

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4545109号  
(P4545109)

(45) 発行日 平成22年9月15日(2010.9.15)

(24) 登録日 平成22年7月9日(2010.7.9)

(51) Int.Cl. F I  
H04W 40/34 (2009.01) H04L 12/56 I O O D

請求項の数 1 (全 22 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2006-89134 (P2006-89134)                  (22) 出願日 平成18年3月28日 (2006.3.28)                  (65) 公開番号 特開2007-266988 (P2007-266988A)                  (43) 公開日 平成19年10月11日 (2007.10.11)                  審査請求日 平成20年9月2日 (2008.9.2)</p>	<p>(73) 特許権者 000006633                  京セラ株式会社                  京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地                  (72) 発明者 北地 三浩                  神奈川県横浜市都筑区加賀原2丁目1番1号 京セラ株式会社横浜事業所内                  (72) 発明者 横田 知好                  神奈川県横浜市都筑区加賀原2丁目1番1号 京セラ株式会社横浜事業所内                  審査官 永井 啓司</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信経路制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

音声信号がIPパケットに変換された音声IPパケットを伝送する第1の無線IPネットワーク、及び前記第1の無線IPネットワークと異なる第2の無線IPネットワークに接続可能な無線通信装置との通信経路を制御する通信経路制御装置であって、

前記無線通信装置から通信先に向けて送信された前記音声IPパケットを中継する中継部と、

前記中継部が受信した受信音声IPパケットの受信時刻を順次取得する受信時刻取得部と、

前記受信時刻取得部が取得した複数の前記受信時刻に基づいて、前記通信経路を前記第1の無線IPネットワーク経由から、前記第2の無線IPネットワーク経由に切り替える通信経路制御部と、を備え

前記第1の無線IPネットワークは、前記無線通信装置との無線通信を実行する複数の無線基地局を備え、

前記通信経路制御部は、同一の無線基地局との無線通信を実行する複数の無線通信装置との前記通信経路を切り替える場合、前記複数の無線通信装置のうち、一部の無線通信装置との前記通信経路を切り替え、

前記一部の無線通信装置との前記通信経路の切り替えが完了した後、前記受信時刻取得部が取得した複数の前記受信時刻に基づいて、前記一部の無線通信装置を除く残りの無線通信装置との前記通信経路を切り替えるか否かを判定する通信経路制御装置。

10

20

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、複数の無線IPネットワークに接続可能な無線通信装置との通信経路を制御する通信経路制御装置及び通信経路制御方法、複数の無線IPネットワークに接続可能な無線通信装置及び無線通信装置の通信方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

近年、インターネットプロトコル(IP)に対応したIPネットワークの普及が著しい。IPネットワークの普及に伴い、いわゆるVoIP技術を用いて音声信号をIPパケット(以下、音声IPパケット)に変換し、IPネットワークを介して音声IPパケットを伝送することが一般的になりつつある。

10

**【0003】**

このように、IPネットワークを介して音声IPパケットを伝送する場合において、IPネットワークの通信品質(例えば、IPパケットの伝送遅延時間)に基づいて、電話端末間の通信経路を切り替える方法が開示されている(例えば、特許文献1)。

**【0004】**

当該方法では、RTP(real-time transport protocol)を用いて音声IPパケットが伝送される。また、音声IPパケットのセッションを制御するため、RTP control protocol)が用いられる。音声IPパケットの受信側では、受信したRTPパケットに含まれる情報からIPネットワークの通信品質が判定され、判定結果に応じて電話端末間の通信経路が切り替えられる。

20

【特許文献1】特開2002-344497号公報(第7-8頁、第5-7図)

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかしながら、上述した通信経路を切り替える方法には、次のような問題があった。すなわち、RTPパケットの平均的な送信間隔が長い(2秒程度)ため、無線基地局などによって構成される無線IPネットワークでは、フェージングなど、急激な通信品質の劣化に対応することができない場合が発生する。

30

**【0006】**

また、複数の無線IPネットワーク(例えば、携帯電話ネットワークと無線LANネットワーク)間において通信経路を切り替える場合、無線IPネットワークの下り方向における通信品質の劣化に対しては、無線通信装置が切り替えを主導することができる。一方、無線IPネットワークの上り方向における通信品質の劣化に対しては、受信側の通信制御装置において、無線IPネットワークの無線状態や通信品質の劣化を把握することが困難なため、他の無線IPネットワークを経由した通信経路への切り替えを行うべきか否かを判定することができないといった問題があった。また、送信後の無線通信装置においても、受信側における通信品質の劣化を把握することが困難なため、同様の問題があった。

**【0007】**

40

そこで、本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、無線IPネットワークを経由して音声IPパケットを伝送する場合において、急激な通信品質の劣化にも対応しつつ、異なる無線IPネットワークを経由する通信経路への適切な切り替えを行うことができる通信経路制御装置、無線通信装置、通信経路制御方法及び無線通信装置の通信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】****【0008】**

上述した問題を解決するため、本発明は、次のような特徴を有している。まず、本発明の第1の特徴は、音声信号がIPパケットに変換された音声IPパケット(例えば、VoIPパケットP11)を伝送する第1の無線IPネットワーク(無線IPネットワーク1

50

0 A)、及び前記第1の無線IPネットワークと異なる第2の無線IPネットワーク(無線IPネットワーク10B)に接続可能な無線通信装置(例えば、携帯電話端末300A)との通信経路(通信経路R1, R2)を制御する通信経路制御装置(スイッチングサーバ100)であって、前記無線通信装置から通信先(IP電話端末42)に向けて送信された前記音声IPパケットを中継する中継部(MN側受信制御部113及びCN側通信経路制御部119)と、前記中継部が受信した受信音声IPパケットの受信時刻を順次取得する受信時刻取得部(MN側受信制御部113)と、前記受信時刻取得部が取得した複数の前記受信時刻に基づいて、前記通信経路を前記第1の無線IPネットワーク経由から、前記第2の無線IPネットワーク経由に切り替える通信経路制御部(送信パケット振り分け部109及び通信経路制御部111)とを備えることを要旨とする。

10

**【0009】**

このような通信経路制御装置によれば、無線通信装置から通信先に向けて送信された複数の音声IPパケットの受信時刻に基づいて、通信経路が、第1の無線IPネットワーク経由から第2の無線IPネットワーク経由に切り替えられる。このため、無線IPネットワークの上り方向における通信品質の劣化した場合でも、通信経路を第1の無線IPネットワークから第2の無線IPネットワーク経由に切り替えることができる。

**【0010】**

また、このような通信経路制御装置によれば、音声信号がIPパケットに変換された音声IPパケットの受信時刻に基づいて通信経路を切り替えるか否かが即座に判定されるため、平均的な送信間隔が長いRTCPパケットなどを用いる場合と比較して、通信品質の劣化に迅速に対応することができる。すなわち、このような通信経路制御装置によれば、フェージングなど、急激な通信品質の劣化が生じ得る無線IPネットワークにも対応することができる。

20

**【0011】**

本発明の第2の特徴は、本発明の第1の特徴に係り、前記通信経路制御部は、前記受信音声IPパケットの受信時刻に基づいて所定の基準時刻(時刻 $t_0$ )からの経過時間を演算し、前記受信音声IPパケットのシーケンス番号(seq)及び前記受信音声IPパケットの時間長(例えば、20ms)を用いて求められる標準伝送時間と、前記経過時間との差に基づいて、前記通信経路を前記第1の無線IPネットワーク経由から、前記第2の無線IPネットワーク経由に切り替えることを要旨とする。

