(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3788143号
(P3788143)
(45)発行日　平成18年6月21日(2006.6.21)　(24)登録日　平成18年4月7日(2006.4.7)

(51)Int.Cl.　F I
H04L 12/28 (2006.01)　H04L 12/28 310
H04L 12/28 300M
H04L 12/28 300B

請求項の数 3　(全 23 頁)

(21)出願番号　特願平11-311593
(22)出願日　平成11年11月1日(1999.11.1)
(65)公開番号　特開2001-136172(P2001-136172A)
(43)公開日　平成13年5月18日(2001.5.18)
審査請求日　平成15年10月6日(2003.10.6)

(73)特許権者　000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿２丁目４番１号
(74)代理人　100107836
弁理士　西　和哉
(74)代理人　100064908
弁理士　志賀　正武
(74)代理人　100101465
弁理士　青山　正和
(74)代理人　100095728
弁理士　上柳　雅誉
(74)代理人　100107261
弁理士　須澤　修

最終頁に続く

(54)【発明の名称】通信ネットワークシステムにおける通信制御方法及び通信ネットワークシステム並びに通信制御処理プログラムを記録した記録媒体

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
有線伝送路に接続された複数のアクセスポイントと、これらそれぞれのアクセスポイントに対し複数の無線伝送路による通信が可能な複数の端末とを有し、前記アクセスポイントは前記端末と前記有線伝送路との間のブリッジ機能を有する通信ネットワークシステムにおける通信制御方法において、
前記それぞれのアクセスポイントは、前記有線伝送路のトラフィック状況、前記複数の無線伝送路のトラフィック状況、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末数、有線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無を示す情報、無線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無を示す情報、自己の管理下にある端末が論理的に接続されているか否かを示す情報と当該端末のアドレスとを対応づけた情報である端末リスト情報、の少なくとも１つを監視し、その監視結果に基づいて通信に使用する伝送路を前記有線伝送路と前記複数の無線伝送路の内のいずれかから選択し、前記選択された伝送路を用いて通信を行い、
端末から受信したデータが接続要求フレームか否かを判断し、接続要求フレームで有れば、その端末について前記ステーションに接続完了であることを示す情報に当該端末リスト情報を更新し、
前記監視結果に基づいて前記有線伝送路と前記複数の無線伝送路の内のいずれかの伝送路を用いて通信を行う処理は、
前記アクセスポイントに前記有線伝送路または前記複数の無線伝送路を介して入力され

た有線データまたは無線データの宛先が、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末宛であるか否かを判断した結果、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末宛である場合には、

前記複数の無線伝送路のトラフィック状況を監視するとともに自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末数を監視し、それぞれの監視結果がそれぞれの設定値を超えたか否かを判断し、それぞれの設定値を超えた場合には、それぞれの監視処理後に、送信すべきデータに対しフレーム分割処理を行い、そのフレーム分割されたデータを送り先の端末宛に出力し、

前記監視結果に基づいて前記有線伝送路と前記複数の無線伝送路の内のいずれかの伝送路を用いて通信を行う処理は、

前記アクセスポイントに前記有線伝送路または前記複数の無線伝送路を介して入力された有線データまたは無線データの宛先が、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末宛であるか否かを判断した結果、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末宛でない場合には、

前記有線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無を監視し、異常がないと判断した場合には、前記有線伝送路のトラフィック状況の監視結果が設定値を超えているか否かを判断し、設定値を超えていなければ、前記有線伝送路を用いた通信を行い、前記有線伝送路のトラフィック状況が設定値を超えていれば、前記無線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無があるか否かを判断し、異常が有ると判断した場合には、送信すべきデータをフレーム分割したのちに前記有線伝送路を用いた通信を行い、前記無線通信を行う上でのハードウエア的な異常がなければ、前記複数の無線伝送路のトラフィック状況と自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末数に基づくフレーム分割制御を行い、

前記有線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無を監視した結果、異常があると判断した場合には、前記無線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無があるか否かを判断し、異常がないと判断すれば、前記複数の無線伝送路のトラフィック状況を監視するとともに自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末数を監視し、それぞれの監視結果がそれぞれの設定値を超えたか否かを判断し、それぞれの監視結果がそれぞれの設定値を超えている場合には、それぞれの処理後にフレーム分割処理を行い、そのフレーム分割されたデータを送り先の端末宛に出力する制御を行うことを特徴とする通信ネットワークシステムにおける通信制御方法。

【請求項２】

有線伝送路に接続された複数のアクセスポイントと、これらそれぞれのアクセスポイントによって管理され、当該アクセスポイントに対し複数の無線伝送路による通信が可能な複数の端末とを有し、前記アクセスポイントは前記端末と前記有線伝送路との間のブリッジ機能を有する通信ネットワークシステムにおいて、前記それぞれのアクセスポイントは、

前記それぞれのアクセスポイントによって管理される前記端末について論理的に接続されているか否かを示す情報と当該端末のアドレスとを対応づけた情報を端末リストとして保持するとともに、端末から受信したデータが接続要求フレームか否かを判断し、接続要求フレームで有れば、その端末について前記ステーションに接続完了であることを示す情報に当該端末リストを更新する端末リスト管理手段と、

前記有線伝送路のトラフィック状況を監視する有線トラフィック状況監視手段と、

前記複数の無線伝送路のトラフィック状況を監視する無線トラフィック状況監視手段と、

有線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無を示す情報を出力する手段と、

無線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無を示す情報を出力する手段と、

送信すべきデータを必要に応じて分割する送信フレーム分割手段と、

これら各手段から得られた情報および前記端末リスト内容によって通信制御を行う制御手段と、

を有し、前記制御手段は、前記有線伝送路のトラフィック状況、前記複数の無線伝送路のトラフィック状況、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末数、前記有線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無を示す情報、前記無線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無を示す情報の少なくとも１つを監視し、その監視結果に基づいて通信に使用する伝送路を前記有線伝送路と前記複数の無線伝送路の内のいずれかから選択し、前記選択された伝送路を用いて通信を行い、

前記制御部が行う前記監視結果に基づいて前記有線伝送路と前記複数の無線伝送路の内のいずれかの伝送路を用いて通信を行う処理は、

前記アクセスポイントに前記有線伝送路または前記複数の無線伝送路を介して入力された有線データまたは無線データの宛先が、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末宛であるか否かを判断した結果、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末宛である場合には、

前記複数の無線伝送路のトラフィック状況を監視するとともに自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末数を監視し、それぞれの監視結果がそれぞれの設定値を超えたか否かを判断し、それぞれの設定値を超えた場合には、それぞれの監視処理後に、送信すべきデータに対しフレーム分割処理を行い、そのフレーム分割されたデータを送り先の端末宛に出力し、

前記制御部が行う前記監視結果に基づいて前記有線伝送路と前記複数の無線伝送路の内のいずれかの伝送路を用いて通信を行う処理は、

前記アクセスポイントに前記有線伝送路または前記複数の無線伝送路を介して入力された有線データまたは無線データの宛先が、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末宛であるか否かを判断した結果、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末宛でない場合には、

前記有線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無を監視し、異常がないと判断した場合には、前記有線伝送路のトラフィック状況の監視結果が設定値を超えているか否かを判断し、設定値を超えていなければ、前記有線伝送路を用いた通信を行い、前記有線伝送路のトラフィック状況が設定値を超えていれば、前記無線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無があるか否かを判断し、異常が有ると判断した場合には、送信すべきデータをフレーム分割したのちに前記有線伝送路を用いた通信を行い、前記無線通信を行う上でのハードウエア的な異常がなければ、前記複数の無線伝送路のトラフィック状況と自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末数に基づくフレーム分割制御を行い、

前記有線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無を監視した結果、異常があると判断した場合には、前記無線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無があるか否かを判断し、異常がないと判断すれば、前記複数の無線伝送路のトラフィック状況を監視するとともに自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末数を監視し、それぞれの監視結果がそれぞれの設定値を超えたか否かを判断し、それぞれの監視結果がそれぞれの設定値を超えている場合には、それぞれの処理後にフレーム分割処理を行い、そのフレーム分割されたデータを送り先の端末宛に出力する制御を行うことを特徴とする通信ネットワークシステム。

【請求項３】

有線伝送路に接続された複数のアクセスポイントと、これらそれぞれのアクセスポイントに対し複数の無線伝送路による通信が可能な複数の端末とを有し、前記アクセスポイントは前記端末と前記有線伝送路との間のブリッジ機能を有する通信ネットワークシステムにおける通信制御処理プログラムを記録した記録媒体であって、その通信制御処理プログラムは、

前記それぞれのアクセスポイントは、前記有線伝送路のトラフィック状況、前記複数の無線伝送路のトラフィック状況、自己のアクセスポイントに対し論理的に接続されている端末数、有線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無を示す情報、無線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無を示す情報、自己の管理下にある端末が論理的に接続

されているか否かを示す情報と当該端末のアドレスとを対応づけた情報である端末リスト情報、の少なくとも１つを監視する手順と、

その監視結果に基づいて通信に使用する伝送路を前記有線伝送路と前記複数の無線伝送路の内のいずれかから選択し、前記選択された伝送路を用いて通信を行う手順と、

端末から受信したデータが接続要求フレームか否かを判断し、接続要求フレームで有れば、その端末について前記ステーションに接続完了であることを示す情報に当該端末リスト情報を更新する手順と、

を含み、

前記監視結果に基づいて前記有線伝送路と前記複数の無線伝送路の内のいずれかの伝送路を用いて通信を行う処理は、

前記アクセスポイントに前記有線伝送路または前記複数の無線伝送路を介して入力された有線データまたは無線データの宛先が、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末宛であるか否かを判断した結果、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末宛である場合には、

前記複数の無線伝送路のトラフィック状況を監視するとともに自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末数を監視し、それぞれの監視結果がそれぞれの設定値を超えたか否かを判断し、それぞれの設定値を超えた場合には、それぞれの監視処理後に、送信すべきデータに対しフレーム分割処理を行い、そのフレーム分割されたデータを送り先の端末宛に出力し、

