部105へ出力する。
- [0061] 無線送受信部105は、例えば、送信信号生成部から入力される送信信号

に対して、D/A変換、キャリア周波数にアップコンバートといった無線送信処理を行い、無線送信処理後の信号を、アンテナを介して送信する。

[0062] AP 100は、例えば、STA 200から送信された上りリンク信号（例えば、上り応答信号(TB-PPDU)）及びフィードバック情報、又は、APグループ間の制御信号を受信する場合、以下のように動作してよい。

[0063] アンテナを介して受信された無線信号は、無線送受信部105に入力される。無線送受信部105は、例えば、受信した無線信号に対してキャリア周波数のダウンコンバートといった無線受信処理を行い、無線受信処理後の信号を受信信号復調・復号部106へ出力する。

[0064] 受信信号復調・復号部106は、例えば、無線送受信部105から入力される信号に対して、自己相関処理といった処理を行い、受信した無線フレームを抽出してよい。また、受信信号復調・復号部106は、例えば、抽出した無線フレームに含まれる、STA 200からの上り応答信号（例えば、TB-PPDU）及びフィードバック情報、又は、APグループ間の制御信号を復号及び復調してよい。受信信号復調・復号部106は、例えば、フィードバック情報、及び、APグループ間の制御信号を、設定部101、STA向け制御信号生成部102、及び、AP向け制御信号生成部103へ出力してよい。

[0065] [STA 200の構成例]

図12は、本実施の形態に係るSTA 200の構成例を示すブロック図である。図12に示すSTA 200は、例えば、無線送受信部201と、受信信号復調・復号部202と、送信電力算出部203と、応答信号生成部204と、送信信号生成部205と、を含んでよい。

[0066] 例えば、図10に示す制御部は、図12において送信信号の生成に関する処理部（例えば、受信信号復調・復号部202、送信電力算出部203、応答信号生成部204、及び、送信信号生成部205等）に対応してよい。また、図10に示す無線受信部は、例えば、図12に示す無線送受信部201に対応してよい。

[0067] また、例えば、送信電力算出部203、及び、応答信号生成部204は、

アクセス制御部に含まれてよく、受信信号復調・復号部202及び送信信号生成部205は、ベースバンド処理部に含まれてよい。

[0068] 無線送受信部201は、例えば、AP100から送信された信号を、アンテナを介して受信し、受信した信号にダウンコンバート、A/D変換といった無線受信処理を行い、無線受信処理後の信号を受信信号復調・復号部202に出力する。また、無線送受信部201は、例えば、送信信号生成部205から入力される信号に対して、D/A変換、キャリア周波数へのアップコンバートといった無線送信処理を行ってよい。また、無線送受信部201は、例えば、送信電力算出部203から指示される送信電力に基づいて、無線送信処理後の信号を、アンテナを介して送信してよい。

[0069] 受信信号復調・復号部202は、例えば、無線送受信部201から入力される信号に対して自己相関処理といった処理を行い、受信した無線フレームを抽出してよい。受信信号復調・復号部202は、例えば、抽出した無線フレーム内に含まれる制御信号（例えば、Trigger frame）を復調及び復号し、例えば、AP TX Power又はtarget RSSIといった送信電力制御パラメータを送信電力算出部203へ出力してよい。また、受信信号復調・復号部202は、例えば、時間及び周波数リソース情報（例えば、RU割り当て情報、TXOP、LENGTH等）又はMCSといった制御パラメータを送信信号生成部205へ出力してよい。

[0070] なお、受信信号復調・復号部202は、例えば、後述する制御信号フォーマットの切り替え制御方法に基づいて、上り協調通信時のSTA200向けの制御信号フォーマットが適用されるか否かを判断してよい。

[0071] 送信電力算出部203は、例えば、上りリンク信号（例えば、上り応答信号）の送信電力を算出してよい。例えば、送信電力算出部203は、受信信号復調・復号部202から入力される送信電力制御パラメータ（例えば、AP TX Power及びtarget RSSI）、及び、下り信号から推定したパスロス（図示せず）に基づいて、上り応答信号の送信電力を算出してよい。送信電力算出部203は、例えば、算出した送信電力に関する情報を無線送受信部201へ

出力してよい。なお、送信電力算出部203における上り送信電力算出方法の例については後述する。「算出」は、「決定」に読み替えられてもよい。

例えば、送信電力は、テーブル形式の情報に基づいて決定されてもよい。

[0072] 応答信号生成部204は、例えば、上り応答信号を生成し、生成した上り応答信号を送信信号生成部205へ出力してよい。上り応答信号には、例えば、STA200のID、及び、STA200の送信情報（例えば、データ、送信バッファ状態通知、又は、DL Data要求等）が含まれてよい。

[0073] 送信信号生成部205は、例えば、受信信号復調・復号部202から入力される制御パラメータ（例えば、MCS等）に基づいて、応答信号生成部204から入力される上り応答信号に対して符号化及び変調を行う。送信信号生成部205は、例えば、変調後の信号に対して、受信側（例えば、AP100）における周波数同期又はタイミング同期に用いるパイロット信号、チャネル推定用信号等の制御信号（プリアンプル）を付加し、無線フレーム（送信信号）を生成してよい。送信信号生成部205は、例えば、生成した送信信号を、無線送受信部201へ出力する。

[0074] [AP及びSTAの動作例]

次に、本実施の形態のAP100及びSTA200の動作例について説明する。

[0075] 図13は、本実施の形態に係るAP100及びSTA200の動作例を示すシーケンス図である。

[0076] 図13では、一例として、2つのAP100（例えば、AP1及びAP2）、及び、2つのSTA200（例えば、STA1及びSTA2）の動作について説明する。また、図13では、例えば、AP1はsharing APであり、AP2はshared APである。

[0077] 図13において、Negotiation phaseでは、AP1及びAP2は、例えば、時間及び周波数リソース情報（例えば、上り協調通信のためのRU割り当て情報、TXOP、LENGTH等）、送信電力制御パラメータ（例えば、各AP100の送信電力、target RSSI等）、又は、Trigger frame生成に関する情報（例えば、UL MCS、GI又はLTF mode）を通知してよい。

[0078] Negotiation phaseにおける送信電力制御パラメータには、例えば、各AP1

〇〇の送信電力のcapability（例えば、各AP 1 〇 〇が出力可能な送信電力の範囲（例えば、送信電力の最大、最小、step幅））が含まれてよい。また。送信電力制御パラメータには、例えば、各AP 1 〇 〇に収容されたSTA 2 〇 〇の送信電力のcapabilityが含まれてよい。AP 1 〇 〇は、例えば、各AP 1 〇 〇及びSTA 2 〇 〇の送信電力のcapabilityに基づいて、capabilityを考慮した協調制御及びスケジューリングを行うことが可能となる。

[0079] また、Negotiation phaseにおいて、例えば、Sharing APが各shared APの送信電力制御パラメータ（例えば、送信電力のCapability）を収集後、他のAP 1 〇 〇から通知された送信電力制御パラメータ（例えば、AP 1 〇 〇の送信電力、target RSSI、capability）が、規定されたレンジ内（例えば、 $X \geq$ 送信電力制御パラメータ $\geq Y$ ）に収まらない場合があり得る。この場合、sharing APは、該当するAP 1 〇 〇を、協調通信を行うAP（例えば、APグループ）から除外してもよい。

[0080] なお、レンジに関する設定値X及びYは、例えば、sharing APの送信電力、target RSSI、capabilityに基づいて設定されてもよい。例えば、送信電力制御パラメータがAP 1 〇 〇の送信電力の場合、 $X = (\text{sharing APの送信電力}) + \alpha$ 、 $Y = (\text{sharing APの送信電力}) - \alpha$ に設定されてもよい。 α は、例えば、整数または実数の任意の値でもよい。

[0081] 例えば、APグループ内のAP 1 〇 〇間における送信電力、target RSSI又はcapabilityの差が大きいほど、協調通信の制御が複雑になりやすい。そのため、sharing APは、例えば、sharing APとの間の送信電力制御パラメータ値の差が大きいAP（例えば、 $X \geq$ 送信電力制御パラメータ $\geq Y$ に収まらないAP 1 〇 〇）を、協調通信を行うAPから除外することにより、協調通信の制御が容易になる。

[0082] なお、上述した情報の一部は、例えば、MAP triggerにより通知されてもよい。

[0083] 図 1 3 に示すように、Negotiation phaseが終了すると、sharing AP（例えば、AP1）は、協調通信する各AP 1 〇 〇（例えば、AP2）に対して、Multi-AP

trigger frameを送信してよい。

[0084] 例えば、Multi-AP trigger frameの送受信から規定時間（例えば、Short Inter Frame Space (SIFS)）経過後に、APグループ内のAP 1 0 0（例えば、AP1及びAP2）は、STA 2 0 0（例えば、STA1及びSTA2）の上り通信をトリガするためのTrigger frame（例えば、Trigger frame for TB-PPDU）を同時に送信してよい。なお、このTrigger frameが含まれるPPDUに含まれる情報は、例えば、各AP 1 0 0間で同様の情報でもよい。例えば、複数のAP 1 0 0がTrigger frameにおいて同一（共通）の情報を送信することにより、STA 2 0 0は、各AP 1 0 0からの信号を、干渉を抑制して受信できる。

[0085] なお、例えば、Trigger frameが含まれるPPDUにおいて、アンテナ又はストリーム毎に設定されるCyclic shiftといった値については、AP 1 0 0毎に異なる値が設定されてもよい。また、PPDUに含まるプリアンプルの一部はAP 1 0 0毎に置き換えられてもよい。また、EHT-LTFの周波数リソースがAP 1 0 0毎に異なってもよい。また、プリアンプルは、例えば、sub channel（例えば20MHz帯域）単位の信号であり、データがプリアンプルの一部の周波数帯域の信号である場合でも、プリアンプルは、sub channelの周波数帯域（例えば20MHz帯域）の信号であってもよい。

