

(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
2017年9月14日(14.09.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/154159 A1

- (51) 国際特許分類:
H04J 99/00 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/057478
- (22) 国際出願日: 2016年3月9日(09.03.2016)
- (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: 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: 谷 光弘 (TANI, Mitsuhiko); 〒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). 河▲崎▼ 義博 (KAWASAKI, Yoshihiro); 〒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: 酒井 昭徳 (SAKAI, Akinori); 〒1020094 東京都千代田区紀尾井町3番12号 紀尾井町ビル7階 酒井総合特許事務所 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

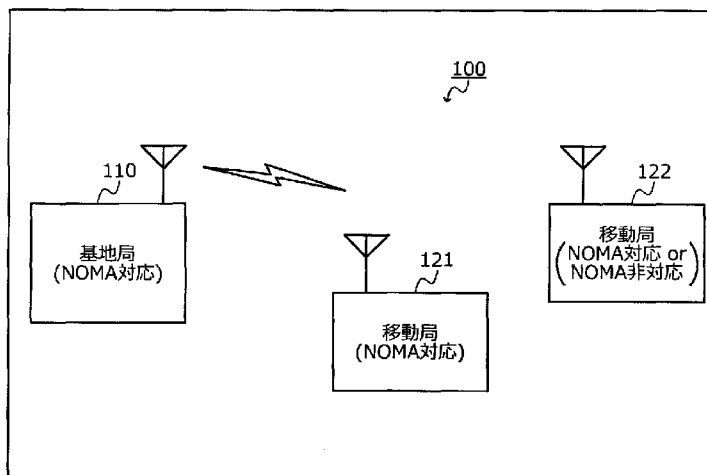
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, 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: BASE STATION, MOBILE STATION, COMMUNICATION SYSTEM, AND COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: 基地局、移動局、通信システムおよび通信方法



- 110 Base station (compliant with NOMA)
121 Mobile station (compliant with NOMA)
122 Mobile station (compliant or non-compliant with NOMA)

(57) Abstract: A base station (110) forms a NOMA-compliant cell for mobile stations (121, 122). The base station (110) broadcasts a notification that radio transmissions using NOMA are available in the formed cell. The base station (110) also broadcasts a notification of conditions related to the radio quality between the base station and the mobile stations for performing the radio transmissions using NOMA in the formed cell. The NOMA-compliant mobile stations (121, 122) connect to the cell selected on the basis of the information the notification of which was broadcasted by the base station (110) and perform the radio communications in the connected-to cell.

(57) 要約: 基地局 (110) は、移動局 (121, 122) に対して NOMA 対応のセルを形成する。また、基地局 (110) は、形成したセルにおいて NOMA による無線伝送が可能であることを報知する。また、基地局 (110) は、形成したセルにおいて NOMA による無線伝送を行うための自局と移動局との間の無線品質に関する条件を報知する。NOMA 対応の移動局 (121, 122) は、基地局 (110) によって報知された情報に基づいて選択したセルに接続し、接続したセルにおいて無線通信を行う。

1, 122) は、基地局 (110) によって報知された情報に基づいて選択したセルに接続し、接続したセルにおいて無線通信を行う。

明 細 書

発明の名称： 基地局、移動局、通信システムおよび通信方法

技術分野

[0001] 本発明は、基地局、移動局、通信システムおよび通信方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、第3世代移動通信システム（3G）、第3.9世代移動通信システムに対応するLTE、第4世代移動通信システムに対応するLTE-Advanced、第5世代移動通信システム（5G）などの移動通信システムが知られている。LTEはLong Term Evolutionの略である。

[0003] また、セル内の複数のユーザの信号を無線リソース上に直交多重して同時に送信するOFDMA（Orthogonal Frequency Division Multiple Access：直交周波数分割多元接続）が知られている。

[0004] また、セル内の複数のユーザの信号を同一の無線リソース上に非直交多重して同時に送信するNOMA（Non Orthogonal Multiple Access：非直交多元接続）が知られている（たとえば、下記特許文献1～4参照。）。

[0005] また、複数のマシン型通信のデバイスが接続される無線システムにおいて、ランダムアクセスに使用可能なプリアンブル系列を含む報知情報を用いてデバイスと基地局との間で情報交換する技術が知られている（たとえば、下記特許文献5参照。）。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2013-9290号公報

特許文献2：特開2014-204277号公報

特許文献3：特開2013-9288号公報

特許文献4：特開2013-9289号公報

特許文献5：国際公開第2014/061537号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、上述した従来技術では、たとえば、NOMA対応の基地局セルに、NOMA非対応の移動局や、NOMA対応であってもパスロスが大きすぎる移動局が多く接続すると、NOMAによるスループットの向上を図ることができない場合がある。

[0008] 1つの側面では、本発明は、スループットの向上を図ることができる基地局、移動局、通信システムおよび通信方法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

[0009] 上述した課題を解決し、目的を達成するため、本発明の一側面によれば、複数の移動局に対して非直交多元接続による無線伝送が可能なセルを形成する基地局が、前記セルにおいて前記非直交多元接続による無線伝送が可能なことと、前記セルにおいて前記非直交多元接続による無線伝送を行うための自局と移動局との間の無線品質に関する条件と、を報知する報知信号を送信し、前記非直交多元接続による無線伝送に対応可能な移動局が、前記基地局によって送信された前記報知信号に基づいて選択したセルに接続し、接続したセルにおいて無線通信を行う基地局、移動局、通信システムおよび通信方法が提案される。

発明の効果

[0010] 本発明の一側面によれば、スループットの向上を図ることができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図1は、実施の形態にかかる通信システムの一例を示す図である。

[図2]図2は、実施の形態にかかる通信システムにおけるNOMA対応セル情報およびNOMA可能品質情報の送信の一例を示す図である。

[図3]図3は、実施の形態にかかるNOMA対応の移動局によるセル選択処理の一例を示すフローチャートである。

[図4]図4は、実施の形態にかかる通信システムにおけるプリアンブル信号の送信処理の一例を示すシーケンス図である。

[図5]図5は、実施の形態にかかるNOMA対応用およびNOMA非対応用のプリアンブル信号のシーケンスの一例を示す図である。

[図6]図6は、実施の形態にかかるNOMA対応用およびNOMA非対応用のプリアンブル信号のシーケンスの他の一例を示す図である。

[図7]図7は、実施の形態にかかるNOMA対応用およびNOMA非対応用のプリアンブル信号のシーケンスのさらに他の一例を示す図である。

[図8]図8は、実施の形態にかかるNOMA対応の移動局によるプリアンブル信号の送信処理の一例を示すフローチャートである。

[図9]図9は、実施の形態にかかる通信システムにおけるユーザデータの復調・復号処理の一例を示すシーケンス図である。

[図10]図10は、実施の形態にかかるNOMA対応用およびNOMA非対応用の周波数領域の一例を示す図である。

[図11]図11は、実施の形態にかかるNOMA対応用およびNOMA非対応用のMCSの一例を示す図である。

[図12]図12は、実施の形態にかかる移動局によるユーザデータの復調・復号処理の一例を示すフローチャートである。

[図13]図13は、実施の形態にかかる基地局の一例を示す図である。

[図14]図14は、実施の形態にかかる基地局のハードウェア構成の一例を示す図である。

[図15]図15は、実施の形態にかかる移動局の一例を示す図である。

[図16]図16は、実施の形態にかかる移動局のハードウェア構成の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下に図面を参照して、本発明にかかる基地局、移動局、通信システムお

よび通信方法の実施の形態を詳細に説明する。

[0013] (実施の形態)

(実施の形態にかかる通信システム)

図1は、実施の形態にかかる通信システムの一例を示す図である。図1に示すように、実施の形態にかかる通信システム100は、基地局110と、移動局121、122と、を含む。基地局110は、自局に接続した各移動局の中から移動局のペア(組)を選択し、選択したペアの移動局に対してNOMA(非直交多元接続)による無線伝送が可能なセルを形成するNOMA対応の基地局(無線基地局)である。また、基地局110が形成するセルには、NOMAによる無線伝送が可能なNOMA対応のセルだけでなく、NOMAによる無線伝送が不可能でないNOMA非対応のセルが含まれていてもよい。

[0014] 移動局121、122は、通信システム100に接続している移動局のうち、基地局110によってNOMAのペアとして選択された移動局(無線端末)のペアである。移動局121は、基地局110からの無線伝送におけるパスロスが移動局122よりも小さい。移動局122は、基地局110からの無線伝送におけるパスロスが移動局122よりも大きい。

[0015] パスロスは、たとえば基地局110から移動局121、122へのDL(Down Link)における無線信号の損失(自由空間伝播損失)である。たとえば、パスロスは、基地局110が無線送信する参照信号の送信電力と、その参照信号に対する移動局121、122による受信電力の測定の結果と、の差分から算出される。

[0016] 基地局110は、このような移動局121、122をNOMAのペアとして選択し、移動局121への信号と、移動局122への信号と、をNOMAにより多重化して無線送信する。たとえば、基地局110は、移動局121、122への各信号を同一の無線リソース(時間リソースおよび周波数リソース)により送信するとともに、移動局122への信号の送信電力を、移動局121への送信信号の送信電力より大きくする。

- [0017] パスロスが小さい方の移動局 1 2 1 は、基地局 1 1 0 からの受信信号に基づいて、移動局 1 2 2 への信号のレプリカ信号を復号（推定）する。上述したように移動局 1 2 2 への信号の送信電力は移動局 1 2 1 への信号の送信電力より大きいため、移動局 1 2 1 は移動局 1 2 2 への信号のレプリカ信号を復号（推定）することが可能である。
- [0018] 移動局 1 2 1 は、復号したレプリカ信号に基づいて、基地局 1 1 0 からの受信信号から移動局 1 2 2 への信号を除去し、残った信号成分を自局への信号として復号する。このような復号処理として、たとえば SIC（*S u c c e s s i v e I n t e r f e r e n c e C a n c e l l e r*：逐次干渉キャンセラ）を用いることができる。このように、移動局 1 2 1 は、上述のような NOMA に対応する復号処理を行うため、NOMA による無線伝送に対応可能な移動局（NOMA 対応の移動局）であることを要する。ここで、NOMA による無線伝送に対応可能な移動局とは、たとえば上述のような NOMA に対応する復号処理が可能な移動局である。
- [0019] 一方、パスロスが大きい方の移動局 1 2 2 は、基地局 1 1 0 からの受信信号に基づいて、移動局 1 2 2 への信号を直接復号する。上述したように移動局 1 2 2 への信号の送信電力は移動局 1 2 1 への信号の送信電力より大きいため、移動局 1 2 2 は移動局 1 2 2 への信号を直接復号することが可能である。
- [0020] したがって、移動局 1 2 2 は、移動局 1 2 1 のような NOMA に対応する復号処理は行わなくてもよい。このため、移動局 1 2 2 は、NOMA による無線伝送に対応可能な移動局（NOMA 対応の移動局）であってもよいし、NOMA による無線伝送に対応可能でない移動局（NOMA 非対応の移動局）であってもよい。
- [0021] 通信システム 1 0 0 において、基地局 1 1 0 は、NOMA 対応のセルにおいて、自セルが NOMA 対応であることを示す NOMA 対応セル情報を報知する。これにより、NOMA 対応の移動局を、NOMA 対応のセルに、NOMA 非対応の他のセルより優先的に接続させることが可能になる。したがっ

て、NOMA対応のセルにより多くのNOMA対応の移動局を接続させることができる。すなわち、NOMA対応のセルに接続する移動局におけるNOMA対応の移動局の割合を大きくし、基地局110においてNOMAのペーリングが可能な移動局の組み合わせを多くすることができる。これにより、基地局110が行う無線伝送におけるNOMAによる無線伝送の割合を多くして通信システム100における無線リソースの利用効率を向上させ、スループットの向上を図ることができる。

[0022] また、基地局110は、NOMA対応のセルにおいてNOMAによる無線伝送を行うための自局と移動局との間の無線品質（たとえばパスロス）に関する条件を示すNOMA可能品質情報を報知する。これにより、NOMA対応の移動局は、基地局110との間の無線品質が低すぎる場合にはNOMA対応のセルに接続しないようにすることができる。したがって、NOMA対応のセルにより多くのNOMA対応かつ無線品質が低すぎない移動局を接続させることができる。すなわち、NOMA対応のセルに接続する移動局における、NOMAを行うために十分な無線品質でありNOMA対応の移動局の割合を大きくし、NOMAによる無線伝送の通信品質を向上させることができる。このため、NOMA対応のセルにおけるスループットの向上を図ることができる。

[0023] さらに、基地局110は、NOMA対応の移動局121, 122がランダムアクセス手順において自局へ送信するための特定のプリアンブル信号を示すNOMA対応プリアンブル情報を報知してもよい。これにより、NOMA対応の移動局121, 122に対して、ランダムアクセス手順において特定のプリアンブル信号を基地局110へ送信させることができる。したがって、基地局110は、ランダムアクセス手順において送信されたプリアンブル信号が特定のプリアンブル信号であるか否かに基づいて、接続した移動局121, 122がNOMA対応か否かを判別することができる。

[0024] さらに、基地局110は、NOMA対応の基地局セルにおけるNOMAによる無線伝送のための特定の伝送方法（使用する周波数帯域およびMCSの

少なくともいずれか)を示すNOMA対応周波数/MCS情報を報知する。
この伝送方法には、使用する周波数帯域およびMCSの少なくともいずれかが含まれる。そして、基地局110は、NOMA対応の基地局セルにおけるNOMAによる無線伝送に上述の特定の伝送方法を用いる。

[0025] (実施の形態にかかる通信システムにおけるNOMA対応セル情報およびNOMA可能品質情報の送信)

図2は、実施の形態にかかる通信システムにおけるNOMA対応セル情報およびNOMA可能品質情報の送信の一例を示す図である。図2において、基地局セル211~214は、基地局110がオーバーレイ構成で形成する各セルであって、互いに異なる周波数帯域の各セルである。基地局セル211, 212はNOMA対応の基地局セル(第1セル)であり、基地局セル213, 214はNOMA非対応の基地局セル(第2セル)である。

[0026] 移動局221~223は、基地局セル211~214の圏内に位置しており、基地局セル211~214において無線送信される報知信号を受信可能である。移動局221, 222は、NOMA対応であり、たとえば図1に示した移動局121, 122のいずれかに対応する。移動局223は、NOMA非対応の移動局であり、たとえば図1に示した移動局122に対応する。また、図2に示す例では、移動局223は基地局セル212に接続している。

[0027] 基地局110は、基地局セル211~214のそれぞれにおいて、NOMA対応セル情報を含む報知信号を無線送信する。NOMA対応セル情報は、自セルがNOMA対応のセルであるかNOMA非対応のセルであるか否かを示す情報を含む。また、NOMA対応セル情報は、基地局110と隣接する他の基地局が形成するセルがNOMA対応のセルであるかNOMA非対応のセルであるか否かを示す情報をさらに含んでもよい。報知信号は、基地局110に接続していない移動局が受信可能なシステム情報(System information)である。

[0028] このシステム情報は、たとえばSIB(System Information)

ion Block : システム情報ブロック) や MIB (Master Information Block : マスタ情報ブロック) である。ただし、システム情報はこれに限らず、セル内の移動局に報知される各種のシステム情報とすることができる。

[0029] たとえば、基地局 110 は、基地局セル 211 において、基地局セル 211 が NOMA 対応であることを示す NOMA 対応セル情報を含む報知信号を無線送信する。また、基地局 110 は、基地局セル 212 において、基地局セル 212 が NOMA 対応であることを示す NOMA 対応セル情報を含む報知信号を無線送信する。また、基地局 110 は、基地局セル 213 において、基地局セル 213 が NOMA 非対応であることを示す NOMA 対応セル情報を含む報知信号を無線送信する。また、基地局 110 は、基地局セル 214 において、基地局セル 214 が NOMA 非対応であることを示す NOMA 対応セル情報を含む報知信号を無線送信する。

[0030] また、基地局 110 は、NOMA 対応の基地局セル 211, 212 のそれぞれにおいて、NOMA 可能品質情報を含む報知信号を無線送信する。この NOMA 可能品質情報を含む報知信号は、上述した NOMA 対応セル情報を含む報知信号と同じ報知信号であってもよいし異なる報知信号であってもよい。NOMA 可能品質情報は、NOMA 通信が可能な通信品質の範囲を示す情報である。たとえば、NOMA 可能品質情報は、基地局 110 から移動局へのパスロスの最大値である。または、NOMA 可能品質情報は、基地局 110 からの無線信号の移動局における受信 SIR (Signal-to-Interference Ratio : 信号対雑音比) の最小値などでもよい。

