

(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2005-142811

(P2005-142811A)

(43) 公開日 平成17年6月2日(2005.6.2)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

H04Q 7/38

H04L 12/28

F I

H04B 7/26

109K

H04L 12/28

310

テーマコード (参考)

5K033

5K067

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2003-376847 (P2003-376847)

(22) 出願日 平成15年11月6日 (2003.11.6)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(74) 代理人 100103090

弁理士 岩壁 冬樹

(74) 代理人 100114720

弁理士 須藤 浩

(72) 発明者 平田 浩司

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

Fターム(参考) 5K033 AA03 BA08 CC01 DA02 DA17

DB12 DB16 DB18 EA05 EA07

5K067 AA12 AA13 BB02 CC08 DD17

DD34 DD43 DD44 EE02 EE10

HH22 HH24 JJ71 JJ73

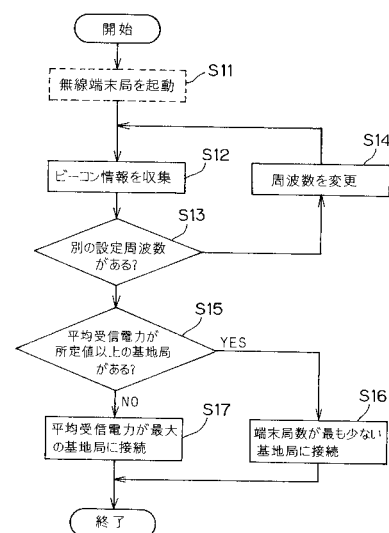
(54) 【発明の名称】 基地局選択システムおよび基地局選択方法

(57) 【要約】

【課題】 新たに通信を開始する場合であっても効率的な通信をすることができ、且つ通信ネットワーク全体の負荷を分散することができるようにする。

【解決手段】 無線端末局10は、サブネットワークに含まれる全ての無線基地局20A、20B、20C、20Dからそれぞれビーコン信号を受信し、ビーコン信号にもとづいて平均受信電力を算出し接続数情報を抽出する。無線端末局10は、無線基地局20A、20B、20C、20Dのうち、平均受信電力が所定値以上の無線基地局を全て特定する。そして、無線端末局10は、接続数情報にもとづいて、特定した無線基地局のうち、無線端末局の接続数が最も少ない無線基地局を選択し接続する。また、平均受信電力が所定値以上の無線基地局がない場合には、無線端末局10は、平均受信電力が最も大きい無線基地局を選択し接続する。

【選択図】 図5



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

複数の無線基地局を含む通信ネットワークにおける前記複数の無線基地局から、無線端末局が、帰属する無線基地局を選択する基地局選択システムであって、

無線基地局は、前記無線基地局に接続されている無線端末局の数を示す接続数情報を含む無線信号を送信する信号送信手段を備え、

無線端末局は、

無線基地局に帰属する際に、前記通信ネットワークに含まれる全ての無線基地局から無線信号を受信する信号受信手段と、

受信した無線信号の受信電力と無線信号に含まれる接続数情報とにもとづいて、前記通信ネットワークに含まれる全ての無線基地局のうちの 1 つの無線基地局を選択する基地局選択手段と

を備えたことを特徴とする基地局選択システム。

## 【請求項 2】

無線端末局は、

受信した無線信号から接続数情報を抽出する接続数情報抽出手段と、

受信した無線信号の受信電力を算出する受信電力算出手段と、

通信ネットワークに含まれる全ての無線基地局のうち、算出した受信電力が予め定めた所定値より大きい無線基地局を全て特定する基地局特定手段とを備え、

基地局選択手段は、前記接続数情報抽出手段が抽出した接続数情報にもとづいて、前記基地局特定手段が特定した無線基地局のうち、接続されている無線端末局の数が最も少ない無線基地局を選択する

請求項 1 記載の基地局選択システム。

## 【請求項 3】

基地局選択手段は、受信電力が予め定めた所定値より大きい無線基地局がない場合には、通信ネットワークに含まれる全ての無線基地局のうち、最も大きい受信電力に対応する無線基地局を選択する請求項 2 記載の基地局選択システム。

## 【請求項 4】

信号受信手段は、無線基地局ごとに、予め定めた所定時間にわたって無線信号を受信し、

受信電力算出手段は、前記所定時間中に受信した前記無線信号の受信電力の平均値である平均受信電力を算出し、

基地局特定手段は、通信ネットワークに含まれる全ての無線基地局のうち、平均受信電力が予め定めた所定値より大きい無線基地局を全て特定する

請求項 2 記載の基地局選択システム。

## 【請求項 5】

接続数情報抽出手段は、所定期間中に受信した無線信号のうち、最後に受信した無線信号から接続数情報を抽出する請求項 4 記載の基地局選択システム。

## 【請求項 6】

基地局選択手段は、平均受信電力が予め定めた所定値より大きい無線基地局がない場合には、通信ネットワークに含まれる全ての無線基地局のうち、最も大きい平均受信電力に対応する無線基地局を選択する請求項 4 または請求項 5 記載の基地局選択システム。