[0086] 例えば、図13に示すように、STA 2 0 0（例えば、STA1及びSTA2）は、Trigger frameを受信後、Trigger frameのUser Info field内のAID fieldに、当該STA 2 0 0宛のAIDまたはランダムアクセス用のAID（例えば、2 0 4 5）が含まれるか否かをチェックしてよい。STA 2 0 0は、例えば、当該STA 2 0 0宛のAIDまたはランダムアクセス用のAIDが含まれる場合、Common Info field及びUser Info fieldにおいて指示された値に基づいて、上り送信電力制御、及び、上り応答信号（例えば、TB-PPDU）の生成を行ってよい。そして、STA 2 0 0は、例えば、決定した送信電力に基づいて、上り応答信号をAP 1 0 0に対して送信してよい。

[0087] なお、STA 2 0 0のAIDをアソシエーションAPが個別に指定する場合、協調する各AP 1 0 0は、例えば、AP 1 0 0間において重複するAIDをSTA 2 0 0に

割り当てなくてよい。換言すると、協調するAP 1 0 0は、AP 1 0 0間において異なるAIDをSTA 2 0 0に割り当ててよい。これにより、例えば、APグループ内において、協調通信するSTA 2 0 0を特定できる。例えば、各AP 1 0 0にはAIDの割り当て範囲がそれぞれ指定され、各AP 1 0 0は、アソシエーションするSTA 2 0 0に対して、指定された範囲内でAIDを割り当ててもよい。

[0088] また、各AP 1 0 0は、例えば、協調するAP 1 0 0に対してAIDの割り当て範囲を通知してよい。各AP 1 0 0は、AIDの割り当て範囲の通知を受けると、通知された割り当て範囲と重複しない割り当て範囲を指定してよい。これにより、AP 1 0 0間におけるAIDの割り当て範囲の重複を抑制できる。なお、各AP 1 0 0のAIDの割り当て範囲は、ビーコンによって通知されてもよい。

[0089] 図 1 3 に示すように、各AP 1 0 0は、例えば、上り応答信号（例えば、TB PPDU）を受信し、上り応答信号に対する受信（又は復号）成否に関する情報（例えば、ACK、又は、Block-ACK）をSTA 2 0 0へ送信してよい。協調通信を行う場合、例えば、応答信号を受信したAP 1 0 0がSTA 2 0 0へACKを送信してよい。例えば、Diversity receptionでは、協調通信を行うAP 1 0 0のうち、上り応答信号を受信した一つのAP 1 0 0がACKを送信してよい。また、例えば、joint receptionでは、応答信号を受信した複数のAP 1 0 0がACKを送信してよい。応答信号を受信したAP 1 0 0それぞれがACKを送信することにより、ACKをjoint transmissionすることができ、STA 2 0 0におけるACKの受信性能を向上できる。

[0090] なお、joint reception適用時には、sharing APがACKを送信し、shared APがACKを非送信とする構成でもよい。Sharing APがACKを送信し、shared APがACKを非送信とすることで、ACK情報をAP 1 0 0間で通信しなくてよい。

[0091] また、ACKは、例えば、AP 1 0 0が上り応答信号を受信してからSIFS経過後に送信する場合に限らず、一定時間経過後にACKを送信する構成(Delayed ACKと呼ばれる)でもよい。例えば、協調通信方法に応じてACKの応答方法を変えてもよい。例えば、Joint receptionでは、受信合成処理時間を考慮して、Delayed ACKが適用されてもよい。

[0092] 図14は、例えば、図8に示す無線通信システムの構成例において、STA1に20MHzの帯域、STA2に20MHzの帯域、STA#3に40MHzの帯域（換言すると、リソース）を割り当てる場合の一例を示す図である。図14では、例えば、Trigger frameの送信時には、80MHzの帯域においてAP1及びAP2がSTA1、STA2及びSTA3に対して同一（共通）の情報を送信してよい。STA1、STA2及びSTA3は、例えば、Trigger frameによって指示された帯域において、上り応答信号（例えば、TB PPDU）を送信してよい。また、AP1及びAP2は、例えば、STA1、STA2及びSTA3それぞれからの上り応答信号が送信された帯域において、各STAに対するACK（又はBA）を送信してよい。

[0093] [上り協調通信適用時のtarget RSSIの選択方法]

次に、本実施の形態に係る、上り協調通信適用時における各STA 200に対するtarget RSSI（例えば、上りtarget RSSI）の選択方法の例について説明する。

[0094] <選択方法1>

選択方法1では、例えば、AP 100は、協調通信する各AP 100が設定したSTA 200毎のtarget RSSIのうち、最大のtarget RSSIを選択してよい。

[0095] 一例として、図8に示すSTA2に対するtarget RSSIの選択例について説明する。例えば、AP1がSTA2に対して設定したtarget RSSIをRSSI#1とし、AP2がSTA2に対して設定したtarget RSSIをRSSI#2とすると、 $\max(\text{RSSI\#1}, \text{RSSI\#2})$ の値がSTA2のtarget RSSIに選択されてよい。

[0096] STA 200のtarget RSSIに最大のtarget RSSIを選択することにより、各STA 200に設定されたtarget RSSIに基づく上り応答信号の受信レベルのうち、最も高い受信レベルを設定可能になるため、AP 100において上り応答信号の受信に成功する確率を向上できる。

[0097] <選択方法2>

選択方法2では、例えば、AP 100は、協調通信する各AP 100が設定したSTA 200毎のtarget RSSIのうち、最小のtarget RSSIを選択してよい。

[0098] 一例として、図8に示すSTA2に対するtarget RSSIの選択例について説明す

る。例えば、AP1がSTA2に対して設定したtarget RSSIをRSSI#1とし、AP2がSTA2に対して設定したtarget RSSIをRSSI#2とすると、 $\min(\text{RSSI\#1}, \text{RSSI\#2})$ の値がSTA2のtarget RSSIに選択されてよい。

[0099] STA 2 0 0のtarget RSSIに最小のtarget RSSIを選択することにより、STA 2 0 0から送信される上り応答信号が他のSTAの応答信号に与える干渉（例えば、Adjacent-channel interference (ACI)）を低減できる。このため、AP 1 0 0において他のSTAの応答信号の受信に成功する確率を向上できる。

[0100] <選択方法3>

選択方法3では、例えば、AP 1 0 0は、協調通信する各AP 1 0 0が設定したSTA 2 0 0毎のtarget RSSIの平均値を選択してよい。

[0101] STA 2 0 0のtarget RSSIに平均値を選択することにより、AP 1 0 0における上り応答信号の受信性能を維持しつつ、STA 2 0 0から送信される上り応答信号が他のSTAへ与えるACIを抑制できる。

[0102] または、AP 1 0 0は、例えば、STA 2 0 0それぞれに設定されたtarget RSSIを重みづけして平均値を算出してもよい。例えば、Sharig APのtarget RSSIには重みづけの係数を大きくし、Shared APのtarget RSSIには重みづけの係数を小さくしてもよい。

[0103] 以上、選択方法1～3について説明した。なお、上り協調通信適用時における各STA 2 0 0に対するtarget RSSIの選択方法は、上述した選択方法1～3に限定されない。例えば、各AP 1 0 0において或るSTA 2 0 0に設定されるtarget RSSIのうち、何れか一つ以上のtarget RSSIに基づいて、当該STA 2 0 0に対するtarget RSSIが設定されてもよい。

[0104] [上り協調通信向けのTrigger frame format及び上り送信電力の算出方法]

以下、本実施の形態に係る、上り協調通信向けのTrigger frame format、及び、STA 2 0 0における上り送信電力の算出（決定）方法の例について説明する。

[0105] 本実施の形態では、例えば、Trigger frameによって、AP 1 0 0の送信電力

に関する情報（換言すると、送信電力制御パラメータ）がSTA 200毎に設定されてよい。例えば、送信電力制御パラメータは、複数STA 200毎に、AP 100間の通信に基づく上り通信制御（例えば、multi-AP制御）の種別に対応して決定した下り送信電力に関する情報を含んでよい。例えば、STA 200毎のmulti-AP制御の種別には、例えば、協調した上り通信制御を行う場合、及び、協調した上り通信制御を行う場合が含まれてよい。また、協調した上り通信制御を行う場合には、例えば、Joint transmission及びDiversity receptionが含まれてよい。

[0106] <例1>

図15は、例1におけるTrigger frameのCommon Info field及びUser Info fieldの一例を示す図である。なお、Trigger frameのCommon Info fieldおよびUser Info fieldには、図15に示すフィールドと異なるフィールドが含まれてもよい。また、図15に示すフィールドの一部が含まれなくてもよい。

[0107] 図15に示すCommon Info fieldには、例えば、Trigger frameの送信対象の複数のSTA 200が上り送信電力を計算する際に共通に用いるAP 100の送信電力の設定値（例えば、基準値とも呼ぶ）「AP TX Power」が含まれてよい。「AP TX Power」には、例えば、sharing APの送信電力、協調通信するAPグループに属するAP 100の送信電力の平均値（例えば、平均送信電力とも呼ぶ）、又は、APグループに属するAP 100の送信電力の何れか一つ（例えば、最大値又は最小値）が設定されてよい。

[0108] また、図15に示すUser Info fieldには、例えば、Common Info fieldに含まれる、複数のSTA 200に共通の値「AP TX Power」に対するオフセット値（例えば、「AP TX Power offset」）が含まれてよい。

[0109] 例えば、AP TX Powerの設定値がsharing APの送信電力又はAPグループの平均送信電力の場合、「AP TX Power offset」の値はマイナス値になる可能性がある。よって、例えば「AP TX Power offset」のフィールドが4bitの場合には、-8~+7[dB]のようなオフセット値が設定されてよい。

