

(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2007-201848
(P2007-201848A)

(43) 公開日 平成19年8月9日(2007.8.9)

(51) Int. Cl.		F I			テーマコード (参考)	
HO4J	11/00	(2006.01)	HO4J	11/00	Z	5K022
HO4B	7/26	(2006.01)	HO4B	7/26	A	5K067

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2006-18433 (P2006-18433)
(22) 出願日 平成18年1月27日 (2006.1.27)

(71) 出願人 000208891
KDD I 株式会社
東京都新宿区西新宿二丁目3番2号
(74) 代理人 100135068
弁理士 早原 茂樹
(72) 発明者 齊藤 研次
埼玉県ふじみ野市大原二丁目1番15号
株式会社KDD I 研究所内
Fターム(参考) 5K022 DD01 DD13 DD19 DD21 DD31
5K067 DD25 EE02 EE06 EE10 HH23

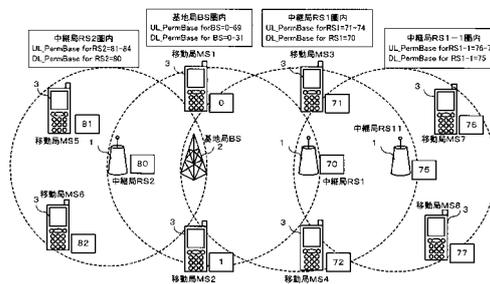
(54) 【発明の名称】 IEEE802.16における中継局を介したレンジング方法、プログラム及びシステム

(57) 【要約】

【課題】 IEEE802.16を適用した高速無線アクセスシステムについて、中継局RSが介在したネットワークポロジを簡易に特定することができる、中継局を介したレンジング方法等を提供する。

【解決手段】 IEEE802.16のOFDMA方式について、イニシャルレンジング、Periodic ranging、Bandwidth request、Handover rangingの各コードを生成するためのシード情報が、基地局圏内に存在する移動局に割り当てられる基本ドメインと、基地局圏内に存在する中継局及び該中継局圏内に存在する移動局に割り当てられる中継ドメインとに予め区分されている。中継ドメインは、第1の中継局に割り当てられたシード情報毎に、第1の中継局圏内に存在する移動局及び第2の中継局に割り当てられるドメインが予め区分されている。シード情報は、疑似乱数ビット列生成器に入力される一部のビット情報であるUL_PermBaseである。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

IEEE 802.16 の OFDMA 方式における中継局を介したレンジング方法であって、

イニシャルレンジング、Periodic ranging、Bandwidth request、Handover ranging の各コードを生成するためのシード情報が、基地局圏内に存在する移動局に割り当てられる基本ドメインと、基地局圏内に存在する中継局及び該中継局圏内に存在する移動局に割り当てられる中継ドメインとに予め区分されていることを特徴とするレンジング方法。

【請求項 2】

前記中継ドメインは、第 1 の中継局に割り当てられたシード情報毎に、第 1 の中継局圏内に存在する移動局及び第 2 の中継局に割り当てられるドメインが予め区分されていることを特徴とする請求項 1 に記載のレンジング方法。

10

【請求項 3】

前記シード情報は、疑似乱数ビット列生成器に入力される一部のビット情報である UL_PermBaseであることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のレンジング方法。

【請求項 4】

前記基地局が、プリアンプルを前記中継局へ送信する第 1 のステップと、

前記中継局が、割り当てた中継局用シード情報により生成したプリアンプルを前記移動局へ送信する第 2 のステップと、

前記移動局が、前記中継ドメインの中から当該移動局に割り当てるシード情報を決定し、該シード情報を用いてイニシャルレンジングコードを生成し、該イニシャルレンジングコードを前記中継局へ返信する第 3 のステップと、

20

前記中継局が、前記移動局から受信したイニシャルレンジングコードを前記基地局へ転送する第 4 のステップと、

前記基地局が、前記イニシャルレンジングコードに基づいて、前記移動局は前記中継局を介して通信していることを認識する第 5 のステップと、
を有することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載のレンジング方法。

【請求項 5】

IEEE 802.16 の OFDMA 方式における通信装置に搭載されたコンピュータによって、レンジング処理を実行させるプログラムであって、

30

イニシャルレンジング、Periodic ranging、Bandwidth request、Handover ranging の各コードを生成するためのシード情報が、基地局圏内に存在する移動局に割り当てられる基本ドメインと、基地局圏内に存在する中継局及び該中継局圏内に存在する移動局に割り当てられる中継ドメインとに予め区分されているようにコンピュータを実行させることを特徴とするプログラム。

【請求項 6】

IEEE 802.16 の OFDMA 方式における中継局であって、

イニシャルレンジング、Periodic ranging、Bandwidth request、Handover ranging の各コードを生成するためのシード情報が、基地局圏内に存在する移動局に割り当てられる基本ドメインと、基地局圏内に存在する中継局及び該中継局圏内に存在する移動局に割り当てられる中継ドメインとに予め区分されており、

40

前記中継ドメインは、第 1 の中継局に割り当てられたシード情報毎に、第 1 の中継局圏内に存在する移動局及び第 2 の中継局に割り当てられるドメインが予め区分されており、

前記中継ドメインの中から中継局用シード情報を決定するシード情報決定手段と、

前記中継局用シード情報により生成したプリアンプルを移動局へ送信するプリアンプル送信手段と、

前記移動局から受信したイニシャルレンジングコードを、前記基地局へ転送するレンジングコード送信手段と

を有することを特徴とする中継局。

【請求項 7】

50

前記シード情報は、疑似乱数ビット列生成器に入力される一部のビット情報であるUL_PermBaseであることを特徴とする請求項6に記載の中継局。

【請求項8】

IEEE 802.16のOFDMA方式における基地局であって、
イニシャルレンジング、Periodic ranging、Bandwidth request、Handover rangingの各コードを生成するためのシード情報が、基地局圏内に存在する移動局に割り当てられる基本ドメインと、基地局圏内に存在する中継局及び該中継局圏内に存在する移動局に割り当てられる中継ドメインとに予め区分されており、
前記中継ドメインは、第1の中継局に割り当てられたシード情報毎に、第1の中継局圏内に存在する移動局及び第2の中継局に割り当てられるドメインが予め区分されており、
受信した前記イニシャルレンジングコードのシード情報が、前記基本ドメインか又は前記中継ドメインかを判定するレンジングコード判定手段と、
前記シード情報が前記中継ドメインである場合、前記移動局が経由する前記中継局を特定し、中継経路を判定する中継経路判定手段と、
前記中継経路を経路テーブルに保持する経路テーブル保持手段と、
前記経路テーブルに応じて送受信タイミングをスケジューリングするマップスケジューリング手段と
を有することを特徴とする基地局。

