

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3987460号
(P3987460)

(45) 発行日 平成19年10月10日(2007.10.10)

(24) 登録日 平成19年7月20日(2007.7.20)

(51) Int. Cl.

G06F 11/00 (2006.01)

F I

G06F 9/06 630C

請求項の数 4 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2003-157584 (P2003-157584)	(73) 特許権者	000153465
(22) 出願日	平成15年6月3日(2003.6.3)		株式会社日立コミュニケーションテクノロ
(65) 公開番号	特開2005-10821 (P2005-10821A)		ジー
(43) 公開日	平成17年1月13日(2005.1.13)		東京都品川区南大井六丁目26番3号
審査請求日	平成16年10月20日(2004.10.20)	(74) 代理人	100107010
(31) 優先権主張番号	特願2003-117281 (P2003-117281)		弁理士 橋爪 健
(32) 優先日	平成15年4月22日(2003.4.22)	(72) 発明者	沖田 剛一
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		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	倉田 檀輔
			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】 無線通信装置及び無線通信網

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ハンドオーバー可能な無線通信網において、
 無線端末と有線通信網との間で通信する複数の無線通信装置と、
 複数の設定可能な通信路により受信した信号の中から、電波の状態に応じてひとつ又は
 複数の信号を選択するハンドオーバーユニットを有し、前記複数の無線通信装置と通信す
 る制御装置と、
 網を管理する網管理装置とを備え、
 前記網管理装置は、
 前記無線通信装置を識別するための装置識別子に対応して、前記無線通信装置に隣接す
 る前記無線通信装置を識別するための隣接識別子が記憶されるメモリを有し、
 前記網管理装置は、前記複数の無線通信装置のソフトウェアを更新する際、
 所定の規則に従って、ソフトウェアを更新する無線通信装置を選択し、前記メモリを参
 照して該選択した無線通信装置に隣接する無線通信装置を識別し、該識別された無線通信
 装置が含まれないように前記無線通信網内の他の無線通信装置をさらに選択して、選択さ
 れた前記無線通信装置を含む無線通信装置グループを作成し、
 該作成された無線通信装置グループに属する前記無線通信装置に対して、更新するた
 めのソフトウェア及び更新要求を送信し、
 前記無線通信装置グループに属する無線通信装置は、
 前記網管理装置から送信されたソフトウェア及び更新要求を受信し、

10

20

受信した更新要求に従い、通信サービス提供中の通信路を前記制御装置により隣接する前記無線通信装置にハンドオーバーさせるように、送信電波の状態を変更し、
設定されているソフトウェアを、受信したソフトウェアに更新し、
ソフトウェアの更新後、送信電波の状態を戻す前記無線通信網。

【請求項 2】

前記網管理装置は、前記無線通信装置グループに属する前記無線通信装置に対して、前記更新するためのソフトウェア及び更新要求を送信するとともに、前記無線通信装置グループに属さない前記無線通信装置に対して通信サービス停止動作を禁止する処理を行うようにした請求項 1 に記載の無線通信網。

【請求項 3】

前記網管理装置の前記メモリは、
前記無線通信装置を識別するための装置識別子に対応して、前記無線通信装置における呼接続数と、前記無線通信装置が属する無線通信装置グループの識別子及び／又はどの無線通信装置グループにも属していないことを示す識別子とがさらに記憶され、
前記網管理装置は、前記メモリを参照して、どの無線通信装置グループにも属していない前記無線通信装置の中から、呼接続数が最小又は所定数以下の前記無線通信装置を選択して、無線通信装置グループを作成する請求項 1 に記載の無線通信網。

【請求項 4】

前記網管理装置の前記メモリは、
前記無線通信装置を識別するための装置識別子に対応して、(i) 前記無線通信装置における呼接続数と、(i i) 前記無線通信装置に隣接する前記無線通信装置を識別するための隣接識別子と、(i i i) 前記無線通信装置が属する無線通信装置グループの識別子、又は、選択候補から除外されていることを示す情報、又は、選択候補を示す情報のいずれかを含むグループ情報と、が記憶され、
前記メモリを参照し、グループ情報が選択候補を示す前記無線通信装置の中から、呼接続数が最小の前記無線通信装置、又は、呼接続数が所定数以下の前記無線通信装置のひとつを検索して、該当する前記無線通信装置の装置識別子を取得し、
取得された装置識別子に対応したグループ情報に、当該無線通信装置グループの識別子を記憶し、
取得された装置識別子に対応する隣接識別子を取得し、
取得された隣接識別子に基づき装置識別子を検索し、該当する装置識別子に対応したグループ情報に、選択候補から除外されていることを示す情報を記憶する請求項 1 に記載の無線通信網。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、無線通信装置及び無線通信網に係り、特に、通信サービスを途絶えさせることなくソフトウェアの更新を行うための無線通信装置及び無線通信網に関する。

【0002】

【従来の技術】

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の導入が急速に図られている。無線通信網では、音声等の信号を時分割多重して通信する T D M A (T i m e D i v i s i o n M u l t i p l e A c c e s s) 通信網の導入から始まり、今後は、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 (C o d e D i v i s i o n M u l t i p l e A c c e s s) 通信網が普及し、いつでも・どこでも・だれとでも通信が可能となることが予想される。上記通信網は、網内の各通信装置に備えたソフトウェアにより動作して音声通信やデータ通信等の各種通信サービスを無線端末のユーザに提供するもので、通信網が提供する通信サービスの内容が進化する毎に、上記通信装置のソフトウェアを適宜更新していく必要がある。

【0003】

無線通信網に用いられる基地局と称される無線通信装置は、無線端末と通信網とのインタフェース装置であり、各種通信サービスを提供するために上述したようなソフトウェアの更新が随時必要となるもので、様々なソフトウェア更新方法が提案されている（例えば、特許文献 1、2 参照）。また、一般の通信網においても通信サービスを提供するためのソフトウェアの更新は必要なもので、通信網の信頼性を損なわないように通信システム（通信網）として運用中であってもソフトウェアの更新を可能とするソフトウェア更新方法が提案されている（例えば、特許文献 3、4 参照）。

【 0 0 0 4 】

また、従来より、無線通信網と他の通信網を相互接続するシステムにおいて、複数の基地局と送受信される信号に基づき、通話品質の優れた信号を選択合成するダイバーシティとハンドオーバを実行する装置が知られている（例えば、特許文献 5 参照）。C D M A 通信網においては、基地局の変更の際に複数の基地局との通信による信号の合成又は通信路の選択が行われ、無瞬断で通信路を切り換えるソフトハンドオーバ技術が知られている（例えば、非特許文献 1 参照）。

10

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】

特開平 1 0 - 6 3 4 9 8 号公報

【 特許文献 2 】

特許第 2 9 8 0 2 0 1 号（特開平 1 0 - 3 2 0 2 1 0 号公報）

【 特許文献 3 】

20

特開平 7 - 3 1 9 6 8 3 号公報

【 特許文献 4 】

特開 2 0 0 1 - 5 6 7 5 6 号公報

【 特許文献 5 】

特開 2 0 0 1 - 1 6 2 2 7 号公報

【 非特許文献 1 】

「 3 G T R 2 5 . 8 3 2 V 4 . 0 . 0 」、3 G P P 発行、2 0 0 1 年 3 月、5 . 2 . 1 章

【 0 0 0 6 】

【 発明が解決しようとする課題 】

30

一般の通信網においては、通信の途絶を防ぐための信頼性確保が重視されるため、通信サービスを提供したり通信網の動作を制御するソフトウェアは運用中であっても更新できるように、例えば、上記特許文献 3 や 4 が示すようにハードウェアを冗長構成として、非運用中のハードウェアに設定されるソフトウェアを更新する方法がとられている。

【 0 0 0 7 】

一方、無線通信網では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 k m 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しなければならない。したがって、これらの多数の基地局のそれぞれを上記文献の有線通信網設備のように冗長化して設置することは通信網の経済性を著しく損なうことになる。さらに、複数の周波数帯や C D M A の拡散符号の割当ても必要となり、有限リソースが無駄になりユーザ数が減る等のサービス提供能力も低下してしまう。このため、例えば、上記特許文献 1 や 2 が示すように適当な規則で基地局を選択して、この基地局での通信サービスを止めてソフトウェア更新を行う方法が一般的に行われている。一例を挙げれば、深夜等の時間帯にオペレータがトラヒックの低い基地局を選択し、重要呼を保護したりしながら該基地局をオフライン状態としてソフトウェアの更新を行う作業が実施されていた。

40

【 0 0 0 8 】

しかしながら、上述したような方法だと、今後無線通信網を管理するオペレータの負担は更に大きくなり、経済的な無線通信網や通信サービスの提供が難しくなる可能性がある。

50

例えば、今後無線通信網が更に普及してユーザが用いる端末数が増えると、これら端末が移動して使用されるため各基地局のトラヒックは常時変動する。さらに、通信網のグローバル化が進めば、時差を気にしない通信網の使われ方も増え、日本が深夜でもトラヒックが低くなるという保証もない。このため、上述したトラヒックが低い基地局の選択や重要呼の保護が難しく、オペレータの負担が増大する。さらに、ユーザから見ると、ソフトウェア更新に伴う通信サービス途絶（あるいは通信切断）の機会が増えたり、更新遅れによる新サービス享受の機会が遅れるという信頼性の低下やサービス性の低下が発生しやすくなる。無線通信装置（基地局）が冗長構成をとらない無線通信網においても提供中の通信サービスを途絶させることなく、しかも、最新の通信サービスを提供可能なように、所謂オンラインでの通信装置のソフトウェア更新ができる無線通信装置、無線通信網、およびそれらの運用方法（ソフトウェア更新方法）が求められる。

