

明 細 書

発明の名称： 通信装置及びその制御方法、並びにプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、無線通信を行う通信装置及びその制御方法、並びにプログラムに関するものである。

背景技術

[0002] IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers、米国電気電子技術者協会) が策定している無線ローカルエリアネットワーク (無線LAN又はWLAN) 通信規格として、IEEE 802.11シリーズ規格が知られている。IEEE 802.11シリーズ規格には、IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax規格等の規格がある。例えば、IEEE 802.11ax (HE: High Efficiency) 規格では、OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access、直交周波数分割多元接続) を用いて、最大で毎秒9.6ギガビット (Gbps) という高いピークスループットに加え、混雑状況下での通信速度を向上させる技術が規格化されている (特許文献1参照)。

[0003] IEEE 802.11シリーズ規格において規定されたMAC (媒体アクセス制御) フレームのフォーマットは、4オクテット (32ビット) のHT (High Throughput) Controlフィールドを有する。HT Controlフィールドの最初の2ビットの両方が「1」に設定された場合、HT ControlフィールドはHEバリエーション (variant) として構成される。その場合、HT Controlフィールド内の最初の2ビット (B0及びB1) に続く30ビットのサブフィールドには、4ビット (B2～B5) のControl IDサブフィールド及びControl Informationサブフィールドが割り当て可能である。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2018-50133号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上述のように、HT Controlフィールドには、現在、4オクテット（32ビット）の長さが割り当てられている。しかし、例えば今後の機能拡張に伴う制御情報の増加によって、HT Controlフィールドの長さが不足する可能性がある。また、Control Informationサブフィールドに格納される制御情報の種類の識別に用いられるControl IDサブフィールドのビット数も、制御情報の種類の増加によって不足する可能性がある。

課題を解決するための手段

[0006] そこで、本発明は、より柔軟に制御情報を格納できるように拡張された制御フィールドを含むMACフレームを用いて無線通信を行う技術を提供する。

[0007] 本発明の一態様に係る通信装置は、IEEE802.11シリーズ規格に準拠した、HT Controlフィールドを含むMACフレームを生成する生成手段であって、前記HT Controlフィールドは、最初の2ビットがそれぞれ1に設定されることで、A-Controlサブフィールドを含むように構成され、前記MACフレームは、前記HT Controlフィールドに含まれる前記A-Controlサブフィールドを拡張するための可変長の拡張フィールドを更に含むように構成される、前記生成手段と、前記生成手段によって生成された前記MACフレームを送信する送信手段と、を備える。

[0008] 本発明の他の一態様に係る通信装置は、IEEE802.11シリーズ規格に準拠した、HT Controlフィールドを含むMACフレームを生成する生成手段であって、前記HT Controlフィールドは、最初の2ビットがそれぞれ1に設定されることで、A-Controlサブフィールドを含むように構成され、前記HT Controlフィールドは、前記A-C

ontrolサブフィールドが可変長のサブフィールドに拡張された、拡張フィールドとして構成される、前記生成手段と、前記生成手段によって生成された前記MACフレームを送信する送信手段と、を備える。

[0009] 本発明の他の一態様に係る通信装置は、IEEE 802.11シリーズ規格に準拠した、HT Controlフィールドを含むMACフレームを受信する受信手段と、前記受信手段によって受信された前記MACフレームを解析する解析手段であって、前記HT Controlフィールドは、最初の2ビットがそれぞれ1に設定されることで、A-Controlサブフィールドを含むように構成され、前記MACフレームは、前記HT Controlフィールドに含まれる前記A-Controlサブフィールドを拡張するための可変長の拡張フィールドを更に含むように構成される、前記解析手段と、を備える。

[0010] 本発明の他の一態様に係る通信装置は、IEEE 802.11シリーズ規格に準拠した、HT Controlフィールドを含むMACフレームを受信する受信手段と、前記受信手段によって受信された前記MACフレームを解析する解析手段であって、前記HT Controlフィールドは、最初の2ビットがそれぞれ1に設定されることで、A-Controlサブフィールドを含むように構成され、前記HT Controlフィールドは、前記A-Controlサブフィールドが可変長のサブフィールドに拡張された、拡張フィールドとして構成される、前記解析手段と、を備える。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、より柔軟に制御情報を格納できるように拡張された制御フィールドを含むMACフレームを用いて無線通信を行うことが可能になる。

[0012] 本発明のその他の特徴及び利点は、添付図面を参照とした以下の説明により明らかになるであろう。なお、添付図面においては、同じ若しくは同様の構成には、同じ参照番号を付す。

図面の簡単な説明

[0013] 添付図面は明細書に含まれ、その一部を構成し、本発明の実施の形態を示し、その記述と共に本発明の原理を説明するために用いられる。

[0014] [図1]図1は、ネットワークの構成例を示す図。

[図2]図2は、通信装置のハードウェア構成例を示すブロック図。

[図3]図3は、通信装置の機能構成例を示すブロック図。

[図4]図4は、MACフレームのフォーマットの例を示す図（比較例）。

[図5A]図5Aは、MACフレームのフォーマットの例を示す図。

[図5B]図5Bは、MACフレームのフォーマットの例を示す図。

[図5C]図5Cは、MACフレームのフォーマットの例を示す図。

[図6]図6は、制御IDサブフィールドの値及びその意味の対応関係の例を示す図。

[図7]図7は、通信装置による通信処理の手順を示すシーケンス図。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、添付図面を参照して実施形態を詳しく説明する。なお、以下の実施形態は特許請求の範囲に係る発明を限定するものではない。実施形態には複数の特徴が記載されているが、これらの複数の特徴の全てが発明に必須のものとは限らず、また、複数の特徴は任意に組み合わせられてもよい。更に、添付図面においては、同一又は同様の構成に同一の参照番号を付し、重複した説明は省略する。

[0016] <ネットワーク構成>

図1は、本開示の実施形態に係る通信装置である通信装置101及び102が参加するネットワークの構成例を示す。本例では、ネットワーク100は無線ネットワークであり、通信装置101及び102がネットワーク100に参加する。

[0017] 通信装置101は、ネットワーク100を構築する役割を有するアクセスポイント（AP：Access Point）である。通信装置102は、AP（通信装置101）によって構築されるネットワーク100に参加する役割を有するステーション（STA：Station）である。なお、図1には、1台のAP及び