[0031] たとえば、基地局 110 は、基地局セル 211 において、基地局セル 211 で NOMA 通信が可能なパスロスの最大値を示す NOMA 可能品質情報を含む報知信号を無線送信する。このパスロスは、基地局セル 211 における移動局端末のパスロスである。また、基地局 110 は、基地局セル 212 において、基地局セル 212 で NOMA 通信が可能なパスロスの最大値を示す

NOMA可能品質情報を含む報知信号を無線送信する。このパスロスは、基地局セル212における移動局端末のパスロスである。なお、基地局セル211, 212でNOMA通信が可能な各パスロスの最大値は、それぞれ異なっているとしてもよいし同一であってもよい。

[0032] NOMA対応の移動局221, 222は、基地局110から無線送信される報知信号に基づいて、NOMA対応の基地局セルを接続先の通信セルとして優先的に選択する。たとえば、移動局221, 222は、無線品質などの基準を満たすことにより接続可能な基地局セルが複数存在し、それらの中にNOMA対応の基地局セルが含まれている場合は、NOMA対応の基地局セルを接続先として選択する。

[0033] たとえば、図2に示す例において、移動局221は、基地局セル211～214において無線送信される各報知信号に含まれるNOMA対応セル情報に基づいて、基地局セル211, 212がNOMA対応の基地局セルであると判定する。そして、基地局セル211, 212における移動局221の各パスロスは、基地局セル211, 212において無線送信される各報知信号に含まれるNOMA可能品質情報が示すパスロスの最大値以下であったとする。この場合に、移動局221は、基地局セル211, 212のいずれも接続先として選択し得る。図2に示す例では、移動局221は基地局セル212を接続先として選択している。

[0034] 移動局222は、移動局221と同様に、基地局セル211, 212がNOMA対応の基地局セルであると判定する。そして、基地局セル211, 212における移動局222の各パスロスは、それぞれ基地局セル211, 212において無線送信される各報知信号に含まれるNOMA可能品質情報が示すパスロスの最大値より大きかったとする。この場合に、移動局222は、基地局セル211, 212のいずれも接続先として選択せずに、基地局セル213, 214のいずれかを接続先として選択する。図2に示す例では、移動局222は基地局セル213を接続先として選択している。

[0035] 基地局110は、たとえば、基地局セル212に移動局221, 223が

接続しているため、たとえば基地局セル 2 1 2 において移動局 2 2 1, 2 2 3 をペアとして NOMA による無線伝送を行う。

[0036] 図 2 に示したように、基地局 1 1 0 が各基地局セルにおいて NOMA 対応セル情報を報知し、NOMA 対応の移動局（たとえば移動局 2 2 1, 2 2 2）は NOMA 対応の基地局セル 2 1 1, 2 1 2 を優先的に接続先として選択する。これにより、NOMA 対応の基地局セル 2 1 1, 2 1 2 に NOMA 対応の移動局をより多く收容し、NOMA 通信のためにより多くの無線リソースを用いることが可能になる。このため、無線リソースの利用効率を向上させ、通信システム 1 0 0 の全体のスループットの向上を図ることができる。

[0037] また、基地局 1 1 0 が NOMA 対応の基地局セルにおいて NOMA 可能品質情報を報知し、NOMA 対応の移動局は NOMA 可能品質情報が示す受信品質を満たさない場合は NOMA 対応の基地局セルを接続先として選択しない。これにより、NOMA 対応の基地局セルにおける通信品質が低い NOMA 対応の移動局が NOMA 対応の基地局セルを接続先として一意的に選択することを回避することができる。

[0038] ただし、この場合も、たとえば NOMA 非対応の移動局 2 2 3 は、NOMA 対応セル情報や NOMA 可能品質情報に関わらず NOMA 対応の基地局セルを選択し得るため、基地局 1 1 0 は NOMA による伝送を行う移動局のペアを選択することができる。

[0039] たとえば、基地局 1 1 0 は、NOMA 可能品質情報として、基地局 1 1 0 との間のパスロスが小さい移動局のための閾値 $T_h \# 1$ と、基地局 1 1 0 との間のパスロスが大きい移動局のための閾値 $T_h \# 2$ と、を用いてもよい。閾値 $T_h \# 2$ は閾値 $T_h \# 1$ より大きい値である。

[0040] 基地局 1 1 0 との間のパスロスが小さい移動局（たとえば移動局 1 2 1）は、たとえば、比較的、基地局 1 1 0 の近くに位置する NOMA 対応の移動局である。基地局 1 1 0 との間のパスロスが小さい移動局を基地局 1 1 0 の NOMA 対応の基地局セルに多く接続させることで、NOMA 通信のペアリングを行う候補の母数を増やすことが可能となる。

- [0041] 基地局 110 との間のパスロスが大きい移動局（たとえば移動局 122）は、たとえば、比較的、基地局 110 から遠く（たとえば基地局 110 のセル端付近）に位置する移動局である。基地局 110 との間のパスロスが大きすぎる移動局は、NOMA 通信のペアとなる移動局として不適当となるため、なるべく NOMA 対応の基地局セルに接続させないようにする。
- [0042] ここで、基地局 110 との間のパスロスが大きすぎる移動局が NOMA 通信のペアとなる移動局として不適当である理由について説明する。基地局 110 のセル端に近い移動局ほど、パスロスが大きくなる。このため、そのような移動局への信号の無線送信に使用される無線リソースのほとんどは、その移動局への信号を無線送信するためだけに使用される。なお、無線リソースは、たとえば LTE における物理リソースブロック（Physical Resource Block）に相当する。
- [0043] このようなパスロスが大きい移動局の信号を、パスロスが小さい移動局の信号と非直交多重する場合に、パスロスが大きい移動局に割り当てられる送信電力が減少し、受信信号の電力が所要値を下回る状況が発生し得る。また、同時に、パスロスが小さい移動局への信号送信にも十分な送信電力を割り当てられなくなる状況になる。
- [0044] この状況を解決するため、通信システム 100 においては、たとえば、報知信号で通知された NOMA 可能品質情報に含まれる閾値 $Th\#2$ よりパスロスが大きい NOMA 対応の移動局は NOMA 対応の基地局セルを接続先として選択しないようにする。
- [0045] 図 2 に示したように、移動局 221, 222 のセル選択論理において、NOMA 対応の移動局のうちパスロスが小さい移動局を、NOMA 対応の基地局セルに優先的に割り当て、NOMA 対応と NOMA 非対応の移動局の基地局セルを仕分ける。これにより、NOMA 適用の効率を上げて、通信システム 100 における全体のスループットを向上させることが可能になる。NOMA 適用の効率を上げるとは、たとえば、NOMA による無線伝送を行うペアが成立する確率を上げて、基地局 110 が行う全体の無線伝送における N

OMAによる無線伝送の割合を大きくすることである。

[0046] 基地局110が基地局セル211～214のそれぞれにおいてNOMA対応セル情報を含む報知信号を無線送信する場合について説明したが、このような構成に限らない。たとえば、基地局110は、NOMA対応の基地局セル211、212においてはNOMA対応セル情報を含む報知信号を無線送信し、NOMA非対応の基地局セル213、214においてはNOMA対応セル情報を含む報知信号を無線送信しなくてもよい。この場合は、移動局221、222は、報知信号にNOMA対応セル情報が含まれていない基地局セルはNOMA非対応であると判定する。

[0047] (実施の形態にかかるNOMA対応の移動局によるセル選択処理)

図3は、実施の形態にかかるNOMA対応の移動局によるセル選択処理の一例を示すフローチャートである。図3においてはNOMA対応の移動局221による処理について説明するが、他のNOMA対応の移動局（たとえば移動局222）の処理についても同様である。NOMA対応の移動局221は、接続先の通信セルを選択するセル選択処理として、たとえば図3に示す各ステップを実行する。

[0048] まず、移動局221は、基地局110からの各基地局セルにおける報知信号（システム情報）を受信する（ステップS301）。つぎに、移動局221は、ステップS301によって受信した報知信号に含まれるNOMA対応セル情報に基づいて、通信可能な基地局セルにNOMA対応の基地局セルがあるか否かを判断する（ステップS302）。通信可能な基地局セルとは、たとえば、移動局221における通信品質の測定結果が所定品質を満たしている基地局セルである。

[0049] ステップS302において、通信可能な基地局セルにNOMA対応の基地局セルがない場合（ステップS302：No）は、移動局221は、ステップS303へ移行する。すなわち、移動局221は、通信可能な基地局セルのうちのNOMA非対応の基地局セルを通信セルとして選択し（ステップS303）、一連の処理を終了する。

- [0050] ステップS302において、通信可能な基地局セルにNOMA対応の基地局セルがある場合（ステップS302：Yes）は、移動局221は、通信可能な基地局セルにNOMA対応の基地局セルが複数あるか否かを判断する（ステップS304）。NOMA対応の基地局セルが複数ある場合（ステップS304：Yes）は、移動局221は、複数のNOMA対応の基地局セルのうちの自局におけるDLのパスロスが最も小さい基地局セルを選択する（ステップS305）。
- [0051] つぎに、移動局221は、ステップS305によって選択した基地局セルの自局におけるDLのパスロスが閾値Th#1以下か否かを判断する（ステップS306）。閾値Th#1は、ステップS301によって受信した報知信号に含まれるNOMA可能品質情報が示す閾値である。
- [0052] ステップS306において、パスロスが閾値Th#1以下である場合（ステップS306：Yes）は、移動局221は、ステップS305によって選択した基地局セル（NOMA対応）を通信セルとして選択し（ステップS307）、一連の処理を終了する。この場合は、移動局221は、ステップS307によって選択して接続した基地局セルにおけるNOMA通信時に、上述したNOMAのペアにおけるパスロスが小さい方の移動局121として動作する。
- [0053] ステップS306において、パスロスが閾値Th#1以下でない場合（ステップS306：No）は、移動局221は、ステップS308へ移行する。すなわち、移動局221は、ステップS305によって選択した基地局セルの自局におけるDLのパスロスが閾値Th#2より大きいかな否かを判断する（ステップS308）。閾値Th#2は、ステップS301によって受信した報知信号に含まれるNOMA可能品質情報が示す閾値であって、たとえば閾値Th#1より大きい閾値である。
- [0054] ステップS308において、パスロスが閾値Th#2より大きい場合（ステップS308：Yes）は、移動局221は、通信可能な基地局セルのうちのNOMA非対応の基地局セルを通信セルとして選択し（ステップS30

9)、一連の処理を終了する。パスロスが閾値 $T_h \# 2$ より大きくない場合 (ステップ S 3 0 8 : N o) は、移動局 2 2 1 は、ステップ S 3 0 5 によって選択した基地局セル (NOMA 対応) を通信セルとして選択し (ステップ S 3 1 0)、一連の処理を終了する。この場合は、移動局 2 2 1 は、ステップ S 3 0 7 によって選択して接続した基地局セルにおける NOMA 通信時に、上述した NOMA のペアにおけるパスロスが大きい方の移動局 1 2 2 として動作する。

[0055] ステップ S 3 0 4 において、NOMA 対応の基地局セルが複数ない場合 (ステップ S 3 0 4 : N o) は、移動局 2 2 1 は、ステップ S 3 1 1 へ移行する。すなわち、移動局 2 2 1 は、通信可能で NOMA 対応の 1 つの基地局セルの自局における DL のパスロスが閾値 $T_h \# 1$ 以下か否かを判断する (ステップ S 3 1 1)。パスロスが閾値 $T_h \# 1$ 以下である場合 (ステップ S 3 1 1 : Y e s) は、移動局 2 2 1 は、通信可能で NOMA 対応の 1 つの基地局セルを通信セルとして選択し (ステップ S 3 1 2)、一連の処理を終了する。この場合は、移動局 2 2 1 は、ステップ S 3 1 2 によって選択して接続した基地局セルにおける NOMA 通信時に、上述した NOMA のペアにおけるパスロスが小さい方の移動局 1 2 1 として動作する。

[0056] ステップ S 3 1 1 において、パスロスが閾値 $T_h \# 1$ 以下でない場合 (ステップ S 3 1 1 : N o) は、移動局 2 2 1 は、ステップ S 3 1 3 へ移行する。すなわち、移動局 2 2 1 は、通信可能で NOMA 対応の 1 つの基地局セルの自局における DL のパスロスが閾値 $T_h \# 2$ より大きいか否かを判断する (ステップ S 3 1 3)。

[0057] ステップ S 3 1 3 において、パスロスが閾値 $T_h \# 2$ より大きい場合 (ステップ S 3 1 3 : Y e s) は、移動局 2 2 1 は、通信可能な基地局セルのうちの NOMA 非対応の基地局セルを通信セルとして選択し (ステップ S 3 1 4)、一連の処理を終了する。パスロスが閾値 $T_h \# 2$ より大きくない場合 (ステップ S 3 1 3 : N o) は、移動局 2 2 1 は、通信可能で NOMA 対応の 1 つの基地局セルを通信セルとして選択し (ステップ S 3 1 5)、一連の

処理を終了する。この場合は、移動局 2 2 1 は、ステップ S 3 1 5 によって選択して接続した基地局セルにおける NOMA 通信時に、上述した NOMA のペアにおけるパスロスが大きい方の移動局 1 2 2 として動作する。

[0058] 図 1 ～図 3 に示したように、基地局 1 1 0 は、NOMA 対応の基地局セル 2 1 1, 2 1 2 にて、NOMA 対応である旨と NOMA 適用のための無線品質の条件を報知する。これにより、NOMA 対応で無線品質が低すぎない（たとえばパスロスが閾値 $T_h \# 2$ 以下の）移動局を NOMA 対応の基地局セル 2 1 1, 2 1 2 に多く接続させることができる。このため、NOMA によって通信システム 1 0 0 におけるスループットを高くできる。

[0059] （実施の形態にかかる通信システムにおけるプリアンブル信号の送信処理）

図 4 は、実施の形態にかかる通信システムにおけるプリアンブル信号の送信処理の一例を示すシーケンス図である。実施の形態における通信システム 1 0 0 においては、たとえば図 4 に示す各ステップが実行される。図 4 においては NOMA 対応の移動局 2 2 1 による処理について説明するが、他の NOMA 対応の移動局（たとえば移動局 2 2 2）の処理についても同様である。

[0060] まず、基地局 1 1 0 が、基地局セル 2 1 1 ～ 2 1 4 のそれぞれにおいて、NOMA 対応プリアンブル情報を含む報知信号を無線送信する（ステップ S 4 0 1）。NOMA 対応プリアンブル情報は、NOMA 対応の移動局が PRACH (Physical Random Access Channel) によるランダムアクセス手順において送信すべきプリアンブル信号のシーケンス（識別情報）を示す情報である。

[0061] つぎに、移動局 2 2 1 が、ステップ S 4 0 1 によって基地局 1 1 0 から無線送信された報知信号から NOMA 対応プリアンブル情報を取得する（ステップ S 4 0 2）。たとえば、移動局 2 2 1 は、図 3 に示した処理によって接続先の通信セルとして選択した基地局 1 1 0 の基地局セルにおいて基地局 1 1 0 から無線送信された報知信号から NOMA 対応プリアンブル情報を取得する。これにより、NOMA 対応の移動局 2 2 1 が接続する基地局セルへ接

続するためのランダムアクセス手順において送信すべきプリアンブル信号のシーケンスを得ることができる。

[0062] つぎに、移動局 221 が、ステップ S 402 によって取得した NOMA 対応プリアンブル情報が示すランダムアクセス手順のプリアンブル信号のシーケンスのうちのいずれかのシーケンスを選択する。そして、移動局 221 は、選択したシーケンスに基づくランダムアクセス手順のプリアンブル信号を生成し、生成したプリアンブル信号を、ランダムアクセス要求 (Msg 1) として PRACH により基地局 110 へ無線送信する (ステップ S 403)。

[0063] つぎに、基地局 110 は、ステップ S 403 によって移動局 221 から送信されたプリアンブル信号のシーケンスに基づいて、移動局 221 が NOMA 対応であることを判別する (ステップ S 404)。また、基地局 110 および移動局 221 は、ランダムアクセス手順における Msg 2 以降の送受信を行うことで、移動局 221 の基地局 110 の基地局セルへの接続を完了する。

[0064] 基地局 110 は、自セルに接続した移動局 221 について、ステップ S 404 において NOMA 対応であることを判別しているため、NOMA 通信のペアにおけるパスロスが小さい方の移動局 121 の候補に移動局 221 を加える。

[0065] (実施の形態にかかる NOMA 対応用および NOMA 非対応用のプリアンブル信号のシーケンス)