10

【0009】

本発明は、以上の点に鑑み、無線通信網が各種通信サービスを提供中であっても該無線通信網内の各無線通信装置に供えたソフトウェアを更新することのできる無線通信装置及び無線通信網を提供することを目的とする。また、本発明は、提供中の通信サービスを途絶させることなくソフトウェアの更新を実現することを目的とする。さらに、本発明は、これら装置及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。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明は、CDMA通信網で定められたソフトハンドオーバー技術（例えば3GPP TR25.832の5.2.1章、非特許文献1参照）に着目して無線通信装置と無線通信網を構成し、これらの運用方法を提供する。具体的には、CDMA通信網では、ある端末から複数の基地局への通信路が設定され、いずれか通信状態の良いものが選択され実際の相手方との通信に用いられることに着目し、ソフトウェアを更新しようとする基地局の送信電波の状態を制御することで、通信サービス提供中の通信路を該当基地局から他の基地局に無瞬断で切換え、該当基地局では通信サービスが提供されていない状態を作り出し、この状態でソフトウェアの更新を行い、ソフトウェア更新後は送信電波の状態を元に戻す。これを所定の規則で基地局選択を繰り返し、無線通信網内の基地局のソフトウェアを通信サービスが途絶することなく更新する。

20

【0011】

本発明の第1の解決手段によると、
ハンドオーバー可能な無線通信網内で、無線端末と有線通信網との間で通信する無線通信装置において、
無線端末と通信するための無線インタフェースと、
有線通信網と通信するための有線インタフェースと、
前記無線インタフェース及び前記有線インタフェースを介して、無線端末に通信サービスを提供するための処理を行う通信処理部と、
装置を制御する制御部と
を備え、
前記制御部は、
所定の規則で前記無線インタフェースの送信電波の状態を変更し、
設定されているソフトウェアを、予め前記有線インタフェースを介して受信したソフトウェアに更新し、
ソフトウェアの更新後、前記無線インタフェースの送信電波の状態を戻す
前記無線通信装置が提供される。

30

40

【0012】

本発明の第2の解決手段によると、
ハンドオーバー可能な無線通信網において、
無線端末と有線通信網との間で通信する無線通信装置と、
複数の設定可能な通信路により受信した信号の中から、電波の状態に応じてひとつ又は複

50

数の信号を選択するハンドオーバーユニットを有し、前記無線通信装置と通信する制御装置と、

網を管理する網管理装置と

を備え、

前記網管理装置は、

ソフトウェアを更新するひとつ又は複数の前記無線通信装置を所定の規則で選択して無線通信装置グループを作成し、

作成された無線通信装置グループに属する前記無線通信装置に対して、更新するためのソフトウェア及び更新要求を送信し、

前記無線通信装置は、

10

前記網管理装置から送信されたソフトウェア及び更新要求を受信し、

受信した更新要求に従い、通信サービス提供中の通信路を前記制御装置により他の前記無線通信装置に無瞬断で切り換えさせるように、送信電波の状態を変更し、

設定されているソフトウェアを、受信したソフトウェアに更新し、

ソフトウェアの更新後、送信電波の状態を戻す

前記無線通信網が提供される。

【0013】

本発明の第3の解決手段によると、

無線端末と有線通信網との間で通信する無線通信装置と、ハンドオーバーさせるためのハンドオーバーユニットを有し前記無線通信装置と通信する制御装置と、網を管理する網管理装置と、を備える無線通信網において、無線通信装置のソフトウェアを更新するためのソフトウェア更新方法であって、

20

網管理装置又は制御装置は、ソフトウェアを更新するひとつ又は複数の無線通信装置を所定の規則で選択して無線通信装置グループを作成するステップと、

網管理装置又は制御装置は、作成された無線通信装置グループに属する無線通信装置に対して、更新するためのソフトウェア及び更新要求を送信するステップと、

無線通信装置は、該更新要求を受信し、通信サービス提供中の通信路を他の無線通信装置に無瞬断で切り換えさせるように、送信電波の状態を変更するステップと、

無線通信装置は、設定されているソフトウェアを、受信したソフトウェアに更新するステップと、

30

無線通信装置は、ソフトウェアの更新後、送信電波の状態を戻すステップと

を含む前記ソフトウェア更新方法が提供される。

本発明の第4の解決手段によると、

ハンドオーバー可能な無線通信網において、

複数のセクタを有し、無線端末と有線通信網との間で通信する無線通信装置と、

複数の設定可能な通信路により受信した信号の中から、電波の状態に応じてひとつ又は複数の信号を選択するハンドオーバーユニットを有し、前記無線通信装置と通信する制御装置と、

網を管理する網管理装置と

を備え、

40

前記網管理装置は、

ソフトウェアを更新するひとつ又は複数の前記無線通信装置に対して、更新するためのソフトウェア及び更新要求を送信し、

各々の前記無線通信装置は、

前記網管理装置から送信されたソフトウェア及び更新要求を受信し、

受信した更新要求に従い、通信サービス提供中の通信路を前記制御装置により他の前記無線通信装置に無瞬断で切り換えさせるように、複数のセクタのうち少なくともひとつのセクタを順次選択し、選択されたセクタについて送信電波の状態を変更し、

設定されているソフトウェアを、受信したソフトウェアに更新し、

ソフトウェアの更新後、送信電波の状態を戻す

50

前記無線通信網が提供される。

本発明の第5の解決手段によると、

複数のセクタを有し、無線端末と有線通信網との間で通信する無線通信装置と、ハンドオーバーさせるためのハンドオーバーユニットを有し前記無線通信装置と通信する制御装置と、網を管理する網管理装置と、を備える無線通信網において、無線通信装置のソフトウェアを更新するためのソフトウェア更新方法であって、

網管理装置又は制御装置は、ソフトウェアを更新するひとつ又は複数の無線通信装置に対して、更新するためのソフトウェア及び更新要求を送信するステップと、

各々の無線通信装置は、該更新要求を受信し、通信サービス提供中の通信路を他の無線通信装置に無瞬断で切り換えさせるように、複数のセクタのうち少なくともひとつのセクタを順次選択し、選択されたセクタについて送信電波の状態を変更するステップと、

無線通信装置は、設定されているソフトウェアを、受信したソフトウェアに更新するステップと、

無線通信装置は、ソフトウェアの更新後、送信電波の状態を戻すステップと

を含む前記ソフトウェア更新方法が提供される。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本実施の形態における無線通信装置と無線通信網の構成及びソフトウェア更新方法について図面を用いて詳細に説明する。

図1は、本実施の形態を適用する無線通信網の構成例を示すブロック図である。無線通信網(10)は、以下のように構成され端末間の通信を行う。

【0015】

複数の移動可能な端末MS1、MS2(300-1、2)と、複数の無線通信装置(以下、基地局と称す)BS1~BS8(110-1~8)とは無線通信路(図示せず)で接続される。具体的には、各基地局BSは、セルラ(100-1~8)と呼ばれる電波の到達範囲を備え、例えば端末MSとCDMAを用いた無線通信を行う。図示していないが、実際の各基地局のセルラは互いにオーバーラップしており、例えば、端末MS1(300-1)からは複数の基地局BS1と2(110-1、2)を介した通信路(900-2と910-2)が設定可能である。尚、本実施の形態では、これら複数の基地局BS1~8(110-1~8)が端末MSと通信できるエリアを移動体通信網400と称する。

【0016】

移動体通信網(400-1)の各基地局BS1~8(110-1~8)は、基地局制御部(制御装置)(200-1)と主信号通信路(500-1)で接続される。基地局制御部(200)は、以下で詳述するが、例えば、3GPPのTR25.832の5.2.1章(非特許文献1参照)で定められたようなソフトハンドオーバーを行うダイバーシティハンドオーバーユニットDHT(210)を備え、複数の通信路(900、910)から通信品質の良い1つの通信路を選択して通信を行う。

【0017】

端末MS1(300-1)からの着信先が同じ移動体通信網(400-1)にあれば、基地局制御部(200-1)は、配下の基地局BS1~8(110-1~8)のいずれかにDHT(210)が選択した信号(930)を戻して着信先端末MSと通信する。一方、基地局制御部(200-1)は、着信先が別の移動体通信網(400-2:詳細構成は400-1とほぼ同じなので省略する)の端末であれば、基地局制御部(200)同士を接続する通信網(150)を介し、基地局制御部(200-2)と移動体通信網(400-2)を用いて信号(930-2)送受信することにより、着信先端末と通信する。尚、上記通信網(150)は、公衆網、専用線網、私設網のいずれであっても構わない。また、移動体通信網(400-2)は、有線通信網とそれに固定的に設置される端末とで構成された所謂固定網であっても構わない。

【0018】

網管理装置(250)は、通信網(10)に備えられた基地局BS(110)及び基地局

10

20

30

40

50

制御部(200)と監視・保守等の制御信号を送受信する制御信号通信路(600)で接続され、例えば、基地局(110)のソフトウェアの更新を行う等、通信網(10)の設備全体を管理・制御するための装置である。尚、基地局BS(110)、基地局制御部(200)、網管理装置(250)は、図1に示す数に限らず、適宜の数備えることができる。