【請求項9】

前記シード情報は、疑似乱数ビット列生成器に入力される一部のビット情報であるUL_PermBaseであることを特徴とする請求項8に記載の基地局。

【請求項10】

IEEE 802.16のOFDMA方式における移動局であって、
イニシャルレンジング、Periodic ranging、Bandwidth request、Handover rangingの各コードを生成するためのシード情報が、基地局圏内に存在する移動局に割り当てられる基本ドメインと、基地局圏内に存在する中継局及び該中継局圏内に存在する移動局に割り当てられる中継ドメインとに予め区分されており、
前記中継ドメインは、第1の中継局に割り当てられたシード情報毎に、第1の中継局圏内に存在する移動局及び第2の中継局に割り当てられるドメインが予め区分されており、
受信したプリアンプルを生成したシード情報が、前記基本ドメインか又は前記中継ドメインかを判定するプリアンプル判定手段と、
前記シード情報が前記中継ドメインである場合、受信したプリアンプルを生成したシード情報に基づくドメインの中から移動局用シード情報を決定するシード情報決定手段と、
前記シード情報を用いて、イニシャルレンジング、Periodic ranging、Bandwidth request、Handover rangingの各コードを生成するレンジングコード生成手段と、
前記イニシャルレンジングコードを用いて、レンジング処理をするレンジング処理手段と
を有することを特徴とする移動局。

【請求項11】

前記シード情報は、疑似乱数ビット列生成器に入力される一部のビット情報であるUL_PermBaseであることを特徴とする請求項10に記載の移動局。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、IEEE 802.16における中継局を介したレンジング方法、プログラム及びシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

IEEE 802.16は、BWA (Broadband Wireless Access) サービスを提供可能な高速無線アクセスシステムの標準規格である。現在、IEEE 802.16標準化会合で

は、データを中継することによってカバレッジエリアを拡大するMMR (Mobile Multiph Relay)技術に関し、メディアアクセス制御 (Medium Access Control) 及び物理層の規定を行うための検討が開始されている。このMMR技術によれば、基地局BS (Base Station)は、その基地局BS圏内の固定局SS (Subscriber Station)又は移動局MS (Mobile Subscriber Station)と通信をすると共に、基地局BS圏内の中継局RS (Relay Station)を介して、基地局BS圏外の固定局SS又は移動局MSとも通信をすることができる。

【0003】

IEEE 802.16の高速無線アクセスシステムは、基本的に、固定局SS向けBWAサービスの提供を目的とした標準規格である(例えば非特許文献1参照、IEEE 802.16-2004)。ここでは、PMP (Point-to-Multipoint)及びMeshの2つのネットワークトポロジが規定されている。PMPは、一般的なセルラシステムと同様、基本的に「BS:SS=1:多」でネットワークを構成する。一方、Meshは、移動局MS同士をマルチホップでネットワークを構成する。変調方式としては、シングルキャリア方式、OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiple)方式、OFDMA (OFDM Access)方式が採用されている。

10

【0004】

非特許文献1を修正した技術であって、OFDMA方式のイニシャルレンジングシーケンスを規定した標準規格もある(例えば非特許文献2参照)。最初に、移動局MSが、ランダムなイニシャルレンジングコードを生成し、CDMA (Code Division Multiple Access)によって基地局BSへ送信する。これに対し、基地局BSは、レンジング応答RNG-RSP (Ranging Response)を移動局MSへ返信する。このメッセージ交換は、基地局BS-移動局MS間で送信電力及びタイミングを調整するために、複数回繰り返される。これら調整が完了すると、基地局BSは、成功を示すRNG-RSPを移動局MSへ送信する。これに対し、移動局MSは、レンジング要求RNG-REQ (Ranging Request)を基地局BSへ送信する。基地局BSは、移動局MSに接続識別子CID (Connection Identifier)を割り当て、そのCIDを含むRNG-RSPを移動局MSへ送信する。

20

【0005】

非特許文献1及び2によれば、カバレッジエリアの拡大を目的とする中継機能については全く考慮されていない。電力増幅の中継を行う場合、中継局RSは、中継局RS-固定局SS間の通信状況によって決定された、所望Burst Profileを単に増幅して転送する。従って、基地局BS-中継局RS間の通信状況が考慮されず、結果的に基地局BS-中継局RS-固定局SS間の整合が取れない。

30

【0006】

また、IEEE 802.16-2004標準規格のMeshトポロジを用いてカバレッジエリア拡大を図ることはできる。しかし、Meshはオプション扱いであって、フレーム構成についてPMPと互換性がない。また、PMPと比較して、フレームのオーバーヘッドが多く、スループットに影響する。複信方式は、TDD (Time Division Duplex)しかサポートしていない。

【0007】

更に、使用周波数帯として2GHz以上が想定されている。その周波数特性上、固定局SSは、地形や周辺建造物などの影響により受信状況が不安定となり、屋内や地下では圏外による利用不可となる可能性が高い。このような状況の場合、同規格のPMPでは、新たに基地局BSを設置するしかない。

40

【0008】

更に、IEEE 802.16-2004を、移動局MS向けBWAサービス提供を目的として修正した高速無線アクセスシステムの標準規格もある(例えば非特許文献3参照、IEEE 802.16e)。ここでは、ネットワークトポロジとして、PMPのみが規定されている。

【0009】

図1は、OFDMA方式のレンジングコードを生成する擬似乱数ビット列PRBS (Pseudo

50

udo Random Binary Sequence)生成器の構成図である。

【 0 0 1 0 】

P R B S シード (PRBS seed) 1 5 ビットの内、下位 7 ビット ($s_0 \sim s_6$) を UL_PermBase (UpLink Permutation Base) に割当てて、レンジングコードを生成する。

UL_PermBase : 整数 0 ~ 6 9 (7 0 通り)

