

(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2009-232374

(P2009-232374A)

(43) 公開日 平成21年10月8日(2009.10.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4W 24/02 (2009.01)	HO4Q 7/00 241	5K067
HO4W 84/12 (2009.01)	HO4Q 7/00 630	
HO4W 4/04 (2009.01)	HO4Q 7/00 110	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2008-77895 (P2008-77895)  
 (22) 出願日 平成20年3月25日 (2008. 3. 25)

(71) 出願人 000173784  
 財団法人鉄道総合技術研究所  
 東京都国分寺市光町2丁目8番地38  
 (74) 代理人 100100413  
 弁理士 渡部 温  
 (72) 発明者 関 清隆  
 東京都国分寺市光町二丁目8番地38 財  
 団法人鉄道総合技術研究所内  
 Fターム(参考) 5K067 AA03 AA33 AA43 BB21 CC08  
 DD11 DD24 EE10 EE16 EE44  
 FF02 FF06 HH22 HH23 JJ11  
 LL01

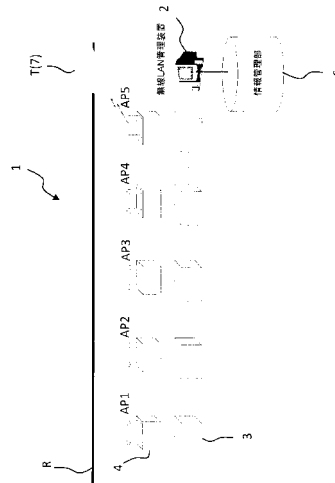
(54) 【発明の名称】 無線LANシステム

(57) 【要約】

【課題】同一チャネルを使用する複数のアクセスポイントの作動を動的に制御することにより、アクセスポイント間の干渉を少なくすることができる無線LANシステムを提供する。

【解決手段】線状のエリアにある無線LAN端末7と無線によるIP通信を行う無線LANシステム1を、エリアに配置された複数のアクセスポイント4と、これらのアクセスポイント4の作動を制御する無線LAN管理装置2と、アクセスポイント4の動作状況及び当該アクセスポイント4がカバーする範囲を記憶する情報管理部6と、を有して構成される。また、無線LAN管理装置2は、所定の時間毎に起動されてアクセスポイント4が正常に作動しているか否かを検査して当該アクセスポイントの動作状況を情報管理部に記憶するAP動作確認部21と、情報管理部6からアクセスポイント4の動作状況を読み出し、正常に動作しているアクセスポイント4の起動・停止を決定して当該アクセスポイント4の作動を制御するAP動作制御部22と、を有する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

線状の形成されたエリア内にある無線 LAN 端末と無線による IP 通信を行う無線 LAN システムであって、

前記エリアに配置された複数のアクセスポイントと、

前記アクセスポイントの作動を制御する無線 LAN 管理装置と、

前記アクセスポイントの動作状況及び当該アクセスポイントがカバーする範囲を記憶する情報管理部と、を有し、

前記無線 LAN 管理装置は、

所定の時間毎に起動されて前記アクセスポイントが正常に作動しているか否かを検査して当該アクセスポイントの動作状況を前記情報管理部に記憶する AP 動作確認部と、

前記情報管理部から前記アクセスポイントの前記動作状況を読み出し、正常に動作している前記アクセスポイントの起動・停止を決定して当該アクセスポイントの作動を制御する AP 動作制御部と、を有し、

前記 AP 動作制御部は、

前記エリアの最も起点側をカバーするアクセスポイントを前記情報管理部から抽出し、抽出した前記アクセスポイントのそれぞれを含むリストを生成する第 1 のステップ、

前のステップで抽出された前記アクセスポイントの各々に対して、当該アクセスポイントがカバーする範囲の終点をカバーするアクセスポイントを前記情報管理部から抽出して前記リストに追加する第 2 のステップ、及び、