【0019】

図2は、通信網に備えられた基地局の構成例を示すブロック図である。基地局(110)は以下のように構成され、端末および基地局制御部間の接続や網管理装置との通信を行う。

【0020】

基地局(110)は、端末MS(300)から図示していない無線通信路を介して送信された信号(電波信号)をアンテナ(119)で受信すると、無線IFユニット(116)で電気信号への変換等終端処理を行う。終端処理後の信号に対して各種通信サービスを行う為の処理(例えば、呼制御等の通信処理)を通信処理ユニット(117)で実施し、回線IFユニット(118)で基地局制御部(200)とのインタフェース整合をとった後、この信号を主信号通信路(500)を介して基地局制御部(200)に送信する。基地局(110)は、基地局制御部(200)からの信号は上記プロセスと逆のプロセスにより端末MS(300)へ送信する。

【0021】

基地局(110)のCPU(111)は、メモリ(112)に蓄積された制御プログラムや、記憶装置(113)に蓄積された無線通信網(10)の運用に必要なデータ(例えば、端末の情報他)を用いて基地局(110)全体を制御するものである。又、上記これらのユニット等は内部バス(115)で接続されている。内部バス(115)に接続されたI/O(114)は、網管理装置(250)とのインタフェースであり、通信網(10)の運用・保守等の制御に必要な制御信号(命令他)や各種データを制御信号通信路(600)を介して送受信するものである。尚、I/O(114)を備えずに主信号通信路(500)を用いて、主信号通信路(500)を介して送受信される信号にこれらの制御信号やデータを付加し、回線IFユニット(118)経由で送受信する構成としても良い。

【0022】

この基地局(110)は、無線通信網(10)で提供する通信サービスの更新に伴い、CPU(111)が、メモリ(112)に格納されるソフトウェア(制御プログラム他)、あるいは、無線IFユニット(116)・通信処理ユニット(117)・回線IFユニット(118)に格納されるファームウェア(制御プログラム他)を、後述するような手順と動作で、基地局が使用中(運用中、あるいは、オンライン状態)のままで更新するものである。尚、以下の本実施の形態では、基地局が使用中のままで上述したようなソフトウェアやファームウェアを更新する動作をオンラインアップグレードと称することがある。

【0023】

図3は、基地局制御部の構成例を示すブロック図である。基地局制御部(200)は以下のように構成され、基地局制御部(200)同士を接続する通信網(150)および基地局を接続し、また基地局(110)の制御も行う。

【0024】

基地局制御部(200)は、各基地局(110)とのインタフェースである複数の回線IFユニット(206-1~n)と、通信網(図1:150)とのインタフェースである複数の回線IFユニット(208-1~m)と、3GPP等の規格(例えば、非特許文献1参照)で定められたソフトハンドオーバの処理を行う複数のダイバーシティハンドオーバユニットDHT(210-1、2)とをスイッチ(207)で接続して基地局(200)の通信を行うものである。尚、上記回線IFユニット(208)やDHT(210)は、通信網の規模によっては単数で構成することもある。

【0025】

基地局制御部(200)のCPU(201)は、メモリ(202)に蓄積された制御プロ

10

20

30

40

50

グラムや記憶装置(203)に蓄積された無線通信網(10)の運用に必要なデータ(例えば、端末や基地局の情報他)を用いながら基地局制御部(200)全体、ならびに、該基地局制御部(200)に接続された基地局(110)を制御する。又、上記これらのユニット等は内部バス(205)で接続されている。

【0026】

更に、上記メモリ(202)あるいは記憶装置(203)は、基地局(110)でのオンラインアップグレードに必要なプログラム(ソフトウェアやファームウェア)を一時保管するものである。又、内部バス(205)に接続されたI/O(204)は、網管理装置(250)とのインタフェースであり、無線通信網(10)の運用・保守等の制御に必要な制御信号(命令他)や各種データを制御信号通信路(600)を介して送受信するものである。尚、I/O(204)を備えずに主信号通信路(500)等を用いて、主信号通信路(500)を介して送受信される信号にこれらの制御信号やデータを付加して回線IFユニット(206あるいは208)経由で送受信する構成としても良い。

10

【0027】

次に、ハンドオーバーについて説明する。本実施の形態では、3GPP等の規格(例えば、非特許文献1参照)で定められたソフトハンドオーバの処理を基地局制御部(200)が実施するもので、具体的な動作を図1及び図3を参照して説明する。尚、DHT(210)としては、特開2001-16227号公報(特許文献5参照)に開示されたような構成と方法でダイバーシティハンドオーバ(ソフトハンドオーバ)を行うものを用いることができる(該公報の図面でDH(30)に相当する)。尚、該公報はATMで記載してあるが、非ATMの信号でも同様な構成と方法で処理できるものであり、本願発明の無線通信装置や無線通信網がATM信号を扱うものに限定されるものではない。

20

【0028】

端末MS1(300-1)からの信号は、少なくとも2つの基地局を介して基地局制御部(200)に到達する。例えば、図1において、信号は通信路(900-2、910-2)を介して基地局制御部(200-1)に到達する。基地局制御部(200)は、回線IF(206)で受信された少なくとも2つの信号を、それぞれスイッチ(207)を介して同じDHT(210-1、2のいずれか)に入力する。

【0029】

DHT(210)は、入力された少なくとも2つの信号に含まれる無線通信路の状態の情報に基づき、電波状態の良い方から受信した信号を選択する。例えば、DHT(210)は、基地局BS1(110-1)の電波状態が悪い場合には、通信路(900-2、910-2)を介して受信した信号のうち、電波状態の良い通信路(910-2)からの信号を選択する。DHT(210)で選択された信号は、スイッチ(207)と回線IF(206もしくは208)を介して宛先に向け出力される。具体的には、宛先が同じ移動体通信網400にあれば回線IF(206)を介して宛先の基地局(110)に出力し、その他の場合は回線IF(208)を介して選択した信号(図1:930-2)を通信網(図1:150)に出力する。なお、DHT(210)は、必要に応じて複数の受信信号を合成する場合もある。

30

【0030】

DHT(210)は、選択結果(どの基地局(110)からの信号が選択されたか)を、呼の情報としてメモリ(202)もしくは記憶装置(203)に蓄積し、後述する基地局(110)のソフトウェア変更時に基地局を選択する情報として用いられるようにする。又、回線IF(206)を介する経路やI/O(204)で網管理装置(250)を介する経路を用いて、信号を送信してきた各基地局(110)及び/又は網管理装置(250)に選択結果を通知し、各基地局(110)及び/又は網管理装置(250)のメモリ(112、252)もしくは記憶装置(113、253)に呼の情報として蓄積する構成としても良い。

40

【0031】

尚、メモリ(202)もしくは記憶装置(203)に蓄積する呼の情報としては、実際に

50

基地局(110)と基地局制御部(200)とで送受信される呼の設定や切断等の制御信号に基づき作成して蓄積する構成としても良い。この場合は、基地局(110)自身でも呼の状態が管理出来るので、基地局制御部(200)から選択結果(呼の情報)を各基地局(110)に通知する必要はない。

【0032】

図4は、網管理装置の構成例を示すブロック図である。網管理装置(250)は以下のように構成され、制御信号通信路(600)を介して基地局(110)もしくは基地局制御部(200)と通信し、及び、これらを制御する。

【0033】

この網管理装置(250)は、複数の基地局(110)を収容する移動体通信網(400)を複数個備えて構成した無線通信網(10)全体の保守運用を管理する装置である。具体的には、網管理装置(250)は、例えば、複数のI/O(254)と、CPU(251)と、メモリ(252)と、記憶装置(253)と、キーボード(256)と、モニタ(257)とを備え、これらが内部バス(255)で接続されている。

【0034】

I/O(254)は、無線通信網(10)に備えられた基地局(110)や基地局制御部(200)の通信インタフェースである。CPU(251)は、網管理装置(250)全体を制御し、I/O(254)を介して制御信号(命令他)やデータを送受信することで、基地局(110)を含む移動体通信網(400)全体も保守運用する。

【0035】

メモリ(252)は、CPU(251)の動作プログラム等を格納する。記憶装置(253)は、網管理装置(250)で無線通信網(10)を運用するのに必要なデータ(例えば、端末や基地局の情報他)、ならびに、基地局(110)で新たに更新するソフトウェアやファームウェアを格納する。キーボード(256)は、例えば保守者からの指示を入力するための入力手段であり、モニタ(257)は、保守者に無線通信網(10)の運用状態等を通知するための表示手段である。

【0036】

そして、例えば保守者の指示に従い、記憶装置(253)にオンラインアップグレードで更新すべきソフトウェアやファームウェアを格納した後、以下で説明する手順により、基地局(110)のオンラインアップグレードを支援する。

【0037】

図5は、基地局BS1(110-1)およびBS8(110-8)の送信電波を図1に比べて下げた場合の無線通信網の構成および動作例を示すブロック図である。図1では基地局BS1(110-1)のセルラ(100-1)は、隣接する基地局BS2~7(110-2~7)のセルラ(100-2~7)とオーバーラップしていたが、図5に示すような状態では基地局BS1(110-1)の送信電波を下げたためにセルラ(100-1)が狭まり、他のセルラとオーバーラップしない。基地局BS8(110-8)のセルラ(100-8)も同様に基地局BS2およびBS3(110-2と3)のセルラ(100-2と3)とオーバーラップしない。