レンジングコード長 : 1 4 4 ビット

利用可能なコード数 : 2 5 6 通り

【 0 0 1 1 】

基地局 B S は、複数コードのサブグループ S (0 ~ 255) を用い、以下に示す各コードは、 $S \sim ((S+0+N+M+L) \bmod 256)$ の範囲内に存在する。

・ N コード (イニシャルレンジング)

$144 \times (S \bmod 256) \text{ times} \sim 144 \times ((S+N) \bmod 256) - 1 \text{ times}$

・ M コード (Periodic ranging)

$144 \times ((N+S) \bmod 256) \text{ times} \sim 144 \times ((N+M+S) \bmod 256) - 1 \text{ times}$

・ L コード (帯域幅要求)

$144 \times ((N+M+S) \bmod 256) \text{ times} \sim 144 \times ((N+M+L+S) \bmod 256) - 1 \text{ times}$

・ O コード (ハンドオーバーレンジング)

$144 \times ((N+M+L+S) \bmod 256) \text{ times} \sim 144 \times ((N+M+L+O+S) \bmod 256) - 1 \text{ times}$

【 0 0 1 2 】

O F D M A 方式によれば、PermBase はサブキャリア割り当てに対応するので、PermBase 毎に周波数帯域が異なる。従って、異なる PermBase を用いることにより、互いの干渉が抑制されることとなる。

【 0 0 1 3 】

【 非特許文献 1 】 IEEE Std 802.16-2004、IEEE Standard for Local and metropolitan area networks, Part 16、**「Air Interface for Fixed Broadband Wireless Access Systems」**

【 非特許文献 2 】 IEEE P802.16-2004/Cor1/D5、Draft IEEE Standard for Local and metropolitan area networks, Corrigendum to IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks - Part 16、**「Air Interface for Fixed Broadband Wireless Access Systems」**

【 非特許文献 3 】 IEEE P802.16e/D12、Draft IEEE Standard for Local and metropolitan area networks, Part 16、**「Air Interface for Fixed and Mobile Broadband Wireless Access Systems, Amendment for Physical and Medium Access Control Layers for Combined Fixed and Mobile Operation in Licensed Bands」**

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 4 】

IEEE 802.16 における基地局 B S は、中継局 R S を介して移動局 M S と通信する場合、基地局 B S と通信する移動局 M S の数は膨大な数となる。このとき、基地局 B S は、移動局 M S が経由する中継局 R S を特定するために、別途、標準規格以外のシーケンスを必要とする。しかしながら、ネットワークトポロジの特定のためのシーケンスは、ネットワーク全体の負荷となる。

【 0 0 1 5 】

従って、本発明は、IEEE 802.16 を適用した高速無線アクセスシステムについて、中継局 R S が介在したネットワークトポロジを簡易に特定することによりネットワークリソースの効率化を図ることができる、中継局を介したレンジング方法、プログラム及びシステム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 】

【 0 0 1 6 】

本発明によれば、IEEE 802.16 の OFDMA 方式におけるレンジング方法であ

10

20

30

40

50

って、

イニシャルレンジング、Periodic ranging、Bandwidth request、Handover rangingの各コードを生成するためのシード情報が、基地局圏内に存在する移動局に割り当てられる基本ドメインと、基地局圏内に存在する中継局及び該中継局圏内に存在する移動局に割り当てられる中継ドメインとに予め区分されていることを特徴とする。

【0017】

本発明のレンジング方法における他の実施形態によれば、中継ドメインは、第1の中継局に割り当てられたシード情報毎に、第1の中継局圏内に存在する移動局及び第2の中継局に割り当てられるドメインが予め区分されていることも好ましい。

【0018】

本発明のレンジング方法における他の実施形態によれば、シード情報は、疑似乱数ビット列生成器に入力される一部のビット情報であるUL_PermBaseであることも好ましい。

【0019】

本発明のレンジング方法における他の実施形態によれば、
基地局が、プリアンプルを中継局へ送信する第1のステップと、
中継局が、割り当てた中継局用シード情報により生成したプリアンプルを移動局へ送信する第2のステップと、

移動局が、中継ドメインの中から当該移動局に割り当てるシード情報を決定し、該シード情報を用いてイニシャルレンジングコードを生成し、該イニシャルレンジングコードを中継局へ返信する第3のステップと、

中継局が、移動局から受信したイニシャルレンジングコードを基地局へ転送する第4のステップと、

基地局が、イニシャルレンジングコードに基づいて、移動局は中継局を介して通信していることを認識する第5のステップと、
を有することも好ましい。

【0020】

本発明によれば、IEEE 802.16のOFDMA方式における通信装置に搭載されたコンピュータによって、レンジング処理を実行させるプログラムであって、

イニシャルレンジング、Periodic ranging、Bandwidth request、Handover rangingの各コードを生成するためのシード情報が、基地局圏内に存在する移動局に割り当てられる基本ドメインと、基地局圏内に存在する中継局及び該中継局圏内に存在する移動局に割り当てられる中継ドメインとに予め区分されているようにコンピュータを実行させることを特徴とする。

【0021】

本発明によれば、IEEE 802.16のOFDMA方式における中継局であって、
イニシャルレンジング、Periodic ranging、Bandwidth request、Handover rangingの各コードを生成するためのシード情報が、基地局圏内に存在する移動局に割り当てられる基本ドメインと、基地局圏内に存在する中継局及び該中継局圏内に存在する移動局に割り当てられる中継ドメインとに予め区分されており、

中継ドメインは、第1の中継局に割り当てられたシード情報毎に、第1の中継局圏内に存在する移動局及び第2の中継局に割り当てられるドメインが予め区分されており、

中継ドメインの中から中継局用シード情報を決定するシード情報決定手段と、
中継局用シード情報により生成したプリアンプルを移動局へ送信するプリアンプル送信手段と、

移動局から受信したイニシャルレンジングコードを、基地局へ転送するレンジングコード送信手段と
を有することを特徴とする。

【0022】

本発明の中継局における他の実施形態によれば、シード情報は、疑似乱数ビット列生成器に入力される一部のビット情報であるUL_PermBaseであることも好ましい。

10

20

30

40

50

【0023】

本発明によれば、IEEE 802.16のOFDMA方式における基地局であって、
イニシャルレンジング、Periodic ranging、Bandwidth request、Handover rangingの
各コードを生成するためのシード情報が、基地局圏内に存在する移動局に割り当てられる
基本ドメインと、基地局圏内に存在する中継局及び該中継局圏内に存在する移動局に割り
当てられる中継ドメインとに予め区分されており、

