

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010年5月6日(06.05.2010)

PCT

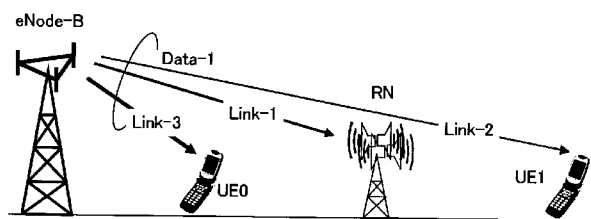
(10) 国際公開番号
WO 2010/049978 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 16/26 (2009.01) H04W 84/18 (2009.01)
H04B 7/15 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/003153
 - (22) 国際出願日: 2008年10月31日(31.10.2008)
 - (25) 国際出願の言語: 日本語
 - (26) 国際公開の言語: 日本語
 - (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 富士通株式会社(FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 Kanagawa (JP).
 - (72) 発明者; および
 - (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): ウージャンミン(WU, Jianming) [CA/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).
 - (74) 代理人: 大菅義之(OSUGA, Yoshiyuki); 〒1020084 東京都千代田区二番町8番地20二番町ビル3F Tokyo (JP).
 - (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
 - (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告(条約第21条(3))

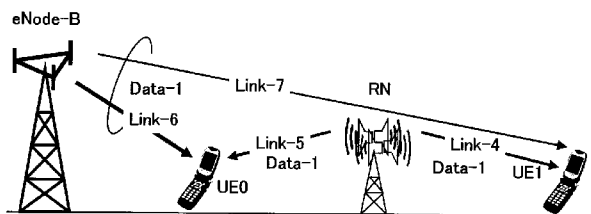
(54) Title: RADIO COMMUNICATION METHOD, SYSTEM AND DEVICE REUSING CHANNEL RESOURCE

(54) 発明の名称: チャンネルリソースを再利用する無線通信方法、システム、及び装置

[図2]



(a) フェーズ1



(b) フェーズ2

(a) PHASE 1
(b) PHASE 2

(57) Abstract: In a phase 2 in which an RN tries to transmit a relay packet corresponding to a first packet received from an eNode-B in a phase 1 from the eNode-B to a distant UE1, the eNode-B transmits a new second packet to a nearby UE0 by using the same channel resource as used by the relay packet. The UE0 receives the first packet from the eNode-B to the RN and demodulates, decodes, and holds the received first packet. The UE0 performs cancellation processing (SIC processing) on a mixed signal of the second packet and the relay packet which are received from the eNode-B and the RN by the same channel resource and extracts the second packet.

(57) 要約: RNが、フェーズ1にてeNode-Bから受信した第1の packets に対応する中継パケットをeNode-Bから遠隔に位置するUE1へ向けて送信しようとするフェーズ2において、eNode-Bが近くにいるUE0に向けて、新規の第2の packets を、上記中継パケットが使用するのと同じチャンネルリソースを使って送信する。UE0は、フェーズ1で、eNode-BからRNへの第1の packets を受信し復調・復号して保持しておく。UE0は、フェーズ2で、eNode-BとRNから同じチャンネルリソースで受信した第2の packets と中継パケットの混合信号に対して、保持していた第1の packets

ケットの復号データに基づいてキャンセル処理(SIC処理)を実行し、第2の packets を抽出する。

WO 2010/049978 A1

明 細 書

チャネルリソースを再利用する無線通信方法、システム、及び装置 技術分野

[0001] 本発明は、無線中継通信技術に関する。

背景技術

[0002] 無線通信システムにおいて、ノイズが支配的なネットワークやデッドスポットにおいては一般に、中継ノードを導入する必要がある。それは、到達範囲の問題を解決するためである。中継システムは、下記非特許文献1に示されるように、IEEE 802.16j 標準規格 (IEEE: The Institute of Electrical and Electronic Engineers: 米国電気電子学会) において既に採用されている。また、標準化団体3GPP (3rd Generation Partnership Project) にて標準化作業が進められているLTE-アドバンスド (Long Term Evolution Advanced) 等の新たな携帯電話の通信規格においても、中継システムは同様に発展させられてゆくと思われる。これらの詳細については、下記非特許文献2～8に開示されている。

[0003] 中継ノードは、異なる目的で適用され得る。田舎の地域においては、中継はセル到達範囲を改善することを目指している。都会のホットスポットでは、中継は高次スペクトラム効率を達成することを目指している。そして、デッドスポットでは、中継は、到達範囲の穴となる部分にいるユーザのための到達範囲の問題を解決することを目指している。例えばLTEアドバンスド通信規格においては、下記非特許文献8に開示されているように、中継システムは、L1 (レイヤ1)、L2 (レイヤ2)、及びL3 (レイヤ3) の中継に関連して異なる機能を有する3タイプに分類される。それらは、制御チャネル、データ処理、及び高レイヤインタフェースに関して、様々な複雑性を要求する。

- [0004] L 1 中継は、簡単な解決策として、物理レイヤのソースからの受信信号を単純に増幅及び中継のみを行う。そのようなタイプの中継は、時として測定し易く、制御し易く、そして電力制御のし易い高機能リピータと見なされるが、L 2 及び L 3 中継に比較してごく少ない遅延で、受信データ電力を高めることを目指している。しかしながら、その欠点は、中継処理によってノイズ成分もまた増幅されてしまうことである。
- [0005] L 2 中継は、いくつかの基本的な機能を含む。それは、信号ソースからの受信データブロックを復号及び再符号化することができ、それでレイヤ 2 信号を目標に向けて転送することができる。この中継においては、復号されたデータブロックは、正確に処理することができる。そして、中継ノードによって、ノイズが増幅されることはない。リソース利用に対する高い信頼性を有し、より効率的なリンクを提供するリンク適合が、各ホップに対して個別に実行される。それに加えて、L 2 中継において、より高いスループットとより広い到達範囲に関する利益を提供することのできるレシオリソースマネジメント (RRM) 技術が、実施される。L 2 中継では、無線プロトコルメディアアクセス制御 (MAC: Medium Access Control)、無線リソース制御 (RRC: Radio Resource Control)、無線リンク制御 (RLC: Radio Link Control) のいくつかの修正が必要である。
- [0006] L 3 中継ノードは、インターネットプロトコル (IP) レイヤを使って、ユーザ段階のトラヒックデータを転送する。L 3 中継は、S 1 及び X 2 インタフェースを介した伝送機能を提供するため、無線プロトコルの著しい修正は要求しない。しかしながら、より高いスループットを達成するために、いくつかの改良を適用することはできる。L 3 中継を達成するためには、ヘッダのパッキングとアンパッキングが必要であるため、L 2 中継に比較して、よりコスト効率のよい迂回中継及びより高いオーバーヘッドが必要とされる。しかしながら、L 3 中継のリソース使用は、L 2 中継のそれに比較してより少ない。ひとつ気になる点は、迂回リンクのスループットは、全体のシステ

ム能力に対するボトルネックとなるかもしれないということである。

[0007] ここで、L2中継の技術に注目する。中継システムを導入する目的は、達成可能な全体のシステムスループットや到達範囲などといったリンク効率を改善することである。中継システムは一般に、リンク間の干渉を回避するために各リンクに対して直交特性を有する独立チャネルを使用する。このことは、チャネルリソースの必要量は、リレーホップ数に比例するということである。2ホップ中継では例えば、2つの直交チャネルリソースが使用されなければならない。

[0008] 図1は、従来のL2中継システムを示す図である。図1に示されるように、ネットワークモデルの説明として、一般性を失わずに、ネットワークは、1つの無線基地局（以下、「eNode-B」という）と、1つの中継ノード（以下、「RN」（Relay Node）という）と、両者がサービスを提供するUE0及びUE1と表記される2つの移動端末（UE: User Equipment）を含むものと、単純に仮定する。更に、UE0は、物理的にeNode-Bにより近く、それに対してUE1は、そのeNode-Bからはかなり遠く、大きな伝搬損失を生じると仮定する。このように、eNode-BとUE1の間のリンク性能は、選択的に中継機構を使用することによって改善される必要がある。そのような移動体環境において、eNode-Bは、近くの端末UE0のためには、1段階プロトコルを使った単一ホップDL（ダウンリンク）を実施する。またその間、RNは、帯域内中継処理を考慮して、遠い端末UE1のために、2段階プロトコルを使った2ホップ中継を実施する。

[0009] 以下の説明では、単一の又は複数の受信器によって受信することのできるただ1つのデータパケットを配信するデータチャネルとして定義され、Link- χ ($\chi = 1, 2, \dots$)と表記される用語を導入する。

[0010] 図1において、まず、フェーズ1において、データパケット（Data-1と表記される）は、Link-1を使ってeNode-BからRNに配信される。その間に、そのデータパケットは、中継で結ぶための拡張信号とし

て、Link-2上でUE1によって受信される。ただし、この信号は非常に弱く信頼性の低い信号である。

[0011] フェーズ2において、RNは、そのパケットを復号し再度符号化する。その結果得られる正確に同一の変調符号化方式(MCS: Modulation Coding Scheme)を有する新しく形成されたデータパケット(Data-1と表記される)が、RNによって、Link-3を使って送信される。なお、Data-1が有するMCSは、チャンネルを識別しながら異なるMCSとすることもできる。UE1の受信器では、最小自乗誤差器(MMSE: Minimum Mean Square Error)又は最大レシオ結合器(MRC: Maximal Ratio Combining)が、全ての必要とされる信号を効率的に収集した上で、そのデータパケットを復号する。

[0012] フェーズ3において、新たなデータパケット(Data-0と表記される)は、Link-4を使って、eNode-BからUE0に配信される。

以上の図1に示されるように、従来のL2中継システムでは、eNode-BからRN、RNからUE、eNode-BからUE直接という3つのリンクを、それぞれ混在なく通信可能とするために、少なくとも3つのチャンネルリソースが必要であった。当然のことながら、実際のL2中継システムでは、多くのeNode-B、多くのRN、非常に多くのUEに対応させるために、非常に多くのチャンネルリソースが必要となる。

[0013] チャンネルリソースは、周波数帯域を有効に利用するためにも、少しでも削減されることが大きな課題である。

非特許文献1: 802.16j-06/026r4, Air Interface for Fixed and Mobile Broadband Wireless Access Systems: Multihop Relay Specification, 2007-06-06.