【0038】

これにより、端末MS1(300-1)は基地局BS1(110-1)との通信路(900-2)を設定できなくなり、基地局BS2(110-2)とのみ通信路を設定可能になる。端末MS1(300-1)は図1では通信品質のよい通信路(900-2)を選択していたが、図5に示すような状態では設定できなくなったため、基地局制御部(200-1)に備えられているDHT(210-2)により通信路(910-2)に切換えられる。端末MS2についても同様の理屈で通信路(900-1)から通信路(910-1)に切換えられる。また、基地局制御部(200-1)は、切り換えられた通信路からの信号(920-1、2)を用いて着信先端末と通信する。

【0039】

このように基地局の送信電波を制御することにより、通信サービス提供中の通信路を特定

10

20

30

40

50

の基地局から隣接の基地局に無瞬断で切換え、該基地局では通信サービスが提供されていない状態を作り出すことが可能になる。このような状態においてソフトウェアの更新を行い、ソフトウェア更新後は送信電波を元に戻す。この処理を、所定の規則でソフトウェアを更新する基地局の選択を繰返し行い、選択された基地局に対して実行することによって、通信サービスが途断することなく無線通信網内の基地局ソフトウェア更新が可能になる。

【 0 0 4 0 】

図 6 は、基地局のソフトウェア更新動作の一例を説明する動作説明図である。網管理装置 (2 5 0) はまずソフトウェアを更新する基地局を所定の規則で選択する (グループ化) 処理 (7 - 1) を行う。以下、処理 (7 - 1) において選択した基地局の集まりを基地局グループ 1 (8 0 0 - 1) と称する。なお、基地局選択の詳細については後述する。網管理装置 (2 5 0) が基地局グループ 1 に対してソフトウェア転送を要求する処理 (7 - 2) を行くと、基地局グループ 1 (8 0 0 - 1) に属する各基地局は新しいソフトウェアを網管理装置 (2 5 0) から取得する処理 (7 - 3) を行い、ソフトウェア転送完了応答を網管理装置 (2 5 0) に送信する処理 (7 - 4) を行う。網管理装置 (2 5 0) は、基地局グループ 1 (8 0 0 - 1) 以外の基地局 (8 0 0 - x) に対してサービス停止動作を禁止する処理 (7 - 5) を行い、基地局グループ 1 (8 0 0 - 1) に対してソフトウェア更新要求を送信する処理 (7 - 6) を行う。なお、上述の処理 (7 - 5) は省略することもできる。

【 0 0 4 1 】

基地局グループ 1 (8 0 0 - 1) に属する基地局は、該要求を受信すると送信電力を徐々に下げる処理 (7 - 7) を行う。これにより該基地局に接続されていた呼は順次隣接基地局にハンドオーバーする。基地局グループ 1 (8 0 0 - 1) に属する基地局は、自基地局に接続されている呼 (通信サービス提供中の通信路) がゼロになったことを確認する処理 (7 - 9) を行う。なお、各基地局は、メモリ (1 1 2) もしくは記憶装置 (1 1 3) に記憶されている呼の情報を参照することにより、または、基地局制御部 (2 0 0) で管理されている呼の情報を参照することにより、自基地局に接続されている呼がゼロになったことを確認することができる。呼がゼロになったことの確認後、自基地局をリセットする処理 (7 - 1 0) により新しいソフトウェアを読み込む処理 (7 - 1 1) を行い、基地局を再開する処理 (7 - 1 2) を行う。基地局グループ 1 (8 0 0 - 1) に属する基地局は、更に自基地局の送信電力を徐々に上げる処理 (7 - 1 3) を行い、元の送信電力に達したところで網管理装置 (2 5 0) へソフトウェア更新完了応答を送信する処理 (7 - 1 4) を行う。

【 0 0 4 2 】

網管理装置 (2 5 0) は、基地局グループ 1 (8 0 0 - 1) に属する全ての基地局からソフトウェア更新完了応答を受信した後に、ソフトウェアを更新する基地局を新たに選択 (グループ化) する処理 (7 - 1 5) を行う。以下、選択した基地局の集まりを基地局グループ 2 (8 0 0 - 2) と称する。網管理装置 2 5 0 はこの基地局グループ 2 (8 0 0 - 2) に対してソフトウェア転送を要求する処理 (7 - 1 6) を行う。なお、処理 (7 - 1 6) は、上述の処理 (7 - 2) と同様である。網管理装置 (2 5 0) は、基地局グループ 1 (8 0 0 - 1) に対して行った処理 (7 - 2 ~ 7 - 1 4) と同様の処理を基地局グループ 2 (8 0 0 - 2) に対しても行う。これらの処理をどの基地局グループにも属さない基地局がなくなるまで繰返すことによって、全ての基地局のソフトウェア更新を行うことができる。

【 0 0 4 3 】

ソフトウェアを更新する基地局に接続され、サービスが提供中である呼の通信路を隣接基地局に切換えるためには、隣接基地局を同時にソフトウェア更新しないほうがよい。よって、ソフトウェア更新対象基地局の選択には所定の規則が必要になる。

【 0 0 4 4 】

図 7 は、網管理装置における、ソフトウェアを更新する基地局の選択動作の一例を示す動

10

20

30

40

50

作フロー図である。図 7 に示すフロー図は、図 6 における処理 (7 - 1) および処理 (7 - 1 5) の詳細フローである。図 7 に示す動作により、網管理装置 (2 5 0) は、基地局グループ n (n は 1 以上の整数) を選択作成する。

【 0 0 4 5 】

まず、網管理装置 (2 5 0) は、メモリ (2 5 2) から呼接続数を読み込む処理 (8 - 1) を行う。なお、網管理装置 (2 5 0) は、呼接続数を基地局制御部 (2 0 0) 又は各基地局 (1 1 0) から読み込んで良い。次に、網管理装置 (2 5 0) は、どのグループにも属していない基地局、かつ、処理 8 - 4 および処理 8 - 8 で選択候補から除外されていない基地局を基地局グループ n の候補とする処理 (8 - 2) を行い、その候補の中から呼接続数の最も小さな基地局 (もしくはあらかじめ定められた呼接続数より呼接続数が少ない基地局) を割り出し、該基地局を「基地局 A」とする処理 (8 - 3) を行う。

10

【 0 0 4 6 】

次に、網管理装置 (2 5 0) は、「基地局 A」の呼接続数があらかじめ定められた値よりも大きい場合は、該基地局を選択候補から除外する処理 (8 - 4) を行う。一方、大きくない場合は、網管理装置 (2 5 0) は、「基地局 A」を基地局グループ n に属させる処理 (8 - 6) を行い、「基地局 A」の隣接基地局情報をメモリ (2 5 2) から取得する処理 (8 - 7) を行う。「基地局 A」の隣接基地局は、基地局グループ n の候補から外す処理 (8 - 8) により選択候補から除外される。なお、上述の処理 (8 - 4) で該基地局を選択候補から除外した場合は、処理 (8 - 6) から処理 (8 - 8) までの処理は行わなくてもよい。

20

【 0 0 4 7 】

網管理装置 (2 5 0) は、その後、基地局グループ n の候補となる基地局が残っているかどうか判断する処理 (8 - 9) を行い、その結果、候補となる基地局がまだ残っていると判断した場合は処理 (8 - 2) へ戻り、再び処理 (8 - 2) 以下の処理を行う。一方、残っていない場合、網管理装置 (2 5 0) は、基地局グループ n の作成選択終了処理 (8 - 1 0) を行う。

【 0 0 4 8 】

以上の処理を実行することにより、ソフトウェア更新を行う基地局の隣接基地局を同時にソフトウェア更新することがなくなるので、ソフトウェア更新を行う基地局にて通信サービス提供中の呼は、隣接基地局に通信路を切替えることが可能になる。

30

【 0 0 4 9 】

図 8、9、10、11 および 12 は、図 7 に示した基地局選択動作の様子を説明する説明図 (1) ~ (5) である。網管理装置 (2 5 0) のメモリ (2 5 2) には、例えば、図 8、9、10、11 および 12 のいずれかに示すような、基地局番号、基地局に接続されている呼数 (呼接続数)、隣接基地局番号およびグループ情報を含むテーブルが存在する。このテーブルを用いて、図 7 に示した処理を行うことにより、同時にソフトウェア更新を行う基地局のグループを選択することができる。以下に図 8、9、10、11 および 12 を用いて、基地局選択動作について説明する。

【 0 0 5 0 】

図 8 は、基地局グループ選択を行う前の状態を表す図である。まず、基地局グループ 1 の作成について説明する。図中の「グループ」列の「0」は未だその基地局がどのグループにも属していない、すなわち、選択候補となることを表している。網管理装置 (2 5 0) は、図 7 の選択動作に従い、処理 8 - 1 ~ 8 - 6 により最初に最も呼接続数が 5 と少ない基地局 1 (もしくはあらかじめ定められた呼接続数 (この例では、例えば 1 5) よりも呼接続数が少なくかつ最初にみつかった基地局 1) を選択し、グループ番号欄に「1」を付与する。

40

【 0 0 5 1 】

次に、図 7 の処理 8 - 7 ~ 8 - 8 により、基地局 1 に対応する隣接基地局番号を参照し、該基地局番号に該当する基地局のグループ番号欄に「x」を付与する。ここで、「x」は、選択候補から除外されていることを示す。