前記監視結果に基づいて前記有線伝送路と前記複数の無線伝送路の内のいずれかの伝送路を選択する処理は、

前記アクセスポイントに前記有線伝送路または前記複数の無線伝送路を介して入力された有線データまたは無線データの宛先が、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末宛であるか否かを判断した結果、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末宛でない場合には、

前記有線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無を監視し、異常がないと判断した場合には、前記有線伝送路のトラフィック状況の監視結果が設定値を超えているか否かを判断し、設定値を超えていなければ、前記有線伝送路を用いた通信を行い、前記有線伝送路のトラフィック状況が設定値を超えていれば、前記無線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無があるか否かを判断し、異常が有ると判断した場合には、送信すべきデータをフレーム分割したのちに前記有線伝送路を用いた通信を行い、前記無線通信を行う上でのハードウエア的な異常がなければ、前記複数の無線伝送路のトラフィック状況と自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末数に基づくフレーム分割制御を行い、

前記有線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無を監視した結果、異常があると判断した場合には、前記無線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無があるか否かを判断し、異常がないと判断すれば、前記複数の無線伝送路のトラフィック状況を監視するとともに自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末数を監視し、それぞれの監視結果がそれぞれの設定値を超えたか否かを判断し、それぞれの監視結果がそれぞれの設定値を超えている場合には、それぞれの処理後にフレーム分割処理を行い、そのフレーム分割されたデータを送り先の端末宛に出力する制御を行うことを特徴とする通信制御処理プログラムを記録した記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は有線通信伝送路としての有線ＬＡＮに接続された複数のアクセスポイントとこのアクセスポイントに対し無線通信が可能な複数のステーションを有する通信ネットワークシステムにおいて、ネットワーク上を行き来するフレームの転送処理を効率よく行う通信ネットワークシステムにおける通信制御方法及び通信ネットワークシステム並びに通信制御処理プログラムを記録した記録媒体に関する。

【０００２】
【従来の技術】
情報処理機器間の通信手段としてＬＡＮ（Local Area Network）が普及している。このＬＡＮは従来では有線ＬＡＮが一般的であったが、この有線ＬＡＮは、そのＬＡＮに接続された情報処理機器の設置場所や移設に制約があったり、ケーブリングの複雑さなど様々な問題がある。
【０００３】
また、最近では携帯可能な情報処理機器の普及もめざましく、このような機器を用いてネットワークを構築する場合には、無線でのネットワーク化が望まれ、近年無線ＬＡＮについての技術開発が盛んに行われるようになってきた。
【０００４】
たとえば、図１に示されるような通信ネットワークシステムがある。この図１の通信システムは、有線伝送路としての有線ＬＡＮ１で接続された幾つかのアクセスポイントＡＰ１，ＡＰ２．・・・と、これら幾つかのアクセスポイントＡＰ１，ＡＰ２．・・・に対し、無線伝送路を介してアクセス可能な幾つかの端末（ステーションという）ＳＴ１、ＳＴ２，・・・が存在し、アクセスポイントは有線ＬＡＮ１とステーションＳＴ１、ＳＴ２，・・・との間のブリッジ機能を有している。なお、この図１の場合、ステーションＳＴ１，ＳＴ２，ＳＴ３はアクセントポイントＡＰ１によって管理され、ステーションＳＴ４，ＳＴ５，ＳＴ６はアクセントポイントＡＰ２によって管理されているものとする。
【０００５】
このような通信ネットワークシステムにおいて、それぞれのステーション間での通信を行う際は、無線ＬＡＮによる通信はもとより有線ＬＡＮを使用しての通信も可能となる。しかし、無線ＬＡＮは有線ＬＡＮに比べると、一般的に帯域も狭く通信速度も低いので、無線ＬＡＮのトラフィックが増大している際は、有線ＬＡＮ上にフレームを送出して通信相手との間で通信を行うようにするという通信制御もなされている。このように、この種の通信ネットワークシステムにあっては、有線ＬＡＮと無線ＬＡＮの特性を考慮した効率のよい通信制御を行う必要があり、特に、アクセスポイントは有線ＬＡＮと無線ＬＡＮとのブリッジ機能を果たす際、それぞれの伝送路のトラフィックを考慮し、何らかの方法で通信を保証するような通信制御を行う必要がある。
【０００６】
しかしながら、有線ＬＡＮの通信レートが無線ＬＡＮに比べて高いからといって、むやみに有線ＬＡＮにデータフレーム（単にフレームという）を送出することは好ましくない。また、逆に有線ＬＡＮのトラフィックが増大している場合には、無線ＬＡＮにフレームを送出することも可能であるが、この場合は、当然のことながら通信レートの低い無線ＬＡＮのトラフィックに配慮する必要がある。したがって、アクセスポイントは、それぞれのトラフィック状況や、通信すべきフレームの大きさ、さらには、それぞれのアクセスポイントに管理される端末数など多種多様な状況を考慮した効率の良い通信制御を行う必要がある。
【０００７】
このような通信ネットワークシステムにおいて、効率のよい通信制御を行おうとする従来技術として、特開平８－２７４８０４（第１の従来技術という）がある。
【０００８】
この第１の従来技術は、アクセスポイントに有線側ブリッジ学習テーブルと無線側ブリッジ学習テーブルを持ち、有線ＬＡＮ側からのデータ（パケット）の送信先が、有線側ブリッジ学習テーブルに学習されず、かつ、無線側ブリッジ学習テーブルに学習されていないときに、パケットの中継動作を行わずに破棄するという動作を行うものである。
【０００９】
【発明が解決しようとする課題】
上述の第１の従来技術では、有線ＬＡＮと無線ＬＡＮとの間のパケットルーティング情報として学習テーブルを使用し、自己のアクセスポイントで学習されているパケットであれ

ば、そのパケットの転送先を決めることができるが、学習されていない場合には破棄するという通信制御を行うようにしている。

【００１０】

このように、第１の従来技術では、トラフィックの増大時に、あるステーションからあるアクセスポイントにパケットが送られたとすると、それを受信したアクセスポイントでは、受信したパケットが自己のアクセスポイントで学習されているパケットであれば、そのパケットを自己のバッファ内に蓄積して行くこととなり、トラフィックの増大時にはそれを転送することができないので、通信が保証されないという問題が生じる。これは、この第１の従来技術が、有線ＬＡＮや無線ＬＡＮのトラフィックの状況を判断し、それに対処するような通信制御を行うものではないからである。

【００１１】

一方、トラフィック状況を判断してそれに対処しようとする従来技術としては、特開平１０－８４３４３（以下、第２の従来技術という）がある。この第２の従来技術は、送信するパケットの蓄積数に応じてアクセスポイントのアクセス権を決定し、送信許可を行う通信制御方法である。

【００１２】

しかし、この第２の従来技術は、無線ＬＡＮに関してのみのアクセス権の設定を行うという制御であり、有線ＬＡＮに対してはアクセス権の設定はできない。したがって、無線ＬＡＮのトラフィックが増大し通信ができない状態にあっては、優先権を設定しても実際の通信は行えないということになる問題がある。

【００１３】

そこで本発明は、有線伝送路に接続された複数のアクセスポイントと、これらそれぞれのアクセスポイントに対し無線伝送路による通信が可能な複数の端末とを有し、前記アクセスポイントは前記端末と有線伝送路との間のブリッジ機能を有する通信ネットワークシステムにおいて、有線伝送路や無線伝送路のトラフィックの状況を判断し、それに対処するような通信制御を行うことで、効率の良い通信制御を可能とするとともに、有線伝送路または無線伝送路にハードエラーが生じた場合には、一方の伝送路がバックアップ伝送路としての役目も可能とすることを目的としている。

【００１４】

【課題を解決するための手段】

上述した目的を達成するために、本発明の通信ネットワークシステムにおける通信制御方法は、有線伝送路に接続された複数のアクセスポイントと、これらそれぞれのアクセスポイントに対し複数の無線伝送路による通信が可能な複数の端末とを有し、前記アクセスポイントは前記端末と前記有線伝送路との間のブリッジ機能を有する通信ネットワークシステムにおける通信制御方法において、前記それぞれのアクセスポイントは、前記有線伝送路のトラフィック状況、前記複数の無線伝送路のトラフィック状況、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末数、有線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無を示す情報、無線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無を示す情報の少なくとも１つを監視し、その監視結果に基づいて通信に使用する伝送路を前記有線伝送路と前記複数の無線伝送路の内のいずれかから選択し、前記選択された伝送路を用いて通信を行うことを特徴とする。

【００１５】

また、本発明の通信ネットワークシステムは、有線伝送路に接続された複数のアクセスポイントと、これらそれぞれのアクセスポイントによって管理され、当該アクセスポイントに対し複数の無線伝送路による通信が可能な複数の端末とを有し、前記アクセスポイントは前記端末と前記有線伝送路との間のブリッジ機能を有する通信ネットワークシステムにおいて、前記それぞれのアクセスポイントは、前記それぞれのアクセスポイントによって管理される前記端末に関する情報を端末リストとして保持するとともに、その端末リストを管理する端末リスト管理手段と、前記有線伝送路のトラフィック状況を監視する有線トラフィック状況監視手段と、前記複数の無線伝送路のトラフィック状況を監視する無線

トラフィック状況監視手段と、有線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無を示す情報を出力する手段と、無線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無を示す情報を出力する手段と、送信すべきデータを必要に応じて分割する送信フレーム分割手段と、これら各手段から得られた情報および前記端末リスト内容によって通信制御を行う制御手段と、を有し、前記制御手段は、前記有線伝送路のトラフィック状況、前記複数の無線伝送路のトラフィック状況、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末数、前記有線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無を示す情報、前記無線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無を示す情報の少なくとも１つを監視し、その監視結果に基づいて通信に使用する伝送路を前記有線伝送路と前記複数の無線伝送路の内のいずれかから選択し、前記選択された伝送路を用いて通信を行うことを特徴とする。