図 5 は、実施の形態にかかる NOMA 対応用および NOMA 非対応用のプリアンブル信号のシーケンスの一例を示す図である。図 5 に示すシーケンスリスト 500 は、基地局 110 の NOMA 対応の基地局セルへ接続するためのランダムアクセス手順のランダムアクセス要求として使用可能なプリアンブル信号のシーケンスを示す。

[0066] シーケンスリスト 500 に示すように、ある基地局セルにおいて、ランダムアクセス手順のプリアンブル信号のシーケンスには、サイクリックシフト

(cyclic shift) が異なる 64 個のシーケンスが含まれる。図 5 に示す例では 64 個のシーケンスをプリアンブルシーケンス # 0 ~ # 63 とする。

[0067] また、64 個のシーケンスのうち、プリアンブルシーケンス # 0 ~ # n は NOMA 非対応用のプリアンブルシーケンスとして設定され、プリアンブルシーケンス # n + 1 ~ # 63 は NOMA 対応用のプリアンブルシーケンスとして設定されている。n は、たとえば 0 ~ 62 の自然数である。

[0068] この場合に、基地局 110 は、上述した NOMA 対応プリアンブル情報として、NOMA 対応用のプリアンブルシーケンス # n + 1 ~ # 63 を特定可能な情報を報知信号によって送信する。たとえば、基地局 110 は、プリアンブルシーケンス # n + 1 ~ # 63 を列挙した情報を NOMA 対応プリアンブル情報として送信する。

[0069] または、基地局 110 は、たとえば NOMA 非対応用と NOMA 対応用との境界を示す n (または n + 1) を NOMA 対応プリアンブル情報として送信してもよい。この場合は、移動局 221, 222 は、NOMA 対応プリアンブル情報が示す n (または n + 1) に基づいて、プリアンブルシーケンス # n + 1 ~ # 63 が NOMA 対応用のプリアンブル信号のシーケンスであると判別する。

[0070] たとえば、NOMA 対応の移動局 221, 222 は、基地局 110 の NOMA 対応の基地局セルへ接続する際に、NOMA 対応プリアンブル情報によって特定したプリアンブルシーケンス # n + 1 ~ # 63 のいずれかを選択する。そして、移動局 221, 222 は、選択したプリアンブルシーケンスに基づくプリアンブル信号を、ランダムアクセス手順におけるランダムアクセス要求 (Msg 1) として使用する。

[0071] 基地局 110 は、自セルに接続した移動局 221, 222 がランダムアクセス手順において送信したプリアンブル信号のシーケンスを取得する。そして、基地局 110 は、取得したシーケンスがプリアンブルシーケンス # n + 1 ~ # 63 に含まれていることにより、移動局 221, 222 が NOMA 対

応であると判別する。

[0072] 図6は、実施の形態にかかるNOMA対応用およびNOMA非対応用のプリアンブル信号のシーケンスの他の一例を示す図である。図6において、図5に示した部分と同様の部分については同一の符号を付して説明を省略する。

[0073] 図6に示す例では、64個のシーケンスのうち、プリアンブルシーケンス#0, #1, #3~#n, #63はNOMA非対応用のプリアンブルシーケンスとして設定されている。また、プリアンブルシーケンス#2, #n+1~#62はNOMA対応用のプリアンブルシーケンスとして設定されている。図5, 図6に示すように、64個のシーケンスのうちのNOMA非対応用のプリアンブルシーケンスとNOMA対応用のプリアンブルシーケンスの割当方法は任意の割当方法とすることができる。

[0074] 図7は、実施の形態にかかるNOMA対応用およびNOMA非対応用のプリアンブル信号のシーケンスのさらに他の一例を示す図である。図7において、図5, 図6に示した部分と同様の部分については同一の符号を付して説明を省略する。

[0075] 図7に示す例では、64個のシーケンスのうち、プリアンブルシーケンス#0~#nはNOMA非対応用のプリアンブルシーケンスとして設定され、プリアンブルシーケンス#n+1~#63はNOMA対応用のプリアンブルシーケンスとして設定されている。さらに、図7に示す例では、プリアンブルシーケンス#n+1~#63のうち、プリアンブルシーケンス#n+1~#mはNOMA対応用のプリアンブルシーケンスのサブグループ#1として設定されている。また、プリアンブルシーケンス#m+1~#63はNOMA対応用のプリアンブルシーケンスのサブグループ#2として設定されている。mは、たとえばn+2~62の自然数である。

[0076] この場合に、基地局110は、上述したNOMA対応プリアンブル情報として、NOMA対応用のサブグループ#1のシーケンスと、NOMA対応用のサブグループ#2のシーケンスと、を特定可能な情報を報知信号によって

送信する。たとえば、基地局 110 は、サブグループ #1 のプリアンブルシーケンス # $n+1 \sim \#m$ と、サブグループ #2 のプリアンブルシーケンス # $m+1 \sim \#63$ と、をそれぞれ区別可能なように列挙した情報を NOMA 対応プリアンブル情報として送信する。

[0077] または、基地局 110 は、たとえば NOMA 非対応用と NOMA 対応用との境界を示す n (または $n+1$) およびサブグループ #1, #2 の境界を示す m (または $m+1$) を NOMA 対応プリアンブル情報として送信してもよい。この場合は、移動局 221, 222 は、NOMA 対応プリアンブル情報が示す n (または $n+1$) に基づいて、プリアンブルシーケンス # $n+1 \sim \#63$ が NOMA 対応用のプリアンブル信号のシーケンスであると判別する。また、移動局 221, 222 は、NOMA 対応プリアンブル情報が示す m (または $m+1$) に基づいて、プリアンブルシーケンス # $n+1 \sim \#m$ がサブグループ #1 であり、プリアンブルシーケンス # $m+1 \sim \#63$ がサブグループ #2 であると判別する。

[0078] サブグループ #1 のプリアンブルシーケンスは、NOMA 対応であり、かつ基地局 110 との間の DL の通信品質が所定品質以上である移動局が PRACH によるランダムアクセス手順において送信すべきプリアンブル信号のシーケンスである。サブグループ #1 のプリアンブルシーケンスは、NOMA 対応であり、かつ基地局 110 との間の DL の通信品質が所定品質未満である移動局が PRACH によるランダムアクセス手順において送信すべきプリアンブル信号のシーケンスである。

[0079] たとえば、DL の通信品質が所定品質以上とは、DL のパスロス（伝搬路損失）が閾値 X [dB] 以下であることとし、DL の通信品質が所定品質未満とは、DL のパスロスが閾値 X [dB] より大きいこととすることができる。または、DL の通信品質が所定品質以上とは、DL の SIR が閾値 Y [dB] 以上であることとし、DL の通信品質が所定品質未満とは、DL の SIR が閾値 Y [dB] 未満であることとしてもよい。

[0080] 図 7 に示したように、NOMA 対応用の PRACH のプリアンブルシーケ

ンスを2つのサブグループ (Sub group) に分けて設定し、NOMA対応の移動局は、DLのパスロスに応じたサブグループのプリアンブルシーケンスを選択する。これにより、NOMA対応であるか否かだけでなく、NOMA送信時のペア端末としてすぐ選択可能であるか否かを基地局110へ間接的に通知することが可能になる。

[0081] (実施の形態にかかるNOMA対応の移動局によるプリアンブル信号の送信処理)

図8は、実施の形態にかかるNOMA対応の移動局によるプリアンブル信号の送信処理の一例を示すフローチャートである。図8においてはNOMA対応の移動局221による処理について説明するが、他のNOMA対応の移動局(たとえば移動局222)の処理についても同様である。実施の形態にかかるNOMA対応の移動局221は、たとえば、図3に示した各ステップによって通信セルとして基地局セルを選択した後に、図8に示す各ステップを実行する。

[0082] まず、移動局221は、通信セルとして選択した基地局セルにおける基地局110からの報知信号を受信する(ステップS801)。つぎに、移動局221は、ステップS801によって受信した報知信号に含まれるNOMA対応プリアンブル情報を参照し、NOMA対応用のシーケンスと、NOMA非対応用のシーケンスと、を分類する(ステップS802)。

[0083] つぎに、移動局221は、ステップS802によって分類したNOMA対応用のシーケンスを自局のメモリに記憶する(ステップS803)。また、ステップS803において、移動局221は、NOMA対応プリアンブル情報にサブグループ(たとえば図7参照)の情報がある場合は、サブグループの情報を自局のメモリに記憶する。

[0084] つぎに、移動局221は、通信セルとして選択した基地局セルに対するRACHシーケンス(通信要求)が発生したか否かを判断し(ステップS804)、RACHシーケンスが発生するまで待つ(ステップS804: Noのループ)。RACH(Random Access Channel)シー

ケンスは、基地局 110 との間の通信を要求する移動局 221 による通信要求に基づき発生する。ステップ S804 において、RACH シーケンスが発生すると（ステップ S804 : Yes）、移動局 221 は、ステップ S803 において記憶したサブグループの情報があるか否かを判断する（ステップ S805）。

[0085] ステップ S805 において、サブグループの情報がない場合（ステップ S805 : No）は、移動局 221 は、ステップ S803 によって記憶した NOMA 対応用のシーケンスのいずれかのシーケンスを選択する。そして、移動局 221 は、選択したシーケンスに基づくプリアンブル信号を生成して基地局 110 へ送信し（ステップ S806）、一連の処理を終了する。

[0086] ステップ S805 において、サブグループの情報がある場合（ステップ S805 : Yes）は、移動局 221 は、通信セルとして選択した基地局セルにおける DL のパスロス測定する。そして、移動局 221 は、測定したパスロスが閾値 X 以下であるか否かを判断する（ステップ S807）。

[0087] ステップ S807 において、パスロスが閾値 X 以下である場合（ステップ S807 : Yes）は、移動局 221 は、ステップ S803 によって記憶した NOMA 対応用のサブグループ #1 のシーケンスのいずれかのシーケンスを選択する。そして、移動局 221 は、選択したシーケンスに基づくプリアンブル信号を生成して基地局 110 へ送信し（ステップ S808）、一連の処理を終了する。

[0088] ステップ S807 において、パスロスが閾値 X 以下でない場合（ステップ S807 : No）は、移動局 221 は、ステップ S803 によって記憶した NOMA 対応用のサブグループ #2 のシーケンスのいずれかのシーケンスを選択する。そして、移動局 221 は、選択したシーケンスに基づくプリアンブル信号を生成して基地局 110 へ送信し（ステップ S809）、一連の処理を終了する。

[0089] 図 4～図 8 において説明したように、基地局 110 から送信する報知信号（システム情報）に、NOMA 対応の移動局が選択すべき PRACH のプリ

アンプル信号のシーケンスを示すNOMA対応プリアンプル情報を含めてもよい。

[0090] NOMA対応の移動局221, 222は、基地局110から送信される報知信号に含まれるNOMA対応プリアンプル情報が示すNOMA対応用のシーケンスの中から1つのシーケンスを選択する。そして、移動局221, 222は、選択したシーケンスを使用してPRACHのプリアンプル信号を生成し、生成したプリアンプル信号を基地局110へ送信する。

[0091] 基地局110は、移動局221, 222から送信されるPRACHのプリアンプル信号を受信してそのシーケンスを特定することにより、移動局221, 222がNOMA対応の移動局であることを判別することができる。これにより、基地局110は、たとえば移動局221, 222を上述したパスロスが大きい方の移動局121としてNOMAのペアリングを行うことができる。

[0092] このように、基地局110は、NOMA対応のセルに接続する際のランダムアクセス手順におけるプリアンプル信号のうち、NOMA対応の移動局221, 222が自局へ送信するための特定のプリアンプル信号を示すNOMA対応プリアンプル情報を報知する。NOMA対応の移動局221, 222は、基地局110から報知されたNOMA対応プリアンプル情報に基づいて、NOMA対応の基地局セル211, 212に接続するためのランダムアクセス手順において特定のプリアンプル信号を基地局110へ送信する。基地局110は、NOMA対応のセルに接続する際のランダムアクセス手順において送信されたプリアンプル信号が特定のプリアンプル信号であるか否かに基づいて、NOMAによる無線伝送を行う移動局の選択（ペアリング）を行う。

[0093] また、図7, 図8に示したように、基地局110は、自局と移動局との間の無線品質に応じてグループ分けされた特定のプリアンプル信号（ $\#n+1 \sim \#m$, $\#m \sim \#63$ ）を示すNOMA対応プリアンプル情報を報知してもよい。この場合に、NOMA対応の移動局221, 222は、ランダムアク

セス手順において、特定のプリアンブル信号のうちの、自局と基地局 110 との間の無線品質に応じたグループのプリアンブル信号を基地局 110 へ送信する。

[0094] 基地局 110 は、NOMA 対応のセルに接続する際のランダムアクセス手順において送信されたプリアンブル信号が特定のプリアンブル信号であるか否かに基づいて、NOMA による無線伝送を行う移動局の選択（ペアリング）を行う。また、基地局 110 は、NOMA 対応のセルに接続する際のランダムアクセス手順において送信された特定のプリアンブル信号がいずれのグループのプリアンブル信号であるかによって、そのプリアンブル信号を送信した移動局と自局との間の無線品質を判定する。たとえば、基地局 110 は、この無線品質の判定結果を、NOMA による無線伝送を行う移動局の選択（ペアリング）に用いてもよいし、他の処理に用いてもよい。

[0095] （実施の形態にかかる通信システムにおけるユーザデータの復調・復号処理）

図 9 は、実施の形態にかかる通信システムにおけるユーザデータの復調・復号処理の一例を示すシーケンス図である。実施の形態における通信システム 100 においては、ユーザデータの復調・復号処理として、たとえば図 9 に示す各ステップが実行される。図 9 においては NOMA 対応の移動局 221 による処理について説明するが、他の NOMA 対応の移動局（たとえば移動局 222）の処理についても同様である。

[0096] まず、基地局 110 が、NOMA 対応周波数／MCS 情報を含む報知信号を無線送信する（ステップ S901）。NOMA 対応周波数／MCS 情報は、NOMA による DL の無線伝送に用いられる所定の周波数領域および MCS（Modulation and Coding Scheme：変調・符号化方式）を示す情報である。MCS は、変調方式や符号化方式などの通信方式を示すインデックスである。つぎに、移動局 221 が、ステップ S901 によって基地局 110 から無線送信された報知信号から NOMA 対応周波数／MCS 情報を取得する（ステップ S902）。

- [0097] つぎに、基地局110が、移動局221へのユーザデータを無線送信する（ステップS903）。ステップS903において、基地局110は、NOMAによってユーザデータを送信する場合は、上述したNOMA対応周波数／MCS情報が示す周波数領域およびMCSを用いてユーザデータを送信する。また、基地局110は、NOMAによらずに（たとえばOFDMAにより）ユーザデータを送信する場合は、上述したNOMA対応周波数／MCS情報が示す周波数領域およびMCSとは異なる周波数領域およびMCSを用いてユーザデータを送信する。
- [0098] ステップS903によるユーザデータの送信に用いられる周波数領域およびMCSは、たとえばDLの制御情報によって基地局110から移動局221へ送信される。DLの制御情報には、たとえばPDCCH（Physical Downlink Control Channel：物理下りリンク制御チャネル）を用いることができる。
- [0099] つぎに、移動局221が、ステップS903において基地局110から無線送信されたユーザデータの周波数領域およびMCSを判定する。この判定は、たとえば基地局110から移動局221へ送信されたDLの制御情報に基づいて行うことができる。また、移動局221は、ステップS902によって取得したNOMA対応周波数／MCS情報と、判定した周波数領域およびMCSと、に基づいて、このユーザデータがNOMAにより送信されたか否かを判定する。そして、移動局221は、判定結果に基づいて、ステップS903において基地局110から無線送信されたユーザデータの復調および復号を行う（ステップS904）。
- [0100] ステップS904において、たとえば、移動局221は、判定した周波数領域およびMCSが、NOMA対応周波数／MCS情報が示す周波数領域およびMCSに含まれていた場合は、ユーザデータがNOMAにより送信されたと判定する。この場合は、移動局221は、ユーザデータの復調および復号をNOMAに対応する方式で行う。たとえば、移動局221は、基地局110からの受信信号から、自局とペアになったパスロスが大きい移動局12

2への信号のレプリカ信号を復号する。そして、移動局221は、復号したレプリカ信号に基づいて、基地局110からの受信信号から移動局122への信号を除去し、残った信号成分を自局への信号として復号する。