50

【 0 0 5 2 】

図 9 は、そのときの状態を表している。

さらに、図 7 の処理 8 - 9 により、網管理装置 (2 5 0) は、選択候補となる基地局が残っているので、処理 8 - 2 以降の基地局の選択を再度行う。

【 0 0 5 3 】

網管理装置 (2 5 0) は、「 0 」が付与された基地局 (あるいは「 1 」および「 x 」が付与された基地局以外の基地局) から、最も呼接続数が 6 と少ない基地局 2 1 (もしくはあらかじめ定められた呼接続数 (この例では、例えば 1 5) よりも呼接続数が少なくかつ最初にみつかった基地局 2 1) を選択し (処理 8 - 2 ~ 8 - 4)、グループ番号欄に「 1 」を付与し (処理 8 - 6)、基地局 2 1 の隣接基地局番号 2 2 を参照して (処理 8 - 7)、基地局 2 2 のグループ番号欄に「 x 」を付与する (処理 8 - 8)。

10

【 0 0 5 4 】

更に、処理 8 - 9 を経て処理 8 - 2 以降により、グループ番号欄に「 0 」が付与された基地局 (あるいは「 1 」および「 x 」が付与された基地局以外の基地局) から、最も呼接続数が 1 1 と少ない基地局 8 (もしくはあらかじめ定められた呼接続数 (例えば 1 5) よりも呼接続数が少なくかつ最初にみつかった基地局 8) を選択し、グループ番号欄に「 1 」を付与する。この処理をグループ番号欄が「 1 」および「 x 」でない基地局がなくなるまで続けることによって基地局グループ 1 を作成選択することができる (その後、処理 8 - 1 0 へ移行)。

【 0 0 5 5 】

図 1 0 は、基地局グループ 1 の選択を完了したときの図である。網管理装置 (2 5 0) は、グループ番号欄に「 1 」が付与されている基地局に対して、ソフトウェア更新の処理を行う。また、網管理装置 (2 5 0) は、基地局グループ 1 に対するソフトウェア更新の終了後、グループ番号欄の「 x 」を、例えば「 0 」等の更新済み又は選択候補であることを示すデータに変更し、上述と同様にして基地局グループ 2 を選択する。この例では、グループ番号欄に記憶されている「 0 」は、ソフトウェアの更新がされていないこと (選択候補であることを) を示し、「 1 」などのグループ番号はソフトウェアの更新がされていることを示す。

20

【 0 0 5 6 】

図 1 1 は、基地局グループ 2 の選択を完了したときの図である。図 1 1 においても、網管理装置 (2 5 0) は、図 1 0 の基地局グループ 1 を選択した場合と同様にして、基地局を選択しグループ番号「 2 」もしくは「 x 」を付与する。図 1 1 の場合、基地局がグループ 2 に選択される順番は図 7 に示す選択動作 (呼接続数が最小の基地局を選択する場合) に従うと基地局 5、基地局 2 2、基地局 7、基地局 3 になる。

30

【 0 0 5 7 】

なお、図 1 0 と図 1 1 では基地局に接続している呼の数が異なる。これは基地局グループ 1 のソフトウェア更新時と基地局グループ 2 のソフトウェア更新時では時間に関係があるために呼が移動するなどして接続呼数に変動していることを意味している。本実施の形態では、基地局グループの選択処理中に参照する呼接続数が変動しないように、選択処理中において呼接続数を読み込み、読み込んだ呼接続数を参照して選択処理を行っている。なお、これに限らず、変動する呼接続数を参照して選択処理を行ってもよい。

40

【 0 0 5 8 】

図 1 2 は、基地局グループ 3 の選択を完了したときの図である。図 1 2 においても網管理装置 (2 5 0) は、図 1 0 および図 1 1 の基地局グループ 1 および 2 を選択した場合と同様にして、基地局を選択しグループ番号 3 もしくは「 x 」を付与する。図 1 2 の場合、基地局がグループ 3 に選択される順番は、図 7 に示す選択動作 (呼接続数が最小の基地局を選択する場合) に従うと基地局 6、基地局 4、基地局 2 になる。図 1 2 のように、グループ選択を完了した時点でもはや「 x 」の基地局が存在しない場合は、全ての基地局にグループ番号が付与され、基地局グループ作成が完了したことを意味する。

【 0 0 5 9 】

50

図 1 3 は、ソフトウェアを更新する基地局における送信電力減少処理の動作例を示す動作説明図である。図 1 3 の動作例は、図 6 に示す処理 (7 - 7) の詳細処理である。ソフトウェアを更新する基地局 (1 1 0) では、網管理装置 (2 5 0) からのソフトウェア更新要求を受けて、CPU (1 1 1) が送信電力減少処理 (1 2 - 1) を開始する。CPU (1 1 1) は、あらかじめ定められている電力減少幅だけ送信電力を減少させるよう無線 IF (1 1 6) に要求する処理 (1 2 - 2) を行う。無線 IF (1 1 6) は、該要求を受けて送信電力を減少させる処理 (1 2 - 3) を実行し、送信電力減少後の送信電力値を CPU (1 1 1) に通知する処理 (1 2 - 4) を行う。CPU (1 1 1) は、無線 IF (1 1 6) から通知された電力値が予め設定された送信電力の下限値か否か判断する処理 (1 2 - 5) を行い、下限値でなければ処理 (1 2 - 2) に戻り、処理 (1 2 - 2) 以下の処理を再び行う。一方、CPU (1 1 1) は、通知された電力値が下限値に達していたら、送信電力減少の終了処理 (1 2 - 6) を行う。

10

【 0 0 6 0 】

これらの処理により、基地局 (1 1 0) は、自基地局の送信電力を徐々に下げ、自基地局にて通信サービスを提供している通信路を隣接基地局に切換え、自基地局では通信サービスが提供されていない状態を作り出すことが可能になる。

【 0 0 6 1 】

次に本実施の形態を適用するもう一つの無線通信網について以下に述べる。

図 1 4 は、本実施の形態を適用する無線通信網の構成例を示すブロック図である。無線通信網 (1 0 ') は、以下のように構成され端末間の通信を行う。

20

複数の移動可能な端末 MS 1、MS 2 (3 0 0 - 1、2) と、複数の無線通信装置 (以下、基地局と称す) BS 1 ~ BS 8 (1 1 0 ' - 1 ~ 8) とは無線通信路 (図示せず) で接続される。具体的には、各基地局 BS は、複数のセクタ (1 3 0 - 1 ~ 3) と呼ばれる電波の到達範囲を備え端末 MS と CDMA を用いた無線通信を行う。なお、この例ではセクタ、セクタ、セクタの 3 つが示されるが、これに限らず、基地局は適宜のセクタ数を有することができる。図示していないが、実際の各基地局のセルラは互いにオーバーラップしており、端末 MS 1 (3 0 0 - 1) からは基地局 BS 1 のセクタとセクタで通信路 (9 0 0 - 2 と 9 1 0 - 2) が設定可能である。尚、本実施の形態では、これら複数の基地局 BS 1 ~ 8 (1 1 0 ' - 1 ~ 8) が端末 MS と通信できるエリアを移動体通信網 4 0 0 ' と称する。

30

【 0 0 6 2 】

移動体通信網 (4 0 0 ' - 1) の各基地局 BS 1 ~ 8 (1 1 0 ' - 1 ~ 8) は、基地局制御部 (制御装置) (2 0 0 - 1) と主信号通信路 (5 0 0 - 1) で接続される。基地局制御部 (2 0 0) は、以下で詳述するが、例えば、3 GPP の TR 25.832 の 5.2.1 章 (非特許文献 1 参照) で定められたようなソフトハンドオーバを行うダイバーシティハンドオーバユニット DHT (2 1 0) を備え、複数の通信路 (9 0 0、9 1 0) から通信品質の良い 1 つの通信路を選択して通信を行う。

端末 MS 1 (3 0 0 - 1) からの着信先が同じ移動体通信網 (4 0 0 ' - 1) にあれば、基地局制御部 (2 0 0 - 1) は、配下の基地局 BS 1 ~ 8 (1 1 0 ' - 1 ~ 8) のいずれかに DHT (2 1 0) が選択した信号 (9 3 0) を戻して着信先端末 MS と通信する。一方、基地局制御部 (2 0 0 - 1) は、着信先が別の移動体通信網 (4 0 0 ' - 2 : 詳細構成は 4 0 0 ' - 1 とほぼ同じなので省略する) の端末であれば、基地局制御部 (2 0 0) 同士を接続する通信網 (1 5 0) を介して信号を基地局制御部 (2 0 0 - 2) と移動体通信網 (4 0 0 ' - 2) を用いて着信先端末とを送受信する。尚、上記通信網 (1 5 0) は、公衆網、専用線網、私設網のいずれであっても構わない。また、移動体通信網 (4 0 0 ' - 2) は、有線通信網とそれに固定的に設置される端末とで構成された所謂固定網であっても構わない。

40

【 0 0 6 3 】

網管理装置 (2 5 0) は、通信網 (1 0 ') に備えられた基地局 BS (1 1 0 ') 及び基地局制御部 (2 0 0) と監視・保守等の制御信号を送受信する制御信号通信路 (6 0 0