非特許文献2: Ericsson, "Self backhauling and lower layer relaying", R1-082470, June 30-July 4, 2008.

非特許文献3: Samsung, "Application of network coding in LTE-advanced

relay” , R1-082327, June 30–July 4, 2008.

非特許文献4 : Panasonic, “Evaluation Methodologies for the SLS with Relay” , R1-082397, June 30–July 4, 2008.

非特許文献5 : LG Electronics, “Consideration on relaying frame structure design in LTE-A FDD mode” , R1-082944, August 18–22, 2008.

非特許文献6 : Panasonic, “Discussion on the TD relay and FD relay for FDD system” , R1-083002, August 18–22, 2008.

非特許文献7 : Qualcomm Europe, “Operation of relays in LTE-A” , R1-083191, August 18–22, 2008.

非特許文献8 : China Mobile, Vodafone, and Huawei, “Application Scenarios for LTE-Advanced Relay” , R1-082975, August 18–22, 2008.

発明の開示

[0014] 本発明の課題は、無線中継通信システムにおいて、チャネルリソースを削減することにある。

以下に示される態様は、データの中継して送信する処理を含む無線通信システム又はそれと同等の処理を実行する無線通信方法、或いは、個別の無線通信装置を前提とする。

[0015] 第1の無線通信装置は、第1の送信フェーズにおいて、第1のデータを送信する処理と、第2の送信フェーズにおいて、第2のデータを送信する処理を実行する。

第2の無線通信装置は、第1の送信フェーズにおいて、第1の無線通信装置から第1のデータを受信し、その第1のデータの中継データを生成する処理と、第2の送信フェーズにおいて、その中継データを第1の無線通信装置が第2のデータを送信するのと同時に、その第2のデータの送信に使われるチャネルリソースと同じチャネルリソースを使って、第1のデータの中継データを送信する処理を実行する。

[0016] ここでチャネルリソースはOFDMAベース、CDMAベース、TDMAベース、いずれでも良い。

第3の無線通信装置は、第1の送信フェーズにおいて、第1の無線通信装置から送信された第1のデータを受信して復調及び復号しその復号結果を保持する処理と、第2の送信フェーズにおいて、チャネルリソースから受信した第2のデータと第1のデータの中継データとが混合されたデータに対して保持した第1のデータの復号結果に基づいてキャンセル処理を実行し第2のデータを抽出する処理と、第2の送信フェーズにおいて、第2の無線通信装置から送信された第1のデータの中継データを受信して抽出する処理を実行する。

[0017] 上述の態様において、第1の送信フェーズと第2の送信フェーズとで、異なるチャネルリソースを使用するように構成することができる。

上述の態様において、第2の送信フェーズにおいて、第1の無線通信装置が第3の無線通信装置その1に向けて第2のデータを送信するとき、その第2のデータの送信電力を制御するように構成することができる。

[0018] 上述の態様において、第1のデータ、第2のデータ、及び第3のデータはそれぞれ、情報データと制御データとを含み、その制御データは、宛先の無線通信装置を特定する宛先識別情報を含み、第1の無線通信装置、第2の無線通信装置、及び第3の無線通信装置はそれぞれ、受信データに含まれる制御データ内の宛先識別情報を識別してその受信データに含まれる情報データを受信するか否かを決定するように構成することができる。

[0019] 上述の態様において、第1の送信フェーズにおいて第1の無線通信装置から第2の無線通信装置に送信される第1のデータの制御データとして、第2の無線通信装置から第3の無線通信装置その2に送信される第1のデータの中継データの送信スケジュール情報を含み、第2の無線通信装置は、その送信スケジュール情報に基づいて第1のデータの中継データを第3の無線通信装置その2に送信するように構成することができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]従来のL2中継システムを示す図である。

[図2]本実施形態によるチャネルリソース再利用による中継方式のシステム構

成を示す図である。

[図3]本実施形態によるUEの受信器の構成を示す図である。

[図4]本実施形態によるシステムフレームの構成例を示す図である。

[図5]本実施形態による送信タイミング例を示す図である。

[図6]クラスにおけるセル及び中継局レイアウトの例を示す図である。

[図7]中央セルにおけるセクター1、セクター2、セクター3によってサービスが供給されるUE散布の例を示す図である。

[図8]屋上上方の中央セルにおけるRN-1、RN-2、及びRN-3によってサービスが供給されるUE散布の例を示す図である。

[図9]eNode-BからUE、RNからeNode-B、及びRNからUEへのリンクに対するジオメトリ（長期間SINR）に対するCDFの例を示す図である。

[図10]RNからUE1へのリンクに対するジオメトリ（長期間SINR）に対するCDFの例を示す図である。

[図11]eNode-BからSIC受信器有り／無しUE0へのリンクに対するジオメトリ（長期間SINR）に対するCDFの例を示す図である。

[図12]eNode-B及びRNからの所望の信号及び干渉を含むUE0及びUE1による受信電力に対するCDFの例を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

[0021] 以下、図面を参照しながら、最良の実施形態（以下、「本実施形態」という）について詳細に説明する。

本実施形態は、eNode-B（第1の無線通信装置）、RN（第2の無線通信装置）、及びUE0（第3の無線通信装置その1）とUE1（第3の無線通信装置その2）とからなる無線通信ネットワークが構成される。

[0022] 本実施形態における焦点は、L2中継におけるものである。中継ネットワークにおいては幸いに、RNからサービスの供給を受けるUEにおいては、そのUEがeNode-Bから遠いため、eNode-B群からの干渉を含む信号電力の受信はより小さくなるという、興味深い特性が存在する。この

有用な特性により、RN及びeNode-Bは、同じ周波数帯域を再利用することによって、異なるユーザをターゲットとする複数の信号を同時に送信することができるというヒントが与えられる。この結果、同じチャネルリソースを使って、RNは、セル端ユーザにサービスを提供し、その間、eNode-Bはセル中央ユーザにサービスを提供する。このことは、チャネルリソース使用の削減と、中継が含まれるネットワークにおいて、中継が含まれない場合と同一数のリンクを効率的に達成することを目指している。

[0023] これに加えて、UE側においては、逐次干渉除去（SIC：Successive Interference Cancellation）処理によってリンク品質を高めることができる。例えば、eNode-Bからサービスの供給を受けている第1のUEは、フェーズ1においてeNode-BからRNへ送信される第1の packets をも受信し復号することができる。次に、RNが上記第1の packets を復号及び再符号化して生成した中継 packets をeNode-Bから遠隔に位置する第2のUEへ向けて送信しようとするフェーズ2のタイミングにおいて、第1のUEが、eNode-Bから新規の第2の packets を、上記中継 packets が使用するのと同じチャネルリソースを使って受信することを仮定する。従来は、第2の packets の受信は、フェーズ3において行われていた。この仮定において、第1のUEは、eNode-Bからの第2の packets とRNから第2のUEに向けて送信される中継 packets を同じチャネルリソースから同時に受信することとなる。この場合、第1のUEは、RNから受信した中継 packets を、フェーズ1にて受信し予め復号して保持しておいた第1の packets によってキャンセル処理し、eNode-Bからの第2の packets のみを正確に抽出することができる。このことは、従来は、中継を利用するUE及び利用しないUEに対して packets を混在なく配信するために3フェーズ=3つのチャネルリソースが必要であったのが、2フェーズ=2つのチャネルリソースで済むことになる。これが本実施形態の基本的な動作である。

[0024] 本実施形態を通じて、周波数分割多重（FDD：Frequency D

ivision Duplex)による単一入力複数出力(SIMO: Single Input and Multiple Output)のシナリオを想定しているが、複数入力複数出力(MIMO: Multiple Input Multiple Output)及び時間分割多重(TDD: Time Division Duplex)もまた、良好に動作する。以下の説明では、まず、ネットワークモデルについて説明し、中継に基づくチャネルリソースの再利用について説明する。加えて、UEの装置構成、通信に必要なフレーム構造、電力制御、及び関連する制御チャネル設計について、詳細に検討する。最後に、システム性能を評価するために、信頼できるデータ証明を使って、その挙動が正しいことを示すために、システムレベルベースシミュレーションを行った結果を説明する。

- [0025] 図2は、本実施形態によるチャネルリソース再利用による中継方式のシステム構成を示す図である。本実施形態では、同図に示されるように、データパケット送信のために、2段階プロトコルを採用する。ここで、各段階における全てのリンクは、SIMO又はMIMOリンクと仮定できる。
- [0026] フェーズ1(第1の送信フェーズ)において、データパケット(Data-1と表記される)(第1のデータ)は、eNode-BからRNに配信される(Link-1)。その間、そのデータパケットは、各々UE0及びUE1の両方によって受信される(Link-3及びLink-2)。UE0及びUE1によって受信されるリンク品質は、全く異なる。前者のLink-3は、後者のLink-2よりもはるかに良い品質である。この段階で最も重要なことは、送信されたData-1パケットは、RNとUE0によって確実に継承されることである。即ち、RNは、Data-1パケットを中継のために処理し、UE0は、Data-1パケットを続くフェーズ2におけるSICのために処理する。
- [0027] また、eNode-Bは、RNとの間で確立するLink-1又はUE0との間で確立するLink-3のうち、品質が悪いほうのMCSを選択することによって、Data-1のためのMCSを決定する。

- [0028] フェーズ2（第2の送信フェーズ）では、RNは、Data-1パケットを復号し再度符号化する。その結果得られる正確に同一のMCSを有する新しく形成された中継データパケット（Data-1と表現される）が、RNからUE1に送信される（Link-4）。なお、Data-1が有するMCSは、チャンネルを識別しながら異なるMCSとすることもできる。このData-1中継パケットは、UE0でも同時に受信される（Link-5）。
- [0029] 一方、eNode-Bは、フェーズ2において、Link-4でのチャンネルリソースと同じチャンネルリソースを再利用して、新しいデータパケット（Data-0と表記される）（第2のデータ）をUE0に向けて配信する（Link-6）。このData-0パケットは、非常に弱い信号としてUE1でも受信され得る（Link-7）。
- [0030] UE1の受信器は、フェーズ1とフェーズ2において、MMSEが、全ての必要とされる信号（Link-2とLink-4からの信号）を収集し、eNode-Bからの干渉を効率的に抑制しながら、RNからのData-1中継パケットを受信する。
- [0031] 一方、UE0の受信器は、フェーズ2において、同じチャンネルリソース上で受信されるeNode-BからのData-0パケット（Link-6）とRNからのData-1パケット（Link-5）について、Data-1パケットの成分をフェーズ1で受信し復号して保持しておいたData-1パケット成分によってキャンセル処理（SIC処理）し、Data-0パケットのみを正確に抽出する。
- [0032] 以上の制御処理により、中継システム毎に、従来は、中継を利用するUE及び利用しないUEに対してパケットを混在なく配信するために3フェーズ=3つのチャンネルリソースが必要であったのが、2フェーズ=2つのチャンネルリソースで済むことになる。このチャンネルリソース数は、送信器が中継無しに行う数と同じである。
- [0033] ここで、受信信号の結合を考慮しながらUE1に対する受信信号を数式化