【００１６】

また、本発明の通信制御処理プログラムを記録した記録媒体は、有線伝送路に接続された複数のアクセスポイントと、これらそれぞれのアクセスポイントに対し複数の無線伝送路による通信が可能な複数の端末とを有し、前記アクセスポイントは前記端末と前記有線伝送路との間のブリッジ機能を有する通信ネットワークシステムにおける通信制御処理プログラムを記録した記録媒体であって、その通信制御処理プログラムは、前記それぞれのアクセスポイントは、前記有線伝送路のトラフィック状況、前記複数の無線伝送路のトラフィック状況、自己のアクセスポイントに対し論理的に接続されている端末数、有線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無を示す情報、無線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無を示す情報の少なくとも１つを監視する手順と、その監視結果に基づいて通信に使用する伝送路を前記有線伝送路と前記複数の無線伝送路の内のいずれかから選択し、前記選択された伝送路を用いて通信を行う手順と、を含むことを特徴とする。

【００１７】

これら各発明において、前記監視結果に基づいて前記有線伝送路と前記複数の無線伝送路の内のいずれかの伝送路を用いて通信を行う処理は、前記アクセスポイントに前記有線伝送路または前記複数の無線伝送路を介して入力された有線データまたは無線データの宛先が、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末宛であるか否かを判断した結果、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末宛である場合には、前記複数の無線伝送路のトラフィック状況を監視するとともに自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末数を監視し、それぞれの監視結果がそれぞれの設定値を超えたか否かを判断し、それぞれの設定値を超えた場合には、それぞれの監視処理後に、送信すべきデータに対しフレーム分割処理を行い、そのフレーム分割されたデータを送り先の端末宛に出力することを特徴とする。

【００１８】

また、前記監視結果に基づいて前記有線伝送路と前記複数の無線伝送路の内のいずれかの伝送路を用いて通信を行う処理は、前記アクセスポイントに前記有線伝送路または前記複数の無線伝送路を介して入力された有線データまたは無線データの宛先が、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末宛であるか否かを判断した結果、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末宛でない場合には、前記有線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無を監視し、異常がないと判断した場合には、前記有線伝送路のトラフィック状況の監視結果が設定値を超えているか否かを判断し、設定値を超えていなければ、前記有線伝送路を用いた通信を行い、前記有線伝送路のトラフィック状況が設定値を超えていれば、前記無線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無があるか否かを判断し、異常が有ると判断した場合には、送信すべきデータをフレーム分割したのちに前記有線伝送路を用いた通信を行い、前記無線通信を行う上でのハードウエア的な異常がなければ、前記複数の無線伝送路のトラフィック状況と自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末数に基づく制御を行い、前記有線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無を監視した結果、異常があると判断した場合には、前記無線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無があるか否かを判断し、異常がないと判断すれば、前記複数の無線伝送路のトラフィック状況を監視するとと

もに自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末数を監視し、それぞれの監視結果がそれぞれの設定値を超えたか否かを判断し、それぞれの監視結果がそれぞれの設定値を超えている場合には、それぞれの処理後にフレーム分割処理を行い、そのフレーム分割されたデータを送り先の端末宛に出力する制御を行うことを特徴とする。

【００１９】

このように本発明は、それぞれのアクセスポイントにおいて、有線伝送路のトラフィック状況、無線伝送路のトラフィック状況、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末数、有線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無を示す情報、無線通信を行う上での異常の有無を示す情報の少なくとも１つを監視し、その監視結果に基づいて、有線伝送路と無線伝送路を選択して通信を行うようにしているので、様々な状況に応じた効率的な通信が可能となる。

【００２０】

具体的な処理内容としては、アクセスポイントに入力されたデータ（有線データまたは無線データ）の宛先が、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末宛である場合、無線伝送路のトラフィック状況が設定値を超えたと判断すると、フレーム分割を行ってデータを小分けにして出力し、さらに、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末数が設定値を超えたと判断すると、さらにフレーム分割処理を行ってデータをより一層小分けにして送信するようにしている。

【００２１】

このように、自己のアクセスポイントに入力されたデータの宛先が、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末宛である場合には、無線伝送路を使ったデータ転送を行うのが好ましく、このとき、無線伝送路のトラフィックが増大していたりアクセスポイントに接続されている端末数が多いという状況である場合には、送信すべきデータをフレーム分割して小分けにした状態で無線伝送路によりデータ転送を行うようにしている。

【００２２】

これによって、無線伝送路のトラフィックが増大していたり、アクセスポイントに接続されている端末数が多いという状況にあっても無伝送路を使用したデータ転送が可能となる。

【００２３】

また、アクセスポイントに入力されたデータの宛先が、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末宛でない場合、つまり、そのデータの宛先が他のアクセスポイントで管理される端末である場合には、有線を利用してその端末を管理するアクセスポイントにデータを転送するような通信制御を行うのが都合がよい。

【００２４】

したがって、この場合、まず、有線伝送路による通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無を判定し、異常がなければ、有線伝送路のトラフィック状況を判断し、有線伝送路のトラフィック状況が設定値を超えていなければ、その有線伝送路を用いたデータ転送を行い、有線伝送路のトラフィック状況が設定値を超えていれば、無線伝送路を利用したデータ転送を行う。

【００２５】

このとき、無線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無を判定し、異常があれば、無線通信は利用できないので、送信すべきデータをフレーム分割したのちに有線伝送路を用いたデータ転送を行う。また、無線通信を行う上でのハードウエア的な異常がなければ、無線伝送路を用いたデータ転送を行うが、その時点における無線伝送路のトラフィック状況や自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末数に基づいた通信制御を行うようにしている。具体的には、無線伝送路のトラフィック状況や自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末数が設定値を超えていれば、送信すべきデータをフレーム分割してデータ転送する。

【００２６】

また、有線伝送路にハードエラーが有る場合には、無線伝送路を利用してデータ転送し、無線伝送路のトラフィック状況が設定値を超えたと判断すると、フレーム分割を行ってデータを小分けにして出力し、さらに、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末数が設定値を超えたと判断すると、さらにフレーム分割処理を行ってデータをより一層小分けにして送信するようにしている。

【００２７】

このように、それぞれのアクセスポイントは、有線ＬＡＮのトラフィック状況、無線ＬＡＮのトラフィック状況、自己のアクセスポイントに対し論理的に接続されている端末数、有線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無を示す情報、無線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無を示す情報などを監視し、その監視結果に基づいて、有線ＬＡＮと無線ＬＡＮを効率的に選択し、選択された伝送路を用いて通信を行うようにしている。

【００２８】

これによって、本発明が適用されるような通信ネットワークシステム、すなわち、有線ＬＡＮに接続された複数のアクセスポイントと、これらそれぞれのアクセスポイントに対し無線ＬＡＮによる通信が可能な複数の端末とを有し、前記アクセスポイントは前記端末と有線ＬＡＮとの間のブリッジ機能を有する通信ネットワークシステムにおいて、その時点におけるトラフィック状況の良好な伝送路を選択してフレーム転送が行えるので、効率の良い通信が可能となり、また、有線ＬＡＮと無線ＬＡＮの一方に異常が生じた場合にも、他方の伝送路をバックアップ伝送路として用いることができるので、通信の保証が可能となり、これによって信頼性の高いネットワークシステムを実現できる。

【００２９】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について説明する。なお、この実施の形態で説明する内容は、本発明の通信ネットワークシステムにおける通信制御方法及び通信ネットワークシステムについての説明であるとともに、本発明の通信制御処理プログラムを記録した記録媒体における通信制御処理プログラムの具体的な処理内容をも含むものである。

【００３０】

図１は本発明の実施の形態を説明するための概略的なシステム構成図であり、有線通信伝送路としての有線ＬＡＮ１に接続された複数のアクセスポイントＡＰ１，ＡＰ２．・・・と、それぞれのアクセントポイントＡＰ１，ＡＰ２．・・・の管理下にある複数の端末（ステーションという）ＳＴ１，ＳＴ２，・・・が存在している。なお、この実施の形態では、ある時点においては、アクセントポイントＡＰ１はステーションＳＴ１，ＳＴ２，ＳＴ３を管理し、アクセントポイントＡＰ２はステーションＳＴ４，ＳＴ５，ＳＴ６を管理しているものとする。なお、他のアクセスポイントも同様に幾つかのステーションがその管理下に置かれているが、ここでは、それらの図示は省略する。

【００３１】

図２はアクセスポイントＡＰ１，ＡＰ２，・・・ の構成を示すものであるが、ここでは、これらアクセスポイントＡＰ１，ＡＰ２，・・・を代表してアクセスポイントＡＰ１の構成についてを説明する。アクセスポイントＡＰ１は、有線ＬＡＮ１との間での信号送受信を可能とする有線送受信部１１、このアクセスポイントＡＰ１全体を制御する制御部（ＣＰＵ）１２、いずれかのステーションとの間での信号送受信を可能とする無線送受信部１３、送受信される様々なデータを保持するためのバッファメモリ１４、このアクセスポイントＡＰ１の管理下にあるステーションＳＴ１，ＳＴ２，・・・に関する情報を端末リスト（ステーションリストといい、その具体的な内容については後述する）として保持するとともに、そのステーションリストを管理するステーションリスト管理部１５、無線伝送路（無線ＬＡＮという）のトラフィック状況を定期的に監視する無線トラフィック監視部１６、有線ＬＡＮのトラフィック状況を定期的に監視する有線トラフィック監視部１７、送信すべきフレームを必要に応じて分割する送信フレーム分割部１８などを有した構成となっている。

