

(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
2015 年 8 月 6 日(06.08.2015)



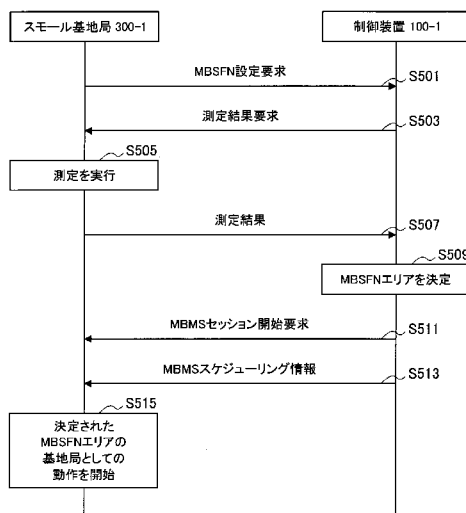
(10) 国際公開番号

WO 2015/115167 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 4/06 (2009.01) H04W 24/08 (2009.01)
H04W 16/00 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/050660
- (22) 国際出願日: 2015 年 1 月 13 日(13.01.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-015631 2014 年 1 月 30 日(30.01.2014) JP
- (71) 出願人: ソニー株式会社(SONY CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 水澤 錦(MIZUSAWA, Nishiki); 〒1080075 東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 亀谷 美明, 外(KAMEYA, Yoshiaki et al.); 〒1600004 東京都新宿区四谷 3-1-3 第一富澤ビル はづき国際特許事務所 四谷オフィス 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, 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: DEVICE

(54) 発明の名称: 装置



100-1 Control device
300-1 Small base station
S501 MBSFN setting request
S503 Measurement result request
S505 Execute measurement
S507 Measurement result
S509 Determine MBSFN area
S511 MBMS session start request
S513 MBMS scheduling information
S515 Start operation as base station of determined MBSFN area

(57) Abstract: [Problem] To make it possible to automatically determine the MBSFN area that a cell belongs to. [Solution] A device provided with an acquisition unit for acquiring measurement results that are for a reference signal transmitted from one of either a target base station or one or more other base stations and have been provided by the other from among the target base station and the one or more other base stations and a determination unit for determining the MBSFN area that the cell of the above target base station belongs to on the basis of the above measurement results.

(57) 要約: 【課題】セルが属するMBSFNエリアを自動で決定することを可能にする。【解決手段】対象基地局及び1つ以上の他の基地局のうち的一方により送信されるリファレンス信号の測定の結果であって、上記対象基地局及び上記1つ以上の他の基地局のうち他方により提供される上記測定の上記結果を取得する取得部と、上記測定の上記結果に基づいて、上記対象基地局のセルが属するMBSFNエリアを決定する決定部と、を備える装置が提供される。

WO 2015/115167 A1

明 細 書

発明の名称：装置

技術分野

[0001] 本開示は、装置に関する。

背景技術

[0002] セルラーネットワークにおいて、放送コンテンツのような同一のコンテンツを複数のユーザに配信する方式として、MBMS (Multicast Broadcast Multimedia Services) が実用化されている。とりわけLTE (Long Term Evolution) では、複数のセルの基地局が互いに同期して同一コンテンツを配信するMBSFN (MBMS over Single Frequency Network) が規格化されている。MBSFNにより、端末において、複数の基地局からの受信信号が合成され、受信品質が改善され得る。

技術が提案されている。

[0003] 例えば、非特許文献1には、MBMS及びMBSFNに関して規格化された技術が開示されている。

先行技術文献

非特許文献

[0004] 非特許文献1：3GPP TS 36.331 V11.5.0 (2013-09) LTE; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Radio Resource Control (RRC); Protocol Specification

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、セルが属するMBSFNエリアを決定することが困難な場合がある。例えば、HeNB (Home evolved Node B) はユーザにより設置されるので、移動体通信ネットワークのオペレータは、HeNBの設置場所を計画的に決めることができない。そのため、例えば、HeNBのセル（例えば、フェムトセル）によりMBSFNエリアを構成する場合に、新たに設置さ

れるH eNBのセルが属するMBSFNエリアを決定することが困難になり得る。

[0006] そこで、セルが属するMBSFNエリアを自動で決定することを可能にする仕組みが提供されることが望ましい。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示によれば、対象基地局及び1つ以上の他の基地局のうち的一方により送信されるリファレンス信号の測定の結果であって、上記対象基地局及び上記1つ以上の他の基地局のうち他方により提供される上記測定の上記結果を取得する取得部と、上記測定の上記結果に基づいて、上記対象基地局のセルが属するMBSFNエリアを決定する決定部と、を備える装置が提供される。

[0008] また、本開示によれば、対象基地局及び1つ以上の他の基地局のうち的一方により送信されるリファレンス信号の測定の結果を取得する取得部と、上記対象基地局のセルが属するMBSFNエリアを決定する制御装置に上記測定の上記結果を提供する提供部と、を備える装置が提供される。

[0009] また、本開示によれば、1つ以上の基地局により送信されるMBSFNリファレンス信号の測定を行う測定部と、端末装置が接続される基地局に上記測定の結果を提供する提供部と、を備える装置が提供される。

[0010] また、本開示によれば、MBSFNエリアにおいて送信される同一の信号間の遅延の測定結果を取得する取得部と、上記測定結果に基づいて、上記MBSFNエリアのMBSFNサブフレームのためのサイクリックプレフィクス長を決定する決定部と、を備える装置が提供される。

[0011] また、本開示によれば、MBSFNエリアにおいて送信される同一の信号間の遅延の測定結果を取得する取得部と、上記MBSFNエリアのMBSFNサブフレームのためのサイクリックプレフィクス長を決定する制御装置に上記測定結果を提供する提供部と、を備える装置が提供される。

[0012] また、本開示によれば、MBSFNエリアにおいて送信される同一の信号間の遅延の測定を行う測定部、を備える装置が提供される。

[0013] また、本開示によれば、特定のMBSFNサブフレームのMBSFN領域のうちの少なくとも1つのシンボルにおいてMBSFNリファレンス信号のみが送信されるように送信を制御する制御部、を備える装置が提供される。