中継ドメインは、第1の中継局に割り当てられたシード情報毎に、第1の中継局圏内に
存在する移動局及び第2の中継局に割り当てられるドメインが予め区分されており、

受信したイニシャルレンジングコードのシード情報が、基本ドメインか又は中継ドメイ
ンかを判定するレンジングコード判定手段と、

シード情報が中継ドメインである場合、移動局が経由する中継局を特定し、中継経路を
判定する中継経路判定手段と、

中継経路を経路テーブルに保持する経路テーブル保持手段と、

経路テーブルに応じて送受信タイミングをスケジューリングするマップスケジューリ
ング手段と

を有することを特徴とする。

【0024】

本発明の基地局における他の実施形態によれば、シード情報は、疑似乱数ビット列生成
器に入力される一部のビット情報であるUL_PermBaseであることも好ましい。

【0025】

本発明によれば、IEEE 802.16のOFDMA方式における移動局であって、

イニシャルレンジング、Periodic ranging、Bandwidth request、Handover rangingの
各コードを生成するためのシード情報が、基地局圏内に存在する移動局に割り当てられる
基本ドメインと、基地局圏内に存在する中継局及び該中継局圏内に存在する移動局に割り
当てられる中継ドメインとに予め区分されており、

中継ドメインは、第1の中継局に割り当てられたシード情報毎に、第1の中継局圏内に
存在する移動局及び第2の中継局に割り当てられるドメインが予め区分されており、

受信したプリアンプルを生成したシード情報が、基本ドメインか又は中継ドメイ
ンかを判定するプリアンプル判定手段と、

シード情報が中継ドメインである場合、受信したプリアンプルを生成したシード情報に
基づくドメインの中から移動局用シード情報を決定するシード情報決定手段と、

シード情報を用いて、イニシャルレンジング、Periodic ranging、Bandwidth request
、Handover rangingの各コードを生成するレンジングコード生成手段と、

イニシャルレンジングコードを用いて、レンジング処理をするレンジング処理手段と
を有することを特徴とする。

【0026】

本発明の移動局における他の実施形態によれば、シード情報は、疑似乱数ビット列生成
器に入力される一部のビット情報であるUL_PermBaseであることを特徴とする。

【発明の効果】

【0027】

本発明のレンジング方法等によれば、IEEE 802.16高速無線アクセスシステム
について、中継局RSが介在したネットワークポロジを簡易に特定することができる。

【0028】

本発明によれば、OFDMA方式のレンジング処理で用いられるレンジングコードを中
継局向けに拡張する。このようなレンジングコードの割り当ては、中継局を含むネットワ
ークポロジを関連付けることができる。基地局は、移動局が経由している中継局を特定
し、ネットワーク全体の経路を把握し、その経路情報に基づいた帯域割当をすることがで
きる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

10

20

30

40

50

以下では、図面を用いて、本発明を実施するための最良の形態について詳細に説明する。

【0030】

P R B S 生成器で割当可能なUL_PermBaseは、7ビット(128通り)であるのに対し、従来の標準規格によって規定されたUL_PermBaseは、0~69(70通り)である。このUL_PermBase=0~69は、基地局BS圏内に存在する移動局MSに割り当てる基本ドメインとする。これに対し、本発明は、従来の標準規格によって規定されていないUL_PermBaseの70~128(58通り)を、ネットワークポロジに応じて割り当てる。このUL_PermBaseの70~128は、中継局RSと、その中継局RSを介して基地局BSと通信する移動局MSとに割り当てる中継ドメインとする。

10

【0031】

表1は、本発明におけるUL_PermBaseの割り当てを表す。

【表1】

IEEE802.16 標準規格	本発明に基づく規定例		
		RShop1-MS	
BS-MS	RShop1	RShop2	RShop2-MS
0~69	70	71~74	
		75	76~79
	80	81~84	
		85	86~89

20

【0032】

表1によれば、基地局BS圏内に存在する移動局MSは、UL_PermBase=0~69のいずれかの整数を用いる。基地局BS圏内に存在する中継局RShop1は、UL_PermBase=70、80、...のいずれかの整数を用いる。UL_PermBase=70の中継局RShop1圏内に存在する移動局MSは、UL_PermBase=71~74のいずれかの整数を用いる。UL_PermBase=70の中継局RShop1圏内に存在する中継局RShop2は、UL_PermBase=75を用いる。UL_PermBase=75の中継局RShop2圏内に存在する移動局MSは、UL_PermBase=76~79のいずれかの整数を用いる。このように、本発明は、イニシャルレンジング、Periodic

30

ranging、Bandwidth request、Handover rangingの各コードを生成するためのUL_PermBaseが、基地局BS圏内に存在する移動局MSに割り当てられる基本ドメインと、基地局BS圏内に存在する中継局RS及びその中継局RS圏内に存在する移動局MSに割り当てられる中継ドメインとに予め区分されている。割り当てられたUL_PermBaseは、ネットワークポロジを表すこととなる。

【0033】

図2は、本発明におけるネットワークシステム構成図である。

40

【0034】

図2によれば、IEEE802.16高速無線アクセスシステムのPMPについて、中継局RSが存在するネットワークポロジが表されている。基地局BS圏内には、移動局MS1及びMS2と、中継局RS1及びRS2とが存在する。中継局RS1圏内には、移動局MS3及びMS4と、中継局RS11とが存在する。また、中継局RS11圏内には、移動局MS7及びMS8が存在する。移動局MS7及びMS8は、中継局RS11及び中継局RS1を介して、基地局BSと通信する。一方、中継局RS2圏内には、移動局MS5及びMS6が存在する。

【0035】

次に、中継局RS及び移動局MSが割り当てるUL_PermBaseについて説明する。

50

【 0 0 3 6 】

基地局 B S 圏内の移動局 M S 1 及び M S 2 は、従来技術に従って、UL_PermBase = 0 ~ 6 9 のいずれかの整数を選択して、P R B S シードの一部とする。

【 0 0 3 7 】

基地局 B S 圏内の中継局 R S 1 及び R S 2 は、UL_PermBase = 7 0 ~ 1 2 7 (5 8 通り) のうち、中継局用に規定した整数を選択する。図 2 によれば、中継局 R S 1 は UL_PermBase = 7 0 を割り当て、中継局 R S 2 は UL_PermBase = 8 0 を割り当てる。ここで、中継局 R S は、割り当てた基地局 B S に対する UL_PermBase を、移動局 M S に対する DL_PermBase (Downlink