30

**【0012】**

本発明の第3の特徴は、本発明の第1の特徴に係り、前記音声信号の符号化に用いられる音声符号化則は、前記第1の無線IPネットワークと、前記第2の無線IPネットワークとにおいて異なることを要旨とする。

**【0013】**

本発明の第4の特徴は、本発明の第1の特徴に係り、前記音声IPパケットは、所定の無線フレームに割り当てられ、前記無線フレームの構成は、前記第1の無線IPネットワークと、前記第2の無線IPネットワークとにおいて異なることを要旨とする。

**【0014】**

本発明の第5の特徴は、本発明の第1の特徴に係り、前記第1の無線IPネットワークは、前記無線通信装置との無線通信を実行する複数の無線基地局(無線基地局11, 12)を備え、前記通信経路制御部は、同一の無線基地局との無線通信を実行する複数の無線通信装置(携帯電話端末300A, 300B及び300N)との前記通信経路を切り替える場合、前記複数の無線通信装置のうち、一部の無線通信装置(例えば、携帯電話端末300A)との前記通信経路を切り替え、前記一部の無線通信装置との前記通信経路の切り替えが完了した後、前記受信時刻取得部が取得した複数の前記受信時刻に基づいて、前記一部の無線通信装置を除く残りの無線通信装置(携帯電話端末300B, 300N)との前記通信経路を切り替えるか否かを判定することを要旨とする。

40

**【0015】**

50

また、前記通信経路制御装置は、既に受信した受信音声IPパケットの平均受信間隔と、最新の受信音声IPパケットの受信間隔とに基づいて、音声IPパケットの送信が停止されているか否かを判定する制御装置側無音検出部（無音検出部107）をさらに備え、前記制御装置側無音検出部によって前記音声IPパケットの送信が停止されていると判定されている間、前記通信経路制御部が前記通信経路の切り替えを中止するようにしてもよい。

【0016】

本発明の第6の特徴は、音声信号がIPパケットに変換された音声IPパケット（例えば、VoIPパケットP11）を伝送する第1の無線IPネットワーク（無線IPネットワーク10A）、及び前記第1の無線IPネットワークと異なる第2の無線IPネットワーク（無線IPネットワーク10B）に接続可能な無線通信装置（例えば、携帯電話端末300A）であって、前記音声IPパケットを前記第1の無線IPネットワークまたは前記第2の無線IPネットワークを経由して送受信する送受信部（受信制御部307及び送信パケット振り分け部309）と、前記音声IPパケットが所定の間隔で送信されているか否かを検出する無音検出部（無音検出部315）と、前記無音検出部によって前記音声IPパケットの送信が停止されていると判定されている間、前記停止まで前記送受信部が前記音声IPパケットを送信していた前記第1の無線IPネットワークを経由して、前記音声IPパケットの擬似パケットを所定の間隔で送信する擬似パケット送信部（送信パケット振り分け部309及び擬似パケット生成部311）とを備えることを要旨とする。

【0017】

本発明の第7の特徴は、音声信号がIPパケットに変換された音声IPパケットを伝送する第1の無線IPネットワーク、及び前記第1の無線IPネットワークと異なる第2の無線IPネットワークに接続可能な無線通信装置との通信経路を制御する通信経路制御方法が、前記無線通信装置から通信先に向けて送信された前記音声IPパケットを受信するステップと、前記受信した受信音声IPパケットの受信時刻を順次取得するステップと、前記取得した複数の前記受信時刻に基づいて、前記通信経路を前記第1の無線IPネットワーク経由から、前記第2の無線IPネットワーク経由に切り替えるステップとを含むことを要旨とする。

【0018】

本発明の第8の特徴は、音声信号がIPパケットに変換された音声IPパケットを伝送する第1の無線IPネットワーク、及び前記第1の無線IPネットワークと異なる第2の無線IPネットワークに接続可能な無線通信装置の通信方法が、前記音声IPパケットを前記第1の無線IPネットワークまたは前記第2の無線IPネットワークを経由して送受信するステップと、前記音声IPパケットを所定の間隔で送信しているか否かを検出するステップと、前記音声IPパケットの送信が停止されていると判定されている間、前記停止まで前記音声IPパケットを送信していた前記第1の無線IPネットワークを経由して、前記音声IPパケットの擬似パケットを所定の間隔で送信するステップとを含むことを要旨とする。

【発明の効果】

【0019】

本発明の特徴によれば、無線IPネットワークを経由して音声IPパケットを伝送する場合において、急激な通信品質の劣化にも対応しつつ、異なる無線IPネットワークを経由する通信経路への適切な切り替えを行うことができる通信経路制御装置、無線通信装置、通信経路制御方法及び無線通信装置の通信方法を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

次に、本発明の実施形態について説明する。なお、以下の図面の記載において、同一または類似の部分には、同一または類似の符号を付している。ただし、図面は模式的なものであり、各寸法の比率などは現実のものとは異なることに留意すべきである。

【0021】

したがって、具体的な寸法などは以下の説明を参酌して判断すべきものである。また、図面相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることは勿論である。

**【 0 0 2 2 】**

(通信システムの全体概略構成)

図1は、本実施形態に係る通信システム1の全体概略構成図である。図1に示すように、通信システム1には、無線IPネットワーク10A及び無線IPネットワーク10Bが含まれる。無線IPネットワーク10Aは、IPパケットを伝送することができるIPネットワークである。

**【 0 0 2 3 】**

無線IPネットワーク10Aは、携帯電話端末300A、300B及び300N(無線通信装置)との無線通信を実行する無線基地局11、12を備える。本実施形態では、無線IPネットワーク10Aは、無線通信方式としてCDMA(具体的には、3GPP2の規格であるHRPD)を用いる携帯電話ネットワークである。

**【 0 0 2 4 】**

無線IPネットワーク10Bは、無線IPネットワーク10Aと同様にIPパケットを伝送することができる。無線IPネットワーク10Bは、携帯電話端末300A、300B及び300N(無線通信装置)との無線通信を実行する無線基地局13を備える。なお、無線基地局及び携帯電話端末の数は、図1に示した数に限定されるものではない。

**【 0 0 2 5 】**

無線IPネットワーク10Bは、無線IPネットワーク10Aとは異なる無線通信方式を用いる。本実施形態では、無線IPネットワーク10Bは、無線通信方式として、IEEE802.16eの規定に準拠したモバイルWiMAXを用いる。

**【 0 0 2 6 】**

また、無線IPネットワーク10A及び無線IPネットワーク10Bでは、音声信号がIPパケットに変換されたVoIPパケット(音声IPパケット)が伝送される。なお、CDMAを用いる無線IPネットワーク10Aと、モバイルWiMAXを用いる無線IPネットワーク10Bとは、音声信号の符号化に用いられる音声符号化則が異なる。具体的には、無線IPネットワーク10Aでは、ITU-T G.729が用いられる。また、無線IPネットワーク10Bでは、ITU-T G.711が用いられる。

**【 0 0 2 7 】**

無線IPネットワーク10A及び無線IPネットワーク10Bは、インターネット20に接続される。また、インターネット20には、中継センタ30が接続される。

**【 0 0 2 8 】**

中継センタ30には、携帯電話端末300A、300B及び300Nが送受信するIPパケットを中継するネットワーク機器が設置される。具体的には、中継センタ30には、スイッチングサーバ100、及びVPNルータ200A、200Bが設置される。