[0101] また、移動局221は、判定した周波数領域およびMCSが、NOMA対応周波数／MCS情報が示す周波数領域およびMCSに含まれていない場合は、ユーザデータがたとえばOFDMAにより送信されたと判定する。この場合は、移動局221は、ユーザデータの復調および復号をOFDMAに対応する方式で行う。

[0102] (実施の形態にかかるNOMA対応用およびNOMA非対応用の周波数領域)

図10は、実施の形態にかかるNOMA対応用およびNOMA非対応用の周波数領域の一例を示す図である。図10において、横軸は周波数を示す。システム帯域1010は、基地局110がNOMA対応の基地局セルにおいて使用可能な周波数領域である。システム帯域1010の帯域幅は、たとえば20[MHz]である。

[0103] システム帯域1010は、リソースブロック(Resource Block)に分割されている。リソースブロックは、システム帯域1010の帯域幅によらず一定である。また、セル内で使用できるリソースブロックの数は、システム帯域1010の帯域幅に依存する。たとえば、帯域幅が20[MHz]のシステム帯域1010においては、100個のリソースブロックが使用可能である。各リソースブロックは、リソースブロック番号によって識別可能である。

[0104] 図10に示す例では、システム帯域1010のうちの周波数領域1011は、NOMA対応用の周波数領域に設定されている。また、システム帯域1010のうちの周波数領域1012、1013は、NOMA非対応用の周波数領域に設定されている。

[0105] この場合に、基地局110は、上述したNOMA対応周波数／MCS情報として、NOMA対応用の周波数領域1011と、NOMA非対応用の周波

数領域 1012, 1013 と、を特定可能な情報を報知信号によって送信する。たとえば、基地局 110 は、NOMA 対応用の周波数領域 1011 と、NOMA 非対応用の周波数領域 1012, 1013 と、を示す情報を NOMA 対応周波数/MCS 情報として送信する。このような NOMA 対応周波数/MCS 情報は、たとえばリソースブロック番号ごとに NOMA 対応用か否かを示すビットマップ等により実現することができる。

[0106] (実施の形態にかかる NOMA 対応用および NOMA 非対応用の MCS)

図 11 は、実施の形態にかかる NOMA 対応用および NOMA 非対応用の MCS の一例を示す図である。図 11 に示す MCS テーブル 1100 は、基地局 110 が DL のユーザデータを送信する際に使用可能な MCS を示す。MCS テーブル 1100 には、MCS インデックスとして 0~31 が含まれる。

[0107] MCS テーブル 1100 における MCS インデックスのそれぞれには、モジュレーションオーダ (modulation order) および TBS (Transport block size) インデックスが対応付けられている。モジュレーションオーダは、変調方式を指示する情報である。TBS インデックスは、トランスポートブロックのサイズを指示する情報である。基地局 110 は、スケジューリングにおいて、移動局との間の通信にいずれの MCS を使用するかを選択する。

[0108] 図 11 に示す例では、MCS テーブル 1100 の各 MCS インデックスのうちの 0~10, 21~31 が NOMA 非対応用の MCS に設定されている。ただし、図 11 に示す例では、MCS テーブル 1100 の各 MCS インデックスのうちの 29~31 は、リザーブド (reserved) になっており使用されない。また、MCS テーブル 1100 の各 MCS インデックスのうちの 11~20 が NOMA 対応用の MCS に設定されている。

[0109] この場合に、基地局 110 は、上述した NOMA 対応周波数/MCS 情報として、NOMA 非対応用の MCS インデックス (0~10, 21~31) と、NOMA 対応用の MCS インデックス (11~20) と、を特定可能な

情報を報知信号によって送信する。たとえば、基地局 110 は、NOMA 対応の MCS インデックスの範囲と、NOMA 非対応の MCS インデックスの各範囲と、を NOMA 対応周波数/MCS 情報として送信する。このような NOMA 対応周波数/MCS 情報は、たとえば MCS インデックスごとに NOMA 対応か否かを示すビットマップ等により実現することができる。

[0110] (実施の形態にかかる移動局によるユーザデータの復調・復号処理)

図 12 は、実施の形態にかかる移動局によるユーザデータの復調・復号処理の一例を示すフローチャートである。図 12 においては NOMA 対応の移動局 221 による処理について説明するが、他の NOMA 対応の移動局（たとえば移動局 222）の処理についても同様である。実施の形態にかかる移動局 221 は、たとえば、図 8 に示した処理で送信したプリアンブル信号に基づくランダムアクセス手順によって基地局 110 の基地局セルに接続した後に、図 12 に示す各ステップを実行する。

[0111] まず、移動局 221 は、接続した基地局セルにおける基地局 110 からの報知信号を受信する（ステップ S1201）。つぎに、移動局 221 は、ステップ S1201 によって受信した報知信号に含まれる NOMA 対応周波数/MCS 情報を参照し、NOMA 対応の周波数領域および MCS を特定する（ステップ S1202）。つぎに、移動局 221 は、ステップ S1202 によって特定した NOMA 対応の周波数領域および MCS を自局のメモリに記憶する（ステップ S1203）。

[0112] つぎに、移動局 221 は、接続した基地局セルにおいて、基地局 110 からユーザデータを受信したか否かを判断し（ステップ S1204）、基地局 110 からユーザデータを受信するまで待つ（ステップ S1204 : No のループ）。基地局 110 からユーザデータを受信すると（ステップ S1204 : Yes）、移動局 221 は、ステップ S1205 へ移行する。すなわち、移動局 221 は、受信したユーザデータに使用された周波数帯域が、ステップ S1203 により記憶した NOMA 対応の周波数領域に含まれるか否

かを判断する（ステップS 1 2 0 5）。

- [0113] ステップS 1 2 0 5において、NOMA対応用の周波数領域に含まれない場合（ステップS 1 2 0 5：N o）は、移動局2 2 1は、ステップS 1 2 0 4において受信したユーザデータがNOMAによらずにOFDMAにより送信されたと判別する。この場合は、移動局2 2 1は、ステップS 1 2 0 4において受信したユーザデータの復調および復号をOFDMA方式で実施し（ステップS 1 2 0 6）、一連の処理を終了する。
- [0114] ステップS 1 2 0 5において、NOMA対応用の周波数領域に含まれる場合（ステップS 1 2 0 5：Y e s）は、移動局2 2 1は、ステップS 1 2 0 7へ移行する。すなわち、移動局2 2 1は、受信したユーザデータに使用されたMCSが、ステップS 1 2 0 3によって記憶したNOMA対応用のMCSに含まれるか否かを判断する（ステップS 1 2 0 7）。
- [0115] ステップS 1 2 0 7において、NOMA対応用のMCSに含まれない場合（ステップS 1 2 0 7：N o）は、移動局2 2 1は、ステップS 1 2 0 4において受信したユーザデータがNOMAによらずにOFDMAにより送信されたと判別する。この場合は、移動局2 2 1は、ステップS 1 2 0 4において受信したユーザデータの復調および復号をOFDMA方式で実施し（ステップS 1 2 0 8）、一連の処理を終了する。
- [0116] ステップS 1 2 0 7において、NOMA対応用のMCSに含まれる場合（ステップS 1 2 0 7：Y e s）は、移動局2 2 1は、ステップS 1 2 0 4において受信したユーザデータがNOMAにより送信されたと判別する。この場合は、移動局2 2 1は、ステップS 1 2 0 4において受信したユーザデータの復調および復号をNOMA方式で実施し（ステップS 1 2 0 9）、一連の処理を終了する。
- [0117] 図9～図12において説明したように、基地局1 1 0から送信される報知信号に、NOMA通信の適用が可能な周波数領域と、NOMA通信に適用可能なMCS範囲と、を示すNOMA対応周波数／MCS情報を含める。これに対して、NOMA対応の移動局2 2 1，2 2 2は、基地局1 1 0からの報

知信号に含まれるNOMA対応周波数/MCS情報を取得する。そして、移動局221, 222は、基地局110から送信される無線データ信号が送信されている周波数帯域と、その無線データ信号に適用されているMCSから、その無線データ信号がNOMAにより送信されたか否かを判別する。

[0118] これにより、基地局110が送信する無線データ信号にNOMAを適用しているか否かをDLの制御情報によって直接的に移動局221, 222に通知しなくても、移動局221, 222はNOMAが適用されているか否かを判別できる。ただし、基地局110が送信する無線データ信号にNOMAを適用しているか否かをDLの制御情報によって直接的に移動局221, 222に通知する構成としてもよい。

[0119] このように、基地局110は、NOMA対応の基地局セル211, 212におけるNOMAによる無線伝送のための特定の伝送方法を示すNOMA対応周波数/MCS情報を無線信号により報知する。そして、基地局110は、NOMA対応の基地局セル211, 212におけるNOMAによる無線伝送に、NOMA対応周波数/MCS情報が示す特定の伝送方法を用いる。これにより、NOMAによる無線伝送の送信先の移動局221は、基地局110から受信したデータの伝送方法に基づいてNOMAが適用されていると判定し、NOMAによる無線伝送に対応した復号方式によってデータを復号することができる。

[0120] 図9～図12に示す例では、周波数領域およびMCS範囲をNOMA対応およびNOMA非対応に分ける構成について説明したが、周波数領域およびMCS範囲のいずれかのみをNOMA対応およびNOMA非対応に分ける構成としてもよい。この場合は、基地局110は、NOMA対応周波数/MCS情報に代えて、NOMA対応の基地局セル211, 212におけるNOMAによる無線伝送のための特定の周波数領域または特定のMCSを示す情報を報知してもよい。

[0121] たとえば、基地局110は、NOMA対応の基地局セル211, 212におけるNOMAによる無線伝送に、報知する情報が示す特定の周波数領域を

用いる。これにより、NOMAによる無線伝送の送信先の移動局221は、基地局110から受信したデータの周波数帯に基づいてNOMAが適用されていると判定し、NOMAによる無線伝送に対応した復号方式によってデータを復号することができる。

[0122] または、基地局110は、NOMA対応の基地局セル211, 212におけるNOMAによる無線伝送に、報知する情報が示す特定のMCSを用いる。これにより、NOMAによる無線伝送の送信先の移動局221は、基地局110から受信したデータのMCSに基づいてNOMAが適用されていると判定し、NOMAによる無線伝送に対応した復号方式によってデータを復号することができる。

[0123] (実施の形態にかかる基地局)

図13は、実施の形態にかかる基地局の一例を示す図である。図13に示すように、実施の形態にかかる基地局110は、たとえば、アンテナ1310と、無線通信部1320と、信号処理部1330と、制御部1340と、有線通信部1350と、を備える。また、基地局110は、NOMA対応判別部1360と、ファイル／システムデータ管理部1370と、報知情報記憶部1380と、を備える。

[0124] アンテナ1310は、移動局（たとえば移動局121, 122）から無線送信された信号を受信し、受信した信号を無線通信部1320へ出力する。また、アンテナ1310は、無線通信部1320から出力された信号を移動局（たとえば移動局121, 122）へ無線送信する。

[0125] 無線通信部1320は、アンテナ1310を用いた無線通信を行う。たとえば、無線通信部1320は、無線復調部1321と、無線変調部1322と、を備える。無線復調部1321は、アンテナ1310から出力された信号を復調し、復調した信号を信号処理部1330へ出力する。無線変調部1322は、信号処理部1330から出力された信号に基づく変調を行い、変調により得られた信号をアンテナ1310へ出力する。

[0126] また、無線通信部1320は、アンテナ1310から出力された信号を増

幅する増幅器、増幅した信号をベースバンド帯に周波数変換する周波数変換器、周波数変換した信号をデジタル信号に変換するデジタル変換器などを備えていてもよい。この場合に、無線復調部 1321 は、デジタル変換器によってデジタル信号に変換された信号を復調する。

[0127] また、無線通信部 1320 は、無線変調部 1322 の変調により得られた信号をアナログ信号に変換するアナログ変換器、アナログ信号に変換された信号を高周波帯に周波数変換する周波数変換器、周波数変換した信号を増幅する増幅器などを備えていてもよい。この場合は、増幅器によって増幅された信号がアンテナ 1310 へ出力される。

[0128] 信号処理部 1330 は、無線通信部 1320 によって送受信される信号のベースバンド処理を行う。信号処理部 1330 によるベースバンド処理には、たとえば、無線通信部 1320 から出力された信号の復号処理や、基地局 110 が送信するデータを符号化し、符号化により得られた信号を無線通信部 1320 へ出力する処理が含まれる。

[0129] 制御部 1340 は、基地局 110 における通信の制御を行う。制御部 1340 における通信の制御には、たとえば、基地局 110 と移動局（たとえば移動局 121, 122）との間の呼処理や、基地局 110 における通信の状況の監視制御などが含まれる。また、制御部 1340 における通信の制御には、上述した NOMA のペアリングなどが含まれる。

[0130] 有線通信部 1350 は、基地局 110 と有線接続された他の通信装置との間で有線通信を行う。基地局 110 と有線接続された他の通信装置には、たとえば、基地局 110 が接続されたコアネットワークにおける MME (M o b i l i t y M a n a g e m e n t E n t i t y) や S-GW (S e r v i n g - G a t e w a y) が含まれる。また、基地局 110 と有線接続された他の通信装置には、基地局 110 と X2 インタフェースなどによって接続された隣接基地局などが含まれる。

[0131] NOMA 対応判別部 1360 は、移動局 221 ~ 223 が基地局 110 の基地局セルに接続するために送信するプリアンブル信号に基づいて、移動局

221～223がNOMA対応か否かを判別する処理（図4～図8参照）を行う処理部である。たとえば、NOMA対応判別部1360は、信号処理部1330によって受信処理が行われた移動局221～223からのプリアンブル信号に基づいて、移動局221～223がNOMA対応か否かを判別する処理を行う。NOMA対応判別部1360による判別結果は、たとえば信号処理部1330を介して制御部1340へ出力され、制御部1340におけるNOMAのペアリングに使用される。

[0132] ファイル／システムデータ管理部1370は、基地局110が無線通信を行うためのファイルやシステムデータを管理する処理部である。報知情報記憶部1380は、基地局110が自セルにおいて無線送信する報知情報を記憶する。報知情報記憶部1380に記憶された報知情報には、たとえば、上述のNOMA対応セル情報、NOMA可能品質情報、NOMA対応プリアンブル情報、NOMA対応周波数／MCS情報などが含まれる。

[0133] 報知情報記憶部1380に記憶された報知情報は、ファイル／システムデータ管理部1370を介して制御部1340へ出力される。制御部1340へ出力された報知情報は、制御部1340の制御により、信号処理部1330、無線通信部1320およびアンテナ1310によって基地局110の自セルにおいて無線送信される報知信号に格納される。

[0134] 図13に示した基地局110において、報知信号を生成する制御部は、たとえば、制御部1340、ファイル／システムデータ管理部1370および報知情報記憶部1380により実現することができる。報知信号を送信する無線通信部は、たとえば、アンテナ1310、無線通信部1320および信号処理部1330により実現することができる。

[0135] （実施の形態にかかる基地局のハードウェア構成）

図14は、実施の形態にかかる基地局のハードウェア構成の一例を示す図である。図13に示した基地局110は、たとえば図14に示す通信装置1400により実現することができる。通信装置1400は、CPU1401と、メモリ1402と、無線通信インタフェース1403と、有線通信イン

タフェース1404と、を備える。CPU1401、メモリ1402、無線通信インタフェース1403および有線通信インタフェース1404は、バス1409によって接続される。

[0136] CPU1401 (Central Processing Unit) は、通信装置1400の全体の制御を司る。メモリ1402には、たとえばメインメモリおよび補助メモリが含まれる。メインメモリは、たとえばRAM (Random Access Memory) である。メインメモリは、CPU1401のワークエリアとして使用される。補助メモリは、たとえば磁気ディスク、光ディスク、フラッシュメモリなどの不揮発メモリである。補助メモリには、通信装置1400を動作させる各種のプログラムが記憶されている。補助メモリに記憶されたプログラムは、メインメモリにロードされてCPU1401によって実行される。

[0137] 無線通信インタフェース1403は、無線によって通信装置1400の外部（たとえば移動局121, 122）との間で通信を行う通信インタフェースである。無線通信インタフェース1403は、CPU1401によって制御される。無線通信インタフェース1403には、たとえば、ADC (Analog/Digital Converter: アナログ/デジタル変換器) やDAC (Digital/Analog Converter: デジタル/アナログ変換器) などが含まれる。また、無線通信インタフェース1403には、増幅器や、周波数変換を行うミキサなどが含まれる。

[0138] 有線通信インタフェース1404は、有線によって通信装置1400の外部との間で通信を行う通信インタフェースである。有線通信インタフェース1404は、CPU1401によって制御される。有線通信インタフェース1404の通信先（外部）は、たとえば基地局110が接続されたコアネットワークの各通信装置である。

