

(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2010-4188

(P2010-4188A)

(43) 公開日 平成22年1月7日(2010.1.7)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
HO4W 72/04	(2009.01)	HO4Q 7/00	5 4 8	5 K O 2 2
HO4W 52/34	(2009.01)	HO4Q 7/00	4 4 5	5 K O 6 7
HO4W 72/08	(2009.01)	HO4Q 7/00	5 5 5	
HO4J 1/00	(2006.01)	HO4J 1/00		
HO4J 11/00	(2006.01)	HO4J 11/00	Z	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2008-159802 (P2008-159802)	(71) 出願人	000006633
(22) 出願日	平成20年6月18日 (2008.6.18)		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
		(74) 代理人	110000349
			特許業務法人 アクア特許事務所
		(72) 発明者	佐野 真人
			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
		Fターム(参考)	5K022 AA09 AA11 AA21 DD01 DD13
			DD21 DD31
			5K067 AA12 BB04 BB21 CC02 CC04
			DD34 DD42 EE02 EE10 EE16
			FF16 GG08 JJ02 JJ04 JJ72
			LL05

(54) 【発明の名称】 無線通信システム、基地局、管理サーバおよび無線通信方法

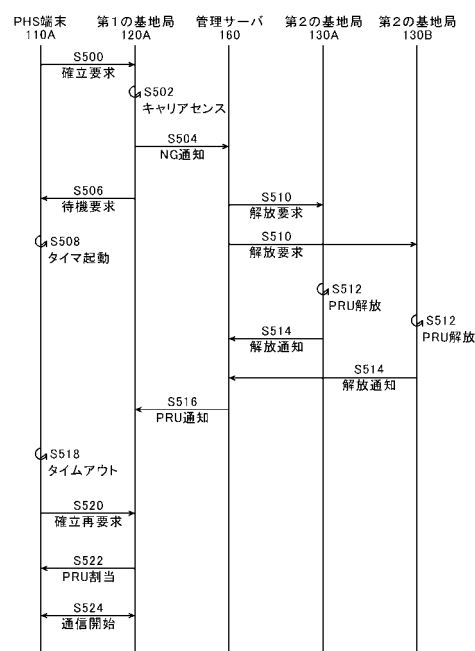
(57) 【要約】

【課題】 基地局がキャリアセンスを行った結果、全てのPRUが割当て不可能であっても、その旨を周辺の基地局に通知することで、周辺の基地局からの干渉を抑えることが可能となる。

【解決手段】

本発明の無線通信システム100では、第1の基地局120Aが、PHS端末110Aからの通信確立要求に応じてキャリアセンスを行い利用可能なPRUがあるか否かを判定し、利用可能なPRUがないと判定した場合、利用可能でない所定のPRUの情報を管理サーバ160を介して第2の基地局130A、130Bに通知し、第2の基地局は、所定のPRUを解放もしくは所定のPRUの電力を下げることで、第1の基地局120Aへの干渉を低減させ、第1の基地局は、所定のPRUをPHS端末に割り当ててことを特徴としている。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

OFDMA方式を用いて通信端末と無線通信を行う第1の基地局と、1または複数の第2の基地局と、該第1および第2の基地局を管理する管理サーバとを備えた無線通信システムであって、

前記第1の基地局は、

前記通信端末からの通信確立要求に応じてキャリアセンスを行い利用可能なPRUがあるか否かを判定するキャリアセンス判定部と、

前記キャリアセンス判定部が利用可能なPRUがないと判定した場合、利用可能でない所定のPRUの情報を含むキャリアセンス失敗情報を前記管理サーバに通知するNG通知部と、

前記管理サーバから、第2の基地局にて解放された、もしくは電力が下げられたPRUの情報を含む解放PRU情報が通知された場合、該解放PRU情報が示すPRUを前記通信端末に割り当てるチャネル割当部と、

を備え、

前記管理サーバは、

前記第1の基地局からキャリアセンス失敗情報が通知された場合、第2の基地局に前記所定のPRUの解放を要求する旨の情報を含むチャネル解放要求を通知する解放要求通知部と、

前記第2の基地局から前記解放PRU情報が通知された場合、前記第1の基地局に該解放PRU情報を通知するサーバ通知部と、

を備え、

前記第2の基地局は、

前記管理サーバから前記チャネル解放要求が通知された場合、該チャネル解放要求に含まれる所定のPRUが解放可能であるか否かを判定するPRU判定部と、

前記所定のPRUが解放可能である場合該所定のPRUを解放し、前記所定のPRUが解放可能でない場合該所定のPRUの電力を下げるPRU解放部と、

前記PRU解放部が解放した、もしくは電力を下げたPRUの情報を含む解放PRU情報を前記管理サーバに通知するPRU通知部と、

を備えることを特徴とする無線通信システム。

【請求項 2】

前記管理サーバは、

当該管理サーバが管理する第1および第2の基地局が使用しているPRUの位置を示すマップをさらに備え、

前記管理サーバの解放要求通知部は、前記マップを介して前記第1の基地局からのキャリアセンス失敗情報に含まれる所定のPRUを使用している基地局を第2の基地局として前記チャネル解放要求を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】

前記管理サーバの解放要求通知部は、前記第1の基地局から所定範囲内にある基地局を第2の基地局として前記チャネル解放要求を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 4】

前記PRU判定部は、前記チャネル解放要求に含まれる所定のPRUに、エクストラチャネルが割り当てられている場合解放可能であると判定し、アンカーチャネルが割り当てられている場合解放可能でないと判定することを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の無線通信システム。

【請求項 5】

前記PRU解放部は、前記解放可能でないPRUの電力を最小値まで下げることを特徴とする請求項1から4のいずれか1項に記載の無線通信システム。

【請求項 6】

OFDMA方式を用いて通信端末と無線通信を行う基地局であって、

前記通信端末からの通信確立要求に応じてキャリアセンスを行い利用可能なPRUがあるか否かを判定するキャリアセンス判定部と、

前記キャリアセンス判定部が利用可能なPRUがないと判定した場合、利用可能でない所定のPRUの情報を含むキャリアセンス失敗情報を当該基地局を管理する管理サーバに通知するNG通知部と、

前記管理サーバから、他の基地局にて解放された、もしくは電力が下げられたPRUの情報を含む解放PRU情報が通知された場合、該解放PRU情報が示すPRUを前記通信端末に割り当てるチャンネル割当部と、

を備えることを特徴とする基地局。

10

【請求項7】

OFDMA方式を用いて通信端末と無線通信を行う基地局であって、

当該基地局を管理する管理サーバから他の基地局から所定のPRUの解放を要求する旨の情報を含むチャンネル解放要求が通知された場合、該チャンネル解放要求に含まれる所定のPRUが解放可能であるか否かを判定するPRU判定部と、