【００３２】
有線送受信部１１は、たとえば、一般的に知られているＣＳＭＡ／ＣＤ（Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection）方式を採用し、無線送受信部１３は、たとえば、一般的に知られているＣＳＭＡ／ＣＡ（Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance）方式を採用している。
【００３３】
なお、有線送受信部１１は有線ＬＡＮ１との間での信号送受信を可能とする機能の他に、この実施の形態では、有線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無を示す情報を出力する機能を有している。また、無線送受信部１３はいずれかのステーションとの間での信号送受信を可能とする機能の他に、この実施の形態では、無線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無を示す情報を出力する機能を有している。このように、この実施の形態では、有線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無を示す情報を出力する機能と無線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無を示す情報を出力する機能を、有線送受信部１１と無線送受信部１３に持たせるようにしたが、これらの機能を果たす手段は、有線送受信部１１と無線送受信部１３とは独立して設けるようにしてもよい。
【００３４】
無線トラフィック監視部１６は、無線ＬＡＮのトラフィック状況を定期的に監視し、トラフィック状況を把握し、そのトラフィックの大きさが制御部１２によって予め設定された値を超えた場合には、それを制御部１２に通知する機能を有している。
【００３５】
また、有線トラフィック監視部１７は、有線ＬＡＮのトラフィック状況を定期的に監視し、トラフィック状況を把握し、そのトラフィックの大きさが制御部１２によって予め設定された値を超えた場合には、それを制御部１２に通知する機能を有している。
【００３６】
送信フレーム分割部１８は、バッファメモリ１４から取り出した送信すべきフレームを、制御部１２からの分割指令によって制御部１２で設定された分割数でフレーム分割する機能を有する。
【００３７】
アクセスポイントＡＰ１は概略的には以上のような構成となっており、これは、他のアクセスポイントも同様である。なお、これらアクセスポイントＡＰ１，ＡＰ２，・・・の構成は、図２で示された構成要素以外にもアクセスポイントとしての働きを行う様々な構成要素が存在するが、本発明を説明する上で直接関係しない構成要素についてはその図示及び説明は省略されている。
【００３８】
このように、アクセスポイントＡＰ１，ＡＰ２，・・・は、有線送受信部１１と無線送受信部１３を有することから、有線ＬＡＮ１と無線ＬＡＮとの間を行き来するフレームの中継を行うブリッジ機能を有している。
【００３９】
図３は本発明で用いられるフレームの基本的なフォーマットを示すもので、宛先アドレスＤＡ１、送信元アドレスＳＡ、最終宛先アドレスＤＡ２、スペース領域ＳＰ、フレームの種類などが記述されるコントロールフィールドＣＦ、データ部ＤＴ、エラーチェックコードＣＲＣなどから構成されている。
【００４０】
上述のコントロールフィールドＣＦに記述されるフレームの種類としては、たとえば、接続要求フレーム、接続応答フレーム、ACKフレーム、データフレーム、ステーションリストフレームなど様々な種類があり、それぞれの種類を示す情報がこのコントロールフィールドＣＦにセットされる。また、データ部ＤＴには、その時に送られるデータがセットされるが、データ無しという場合もある。
【００４１】
また、宛先アドレスＤＡ１、送信元アドレスＳＡ、最終宛先アドレスＤＡ２、は、そのフ

レームの行き先のアドレスや、そのフレームの送信元のアドレスがセットされる部分であるが、フレームを受信した機器では、宛先アドレスＤＡ１によって当該フレームがどこ宛であるかを見るとともに、送信元アドレスＳＡによって当該フレームはどこから来たのかを見る。このため、宛先アドレスＤＡ１と送信元アドレスＳＡの２つのアドレスは必ず何らかのアドレスがセットされる必要がある。一方、最終宛先アドレスＤＡ２は、そのフレームを受け取った機器（アクセスポイントやステーション）が、当該フレームのその後の最終的な宛先を調べるためのものであり、自己が最終的な宛先であって、その後の行き先がない場合などは何もセットされないスペース状態の場合もある。

【００４２】

なお、この最終宛先アドレスＤＡ２に何もセットされないスペース状態のときは、宛先アドレスＤＡ１が最終宛先となる。また、スペース領域ＳＰも必要に応じてアドレスなどが書き込まれるもので、たとえば、フレームが中継される場合などは、最初に発信した機器のアドレスなどが書き込まれる。

【００４３】

次に本発明の動作について詳細に説明する。まず、ステーションリスト管理部１５が行うステーションリスト作成処理についてを、図４のフローチャートを参照しながら説明する。なお、この発明が必要とするステーションリストの内容は、自己のアクセスポイントにアクセスしてきたステーション（送信元ステーション）が、自己のアクセスポイントに対してどのような接続状態となっているのかを示す内容であるが、これについては後述する。

【００４４】

始めに、ステーションリストの初期設定を行う（ステップｓ１）。この初期設定は、ステーションリストの接続状態の欄に接続無しを設定する。続いて、接続端末数最大値Ｔmaxを制御部１２からロードする（ステップｓ２）。この接続端末数最大値Ｔmaxは、制御部１２によって予め設定された値である。

【００４５】

そして、送信元ステーションアドレス（送信元端末アドレスという）の入力が有ったか否かを見て（ステップｓ３）、送信元端末アドレスが入力された場合には、ステーションリストにその送信元端末アドレスがすでに有るか否かを見て（ステップｓ４）、ステーションリストになければ、その送信元端末アドレスをステーションリストに追加する（ステップｓ５）。その後、ステーションリスト内にすでに接続完了（ＡＣＫなどのやりとりが終了して論理的に接続された状態）となっているステーション数（接続端末数という）Ｔｎが、Ｔｎ＞Ｔmaxか否かを判断する（ステップｓ６）。なお、この接続端末数はここではステーションリストに登録されている送信元端末アドレスの数で判断する。Ｔｎ＞Ｔmaxでない場合には、そのステーションの接続状態についての情報（ ＡＣＫなどのやりとりが終了して論理的に接続された状態となったか否かなどの情報）を制御部１２から受けると、その接続状態についての情報をその送信元端末アドレスに対応させて登録する（ステップｓ７，ｓ８）。また、Ｔｎ＞Ｔmaxである場合には、接続端末数が設定値を越えたことを制御部１２に通知（ステップｓ９）したのちに、そのステーションについての接続情報を制御部１２から受けると、その接続情報をその送信端末アドレスに対応させて登録する（ステップｓ７，ｓ８）。たとえば、送信元のステーションがステーションＳＴ１であって、そのステーションＳＴ１がすでに接続完了状態となっている場合には、ステーションリストの送信元アドレス欄にはステーションＳＴ１のアドレス（そのアドレスを便宜的にＳＴ１で表す）、接続状態の欄には「接続完了」というように記述される。このようにして作成されたステーションリストの一例を図５に示す。

【００４６】

この図５のステーションリストの例では、ステーションＳＴ１，ＳＴ２，ＳＴ３に対し、ステーションＳＴ１の送信端末アドレス「ＳＴ１」（上述したようにそのアドレスを便宜的に「ＳＴ１」で表している）に対しては接続状態として「接続なし」、ステーションＳＴ２の送信端末アドレス「ＳＴ２」（同様にそのアドレスを便宜的に「ＳＴ２」で表す）

に対しては接続状態として「接続完了」、ステーションＳＴ３の送信端末アドレス「ＳＴ３」（同様にそのアドレスを便宜的に「ＳＴ３」で表す）に対しては接続状態として「使用不可」となっている。つまり、データの送信元である幾つかのステーションＳＴ１、ＳＴ２，ＳＴ３の接続状態は、この図５の例によれば、ステーションＳＴ１が接続なし（論理的に接続されていない状態）、ステーションＳＴ２が接続完了（論理的に接続された状態）、ステーションＳＴ３が使用不可となっている。なお、このステーションリストは、初期状態では接続なしの状態である。また、「使用不可」というのは、無線ＬＡＮにおいて再送信が増加したり、ある一定回数送信してもステーション側から応答がない場合に設定されるもので、無線送受信部１３によって無線ＬＡＮにハードウエア的な異常が検出された場合にもこの「使用不可」の設定がなされる。

【００４７】

次に、無線送受信部１３の動作について図６のフローチャートを参照しながら説明する。始めに、ハードウエアパラメータなどの初期設定（ステップｓ１１）を行ったのち、無線通信を行う上でのハードウエア的な異常（ハードエラー）があるか否かを判断し（ステップｓ１２）、ハードエラーが有れば制御部１２にハードエラー通知を行って（ステップｓ１３）、処理を終わりとする。ハードエラーが無ければ、受信した無線フレーム数をカウントするための無線フレーム受信カウンタをクリアする（ステップｓ１４）。

【００４８】

そして、受信処理を行って（ステップｓ１５）、その受信処理を行う上でのハードエラーがあるか否かを判断し（ステップｓ１６）、ハードエラーが有れば制御部１２にハードエラー通知を行って（ステップｓ１３）、処理を終わりとする。ハードエラーが無ければ、受信すべきフレーム（受信フレーム）があるか否かを見て（ステップｓ１７）、受信フレームがなければ送信すべきフレーム（送信フレーム）があるか否かを見て（ステップｓ１８）、送信フレームが有れば送信処理（ステップｓ１９）を行ったのちにステップｓ１５に戻る。また、ステップｓ１８において送信データがない場合にもステップｓ１５に戻る。

【００４９】

一方、ステップｓ１７において受信フレームがあれば、その受信フレームの送信元端末アドレスをステーションリスト管理部１５に送る（ステップｓ２０）。送信元端末アドレスを受け取ったステーションリスト管理部１５は図４のフローチャートで説明した処理を行う。

【００５０】

そして、無線フレーム受信カウンタをインクリメント（プラス１）する（ステップｓ２１）。なお、この無線フレーム受信カウンタのカウント数は、グローバル変数として用いられる。次に、その受信フレームのエラーチェックコードＣＲＣによってエラーをチェックしてエラーが有るか否かを調べ（ステップｓ２２）エラーが無ければ、その受信フレームを制御部１２に転送し（ステップｓ２３）、エラーがあればその受信フレームを破棄する（ステップｓ２４）。その後、ステップｓ１５に戻る。