前記エリアの終点に達するまで前記第 2 のステップを繰り返し、前記エリアの全体をカバーする前記アクセスポイントの組からなる前記リストを生成し、前記リストのうち前記アクセスポイントの数が最も少ないリストを選択し、当該リストに含まれる前記アクセスポイントを起動し、それ以外の前記アクセスポイントを停止する第 3 のステップ、を実行するように構成された無線 LAN システム。

**【請求項 2】**

前記第 2 のステップにおいて、

前のステップで抽出された前記アクセスポイントがカバーする範囲の終点をカバーするアクセスポイントが前記情報管理部に存在しないときに、前記情報管理部に記憶されている前記アクセスポイントのうち、当該アクセスポイントがカバーする範囲の始点が、前記終点に最も近いアクセスポイントを抽出するように構成された請求項 1 に記載の無線 LAN システム。

**【請求項 3】**

前記アクセスポイントに 2 以上の異なるチャンネルのいずれかを割り当てて IP 通信を行うように構成されたときに、

前記 AP 動作制御部は、

前記チャンネルのうちいずれか一つのチャンネルを選択し、前記チャンネルのいずれかが割り当てられていない前記アクセスポイントに対して前記第 1 から第 3 のステップを実行し、選択された前記アクセスポイントを当該チャンネルで動作させる、という処理を前記チャンネルのすべてに対して繰り返し実行するように構成された請求項 1 または 2 に記載の無線 LAN システム。

**【請求項 4】**

前記 AP 動作制御部は、前記アクセスポイントの動作状況が変化したときに実行されるように構成された請求項 1 ~ 3 いずれか一項に記載の無線 LAN システム。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、エリア内にある無線 LAN 端末と無線による IP 通信を行う無線 LAN システムに関し、特に詳細には同一チャンネルを使用する複数のアクセスポイントの作動を動的に制御することにより、アクセスポイント間の干渉を少なくすることができる無線 LAN

10

20

30

40

50

システムに関する。

【背景技術】

【0002】

鉄道沿線など広範囲にわたって無線LANサービスを実現する場合には、複数のアクセスポイントを、サービスエリアをカバーするように配置する必要がある。また、アクセスポイントの故障時にもサービスを提供できるようにするためには、ある程度冗長にアクセスポイントを配置する必要がある。このような複数のアクセスポイントから最適なアクセスポイントを選択して接続する方法としては、無線LAN端末が干渉の少ないチャンネルをサーチして使用するチャンネルを選択し、他の端末がそのチャンネルを使う方式（例えば、特許文献1参照）や、無線LAN端末が雑音の少ないチャンネルを探索して選択する方式（例えば、特許文献2参照）が開発されている。

10

【特許文献1】特開2006-352835号公報

【特許文献2】特開平8-149132号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、アクセスポイントを多数配置すると、同一チャンネルを使用しているために、相互に干渉を与え伝送品質が低下するという課題がある。したがって、必要以上のアクセスポイントが設置されている場合には、どのアクセスポイントを使用するかを、アクセスポイントの故障状態等を動的に判断して決定し、サービスを安定して提供できるアクセスポイントを起動し、残りのアクセスポイントを停止させるという制御を行う必要がある。

20

【0004】

本発明はこのような課題に鑑みてなされたものであり、同一チャンネルを使用する複数のアクセスポイントの作動を動的に制御することにより、アクセスポイント間の干渉を少なくすることができる無線LANシステ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】