前記所定のPRUが解放可能である場合該所定のPRUを解放し、前記所定のPRUが解放可能でない場合該所定のPRUの電力を下げるPRU解放部と、

前記PRU解放部が解放した、もしくは電力を下げたPRUの情報を含む解放PRU情報を前記管理サーバに通知するPRU通知部と、

を備えることを特徴とする基地局。

20

【請求項8】

OFDMA方式を用いて通信端末と無線通信を行う第1の基地局および第2の基地局を管理する管理サーバであって、

前記第1の基地局から、利用可能でない所定のPRUの情報を含むキャリアセンス失敗情報が通知された場合、第2の基地局に前記所定のPRUの解放を要求する旨の情報を含むチャンネル解放要求を通知する解放要求通知部と、

前記第2の基地局から前記解放PRU情報が通知された場合、前記第1の基地局に該解放PRU情報を通知するサーバ通知部と、

を備えることを特徴とする管理サーバ。

30

【請求項9】

OFDMA方式を用いて通信端末と無線通信を行う第1の基地局と、第2の基地局と、該第1および第2の基地局を管理する管理サーバとを用いた無線通信方法であって、

前記第1の基地局は、

前記通信端末からの通信確立要求に応じてキャリアセンスを行い利用可能なPRUがあるか否かを判定し、

前記利用可能なPRUがないと判定した場合、利用可能でない所定のPRUの情報を含むキャリアセンス失敗情報を前記管理サーバに通知し、

前記管理サーバは、

前記第1の基地局からキャリアセンス失敗情報が通知された場合、第2の基地局に前記所定のPRUの解放を要求する旨の情報を含むチャンネル解放要求を通知し、

40

前記第2の基地局は、

前記管理サーバから前記チャンネル解放要求が通知された場合、該チャンネル解放要求に含まれる所定のPRUが解放可能であるか否かを判定し、

前記所定のPRUが解放可能である場合該所定のPRUを解放し、前記所定のPRUが解放可能でない場合該所定のPRUの電力を下げ、

解放した、もしくは電力を下げたPRUの情報を含む解放PRU情報を前記管理サーバに通知し、

前記管理サーバは、

前記第2の基地局から前記解放PRU情報が通知された場合、前記第1の基地局に該解放PRU情報を通知し、

50

前記第 1 の基地局は、

前記管理サーバから、第 2 の基地局にて解放された、もしくは電力が下げられた P R U の情報を含む解放 P R U 情報が通知された場合、該解放 P R U 情報が示す P R U を前記通信端末に割り当ててことを特徴とする無線通信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、O F D M A 方式を用いた無線通信が可能な無線通信システム、基地局、管理サーバおよび無線通信方法に関する。

【背景技術】

10

【0002】

近年、P H S (Personal Handy phone System) や携帯電話等に代表される通信端末が普及し、場所や時間を問わず通話や情報入手が可能となった。特に昨今では、入手可能な情報量も増加の一途を辿り、大容量のデータをダウンロードするため高速かつ高品質な無線通信方式が取り入れられるようになってきた。

【0003】

これらのような無線通信においては、送受信を行うために信号を二重化する必要がある。二重化の方式としては、時分割によって送受信を切り換える T D D (Time Division Duplex: 時分割複信)、周波数を異ならせて送受信を二重化する F D D (Frequency Division Duplex: 周波数分割複信) が代表的である。また同時に複数の通信端末と通信をする多元接続のための方式としては、時分割して複数の通信端末を切り換える T D M A (Time Division Multiple Access: 時分割多元接続)、周波数帯域を分割する F D M A (Frequency Division Multiple Access: 周波数分割多元接続)、通信端末ごとに異なる符号を乗算する C D M A (Code Division Multiple Access: 符号分割多重接続) が代表的である。

20

【0004】

かかる無線通信では、周辺の基地局と干渉を生じないように、各基地局には、所定の周波数帯域のチャネル(周波数チャネル)が割り当てられる。具体的には隣接する基地局と同一の周波数帯域が使用されないように、基地局に所定の周波数チャネルが割り当てられている。基地局への周波数チャネルの割当方法としては、動的周波数チャネル割当(D C A : Dynamic Channel Assignment 以下、単に D C A と称する。)が広く利用されている。

30

【0005】

D C A は、各基地局に割り当てる周波数チャネルを、各基地局のトラヒックに応じて動的に決定する技術であり、所要の通信品質を満たす限り、無線通信システムが使用している全ての周波数チャネルが、全ての基地局において選択可能となる。

【0006】

また、さらに柔軟に周波数チャネルを基地局に割り当てる技術として、様々な技術が提案されている。例えば特許文献 1 では、基地局間における干渉に基づいて各基地局の属するグループの数を決定し、同一グループに属する基地局間の最短距離が一定となるように各基地局の属するグループを決定し、決定されたグループに属する基地局に割り当てられる周波数帯域を当該グループ単位で決定し、グループごとに異なる周波数帯域を割り当てる。これにより、各基地局に対する周波数チャネルの割当制御の柔軟性を向上させることができるとしている。

40

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 2 7 1 8 9 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、高速デジタル通信を可能とする次世代 P H S 通信規格として、A R I B (Association of Radio Industries and Businesses) S T D T 9 5 や P H S M o U (

50

Memorandum of Understanding) があり、このような通信規格では、OFDMA/TDMA TDD Broadband Wireless Access System (次世代PHSシステム) を策定しつつある。

【 0 0 0 8 】

OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access: 直交周波数分割多元接続) は、OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing: 直交周波数分割多重) において多元接続を行うものである。OFDM は FDM (Frequency Division Multiple: 周波数分割多重) を発展させた方式であり、周波数軸上でキャリア信号を多数のサブキャリアに分割し、隣接するサブキャリア間で信号波の位相を直交させることにより、サブキャリアの帯域を一部重ね合わせて周波数帯域を有効利用する方式である。OFDM では全てのサブキャリアを1つの通信端末が占有するが、OFDMA では数個 (例えば24個) のサブキャリアをグループ化してサブチャネルを構成し、複数の通信端末で全てのサブチャネルを共有することにより多元接続を行う。サブチャネルは、例えば18MHzの周波数帯域を20個に分割することとなる。

10

【 0 0 0 9 】

さらに次世代PHSシステムでは、OFDMAに加えて、TDMAによる多元接続を行う。TDMAは、周波数を時間軸で複数のタイムスロットに分割し、複数の相手と通信を行う方式である。現状では、上り (Up Link: 通信端末から基地局) と下り (Down Link: 基地局から通信端末) をそれぞれ4つに分割することが想定されている。すなわち次世代PHSシステムでは、周波数軸と時間軸の両方で通信ブロックに細分化し、多数の通信端末に通信ブロックを動的に割り当てて効率的に通信を行う。1つのサブチャネルにおける1つのタイムスロットによって定まる通信ブロックをPRU (Physical Resource Unit以下単にPRUと称する。) と称し、1つの基地局あたり36個ないし40個のPRUを利用することが想定されている。