してみる。その意図するところは、図2で同じチャネルリソースがLink-4及びLink-6において周波数再利用されるとしたときの効力を明らかにすることである。

[0034] UE 1は、2つの受信アンテナを装備していると仮定し、フェーズ1及びフェーズ2における受信信号を、それぞれ、

$$\underline{y}_1(k)$$

及び

$$\underline{y}_2(k)$$

と表記すれば、これらは次式で与えられる。

[0035] [数1]

$$\underline{y}_1(k) = \underline{\Gamma}_2 x_1(k) + \underline{n}_1(k)$$

[0036] [数2]

$$\underline{y}_2(k) = \underline{\Gamma}_4 x_1(k) + \underline{\Gamma}_7 x_2(k) + \underline{n}_2(k)$$

ここで、

$$x_i(k)$$

はデータシンボルであり、

$$\underline{n}_i(k)$$

は、標準偏差

$$\sigma_i \quad (i=1,2)$$

を有する加算性ホワイトガウシアンノイズ (AWGN: Additive White Gaussian Noise) + 干渉である。そして、

$$\underline{\Gamma}_2$$

[0037]

$$\underline{\Gamma}_4$$

[0038]

$$\underline{\Gamma}_7$$

は、Link-2、Link-4、及びLink-7に対するチャネル応答を示す。また、

$$\underline{\Gamma}_l$$

は、

[数3]

$$\underline{\Gamma}_l = \begin{bmatrix} \Gamma_{l,1} \\ \Gamma_{l,2} \end{bmatrix}$$

及び、

[数4]

$$\underline{n}_i(k) = \begin{bmatrix} n_{i,1}(k) \\ n_{i,2}(k) \end{bmatrix}.$$

となり、数1式は下記のように簡単に変形できる。

[0039] [数5]

$$\underline{y}'_1(k) = \underline{\Gamma}_4 x_1(k) + \underline{n}'_1(k)$$

ここで、

$$\underline{n}'_1(k)$$

は、次式のように定義される。

[0040] [数6]

$$\underline{n}'_1(k) = \begin{bmatrix} n_{1,1}(k) \cdot \frac{\Gamma_{4,1}}{\Gamma_{2,1}} \\ n_{1,2}(k) \cdot \frac{\Gamma_{4,2}}{\Gamma_{2,2}} \end{bmatrix}$$

もし、

[数7]

$$\frac{\Gamma_{4,k}}{\Gamma_{2,k}} = a_k + jb_k$$

であると仮定すれば、

$$\underline{n}'_1(k)$$

の標準偏差

$$\sigma'_1$$

は、次式のように表現できる。

[0041] [数8]

$$\sigma'_1 = \left(\frac{\sqrt{a_1^2 + b_1^2} + \sqrt{a_2^2 + b_2^2}}{2} \right) \sigma_1$$

設計信号

$$x_1(k)$$

を拡張するために、数2式と数5式を結合する前に、最大レシオ結合の効果を持たせるべく数5式にファクタを重み付けする必要がある。重み付けファクタ、

$$\alpha$$

は、次のように定義される。

[0042] [数9]

$$\alpha = \left(\frac{\sigma_2}{\sigma'_1} \right)^2$$

このようにして、結果的に得られる結合信号は、次のように表される。

[0043] [数10]

$$\underline{y}'_2(k) = \underline{\Gamma}_4(1 + \alpha)x_1(k) + \underline{\Gamma}_7x_2(k) + \underline{n}'_2(k)$$

ここで、

$$\underline{n}'_2(k)$$

の標準偏差は、次のように定義される。

[0044] [数11]

$$\sigma'_2 = \sqrt{(\sigma_2)^2 + (\alpha\sigma'_1)^2} = \sqrt{(\sigma_2)^2 + \left(\frac{\sigma_2^2}{\sigma'_1}\right)^2}$$

これにより、数10式は、行列表現で次のように表される。

[0045] [数12]

$$\begin{bmatrix} y'_{2,1}(k) \\ y'_{2,2}(k) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Gamma_{4,1}(1+\alpha) & \Gamma_{7,1} \\ \Gamma_{4,2}(1+\alpha) & \Gamma_{7,2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(k) \\ x_2(k) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} n'_{2,1}(k) \\ n'_{2,2}(k) \end{bmatrix}$$

MMS Eは、設計信号

$$x_1(k)$$

を復号でき、干渉

$$x_2(k)$$

を抑制できる。

[0046] RN受信器に関して言えば、従来の中継器と本実施形態での中継器とで同じ構成を採用することができる。一方、本実施形態による中継方式を採用するUE受信器は、従来の中継器の他に、主にSIC機構を伴うより多くの機能を有する。

[0047] 本実施形態によるUEの受信器の構成を、図3に示す。

アンテナからRF (Radio Frequency) 部301にて受信された受信信号から、制御チャネル受信部302がまず、フェーズ1又はフェーズ2を指示する制御チャネルを最初に抽出する。

[0048] SIC制御部303は、フェーズ1信号が受信されたのかフェーズ2信号が受信されたのかを決定する。

もしフェーズ1信号が受信されたならば、SIC制御部303は、スイッチS1のA点をオンする。

この結果、フェーズ1信号が、復調部304で復調され、復号部305で復号される。その結果得られるデータは、キャンセル処理のためにバッファ部306に保持される。

[0049] 他方、もしフェーズ2信号が受信されたならば、SIC制御部303は、スイッチS2を接続し、バッファ部306に保持されていたフェーズ1の復号データを出力させる。バッファ部306から出力されたフェーズ1の復号データは、符号化部307で再符号化され変調部308で再変調されることにより、適切なMCSレベルを有するSIC処理のためのパケット信号が生成される。

[0050] また、SIC制御部303は、SIC処理の準備が整ったタイミングで、スイッチS1のB点をオンする。この結果、受信信号に対して、キャンセラ部309にて干渉信号(図2のData-1に対応)のキャンセル処理(SIC処理)が実施され、本来受信されるべき成分(図2のData-0に対応)のみが抽出される。この信号は、復調部310で復調され、復号部311で復号されて、後段の信号処理へ出力される。

[0051] 次に、本実施形態における中継通信方式でのフレーム構成について説明する。

ここでは、FDD(周波数分割多重)システムにおいて中継を行うDL(ダウンリンク)フレーム構成について説明する。なお、本実施形態の方式は、TDDシステムに対しても良好に動作する。FDDにて中継を行うフレーム構成は、eNode-B、RN、及びUE間のリンクに対して設計される

- 。
- [0052] まず、繰返し送信される送信ウィンドウとして定義されるシステムフレームによって構成されるDLフレーム構成を考える。図4(a)に示されるように、従来の中継システムでは、システムフレームは、互いに直交するチャネルを使ったeNB-t o-RN、RN-t o-UE、eNB-t o-UEとして表記される3フェーズに対応する3つのサブフレームを含む。ここで、eNB-t o-RNは、eNode-BからRNに向かう制御チャネルを示す。また、RN-t o-UEは、RNからUEに向かう制御チャネルを示す。そして、eNB-t o-UEは、eNode-BからUEに向かう制御チャネルを示す。
- [0053] これに対して本実施形態の中継システムでは、図4(b)に示されるように、システムフレームは、同様に互いに直交するチャネルを使ったeNB-t o-RN、及びRN-t o-UE/eNB-t o-UEとして表記される2フェーズに対応する2つのサブフレームを含む。RN-t o-UE/eNB-t o-UEは、RNからUEに向かう制御チャネルとeNode-BからUEに向かう制御チャネルが同じチャネルリソース上にマッピングされることを示している。
- [0054] 従来の中継方式では、3つのサブフレームがデータ送信において異なる役割を担っている。第1のサブフレームでは、eNode-BはデータをRNに配信する。第2のサブフレームでは、RNは、復号されたデータパケットを対応するUEに転送する。最後に第3のサブフレームでは、eNode-Bは、RNが介在しない直接リンクとして、データパケットをサービス供給先のUEに送信する。
- [0055] 一方、本実施形態の中継方式では、サブフレームの数=チャネルリソースは2つに削減される。それによって、より高い送信効率が提供される。即ち、第1のサブフレームでは、eNode-BはデータをRNに配信する。そして、第2のサブフレームでは、eNode-B及びRNの両方が、それぞれのデータパケットを個別のサービス供給先UEに同時に送信する。この結

果、周波数の再利用の大きな効果が得られる。

- [0056] 本実施形態の中継方式では、UE 1は、RNから所望の信号を受信し、eNode-Bからの干渉も受ける。一般に、eNode-Bからの送信電力は、RNからよりも非常に大きい。これは、UE 1に著しい影響を与える結果となる。UE 1への干渉を軽減することによりそのような影響を和らげるために、Link-3を供給するeNode-Bは、電力制御を行うことができる、或いは、適切に電力割当てを行うことができる。
- [0057] 勿論、もし無線通信ネットワークを構成する各セルが、周波数同時再利用機構を有する送信を実行するように設定されていないならば、送信電力を下げるような制御は行われるべきではない。本実施形態の方式に基づいて周波数の再利用を行うセルにおいてのみ、送信電力を下げるような制御が行われる。その制御量は、干渉の影響や達成可能なMCSレベルのような要因に基づいて決定される。
- [0058] 次に、本実施形態の中継方式における制御チャンネル設計について説明する。本実施形態による、同じチャンネルリソースを使った同時データ送信を行う中継方式を実現するために、いくつかの追加的な制御チャンネルが設定される。
- [0059] Link-1においては、データパケットのほかに、eNode-Bは、制御チャンネルを使って制御信号を送信する必要がある。その制御信号は、RN ID及びUE IDを含む。RN INは、複数のRNの中から1つのRNを識別するための識別情報である。UE IDは、複数のUEの中から1つのUEを識別するための識別情報である。全てのUEとRNは、制御信号を復号する。一方、制御チャンネルによって指示されたRN ID及びUE IDに対応するRN及びUEのみが、データパケットを復号する。復号されたデータパケットは、次に来るサブフレームにおいて、SIC処理の目的で使用される。
- [0060] 図5は、中継処理における2つのフェーズ間の送信タイミングを例示した図である。CCH1、CCH2、及びCCH3の制御チャンネルにおける内容

