

(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2013-26981  
(P2013-26981A)

(43) 公開日 平成25年2月4日(2013.2.4)

(51) Int.Cl.  
H O 4 W 48/16 (2009.01)  
H O 4 W 84/18 (2009.01)

F I  
H O 4 Q 7/00 4 O 2  
H O 4 Q 7/00 6 3 3

テーマコード (参考)  
5 K O 6 7

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 (22) 出願日  (特許庁注：以下のものは登録商標) 1. Z I G B E E	特願2011-162452 (P2011-162452) 平成23年7月25日 (2011.7.25)  (71) 出願人 000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 (74) 代理人 100076428 弁理士 大塚 康徳 (74) 代理人 100112508 弁理士 高柳 司郎 (74) 代理人 100115071 弁理士 大塚 康弘 (74) 代理人 100116894 弁理士 木村 秀二 (74) 代理人 100130409 弁理士 下山 治 (74) 代理人 100134175 弁理士 永川 行光
--	--

最終頁に続く

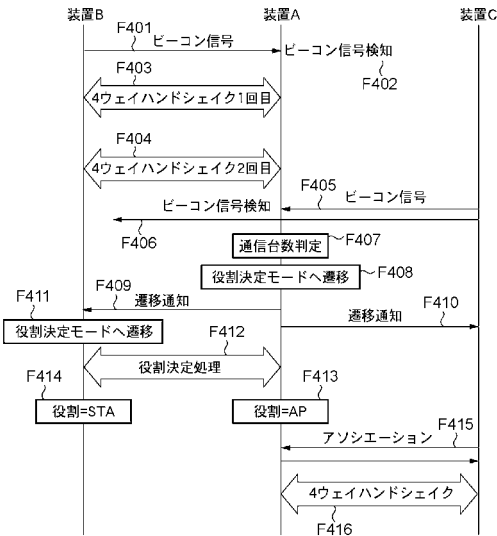
(54) 【発明の名称】 通信装置、通信装置の制御方法、及びプログラム

(57) 【要約】

【課題】通信環境に応じて適切に接続形態を切り替えること。

【解決手段】通信装置は、基地局を含まないネットワークにおいて通信相手と直接通信を行う第1の接続形態と、通信相手もしくは他の通信装置または自らのいずれかを基地局として、基地局が形成するネットワークにおいて通信相手と通信を行う第2の接続形態との一方を使用してネットワークへ接続して通信を行う通信装置であって、通信装置が接続しているネットワークへ接続する他の装置の台数を検出し、検出した他の装置の台数に基づいて、第1の接続形態と第2の接続形態とから、使用すべき接続形態を決定し、使用している接続形態と決定された接続形態とが異なる場合に、接続形態を決定された接続形態に切り替える。

【選択図】 図 4



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

基地局を含まないネットワークにおいて通信相手と直接通信を行う第 1 の接続形態と、通信相手もしくは他の通信装置または自らのいずれかを基地局として、当該基地局が形成するネットワークにおいて通信相手と通信を行う第 2 の接続形態との一方を使用してネットワークへ接続して通信を行う通信装置であって、

前記通信装置が接続しているネットワークへ接続する他の装置の台数を検出する検出手段と、

検出した他の装置の台数に基づいて、前記第 1 の接続形態と前記第 2 の接続形態とから、使用すべき接続形態を決定する決定手段と、

使用している接続形態と決定された接続形態とが異なる場合に、接続形態を当該決定された接続形態に切り替える切替手段と、

を備えることを特徴とする通信装置。

**【請求項 2】**

前記決定手段は、検出した他の装置の台数が所定数以上である場合は、使用する接続形態を前記第 2 の接続形態として決定することを特徴とする請求項 1 に記載の通信装置。

**【請求項 3】**

前記決定手段は、検出した他の装置の台数が所定数より少ない場合は、使用する接続形態を前記第 1 の接続形態として決定することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の通信装置。

**【請求項 4】**

前記決定手段は、前記通信装置が接続しているネットワークへ新たな他の通信装置からの接続要求があった場合に、使用する接続形態を決定することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

**【請求項 5】**

前記決定手段において、使用する接続形態を前記第 2 の接続形態として決定した場合に、前記他の装置との間におけるネゴシエーションに基づいて、当該他の装置と前記通信装置との間から、前記第 2 の接続形態における前記基地局を選択する選択手段をさらに備えることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

**【請求項 6】**

前記決定手段において、使用する接続形態を前記第 2 の接続形態として決定した場合に、前記通信装置を前記第 2 の接続形態における基地局に遷移させる遷移手段をさらに備えることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

**【請求項 7】**

前記決定手段において、使用する接続形態を前記第 2 の接続形態として決定した場合に、所定のポリシーに基づいて、前記他の装置と前記通信装置との間から前記第 2 の接続形態における前記基地局を選択する選択手段をさらに備えることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

**【請求項 8】**

前記他の装置が前記基地局として選択された場合に、その旨を当該他の装置へ通知する通知手段をさらに備えることを特徴とする請求項 7 に記載の通信装置。

**【請求項 9】**

通信の確立に先立って、通信に用いる通信パラメータを通信相手と交換する交換手段をさらに備え、

前記検出手段は、前記通信パラメータの交換の実行の際に、自らが接続するネットワークへ接続する他の装置の台数を検出することを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

**【請求項 10】**

前記決定手段は、ユーザ操作による指定があった場合に、検出した他の装置の台数によらず、ユーザの操作に応じて前記第 1 の接続形態と前記第 2 の接続形態とから使用する接

10

20

30

40

50

続形態を決定することを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

【請求項 1 1】

基地局を含まないネットワークにおいて通信相手と直接通信を行う第 1 の接続形態と、通信相手もしくは他の通信装置または自らのいずれかを基地局として、当該基地局が形成するネットワークにおいて通信相手と通信を行う第 2 の接続形態との一方を使用してネットワークへ接続して通信を行う通信装置における制御方法であって、

検出手段が、前記通信装置が接続しているネットワークへ接続する他の装置の台数を検出するステップと、

決定手段が、検出した他の装置の台数に基づいて、前記第 1 の接続形態と前記第 2 の接続形態とから、使用すべき接続形態を決定するステップと、

切替手段が、使用している接続形態と決定された接続形態とが異なる場合に、接続形態を当該決定された接続形態に切り替えるステップと、

を備えることを特徴とする制御方法。

【請求項 1 2】

請求項 1 1 に記載の制御方法の各ステップをコンピュータに実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、通信環境に応じて接続形態を切り替える通信装置、通信装置の制御方法、プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

IEEE 802.11 規格シリーズに準拠した無線 LAN には、二種類の接続形態が存在する。一つはインフラストラクチャネットワークであり、基地局が中央集権型で各通信装置を管理するものである。もうひとつはアドホックネットワークであり、全ての通信装置が主従関係なく接続できるものである。アドホックネットワークは、通信装置の参加・離脱が容易であり、機動性に優れているという特徴があり、インフラストラクチャネットワークは、通信装置の管理が容易であるという特徴がある。

【0003】

特許文献 1 及び特許文献 2 には、通信装置がこれらのインフラストラクチャネットワークとアドホックネットワークとの両方を同時サポートする技術が記載されている。また、特許文献 3 には、要求される暗号方式によって、インフラストラクチャネットワークとアドホックネットワークとを切り替える技術が記載されている。これらの先行技術のように、アドホックネットワークとインフラストラクチャネットワークとを同時にサポートする通信装置により、ネットワークの利便性を向上させることができる。

【0004】

なお、アドホックネットワークとインフラストラクチャネットワークとの両者をサポートできる環境においては、通信の開始当初は、機動性・省電力性に優れたアドホックネットワークを用いることが有利であることが多い。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2007 - 288722 号公報

【特許文献 2】特開 2010 - 093652 号公報

【特許文献 3】特開 2008 - 035371 号公報

【非特許文献】

【0006】

【非特許文献 1】Wi-Fi Protected Access Enhanced Security Implementation Based on IEEE P8

10

20

30

40

50

02.11 i s t a n d a r d

【非特許文献2】Wi-Fi CERTIFIED(TM) for Wi-Fi Protected Setup:Easing the User Experience for Home and Small Office Wi-Fi(R) Networks, <http://www.wi-fi.org/wifi-protected-setup>

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、インフラストラクチャネットワークとアドホックネットワークとの両方をサポートするために、常に両方のネットワークを起動しておくことは、消費電力の観点から望ましくない。また、暗号方式等の設定変更ごとにインフラストラクチャネットワークとアドホックネットワークとを切り替えることは、消費電力や操作性等の観点から運用上不利となる場合がある。