20

【 0 0 1 0 】

上述のように基地局は20個のサブチャネルを利用できるが、そのうちの1つのサブチャネルは制御チャネル (CCH) として利用し、DCAを利用して残りのサブチャネルを通信端末に対して動的に割り当てる。通信に利用されるサブチャネルに含まれるPRUには、アンカーチャネルもしくはエクストラチャネルが割り当てられる。アンカーチャネルは通信端末ごとに1つ割り当てられ、その通信端末に対するエクストラチャネルが割り当てられたPRUのマップを含んでいる。エクストラチャネルは実際にデータを内包するチャネルであって、データ量や通信状況に応じて1つの通信端末に複数のエクストラチャネルが割り当てられる。このようにアンカーチャネルに含まれるマップによってエクストラチャネルの割り当てを通知することをFM-mode (Fast access channel based on Map-Mode) と称する。

30

【 0 0 1 1 】

アンカーチャネルは、全PRUに対してキャリアセンスを行うことにより求められた最も通信品質のよいPRUに割り当てられる。エクストラチャネルは、基本的にはキャリアセンスが行われないが、通信が行われていないPRUをその基地局が新たに使用する場合にはキャリアセンスを行ってから割り当てられる。このように、基地局はアンカーチャネルを介してエクストラチャネルの位置および数を動的に変更することができるため、大容量のデータを高速に送受信することが可能となる。

40

【 0 0 1 2 】

しかし、OFDMA/TDMA TDDシステムにおいては、通信端末ごとに通信状況や基地局からの距離が異なり、それに伴って変調方式や電力、遅延量が異なる場合があるため、隣接するPRU同士で干渉が生じる場合がある。遅延量についてはTDMAにおけるガードバンドによって有効に干渉を防止しうる。しかしOFDMAではサブキャリアの周波数帯域を重複させているため、変調方式や電力が大きく異なると、周波数方向に隣接するPRUの電波の影響を受けてしまう。

【 0 0 1 3 】

また、OFDMA/TDMA TDDシステムは、従来のTDMA-TDDシステムと

50

は異なりサブチャネルの数に限りがあるため、キャリアセンスを行った結果、全ての P R U が割当て不可能となる場合がある。

【 0 0 1 4 】

上述した特許文献 1 の技術を用いて P R U の割当制御を試みたところで、グループ内で使用可能な周波数帯域に制限があるため、仮に空いている周波数帯域の P R U があったとしてもその空いている周波数帯域が、基地局が属するグループに割り当てられていなければ利用することができない。したがって、基地局が属するグループに割り当てられている周波数帯域の P R U が周辺の基地局からの干渉により使用できない場合は、通信を確立することはできない。

【 0 0 1 5 】

本発明は、このような問題に鑑み、基地局がキャリアセンスを行った結果、全ての P R U が割当て不可能な場合、その旨を周辺の基地局に通知することで、周辺の基地局からの干渉を抑えることができ、確実に通信を確立することが可能な無線通信システム、基地局、管理サーバおよび無線通信方法を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 6 】

上記課題を解決するために、本発明の代表的な構成は、O F D M A 方式を用いて通信端末と無線通信を行う第 1 の基地局と、1 または複数の第 2 の基地局と、当該第 1 および第 2 の基地局を管理する管理サーバとを備えた無線通信システムであって、第 1 の基地局は、通信端末からの通信確立要求に応じてキャリアセンスを行い利用可能な P R U があるか
20
否かを判定するキャリアセンス判定部と、キャリアセンス判定部が利用可能な P R U が
ないと判定した場合、利用可能でない所定の P R U の情報を含むキャリアセンス失敗情報を管理サーバに通知する N G 通知部と、管理サーバから、第 2 の基地局にて解放された、もしくは電力が下げられた P R U の情報を含む解放 P R U 情報が通知された場合、当該解放 P R U 情報が示す P R U を通信端末に割り当てるチャンネル割当部と、を備え、管理サーバは、第 1 の基地局からキャリアセンス失敗情報が通知された場合、第 2 の基地局に所定の P R U の解放を要求する旨の情報を含むチャンネル解放要求を通知する解放要求通知部と、第 2 の基地局から解放 P R U 情報が通知された場合、第 1 の基地局に当該解放 P R U 情報を通知するサーバ通知部と、を備え、第 2 の基地局は、管理サーバからチャンネル解放要求が通知された場合、当該チャンネル解放要求に含まれる所定の P R U が解放可能であるか否
30
かを判定する P R U 判定部と、所定の P R U が解放可能である場合当該所定の P R U を解放し、所定の P R U が解放可能でない場合当該所定の P R U の電力を下げる P R U 解放部と、P R U 解放部が解放した、もしくは電力を下げた P R U の情報を含む解放 P R U 情報を管理サーバに通知する P R U 通知部と、を備えることを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

かかる構成により、周辺の基地局（第 2 の基地局）からの干渉により、基地局（第 1 の基地局）が通信端末に P R U を割り当てられない場合、管理サーバが第 2 の基地局に使用中の P R U の解放要求を行うこととなる。さらに解放要求が通知された第 2 の基地局が P R U を解放したり、P R U の電力を下げたりするため、第 1 の基地局の P R U に対する第 2 の基地局からの干渉を低減させることができる。

【 0 0 1 8 】

したがって、周辺の基地局（第 2 の基地局）からの干渉によって全ての P R U が割当て不可能であったとしても、他の基地局にハンドオーバーをさせずに、確実に通信を確立することが可能となる。

【 0 0 1 9 】

上記無線通信システムの管理サーバは、当該管理サーバが管理する第 1 および第 2 の基地局が使用している P R U の位置を示すマップをさらに備え、管理サーバの解放要求通知部は、マップを介して第 1 の基地局からのキャリアセンス失敗情報に含まれる所定の P R U を使用している基地局を第 2 の基地局としてチャンネル解放要求を通知してもよい。

【 0 0 2 0 】

10

20

30

40

50

管理サーバがマップを備える構成により、管理サーバの解放要求通知部は、第1の基地局からのキャリアセンス失敗情報に含まれる所定のPRUを使用している基地局にのみチャンネル解放要求を通知することとなる。したがって、チャンネル解放要求に含まれるPRUを使用していない基地局に不必要にチャンネル解放要求を送信することがなくなる。

【0021】

上記無線通信システムの管理サーバの解放要求通知部は、第1の基地局から所定範囲内にある基地局を第2の基地局としてチャンネル解放要求を通知してもよい。

【0022】

かかる構成により、第1の基地局に干渉を与えていると推測される所定範囲内にある基地局にのみチャンネル解放要求を通知することができる。

10

【0023】

ここで所定範囲内とは、通信端末が位置登録をする際に一意に決定される所定の位置登録エリアとしても、予め基地局間で通信品質値等を測定しておき所定値以上基地局がある範囲内としてもよい。

【0024】

上記第2の基地局のPRU判定部は、チャンネル解放要求に含まれる所定のPRUに、エクストラチャンネルが割り当てられている場合解放可能であると判定し、アンカーチャンネルが割り当てられている場合解放可能でないと判定してもよい。