[0014] また、本開示によれば、MBSFNエリアのMBSFNサブフレームのためのサイクリックプレフィクス長を特定するための特定情報を取得する取得部と、セル内での上記特定情報の送信を制御する制御部と、を備える装置が提供される。

発明の効果

[0015] 以上説明したように本開示によれば、基地局が属するMBSFNエリアを自動で決定することが可能になる。なお、上記の効果は必ずしも限定的なものではなく、上記効果とともに、又は上記効果に代えて、本明細書に示されたいずれかの効果、又は本明細書から把握され得る他の効果が奏されてもよい。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]MBSFNエリアの例を説明するための説明図である。

[図2]MBMSのためのチャネルを説明するための説明図である。

[図3]MBSFNサブフレームの例を説明するための説明図である。

[図4]MBSFNサブフレームのリソース及び信号の第1の例を説明するための説明図である。

[図5]MBSFNサブフレームのリソース及び信号の第2の例を説明するための説明図である。

[図6]通常のサブフレームのリソース及び信号の第1の例を説明するための説明図である。

[図7]通常のサブフレームのリソース及び信号の第2の例を説明するための説明図である。

[図8]サイクリックプレフィクス（CP）の例を説明するための説明図である。

[図9]サイクリックプレフィクス（CP）とFFT処理ウィンドウの例を説明

するための説明図である。

[図10]M C C Hが配置されるサブフレームの例を説明するための説明図である。

[図11]M B S F Nサブフレームの例を説明するための説明図である。

[図12]P M C H及びP M C HにマッピングされるM T C Hの例を説明するための説明図である。

[図13]M C C Hの情報の変更に関する通知のタイミングの例を説明するための説明図である。

[図14]M B S F NをサポートするL T Eネットワークの構成の一例を説明するための説明図である。

[図15]M B M Sカウンティング手続きの例を説明するための説明図である。

[図16]本開示の実施形態に係る通信システムの概略的な構成の一例を示す説明図である。

[図17]第1の実施形態に係る制御装置の構成の一例を示すブロック図である。

[図18]M B S F Nリファレンス信号の測定の結果の一例を説明するための説明図である。

[図19]C R Sの測定の結果の一例を説明するための説明図である。

[図20]第1の実施形態に係るスモール基地局の構成の一例を示すブロック図である。

[図21]第1の実施形態に係る処理の概略的な流れの一例を示すシーケンス図である。

[図22]第2の実施形態に係るスモール基地局の構成の一例を示すブロック図である。

[図23]第2の実施形態に係る端末装置の構成の一例を示すブロック図である。

[図24]第2の実施形態に係る処理の概略的な流れの一例を示すシーケンス図である。

[図25]第3の実施形態に係る制御装置の構成の一例を示すブロック図である。

[図26]C R Sの測定の結果の一例を説明するための説明図である。

[図27]第3の実施形態に係るスモール基地局の構成の一例を示すブロック図である。

[図28]第3の実施形態に係る処理の概略的な流れの一例を示すシーケンス図である。

[図29]第4の実施形態に係るスモール基地局の構成の一例を示すブロック図である。

[図30]第4の実施形態に係る端末装置の構成の一例を示すブロック図である。

[図31]第4の実施形態に係る処理の概略的な流れの一例を示すシーケンス図である。

[図32]サーバの概略的な構成の一例を示すブロック図である。

[図33]e N Bの概略的な構成の第1の例を示すブロック図である。

[図34]e N Bの概略的な構成の第2の例を示すブロック図である。

[図35]スマートフォンの概略的な構成の一例を示すブロック図である。

[図36]カーナビゲーション装置の概略的な構成の一例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下に添付の図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

[0018] なお、説明は以下の順序で行うものとする。

1. はじめに
2. 通信システムの概略的な構成
3. 第1の実施形態

- 3. 1. 制御装置の構成
- 3. 2. スモール基地局の構成
- 3. 3. 処理の流れ
- 4. 第2の実施形態
 - 4. 1. 制御装置の構成
 - 4. 2. スモール基地局の構成
 - 4. 3. 端末装置の構成
 - 4. 4. 処理の流れ
- 5. 第3の実施形態
 - 5. 1. 制御装置の構成
 - 5. 2. スモール基地局の構成
 - 5. 3. 処理の流れ
- 6. 第4の実施形態
 - 6. 1. 制御装置の構成
 - 6. 2. スモール基地局の構成
 - 6. 3. 端末装置の構成
 - 6. 4. 処理の流れ
- 7. 応用例
 - 7. 1. 制御装置に関する応用例
 - 7. 2. スモール基地局に関する応用例
 - 7. 3. 端末装置に関する応用例
- 8. まとめ

[0019] <<1. はじめに>>

まず、図1～図15を参照して、MBMS及びMBSFNに関する技術を説明する。

[0020] (MBSFNエリア)

MBSFNでは、複数の基地局が、互いに同期して同一のコンテンツを配信する。即ち、MBSFNでは、複数の基地局が、同一の無線リソースで同

一のデータを送信する。当該複数の基地局のセル（即ち、複数のセル）は、MBSFNエリアと呼ばれる。各セルは、最大8個のMBSFNエリアに属することができる。以下、図1を参照して、MBSFNエリアの具体例を説明する。

[0021] 図1は、MBSFNエリアの例を説明するための説明図である。図1を参照すると、#1～#15のセルが示されている。この例では、MBSFNエリア0は#1～#3、#5～#8のセルを含み、MBSFNエリア1は#7、#9、#10、#13のセルを含み、MBSFNエリア255は#8、#9、#11～#15のセルを含む。なお、#7のセルは、MBSFNエリア0及びMBSFNエリア1の両方に属する。また、#8のセルは、MBSFNエリア0及びMBSFNエリア255の両方に属する。また、#9のセルは、MBSFNエリア1及びMBSFNエリア255の両方に属する。また、#4のセルは、いずれのMBSFNエリアにも属さない。