【0008】

しかしながら、ネットワークの切り替えをせずに、片方のネットワークを使用し続けると、当該ネットワークの使用に向かない環境であっても、そのネットワークを使い続けることとなるため妥当性を欠く。特にアドホックモードで通信を行う場合、通信装置の数が増加すると、通信装置間で暗号鍵を共有する暗号鍵交換の仕組みが非常に煩雑となってしまうという課題がある。

【0009】

そこで、本発明は、通信環境に応じて適切に接続形態を切り替える通信装置、制御方法、及びプログラム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】

【0010】

上記目的を達成するため、本発明による通信装置は、基地局を含まないネットワークにおいて通信相手と直接通信を行う第1の接続形態と、通信相手もしくは他の通信装置または自らのいずれかを基地局として、当該基地局が形成するネットワークにおいて通信相手と通信を行う第2の接続形態との一方を使用してネットワークへ接続して通信を行う通信装置であって、前記通信装置が接続しているネットワークへ接続する他の装置の台数を検出する検出手段と、検出した他の装置の台数に基づいて、前記第1の接続形態と前記第2の接続形態とから、使用すべき接続形態を決定する決定手段と、使用している接続形態と決定された接続形態とが異なる場合に、接続形態を当該決定された接続形態に切り替える切替手段とを備える。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、通信環境に応じて、適切な接続形態を選択する技術を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】通信装置のハードウェア構成を示すブロック図。

【図2】通信装置のソフトウェア機能構成を示すブロック図。

【図3】3台の通信装置を有する通信システム。

【図4】3台の通信装置を有する通信システムにおける実施形態1に係る各装置の動作を示すシーケンス図。

【図5】4台の通信装置を有する通信システム。

【図6】4台の通信装置を有する通信システムにおける実施形態1に係る各装置の動作を示すシーケンス図。

【図7】実施形態1に係る通信装置の動作フロー図。

【図8】3台の通信装置を有する通信システムにおける実施形態2に係る各装置の動作を

10

20

30

40

50

示すシーケンス図。

【図 9】4 台の通信装置を有する通信システムにおける実施形態 2 に係る各装置の動作を示すシーケンス図。

【図 10】実施形態 2 に係る通信装置の動作フロー図。

【図 11】3 台の通信装置を有する通信システムにおける実施形態 3 に係る各装置の動作を示すシーケンス図。

【図 12】4 台の通信装置を有する通信システムにおける実施形態 3 に係る各装置の動作を示すシーケンス図。

【図 13】実施形態 3 に係る通信装置の動作フロー図。

【図 14】実施形態 4 に係る通信システムにおける 3 台の通信装置の動作を示すシーケンス図。

10

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、添付図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。なお、以下では、IEEE 802.11 シリーズに準拠した無線 LAN システムを用いた例について説明するが、通信形態は必ずしも IEEE 802.11 準拠の無線 LAN には限らない。

【0014】

<< 実施形態 1 >>

(通信装置のハードウェア構成)

図 1 は、本実施形態に係る通信装置のハードウェア構成の一例を表すブロック図である。101 は通信装置全体を示す。102 は、記憶部 103 に記憶される制御プログラムを実行することにより通信装置全体を制御する制御部である。制御部 102 は、他の通信装置との間で通信パラメータの設定制御も行う。103 は制御部 102 が実行する制御プログラムと、通信パラメータ等の各種情報を記憶する記憶部である。後述する各種動作は、記憶部 103 に記憶された制御プログラムを制御部 102 が実行することにより行われる。

20

【0015】

104 は IEEE 802.11 シリーズに準拠した無線 LAN 通信を行うための無線部である。105 は各種表示を行う表示部であり LCD や LED のように視覚で認知可能な情報の出力、あるいはスピーカなどの音出力が可能な機能を有する。表示部 105 は視覚情報および音情報の少なくともどちらか一方を出力する機能を備えるものである。106 は通信パラメータ設定処理を開始するトリガを与える設定ボタンである。設定ボタン 106 が操作されると、通信パラメータの自動設定処理が開始される。107 はアンテナ制御部、そして 108 はアンテナである。109 は、ユーザが各種入力を行うための入力部である。

30

【0016】

(通信装置のソフトウェア構成)

図 2 は、通信パラメータの自動設定動作を実行する通信装置のソフトウェア機能ブロックの構成の一例を表すブロック図である。通信パラメータの自動設定動作については後述する。201 は通信装置の全体を示す。202 は通信パラメータの自動設定機能ブロックである。本実施形態では、ネットワーク識別子としての SSID、暗号方式、暗号鍵、認証方式、認証鍵等の無線 LAN 通信を行うために必要な通信パラメータの自動設定を行う。

40

【0017】

203 は通信に関する各種信号を受信する受信部である。ビーコン(報知信号)の受信は、受信部 203 によって行われる。204 は通信に関する各種信号を送信する送信部である。ビーコンの送信は送信部 204 によって行われる。なおビーコンには送信元の機器の各種情報が付加される。205 はブローブリクエストなどの検索信号の送信を制御する検索信号送信部である。なお、ブローブリクエストは、所望のネットワークを検索するためのネットワーク検索信号である。ブローブリクエストの送信は、検索信号送信部 205

50

により行われる。また、受信したブローブリクエストに対する応答信号であるブローブレスポンスの送信も検索信号送信部 205 により行われる。

【0018】

206 は他の通信装置からのブローブリクエストなどの検索信号の受信を制御する検索信号受信部である。ブローブリクエストの受信は、検索信号受信部 206 により行われる。また、ブローブレスポンスの受信も検索信号受信部 206 により行われる。なお機器検索信号、及びその応答信号には、送信元の機器の各種情報が付加される。207 は、ネットワーク接続を制御するネットワーク制御部である。無線 LAN ネットワークへの接続処理などは、ネットワーク制御部 207 により実施される。

【0019】

通信パラメータの自動設定機能ブロック 202 において、208 は相手機器より通信パラメータを受信（受理）する通信パラメータ受信部である。209 は、通信パラメータ自動設定における各種プロトコルを制御する自動設定制御部である。210 は相手機器へ通信パラメータを送信（提供）する通信パラメータ送信部である。211 は、通信パラメータ記憶部であり、提供装置から提供を受けた通信パラメータまたは、自通信装置が提供装置となる場合に提供を行う通信パラメータを記憶する。なお、通信パラメータ記憶部 211 は、記憶した設定済パラメータを用いる通信が終了した際に、当該パラメータを破棄するようにしてもよい。また、パラメータの破棄は、記憶してから一定時間経過後や、通信装置の電源オフ時等に行われてもよいし、明示的に削除を指示しない限り実行されないようにしてもよい。

【0020】

212 は、WPA 認証処理部であり、IEEE 802.11i 規格に定められたオーセンティケータ（Authenticator）機能をつかさどる。213 は、WPA 被認証処理部であり、IEEE 802.11i 規格に定められたサブリカント（Supplicant）機能をつかさどる。通信装置がインフラストラクチャネットワークのアクセスポイントと接続する場合は、WPA 被認証処理部 213 のみを使用する。しかしアドホックネットワークを用いて接続する場合は、通信装置は WPA 認証処理部 212 および WPA 被認証処理部 213 の両方を使用する。

【0021】

ここで、WPA（Wi-Fi Protected Access）について説明する。WPA には認証サーバを用いて認証サーバから暗号鍵を取得する WPA-802.1X と、通信装置間で同一の暗号鍵を設定する WPA-PSK の二つがある。本実施形態においては、WPA-PSK を用いる場合について述べるため、WPA-PSK について説明する。WPA-PSK は、IEEE 802.11i および WPA において規格化されており、IBSS（Independent Basic Service Set）モードにおける動作方法についても規定されている。なお、IBSS モードとは、アドホックモードである。

【0022】

ここで、通信パラメータ自動設定処理が終了した通信装置 A と通信装置 B が存在する場合についての、WPA-PSK の動作例について説明する。通信パラメータ自動設定処理が完了した後、自動的に、又はユーザ操作によって、通信装置 A と通信装置 B との間で、自動設定された通信パラメータを用いて通信接続処理が実行される。まず、通信装置 A と通信装置 B は互いに相手を検索する。互いが認識できた場合は、通信装置 A と通信装置 B のうち MAC アドレスの大きなものがオーセンティケータとなり、他方がサブリカントとなる。そして、通信装置 A と通信装置 B との間で一度目の 4 ウェイハンドシェイクおよびグループキーハンドシェイクが実行される。なお、4 ウェイハンドシェイクとは、オーセンティケータとサブリカントとの間で乱数のやり取りを行い、事前共有鍵に基づいてペアワイズ鍵と呼ばれるユニキャストパケットの暗号鍵をセッション毎に生成する仕組みである。一方、グループキーハンドシェイクは、オーセンティケータが保有しているマルチキャストパケットやブロードキャストパケットの暗号鍵を、サブリカントへ送信する仕組みである。その後、オーセンティケータとサブリカントの役割を交換して、再度 4 ウェイハン

