

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-48356
(P2004-48356A)

(43) 公開日 平成16年2月12日(2004.2.12)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H04L 12/28	H04L 12/28 303	5K033
H04Q 7/38	H04L 12/28 310	5K067
	H04B 7/26 109A	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2002-202708 (P2002-202708)	(71) 出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
(22) 出願日	平成14年7月11日 (2002.7.11)	(74) 代理人	100094053 弁理士 佐藤 隆久
		(72) 発明者	清水 隆範 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(72) 発明者	作佐部 建一 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(72) 発明者	後藤 勝 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		Fターム(参考)	5K033 AA07 CA11 DA01 DA17 DB16 最終頁に続く

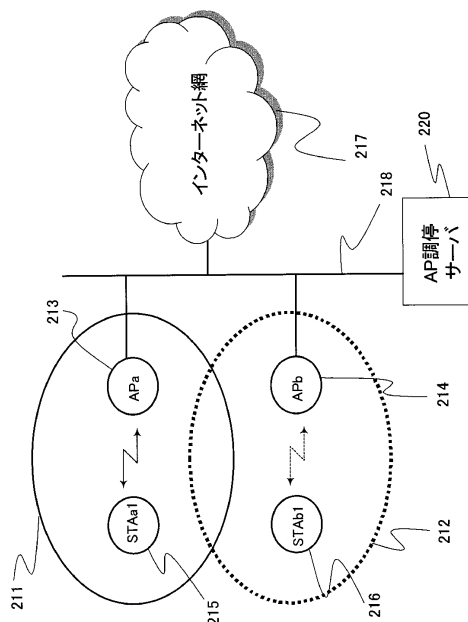
(54) 【発明の名称】 アクセスポイント調停装置及びそれを用いたデータ通信システム

(57) 【要約】

【課題】 無線LANなどのデータ通信システムにおいて、同じ周波数帯域の無線チャネルを用いて、且つ隣接するアクセスポイントに対して通信時間の調停を行い、電波の混信による通信品質の劣化を防止できるアクセスポイント調停装置及びそれを用いたデータ通信システムを提供する。

【解決手段】 隣接した配置され、且つ同じ周波数の無線チャネルを使用するアクセスポイントにそれぞれの通信時間を割り当て、何れか一つのアクセスポイントに通信許可を与え、他のアクセスポイントを待機させ、上記割り当ての時間が経過したあと、次のアクセスポイントに通信許可を与える。これにより、同じ周波数の無線チャネルを用いて通信を行う隣り合うアクセスポイントが存在しても、同じ時間に同じ周波数の無線チャネルの使用が回避され、電波干渉による通信品質の劣化を防止できる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

所定の通信チャンネルを介して複数の通信端末とデータの送受信を行う少なくとも二つのアクセスポイントを含む通信ネットワークにおいて、上記二つのアクセスポイントが同じ周波数帯域の上記通信チャンネルを使用することにより互いに干渉を生じる場合、少なくとも上記二つのアクセスポイントのうち、何れか一方のアクセスポイントに通信の許可を与え、他方のアクセスポイントを待機させる制御手段を有するアクセスポイント調停装置。

【請求項 2】

上記アクセスポイントと上記通信端末との通信が所定のフレーム単位で行われ、上記制御手段は、上記フレームを少なくとも第 1 と第 2 の調停フレームに分割し、上記第 1 の調停フレームにおいて、上記一方のアクセスポイントに通信許可を与え、上記他方のアクセスポイントを待機させ、上記第 2 の調停フレームにおいて、上記一方のアクセスポイントを待機させ、上記他方のアクセスポイントに通信許可を与える請求項 1 記載のアクセスポイント調停装置。

10

【請求項 3】

所定の無線通信チャンネルを介して複数の通信端末との間でデータ通信を行う少なくとも第 1 と第 2 のアクセスポイントと、上記第 1 と第 2 のアクセスポイントが隣接して配置され、かつ同じ周波数帯域の通信チャンネルを用いて上記通信端末との間でデータ通信を行うことにより互いに干渉を生じる場合、上記第 1 のアクセスポイントに通信許可を与え、上記第 2 のアクセスポイントを待機状態に保持させるアクセスポイント調停手段と、を有するデータ通信システム。

20

【請求項 4】

上記アクセスポイントと上記通信端末との通信が所定のフレーム単位で行われ、上記アクセスポイント調停手段は、上記フレームを少なくとも第 1 と第 2 の調停フレームに分割し、上記第 1 の調停フレームにおいて、上記一方のアクセスポイントに通信許可を与え、上記他方のアクセスポイントを待機させ、上記第 2 の調停フレームにおいて、上記一方のアクセスポイントを待機させ、上記他方のアクセスポイントに通信許可を与える請求項 3 記載のデータ通信システム。

30

【請求項 5】

上記アクセスポイントが、それぞれ固有の識別情報が付与され、上記アクセスポイント調停手段は、上記識別情報を用いて上記アクセスポイントを指定し、指定したアクセスポイントに通信許可を与える請求項 4 記載のデータ通信システム。

【請求項 6】

上記アクセスポイント調停手段は、上記各アクセスポイントの配置情報、及び隣接するアクセスポイントの配置情報を保有し、当該保有した情報に基づき、隣接するアクセスポイントに対して調停を行う請求項 4 記載のデータ通信システム。

40

【請求項 7】

上記アクセスポイント調停手段は、上記指定したアクセスポイントに通信許可を送信するとともに、当該アクセスポイントに割り当てられた通信時間を通知する請求項 4 記載のデータ通信システム。

【請求項 8】

上記通信許可を与えたアクセスポイントが、上記割り当てられた通信時間が経過したとき、通信を終了させる請求項 7 記載のデータ通信システム。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

50

【発明の属する技術分野】

本発明は、所定の無線チャネルを通じて通信端末との間で情報の送受信を行う複数のアクセスポイントを有するデータ通信システム、及び上記複数のアクセスポイントに対して調停を行うアクセスポイント調停装置に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