1 台の S T A によって構成されるネットワークが図示されているが、A P の台数及び S T A の台数はこれに限定されない。

[0018] 各通信装置は、無線 L A N 通信規格として、I E E E 8 0 2 . 1 1 a x (H E : High Efficiency) 規格の後継規格である I E E E 8 0 2 . 1 1 b e (E H T : Extremely High Throughput又はExtreme High Throughput) 規格に対応している。各通信装置は、I E E E 8 0 2 . 1 1 b e 規格に準拠した無線通信を実行可能である。また、各通信装置は、複数の周波数帯（本実施形態では、2 . 4 G H z 帯、5 G H z 帯、及び 6 G H z 帯）において無線通信を行うことができるように構成されている。各通信装置が使用可能な周波数帯はこれに限定されず、例えば 6 0 G H z 帯等の、異なる周波数を使用可能であってもよい。また、各通信装置は、2 0 M H z、4 0 M H z、8 0 M H z、1 6 0 M H z、及び 3 2 0 M H z 等の帯域幅を使用して通信することができるように構成される。各通信装置が使用可能な帯域幅はこれに限定されず、例えば 2 4 0 M H z 及び 4 M H z 等の、異なる帯域幅を使用可能であってもよい。

[0019] 通信装置 1 0 1 及び 1 0 2 は、I E E E 8 0 2 . 1 1 b e 規格に準拠した O F D M A (Orthogonal Frequency Division Multiple Access、直交周波数分割多元接続) 通信を実行することで、マルチユーザ (M U : Multi user) 通信を実現できる。マルチユーザ通信は、複数のユーザの信号を多重化する通信である。O F D M A 通信では、分割された周波数帯の一部 (R U : Resource Unit) が S T A 間で重ならないように、各 S T A に対して周波数リソースが割り当てられ、各 S T A に割り当てられた周波数リソース (搬送波) は互いに直交する。そのため、A P (通信装置 1 0 1) は、複数の S T A (通信装置 1 0 2) と並行して (同時に) 通信することが可能である。

[0020] 本実施形態では、通信装置 1 0 1 及び 1 0 2 は、I E E E 8 0 2 . 1 1 b e 規格に対応しているが、これに加えて、I E E E 8 0 2 . 1 1 b e 規格より以前の規格であるレガシー規格の少なくとも 1 つに対応していてもよい。レガシー規格とは、I E E E 8 0 2 . 1 1 a / b / g / n / a c / a x 規格

である。なお、本実施形態では、IEEE 802.11 a/b/g/n/ac/ax/be 規格の少なくとも1つを、IEEE 802.11 シリーズ規格と呼ぶ。

[0021] また、通信装置101及び102は、IEEE 802.11 シリーズ規格に加えて、Bluetooth（登録商標）、NFC（Near Field Communication）、UWB（Ultra Wide Band）、Zigbee、MBOA（Multi Band OFDM Alliance）等の、他の通信規格に対応していてもよい。UWBには、ワイヤレスUSB、ワイヤレス1394、Winet等が含まれる。また、通信装置101及び102は更に、有線LAN等の有線通信の通信規格に対応していてもよい。

[0022] 通信装置101及び102は、複数の周波数チャネルをそれぞれ介して複数のリンク（伝送路）を確立して通信するマルチリンク通信を実行する機能を有する、マルチリンクデバイス（MLD）である。マルチリンク通信では、複数のAPを搭載するAP MLDと、複数のSTAを搭載するNon-AP（非AP）MLD（STA MLD）との間で、複数のリンクを確立して使用する。本実施形態では、通信装置101はAP MLDとして動作し、通信装置102はNon-AP MLDとして動作する。

[0023] マルチリンク通信において、通信装置101と通信装置102とが確立する複数のリンクは、それぞれ異なる周波数チャネルで確立される。また、当該複数のリンクがそれぞれ確立される周波数チャネルのチャネル間隔は、少なくとも20MHzより大きくなりうる。ここで、周波数チャネルとは、IEEE 802.11 シリーズ規格に定義された周波数チャネルであり、IEEE 802.11 シリーズ規格に準拠した無線通信を実行できる周波数チャネルを指す。IEEE 802.11 シリーズ規格では、2.4GHz帯、5GHz帯、及び6GHz帯の各周波数帯に複数の周波数チャネルが定義されている。また、IEEE 802.11 シリーズ規格では、各周波数チャネルの帯域幅は20MHzとして定義されている。なお、1つの周波数チャネルと隣接する周波数チャネルとをボンディングすることで、1つの周波数チャ

ネルにおいて40MHz以上の帯域幅を利用してもよい。

[0024] 通信装置101は、複数の周波数チャネルをそれぞれ介した複数のリンクを通信装置102との間で確立してマルチリンク通信を行うことで、通信装置102との通信におけるスループットを向上させることができる。なお、通信装置101及び102は、マルチリンク通信において、それぞれ異なる周波数帯を介する複数のリンクを確立してもよい。あるいは、通信装置101及び102は、同じ周波数帯に含まれる複数の異なるチャネルをそれぞれ介して、複数のリンクを確立してもよい。また、通信装置101及び102のマルチリンク通信において、同じ周波数帯における複数のリンクと、異なる周波数帯におけるリンクとが混在していてもよい。

[0025] 通信装置101及び102は、マルチリンク通信を行う場合、1つのデータを分割して複数のリンクを介して相手装置に送信する。あるいは、通信装置101及び102は、複数のリンクで並列に同じデータを送信することで、1つのリンクを介した通信を、他のリンクを介した通信に対するバックアップの通信として使用してもよい。また、通信装置101及び102は、送信対象のフレームの種類及びデータの種類に応じて、使用するリンクを使い分けてもよい。

[0026] また、通信装置101及び102は、MIMO (Multiple-Input And Multiple-Output、多入力多出力) 通信を実行可能であってもよい。この場合、通信装置101及び102は、それぞれ複数のアンテナを有する。送信側の通信装置は、各アンテナから異なるストリームの信号を同じ周波数チャネルを用いて送信する。受信側の通信装置は、複数のアンテナを用いて複数ストリームの全ての信号を同時に受信し、各ストリームの信号を分離及び復号する。このように、通信装置101及び102は、MIMO通信を実行することで、MIMO通信を実行しない場合と比べて、同じ時間でより多くのデータを送受信することが可能になる。また、通信装置101及び102は、マルチリンク通信を行う場合に、一部のリンクにおいてMIMO通信を実行してもよい。

[0027] 通信装置１０１は、例えば、無線ＬＡＮルータ又はパーソナルコンピュータ（ＰＣ）等でありうるが、これらに限定されない。通信装置１０２は、例えば、カメラ、タブレット端末、ＰＣ、スマートフォン、携帯電話、ヘッドセット又はビデオカメラ等でありうるが、これらに限定されない。また、通信装置１０１及び１０２は、ＩＥＥＥ８０２．１１ｂｅ規格に準拠した無線通信を実行可能な無線チップ等を備える情報処理装置であってもよい。なお、無線チップを備える情報処理装置は、生成した信号を送信するためのアンテナを備える。

[0028] <通信装置のハードウェア構成>

図２に、通信装置１０１のハードウェア構成例を示すブロック図である。通信装置１０１は、記憶部２０１、制御部２０２、機能部２０３、入力部２０４、出力部２０５、通信部２０６及びアンテナ２０７を有する。なお、通信装置１０２は、通信装置１０１と同様のハードウェア構成を有しうる。