## 【請求項 7】

信号送信手段は、無線基地局ごとに、それぞれ異なる周波数の無線信号を送信し、

無線端末局は、通信ネットワークに含まれる全ての無線基地局が送信する無線信号の周波数を予め登録する登録手段を備え、

信号受信手段は、前記登録手段が登録する各周波数にもとづいて、前記通信ネットワークに含まれる全ての無線基地局から無線信号を受信する

請求項 1 から請求項 6 のうちのいずれか 1 項に記載の基地局選択システム。

## 【請求項 8】

基地局選択手段が選択した無線基地局に接続する基地局接続手段を備えた請求項 1 から請求項 7 のうちのいずれか 1 項に記載の基地局選択システム。

【請求項 9】

信号送信手段は、無線信号として、接続数情報を含むビーコン信号を送信する請求項 1 から請求項 8 のうちのいずれか 1 項に記載の基地局選択システム。

【請求項 10】

複数の無線基地局を含む通信ネットワークにおける前記複数の無線基地局から、無線端末局が、帰属する無線基地局を選択する基地局選択方法であって、

無線基地局が、前記無線基地局に接続されている無線端末局の数を示す接続数情報を含む無線信号を送信するステップと、

無線端末局が、無線基地局に帰属する際に、前記通信ネットワークに含まれる全ての無線基地局から無線信号を受信するステップと、

無線端末局が、受信した無線信号の受信電力と無線信号に含まれる接続数情報とにもとづいて、前記通信ネットワークに含まれる全ての無線基地局のうちの 1 つの無線基地局を選択するステップと

を含むことを特徴とする基地局選択方法。

【請求項 11】

無線端末局が、受信した無線信号から接続数情報を抽出するステップと、

無線端末局が、受信した無線信号の受信電力を算出するステップと、

無線端末局が、通信ネットワークに含まれる全ての無線基地局のうち、算出した受信電力が予め定めた所定値より大きい無線基地局を全て特定するステップと、

無線端末局が、抽出した接続数情報にもとづいて、特定した無線基地局のうち、接続されている無線端末局の数が最も少ない無線基地局を選択するステップと

を含む請求項 10 記載の基地局選択方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の無線基地局を含む通信ネットワークにおいて、無線端末局が接続先の無線基地局を選択する基地局選択システムおよび基地局選択方法に関し、特に、無線 LAN における無線端末局が無線基地局を選択する基地局選択システムおよび基地局選択方法に関する。

【背景技術】

【0002】

無線 LAN を介して通信を開始する場合、パーソナルコンピュータなどの端末局は、まず接続先の無線基地局を選択して接続しなければならない。接続先の無線基地局を選択する方法として、予め接続先の無線基地局の E S S - I D (Extended Service Set Identity) を設定しておき、設定 E S S - I D にもとづいて端末局が無線基地局に接続する方法がある。また、ユーザの操作に従って入力された E S S - I D にもとづいて端末局が無線基地局に接続する方法がある。

【0003】

しかし、予め設定した E S S - I D やユーザが入力した E S S - I D にもとづいて接続する場合、1 つの無線基地局に複数の端末局からの接続が集中し、無線 LAN のサブネットワーク (subnetwork) 全体で効率的な通信が行えないことがある。また、サブネットワーク内の端末局の配置が変わったり端末局数が変わったりした場合、予め設定した E S S - I D にもとづいて接続すると、端末局が設定 E S S - I D を変更しない限り、端末局は常に同じ無線基地局に接続することになり、サブネットワーク全体で効率的な通信が行えないことがある。

【0004】

効率的な通信を行う方法として、特許文献 1 には、無線基地局への移動端末局のアクセス集中を分散し負荷を軽減できる基地局帰属切替方法が記載されている。特許文献 1 に記

10

20

30

40

50

載された基地局帰属切替方法においては、移動端末局は、いずれかの無線基地局に帰属しているときに、常に他の無線基地局からのビーコン信号を受信する。そして、移動端末局は、ビーコン信号の受信電力と、ビーコン信号に含まれる接続端末数の情報とにもとづいて、他の無線基地局に接続先を切り替えるか否かを判断する。

【0005】

【特許文献1】特開2002-359864号公報（第4-5頁、第4図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1に記載された基地局帰属切替方法によれば、いずれかの無線基地局に接続して通信を行っている場合に、端末局がその無線基地局へのアクセス負荷が集中したことを判断して自動的に他の無線基地局に接続切替を行うので、無線基地局へのアクセス集中を分散し負荷を軽減することはできる。しかし、既にいずれかの無線基地局に接続した後にアクセスの集中を判断しているので、端末局は、通信開始時に負荷の小さい無線基地局を選択して接続することはできない。従って、1つの無線基地局に同時に複数の端末局から通信開始時の接続がなされた場合には、無線基地局へのアクセスが集中し効率的な通信を行えない場合がある。 10

【0007】

また、特許文献1に記載された基地局帰属切替方法では、無線基地局ごとのアクセス集中の分散をしているにすぎないので、必ずしもサブネットワーク全体の負荷を分散し効率的な通信が行えるとは限らない。 20