無線チャネルと用いて端末との間でデータの送受信を行うアクセスポイントを含む一般的な無線ローカルネットワーク（以下、無線LANと称する）において、各アクセスポイントが送信する電波が到達する範囲内には、少なくとも一つの通信端末が存在する。この通信端末は、例えば、無線通信ユニットを装着してあるコンピュータなどである。通信端末は、所定の通信プロトコルに従って上記無線通信ユニットの通信範囲内にある所定のアクセスポイントとの間でデータの送受信を行うことにより、上記アクセスポイントを通じて、ローカルネットワーク、さらに広域通信ネットワーク、例えば、インターネット網に接続することが可能である。

10

【0003】

図8に一般的な無線LANを含むデータ通信システムの一例を示している。図示のように、このデータ通信システムは、アクセスポイント12、通信端末13、及び有線ケーブル14によって構成されている。図8において、通信端末を符号STA (Station) で表記されている。

このデータ通信システムにおいて、アクセスポイント12は、有線ケーブル14を介して、インターネット網15に接続されている。図8において、11は、アクセスポイント12の無線電波の到達範囲、即ち、アクセスポイント12のサービス領域である。有線ケーブル14は、例えば、一般的に使用されているイーサネット（登録商標）などの通信ケーブルである。しかし、本発明では、アクセスポイント12とインターネット網15とを接続する通信ネットワークを特に限定するものではなく、この部分を他の通信チャネルを用いた無線通信ネットワークなどによって置き換えることも可能である。ここで、アクセスポイントとインターネット網を接続する物理的な構成例として、有線ケーブル14を用いて例示するのみである。

20

【0004】

図8に示す通信システムにおいて、通信端末13は、無線チャネル10を介して、アクセスポイント12との間でデータ通信を行い、インターネット網15に接続される。即ち、通信端末13は、アクセスポイント12との間に形成された無線通信チャネル10、アクセスポイントとインターネット網15との間にある有線ケーブル14を介して、インターネット網15にアクセスすることが可能である。

30

【0005】**【発明が解決しようとする課題】**

ところで、上述した無線LANを有する一般的な通信ネットワークにおいて、電波の到達領域内に複数のアクセスポイントが存在する場合、現在一般的に利用されている無線LANの通信プロトコルは、これらの複数のアクセスポイントに対して、それぞれが使用する周波数帯域に対して、特に関与していないため、電波の到達範囲が互いに重なりあう複数のアクセスポイントの間に、同じ周波数帯域を用いた無線チャネル間に混信を生じてしまうことがあり、通信の品質が低下してしまうおそれがある。

40

【0006】

図9は、複数のアクセスポイントを含むデータ通信システムの一構成例を示している。ここで、一構成例として、アクセスポイント113 (AP_a) とアクセスポイント114 (AP_b) の二つのアクセスポイントを例に示している。

図9に示すように、例えば、アクセスポイント113の電波の到達範囲111内に、通信端末115 (STA_a1) が存在し、アクセスポイント114の電波の到達範囲112内に、通信端末116 (STA_b1) が存在する。

【0007】

50

アクセスポイント 113 と 114 は、例えば、隣接して配置されている。このため、図 9 に示すように、アクセスポイント 113 と 114 それぞれの電波の到達範囲 111 と 112 の一部分が重なり合っている。アクセスポイント 113 と 114 がそれぞれ同じ周波数帯域の無線チャンネルを用いて通信を行う場合、互いに混信を生じることがある。

【0008】

IEEE 802.11 規格に定められている無線周波数帯域の中で、通信可能な無線チャンネル数は、例えば、2.4 GHz 帯域では、11 チャンネルと非常に少ない。マンションやアパートなど限られている空間に住宅が密集した地域では、同時に無線 LAN にアクセスする利用者の数が多くなる時間帯が存在する。この場合、アクセスポイントの使用可能な無線チャンネルの枯渇が生じてくる。このため、各アクセスポイントの電波到達範囲内に同じ周波数帯域の無線チャンネルを使わざるをえない。空間的に一部分が互いに重なり合っている電波到達範囲内に同じ周波数帯域の電波を用いて送受信を行うことにより、信号間に干渉が発生してしまう。

10

【0009】

上述した電波の混信により、データ通信の品質が低下するので、例えば、アクセスポイントと通信端末間に通信速度が遅くなるとか、混信状態がひどい場合には、データ通信が途切れることもある。例えば、IP 電話といった音声データをインターネット網を介して送受信する場合、その通信品質を確保しなければ通話が途切れたり、音声内容が正確に相手に伝わらなくなる。このため、図 9 に示す無線 LAN のようなデータ通信システムにおいて、あるアクセスポイントにより管轄されている通信端末のユーザが無線ネットワークを経由してインターネット網に対して情報を送受信することを考える場合、電波の混信による通信品質の劣化は避けなければならない。

20

【0010】

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、無線 LAN などのデータ通信システムにおいて、近接するアクセスポイントごとに通信時間の調停を行い、電波の混信による通信品質の劣化を防止できるアクセスポイント調停装置及びそれを用いたデータ通信システムを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明のアクセスポイント調停装置は、所定の通信チャンネルを介して複数の通信端末とデータの送受信を行う少なくとも二つのアクセスポイントを含む通信ネットワークにおいて、上記二つのアクセスポイントが同じ周波数帯域の上記通信チャンネルを使用することにより互いに干渉を生じる場合、少なくとも上記二つのアクセスポイントのうち、何れか一方のアクセスポイントに通信の許可を与え、他方のアクセスポイントを待機させる制御手段を有する。

30

【0012】

また、本発明では、好適には、上記アクセスポイントと上記通信端末との通信が所定のフレーム単位で行われ、上記制御手段は、上記フレームを少なくとも第 1 と第 2 の調停フレームに分割し、上記第 1 の調停フレームにおいて、上記一方のアクセスポイントに通信許可を与え、上記他方のアクセスポイントを待機させ、上記第 2 の調停フレームにおいて、上記一方のアクセスポイントを待機させ、上記他方のアクセスポイントに通信許可を与える。

40

【0013】

また、本発明のデータ通信システムは、所定の無線通信チャンネルを介して複数の通信端末との間でデータ通信を行う少なくとも第 1 と第 2 のアクセスポイントと、上記第 1 と第 2 のアクセスポイントが隣接して配置され、かつ同じ周波数帯域の通信チャンネルを用いて上記通信端末との間でデータ通信を行うことにより互いに干渉を生じる場合、上記第 1 のアクセスポイントに通信許可を与え、上記第 2 のアクセスポイントを待機状態に保持させるアクセスポイント調停手段と、を有する。