[0110] AP 1 0 0 は、例えば、協調通信モード（例えば、Diversity reception、又は、joint reception等）に基づいて、AP TX Power offsetを決定してよい。例えば、協調通信モードの選択において、STA 2 0 0 と AP 1 0 0 との間のパスロスがXdB以内となる複数のAP 1 0 0 間にはJoint receptionが適用されてよい。その一方で、上記パスロスがXdBより大きい複数のAP 1 0 0 間には、例えば、パスロスが最小の1つのAP 1 0 0 によるDiversity receptionが適用されてよい。

[0111] 例えば、Joint receptionを適用するSTA 2 0 0 には、Joint receptionに加わる複数のAP 1 0 0 間で合成した送信電力を用いることにより、STA 2 0 0 は、下りリンクのパスロスを算出できる。

[0112] 一例として、図8に示す無線通信システムの構成の場合について説明する。

[0113] Common Info fieldの「AP TX Power」の設定値には、例えば、Sharing AP (AP1) の送信電力 ($TxPow_{AP1}$ [dBm]) が設定されてよい。

[0114] また、STA1向けのUser Info fieldの「AP TX Power offset」の設定値には、例えば、0[dB]が設定されてよい。換言すると、STA1に対する「AP TX Power offset」の設定値には、AP1の送信電力から、AP TX Power（ここでは、AP1の送信電力）を減算した値が設定されてよい。

[0115] また、STA2向けのUser Info fieldの「AP TX Power offset」の設定値には、例えば、AP1及びAP2によるJoint receptionを考慮して、次式（3）に示すように、AP1及びAP2の送信電力を合成した電力から、AP TX Power（ここでは、AP1の送信電力）を減算した値が設定されてよい。

[数3]

$$10 \times \log_{10} \left(10^{\frac{TxPow_{AP1}}{10}} + 10^{\frac{TxPow_{AP2}}{10}} \right) - TxPow_{AP1} \text{ [dB]} \quad (3)$$

[0116] また、STA3向けのUser Info fieldの「AP TX Power offset」の設定値には、例えば、次式（4）に示すように、AP2の送信電力からAP TX Power（ここでは、AP1の送信電力）を減算した値が設定されてよい。

[数4]

$$Tx_{Pow}^{Ap2} - Tx_{Pow}^{Ap1} \quad (4)$$

[0117] STA200は、例えば、Trigger frame内のCommon Info fieldの「AP TX Power」（例えば、 Tx_{Pow}^{Ap} と表す）、及び、User Info fieldの「AP Tx Power offset」（例えば、 $Tx_{PowOffset}^{Ap}$ と表す）の設定値に基づいて、次式（5）及び式（6）に従って上り送信電力（例えば、 Tx_{Pow}^{STA} と表す）を算出してよい。

[数5]

$$PL_{DL} = Tx_{Pow}^{Ap} + Tx_{PowOffset}^{Ap} - DL_{RSSI} \quad (5)$$

[数6]

$$Tx_{Pow}^{STA} = PL_{DL} + Target_{RSSI} \quad (6)$$

[0118] これにより、例えば、図8では、STA1に対して、AP1の送信電力に基づく上り送信電力が設定され、STA2に対して、AP1及びAP2の送信電力の合成値に基づく上り送信電力が設定され、STA3に対して、AP2の送信電力に基づく上り送信電力が設定される。

[0119] このように、例1では、AP100は、例えば、Trigger frameによって、STA200それぞれに対する協調通信モードを考慮した送信電力（換言すると、STA200毎のMAP coordination処理を考慮したAP100の送信電力）に関する情報をSTA200へ通知する。また、STA200は、例えば、受信したTrigger frameに基づいて、協調通信モードを考慮したAP100の送信電力を認識できる。例えば、複数のAP100の送信電力が異なる場合でも、AP100は、Trigger frameによって、STA200それぞれの上り送信方法（例えば、協調通信モード）に応じたAP100の送信電力に関する情報を通知できる。このため、協調通信モード適用時でも、各STA200は、例えば、下りリンクのパスロスの推定精度を向上し、上り送信電力を正しく算出（決定）できるので、上りスループットを向上できる。

[0120] なお、後述する「Trigger format切り替え方法4～6」の何れかが適用さ

れる場合には、上り協調通信モード時に適用されるUser Info fieldの「AP TX Power offset」は、例えば、図16に示すように、Trigger Dependent User Info fieldに配置されてもよい。

[0121] <例2>

図17は、例2におけるTrigger frameのCommon Info field及びUser Info fieldの一例を示す図である。なお、Trigger frameのCommon Info fieldおよびUser Info fieldには、図17に示すフィールドと異なるフィールドが含まれてもよい。また、図17に示すフィールドの一部が含まれなくてもよい。

[0122] 図17に示すCommon Info field（例えば、AP TX Powerフィールド）には、例えば、STA200毎の協調通信モード（例えば、Diversity reception、又は、joint reception等）を考慮した送信電力のセット（例えば、AP TxPower#1～AP TxPower#N）が含まれてよい。

[0123] 例えば、図8に示す無線通信システムの構成例では、Common Info fieldには、AP1の送信電力、AP2の送信電力、及び、joint receptionを考慮したAP1及びAP2の合成送信電力（例えば、「AP#1+AP#2の送信電力」と表す）のセットが含まれてよい。

[0124] なお、AP100の送信電力のセット数Nは、例えば、以下の何れかの方法によって決定されてよい。

[0125] 例えば、セット数Nの値は、固定値でもよい。セット数Nの値は、例えば、仕様書に予め規定（又は、定義）されてよい。固定値には、例えば、想定される協調通信を行うAP100の最大数、又は、joint receptionにおけるAP100の組み合わせを考慮したAP100の最大数に基づいた値でもよい。セット数Nの値を固定値にすることで、AP100におけるTrigger frameの生成処理、及び、STA200におけるTrigger frameの判定処理を簡易にできる。

[0126] また、例えば、セット数Nの値は、AP100からSTA200に通知（換言すると、設定）される値でもよい。セット数Nの値は、例えば、Negotiation phaseにおけるビーコン又は、制御情報によって通知されてよい。例えば、AP1

00は、APグループにおける協調通信を考慮してセット数Nを通知することにより、シグナリングのオーバーヘッドを低減できる。

[0127] また、図17に示すUser Info fieldには、例えば、Common Info fieldに含まれる送信電力セットのうち、STA200がどの値を使用するかを示すインデックス（例えば、AP TX Power index）が含まれてよい。換言すると、User Info fieldには、Common Info fieldに設定された複数の下り送信電力に関する情報に関連付けられたインデックスが含まれてよい。

[0128] 例えば、図8に示す無線通信システムの構成例において、Common Info fieldにおいて、AP TxPower#1にAP1の送信電力が設定され、AP TxPower#2にAP2の送信電力が設定され、AP TxPower#3にAP#1+AP#2の送信電力が設定される場合について説明する。この場合、STA1向けのUser Info fieldにはインデックス#1が設定され、STA2向けのUser Info fieldにはインデックス#3が設定され、STA3向けのUser Info fieldにはインデックス#2が設定されてよい。

[0129] STA200は、例えば、Trigger frame内のCommon Info fieldのAP TX Powerセット（例えば、 $T_{x_{Pow}}^{Ap}(n)$, $n=1, 2, \dots, N$ ）と表す）、及び、User Info fieldのAP Tx Power index（例えば、 i と表す）の設定値に基づいて、次式（7）及び式（8）に従って上り送信電力（例えば、 $T_{x_{Pow}}^{STA}$ と表す）を算出してよい。

[数7]

$$PL_{DL} = T_{x_{Pow}}^{Ap}(i) - DL_{RSSI} \quad (7)$$

[数8]

$$T_{x_{Pow}}^{STA} = PL_{DL} + Target_{RSSI} \quad (8)$$

[0130] これにより、例えば、図8では、STA1に対して、AP1の送信電力に基づく上り送信電力が設定され、STA2に対して、AP1及びAP2の送信電力の合成値に基づく上り送信電力が設定され、STA3に対して、AP2の送信電力に基づく上り送信電力が設定される。

[0131] このように、例2では、AP100は、例えば、Trigger frameによって、ST

A200それぞれに対する協調通信モードを考慮した送信電力（換言すると、STA200毎のMAP coordination処理を考慮したAP100の送信電力）に関する情報をSTA200へ通知する。また、STA200は、例えば、受信したTrigger frameに基づいて、協調通信モードを考慮したAP100の送信電力を認識できる。例えば、複数のAP100の送信電力が異なる場合でも、AP100は、Trigger frameによって、STA200それぞれの上り送信方法（例えば、協調通信モード）に応じたAP100の送信電力に関する情報を通知できる。このため、協調通信モード適用時でも、各STA200は、例えば、下りリンクのパスロスの推定精度を向上し、上り送信電力を正しく算出（決定）できるので、上りスループットを向上できる。

[0132] ここで、User Info fieldに含まれるSTA200毎の送信電力制御パラメータについて、例1（例えば、図15）のようなオフセット値と比較して、例2のようにインデックス値の方がビット数は少なくなりやすい。また、一般的に、無線通信システムにおいて、AP100の数よりも、STA200の数が多い可能性が高い。よって、例2では、例えば、Trigger frameによって設定（換言すると、トリガ）されるSTA200の数が多いほど、例1と比較して、User Info fieldサイズの増加を抑制できるので、シグナリングオーバーヘッドをより低減できる。