[0022] (MBMSに関するチャネル)

MBMSのための論理チャネル、トランスポートチャネル及び物理チャネルが定められている。以下、この点について図2を参照して説明する。

[0023] 図2は、MBMSのためのチャネルを説明するための説明図である。図2を参照すると、LTEにおいて定められている論理チャネル、トランスポートチャネル及び物理チャネルが示されている。とりわけ、MBMSのための論理チャネルとして、MCCH (Multicast Control Channel) 及びMTCH (Multicast Traffic Channel) が定められている。MCCHは、MBSFNエリアコンフィギュレーションメッセージ (MBSFN Area Configuration message) 及びMBMSカウンティング要求メッセージ (MBM Counting Request message) などの制御情報を送信するためのチャネルである。また、MTCHは、MBMSのデータを送信するためのチャネルである。また、MBMSのための物理チャネルとして、PMCH (Physical Multicast Channel) が定められている。MCCHにマッピングされる制御情報及びMTCHにマッピングされるデータの両方が、トランスポートチャネルであるMC

H (Multicast Channel) を通じて PMCH にマッピングされる。

[0024] (MBSFNサブフレーム)

MBSFNの送信は、MBSFNサブフレームで行われる。MBSFNサブフレームは、無線フレーム割当て期間 (Radio Frame Allocation Period)、無線フレーム割当てオフセット (Radio Frame Allocation Offset)、及びサブフレーム割当て (Subframe Allocation) により示される。以下、図3を参照して、MBSFNサブフレームの具体例を説明する。

[0025] 図3は、MBSFNサブフレームの例を説明するための説明図である。図3を参照すると、各SFN (System Frame Number) の無線フレームに含まれるサブフレームが示されている。この例では、無線フレーム割当て期間は8であり、無線フレーム割当てオフセットは2である。また、サブフレーム割当ては、4フレームパターン (24ビット) である。そのため、「 $SFN \bmod 8 = 2$ 」を満たすSFN (即ち、2、10、18などのSFN) の無線フレームと、その後続く3つの無線フレームとが、MBSFNのための無線フレームである。また、この例では、FDD (Frequency Division Duplexing) が採用され、サブフレーム割当ては、「011010 011010 011010 011010」である。FDDが採用される場合には、サブフレーム割当ての各ビットは、#1、#2、#3、#6、#7及び#8のサブフレームを示すので、上記無線フレームのうちの#2、#3及び#7のサブフレームが、MBSFNサブフレームである。

[0026] システム情報及びページング情報が送信されるサブフレームは、MBSFNサブフレームとして使用されない。よって、FDDが採用される場合には、#0、#4、#5及び#9のサブフレームは、MBSFNサブフレームとして使用されない。また、TDD (Time Division Duplexing) が採用される場合には、#0、#1、#2、#5及び#6のサブフレームは、MBSFNサブフレームとして使用されない。

[0027] なお、MBSFNサブフレームは、例えば、SIB (System Information Block) 2の中で端末装置に通知される。これにより、端末装置は、MBS

FNエリアを知ることができる。また、MBSFNエリアごとのMBSFNサブフレームは、後述するように、MCCHにマッピングされる制御情報（MBSFNエリアコンフィギュレーションメッセージ）の中でも端末装置に通知される。

[0028] (MBSFNサブフレームのリソース及び信号)

ーOFDMシンボルの数

MBSFNでは、複数の基地局が、同一の無線リソースで同一のデータを送信するので、長い遅延スプレッド (delay spread) を許容するために、MBSFNサブフレームのMBSFN領域では、16.7 μ s又は33.3 μ sの拡張CP (Extended CP) が使用される。16.7 μ sの拡張CPが使用される場合には、1スロットに6 OFDMシンボルが含まれる。即ち、1サブフレームに12 OFDMシンボルが含まれる。一方、33.3 μ sの拡張CPが使用される場合には、1スロットに3 OFDMシンボルが含まれる。即ち、1サブフレームに6 OFDMシンボルが含まれる。

[0029] ーリファレンス信号 (RS)

MBSFNエリアに属するセルの基地局は、MBSFNサブフレームのうちのとらわけMBSFN領域内で、同一の信号を送信する。そのため、これらの基地局は、MBSFN領域内ではセル固有のリファレンス信号 (Cell-specific Reference Signal: CRS) を送信しない。その代わりに、これらの基地局は、MBSFN用のリファレンス信号であるMBSFNリファレンス信号 (MBSFN-RS) を送信する。MBSFN-RSは、MBSFNエリアに属する全てのセルにおいて、同一の無線リソース (即ち、同一のリソースエレメント) で送信される。

[0030] ー具体例

図4は、MBSFNサブフレームのリソース及び信号の第1の例を説明するための説明図である。図4を参照すると、MBSFNサブフレーム内で時間方向に並ぶ2つのリソースブロック (RB) が示されている。この例では、16.7 μ sの拡張CPが使用され、MBSFNサブフレームは、時間方

向において12個のOFDMシンボルを含む。また、MBSFNサブフレームは、12個のOFDMシンボルのうちの最初の2つのOFDMシンボルにわたる非MBSFN領域と、その後に続くMBSFN領域とを含む。非MBSFN領域では、CRSが送信され得る。一方、MBSFN領域では、MBSFNエリアに属するセル間で共通のMBSFN-RSが送信される。また、MBSFN領域では、MCCHにマッピングされる制御情報及び／又はMTCCHにマッピングされるデータが送信される。

[0031] 図5は、MBSFNサブフレームのリソース及び信号の第2の例を説明するための説明図である。図5を参照すると、MBSFNサブフレーム内で時間方向に並ぶ2つのリソースブロック(RB)が示されている。この例では、33.3 μ sの拡張CPが使用され、MBSFNサブフレームは、時間方向において6個のOFDMシンボルを含む。また、MBSFNサブフレームは、6個のOFDMシンボルのうちの最初の1つのOFDMシンボルにわたる非MBSFN領域と、その後に続くMBSFN領域とを含む。非MBSFN領域では、CRSが送信され得る(図示せず)。一方、MBSFN領域では、MBSFNエリアに属するセル間で共通のMBSFN-RSが送信される。また、MBSFN領域では、MCCHにマッピングされる制御情報及び／又はMTCCHにマッピングされるデータが送信される。