【0005】

前記課題を解決するために、本発明に係る無線LANシステムは、線状に形成されたエリア内にある無線LAN端末と無線によるIP通信を行うシステムであって、エリアに配置された複数のアクセスポイントと、これらのアクセスポイントの作動を制御する無線LAN管理装置と、アクセスポイントの動作状況及び当該アクセスポイントがカバーする範囲を記憶する情報管理部と、を有して構成される。また、無線LAN管理装置は、所定の時間毎に起動されてアクセスポイントが正常に作動しているか否かを検査して当該アクセスポイントの動作状況を情報管理部に記憶するAP動作確認部と、情報管理部からアクセスポイントの動作状況を読み出し、正常に動作しているアクセスポイントの起動・停止を決定して当該アクセスポイントの作動を制御するAP動作制御部と、を有する。そして、AP動作制御部は、エリアの最も起点側をカバーするアクセスポイントを情報管理部から抽出し、抽出したアクセスポイントのそれぞれを含むリストを生成する第1のステップ、前のステップで抽出されたアクセスポイントの各々に対して、当該アクセスポイントがカバーする範囲の終点をカバーするアクセスポイントを情報管理部から抽出してリストに追加する第2のステップ、及び、エリアの終点に達するまで第2のステップを繰り返し、エリアの全体をカバーするアクセスポイントの組からなるリストを生成し、これらのリストのうちアクセスポイントの数が最も少ないリストを選択し、当該リストに含まれるアクセスポイントを起動し、それ以外のアクセスポイントを停止する第3のステップ、を実行するように構成される。

30

40

【0006】

このような本発明に係る無線LANシステムは、第2のステップにおいて、前のステップで抽出されたアクセスポイントがカバーする範囲の終点をカバーするアクセスポイントが情報管理部に存在しないときに、この情報管理部に記憶されているアクセスポイントの

50

うち、当該アクセスポイントがカバーする範囲の始点が、前のステップで抽出されたアクセスポイントがカバーする範囲の終点に最も近いアクセスポイントを抽出するように構成されることが好ましい。

【0007】

また、このような本発明に係る無線LANシステムは、アクセスポイントに2以上の異なるチャンネルのいずれかを割り当ててIP通信を行うように構成されたときに、AP動作制御部は、これらのチャンネルのうちいずれか一つのチャンネルを選択し、前記チャンネルのいずれかが割り当てられていない前記アクセスポイントに対して第1から第3のステップを実行し、選択されたアクセスポイントを当該チャンネルで動作させる、という処理をチャンネルのすべてに対して繰り返し実行するように構成されることが好ましい。

10

【0008】

さらに、このような本発明に係る無線LANシステムにおいて、AP動作制御部は、アクセスポイントの動作状況が変化したときに実行されるように構成されることが好ましい。

【発明の効果】

【0009】

本発明に係る無線LANシステムを以上のように構成すると、高品質な無線LAN通信を実現することができるとともに、無線通信システムの信頼性を高めることができる。また、不要な電波の送出を停止することで、この無線LANシステムで消費するエネルギー（電力）を少なくすることができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、本発明の好ましい形態について図面を参照して説明する。まず、図1を用いて本発明に係る無線LANシステムについて説明する。この無線LANシステム1は、例えば鉄道Rを走行する列車Tに搭載された無線LAN端末7と地上とのIPによるデータ通信を提供するものであり、鉄道沿線のように線状に伸びるエリアに所定の間隔を空けて配置される複数のアクセスポイント4と、このアクセスポイント4間をつなぎ、ネットワークを流れるデータの制御を行うスイッチ3と、複数のアクセスポイント4の動作状態の管理及び制御を行う無線LAN管理装置2とから構成される。なお、図1に示すように、沿線のエリアにアクセスポイント4として、AP1～AP5の5台のアクセスポイントが設置されている場合に、これらのアクセスポイント4は、冗長に配置されており、例えば、AP2に障害が発生しても、AP1とAP3とにより通信エリアが確保できるように配置されている。

30

【0011】

無線LAN管理装置2は、例えば、線区を統括管理する指令所または駅に設置されており、沿線に配置されたアクセスポイント4とはスイッチ3等を介してIP接続されている。この無線LAN管理装置2は、例えばハードディスク等の外部記憶装置で構成された情報管理部6を有し、管理対象のアクセスポイント4の情報を図2に示すデータ構造を有するアクセスポイント管理情報61として記憶している。このアクセスポイント管理情報61は、アクセスポイント4を識別するための識別情報を記憶するAP名称カラム61aと、各々のアクセスポイント4の動作状況を管理する動作状況カラム61bと、各々のアクセスポイント4の設置位置（例えば、通信サービス対象エリアの起点からの距離）を管理する設置位置カラム61cと、各々のアクセスポイント4がカバーする範囲を管理する始点カラム61d及び終点カラム61eとから構成される。なお、動作状況カラム61bを除くこれらの情報は予めこの情報管理部6にアクセスポイント管理情報61として記憶されている。