[0029] 記憶部２０１は、ＲＯＭ（Read Only Memory）及び／又はＲＡＭ（Random Access Memory）等の１以上のメモリにより構成される。記憶部２０１は、後述する各種動作を行うためのコンピュータプログラム、及び無線通信のための通信パラメータ等の各種情報を記憶する。なお、記憶部２０１を構成する１つ以上のメモリには、フレキシブルディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、ＣＤ－ＲＯＭ、ＣＤ－Ｒ、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ＤＶＤ等の、他のタイプの記憶媒体が用いられてもよい。また、記憶部２０１は、複数のメモリ等を備えていてもよい。

[0030] 制御部２０２は、ＣＰＵ（Central Processing Unit）及び／又はＭＰＵ（Micro Processing Unit）等の１以上のプロセッサにより構成される。制御部２０２は、記憶部２０１に記憶されたコンピュータプログラムを読み出して実行することにより、通信装置１０１全体を制御する。なお、制御部２０２は、記憶部２０１に記憶されたコンピュータプログラム及びＯＳ（オペレーティングシステム）との協働により、通信装置１０１全体を制御するように構成されてもよい。また、制御部２０２は、マルチコア等の複数のプロセッ

サを備え、当該複数のプロセッサにより通信装置１０１全体を制御するように構成されてもよい。

[0031] 制御部２０２は、他の通信装置との通信において送信対象となるデータ又は信号（無線フレーム）を生成する。制御部２０２は更に、機能部２０３を制御して、無線通信、撮像、印刷、及び投影等の、所定の処理を実行する。機能部２０３は、通信装置１０１が所定の処理を実行するためのハードウェアである。

[0032] 入力部２０４は、ユーザからの各種操作の受け付けを行う。出力部２０５は、モニタ画面又はスピーカーを介して、ユーザに対して各種出力を行う。ここで、出力部２０５による出力とは、モニタ画面上への表示、スピーカーによる音声出力、及び振動出力等のうちの１つ以上でありうる。入力部２０４及び出力部２０５は、タッチパネルディスプレイのように、１つのモジュールとして実現されてもよい。また、入力部２０４及び出力部２０５は、それぞれ、通信装置１０１と一体として構成されてもよいし、通信装置１０１と別に設けられてもよい。

[0033] 通信部２０６は、IEEE 802.11b規格等に準拠した無線通信の制御を行う。通信部２０６は、アンテナ２０７を制御して、制御部２０２によって生成された無線通信のための信号の送受信を行う。通信装置１０１は、通信部２０６を介した通信装置１０２との通信により、画像データ、文書データ、及び映像データ等の各種データを送受信する。

[0034] なお、通信部２０６は、IEEE 802.11b規格に加えて、他のIEEE 802.11シリーズ規格に準拠した無線通信の制御、及び有線LAN等の有線通信の制御を行うように構成されてもよい。通信装置１０１は、IEEE 802.11b規格に加えて、NFC規格及びBluetooth規格等に対応している場合、これらの通信規格に準拠した無線通信の制御も行うように構成されてもよい。また、通信装置１０１は、複数の通信規格に準拠した無線通信を実行できるように構成される場合、異なる通信規格に対応した個別の通信部及びアンテナを有してもよい。

[0035] アンテナ 207 は、所定の周波数帯（本実施形態では、2.4GHz帯、5GHz帯、及び6GHz帯）における通信が可能なアンテナである。本実施形態の通信装置 101 は、1つのアンテナを有しているが、周波数帯ごとに個別のアンテナを有していてもよい。また、通信装置 101 は、複数のアンテナを有している場合、アンテナごとに対応する通信部 206 を有していてもよい。なお、アンテナ 207 は、図 2 に示すように通信部 206 と別に設けられてもよいし、通信部 206 と合わせて 1つのモジュールとして構成されていてもよい。

[0036] <通信装置の機能構成>

図 3 は、通信装置 101 の機能構成例を示すブロック図である。通信装置 101 は、機能ユニットとして、1つ以上の通信制御部 301、フレーム処理部 302、UI 制御部 303、及び記憶制御部 304 を有する。通信装置 101 は、例えば、マルチリンク通信において複数のリンクをそれぞれ確立するために、当該複数のリンクにそれぞれ対応する複数の通信制御部 301 を有してもよい。なお、通信装置 102 は、通信装置 101 と同様の機能構成を有する。

[0037] 通信制御部 301 は、通信部 206 及びアンテナ 207 を制御することで、通信装置 102 等の外部装置との通信を行う。通信制御部 301 は、フレーム処理部 302 によって生成された MAC（媒体アクセス制御）フレームを含む無線フレームの送信、及び相手装置からの無線フレームの受信、及び受信した無線フレームの、フレーム処理部 302 への受け渡しを行う。

[0038] フレーム処理部 302 は、通信制御部 301 による無線通信のためのフレーム（MAC フレーム）に関する処理を行う。具体的には、フレーム処理部 302 は、相手装置への送信対象の MAC フレームを生成する。MAC フレームは、例えば、マネジメントフレーム又はデータフレーム（QoS データフレーム）である。フレーム処理部 302 は、記憶部 201 に保存されている設定データに従って、生成するフレームを構成する。また、フレーム処理部 302 は、通信制御部 301 によって相手装置から受信された MAC フレ

ームの解析を行う。

[0039] UI制御部303は、入力部204及び出力部205を制御することで、タッチパネル等を介したユーザ操作の受け付け、及びユーザへの情報の出力（画面の表示又は音声出力等）を行う。例えば、UI制御部303は、出力部205によって表示された画面を用いたタッチパネル操作を、入力部204によってユーザから受け付ける。UI制御部303は、受け付けたユーザ操作に従って各種設定を行い、当該設定を示す設定データを、記憶制御部304を介して記憶部201に保存する。

[0040] 記憶制御部304は、他の機能ユニットからの指示に従って、記憶部201へのアクセスを行う。記憶制御部304は、記憶部201に対するデータの保存、及び記憶部201からのデータの読み出しを行う。

[0041] <MACフレーム構成（比較例）>

図4は、以下で説明する各実施形態の前提となる、通信装置101と通信装置102との間で送受信されるMACフレームのフォーマットの例を、比較例として示している。図4に示すフレームフォーマットは、IEEE802.11シリーズ規格に準拠し、例えば、QoSデータフレーム又はマネジメントフレームで使用されうる。

[0042] 図4に示すように、フレームは、MACヘッダの一部に4オクテット（32ビット）のHT（High Throughput）Controlフィールドを有する。HT Controlフィールドは、当該フィールド内の最初の2ビット（ビットB0及びB1）の両方が「1」に設定された場合、HT ControlフィールドはHEバリエーション（variant）として構成される。その場合、HT Controlフィールド内の最初の2ビット（B0及びB1）に続く30ビット（ビットB2～B31）のサブフィールドは、A-Control（Aggregated Control）サブフィールドとして構成される。A-Controlサブフィールドは、HE以降のIEEE802.11シリーズ規格（IEEE802.11ax規格及びその後継規格）の対応情報が付与される。

