

(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2006-60762

(P2006-60762A)

(43) 公開日 平成18年3月2日(2006.3.2)

(51) Int.CI.	F 1	テーマコード (参考)
HO4B 7/26 (2006.01)	HO4B 7/26	K 5K027
HO4B 17/00 (2006.01)	HO4B 17/00	D 5K042
HO4M 1/00 (2006.01)	HO4B 17/00	L 5K067
HO4M 11/00 (2006.01)	HO4M 1/00	R 5K101
HO4Q 7/34 (2006.01)	HO4M 11/00	302

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2004-341379 (P2004-341379)	(71) 出願人	000153465 株式会社日立コミュニケーションテクノロジー
(22) 出願日	平成16年11月26日 (2004.11.26)	(72) 代理人	東京都品川区南大井六丁目26番3号
(31) 優先権主張番号	特願2004-212451 (P2004-212451)	(74) 代理人	100075096 弁理士 作田 康夫
(32) 優先日	平成16年7月21日 (2004.7.21)	(74) 代理人	100100310 弁理士 井上 学
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	内田 努 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株式会社日立コミュニケーションテクノロジーキャリアネットワーク事業部内

最終頁に続く

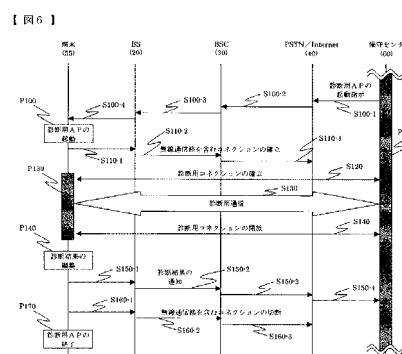
(54) 【発明の名称】無線通信システム、および、その診断方法、ならびに、無線通信システムの診断に用いる無線端末

(57) 【要約】

【課題】 特別な装置の導入によらず、無線通信システムで一般に使用される端末を用いて、遠隔から無線通信装置の診断を実施できる無線通信システムおよびその診断方法を簡単で経済的な構成と手順で実現する。

【解決手段】 無線通信システム(1)において、一般的な無線通信システムで用いられる通信網を介してAPの実行が出来る汎用端末(50)に診断用AP(543-p)を搭載した端末(55)を無線通信装置(20)の電波到達範囲(10)に設置し、無線通信システム(1)の保守センタ(60)が端末(55)を起動することにより、端末(55)が診断用AP(543-p)を実行して保守センタ(60)と診断用の制御信号や試験信号を通信することで無線通信システム(1)の実際の通信状態を測定して診断を実行する構成とした。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の無線通信装置のそれぞれの電波到達範囲にある第1の無線端末が、前記無線通信装置と接続された通信網を介して前記第1の無線端末に備えた第1のプログラムを実行して他の端末と通信を行う無線通信システムにおいて、

前記無線通信システムの保守装置と、

前記それぞれの無線通信装置の電波到達範囲に少なくとも1つ設置され、前記第1の無線端末に前記無線通信システムを診断する第2のプログラムを備えた第2の無線端末とを備え、

前記保守装置が前記第2の無線端末を起動すると、

該第2の無線端末が前記第2のプログラムを動作させ、該保守装置との間で通信を実行して

前記無線通信システムの診断を実施することを特徴とする無線通信システム。

【請求項 2】

上記第2の無線端末の上記第2のプログラムが動作すると、

上記保守装置と前記第2の無線端末との間で制御信号と試験信号が送受信され、

前記第2の無線端末が前記信号の送受信中に上記無線通信システムの通信状態を測定し、該測定の結果を保守装置に通知する

ことを特徴とする請求項1に記載の無線通信システム。

【請求項 3】

上記測定は、上記第2の無線端末と保守装置との間の試験信号転送遅延量、もしくは、試験信号転送速度、もしくは、その両方であることを特徴とする請求項2に記載の無線通信システム。

【請求項 4】

上記第2の無線端末は、上記第1の端末に上記第2のプログラムを備えた端末であり、上記保守装置からの起動で前記第2のプログラムを実行し、該保守装置との通信により上記無線通信システムの診断を実施する無線端末であることを特徴とする請求項1乃至3いずれかに記載の無線通信システム。

【請求項 5】

上記第2のプログラムは、上記第1の端末に備えたオペレーティングシステムにより動作するアプリケーションプログラムで、無線通信システムを介して上記保守装置と該無線通信システムの診断を実行するアプリケーションプログラムであることを特徴とする請求項1乃至4いずれかに記載の無線通信システム。

【請求項 6】

上記保守装置は、上記無線通信システムとのインターフェース、制御部、上記第2の無線端末と試験信号を送受信するサーバとを備え、

前記制御部が前記インターフェースを介して該第2の端末を起動すると、該第2の端末と前記サーバとの間で試験信号の送受信を行い、該信号送受信の間に前記第2の無線端末が測定した診断結果を受信し、前記制御部に表示する保守装置であることを特徴とする請求項1乃至5いずれかに記載の無線通信システム。

【請求項 7】

上記第2の無線端末は、それぞれの無線通信装置が形成するセルラもしくはセクタ内に設置されることを特徴とする請求項1乃至6いずれかに記載の無線通信システム。

【請求項 8】

複数の無線通信装置のそれぞれの電波到達範囲にある無線端末が、前記無線通信装置と接続された通信網を介して前記無線端末に備えたプログラムを実行して他の端末と通信を行う無線通信システムの診断方法において、

それぞれの無線通信装置の電波到達範囲に少なくとも1つ設置された前記無線端末に前記無線通信システムの診断プログラムを備えた無線端末が前記無線通信システムの保守装置で指定されると、

10

20

30

40

50

前記指定された無線端末は、前記診断プログラムを動作させ、前記保守装置との間の接続を行い、該保守装置との間で制御信号と試験信号の送受信を実行し、

該信号の送受信中の前記無線通信システムの通信状態を測定し、該測定結果を前記保守装置に送信して該無線通信システムの診断をならしめることを特徴とする無線通信システムの診断方法。

【請求項 9】

上記指定された無線端末は、上記診断プログラムを動作させ、

上記無線システムの保守装置との接続を確認後、該保守装置との間で制御信号と試験信号の送受信を実行し、

該信号の送受信中の前記無線通信システムの通信状態を測定し、

10

測定終了後に前記無線通信システムの診断結果を編集して前記保守装置に送信し、前記接続を開放することを特徴とする請求項 8 に記載の無線通信システムの診断方法。

【請求項 10】

上記診断プログラムは、上記無線端末に備えたオペレーティングシステムにより動作するアプリケーションプログラムで、無線通信システムを介した上記保守装置からの起動により、該無線通信システムの診断を実行することを特徴とする請求項 8 もしくは 9 いずれかに記載の無線通信システムの診断方法。