【0014】

50

また、本発明では、好適には、上記アクセスポイントと上記通信端末との通信が所定のフレーム単位で行われ、上記アクセスポイント調停手段は、上記フレームを少なくとも第1と第2の調停フレームに分割し、上記第1の調停フレームにおいて、上記一方のアクセスポイントに通信許可を与え、上記他方のアクセスポイントを待機させ、上記第2の調停フレームにおいて、上記一方のアクセスポイントを待機させ、上記他方のアクセスポイントに通信許可を与える。

【0015】

また、本発明では、好適には、上記アクセスポイントが、それぞれ固有の識別情報が付与され、上記アクセスポイント調停手段は、上記識別情報を用いて上記アクセスポイントを指定し、指定したアクセスポイントに通信許可を与える。

10

【0016】

また、本発明では、好適には、上記アクセスポイント調停手段は、上記各アクセスポイントの配置情報、及び隣接するアクセスポイントの配置情報を保有し、当該保有した情報に基づき、隣接するアクセスポイントに対して調停を行う。

【0017】

また、本発明では、好適には、上記アクセスポイント調停手段は、上記指定したアクセスポイントに通信許可を送信するとともに、当該アクセスポイントに割り当てられた通信時間を通知する。

【0018】

さらに、本発明では、好適には、上記通信許可を与えたアクセスポイントが、上記割り当てられた通信時間が経過したとき、通信を終了させる。

20

【0019】

本発明によれば、無線LANなどの無線通信ネットワークにおいて、隣接して配置された複数のアクセスポイントが同じ周波数帯域の無線チャネルを用いてデータ通信を行うことにより、電波干渉が発生する場合、アクセスポイント調停装置により、各々のアクセスポイントに所定の通信時間を割り当てる。アクセスポイントが割り当てられた通信時間において自分が管轄している通信端末との間でデータ通信を行う。複数のアクセスポイントが順次に割り当てられた通信時間帯で通信を行うので、同じ周波数帯域の通信チャネルを同時に使用されることが回避され、電波干渉による通信品質の劣化が防止される。

【0020】

30

【発明の実施の形態】

第1実施形態

図1は本発明に係るアクセスポイント調停装置を含むデータ通信システムの第1の実施形態を示す構成図である。

図1に示すように、本実施形態のデータ通信システムは、アクセスポイント213(APa)、アクセスポイント214(APb)、通信端末215(STAa1)、通信端末216(STAb1)、インターネット網217、有線ケーブル218及びアクセスポイント調停サーバ(AP調停サーバ)220によって構成されている。なお、アクセスポイント調停サーバ220は、本発明のいわゆるアクセスポイント調停装置に相当する。

【0021】

40

図1において、アクセスポイント213の電波到達範囲211に、例えば、通信端末215が存在し、アクセスポイント213と通信端末215は、所定の無線チャネルを介してデータの送受信を行う。また、アクセスポイント214の電波到達範囲212に、例えば、通信端末216が存在し、アクセスポイント214と通信端末216は、所定の無線チャネルを介してデータの送受信を行う。

【0022】

アクセスポイント213と214は、有線ケーブル218を介して、インターネット網217に接続されている。さらに、AP調停サーバ220は、有線ケーブル218に接続されている。なお、本実施形態において、有線ケーブル218は、他の通信路によって置き換えることも可能である。例えば、有線ケーブル218は、一般的に使用されているイー

50

サネットなどの通信ケーブルであるが、本実施形態はこれに限定されることなく、有線ケーブルの代わりに、所定の周波数帯域上に確保された無線通信チャネルからなる無線ネットワークを用いてもよい。

【0023】

AP調停サーバ220は、アクセスポイント213, 214に対して、それぞれの通信時間を制御することにより、アクセスポイント間の電波の混信を回避する。AP調停サーバ220は、有線ケーブル218に接続されている専用のサーバ、または汎用のコンピュータによって構成することができる。即ち、AP調停サーバ220は、有線ケーブル218を介して、アクセスポイント213, 214からデータを受信して、それぞれのアクセスポイントの動作状態を取得し、取得した情報に基づき、それぞれのアクセスポイントに動作指令を送信し、各々のアクセスポイントの送受信の動作タイミングを制御する。

10

【0024】

以下、本実施形態におけるAP調停サーバ220の動作について説明する。

ここで、まず、一般的な無線ネットワークの通信プロトコルについて説明した上、本実施形態のデータ通信システムにおけるAP調停サーバ220の動作を説明する。

【0025】

図2は、一般的な無線ネットワークの通信プロトコルを示す図である。図示のように、通信時間がビーコン周期(Beacon Period)ごとに分割されている。

図2において、「B」はビーコンフレーム、「D」はデータフレーム、「A」は応答フレーム(ACKフレーム)をそれぞれ示している。アクセスポイントは、ビーコンフレームを一定の周期で送信する。そして、ビーコンフレームが送信されるとき、ビーコン周期が始まる。これにより、アクセスポイントが管轄している無線ネットワークの範囲内において、各通信端末の同期を図る。即ち、アクセスポイントは、ビーコンフレームを送信することにより、管轄する無線ネットワークの範囲内のすべての通信端末に時間情報を与えることができる。

20

【0026】

図2に示すように、二つのビーコンフレームの間の時間間隔が一ビーコン周期となる。通常の無線ネットワークにおいて、一つのアクセスポイントが管轄している範囲内に、複数の通信端末の存在が許される。なお、図2では、無線ネットワークの通信プロトコルを示す例として、一つのアクセスポイントに対して、一つの通信端末のみを示している。

30

【0027】

無線ネットワークにおいて、アクセスポイントがPCF(Point Coordinate Function)を宣言することにより、一つの無線ネットワークにおいて、アクセスポイントと一つの通信端末間の時間帯域における通信の品質は確保することができる。ここで、PCFとは、アクセスポイントと通信端末との間のデータ通信を制御するプロトコルの一部分である。PCFを宣言したアクセスポイントにおいて、ポイントコーディネータによってフレームの送受信が制御される。なお、ポイントコーディネータ(Point coordinator)の機能は、オプションとしてアクセスポイントにより行われる。