**【 0 0 2 9 】**

スイッチングサーバ100は、携帯電話端末300A、300B及び300Nとの通信経路(通信経路R1、R2)を制御する。本実施形態において、スイッチングサーバ100は、通信経路制御装置を構成する。

**【 0 0 3 0 】**

VPNルータ200A、200Bは、IPパケットのルーティング処理を実行する。また、VPNルータ200A、200Bは、携帯電話端末300A(300B、300N)~スイッチングサーバ100間に、VPN(IPSec)によるトンネルを確立する。当該トンネルを確立することによって、OSI第3層の仮想化を実現し、携帯電話端末300A(300B、300N)のIPモビリティが確保される。

**【 0 0 3 1 】**

すなわち、本実施形態では、Mobile IP(RFC2002)とは異なり、携帯電話端末300A(300B、300N)は、無線IPネットワーク10Aを経由して設

10

20

30

40

50

定された通信経路 R 1、及び無線 IP ネットワーク 10 B を経由して設定された通信経路 R 2 の両通信経路を同時に用いながら、通信先（具体的には、IP 電話端末 4 2）との通信を実行することができる。

【0032】

つまり、携帯電話端末 300 A（300 B，300 N）は、スイッチングサーバ 100 を経由して通信先との通信を実行するが、通信先は、携帯電話端末 300 A（300 B，300 N）～スイッチングサーバ 100 間において、通信経路 R 1 または通信経路 R 2 の何れの通信経路が用いられているかを認識せずに、携帯電話端末 300 A（300 B，300 N）のホームアドレスを宛先アドレスとして用いることができる。なお、本実施形態では、スイッチングサーバ 100 において、携帯電話端末 300 A（300 B，300 N）のホームアドレスは、無線 IP ネットワーク 10 A において携帯電話端末 300 A（300 B，300 N）に割り当てられる気付アドレス、及び無線 IP ネットワーク 10 B において携帯電話端末 300 A（300 B，300 N）に割り当てられる気付アドレスとそれぞれ対応付けられる。

10

【0033】

中継センタ 30（スイッチングサーバ 100）は、所定の通信ネットワーク（不図示）を經由して、ユーザ構内 40 と接続される。ユーザ構内 40 には、IP 電話交換機 41 及び IP 電話端末 42 が設置される。IP 電話交換機 41 は、当該所定の通信ネットワークと IP 電話端末 42 との間において VoIP パケットを中継する。IP 電話端末 42 は、音声信号と VoIP パケットとを相互に変換したり、VoIP パケットを送受信したりする。

20

【0034】

（通信システムの機能ブロック構成）

次に、通信システム 1 の機能ブロック構成について説明する。具体的には、通信システム 1 に含まれるスイッチングサーバ 100 及び携帯電話端末 300 A の機能ブロック構成について説明する。

【0035】

なお、以下の説明では、スイッチングサーバ 100、携帯電話端末 300 A（300 B，300 N）、及びユーザ構内 40 に設置される IP 電話交換機 41，IP 電話端末 42 をそれぞれ次のように適宜省略する。

30

【0036】

- ・ スイッチングサーバ 100： S S
- ・ 携帯電話端末 300 A（300 B，300 N）： M N
- ・ IP 電話交換機 41，IP 電話端末 42： C N

（1）スイッチングサーバ 100

図 2 は、スイッチングサーバ 100 の機能ブロック構成図である。図 2 に示すように、スイッチングサーバ 100 は、通信インタフェースとして、MN 側通信インタフェース 101、MN 側通信インタフェース 103 及び CN 側通信インタフェース 123 を備える。

【0037】

MN 側通信インタフェース 101，103 は、MN との通信の実行に用いられる。具体的には、MN 側通信インタフェース 101 は、VPN ルータ 200 A と接続され、MN 側通信インタフェース 103 は、VPN ルータ 200 B と接続される。CN 側通信インタフェース 123 は、CN との通信の実行に用いられる。

40

【0038】

また、スイッチングサーバ 100 は、擬似パケット生成部 105、無音検出部 107、送信パケット振り分け部 109、通信経路制御部 111、MN 側受信制御部 113、CN 側受信制御部 115、CN 側送信部 117、CN 側通信経路制御部 119 及びタイマ 121 を備える。

【0039】

擬似パケット生成部 105 は、後述する擬似パケット生成部 311 と同様に、無音検出

50

部 107 によって V o I P パケットの送信が停止されている間、V o I P パケットの擬似パケットを所定の間隔で送信することができる。

【 0 0 4 0 】

無音検出部 107 は、C N 側受信制御部 115 を介して C N から受信した V o I P パケットの受信時刻に基づいて、携帯電話端末 300A と、通信先である I P 電話端末 42 との間における通話（下り方向）が行われていない状態（無音状態）を検出する。

【 0 0 4 1 】

具体的には、無音検出部 107 は、既に C N から受信した V o I P パケットの平均受信間隔と、最新の V o I P パケットの受信間隔とに基づいて、C N による V o I P パケットの送信が停止されているか否かを判定する。なお、最新の V o I P パケットの受信間隔とは、最後に受信した V o I P パケットと、当該 V o I P パケットの直前に受信した V o I P パケットとの間隔である。

10

【 0 0 4 2 】

本実施形態では、無音検出部 107 は、表 1 及び表 2 に示す条件にしたがって無音状態を判定する。

【表 1】

無音状態判定閾値(単位:ms)	閾値1	閾値2	閾値3	閾値4	閾値5
	50	300	70	500	1000

20

30

40

【 0 0 4 3 】

【表 2】

	内容
判定条件1	最近に受信したIPパケット10個の受信間隔のうち、9個目のIPパケットまではすべて閾値1以下、かつ、最新のIPパケットの受信間隔が閾値2以上
判定条件2	最近に受信したIPパケット10個の受信間隔のうち、9個目のIPパケットまではすべて閾値3以下、かつ、最新のIPパケットの受信間隔が閾値4以上
判定条件3	何れかのIPパケットの受信間隔が閾値5以上

10

20

30

## 【0044】

なお、表1及び表2に示す無音状態の判定方法は例示であり、公知の他の方法に基づく判定方法でも構わない。また、携帯電話端末300Aの通話者がしゃべっているために、下り方向、つまり、IP電話端末42からスイッチングサーバ100への方向において、無音状態が数秒以上に渡って継続するような場合、通信経路（例えば、通信経路R1）が切断されていないことを、RTCPパケットを用いて検出してもよい。或いは、CN側受信制御部115がVoIPパケットを1秒以上受信しない場合、比較的パケットサイズの小さいICMPパケット（ping）を用いて通信経路が切断されていないことを能動的に確認するようにしてもよい。

## 【0045】

さらに、無音検出部107は、下り方向に加え、MNから受信したVoIPパケットに基づいて、上り方向の無音状態を検出することもできる。

## 【0046】

送信パケット振り分け部109は、通信経路制御部111による指示に応じて、携帯電話端末300Aに送信されるIPパケットをMN側通信インタフェース101またはMN側通信インタフェース103の何れかに振り分ける。また、送信パケット振り分け部109は、携帯電話端末300Aに送信されるIPパケットに、携帯電話端末300Aのホームアドレスと対応付けられている気付アドレスを付加する。