【0008】

そこで、本発明は、新たに通信を開始する場合であっても効率的な通信をすることができ、且つ通信ネットワーク全体の負荷を分散することができる基地局選択システムおよび基地局選択方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明による基地局選択システムは、複数の無線基地局を含む通信ネットワークにおける複数の無線基地局から、無線端末局が、帰属する無線基地局を選択する基地局選択システムであって、無線基地局は、無線基地局に接続されている無線端末局の数を示す接続数情報を含む無線信号を送信する信号送信手段を備え、無線端末局は、無線基地局に帰属する際に、通信ネットワークに含まれる全ての無線基地局から無線信号を受信する信号受信手段と、受信した無線信号の受信電力と無線信号に含まれる接続数情報とにもとづいて、通信ネットワークに含まれる全ての無線基地局のうちの1つの無線基地局を選択する基地局選択手段とを備えたことを特徴とする。 30

【0010】

無線端末局は、受信した無線信号から接続数情報を抽出する接続数情報抽出手段と、受信した無線信号の受信電力を算出する受信電力算出手段と、通信ネットワークに含まれる全ての無線基地局のうち、算出した受信電力が予め定めた所定値より大きい無線基地局を全て特定する基地局特定手段とを備え、基地局選択手段は、接続数情報抽出手段が抽出した接続数情報にもとづいて、基地局特定手段が特定した無線基地局のうち、接続されている無線端末局の数が最も少ない無線基地局を選択するものであってもよい。そのような構成によれば、所定の通信品質を確保できる無線基地局を予め特定した上で、最も効率的な通信を行える無線基地局を選択することができる。従って、所定の通信品質を確保しつつ、新たに通信を開始する場合であっても効率的な通信をすることができ、且つ通信ネットワーク全体の負荷を分散することができる。 40

【0011】

基地局選択手段は、受信電力が予め定めた所定値より大きい無線基地局がない場合には、通信ネットワークに含まれる全ての無線基地局のうち、最も大きい受信電力に対応する無線基地局を選択するものであってもよい。そのような構成によれば、所定の通信品質を 50

確保できる無線基地局がない場合であっても、無線端末局は、最も通信品質のよい無線基地局を選択して接続することができる。

#### 【0012】

信号受信手段は、無線基地局ごとに、予め定めた所定時間にわたって無線信号を受信し、受信電力算出手段は、所定時間中に受信した無線信号の受信電力の平均値である平均受信電力を算出し、基地局特定手段は、通信ネットワークに含まれる全ての無線基地局のうち、平均受信電力が予め定めた所定値より大きい無線基地局を全て特定するものであってもよい。そのような構成によれば、所定の通信品質を確保できる無線基地局を予め特定した上で、最も効率的な通信を行える無線基地局を選択することができる。また、受信電力の平均値にもとづいて通信品質を判断するので、安定した通信品質を確保することができ 10

従って、安定した通信品質を確保しつつ、新たに通信を開始する場合であっても効率的な通信をすることができ、且つ通信ネットワーク全体の負荷を分散することができる。

#### 【0013】

接続数情報抽出手段は、所定期間中に受信した無線信号のうち、最後に受信した無線信号から接続数情報を抽出するものであってもよい。そのような構成によれば、各無線基地局の最新の無線端末局の接続数の情報にもとづいて、効率的な通信をすることができる無線基地局を選択することができる。

#### 【0014】

基地局選択手段は、平均受信電力が予め定めた所定値より大きい無線基地局がない場合には、通信ネットワークに含まれる全ての無線基地局のうち、最も大きい平均受信電力に 20

対応する無線基地局を選択するものであってもよい。そのような構成によれば、所定の通信品質を確保できる無線基地局がない場合であっても、無線端末局は、最も通信品質のよい無線基地局を選択して接続することができる。また、受信電力の平均値にもとづいて通信品質を判断するので、最も安定した通信品質の無線基地局を選択することができる。

#### 【0015】

信号送信手段は、無線基地局ごとに、それぞれ異なる周波数の無線信号を送信し、無線端末局は、通信ネットワークに含まれる全ての無線基地局が送信する無線信号の周波数を予め登録する登録手段を備え、信号受信手段は、登録手段が登録する各周波数にもとづいて、通信ネットワークに含まれる全ての無線基地局から無線信号を受信するものであってもよい。そのような構成によれば、通信ネットワークに含まれる全ての無線基地局の受信 30

電力、および無線端末局の接続数の情報を容易に収集することができる。

#### 【0016】

基地局選択手段が選択した無線基地局に接続する基地局接続手段を備えたものであってもよい。そのような構成によれば、最も効率的な通信を行える無線基地局に自動的に接続することができる。

#### 【0017】

信号送信手段は、無線信号として、接続数情報を含むビーコン信号を送信するものであってもよい。そのような構成によれば、無線端末局は、各無線基地局からビーコン信号をそれぞれ受信することによって、効率的な通信を行うことができる。