10

20

30

40

50

ドシェイクとグループキーハンドシェイクを実施する。以上により通信装置 A と通信装置 B との間で通信が可能となる。詳細については、I E E E 8 0 2 . 1 1 i 仕様書および、非特許文献 1 に記載されているため参照されたい。

#### 【0023】

214 は、通信暗号制御部であり、認証処理完了後の暗号鍵の管理等を行う。215 は通信暗号記憶部であり、通信装置が通信相手ごとに暗号鍵を変える場合などに、それぞれの暗号鍵を通信相手の M A C アドレス等に紐づけて記憶する。

#### 【0024】

なお、全ての機能ブロックはソフトウェアもしくはハードウェア的に相互関係を有するものである。また、上記機能ブロックは一例であり、複数の機能ブロックが 1 つの機能ブロックを構成するようにしてもよいし、何れかの機能ブロックが更に複数の機能を行うブロックに分かれてもよい。

#### 【0025】

##### (システム構成)

図 3 は、通信装置 A 32 (以下、装置 A)、通信装置 B 33 (以下、装置 B)、通信装置 C 34 (以下、装置 C)、およびネットワーク N 31 (以下、ネットワーク N)を示した図である。装置 A ~ C は、先に説明した図 1、図 2 の構成を有している。

#### 【0026】

本実施形態においては、装置 A と装置 B がアドホックモードで直接通信することによりネットワーク N を形成し、ネットワーク N に装置 C が接続する場合について説明する。なお、装置 C はネットワーク N に接続するための通信パラメータをすでに保持しているものとする。また、ネットワーク N は W P A P S K 又は W P A 2 - P S K による認証処理を行い、T K I P または A E S による暗号通信を行うものとする。W P A - P S K と W P A 2 - P S K は W P A のバージョンの違いであり、認証および鍵交換の大まかなメカニズムに差はない。

#### 【0027】

##### (システムの動作)

本実施形態においては、複数の通信装置が第 1 の接続形態としてアドホックモードで互いに直接通信しているときに、新たにネットワークに参加を希望する通信装置が現れた場合の処理を説明する。具体的には、第 1 の接続形態である基地局を介さずに通信装置同士が直接通信を行うアドホックモードから、第 2 の接続形態である基地局が形成するネットワークにおいて通信を行うインフラストラクチャモードへ使用する接続形態の切替を実行する。また、その際、インフラストラクチャモードでは、基地局、すなわちアクセスポイントとして機能する通信装置が必要となるため、アクセスポイント機能を実行する通信装置を選択する。以下では、これらの処理についての具体的な動作について説明する。

#### 【0028】

図 4 は、本実施形態に係る、装置 A、装置 B および装置 C の動作を示すシーケンス図である。装置 A、装置 B 及び装置 C はすでに接続のためのパラメータは共有しており、それぞれの装置における通信パラメータ記憶部 211 には、同様の通信パラメータが記憶されているとする。

#### 【0029】

まず、本シーケンスの初期的な状態として、装置 A が通信パラメータ記憶部 211 に記憶されている通信パラメータを用いて、アドホックモードでネットワーク N を形成している。そこに装置 B が同一の通信パラメータを用いて、当該ネットワーク N へ接続を試みる。アドホックネットワークは、通信装置がビーコン信号を持ち回りで送信することで確立される。このため、装置 B がアドホックネットワークへ接続を行う場合、装置 B から装置 A へビーコン信号が送信し (F 401)、装置 A は装置 B からのビーコン信号を検知する (F 402)。

#### 【0030】

装置 A による装置 B からのビーコン信号の検知を契機に、装置 A と装置 B との間で鍵交

10

20

30

40

50

換処理を行う。具体的には、まず、装置 A をオーセンティケータ、装置 B をサブリカントとして、4 ウェイハンドシェイク処理を実行する (F 4 0 3)。F 4 0 3 の 4 ウェイハンドシェイクの完了後、役割を反転し、装置 A をサブリカント、装置 B をオーセンティケータとして、2 回目の 4 ウェイハンドシェイク処理を実行する (F 4 0 4)。F 4 0 3 および F 4 0 4 の完了により、装置 A と装置 B は暗号鍵を共有し、互いに通信することが可能となる。なお、通信の開始の契機は、装置 A による装置 B のビーコン信号の検知ではなく、ユーザによる接続開始指示であってもよい。

#### 【 0 0 3 1 】

この状況で、装置 A と装置 B とで形成しているネットワーク N に、3 台目の端末 (装置 C) が参加を試みる。具体的には、装置 C はビーコン信号をブロードキャスト送信する (F 4 0 5)。ここで、装置 A が装置 C から送信されたビーコン信号を検知したものとする (F 4 0 6)。装置 A は、装置 C からのビーコン信号を検知すると、ネットワーク N へ接続している、又は接続しようとしている通信装置の台数を検出する (F 4 0 7)。なお、ここでは、ビーコン信号を検知したときにネットワーク N へ接続している、又は接続しようとしている通信装置の台数を検出しているが、予めネットワーク N へ接続している通信装置の台数を把握しておいてもよい。この場合、以下の処理では、ネットワーク N へ接続している通信装置の台数が所定数であるときに、新たにネットワーク N へ接続要求する通信装置がいたか否かを判定する。

#### 【 0 0 3 2 】

F 4 0 7 で検出された通信装置の台数が、所定数以上と判定された場合について検討する。検出した通信装置の台数が所定数以上であった場合、ネットワーク N はアドホックネットワークであるよりも、インフラストラクチャネットワークであることが望ましい。このため、ネットワーク N をインフラストラクチャネットワークへの切替処理を実行する。具体的には、まず、装置 A は、役割決定モードへ遷移する (F 4 0 8)。役割決定モードでは、ネットワーク N に所属する通信装置のうち、どの通信装置がアクセスポイントとして動作するべきかを決定する。

#### 【 0 0 3 3 】

装置 A は、その後、ネットワーク N に所属する通信装置の各々へ、装置 A が役割決定モードに遷移したことを通知する。本実施形態の場合、ネットワーク N に所属しているのは装置 A と装置 B の 2 つであるため、装置 A は装置 B へ向けて遷移通知を送信する (F 4 0 9)。また、F 4 0 9 と同時に、新規にネットワーク N への参加を試みている装置 C へも遷移通知を送信する (F 4 1 0)。

#### 【 0 0 3 4 】

装置 B は、装置 A からの遷移通知を受信すると、役割決定モードに遷移する (F 4 1 1)。装置 A と装置 B の双方が役割決定モードに遷移すると、装置 A と装置 B の間でネゴシエーションを行い、どちらの装置がアクセスポイント機能を実行するかの役割決定処理を行う (F 4 1 2)。役割決定処理においては、通信装置の機能による評価や、通信装置の固有識別子 (例えば MAC アドレスや、UUID などの機器固有情報) による評価などを行い、どちらの機器がアクセスポイントとして動作するかを選択する。アクセスポイント機能を実行しない装置については、ステーション機能を実行するものとする。役割決定処理 (F 4 1 2) において、例えば、装置 A の役割をアクセスポイントと決定 (F 4 1 3) し、装置 B の役割をステーションと決定 (F 4 1 4) する。

#### 【 0 0 3 5 】

装置 C においても、遷移通知 F 4 1 0 によりネットワーク N がアドホックネットワークからインフラストラクチャネットワークに遷移することが通知されている。このため、インフラストラクチャネットワークであるネットワーク N に参加するため、装置 A との間でアソシエーションを行う (F 4 1 5)。装置 A と装置 C との間では、アソシエーション完了後、4 ウェイハンドシェイクを行う (F 4 1 6)。ここで実施する 4 ウェイハンドシェイクは、インフラストラクチャネットワークとしての 4 ウェイハンドシェイクであるため、F 4 0 3 や F 4 0 4 とは異なり 1 回のみ実行される。

10

20

30

40

50



## 【 0 0 3 6 】

図 3 と図 4 を用いて、2 つの装置から構成されているネットワークに 3 台目の通信装置が参加する場合について説明した。次に、3 台の通信装置から構成されたネットワークに 4 台目の通信装置が参加する場合についても説明する。

## 【 0 0 3 7 】

図 5 は、通信装置 A 3 2 (以下、装置 A)、通信装置 B 3 3 (以下、装置 B)、通信装置 C 3 4 (以下、装置 C)、通信装置 D 5 5 (以下、装置 D) およびアドホックネットワーク N 3 1 (以下、ネットワーク N) を示した図である。これら全ての装置は、先に説明した図 1、図 2 の構成を有している。