40

【0012】

この無線LAN管理装置2は、図3に示すように、アクセスポイント4の動作状況を確認して情報管理部4のアクセスポイント管理情報61に記憶するAP動作確認部21と、アクセスポイント管理情報61等を用いてアクセスポイント4の作動を制御するAP動作

50

制御部 2 2 とから構成され、これらの A P 動作確認部 2 1 及び A P 動作制御部 2 2 は、L A N インタフェース ( L A N I / F ) 2 3 を介してスイッチ 3 及びアクセスポイント 4 と I P パケットの送受信を行うように構成されている。

【 0 0 1 3 】

また、アクセスポイント 4 は、図 4 に示すように、スイッチ 3 と I P パケットの送受信を行う L A N インタフェース ( L A N I / F ) 4 1 と、アンテナ 4 6 を介して列車 T に搭載された無線 L A N 端末 7 と無線 L A N 通信を行う無線 L A N インタフェース ( 無線 L A N I / F ) 4 2 と、L A N インタフェース 4 1 及び無線 L A N インタフェース 4 2 との間の I P パケットの送受信を制御する通信処理部 4 3 と、このアクセスポイント 4 の動作状態を監視する状態監視部 4 4 と、無線 L A N インタフェース 4 2 に供給される電源を制御することにより、このアクセスポイント 4 の動作を制御する電源制御部 4 5 とから構成される。

10

【 0 0 1 4 】

無線 L A N 管理装置 2 が起動されると、A P 動作確認部 2 1 は、各々のアクセスポイント 4 の状態監視部 4 4 と通信を行い動作状態の取得を行う。動作状態の取得方法としては、アクセスポイント 4 に備わっている管理用手段 ( 例えば W e b ブラウザによるアクセス、専用ツールを用いたアクセス、など ) により実現される。A P 動作確認部 2 1 は、アクセスポイント 4 から無線 L A N インタフェース 4 2 が異常であるとの通知を受けた場合や、アクセスポイント 4 からの応答が規定時間内がない場合などは、当該アクセスポイント 4 の異常と判定し、アクセスポイント管理情報 6 1 における該当するアクセスポイント 4 の動作状況カラム 6 1 b に「障害」と記録する。反対に、アクセスポイント 4 から無線 L A N インタフェース 4 2 が正常に動作しているとの応答を受信した場合には、動作状況カラム 6 1 b に「動作中」と記録し、停止中であるとの応答を受信した場合には動作状況カラム 6 1 b に「停止中」と記録する。なお、この A P 動作確認部 2 1 は、上記起動時の処理以降も、所定の時間間隔で実行されて、上記処理を行い、アクセスポイント 4 の動作状態を取得してアクセスポイント管理情報 6 1 に記録する。

20

【 0 0 1 5 】

無線 L A N 管理装置 2 の起動時において、A P 動作確認部 2 1 の処理が終了すると、次に、A P 動作制御部 2 2 が実行される。上述のように、この無線 L A N システム 1 においては、アクセスポイント 4 は冗長に配置されているので、A P 動作制御部 2 2 は、必要なアクセスポイント 4 を判定し、それだけを起動し、残りは停止するようにする。アクセスポイント 4 の起動及び停止は、上記と同じくアクセスポイント 4 に備わっている管理用手段により行うことができる ( アクセスポイント 4 を停止する場合には、このアクセスポイント 4 そのものの動作を停止するのではなく、図 4 に示した構成のように、無線 L A N インタフェース 4 2 の電源を制御して使用を停止するようにするのが良い )。「停止」制御を行ったアクセスポイント 4 については、アクセスポイント管理情報 6 1 の動作状況カラム 6 1 b に「停止中」と設定する。それでは、この A P 動作制御部 2 2 による必要なアクセスポイント 4 を判定して動作させる方法について説明する。