## 【0047】

通信経路制御部111は、携帯電話端末300Aに送信されるIPパケットの通信経路

40

50

を選択する。具体的には、通信経路制御部 111 は、携帯電話端末 300A に送信される IP パケットの通信経路として、通信経路 R1 または通信経路 R2 (図 1 参照) を選択する。

【0048】

また、通信経路制御部 111 は、MN 側受信制御部 113 が取得した複数の VoIP パケットの受信時刻に基づいて、例えば、通信経路を無線 IP ネットワーク 10A 経由から、無線 IP ネットワーク 10B 経由に切り替える。

【0049】

具体的には、通信経路制御部 111 は、タイマ 121 によって出力されるデータを用い、受信した VoIP パケットの受信時刻に基づいて所定の基準時刻 (例えば、図 7 に示す時刻  $t_0$ ) からの経過時間を演算する。通信経路制御部 111 は、VoIP パケットに含まれる当該 VoIP パケットのシーケンス番号 (seq)、及び VoIP パケットの時間長 (例えば、20ms) を用いて求められる標準伝送時間と、演算した経過時間との差に基づいて、例えば、通信経路 R1 を通信経路 R2 に切り替える。また、通信経路制御部 111 は、通信経路の切り替え要求を MN に送信する。

10

【0050】

また、通信経路制御部 111 は、無音検出部 107 によって VoIP パケットの送信が停止されていると判定されている間、通信経路の切り替えを中止することができる。

【0051】

さらに、通信経路制御部 111 は、同一の無線基地局 (例えば、無線基地局 11) との無線通信を実行する複数の携帯電話端末 (例えば、携帯電話端末 300A, 300B 及び 300N) との通信経路を切り替える場合、当該複数の携帯電話端末のうち、一部の携帯電話端末 (例えば、携帯電話端末 300A) との通信経路のみを切り替えることができる。通信経路制御部 111 は、当該一部の携帯電話端末との通信経路の切り替えが完了した後、MN 側受信制御部 113 が取得した複数の VoIP パケットの受信時刻に基づいて、当該一部の携帯電話端末を除く残りの携帯電話端末 (携帯電話端末 300B, 300N) との通信経路を切り替えるか否かを判定する。

20

【0052】

本実施形態では、通信経路制御部 111 は、表 3 及び表 4 に示す条件にしたがって通信経路を切り替えるか否かを判定する。

30

【 表 3 】

	閾値1	閾値2	閾値3	閾値4
通信経路切り替え判定閾値 (単位:ms)	80	70	50	40

【 0 0 5 3 】

10

20

30

【表 4】

内容	
判定条件1	経過時間 $t - (seq * 20ms) > 閾値1$
判定条件2	最近に受信したIPパケット10個において、時刻 $t - (seq * 20ms) > 閾値2$ となる回数が3回以上
判定条件3	最近に受信したIPパケット10個において、時刻 $t - (seq * 20ms) > 閾値3$ となる回数が5回以上
判定条件4	最近に受信したIPパケット10個の受信間隔 $> 閾値4$

10

20

30

【0054】

なお、本実施形態では、20msのフレーム長を使用したコーデック（音声符号化則）が用いられるため、シーケンス番号（seq）\*20msを基準としているが、フレーム長が30msの場合は、シーケンス番号（seq）\*30msを基準とすればよい。

【0055】

MN側受信制御部113は、携帯電話端末300Aから受信したIPパケットに関する制御を実行する。特に、本実施形態では、MN側受信制御部113は、MN側通信インタフェース101またはMN側通信インタフェース103を介して受信したVoIPパケットの受信時刻を順次取得する。本実施形態において、MN側受信制御部113は、受信時刻取得部を構成する。また、MN側受信制御部113は、携帯電話端末300Aから受信したVoIPパケットをCN側通信経路制御部119に中継する。

40

【0056】

CN側受信制御部115は、IP電話交換機41から受信したIPパケットに関する制御を実行する。特に、本実施形態では、CN側受信制御部115は、CN側通信インタフェース123を介して受信したVoIPパケットの受信時刻を順次取得することができる。また、CN側受信制御部115は、IP電話交換機41から受信したVoIPパケットを送信パケット振り分け部109に中継する。

【0057】

CN側送信部117は、CN側通信経路制御部119から出力されたIPパケットをCN側通信インタフェース123に中継する。

50

## 【 0 0 5 8 】

C N側通信経路制御部 1 1 9 は、M N側受信制御部 1 1 3 によって中継された I P パケットに含まれる宛先アドレスに基づいて、C N に向けて送信される I P パケットの通信経路を制御する。本実施形態では、M N側受信制御部 1 1 3 と C N側通信経路制御部 1 1 9 とによって、携帯電話端末 3 0 0 A から通信先に向けて送信された V o I P パケットを中継する中継部が構成される。

## 【 0 0 5 9 】

タイマ 1 2 1 は、通信経路制御部 1 1 1 による経過時間の演算に用いられる時間情報を出力する。

## 【 0 0 6 0 】

## ( 2 ) 携帯電話端末 3 0 0 A

図 3 は、携帯電話端末 3 0 0 A の機能ブロック構成図である。なお、携帯電話端末 3 0 0 B , 3 0 0 N も携帯電話端末 3 0 0 A と同様の機能ブロック構成を有する。また、以下、上述したスイッチングサーバ 1 0 0 と同様の機能については、その説明を適宜省略する。

## 【 0 0 6 1 】

図 3 に示すように、携帯電話端末 3 0 0 A は、無線通信インタフェース 3 0 1 及び無線通信インタフェース 3 0 3 を備える。無線通信インタフェース 3 0 1 は、無線 I P ネットワーク 1 0 A を経由する通信に用いられる。すなわち、無線通信インタフェース 3 0 1 は、C D M A ( 3 G P P 2 の規格である H R P D ) の規格に準拠している。

## 【 0 0 6 2 】

無線通信インタフェース 3 0 3 は、無線 I P ネットワーク 1 0 B を経由する通信に用いられる。すなわち、無線通信インタフェース 3 0 3 は、モバイル W i M A X の規格に準拠している。

## 【 0 0 6 3 】

また、携帯電話端末 3 0 0 A は、無線状態監視部 3 0 5 、受信制御部 3 0 7 、送信パケット振り分け部 3 0 9 、擬似パケット生成部 3 1 1 、アプリケーション 3 1 3 、無音検出部 3 1 5 、ユーザインタフェース 3 1 7 、通信経路制御部 3 1 9 及びタイマ 3 2 1 を備える。

## 【 0 0 6 4 】

無線状態監視部 3 0 5 は、無線通信インタフェース 3 0 1 及び無線通信インタフェース 3 0 3 が受信する無線信号の状態を監視する。

## 【 0 0 6 5 】

また、無線状態監視部 3 0 5 は、スイッチングサーバ 1 0 0 からの指示に基づいて、無線通信インタフェース 3 0 1 または無線通信インタフェース 3 0 3 を介して、無線 I P ネットワーク 1 0 A または無線 I P ネットワーク 1 0 B の状態 ( 例えば、R S S I ) を測定し、測定した結果をスイッチングサーバ 1 0 0 に通知することができる。さらに、無線状態監視部 3 0 5 は、無線通信インタフェース 3 0 1 及び無線通信インタフェース 3 0 3 と対向する無線基地局の識別子をスイッチングサーバ 1 0 0 に通知することもできる。