はそれぞれ異なり、以下のように分類される。

- ・ CCH1 : MCS、チャネルリソース指標、受信RN ID、受信UE0 ID、受信UE1 ID等。
- ・ CCH2 : MCS、チャネルリソース指標、受信UE1 ID等。
- ・ CCH3 : MCS、チャネルリソース指標、受信UE0 ID等。

[0061] 本実施形態による中継システムの性能を従来の中継システムとの比較によって評価するために、システムレベルシミュレーションを実施した。ここでは、まず、eNode-B及びRNの配置を含むセルレイアウトと、UE散布について説明する。その後、送信電力及びパス損失モデルのような詳細パラメータを設定する。そして、いくらかの直感的な言及と共に、システムレベルベースシミュレーションの結果を示す。

[0062] まず、セルレイアウト及びUE散布について説明する。システムレベルシミュレーションを、7クラスタからなるセルネットワークにおいて実施した。各クラスタは、19個の六角形セルから構成され、各セルは3セクタを含む。各RNは、セクタの境界に配置され、それにより、1つのセルにおいて全部で3つのRNが動作する。そのセクタのアンテナは、その視準 (boresight point) が六角形の端に向けられる。そして、全方向性アンテナを有する各RNは、各セクタのセンターに配置される。それらのeNode-B及びRNの対応の例は、図6に示される。同図において、菱形のプロット及び円形のプロットはそれぞれ、eNode-B及びRNとして表記される。このときのそのシステムパラメータ群を、下記表1に示す。

[0063]

[表1]

セル及びネットワーク構成に対するシステムパラメータ群

パラメータ	値
クラスタ数	7
各クラスタのセル数	19
各セルのRN数	3
サイト内距離	2 km
eNBとRN間の距離	1 km

外側セルからの干渉の発生を精密にモデル化するために、観測対象クラスタが中央に配置されその側辺に6個のコピーが対称に配置される、センター六角形クラスタの7つのコピーからなる周囲包み込み型ネットワーク構造が採用された。

[0064] このネットワーク構造を使って、いわゆるジオメトリと呼ばれるリンクコストを計算した。そのジオメトリは、長期間信号対干渉・雑音電力比（S I N R : S i g n a l - t o - I n t e r f e r e n c e , a n d N o i s e p o w e r R a t i o）として定義される。それは、所望の信号電力対受信されたトータルの干渉+加算性ホワイトガウシアンノイズ（AWGN）の比である。下記表2に、詳細なシステムレベル仮定条件を示す。

[0065]

[表2]

システムレベル仮定条件

パラメータ	値
キャリア周波数	2.0 GHz
周波数帯域幅	10 MHz
eNB/UE間最小距離	35メートル
eNB送信電力	46 dBm
eNBアンテナ利得	14 dBi
eNB雑音指数	5 dB
eNBアンテナパターン	70 度ビーム幅
RN送信電力	37 dBm
RNアンテナ利得	5 dBi
RN雑音指数	7 dB
RN熱雑音密度	-174 dBm/Hz
RNその他損失	5 dB
RNアンテナパターン	全方向性
UEアンテナ利得	0 dBi
UE雑音指数	9 dB
UE熱雑音密度	-174 dBm/Hz
UEその他損失	20 dB
UEアンテナパターン	全方向性

システムレベルシミュレーションにおいて、注目すべきは3つのリンクである。それらは各々、eNode-BからUE1（RNによってサービスが供給される）、RNからUE1、及びeNode-BからUE0（eNode-Bによってサービスが供給される）である。対応するパス損失及びシャドウイングは、表3に示される。

[0066]

[表3]

**eNB-UE、eNB-RN、及びRN-UEのリンク
に対するパス損失及びシャドウイング**

パラメータ	値	説明
eNB-UEに対するパス損失	$128.1+37.6\log_{10}(d)$	d in km エラー! 参照元が見つかりません。
eNB-UEに対する標準ファクタ	8.0 dB	標準偏差
eNB-UEに対する相関	0.5	UEによって受信されたeNB間の相関
ARTのためのeNB-RNに対するパス損失	$105.1+40.7\log_{10}(d)$	d in km, アンテナ高に対して15メートル (注1)
eNB-RN(ART)に対する標準ファクタ	3.4 dB	標準偏差
eNB-RN(ART)に対する相関	0.5	eNBによって受信されたRN間の相関
RN-UEに対するパス損失	$128.9+50.4\log_{10}(d)$	d in km, アンテナ高に対して3メートル (注2)
RN-UEに対する標準ファクタ	8.2 dB	標準偏差
RN-UEに対する相関	0.5	UEによって受信されたRN間の相関

(注1)RN及びeNode-B間で使用されるパス損失モデルに対しては、ラインオブサイド(LOS:Line-Of-Side)のタイプDが使われる。それにおいては、RN及びeNode-Bアンテナ群は全て、屋上に配置される。[9]

(注2)RN及びUE間で使用されるパス損失モデルに対しては、同様に地域タイプBが使われる。それは、郊外を対象として設計されている。それにおいては、RNアンテナは、屋上(ART)に配置される。[9]

システムレベルシミュレーションにおいては、中継ノードは、屋上上方に配置されると想定されている。

[0067] 図7は、ネットワークにおけるUE散布の例を図示したものである。それ

においては、UEは、センターセルのセクター1、セクター2、及びセクター3によってサービスが供給される。このケースにおいて、各セクタにRNが含まれる。UEがeNode-Bによってサービスが供給されるかRNによってサービスが供給されるかは、eNode-BからUEへのジオメトリとRNからUEへのジオメトリの間で比較された受信ジオメトリに基づく。このケースでは、eNode-BからのUEジオメトリのほうが、RNからのよりも高い。

[0068] 図8は、ネットワークにおけるUE散布の例を示す図である。ここでは、UE群は、センターセルにおけるRN-1、RN-2、及びRN-3によってサービスを供給される。このケースでは、各セクターに属するRNがあり、RNからのUEジオメトリのほうが、eNode-Bからのものよりも高い。eNode-B及びRNは、長期間のフェージング変動により若干のオーバーラップを有する異なるエリアにおいて、個別にそれらに対応するUEにサービスを供給していることが観測できる。

[0069] 図9は、中継無しでeNode-Bから全てのUE、RNからUE1、eNode-BからUE1、eNode-BからUE0、及びeNode-BからRNの各サービス供給リンクに対するジオメトリ（又は長期間SINR）対CDF（Cumulative Density Function：累積密度関数）の例を示した図である。中継後は、RNからUE1へのリンクの信頼性が非常によくなっていることがわかる。そして、eNode-BからRNへのリンクに比較したときに、少なくとも4dBの利得が達成されていることがわかる。更に、RNからUE1へのリンクに比較したときに、大きな利得（10dB利得以上）が達成されていることがわかる。加えて、eNode-BからUE0へのリンク品質は、eNode-BからRNへのリンク品質よりも常によい。それは、UE0は、eNode-BからRNへ送信されたパケットを検出しSIC処理できるからであるということを証明している。

[0070] 図10は、RNからUE1へのリンクに対するジオメトリ対CDFを示し

ている。このケースでは、 $eNode-B$ から $UE0$ へのリンクにおいて、電力制御が導入されている。 $eNode-B$ からの送信電力が 46 dBm から 31 dBm へ削減されたときに、 RN から $UE1$ へのリンクに対する $SINR$ は、 $eNode-B$ からの干渉の削減により、徐々に改善されていることがわかる。

[0071] 図11は、 $eNode-B$ からの送信電力を削減することによる $eNode-B$ から $UE0$ へのリンクに対するシステム性能の影響を示す図である。そのリンクに対する $eNode-B$ からの適切な送信電力は、 40 dBm であることがわかる。それは、フルパワーよりも 6 dB 低い。それよりも更なる送信電力の削減は、 $Link-3$ のシステム性能の受け入れられない低下を招く。加えて、 6 dB の送信電力削減で、 SIC は、 2 dB 以上の $SINR$ 利得を与えることができる。

[0072] 図12は、 $eNode-B$ 及び RN からの所望の信号（実線）及び干渉（破線）を含む $UE0$ 及び $UE1$ による受信電力対CDFを示す図である。このケースでは、 $eNode-B$ からの電力制御は伴わない。この結果より、 $eNode-B$ からのフルパワー送信で、 $I-eNB-to-UE0$ として表記される $eNode-B$ から $UE0$ への干渉は極めて大きく、一方、 $D-RN-to-UE0$ として表記される RN から $UE0$ への干渉は小さい。このことは、電力制御により、 $eNode-B$ から $UE0$ への干渉を削減することは、 $D-eNB-to-UE0$ として表記される $eNode-B$ から $UE0$ へのリンクに対する望ましい電力を削減することに等しい。結果として、 $eNode-B-to-UE0$ のリンクによって生じた干渉からの顕著な影響を生じる。

[0073] 以上説明した本実施形態において、フェーズ1にて $eNode-B$ から RN に送信されるデータの制御チャネルに、 RN から $UE1$ に中継データを送信するためのスケジューラ情報を持たせるように構成することも可能である。