【0025】

アンカーチャンネルは、通信端末ごとに1つしか割り当てられておらず、エクストラチャンネルの数および位置の情報(マップ)を含んでいるため、アンカーチャンネルが利用できないと、通信自体が不可能となる。したがって、PRU判定部は所定のPRUに、アンカーチャンネルが割り当てられている場合解放可能でないと判定する。

20

【0026】

一方、エクストラチャンネルは、実際にデータを内包するチャンネルであって、データ量や通信状況に応じて1つの通信端末に複数のエクストラチャンネルが割り当てられる。したがって、1のPRUに割り当てられたエクストラチャンネルを解放したとしてもデータの通信速度がわずかに遅くなる程度である。したがって、PRU判定部は所定のPRUに、エクストラチャンネルが割り当てられている場合解放可能であると判定する。

【0027】

30

上記第2の基地局のPRU解放部は、解放可能でないPRUの電力を最小値まで下げてもよい。これにより、第1の基地局への干渉を最大限抑えることができる。

【0028】

上記課題を解決するために、本発明の他の代表的な構成は、OFDMA方式を用いて通信端末と無線通信を行う基地局であって、通信端末からの通信確立要求に応じてキャリアセンスを行い利用可能なPRUがあるか否かを判定するキャリアセンス判定部と、キャリアセンス判定部が利用可能なPRUがないと判定した場合、利用可能でない所定のPRUの情報を含むキャリアセンス失敗情報を当該基地局を管理する管理サーバに通知するNG通知部と、管理サーバから、他の基地局にて解放された、もしくは電力が下げられたPRUの情報を含む解放PRU情報が通知された場合、当該解放PRU情報が示すPRUを通信端末に割り当てるチャンネル割当部と、を備えることを特徴とする。

40

【0029】

上記課題を解決するために、本発明の他の代表的な構成は、OFDMA方式を用いて通信端末と無線通信を行う基地局であって、当該基地局を管理する管理サーバから他の基地局から所定のPRUの解放を要求する旨の情報を含むチャンネル解放要求が通知された場合、当該チャンネル解放要求に含まれる所定のPRUが解放可能であるか否かを判定するPRU判定部と、所定のPRUが解放可能である場合当該所定のPRUを解放し、所定のPRUが解放可能でない場合当該所定のPRUの電力を下げるPRU解放部と、PRU解放部が解放した、もしくは電力を下げたPRUの情報を含む解放PRU情報を管理サーバに通知するPRU通知部と、を備えることを特徴とする。

50

【 0 0 3 0 】

上記課題を解決するために、本発明の他の代表的な構成は、OFDMA方式を用いて通信端末と無線通信を行う第1の基地局および第2の基地局を管理する管理サーバであって、第1の基地局から、利用可能でない所定のPRUの情報を含むキャリアセンス失敗情報が通知された場合、第2の基地局に所定のPRUの解放を要求する旨の情報を含むチャネル解放要求を通知する解放要求通知部と、第2の基地局から解放PRU情報が通知された場合、第1の基地局に当該解放PRU情報を通知するサーバ通知部と、を備えることを特徴とする。

【 0 0 3 1 】

上記課題を解決するために、本発明の他の代表的な構成は、OFDMA方式を用いて通信端末と無線通信を行う第1の基地局と、第2の基地局と、当該第1および第2の基地局を管理する管理サーバとを用いた無線通信方法であって、第1の基地局は、通信端末からの通信確立要求に応じてキャリアセンスを行い利用可能なPRUがあるか否かを判定し、利用可能なPRUがないと判定した場合、利用可能でない所定のPRUの情報を含むキャリアセンス失敗情報を管理サーバに通知し、管理サーバは、第1の基地局からキャリアセンス失敗情報が通知された場合、第2の基地局に所定のPRUの解放を要求する旨の情報を含むチャネル解放要求を通知し、第2の基地局は、管理サーバからチャネル解放要求が通知された場合、当該チャネル解放要求に含まれる所定のPRUが解放可能であるか否かを判定し、所定のPRUが解放可能である場合当該所定のPRUを解放し、所定のPRUが解放可能でない場合当該所定のPRUの電力を下げ、解放した、もしくは電力を下げたPRUの情報を含む解放PRU情報を管理サーバに通知し、管理サーバは、第2の基地局から解放PRU情報が通知された場合、第1の基地局に当該解放PRU情報を通知し、第1の基地局は、管理サーバから、第2の基地局にて解放された、もしくは電力が下げられたPRUの情報を含む解放PRU情報が通知された場合、当該解放PRU情報が示すPRUを通信端末に割り当てることを特徴とする。

【 0 0 3 2 】

上述した無線通信システムにおける技術的思想に対応する構成要素やその説明は、当該基地局、管理サーバおよび無線通信方法にも適用可能である。

【 発明の効果 】

【 0 0 3 3 】

以上のように本発明の無線通信システムでは、基地局（第1の基地局）がキャリアセンスを行った結果、全てのPRUが割当て不可能であっても、その旨を周辺の基地局（第2の基地局）に通知することで、周辺の基地局からの干渉を抑えることができ、確実に通信を確立することが可能となる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 3 4 】

以下に添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。かかる実施形態に示す寸法、材料、その他具体的な数値などは、発明の理解を容易とするための例示にすぎず、特に断る場合を除き、本発明を限定するものではない。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能、構成を有する要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略し、また本発明に直接関係のない要素は図示を省略する。

【 0 0 3 5 】

PHS端末や携帯電話等に代表される通信端末は、所定間隔において固定配置される基地局と、無線で通信を行う無線通信システムを構築する。ここでは、まず、無線通信システム全体を説明し、その後、基地局および管理サーバの具体的な構成を説明する。また、本実施形態では、通信端末としてPHS端末を挙げているが、かかる場合に限らず、携帯電話、ノート型パーソナルコンピュータ、PDA（Personal Digital Assistant）、デジタルカメラ、音楽プレイヤー、カーナビゲーション、ポータブルテレビ、ゲーム機器、DVDプレイヤー、リモートコントローラ等無線通信可能な様々な電子機器を通信端末として

用いることもできる。

【0036】

(無線通信システム100)

図1は、無線通信システム100の概略的な接続関係を示した説明図である。無線通信システム100は、共通の構成を有するPHS端末110A、110Bと、同様の構成を有する第1の基地局120A、120Bと、同様の構成を有する第2の基地局130A、130Bと、ISDN(Integrated Services Digital Network)回線、インターネット、専用回線等で構成される通信網140と、中継サーバ150と、管理サーバ160と、を含んで構成される。

【0037】

上記無線通信システム100において、ユーザが自身のPHS端末110Aから他のPHS端末110Bへの通信回線の接続を行う場合、PHS端末110Aは、通信可能範囲内にある第1の基地局120Aに通信確立要求(無線接続要求)を行う。通信確立要求を受信した第1の基地局120Aは、通信網140を介して中継サーバ150に通信相手との通信接続を要求し、中継サーバ150は、PHS端末110Bの位置登録情報を参照しPHS端末110Bの無線通信範囲内にある例えば第1の基地局120Bを選択して第1の基地局120Aと第1の基地局120Bとの通信経路を確保し、PHS端末110AとPHS端末110Bの通信を確立する。