## 【 0 0 6 6 】

受信制御部 3 0 7 は、スイッチングサーバ 1 0 0 から受信した I P パケットに関する制御を実行する。特に、本実施形態では、受信制御部 3 0 7 は、無線通信インタフェース 3 0 1 または無線通信インタフェース 3 0 3 を介して受信した V o I P パケットの受信時刻を順次取得する。また、受信制御部 3 0 7 は、スイッチングサーバ 1 0 0 から受信した V o I P パケットをアプリケーション 3 1 3 に中継する。

## 【 0 0 6 7 】

送信パケット振り分け部 3 0 9 は、スイッチングサーバ 1 0 0 に送信される I P パケットを無線通信インタフェース 3 0 1 または無線通信インタフェース 3 0 3 の何れかに振り分ける。なお、本実施形態では、受信制御部 3 0 7 と、送信パケット振り分け部 3 0 9 とによって、送受信部が構成される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 8 】

擬似パケット生成部 3 1 1 は、無音検出部 3 1 5 によって V o I P パケットの送信を停止されていると判定されている間、当該停止まで送信パケット振り分け部 3 0 9 が V o I P パケットを送信していた無線 I P ネットワーク（例えば、無線 I P ネットワーク 1 0 A）を経由して、V o I P パケットの擬似パケットを所定の間隔で送信することができる。本実施形態では、送信パケット振り分け部 3 0 9 と、擬似パケット生成部 3 1 1 とによって、擬似パケット送信部が構成される。

## 【 0 0 6 9 】

具体的には、擬似パケット生成部 3 1 1 は、無音検出部 3 1 5 によって V o I P パケットの送信が停止されている間、V o I P パケットと宛先アドレス及び送信タイミングが同様な擬似パケットを生成し、送信パケット振り分け部 3 0 9 に出力する。

10

## 【 0 0 7 0 】

アプリケーション 3 1 3 は、携帯電話端末 3 0 0 A の機能を提供するために必要となる各種のアプリケーションソフトウェア（例えば、I P 電話）によって構成される。アプリケーション 3 1 3 に含まれる I P 電話アプリケーションによって、音声信号と V o I P パケットとの相互変換が実行される。また、I P 電話アプリケーションは、ユーザインタフェース 3 1 7 を介して音声信号が入力されないとき（具体的には、入力される音声信号が所定のレベル以下のとき）に、V o I P パケットの送信を停止する。

## 【 0 0 7 1 】

無音検出部 3 1 5 は、アプリケーション 3 1 3（I P 電話）によって V o I P パケットが生成されない場合、つまり、V o I P パケットが所定の間隔で送信されているか否かを検出する。なお、アプリケーション 3 1 3（I P 電話）は、ユーザインタフェース 3 1 7 を介して音声信号（または V o I P パケット）が入力されていないとき、V o I P パケットを生成しないようにすることができる。

20

## 【 0 0 7 2 】

本実施形態では、無音検出部 3 1 5 は、スイッチングサーバ 1 0 0 と同様に、表 1 に示した無音状態判定閾値に基づいて無音状態を判定する。ここで、図 7 は、無音検出部 3 1 5 による無音状態の判定処理、及び擬似パケット生成部 3 1 1 による擬似パケットの送信処理の具体例を示す。

## 【 0 0 7 3 】

図 7 に示すように、V o I P パケット（より具体的には、R T P パケット）は、2 0 m s ごとに送信される。V o I P パケットのサイズは 6 5 b y t e である。図 7 では、V o I P パケット P 1 1 が時刻 t 0 に送信され、次いで、V o I P パケット P 1 2 及び P 1 3 が 2 0 m s ごとに順次送信されている。ここで、無音検出部 3 1 5 は、時刻 t 1 に無音状態を検出する。

30

## 【 0 0 7 4 】

無音検出部 3 1 5 によって無音状態が検出されると、擬似パケット生成部 3 1 1 は、擬似パケット P 2 1 を時刻 t 2 に送信する。なお、擬似パケット生成部 3 1 1 は、V o I P パケットの送信周期と合わせて時刻 t 2 ' に擬似パケット P 2 1 を送信してもよいが、本実施形態では、所定の閾値（5 m s）の経過後（時刻 t 2）に、擬似パケット P 2 1 を送信する。

40

## 【 0 0 7 5 】

また、擬似パケット生成部 3 1 1 は、H P R D の送信周期（所定の無線フレーム）に合わせて擬似パケットを送信する。本実施形態では、V o I P パケットの送信周期は 2 0 m s であり、H P R D の送信周期は 2 6 . 6 m s である。

## 【 0 0 7 6 】

なお、無音検出部 3 1 5 によって無音状態と判定された後、最初に送信される擬似パケット P 2 1 の送信タイミングは、次の H P R D の送信周期にしたがって送信される 1 2 1 b y t e の無線パケット（不図示）に含まれていればよく、図 7 の例の場合、所定の閾値（5 m s）を 1 5 m s まで延ばすこともできる。

50

## 【 0 0 7 7 】

また、本実施形態では、無線 I P ネットワーク 1 0 A を介して送信される V o I P パケットは、H P R D の送信周期、つまり、所定の無線フレームに割り当てられる。また、無線フレームの構成は、無線 I P ネットワーク 1 0 A と、無線 I P ネットワーク 1 0 B とにおいて異なる。

## 【 0 0 7 8 】

擬似パケット生成部 3 1 1 は、擬似パケット P 2 1 ~ P 2 n を順次送信する。なお、擬似パケット P 2 1 ~ P 2 n は、上述したように、V o I P パケット P 1 1 ~ P 1 3 とほぼ同様の構成を有する。

## 【 0 0 7 9 】

次いで、無音検出部 3 1 5 は、時刻 t 3 に V o I P パケット P 1 4 の送信を検出する。無音検出部 3 1 5 によって V o I P パケット P 1 4 の送信が検出されると、擬似パケット生成部 3 1 1 は、擬似パケットの送信を中止する。また、V o I P パケット P 1 4 に引き続き、V o I P パケット P 1 5 , P 1 6 が送信される。

## 【 0 0 8 0 】

図 3 に示すように、ユーザインタフェース 3 1 7 は、携帯電話端末 3 0 0 A のユーザとのインタフェースを提供する。ユーザインタフェース 3 1 7 には、操作キー部や画像表示部が含まれる。また、ユーザインタフェース 3 1 7 には、パーソナル・コンピュータなどを接続する通信インタフェースも含まれる。

## 【 0 0 8 1 】

通信経路制御部 3 1 9 は、無線状態監視部 3 0 5 によって監視された無線信号の状態や、受信制御部 3 0 7 によって取得された V o I P パケットの受信時刻に基づいて、例えば、通信経路を無線 I P ネットワーク 1 0 A 経由から、無線 I P ネットワーク 1 0 B 経由に切り替える。

## 【 0 0 8 2 】

タイマ 3 2 1 は、通信経路制御部 3 1 9 による通信経路の切り替えの判定などに用いられる時間情報を出力する。

## 【 0 0 8 3 】

( 通信システムの動作 )

次に、上述した通信システム 1 の動作について説明する。具体的には、( 1 ) 通信経路の切り替え動作、( 2 ) 擬似パケットの送信動作、( 3 ) 複数の携帯電話端末との通信経路の順次切り替え動作、について説明する。