請求の範囲

- [1] 第1の無線通信装置から第2の無線通信装置を中継して第3の無線通信装置にデータを送信する処理を含む無線通信方法において、
- 第1の送信フェーズにおいて、前記第1の無線通信装置から前記第2の無線通信装置に第1のデータを送信する第1のステップと、
- 前記第1の送信フェーズにおいて、前記第3の無線通信装置のうちの1つである第3の無線通信装置その1にて、前記第1の無線通信装置から送信された前記第1のデータを受信して復調及び復号し、その復号結果を保持する第2のステップと、
- 第2の送信フェーズにおいて、前記第1の無線通信装置から前記第3の無線通信装置その1に向けて第2のデータを送信すると同時に、前記第2の無線通信装置から前記第1のデータの中継データを前記第3の無線通信装置の他の1つである第3の無線通信装置その2に向けて前記第2のデータと同じチャンネルリソースを使って送信する第3のステップと、
- 前記第2の送信フェーズにおいて、前記第3の無線通信装置その1にて、前記チャンネルリソースから受信した前記第2のデータと前記第1のデータの中継データとが混合されたデータに対して、第2のステップにて保持した前記第1のデータの復号結果に基づいてキャンセル処理を実行し、前記第2のデータを抽出する第4のステップと、
- を含むことを特徴とする無線通信方法。
- [2] 前記第1の送信フェーズと前記第2の送信フェーズとで、異なるチャンネルリソースを使用する、
- ことを特徴とする請求項1に記載の無線通信方法。
- [3] 前記第2の送信フェーズにおいて、前記第1の無線通信装置が前記第3の無線通信装置その1に向けて前記第2のデータを送信するときに、該第2のデータの送信電力を制御する第5のステップを更に含む、
- ことを特徴とする請求項1又は2の何れか1項に記載の無線通信方法。
- [4] 前記第1のデータ、前記第2のデータ、及び前記第1のデータの中継デー

タはそれぞれ、情報データと制御データとを含み、該制御データは、宛先の無線通信装置を特定する宛先識別情報を含み、

前記第 1 の無線通信装置、前記第 2 の無線通信装置、及び前記第 3 の無線通信装置はそれぞれ、受信データに含まれる前記制御データ内の宛先識別情報を識別して該受信データに含まれる情報データを受信するか否かを決定する、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の無線通信方法。

- [5] 前記第 1 の送信フェーズにおいて前記第 1 の無線通信装置から前記第 2 の無線通信装置に送信される前記第 1 のデータの制御データとして、前記第 2 の無線通信装置から前記第 3 の無線通信装置その 2 に送信される前記第 1 のデータの中継データの送信スケジュール情報を含み、

前記第 2 の無線通信装置は、該送信スケジュール情報に基づいて前記第 1 のデータの中継データを前記第 3 の無線通信装置その 2 に送信する、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載の無線通信方法。

- [6] データを中継して送信する処理を含む無線通信システムにおいて、
第 1 の送信フェーズにおいて、第 1 のデータを送信する処理と、第 2 の送信フェーズにおいて、第 2 のデータを送信する処理を実行する第 1 の無線通信装置と、

前記第 1 の送信フェーズにおいて、前記第 1 の無線通信装置から前記第 1 のデータを受信し、該第 1 のデータの中継データを生成する処理と、前記第 2 の送信フェーズにおいて、該中継データを前記第 1 の無線通信装置が前記第 2 のデータを送信するのと同時に、該第 2 のデータの送信に使われるチャネルリソースと同じチャネルリソースを使って、前記第 1 のデータの中継データを送信する処理を実行する第 2 の無線通信装置と、

前記第 1 の送信フェーズにおいて、前記第 1 の無線通信装置から送信された前記第 1 のデータを受信して復調及び復号しその復号結果を保持する処理と、前記第 2 の送信フェーズにおいて、前記チャネルリソースから受信した前記第 2 のデータと前記第 1 のデータの中継データとが混合されたデータに

対して前記保持した前記第 1 のデータの復号結果に基づいてキャンセル処理を実行し前記第 2 のデータを抽出する処理と、前記第 2 の送信フェーズにおいて、前記第 2 の無線通信装置から送信された前記第 1 のデータの中継データを受信して抽出する処理を実行する第 3 の無線通信装置と、
を含むことを特徴とする無線通信システム。

[7] 前記第 1 の送信フェーズと前記第 2 の送信フェーズとで、異なるチャネルリソースを使用する、

ことを特徴とする請求項 6 に記載の無線通信システム。

[8] 前記第 2 の送信フェーズにおいて、前記第 1 の無線通信装置が前記第 3 の無線通信装置その 1 に向けて前記第 2 のデータを送信するときに、該第 2 のデータの送信電力を制御する、

ことを特徴とする請求項 6 又は 7 の何れか 1 項に記載の無線通信システム

。

[9] 前記第 1 のデータ、前記第 2 のデータ、及び前記第 1 のデータの中継データはそれぞれ、情報データと制御データとを含み、該制御データは、宛先の無線通信装置を特定する宛先識別情報を含み、

前記第 1 の無線通信装置、前記第 2 の無線通信装置、及び前記第 3 の無線通信装置はそれぞれ、受信データに含まれる前記制御データ内の宛先識別情報を識別して該受信データに含まれる情報データを受信するか否かを決定する、

ことを特徴とする請求項 6 乃至 8 の何れか 1 項に記載の無線通信システム

。

[10] 前記第 1 の送信フェーズにおいて前記第 1 の無線通信装置から前記第 2 の無線通信装置に送信される前記第 1 のデータの制御データとして、前記第 2 の無線通信装置から前記第 3 の無線通信装置その 2 に送信される前記第 1 のデータの中継データの送信スケジュール情報を含み、

前記第 2 の無線通信装置は、該送信スケジュール情報に基づいて前記第 1 のデータの中継データを前記第 3 の無線通信装置その 2 に送信する、

ことを特徴とする請求項 6 乃至 9 の何れか 1 項に記載の無線通信システム

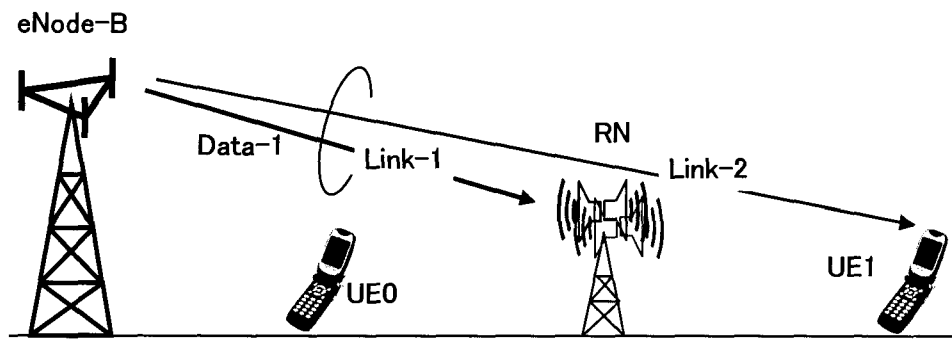
。

[11] 請求項 6 乃至 10 の何れか 1 項に記載の処理を実行する第 1 の無線通信装置。

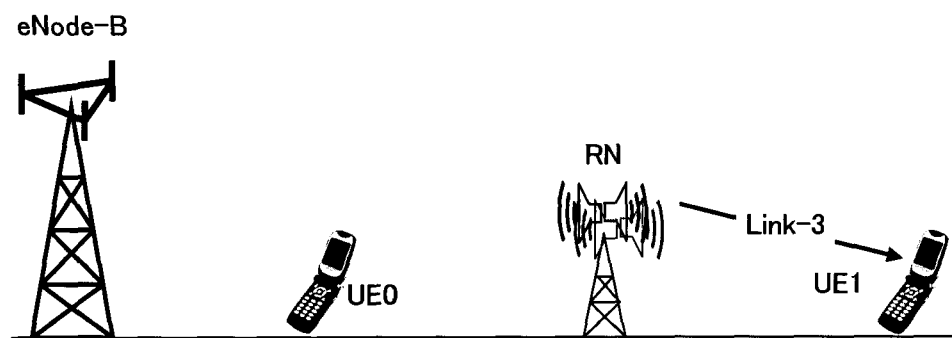
[12] 請求項 6 乃至 10 の何れか 1 項に記載の処理を実行する第 2 の無線通信装置。

[13] 請求項 6 乃至 10 の何れか 1 項に記載の処理を実行する第 3 の無線通信装置。

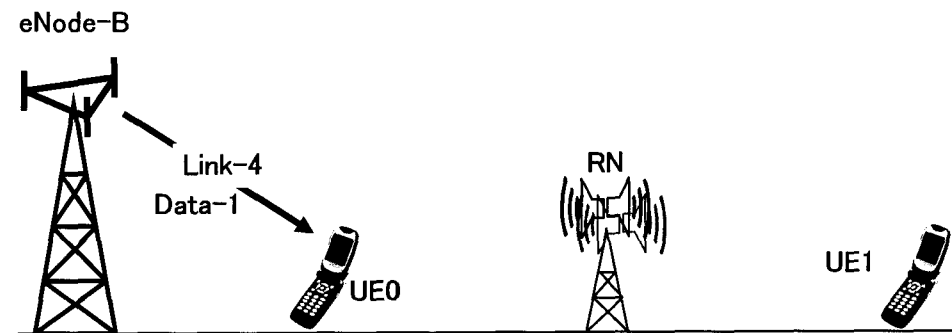
[図1]



(a) フェーズ1

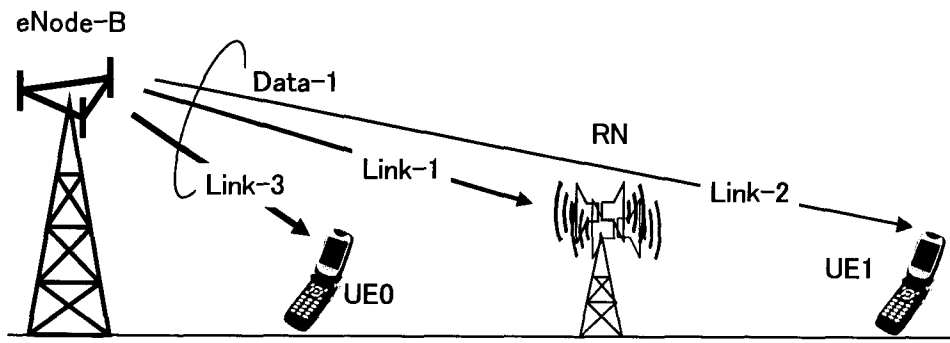


(b) フェーズ2

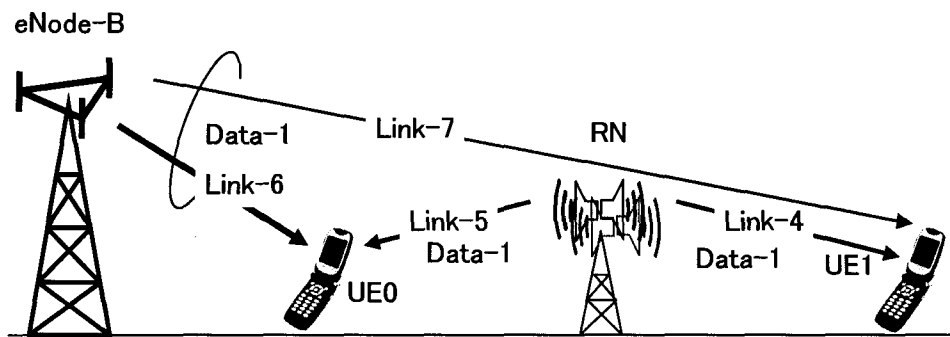


(c) フェーズ3

[図2]