[0032] (通常のサブフレームのリソース及び信号)

—OFDMシンボルの数

MBSFNサブフレームではない通常のサブフレームでは、通常のCP(Normal CP)又は16.7 μ sの拡張CPが使用される。通常のCPの長さは、スロット中の1番目のOFDMシンボルで5.1 μ sであり、他のOFDMシンボルで4.7 μ sである。通常のCPが使用される場合には、1スロットに7OFDMシンボルが含まれる。即ち、1サブフレームに14OFDMシンボルが含まれる。一方、16.7 μ sの拡張CPが使用される場合には、1スロットに6OFDMシンボルが含まれる。即ち、1サブフレームに12OFDMシンボルが含まれる。

[0033] ーリファレンス信号（R S）

基地局は、通常のサブフレームにおいて、C R Sを送信する。C R Sは、セル選択、チャネル推定、及びダウンリンクデータの同期検波などのために使用される。

[0034] ー具体例

図6は、通常のサブフレームのリソース及び信号の第1の例を説明するための説明図である。図6を参照すると、通常のサブフレーム内で時間方向に並ぶ2つのリソースブロック（R B）が示されている。この例では、通常のC Pが使用され、サブフレームは、時間方向において14個のO F D Mシンボルを含む。C R Sは、各R B内の所定のリソースエレメント（R E）で送信される。なお、上記所定のR Eは、セルごとに設定される。

[0035] 図7は、通常のサブフレームのリソース及び信号の第2の例を説明するための説明図である。図7を参照すると、通常のサブフレーム内で時間方向に並ぶ2つのリソースブロック（R B）が示されている。この例では、16.7 μ sの拡張C Pが使用され、サブフレームは、時間方向において12個のO F D Mシンボルを含む。この場合も、C R Sは、各R B内の所定のリソースエレメント（R E）で送信される。なお、上記所定のR Eは、セルごとに設定される。

[0036] （サイクリックプレフィクス（C P））

O F D Mシンボルは、サイクリックプレフィクス（C P）とメインボディを含む。C Pは、メインボディの波形の一部をコピーすることにより生成される。以下、この点について図8を参照して具体例を説明する。

[0037] 図8は、サイクリックプレフィクス（C P）の例を説明するための説明図である。図8を参照すると、O F D Mシンボルの波形が示されている。O F D Mシンボルは、C P及びメインボディを含む。C Pは、メインボディのうちの末尾の部分をコピーすることにより生成され、メインボディの前に付される。

[0038] マルチパスによる遅延スプレッドがC P長に収まっていれば、信号は、F

F T (Fast Fourier Transform) 処理ウィンドウ内で完全に表現され、F F T 処理により正しく合成される。一方、マルチパスによる遅延スプレッドが C P 長に収まっていなければ、信号は F F T 処理ウィンドウ内で完全に表現されず、シンボル間干渉が生じ得る。その結果、受信性能が劣化し得る。以下、この点について図 9 を参照して具体例を説明する。

[0039] 図 9 は、サイクリックプレフィクス (C P) と F F T 処理ウィンドウの例を説明するための説明図である。図 9 を参照すると、第 1 の遅延スプレッドコンポーネントと第 2 の遅延スプレッドコンポーネントとが示されている。第 2 の遅延スプレッドコンポーネントは、第 1 の遅延スプレッドコンポーネントよりも遅れて受信機により受信され、第 1 の遅延スプレッドコンポーネントと第 2 の遅延スプレッドコンポーネントとの間の受信タイミングの差が遅延スプレッドになる。この遅延スプレッドが C P 長よりも短ければ、信号は、F F T 処理ウィンドウ内で完全に表され、正しく合成される。

[0040] なお、端末装置は、使用されている C P 長を判定することもできる。一例として、端末装置は、複数の C P 長のうちの、同期信号、リファレンス信号又はマスタ報知情報などの最適な復調を可能にする C P 長を、使用されている C P 長として判定し得る。別の例として、端末装置は、同期信号又はリファレンス信号の波形解析により、使用されている C P 長を判定し得る。さらに別の例として、端末装置は、サブフレーム内のシンボル数を判定し、当該シンボル数から C P 長を判定し得る。さらに別の例として、端末装置は、サブフレーム内のリファレンス信号の配置から、C P 長を判定し得る。

[0041] (M C C H、M T C H 及び P M C H)

— M B S F N エリアと M C C H との関係

1 つの M C C H は、1 つの M B S F N エリアに対応する。即ち、M C C H は、セルが属する M B S F N エリアごとに存在する。

[0042] — S I B 1 3

S I B 1 3 は、M C C H が配置されるサブフレームなどを示し、端末装置に通知される。より具体的には、S I B 1 3 は、M C C H 反復期間 (M C C H R

epetition Period)、MCCHオフセット及びサブフレーム割当て情報 (Subframe Allocation Information) などを含む。以下、図10を参照して、MCCHが配置されるサブフレームの具体例を説明する。

[0043] 図10は、MCCHが配置されるサブフレームの例を説明するための説明図である。図10を参照すると、各SFN (System Frame Number) の無線フレームに含まれるサブフレームが示されている。この例のMBSFNサブフレームは、図3に示されるMBSFNサブフレームと同一である。この例では、MCCH反復期間は32であり、MCCHオフセットは5である。そのため、「 $SFN \bmod 32 = 5$ 」を満たすSFN (即ち、5、37などのSFN) の無線フレームが、MCCHが配置される無線フレームである。さらに、この例では、サブフレーム割当て情報が、「010000」である。FDDが採用される場合には、サブフレーム割当ての各ビットは、#1、#2、#3、#6、#7及び#8のサブフレームを示すので、上記無線フレームのうちの#2のサブフレームが、MCCHが配置されるサブフレームである。このように、MCCHは、MBSFNサブフレームの中に定期的に配置される。