Permutation Base) と共用する。従って、中継局 R S は、その中継局 R S 圏内に送信するプリアンプルの Permutation に、その DL_PermBase を用いる。これにより、プリアンプルを受信した移動局 M S 又は中継局 R S は、中継局が介在していることを認識することができる。

【 0 0 3 8 】

中継局 R S 1 は、その圏内の移動局 M S 3 及び M S 4 に対し、DL_PermBase = 7 0 により生成したプリアンプルを送信する。このプリアンプルを受信した移動局 M S 3 及び M S 4 と中継局 R S 1 は、自身が中継局 R S 1 の圏内に存在していることを認識する。そして、移動局 M S 3 及び M S 4 は、UL_PermBase = 7 1 ~ 7 4 のいずれかの整数を選択し、その整数を P R B S シードの一部とする。図 2 によれば、移動局 M S 3 は UL_PermBase = 7 1 を、移動局 M S 4 は UL_PermBase = 7 2 をそれぞれ選択している。

【 0 0 3 9 】

中継局 R S 2 は、その圏内の移動局 M S 5 及び M S 6 に対し、DL_PermBase = 8 0 により生成したプリアンプルを送信する。このプリアンプルを受信した移動局 M S 5 及び M S 6 は、自身が中継局 R S 2 の圏内に存在していることを認識する。そして、移動局 M S 5 及び M S 6 は、UL_PermBase = 8 1 ~ 8 4 のいずれかの整数を選択し、その整数を P R B S シードの一部とする。図 2 によれば、移動局 M S 5 は UL_PermBase = 8 1 を、移動局 M S 6 は UL_PermBase = 8 2 をそれぞれ選択している。

【 0 0 4 0 】

中継局 R S (基地局 B S からみて 1 ホップ目の上位中継局 R S) の圏内に存在する中継局 R S (基地局 B S からみて 2 ホップ目) には、上位中継局 R S に割り当てられた UL_PermBase のドメインの内、予め固有の UL_PermBase を割り当てる。図 2 及び表 1 によれば、中継局 R S 1 1 には UL_PermBase = 7 5 が割り当てられている。

【 0 0 4 1 】

中継局 R S 1 1 は、その圏内の移動局 M S 7 及び M S 8 に対し、DL_PermBase = 7 5 により生成したプリアンプルを送信する。このプリアンプルを受信した移動局 M S 7 及び M S 8 は、自身が中継局 R S 1 1 の圏内に存在していることを認識する。そして、移動局 M S 7 及び M S 8 は、UL_PermBase = 7 6 ~ 7 9 のいずれかの整数を選択し、その整数を P R B S シードの一部とする。図 2 によれば、移動局 M S 7 は UL_PermBase = 7 6 を、移動局 M S 8 は UL_PermBase = 7 7 をそれぞれ選択している。

【 0 0 4 2 】

図 3 は、本発明について基地局 B S とその圏外に存在する移動局 M S との間の中継局 R S を介したレンジングシーケンスである。

【 0 0 4 3 】

(S 3 0 1) 基地局 B S は、予め割り当てられた DL_PermBase (0 ~ 3 1 のいずれか、例えば 1) により生成したプリアンプルを、その圏内の中継局 R S (及び移動局 M S) へ送信する。

(S 3 0 2) 中継局 R S は、その DL_PermBase (1) が基本ドメイン (0 ~ 3 1) であることを確認し、中継ドメイン (7 0 ~ 1 2 7) の中から中継局用シード情報 (例えば 7 0) を割り当てる。中継局 R S は、中継局用シード情報 (7 0) と等価な DL_PermBase for RS (7 0) により生成したプリアンプルを、その圏内の移動局 M S へ送信する。

10

20

30

40

50

(S 3 0 3) また、基地局 B S は、中継局 R S へ U L - M A P を送信する。

(S 3 0 4) 中継局 R S は、その U L - M A P を移動局 M S へ転送する。

【 0 0 4 4 】

(S 3 0 5) 移動局 M S は、受信したプリアンプルを生成した DL_PermBase for RS (7 0) に基づくドメイン (7 1 ~ 7 4) のいずれかの整数 (例えば 7 1) を選択し、その整数を P R B S シードの一部とする。移動局 M S は、その P R B S シードを用いて、P R B S 生成器の出力によりイニシャルレンジングコードを決定する。そのイニシャルレンジングコードは、中継局 R S へ送信される。

(S 3 0 6) 中継局 R S は、受信したイニシャルレンジングコードを基地局 B S へ転送する。イニシャルレンジングコードを受信した基地局 B S は、以下のことを認識する。 10

- ・ UL_PermBase が 0 ~ 6 9 以外の整数であるために、基地局 B S 圏内の移動局 M S からの要求ではないことを認識する。

- ・ UL_PermBase は予め中継ドメインに区分されている (中継局 7 0 : ドメイン 7 1 ~ 7 4) ので、その移動局 M S が存在する中継局 R S を特定する。

【 0 0 4 5 】

(S 3 0 7) 基地局 B S は、その中継局 R S 圏内の移動局 M S に対して R N G - R S P を送信するための帯域を確保する。

(S 3 0 8) 中継局 R S は、基地局 B S から割り当てられた帯域を用いて、R N G - R S P を移動局 M S へ送信する。

【 0 0 4 6 】

(S 3 0 9) レンジング処理が成功するまで、S 3 0 1 ~ S 3 0 8 のシーケンスを繰り返す。 20

【 0 0 4 7 】

(S 3 1 0) レンジング処理が成功したとする。

(S 3 1 1) 基地局 B S は、再度、基本ドメイン (0 ~ 3 1) の DL_PermBase (例えば 1) により生成したプリアンプルを、中継局 R S へ送信する。

(S 3 1 2) 中継局 R S は、中継局用シード情報 (7 0) と等価な DL_PermBase for RS (7 0) により生成したプリアンプルを、その圏内の移動局 M S へ送信する。