【0038】

このような無線通信システム100においては、PHS端末110Aと第1の基地局120AもしくはPHS端末110Bと第1の基地局120Bとの通信速度および通信品質を向上させるため様々な技術が採用されている。本実施形態では、例えば、ARIB STD T95やPHS MoU等の次世代PHS通信技術が採用され、PHS端末と基地局との間ではOFDMA/TDMA-TDD方式に基づいた無線通信が実行される。

【0039】

本実施形態において、PHS端末110Aからの通信確立要求を受信した第1の基地局120Aは、キャリアセンスを行い割当可能なPRUがあるか否かを判定する。この際、PHS端末110Aと通信を確立する第1の基地局120Aが、第2の基地局130A、130Bから干渉を受けている場合、キャリアセンスを行った結果、全てのPRUが割当て不可能となる場合がある。そこで、第1の基地局120Aが、管理サーバ160を介して、干渉により全てのPRUが割当て不可能である旨を第2の基地局130A、130Bに通知し、第2の基地局130A、130Bが所定の動作を行うことで、第2の基地局130A、130Bからの干渉を抑えることが可能となり、確実に通信を確立することが可能となる。

【0040】

以下、無線通信システム100における第1の基地局120A、120Bと、第2の基地局130A、130B、および第1の基地局120A、120Bと第2の基地局130A、130Bを管理する管理サーバ160の具体的な構成と動作を説明する。なお、以下において、PHS端末110AおよびPHS端末110Bは、同様の構成を有するため代表としてPHS端末110Aを用いて説明する。

【0041】

また以下の実施形態において、第1の基地局120A、120Bは同様の構成を有するため、代表として第1の基地局120Aの構成を説明し、第2の基地局130A、130Bは同様の構成を有するため、代表として第2の基地局130Aの構成を説明する。

【0042】

さらに本実施形態において、第1の基地局130Aと、第2の基地局130Aは、別体として説明するが、どちらも両者の機能および構成を備えることもできる。

【0043】

(第1の基地局120A)

図2は、第1の基地局120Aの概略的な構成を示したブロック図である。第1の基地

10

20

30

40

50

局 1 2 0 A は、第 1 基地局制御部 2 1 0 と、基地局メモリ 2 1 2 と、基地局無線通信部 2 1 4 と、基地局有線通信部 2 1 6 と、を含んで構成される。

【 0 0 4 4 】

第 1 基地局制御部 2 1 0 は、中央処理装置 (C P U) を含む半導体集積回路により第 1 の基地局 1 2 0 A 全体を管理および制御する。また、第 1 基地局制御部 2 1 0 は、基地局メモリ 2 1 2 のプログラムを用いて、 P H S 端末 1 1 0 A の通信網 1 4 0 や他の P H S 端末への通信接続を制御する。基地局メモリ 2 1 2 は、 R O M 、 R A M 、 E E P R O M 、不揮発性 R A M 、フラッシュメモリ、 H D D 等で構成され、第 1 基地局制御部 2 1 0 で処理されるプログラムや時刻情報等を記憶する。

【 0 0 4 5 】

基地局無線通信部 2 1 4 は、 P H S 端末 1 1 0 A との通信を確立し、データの送受信を行う。基地局有線通信部 2 1 6 は、通信網 1 4 0 を介して中継サーバ 1 5 0 および管理サーバ 1 6 0 を含む様々なサーバと接続することができる。

【 0 0 4 6 】

また、本実施形態において第 1 基地局制御部 2 1 0 は、キャリアセンス判定部 2 2 0 、 N G 通知部 2 2 2 、チャネル割当部 2 2 4 としても機能する。

【 0 0 4 7 】

キャリアセンス判定部 2 2 0 は、 P H S 端末 1 1 0 A からの通信確立要求に応じてキャリアセンスを行い利用可能な P R U があるか否かを判定する。

【 0 0 4 8 】

図 3 は、本実施形態にかかるフレーム構成を説明するための説明図である。 O F D M A / T D M A では、時間軸方向と周波数方向とに 2 次元化したマップを有している。周波数軸方向には均一のベースバンド距離を有して複数のサブチャネルが配され、各サブチャネルには、タイムスロット (T D M A スロット) 毎に P R U が配される。

【 0 0 4 9 】

キャリアセンス判定部 2 2 0 は、いまだ通信を行っていない P H S 端末 1 1 0 A からの通信確立要求があった場合、全 P R U の中で、現在使用中でない P R U についてキャリアセンスを行う。

【 0 0 5 0 】

N G 通知部 2 2 2 は、キャリアセンス判定部 2 2 0 がキャリアセンスを行った結果、利用可能な P R U がないと判定した場合、その旨と利用可能でない所定の P R U の情報を含むキャリアセンス失敗情報を、基地局有線通信部 2 1 6 を介して管理サーバ 1 6 0 に通知する。

【 0 0 5 1 】

本実施形態において利用可能でない所定の P R U は、キャリアセンス判定部 2 2 0 がキャリアセンスを行った結果、閾値に最も近い (干渉が最も小さい) P R U であるが、これに限定されず、閾値に近い順の複数の P R U としてもよい。

【 0 0 5 2 】

チャネル割当部 2 2 4 は、管理サーバ 1 6 0 から通知される、干渉を与えている第 2 の基地局 1 3 0 A 、 1 3 0 B にて解放された、もしくは電力が下げられた P R U の情報を含む解放 P R U 情報を、基地局有線通信部 2 1 6 を介して受信した場合、解放 P R U 情報が示す P R U を P H S 端末 1 1 0 A に割り当てる。

【 0 0 5 3 】

(第 2 の基地局 1 3 0 A)

図 4 は、第 2 の基地局 1 3 0 A の概略的な構成を示したブロック図である。なお、上述した第 1 の基地局 1 2 0 A と機能が実質的に等しい構成要素については、同一の符号を付して説明を省略する。第 2 の基地局 1 3 0 A は、第 2 基地局制御部 3 1 0 と、基地局メモリ 2 1 2 と、基地局無線通信部 2 1 4 と、基地局有線通信部 2 1 6 と、を含んで構成される。

【 0 0 5 4 】

10

20

30

40

50

第2基地局制御部310は、中央処理装置(CPU)を含む半導体集積回路により基地局120全体を管理および制御する。また、第2基地局制御部310は、基地局メモリ212のプログラムを用いて、PHS端末110Aの通信網140や他のPHS端末への通信接続を制御する。

【0055】

また本実施形態において、第2基地局制御部310は、PRU判定部320、PRU解放部322、PRU通知部324、としても機能する。

【0056】

PRU判定部320は、自局である第2の基地局130Aが第1の基地局120AのPRUに干渉を与えており、管理サーバ160からチャネル解放要求が通知された場合、チャネル解放要求に含まれる所定のPRUに含まれかつ自局である第2の基地局130Aが利用しているPRUが解放可能であるか否かを判定する。