[0044] なお、MCCH及びMTCHはMAC (Media Access Control) レイヤで多重されるが、端末装置はMACヘッダの多重情報によりMCCH及びMTCHを復調できる。

[0045] —MBSFNエリアコンフィギュレーションメッセージ

MCCHには、MBSFNエリアコンフィギュレーションメッセージがマッピングされる。

[0046] —共通サブフレーム割当て (CSA)

まず、MBSFNエリアコンフィギュレーションメッセージは、共通サブフレーム割当て (Common Subframe Allocation: CSA) パターンリスト、及びCSA期間を含み、これらの情報は、MBSFNエリアのMBSFNサブフレームを示す。CSAパターンリストは、無線フレーム割当て期間、無線フレーム割当てオフセット及びサブフレーム割当てを含む。以下、図1

1を参照して、これらの情報により示されるMBSFNサブフレームの具体例を説明する。

- [0047] 図11は、MBSFNサブフレームの例を説明するための説明図である。図11を参照すると、CSA期間にわたる無線フレームが示されている。この例では、CSA期間は、32無線フレームである。また、この例では、CSAパターンリストは、エントリ1及びエントリ2を含む。エントリ1では、無線フレーム割当て期間が16であり、無線フレーム割当てオフセットが0であり、サブフレーム割当てが1フレームパターン（6ビット）の「100100」である。よって、エントリ1のMBSFNサブフレームは、SFNが0及び16である2つの無線フレームの中の、#1及び#6のサブフレームである。エントリ2では、無線フレーム割当て期間が4であり、無線フレーム割当てオフセットが3であり、サブフレーム割当てが1フレームパターン（6ビット）の「001001」である。よって、エントリ2のMBSFNサブフレームは、SFNが3、7、11、15、19、23、27及び31である8つの無線フレームの中の、#3及び#8のサブフレームである。よって、この例では、MBSFNサブフレームとして、CSA期間の中の合計20個のサブフレームが示される。

[0048] ー PMCH情報

さらに、MBSFNエリアコンフィギュレーションメッセージは、PMCH情報リストを含み、当該PMCH情報リストは、各PMCHが配置されるMBSFNサブフレーム、及び各PMCHにマッピングされる1つ以上のMTCHを示す。また、PMCHの中の最初のサブフレームでは、当該PMCHにマッピングされるMTCHのスケジューリング情報であるMSI（MCH Scheduling Information）が送信され、PMCH情報リストは、当該MSIの送信の周期も示す。当該周期は、MCHスケジューリング期間（MCH Scheduling Period：MSP）と呼ばれる。以下、図12を参照して、PMCH及びPMCHにマッピングされるMTCHの例を説明する。

- [0049] 図12は、PMCH及びPMCHにマッピングされるMTCHの例を説明

するための説明図である。図12を参照すると、図11を参照して説明した20個のMBSFNサブフレームの4つのセットが示されている。即ち、4つのCSA期間（即ち、CSA期間1～4）にわたる80個のMBSFNサブフレームが示されている。この例では、CSA期間（32無線フレーム）内の20個のMBSFNサブフレームのうちの、1番目のサブフレームから7番目のサブフレームまでが、PMCH1に割り当てられている。また、8番目のサブフレームから11番目のサブフレームまでが、PMCH2に、12番目のサブフレームから15番目のサブフレームまでが、PMCH3に、16番目のサブフレームから20番目のサブフレームまでが、PMCH4に、割り当てられている。また、PMCH1には、論理チャンネル1及び2（即ち、MTCH1及び2）がマッピングされる。また、PMCH2には論理チャンネル3（即ち、MTCH3）がマッピングされ、PMCH3には論理チャンネル4（即ち、MTCH4）がマッピングされ、PMCH4には論理チャンネル5（即ち、MTCH5）がマッピングされる。PMCH1に注目すると、PMCH1のMSPは64無線フレームであり、PMCH1では2つのCSA期間ごとにMSIが送信される。CSA期間1及び2では、PMCH1に割り当てられたMBSFNサブフレームのうちの、1番目のサブフレームから9番目までのサブフレームに、論理チャンネル1（即ち、MTCH1）が配置される。また、10番目から13番目のサブフレームに、論理チャンネル2（即ち、MTCH2）が配置される。14番目のサブフレームには、いずれの論理チャンネル（MTCH）も配置されない。また、CSA期間3及び4では、PMCH1に割り当てられたMBSFNサブフレームのうちの、1番目のサブフレームから8番目までのサブフレームに、論理チャンネル1が配置される。また、9番目から12番目のサブフレームに、論理チャンネル2が配置される。なお、13番目のサブフレーム及び14番目のサブフレームには、いずれの論理チャンネル（MTCH）も配置されない。なお、図12に示されるように、MBSFNサブフレームには、MCCHも配置される。

[0050] （MCCHについての変更の通知）

MCCCHの情報に変更がある場合には、MCCCHの情報の変更が、MBSFNサブフレームの非MBSFN領域内のPDCCH (Physical Downlink Control Channel) 上で送信されるDCI (Downlink Control Information) の中で全ての端末装置に通知される。具体的には、上記DCIには、MCCCH変更通知インジケータ (MCCH Change Notification Indicator) が含まれる。当該MCCCH変更通知インジケータは、MBSFNエリアにそれぞれ対応する8ビットのビットマップである。なお、この通知には、MBMSS RNTI (Radio Network Temporary Identity)、即ちM-RNTIが使用される。

[0051] まず、MCCCH変更期間 (MCCH modification period) に、MCCCHの情報の変更の通知が行われ、その次のMCCCH変更期間に、変更された情報の通知が行われる。以下、この点について、図13を参照して具体例を説明する。