[0043] A-Controlサブフィールドには、1つ以上のControlサブ

フィールドを含めることが可能である。各Controlサブフィールドは、4ビットのControl IDサブフィールド及び可変長のControl Informationサブフィールドで構成される。Control IDサブフィールドに格納されるID値は、対応するControl Informationサブフィールドに格納される制御情報の種類の識別に用いられる。

[0044] このように、HT Controlフィールドには、現在、4オクテット（32ビット）の長さが割り当てられているが、例えば今後の機能拡張に伴う制御情報の増加によって、HT Controlフィールドの長さが不足する可能性がある。また、Control Informationサブフィールドに格納される制御情報の種類の識別に用いられるControl IDサブフィールドのビット数も、制御情報の種類の増加によって不足する可能性がある。

[0045] そこで、以下の各実施形態では、通信装置101と通信装置102との間で、より柔軟に制御情報を格納できるように拡張された制御フィールド（Extended HT Controlフィールド）を含むMACフレームを用いて無線通信を行う例について説明する。

[0046] [実施形態1]

実施形態1では、図4に示すような既存のフレームフォーマットをベースとして、HT Controlフィールド（A-Controlサブフィールド）を拡張するための可変長の拡張フィールドをMACフレームに追加する例について説明する。

[0047] <MACフレーム構成>

図5Aは、実施形態1に係る、通信装置101と通信装置102との間で送受信されるMACフレームのフォーマットの例を示す。図5Aに示すフレームフォーマットは、図4に示すフレームフォーマットを拡張したものであり、例えば、QoSデータフレーム又はマネジメントフレームで使用される。

[0048] 図5Aに示すように、フレームは、Frame Controlフィールド501、Duration/IDフィールド502、HT Controlフィールド503、及びExtended HT Controlフィールド504を含む。これらのフィールドは、MACヘッダの一部である。フレームは更に、Frame Bodyフィールド505、及びFCS (Frame Check Sequence) フィールド506を含む。

[0049] Frame Bodyフィールド505は、送信対象のデータ（情報）が格納されるフィールドである。マネジメントフレームの場合、Frame Bodyフィールド505を用いて、例えば装置の状態又は情報を相手装置に伝達可能である。FCSフィールド506には、MACフレームの受信側の通信装置において、受信フレームにおける誤りの有無を検証するためのコードが格納される。受信側の通信装置は、受信フレームの内容に基づく演算処理で得られたコードと、FCSフィールド506に格納されたコードとを比較することで、受信フレームにおける誤りの有無を検証する。

[0050] なお、フレームには、図5Aに示すフィールド以外のフィールドが存在してもよいし、又は図5Aに示すフィールドのうちの一部が存在しなくてもよい。例えば、フレームのMACヘッダには、宛先のMACアドレス等を示すAddressフィールド、及び送信対象のデータのシーケンス番号等を示すSequence Controlフィールドが更に存在してもよい。以下では、MACヘッダを構成する各フィールドについて説明する。

[0051] Frame Controlフィールド501は、フレーム自体のプロトコルバージョン及びフレームの種類を識別するために用いられる。例えば、Frame Controlフィールド501における最初の2ビット（B0及びB1）の値がいずれも「0」である場合、これはプロトコルバージョンが0であることを示す。本実施形態は、一例として、フレーム自体のプロトコルバージョンが0であるフレームを対象としているが、プロトコルバージョンはこれに限定されない。プロトコルバージョンが0である場合、最初の2ビットに続く6ビット（B2～B7）の値によってフレームの種類が変わる

。例えば、B 2 及び B 3 が「0 0」である場合には、これはフレームの種類としてマネジメントフレームを示し、B 2 及び B 3 が「0 1」である場合には、これはフレームの種類としてデータフレームを示す。

[0052] Duration / ID フィールド 5 0 2 は、例えば、フレームがマネジメントフレーム又は QoS データフレームである場合に、当該フレーム及び当該フレームに対する応答によって通信帯域が占有される時間を示す。

[0053] HT Control フィールド 5 0 3 は、制御情報を格納するためのフィールドであり、フレームごとに与えられる属性情報及び追加の情報が付与されるフィールドである。HT Control フィールド 5 0 3 は、複数のサブフィールドで構成されており、VHT (Very High Throughput) サブフィールド 5 1 0、HE サブフィールド 5 1 1、Control ID サブフィールド 5 1 2、及び Length サブフィールド 5 1 3 を含む。

[0054] VHT サブフィールド 5 1 0 及び HE サブフィールド 5 1 1 には、それぞれ、1 ビットが割り当てられている。VHT サブフィールド 5 1 0 及び HE サブフィールド 5 1 1 によって、これらのサブフィールドに続くサブフィールドが対応している付与情報の種類を示す。本実施形態では、HT Control フィールド内の最初の 2 ビット (B 0 及び B 1) である VHT サブフィールド 5 1 0 及び HE サブフィールド 5 1 1 が、いずれも「1」に設定される。これにより、これらの後ろに続くサブフィールドが、A-Control サブフィールドであることが示される。

[0055] 本実施形態では、図 5 A に示すように、A-Control サブフィールド 5 2 0 は、Control ID サブフィールド (制御 ID サブフィールド) 5 1 2 及び Length サブフィールド (長さサブフィールド) 5 1 3 を含む。制御 ID サブフィールド 5 1 2 及び長さサブフィールド 5 1 3 は、VHT サブフィールド 5 1 0 及び HE サブフィールド 5 1 1 がいずれも「1」に設定された (即ち、A-Control サブフィールド 5 2 0 が設けられた) 場合に設けられる。制御 ID サブフィールド 5 1 2 は、図 4 に示す既存のフレームフォーマットに含まれる Control ID と同様、4 ビットの

サブフィールドである。30ビットのA-Controlサブフィールド520は、4ビットの制御IDサブフィールド512と、26ビットの長さサブフィールド513とで構成される。

[0056] 図6は、制御IDサブフィールドの値及びその意味の対応関係の例を示す。本実施形態におけるMACフレームは、A-Controlサブフィールド520に含まれる制御IDサブフィールド512が特定の値に設定されることで、拡張フィールドを更に含むように構成される。例えば、図6に示すように、制御IDサブフィールド512の設定値（制御ID値）が「14」である場合に、Extended HT Controlフィールド504が、フレーム内に拡張フィールドとして設けられる。Extended HT Controlフィールド504は、A-Controlサブフィールドを拡張するための可変長の拡張フィールドに相当する。