[0133] なお、後述する「Trigger format切り替え方法4～6」の何れかが適用される場合には、上り協調通信モード時に適用されるCommon Info fieldの「AP TX Power#2～AP TX Power#N」は、例えば、図18に示すように、Trigger Dependent Common Info fieldに配置されてもよい。例えば、図18に示すAP TX Power fieldには、AP TX Power#1が配置されてもよい。同様に、上り協調通信モード時に適用されるUser Info fieldの「AP TX Power index」は、図18に示すように、Trigger Dependent User Info fieldに配置されてもよい。

[0134] 以上、上り協調通信向けのTrigger frame format、及び、STA200における上り送信電力の算出方法の例について説明した。

[0135] [Trigger frame format切替方法]

次に、上り協調通信適用時の制御信号のフォーマット (Trigger frame format) と、上り協調通信非適用時の制御信号のフォーマットとの切り替え方法 (換言すると、STA 200 へのフォーマット通知方法) について説明する。なお、フォーマットの切り替えは、フォーマットの選択、あるいはフォーマットの決定又は設定に読み替えられてもよい。

[0136] 例えば、Trigger frameによって上り応答信号を指示される複数のSTA 200のうち少なくとも一つのSTA 200が上り協調通信を行う場合には、上り協調通信適用時の制御信号のフォーマットが適用されてよい。

[0137] その一方で、例えば、Trigger frameによって上り応答信号を指示される複数のSTA 200 (例えば、全てのSTA 200) それぞれが上り協調通信を行わない場合には、上り協調通信非適用時の制御信号のフォーマットが適用されてよい。

[0138] 例えば、AP 100及びSTA 200は、以下で説明する切替方法1～切替方法6の何れかに基づいてtrigger frameのフォーマットを切り替えてよい。例えば、AP 100及びSTA 200は、multi-AP制御の協調に関する情報 (例えば、後述するフラグ情報又はTrigger type) に基づいて、A上り協調通信制御 (例えば、AP 100間で協調した上り通信制御) を適用する場合のTrigger frameフォーマット、及び、上り協調通信制御を行わない場合のTrigger frameフォーマットを決定してよい。これにより、Trigger frameによって上り応答信号を指示された複数のSTA 200が上り協調通信を行わない場合にシグナリングのオーバーヘッドを削減できる。

[0139] <切替方法1>

切替方法1では、AP 100からSTA 200に対して、上り協調通信を行うか否かを示すフラグ情報を含む制御情報が通知されてよい。

[0140] 例えば、図19に示すように、Common Info fieldに上り協調通信を適用するか否かを示す情報 (例えば、「UL multi AP flag」) を含めてよい。

[0141] 例えば、UL multi AP flagが1の場合には、例1又は例2のように上り協

調通信時のSTA 2 0 0 向けの制御信号フォーマットが適用されてよい。その一方で、例えば、UL multi AP flagが0の場合には、上り協調通信時のSTA 2 0 0 向けの制御信号のフォーマットが適用されなくてよい。例えば、UL multi AP flagが0の場合には、11axと同様の制御信号のフォーマットが適用されてもよい。

[0142] STA 2 0 0 は、例えば、Trigger frameを受信すると、Common Info fieldのUL multi AP flagに基づいて、Trigger frame（制御信号）に対して何れのフォーマットが適用されるかを判断してよい。

[0143] <切替方法 2>

切替方法 2 では、例えば、AP 1 0 0 は、Trigger frameが含まれる下りPPDUのプリアンプル内のシグナルフィールド（例えば、Universal-SIG (U-SIG) 又はEHT-SIG) において、上り協調通信時のSTA 2 0 0 向けの制御信号のフォーマットを適用するか否かを示す情報（例えば、切替方法 1 と同様のUL multi AP flag）を通知してよい。

[0144] <切替方法 3>

切替方法 3 では、例えば、AP 1 0 0 は、ビーコン又は制御情報において、上り協調通信時のSTA 2 0 0 向けの制御信号のフォーマットを適用するか否かを示す情報（例えば、切替方法 1 と同様のUL multi AP flag）をSTA 2 0 0 に通知してよい。

[0145] <切替方法 4>

切替方法 4 では、例えば、AP 1 0 0 は、Trigger frameのCommon Info fieldに含まれる「Trigger type」によって制御信号のフォーマットをSTA 2 0 0 へ指示してよい。

[0146] 切替方法 4 では、例えば、Trigger Type subfield valueにおいて、Basic、Beamforming Report Poll (BFRP) といったモードの少なくとも一つに対してmulti-AP適用モードが設定されてよい。

[0147] 図 2 0 は、切替方法 4 に係るTrigger typeの一例を示す図である。図 2 0 は、例えば、Trigger type（例えば、Trigger frame variant）と、Trigger

frame（例えば、Common Info field）によってAP 1 0 0からSTA 2 0 0へ通知されるTrigger typeに紐づけられた値（Trigger type subfield value）との関係の一例を示す。

- [0148] 図 2 0 に示す例では、Trigger Type subfield value=8において、Basic及びmulti-AP適用モードの組み合わせがTrigger typeに設定される。なお、図 2 0 に示すTrigger typeの設定は一例であり、Basicと異なるTrigger frame種別とmulti-AP適用モードとが通知されてもよい。
- [0149] AP 1 0 0 及び STA 2 0 0 は、Trigger typeが、上り協調通信（例えば、multi-AP適用モード）に対応する種別の場合、上り協調通信適用時のTrigger frameフォーマットを設定してよい。
- [0150] 切替方法 4 により、制御信号フォーマットの切り替え制御用に新たなフィールドまたはフォーマットなどを追加しなくてよいため、仕様の変更増加を抑制できる。
- [0151] <切替方法 5>
- 切替方法 5 では、例えば、AP 1 0 0 は、Trigger frameのCommon Info fieldに含まれる「Trigger type」によって制御信号のフォーマットをSTA 2 0 0 へ指示してよい。
- [0152] 図 2 1 は、切替方法 5 に係るTrigger typeの一例を示す図である。
- [0153] 図 2 1 に示すように、AP 1 0 0 は、例えば、Trigger Type subfield valueと異なるフィールド（例えば、Multi-AP operation flag（例えば、1ビット））によって、上り協調通信用Triggerフォーマットであるか否かをSTA 2 0 0 へ通知してよい。
- [0154] <切替方法 6>
- 切替方法 6 では、例えば、AP 1 0 0 は、Trigger frameのCommon Info fieldに含まれる「Trigger type」によって制御信号のフォーマットをSTA 2 0 0 へ指示してよい。
- [0155] 図 2 2 は、切替方法 6 に係るTrigger typeの一例を示す図である。図 2 2 は、例えば、Trigger type（例えば、Trigger frame variant）と、Trigger

frame (例えば、Common Info field) によってAP 1 0 0 からSTA 2 0 0 へ通知されるTrigger typeに紐づけられた値 (Trigger type subfield value) との関係の一例を示す。

[0156] 図 2 2 に示すように、「Trigger type」では、例えば、上り協調通信 (multi-AP) を行うことが通知されてよい。図 2 2 に示す例では、Trigger Type subfield value=8 の場合、上り協調通信が行われることが通知されてよい。

[0157] また、Trigger typeによって上り協調通信の適用が通知される場合 (例えば、Trigger Type subfield value=8 の場合)、Trigger frameの種別 (例えば、Basic又はBFRP等) は、例えば、図 2 3 に示すように、Trigger typeと異なるフィールド (例えば、Trigger Dependent Common Info fieldのTrigger Info) において通知されてよい。例えば、Trigger Infoにおいて通知されるTrigger formatの種別は、図 5 に示す内容 (例えば、11axのTrigger type) と同様でもよい。

[0158] AP 1 0 0 及びSTA 2 0 0 は、例えば、Trigger typeが、上り協調通信 (例えば、multi-AP適用モード) に対応する種別の場合、上り協調通信適用時のTrigger frameフォーマットを設定してよい。

[0159] 以上、Trigger frame formatの切り替え方法について説明した。

[0160] このように、本実施の形態では、AP 1 0 0 は、Trigger frameによって、上り協調通信を行う場合の上り送信電力制御に関するパラメータ (例えば、STA 2 0 0 毎のAP 1 0 0 の送信電力に関するパラメータ) をSTA 2 0 0 へ通知する。また、STA 2 0 0 は、例えば、受信したTrigger frameに含まれる上り送信電力制御に関するパラメータに基づいて、上り応答信号の送信電力を制御する。

[0161] これにより、各STA 2 0 0 は、Trigger frameに含まれるSTA 2 0 0 毎の送信電力制御パラメータ (AP 1 0 0 の送信電力) に基づいて、上り応答信号の送信電力を算出できる。よって、例えば、APグループ内の複数のAP 1 0 0 の送信電力が異なる場合でも、各STA 2 0 0 では、下りリンクのパスロスの推定精度を向上でき、上り応答信号の送信電力制御の精度を向上できるので、上り

リンクのスループットを向上できる。

[0162] よって、本実施の形態によれば、Multi-AP coordinationにおいてSTA 2 0 0 毎に上り送信電力を柔軟に設定（制御）できる。

[0163] （実施の形態 2）

実施の形態 1 では、例えば、Trigger frameにおいて、STA毎に、協調通信制御を考慮したAP 1 0 0 の送信電力を通知する方法について説明した。本実施の形態では、Trigger frameにおいて、APグループ内のAP 1 0 0 毎の送信電力（例えば、multi-AP制御に係るAP 1 0 0 毎の下り送信電力）に関する情報をSTA 2 0 0 に通知する方法について説明する。

[0164] 本実施の形態に係るAP 1 0 0 及びSTA 2 0 0 の構成例は、実施の形態 1 の構成例と同様でよい。

[0165] 以下、本実施の形態に係る上り協調通信向けのTrigger frame format、及び、上り送信電力の算出方法の例について説明する。なお、本実施の形態でも、実施の形態 1（例えば、切替方法 1 ～切替方法 6 の何れか）と同様に、Trigger frame formatが切り替えられてよい。