【0057】

本実施形態においてPRU判定部320は、チャネル解放要求に含まれる所定のPRUに、アンカーチャネルが割り当てられている場合解放可能でないと判定し、エキストラチャネルが割り当てられている場合解放可能であると判定する。

【0058】

図5は、本実施形態にかかるチャネル構成を説明するための説明図である。PRUの所定サブチャネルには、制御チャネル(CCH)350が割り当てられており、第2の基地局130Aとすでに通信中のPHS端末ごとに制御信号に関するアンカーチャネル(ANCh or Channel 以下ANCHと称する。)352と、データを格納するエキストラチャネル(Extra Channel 以下EXCHと称する。)354が割り当てられている。例えば、図3において、PHS端末110Aには、1個のANCH352と7個のEXCH354(354a~354g)が割り当てられている。

【0059】

ANCH352は、FM-Modeの制御信号であり、例えばEXCH354の割当情報を示すマップ、タイミング制御用ビット、送信出力制御用ビット、自動再送要求の1種であるHARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest)のデータ到達の可否を通知するACKビット等を含んで構成される。そして、ANCH352は、PHS端末ごとに1つしか割り当てられていないため、仮にANCH352を解放してしまうとPHS端末110Aとの通信自体が不可能となる。したがって、PRU判定部320は、チャネル解放要求に含まれる所定のPRUにANCH352が割り当てられている場合は、解放可能でないと判定する。

【0060】

一方、EXCH354は、実際にデータを内包するチャネルであって、データ量や通信状況に応じて1つのPHS端末110Aに複数のEXCH354(本実施形態では354a~354g)が割り当てられる。したがって、チャネル解放要求に含まれるPRU(例えばEXCH354e)を解放したとしてもデータの通信速度がわずかに遅くなる程度である。したがって、PRU判定部320は、チャネル解放要求に含まれる所定のPRUにEXCH354が割り当てられている場合は、解放可能であると判定する。

【0061】

本実施形態では、PRU判定部320はさらに、チャネル解放要求に含まれる所定のPRU以外にPHS端末110Aに割り当てられたEXCH354があるか否かを判定する。図5ではPHS端末110Aに割り当てられたEXCH354は、EXCH354a~354gの7個あるが、仮にチャネル解放要求に含まれる所定のPRUにのみEXCH354が割り当てられていた場合は、PRU判定部320は解放可能でないと判定することもできる。

【0062】

本実施形態において、PRU判定部320は、チャネル解放要求に含まれる所定のPRUにEXCH354が割り当てられており、さらにそれ以外のPRUにもPHS端末11

10

20

30

40

50

0 A が利用する E X C H 3 5 4 が割り当てられている場合に、解放可能であると判定しているが、これに限定されず、仮に P H S 端末 1 1 0 A に複数の E X C H 3 5 4 が割り当てられている場合であっても解放可能でないと判定してもよい。

【 0 0 6 3 】

P R U 解放部 3 2 2 は、所定の P R U が解放可能である場合当該所定の P R U を解放し、所定の P R U が解放可能でない場合当該所定の P R U の電力を許容最小値まで下げる。これにより、干渉が与えられている第 1 の基地局 1 2 0 A への干渉を最大限抑えることができる。

【 0 0 6 4 】

本実施形態において P R U 解放部 3 2 2 は、P R U 判定部 3 2 0 によって解放可能でないと判定された P R U の電力を許容最小値まで下げているが、これに限定されず、第 1 の基地局 1 2 0 A への干渉の程度を測定し、第 1 の基地局 1 2 0 A において干渉が通信に問題とならない程度、すなわちキャリアセンスを行った場合に割当て可能となる程度まで電力を下げてよい。

【 0 0 6 5 】

P R U 通知部 3 2 4 は、P R U 解放部 3 2 2 が、解放した、もしくは電力を下げた P R U の情報を含む解放 P R U 情報を、基地局有線通信部 2 1 6 を介して管理サーバ 1 6 0 に通知する。

【 0 0 6 6 】

(管理サーバ 1 6 0)

図 6 は、管理サーバ 1 6 0 の概略的な構成を示したブロック図である。管理サーバ 1 6 0 は、サーバ制御部 4 1 0 と、サーバメモリ 4 1 2 と、サーバ通信部 4 1 4 と、を含んで構成される。

【 0 0 6 7 】

サーバ制御部 4 1 0 は、中央処理装置 (C P U) を含む半導体集積回路により管理サーバ 1 6 0 全体を管理および制御する。また、サーバ制御部 4 1 0 は、サーバメモリ 4 1 2 のプログラムを用いて、通信網 1 4 0 を介して、第 1 の基地局 1 2 0 A および第 2 の基地局 1 3 0 A を管理したり、中継サーバ 1 5 0 との通信接続を制御したりする。

【 0 0 6 8 】

サーバメモリ 4 1 2 は、R O M 、R A M 、E E P R O M 、不揮発性 R A M 、フラッシュメモリ、H D D 等で構成され、サーバ制御部 4 1 0 で処理されるプログラムや時刻情報等を記憶する。本実施形態において、サーバメモリ 4 1 2 は、当該管理サーバ 1 6 0 が管理する第 1 の基地局 1 2 0 A および第 2 の基地局 1 3 0 A が使用している P R U の位置を示すマップ 4 1 6 も格納している。

【 0 0 6 9 】

サーバ通信部 4 1 4 は、通信網 1 4 0 を介して第 1 の基地局 1 2 0 A および第 2 の基地局 1 3 0 A や、中継サーバ 1 5 0 を含む様々なサーバ等と接続することができる。

【 0 0 7 0 】

また、本実施形態においてサーバ制御部 4 1 0 は、解放要求通知部 4 2 0 、サーバ通知部 4 2 2 としても機能する。

【 0 0 7 1 】

解放要求通知部 4 2 0 は、第 2 の基地局 1 3 0 A から干渉を受けており P H S 端末 1 1 0 A と通信を確立できない第 1 の基地局 1 2 0 A からキャリアセンス失敗情報が通知された場合、マップ 4 1 6 を介して、第 1 の基地局 1 2 0 A からのキャリアセンス失敗情報に含まれる所定の P R U を使用している第 2 の基地局 1 3 0 A 、1 3 0 B にチャネル解放要求を通知する。

【 0 0 7 2 】

これにより、解放要求通知部 4 2 0 は、第 1 の基地局 1 2 0 A からのキャリアセンス失敗情報に含まれる所定の P R U を使用している第 2 の基地局 1 3 0 A 、1 3 0 B にのみチャネル解放要求を通知することとなる。したがって、チャネル解放要求に含まれる P R U

10

20

30

40

50

を使用していない第2の基地局に不必要にチャネル解放要求を送信することがなくなる。

【0073】

本実施形態において、解放要求通知部420は、マップ416を介して、キャリアセンス失敗情報に含まれる所定のPRUを使用している第2の基地局130A、130Bにのみチャネル解放要求を通知しているが、これに限定されず、第1の基地局120Aから所定範囲内にある第2の基地局にチャネル解放要求を通知してもよい。