## 【 0 0 8 4 】

( 1 ) 通信経路の切り替え動作

図 4 は、スイッチングサーバ 1 0 0 による通信経路の切り替え動作を示すフロー図である。図 4 に示すように、ステップ S 1 1 において、スイッチングサーバ 1 0 0 ( S S ) は、M N ( 例えば、携帯電話端末 3 0 0 A ) と C N ( I P 電話端末 4 2 ) との通信 ( 音声通話 ) の開始に伴って、M N 及び C N から、V o I P パケットをそれぞれ受信する。なお、ステップ S 1 1 では、通信経路 R 1、つまり、無線 I P ネットワーク 1 0 A ( 図 1 参照 ) を用いて通信が開始されたものとする。

## 【 0 0 8 5 】

ステップ S 1 3 において、スイッチングサーバ 1 0 0 は、通信の開始に伴い、シーケンス番号 ( s e q ) が 0 である V o I P パケットを受信すると、当該 V o I P パケットの受信時刻 ( 例えば、時刻 t 0 ) からの経過時間 ( t ) の計測を開始する。

## 【 0 0 8 6 】

ステップ S 1 5 において、スイッチングサーバ 1 0 0 は、順次受信した V o I P パケットのシーケンス番号 ( s e q ) 及び当該 V o I P パケットの受信時刻を監視する。

## 【 0 0 8 7 】

ステップ S 1 7 において、スイッチングサーバ 1 0 0 は、無音状態を検出したか否かを判定する。具体的には、スイッチングサーバ 1 0 0 は、表 1 及び表 2 に示した条件にした

10

20

30

40

50

がって、MNとCNとの通信（音声通話）が、無音状態か否かを判定する。

【0088】

無音状態を検出した場合（ステップS17のYES）、スイッチングサーバ100は、ステップS13からの動作を繰り返す。

【0089】

無音状態を検出していない場合（ステップS17のNO）、ステップS19において、スイッチングサーバ100は、通信経路の切り替え条件を満足するか否かを判定する。具体的には、スイッチングサーバ100は、表3及び表4に示した条件にしたがって、通信経路の切り替え条件を満足するか否かを判定する。

【0090】

通信経路の切り替え条件を満足する場合（ステップS19のYES）、ステップS21において、スイッチングサーバ100は、MNとの通信経路を切り替える。具体的には、スイッチングサーバ100は、通信経路R1から通信経路R2に切り替える。

【0091】

通信経路の切り替え条件を満足しない場合（ステップS19のNO）、スイッチングサーバ100は、ステップS15からの動作を繰り返す。

【0092】

ステップS23において、スイッチングサーバ100は、通信経路を通信経路R1から通信経路R2に切り替える切り替え要求をMNに送信する。

【0093】

ステップS21及びS23の動作が完了すると、MNとCNとの間において送受信されるVoIPパケットは、通信経路R1ではなく、通信経路R2経由に変更される。

【0094】

（2）擬似パケットの送信動作

図5は、携帯電話端末300Aによる擬似パケットの送信動作を示すフロー図である。図5に示すように、ステップS101において、携帯電話端末300A（MN）は、SSを介してCNに送信されるVoIPパケットを監視する。具体的には、携帯電話端末300Aは、CNに送信されるVoIPパケットの送信時刻を監視する。なお、ここでは、通信経路R1を用いてVoIPパケットが送信されるものとする。

【0095】

ステップS103において、携帯電話端末300Aは、最近に送信されたVoIPパケットの送信時刻から所定時間（例えば、表1に示す無音状態判定閾値）経過したか否かを判定する。

【0096】

最近に送信されたVoIPパケットの送信時刻から所定時間経過した場合（ステップS103のYES）、携帯電話端末300Aは、ステップS105A～S105Bのループ処理を20msごとに実行する。

【0097】

ステップS107において、携帯電話端末300Aは、CNにVoIPパケットを送信したか否かを判定する。

【0098】

CNにVoIPパケットを送信していない場合（ステップS107のNO）、ステップS109において、携帯電話端末300Aは、擬似パケットを送信する。例えば、図7に示すように、携帯電話端末300Aは、通信経路R1、つまり、VoIPパケットが送信されていた通信経路と同一の通信経路を用いて、擬似パケットP21をSSに送信する。

【0099】

SSにVoIPパケットを送信した場合（ステップS107のYES）、ステップS111において、携帯電話端末300Aは、擬似パケットの送信を中止する。

【0100】

（3）複数の携帯電話端末との通信経路の順次切り替え動作

10

20

30

40

50

図6は、複数の携帯電話端末との通信経路を順次切り替える動作を示すフロー図である。ここでは、複数のMN、具体的には、携帯電話端末300A、300B及び300Nが同一の無線基地局、具体的には、無線基地局11と無線通信を実行しているものとする。

【0101】

図6に示すように、ステップS201において、スイッチングサーバ100(SS)は、各MNから送信されたVoIPパケットの受信間隔を監視する。具体的には、スイッチングサーバ100は、各MNから送信されるVoIPパケットの受信時刻に基づいて、VoIPパケットの受信間隔を監視する。また、スイッチングサーバ100は、各MNが無線通信を実行している無線基地局11の識別子を取得する。なお、当該識別子は、例えば、各MNから送信されるIPパケットに含めることができる。

10

【0102】

ステップS203において、スイッチングサーバ100は、何れかのMN(例えば、携帯電話端末300A)から送信されたVoIPパケットの受信間隔が、通信経路の切り替え条件(表3及び表4参照)を満足するか否かを判定する。

【0103】

当該条件を満足する場合(ステップS203のYES)、ステップS205において、スイッチングサーバ100は、当該条件を満足するVoIPパケットを送信したMN(携帯電話端末300A)と同一基地局(無線基地局11)を介して接続されている他のMNから送信されたVoIPパケットの受信間隔が、ステップS203において当該条件を満足すると判定されたMN(携帯電話端末300A)と同様に、通信経路の切り替え条件を満足するか否かを判定する。

20

【0104】

一方、当該条件を満足しない場合(ステップS203のNO)、スイッチングサーバ100は、ステップS201からの動作を繰り返す。

【0105】

他のMNも同様に当該条件を満足する場合(ステップS205のYES)、ステップS207において、スイッチングサーバ100は、当該条件を満足する複数のMNに、通信経路の切り替え先(無線IPネットワーク10B)の状態(例えば、RSSIやCIR)の測定(測定結果の通知を含む)を指示する。

【0106】

つまり、本実施形態では、同一の無線基地局を介して接続される複数のMNについて、VoIPパケットの受信間隔が同様である場合、無線区間の状態の変化に伴って上り方向の通信品質が劣化したのではなく、トラフィックの混雑によるものと推定される。

30

【0107】

他のMNは当該条件を満足しない場合(ステップS205のNO)、ステップS209において、スイッチングサーバ100は、ステップS203において当該条件を満足すると判定されたMNとの通信経路を切り替える。なお、具体的な切り替え方法は、上述したステップS21及びS23と同様である。

【0108】

ステップS211において、スイッチングサーバ100は、各MNからの通知された切り替え先(無線IPネットワーク10B)の状態の測定結果に基づいて、切り替え先の状態が最も良好なMN(例えば、携帯電話端末300A)との通信経路を切り替える。具体的には、スイッチングサーバ100は、切り替え先の状態が最も良好なMN(携帯電話端末300A)との通信経路R1(無線IPネットワーク10A経由)を、通信経路R2(無線IPネットワーク10B経由)に切り替える。

40

【0109】

ステップS213において、スイッチングサーバ100は、通信経路を切り替えていない他のMN(携帯電話端末300B、300N)から送信されたVoIPパケットの受信間隔が改善したか否かを判定する。具体的には、スイッチングサーバ100は、当該MNから送信されたVoIPパケットの受信間隔が、通信経路の切り替え条件を満足しないよ