## 【 0 0 3 8 】

図 6 は、本実施形態における装置 A、装置 B、装置 C および装置 D のシーケンス図である。本シーケンス図における全ての通信装置 (装置 A から装置 D) は接続のためのパラメータを共有しており、それぞれの装置における通信パラメータ記憶部 2 1 1 には、同一の通信パラメータが記憶されているとする。

## 【 0 0 3 9 】

まず、本シーケンスの初期的な状態として、装置 A が通信パラメータ記憶部 2 1 1 に記憶されている通信パラメータを用いて、アドホックネットワークを形成している。そこに装置 B が同一の通信パラメータを用いて、当該アドホックネットワークへ接続を行う。アドホックネットワークは、通信装置がビーコン信号を持ち回りで送信することで確立される。このため、装置 B がアドホックネットワークへ接続を行う場合、装置 B から装置 A へビーコン信号が送信される (F 6 0 1)。装置 A は装置 B からのビーコン信号を検知する (F 6 0 2)。

## 【 0 0 4 0 】

装置 A による装置 B からのビーコン信号の検知を契機に、装置 A と装置 B との間で鍵交換処理を行う。具体的には、まず、装置 A をオーセンティケータ、装置 B をサブリカントとして、1 回目の 4 ウェイハンドシェイク処理を実行する。1 回目の 4 ウェイハンドシェイクの完了後、役割を反転し、装置 A をサブリカント、装置 B をオーセンティケータとして、2 回目の 4 ウェイハンドシェイク処理を実行する (F 6 0 3)。F 6 0 3 における 2 回の 4 ウェイハンドシェイクの完了により、装置 A と装置 B は暗号鍵を共有できるため、互いに通信することが可能となる。

## 【 0 0 4 1 】

ここまでで装置 A と装置 B とでネットワーク N が形成されている。ここで、3 台目の端末 (装置 C) がネットワーク N へ参加するとする。装置 C は、ネットワーク N に接続を試みる。装置 C はビーコン信号をブロードキャスト送信する (F 6 0 4)。装置 C が送信したビーコン信号を装置 A および装置 B が検出することにより、それぞれが 4 ウェイハンドシェイクを 2 回ずつ実行する (F 6 0 5、F 6 0 6)。これにより装置 A、装置 B および装置 C の 3 者間でネットワーク N が形成される。

## 【 0 0 4 2 】

引き続き、ネットワーク N に 4 台目の通信装置 (装置 D) が参加する場合について説明する。装置 D がネットワーク N に接続要求を送信する。具体的には、装置 D はビーコン信号をブロードキャスト送信し (F 6 0 7)、当該ビーコン信号を例えば装置 A が検知する (F 6 0 8)。装置 A は、装置 D からのビーコン信号を検知すると、ネットワーク N へ接続している、又は接続しようとしている通信装置の台数を判定する (F 6 0 9)。F 6 0 9 の判定により、通信装置の台数が、あらかじめ定めた台数を超過した場合について考える。台数が超過した場合、ネットワーク N はアドホックネットワークであるよりも、インフラストラクチャネットワークであることが望ましい。このため、装置 A は役割決定モードに遷移する (F 6 1 0)。

## 【 0 0 4 3 】

装置 A は、その後、ネットワーク N に所属する通信装置の各々へ、装置 A が役割決定モードに遷移したことを通知する。本実施形態の場合、ネットワーク N に所属しているのは

10

20

30

40

50

装置 A、装置 B 及び装置 C の 3 つであるため、装置 A は装置 B 及び装置 C へ向けて遷移通知を送信する ( F 6 1 1 )。また、F 6 1 1 と同時に、新規にネットワーク N への参加を試みている装置 D へ向けても遷移通知を送信する ( F 6 1 2 )。

【 0 0 4 4 】

装置 B は、装置 A からの遷移通知を受信すると、役割決定モードに遷移する。そして、装置 A と装置 B の間でネゴシエーションを行い、装置 A と装置 B のどちらがアクセスポイント機能を実行するかの役割決定処理を行う ( F 6 1 3 )。また、装置 C においても装置 B と同様に、役割決定モードに遷移し、装置 A と装置 C との間でネゴシエーションを行い、アクセスポイント機能を実行する装置を選択する ( F 6 1 4 )。なお、ここでは、F 6 1 3 および F 6 1 4 に示した役割決定処理によって、装置 A がアクセスポイント機能を実行すると決定したとする ( F 6 1 5 )。この場合は、他の通信装置はステーション機能を実行する ( F 6 1 6 , F 6 1 7 )。

10

【 0 0 4 5 】

装置 D においても、遷移通知 F 6 1 2 によりネットワーク N がアドホックネットワークからインフラストラクチャネットワークに遷移することが通知されている。このため、装置 A との間でアソシエーションを行う ( F 6 1 8 )。装置 A と装置 D との間では、アソシエーション完了後、4 ウェイハンドシェイクを行う ( F 6 1 9 )。ここで実施する 4 ウェイハンドシェイクは、インフラストラクチャネットワークとしての 4 ウェイハンドシェイクであるため、F 6 0 3 , F 6 0 5、および F 6 0 6 のように 2 回実施することはなく 1 回のみ実行される。

20

【 0 0 4 6 】

以上、通信装置が 4 台存在した場合の処理について説明した、5 台以上となった場合についても同様である。

【 0 0 4 7 】

( 通信装置の動作 )

引き続き、通信装置の内部処理について説明する。図 7 は、通信装置における通信接続処理時の処理フローを示した図である。

【 0 0 4 8 】

通信装置はまず、アドホックネットワークに参加するため、ビーコン信号を送信する ( S 7 0 1 )。ビーコン信号には、自身の所属するネットワークのネットワーク識別子 ( 例えば、E S S I D や B S S I D など)、ネットワークの認証情報、及び暗号情報 ( 例えば、W P A I E や R S N I E など) が付与されていてもよい。S 7 0 1 においてネットワークへの参加およびネットワークの新規構築ができる。続いて、自装置と同一のネットワーク識別子を持つビーコン信号を受信したか否かを確認する ( S 7 0 2 )。同一のネットワーク識別子を持つビーコン信号を受信しなかった場合 ( S 7 0 2 で N o ) は、再度ビーコンの送信 ( S 7 0 1 ) を繰り返す。

30

【 0 0 4 9 】

同一の識別子を持つビーコン信号を受信した場合 ( S 7 0 2 で Y e s )、ネットワークに参加を試みる通信装置が存在すると判定できる。このため、ネットワークに参加している装置及びネットワークに参加を試みる装置を検出し、その台数があらかじめ定めた閾値を超えたかどうかを判定する ( S 7 0 3 )。

40

【 0 0 5 0 】

検出した装置の台数が閾値を超えていない場合は ( S 7 0 3 で N o )、ビーコン報知を繰り返す ( S 7 0 1 )。検出した装置の台数が閾値を超えた場合は ( S 7 0 3 で Y e s )、ネットワーク N をアドホックネットワークからインフラストラクチャネットワークへの切替のため役割決定モードへ遷移する ( S 7 0 4 )。

【 0 0 5 1 】

通信装置は、役割決定モードへ遷移後、ネットワーク N に参加中の通信装置、及びネットワークへ参加を試みている通信装置へ、役割決定モードへ遷移したことを通知する ( S 7 0 5 )。各通信装置へ通知後、役割決定処理を実行する ( S 7 0 6 )。役割決定処理に

50

より、どの通信装置がアクセスポイントとして機能するかを選択が行われる。なお、アクセスポイント機能を実行しない装置は、ステーション機能のみを実行する。

【 0 0 5 2 】

役割決定処理が完了すると、自装置の役割がアクセスポイントであるか否かを判定する ( S 7 0 7 )。自装置がアクセスポイント機能を実行する場合 ( S 7 0 7 で Y e s )、ビーコンの内容を変更する ( S 7 0 9 )。すなわち、役割決定処理以前のビーコン信号は自装置がアドホックネットワークを構築していることを示す識別情報を付与したものであるため、この付与する識別情報を変更する。具体的には、通信装置は、アクセスポイント機能を実行した後は、インフラストラクチャネットワークのアクセスポイントであることを示す識別情報を付与するように、ビーコン信号を変更する。ビーコン情報の変更後、ステーションの受け入れを開始する ( S 7 1 0 )。これによりアクセスポイントとして、ステーション機能を実行する装置との間の通信を確立することが可能となる。

10

【 0 0 5 3 】

一方、アクセスポイント機能を実行しない、すなわちステーション機能のみの実行の場合は ( S 7 0 7 で N o )、ビーコン信号の報知を停止する ( S 7 0 8 )。これは、アドホックネットワークを構築している場合は、ネットワークを構成している各通信装置がビーコンを持ち回りで送信するが、インフラストラクチャネットワークでのステーションはビーコンを送信する必要がないからである。