【請求項 11】

上記無線通信システムの通信状態の測定は、上記無線端末と保守装置との間の試験信号転送遅延量、もしくは、試験信号転送速度、もしくは、その両方であることを特徴とする請求項 8 乃至 10 いずれかに記載の無線通信システムの診断方法。

20

【請求項 12】

複数の無線通信装置のそれぞれの電波到達範囲にある無線端末が、前記無線通信装置と接続された通信網を介して前記無線端末に備えたアプリケーションプログラムを実行して他の端末と通信を行う無線通信システムの診断に用いる無線端末であって、

前記無線端末は、該端末の基本動作を行うオペレーティングシステムと、複数のアプリケーションプログラムと、該オペレーティングシステムと複数のアプリケーションプログラムとの整合をとるアプリケーションプラットフォームとを備え、該端末の使用者に選択されたアプリケーションプログラムを実行する端末で、前記アプリケーションプログラムとして前記無線通信システムの診断プログラムを予め備え、

30

前記無線通信システムの保守装置からの起動で、前記オペレーティングシステムおよびアプリケーションプラットフォームにより前記診断プログラムを動作させ、該保守装置との通信により上記無線通信システムの診断を実施することを特徴とする無線通信システムの診断に用いる無線端末。

【請求項 13】

上記指定された無線端末は、上記診断プログラムを動作させ、

上記無線システムの保守装置との接続を確認後、該保守装置との間で制御信号と試験信号の送受信を実行し、

該信号の送受信中の前記無線通信システムの通信状態を測定し、

40

測定終了後に前記無線通信システムの診断結果を編集して前記保守装置に送信し、前記接続を開放し、

前記診断プログラムを終了することを特徴とする請求項 12 に記載の無線通信システムの診断に用いる無線端末。

【請求項 14】

上記無線通信システムの通信状態の測定は、上記無線端末と保守装置との間の試験信号転送遅延量、もしくは、試験信号転送速度、もしくは、その両方であることを特徴とする請求項 12 もしくは 13 いずれかに記載の無線通信システムの診断に用いる無線端末。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、無線通信システムの構成と診断方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の有線通信網に加え、無線端末と無線通信装置を用いた無線通信網（以下、無線通信システムと称する）の導入が進んでいる。無線通信システムでは、音声等の信号を時分割多重して通信するT D M A（Time Division Multiple Access）通信の他、音声等の信号を拡散符号で符号多重化して通信を行うC D M A（Code Division Multiple Access）通信が普及し、何時でも・何処でも・誰とでも通信が可能となってきた。このような無線通信システムを更に普及させるためには、システムの提供者が増加する利用者（加入者、あるいは、ユーザとも称する）の無線端末（以下、本明細書では端末と称する）を接続する無線通信装置の数を増やしていく必要が有るのみならず、既に設置してある無線通信装置他の通信装置のソフトウェアやハードウェアを適宜更新して通信システムが提供する通信サービスの内容を進化／増加させていく必要が有る。

10

【0003】

上述したような設備の追加と更新が行われる無線通信システムにおいては、システムの信頼性・安全性・サービス提供能力（以下、サービス性）を確保するために、設備の追加や更新の都度新たな構成となった無線通信システムの正常性を確認するための診断技術（保守技術）が欠かせない。もちろん、設備の追加や更新時以外の通常運用時でも信頼性・安全性・サービス性を確保するために、予防保全も含む定期的な診断・保守が必要となる。このため、従来から様々な無線通信システムの構成や診断方法が提案されている（例えば、特許文献1～3参照）。

20

【0004】

【特許文献1】特開2003-124866号公報

【特許文献2】特開2002-271280号公報

【特許文献3】特開平10-108244号公報

【非特許文献1】I E T F勧告：R F C 792

【非特許文献2】I E T F勧告：R F C 959

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0005】

無線通信システムでは無線通信装置である基地局の電波が届く範囲のセルラと呼ばれるエリア内で無線端末との通信を行うもので、半径数km位のセルラが一般的に用いられる。すなわち、従来の有線通信網（交換網）と比べ収容するユーザ数やカバーエリアが著しく小さいので、広範囲で通信サービスを提供するためには、これら基地局を多数広範囲に配置する必要がある。このため、保守員を基地局周辺のセルラ内に派遣して端末や試験機を持込み通信網の診断を行うような方法では、著しい人的資源を使うので通信システム維持のコストアップとなり、最終的にはユーザの利用料金にも影響してくるので、保守センタ等からの遠隔・自動診断が望まれている。

40

【0006】

上記特許文献1の診断方法は、診断プログラムを端末にダウンロードして自動化を図っているが、端末自身の診断であり、無線通信装置の診断では保守員のセルラへの派遣が必要な場合が多数残る。一方、特許文献2の診断方法では、基地局に試験用の専用端末を備えて遠隔地からの通信システム（特に基地局）の自動診断を可能としているが、専用端末という特別な装置であるが故に汎用性に欠ける。例えば、高周波ケーブルが必要であるし、また特定の基地局からの電波しか受信しないようにする仕組みや、特定の基地局にしか送信しない仕組みが必要である。診断用端末を増設する際にはこれらが端末それぞれに必要となってくる。また、特殊な専用端末を基地局に備えるため、基地局が大量に導入されるとは言え通信システムの多少のコストアップは避けられない。また、特許文献3の診断方法では、基地局に試験用の専用端末を備えて遠隔地からの通信システムの診断を可能と

50

しているが、基地局に派遣された保守員による端末の操作が必要となる。

【0007】

無線通信システムにおいて特別な装置の導入および保守員のセルラへの派遣を極力抑え上で、遠隔から無線通信装置の診断を実施できる、優れた診断能力を有する無線システムの構成およびその診断方法の提供が求められる。

【0008】

本発明は、以上の点に鑑み考案されたものであり、遠隔から無線通信装置の診断を実施できる無線通信システムおよびその診断方法を実現することを目的とする。また、本発明は、特別な装置の導入によらず、無線通信システムで一般に使用される端末を用いた高診断能力を有する無線システムおよびその診断方法を実現することも目的とする。さらに、本発明は、これらシステムおよび方法を簡単で経済的な構成と手順で実現することを目的とする。無線通信システムとは音声通話を提供するシステムであってもパケット通信を提供するシステムのどちらでも構わない。またその両方を提供するシステムであっても構わない。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するため、本発明は、無線通信システムで一般に使用される汎用の端末において、該端末上に任意に搭載されたアプリケーションプログラムが該端末に搭載されたオペレーティングシステムやアプリケーションプラットフォームを利用することにより通信網を介した通信機能を実行できることに着目したものである。例を挙げれば、(株)エヌ・ティ・ティ・ドコモの登録商標である「iアプリ」や(株)KDDIの登録商標である「EZアプリ」というような通信サービスに適用できる端末に、無線通信網(特に無線通信装置)の診断を実行するアプリケーションプログラムを搭載した。そして、該端末に搭載されたオペレーティングシステムやアプリケーションプラットフォームを利用して診断実行用のアプリケーションプログラムを実行させ、無線通信網(特に無線通信装置)の診断を実行する通信システムを構築した。すなわち、本発明は、無線通信網(特に無線通信装置)の診断を実行するアプリケーションプログラムを汎用の端末に持たせた無線通信システムによって無線通信システムの診断を実施するようにしたものである。