[0166] <例 3>

図 2 4 は、例 3 におけるTrigger frameのCommon Info field及びUser Info fieldの一例を示す図である。なお、Trigger frameのCommon Info fieldおよびUser Info fieldには、図 2 4 に示すフィールドと異なるフィールドが含まれてもよい。また、図 2 4 に示すフィールドの一部が含まれなくてもよい。

[0167] 図 2 4 に示すCommon Info field（例えば、AP TX Powerフィールド）には、例えば、APグループ内のAP 1 0 0 毎の送信電力（例えば、AP TX Power#1～AP TX Power#N）が含まれてよい。

[0168] なお、Nは、例えば、実施の形態 1 の例 2 と同様、固定値でもよいし、ビーコン又は制御情報によってAP 1 0 0 からSTA 2 0 0 へ通知されてもよい。また、APグループ内のAP 1 0 0 の数がNよりも少ない場合、AP TX Powerフィールドにおいて未使用の領域があってもよい。

- [0169] 例えば、図8に示す無線通信システムの構成例では、Common Info fieldにおいて、AP TX Power#1にAP1の送信電力が設定され、AP TX Power#2にAP2の送信電力が設定されてよい。
- [0170] また、図24に示すUser Info fieldには、例えば、Common Info fieldに設定されたAP 1 0 0毎の送信電力の数Nと同様のビット数(N)を有する「AP TX Power index」が含まれてよい。AP TX Power indexの各ビット（例えば、AP TX Power index#n, n=1, 2, …, N)は、Common Info fieldに設定されたAP TX Power#1～AP TX Power#Nそれぞれに対応してよい。換言すると、AP TX Power indexのNビットは、AP TX Power#1～AP TX Power#Nのそれぞれに対応するビットマップ情報でよい。
- [0171] STA 2 0 0は、例えば、AP TX Power indexの各ビット（例えば、AP TX Power index#n, n=1, 2, …, N)の値が1の場合、対応するCommon Info fieldに設定されたAP TX Powerを用いて上り送信電力を算出してよい。また、STA 2 0 0は、例えば、AP TX Power indexの複数のビットが1の場合、当該複数のビットそれぞれに対応する複数のAP TX Powerの値を合成して、上り送信電力を算出してよい。例えば、Joint reception適用時には、STA 2 0 0からの上り応答信号を受信する複数のAP 1 0 0それぞれに対応する複数のAP TX Power indexが1に設定されてよい。
- [0172] STA 2 0 0は、例えば、Trigger frame内のCommon Info fieldのAP TX Power（例えば、 $Tx_{Pow}^{Ap}(n)$, (n=1, 2, …, N)と表す）、及び、User Info fieldのAP Tx Power index(例えば、iと表す)の設定値に基づいて、次式(9)、式(10)及び式(11)に従って上り送信電力（例えば、 Tx_{Pow}^{STA} と表す）を算出してよい。
- [数9]

$$PL_{DL} = Tx_{Pow}^{Ap} - DL_{RSSI} \quad (9)$$

[数10]

$$Tx_{Pow}^{Ap} = 10 * \log_{10} \left(\sum_{\substack{i=1, \\ Index(i) \neq 0}}^N 10^{\frac{Tx_{Pow}^{Ap}(i)}{10}} \right) \quad (10)$$

[数11]

$$Tx_{Pow}^{STA} = PL_{DL} + Target_{RSSI} \quad (11)$$

[0173] 式(9)及び式(10)に示すように、STA200は、例えば、AP Tx Power index(i)の値が1に設定されたAP100の送信電力 $Tx_{Pow}^{Ap}(i)$ を加算した値 Tx_{Pow}^{Ap} に基づいてパスロス PL_{DL} を推定する。

[0174] 例えば、図8に示す無線通信システムの構成例において、AP TxPower#1にAP1の送信電力が設定され、AP TxPower#2にAP2の送信電力が設定され、Nが2ビットの場合について説明する。この場合、例えば、STA1のUser Info fieldのAP TX Power indexには”10”が設定され、STA2のUser Info fieldのAP TX Power indexには”11”が設定され、STA3のUser Info fieldのAP TX Power indexには”01”が設定されてよい。

[0175] これにより、例えば、図8では、STA1は、AP1の送信電力に基づいて上り送信電力を算出し、STA2は、AP1及びAP2の送信電力の合成値に基づいて上り送信電力を算出し、STA3は、AP2の送信電力に基づいて上り送信電力を算出する。

[0176] このように、例3では、例えば、Trigger frameによって、APグループ内のAP100それぞれの送信電力が設定(換言すると、通知)される。STA200は、例えば、受信したTrigger frameに基づいて、協調通信モードを考慮したAP100の送信電力を認識できる。例えば、複数のAP100の送信電力が異なる場合でも、STA200は、Trigger frameによって、STA200それぞれの上り送信方法(例えば、協調通信モード)に応じたAP100の送信電力に関する情報を認識(又は、選択)できる。このため、協調通信モード適用時でも、各STA200は、例えば、下りリンクのパスロスの推定精度を向上し、上り送信電力を正しく算出(決定)できるので、上りスループットを向上できる。

- [0177] なお、実施の形態1において説明した「Trigger format切り替え方法4～6」の何れかが適用される場合には、上り協調通信モード時に適用されるCommon Info fieldの「AP TX Power#2～AP TX Power#N」は、例えば、図25に示すように、Trigger Dependent Common Info fieldに配置されてもよい。例えば、図25に示すAP TX Powerフィールドには、AP TX Power#1が配置されてもよい。同様に、上り協調通信モード時に適用されるUser Info fieldの「AP TX Power index」は、図25に示すように、Trigger Dependent User Info fieldに配置されてもよい。
- [0178] <例4>
- 例4では、例えば、例3と同様、Trigger frameのCommon Info fieldにおいて、APグループ内のAP100毎の送信電力(例えば、AP TX Power#1～AP TX Power#N)が含まれてよい。
- [0179] その一方で、例4では、例えば、Trigger frameのUser Info fieldにおいて、上り送信電力算出に使用するAP100の送信電力に関する情報(例えば、例3では、「AP TX Power index」)が指示されなくてよい。例えば、図26に示すように、User Info fieldは、11axと同様のフォーマットでもよい。
- [0180] STA200は、例えば、Trigger frameのCommon Info fieldにおいて通知された複数のAP100の送信電力の中から、上り送信電力算出に使用する送信電力を選択してよい。
- [0181] STA200は、例えば、各AP100との間の通信におけるパスロス进行推定し、Common Info fieldにおいて通知されたAP100毎の送信電力と、推定したパスロスとに基づいて、送信宛(AP100)毎の上り送信電力を算出してよい。
- [0182] ここで、各AP100との間のパスロス推定のために、APグループのAP100間のEHT-LTFは直交してよい。EHT-LTFを直交させる方法として、例えば、異なる周波数リソース又は異なる符号(例えば、直交コードなど)を用いる方法を適用してよい。
- [0183] また、STA200は、例えば、直交するEHT-LTFを用いずに、各AP100と

の間のパスロス进行推定してもよい。例えば、協調通信を行うAP 1 0 0間のパスロス差は小さい場合（例えば、パスロス差が閾値以下の場合）が多いことが想定される。そこで、STA 2 0 0は、例えば、複数のAP 1 0 0それぞれに対応するパスロス間の差が無い（例えば、閾値以下）と想定し、直交しないEHT-LTFに基づいて推定したパスロスを、各AP 1 0 0のパスロスとして推定してもよい。

- [0184] STA 2 0 0は、送信宛（AP 1 0 0）毎に算出した上り送信電力に基づいて、例えば、以下の選択方法の何れかにより最終的な上り送信電力を決定してよい。
- [0185] （１）STA 2 0 0は、例えば、算出した上り送信電力のうち、最小の上り送信電力を選択してよい。最小の上り送信電力の選択により、STA 2 0 0の消費電力を抑制できる。
- [0186] （２）STA 2 0 0は、例えば、算出した上り送信電力のうち、最大の上り送信電力を選択してよい。最大の上り送信電力の選択により、上り応答信号の受信品質を向上でき、上りスループットを向上できる。
- [0187] （３）STA 2 0 0は、例えば、算出した送信宛（AP 1 0 0）の上り送信電力の平均値を、上り送信電力に設定してよい。これにより、例えば、STA 2 0 0の消費電力を抑制し、上り応答信号の受信品質を向上できる。
- [0188] なお、上り送信電力の選択方法は、これらに限定されない。例えば、算出した送信宛（AP 1 0 0）の上り送信電力に対して重みづけした平均値を、上り送信電力に設定してよい。
- [0189] このように、例４では、例えば、Trigger frameによって、APグループ内のAP 1 0 0それぞれの送信電力が設定（換言すると、通知）される。STA 2 0 0は、例えば、受信したTrigger frameに基づいて、協調通信モードを考慮したAP 1 0 0の送信電力を認識できる。例えば、複数のAP 1 0 0の送信電力が異なる場合でも、STA 2 0 0は、Trigger frameによって、STA 2 0 0それぞれの上り送信方法（例えば、協調通信モード）に応じたAP 1 0 0の送信電力に関する情報を認識（又は、選択）できる。このため、協調通信モード適用時で

も、各STA200は、例えば、下りリンクのパスロスの推定精度を向上し、上り送信電力を正しく算出（決定）できるので、上りスループットを向上できる。

[0190] また、例4では、例えば、STA200において、送信宛のAP100を動的に切り替え可能（例えば、Diversity reception）であるため、上り応答信号の受信品質を向上、あるいは消費電力を削減できる。

[0191] このように、本実施の形態では、AP100は、Trigger frameによって、上り協調通信を考慮した上り送信電力制御に関するパラメータ（例えば、複数のSTA200それぞれに対する上り送信電力制御に関するパラメータ）をSTA200へ通知する。また、STA200は、例えば、受信したTrigger frameに含まれる送信電力制御に関するパラメータに基づいて、上り応答信号の送信電力を制御する。