30

【 実施例 1 】

【 0 0 1 6 】

40

( 第 1 の判定方法 : 静的に判定する方法 )

まず、第 1 の判定方法は、情報管理部 6 に、図 5 に示すアクセスポイント起動情報 6 2 を予め記憶しておき、A P 動作制御部 2 2 はこの情報に基づいて起動するアクセスポイント 4 を決定する。具体的には、アクセスポイント起動情報 6 2 は、故障したアクセスポイントを記憶する故障 A P カラム 6 2 a と、この故障 A P カラム 6 2 a に記憶されているアクセスポイント 4 が故障したときに動作させるアクセスポイント 4 及び停止させるアクセスポイント 4 を記憶する動作させる A P カラム 6 2 b 及び停止させる A P カラム 6 2 c を有して構成される。そして、アクセスポイント管理情報 6 1 を参照して故障しているアクセスポイント 4 を抽出し、そのアクセスポイント 4 とアクセスポイント起動情報 6 2 の故障 A P カラム 6 2 a とを比較し、一致するときの動作させる A P カラム 6 2 b に設定され

50

ているアクセスポイント4を起動し、停止させるAPカラム62cに設定されているアクセスポイント4を停止させる。

【0017】

(第2の判定方法：動的に判定する方法)

上述の第1の判定方法では、予め設定されているアクセスポイント起動情報62に基づいて動作させるアクセスポイント4を決定していたが、ここでは、アクセスポイント管理情報61に基づいて動的に決定する方法について説明する。具体的には、アクセスポイント管理情報61の始点及び終点カラム61d, 61eに記憶されている情報に基づいて判定する。図6に示すように、まず、無線LAN管理装置2により管理されるアクセスポイント4が設置されているエリアの最も起点側をカバーするアクセスポイント4のうち動作中または停止中のアクセスポイント4を抽出し、そのアクセスポイント4をリストに追加する(ステップS100)。なお、ここでカバーするアクセスポイント4とは、始点カラム61d及び終点カラム61eに設定されている範囲に、エリアの始点を含むアクセスポイント4のことである。そして、抽出したアクセスポイント4がカバーするエリアの終点を終点カラム61eから抽出、この終点をカバーするアクセスポイント4(動作中または停止中のもののみ)を抽出し、リストに追加する(ステップS110)。ここで、上述のアクセスポイント4がカバーする範囲の終点をカバーするアクセスポイント4が複数あるときは、それぞれを別のリストとして管理する。そして、エリアの終点に来るまでステップS110を繰り返し(ステップS120)、エリアの終点まで達すると、作成されたリストのうち、アクセスポイント4の数が最も少ないリストを選択し、そのリストに含まれるアクセスポイント4を起動し、残りのアクセスポイント4を停止する(ステップS130)。なお、アクセスポイント4の数が最も少ないリストが複数あった場合には、アクセスポイント管理情報61を参照し、その複数のリストに含まれるアクセスポイント4のうち、現在動作しているアクセスポイント4が最も多く含まれるリストを採用し、なければそれらのリストの中からいずれか一つのリストを任意に選択する。

10

20

【0018】

具体的には、図2の場合で説明すると次のようになる。なお、ここでは、図2に示すすべてのアクセスポイント4が正常に動作中であるとする。まず、アクセスポイント管理情報61を参照し、このエリアの始点である0k000mをカバーするアクセスポイント4を抽出すると、AP1及びAP2が抽出される。

30

【0019】

次に、AP1のカバーする範囲の終点である0k900mをカバーするアクセスポイント4を抽出すると、AP2及びAP3が抽出されるので、{AP1, AP2}と{AP1, AP3}というリストを作成する。一方、AP2の終点である1k200mをカバーするアクセスポイント4を抽出すると、AP3及びAP4が抽出されるので、{AP2, AP3}と{AP2, AP4}というリストを作成する。