#### 【0018】

本発明による基地局選択方法は、複数の無線基地局を含む通信ネットワークにおける複数の無線基地局から、無線端末局が、帰属する無線基地局を選択する基地局選択方法であって、無線基地局が、無線基地局に接続されている無線端末局の数を示す接続数情報を含む無線信号を送信するステップと、無線端末局が、無線基地局に帰属する際に、通信ネットワークに含まれる全ての無線基地局から無線信号を受信するステップと、無線端末局が、受信した無線信号の受信電力と無線信号に含まれる接続数情報とにもとづいて、通信ネットワークに含まれる全ての無線基地局のうちの1つの無線基地局を選択するステップとを含むことを特徴とする。

#### 【0019】

また、基地局選択方法は、無線端末局が、受信した無線信号から接続数情報を抽出する 50

ステップと、無線端末局が、受信した無線信号の受信電力を算出するステップと、無線端末局が、通信ネットワークに含まれる全ての無線基地局のうち、算出した受信電力が予め定めた所定値より大きい無線基地局を全て特定するステップと、無線端末局が、抽出した接続数情報にもとづいて、特定した無線基地局のうち、接続されている無線端末局の数が最も少ない無線基地局を選択するステップとを含むものであってもよい。そのような構成によれば、所定の通信品質を確保できる無線基地局を予め特定した上で、最も効率的な通信を行える無線基地局を選択することができる。従って、所定の通信品質を確保しつつ、新たに通信を開始する場合であっても効率的な通信をすることができ、且つ通信ネットワーク全体の負荷を分散することができる。

#### 【発明の効果】

10

#### 【0020】

本発明によれば、無線基地局に帰属する際に、各無線基地局の受信電力および無線端末局の接続数を判断するので、新たに通信を開始する場合であっても、無線端末局は、効率的な通信をすることができる無線基地局を自動的に選択することができる。また、通信ネットワークに含まれる全ての無線基地局について、受信電力および無線端末局の接続数の情報を収集するので、全ての無線基地局の中から負荷の小さい無線基地局を選択でき、通信ネットワーク全体の負荷を分散することができる。従って、新たに通信を開始する場合であっても効率的な通信をすることができ、且つ通信ネットワーク全体の負荷を分散することができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

20

#### 【0021】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は、本発明による基地局選択システムの構成の一例を示すブロック図である。本実施の形態では、基地局選択システムを、一般にサブネットワークと呼ばれる無線LANのIPネットワーク範囲に適用した場合を説明する。

#### 【0022】

図1に示すように、サブネットワークは、4つの無線基地局20A、20B、20C、20Dと、複数の無線端末局10とを含む。また、サブネットワークにおいて、各無線基地局20A、20B、20C、20Dは、イーサネット（登録商標）などの有線ネットワーク30に接続されている。なお、無線基地局20A、20B、20C、20Dは4つに限られず、例えば、1つのサブネットワークに5以上の無線基地局が含まれていてもよい。

30

#### 【0023】

本実施の形態における無線LANは、IEEE802.11によって標準仕様化されたCSMA/CA（Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance）方式などを用いた多元接続方式のネットワークである。無線端末局10は、サブネットワークに含まれる複数の無線基地局20A、20B、20C、20Dのうち、いずれかの無線基地局を選択して接続を行う。なお、無線端末局10は、サブネットワークに含まれる無線基地局20A、20B、20C、20Dであれば、いずれの無線基地局をも選択して接続することができる。

40

#### 【0024】

また、本実施の形態において、サブネットワークは、各無線基地局20A、20B、20C、20Dがそれぞれ異なる周波数を用いて無線端末局10などと無線通信を行う一般にBSS（Basic Service Set）と呼ばれるネットワーク単位を構成している。

#### 【0025】

なお、本実施の形態では、無線基地局20A、20B、20C、20Dと無線端末局10とが電波信号を用いて無線通信を行う場合を説明するが、例えば赤外線信号などを用いて無線通信を行うものであってもよい。

#### 【0026】

図2は、無線端末局10の構成の一例を示すブロック図である。図2に示すように、無

50

線端末局 10 は、無線 LAN に接続するための無線 LAN モジュール 40 と、ユーザが使用する端末である PC 50 とを含む。

#### 【0027】

PC 50 は、パーソナルコンピュータやワークステーションなどの情報処理端末である。また、PC 50 は、無線 LAN モジュール 40 に接続するための PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association) カードや PCI (Peripheral Component Interconnect) バスなどを含むインタフェース部 (図示せず) を備える。

#### 【0028】

無線 LAN モジュール 40 は、図 2 に示すように、PC 50 に接続するための PC インタフェース部 41、アクセス制御を行う MAC 部 42、変復調を行うモデム部 43、無線データを送受信する RF 部 44、および各プログラムに従って処理を実行する CPU 45 を含む。 10

#### 【0029】

PC インタフェース部 41 は、PC 50 とのパケットの送受信を行う。MAC 部 42 は、無線 LAN について規定されている各種プロトコルに従って、媒体アクセス制御 (MAC; Media Access Control) を行う。モデム部 43 は、無線基地局 20A, 20B, 20C, 20D に送信するデータの変調や、無線基地局 20A, 20B, 20C, 20D から受信したデータの復調を行う。