[0139] 図13に示したアンテナ1310および無線通信部1320は、たとえば無線通信インタフェース1403に含まれる。図13に示した有線通信部1350は、たとえば有線通信インタフェース1404に含まれる。図13に

示した信号処理部 1330、制御部 1340、NOMA 対応判別部 1360 およびファイル／システムデータ管理部 1370 は、たとえば CPU 1401 により実現することができる。図 13 に示した報知情報記憶部 1380 は、たとえばメモリ 1402 により実現することができる。

[0140] (実施の形態にかかる移動局)

図 15 は、実施の形態にかかる移動局の一例を示す図である。上述した NOMA 対応の移動局 221, 222 は、たとえば図 15 に示す移動局 1500 により実現することができる。移動局 1500 は、たとえば、アンテナ 1510 と、無線通信部 1520 と、信号処理部 1530 と、制御部 1540 と、データ記憶部 1550 と、通信セル選択部 1560 と、を備える。また、移動局 1500 は、NOMA 対応プリアンプル情報記憶部 1570 と、NOMA 対応周波数／MCS 情報記憶部 1580 と、NOMA／OFDMA 判定部 1590 と、を備える。

[0141] アンテナ 1510 は、基地局 110 から無線送信された信号を受信し、受信した信号を無線通信部 1520 へ出力する。また、アンテナ 1510 は、無線通信部 1520 から出力された信号を基地局 110 へ無線送信する。

[0142] 無線通信部 1520 は、アンテナ 1510 を用いた無線通信を行う。たとえば、無線通信部 1520 は、無線復調部 1521 と、無線変調部 1522 と、を備える。無線復調部 1521 は、アンテナ 1510 から出力された信号を復調し、復調した信号を信号処理部 1530 へ出力する。無線変調部 1522 は、信号処理部 1530 から出力された信号に基づく変調を行い、変調により得られた信号をアンテナ 1510 へ出力する。

[0143] また、無線通信部 1520 は、アンテナ 1510 から出力された信号を増幅する増幅器、増幅した信号をベースバンド帯に周波数変換する周波数変換器、周波数変換した信号をデジタル信号に変換するデジタル変換器などを備えていてもよい。この場合に、無線復調部 1521 は、デジタル変換器によってデジタル信号に変換された信号を復調する。

[0144] また、無線通信部 1520 は、無線変調部 1522 の変調により得られた

信号をアナログ信号に変換するアナログ変換器、アナログ信号に変換された信号を高周波帯に周波数変換する周波数変換器、周波数変換した信号を増幅する増幅器などを備えていてもよい。この場合は、増幅器によって増幅された信号がアンテナ 1510 へ出力される。

[0145] 信号処理部 1530 は、無線通信部 1520 によって送受信される信号のベースバンド処理を行う。信号処理部 1530 によるベースバンド処理には、たとえば、無線通信部 1520 から出力された信号の復号処理や、移動局 1500 が送信するデータを符号化し、符号化により得られた信号を無線通信部 1520 へ出力する処理が含まれる。信号処理部 1530 による復号処理には、たとえば、上述の NOMA に対応した S I R 等を含む復号処理と、OFDMA に対応した復号処理と、が含まれる。

[0146] 制御部 1540 は、移動局 1500 における通信の制御を行う。制御部 1540 における通信の制御には、たとえば、移動局 1500 における通信の状況等の監視制御などが含まれる。データ記憶部 1550 は、制御部 1540 における通信の制御に用いられる各種のデータを記憶する。

[0147] 通信セル選択部 1560 は、移動局 1500 の接続先の通信セルを選択する処理を行う。たとえば、通信セル選択部 1560 は、アンテナ 1510、無線通信部 1520、信号処理部 1530 および制御部 1540 を介して基地局 110 の各基地局セルにおいて送信された報知信号を取得する。そして、通信セル選択部 1560 は、取得した報知信号に含まれる NOMA 対応セル情報に基づいて、NOMA 対応の基地局セルを優先的に通信セルとして選択する処理（たとえば図 3 参照）を行う。

[0148] また、通信セル選択部 1560 は、取得した報知信号に含まれる NOMA 可能品質情報が示す所定品質を移動局 1500 が満たさない場合には、NOMA 非対応の基地局セルを通信セルとして選択する処理（たとえば図 3 参照）を行う。通信セル選択部 1560 による通信セルの選択結果は、制御部 1540 へ通知される。制御部 1540 は、通信セル選択部 1560 から通知された選択結果に基づいて、通信セル選択部 1560 によって選択された基

地局セルへの接続の制御を行う。

- [0149] NOMA対応プリアンプル情報記憶部1570は、上述したNOMA対応プリアンプル情報を記憶する。たとえば、信号処理部1530は、基地局110が各基地局セルにおいて送信した報知信号からNOMA対応プリアンプル情報を取得し、取得したNOMA対応プリアンプル情報をNOMA対応プリアンプル情報記憶部1570に記憶させる。
- [0150] また、信号処理部1530は、制御部1540からの制御によってNOMA対応の基地局セルへの接続を行うためのランダムアクセス手順において、NOMA対応プリアンプル情報記憶部1570に記憶されたNOMA対応プリアンプル情報を用いる。すなわち、信号処理部1530は、NOMA対応プリアンプル情報が示すシーケンスのいずれかを選択し、選択したシーケンスのプリアンプル信号を生成する。
- [0151] そして、信号処理部1530は、生成したプリアンプル信号を、ランダムアクセス手順におけるランダムアクセス要求(Msg1)として、無線通信部1520およびアンテナ1510を介して基地局110へPRACHにて送信する。これにより、移動局1500がNOMA対応であることを基地局110に対して間接的に通知することができる。
- [0152] NOMA対応周波数/MCS情報記憶部1580は、上述したNOMA対応周波数/MCS情報を記憶する。たとえば、信号処理部1530は、基地局110が各基地局セルにおいて送信した報知信号からNOMA対応周波数/MCS情報を取得する。そして、信号処理部1530は、取得したNOMA対応周波数/MCS情報を、制御部1540を介してNOMA対応周波数/MCS情報記憶部1580に記憶させる。
- [0153] NOMA/OFDMA判定部1590は、NOMA対応周波数/MCS情報記憶部1580に記憶されたNOMA対応周波数/MCS情報に基づいて、基地局110からのDLのデータがNOMAおよびOFDMAのいずれにより無線伝送されたかを判別する。すなわち、NOMA/OFDMA判定部1590は、基地局110からのDLのデータの周波数帯域およびMCSが

、NOMA対応の周波数帯域およびMCSであるか否かをNOMA対応周波数／MCS情報に基づいて判別する。

[0154] そして、NOMA／OFDMA判定部1590は、NOMA対応の周波数帯域およびMCSであると判別した場合は、DLのデータがNOMAにより無線伝送されたと判定する。また、信号処理部1530は、NOMA対応の周波数帯域およびMCSでないと判別した場合は、DLのデータがOFDMAにより無線伝送されたと判定する。NOMA／OFDMA判定部1590による判別結果は信号処理部1530に通知される。

[0155] 信号処理部1530は、基地局110からのDLのデータを復号する際に、NOMAにより無線伝送されたとNOMA／OFDMA判定部1590が判定した場合はNOMAに対応したSIR等を含む復号処理を行う。また、信号処理部1530は、基地局110からのDLのデータを復号する際に、OFDMAにより無線伝送されたとNOMA／OFDMA判定部1590が判定した場合はOFDMAに対応した復号処理を行う。

[0156] 図15に示した移動局1500において、基地局110から報知される各情報を受信する受信部は、たとえば、アンテナ1510、無線通信部1520および信号処理部1530により実現することができる。また、基地局110のNOMAによる無線伝送に対応可能な無線通信部は、たとえば、アンテナ1510、無線通信部1520、信号処理部1530、制御部1540および通信セル選択部1560により実現することができる。

[0157] (実施の形態にかかる移動局のハードウェア構成)

図16は、実施の形態にかかる移動局のハードウェア構成の一例を示す図である。図15に示した移動局1500は、たとえば図16に示す通信装置1600により実現することができる。通信装置1600は、CPU1601と、メモリ1602と、ユーザインタフェース1603と、無線通信インタフェース1604と、を備える。CPU1601、メモリ1602、ユーザインタフェース1603および無線通信インタフェース1604は、バス1609によって接続される。

- [0158] CPU 1601は、通信装置1600の全体の制御を司る。メモリ1602には、たとえばメインメモリおよび補助メモリが含まれる。メインメモリは、たとえばRAMである。メインメモリは、CPU 1601のワークエリアとして使用される。補助メモリは、たとえば磁気ディスク、フラッシュメモリなどの不揮発メモリである。補助メモリには、通信装置1600を動作させる各種のプログラムが記憶されている。補助メモリに記憶されたプログラムは、メインメモリにロードされてCPU 1601によって実行される。
- [0159] ユーザインタフェース1603は、たとえば、ユーザからの操作入力を受け付ける入力デバイスや、ユーザへ情報を出力する出力デバイスなどを含む。入力デバイスは、たとえばキー（たとえばキーボード）やリモコンなどにより実現することができる。出力デバイスは、たとえばディスプレイやスピーカなどにより実現することができる。また、タッチパネルなどによって入力デバイスおよび出力デバイスを実現してもよい。ユーザインタフェース1603は、CPU 1601によって制御される。
- [0160] 無線通信インタフェース1604は、無線によって通信装置1600の外部（たとえば基地局110）との間で通信を行う通信インタフェースである。無線通信インタフェース1604は、CPU 1601によって制御される。
- [0161] 図15に示したアンテナ1510および無線通信部1520は、たとえば無線通信インタフェース1604に含まれる。図15に示した信号処理部1530、制御部1540、通信セル選択部1560およびNOMA／OFDM判定部1590は、たとえばCPU 1601により実現することができる。図15に示したデータ記憶部1550、NOMA対応プリアンブル情報記憶部1570およびNOMA対応周波数／MCS情報記憶部1580は、たとえばメモリ1602により実現することができる。
- [0162] このように、実施の形態にかかる通信システム100においては、基地局110が、NOMA対応の基地局セル211、212において、自セルがNOMA対応であることを示すNOMA対応セル情報を報知する。

[0163] これにより、NOMA対応の移動局221, 222を、NOMA非対応の基地局セル213, 214より優先的に、NOMA対応の基地局セル211, 212に接続させることが可能になる。したがって、NOMA対応の基地局セル211, 212により多くのNOMA対応の移動局221, 222を接続させ、基地局110においてNOMAのペアリングが可能な移動局の組み合わせを多くすることができる。これにより、NOMAによる無線伝送を多くして通信システム100における無線リソースの利用効率を向上させ、スループットの向上を図ることができる。

[0164] また、基地局110は、NOMA対応の基地局セル211, 212においてNOMAによる無線伝送を行うための自局と移動局との間の無線品質（たとえばパスロスやSIR）に関する条件を示すNOMA可能品質情報を報知する。

[0165] これにより、NOMA対応の移動局221, 222は、基地局110との間の無線品質が低すぎる場合にはNOMA対応の基地局セル211, 212に接続しないようにすることができる。したがって、NOMA対応の基地局セル211, 212により多くのNOMA対応かつ無線品質が低すぎない（たとえばパスロスが閾値 $T_h \# 2$ 以下の）移動局を接続させ、NOMAにおける通信品質を向上させることができる。このため、NOMA対応の基地局セル211, 212におけるスループットの向上を図ることができる。

[0166] また、基地局110は、NOMA対応セル情報およびNOMA可能品質情報を1つの情報によってまとめて報知してもよい。たとえば、基地局110は、NOMA対応のセルの報知信号にNOMA可能品質情報を格納し、NOMA非対応のセルの報知信号にはNOMA可能品質情報を格納しない。これにより、基地局110はNOMA対応セル情報を報知信号に格納しなくても、移動局221, 222は、NOMA可能品質情報の有無によって各セルのNOMA対応／非対応を判別することができる。

[0167] さらに、基地局110は、NOMA対応の移動局221, 222がランダムアクセス手順において自局へ送信するための特定のプリアンブル信号を示

すNOMA対応プリアンプル情報を報知してもよい。これにより、NOMA対応の移動局221, 222に対して、ランダムアクセス手順において特定のプリアンプル信号を基地局110へ送信させることができる。

[0168] したがって、基地局110は、ランダムアクセス手順において送信されたプリアンプル信号が特定のプリアンプル信号であるか否かに基づいて、接続した移動局221, 222がNOMA対応か否かを判別することができる。これにより、UL (U p L i n k) のシグナリング量の増加を回避しつつ、基地局110が、接続した移動局221, 222がNOMA対応か否かを判別し、NOMAによる無線伝送を行う移動局の選択（ペアリング）を行うことができる。ULのシグナリング量の増加を回避することにより、使用される無線リソースの量の増加を抑制することができる。

[0169] さらに、基地局110は、NOMA対応の基地局セル211, 212におけるNOMAによる無線伝送のための特定の伝送方法（使用する周波数帯域およびMCSの少なくともいずれか）を示すNOMA対応周波数／MCS情報を報知する。この伝送方法には、使用する周波数帯域およびMCSの少なくともいずれかが含まれる。そして、基地局110は、NOMA対応の基地局セル211, 212におけるNOMAによる無線伝送に上述の特定の伝送方法を用いる。

[0170] これにより、DLのシグナリング量の増加を回避しつつ、NOMA対応の基地局セル211, 212におけるデータの送信先の移動局221, 222が、データ送信に用いられた伝送方法に基づいて、NOMAが適用されたか否かを判別することができる。このため、移動局221, 222は、判別結果に基づいてデータの復号を行うことができる。DLのシグナリング量の増加を回避することにより、使用される無線リソースの量の増加を抑制することができる。

[0171] たとえば、従来、移動局が接続先の基地局セルを選択するための方法として、移動局における受信電力が最も大きくなる参照信号を送信している（受信品質が最もよい）基地局セルを選択する方法がある。この方法においては

、受信電力をセル選択の際の主要な判断基準とするので、NOMA対応とNOMA非対応の基地局セルが混在する環境下では、NOMA対応の移動局がNOMA対応の基地局セルを選択するとは限らない。基地局セルがNOMA対応である場合に、その基地局セルにNOMA非対応の移動局よりもNOMA対応の移動局をより多く収容していれば、その基地局セルにおける無線リソースの利用効率をより向上させることが可能である。そのためには、NOMA対応の移動局はセル選択を行う機会においてNOMA非対応の基地局セルよりもNOMA対応の基地局セルを選択できるようにすることが望ましい。

[0172] これに対して、上述した実施の形態によれば、基地局が、NOMA対応の基地局セルにおいて、NOMA対応であることを示すNOMA対応セル情報を報知する。これにより、NOMA対応の移動局を、NOMA非対応の基地局セルより優先的に、NOMA対応の基地局セルに接続させることが可能になる。したがって、NOMA対応の基地局セルにより多くのNOMA対応の移動局を接続させ、NOMAのペアリングが可能な移動局の組み合わせを多くすることができる。このため、NOMAによる無線伝送を多くして無線リソースの利用効率を向上させ、スループットの向上を図ることができる。

[0173] また、NOMA送信を行う際には、パスロスが小さい移動局とパスロスが大きい移動局を選択してペアを作るペアリングが行われる。このとき、パスロスが大きすぎる移動局は、NOMA対応であってもNOMAによる無線伝送に適さない。これは、たとえば、パスロスが大きすぎる移動局がNOMAのペアとして選択される場合は、そのパスロスが大きい移動局における受信電力が、受信信号の復調および復号を行うには不十分なものになり得るためである。また、そのパスロスが大きい移動局への電力を大きくすると、その移動局とペアになるパスロスが小さい移動局への送信に割り当てる電力が小さくなりすぎ、NOMAにより期待できるゲイン (gain) がなくなる可能性がある。このように、NOMA対応であるがパスロスが大きすぎる移動局がNOMA対応の基地局セルに接続すると、NOMAによって十分な通信

品質が得られず、NOMA対応の基地局セルにおけるスループットの向上を図ることができない。

[0174] これに対して、上述した実施の形態によれば、基地局が、NOMA対応の基地局セルにおいてNOMAによる無線伝送を行うための自局と移動局との間の無線品質に関する条件を示すNOMA可能品質情報を報知する。これにより、NOMA対応の移動局は、基地局との間の無線品質が低すぎる場合にはNOMA対応の基地局セルに接続しないようにすることができる。したがって、NOMA対応の基地局セルにより多くのNOMA対応かつ無線品質が低すぎない移動局を接続させ、NOMAにおける通信品質を向上させることができる。このため、NOMA対応の基地局セルにおけるスループットの向上を図ることができる。