50

）で接続され、例えば、基地局（１１０'）のソフトウェアの更新を行う等、通信網（１０'）の設備全体を管理・制御するための装置である。尚、基地局ＢＳ（１１０'）、基地局制御部（２００）、網管理装置（２５０）、各基地局ＢＳ内のセクタ数は、図１４に示す数に限らず、適宜の数備えることができる。

図１５は、通信網に備えられた基地局の構成例を示すブロック図である。基地局（１１０'）は以下のように構成され端末および基地局制御部間の接続や、網管理装置との通信を行う。

基地局（１１０'）は、端末ＭＳ（３００）から図示していない無線通信路を介して送信された信号（電波信号）をアンテナ（１１９'-１）で受信すると、無線ＩＦユニット（１１６'-１）で電気信号への変換等終端処理を行う。終端処理後の信号に対して各種通信サービスを行うための処理（例えば、呼制御等の通信処理）を通信処理ユニット（１１７'-１）で実施し、回線ＩＦユニット（１１８）で基地局制御部（２００）とのインタフェース整合をとった後、この信号を主信号通信路（５００）を介して基地局制御部（２００）に送信する。基地局（１１０'）は、基地局制御部（２００）からの信号は上記プロセスと逆のプロセスにより端末ＭＳ（３００）へ送信する。以上はセクタ制御部（１２０'-１）が信号（電波信号）を送受信した場合であるが、セクタ制御部（１２０'-２）およびセクタ制御部（１２０'-３）が信号（電波信号）を送受信した場合も同様である。

【００６４】

基地局（１１０'）の装置管理部（１２１）のＣＰＵ（１１１'-４）は、メモリ（１１２'-４）に蓄積された制御プログラムや、記憶装置（１１３）に蓄積された無線通信網（１０'）の運用に必要なデータ（例えば、端末の情報他）を用いて、各セクタ制御部（１２０'-１～３）および回線ＩＦ（１１８）などの基地局（１１０'）全体を制御するものである。

基地局（１１０'）の各セクタ制御部（１２０'-１～３）のＣＰＵ（１１１'-１～３）は、メモリ（１１２'-１～３）に蓄積された制御プログラムを用いて、装置管理部（１２１）からの指示を受けて、セクタそれぞれの無線ＩＦユニット（１１６'-１～３）および通信処理（１１７'-１～３）を制御する。

又、上記これらのユニット等は内部バス（１１５）で接続されている。内部バス（１１５）に接続されたＩ／Ｏ（１１４）は、網管理装置（２５０）とのインタフェースであり、通信網（１０'）の運用・保守等の制御に必要な制御信号（命令他）や各種データを制御信号通信路（６００）を介して送受信するものである。尚、Ｉ／Ｏ（１１４）を備えずに主信号通信路（５００）を用いて、主信号通信路（５００）を介して送受信される信号にこれらの制御信号やデータを付加し、回線ＩＦユニット（１１８）経由で送受信する構成としても良い。

【００６５】

この基地局（１１０'）は、無線通信網（１０'）で提供する通信サービスの更新に伴い、装置管理部（１２１）のＣＰＵ（１１１'-４）が、装置管理部（１２１）および各セクタ制御部（１２０'-１～３）のメモリ（１１２'-１～４）に格納されるソフトウェア（制御プログラム他）、あるいは、無線ＩＦユニット（１１６'-１～３）・通信処理ユニット（１１７'-１～３）・回線ＩＦユニット（１１８）に格納されるファームウェア（制御プログラム他）を、後述するような手順と動作で、基地局が使用中（運用中、あるいは、オンライン状態）のままで更新するものである。尚、以下の本実施の形態では、基地局が使用中のままで上述したようなソフトウェアやファームウェアを更新する動作をオンラインアップグレードと称することがある。

図１６は各基地局ＢＳ１～８（１１０'-１～８）のセクタ（１２０'-１）の送信電波出力を図１４に比べて下げた場合の無線通信網の構成および動作例を示すブロック図である。図１４では基地局ＢＳ１（１１０'-１）のセクタは、端末ＭＳ１（３００'-１）が位置するエリアをカバーしていたが、図１６では各基地局のセクタの送信電波出力を下げたために、基地局ＢＳ１（１１０'-１）のセクタがカバーするエリアが狭まり端末ＭＳ１（３００'-１）が位置するエリアをカバーできなくなる。基地局ＢＳ８（１１

10

20

30

40

50

0' - 8) のセクタも同様に端末MS2 (300 - 2) が位置するエリアをカバーできない。これにより、端末MS1 (300 - 1) は基地局BS1 (110' - 1) のセクタとの通信路 (900 - 2) を設定できなくなり、基地局BS1 (110' - 1) のセクタとのみ通信路を設定可能になる。端末MS1 (300 - 1) は図14では通信品質のよい通信路 (900 - 2) を選択していたが、図16では設定できなくなったため、基地局制御部 (200 - 1) に備えられているDHT (210 - 2) により通信路 (910 - 2) に切換えられる。端末MS2 についても同様の理屈で通信路 (900 - 1) から通信路 (910 - 1) に切換えられる。また、基地局制御部 (200 - 1) は、切り換えられた通信路からの信号 (920 - 1、2) を用いて着信先端末と通信する。

【0066】

このように基地局の送信電波を制御することにより、通信サービス提供中の通信路を各基地局の特定セクタから無瞬断で切換え、該セクタでは通信サービスが提供されていない状態を作り出すことが可能になる。このような状態においてソフトウェアの更新を行い、ソフトウェア更新後は送信電波を元に戻すという処理を各基地局共に複数のセクタ (、 および) 制御部に対して順番に行うことによって、無線通信網内の基地局のソフトウェアを通信サービスが途断することなくソフトウェア更新が可能になる。

図17は基地局のソフトウェア更新動作の一例を説明する動作説明図である。網管理装置 (250) は各基地局に対してソフトウェア転送指示処理 (17 - 1) を行う。各基地局は新しいソフトウェアを取得する処理 (17 - 2) により新しいソフトウェアを取得し、網管理装置 (250) にソフトウェア転送完了を応答する処理 (17 - 3) を行う。次に網管理装置 (250) は各基地局に対してソフトウェア更新指示処理 (17 - 4) を行う。セクタ制御部のソフトウェア更新処理 (17 - 5)、セクタ制御部のソフトウェア更新処理 (17 - 6)、セクタ制御部のソフトウェア更新処理 (17 - 7) を順次行い、装置管理部のソフトウェア更新処理 (17 - 8) 終了後、網管理装置へソフトウェア更新完了を応答する処理 (17 - 9) を行う。各セクタ制御部のソフトウェア更新処理 (17 - 5 ~ 7) の詳細処理を図18に、更に詳細な処理を図19に示し、また装置管理部のソフトウェア更新処理 (17 - 9) の詳細処理を図20に示している。

【0067】

図18は各セクタ制御部のソフトウェア更新処理 (17 - 5 ~ 7) の詳細処理を説明する動作フロー図である。まず装置管理部 (121) はセクタX (Xは 、 または) 制御部 (120) に対して送信電力減少要求処理 (18 - 1) を行う。セクタX制御部 (120) は送信電力を徐々に下げる処理 (18 - 2) を行う。これによりセクタXが処理していた呼は隣接するセクタにハンドオーバーし、該呼の通信サービスが継続される。セクタX制御部 (120) は、送信電力減少処理を完了すると、完了を装置管理部 (121) に応答する処理 (18 - 3) を行う。装置管理部 (121) はセクタXに接続されている呼がゼロであることを確認する処理 (18 - 4) を行った後にセクタX制御部 (120) のソフトウェア更新をセクタX制御部 (120) に要求する処理 (18 - 5) を行う。セクタX制御部 (120) はソフトウェア更新要求を受けると自身のリセット処理 (18 - 6) を行うことによって、新しいソフトウェアを読み込む処理 (18 - 7) を行う。その後、セクタXの再開処理 (18 - 8) およびセクタXの送信電力を徐々に上げる処理 (18 - 9) をセクタX制御部 (120) が行うことによって、セクタXの通信処理が再び可能になる。セクタXの送信電力を徐々に上げる処理 (18 - 9) が完了したところで、セクタX制御部 (120) は装置管理部 (121) に対してソフトウェア更新完了を応答する処理 (18 - 10) を行う。なお、図18の処理は、呼が隣接セクタへハンドオーバーできるようにするために、各セクタ (、 または) 制御部に対して同時には行わず、図17の各セクタ制御部のソフトウェア更新処理 (17 - 5 ~ 7) に示すように順次行うこととする。

図19は、図18で示した送信電力を徐々に下げる処理 (18 - 2) を詳しく説明した動作フロー図である。装置管理部のCPU (111 - 4) から送信電力減少要求 (18 - 1) を受けて、セクタX制御部 (120) のCPU (111 - 1 ~ 3) が送信電力を減少

10

20

30

40

50

する処理(19-1)を開始する。CPU(111-1~3)はあらかじめ定められている電力減少幅だけ送信電力を減少させるよう無線IF(116-1~3)に要求する処理(19-2)を行う。無線IF(116-1~3)はそれを受けて送信電力減少処理(19-3)を実行し、送信電力減少後の送信電力値をCPU(111-1~4)に通知する処理(19-4)を行う。CPU(111-1~3)は無線IF(116-1~3)から通知された電力値が送信電力の下限値か否か判断する処理(19-5)を行い、もしも下限値でなければ処理(19-2)を再び行う。もしも通知された電力値が下限値に達していたら送信電力減少の完了応答処理(18-3)を行う。