#### 【0030】

RF 部 44 は、アンテナ (図示せず) および高周波回路部 (図示せず) を含む。RF 部 44 は、モデム部 43 からのベースバンド変調信号を無線周波数 (RF; Radio Frequency) の無線信号に変換し、無線基地局 20A, 20B, 20C, 20D に送信する。また、RF 部 44 は、無線基地局 20A, 20B, 20C, 20D から受信した無線信号をベースバンド変調信号に変換し、モデム部 43 に出力する。例えば、RF 部 44 は、後述するように、無線基地局 20A, 20B, 20C, 20D から、ビーコン信号を無線信号として受信する。 20

#### 【0031】

CPU 45 は、無線 LAN モジュール 40 のメモリ (図示せず) が記憶する各プログラムに従って、PC インタフェース部 41、MAC 部 42、モデム部 43 および RF 部 44 など無線 LAN モジュール 40 に含まれる各ブロックを制御する。 30

#### 【0032】

図 3 は、無線基地局 20A, 20B, 20C, 20D の構成の一例を示すブロック図である。図 3 に示すように、無線基地局 20A, 20B, 20C, 20D は、無線端末局 10 と無線接続するための無線 LAN モジュール 60 と、無線端末局 10 との各通信処理を行う CPU ボード 70 とを含む。

#### 【0033】

CPU ボード 70 は、有線ネットワーク 30 に接続するためのインタフェース部 (図示せず) および CPU (図示せず) を含む。CPU ボード 70 は、無線 LAN モジュール 60 からのパケットを、有線ネットワーク 30 を介して他の端末などに転送する。また、CPU ボード 70 は、有線ネットワーク 30 を介して受信したパケットを、無線 LAN モジュール 60 に転送する。また、CPU ボード 70 は、無線端末局 10 との接続処理などを行う。 40

#### 【0034】

無線 LAN モジュール 60 は、図 3 に示すように、PC インタフェース部 61、MAC 部 62、モデム部 63、RF 部 64 および CPU 65 を含む。PC インタフェース部 61、MAC 部 62、モデム部 63、RF 部 64 および CPU 65 の機能および構成は、PC インタフェース部 41、MAC 部 42、モデム部 43、RF 部 44 および CPU 45 と同様である。

#### 【0035】

また、無線端末局 10 の MAC 部 42、および無線基地局 20A, 20B, 20C, 20D 50

0 DのMAC部62は、ビーコン信号を処理するためのビーコン制御部を含む。図4は、MAC部42, 62が含むビーコン制御部の構成の一例を示すブロック図である。図4に示すように、ビーコン制御部は、ビーコンを識別するためのビーコン識別部81、およびビーコン信号を処理するビーコン処理部82を含む。

#### 【0036】

無線端末局側および無線基地局側のビーコン制御部の機能および構成は同じであるが、無線端末局用として用いられた場合と、無線基地局用として用いられた場合とでは、それぞれ以下のように異なる動作をする。なお、動作の違いに応じて無線端末局用および無線基地局用のビーコン制御部は、それぞれ異なる機能および構成であってもよい。

#### 【0037】

無線端末局10のMAC部42に含まれるビーコン制御部において、ビーコン識別部81は、モデム部43からの受信パケットがビーコン信号であるか否かを識別する。また、ビーコン識別部81は、受信パケットがビーコン信号であると判断すると、受信パケットをビーコン処理部82に出力する。

#### 【0038】

無線端末局10のMAC部42に含まれるビーコン制御部において、ビーコン処理部82は、モデム部43からのビーコン信号のフレーム解析を行い、ビーコン信号に含まれる情報を抽出する。また、ビーコン処理部82は、抽出した各情報をCPU45など無線LANモジュール40内の各モジュールに出力する。また、ビーコン処理部82は、抽出した情報のうち、CPU45に出力する情報を一時格納するレジスタ83を含む。

#### 【0039】

無線基地局20A, 20B, 20C, 20DのMAC部62に含まれるビーコン制御部において、ビーコン処理部82は、CPU65など無線LANモジュール60内の各モジュールからの各情報を収集し、収集した各情報を含むビーコンフレーム（ビーコン信号）を生成する。以下、ビーコン処理部82が生成したビーコン信号に含まれる各情報を、単にビーコン情報と記す。無線基地局20A, 20B, 20C, 20DのMAC部62に含まれるビーコン制御部において、ビーコン識別部81は、ビーコン処理部82が生成したビーコンフレームをモデム部63に出力する。

#### 【0040】

また、無線基地局20A, 20B, 20C, 20D側のビーコン処理部82は、ビーコンフレームを生成する際に、現時点で自局である無線基地局に接続している無線端末局の数を検出する。そして、ビーコン処理部82は、無線端末局の接続数の情報をビーコン情報として含むビーコン信号を生成する。以下、ビーコン信号に含まれる無線端末局の接続数の情報を単に接続数情報と記す。

#### 【0041】

信号送信手段は、RF部64およびCPU65などによって実現される。信号受信手段および基地局接続手段は、RF部44およびCPU45などによって実現される。基地局選択手段および基地局特定手段は、CPU45などによって実現される。接続数情報抽出手段および受信電力算出手段は、ビーコン処理部82およびCPU45などによって実現される。設定手段は、無線LANモジュール40のメモリおよびCPU45などによって