50

うになったかを判定する。

【0110】

ここで、仮に、すべてのMNとの通信経路を一斉に切り替えた場合、切り替え先でのトラフィックが急激に増大し、切り替え先でも同様の状態が発生する可能性がある。そこで、一部のMNを対象として通信経路を切り替えれば、それぞれの無線IPネットワークにトラフィックが分散され、通信経路を切り替えていない他のMNについても通信品質を改善させられる可能性があるためである。

【0111】

当該MNから送信されたVoIPパケットの受信間隔が改善した場合（ステップS213のYES）、スイッチングサーバ100は、ステップS201からの動作を繰り返す。つまり、スイッチングサーバ100は、当該MNとの通信経路を切り替えない。

10

【0112】

一方、当該MNから送信されたVoIPパケットの受信間隔が改善しない場合（ステップS213のNO）、スイッチングサーバ100は、ステップS211からの動作を繰り返す。つまり、スイッチングサーバ100は、当該MN（携帯電話端末300B, 300N）のうち、切り替え先の状態が最も良好なMN（例えば、携帯電話端末300B）との通信経路R1（無線IPネットワーク10A経由）を、通信経路R2（無線IPネットワーク10B経由）に切り替える。

【0113】

（作用・効果）

スイッチングサーバ100によれば、MNからCNに向けて送信された複数のVoIPパケットの受信時刻に基づいて、通信経路が、通信経路R1から通信経路R2に切り替えられる。このため、無線IPネットワーク10A（または無線IPネットワーク10B）の上り方向における通信品質（ジッタ）の劣化した場合でも、通信経路を切り替えることができる。

20

【0114】

また、スイッチングサーバ100によれば、音声信号がIPパケットに変換されたVoIPパケットの受信時刻に基づいて通信経路を切り替えるか否かが即座に判定されるため、平均的な送信間隔が長いRTPパケットなどを用いる場合と比較して、通信品質の劣化に迅速に対応することができる。すなわち、スイッチングサーバ100によれば、フェージングなど、急激な通信品質の劣化が生じ得る無線IPネットワーク10A, 10Bにも対応することができる。

30

【0115】

スイッチングサーバ100によれば、スイッチングサーバ100が受信したVoIPパケットのシーケンス番号（seq）及びVoIPパケットの時間長（20ms）を用いて求められる標準伝送時間と、所定の基準時刻（例えば、図10に示した時刻t0）から経過時間との差に基づいて、通信経路を切り替えるか否かが判定される。すなわち、無音状態が検出された場合などには、適宜所定の基準時刻が設定し直され（図4のステップS13参照）、通信経路の切り替えの判定に用いる範囲が変更されるため、通信経路を切り替えるか否かの判定精度を高めることができる。

40

【0116】

なお、スイッチングサーバ100は、MNからCNに向けて送信された複数のVoIPパケットについて、バッファリングせずにジッタを測定するのみであるため、VoIPパケットの伝送遅延は増大しない。

【0117】

また、スイッチングサーバ100によれば、同一の無線基地局との無線通信を実行する複数のMN（携帯電話端末300A, 300B及び300N）の通信経路を切り替える場合、まず、一部のMN（例えば、携帯電話端末300A）との通信経路のみが切り替えられる（図6のステップS211参照）。さらに、当該一部のMNとの通信経路が切り替えると、当該一部のMNを除く残りのMN（携帯電話端末300B, 300N）との通信経

50

路を切り替えるか否かが判定される。

【0118】

このため、特定の無線基地局（例えば、無線基地局11）において、トラフィックの増大によって上り方向の通信品質が劣化した場合でも、切り替え先の無線IPネットワークに含まれる無線基地局（例えば、無線基地局13）が処理すべきトラフィックが急激に増大することを回避できる。

【0119】

また、通信システム1（例えば、スイッチングサーバ100または携帯電話端末300A）によれば、無音状態を検出することができるため、無音状態を含めてVoIPパケットの受信間隔を判定することを回避できる。また、携帯電話端末300Aによれば、無音状態のときには擬似パケットを送信することができる。このため、VoIPパケットの受信間隔、つまり、通信品質（ジッタ）をより正確に判定することができる。

10

【0120】

さらに、本実施形態では、図7に示したように、所定の閾値（5ms）の経過後（時刻t2）に、擬似パケットP21が送信される。当該閾値が、スイッチングサーバ100での通信経路切り替え判定閾値（表3参照）と比較して十分に小さければ、スイッチングサーバ100は、通信経路切り替え判定閾値に到達する前に擬似パケットP21を受信する。このため、スイッチングサーバ100は、無音状態であることを判定できる。また、スイッチングサーバ100は、擬似パケットを受信すると、上述したように所定の基準時刻（時刻t0）を設定し直すため、通信経路を切り替えるか否かの判定精度を高めることができる。

20

【0121】

一方、当該所定の閾値を長くし過ぎた場合、スイッチングサーバ100は、擬似パケットを適当なタイミングで受信できず、通信経路切り替え判定閾値に基づいて通信経路を切り替える。しかしながら、スイッチングサーバ100は、当該擬似パケットを受信次第、通信経路を切り替え前の状態に戻すこともできる。

【0122】

（その他の実施形態）

上述したように、本発明の一実施形態を通じて本発明の内容を開示したが、この開示の一部をなす論述及び図面は、本発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施の形態が明らかとなる。

30

【0123】

例えば、上述した実施形態では、スイッチングサーバ100において通信経路を切り替えるか否かを判定する形態としたが、携帯電話端末300Aが、スイッチングサーバ100から受信したVoIPパケットの受信間隔に基づいて、通信経路の切り替えを判定してもよい。この場合、携帯電話端末300Aは、無線通信の状態（例えば、RSSIやCIR）を含めて通信経路を切り替えるか否かを判定してもよい。

【0124】

また、スイッチングサーバ100は、アプリケーションを特定するアプリケーション情報を取得して、取得したアプリケーション情報に応じて無音状態判定閾値（表1）や判定条件（表2）を変更してもよい。なお、アプリケーションとしては、IP電話アプリケーションやIPTVアプリケーションなどが挙げられる。

40

【0125】

また、上述した実施形態では、携帯電話端末300A（300B, 300N）を例として説明したが、携帯電話端末300Aに代えて、無線通信カードと、IP電話アプリケーションソフトウェア（いわゆるソフトフォン）を実装したパーソナル・コンピュータなどを用いてもよい。