[0057] 図5Aの例では、HT Controlフィールド503の次に、Extended HT Controlフィールド504が設けられている。このように、制御IDサブフィールド512が特定の値（図6の「14」）に設定された場合、これは、HT Controlフィールド503（A-Controlサブフィールド520）の後ろに続くフィールド（サブフィールド）の種類が、Extended HT Controlフィールド（Extended Control IDサブフィールド）であることを示す。なお、制御IDサブフィールド512に設定される、上記の特定の値は、「14」以外の値（例えば「15」）であってもよい。

[0058] 長さサブフィールド513は、当該サブフィールドの後ろに続くExtended HT Controlフィールド504（拡張フィールド）の長さを示す。長さサブフィールド513が示す長さは、例えば、ビット長であってもよいし、バイト長であってもよい。なお、長さサブフィールド513は、Extended HT Controlフィールド504の長さ以外の情報を示してもよい。例えば、長さサブフィールド513は、Extended HT Controlフィールド504（拡張フィールド）に含まれる制

御サブフィールド（後述するサブフィールド514～516のセット）の数を示してもよい。

[0059] なお、A-Controlサブフィールド520内に長さサブフィールド513が存在しなくてもよいし、又は、長さサブフィールド513全体が「0」又は「1」のビットで埋められてもよい。あるいは、A-Controlサブフィールド520内の、制御IDサブフィールド512（4ビット）を除く26ビットの長さのサブフィールドにおいて、一部が長さサブフィールドとして使用され、残りが「0」又は「1」のビットで埋められてもよい。

[0060] Extended HT Controlフィールド504は、HT Controlフィールド（A-Controlサブフィールド）を拡張するための可変長の拡張フィールドとして追加され、MACヘッダの一部を構成する。Extended HT Controlフィールド504全体の長さ（オクテット数）は可変である。例えば、Extended HT Controlフィールドは、4オクテットを有すると定められてもよい。

[0061] Extended HT Controlフィールド504は、1つ以上のControlサブフィールド（制御サブフィールド）521を含む。各制御サブフィールド521は、Extended Control IDサブフィールド514、Extended Control IDサブフィールド（拡張制御IDサブフィールド）514、EOH（End of HE control）サブフィールド515、及びControl Informationサブフィールド（制御情報サブフィールド）516を含む。

[0062] 制御情報サブフィールド516には、MACフレームに付与される制御情報が格納される。制御情報には、例えば、接続状態の最適化のための制御情報、又はバッファにあるキューの数等、通信装置101、102の動作又は機能等に関連する種々の情報が含まれる。拡張制御IDサブフィールド514には、対応する制御情報サブフィールド516内の制御情報に対応するID（識別情報）が格納される。拡張制御IDサブフィールド514は、制御

I Dサブフィールド5 1 2に加えて付与される、追加の制御I Dサブフィールドである。拡張制御I Dサブフィールド5 1 4は、制御情報サブフィールド5 1 6に格納される制御情報の種類の識別に必要な長さ（ビット数）を有するように構成される。即ち、拡張制御I Dサブフィールド5 1 4の長さは、制御情報の種類の数に応じて定められうる。

[0063] E O Hサブフィールド5 1 5は、当該E O Hサブフィールドが含まれる制御サブフィールド5 2 1が、E x t e n d e d H T C o n t r o lフィールド5 0 4の終端であるか否か（制御サブフィールド5 2 1が更に追加されるか否か）を示す。例えば、E O Hサブフィールド5 1 5に「1」が設定された場合、E x t e n d e d H T C o n t r o lフィールド5 0 4に、1つの制御サブフィールド5 2 1が更に追加される。一方、E O Hサブフィールド5 1 5に「0」が設定された場合、当該E O Hサブフィールドが含まれる制御サブフィールド5 2 1が、E x t e n d e d H T C o n t r o lフィールド5 0 4の終端となる。即ち、E x t e n d e d H T C o n t r o lフィールド5 0 4内に、更なる制御サブフィールドは追加されない。このように、E O Hサブフィールド5 1 5は、当該E O Hサブフィールドが含まれる制御サブフィールドが拡張フィールドの終端であるか否かを示す終端サブフィールドの一例である。

[0064] なお、E O Hサブフィールド5 1 5は、制御サブフィールド5 2 1に存在しなくてもよい。E O Hサブフィールド5 1 5が存在しない場合、例えば、長さサブフィールド5 1 3が示す、E x t e n d e d H T C o n t r o lフィールド5 0 4（拡張フィールド）の長さ、又は、制御サブフィールドの数に基づいて、E x t e n d e d H T C o n t r o lフィールド5 0 4内に更にいくつの制御サブフィールドが続くかを解析可能である。

[0065] <処理手順>

図7は、通信装置101及び102による通信処理の手順を示すシーケンス図であり、通信装置101から通信装置102へ、I E E E 8 0 2 . 1 1シリーズ規格に準拠した無線通信によりM A Cフレームを送信する例を示し

ている。

- [0066] 通信装置101は、S701で、通信装置102への送信対象のMACフレームを生成するフレーム生成処理を行う。通信装置101は、記憶部201に保存されている設定データに従って、図5Aに示すフォーマットを有するMACフレームを生成する。生成されるMACフレームは、例えば、マネジメントフレーム又はデータフレーム（QoSデータフレーム）である。通信装置101は、S702で、生成したMACフレームを、無線通信により通信装置102へ送信する。
- [0067] 通信装置102は、通信装置101から送信されたMACフレームを無線通信により受信すると、S703で、受信したMACフレームを解析するフレーム解析処理を行う。解析処理では、図5Aに示すフォーマットに従って、受信したMACフレームを解析することで、各フィールド又はサブフィールドの設定値を取得するとともに制御情報を取得する。
- [0068] 以上説明したように、本実施形態における通信装置は、IEEE802.11シリーズ規格に準拠した、HT Controlフィールド503を含むMACフレームを生成する。生成されるMACフレームにおいて、HT Controlフィールド503は、最初の2ビットがそれぞれ1に設定されることで、A-Controlサブフィールド520を含むように構成される。更に、MACフレームは、HT Controlフィールド503に含まれるA-Controlサブフィールド520を拡張するための可変長の拡張フィールドを更に含むように構成される。通信装置は、生成されたMACフレームを相手装置へ送信する。
- [0069] 本実施形態によれば、IEEE802.11シリーズ規格についての後方互換性を維持しつつ、生成するMACフレームに制御情報を付与することが可能になる。また、A-Controlサブフィールド520を拡張するための可変長の拡張フィールドとしてExtended HT Controlフィールド504を新たに用意することで、制御情報をより柔軟に付与することが可能になる。これにより、制御情報の種類が増加しても、そのような

制御情報の種類に対応する制御ID値を格納するために必要となるビット数のサブフィールドを用意することが可能になる。したがって、通信装置101と通信装置102との間で、より柔軟に制御情報を格納できるように拡張された制御フィールド(Extended HT Control フィールド504)を含むMACフレームを用いて無線通信を行うことが可能になる。