【0028】

図2に示すように、まず、アクセスポイントにより、ビーコンフレーム(B)が送信される。これによってPCFフレームが始まり、アクセスポイントにより、CFE(Contention-free end frame)が送信されることにより、PCFフレームが終了する。そして、一つのPCFフレームが終了して、次のフレームが始まるまでに、SIFS(Short inter frame space)が存在する。このSIFSは、通常、マイクロ秒単位である。即ち、一ビーコン周期内のほとんどの時間は、PCFで管轄されるプロトコルに従ってデータ通信が行われる。

40

【0029】

図示のように、アクセスポイントにより、ビーコンフレームに続き、データフレーム(D)が送信される。これを受信した通信端末から、応答フレーム(A)が送信される。そし

50

て、アクセスポイントからさらに次のデータフレームが送信され、これを受信した通信端末から、応答フレームが送信される。

【0030】

上述したアクセスポイントと通信端末間のフレームの転送がPCFフレーム内に繰り返して行われるので、アクセスポイントと通信端末間のデータの送受信が実現できる。各PCFフレームにおいて、ポイントコーディネータによって指定された通信端末のみがアクセスポイントとのデータ通信が認められ、且つ複数の通信端末が存在しても、各通信端末とアクセスポイントとの間、それぞれ異なる周波数帯域の無線チャネルが割り振られるので、アクセスポイントの電波到達範囲内に複数の通信端末が存在する場合でも、通信端末間の衝突が回避される。

10

【0031】

しかし、実際の無線ネットワークの通信プロトコルによって定められた無線チャネルの数が少ない場合、チャネルの枯渇が発生する。例えば、IEEE 802.11規格に定められている2.4GHz帯域では、11チャネルのみが与えられている。このため、隣接する空間に多数のアクセスポイントが存在し、且つ各アクセスポイントが管轄する無線ネットワーク上にそれぞれ多数の通信端末が存在する場合、それぞれの無線ネットワークにおいて、使用可能な無線チャネルがすべて使用されることがある。この状態では、図1に示すように、隣り合う二つのアクセスポイント213と214の電波到達範囲211と212が互いに重なっていると、電波の混信が発生し、通信品質の低下を招く。

【0032】

図3は、隣接している二つのアクセスポイントの間で電波混信が発生する状況を示している。

20

無線データ通信プロトコルであるIEEE 802.11規格では、各々のアクセスポイントによって管轄された無線ネットワークにおけるデータ通信の手順を規定しているが、複数のアクセスポイントが存在する場合、アクセスポイント同士の間で、調停処理を行う手段がなく、このため、例えば、二つのアクセスポイントが隣接して配置されているような場合、図3に示すように、それぞれのアクセスポイントが送信するフレームが時間軸上重なり合っており、混信が生じることがある。

【0033】

図3において、例えば、図1に示すように、アクセスポイントAPaとAPbが隣接して配置されているとする。アクセスポイントAPaと通信端末STAa1との間でデータ通信が行われる。また、同じ時間帯にアクセスポイントAPbと通信端末STAb1との間でデータ通信が行われる。通常の無線通信システムにおいて、アクセスポイントAPaとAPbに対して、調停を行う手段がないため、図3に示すように、アクセスポイントAPaとAPbが同じ周波数帯域の無線チャネルを通じて、同じ時間帯にデータの送受信を行うと、混信が生じることがある。図3では、送受信されるフレームが衝突する期間を示している。この衝突する期間中に、アクセスポイントAPaとAPbの電波が互いに干渉しあい、正常なデータ通信ができなくなる。

30

【0034】

本実施形態の無線通信システムにおいて、図1に示すように、AP調停サーバ220を設けて、このAP調停サーバ220により、複数のアクセスポイントに対して、調停を行うことによって隣接するアクセスポイントのフレーム間の衝突を回避する。

40

【0035】

図4は、本実施形態において、AP調停サーバ220の制御に基づいてアクセスポイントAPa1とAPb1の送受信のタイミングを示す図である。

以下、図4を参照しつつ、AP調停サーバ220の調停機能について説明し、本実施形態のデータ通信システムにおけるフレーム衝突の回避について説明する。

【0036】

図4に示すように、本実施形態のデータ通信システムにおいて、従来の各ビーコン周期を複数のAP調停フレームに分割する。図4に示す例では、例えば、データ通信システムに

50

において、隣接して配置されている二つのアクセスポイントA P a 1とA P b 1が同じ周波数帯域の無線チャネルを用いてデータの送受信を行うことにより、電波の混信を生じるおそれがある場合、図示のように、A P 調停サーバ220により、1ビーコン周期を二つのA P 調停フレームに分割する。そして、分割された一方のA P 調停フレームをアクセスポイントA P a 1に割り当て、他方のA P 調停フレームをアクセスポイントA P b 1に割り当てる。

【0037】

ビーコンフレームの分割は、A P 調停サーバ220から送信されるタイミングフレーム（図4において、Tで表す）によって行われる。

図示のように、まず、時間 t_0 において、A P 調停サーバ220からタイミングフレームが送信される。このタイミングフレームは、アクセスポイント同士の送受信の調停を行うためのフレームである。このタイミングフレームにおいて、A P 調停サーバ220は、当該A P 調停サーバにより管理されているそれぞれのアクセスポイントに対して、個別に通信するものであり、それぞれのアクセスポイントの固有の宛て先が含まれている。なお、アクセスポイント固有の宛て先は、例えば、アクセスポイントに割り当てられている識別番号（ID番号）、または、アクセスポイントに割り当てられているアドレスである。A P 調停サーバ220は、それぞれのアクセスポイントの固有の宛て先を用いて、アクセスポイントを指定し、それに対してデータ通信の許可または通信終了の指示を送信する。

【0038】

A P 調停サーバ220から送信されたタイミングフレームが、固有の宛て先によって指定されたアクセスポイントにより受信される。指定されたアクセスポイントが所定のA P 調停フレームにおいて、管轄された通信端末との間でデータ通信が行われる。