【0074】

これにより、第1の基地局120Aに干渉を与えていると推測される所定範囲内にある第2の基地局にのみチャネル解放要求を通知することができる。ここで所定範囲内とは、PHS端末110Aが位置登録をする際に一意に決定される所定の位置登録エリアとしても、予め基地局間で通信品質値等を測定しておき所定値以上基地局がある範囲内としてもよい。

【0075】

サーバ通知部422は、第2の基地局130A、130Bから解放した、もしくは電力を下げたPRUの情報を含む解放PRU情報が通知された場合、サーバ通知部422を介して、第1の基地局120Aに解放PRU情報を通知する。

【0076】

以上説明した無線通信システム100では、周辺の所定の第2の基地局130A、130Bからの干渉により、第1の基地局120AがPHS端末110AにPRUを割り当てられない場合、管理サーバ160が第2の基地局130A、130Bに使用中のPRUの解放要求を行うこととなる。さらに解放要求が通知された第2の基地局130A、130BがPRUを解放したり、PRUの電力を下げたりするため、第1の基地局120AのPRUに対する第2の基地局130A、130Bからの干渉を低減させることが可能となる。次に、上述した第1の基地局120A、第2の基地局130A、130B、および管理サーバ160を用いて無線通信を行う無線通信方法を説明する。

【0077】

(無線通信方法)

図7は、本実施形態にかかる無線通信方法の処理の流れを示したシーケンス図である。

【0078】

まず、PHS端末110Aから送信された通信確立要求を第1の基地局120Aが受信すると(確立要求ステップ:S500)、第1の基地局120Aのキャリアセンス判定部220は、現在利用していない全てのPRUに対してキャリアセンスを行い、利用可能なPRUがあるか否かを判定する(キャリアセンス判定ステップ:S502)。

【0079】

キャリアセンス判定ステップS502において、利用可能なPRUがないと判定された場合、第1の基地局120AのNG通知部222が、利用可能なPRUがない旨と利用可能でない所定のPRUの情報を含むキャリアセンス失敗情報を管理サーバ160に通知する(NG通知ステップ:S504)。また、第1の基地局120Aは、PHS端末110Aに通信確立待機要求を送信し(待機要求ステップ:S506)、通信確立待機要求を受信したPHS端末110Aはタイマを起動させ待機状態に入る(確立待機ステップ:S508)。

【0080】

第1の基地局120Aからキャリアセンス失敗情報が通知された管理サーバ160は、マップ416を介してキャリアセンス失敗情報に含まれる所定のPRUを使用している第2の基地局130A、130Bにそれぞれチャネル解放要求を通知する(解放要求通知ステップ:S510)。

【0081】

管理サーバ160からチャネル解放要求が通知された第2の基地局130A、130BのPRU判定部320は、チャネル解放要求に含まれる所定のPRUのうち自局が利用しているPRUが解放可能であるか否かを判定し、解放可能である場合当該PRUを解放し

10

20

30

40

50

、解放可能でない場合所定の P R U の電力を下げる (P R U 解放ステップ : S 5 1 2) 。

【 0 0 8 2 】

第 2 の基地局 1 3 0 A 、 1 3 0 B は、 P R U 解放ステップ S 5 1 2 において、解放した、もしくは電力を下げた P R U の情報を含む解放 P R U 情報を管理サーバ 1 6 0 に通知する (解放通知ステップ : S 5 1 4) 。

【 0 0 8 3 】

第 2 の基地局 1 3 0 A 、 1 3 0 B から解放 P R U 情報が通知された管理サーバ 1 6 0 は、第 1 の基地局 1 2 0 A に解放 P R U 情報を通知する (P R U 通知ステップ : S 5 1 6) 。

【 0 0 8 4 】

確立待機ステップ S 5 0 8 において待機状態であった P H S 端末 1 1 0 A のタイマがタイムアウト (タイムアウトステップ : S 5 1 8) すると、 P H S 端末 1 1 0 A は再び、通信確立要求を第 1 の基地局 1 2 0 A に送信する (確立再要求ステップ : S 5 2 0) 。

【 0 0 8 5 】

そして、第 1 の基地局 1 2 0 A は、再度キャリアセンスを行い、閾値以上であれば、所定の P R U を P H S 端末 1 1 0 A に割り当て (P R U 割当ステップ : S 5 2 2) 、通信を開始する (通信開始ステップ : S 5 2 4) 。

【 0 0 8 6 】

上述した如く、本実施形態にかかる無線通信方法では、第 1 の基地局 1 2 0 A が、第 2 の基地局 1 3 0 A 、 1 3 0 B から干渉を受けており、新規に P H S 端末 1 1 0 A に P R U を割り当てられない場合であっても、管理サーバ 1 6 0 にその旨を通知することによって、干渉を与えている第 2 の基地局 1 3 0 A 、 1 3 0 B の P R U を解放させることができる、これにより、第 1 の基地局 1 2 0 A は利用可能な P R U を捻出することができ、ハンドオーバーさせて他の基地局と通信をさせずとも、 P H S 端末 1 1 0 A と確実に通信を確立することが可能となる。

【 0 0 8 7 】

以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明は係る例に限定されないことは言うまでもない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【 0 0 8 8 】

例えば、上述した実施形態においては、第 1 の基地局 1 2 0 A と第 2 の基地局 1 3 0 A が、管理サーバ 1 6 0 を介して、キャリアセンス失敗情報、チャネル解放要求、解放 P R U 情報の送受信を行っているが、これに限定されず、第 1 の基地局 1 2 0 A と第 2 の基地局 1 3 0 A が上記のキャリアセンス失敗情報、チャネル解放要求、解放 P R U 情報の送受信を直接行うこともできる。

【 0 0 8 9 】

なお、本明細書の無線通信方法における各工程は、必ずしもシーケンス図として記載された順序に沿って時系列に処理する必要はなく、並列的あるいはサブルーチンによる処理を含んでもよい。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 9 0 】

本発明は、 O F D M A 方式を用いた無線通信が可能な無線通信システム、基地局、管理サーバおよび無線通信方法に利用可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 9 1 】