【 0 0 5 4 】

上述の S 7 0 8、又は S 7 0 9 及び S 7 1 0 の各ステップの完了後、通信装置は、それまでにアドホックネットワークとして保有していた暗号鍵をインフラストラクチャネットワーク用に変更する ( S 7 1 1 )。具体的には、アドホックネットワークでは各通信装置が、それぞれの通信相手ごとにユニキャスト暗号鍵とグループ暗号鍵を保有するが、これを変更する。アクセスポイント機能を実行する通信装置は、通信相手ごとのユニキャスト暗号鍵はそのまま保持し、グループ暗号鍵は自通信装置のものだけ保持してそれ以外は破棄する。ステーション機能を実行する通信装置は、アクセスポイント機能を実行する装置のユニキャスト暗号鍵とグループ暗号鍵だけを保持し、それ以外の暗号鍵はすべて破棄する。

20

【 0 0 5 5 】

このように、本実施形態では、ネットワークを構成する通信装置が増加した場合に、各通信装置間でネゴシエーションを行い、ある一つの通信装置をアクセスポイントとして決定する。これにより、通信装置の各々において、暗号鍵の保有方式および交換方式を変更し、処理負荷を軽減することが可能となる。

30

【 0 0 5 6 】

< < 実施形態 2 > >

実施形態 1 では、ネットワークへの参加を試みる通信装置を検出した場合に、既存のネットワークを構成する通信装置間で役割決定処理を実行する場合について説明した。本実施形態においては、ネットワークへの参加を試みる通信装置を検出した通信装置が、速やかにアクセスポイント機能を実行する場合について説明する。なお、通信装置のハードウェア構成、ソフトウェア構成および、ネットワーク構成については実施形態 1 と同様である。

40

【 0 0 5 7 】

( システムの動作 )

図 8 は、本実施形態における装置 A、装置 B および装置 C の動作に関するシーケンス図である。装置 A、装置 B および装置 C は接続のためのパラメータをすでに共有しており、それぞれの装置における通信パラメータ記憶部 2 1 1 には、同一の通信パラメータが記憶されているとする。なお、本シーケンスにおいて、F 4 0 7 までの動作は、図 4 と同様であるため、同一の動作をするものについては同一の符号を付して説明を省略する。

【 0 0 5 8 】

本実施形態においては、装置 A が F 4 0 7 で検出された通信装置の台数が所定数以上で

50

あったと判定した場合、装置 A は、自らが実行する機能をインフラストラクチャネットワークのアクセスポイントの機能へと変更する（F 8 0 1）。そして、装置 A は、アクセスポイントモードに遷移したことを、ネットワーク N に所属する通信装置の各々へ通知することにより、使用するネットワークをアドホックネットワークからインフラストラクチャネットワークへ切り替える。本実施形態の場合、ネットワーク N に所属しているのは装置 A と装置 B の 2 つであるため、装置 A は装置 B へ向けて遷移通知を送信する（F 8 0 2）。また、F 8 0 2 と同時に、ネットワーク N への参加を試みている装置 C へ向けても遷移通知を送信する（F 8 0 3）。

【0059】

装置 B は、装置 A からの遷移通知を受信すると、自らが実行する機能をステーションモードへと変更する（F 8 0 3）。装置 C は、遷移通知 F 8 0 4 によりネットワーク N がアドホックネットワークからインフラストラクチャネットワークに遷移したことが通知されているため、装置 A との間でアソシエーションを実行する（F 8 0 5）。装置 A と装置 C との間では、アソシエーション完了後、4 ウェイハンドシェイクを行う（F 8 0 6）。

【0060】

続いて、図 9 を用いて、3 台の通信装置から構成されたネットワークに 4 台目の通信装置が参加する場合についても説明する。ネットワーク構成図は図 5 と同様である。

【0061】

図 9 は、本実施形態における装置 A、装置 B、装置 C および装置 D のシーケンス図である。本シーケンス図における全ての通信装置（装置 A から装置 D）は接続のためのパラメータを共有しており、それぞれの装置における通信パラメータ記憶部 211 には、同一の通信パラメータが記憶されているとする。なお、本シーケンスにおいて、F 6 0 9 までの動作は、図 6 と同様であるため、同一の動作をするものについては同一の符号を付して説明を省略する。

【0062】

本実施形態においては、装置 A が F 6 0 9 で検出された通信装置の台数が所定数以上であったと判定した場合、装置 A は、自らの動作モードをインフラストラクチャネットワークのアクセスポイントモードへと変更する（F 9 0 1）。そして、装置 A は、アクセスポイントモードに遷移したことをネットワーク N に所属する通信装置の各々へ通知する。本実施形態の場合、ネットワーク N に所属しているのは装置 A、装置 B 及び装置 C の 3 つであるため、装置 A は装置 B および装置 C へ向けて遷移通知を送信する（F 9 0 2）。また、F 9 0 2 の遷移通知と同時に、ネットワーク N への参加を試みている装置 D へ向けても遷移通知を送信する（F 9 0 3）。

【0063】

装置 B は、装置 A からの遷移通知を受信すると、自らの動作モードをステーションモードに切り替える（F 9 0 5）。装置 C も装置 B と同様に、ステーションモードに遷移する（F 9 0 4）。装置 D は、遷移通知 F 9 0 3 によりネットワーク N がアドホックネットワークからインフラストラクチャネットワークに遷移したことを把握している。このため、装置 D は装置 A との間でアソシエーションを行う（F 9 0 6）。装置 A と装置 D との間では、アソシエーションが完了した後に、4 ウェイハンドシェイクが実行される（F 9 0 7）。

【0064】

以上、通信装置が 4 台存在した場合の処理について説明した、5 台以上となった場合についても同様である。

【0065】

（通信装置の動作）

引き続き、通信装置の内部処理について説明する。図 10 は、本実施形態に係る通信装置における通信接続処理時の処理フローを示した図である。なお、図 7 と共通する個所については、同一の番号を付して説明を省略する。

【0066】

10

20

30

40

50

S 7 0 3において検出した装置の台数が閾値を超えた場合は(S 7 0 3でY e s)、ネットワークNをアドホックネットワークからインフラストラクチャネットワークに切り替えるため、自装置の動作モードをアクセスポイントモードへ変更する(S 1 0 0 1)。通信装置は、動作モードの変更後、アクセスポイントモードへ遷移したことをネットワークNに参加している通信装置の各々へ通知する(S 1 0 0 2)。

【0 0 6 7】

以降の処理は、図7において、自装置の役割がA Pとなった場合(S 7 0 7でY e s)と同様である。すなわち、ビーコンの内容を変更し(S 7 0 9)、ステーションの受け入れを開始し(S 7 1 0)、保有していた暗号鍵をインフラストラクチャモード用へ変更する(S 7 1 1)。

【0 0 6 8】

本実施形態では、ネットワークを構成する通信装置が増加した場合に、通信装置が増加したことを最初に検出した通信装置をアクセスポイントとする。これにより、容易かつ高速に暗号鍵の保有方式および交換方式を変更し処理負荷を軽減することが可能となる。また、役割決定処理がないため、迅速に使用するネットワークをアドホックネットワークからインフラストラクチャネットワークへの切替が可能となる。

【0 0 6 9】

< <実施形態3> >

本実施形態においては、あらかじめ決定済みのルールに従ってアクセスポイント機能を起動する通信装置を決定する場合について説明する。

【0 0 7 0】

(システムの動作)

図11は、本実施の形態における装置A、装置Bおよび装置Cの動作のシーケンス図である。図4と同様の動作をする個所には、同一の符号を付して説明を省略する。なお、装置A、装置Bおよび装置Cは、図4の場合と同様、接続のためのパラメータを共有しており、それぞれの装置における通信パラメータ記憶部211には、同一の通信パラメータが記憶されているとする。

【0 0 7 1】

本実施形態においては、装置AがF 4 0 7で検出された通信装置の台数が所定数以上であったと判定した場合、予め定められたポリシーに基づいて、インフラストラクチャネットワークに遷移した場合にアクセスポイントして動作する装置を決定する。例えば、装置固有識別子(例えばMACアドレスやUUIDなど)が最大のものをアクセスポイントとするとあらかじめ決定しておく。この場合、アドホックネットワークを構成している通信装置の中から、最大の装置固有識別子を有するものを検索する(F 1 1 0 1)。F 1 1 0 1による検索の結果、アクセスポイントとして動作すべき通信装置に向けて、アクセスポイント機能起動指示信号を送信する(F 1 1 0 2)。