[0070] <変形例>

図5Aに示すMACフレームのフォーマットは、以下に例示するように種々の変更が可能である。例えば、A-Control サブフィールド520及びExtended HT Control フィールド504(制御サブフィールド521)は、例えば、制御IDサブフィールド512、拡張制御IDサブフィールド514、長さサブフィールド513、EOHサブフィールド515、及び制御情報サブフィールド516の順に、これらのサブフィールドを含むように構成されてもよい。

[0071] また、図5Aに示すMACフレームから、長さサブフィールド513、及びEOHサブフィールド515が除かれてもよい。この場合、A-Control サブフィールド520及びExtended HT Control フィールド504(制御サブフィールド521)は、制御IDサブフィールド512、拡張制御IDサブフィールド514、及び制御情報サブフィールド516の順に、これらのサブフィールドを含むように構成されてもよい。

[0072] 図5Bは、このようなMACフレームのフォーマットの例をしている。図5Bの例では、A-Control サブフィールド520は、制御IDサブフィールド512と、拡張制御IDサブフィールド514(追加の制御IDサブフィールド)とを含むように構成される。また、Extended HT Control フィールド504(拡張フィールド)は、MACフレームに付与される制御情報が格納される制御情報サブフィールド516を含むように構成される。拡張制御IDサブフィールド514には、制御情報サブフィールド516(Extended HT Control フィールド504)内の制御情報に対応するID(識別情報)が格納される。

[0073] このようなMACフレームのフォーマットを用いることで、通信装置101と通信装置102との間で、より柔軟に制御情報を格納できるように拡張された制御フィールド(Extended HT Controlフィールド504)を含むMACフレームを用いて無線通信を行うことが可能になる。また、実施形態1(図5A)及び後述する実施形態2(図5C)と比べて、拡張フィールド(Extended HT Controlフィールド504)内のサブフィールドの数を減らすことができ、より効率的なフレームの構成が可能になる。

[0074] [実施形態2]

実施形態2では、図4に示すような既存のフレームフォーマットの一部(HT Controlフィールド)を拡張することで、より柔軟に制御情報を格納できるように拡張された制御フィールドを含むMACフレームを使用する例について説明する。なお、以下では主に、実施形態1と異なる部分について説明する。

[0075] 図5Cは、実施形態1に係る、通信装置101と通信装置102との間で送受信されるMACフレームのフォーマットの例を示す。図5Cに示すフレームフォーマットは、図4に示すフレームフォーマットを拡張したものであり、例えば、QoSデータフレーム又はマネジメントフレームで使用される。

[0076] 図5Cに示すように、フレームは、Frame Controlフィールド501、Duration/IDフィールド502、及びExtended HT Controlフィールド507を含む。これらのフィールドは、MACヘッダの一部である。フレームは更に、Frame Bodyフィールド505、及びFCSフィールド506を含む。Frame Controlフィールド501、Duration/IDフィールド502、Frame Bodyフィールド505、及びFCSフィールド506については実施形態1と同様である。なお、実施形態1と同様、フレームには、図5Cに示すフィールド以外のフィールドが存在してもよいし、又は図5Cに示すフィールド

のうちの一部が存在しなくてもよい。

[0077] IEEE 802.11シリーズ規格では、HT Controlフィールドの長さは4オクテット（32ビット）と規定されている。本実施形態では、図4に示すHT Controlフィールド自体を、図5CにおいてExtended HT Controlフィールド507として示される可変長のフィールドに拡張する。上述のように、HT Controlフィールドは、当該フィールド内の最初の2ビット（B0及びB1）がそれぞれ「1」に設定されることで、A-Controlサブフィールド522を含むように構成される。本実施形態では、HT Controlフィールド内のA-Controlサブフィールド522を、可変長のサブフィールドに拡張する。このようにして、HT Controlフィールドを拡張フィールド（Extended HT Controlフィールド507）として構成することで、より柔軟に制御情報を格納できるように拡張された制御フィールドを含むMACフレームを使用可能にする。

[0078] 図5Cに示すように、Extended HT Controlフィールド507は、1ビットのVHTサブフィールド510及び1ビットのHEサブフィールド511を含む。これらは、HT Controlフィールド内の最初の2ビット（B0及びB1）に相当し、それぞれ「1」に設定されている。このため、図4に示すHT Controlフィールドと同様、これらのサブフィールドの後ろにA-Controlサブフィールド522が配置されている。

[0079] 図5Cに示すA-Controlサブフィールド522は、図4、図5A及び図5Bと同様、制御IDサブフィールド512を含む。本実施形態では、MACフレームは、制御IDサブフィールド512が特定の値に設定されることで、可変長のサブフィールドに拡張されたA-Controlサブフィールド522を含むように構成される。例えば、制御IDサブフィールド512の設定値（制御ID値）が「14」である場合に、A-Controlサブフィールド522は、可変長のサブフィールドに拡張される。なお、

制御IDサブフィールド512に設定される、上記の特定の値は、「14」以外の値（例えば「15」）であってもよい。

[0080] 可変長のA-Controlサブフィールド522は、制御IDサブフィールド512、及び1つ以上の制御サブフィールド521を含む。各制御サブフィールド521は、拡張制御IDサブフィールド514、EOHサブフィールド515、及び制御情報サブフィールド516を含み、これらのサブフィールドは実施形態1と同様である。

[0081] EOHサブフィールド515は、当該EOHサブフィールドが含まれる制御サブフィールド521が、A-Controlサブフィールド522（Extended HT Controlフィールド）の終端であるか否かを示す。例えば、EOHサブフィールド515に「0」が設定された場合に、当該EOHサブフィールドが含まれる制御サブフィールド521が、A-Controlサブフィールド522（Extended HT Controlフィールド507）の終端となる。このように、EOHサブフィールド515は、当該EOHサブフィールドが含まれる制御サブフィールドがA-Controlサブフィールドの終端であるか否かを示す終端サブフィールドの一例である。

[0082] なお、制御情報サブフィールド516を8ビット単位の長さに調整するためのサブフィールド（パディングサブフィールド）が、制御サブフィールド521の後ろに追加されてもよい。例えば、Extended HT Controlフィールド507内で、VHTサブフィールド510からの最後の制御情報サブフィールド516までの長さが、 $(n * 8 + 5)$ ビットである場合、3ビットのパディングサブフィールドが設けられる。

[0083] 本実施形態のMACフレームのフォーマットは種々の変更が可能である。例えば、各制御サブフィールド521は、サブフィールド510～516を含むように構成されてもよい。また、実施形態1と同様、EOHサブフィールド515は制御サブフィールド521に存在しなくてもよい。また、例えばExtended Control IDサブフィールド514の後ろに、