【0010】

具体的には、一般的の無線通信システムで用いられ通信網を介してAPの実行が出来る汎用端末に診断用APを搭載した端末を無線通信装置の電波到達範囲に設置し、無線通信システムの保守センタが該端末を起動することにより、該端末が診断用APを実行して保守センタと診断用の制御信号や試験信号を通信することで無線通信システムの診断を実行する構成の無線通信システムとした。

【0011】

より詳細には、一般的の無線通信システムで用いられAPの実行が出来る汎用端末に無線通信システムの診断を実行するAPを搭載した端末を無線通信装置の電波到達範囲に設置し、無線通信システムの保守センタの診断プログラムが該端末を起動すると、該端末が診断用APを実行して保守センタと診断用の制御信号や試験信号を通信する過程で信号の遅延や速度等の無線通信システムの通信状態を測定し、端末での実際の測定結果を保守センタに通知することで無線通信システムの診断を実行する構成の無線通信システムとした。尚、端末と保守センタとのコネクションは、汎用端末が他の端末とのAP実行時と同様に、診断用APの起動に伴い確立され、診断用APの終了で開放される構成とした。

【0012】

また、無線通信装置の電波到達範囲に設置される診断用の端末は、一般的の無線通信システムで用いられAPの実行が出来る汎用端末に、保守センタと診断用の制御信号や試験信号を送受信して無線通信システムの通信状態を測定し、端末での実際の測定結果を保守センタに通知するAPを備えた構成の無線端末とした。

【発明の効果】

【0013】

10

20

30

40

50

一般的無線通信システムで用いられている設備に変更を加えることなく、汎用の端末にAPを追加した端末と保守センタとの間で通常の通信と同様な手順により診断用制御信号や試験信号の送受信を行うだけで無線通信システムの診断が実施出来る。すなわち、無線通信システムへの特別な装置の導入によらず、無線通信システムで一般に使用される端末や装置を用いた経済的な構成と手順で無線通信システムの診断が実行出来る。

【0014】

しかも、一般に使用される端末を用いて遠隔から無線通信装置の診断を特別な装置の導入によらず実施するので、無線通信システムおよびその診断方法を簡単で経済的な構成と手順で実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0015】

以下、本発明の無線通信システムの構成、および、その診断方法、ならびに無線通信システムの診断に用いる端末装置の構成等の実施形態を図面を用いて、主にパケット通信を提供する無線通信システムを例にとり、詳細に説明する。

【0016】

図1は、無線通信システムの構成例を示すシステム構成図である。無線通信システム1は、端末50と通信を行う無線通信装置である基地局((Base Station)以下、BSと称する)20と、BS20と他の通信網であるPSTN/インターネット(以下、これらを纏めてPSTNと称する)40との接続やBS20の管理・制御を行う基地局制御局((Base Station Controller)、以下BSCと称する)30と、BSC30やPSTN40と接続され無線通信システム1の保守・管理を行う保守センタ60とで構成した。

20

【0017】

複数のBS20-1~nのそれぞれは、セルラ10-1~nと称される無線電波到達範囲内に存在する複数の端末50-1-1~50-n-1と無線で接続される。尚、各セルラは、更にセクタ10-1-1~3と称される小さいエリアに分割されて運用される場合もある。各端末50は、BS20、BSC30とPSTN40とを経由してPSTN40に接続されたデータ端末PC51や電話端末tel.52やインターネットサービス提供者(ISP)のサーバ53等の各種端末と接続してデータや音声の送受信(通信)を行う。尚、上記セルラ10で用いられる無線技術は、TDMA・CDMA・FDMA等いずれの無線技術であっても構わない。

30

【0018】

各セルラ10に配置された端末55(55-1と55-n)は、本発明による無線通信システムの診断方法を実現する機能を備えた診断用の端末で、一般に用いられる端末50に無線通信システム1の診断機能を追加した診断用端末である。この端末55は、後述するように、BS20、BSC30とPSTN40とを経由して保守センタ60と接続され、端末55と保守センタ60との通信(制御信号や試験信号の送受信)を行う過程で無線通信システム1の診断を行うものである。これらの診断用端末55には、図示したように一般的端末50と同様な電話番号やメールアドレスが付与され運用に供される。

40

【0019】

図2は、診断用端末55の構成例を示すブロック図である。図2(a)は、端末55のハードウェア構成を示したブロック図で、一般的端末50と同じ構成である。具体的には、無線信号を送受信するアンテナ500、無線信号を電気信号に変換するRF部510、電気信号に所定の通信処理(信号終端、プロトコル変換、障害監視他)を行う通信処理部520、端末の所有者が送受信する信号の入出力をを行う周辺装置部530、端末55全体の制御を行う制御部540とで構成される。周辺表示部530には、音声を入力するマイク531、音声を出力するスピーカ532、文字や画像を表示するディスプレイ533、データ入力や制御信号入力(接続先の指定等)を行うキー534とが備えられる。また、制御部540は、端末55全体の動作を制御するプロセッサであるCPU550、動作プログラムや動作に必要な各種データを蓄積するメモリであるMM560、外部機器との信

50

号を送受信する I / O 5 7 0 とが備えられる。制御線 5 8 0 は、上述した各ブロック同士を接続するものである。尚、図示していないが、この端末 5 5 は、通常セルラ 1 0 内の所定の位置に設置され、特定のセルラ(もしくはセクタ)に接続する様にしておく。また、常時給電により動作可能な状態で運用される(もちろん移動可能でもある)。

【 0 0 2 0 】

端末 5 5 は、一般的な端末 5 0 を用いた端末で、MM 5 6 0 に無線通信システム 1 の診断用のプログラムを備え、CPU 5 5 0 がこのプログラムを実行するだけで後述するような無線通信システム 1 の診断を可能とする端末である。

【 0 0 2 1 】

図 2 (b) は、端末 5 5 のソフトウェア構成を示したブロック図で、一般的な端末 5 0 と 10 ほぼ同じ構成である。

一般的な無線端末 5 0 は、端末の OSS 4 1 と APPF 5 4 2 を備え、その上で各種 AP 5 3 4 が動作して、様々な通信サービスを実現していくものである。一例を挙げれば、AP 1 (5 4 3 - 1) が天気予報、AP 2 (5 4 3 - 2) がゲームというようなアプリケーションプログラムで、端末の所有者が周辺装置部 5 3 0 を適宜操作して所望のプログラムを選択した上で、無線通信システム 1 を介してこのプログラムを動作させ通信サービスを享受するものである。本発明の端末 5 5 は、このような端末に以下で詳細に説明する診断用のアプリケーションプログラム APP (5 4 3 - p) を設置して保守センタ 6 0 と連動しながら無線通信システム 1 の診断を実行していくものである。尚、APP (5 4 3 - p) の設定は、保守センタ 6 0 等で予め端末 5 5 に設定した上で端末をセルラ 1 0 の所定の位置に設置するか、端末 5 5 をセルラ 1 0 内に設置後にプログラムダウンロードして設定するか、いずれかで構わない。 20