【0 0 7 2】

装置Bは、装置Aからのアクセスポイント機能起動指示信号を受信すると、動作モードをアクセスポイントモードに変更する(F 1 1 0 3)。装置Bは、自装置の動作モードをアクセスポイントモードに変更したことを示す遷移通知を、各通信装置にブロードキャストで通知する(F 1 1 0 4)。なお、ここで装置Bが送信する信号を遷移通知と述べたが、周囲の通信装置にインフラストラクチャネットワークが存在することを通知できる信号であればよく、例えばビーコン信号であってもよい。

【0 0 7 3】

装置Aは、遷移通知を受信すると、自装置の動作モードをステーションモードに変更する(F 1 1 0 5)。一方、装置Cは、遷移通知F 1 1 0 4によりネットワークNがアドホックネットワークからインフラストラクチャネットワークに遷移することを把握している。このため、装置Bとの間でアソシエーションを行う(F 1 1 0 6)。装置Bと装置Cとの間では、アソシエーションが完了後、4ウェイハンドシェイクが実行される(F 1 1 0 7)。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 7 4 】

続いて、図 1 2 を用いて、3 台の通信装置から構成されたネットワークに 4 台目の通信装置が参加する場合について説明する。

## 【 0 0 7 5 】

図 1 2 は、本実施の形態における装置 A、装置 B、装置 C および装置 D の動作を示すシーケンス図である。図 6 と同様の動作をする個所には、同一の符号を付して説明を省略する。本シーケンスにおける全ての通信装置（装置 A から装置 D）は、図 6 の場合と同様、接続のためのパラメータを共有しており、それぞれの装置における通信パラメータ記憶部 2 1 1 には、同一の通信パラメータが記憶されているとする。

## 【 0 0 7 6 】

本実施形態においては、装置 A が F 6 0 9 で検出された通信装置の台数が所定数以上であったと判定した場合、図 1 1 の F 1 1 0 1 と同様に、ポリシーに基づいてアクセスポイントとして動作すべき装置を検索する（F 1 2 0 1）。F 1 2 0 1 による検索の結果、アクセスポイント機能を担当するべき通信装置に向けて、アクセスポイント機能起動指示信号を送信する（F 1 2 0 2）。ここで、本実施形態においては、装置 C がアクセスポイントとして動作すべきと決定されたとする。

## 【 0 0 7 7 】

装置 C は、装置 A からのアクセスポイント機能起動指示信号を受信すると、自らの動作モードをアクセスポイントモードに変更する（F 1 2 0 3）。そして、装置 C は自装置の動作モードをアクセスポイントモードに変更したことを示す遷移通知を、ネットワークに参加する装置にブロードキャスト送信により通知する（F 1 2 0 4）。

## 【 0 0 7 8 】

装置 A は、遷移通知を受信すると、自装置の動作モードをステーションモードに変更する（F 1 2 0 6）。装置 B も同様に、自装置の動作モードをステーションモードに変更する（F 1 2 0 5）。一方、装置 D は、遷移通知 F 1 2 0 4 によりネットワーク N がアドホックネットワークからインフラストラクチャネットワークに遷移することを把握している。このため、装置 D は、装置 C との間でアソシエーションを行う（F 1 2 0 7）。装置 C と装置 D との間では、アソシエーションの完了後、4 ウェイハンドシェイクが実行される（F 1 2 0 8）。

## 【 0 0 7 9 】

以上、通信装置が 4 台存在した場合の処理について説明した、5 台以上となった場合についても同様である。

## 【 0 0 8 0 】

（通信装置の動作）

引き続き、通信装置の内部処理について説明する。図 1 3 は、通信装置における通信接続処理時の処理フローを示した図である。なお、図 7 と共通する個所については、同一の番号を付して説明を省略する。

## 【 0 0 8 1 】

S 7 0 3 において検出した装置の台数が閾値を超えた場合は（S 7 0 3 で Y e s）、ネットワーク N をアドホックネットワークからインフラストラクチャネットワークに切り替えるため、アクセスポイント機能を実行する装置を検索する（S 1 3 0 1）。

## 【 0 0 8 2 】

続いて、S 1 3 0 1 により自装置がアクセスポイント機能を実行すべき装置であるか否かを判定する（S 1 3 0 2）。アクセスポイント機能を実行するとなった場合は（S 1 3 0 2 で Y e s）、図 7 の S 7 0 7 で Y e s の場合と同様である。すなわち、ビーコンの内容を変更し（S 7 0 9）、ステーションの受け入れを開始する（S 7 1 0）。

## 【 0 0 8 3 】

一方、S 1 3 0 2 において、自装置がアクセスポイント機能を実行すべき装置でなかった場合（S 1 3 0 2 で N o）は、アクセスポイント機能を実施すべき装置へアクセスポイント機能起動指示信号を送信する（S 1 3 0 3）。アクセスポイント機能起動指示信号の

10

20

30

40

50

送信後、ステーション機能を起動し（S 1 3 0 4）、ビーコン信号の報知を停止する（S 1 3 0 5）。上述の処理完了後、それまでにアドホックネットワークとして保有していた暗号鍵をインフラストラクチャネットワーク用に変更する。これは図 7 の S 7 1 1 と同様の処理である。

#### 【 0 0 8 4 】

本実施形態では、ネットワークを構成する通信装置が増加した場合に、あらかじめ定めた論理により、識別子が最大の通信装置をアクセスポイントとする。これにより、複雑な処理を伴わずに、暗号鍵の保有方式および交換方式を変更し処理負荷を軽減することが可能となる。また、予め定めたポリシーに基づいてアクセスポイントを決定するため、迅速にネットワークをアドホックネットワークからインフラストラクチャモードへ変更できると共に、適切な通信装置をアクセスポイントとすることができる。

10

#### 【 0 0 8 5 】

##### < 実施形態 4 >

本実施形態においては、各通信装置が通信パラメータをあらかじめ保有しておらず、通信の都度ごとに、通信に先立って通信パラメータ自動設定を行う場合について説明する。図 1 4 は、本実施形態における装置 A、装置 B および装置 C の動作を示すシーケンス図である。本実施形態においては上述の実施形態 1 から 3 までとは異なり、あらかじめ通信パラメータは設定されていないものとする。

#### 【 0 0 8 6 】

まず、装置 A と装置 B とでネットワーク N を形成するために、装置 B にて設定ボタン 1 0 6 を押下する（F 1 4 0 1）。引き続き、装置 A にて設定ボタン 1 0 6 を押下する（F 1 4 0 2）。その後、装置 A と装置 B との間で通信パラメータの自動設定における役割を決定する（F 1 4 0 3）。役割決定処理の結果、装置 A が通信パラメータ受信装置となり（F 1 4 0 5）、装置 B が通信パラメータ提供装置となったものとする（F 1 4 0 4）。

20

#### 【 0 0 8 7 】

続いて、装置 A と装置 B との通信パラメータ設定の役割に基づいて、両者の間で W P S パラメータ交換処理が実行される（F 1 4 0 6）。W P S パラメータ交換処理は W i - F i アライアンスにて規定されている標準技術（W P S : W i - F i P r o t e c t e d S e t u p）である（非特許文献 2 等参照）。本実施形態においては、通信パラメータ提供装置である装置 A がレジストラ（Registrar）機能を実行し、通信パラメータ受信装置である装置 B がエンローリ（Enrollee）機能を実行する。

30

#### 【 0 0 8 8 】

F 1 4 0 6 により装置 A と装置 B とで通信パラメータが共有されると、実施形態 1 から 3 までと同様に、装置 A と装置 B との間で鍵交換処理を行う。まず、装置 A をオーセンティケータ、装置 B をサブリカントとして、1 回目の 4 ウェイハンドシェイク処理を実施する。1 回目の 4 ウェイハンドシェイクの完了後、役割を反転（装置 A をサブリカント、装置 B をオーセンティケータ）として、2 回目の 4 ウェイハンドシェイク処理を実施する（F 1 4 0 7）。これにより、装置 A と装置 B との間にネットワーク N が構築される。

#### 【 0 0 8 9 】

ここで、このネットワーク N に 3 台目の端末（装置 C）が参加することを考える。この場合、装置 A において、設定ボタン 1 0 6 が押下され（F 1 4 0 8）、引き続き、装置 C において設定ボタン 1 0 6 が押下される（F 1 4 0 9）。その後、装置 A と装置 C との間で通信パラメータの自動設定における役割を決定する（F 1 4 1 0）。役割決定処理の結果、装置 A が通信パラメータ受信装置となり（F 1 4 1 1）、装置 C が通信パラメータ提供装置となったものとする（F 1 4 1 2）。

40

#### 【 0 0 9 0 】

続いて、装置 A と装置 C との通信パラメータ設定の役割に基づいて、両者の間で W P S パラメータ交換処理を実施する（F 1 4 1 3）。W P S パラメータ交換処理は、前述したとおりである。F 1 4 1 3 により装置 A と装置 C とで通信パラメータが共有される。