[0175] また、NOMA対応の移動局がNOMA対応の基地局セルを選択して接続を行った後に、基地局は接続した移動局がNOMA対応であるということを判別することを要する。これに対して、たとえば、NOMA対応の基地局セルに接続したNOMA対応の移動局が、自局がNOMA対応であることを示すULの制御信号を基地局へ送信することも考えられるが、ULのシグナリング量が増加する場合がある。

[0176] これに対して、上述した実施の形態によれば、基地局が、NOMA対応の移動局がランダムアクセス手順において自局へ送信するための特定のプリアンブル信号を示すNOMA対応プリアンブル情報を報知する。これにより、NOMA対応の移動局に対して、ランダムアクセス手順においてNOMA対応プリアンブル情報が示す特定のプリアンブル信号を基地局へ送信させることができる。したがって、基地局は、ランダムアクセス手順において送信されたプリアンブル信号が特定のプリアンブル信号であるか否かに基づいて、接続した移動局がNOMA対応か否かを判別することができる。このため、ULのシグナリング量の増加を回避しつつ、基地局が、接続した移動局がNOMA対応か否かを基地局が判別し、NOMAによる無線伝送を行う移動局の選択（ペアリング）を行うことができる。

[0177] また、NOMA対応の基地局に接続したNOMA対応の移動局に対するDLのデータ送信に対して常にNOMAが適用されるわけではない。これは、たとえば、NOMA送信を行ううえでペアとなる適切な移動局が存在しない状況が発生するためである。したがって、NOMA対応の移動局は、DLにおいて基地局から受信した信号に対して、NOMAに対応する復号処理を行うべきか、またはNOMA信号でない信号（たとえばOFDMA信号）に対応する復号処理を行うべきかを判断することを要する。これに対して、たとえば、NOMA対応の移動局に対してデータ送信を行う基地局が、NOMAを適用するか否かを通知するDLの制御情報をNOMA対応の移動局へ送信することも考えられるが、DLのシグナリング量が増加する場合がある。

[0178] これに対して、上述した実施の形態によれば、基地局が、NOMA対応の基地局セルにおけるNOMAによる無線伝送のための特定の伝送方法を示すNOMA対応周波数／MCS情報を報知する。この伝送方法には、使用する周波数帯域およびMCSの少なくともいずれかが含まれる。そして、基地局は、NOMA対応の基地局セルにおけるNOMAによる無線伝送に上述の特定の伝送方法を用いる。これにより、DLのシグナリング量の増加を回避しつつ、NOMA対応の基地局セルにおけるデータの送信先の移動局が、データ送信に用いられた伝送方法に基づいて、NOMAが適用されたか否かを判別し、判別結果に基づいてデータの復号を行うことができる。

[0179] 以上説明したように、基地局、移動局、通信システムおよび通信方法によれば、スループットの向上を図ることができる。

[0180] たとえば、NOMA対応の基地局セルとNOMA非対応の基地局セルが混在する環境において、NOMA対応の移動局をNOMA対応の基地局セルに効率よく収容させることが可能となる。また、無線リソースをNOMA送信のためにより多く使えるようになるため、無線リソースの利用効率が向上し、全体スループット向上の効果が得られる。また、NOMA方式で送信される無線データ信号であるかどうかを示す情報を、無線データ信号送信のたびに基地局から移動局へ直接通知しなくても、移動局は受信した無線データ信

号がNOMA方式で送信されたものかどうかを判別可能になる。このため、制御信号の送信に使用される無線リソースの量を削減できる。

符号の説明

- [0181] 1 0 0 通信システム
- 1 1 0 基地局
- 1 2 1, 1 2 2, 2 2 1 ~ 2 2 3, 1 5 0 0 移動局
- 2 1 1 ~ 2 1 4 基地局セル
- 5 0 0 シーケンスリスト
- 1 0 1 0 システム帯域
- 1 0 1 1 ~ 1 0 1 3 周波数領域
- 1 1 0 0 MCSテーブル
- 1 3 1 0, 1 5 1 0 アンテナ
- 1 3 2 0, 1 5 2 0 無線通信部
- 1 3 2 1, 1 5 2 1 無線復調部
- 1 3 2 2, 1 5 2 2 無線変調部
- 1 3 3 0, 1 5 3 0 信号処理部
- 1 3 4 0, 1 5 4 0 制御部
- 1 3 5 0 有線通信部
- 1 3 6 0 NOMA対応判別部
- 1 3 7 0 ファイル／システムデータ管理部
- 1 3 8 0 報知情報記憶部
- 1 4 0 0, 1 6 0 0 通信装置
- 1 4 0 1, 1 6 0 1 CPU
- 1 4 0 2, 1 6 0 2 メモリ
- 1 4 0 3, 1 6 0 4 無線通信インタフェース
- 1 4 0 4 有線通信インタフェース
- 1 4 0 9, 1 6 0 9 バス
- 1 5 5 0 データ記憶部

- 1 5 6 0 通信セル選択部
- 1 5 7 0 NOMA対応プリアンプル情報記憶部
- 1 5 8 0 NOMA対応周波数／MCS情報記憶部
- 1 5 9 0 NOMA／OFDMA判定部
- 1 6 0 3 ユーザインタフェース

請求の範囲

- [請求項1] 複数の移動局に対して非直交多元接続による無線伝送が可能なセルを形成し、
- 前記セルにおいて前記非直交多元接続による無線伝送が可能なことと、前記セルにおいて前記非直交多元接続による無線伝送を行うための自局と移動局との間の無線品質に関する条件と、を含む報知信号を生成する制御部と、
- 前記報知信号を送信する無線通信部と、
- を備えることを特徴とする基地局。
- [請求項2] 前記制御部は、前記セルにおいて前記非直交多元接続による無線伝送が可能なことを報知する前記報知信号を生成することにより、前記非直交多元接続による無線伝送が可能な前記セル（以下、第1セルと称する。）と、前記第1セルと異なり非直交多元接続による無線伝送が可能でない第2セルと、の圏内に位置し前記非直交多元接続による無線伝送に対応可能な移動局を、前記第2セルより優先的に前記第1セルに接続させることを特徴とする請求項1に記載の基地局。
- [請求項3] 前記制御部は、前記無線品質に関する条件を報知する前記報知信号を生成することにより、前記非直交多元接続による無線伝送に対応し自局との間の無線品質が前記条件を満たす移動局を前記非直交多元接続による無線伝送が可能なセルに接続させ、前記非直交多元接続による無線伝送に対応し自局との間の無線品質が前記条件を満たさない移動局を前記非直交多元接続による無線伝送が可能なセルに接続させないことを特徴とする請求項2に記載の基地局。
- [請求項4] 前記制御部は、
- 前記非直交多元接続による無線伝送が可能なセルに接続する際のランダムアクセス手順におけるプリアンブル信号のうちの、前記非直交多元接続による無線伝送に対応可能な移動局が自局へ送信するための特定のプリアンブル信号を報知する前記報知信号を生成し、

前記ランダムアクセス手順において送信されたプリアンブル信号が前記特定のプリアンブル信号であるか否かに基づいて、前記非直交多元接続による無線伝送を行う移動局の選択を行う、

ことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか一つに記載の基地局。

[請求項5] 前記制御部は、前記特定のプリアンブル信号を報知する前記報知信号を生成することにより、前記非直交多元接続による無線伝送が可能なセルに接続する移動局のうちの前記非直交多元接続による無線伝送に対応可能な移動局に対して、前記ランダムアクセス手順において前記特定のプリアンブル信号を自局へ送信させることを特徴とする請求項 4 に記載の基地局。

[請求項6] 前記制御部は、
自局と移動局との間の無線品質に応じてグループ分けされた前記特定のプリアンブル信号を報知する前記報知信号を生成し、

前記ランダムアクセス手順において送信された前記特定のプリアンブル信号のグループに基づいて、前記ランダムアクセス手順において前記特定のプリアンブル信号を送信した移動局と自局との間の無線品質を判定する、

ことを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の基地局。

[請求項7] 前記制御部は、自局と移動局との間の無線品質に応じてグループ分けされた前記特定のプリアンブル信号を報知する前記報知信号を生成することにより、前記非直交多元接続による無線伝送に対応可能な移動局に対して、前記特定のプリアンブル信号のうちの、前記非直交多元接続による無線伝送に対応可能な移動局と自局との間の無線品質に応じたグループのプリアンブル信号を前記ランダムアクセス手順において送信させることを特徴とする請求項 6 に記載の基地局。

[請求項8] 前記制御部は、

前記非直交多元接続による無線伝送が可能なセルにおける前記非直交多元接続による無線伝送のための特定の伝送方法であって、使用す

る周波数帯域および通信方式の少なくともいずれかを含む特定の伝送方法を報知する前記報知信号を生成し、

前記非直交多元接続による無線伝送が可能なセルにおける前記非直交多元接続による無線伝送に前記特定の伝送方法を用いる、

ことを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれか一つに記載の基地局。

[請求項9] 前記制御部は、前記特定の伝送方法を報知する前記報知信号を生成することにより、前記非直交多元接続による無線伝送が可能なセルにおける前記非直交多元接続による無線伝送によるデータの送信先の移動局に対して、前記非直交多元接続による無線伝送に対応した復号方式によって前記データを復号させることを特徴とする請求項 8 に記載の基地局。

[請求項10] 複数の移動局に対して非直交多元接続による無線伝送が可能なセルを形成する基地局から無線送信される、前記セルにおいて前記非直交多元接続による無線伝送が可能なことと、前記セルにおいて前記非直交多元接続による無線伝送を行うための前記基地局と移動局との間の無線品質に関する条件と、を報知する報知信号を受信する受信部と、
前記非直交多元接続による無線伝送に対応可能な無線通信部であって、前記受信部によって受信された前記報知信号に基づいて選択したセルに接続し、接続したセルにおいて無線通信を行う無線通信部と、
を備えることを特徴とする移動局。

[請求項11] 前記無線通信部は、前記非直交多元接続による無線伝送が可能なセル（以下、第 1 セルと称する。）と、前記第 1 セルと異なり非直交多元接続による無線伝送が可能でない第 2 セルと、の圏内において、自局と前記基地局との間の無線品質が前記条件を満たす場合は前記第 1 セルに接続し、自局と前記基地局との間の無線品質が前記条件を満たさない場合は前記第 2 セルに接続することを特徴とする請求項 10 に記載の移動局。

[請求項12] 複数の移動局に対して非直交多元接続による無線伝送が可能なセル

を形成する基地局であって、前記セルにおいて前記非直交多元接続による無線伝送が可能なことと、前記セルにおいて前記非直交多元接続による無線伝送を行うための自局と移動局との間の無線品質に関する条件と、を報知する報知信号を送信する基地局と、

前記非直交多元接続による無線伝送に対応可能な移動局であって、前記基地局によって送信された前記報知信号に基づいて選択したセルに接続し、接続したセルにおいて無線通信を行う移動局と、

を含むことを特徴とする通信システム。

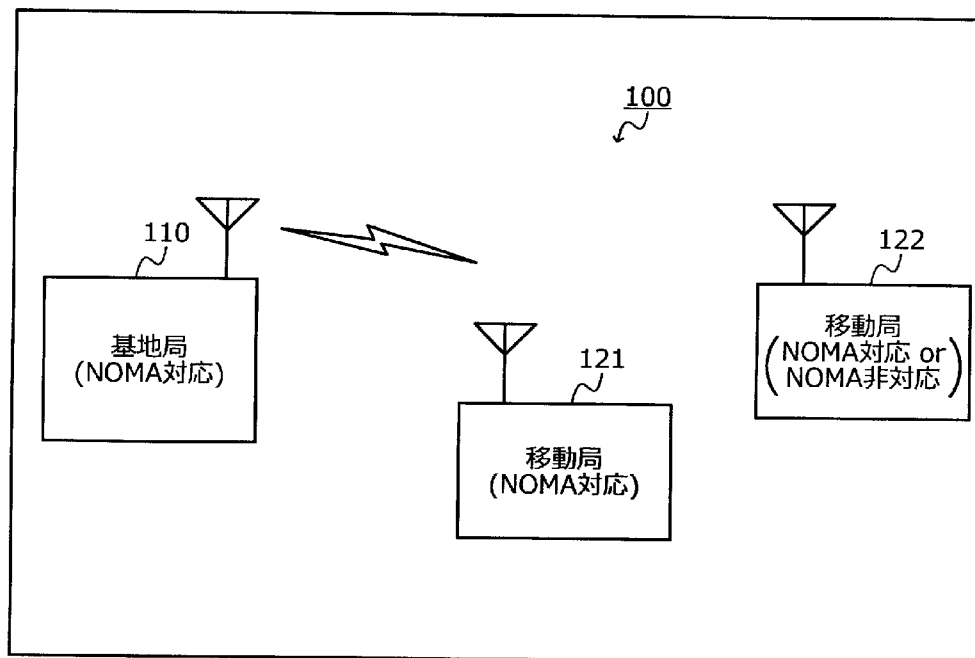
[請求項13]

複数の移動局に対して非直交多元接続による無線伝送が可能なセルを形成する基地局が、前記セルにおいて前記非直交多元接続による無線伝送が可能なことと、前記セルにおいて前記非直交多元接続による無線伝送を行うための自局と移動局との間の無線品質に関する条件と、を報知する報知信号を送信し、

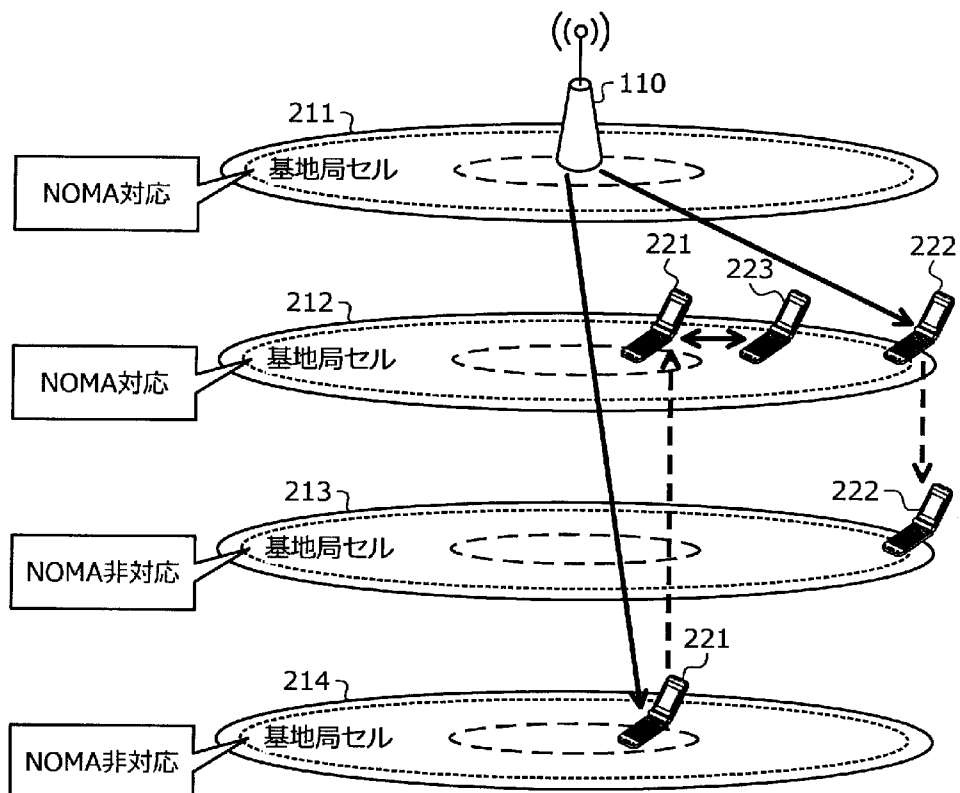
前記非直交多元接続による無線伝送に対応可能な移動局が、前記基地局によって送信された前記報知信号に基づいて選択したセルに接続し、接続したセルにおいて無線通信を行う、