【0126】

このように、本発明は、ここでは記載していない様々な実施の形態などを含むことは勿論である。したがって、本発明の技術的範囲は、上述の説明から妥当な特許請求の範囲に

50

係る発明特定事項によってのみ定められるものである。

【図面の簡単な説明】

【0127】

【図1】本発明の実施形態に係る通信システムの全体概略構成図である。

【図2】本発明の実施形態に係る通信経路制御装置の機能ブロック構成図である。

【図3】本発明の実施形態に係る無線通信装置の機能ブロック構成図である。

【図4】本発明の実施形態に係る通信システムによる通信経路の切り替え動作を示すフロー図である。

【図5】本発明の実施形態に係る通信システムによる擬似パケットの送信動作を示すフロー図である。

【図6】本発明の実施形態に係る通信システムにおいて、複数の携帯電話端末との通信経路を順次切り替える動作を示すフロー図である。

【図7】本発明の実施形態に係る通信システムによる擬似パケットの送信動作を説明する説明図である。

【符号の説明】

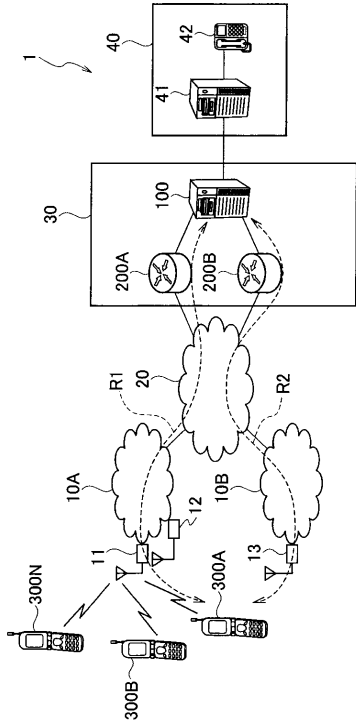
【0128】

1 ... 通信システム、10A, 10B ... 無線IPネットワーク、20 ... インターネット、11 ~ 13 ... 無線基地局、30 ... 中継センタ、40 ... ユーザ構内、41 ... IP電話交換機、42 ... IP電話端末、100 ... スイッチングサーバ、101, 103 ... MN側通信インタフェース、105 ... 擬似パケット生成部、107 ... 無音検出部、109 ... 送信パケット振り分け部、111 ... 通信経路制御部、113 ... MN側受信制御部、115 ... CN側受信制御部、117 ... CN側送信部、119 ... CN側通信経路制御部、121 ... タイマ、123 ... CN側通信インタフェース、200A, 200B ... VPNルータ、300A, 300B, 300N ... 携帯電話端末、301, 303 ... 無線通信インタフェース、305 ... 無線状態監視部、307 ... 受信制御部、309 ... 送信パケット振り分け部、311 ... 擬似パケット生成部、313 ... アプリケーション、315 ... 無音検出部、317 ... ユーザインタフェース、319 ... 通信経路制御部、321 ... タイマ、P11 ~ P16 ... VoIPパケット、P21 ~ P2n ... 擬似パケット、R1, R2 ... 通信経路

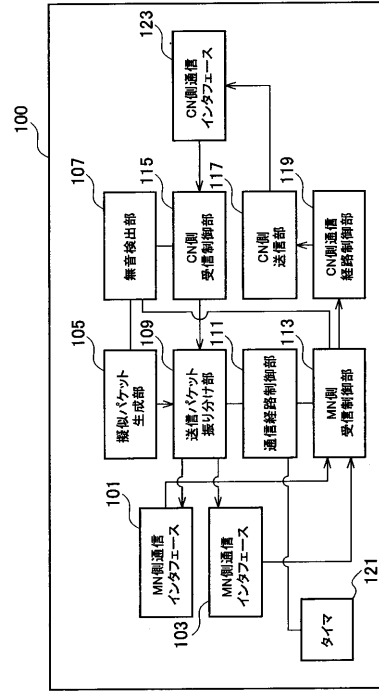
10

20

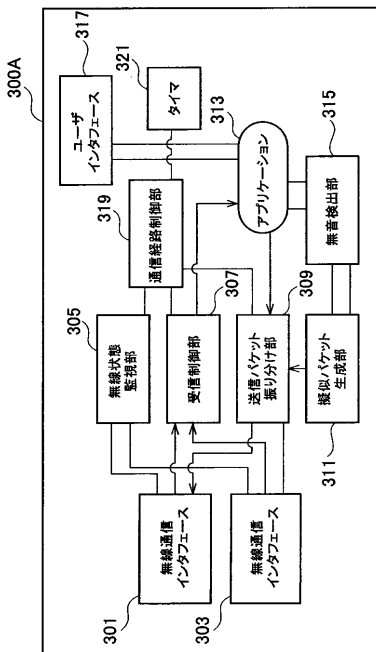
【図1】



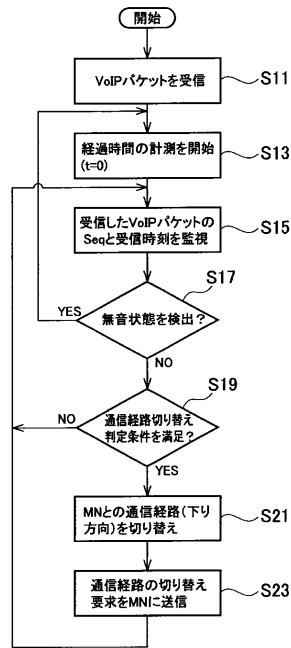
【図2】



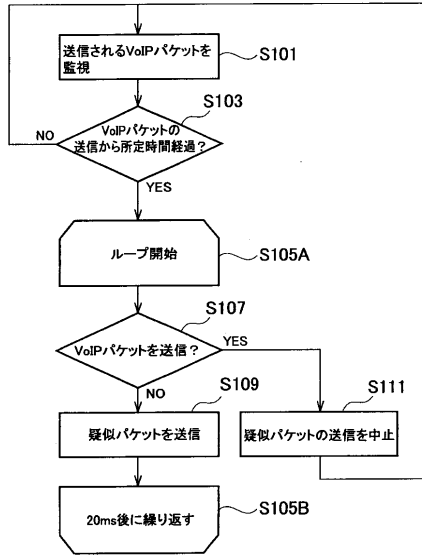
【図3】



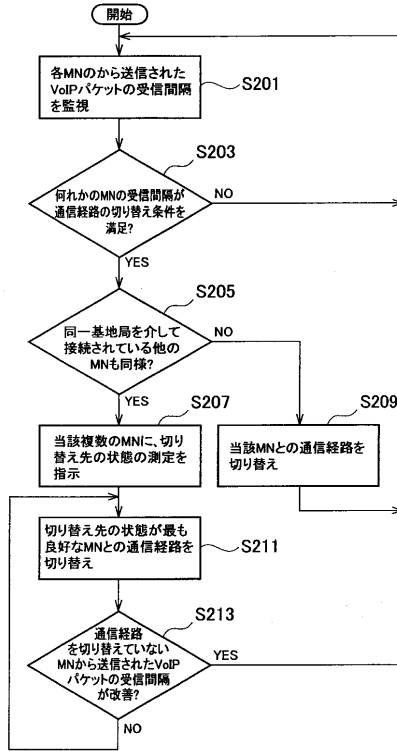
【図4】



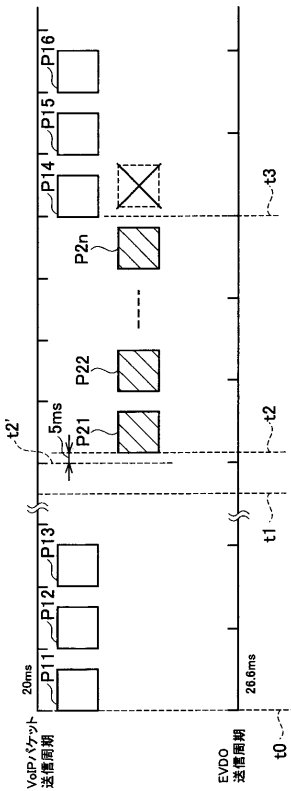
【図5】



【図6】



【図7】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-357213(JP,A)  
特開2004-112334(JP,A)  
特開平07-303117(JP,A)  
特開平04-040139(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26、  
H04L 12/00 - 12/26、12/50 - 12/66、  
H04W 4/00 - 99/00