【 0 0 2 2 】

すなわち、端末 5 5 は、無線通信システムへの特別な装置の導入によらず、無線通信システムで一般に使用される端末を用いた経済的な構成と手順で無線通信システムの診断をならしめる端末である。

【 0 0 2 3 】

図 3 は、無線通信装置(基地局 BS 2 0)の構成例を示すブロック図で、一般に使用されている基地局の構成と同じである。具体的には、無線信号を送受信するアンテナ 2 0 0 、無線信号を電気信号に変換する RF 部 2 1 0 、電気信号に所定の通信処理(信号終端、プロトコル変換、障害監視他)を行う通信処理部 2 2 0 、BSC 3 0 と信号を送受信するインターフェース 2 3 0 、BS 2 0 全体の制御を行う制御部 2 4 0 とで構成される。制御部 2 4 0 は、BS 2 0 全体の動作を制御するプロセッサである CPU 2 5 0 、動作プログラムや動作に必要な各種データを蓄積するメモリである MM 2 6 0 、外部機器との信号を送受信する I / O 2 7 0 とが備えられる。また、制御線 2 8 0 は、上述した各ブロック同士を接続するものである。尚、I / O 2 7 0 は、端末 5 5 の I / O 5 7 0 と接続され、無線通信システム 1 の診断動作において BS 2 0 を制御する場合等に用いられることがある。一例を挙げれば、セルラ 1 0 の制御(範囲(大きさ)やセルラ内のセクタ指定)である。 30

【 0 0 2 4 】

図 4 は、BSC 3 0 の構成例を示すブロック図で、一般に使用されている BSC の構成と同じである。具体的には、BS 2 0 とのインターフェース 3 0 0 、PSTN 4 0 や保守センタ 6 0 とのインターフェース 3 2 0 、これらのインターフェース間で送受信される信号をスイッチング等の信号処理を行うパケット処理部 3 2 0 、BSC 3 0 全体の制御を行う制御部 3 3 0 とで構成される。制御部 3 3 0 は、BSC 3 0 全体の動作を制御するプロセッサである CPU 3 4 0 、動作プログラムや動作に必要な各種データを蓄積するメモリである MM 3 5 0 、外部機器との信号を送受信する I / O 部 3 6 0 とが備えられる。また、制御線 3 7 0 は、上述した各ブロック同士を接続するものである。 40

【 0 0 2 5 】

本発明の無線通信システム 1 は、上述したような BS 2 0 と BSC 3 0 に一般的な無線通信システムで用いられている BS と BSC を用いて、端末 5 5 と保守センタ 6 0 との間の 50

診断用制御信号や試験信号の送受信を行うものであり、無線通信システムへの特別な装置の導入によらず、無線通信システムで一般に使用される端末や装置を用いた経済的な構成と手順で無線通信システムの診断を実行できる。

【0026】

図5は、保守センタ60の構成例を示すブロック図である。保守センタ60は無線通信システム1の各設備(BS20やセルラ10、BSC30、端末50、PSTN40等)の状態を管理して、課金や加入者等からの問合せ対応や保守指示等、無線通信システム1の管理・運用を行うものである。具体的には、BSC30やPSTN40と監視・制御等の各種信号を送受信するインターフェース600、無線通信システム1内の管理・運用のためのデータを蓄積したり各設備に供給するための各種サーバ620、保守センタ60全体の制御を行う制御部680などで構成した。制御部680は、保守センタ60全体の動作を制御するプロセッサであるCPU630、動作プログラムや動作に必要な各種データを蓄積するメモリであるMM640、外部機器との信号を送受信するI/O650、保守員が管理・運用に必要な信号を入出力する入出力部660などで構成した。尚、本実施例では、入出力部660にキーボード661とディスプレイ662とスピーカ663とマウス664とを備えたが、これ以外の機器を備えても構わない。制御線670は、上述した各ブロック同士を接続するものである。

【0027】

各種サーバ620としては、無線通信システム1の診断起動や診断結果収集等を行うメールサーバ621と、無線通信システム1の診断に必要な各種試験手順やデータ・信号を格納して診断時にシステム内の各設備に提供する診断用サーバ622等の各種サーバを備えた。もちろん、上記サーバの構成や機能は一例であり、1つのサーバで診断を実現したり多数のサーバにより以下で説明する診断機能を分担して行う構成としても構わない。更に、これらの各種サーバ620を保守センタ60の外部に配置する、あるいは、ISP(Internet Service Provider)が提供する各種サーバを利用するようにして、インターネット等の通信網を介してこれらのサーバと接続する構成であっても構わない。この場合、診断の過程において端末55と保守センタ60間の接続を端末55とサーバ間の接続に切替える等PSTN40の制御が必要になることもある。

【0028】

図6は、無線通信システム1の動作例を示すシーケンス図で、端末55-1を用いて無線通信システム1を診断する場合を例にとり動作概要を示したものである。以下、図1~5も用いながら診断動作の概要を説明する。

【0029】

保守センタ60が無線通信システム1(BSC30~BS20-1~セルラ10-1)の診断を指示すると、制御部680はセルラ10-1に設置した端末55-1に対して診断用AP543-pの起動を指示する(S100-1~S100-4)。具体的には、端末55-1に付与してある電話番号やメールアドレスを保守員がキーボード661から入力したり、制御部内にタイマ(図示せず)を備えて定期的に起動を指示する構成である。尚、図6ではPSTN40を経由する構成を示したが、直接BSC30を介して起動指示する構成でも構わない。

【0030】

端末55-1は、診断AP543-pを起動すると(P100)、端末55-1とBSC30との間の無線通信路を含むコネクションの接続(S110-1~S110-3)を行う。

【0031】

以降、端末55-1の診断用AP543-pと保守センタ60の診断用プログラムと診断用サーバ622とが動作して(P130, P200)、端末55-1と保守センタ60との間で診断用コネクションを確立(S120)し、該診断用コネクションを用いた診断用の通信(制御信号や試験信号の送受信)が行われ無線通信システム1(端末55-1~セルラ10-1~BS20-1~BSC30(~PSTN40))の診断が実行される(

S130)。尚、診断が終了すると端末55-1あるいは保守センタ60からの指示で診断用コネクションは開放される。具体的な診断動作や診断プログラムの構成例については、別途図面を用いて詳細に説明する。