例えば、図4に示すように、時間 t_0 においてA P 調停サーバ220によって送信された最初のタイミングフレームにより、アクセスポイントA P a 1が指定される。このタイミングフレームを受信したアクセスポイントA P a 1は、ビーコンフレームを送信し、通信する相手の通信端末S T A a 1を指定する。ビーコンフレームにより、P C Fフレームが開始する。図4に示すように、時間 t_0 から始まるA P 調停フレームは、アクセスポイントA P a 1に割り当てられたものである。

【0039】

そして、アクセスポイントA P a 1は、データフレームを送信し、これを受信した通信端末S T A a 1は、応答フレームを送信する。このように、アクセスポイントA P a 1と通信端末S T A a 1との間で、データフレーム、応答フレームの送受信が繰り返される。そして、最後にアクセスポイントA P a 1から、C F Eフレームが送信され、これによってP C Fフレームが終了する。

【0040】

次に、時間 t_1 において、A P 調停サーバ220により、2番目のタイミングフレームが送信される。このタイミングフレームにより、アクセスポイントA P b 1が指定される。このタイミングフレームを受信したアクセスポイントA P b 1は、ビーコンフレームを送信し、通信相手の通信端末S T A b 1を指定する。アクセスポイントA P b 1が送信されるビーコンフレームにより、P C Fフレームが開始する。図4に示すように、時間 t_1 から始まるA P 調停フレームは、アクセスポイントA P b 1に割り当てられたものである。アクセスポイントA P b 1は、ビーコンフレームに続き、データフレームを送信し、これを受信した通信端末S T A b 1が応答フレームを送信する。そして、最後にアクセスポイントA P b 1により、C F Eフレームが送信され、これによってP C Fフレームが終了する。

【0041】

上述したように、本実施形態のデータ通信システムにおいて、A P 調停サーバ220によって送信されるタイミングフレームにより、隣接して配置されているアクセスポイントA P a 1とA P b 1がそれぞれ時間軸上分割されたA P 調停フレームにおいて、それぞれが管轄している通信端末との間でデータの送受信を行うので、隣り合うアクセスポイントが

同じ周波数帯域の無線チャネルを用いても、互いに混信を発生することがなくなるので、通信品質の劣化が回避される。

【0042】

なお、図4に示すAP調停サーバのプロトコルの例では、隣接して配置されて、電波の混信が発生するおそれのあるアクセスポイントが2つあると仮定しているが、本実施形態のデータ通信システムは、この構成に限定されるものではなく、さらに多数のアクセスポイントが隣接して配置されている場合でも、AP調停サーバによって、同様に対処することが可能である。この場合、従来の1ビーコン周期が混信のおそれがあるアクセスポイントの数分だけに分割され、AP調停サーバによってそれぞれのアクセスポイントが順次指定され、指定されたアクセスポイントのみがビーコンフレームを送信し、自分専用のAP調停フレームが開き、その間所定の通信端末との間でデータ通信を行う。このとき、隣り合う他のアクセスポイントが待機状態に保持されている。

10

そして、一つのAP調停フレームが終了したあと、AP調停サーバにより送信されるタイミングフレームにより、次のアクセスポイントが指定され、指定されたアクセスポイントにより送信されたビーコンフレームにより、そのアクセスポイント専用のAP調停フレームが開かれる。そして、そのアクセスポイントが所定の通信端末との間でデータ通信を行う。

【0043】

上記のように、複数の隣り合うアクセスポイントが存在する場合でも、AP調停サーバ220により、各アクセスポイントが順次指定するタイミングフレームを送信することにより、それぞれのアクセスポイントが順次自分の管轄する通信端末との通信を行うので、複数のアクセスポイントが隣接し、それぞれのアクセスポイントが同じ周波数帯域の無線チャネルを用いてデータ通信を行っても、通信時間が時分割されるので、互いに電波干渉を引き起こすことなく、通信の品質を確保することができる。

20

なお、同じ地域に隣り合うアクセスポイントの数が増えると、それぞれのアクセスポイントに割り当てられるAP調停フレームの時間が短くなるので、通信の帯域が狭められるので、1ビーコン周期に割り当てられる最大のAP調停フレームの数が予めシステムによって指定されることが好ましい。

【0044】

本実施形態のデータ通信システムにおいて、AP調停サーバ220は、自分が管轄するすべてのアクセスポイントの状況を予め把握する必要がある。このため、各アクセスポイントが電源が投入したあと、AP調停サーバ220に対して通信を行い、自分の状況をAP調停サーバ220に通知する。

30

【0045】

また、アクセスポイントが無線ネットワークに新規に加入するとき、AP調停サーバ220に加入申し込みを行い、初期化処理を行う。

図5は、アクセスポイントが新規に加入した際、この新しいアクセスポイントとAP調停サーバ220との間で行われる初期化処理のシーケンスを示す図である。

以下、図5を参照しつつ、本実施形態のデータ通信システムにおいてAP調停サーバにおけるアクセスポイントの初期化処理について説明する。

40

【0046】

図5に示すように、無線ネットワークに新しいアクセスポイントAPが加入した場合、この新規のアクセスポイントAPからAP調停サーバ220に加入通知が送信される(フレーム1)。

これを受け取ったAP調停サーバ220は、アクセスポイントAPに確認応答メッセージを送信する(フレーム2)。

さらに、アクセスポイントAPに加入要求権受け取り通知を送信する(フレーム3)。アクセスポイントAPは、受信したフレーム3に対して、AP調停サーバ220に確認応答メッセージを送信する(フレーム4)。

上述した処理により、新規加入のアクセスポイントに対して、このアクセスポイントの固

50

有の宛て先を示す情報、例えば、アクセスポイントの識別番号、またはネットワーク上のアドレスが付与される。以後の処理において、AP調停サーバ220は、この宛て先情報を用いて、それぞれのアクセスポイントを指定することができる。

【0047】

AP調停サーバ220において、新規加入を要求したアクセスポイントAPの登録を行い、登録通知を当該アクセスポイントAPに送信する(フレーム5)。これを受信したアクセスポイントAPは、AP調停サーバ220に対して、確認応答メッセージを送信する(フレーム6)。