[0052] 図13は、MCCCHの情報の変更に関する通知のタイミングの例を説明するための説明図である。図13を参照すると、第1のMCCCH変更期間 (n) とそれに続く第2のMCCCHの変更期間 ($n+1$) とが示されている。このように、第1のMCCCH変更期間 (n) において、MCCCHの情報の変更の通知が行われ、その後、第1のMCCCH変更期間 ($n+1$) において、変更された情報の通知が行われる。なお、端末装置のモビリティの確保のために、変更された情報は、最初のMCCCHだけではなく、その後のMCCCHでも送信される。MCCCHの情報は、比較的長時間をかけて変更される。

[0053] (MBSFNのためのシステム構成)

図14を参照して、MBSFNをサポートするLTEネットワークの構成の例を説明する。図14は、MBSFNをサポートするLTEネットワークの構成の一例を説明するための説明図である。図14を参照すると、LTEネットワークは、MCE (Multi-cell/Multicast Coordination Entity)、BM-SC (Broadcast/Multicast Service Center)、MBMS GW (gateway) 及びMME (Mobility Management Entity) などを含む。これ

らのノードは、論理ノードである。MCEは、MBSNFエリアに属するセルのeNB (evolved Node B) に、同一の無線リソースで同一のデータを送信させる。具体的には、例えば、MCEは、MBSNFエリア内のMBSNFに関するスケジューリングを行う。BM-SCは、コンテンツプロバイダの認証、課金、及びコアネットワーク内のデータフロー制御などを行う。MBMS-GWは、BM-SCからeNBまでのマルチキャストIPパケットの転送、及びMME経由のセッション制御信号の処理などを行う。MMEは、NAS (Non-Access Stratum) 信号の処理を行う。

[0054] なお、1つのMCEが複数のeNBに対応する例を説明したが、MCEは係る例に限定されない。例えば、各eNBがMCEを備えてもよい。

[0055] (カウンティング手続き)

MBSFNでは、MBMSカウンティング手続きを通じて、MBMSサービスへの関心の情報が収集される。以下、図15を参照して、MBMSカウンティング手続きを説明する。

[0056] 図15は、MBMSカウンティング手続きの例を説明するための説明図である。図15を参照すると、まず、MCCHの情報が変更されたとき、及び端末装置がMBSFNエリアに入ったときに、端末装置は、MBSFNエリアコンフィギュレーションメッセージとともに、MBMSカウンティング要求メッセージを受信する。そして、端末装置がRRC接続モードである場合に、端末装置が関心を有するMBMSサービスが、MBMSカウンティング要求のリストに含まれていれば、端末装置は、当該MBMSサービスの識別子を含むMBMSカウンティング応答メッセージ (MBMS Counting Response message) をネットワークへ送信する。これにより、MBMSサービスごとに、MBMSサービスを受信し又はサービスに関心を有する端末装置の数をカウントすることが可能になる。そのため、カウンティングの結果に応じてMBMSサービスの開始及び終了を制御することが可能になる。

[0057] (端末の動作)

端末装置は、SIB13を受信し、MCCHが配置されるサブフレームな

どを特定する。そして、端末装置は、当該サブフレームで、M C C Hの情報としてM B S F Nエリアコンフィギュレーションメッセージを受信し、所望のM B M SセッションのM T C HがマッピングされるP M C Hを特定する。その後、端末装置は、上記M T C Hがマッピングされる上記P M C HのM S Iを受信し、上記M T C Hが配置されるサブフレームを特定する。そして、端末装置は、当該サブフレームで、上記M T C Hのデータ（即ち、上記所望のM B M Sセッションのデータ）を受信する。このような動作によれば、端末装置は、必要最小限のサブフレームのみでの受信を行い、その他のサブフレームでスリープすることができる。そのため、端末装置の消費電力が抑えられる。

[0058] <<2. 通信システムの概略的な構成>>

続いて、図16を参照して、本開示の実施形態に係る通信システム1の概略的な構成を説明する。図16は、本開示の実施形態に係る通信システム1の概略的な構成の一例を示す説明図である。図16を参照すると、通信システム1は、マクロ基地局11、制御装置100、スモール基地局200、スモール基地局300及び端末装置400を含む。通信システム1は、例えば、L T E、L T E - A d v a n c e d、又はこれらに準ずる通信規格に準拠したシステムである。

[0059] マクロ基地局11は、マクロセル10内に位置する端末装置との無線通信を行う。マクロ基地局11は、コアネットワーク40に接続されている。

[0060] スモール基地局200は、スモールセル20内に位置する端末装置との無線通信を行う。スモールセル20は、例えば、マクロセル10と一部又は全体で重なる。また、複数のスモールセル20が、同一のM B S N Fエリア30に属し、M B S N Fエリア30では、複数のスモール基地局200が、M B S N Fサブフレーム内で、同一の無線リソースで同一の信号を送信する。なお、例えば、スモールセル20は、フェムトセルであり、スモール基地局200は、インターネット50に接続されている。

[0061] スモール基地局300は、新たに設置される基地局である。スモール基地

局 300 のスモールセル（図示せず）は、例えば、この時点ではいずれの MBSFN エリアにも属していない。

[0062] 制御装置 100 は、スモール基地局 200 にとっての MCE として動作する。例えば、制御装置 100 は、MBMS-GW としても動作する。制御装置 100 は、例えば、インターネット 50 に接続され、インターネット 50 を介してスモール基地局 200 と通信する。また、制御装置 100 は、インターネット 50 を介して、コアネットワーク 40 内に位置するコアネットワークノード（例えば、MME など）、及び／又はマクロ基地局 11 と通信し得る。

[0063] 端末装置 400 は、基地局との無線通信を行う。例えば、端末装置 400 は、マクロセル 10 内に位置する場合に、マクロ基地局 11 との無線通信を行う。また、端末装置 400 は、スモールセル 20 内に位置する場合に、スモール基地局 200 との無線通信を行う。また、端末装置 400 は、スモール基地局 300 のスモールセル（図示せず）内に位置する場合に、スモール基地局 300 との無線通信を行う。