【００５１】

ところで、あるアクセスポイントからフレームを送信する際は、送信フレーム分割部１８がバッファメモリ１４内に入っている送信すべきフレームの長さを調べて、制御部１２の指令に基づいてフレーム分割を行う。なお、ここでいう送信フレームとは、そのアクセスポイントから独自に送信されるフレームは勿論のこと、あるステーションから送られてきたフレームを受信して、それを他のアクセスポイントや他のステーションに送るいわゆる中継動作を行う際のフレームなど、送信すべきフレーム全てを対象とするものである。以下、この送信フレーム分割処理について図７のフローチャートを参照しながら説明する。

【００５２】

まず、送信フレームを幾つに分割するかを示すフレーム分割数Ｎと、送信フレームがどの程度の長さである場合に分割するかを決める基準フレーム長ＴＬを制御部１２からロードする（ステップｓ３１）。このフレーム分割数Ｎと基準フレーム長ＴＬは制御部１２によ

って予め定められている。

【００５３】

次に、制御部１２から分割指令があるか否かを見て（ステップｓ３２）、分割指令があれば、バッファメモリ１４内にある送信すべきフレーム（送信フレーム）のフレーム長ＴｘＬを計算する（ステップｓ３３）。この分割指令は、たとえば、使用する伝送路のトラフィックが設定値を超えた場合など予め定めた条件に基づいて制御部１２から出される。制御部１２から分割指令が出されると、計算された送信フレームのフレーム長ＴｘＬが、ＴｘＬ ＞ＴＬであるか否かを判断し（ステップ３４）、 ＴｘＬ ＞ＴＬであれば、バッファメモリ１４内の送信フレームをＮ分割する（ステップｓ３５）。

【００５４】

このように、使用する伝送路のトラフィックが設定値より増大した場合など予め定めた条件のもとでは、あるアクセスポイントから送信しようとするフレームの長さを調べ、その長さが制御部１２で設定された基準フレーム長よりも大きい場合には、予め設定された分割数で分割する。

【００５５】

次に、有線送受信部１１の動作について図８のフローチャートを参照しながら説明する。始めに、ハードウエアパラメータなどの初期設定（ステップｓ４１）を行ったのち、有線通信を行う上でのハードウエア的な異常（ハードエラー）があるか否かを判断し（ステップｓ４２）、ハードエラーが有れば制御部１２にハードエラー通知を行って（ステップｓ４３）、処理を終わりとする。ハードエラーが無ければ、受信した有線フレーム数をカウントするための有線フレーム受信カウンタをクリアする（ステップｓ４４）。

【００５６】

そして、受信処理を行って（ステップｓ４５）、その受信処理を行う上でのハードエラーがあるか否かを判断し（ステップｓ４６）、ハードエラーが有れば制御部１２にハードエラー通知を行って（ステップｓ４３）、処理を終わりとする。ハードエラーが無ければ、受信すべきフレーム（受信フレーム）があるか否かを見て（ステップｓ４７）、受信フレームがなければ送信すべきフレーム（送信フレーム）があるか否かを見て（ステップｓ４８）、送信フレームが有れば送信処理（ステップｓ４９）を行ったのちにステップｓ４５に戻る。また、ステップｓ４８において送信データがない場合にもステップｓ４５に戻る。

【００５７】

一方、ステップｓ４７において受信フレームがあれば、有線フレーム受信カウンタをインクリメント（プラス１）する（ステップｓ５０）。なお、この有線フレーム受信カウンタのカウント数は、グローバル変数として用いられる。次に、その受信フレームのエラーチェックコードＣＲＣによってエラーをチェックしてエラーが有るか否かを判定し（ステップｓ５１）、エラーが無ければ、その受信フレームを制御部１２に転送し（ステップｓ５２）、エラーがあればその受信フレームを破棄する（ステップｓ５３）。その後、ステップｓ４５に戻る。

【００５８】

次に、無線ＬＡＮおよび有線ＬＡＮのそれぞれのトラフィック状況を監視する処理について説明する。まず、無線トラフィック監視部１６が行う処理についてを図９のフローチャートを参照しながら説明する。

【００５９】

まず、無線ＬＡＮのトラフィック（無線トラフィックという）の状況を判定するための設定値ＷＬ１を制御部１２からロードして初期値として設定する（ステップｓ６１）。続いて、タイマを所定の時間に設定すると（ステップｓ６２）、タイマがスタートし（ステップｓ６３）、設定した時間に達したか否かを判定し（ステップｓ６４）、設定した時間に達すると、タイマがストップする（ステップｓ６５）。そして、その間の無線フレームの受信数、すなわち、図６のフローチャートにおけるステップｓ２１の無線フレーム受信カウンタのカウント値を読み込む（ステップｓ６６）。

【００６０】
そして、このときの無線フレーム受信カウンタのカウント値（これをＴＬ１とする）と、ステップｓ６１で初期設定された設定値ＷＬ１とを比較、つまり、ＴＬ１＞ＷＬ１を調べ（ステップｓ６７）、 ＴＬ１＞ＷＬ１である場合には、制御部１２に対し、無線トラフィックが設定値を超えたことを通知し（ステップｓ６８）、無線フレーム受信カウンタをクリア（ステップｓ６９）してステップｓ６２に戻る。また、 ＴＬ１＞ＷＬ１でない場合には、そのまま無線フレーム受信カウンタをクリア（ステップｓ６９）してステップｓ６２に戻る。
【００６１】
また、有線トラフィック監視部１７の処理も有線と無線が異なるだけで処理内容そのものは同様である。この有線トラフィック監視部１７の処理手順を図１０のフローチャートに示す。まず、有線ＬＡＮのトラフィック（有線トラフィックという）の状況を判定するための設定値ＷＬ２を制御部１２からロードして初期値として設定する（ステップｓ７１）。
【００６２】
続いて、タイマを所定の時間に設定すると（ステップｓ７２）、タイマがスタートし（ステップｓ７３）、設定した時間に達したか否かを判定し（ステップｓ７４）、設定した時間に達すると、タイマがストップする（ステップｓ７５）。そして、その間の無線フレームの受信数、すなわち、図８のフローチャートにおけるステップｓ５０の有線フレーム受信カウンタのカウント値を読み込む（ステップｓ７６）。
【００６３】
そして、このときの有線フレーム受信カウンタのカウント値（これをＴＬ２とする）と、ステップｓ７１で初期設定された設定値ＷＬ２とを比較、つまり、ＴＬ２＞ＷＬ２を調べ（ステップｓ７７）、 ＴＬ２＞ＷＬ２である場合には、制御部１２に対し、有線トラフィックが設定値を超えたことを通知し（ステップｓ７８）、有線フレーム受信カウンタをクリア（ステップｓ７９）してステップｓ７２に戻る。また、 ＴＬ２＞ＷＬ２でない場合には、そのまま有線フレーム受信カウンタをクリア（ステップｓ７９）してステップｓ７２に戻る。
【００６４】
次に制御部１２が行う処理について図１１から図１４のフローチャートを参照しながら説明する。まず、制御部１２において設定すべき様々な設定値の初期設定を行う（ステップｓ８１）。この様々な設定値というのは、これまでの説明で用いられた設定値であって、接続端末数最大値Ｔmax（図４のステップｓ２）、無線トラフィックＷＬ１（図９のステップｓ６１）、有線トラフィックＷＬ２（図１０のステップｓ７１）、基準フレーム長ＴＬとフレーム分割数Ｎ（図７のステップｓ３１）、さらには、無線トラフィック監視部１６や有線トラフィック監視部１７のタイマの設定時間であり、これらの値が初期設定される。
【００６５】
次に、無線送受信部１３から無線ＬＡＮによるフレーム（無線フレームという）を受信したことを示す通知を受けたか否か判断し（ステップｓ８２）、無線フレーム受信の通知を受けた場合は処理Ａ（後述する）に進み、無線フレーム受信の通知が無い場合は、有線送受信部１１から有線ＬＡＮによるフレーム（有線フレームという）を受信したことを示す通知を受けたか否かを判断する（ステップｓ８３）。有線フレームを受信した場合、その有線フレームが自分宛であるか否かを見て（ステップｓ８４）、自分宛であればその有線フレームをバッファメモリ１４に転送する（ステップｓ８５）。また、自分宛でなければ、その受信データがBroadcast／Multicastかどうかを調べて（ステップｓ８６）、 Broadcast／Multicastであれば、その受信データをバッファメモリ１４に転送する（ステップｓ８５）。また、 Broadcast／Multicastでなければ、ステーションリストを見てその受信データを発したステーションが接続完了となっている端末であるか否かを調べる（ステップｓ８７）。