Extended HT Control フィールド 507 (拡張フィールド) の長さを示す長さサブフィールド 513 があってもよい。

[0084] なお、通信装置 102, 103 によって実行される、上述のような MAC フレームを用いた無線通信についての処理手順は、実施形態 1 (図 5 A 及び図 5 B) と同様である。

[0085] 本実施形態における通信装置は、IEEE 802.11 シリーズ規格に準拠した、HT Control フィールド 522 を含む MAC フレームを生成する。生成される MAC フレームにおいて、HT Control フィールドは、最初の 2 ビットがそれぞれ 1 に設定されることで、A-Control サブフィールド 522 を含むように構成される。更に、HT Control フィールドは、A-Control サブフィールド 522 が可変長のサブフィールドに拡張された、拡張フィールド (Extended HT Control フィールド 507) として構成される。通信装置は、生成された MAC フレームを相手装置へ送信する。

[0086] 本実施形態によれば、HT Control フィールドの長さを拡張することが可能となり、より多くの制御情報を HT Control フィールドに付与することが可能になる。本実施形態を適用することで、例えば HLA (HE Link Adaptation) 制御を EHT 用に拡張する際も、NSS (空間ストリーム数) 等の拡張のための制御情報を格納するために必要となる長さのサブフィールドを、Extended HT Control フィールド 507 内に確保することが可能になる。一方で、制御情報サブフィールド 516 が短い場合には、Extended HT Control フィールド 507 の長さを 4 オクテット以下にすることも可能であり、より柔軟なフレーム構成の実現が可能となる。

[0087] [その他の実施形態]

本発明は、上述の実施形態の 1 以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける 1 つ以上のプロセッサがプログラムを讀出

し実行する処理でも実現可能である。また、1以上の機能を実現する回路（例えば、ASIC）によっても実現可能である。

[0088] 発明は上記実施形態に制限されるものではなく、発明の精神及び範囲から離脱することなく、様々な変更及び変形が可能である。従って、発明の範囲を公にするために請求項を添付する。

[0089] 本願は、2022年4月27日提出の日本国特許出願特願2022-073673を基礎として優先権を主張するものであり、その記載内容の全てを、ここに援用する。

請求の範囲

- [請求項1] 通信装置であって、
- IEEE 802.11シリーズ規格に準拠した、HT Control フィールドを含むMACフレームを生成する生成手段であって、前記HT Control フィールドは、最初の2ビットがそれぞれ1に設定されることで、A-Controlサブフィールドを含むように構成され、前記MACフレームは、前記HT Control フィールドに含まれる前記A-Controlサブフィールドを拡張するための可変長の拡張フィールドを更に含むように構成される、前記生成手段と、
- 前記生成手段によって生成された前記MACフレームを送信する送信手段と、
- を備える、通信装置。
- [請求項2] 前記MACフレームは、前記A-Controlサブフィールドに含まれる制御IDサブフィールドが特定の値に設定されることで、前記拡張フィールドを更に含むように構成される、請求項1に記載の通信装置。
- [請求項3] 前記A-Controlサブフィールドは、前記制御IDサブフィールドと、前記拡張フィールドの長さを示す長さサブフィールドと、を含む、請求項2に記載の通信装置。
- [請求項4] 前記拡張フィールドは、1つ以上の制御サブフィールドを含み、当該1つ以上の制御サブフィールドのそれぞれは、前記MACフレームに付与される制御情報が格納される制御情報サブフィールドと、当該制御情報に対応するIDが格納される追加の制御IDサブフィールドと、を含む、請求項2又は3に記載の通信装置。
- [請求項5] 前記A-Controlサブフィールドは、前記制御IDサブフィールドと、前記拡張フィールドの長さを示す長さサブフィールドと、を含む、

前記長さサブフィールドは、前記拡張フィールドに含まれる制御サブフィールドの数を示す、請求項4に記載の通信装置。

[請求項6] 前記1つ以上の制御サブフィールドのそれぞれは、当該制御サブフィールドが前記拡張フィールドの終端であるか否かを示す終端サブフィールドを更に含む、請求項4又は5に記載の通信装置。

[請求項7] 前記A-Controlサブフィールド及び前記拡張フィールドは、前記制御IDサブフィールドと、1つ以上の制御サブフィールドと、を含むように構成され、

前記1つ以上の制御サブフィールドのそれぞれは、前記MACフレームに付与される制御情報が格納される制御情報サブフィールドと、当該制御情報に対応するIDが格納される追加の制御IDサブフィールドと、を含む、請求項2に記載の通信装置。

[請求項8] 前記A-Controlサブフィールド及び前記拡張フィールドは、前記拡張フィールドの長さを示す長さサブフィールドを更に含むように構成される、請求項7に記載の通信装置。

[請求項9] 前記A-Controlサブフィールドは、前記制御IDサブフィールドと、追加の制御IDサブフィールドとを含むように構成され、
前記MACフレームは、前記MACフレームに付与される制御情報が、前記拡張フィールドに格納され、前記制御情報に対応するIDが、前記追加の制御IDサブフィールドに格納されるように構成される、請求項2に記載の通信装置。

[請求項10] 通信装置であって、

IEEE802.11シリーズ規格に準拠した、HT-Controlフィールドを含むMACフレームを生成する生成手段であって、前記HT-Controlフィールドは、最初の2ビットがそれぞれ1に設定されることで、A-Controlサブフィールドを含むように構成され、前記HT-Controlフィールドは、前記A-Controlサブフィールドが可変長のサブフィールドに拡張された

、拡張フィールドとして構成される、前記生成手段と、
前記生成手段によって生成された前記MACフレームを送信する送信手段と、
を備える、通信装置。

[請求項11] 前記MACフレームは、前記A-Controlサブフィールドに含まれる制御IDサブフィールドが特定の値に設定されることで、可変長のサブフィールドに拡張された前記A-Controlサブフィールドを含むように構成される、請求項10に記載の通信装置。

[請求項12] 前記A-Controlサブフィールドは、前記制御IDサブフィールドと、1つ以上の制御サブフィールドと、を含み、当該1つ以上の制御サブフィールドのそれぞれは、前記MACフレームに付与される制御情報が格納される制御情報サブフィールドと、当該制御情報に対応するIDが格納される追加の制御IDサブフィールドと、を含む、請求項11に記載の通信装置。

[請求項13] 前記A-Controlサブフィールドは、前記A-Controlサブフィールドの長さを示す長さサブフィールドを更に含む、請求項12に記載の通信装置。

[請求項14] 前記1つ以上の制御サブフィールドのそれぞれは、当該制御サブフィールドが前記A-Controlサブフィールドの終端であるか否かを示す終端サブフィールドを更に含む、請求項12又は13に記載の通信装置。

[請求項15] 通信装置であって、
IEEE802.11シリーズ規格に準拠した、HT-Controlフィールドを含むMACフレームを受信する受信手段と、
前記受信手段によって受信された前記MACフレームを解析する解析手段であって、前記HT-Controlフィールドは、最初の2ビットがそれぞれ1に設定されることで、A-Controlサブフィールドを含むように構成され、前記MACフレームは、前記HT