[0192] これにより、各STA200は、Trigger frameに含まれるAP100毎の送信電力制御パラメータ（AP100の送信電力）に基づいて、上り応答信号の送信電力を算出できる。よって、例えば、APグループ内の複数のAP100の送信電力が異なる場合でも、各STA200では、下りリンクのパスロスの推定精度を向上できるので、上り応答信号の送信電力制御の精度を向上でき、上りリンクのスループットを向上できる。

[0193] よって、本実施の形態によれば、Multi-AP coordinationにおいてSTA200毎の上り送信電力を柔軟に設定（制御）できる。

[0194] （実施の形態3）

実施の形態1及び実施の形態2では、上り協調通信のためにAPの送信電力に関する通知方法について説明した。本実施の形態では、上りリンクのtarget RSSI（例えば、目標受信信号強度）に関する通知方法について説明する。

[0195] 本実施の形態に係るAP100及びSTA200の構成例は、実施の形態1の構成例と同様でよい。例えば、AP100のSTA向け制御信号生成部102の動作が実施の形態1又は実施の形態2と異なるため、以下に動作例について説明する。

[0196] STA向け制御信号生成部102は、例えば、各STA200へのリソース割り当て結果、設定部101から入力される送信電力制御パラメータ（例えば、AP TX Power又はtarget RSSI等）、又は、受信信号復調・復号部106から入力される情報に基づいて、STA200向けの制御信号を生成してよい。

[0197] STA200向けの制御信号には、例えば、時間及び周波数リソース情報（例えば、上り協調通信のためのRU割り当て情報、TXOP、LENGTH等）に加えて、送信電力制御パラメータ（例えば、AP100の送信電力、又はtarget RSSI等）、trigger frame生成に関する情報（例えば、UL MCS、GI、LTF mode）、制御信号の種別を通知するTrigger type、及び、端末識別情報（例えば、AID）の少なくとも一つが含まれてよい。

[0198] また、本実施の形態では、例えば、target RSSIの調整により、上り協調通信を適用しない場合と比較して、target RSSIのダイナミックレンジが大きくなる可能性がある。そこで、本実施の形態では、上り協調通信を適用する場合に、上り協調通信を適用しない場合と比較して、target RSSIフィールドのフォーマットを変更してよい（例を後述する）。

[0199] STA向け制御信号生成部102は、例えば、生成した制御信号を送信信号生成部104へ出力する。

[0200] [target RSSIの調整方法]

以下、本実施の形態におけるtarget RSSIの調整方法の一例について説明する。

[0201] AP100は、例えば、Trigger frameのCommon Info fieldに設定した「AP TX Power」、APグループ内の各AP100の送信電力、及び、各STA200に適用する協調通信モードに基づいて、User Info fieldの「target RSSI」を調整してよい。

[0202] 例えば、AP100は、次式(12)に従って、target RSSIを調整してよい。

[数12]

$$Target_{RSSI_adj}(u) = Target_{RSSI}(u) - (Tx_{Pow}^{Ap} - Tx_{Pow}^{Ap(u)}) \quad (12)$$

- [0203] 式(12)において、 $\text{Target}_{\text{RSSI_adj}}(u)$ は、STA#uに対する調整後のtarget RSSI[dBm]を表し、 $\text{Target}_{\text{RSSI}}(u)$ は、STA#uに対する調整前のtarget RSSI[dBm]を表す。調整前のtarget RSSIは、例えば、実施の形態1又は実施の形態2と同様の方法により設定されるtarget RSSIでよい。
- [0204] また、式(12)において、 $\text{Tx}_{\text{Pow}}^{\text{Ap}}$ は、Common Info fieldに設定されるAP TX Power[dBm]を表し、 $\text{Tx}_{\text{Pow}}^{\text{Ap}(u)}$ は、STA#uから送信される上り応答信号を受信する少なくとも一つのAP 100の送信電力[dBm]を表す。
- [0205] $\text{Tx}_{\text{Pow}}^{\text{Ap}}$ には、例えば、sharing APの送信電力が設定されてよい。なお、 $\text{Tx}_{\text{Pow}}^{\text{Ap}}$ の値は、sharing APの送信電力に限らず、協調通信するAPグループの平均の送信電力でもよく、APグループ内の何れかのAP 100の送信電力（例えば、最大又は最小の送信電力）でもよい。
- [0206] また、例えば、上り協調通信を行わないSTA 200に対する $\text{Tx}_{\text{Pow}}^{\text{Ap}(u)}$ には、アソシエーションAPの送信電力が設定されてよい。その一方で、協調通信モードがDiversity receptionのSTA 200に対する $\text{Tx}_{\text{Pow}}^{\text{Ap}(u)}$ には、例えば、上り応答信号を受信するAP 100の送信電力が設定されてよい。また、協調通信モードがjoint receptionのSTA 200に対する $\text{Tx}_{\text{Pow}}^{\text{Ap}(u)}$ には、例えば、上り応答信号を受信する複数のAP 100の送信電力の合計値が設定されてよい。
- [0207] 式(12)に示すように、調整後のtarget RSSI ($\text{Target}_{\text{RSSI_adj}}(u)$) には、例えば、協調通信を行う1つ又は複数のAP 100の送信電力が反映される。このため、STA 200は、Trigger frameによって通知されるtarget RSSIに基づいて、例えば、STA 200毎に設定される協調通信モードに応じた上り送信電力を算出できる。
- [0208] [target RSSIフィールドのフォーマット]
target RSSIフィールドのフォーマットの例について説明する。
- [0209] 例えば、target RSSIの調整により、target RSSIのダイナミックレンジが増加する場合でも、所望のtarget RSSIをTrigger frameのUser Info fieldで通知可能にするフォーマットが適用されてよい。
- [0210] 例えば、後述するように、target RSSIフィールドのフォーマットを設定（

又は、変更)することにより、AP 1 0 0は、STA 2 0 0に対して所望のtarget RSSIを通知できるので、STA 2 0 0における上り送信電力制御の精度を向上できる。

[0211] なお、本実施の形態では、例えば、実施の1の形態(例えば、切替方法1～切替方法6の何れか)と同様に、Trigger frame formatを切り替えてもよい。

[0212] <target RSSIフォーマット1>

例えば、target RSSIフィールドにおいてtarget RSSIの設定値に対応するビット数を増加してよい。例えば、11axでは、target RSSIフィールドのビット数が7bitである。本実施の形態では、例えば、上り協調通信によるTarget RSSIのダイナミックレンジの増加を考慮して7bitより多いビット数(例えば、8bit)にしてよい。

[0213] 換言すると、target RSSIに関する情報に対応するビットサイズは、上り協調通信制御(例えば、AP 1 0 0間で協調した上り通信制御)を行う場合と、上り協調通信制御を行わない場合とで異なってよい。

[0214] また、例えば、target RSSIの設定値に対応するビットの増加分として、図4に示す11axにおけるtarget RSSIフィールド(例えば、テーブル)に設定されるReserve領域の一部が使用されてもよい。この場合、target RSSIフィールドのビット数を増加しなくてもよい。

[0215] <target RSSIフォーマット2>

図27は、target RSSIフィールド(例えば、テーブル)の一例を示す。図20は、例えば、target RSSIの値(又は、候補値。例えば-155dBm～25dBmの範囲)と、Trigger frame(例えば、User Info field)によってAP 1 0 0からSTA 2 0 0へ通知されるインデックス値(例えば、0-127の何れか)との関係の一例を示す。

[0216] 図27に示すように、例えば、図4に示す設定値と比較して、target RSSIのステップ幅を大きくすることにより、設定可能なtarget RSSIのレンジを拡大してよい(例えば、最大値を大きくし、最小値を小さくする)。例えば、t

target RSSIのステップ幅は、11axでは1dBステップであり、図27では2dBステップである。

[0217] 換言すると、target RSSIの候補値に関連付けられた2つのインデックスのそれぞれに対応付けられたtarget RSSI間の差（換言すると、ステップ幅）は、上り協調通信制御（例えば、AP100間で協調した上り通信制御）を行う場合と、上り協調通信制御を行わない場合とで異なってよい。

[0218] なお、図27は一例であり、例えば、最大値及び最小値の何れか一方のレンジを拡大してもよく、ステップ幅は2dBと異なるステップ幅（例えば、1.5 dB）でもよい。

[0219] また、「target RSSIフォーマット2」の適用の有無に関して、例えば、STA200は、User Info fieldの「AID12」フィールドの設定値に基づいて切り替えてもよい。例えば、協調通信用に別途確保されたAID（例えば、協調通信用AID）が指示される場合、STA200は、RSSIのステップ幅を増加したtarget RSSIテーブル（例えば、図27）を適用し、協調通信用AIDと異なるAIDが指示された場合は、RSSIのステップ幅が1dBのtarget RSSIテーブル（例えば、図4）を使用してよい。換言すると、STA200は、例えば、Trigger frameによって指示されるAIDに基づいて、target RSSIのステップ幅又はレンジ（最大値、最小値）を変更してよい。

[0220] なお、協調通信用AIDは、例えば、11axにおいてreserveされる2047～4094の何れかのAIDでもよく、ビーコン又は制御情報によって指示されるAIDでもよい。

[0221] 以上、target RSSIフィールドのフォーマットの例について説明した。

[0222] 本実施の形態では、例えば、上り協調通信制御を考慮したtarget RSSIの通知方法により、実施の形態1及び実施の形態2と同様に、上り協調通信における上り送信電力制御の精度を向上できる。また、本実施の形態によれば、例えば、11axにおける制御信号の通知方法に対して、target RSSIの通知方法について変更すればよいとため、仕様の変更を抑制できる。