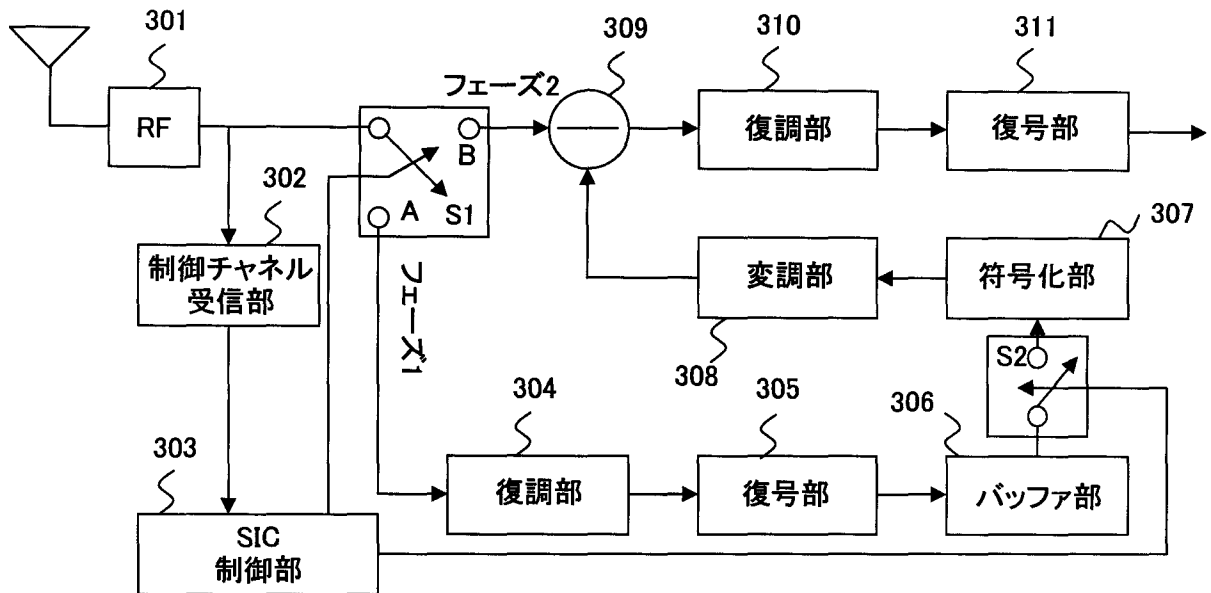


(a) フェーズ1

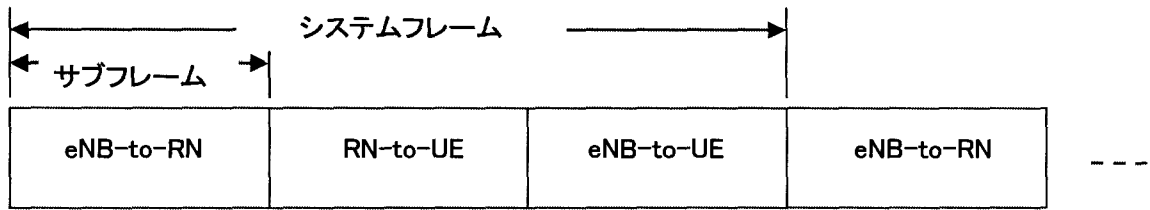


(b) フェーズ2

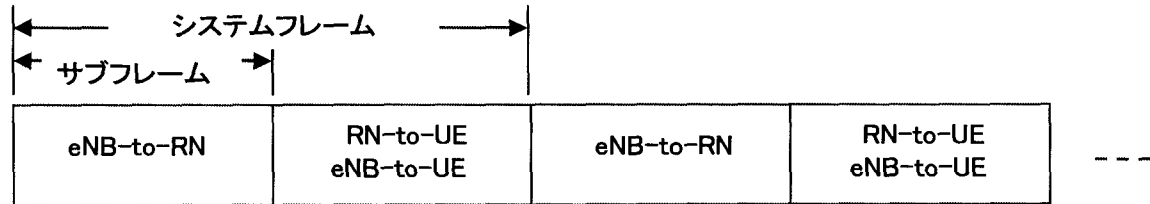
[図3]



[図4]