そして、フレーム7において、AP調停サーバ220は、新規加入が許可されたアクセスポイントAPに対して、ビーコンフレームの送信許可を通知する。これを受け取ったアクセスポイントAPは、フレーム8においてAP調停サーバ220に確認応答メッセージを送信し、新規加入の手続が完了する。加入手続完了したアクセスポイントAPは、自分が管轄している通信端末との間で通信を行うとき、AP調停サーバ220から自分宛てのタイミングフレームを待ち、そのタイミングフレームを受信したとき、ビーコンフレームを送信し、管轄下の通信端末との間でデータ通信を行う。

10

【0048】

図6は、AP調停サーバ220における調停処理を示すフローチャートである。

以下、図6を参照しつつ、複数のアクセスポイントを管轄するAP調停サーバ220における調停処理について説明する。なお、ここで、AP調停サーバ220は、上述したとおり、新規登録手続により管轄下のアクセスポイントの情報をすべて保有している。例えば、AP調停サーバ220は、管轄下のすべてのアクセスポイントの空間的な配置情報、及びそれに隣接して配置されている他のアクセスポイントの情報を取得し、これらの情報を所定の記憶手段によって記憶する。アクセスポイントの調停を行うとき、上記記憶手段に保有されているそれぞれのアクセスポイントの位置情報及びそれに隣り合う他のアクセスポイントの情報に基づき、アクセスポイント間の電波干渉の有無を判断する。例えば、隣接して配置され、かつ同じ周波数帯域の無線チャネルを用いて通信端末との間でデータ通信を行うとき、混信を生じるおそれがあると判断し、これらのアクセスポイントの情報に基づき、調停を行う。

20

【0049】

図6に示すように、AP調停サーバ220は、常に混信するおそれのある隣り合うアクセスポイントが同じ周波数帯域の無線チャネルを使用しているか否かをモニタする(ステップS1)。その結果、同じ周波数帯域の無線チャネルを使用している場合、混信するおそれがあるため、これらのアクセスポイントに対して、時間軸上通信時間帯の割り当てを行い、混信の発生を回避する。

30

【0050】

図6に示すように、ステップS2において、AP調停サーバ220は、同じ周波数帯域の無線チャネルを用いてデータ通信を行う隣り合うアクセスポイントがあるか否かを判断する。当該判断の結果、このようなアクセスポイントが存在すると判断したとき、これらのアクセスポイントに対して調停を行う。

まず、ステップS3において、AP調停サーバ220は、一つのアクセスポイントに対して、タイミングフレームを送信し、当該アクセスポイントに通信許可を与える。

40

AP調停サーバ220からの指定されたアクセスポイントが、ビーコンフレームを送信し、自分専用のAP調停フレームを開く。そして、所定の通信端末との間でデータ通信を行う。

【0051】

次に、AP調停サーバ220が所定の時間が経過したか否かを判断し(ステップS4)、所定の時間が経過したとき、次のアクセスポイントに対してタイミングフレームを送信し、当該アクセスポイントに通信許可を与える(ステップS5)。これを受けて、指定された次のアクセスポイントがビーコンフレームを送信することにより、自分専用のAP調停フレームを開き、所定の通信端末との間でデータ通信を行う。なお、次のアクセスポイン

50

トを指定するタイミングフレームを送信することにより、最初に指定されたアクセスポイントの A P 調停フレームが終了し、待機状態になる。

隣り合うアクセスポイントが二つ以上の場合、上述した処理が繰り返され、各々のアクセスポイントに順次タイミングフレームが送信され、通信許可が与えられる。

【 0 0 5 2 】

上述したように、本実施形態の A P 調停サーバにより、隣り合う複数のアクセスポイントが同じ周波数帯域の無線チャンネルを使用してデータ通信を行い、互い電波の混信が生じるおそれがある場合、これらのアクセスポイントに対して、タイミングフレームを送信する。これにより、それぞれのアクセスポイントに一定の通信時間が割り当てられる。複数のアクセスポイントが隣接して配置され、かつこれらのアクセスポイントが同じ周波数帯域の無線チャンネルを用いてデータ通信を行っても、それぞれのアクセスポイントが割り当てられた A P 調停フレームの間のみ、データ通信を行うので、同時に二つ以上のアクセスポイントが同じ周波数帯域の無線チャンネルを使用して送受信を行うことが回避されるので、隣接するアクセスポイントの電波干渉による通信の品質の劣化を回避できる。

10

【 0 0 5 3 】

以上説明したように、本実施形態によれば、それぞれ無線通信ネットワークを管轄する複数のアクセスポイントを有する無線通信システムにおいて、A P 調停サーバを用いて、各々のアクセスポイントの送受信のタイミングを制御することにより、隣接するアクセスポイントが同じ周波数帯域の無線チャンネルを使用することにより生じる電波の混信を回避できる。これによって、アクセスポイントと通信端末間のデータ通信の品質の改善を実現できる。

20

【 0 0 5 4 】

第 2 実施形態

図 7 は本発明に係るデータ通信システムの第 2 の実施形態を示す構成図である。図示のように、本実施形態のデータ通信システムは、アクセスポイント 2 1 3 (A P a)、アクセスポイント 2 1 4 (A P b)、通信端末 2 1 5 (S T A a 1)、通信端末 2 1 6 (S T A b 1)、インターネット網 2 1 7、有線ケーブル 2 1 8 及びアクセスポイント調停サーバ (A P 調停サーバ) 2 2 0 a によって構成されている。

【 0 0 5 5 】

図 1 に示す本発明の第 1 の実施形態に較べて、本実施形態のデータ通信システムでは、A P 調停サーバ 2 2 0 a がインターネット網 2 1 7 に直接接続されているのが、第 1 の実施形態と異なる。

30

即ち、本実施形態のデータ通信システムにおいて、A P 調停サーバ 2 2 0 a がインターネット網 2 1 7 及び有線ケーブル 2 1 8 を介して、アクセスポイント 2 1 3 と 2 1 4 に対して、データを送受信し、それぞれのアクセスポイントの動作を制御する。