ことを特徴とする通信方法。

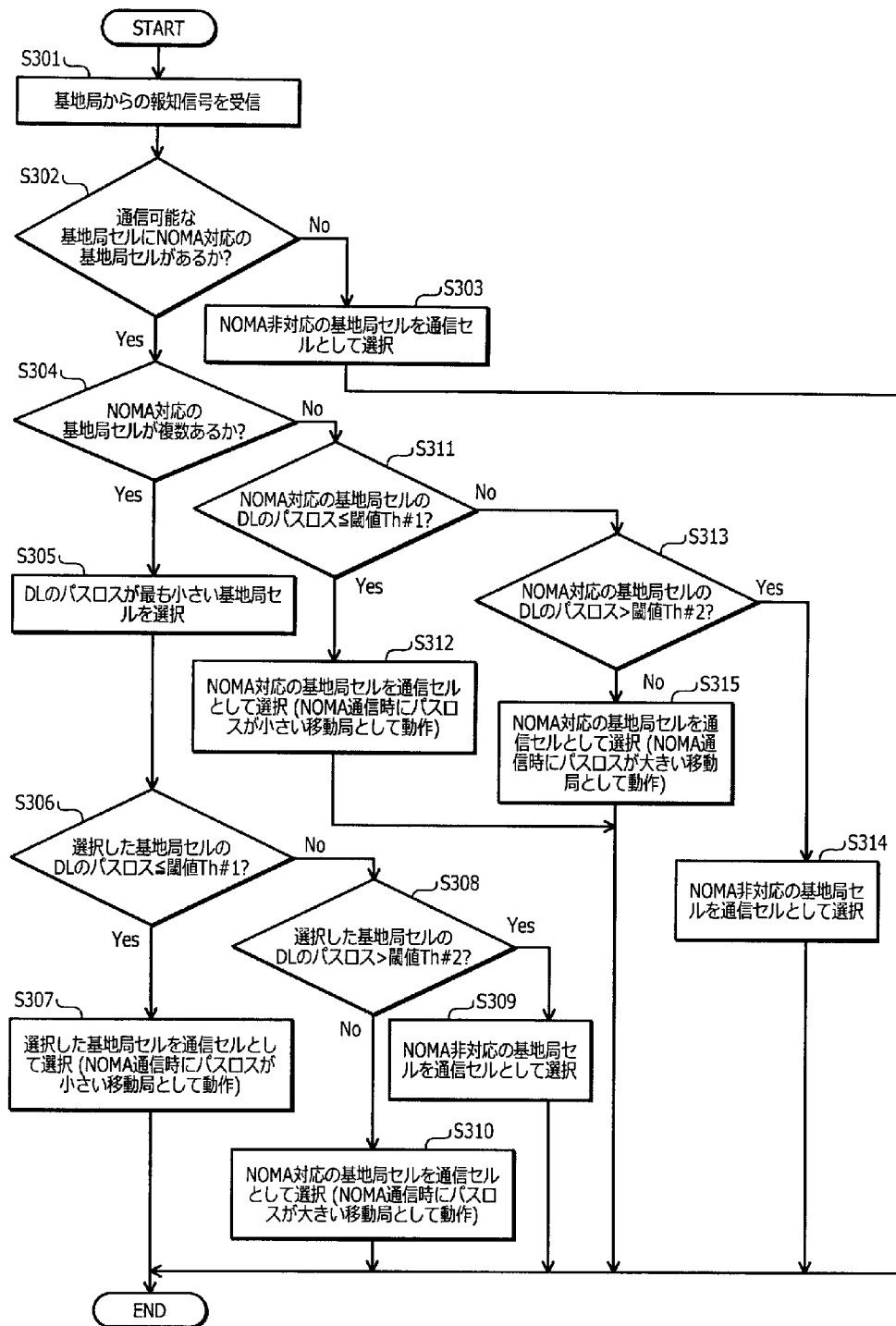
[図1]



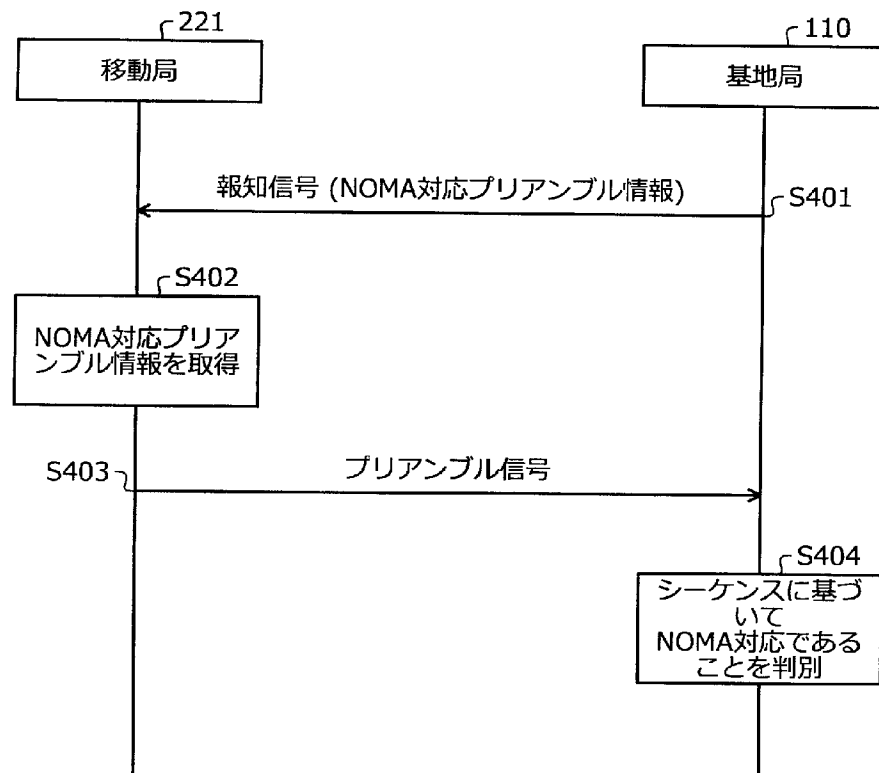
[図2]



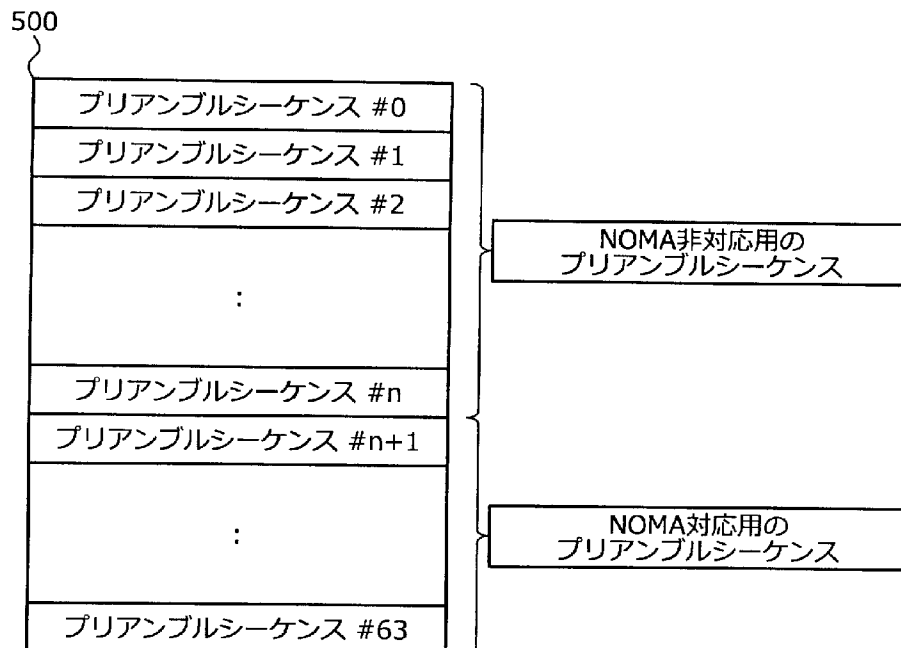
[図3]



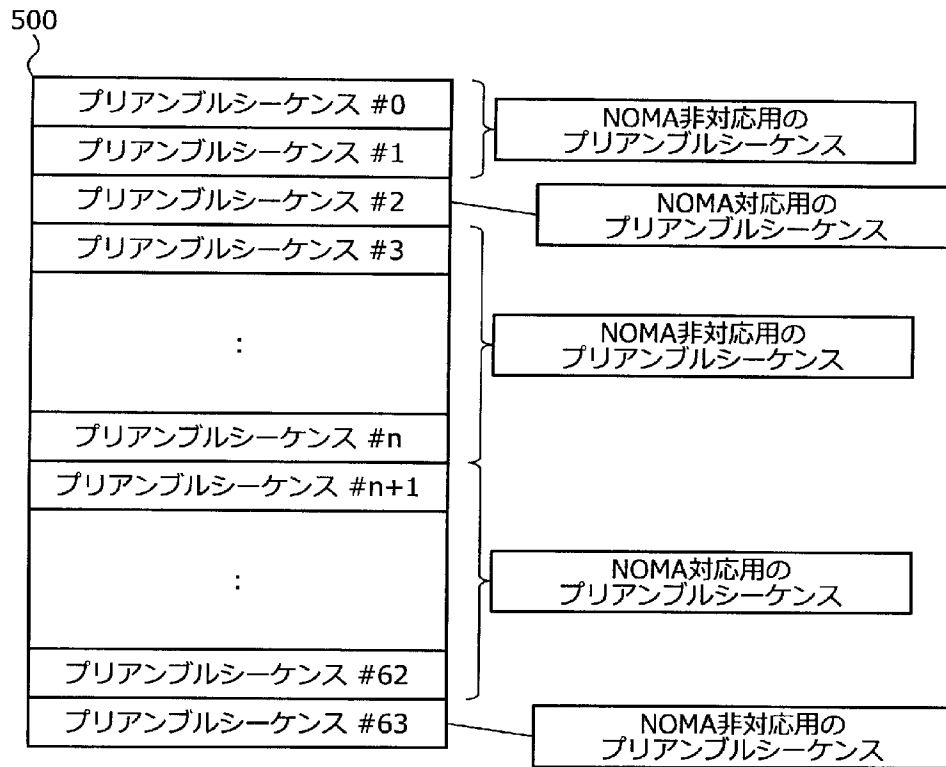
[図4]



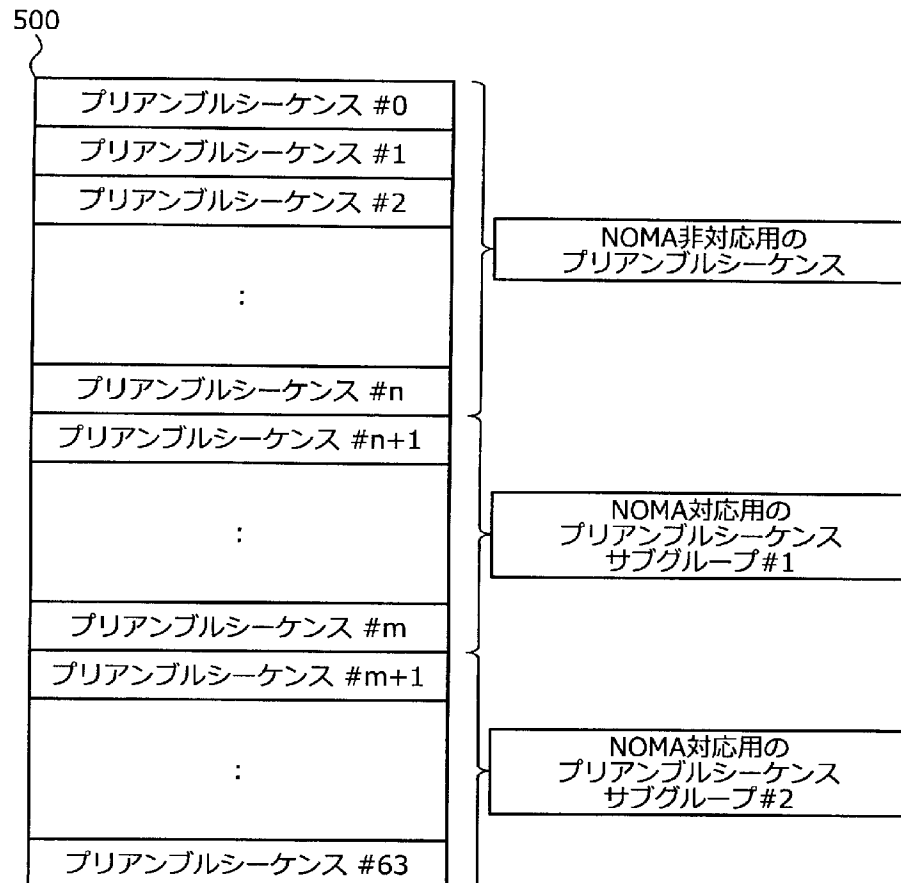
[図5]



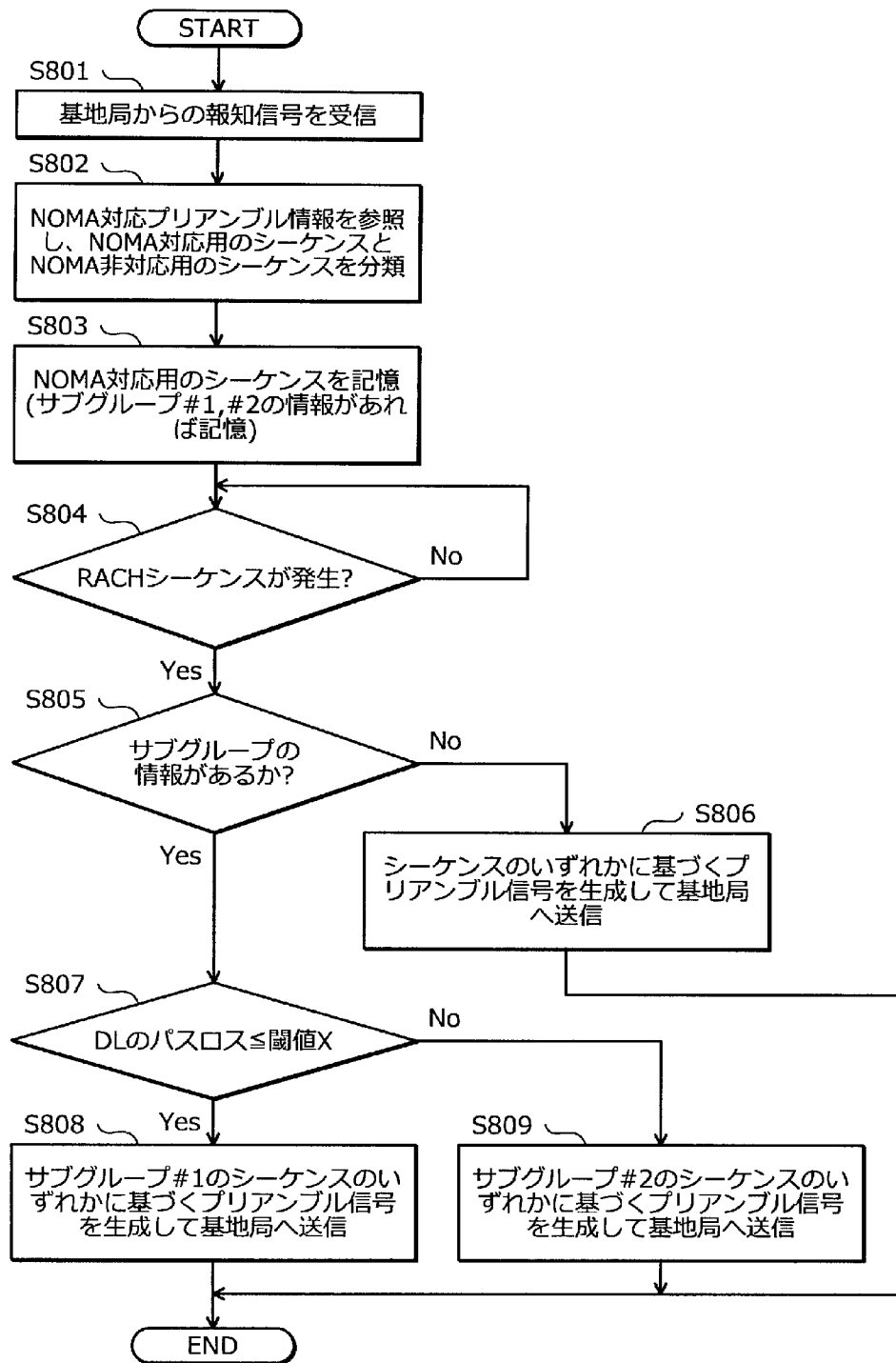
[図6]