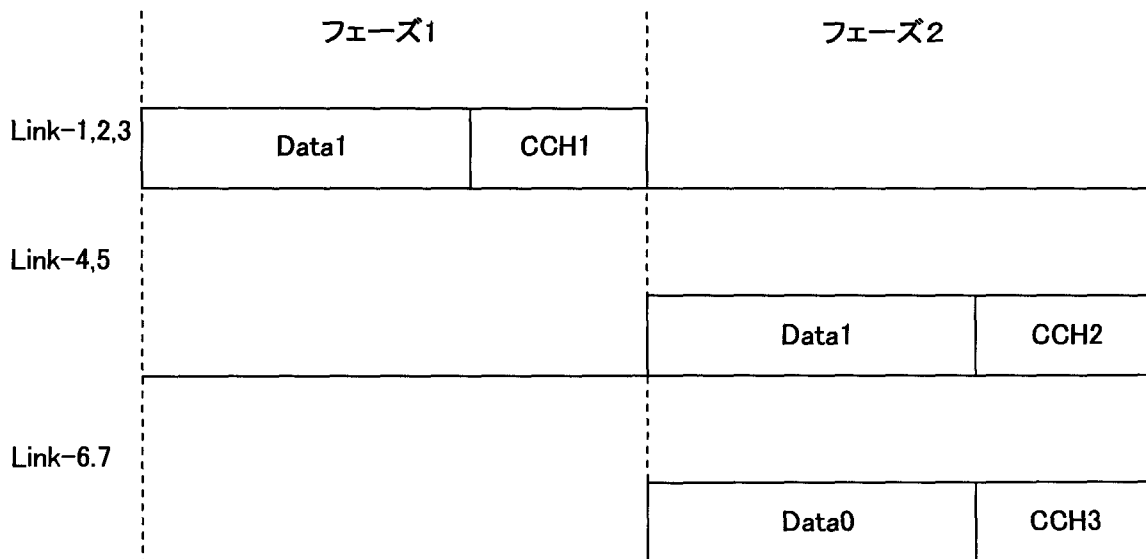


(a) 従来方式

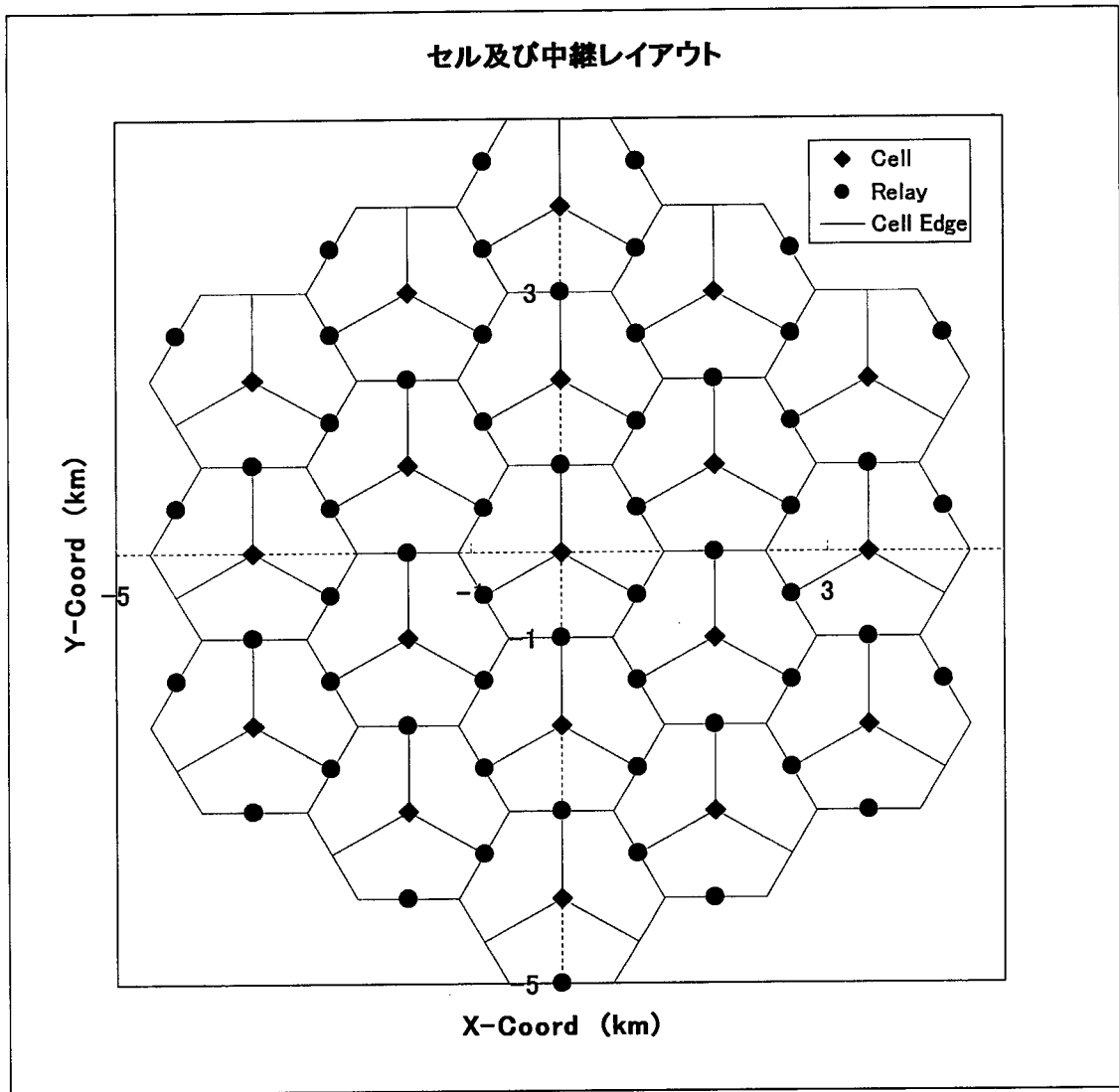


(b) 本実施形態方式

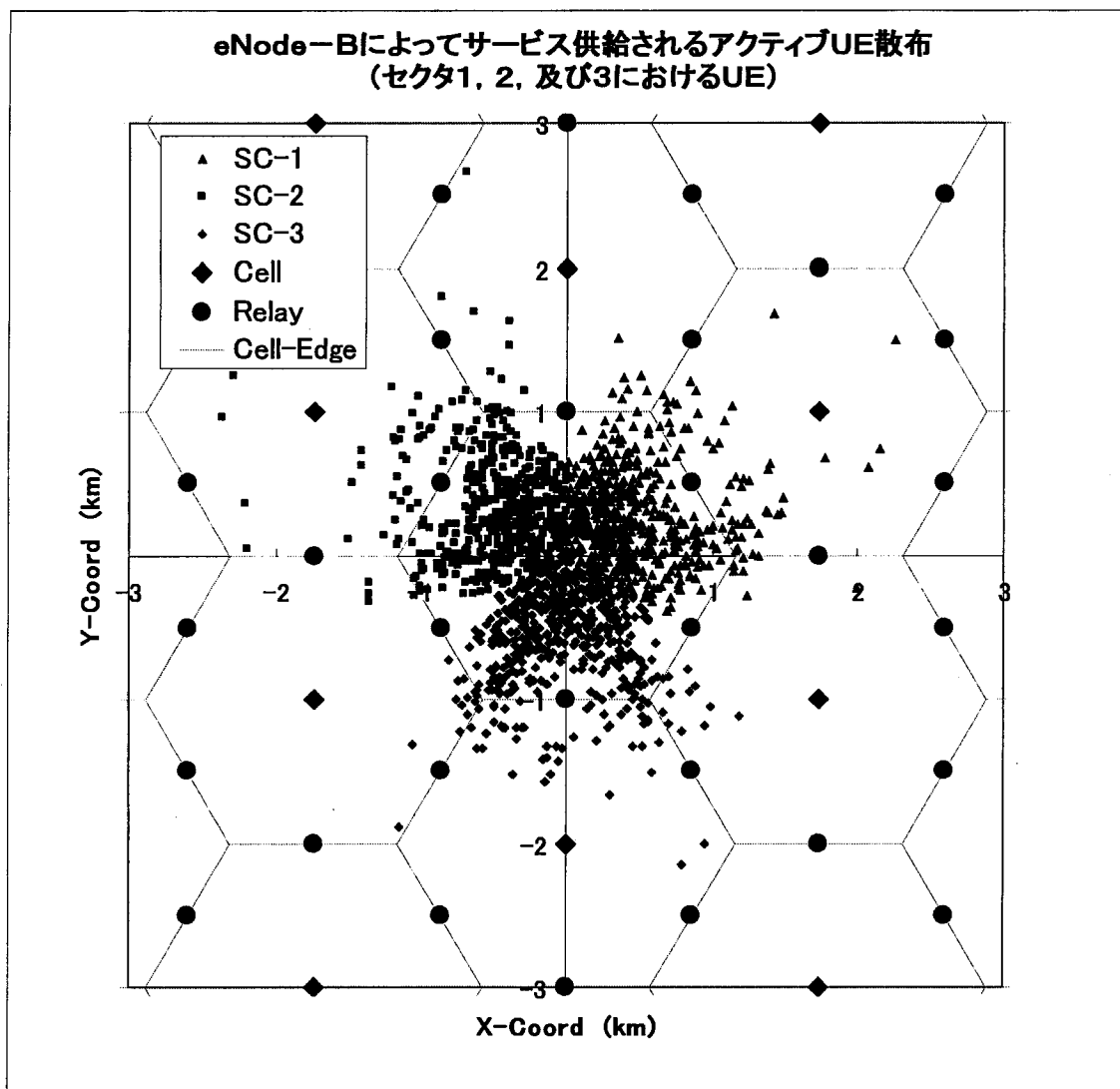
[図5]



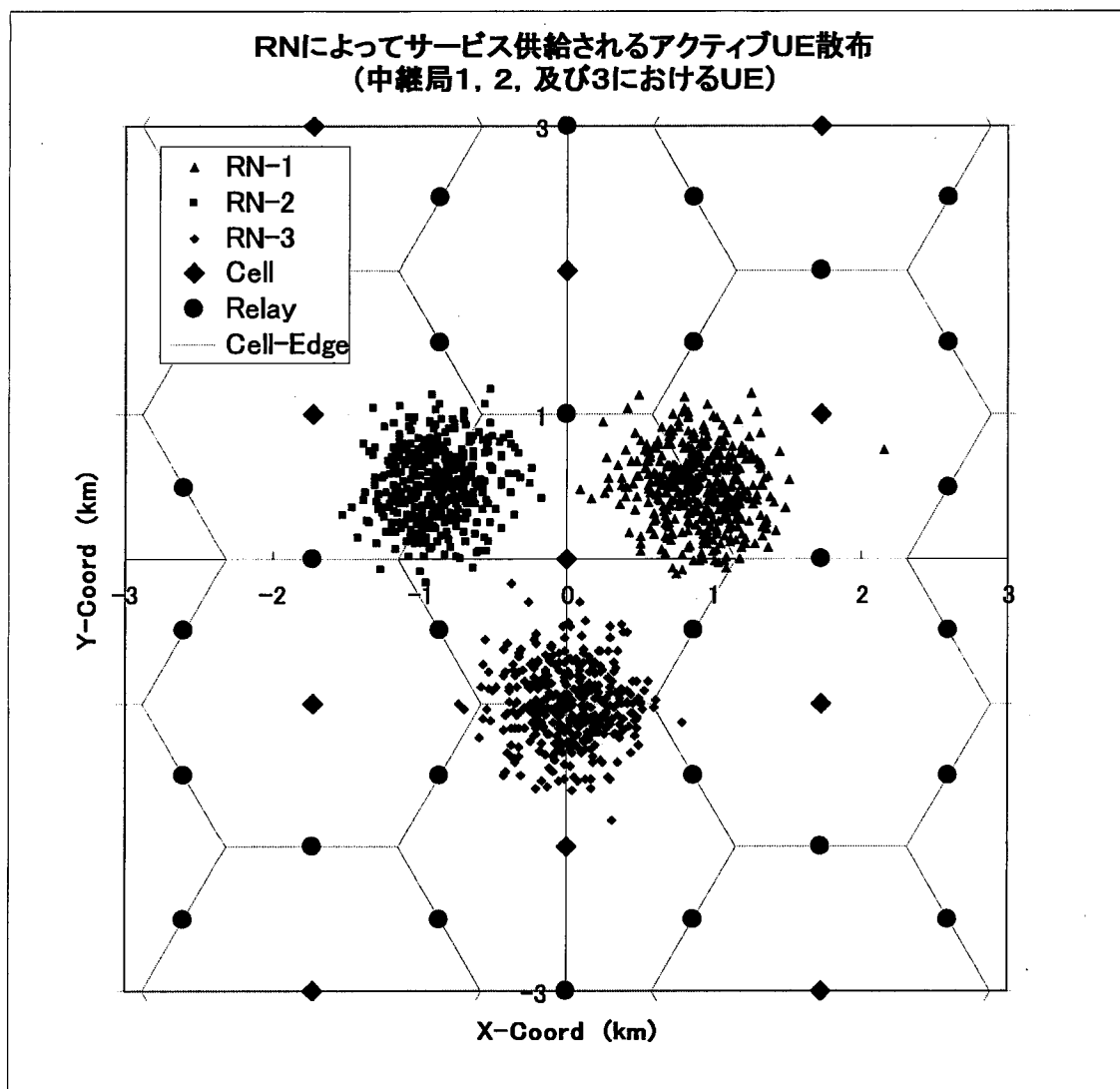
[図6]



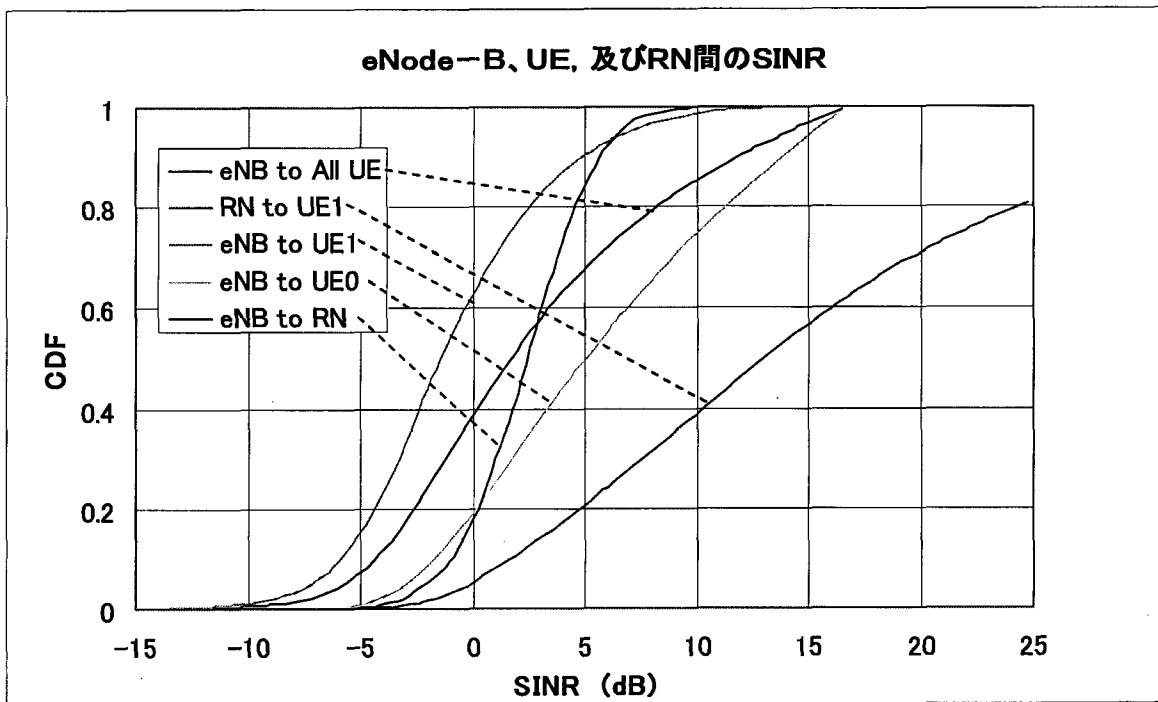
[図7]