【 0 0 5 6 】

例えば、A P 調停サーバ 2 2 0 a は、インターネット網 2 1 7 及び有線ケーブル 2 1 8 を介して、新規のアクセスポイントからの加入通知を受けて、新規アクセスポイントの加入手続を行う。この場合、新規加入を申し込むアクセスポイント A P と A P 調停サーバ 2 2 0 a との間で、図 5 に示すように、フレームの送受信が行われる。この新規加入処理により、新規加入したアクセスポイント A P に対して、固有の宛て先情報、例えば、そのアクセスポイントに固有の識別番号、ネットワーク上のアドレスなどが割り当てられる。また、A P 調停サーバ 2 2 0 a は、新規加入したアクセスポイント A P に関する情報、例えば、空間的配置情報、隣接する他のアクセスポイントの情報などを入手することもできる。

40

【 0 0 5 7 】

本実施形態のデータ通信システムにおける A P 調停サーバ 2 2 0 a は、管轄下にあるすべてのアクセスポイントの情報を記憶し、これらの情報に基づき隣り合うアクセスポイントに対して、通信の時間帯を調停することにより、隣接して配置され、かつ同じ周波数帯域の無線チャンネルを使用するアクセスポイントが存在する場合、それぞれのアクセスポイントに対して、タイミングフレームを送信し、各アクセスポイントの通信時間帯を割り当て

50

ることで、電波の混信を回避し、それぞれのアクセスポイントとその管轄下の通信端末との間の通信品質の劣化を防止する。

【0058】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明のアクセスポイント調停装置及びそれを用いたデータ通信システムによれば、無線LANなどのデータ通信システムにおいて、隣接して配置されているアクセスポイントが同じ周波数帯域の無線チャネルを用いてデータ通信を行う場合、アクセスポイント調停装置により、時間軸上各アクセスポイントの通信時間帯を割り振ることにより、同じ周波数帯域の無線チャネルを同時に使用されることが回避され、電波の干渉による通信品質の劣化を防止できる利点がある。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るデータ通信システムの第1の実施形態を示す構成図である。

【図2】一般的な無線ネットワークの通信プロトコルを示す図である。

【図3】隣接している二つのアクセスポイント間電波混信の発生状況を示す図である。

【図4】AP調停サーバの制御に基づく二つのアクセスポイントの送受信のタイミングを示す図である。

【図5】新規のアクセスポイントが加入するときの処理シーケンスを示す図である。

【図6】AP調停サーバにおける調停処理を示すフローチャートである。

【図7】本発明に係るデータ通信システムの第2の実施形態を示す構成図である。

【図8】一般的な無線LANを含むデータ通信システムの一例を示す図である。

20

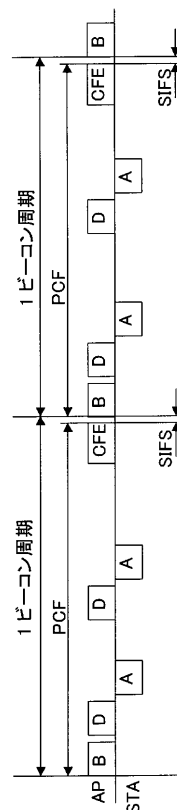
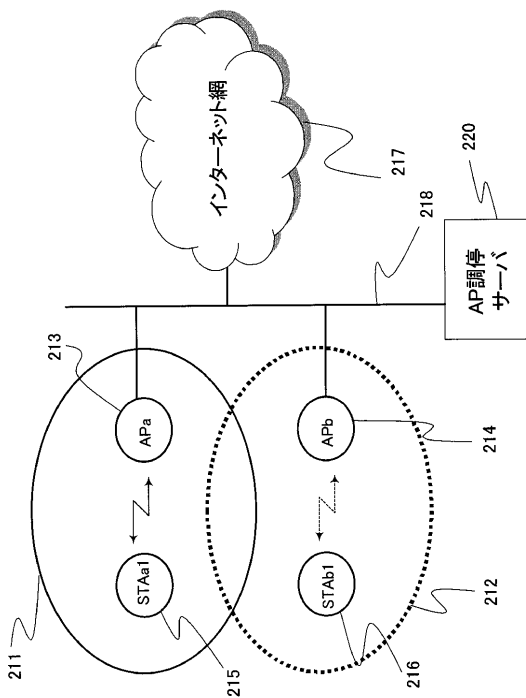
【図9】複数のアクセスポイントを含むデータ通信システムの一構成例を示す図である。

【符号の説明】

211, 212...アクセスポイントの電波到達領域、213, 214...アクセスポイント、215, 216...通信端末、217...インターネット網、218...有線ケーブル、220, 220a...アクセスポイント調停サーバ(AP調停サーバ)。