#### 【 0 0 9 1 】

50

本実施形態において、これ以降は、実施形態 2 における図 8 の F 4 0 7 以降の処理と同様とする。このため、以下の動作については、図 8 における同一の動作をするものとの同一の符号を付して説明を省略する。

【0092】

なお、本実施形態においては、装置 A と装置 C のパラメータ交換後の処理は実施形態 2 の図 8 のシーケンスの S 4 0 7 以降に準じると述べたが、実施形態 1 又は 3 のシーケンスの後半と同様の処理にしてもよい。さらに、パラメータ交換後に、アドホックネットワークからインフラストラクチャネットワークに変更するかを判断しているが、パラメータ交換時に、通信台数を評価してネットワーク変更処理を実施してもよい。

【0093】

本実施形態のように、通信パラメータ設定処理も含めて、ネットワークをアドホックネットワークからインフラストラクチャネットワークに変更することで、暗号鍵の保有方式および交換方式を変更し処理負荷を軽減することが可能となる。

【0094】

<<その他の実施形態>>

上記説明は I E E E 8 0 2 . 1 1 準拠の無線 L A N を例に説明した。しかしながら、本発明は、ワイヤレス U S B 、 M B O A 、 B l u e t o o t h (登録商標)、U W B 、 Z i g B e e 等の他の無線媒体に適用してもよい。また、有線 L A N 等の有線通信媒体に適用してもよい。ここで、M B O A は、M u l t i B a n d O F D M A l l i a n c e の略である。また、U W B は、ワイヤレス U S B 、ワイヤレス 1 3 9 4 、W I N E T など

【0095】

なお、上述の処理の説明においては、通信装置が自らが接続しているネットワークへ参加する、又は参加しようとする他の通信装置の数が所定数を超えた場合に自動的に接続形態を変更していた。この接続形態の切替は、ユーザからの指定によって行われてもよい。すなわち、ユーザにより、入力部 1 0 9 を介して、接続形態の切替の指定があった場合、ネットワークへの通信装置の接続台数によらず、強制的に接続形態を切り替えてもよい。

【0096】

また、通信パラメータとしてネットワーク識別子、暗号方式、暗号鍵、認証方式、認証鍵を例にしたが、他の情報であってもよいし、他の情報も通信パラメータには含まれるようにしてもよいことは言うまでも無い。

【0097】

また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア（プログラム）を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（または C P U や M P U 等）がプログラムを読み出して実行する処理である。