(S 3 1 3) また、基地局 B S は、中継局 R S へ U L - M A P を送信する。

(S 3 1 4) U L - M A P を受信した中継局 R S は、その U L - M A P を移動局 M S へ転送する。 30

【 0 0 4 8 】

(S 3 1 5) 移動局 M S は、中継局 R S - 移動局 M S 間で所望するバーストプロファイル (変調方式や誤り訂正 F E C (Forward Error Correction) 等の情報) を付加した R N G - R E Q を、中継局 R S へ送信する。

(S 3 1 6) 中継局 R S は、受信した R N G - R E Q を基地局 B S へ転送する。

(S 3 1 7) 基地局 B S は、R N G - R S P を中継局 R S へ返信する。

(S 3 1 8) 中継局 R S は、R N G - R S P を移動局 M S へ転送する。

【 0 0 4 9 】

図 4 は、本発明について基地局 B S とその圏内に存在する移動局 M S との間の中継局 R S を介したレンジングシーケンスである。 40

【 0 0 5 0 】

(S 4 0 1) 基地局 B S は、予め割り当てられた DL_PermBase (0 ~ 3 1 のいずれか、例えば 1) により生成したプリアンプルを、その圏内の移動局 M S (及び中継局 R S) へ送信する。

(S 4 0 2) また、基地局 B S は、移動局 M S へ U L - M A P を送信する。

(S 4 0 3) 移動局 M S は、基本ドメイン (0 ~ 6 9) のいずれかの整数 (例えば 1) を UL_PermBase に割り当て、その整数を P R B S シードの一部とする。移動局 M S は、その P R B S シードを用いて、P R B S 生成器の出力によりイニシャルレンジングコードを決定する。そのイニシャルレンジングコードは、基地局 B S へ送信される。 50

(S 4 0 4) 基地局 B S は、 R N G - R S P を移動局 M S へ返信する。

【 0 0 5 1 】

(S 4 0 5) 移動局 M S は、近隣に存在する中継局 R S を探索するために、予め決められた特定の UL_PermBase (例えば 1 2 7) を用いた、コモンコードをブロードキャストする。このコモンコードは、中継局 R S だけでなく、基地局 B S にも受信される。

(S 4 0 6) コモンコードを受信した中継局 R S は、予め割り当てられた DL_PermBase for RS (7 0 ~ 1 2 6 のいずれか、例えば 7 0) により生成したプリアンプルを、一定期間、ブロードキャストする。

(S 4 0 7) プリアンプルを受信した移動局 M S は、 DL_PermBase for RS (7 0) に基づくドメイン (7 1 ~ 7 4) のいずれかの整数 (例えば 7 1) を UL_PermBase に割り当て、その整数を P R B S シードの一部とする。移動局 M S は、その P R B S シードを用いて、P R B S 生成器の出力によりイニシャルレンジングコードを決定する。そのイニシャルレンジングコードは、中継局 R S だけでなく、基地局 B S へも送信される。

10

(S 4 0 8) イニシャルレンジングコードを受信した基地局 B S は、以下のことを認識する。

- ・ UL_PermBase が 0 ~ 6 9 以外の整数であるために、基地局 B S 圏内の移動局 M S からの要求ではないことを認識する。

- ・ UL_PermBase は予めドメインに区分されているので、その移動局 M S が存在する中継局 R S を特定する。

そして、基地局 B S は、その中継局 R S 配下の移動局 M S に対して R N G - R S P を送信するための帯域を確保する。中継局 R S は、基地局 B S から割り当てられた帯域を用いて、R N G - R S P を移動局 M S へ送信する。

20

【 0 0 5 2 】

(S 4 0 9) 基地局 B S は、予め割り当てられた DL_PermBase (0 ~ 3 1 のいずれか、例えば 1) により生成したプリアンプルを、その圏内の移動局 M S へ送信する。

(S 4 1 0) 中継局 R S も、予め割り当てられた DL_PermBase (7 0 ~ 1 2 6 のいずれか、例えば 7 0) により生成したプリアンプルを、その圏内の移動局 M S へ送信する。

(S 4 1 1) また、基地局 B S は、移動局 M S へ U L - M A P を送信する。

(S 4 1 2) 移動局 M S は、基地局 B S 及び中継局 R S からの受信状況に基づいて、所望する接続先 (基地局 B S 又は中継局 R S) を決定する。そして、所望する接続先のイニシャルレンジングコードをブロードキャストする。このイニシャルレンジングコードは、基地局 B S 及び中継局 R S の両方によって受信されるので、両局が、いずれの局が選択されたかを認識できる。

30

【 0 0 5 3 】

(S 4 1 3) 中継局 R S が選択された場合、基地局 B S は、その中継局 R S 圏内の移動局 M S に対して R N G - R S P を送信するための帯域を確保する。中継局 R S は、基地局 B S から割り当てられた帯域を用いて、R N G - R S P を移動局 M S へ送信する。

【 0 0 5 4 】

(S 4 1 4) 基地局 B S は、U L - M A P を移動局 M S へ送信する。

(S 4 1 5) 移動局 M S は、R N G - R E Q を基地局 B S へ送信する。

40

(S 4 1 6) 基地局 B S は、R N G - R S P を移動局 M S へ返信する。

【 0 0 5 5 】

図 5 は、本発明における中継局の機能構成図である。

【 0 0 5 6 】

図 5 によれば、中継局 1 は、無線通信インタフェース部 1 0 1 と、U L - M A P 転送部 1 0 2 と、レンジング処理部 1 0 3 と、プリアンプル判定部 1 1 1 と、シード情報決定部 1 1 2 と、レンジングコード送信部 1 1 3 と、プリアンプル送信部 1 2 1 と、レンジングコード判定部 1 2 2 とを有する。これら機能部は、中継局 1 に搭載されたコンピュータを実行させるプログラムによっても実現できる。

【 0 0 5 7 】

50

プリアンブル判定部 1 1 1 は、基地局 B S (又は中継局 R S) からプリアンブルを受信し、そのプリアンブルを生成した DL_PermBase が、基本ドメイン (0 ~ 3 1) であるか又は中継ドメイン (7 0、8 0、...) であるかを判定する。プリアンブル判定部 1 1 1 は、その判定結果をシード情報決定部 1 1 2 へ通知する。