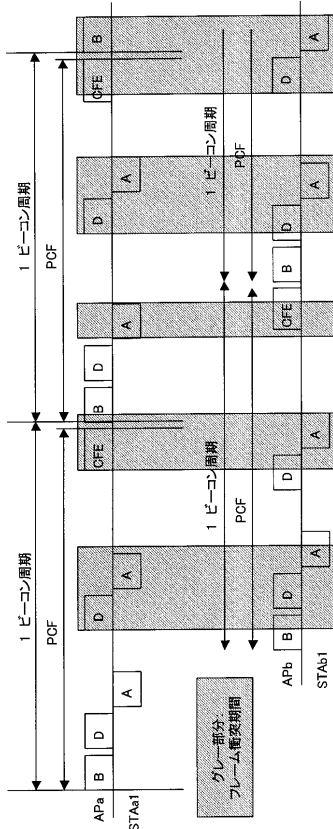
【図1】

【図2】

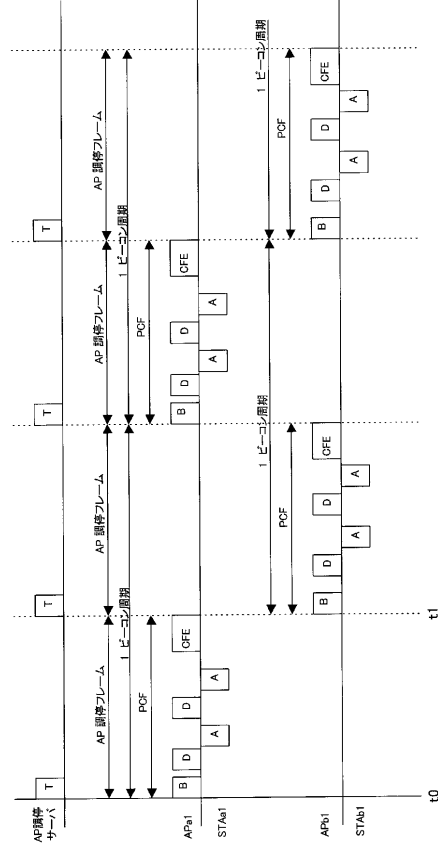


B: ビーコンフレーム
 D: データフレーム
 A: ACKフレーム

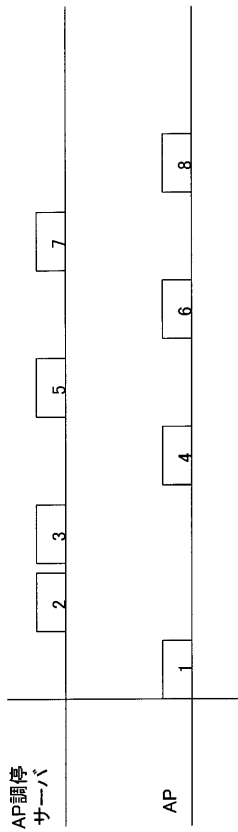
【図 3】



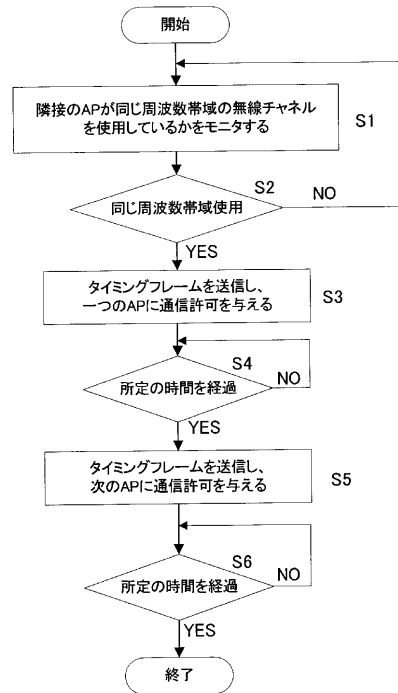
【図 4】



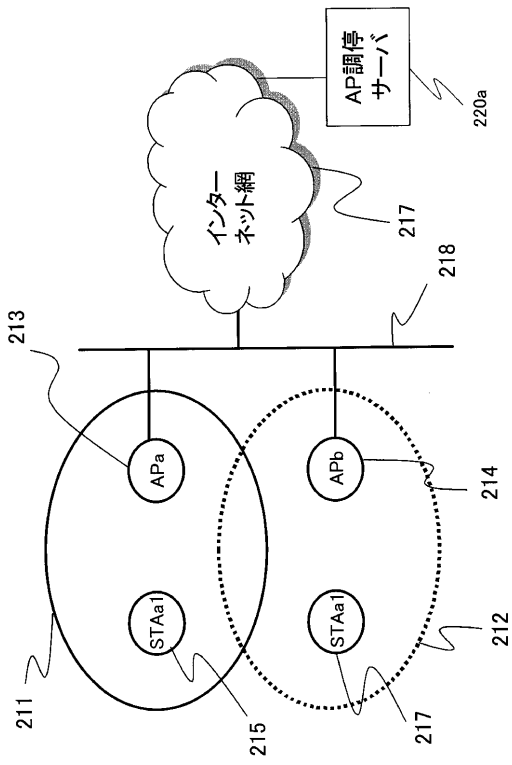
【図 5】



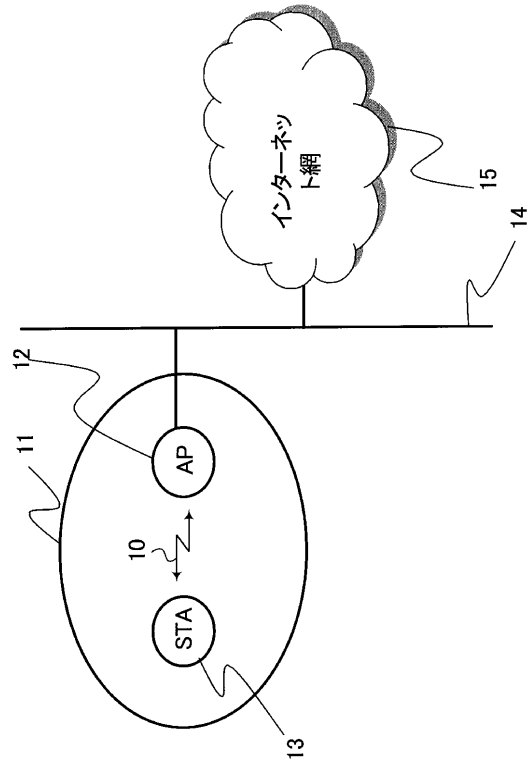
【図 6】



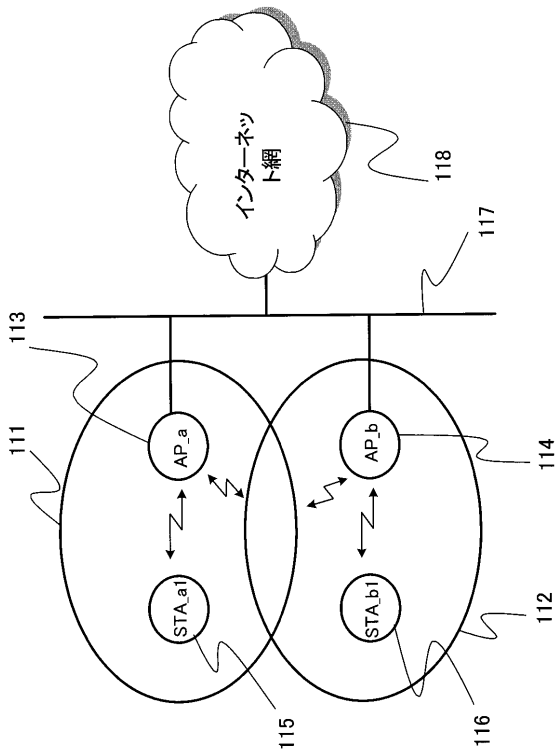
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K067 AA03 BB04 BB21 DD11 DD57 EE02 EE10 EE59 JJ74