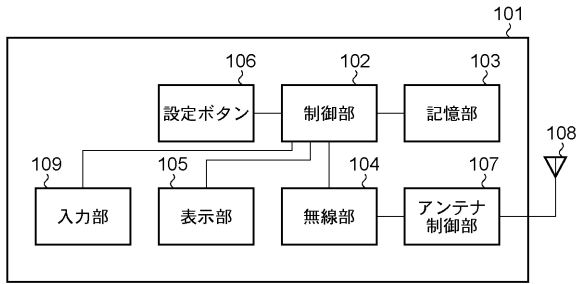
10

20

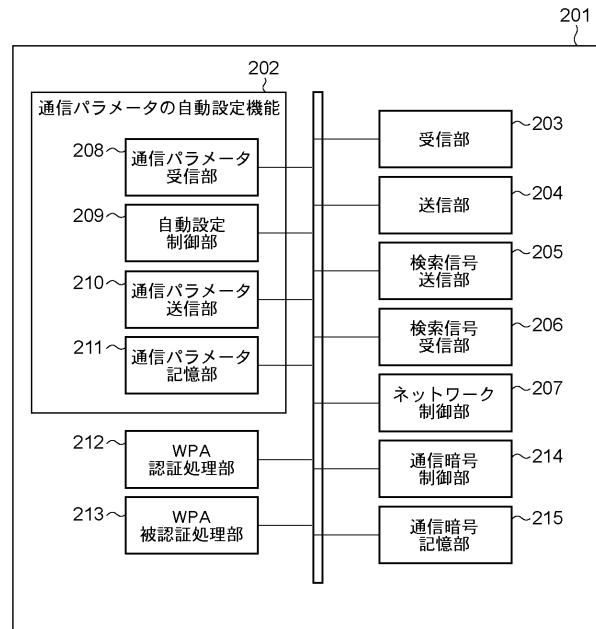
30



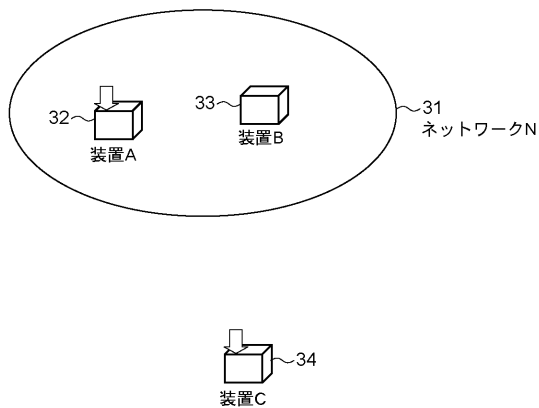
【 図 1 】



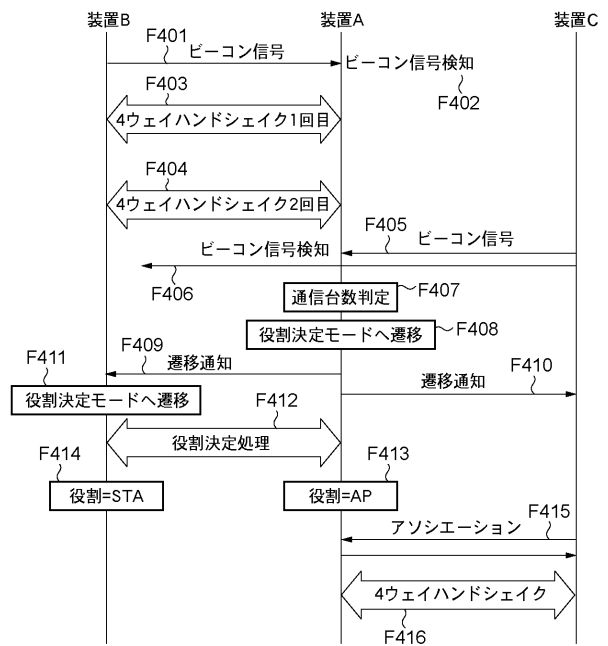
【 圖 2 】



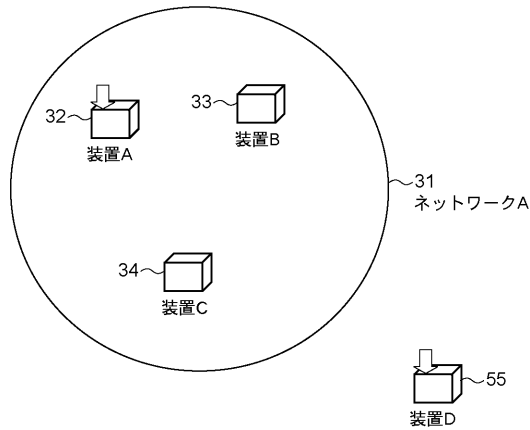
【 図 3 】



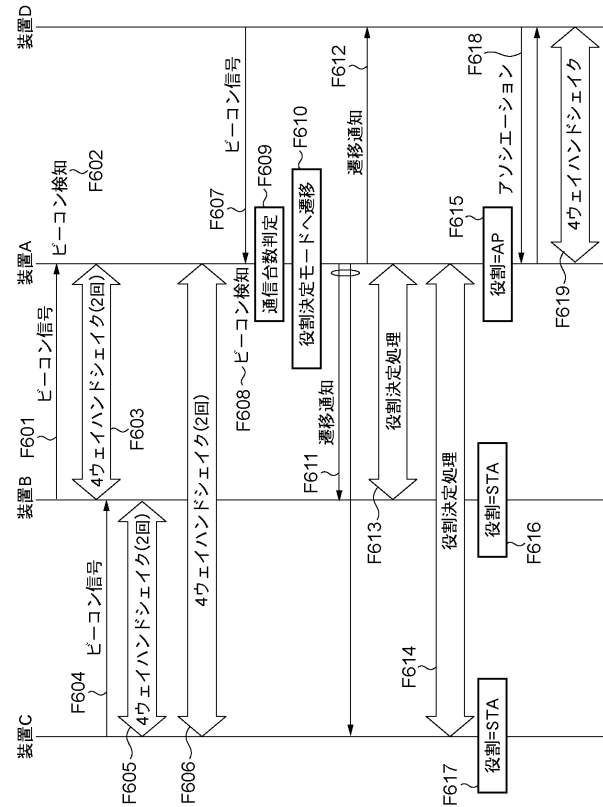
【 図 4 】



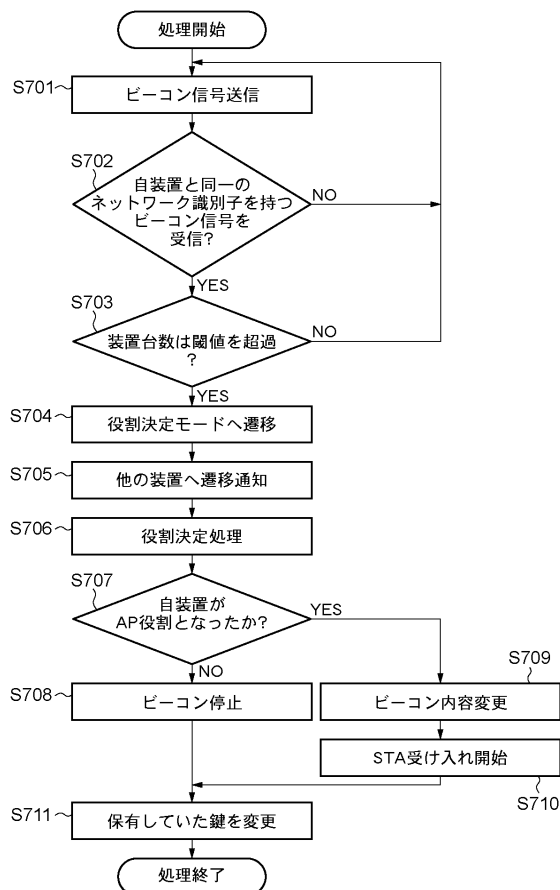
【図 5】



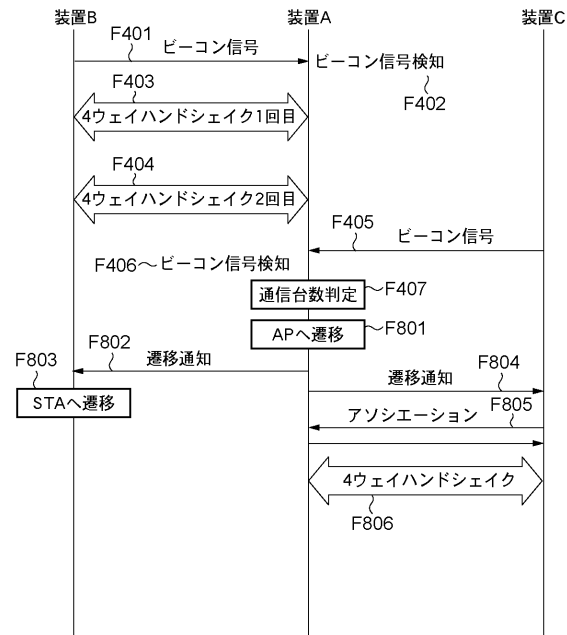
【図 6】



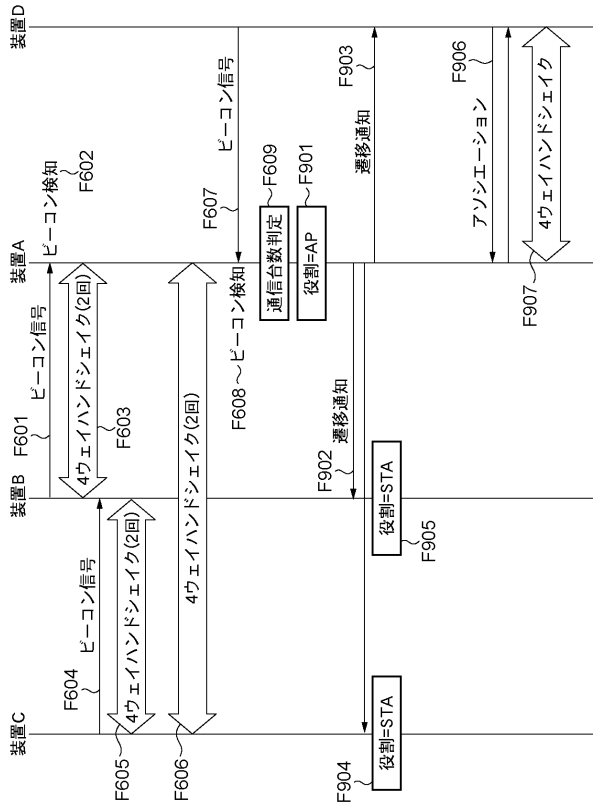
【図 7】



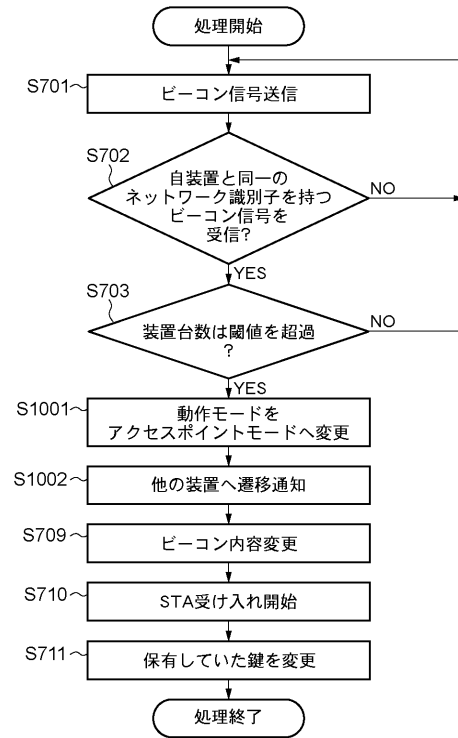
【図 8】



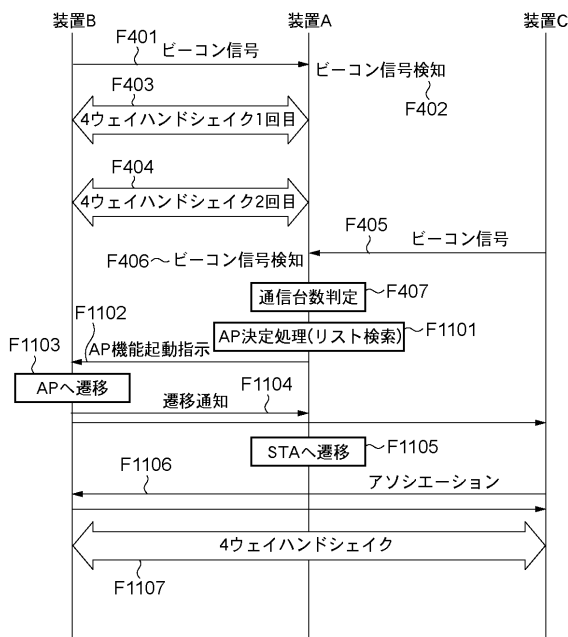
【図 9】



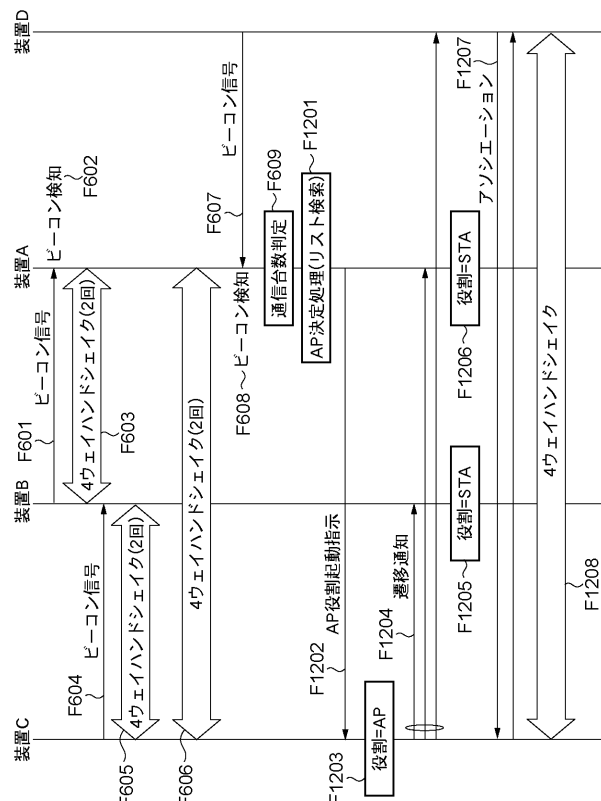
【図 10】



【図 11】



【図 12】





---

フロントページの続き

(72)発明者 後藤 史英

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

Fターム(参考) 5K067 AA21 BB21 BB28 EE04 EE10 HH21