【0020】

このようにしてエリアの終点である2k000mまで上記の抽出を続けて行くと、最終的に、{AP1, AP2, AP3, AP4}、{AP1, AP3, AP4}、{AP1, AP3, AP5}、{AP2, AP3, AP4}、{AP2, AP3, AP5}、{AP2, AP4}というリストが作成される。そして、これらのリストからアクセスポイント数が最も少ないリスト{AP2, AP4}を選択し、AP2, AP4を起動し、残りのアクセスポイント4を停止する。

40

【0021】

一方、図2に示す構成において、AP1とAP4が故障した場合には、上記の処理により{AP2, AP3, AP5}というリストが作成されるので、これらのアクセスポイント4を起動し、残りのアクセスポイント4を停止する。また、AP2とAP3が同時に故障した場合等、全線がカバーできなくなった場合には、カバーできる最後の終点に最も近い始点をもつアクセスポイント4から上記処理を再開する。たとえばAP2とAP3が故障した場合、AP1の終点である0k900mに最も近い始点はAP4の1k500mで

50

あるので、A P 4 から手順を再開すると { A P 1 , A P 4 } というリストができるので、これを採用する。

【 0 0 2 2 】

以上のようにすると、エリア全域をカバーし、かつ、アクセスポイント 4 間同士の干渉が起こる範囲をできるだけ狭めることができる。なお、A P 動作制御部 2 2 は、A P 動作確認部 2 1 により検出されたアクセスポイント 4 の動作状態が変化したときに起動されることにより、アクセスポイント 4 の故障等に動的に対応することができ、無線 L A N サービスを継続して提供することができる。また、冗長に配置されているアクセスポイント 4 の無線通信の電源を切ることにより、不要な電波の送出を停止することができ、この無線 L A N システムで消費するエネルギー（電力）を少なくすることができる。

10

【 実施例 2 】

【 0 0 2 3 】

（上下線で別チャンネルを使う構成）

鉄道 R が複線で構成されている場合には、上下線を走行する列車 T のそれぞれに対して別の無線チャンネルを使うことにより、通信容量は倍増する。この場合も、上述の第 2 の判定方法で説明した手法によりアクセスポイント 4 間の干渉を低減して無線 L A N システム 1 の信頼性を向上することができる。ただし、この場合、アクセスポイント管理情報 6 1 の動作状況カラム 6 1 b において、「動作中」の代わりに、上り線と下り線のいずれに対して通信を提供しているのかを示すために「上り」及び「下り」という情報を管理する（すなわち、動作状況カラム 6 1 b には「上り」「下り」「故障」「停止中」のいずれかが記憶される）。また、アクセスポイント 4 に対する制御動作としては「起動」「停止」だけでなく、「上り」「下り」に応じたチャンネルを設定する制御も行う。

20

【 0 0 2 4 】

例えば、図 7 に示すような 7 台のアクセスポイント 4 から構成されており、上り線にチャンネル 1、下り線にチャンネル 7 を割り当てるものとする。この場合、列車 T 上の無線 L A N 端末 7 のチャンネルも上りか下りかに応じてそれぞれチャンネル 1 またはチャンネル 7 に固定されているものとする。

【 0 0 2 5 】

このような構成において、上述の第 2 の判定方法を動作状況が「故障」のアクセスポイント 4 を除いて実行すると、まずリスト { A P 2 , A P 4 } が選択されるので、これらのアクセスポイント 4 を上り線用として使うことにし、動作状況カラム 6 1 b に「上り」と設定する。次に、動作状況が「上り」または「故障」のアクセスポイント 4 を除いて再度上述の第 2 の判定方法を実行すると、{ A P 1 , A P 3 , A P 5 } 及び { A P 1 , A P 6 , A P 7 } が抽出されるので、例えば { A P 1 , A P 3 , A P 5 } を選択し、これらの動作状況カラム 6 1 b は「下り」と設定する。そして、使われないアクセスポイント 4 ( A P 6 , A P 7 ) は「停止中」とし、それぞれのアクセスポイント 4 に対する制御を行う（すなわち「上り」のアクセスポイント 4 に対しては無線チャンネルをチャンネル 1 に設定し、「下り」のアクセスポイント 4 に対しては無線チャンネルをチャンネル 7 に設定し、「停止中」のアクセスポイント 4 に対しては無線出力を停止する。