【0032】

端末55-1は、診断結果の編集(P140)後、診断結果の保守センタ60への通知(S150-1～S150-4)と、無線通信路を含むコネクションの切断(S160-1～S160-3)とを行い、診断用AP543-pを終了する(P170)。

【0033】

図7は、端末55の診断用AP543-pの構成例を示すフロー図である。図8は、保守センタ60に備えた診断プログラムの構成例を示すフロー図である。また、図9は、端末55と保守センタ60との間の診断動作例を示すシーケンス図である。さらに、図10は、端末55のメモリに記憶する診断関連データの構成例を示すメモリ構成図で、図11は、保守センタ60のメモリやサーバ620(診断サーバ622)に記憶する診断関連データの構成例を示すメモリ構成図である。以下では、これらの図面を用いて無線通信システム1の詳細な診断動作例を説明する。

【0034】

端末55の電源は、先に説明したように常時ON状態(図7:P010)となっており、保守センタ60からの起動を受けられる状態である(図7:P070)。この状態で保守センタ60からの起動指示(図6:S100)を受信して起動イベントが発生する(図7:P050)と、診断用AP543-pを起動(図6、7:P100)し、無線通信路を含むコネクションの確立を行なう(図7:P110、図6:S110)。更に、電話番号やメールアドレス、捕捉しているパイラット信号の識別情報といった自端末の情報を取得してMM(図2:560)に記憶する(図7:120、図10:5610、5611)。尚、これら記憶された情報は、以下で説明する診断(図7:P130)実施中に保守センタ60に送信され、保守センタの診断用サーバ(図5:622)等にも記憶される(図11:6210, 6211)。

【0035】

無線通信システム1の診断(図6, 7:P130)では、先ずパケットの遅延量の測定を行なう(図7:P1300)。具体的には、端末55がIETF(Internet Engineering Task Force)勧告のRFC792で規定されたICMPエコーアクション(ループバックパケット)を生成(図9:P1301)して保守センタ60に送信する(図9:S1300)。また、その時の送信時刻を記録する(図9:P1302、図10:5620)。保守センタ60がイベント待ち状態(図8:P2010)でループバックパケットを受信すると応答パケットを生成(図9:P2071)して端末55に送信する(図8:2070、図9:S1305)。端末55は、この応答パケットの受信時刻を記録(図9:P1303、図10:6521)し、送信時刻と受信時刻から遅延時間を算出して記録する(図9:P1304、図10:5622)。尚、APPF542などの制限によりICMPが使用出来ない場合は、例えば、パケットをループバックできる機能で代用すれば良い。

【0036】

次に診断用コネクションを確立(図6:S120、図7:P1310、図8:P2030、図9:S1310とS1315)し、以下のような無線通信システム1(端末55-1～セルラ10-1～BS20-1～BSC30(~PSTN40))のデータ転送速度の測定を行なう。尚、この診断用コネクションの確立は、上述したパケット遅延量の測定前に実施しても構わない。また、以降の診断動作では、IETF勧告のRFC959で規定されたFTPを使用する例で説明しているが、上述の遅延時間測定と同様にAPPF542などの制限によりFTPが使用できない場合はそれに相当する機能で代用すれば良い。

【0037】

下り方向(BSC30から端末55)のデータ転送速度測定では、端末55が保守セン

10

20

30

40

50

タ60に診断用テストファイル取得要求を行う(図7:P1320)。具体的には、端末55が保守センタ60に取得要求を送信して(図9:S1320)、送信時刻をファイル取得開始時刻として記録する(図9:P1325,図10:5630)。保守センタ60がイベント待ち状態(図8:P2020)でファイル取得要求を受信すると要求されたファイルの転送準備を行ない(図9:P2051)、端末55に診断用テストファイルを送信(ダウンロード)する(図7:P1330、図8:P2050、図9:S1321)。端末55は、受信ファイルのサイズを確認し、更に、保守センタ50からのファイル転送完了応答(図9:S1325)を受信すると、この応答の受信時刻をファイル取得終了時刻として受信したファイルのサイズとともに記録(図9:P1335,図10:5631、5633)し、ファイル取得開始時刻とファイル取得終了時刻とサイズから転送時間と転送速度を算出して記録する(図7、9:P1340,図10:5631、5634)。

10

【0038】

上り方向(端末55からBSC30)のデータ転送速度測定では、端末55が保守センタ60に診断用テストファイル転送要求を行う(図7:P1350)。具体的には、端末55が保守センタ60に転送要求を送信し(図9:S1350)、この送信時刻をファイル転送開始時刻として記録する(図9:P1355,図10:5640)。この後、保守センタ60に診断用テストファイルを送信(アップロード)し(図7:P1360、図9:S1360)、ファイル転送が完了したら完了応答も送信(図9:S1365)して、この送信時刻をファイル転送終了時刻として記録する(図9:P1365、図10:5641)。尚、端末55は、ファイル転送後にファイルのサイズを記録する構成としても良い(図10:5643)。尚、この間、保守センタ60は、イベント待ち状態(図8:P2020)でファイル転送要求を受信すると要求されたファイルの受信準備を行ない(図9:P2061)、端末55からの診断用テストファイルを受信している(図8:P2060、図9:S1360)。端末55は、記録されたファイル転送開始時刻とファイル転送終了時刻とサイズから転送時間と転送速度を算出して記録する(図7、9:P1370,図10:5642、5644)。

20

【0039】

尚、上記説明では平均データ転送速度の測定・算出例を説明したが、データ転送速度の種類としては平均転送速度やピーク転送速度等様々な定義の転送速度がある。したがって、無線通信システム1の構成や運用方法に応じて実際の診断に必要な転送速度を選択して測定・算出を行えば良い。具体的には、端末55のAPP(543-p)において予め特定の速度測定・算出方法を設定しておく、あるいは、保守センタ60がいくつかの方法から必要な測定・算出方法が選択できる構成としておけば良いものである。更には、上述した転送遅延の他に必要な測定(診断)項目があれば、端末55のAPP(543-p)に必要なプログラムを備え、保守センタ60も、これらの項目に対応して処理出来るイベント(上述した例で言えば、診断テストファイルの送受信等)を備えるだけで良い。

30

【0040】

すなわち、本発明の無線通信システム1は、一般的の無線通信システムで用いられているBSとBSCを用いて、汎用の端末にAPを追加した端末55と保守センタ60との間の診断用制御信号や試験信号の送受信を行うもので、無線通信システムへの特別な装置の導入によらず、無線通信システムで一般に使用される端末や装置を用いた経済的な構成と手順で無線通信システムの診断を実行できるものである。もちろん、本発明の無線通信システムの診断方法がパケットの遅延や平均データ転送速度の測定・算出に限定されるものではない。例えば、ページング動作の正常性確認を行っても良い。また、音声通話のオンフック、オフフックを行う診断プログラムを作成すれば音声通話の正常性確認も可能である。