【0068】

これらの処理により、基地局は自基地局内のセクタの送信電力を徐々に下げることができ、自基地局にて通信サービスを提供している通信路を隣接セクタ若しくは隣接基地局に切換え、自基地局の該当セクタでは通信サービスが提供されていない状態を作り出した上でソフトウェアを更新することが可能になる。

図20は図17における基地局内装置管理部(121)のソフトウェア更新処理(17-9)の詳細を説明した動作フロー図である。装置管理部(121)は自身のリセット処理(20-1)により新しいソフトウェアを読み込み(20-2)および装置管理部の再開処理(20-3)を行う。装置管理部(121)をリセットしても主信号通信路(500)には影響しないため、装置管理部(121)のソフトウェア更新中においても通信サービスが途断することはない。

【発明の効果】

本発明によれば、無線通信網が各種通信サービスを提供中であっても該無線通信網内の各無線通信装置に供えたソフトウェアを更新することのできる無線通信装置及び無線通信網を提供することができる。また、本発明によると、提供中の通信サービスを途絶させることなく、ソフトウェアを更新することのできる無線通信装置及び無線通信網を提供することができる。さらに、本発明によると、これら装置及び方法を簡単で経済的な構成と手順で実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】無線通信網の構成および動作例を示すブロック図である。

【図2】基地局の構成例を示すブロック図である。

【図3】基地局制御部の構成例を示すブロック図である。

【図4】網管理装置の構成例を示すブロック図である。

【図5】無線通信網の構成および基地局の送信電波を下げた場合の動作例を示すブロック図である。

【図6】基地局のソフトウェア更新動作の一例を説明する動作説明図である。

【図7】ソフトウェアを更新する基地局の選択動作の一例を示す動作フロー図である。

【図8】基地局選択動作の様子を説明する説明図(1)である。

【図9】基地局選択動作の様子を説明する説明図(2)である。

【図10】基地局選択動作の様子を説明する説明図(3)である。

【図11】基地局選択動作の様子を説明する説明図(4)である。

【図12】基地局選択動作の様子を説明する説明図(5)である。

【図13】ソフトウェアを更新する基地局の動作例を示す動作説明図である。

【図14】一つの基地局が複数セクタを有する無線通信網の構成および動作例を示すブロック図である。

【図15】複数セクタを有する基地局の構成例を示すブロック図である。

【図16】一つの基地局が複数セクタを有する無線通信網の構成および別の動作例を示すブロック図である。

【図17】基地局のソフトウェア更新動作の一例を説明する動作説明図である。

【図18】ソフトウェアを更新する基地局の動作例の一部詳細を示す動作説明図である。

【図19】ソフトウェアを更新する基地局内部のセクタ制御部の動作例を示す動作説明図である。

10

20

30

40

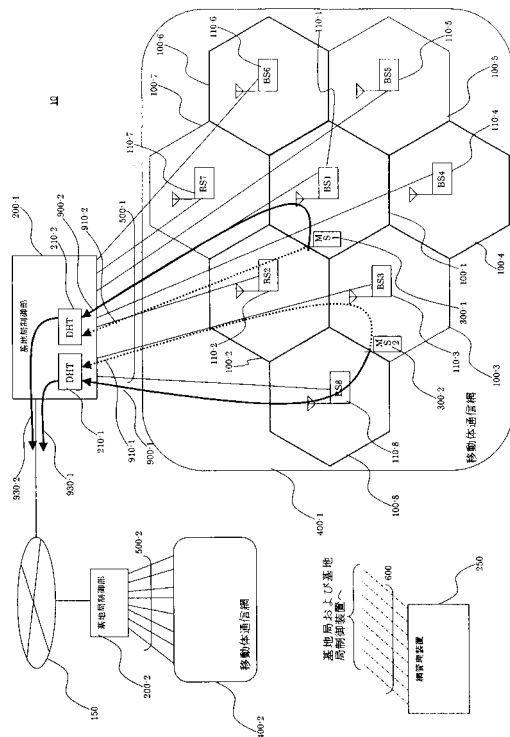
50

【図20】ソフトウェアを更新する基地局内部の装置制御部の動作例を示す動作説明図である。

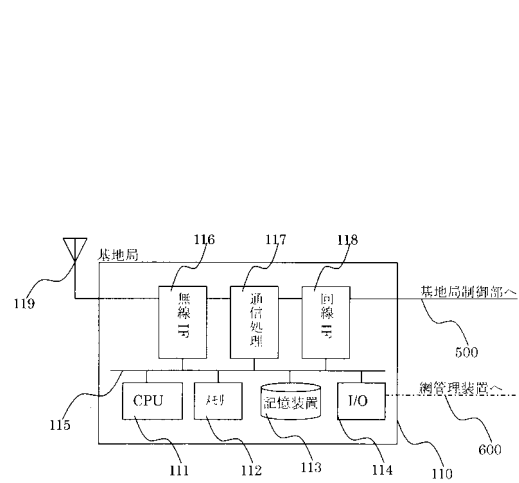
【符号の説明】

1 0	無線通信網	
1 0 0	セルラ	
1 1 0	無線通信装置（基地局）	
1 1 1	C P U	
1 1 2	メモリ	
1 1 3	記憶装置	
1 1 4	I / O	10
1 1 5	内部バス	
1 1 6	無線 I F ユニット	
1 1 7	通信処理ユニット	
1 1 8	回線 I F ユニット	
1 1 9	アンテナ	
1 2 0	セクタ制御部	
1 2 1	装置管理部	
1 3 0	セクタ	
1 5 0	通信網	
2 0 0	基地局制御部	20
2 1 0	ダイバーシティハンドオーバユニット	
2 5 0	網管理装置	
3 0 0	端末	
4 0 0	移動体通信網	
5 0 0	主信号通信路	
6 0 0	制御信号通信路	