#### 【0042】

次に、動作について説明する。図5は、無線端末局10が通信開始時に無線基地局20A, 20B, 20C, 20Dに接続要求する場合の無線基地局の選択処理の一例を示す流れ図である。本実施の形態において、各無線基地局20A, 20B, 20C, 20Dは、それぞれ異なる無線周波数を用いて無線端末局10と無線通信を行う。また、各無線基地局20A, 20B, 20C, 20Dは、同じESS-IDが設定されている。無線端末局10は、無線LANに接続して通信を行う場合に、各無線基地局20A, 20B, 20C, 20Dのうち、一つのESS-IDを用いて、いずれの無線基地局をも選択して接続することができる。

10

20

30

40

50

## 【0043】

無線端末局10は、無線LANに接続して通信を行う場合の無線周波数が予め登録されている。本例では、無線端末局10は、サブネットワークに含まれる4つの無線基地局20A、20B、20C、20D全てに接続する可能性があるので、各無線基地局20A、20B、20C、20D全ての無線周波数が予め登録されている。以下、無線端末局10に予め登録されている無線基地局20A、20B、20C、20Dの無線周波数を登録設定周波数と記す。例えば、各無線基地局20A、20B、20C、20Dの全ての無線周波数が、登録設定周波数として予め無線LANモジュール40のメモリなどに記憶されている。

## 【0044】

各無線基地局20A、20B、20C、20Dは、それぞれ異なる周波数のビーコン信号を予め定めた所定のタイミングで送信している。この場合に、複数の基地局がビーコン信号を同時に送信することがないように、各無線基地局20A、20B、20C、20Dは、それぞれ異なるタイミングでビーコン信号を送信している。

## 【0045】

無線端末局10のユーザ（以下、単にユーザと記す）は、無線LANを介して通信を開始する場合、無線端末局10を起動させる（ステップS11）。例えば、ユーザは、無線LANモジュール40およびPC50の電源をONにして無線端末局10を起動させ、PC50を操作して無線LANへの接続指示を入力する。ユーザによって起動操作がなされると、無線LANモジュール40のCPU45は、無線LANモジュール40に含まれる各ブロックの初期化処理を行う。なお、本実施の形態において、初期化処理とは、プログラムに従ってCPU45が処理を開始し、無線LANモジュール40に含まれる各モジュールの送受信周波数などの設定が行われ、無線端末局10がパケットの送受信が可能になるまでの一連の処理である。

## 【0046】

初期化処理が実行されると、PCインタフェース部41を介してCPU45とPC50との間の制御データの送受信が可能となる。また、初期化処理が実行されると、RF部44から、無線信号として、パケットを受信したりパケットを送信したりすることが可能となる。

## 【0047】

また、初期化処理において、CPU45は、RF部44およびモデム部43の送受信周波数を、予め登録する登録設定周波数にもとづいて、4つの無線基地局20A、20B、20C、20Dの無線周波数のうちのいずれかに対応した周波数に設定する。例えば、初期化処理時に、CPU45は、RF部44およびモデム部43の送受信周波数を、各無線基地局20A、20B、20C、20Dの無線周波数のうち、最も低い周波数に対応した周波数に設定する。また、例えば、初期化処理時に、CPU45は、RF部44およびモデム部43の送受信周波数を、各無線基地局20A、20B、20C、20Dの無線周波数のうち、最も高い周波数に対応した周波数に設定する。

## 【0048】

初期化処理が完了すると、RF部44は、無線基地局からのビーコン信号を受信する。本実施の形態では、初期化処理完了後、RF部44は、無線基地局20Aからのビーコン信号を最初に受信する場合を例に説明する。RF部44は、受信したビーコン信号をベースバンド変調信号に変換し、モデム部43に出力する。RF部44からのベースバンド変調信号を復調し、MAC部42に出力する。

## 【0049】

MAC部42のビーコン識別部81は、モデム部43からの受信パケットがビーコン信号であるか否かを判断する。ビーコン信号であると判断すると、ビーコン識別部81は、受信パケットをビーコン処理部82に出力する。

## 【0050】

ビーコン処理部82は、CPU45の制御に従って、ビーコン識別部81からのビーコ

10

20

30

40

50

ン信号に含まれるビーコン情報を抽出する（ステップS12）。ビーコン情報は、MAC部42内のビーコン制御部以外の各ハードウェア・モジュール（図示せず）で用いられるハードウェア情報と、CPU45が実行するソフトウェア処理で用いられるソフトウェア情報とを含む。ビーコン処理部82は、ビーコン情報のうち、ハードウェア情報をMAC部42内のビーコン制御部以外の各ハードウェア・モジュールに出力する。また、ビーコン処理部82は、ビーコン情報のうち、ソフトウェア情報をレジスタ83に記憶させる。なお、レジスタ83に記憶されたソフトウェア情報は、CPU45によって抽出され処理される。

#### 【0051】

また、ビーコン処理部82は、CPU45の制御に従って、ビーコン信号の受信電力を算出する。本例では、RF部44は、予め定めた所定時間にわたってビーコン信号を受信する。そして、ビーコン処理部82は、所定時間内に受信したビーコン信号の受信電力の平均値を平均受信電力として算出する。 10