[0064] 以上、本開示の実施形態に係る通信システム 1 の概略的な構成を説明した。本開示の実施形態によれば、例えば、制御装置 100 は、対象基地局（例えば、スモール基地局 300）及び 1 つ以上の他の基地局（例えば、1 つ以上のスモール基地局 200）のうちの一方により送信されるリファレンス信号の測定の結果であって、上記対象基地局及び上記 1 つ以上の他の基地局のうちの他方により提供される上記測定の上記結果を取得する。そして、制御装置 100 は、上記測定の上記結果に基づいて、上記対象基地局のセル（例えば、スモール基地局 300 のスモールセル）が属する MBSFN エリアを決定する。

[0065] 以降、上記対象基地局がスモール基地局 300 であり、上記 1 つ以上の他の基地局が 1 つ以上のスモール基地局 200 であるものとして説明する。また、上記対象基地局のセルがスモールセルであり、上記 MBSFN エリアがスモールセルから成るものとして説明する。なお、以下のような第 1 ～ 第 4

の実施形態を説明する。

[0066] [表1]

実施形態	リファレンス信号の送信の主体	測定の結果の提供の主体	測定の主体
第1の実施形態	1つ以上のスモール基地局 200	スモール基地局 300	スモール基地局 300
第2の実施形態	1つ以上のスモール基地局 200	スモール基地局 300	スモール基地局 300 に接続される端末装置 400
第3の実施形態	スモール基地局 300	1つ以上のスモール基地局 200	1つ以上のスモール基地局 200
第4の実施形態	スモール基地局 300	1つ以上のスモール基地局 200	1つ以上のスモール基地局 200 に接続される端末装置 400

[0067] <<3. 第1の実施形態>>

続いて、図17～図21を参照して、本開示の第1の実施形態を説明する。第1の実施形態によれば、制御装置100-1は、1つ以上のスモール基地局200-1により送信されるリファレンス信号の測定の結果であって、スモール基地局300-1により提供される上記測定の上記結果を取得する。そして、制御装置100-1は、上記測定の上記結果に基づいて、スモール基地局300-1のセルが属するMBSFNエリアを決定する。また、第1の実施形態によれば、上記測定の上記結果は、スモール基地局300-1による測定の結果である。

[0068] <3. 1. 制御装置の構成>

まず、図17～図19を参照して、第1の実施形態に係る制御装置100-1の構成を説明する。図17は、第1の実施形態に係る制御装置100-1の構成の一例を示すブロック図である。図17を参照すると、制御装置100-1は、通信部110、記憶部120及び処理部130を備える。

[0069] (通信部110)

通信部110は、他の装置と通信する。例えば、通信部110は、スモール基地局200-1及びスモール基地局300-1と通信する。より具体的には、例えば、通信部110は、インターネット50を介してスモール基地

局 200-1 及びスモール基地局 300-1 と通信する。また、通信部 110 は、インターネット 50 を介して、コアネットワーク 40 内に位置するコアネットワークノード（例えば、MME など）、及び／又はマクロ基地局 11 と通信し得る。

[0070] （記憶部 120）

記憶部 120 は、制御装置 100-1 の動作のためのプログラム及びデータを一時的にまたは恒久的に記憶する。

[0071] （処理部 130）

処理部 130 は、制御装置 100-1 の様々な機能を提供する。処理部 130 は、要求部 131、情報取得部 133、決定部 135 及び制御部 137 を含む。

[0072] （要求部 131）

要求部 131 は、他の基地局により送信されるリファレンス信号の測定の結果を提供するように、スモール基地局 300-1 に要求する。

[0073] 例えば、スモール基地局 300-1 が、MBSFN の設定を制御装置 100-1 に要求する。すると、要求部 131 は、他の基地局により送信されるリファレンス信号の測定の結果を提供するように、スモール基地局 300-1 に要求する。

[0074] なお、要求部 131 は、MBSFN-RS の測定の結果を提供するようにスモール基地局 300-1 に要求する場合には、MBSFN エリアごとの MBSFN サブフレームを示す情報をスモール基地局 300-1 に提供してもよい。

[0075] （情報取得部 133）

情報取得部 133 は、1 つ以上のスモール基地局 200-1 により送信されるリファレンス信号の測定の結果であって、スモール基地局 300-1 により提供される上記測定の上記結果を取得する。

[0076] 例えば、上述したように、要求部 131 が、他の基地局により送信されるリファレンス信号の測定の結果を提供するように、スモール基地局 300-

1に要求する。すると、スモール基地局300-1は、1つ以上のスモール基地局200-1により送信されるリファレンス信号の測定の結果を、制御装置100-1に提供する。そして、当該測定の当該結果は、記憶部120に記憶される。情報取得部133は、記憶部120から、上記測定の上記結果を取得する。

[0077] ー測定の主体

第1の実施形態では、上記測定の上記結果は、スモール基地局300-1による測定の結果である。即ち、スモール基地局300-1が、1つ以上のスモール基地局200-1により送信されるリファレンス信号の測定を行い、当該測定の結果を制御装置100-1に提供する。これにより、例えば、端末装置400-1に負担をかけることなく、測定の結果を得ることが可能になる。

[0078] ー測定の結果

ー第1の例：MBSFN-RSの測定の結果

第1の例として、上記リファレンス信号は、MBSFNリファレンス信号(MBSFN-RS)である。即ち、情報取得部133は、1つ以上のスモール基地局200-1により送信されるMBSFN-RSの測定の結果を取得する。

[0079] さらに、上記測定の上記結果は、例えば、1つ以上のMBSFNエリア30の各々についての測定の結果及び識別情報を含む。即ち、上記測定の上記結果は、1つ以上のMBSFNエリア30の各々について、MBSFNエリア30に属するスモールセル20のスモール基地局200-1により送信されるMBSFN-RSの測定の結果と、当該MBSFNエリア30のMBSFNエリアIDとを含む。

[0080] 一例として、上記測定の上記結果は、MBSFN-RSの受信レベル及び／又はSINR (Signal-to-Interference-plus-Noise Ratio) を含む。以下、この点について、図18を参照して具体例を説明する。