30

【 0 0 2 6 】

この状態で、たとえば A P 4 が故障し、A P 動作制御部 2 2 により第 2 の判定方法が実行されると、上り用に { A P 2 , A P 6 , A P 7 } というリストが抽出されるので、新たに A P 6 , A P 7 が上り用のアクセスポイント 4 として使われるようになる。一方、A P 3 が故障すると、下り用に { A P 1 , A P 6 , A P 7 } というリストが抽出され、A P 6 , A P 7 は下り用のアクセスポイント 4 として使われるようになる。そのため、このようにして、各アクセスポイント 4 は自動的に上りまたは下りのバックアップ用として使用でき、少数の冗長構成で信頼性を向上することができる。

40

【 実施例 3 】

【 0 0 2 7 】

（時間帯に応じて別チャンネルを使う構成）

50

これは、例えば夜間の保守作業用に別無線チャンネルを割り当てるものである。この場合、無線LAN管理装置2は、図8に示すような作業時間情報63を情報管理部6に記憶して使用する。作業時間情報63には、作業内容を識別するための情報を記憶する作業内容カラム63aと、作業の開始時刻及び終了時刻を記憶する開始時刻カラム63b及び終了時刻カラム63cと、使用する無線チャンネルを記憶する無線チャンネルカラム63dとを有しており、これらの情報は予め情報管理部6に記憶される。この図8には、ある一日の作業時間情報の例を示している。また、保守作業等の時には、作業員はPDA等の無線LANが使用できる端末を持っているものとする（端末の無線チャンネルは保守作業用に割り当てられたチャンネルに固定しているものとする）。

【0028】

10

そして、AP動作制御部22は、作業時間情報63に設定されたアクセスポイント4を無線チャンネルカラム63dに設定されている無線チャンネルで起動する。すなわち、この構成の場合は、無線LAN管理装置2におけるAP動作制御部22は、AP動作確認部21によるアクセスポイント4によるアクセスポイント4の動作状態のチェックのときだけでなく、いずれかの作業開始時刻及び作業終了時刻になった場合にも起動される。図8の例では、たとえば10時から17時には無線チャンネル1, 4, 7が使われるようにアクセスポイント4が構成され、1時～4時には無線チャンネル11だけが使われるように構成される。

【0029】

20

このような構成にし、作業員端末に無線LANに接続できなければ警報を発するというアプリケーションを組み込んでおけば、その区間は作業対象でない（すなわち、列車Tが走行する可能性がある区間である）と判断することができ、作業の安全性を増すことも可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】本発明に係る無線LANシステムの構成を示すブロック図である。

【図2】アクセスポイント管理情報のデータ構造を示す説明図である。

【図3】無線LAN管理装置の構成を示すブロック図である。

【図4】アクセスポイントの構成を示すブロック図である。

【図5】アクセスポイント起動情報のデータ構造を示す説明図である。

30

【図6】第2の判定方法の処理を示すフローチャートである。

【図7】第2の実施例におけるアクセスポイント管理情報の内容を示す説明図である。

【図8】第3の実施例における作業時間情報のデータ構造を示す説明図である。

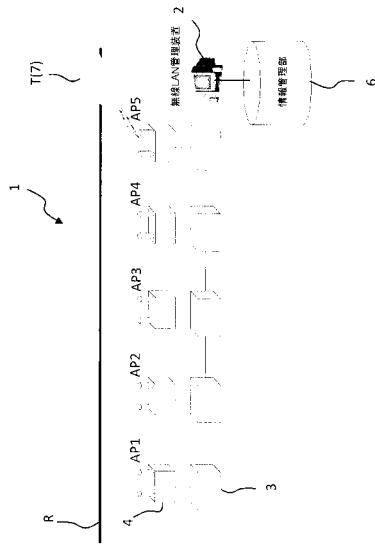
【符号の説明】

【0031】

1 無線LANシステム      2 無線LAN管理装置      4 アクセスポイント  
6 情報管理部      21 AP動作確認部      22 AP動作制御部