【 図 1 】 無線通信システムの概略的な接続関係を示した説明図である。

【 図 2 】 第 1 の基地局の概略的な構成を示したブロック図である。

【 図 3 】 本実施形態にかかるフレーム構成を説明するための説明図である。

【 図 4 】 第 2 の基地局の概略的な構成を示したブロック図である。

10

20

30

40

50

【図5】本実施形態にかかるチャネル構成を説明するための説明図である。

【図6】管理サーバの概略的な構成を示したブロック図である。

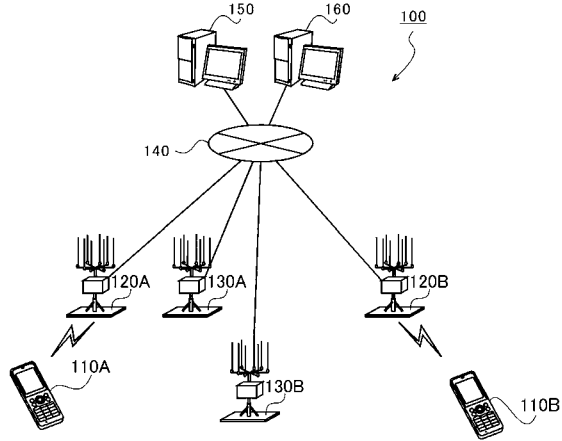
【図7】本実施形態にかかる無線通信方法の処理の流れを示したシーケンス図である。

【符号の説明】

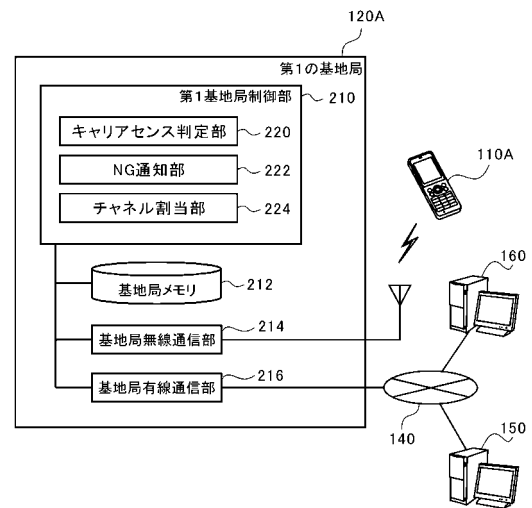
【0092】

100	...無線通信システム	
110A、110B	...PHS端末	
120A、120B	...第1の基地局	
130A、130B	...第2の基地局	
140	...通信網	10
150	...中継サーバ	
160	...管理サーバ	
210	...第1基地局制御部	
212	...基地局メモリ	
214	...基地局無線通信部	
216	...基地局有線通信部	
220	...キャリアセンス判定部	
222	...NG通知部	
224	...チャネル割当部	
310	...第2基地局制御部	20
320	...PRU判定部	
322	...PRU解放部	
324	...PRU通知部	
350	...制御チャネル(CCH)	
352	...アンカーチャネル(ANCH)	
354	...エクストラチャネル(EXCH)	
410	...サーバ制御部	
412	...サーバメモリ	
414	...サーバ通信部	
416	...マップ	30
420	...解放要求通知部	
422	...サーバ通知部	

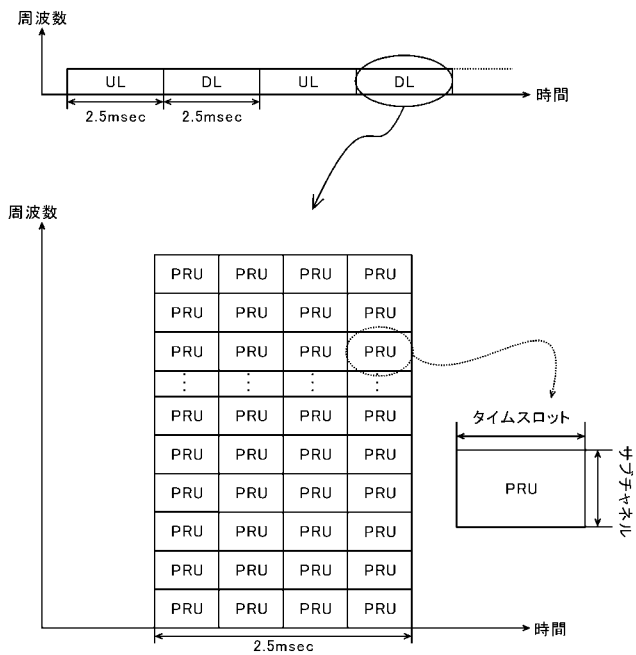
【図 1】



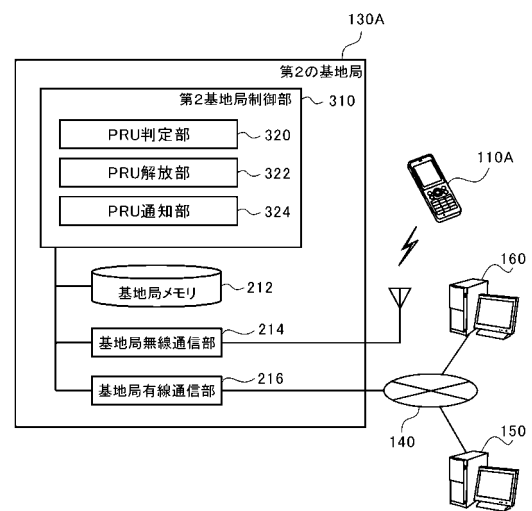
【図 2】



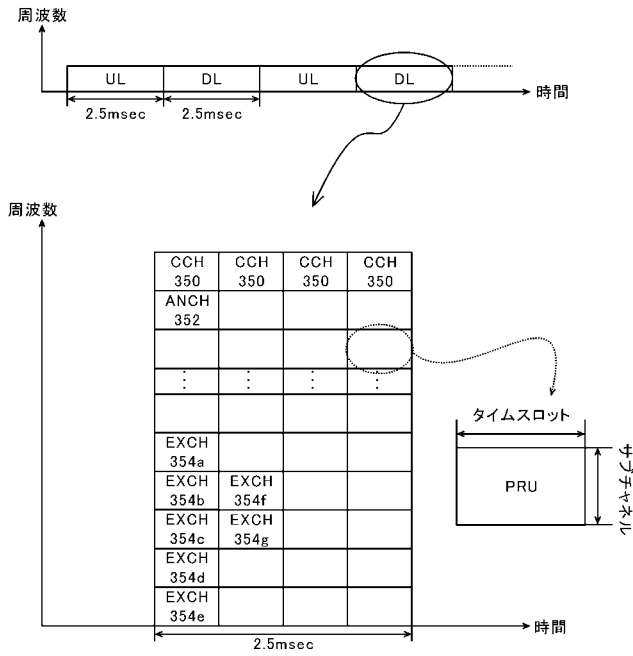
【図 3】



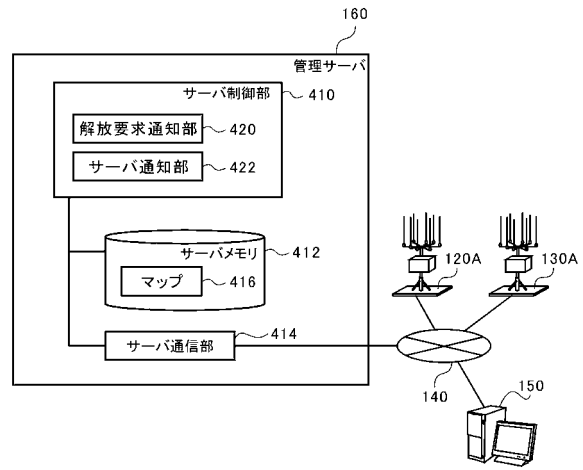
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