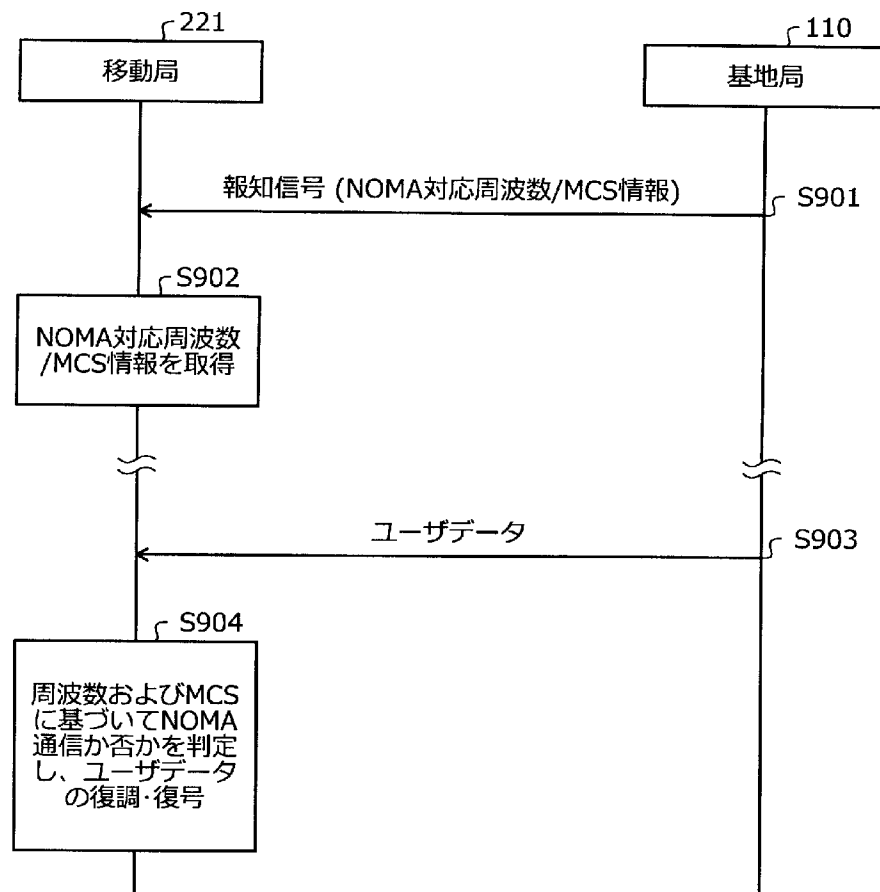
[図7]



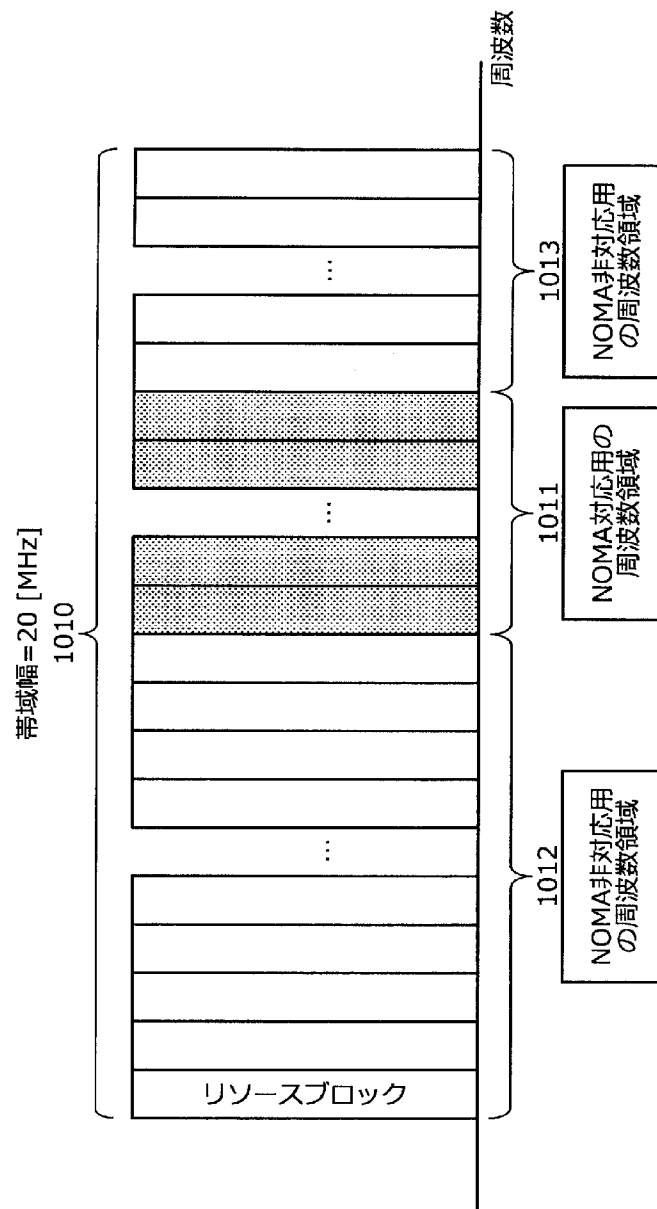
[図8]



[図9]



[図10]

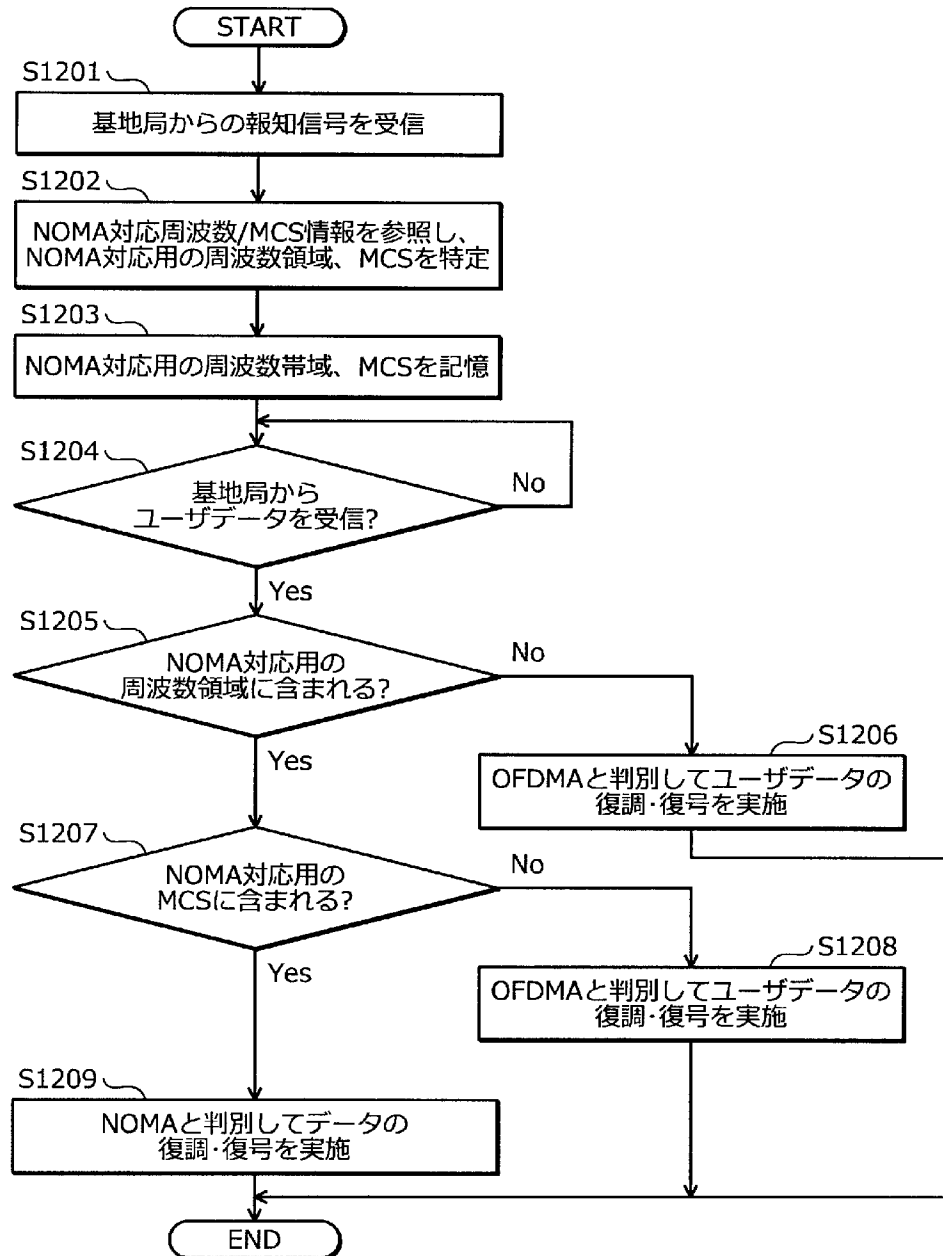


[図11]

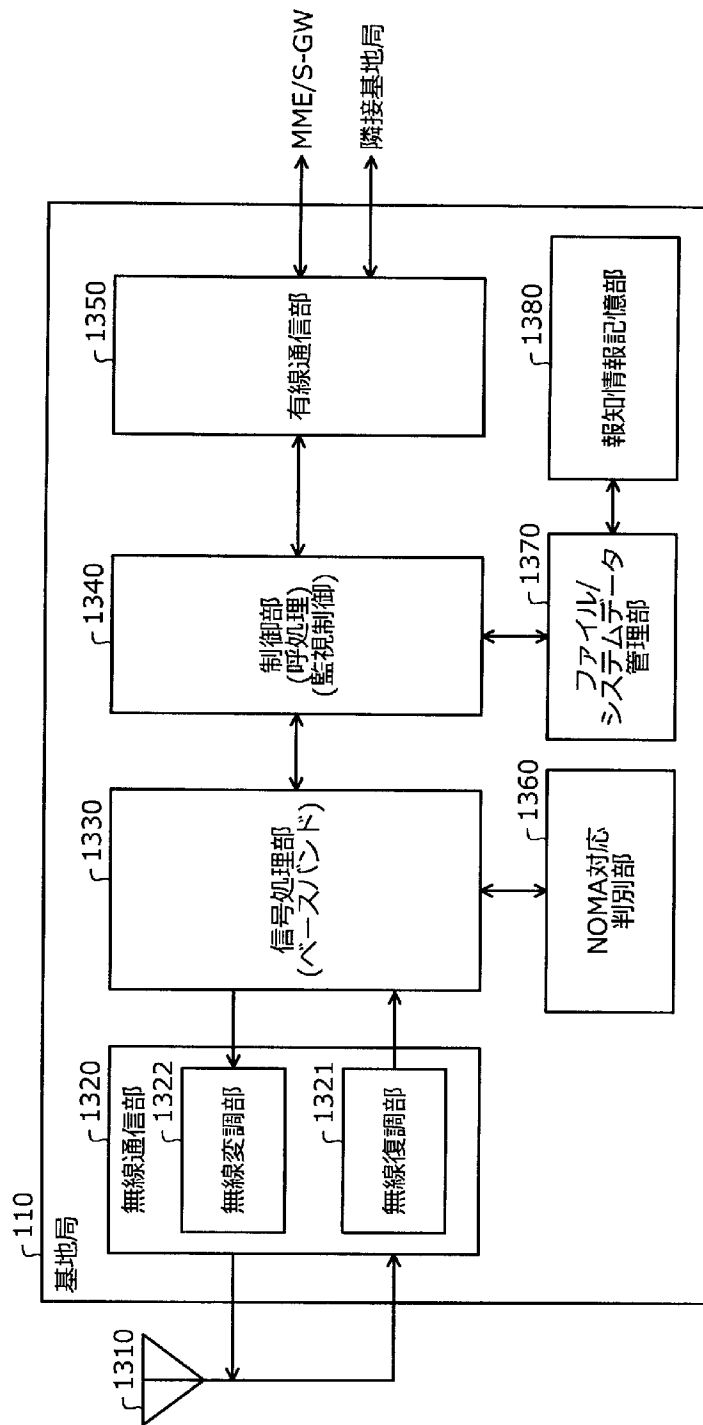
1100

MCSテーブル		
MCS インデックス	モジュレーシ ョンオーダ	TBS インデックス
0	2	0
1	2	1
2	2	2
3	2	3
4	2	4
5	2	5
6	2	6
7	2	7
8	2	8
9	2	9
10	2	10
11	4	10
12	4	11
13	4	12
14	4	13
11	4	14
16	4	11
17	4	16
18	4	17
19	4	18
20	4	19
21	6	19
22	6	20
23	6	21
24	6	22
25	6	23
26	6	24
27	6	25
28	6	26
29	リザーブド	
30		
31		

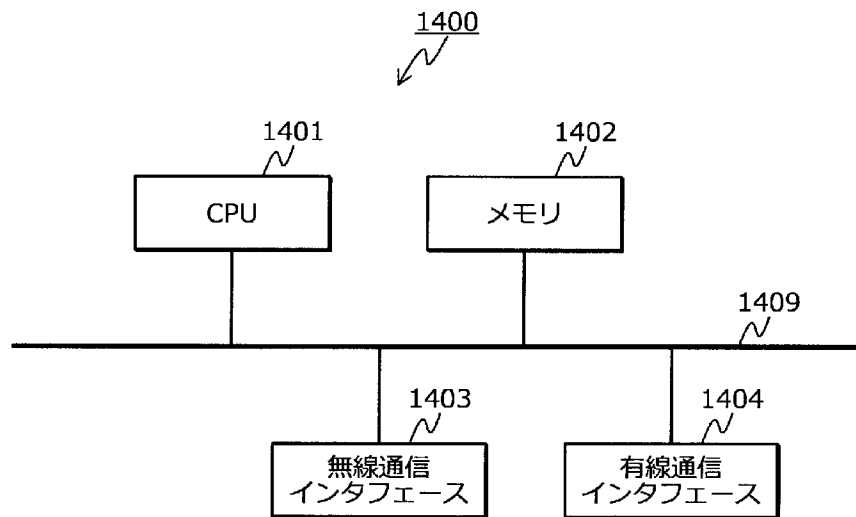
[図12]



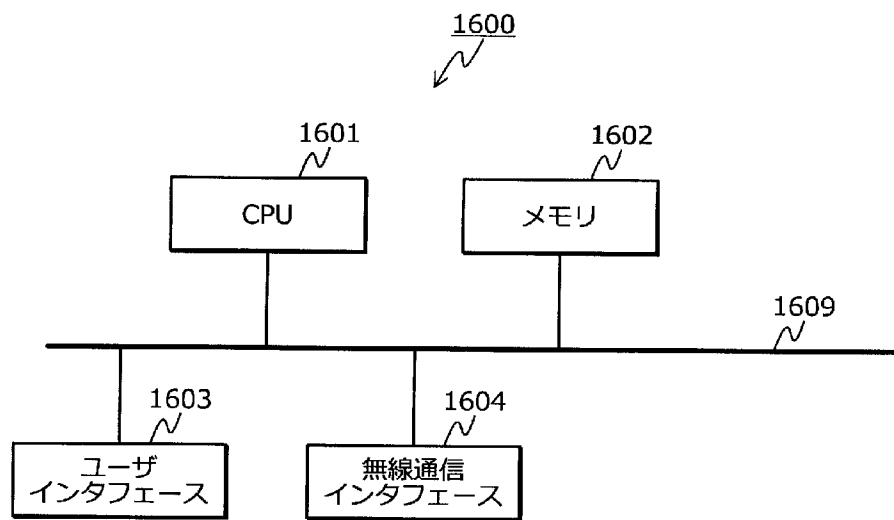
[図13]



[図14]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/057478

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04J99/00(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)

H04J99/00

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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

IEEE Xplore, CiNii

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2015-041941 A (NTT Docomo Inc.), 02 March 2015 (02.03.2015), paragraphs [0009] to [0030], [0051] to [0056]; fig. 8 & WO 2015/025847 A1	1-13
A	JP 2015-050575 A (NTT Docomo Inc.), 16 March 2015 (16.03.2015), paragraphs [0013] to [0036] & WO 2015/029729 A1	1-13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "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)
 "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

"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
 "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
 "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
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16 May 2016 (16.05.16)

Date of mailing of the international search report
24 May 2016 (24.05.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04J99/00 (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. H04J99/00

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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)

IEEE Xplore, Cii

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 請求項の番号
A	JP 2015-041941 A (株式会社NTTドコモ) 2015.03.02, 段落9-30, 51-56、第8図 & WO 2015/025847 A1	1-13
A	JP 2015-050575 A (株式会社NTTドコモ) 2015.03.16, 段落13-36 & WO 2015/029729 A1	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。

* 引用文献のカテゴリー

「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

「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

「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)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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

「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

「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

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

16.05.2016

国際調査報告の発送日

24.05.2016

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)

佐藤 敬介

5 K

5380

電話番号 03-3581-1101 内線 3556