#### 【0052】

また、ビーコン処理部82は、ビーコン信号に含まれる接続数情報を抽出する。なお、前述のようにRF部44は所定時間にわたってビーコン信号を受信するので、ビーコン処理部82は、所定時間内に受信したビーコン信号のうち、最後に受信したビーコン信号から接続数情報を抽出する。

#### 【0053】

ビーコン情報を抽出すると、CPU45は、他の登録設定周波数があるか否か判断する（ステップS13）。他の登録設定周波数があると判断すると、CPU45は、無線LANモジュール40内部のローカル発振器（図示せず）の周波数を切り替えて、RF部44およびモデム部43の送受信周波数を変更させる（ステップS14）。そして、全ての登録設定周波数について、ステップS12の処理が繰り返し実行される。 20

#### 【0054】

本例では、無線基地局20Aの登録設定周波数についてステップS12の処理を終了すると、他に無線基地局20B、20C、20Dの登録設定周波数があるので、CPU45は、例えば、登録設定周波数にもとづいて、RF部44およびモデム部43の送受信周波数を無線基地局20Bの無線周波数に対応する周波数に変更させる。そして、無線端末局10は、無線基地局20Aと同様に無線基地局20Bについて、ステップS12の処理を実行する。 30

#### 【0055】

以上の処理を繰り返し実行することによって、無線端末局10は、無線基地局20A、20B、20C、20D全ての無線周波数について、ステップS12の処理を実行する。すなわち、無線端末局10は、無線基地局20A、20B、20C、20D全てのビーコン信号の平均受信電力を算出し、無線基地局20A、20B、20C、20D全ての接続数情報を抽出する。

#### 【0056】

全ての設定周波数についてステップS12の処理を実行し、他の登録設定周波数がないと判断すると、CPU45は、各無線基地局20A、20B、20C、20Dから受信したビーコン信号の平均受信電力のうち、予め定めた所定の閾値より大きいものがあるか否か判断する（ステップS15）。本実施の形態では、無線伝送路上の転送レートが最大となる場合の受信電力のうちの下限值が閾値として設定される場合を説明する。以下、無線伝送路上で最大となるときの転送レートを最大レートと記す。なお、閾値の値は、本実施の形態で示す値に限らず、例えばユーザなどによって設定された任意の値であってもよい。 40

#### 【0057】

平均受信電力が閾値より大きい無線基地局があると判断すると、CPU45は、各無線基地局20A、20B、20C、20Dのうち、平均受信電力が閾値より大きい無線基地局を、最大レートで通信が可能な無線基地局として全て特定する。CPU45は、接続数 50

情報にもとづいて、特定した各無線基地局の無線端末局の接続数を比較する。そして、CPU 45は、無線端末局の接続数が最も少ない無線基地局を選択する。すなわち、CPU 45は、特定した無線基地局のうち、最も負荷の小さい無線基地局を選択する。そして、CPU 45は、選択した無線基地局に対して接続要求を送信し接続処理を実行する（ステップS16）。

#### 【0058】

例えば、無線基地局20A、20B、20Cから受信したビーコン信号の平均受信電力が閾値より大きく、無線基地局20Dから受信したビーコン信号の平均受信電力が閾値以下であった場合には、CPU 45は、最大レートで通信が可能な無線基地局として無線基地局20A、20B、20Cを特定する。また、無線基地局20A、20B、20Cの中で、無線基地局20Bの無線端末局の接続数が最も少ない場合には、CPU 45は、無線基地局20Bを最も負荷の小さい無線基地局として選択する。そして、CPU 45は、無線基地局20Bに対して接続要求を送信し接続処理を実行する。

10

#### 【0059】

平均受信電力が閾値より大きい無線基地局がないと判断すると、CPU 45は、各無線基地局20A、20B、20C、20Dのうち、最も平均受信電力が大きい無線基地局を選択する。すなわち、最大レートで通信が可能な無線基地局が存在しないので、CPU 45は、最大レートに満たなくても、各無線基地局20A、20B、20C、20Dのうち、最も転送レートが大きい無線基地局を選択する。そして、CPU 45は、選択した無線基地局に対して接続要求を送信し接続処理を実行する（ステップS17）。

20

#### 【0060】

例えば、無線基地局20A、20B、20C、20Dから受信したビーコン信号の平均受信電力全てが閾値以下であった場合には、CPU 45は、各無線基地局20A、20B、20C、20Dのうち、最も平均受信電力が大きい無線基地局を選択する。例えば、各無線基地局20A、20B、20C、20Dのうち、無線基地局20Cの平均受信電力が最大であった場合には、CPU 45は、無線基地局20Cを選択する。そして、CPU 45は、無線基地局20Cに対して接続要求を送信し接続処理を実行する。

#### 【0061】

以上のように、本実施の形態によれば、無線端末局10は、無線基地局に帰属する際に、サブネットワークに含まれる全ての無線基地局から受信したビーコン信号にもとづいて、無線基地局ごとの受信電力および無線端末局の接続数の情報を収集する。そして、無線端末局10は、受信電力および無線端末局の接続数の情報にもとづいて、無線基地局を選択し接続する。