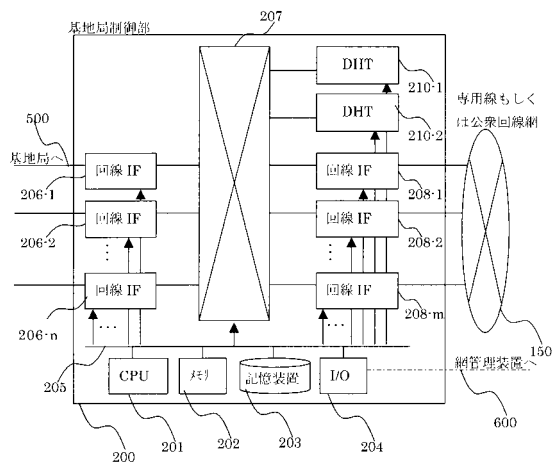
【図 1】



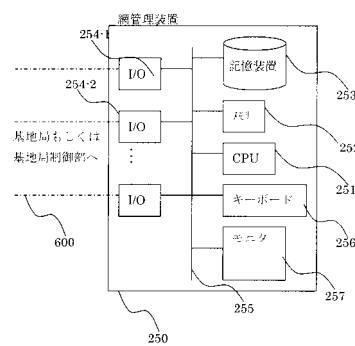
【図 2】



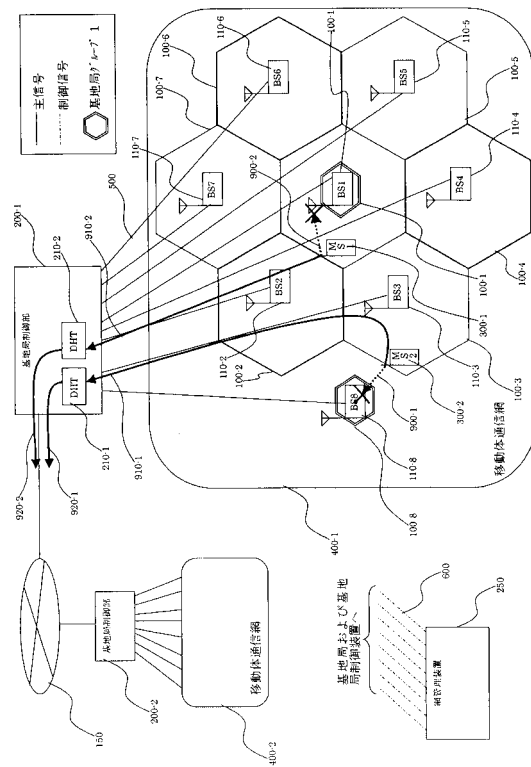
【図 3】



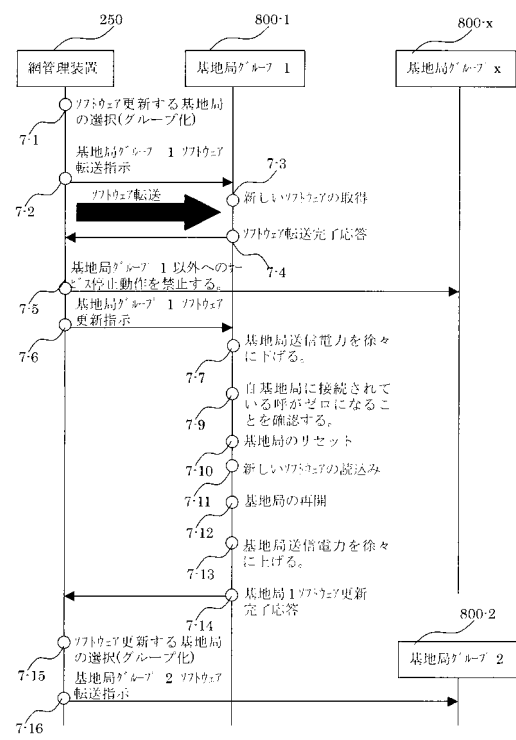
【図 4】



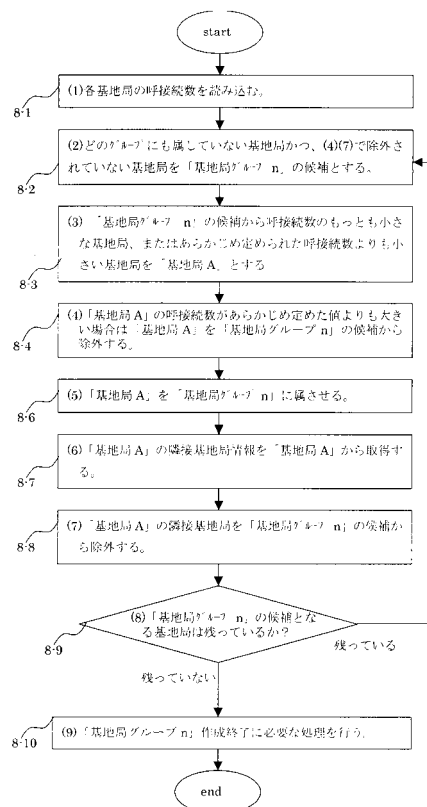
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

基地局番号	呼数	隣接基地局番号	グループ
1	5	2, 3, 4, 5, 6, 7	0
2	9	1, 3, 7, 8, ...	0
3	28	1, 2, 4, 8, ...	0
4	8	1, 3, 5, ...	0
5	12	1, 4, 6, ...	0
6	18	1, 5, 7, ...	0
7	20	1, 2, 6, ...	0
8	11	2, 3, ...	0
...
21	6	22, ...	0
22	19	21, ...	0
...

【図 9】

基地局番号	呼数	隣接基地局番号	$\delta' \#-7$
1	5	2, 3, 4, 5, 6, 7	1
2	9	1, 3, 7, 8, ...	×
3	28	1, 2, 4, 8, ...	×
4	8	1, 3, 5, ...	×
5	12	1, 4, 6, ...	×
6	18	1, 5, 7, ...	×
7	20	1, 2, 6, ...	×
8	11	2, 3, ...	0
...
21	6	22, ...	0
22	19	21, ...	0
...

【図 10】

基地局番号	呼数	隣接基地局番号	$\delta' \#-7$
1	5	2, 3, 4, 5, 6, 7	1
2	9	1, 3, 7, 8, ...	×
3	28	1, 2, 4, 8, ...	×
4	8	1, 3, 5, ...	×
5	12	1, 4, 6, ...	×
6	18	1, 5, 7, ...	×
7	20	1, 2, 6, ...	×
8	11	2, 3, ...	1
...
21	6	22, ...	1
22	19	21, ...	×
...

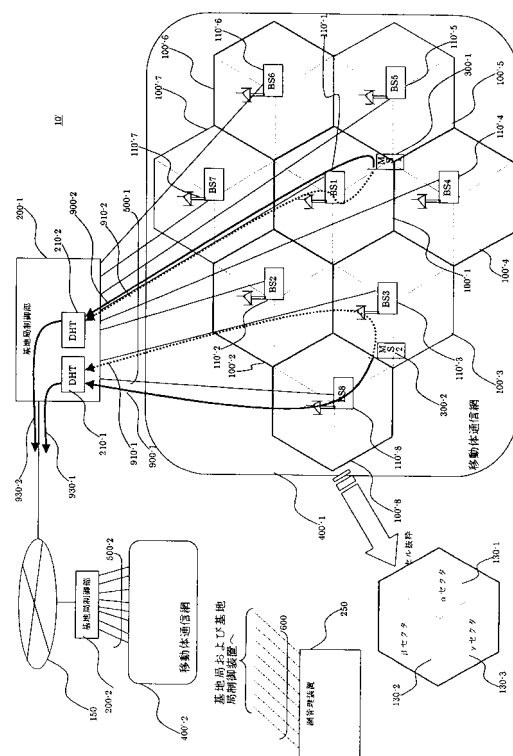
【図 11】

基地局番号	呼数	隣接基地局番号	$\delta' \#-7$
1	9	2, 3, 4, 5, 6, 7	1
2	19	1, 3, 7, 8, ...	×
3	8	1, 2, 4, 8, ...	2
4	18	1, 3, 5, ...	×
5	2	1, 4, 6, ...	2
6	5	1, 5, 7, ...	×
7	7	1, 2, 6, ...	2
8	1	2, 3, ...	1
...
21	12	22, ...	1
22	6	21, ...	2
...

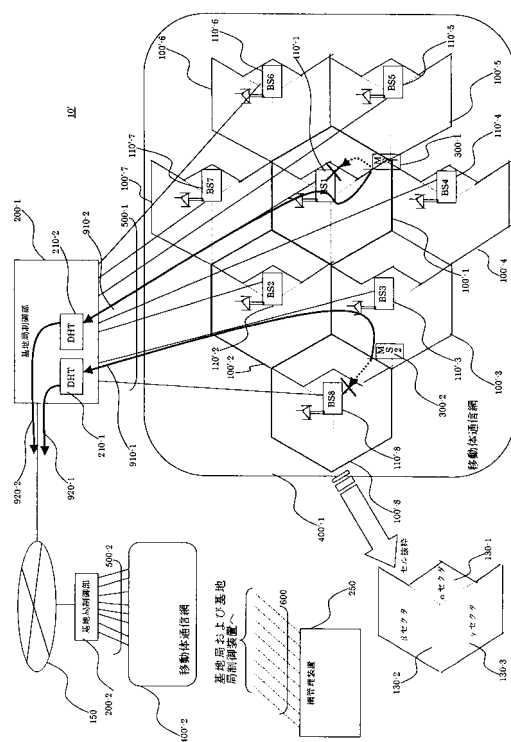
【図 12】

基地局番号	呼数	隣接基地局番号	$\delta' \#-7$
1	10	2, 3, 4, 5, 6, 7	1
2	11	1, 3, 7, 8, ...	3
3	5	1, 2, 4, 8, ...	2
4	8	1, 3, 5, ...	3
5	1	1, 4, 6, ...	2
6	3	1, 5, 7, ...	3
7	5	1, 2, 6, ...	2
8	12	2, 3, ...	1
...
21	2	22, ...	1
22	4	21, ...	2
...

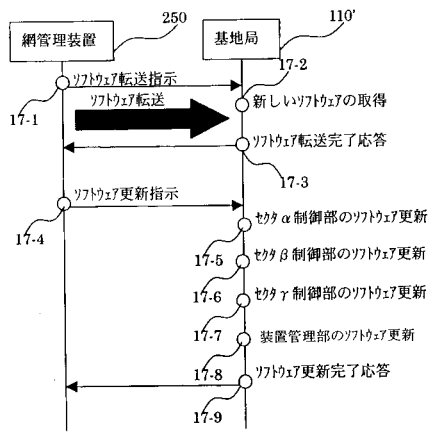
【 図 1 4 】



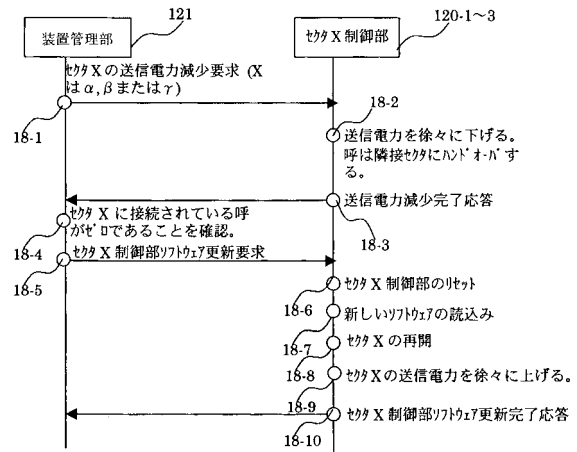
【 図 1 6 】



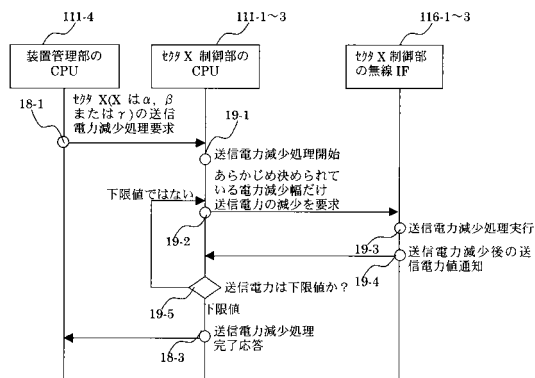
【図 17】



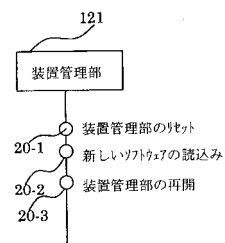
【図 18】



【図 19】



【図 20】



フロントページの続き

審査官 漆原 孝治

(56)参考文献 特開平10-063498(JP,A)
特開2000-151501(JP,A)
特開平11-298404(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G06F 11/00