【００６６】
その受信データを発したステーションが接続完了となっていれば、処理Ｂに進み、接続完了となっていなければ処理Ｄに進む。
【００６７】
処理Ｂは図１２に示すように、無線トラフィック監視部１６からの無線トラフィックが設定値を越えたことを示す通知が有るか否かを判断し（ステップｓ９１）、無線トラフィックが設定値を越えたことを示す通知が無ければ、ステーションリスト管理部１５から接続端末数が設定値を超えたことを示す通知があるか否かを判断し（ステップｓ９３）、これらの通知が共になければ、送信フレームとして無線送受信部１３へ転送する（ステップｓ９５）。これによって、その送信フレームはその宛先アドレスを有する端末宛に無線ＬＡＮを介して転送される。その後、処理Ｃに進む。この処理Ｃは図１１のステップｓ８３以降の処理である。なお、無線トラフィックが設定値を越えたことを示す通知が有るか否かは、図９のステップｓ６７による判断で得られた結果（ＴＬ１＞ＷＬ１）に対する制御部１２への通知（ステップｓ６８）を用い、接続端末数が設定値を越えたことを示す通知が有るか否かは、図４のステップｓ６による判断で得られた結果（Ｔｎ＞Ｔmax）に対する制御部１２への通知（ステップｓ９）を用いる。
【００６８】
また、図１２のステップｓ９１において無線トラフィックが設定値を越えた場合には、送信フレーム分割部１８に対しフレーム分割指令を出し（ステップｓ９２）、その後、接続端末数が設定値を越えたことを示す通知が有るか否かを判断する（ステップｓ９３）。そして、接続端末数が設定値を超えていなければ、ステップｓ９２にてフレーム分割された送信フレームが無線送受信部１３へ転送され（ステップｓ９５）、その後、図１１のステップｓ８３に戻るが、接続端末数が設定値を越えていれば、送信フレーム分割部１８に対しフレーム分割指令を出す（ステップｓ９４）。
【００６９】
このように、無線トラフィックが設定値を越えている場合あるいは接続端末数が設定値を越えている場合には、送信すべきフレームを分割してデータを小分けにして送るということを行う。なお、無線トラフィックが設定値を越えていて、かつ、接続端末数が設定値を越えている場合には、ステップｓ９２でフレーム分割し、そのあと、さらに、ステップｓ９４でフレーム分割されることになり、送信データは、より一層、小分けにされたものとなる。このフレーム分割処理手順は、図７のフローチャートで説明した手順に従って行われる。なお、分割された送信フレームは、その宛先アドレスを有する端末宛に無線ＬＡＮを介して転送される。
【００７０】
一方、処理Ｄは図１３および図１４のフローチャートに示される処理内容である。この場合、受信した有線フレームの宛先は、自己のアクセスポイントに対し接続完了となっていないステーション宛（他のアクセスポイントに管理されている端末宛）であり、この場合の処理について説明する。
【００７１】
まず、有線通信を行う上でハードウエア的な異常（有線ハードエラー）が有るか否かを調べ（ステップｓ１１０）、なければ有線トラフィックが設定値を越えたことを示す通知が有りか否かを調べて（ステップｓ１１１）、その通知がなければ、送信フレームとして有線送受信部１１へ転送する（ステップｓ１１２）。これによって、その送信フレームはその宛先アドレスを有する端末宛に有線ＬＡＮ１を介して転送される。
【００７２】
また、ステップｓ１１１において有線トラフィックが設定値を越えたと判断した場合には、無線通信を行う上でハードウエア的な異常（無線ハードエラー）が有るか否かを調べ（ステップｓ１１３）、無線ハードエラーが有れば、送信フレーム分割部１８に対しフレーム分割指令を出して（ステップｓ１１４）、フレーム分割されたデータを有線送受信部１１へ転送する（ステップｓ１１２）。つまり、この場合は、有線トラフィックが設定値よ

り大きく、かつ、無線ハードエラー有りの場合であるため、そのような場合は、送信すべきフレームをフレームを分割して小分けにしたデータとして有線送信部１２から有線ＬＡＮ１に送出するという処理を行う。

【００７３】

また、ステップｓ１１３において無線ハードエラー無しと判断された場合、つまり、有線ハードエラーはないが、有線トラフィックが設定値を超え、しかも、無線ハードエラー無しと判断された場合は、無線ＬＡＮを使って通信を行えばよい。この場合、無線トラフィック監視部１６から無線トラフィックが設定値を超えたことを示す通知を受けたか否かを判断し（ステップｓ１１５）、その通知を受けていなければ、接続端末数が設定値を超えたことを示す通知を受けたか否かを判断し（ステップｓ１１７）、これらの通知を共に受けていなければ、送信フレームとして無線送受信部１３へ転送する（ステップｓ１１８）。これによって、その送信フレームは、その宛先アドレスを有する端末宛に無線ＬＡＮを介して転送される。その後、図１１のステップｓ８３に戻る。

【００７４】

また、ステップｓ１１５において無線トラフィックが設定値を超えたことを示す通知を受けたと判断された場合には、送信フレーム分割部１８に対しフレーム分割指令を出し（ステップｓ１１１６）、その後、接続端末数が設定値を超えたことを示す通知を受けたか否かを判断し（ステップｓ１１７）、その通知を受けていなければ、送信フレームとして無線送受信部１３へ転送して（ステップｓ１１８）、無線ＬＡＮを使用して送信フレーム転送を行い、その後、図１１のステップｓ８３に戻るが、接続端末数が設定値を超えたことを示す通知を受けている場合には、送信フレームとして有線送受信部１１へ転送し（ステップｓ１１２）、有線ＬＡＮを使用して送信フレーム転送を行う。

【００７５】

ところで、ステップｓ１１０において、有線ハードエラー有りと判断した場合には処理Ｅに進む。この場合は、有線ＬＡＮにハードエラーが有るため、有線ＬＡＮを用いてのデータ転送は行えず、そのバックアップとして無線ＬＡＮを用いる。この処理Ｅは図１４のフローチャートに示すように、無線ハードエラーが有るか否かを調べて（ステップｓ１２０）、無線ハードエラーが有れば、エラーとして処理を終了する（ステップｓ１２１）。

【００７６】

また、ステップｓ１２０おいて無線ハードエラーが無いと判定されれば、無線トラフィック監視部１６から無線トラフィックが設定値を超えたことを示す通知を受けたことを示す通知があるか否かを判断し（ステップｓ１２２）、無線トラフィックが設定値を超えたことを示す通知が無ければ、ステーションリスト管理部１５からの接続端末数が設定値を超えたことを示す通知があるか否かを判断し（ステップｓ１２４）、これらの通知がともになければ、送信フレームとして無線送受信部１３へ転送し（ステップｓ１２６）、その後、図１１のステップｓ８３に戻る。

【００７７】

また、ステップｓ１２２で無線トラフィックが設定値を越えた場合には、送信フレーム分割部１８に対しフレーム分割指令を出し（ステップｓ１２３）、その後、接続端末数が設定値を越えたことを示す通知が有るか否かを判断する（ステップｓ１２４）。そして、接続端末数が設定値を超えていなければ、ステップｓ１２３によってフレーム分割された送信フレームが無線送受信部１３へ転送され（ステップｓ１２６）、その後、図１１のステップｓ８３に戻るが、接続端末数が設定値を越えていれば、送信フレーム分割部１８に対しフレーム分割指令を出す（ステップｓ１２５）。

【００７８】

このように、無線トラフィックが設定値を越えている場合あるいは接続端末数が設定値を越えている場合には、送信すべきフレームを分割してデータを小分けにして送るということを行う。なお、無線トラフィックが設定値を越えていて、かつ、接続端末数が設定値を越えている場合には、ステップｓ１２３でフレーム分割し、そのあと、さらに、ステップｓ１２５でフレーム分割されることになり、送信データは、より一層、小分けにされた

ものとなる。

【００７９】

ところで、図１１の無線フレーム受信か否かの判断（ステップｓ８２）において、無線フレーム受信と判断された場合には、処理Ａに進むが、この処理Ａは、図１２に示すように、まず、その無線フレームが自分宛であるか否かを見て（ステップｓ９６）、自分宛でなければ、その無線フレームがBroadcast／Multicastかどうかを調べて（ステップｓ１０１）、 Broadcast／Multicastであればその無線フレームをバッファメモリ１４に転送する（ステップｓ１００）。また、 Broadcast／Multicastでなければ、ステーションリストを見てその無線フレームが、すでに接続完了となっているステーションからのデータであるか否かを調べる（ステップｓ１０２）。

【００８０】

その無線フレームが接続完了となっているステーションからのデータであれば、前述した処理Ｂ（図１２のステップｓ９１～ｓ９５）と同じ処理手順を行い、接続完了となっているステーションからのデータでなければ処理Ｄ（図１３）と同じ処理手順を行う。

【００８１】

また、ステップｓ９６の処理において、自分宛であれば、ＡＣＫフレームを無線送受信部１３に転送し（ステップｓ９７）、無線フレームが接続要求フレームか否かを判断し（ステップｓ９８）、接続要求フレームで有れば、ステーションリスト管理部１５に接続完了を通知し（ステップｓ９９）、その後、その無線フレームをバッファメモリ１４へ転送する（ステップｓ１００）。

【００８２】

以上説明したように、この実施の形態では、図１１のステップｓ８３，ｓ８４，ｓ８６，ｓ８７の処理を行った結果、あるアクセスポイントに入力されたデータが有線ＬＡＮによる有線フレームであって、しかも、その有線フレームが自己のアクセスポイントに対し接続完了状態となっている端末宛である場合には処理Ｂに進む。この処理Ｂでは、無線トラフィック状況を判断するとともに、自己のアクセスポイントの接続端末数を判断し、それぞれの判断結果が設定値を超えているか否かを判断する。そして、それぞれの判断結果が設定値を超えている場合には、それぞれの処理後に、フレーム分割処理を行ったのちに、そのフレーム分割されたデータを無線ＬＡＮを使って送信すべき端末宛に送信するようにしている（図１２のステップｓ９１～ｓ９５）。

【００８３】

また、図１１のステップｓ８３，ｓ８４，ｓ８６，ｓ８７の処理を行った結果、入力された有線フレームが自己のアクセスポイントに対し接続完了状態となっている端末宛でない場合には処理Ｄに進む。この処理Ｄでは、有線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無を判定し、異常がなければ、有線トラフィックの状況を判断し、有線トラフィックが設定値を超えていなければ、有線ＬＡＮを用いた通信を行い（図１３のステップｓ１１０，ｓ１１１，ｓ１１２）、有線トラフィックが設定値を超えている場合には、無線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無を判定し、異常があれば、フレーム分割を行ったのちに有線ＬＡＮ１を用いた通信を行い（図１３のステップｓ１１１、ｓ１１３，ｓ１１４，ｓ１１２）、無線通信を行う上でのハードウエア的な異常がなければ、無線トラフィック状況と端末の接続数に基づいた通信制御を行う（図１３のステップｓ１１５～ｓ１１８）。

【００８４】

また、前記有線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無を判定（図１３のステップｓ１１０）した結果、異常があれば、無線通信による無線トラフィック状況と端末の接続数に基づいた通信制御を行うようにしている（図１４のステップｓ１２０～ｓ１２６）。

【００８５】

また、図１１のステップｓ８２から図１２のステップｓ９６，ｓ１０１，ｓ１０２の処理を行った結果、そのアクセスポイントに入力されたデータが無線ＬＡＮを介しての無線フレームであって、その無線フレームが自分宛でなく、自己のアクセスポイントに対し接続