Controlフィールドに含まれる前記A-Controlサブフィールドを拡張するための可変長の拡張フィールドを更に含むように構成される、前記解析手段と、

を備える、通信装置。

[請求項16] 前記MACフレームは、前記A-Controlサブフィールドに含まれる制御IDサブフィールドが特定の値に設定されることで、前記拡張フィールドを更に含むように構成される、請求項15に記載の通信装置。

[請求項17] 前記A-Controlサブフィールドは、前記制御IDサブフィールドと、前記拡張フィールドの長さを示す長さサブフィールドと、を含む、請求項16に記載の通信装置。

[請求項18] 前記拡張フィールドは、1つ以上の制御サブフィールドを含み、当該1つ以上の制御サブフィールドのそれぞれは、前記MACフレームに付与される制御情報が格納される制御情報サブフィールドと、当該制御情報に対応するIDが格納される追加の制御IDサブフィールドと、を含む、請求項16又は17に記載の通信装置。

[請求項19] 前記A-Controlサブフィールドは、前記制御IDサブフィールドと、前記拡張フィールドの長さを示す長さサブフィールドと、を含み、

前記長さサブフィールドは、前記拡張フィールドに含まれる制御サブフィールドの数を示す、請求項18に記載の通信装置。

[請求項20] 前記1つ以上の制御サブフィールドのそれぞれは、当該制御サブフィールドが前記拡張フィールドの終端であるか否かを示す終端サブフィールドを更に含む、請求項18又は19に記載の通信装置。

[請求項21] 前記A-Controlサブフィールド及び前記拡張フィールドは、前記制御IDサブフィールドと、1つ以上の制御サブフィールドと、を含むように構成され、

前記1つ以上の制御サブフィールドのそれぞれは、前記MACフレ

ームに付与される制御情報が格納される制御情報サブフィールドと、当該制御情報に対応するIDが格納される追加の制御IDサブフィールドと、を含む、請求項16に記載の通信装置。

[請求項22] 前記A-Cont rolサブフィールド及び前記拡張フィールドは、前記拡張フィールドの長さを示す長さサブフィールドを更に含むように構成される、請求項21に記載の通信装置。

[請求項23] 前記A-Cont rolサブフィールドは、前記制御IDサブフィールドと、追加の制御IDサブフィールドとを含むように構成され、前記MACフレームは、前記MACフレームに付与される制御情報が、前記拡張フィールドに格納され、前記制御情報に対応するIDが、前記追加の制御IDサブフィールドに格納されるように構成される、請求項16に記載の通信装置。

[請求項24] 通信装置であって、
IEEE802.11シリーズ規格に準拠した、HT Cont rolフィールドを含むMACフレームを受信する受信手段と、
前記受信手段によって受信された前記MACフレームを解析する解析手段であって、前記HT Cont rolフィールドは、最初の2ビットがそれぞれ1に設定されることで、A-Cont rolサブフィールドを含むように構成され、前記HT Cont rolフィールドは、前記A-Cont rolサブフィールドが可変長のサブフィールドに拡張された、拡張フィールドとして構成される、前記解析手段と、
を備える、通信装置。

[請求項25] 前記MACフレームは、前記A-Cont rolサブフィールドに含まれる制御IDサブフィールドが特定の値に設定されることで、可変長のサブフィールドに拡張された前記A-Cont rolサブフィールドを含むように構成される、請求項24に記載の通信装置。

[請求項26] 前記A-Cont rolサブフィールドは、前記制御IDサブフィ

ールドと、1つ以上の制御サブフィールドと、を含み、当該1つ以上の制御サブフィールドのそれぞれは、前記MACフレームに付与される制御情報が格納される制御情報サブフィールドと、当該制御情報に対応するIDが格納される追加の制御IDサブフィールドと、を含む、請求項25に記載の通信装置。

[請求項27] 前記A-Controlサブフィールドは、前記A-Controlサブフィールドの長さを示す長さサブフィールドを更に含む、請求項26に記載の通信装置。

[請求項28] 前記1つ以上の制御サブフィールドのそれぞれは、当該制御サブフィールドが前記A-Controlサブフィールドの終端であるか否かを示す終端サブフィールドを更に含む、請求項26又は27に記載の通信装置。

[請求項29] 通信装置の制御方法であって、
IEEE802.11シリーズ規格に準拠した、HT Controlフィールドを含むMACフレームを生成する生成工程であって、前記HT Controlフィールドは、最初の2ビットがそれぞれ1に設定されることで、A-Controlサブフィールドを含むように構成され、前記MACフレームは、前記HT Controlフィールドに含まれる前記A-Controlサブフィールドを拡張するための可変長の拡張フィールドを更に含むように構成される、前記生成工程と、
前記生成工程で生成された前記MACフレームを送信する送信工程と、
を含む、通信装置の制御方法。

[請求項30] 通信装置の制御方法であって、
IEEE802.11シリーズ規格に準拠した、HT Controlフィールドを含むMACフレームを生成する生成工程であって、前記HT Controlフィールドは、最初の2ビットがそれぞれ

1に設定されることで、A-Cont rolサブフィールドを含むように構成され、前記HT Cont rolフィールドは、前記A-Cont rolサブフィールドが可変長のサブフィールドに拡張された、拡張フィールドとして構成される、前記生成工程と、

前記生成工程で生成された前記MACフレームを送信する送信工程と、

を含む、通信装置の制御方法。

[請求項31]

通信装置の制御方法であって、

IEEE802.11シリーズ規格に準拠した、HT Cont rolフィールドを含むMACフレームを受信する受信工程と、

前記受信工程で受信された前記MACフレームを解析する解析工程であって、前記HT Cont rolフィールドは、最初の2ビットがそれぞれ1に設定されることで、A-Cont rolサブフィールドを含むように構成され、前記MACフレームは、前記HT Cont rolフィールドに含まれる前記A-Cont rolサブフィールドを拡張するための可変長の拡張フィールドを更に含むように構成される、前記解析工程と、

を含む、通信装置の制御方法。

[請求項32]

通信装置の制御方法であって、

IEEE802.11シリーズ規格に準拠した、HT Cont rolフィールドを含むMACフレームを受信する受信工程と、

前記受信工程で受信された前記MACフレームを解析する解析工程であって、前記HT Cont rolフィールドは、最初の2ビットがそれぞれ1に設定されることで、A-Cont rolサブフィールドを含むように構成され、前記HT Cont rolフィールドは、前記A-Cont rolサブフィールドが可変長のサブフィールドに拡張された、拡張フィールドとして構成される、前記解析工程と、

を含む、通信装置の制御方法。

[請求項33] 請求項29乃至32のいずれか1項に記載の通信装置の制御方法の各工程をコンピュータに実行させるためのプログラム。