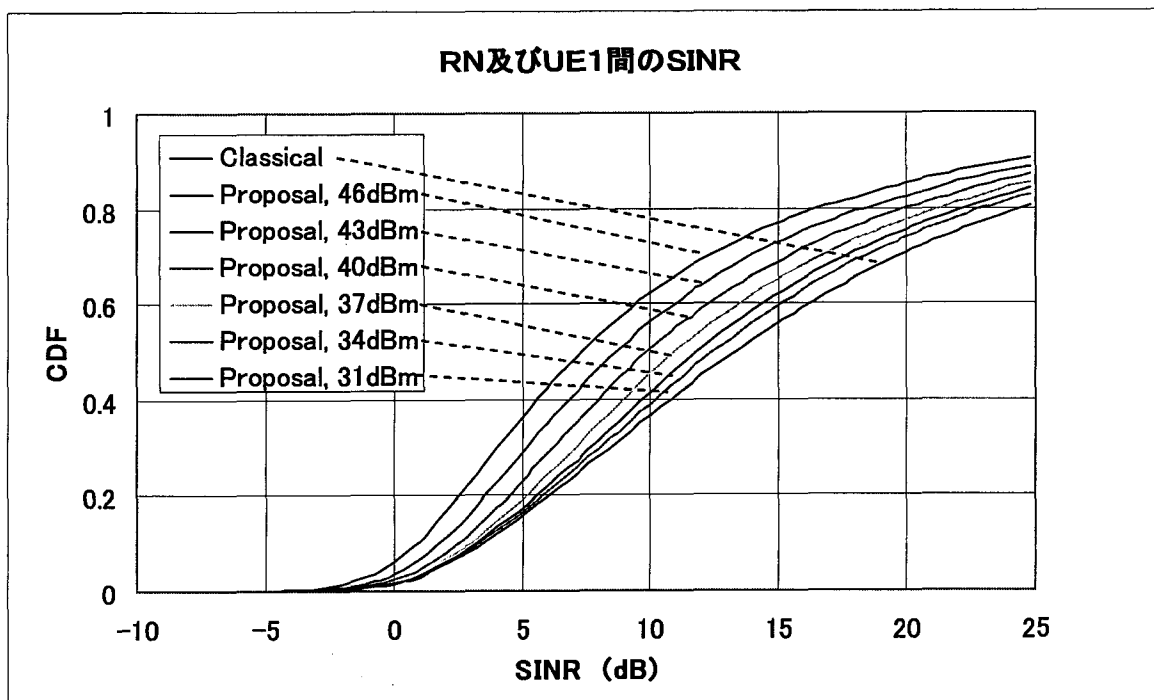
[図8]



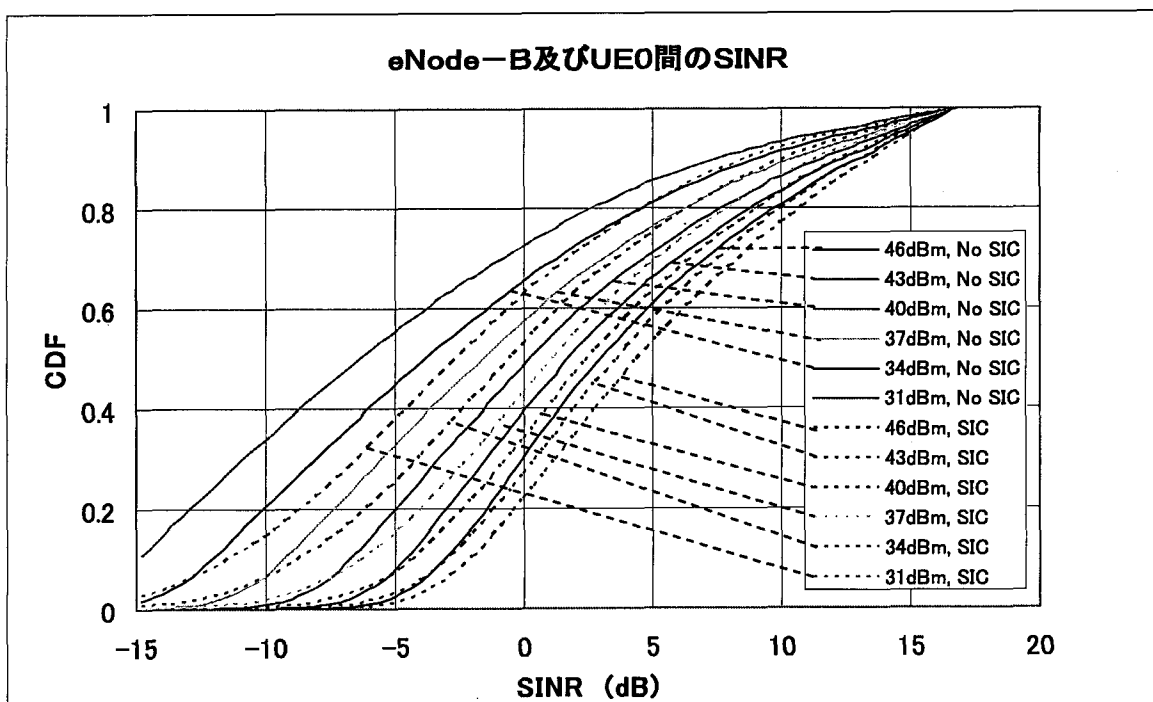
[図9]



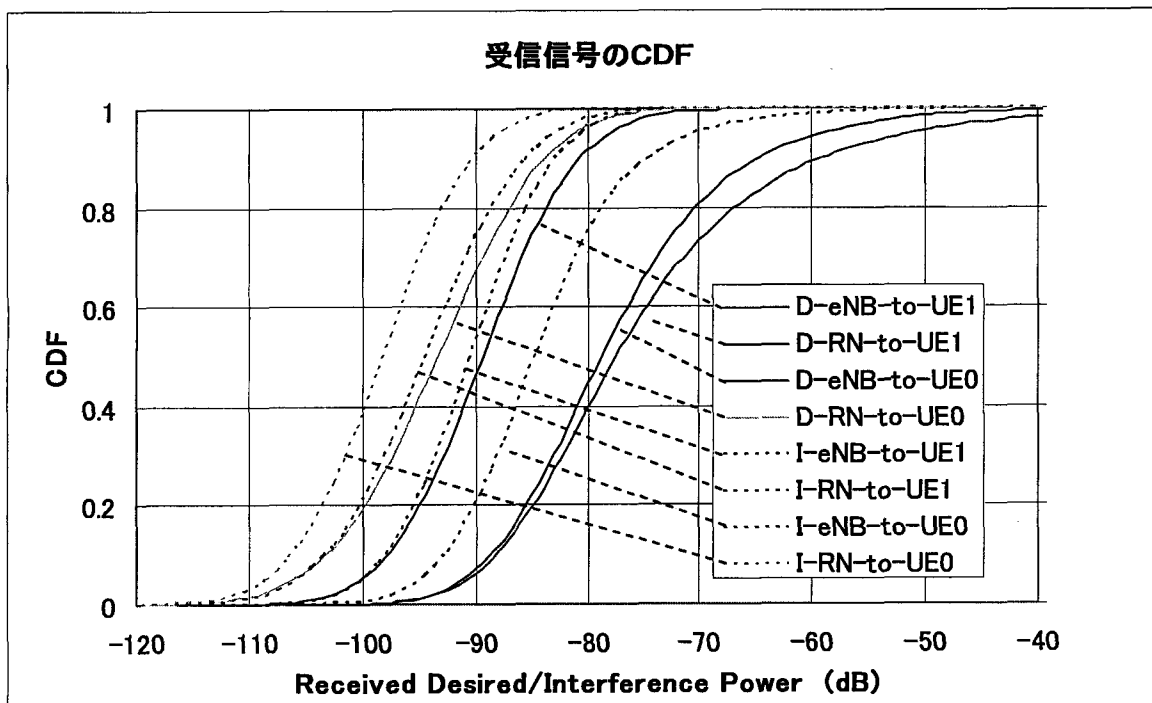
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/003153

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04W16/26(2009.01) i, H04B7/15(2006.01) i, H04W84/18(2009.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H04W16/26, H04B7/15, H04W84/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-246002 A (KDDI Corp.), 14 September, 2006 (14.09.06), Full text; all drawings (Family: none)	1-13
A	WO 2008/044554 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 17 April, 2008 (17.04.08), Abstract; Par. Nos. [0075] to [0080]; Figs. 1, 10, 11 (Family: none)	1-13

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 22 January, 2009 (22.01.09)	Date of mailing of the international search report 03 February, 2009 (03.02.09)
--	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H04W16/26(2009.01)i, H04B7/15(2006.01)i, H04W84/18(2009.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H04W16/26, H04B7/15, H04W84/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2009年
日本国実用新案登録公報	1996-2009年
日本国登録実用新案公報	1994-2009年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2006-246002 A (KDDI株式会社) 2006.09.14, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-13
A	WO 2008/044554 A1 (松下電器産業株式会社) 2008.04.17, 要約、段落75-80及び図1, 10, 11 (ファミリーなし)	1-13

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</p> <p>「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</p> <p>「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)</p> <p>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p>	<p>の日の後に公表された文献</p> <p>「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「&」同一パテントファミリー文献</p>
---	---

国際調査を完了した日 22.01.2009	国際調査報告の発送日 03.02.2009		
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 桑江 晃	5 J	4 2 3 9
	電話番号 03-3581-1101 内線 3534		