状態となっている端末宛である場合には、処理Ｂに進む。処理Ｂでは、無線ＬＡＮのトラフィック状況を判断するとともに自己のアクセスポイントの接続端末数を監視し、それぞれの監視結果が設定値を超えているか否かを判断し、それぞれの判断結果が設定値を超えている場合には、それぞれの処理後にフレーム分割処理を行ったのちに、そのフレーム分割されたデータを前記送信すべき端末宛に出力する（図１２のステップｓ９１～ｓ９５）。

【００８６】

一方、図１１のステップｓ８２から図１２のステップｓ９６，ｓ１０１，ｓ１０２の処理を行った結果、そのアクセスポイントに入力された無線データが自分宛でもなく、自己のアクセスポイントに対し接続完了状態となっている端末宛でもない場合には処理Ｄに進む。この処理Ｄでは、有線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無を判定し、異常がなければ、有線トラフィックの状況を判断し、有線トラフィックが設定値を超えていなければ、有線ＬＡＮを用いた通信を行い（図１３のステップｓ１１０，ｓ１１１，ｓ１１２）、有線トラフィックが設定値を超えている場合には、無線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無を判定し、異常があれば、フレーム分割を行ったのちに有線ＬＡＮを用いた通信を行い（図１３のステップｓ１１１、ｓ１１３，ｓ１１４，ｓ１１２）、無線通信を行う上でのハードウエア的な異常がなければ、無線トラフィック状況と端末の接続数に基づいた通信制御を行う（図１３のステップｓ１１５～ｓ１１８）。

【００８７】

また、前記有線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無を判定した結果（図１３のステップｓ１１０）、異常があれば、無線通信による無線トラフィック状況と端末の接続数に基づいた通信制御を行うようにしている（図１４のステップｓ１２０～ｓ１２６）。

【００８８】

このように、それぞれのアクセスポイントは、有線ＬＡＮのトラフィック状況、無線ＬＡＮのトラフィック状況、自己のアクセスポイントに対し論理的に接続されている端末数、有線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無を示す情報、無線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無を示す情報などを監視し、その監視結果に基づいて、有線ＬＡＮと無線ＬＡＮを効率的に選択し、選択された伝送路を用いて通信を行うようにしている。

【００８９】

これによって、本発明が適用されるような通信ネットワークシステム、すなわち、有線ＬＡＮに接続された複数のアクセスポイントと、これらそれぞれのアクセスポイントに対し無線ＬＡＮによる通信が可能な複数の端末とを有し、前記アクセスポイントは前記端末と有線ＬＡＮとの間のブリッジ機能を有する通信ネットワークシステムにおいて、その時点におけるトラフィック状況の良好な伝送路を選択してフレーム転送が行えるので、効率の良い通信が可能となり、また、有線ＬＡＮと無線ＬＡＮの一方に異常が生じた場合にも、他方の伝送路をバックアップ伝送路として用いることができるので、通信の保証が可能となり、これによって信頼性の高いネットワークシステムを実現できる。

【００９０】

なお、本発明は以上説明した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能となるものである。たとえば、図１１から図１４で示した処理手順は一例であって、有線トラフィックや無線トラフィックの状況、接続端末数の状況、伝送路のハードエラー有無の状況にに応じた伝送路選択処理は、この実施の形態以外にも種々考えられる。また、以上説明した本発明の処理を行う通信制御処理プログラムは、フロッピィディスク、光ディスク、ハードディスクなどの記録媒体に記録させておくことができ、本発明はその記録媒体をも含むものである。また、ネットワークから処理プログラムを得るようにしてもよい。

【００９１】

【発明の効果】

以上説明したように本発明は、有線伝送路に接続された複数のアクセスポイントと、これ

らそれぞれのアクセスポイントに対し無線伝送路を介しての通信が可能な複数の端末とを有し、前記アクセスポイントは前記端末と有線ＬＡＮとの間のブリッジ機能を有する通信ネットワークシステムにおいて、有線伝送路のトラフィック状況、無線伝送路のトラフィック状況、自己のアクセスポイントに対し論理的な接続状態となっている端末数、有線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無を示す情報、無線通信を行う上でのハードウエア的な異常の有無を示す情報などを監視し、その監視結果に基づいて、有線伝送路と無線伝送路のうちトラフィック状況の良好な伝送路を用いてデータ転送が行うようにしているので、効率の良い通信が可能となり、また、有線ＬＡＮと無線ＬＡＮの一方に異常が生じた場合にも、他方の伝送路をバックアップ伝送路として用いることができ、通信の保証が可能となり、これによって信頼性の高いネットワークシステムを実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明が適用される通信システムの概略的な構成を示す図である。

【図２】図１におけるアクセスポイントの概略構成を示す図である。

【図３】本発明の実施の形態で用いられるフレームの基本的なフォーマットを示す図である。

【図４】図２で示したステーションリスト管理部が行う処理手順を説明するフローチャートである。

【図５】本発明の実施の形態で用いられるステーションリストの一例を示す図である。

【図６】図２で示した無線送受信部が行う処理手順を説明するフローチャートである。

【図７】図２で示した送信フレーム分割部が行う処理手順を説明するフローチャートである。

【図８】図２で示した有線送受信部が行う処理手順を説明するフローチャートである。

【図９】図２で示した無線トラフィック監視部が行う処理手順を説明するフローチャートである。

【図１０】図２で示した有線トラフィック監視部が行う処理手順を説明するフローチャートである。

【図１１】図２で示した制御部が行う処理手順の一部を説明するフローチャートである。

【図１２】図２で示した制御部が行う処理手順の一部を説明するフローチャートであり、図１２のＡ以降の処理とＢ以降の処理を説明するフローチャートである。

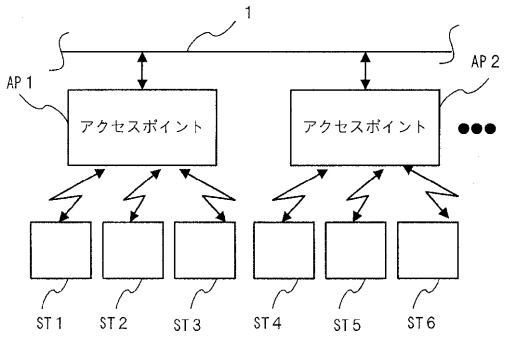
【図１３】図２で示した制御部が行う処理手順の一部を説明するフローチャートであり、図１２のＤ以降の処理を説明するフローチャートである。

【図１４】図２で示した制御部が行う処理手順の一部を説明するフローチャートであり、図１３のＥ以降の処理を説明するフローチャートである。

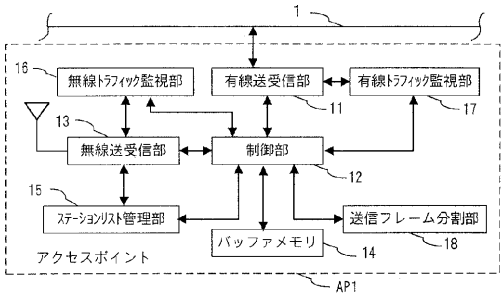
【符号の説明】

１　有線ＬＡＮ
１１　有線送受信部
１２　制御部
１３　無線送受信部
１４　バッファメモリ
１５　ステーションリスト管理部
１６　無線トラフィック監視部
１７　有線トラフィック監視部
１８　送信フレーム分割部
ＡＰ１，ＡＰ２，・・・　アクセスポイント
ＳＴ１，ＳＴ２，・・・　ステーション