【 0 0 5 8 】

シード情報決定部 1 1 2 は、DL_PermBase が基本ドメイン (0 ~ 3 1) である場合には、中継ドメイン (7 0 ~ 1 2 7) から中継局として割り当て可能なシード情報 (例えば 7 0) を決定する。一方、DL_PermBase が中継ドメイン (7 0、8 0、...) である場合には、その中継局用シード情報 (7 0) に基づいて割り当て可能なシード情報 (例えば 7 5) を決定する。決定されたシード情報は、プリアンブル送信部 1 2 1 へ通知される。

10

【 0 0 5 9 】

プリアンブル送信部 1 2 1 は、中継局用シード情報により生成したプリアンブルを送信する。例えば、DL_PermBase = 7 0 又は 7 5 により生成したプリアンブルを送信する。

【 0 0 6 0 】

レンジングコード判定部 1 2 2 は、移動局 M S から受信したイニシャルレンジングコードがコモンコード (例えば 1 2 7) か又はそれ以外かを判定する。コモンコードであれば、プリアンブル送信部 1 2 1 へその旨を通知する。プリアンブル送信部 1 2 1 は、中継局用シード情報 (例えば 7 0) により生成したプリアンブルを同報送信する。イニシャルレンジングコードが、コモンコード以外であれば、レンジングコード送信部 1 1 3 へ、レンジングコードを通知する。レンジングコード送信部 1 1 3 は、基地局 B S へレンジングコードを転送する。

20

【 0 0 6 1 】

U L - M A P 転送部 1 0 2 は、基地局 B S から U L - M A P を受信し、その U L - M A P を移動局 M S へ転送する。

【 0 0 6 2 】

レンジング処理部 1 0 3 は、レンジング処理をするものであり、基地局 B S と移動局 M S との間で R N G - R E Q / R N G - R S P を転送する。

【 0 0 6 3 】

図 6 は、本発明における基地局の機能構成図である。

【 0 0 6 4 】

図 6 によれば、基地局 2 は、無線通信インタフェース部 2 0 1 と、レンジングコード判定部 2 0 2 と、レンジング処理部 2 0 3 と、中継経路判定部 2 0 4 と、経路テーブル保持部 2 0 5 と、帯域幅算出部 2 0 6 と、M A P スケジューリング部 2 0 7 と、プリアンブル送信部 2 0 8 とを有する。これら機能部は、基地局 2 に搭載されたコンピュータを実行させるプログラムによっても実現できる。

30

【 0 0 6 5 】

レンジングコード判定部 2 0 2 は、受信したイニシャルレンジングコードを生成したシード情報が、基本ドメイン (0 ~ 6 9) か又は中継ドメイン (7 0 ~ 1 2 7) かを判定する。基本ドメインであれば、その旨がレンジング処理部 2 0 3 へ通知される。中継ドメインであれば、その旨が中継経路判定部 2 0 4 へ通知される。

40

【 0 0 6 6 】

中継経路判定部 2 0 4 は、移動局 M S が経由する中継局 R S を特定し、中継経路を判定する。中継経路の判定には、経路テーブル保持部 2 0 5 を参照する。経路テーブル保持部 2 0 5 は、ネットワーク全体のトポロジを管理する。帯域幅算出部 2 0 6 は、中継経路情報に基づいて帯域幅を割り当てる。M A P スケジューリング部 2 0 7 は、その帯域幅に基づいて U L - M A P を更新し、その U L - M A P を送信する。

【 0 0 6 7 】

プリアンブル送信部 2 0 8 は、DL_PermBase = 0 ~ 3 1 により生成したプリアンブルを送信する。

【 0 0 6 8 】

50

図 7 は、本発明における移動局の機能構成図である。

【0069】

図 7 によれば、移動局 3 は、無線通信インタフェース部 301 と、プリアンブル判定部 302 と、レンジング処理部 303 と、シード情報決定部 304 と、レンジングコード生成部 305 と、経路テーブル保持部 306 とを有する。これら機能部は、移動局 3 に搭載されたコンピュータを実行させるプログラムによっても実現できる。

【0070】

プリアンブル判定部 302 は、受信したプリアンブルを生成したシード情報が、基本ドメイン(0~31)であるか又は中継ドメイン(70~127)であるかを判定する。基本ドメインであれば、レンジング処理部 303 は、通常の基地局 BS に対するレンジング処理をする。

10

【0071】

シード情報決定部 304 は、受信したプリアンブルを生成したシード情報が、中継ドメインである場合、その中継ドメインの中から移動局用シード情報を決定する。

【0072】

レンジングコード生成部 305 は、決定された移動局用シード情報を用いて、PRBS 生成器の出力によりイニシャルレンジングコードを生成する。レンジング処理部 303 は、このイニシャルレンジングコードを用いて、レンジング処理をする。また、生成されたレンジングコードは、経路情報を表すために、経路テーブル保持部 306 に蓄積される。これにより、基地局 BS までのネットワークトポロジが認識される。

20

【0073】

本発明によれば、OFDMA 方式のレンジング処理で用いられるレンジングコードを中継局向けに拡張する。このようなレンジングコードの割り当ては、中継局を含むネットワークトポロジを関連付けることができる。基地局は、移動局が経由している中継局を特定し、ネットワーク全体の経路を把握し、その経路情報に基づいた帯域割当をすることができる。

【0074】

前述した本発明における種々の実施形態によれば、当業者は、本発明の技術思想及び見地の範囲における種々の変更、修正及び省略を容易に行うことができる。前述の説明はあくまで例であって、何ら制約しようとするものではない。本発明は、特許請求の範囲及びその均等物として限定するものにのみ制約される。

30

【図面の簡単な説明】

【0075】

【図 1】OFDMA 方式のレンジングコードを生成する PRBS 生成器の構成図である。

【図 2】本発明におけるネットワークシステム構成図である。

【図 3】本発明について基地局 BS とその圏外に存在する移動局 MS との間の中継局 RS を介したレンジングシーケンスである。

【図 4】本発明について基地局 BS とその圏内に存在する移動局 MS との間の中継局 RS を介したレンジングシーケンスである。

【図 5】本発明における中継局の機能構成図である。

40

【図 6】本発明における基地局の機能構成図である。

【図 7】本発明における移動局の機能構成図である。

【符号の説明】

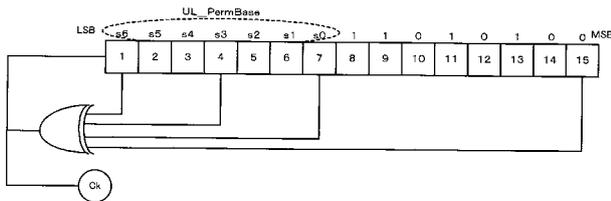
【0076】

- 1 中継局
- 101 無線通信インタフェース部
- 102 UL-MAP 転送部
- 103 レンジング処理部
- 111 プリアンブル判定部
- 112 シード情報決定部