[0223] （実施の形態4）

本実施の形態に係るAP 1 0 0 及びSTA 2 0 0 の構成例は、実施の形態 1 の構成例と同様でよい。

[0224] 実施の形態 1 ～ 3 では、複数のAP 1 0 0 は一つのTrigger frameにおいて上り協調通信向けの上り送信電力を制御する方法について説明した。本実施の形態では、各AP 1 0 0 は、AP 1 0 0 毎のTrigger frame（換言すると、AP 1 0 0 単位のTrigger frame）を生成し、複数のTrigger frameによって、上り協調通信向けの上り送信電力を制御する方法について説明する。

[0225] なお、本実施の形態では、AP 1 0 0 のSTA向け制御信号生成部 1 0 2 の動作が他の実施の形態と異なるため、以下に動作例について説明する。

[0226] STA向け制御信号生成部 1 0 2 は、例えば、各STA 2 0 0 へのリソース割り当て結果、設定部 1 0 1 から入力される送信電力制御パラメータ（例えば、A P TX Power又はtarget RSSI等）、又は、受信信号復調・復号部 1 0 6 から入力される情報に基づいて、STA 2 0 0 向けの制御信号を生成してよい。

[0227] STA 2 0 0 向け制御信号には、例えば、時間及び周波数リソース情報（例えば、上り協調通信のためのRU割り当て情報、TXOP、LENGTH等）に加えて、送信電力制御パラメータ（例えば、AP 1 0 0 の送信電力、又はtarget RSSI等）、trigger frame生成に関する情報（例えば、UL MCS、GI、LTF mode）、制御信号の種別を通知するTrigger type、及び、端末識別情報（例えば、AID）の少なくとも一つが含まれてよい。

[0228] また、本実施の形態では、STA向け制御信号生成部 1 0 2 は、例えば、APグループ内のAP数分のTrigger frameを個別に生成してよい。換言すると、STA向け制御信号生成部 1 0 2 は、例えば、APグループ内のAP 1 0 0 単位でTrigger frameを生成してよい。Trigger frameの構成例については後述する。

[0229] STA向け制御信号生成部 1 0 2 は、例えば、生成した複数の制御信号を送信信号生成部 1 0 4 へ出力する。

[0230] [Trigger frameの構成例]

以下、本実施の形態に係るTrigger frameの構成例について説明する。

[0231] <構成例 1>

構成例 1 では、例えば、各 AP 1 0 0 に対応する Trigger frame の User Info field には、対応する AP 1 0 0 において上り応答信号を受信する対象の STA 2 0 0 (換言すると、対応する AP 1 0 0 を送信宛に設定する STA 2 0 0) に関する情報が含まれてよい。

[0232] また、構成例 1 では、例えば、Joint reception 適用時には、上り応答を受信する複数の AP 1 0 0 の Trigger frame それぞれにおいて同一の AID が設定されてよい。

[0233] 例えば、図 8 に示す無線通信システムの構成例について説明する。図 2 8 は、構成例 1 に係る Trigger frame の構成例を示す図である。図 2 8 に示すように、Trigger frame は、AP 1 0 0 (例えば、AP1 及び AP2) 毎に生成されてよい。図 8 の例では、AP1 向けの Trigger frame には、STA1 及び STA2 それぞれの User Info field が含まれてよい。また、図 8 の例では、AP2 向けの Trigger frame には、STA2 及び STA3 それぞれの User Info field が含まれてよい。

[0234] STA 2 0 0 は、例えば、受信した下り PPDU (例えば、EHT PPDU 又は MU PPDU) において複数の Trigger frame を復号し、当該 STA 2 0 0 宛の AID が含まれる User Info field において設定された target RSSI 及び当該 STA 2 0 0 宛の AID が含まれる Trigger frame の Common Info field に含まれる AP TX Power に基づいて、上り送信電力制御を行ってよい。

[0235] 例えば、図 2 8 の例では、STA1 は、AP1 向けの Trigger frame に含まれる STA 1 向けの User Info field に設定された target RSSI、及び、AP1 向けの Trigger frame の Common Info field に設定された AP TX Power に基づいて、上り送信電力を算出してよい。また、STA3 は、AP2 向けの Trigger frame に含まれる STA 3 向けの User Info field に設定された target RSSI、及び、AP2 向けの Trigger frame の Common Info field に設定された AP TX Power に基づいて、上り送信電力を算出してよい。

[0236] また、例えば、図 2 8 の例では、STA2 は、AP1 及び AP2 向けの Trigger frame それぞれに含まれる STA2 向けの User Info field に設定された target RSSI、及び、AP1 及び AP2 向けの Trigger frame それぞれの Common Info field に設定

されたAP TX Powerに基づいて、上り送信電力を算出してよい。

[0237] なお、複数のTrigger frameにおいて同一のAID（例えば、図28に示すSTA2のAID）が含まれる場合、当該AIDに対応するSTA200は、例えば、各Trigger frameのAP TX Powerを加算した値をAPの送信電力として上り送信電力を算出してよい。

[0238] また、複数のTrigger frameにおいて同一のAIDが含まれる場合、当該AIDに対応するSTA200は、例えば、各User Info fieldに設定されたtarget RSSIが異なる場合、target RSSIの平均値、最大値、又は、最小値のtarget RSSIを選択してよい。

[0239] 構成例1によれば、STA200は、例えば、各AP100の送信電力を認識でき、協調通信モードを考慮した上り送信電力制御が可能となり、上りスループットを向上できる。

[0240] <構成例2>

構成例2は、Joint transmission適用時の送信電力制御パラメータの通知方法が構成例1と異なる。

[0241] 例えば、構成例2では、User Info fieldに、協調通信モード（例えば、Joint transmission）が適用されるか否かを示す情報（例えば、「multi-AP mode」フィールド）が設定されてよい。また、構成例2では、例えば、複数のAP100それぞれに対応するTrigger frameにおいて複数のAID（例えば、同一のAID）を通知しなくてよい。例えば、複数のAIDそれぞれに対応するUser Info fieldは、複数のAP100に対応するTrigger frameの何れか一つに設定されてよい。

[0242] 例えば、図8に示す無線通信システムの構成例について説明する。図29は、構成例2に係るTrigger frameの構成例を示す図である。図29に示すように、Trigger frameは、AP100（例えば、AP1及びAP2）毎に生成されてよい。図8の例では、AP1向けのTrigger frameには、STA1及びSTA2それぞれのUser Info fieldが含まれてよい。また、図8の例では、AP2向けのTrigger frameには、STA3それぞれのUser Info fieldが含まれてよい。

- [0243] 例えば、STA 2 0 0 は、当該STA 2 0 0 向けのUser Info fieldに含まれるmulti-AP modeフィールドにおいて、Joint receptionが指示される場合、PPDUに含まれる複数のTrigger frameのAP TX Powerを加算した値をAPの送信電力として、上り送信電力を算出してよい。その一方で、STA 2 0 0 は、当該STA 2 0 0 向けのUser Info fieldに含まれるmulti-AP modeフィールドにおいてJoint transmissionと異なるモード（例えば、協調通信無し、又は、diversity reception等）が指示される場合、当該STA 2 0 0 のAIDがUser Info fieldに含まれるTrigger frameのCommon Info fieldに設定されたAP TX Powerに基づいて、上り送信電力を算出してよい。
- [0244] 図 2 9 の例では、STA1向けのmulti-AP modeフィールドにJoint transmissionと異なるモードが指示される。このため、STA1は、STA1向けのUser Info fieldを含むAP1向けのTrigger frameのCommon Info fieldに設定されたAP TX Powerに基づいて、上り送信電力を算出してよい。同様に、図 2 9 の例では、STA3向けのmulti-AP modeフィールドにJoint transmissionと異なるモードが指示される。このため、STA3は、STA3向けのUser Info fieldを含むAP2向けのTrigger frameのCommon Info fieldに設定されたAP TX Powerに基づいて、上り送信電力を算出してよい。
- [0245] また、図 2 9 の例では、STA2向けのmulti-AP modeフィールドにおいて、Joint transmissionが指示される。このため、STA2は、複数のAP（AP1及びAP2）向けのTrigger frameそれぞれのCommon Info fieldに設定されたAP TX Powerの加算値に基づいて、上り送信電力を算出してよい。
- [0246] 構成例 2 によれば、STA 2 0 0 は、各AP 1 0 0 の送信電力を認識でき、協調通信モードを考慮した上り送信電力制御が可能となり、上りスループットを向上できる。また、構成例 2 では、同一のAIDに対応するUser Info fieldが複数のTrigger frameに設定されないので、例えば、Joint receptionを行うSTA 2 0 0 の数が多いほど、実施例 1 と比較して、シグナリングのオーバーヘッドを削減できる。
- [0247] （実施の形態 5）

本実施の形態に係るAP 1 0 0 及びSTA 2 0 0 の構成例は、実施の形態 1 の構成例と同様でよい。

[0248] 実施の形態 4 では、複数のAP 1 0 0 が一つの下りPPDUにAP 1 0 0 毎の複数のTrigger frameを含めて送信する構成について説明した。本実施の形態では、例えば、複数のAP 1 0 0 それぞれは、各AP 1 0 0 に対応するTrigger frameを含む下りPPDUを、互いに異なる周波数リソースに割り当てて送信する。

[0249] なお、本実施の形態では、AP 1 0 0 のSTA向け制御信号生成部 1 0 2 の動作が他の実施の形態と異なるため、以下に動作例について説明する。

[0250] STA向け制御信号生成部 1 0 2 は、例えば、各STA 2 0 0 へのリソース割り当て結果、設定部 1 0 1 から入力される送信電力制御パラメータ（例えば、AP TX Power又はtarget RSSI等）、又は、受信信号復調・復号部 1 0 6 から入力される情報に基づいて、STA 2 0 0 向けの制御信号を生成してよい。