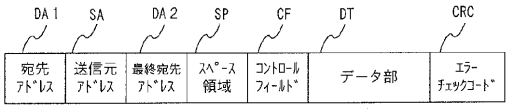
【図１】



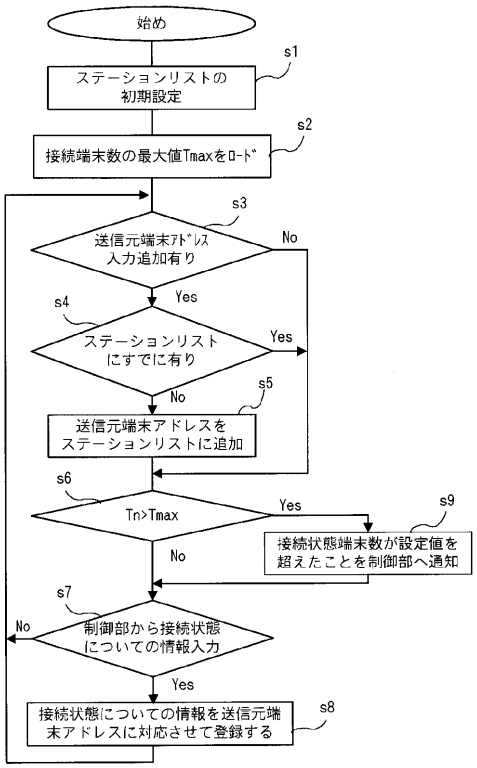
【図２】



【図３】



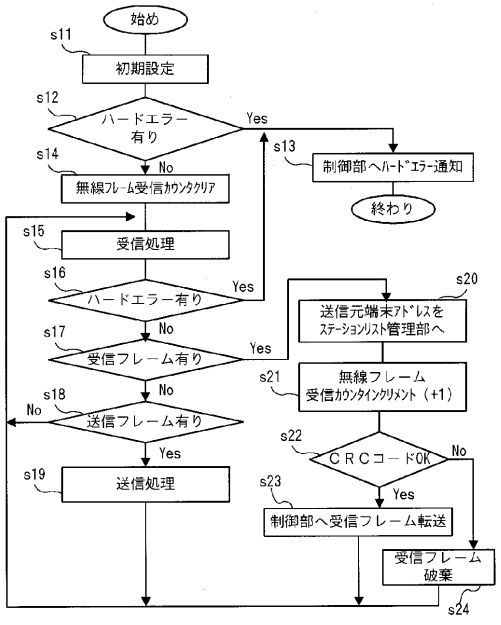
【図４】



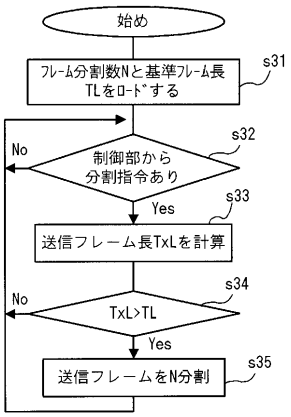
【図５】

送信元端末アドレス	接続状態
ＳＴ１	接続なし
ＳＴ２	接続完了
ＳＴ３	使用不可

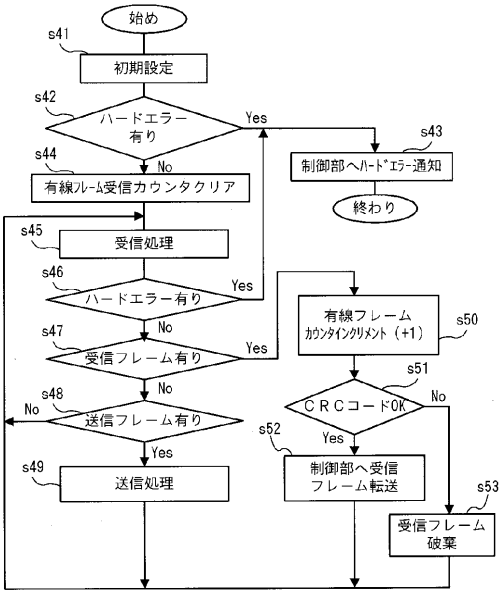
【図６】



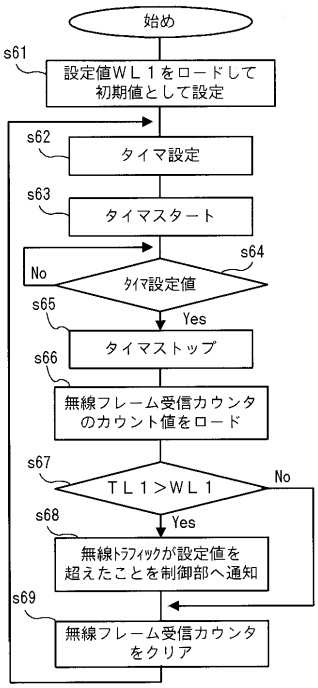
【図７】


始め
ﾌﾚｰﾑ分割数Nと基準ﾌﾚｰﾑ長TLをﾛｰﾄﾞする
s31
制御部から分割指令あり
s32
No
Yes
送信フレーム長TxLを計算
s33
TxL>TL
s34
No
Yes
送信フレームをN分割
s35

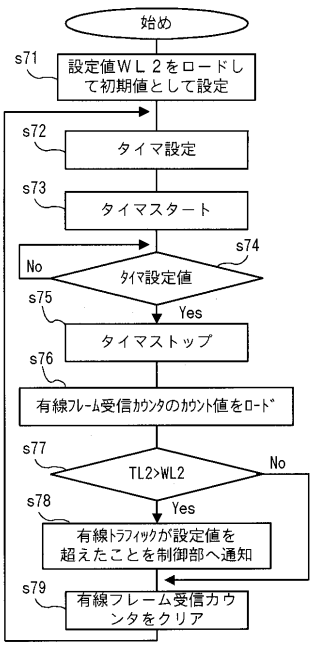
【図８】


始め
s41
初期設定
s42
ハードエラー有り
Yes
s43
制御部へﾊｰﾄﾞｴﾗｰ通知
終わり
No
s44
有線ﾌﾚｰﾑ受信カウンタクリア
s45
受信処理
s46
ハードエラー有り
Yes
No
s47
受信フレーム有り
Yes
No
s48
送信フレーム有り
No
Yes
s49
送信処理
有線フレームｶｳﾝﾀｲﾝｸﾘﾒﾝﾄ（+1）
s50
s51
ＣＲＣコードOK
No
Yes
s52
制御部へ受信フレーム転送
s53
受信フレーム破棄

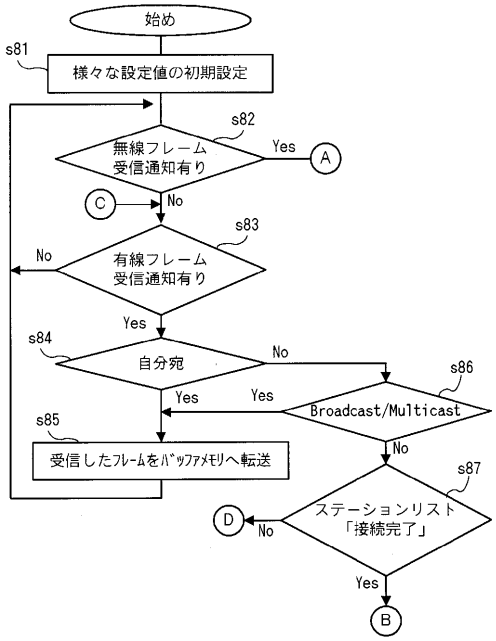
【図９】


始め
s61
設定値ＷＬ１をロードして初期値として設定
s62
タイマ設定
s63
タイマスタート
s64
No
ﾀｲﾏ設定値
Yes
s65
タイマストップ
s66
無線フレーム受信カウンタのカウント値をロード
s67
ＴＬ１＞ＷＬ１
No
Yes
s68
無線ﾄﾗﾌｨｯｸが設定値を超えたことを制御部へ通知
s69
無線フレーム受信カウンタをクリア

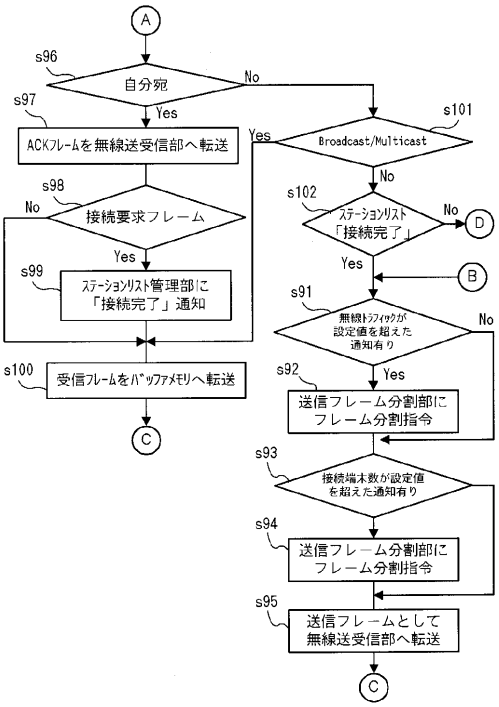
【図１０】


始め
s71
設定値ＷＬ２をロードして初期値として設定
s72
タイマ設定
s73
タイマスタート
s74
No
ﾀｲﾏ設定値
Yes
s75
タイマストップ
s76
有線ﾌﾚｰﾑ受信ｶｳﾝﾀのｶｳﾝﾄ値をﾛｰﾄﾞ
s77
TL2>WL2
No
Yes
s78
有線ﾄﾗﾌｨｯｸが設定値を超えたことを制御部へ通知
s79
有線フレーム受信カウンタをクリア

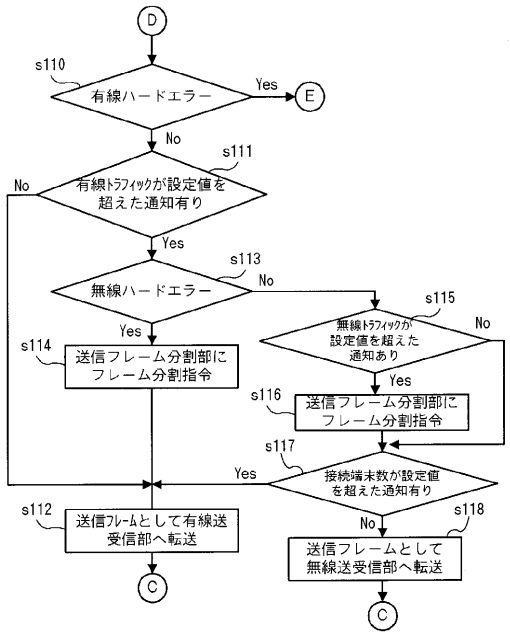
【図１１】



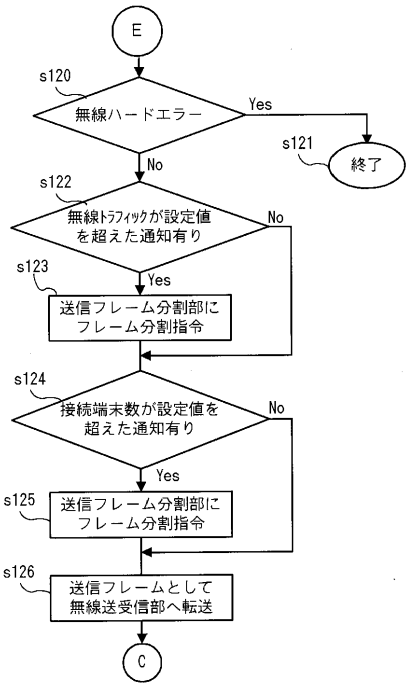
【図１２】



【図１３】



【図１４】



フロントページの続き

(72)発明者　保科　正樹
長野県諏訪市大和３丁目３番５号　セイコーエプソン株式会社内

審査官　茂呂　さやか

(56)参考文献　特開平８－３３５９４８（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－２５７１０２（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－２４２９７２（ＪＰ，Ａ）
特開平６－２６８５７４（ＪＰ，Ａ）
特開平７－２８３８２３（ＪＰ，Ａ）
特開平６－２６８５７４（ＪＰ，Ａ）
特開平９－１１６５７２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H04L 12/28
H04L 7/24-7/26
H04Q 7/00-7/38