30

#### 【0062】

通信開始時に各無線基地局の受信電力および無線端末局の接続数を判断するので、新たに通信を開始する場合であっても、無線端末局10は、効率的な通信をすることができる無線基地局を自動的に選択することができる。また、サブネットワークに含まれる全ての無線基地局のうち、所定の受信条件に合致し無線端末局の接続数が最も少ない無線基地局を選択するので、サブネットワーク全体の負荷を分散することができる。従って、新たに通信を開始する場合であっても効率的な通信をすることができ、且つサブネットワーク全体の負荷を分散することができる。

40

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0063】

本発明による基地局選択システムでは、無線LANなどのサブネットワークにおいて、新たに通信を始める場合であっても、サブネットワークに含まれる全ての無線基地局のうちで最も効率的な通信を行える無線基地局を無線端末局が自動的に選択して接続することができ、新たに通信を開始する場合であっても効率的な通信をすることができる。また、無線LANなどのサブネットワーク全体の負荷を分散することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0064】

50

【図 1】 本発明による基地局選択システムの構成の一例を示すブロック図である。

【図 2】 無線端末局の構成の一例を示すブロック図である。

【図 3】 無線基地局の構成の一例を示すブロック図である。

【図 4】 ビーコン制御部の構成の一例を示すブロック図である。

【図 5】 無線基地局の選択処理の一例を示す流れ図である。

【符号の説明】

【0065】

10 無線端末局

20A, 20B, 20C, 20D 無線基地局

30 有線ネットワーク

40, 60 無線LANモジュール

41, 61 PCインタフェース部

42, 62 MAC部

43, 63 モデム部

44, 64 RF部

45, 65 CPU

50 PC

70 CPUボード

81 ビーコン識別部

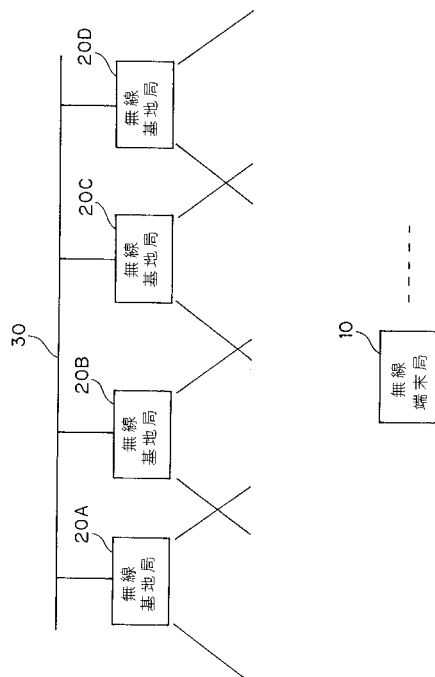
82 ビーコン処理部

83 レジスタ

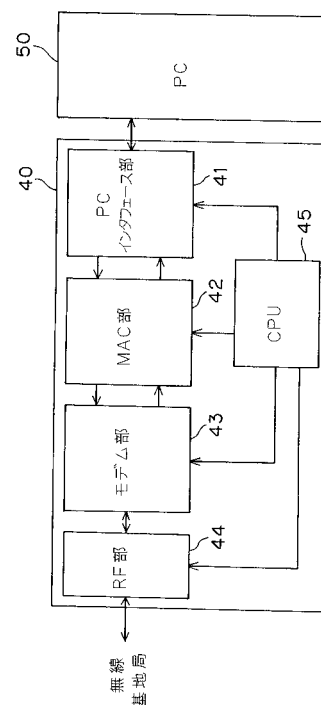
10

20

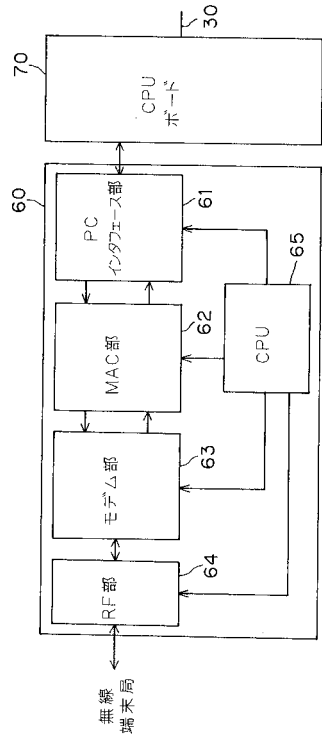
【図 1】



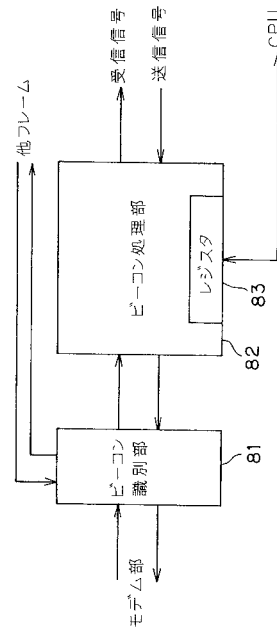
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