40

【0041】

データ転送速度の測定が終了したら、診断用コネクションを開放(図6:S140、図7:P1380、図8:P2040、図9:S1380とS1385)して、端末55は、MM560に記録された診断結果等のデータ(図10:5600)を編集(図6、7:

50

P 1 4 0) して、先に図 6 を用いて説明したように、保守センタ 6 0 への通知 (図 6 、 7 : P 1 5 0) と、無線通信路を含むコネクションの切断 (図 : P 1 6 0) と、診断用 A P 5 4 3 - p の終了 (図 6 、 7 : P 1 7 0) を行なう。

【 0 0 4 2 】

端末 5 5 では、図 1 0 で示したような診断結果等のデータをメール送信のような無線システムで一般的に扱われる送信形式のデータに編集して保守センタ 6 0 に備えたメールサーバ 6 2 1 に通知する (図 6 : P 1 4 0 , S 1 5 0 、図 7 : P 1 5 0) 。

【 0 0 4 3 】

保守センタ 6 0 は、イベント待ち状態 (図 8 : P 2 0 2 0) で端末 5 5 から送信された診断結果等のデータを受信すると、診断用サーバ 6 2 2 が、これらのデータを読み込み (図 8 : P 2 0 8 0) 、送信元診断用端末 5 5 の確認を行う (図 8 : P 2 0 9 0) 。この確認は、診断用端末 5 5 が一般の端末 5 0 に A P を追加しただけの端末であり、一般の端末 5 0 からも苦情処理等で保守センタ 6 0 にアクセス可能であるため、端末のなりすまし等によるいたずらや誤接続を防止してシステムの安全性を確保する為に行われる。もちろん、この診断用端末 5 5 は保守センタ 6 0 以外から発着信させない等の、安全性確保の対策は、無線通信システム 1 として実施される。

【 0 0 4 4 】

診断用サーバ 6 2 2 で端末 5 5 の確認がなされると、以降の保守センタ 6 0 内部での無線通信システム 1 の診断に使うために、図 1 1 に示したような構成のデータベース (D B : 6 2 2 0 (図 5 では図示せず)) に格納する (図 9 : P 2 1 0 0) 。尚、先の診断動作の説明では省略したが、診断用のテストファイルや試験端末の情報等も診断用サーバ 6 2 2 の D B 6 2 2 0 に格納される構成である。もちろん、前述したように、上記サーバの構成や機能は一例であり、1つのサーバでこれらの機能実現したり、多数のサーバにより分担して行う構成としても構わないものである。さらに、各種サーバを保守センタ 6 0 の外部に配置したり、 I S P が提供するサーバを利用するようにして、インターネット等の通信網を介してこれらのサーバと接続する構成であっても構わない。

【 0 0 4 5 】

保守センタ 6 0 においては、 D B 6 2 2 0 に格納された内容に基づき無線通信システム 1 の診断を行う。具体的には、イベント待ち状態 (図 8 : P 2 0 2 0) で保守員の入出力部 6 6 0 (例えばキーボード 6 6 1 操作や C P U 6 3 0 と M M 6 4 0 の動作プログラムに基づくタイマ (図示せず)) を用いた定期的な診断結果の取得要求により、診断箇所 (例えば、端末 5 5 - 1 ~ セルラ 1 0 - 1 ~ B S 2 0 - 1 ~ B S C 3 0) が指定されると、要求された内容が正しいかを判断し (図 8 : P 2 1 1 0) 、正しければ D B 6 2 2 0 から必要な情報を取得 (図 8 : P 2 1 2 0) して、ディスプレイ 6 6 2 に表示したり M M 6 4 0 に取込んだりする (図 8 : P 2 1 3 0) 。

【 0 0 4 6 】

無線通信システム 1 は、通常の運用 (例えば、端末 5 0 と B C , B S C , P S T N を介した P C 5 1 との通信) において、通信品質を維持するための様々な接続制御が行われ、これらの制御結果や通信システムの状態が B S 2 0 や B S C 3 0 、あるいは保守センタ 6 0 に蓄積されている。例えば、端末 5 0 - 1 - 1 が P C 5 1 とデータ送受信を行う場合には、セルラ 1 0 - 1 内の自端末での電波状態 (C / I 値) や他に通信している端末 (5 0 - 1 - n 等) の数やそれらの端末に既に許可されたデータ転送速度等の状況に応じて端末 5 0 - 1 - 1 に許可されるデータ転送速度が B S 1 0 - 1 との間で設定され通信が行われる。そして、このような諸設定や状態情報は保守センタ 6 0 に、上述した診断結果と同様に集めることが出来るシステムである。

【 0 0 4 7 】

診断用端末 5 5 - 1 も一般的な端末 5 0 に通常の A P と同様な診断用 A P 5 4 3 - p を搭載し、接続先が保守センタ 6 0 であるだけで、一般的な端末と同じセルラ 1 0 - 1 、 B S 2 0 - 1 , B S C 3 0 が通信 (診断動作) に用いられるので、無線通信システムへの特別な装置を導入しなくても無線通信システム 1 の診断が以下のように実行できる。

10

20

30

40

50

【0048】

保守センタ60から診断用端末55への起動がかかり診断用A P 5 4 3 - pが起動されると、一般的の端末50と同様に、電波状態(C/I値)や他に通信している端末(50-1-n等)の数やそれらの端末に既に許可されたデータ転送速度等の状況に応じて端末55-1にB C 2 0 - 1とB S C 3 0を介して保守センタ60との間で許可されるデータ転送速度が設定された診断用コネクションが確立される。この状態で上述したような診断動作を行えば、従来の無線通信システム1では実施できなかった実際の通信されたパケット遅延やデータ転送速度が求まる。すなわち、通常の無線通信システム1の動作として設定された値や状態情報と、実際に無線通信システム1を使用してみて診断した結果とを比較すれば、無線通信システム1の正常性の確認や異常発生の検出が出来るものである。

10

【0049】

例えば、ベストエフォート型のパケット通信サービスを提供するB S 1 0 - 1のソフトウェアのアップグレードやハードウェア変更(交換)を実施した後で、パケットの遅延を測定した結果、セルラ10-1内の使用端末数が少なく通信網で遅延を発生する要因がないにも係らず、設定(想定)された遅延量(例えば500μS以内)より大きい遅延量(3mS)が測定される、あるいは、設定(想定)されたデータ転送速度(例えば128kbps)より低い転送速度(70kbps)でしかファイルのアップロードが出来ないような状況であれば、B S 1 0 - 1になんらかの異常が発生したか設定値のチューニングが適切ではない等と診断でき、ユーザからの苦情が報告される前に保守作業を行えるので結果としてサービスの品質を向上させることが可能となる。具体的には、設定(想定)値とD B 6 2 2 0に格納された値とをディスプレイ662に表示して保守員が判定したり、C P U 6 3 0とM M 6 4 0の動作プログラムに基づき比較を行い異常と判定して通知する構成とすればよい。また、無線通信システム1の動作として設定された値や状態情報が保守センタ60で得られないのであれば、予め診断に用いる基準値等を保守センタ60内に設定しておき、これとD Bの内容を比較しても良い。