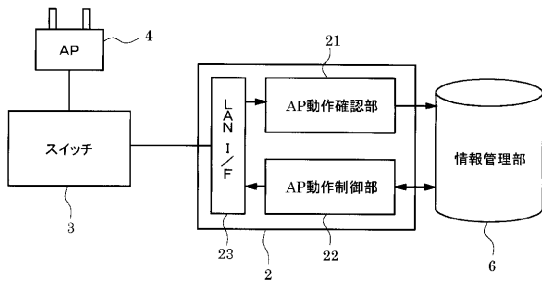
【図1】



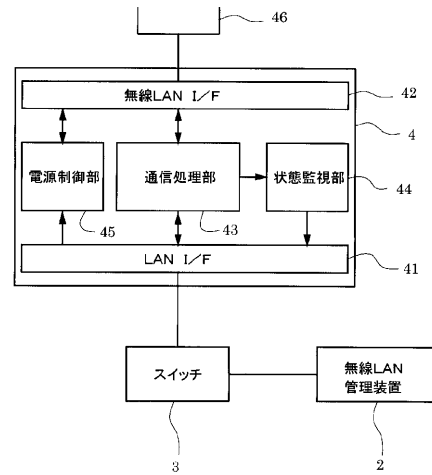
【図2】

AP名称	動作状況	設置位置	始点	終点
AP1	動作中	0k000m	0k000m	0k900m
AP2	障害	0k800m	0k000m	1k200m
AP3	動作中	1k100m	0k600m	1k600m
AP4	停止中	1k500m	1k000m	2k000m
AP5	動作中	2k000m	1k500m	2k000m

【図3】



【図4】

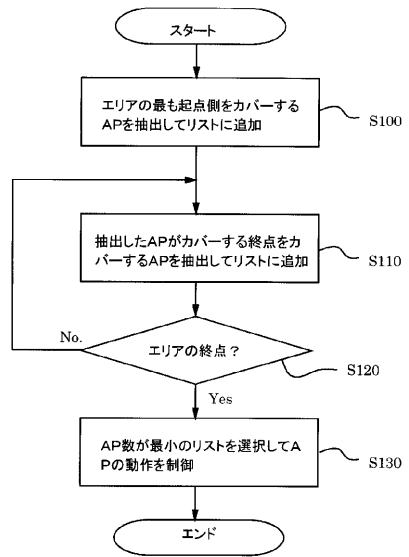


【図5】

62

62a 故障 AP	62b 動作させる AP	62c 停止させる AP
なし	AP1, AP4	AP2, AP3, AP5
AP1	AP2, AP4	AP3, AP5
AP1, AP4	AP2, AP3, AP5	
その他	故障でないすべての AP	

【図6】



【図7】

61

61a AP名称	61b 動作状況	61c 設置位置	61d 始点	61e 終点
AP1	下り	0k000m	0k000m	0k900m
AP2	上り	0k800m	0k000m	1k200m
AP3	下り	1k100m	0k600m	1k600m
AP4	上り	1k500m	1k000m	2k000m
AP5	下り	2k000m	1k500m	2k000m
AP6	停止中	1k000m	0k500m	1k400m
AP7	停止中	1k900m	1k400m	2k000m

【図8】

63

63a 作業内容	63b 開始時刻	63c 終了時刻	63d 無線チャネル
上り列車走行	6:00	24:00	1
下り列車走行	6:00	24:00	7
保守作業	1:00	4:00	11
巡回検査	10:00	17:00	4