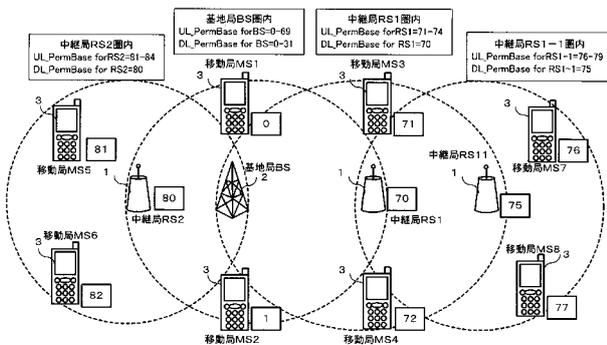
50

- 1 1 3 レンジングコード送信部
- 1 2 1 プリアンブル送信部
- 1 2 2 レンジングコード判定部
- 2 基地局
- 2 0 1 無線通信インタフェース部
- 2 0 2 レンジングコード判定部
- 2 0 3 レンジング処理部
- 2 0 4 中継経路判定部
- 2 0 5 経路テーブル保持部
- 2 0 6 帯域幅算出部
- 2 0 7 M A Pスケジューリング部
- 2 0 8 プリアンブル送信部
- 3 移動局
- 3 0 1 無線通信インタフェース部
- 3 0 2 プリアンブル判定部
- 3 0 3 レンジング処理部
- 3 0 4 シード情報決定部
- 3 0 5 レンジングコード生成部
- 3 0 6 経路テーブル保持部

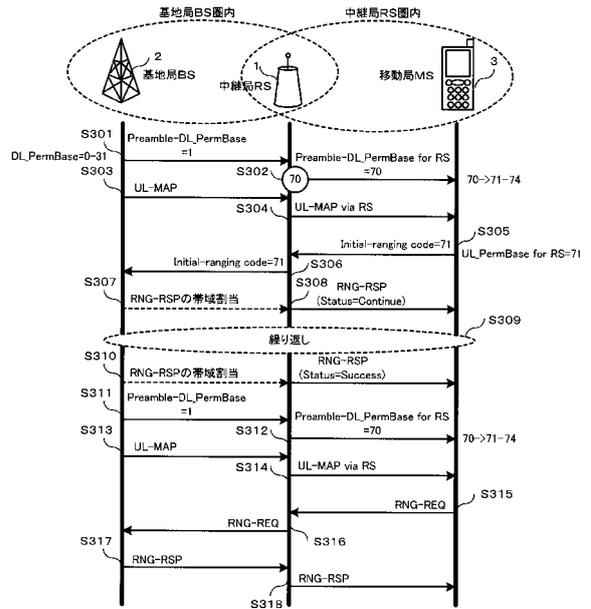
【図1】



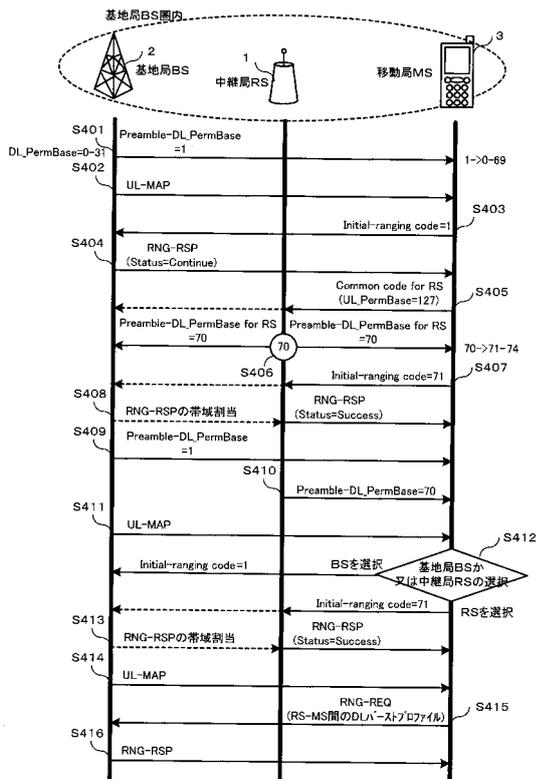
【図2】



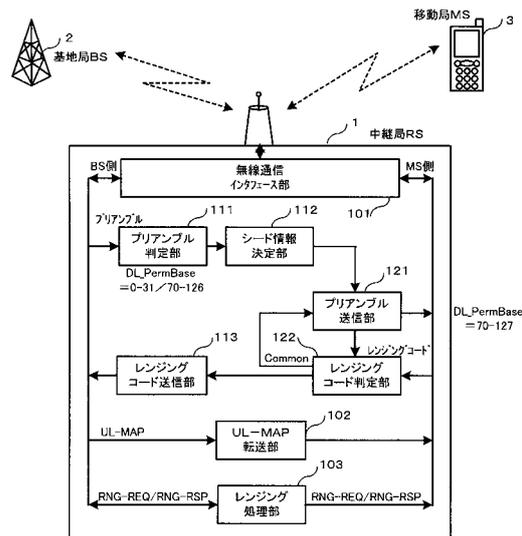
【図3】



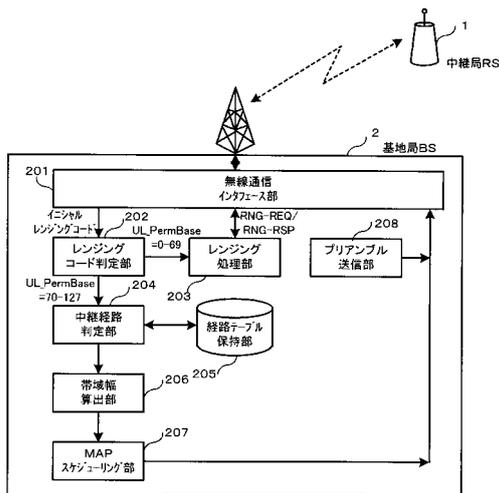
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