20

【0050】

また、C P U 6 3 0とM M 6 4 0の動作プログラムに基づき、定期的に得られる診断結果や設定(予測)値に統計処理(例えば、平均値取得、分散取得、内挿・外挿等による予測値取得等)を実施し、これらを比較することによりB S 1 0 - 1等の劣化も診断出来るので予防保全が実現される。例えば、パケット遅延量がだんだん大きくなったり、所定の許容値を超えることが予測される、あるいは、実際のデータ転送速度がだんだん落ちたり、設定(予測)された転送速度との乖離が大きくなる等の現象が保守センタ60で検出できるので、重大な障害が発生しないうちにB S 1 0 - 1を交換する等の予防保全措置をとれば、無線通信システム1の信頼性・安全性・サービス性を維持できるようになる。

30

【0051】

尚、上述の説明では、診断箇所を端末55-1～セルラ10-1～B S 2 0 - 1～B S C 3 0として説明したが、端末55-1～セクタ10-1-x～(セルラ10-1)～B S 2 0 - 1～B S C 3 0とすることも可能である。この場合は、先に説明したように、B S 2 0のI/O270と、例えば端末55のI/O570とを接続して、診断動作においてセクタを指定する等のB S 2 0制御を実行すれば良い。

40

【0052】

さらに、本発明の無線通信システム1では、移動可能な汎用端末50に診断用A Pを備えただけの診断用端末55を用いて診断を実施出来るため、ひとつのセルラ(もしくはセクタ)に複数の診断用端末55を設置することが容易である。このようにすれば複数端末に対しての無線通信システム1のサービス性を診断することが可能である。また、過負荷状態も容易に作り出すことが可能であるため無線通信システム1の性能測定などにも利用できる。

【0053】

上述した無線通信システム1の構成および診断方法(動作)は、一例であり、これ以外の構成や方法であっても、診断用のプログラムを備えた端末と保守センタとが連動して無

50

線通信システムの診断をならしめる構成の無線通信システムとその診断方法は、本発明の範囲に含まれるものである。

【0054】

本発明の無線通信システムおよびその診断方法、ならびに、無線通信システムの診断に用いる無線端末によれば、一般に使用される端末を用いて遠隔から無線通信装置の診断を特別な装置の導入によらず実施できる無線通信システムおよび方法を簡単で経済的な構成と手順で実現出来るものである。

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図1】無線通信システムの構成例を示すシステム構成図である。