[0251] STA 2 0 0 向け制御信号には、例えば、時間及び周波数リソース情報（例えば、上り協調通信のためのRU割り当て情報、TXOP、LENGTH等）に加えて、送信電力制御パラメータ（例えば、AP 1 0 0 の送信電力、又はtarget RSSI等）、trigger frame生成に関する情報（例えば、UL MCS、GI、LTF mode）、制御信号の種別を通知するTrigger type、及び、端末識別情報（例えば、AID）の少なくとも一つが含まれてよい。

[0252] また、本実施の形態では、STA向け制御信号生成部 1 0 2 は、例えば、AP 1 0 0 毎にアソシエーションしたSTA 2 0 0 向けの制御信号を生成する。

[0253] [リソース割り当て方法]

以下、制御信号のリソース割り当て方法の例について説明する。

[0254] APグループ内の各AP 1 0 0 は、例えば、互いに異なる周波数リソースにおいて、Trigger frameを含む下りPPDUを割り当ててよい。

[0255] 図 3 0 は、Trigger frameを含むPPDU（例えば、EHT PPDU又はMU PPDU）のリソース割り当て例を示す図である。なお、図 3 0 に示す例は、図 8 に示す無線通信システムの構成例の場合のリソース割り当てを示す。

[0256] 例えば、図 3 0 において、AP1は、AP1に対するプライマリチャネル（P20 f

or AP1) を含む40MHzのチャネルにTrigger frameを含む下りPPDUを割り当てて送信してよい。同様に、AP#2は、AP2に対するプライマリチャネル (P20 for AP2) を含む40MHzのチャネルにTrigger frameを含む下りPPDUを割り当てて送信してよい。これにより、STA 2 0 0は、例えば、AP1からのTrigger frameとAP2からのTrigger frameとは互いに異なる周波数リソースにおいて受信する。

[0257] なお、協調通信を行う際のTrigger frameの構成は、例えば、実施の形態4の構成例1及び構成例2の何れかと同様でもよい。例えば、構成例1を適用する場合、各AP 1 0 0からのTrigger frameそれぞれにjoint receptionを適用するSTA 2 0 0のAIDが設定されたUser Info fieldが含まれてよい。また、構成例2を適用する場合、各AP 1 0 0からのTrigger frameのUser Info fieldに「multi-AP mode」フィールドが配置されてよい。

[0258] また、本実施の形態では、例えば、実施の形態2の例4において説明したように、STA 2 0 0において、複数のTrigger frameによって通知される複数のAP 1 0 0の送信電力に基づいて送信電力算出に使用するAP 1 0 0の送信電力を決定してもよい。例えば、本実施の形態では、図30に示すように、各AP 1 0 0のTrigger frameを含む下りPPDUが異なる周波数リソースで送信されるため、STA 2 0 0は、各AP 1 0 0からの下りリンクの信号推定精度を向上し、各AP 1 0 0のパスロスの推定精度を向上できる。

[0259] 本実施の形態によれば、STA 2 0 0は、例えば、各AP 1 0 0それぞれの送信電力を認識でき、協調通信モードを考慮した上り送信電力制御が可能となり、上りスループットを向上できる。

[0260] なお、実施の形態4と実施の形態5とを組み合わせてもよい。例えば、一部の周波数リソースで送信された下りPPDUには複数のAP 1 0 0のTrigger frameが含まれ、他の周波数リソースで送信された下りPPDUには1つのAP 1 0 0のTrigger frameが含まれてもよい。

[0261] 以上、本開示の各実施の形態について説明した。

[0262] (他の実施の形態)

上記実施の形態では、一例として、11axの制御信号のフォーマットをベースにした構成例について説明したが、本開示の一実施例を適用するフォーマットは、11axのフォーマットに限定されない。

[0263] また、上記各実施の形態において示したフォーマットは、一例であり、本開示はこれに限定されない。例えば、上記各実施の形態において示したフォーマットに含まれるフィールドおよびサブフィールドの一部が省略されてもよいし、別の情報を通知するフィールドおよびサブフィールドが追加されてもよいし、フィールドおよびサブフィールドの並び順が変更されてもよい。また、「フィールド」及び「サブフィールド」という用語は、互いに読み替えられてもよい。

[0264] また、上記各実施の形態において示した情報およびフィールドの呼称は、一例であり、本開示はこれに限定されない。

[0265] また、上記各実施の形態では、上りリンクの通信について説明したが、本開示は、これに限定されず、下りリンクの通信に適用されてもよい。

[0266] また、上記各実施の形態では、無線通信システムにおいて、複数のSTA 2 0 0が含まれる場合について説明したが、無線通信システムに含まれるSTA 2 0 0は1つでもよい。例えば、Trigger frameによって、一つのSTA 2 0 0に対する上りリンク信号の制御情報が通知されてもよい。

[0267] また、上記実施の形態における「・・・部」という表記は、「・・・回路(circuitry)」、「・・・デバイス」、「・・・ユニット」、又は、「・・・モジュール」といった他の表記に置換されてもよい。

[0268] 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と呼称されることもある。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リプログラマブル・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。さらには、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。

[0269] 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。

[0270] 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。

[0271] 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。

[0272] 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。

[0273] 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。

[0274] 本開示の一実施例に係るアクセスポイントは、他のアクセスポイントから受信した送信電力制御に関する情報に基づいて、上り送信電力制御に関するパラメータを生成する制御回路と、前記パラメータを含む制御信号を送信する送信回路と、を具備する。

[0275] 本開示の一実施例において、前記パラメータは、複数の端末毎に上り通信制御の種別に対応して決定した下りリンクの送信電力に関する情報を含む。

[0276] 本開示の一実施例において、前記制御信号は、前記複数の端末に共通の情報を含む共通情報と、前記複数の端末に個別の端末個別情報と、を含み、前記共通情報は、前記下りリンクの送信電力に関する前記複数の端末に共通の値を含み、前記端末個別情報は、前記共通の値に対するオフセット値を含む。

[0277] 本開示の一実施例において、前記制御信号は、前記複数の端末に共通の情報を含む共通情報と、前記複数の端末に個別の端末個別情報と、を含み、前記共通情報は、複数の前記下りリンクの送信電力に関する情報を含み、前記

端末個別情報は、前記複数の下りリンクの送信電力に関する情報に関連付けられたインデックスを含む。

[0278] 本開示の一実施例において、上り通信制御に係るアクセスポイント毎の下りリンクの送信電力に関する情報を含む。

[0279] 本開示の一実施例において、前記パラメータは、上り通信制御における前記アクセスポイントの目標受信信号強度に関する情報を含み、前記目標受信信号強度に関する情報に対応するビットサイズは、前記アクセスポイントと前記他のアクセスポイントとの間で協調した前記上り通信制御を行う場合と、前記アクセスポイントと前記他のアクセスポイントとの間で協調した前記上り通信制御を行わない場合とで異なる。

[0280] 本開示の一実施例において、前記パラメータは、上り通信制御における前記アクセスポイントの目標受信信号強度の候補値に関連付けられたインデックスを含み、第1のインデックス及び第2のインデックスのそれぞれに関連付けられた前記目標受信信号強度間の差は、前記アクセスポイントと前記他のアクセスポイントとの間で協調した前記上り通信制御を行う場合と、前記アクセスポイントと前記他のアクセスポイントとの間で協調した前記上り通信制御を行わない場合とで、異なる。

[0281] 本開示の一実施例において、前記制御回路は、前記上り通信制御の協調に関する情報に基づいて、前記基地局間で協調した前記上り通信制御を行う場合に前記制御信号のフォーマットを第1フォーマットに決定し、前記基地局間で協調した前記上り通信制御を行わない場合に前記制御信号のフォーマットを第2フォーマットに決定する。

[0282] 本開示の一実施例において、前記上り通信制御の協調に関する情報は、前記協調を行うか否かを示すフラグ情報を含む。

[0283] 本開示の一実施例において、前記フラグ情報は、複数の端末に共通の情報を含む共通情報、前記制御信号を含むデータユニット内のシグナルフィールド、及び、ビーコン、の何れか一つに含まれる。

[0284] 本開示の一実施例において、前記上り通信制御の協調に関する情報は、前

記制御信号の種別に関する情報を含み、前記制御回路は、前記制御信号の種別が、前記協調に対応する種別の場合、前記第1フォーマットを設定する。

[0285] 本開示の一実施例において、前記制御回路は、前記アクセスポイント毎に前記制御信号を生成する。

[0286] 本開示の一実施例に係る端末は、他のアクセスポイントから受信した送信電力制御に関する情報に基づいて生成された上り送信電力制御に関するパラメータを含む制御信号を受信する受信回路と、前記パラメータに基づいて、前記上りリンクの送信電力を制御する制御回路と、を具備する。

[0287] 本開示の一実施例に係る通信方法において、アクセスポイントは、他のアクセスポイントから受信した送信電力制御に関する情報に基づいて、上り送信電力制御に関するパラメータを生成し、前記パラメータを含む制御信号を送信する。

[0288] 本開示の一実施例に係る通信方法において、端末は、他のアクセスポイントから受信した送信電力制御に関する情報に基づいて生成された上り送信電力制御に関するパラメータを含む制御信号を受信し、前記パラメータに基づいて、前記上りリンクの送信電力を制御する。

[0289] 2020年5月25日出願の特願2020-090745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

[0290] 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

- [0291] 100 AP
 101 設定部
 102 STA向け制御信号生成部
 103 AP向け制御信号生成部
 104, 205 送信信号生成部
 105, 201 無線送受信部
 106, 202 受信信号復調・復号部

2 0 0 STA

2 0 3 送信電力算出部

2 0 4 応答信号生成部