10

【図2】診断用端末の構成例を示すブロック図である。

【図3】無線通信装置（基地局BSC）の構成例を示すブロック図である。

【図4】基地局制御局（BSC）の構成例を示すブロック図である。

【図5】保守センタの構成例を示すブロック図である。

【図6】無線通信システムの動作例を示すシーケンス図である。

【図7】端末の診断用APの構成例を示すフロー図である。

【図8】保守センタに備えた診断プログラムの構成例を示すフロー図である。

【図9】端末と保守センタ間の診断動作例を示すシーケンス図である。

【図10】端末のメモリに記憶する診断関連データの構成例を示すメモリ構成図である。

【図11】保守センタのメモリやサーバに記憶する診断関連データの構成例を示すメモリ構成図である。

【符号の説明】

【0056】

1 . . . 無線通信システム、 1 0 . . . セルラ、 2 0 . . . 基地局、

3 0 . . . 基地局制御局、 4 0 . . . P S T N、 5 0 . . . 端末、

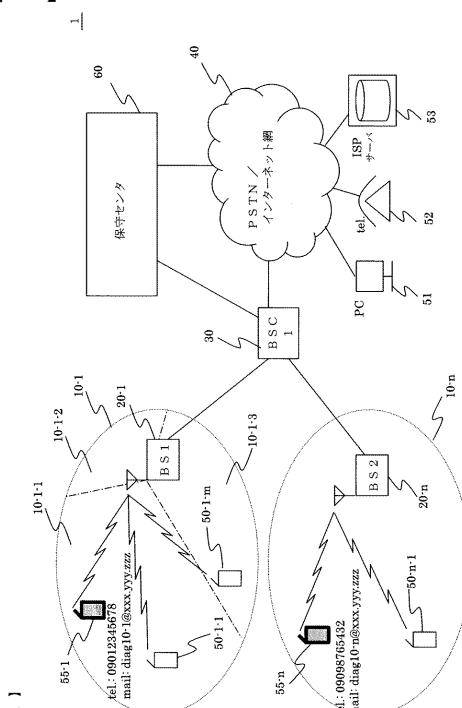
5 5 . . . 診断用端末、 6 0 . . . 保守センタ、

5 4 3 . . . 端末搭載アプリケーションプログラム、

P 1 3 0 . . . 診断プログラム（診断端末用）、

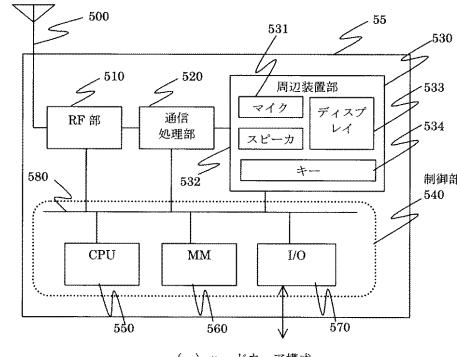
P 2 0 0 . . . 診断プログラム（保守センタ用）。

【図1】

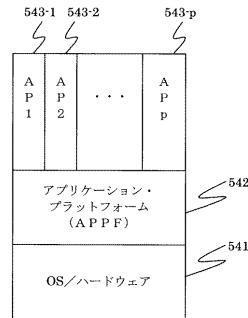


【図1】

【図2】

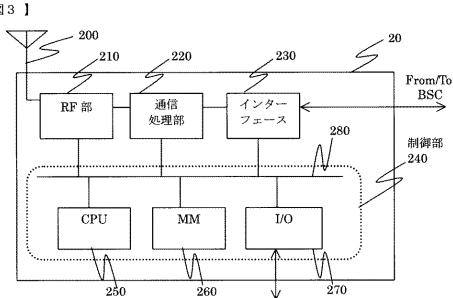


(a) ハードウェア構成

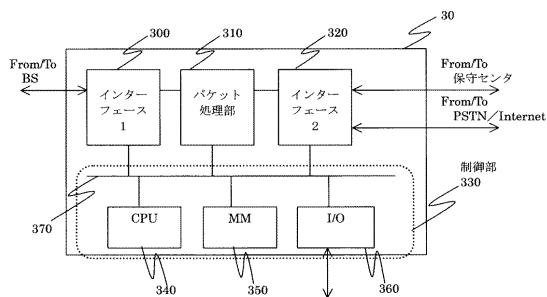


(b) ソフトウェア構成

【図3】

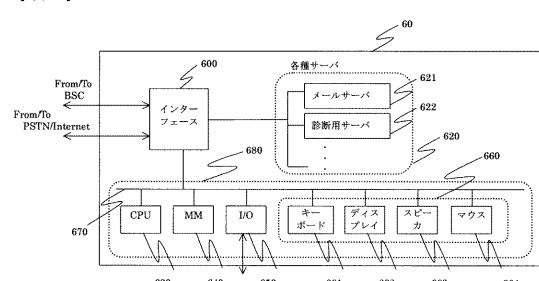


【図4】



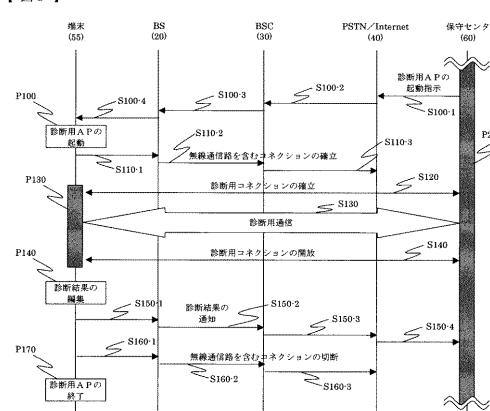
【図5】

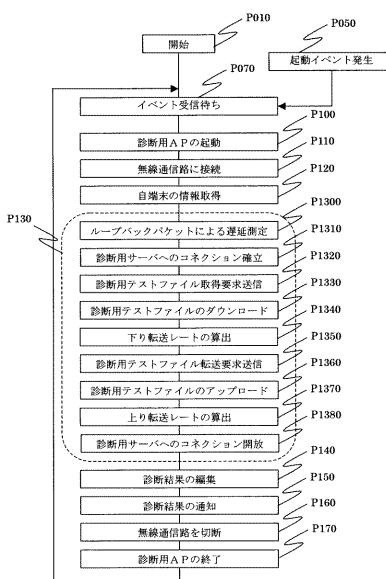
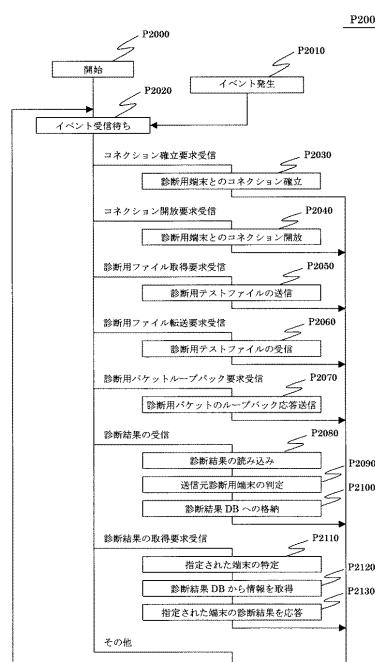
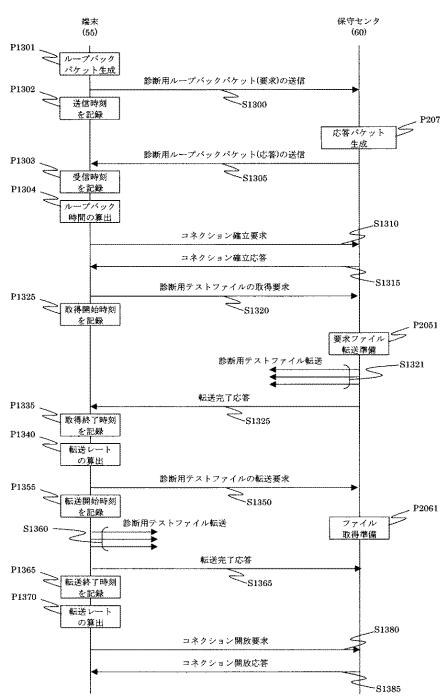
【図5】



【図6】

【図6】



【図7】
【図7】【図8】
【図8】【図9】
【図9】【図10】
【図10】

データ内容	値
自端末情報(電話番号)	09012345678
捕捉バイオット	128
ループバック遅延時間の割定データ	
ループバックパケットト送信時刻(通算秒)	9180538 (ms)
ループバックパケット受信時刻(通算秒)	9180541 (ms)
ループバックパケット時間差	3 (ms)
上り転送レートの測定データ	
診断用テストファイル転送開始時刻(通算秒)	9187689 (ms)
診断用テストファイル転送終了時刻(通算秒)	9187891 (ms)
診断用テストファイル転送時間	142 (ms)
診断用テストファイルサイズ	10000 (byte)
上り転送レート	70.42 (kbps)
下り転送レートの測定データ	
診断用テストファイル取得開始時刻(通算秒)	9183016 (ms)
診断用テストファイル取得終了時刻(通算秒)	9183133 (ms)
診断用テストファイル取得時間	117 (ms)
診断用テストファイルサイズ	150000 (byte)
下り転送レート	1282.05 (kbps)

【図11】
【図11】

端末	項目	結果			
		最高	平均	最大	最小
09012345678	測定時刻	7/4 4:00:00		6/18 4:00:00	6:30 4:00:00
	パケット遅延時間 (ms)	3	2.81	5	1
	上り転送レート(kbps)	70.42	68.16	81.62	59.84
	下り転送レート(kbps)	1282.05	1185.64	2004.78	650.15
	捕捉バイオット	128		128	128
09098765432	測定時刻	7/4 4:00:02		6/23 4:00:02	7:1 4:00:02
	パケット遅延時間 (ms)	2	1.79	3	1
	上り転送レート(kbps)	110.86	105.68	132.54	89.16
	下り転送レート(kbps)	1891.68	1954.28	2315.29	1754.43
	捕捉バイオット	132		132	132
08013579246	測定時刻	7/4 4:02:10		6/3 4:02:10	6/29 4:02:10
	パケット遅延時間 (ms)	4	3.78	6	3
	上り転送レート(kbps)	45.81	52.86	38.19	70.48
	下り転送レート(kbps)	986.43	1051.95	1385.64	859.31
	捕捉バイオット	104		104	104

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

H 0 4 Q 7/04

B

(72)発明者 早田 幸嗣

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株式会社日立コミュニケーションテクノロジーキャリア
ネットワーク事業部内

(72)発明者 青江 英夫

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株式会社日立コミュニケーションテクノロジーキャリア
ネットワーク事業部内

F ターム(参考) 5K027 AA11 BB04 CC08 FF12

5K042 AA06 CA02 CA04 CA13 DA33 EA01 EA14 FA15 JA02 JA08

LA13 LA14

5K067 AA41 DD24 DD57 EE10 EE12 EE16 FF06 FF23 GG22 HH22

HH23 LL08 LL14

5K101 LL12 MM07 VV02