[0081] 図18は、MBSFNリファレンス信号の測定の結果の一例を説明するた

めの説明図である。図18を参照すると、MBSFNリファレンス信号の測定の結果として、3つのMBSFNエリア30の各々についてのMBSFNエリアIDとMBSFN-RSの受信レベル及びSINRとが示されている。例えば、MBSFNエリアIDが2であるMBSFNエリア30のMBSFN-RSの受信レベルは、 -135 dBm/Hz であり、当該MBSFNエリア30の当該MBSFN-RSのSINRは、 15 dB である。情報取得部133は、例えばこのような測定の結果を取得する。

[0082] なお、当然ながら、上記測定の上記結果は、上述した例に限られない。例えば、上記測定の上記結果は、いずれかのMBSFNエリア30を示す情報（例えば、MBSFNエリアID）であってもよい。一例として、上記測定の上記結果は、1つ以上のMBSFNエリア30のうちの、より良好な測定値（例えば、受信レベル又はSINRなど）を伴う所定数のMBSFNエリア30を示す情報であってもよい。別の例として、上記測定の上記結果は、1つ以上のMBSFNエリア30のうちの、所定の条件を満たす測定値（例えば、所定の閾値を超える測定値、又は所定の閾値未満の測定値など）を伴うMBSFNエリア30を示す情報であってもよい。

[0083] ー第2の例：CRSの測定の結果

第2の例として、上記リファレンス信号は、CRSである。即ち、情報取得部133は、1つ以上のスモール基地局200-1により送信されるCRSの測定の結果を取得する。

[0084] さらに、上記測定の上記結果は、例えば、1つ以上のスモール基地局200-1の各々についての測定の結果及び識別情報を含む。即ち、上記測定の上記結果は、1つ以上のスモール基地局200-1の各々について、スモール基地局200-1により送信されるCRSの測定の結果と、当該スモール基地局200-1のスモールセル20のセルIDとを含む。

[0085] 一例として、上記測定の上記結果は、CRSの受信レベル、SINR及び／又はパスロスを含む。以下、この点について、図19を参照して具体例を説明する。

[0086] 図19は、CRSの測定の結果の一例を説明するための説明図である。図19を参照すると、CRSの測定の結果として、3つのスモール基地局200-1の各々についてのセルIDとパスロスとが示されている。例えば、セルIDが1であるスモールセル20のスモール基地局200-1に対応するパスロス（即ち、当該スモール基地局200-1により送信されたCRSのパスロス）は50dBである。情報取得部133は、例えばこのような測定の結果を取得する。

[0087] なお、当然ながら、上記測定の上記結果は、上述した例に限られない。例えば、上記測定の上記結果は、上記1つ以上のスモール基地局200-1のうちのいずれかのスモール基地局200-1を示す情報（例えば、セルID）であってもよい。一例として、上記測定の上記結果は、上記1つ以上のスモール基地局200-1のうちの、より良好な測定値（例えば、受信レベル、SIRN又はパスロスなど）を伴う所定数のスモール基地局200-1を示す情報であってもよい。別の例として、上記測定の上記結果は、上記1つ以上のスモール基地局200-1のうちの、所定の条件を満たす測定値（例えば、所定の閾値を超える測定値、又は所定の閾値未満の測定値など）を伴うスモール基地局200-1を示す情報であってもよい。

[0088] （決定部135）

決定部135は、上記測定の上記結果に基づいて、スモール基地局300-1のセルが属するMBSFNエリアを決定する。

[0089] ー第1の例：MBSFN-RSの測定の結果に基づく決定

上述したように、第1の例として、上記リファレンス信号は、MBSFNリファレンス信号（MBSFN-RS）であり、上記測定の上記結果は、例えば、1つ以上のMBSFNエリア30の各々についての測定の結果及び識別情報を含む。この場合に、決定部135は、上記1つ以上のMBSFNエリア30のうちのいずれかのMBSFNエリア30を、スモール基地局300-1のセルが属するMBSFNエリアとして決定する。

[0090] 例えば、決定部135は、上記1つ以上のMBSFNエリア30のうちの

、より良好な測定の結果を伴う所定数のMBSFNエリア30を、スモール基地局300-1のセルが属するMBSFNエリアとして決定する。より具体的には、例えば、当該所定数は1である。即ち、決定部135は、上記1つ以上のMBSFNエリア30のうちの、最も良好な測定の結果を伴う1つのMBSFNエリア30を、スモール基地局300-1のセルが属するMBSFNエリアとして決定する。

[0091] 一例として、図18を再び参照すると、MBSFNエリアIDが2であるMBSFNエリア30についての受信レベル及びSINRは、他のMBSFNエリア30についての受信レベル及びSINRよりも高い。よって、決定部135は、MBSFNエリアIDが2であるMBSFNエリア30を、スモール基地局300-1のセルが属するMBSFNエリアとして決定する。

[0092] なお、スモール基地局300-1のセルが属するMBSFNエリアの決定の手法は、上述した例に限定されない。例えば、決定部135は、上記1つ以上のMBSFNエリア30のうちの、所定の条件を満たす測定の結果（例えば、所定の閾値を超える測定の結果、又は所定の閾値未満の測定の結果）を伴うMBSFNエリア30を、スモール基地局300-1のセルが属するMBSFNエリアとして決定してもよい。

[0093] また、上述したように、上記測定の上記結果は、いずれかのMBSFNエリア30を示す情報（例えば、MBSFNエリアID）であってもよい。この場合に、決定部135は、上記測定の上記結果により示されるMBSFNエリア30を、スモール基地局300-1のセルが属するMBSFNエリアとして決定してもよい。

[0094] 以上のようなMBSFN-RSの測定の結果に基づくMBSFNエリアの決定により、例えば、スモール基地局300-1の近傍のMBSFNエリア30を、スモール基地局300-1が属するMBSFNエリアとして決定することが可能になる。

[0095] ー第2の例：CRSの測定の結果に基づく決定

上述したように、第1の例として、上記リファレンス信号は、CRSであ

り、上記測定の上記結果は、例えば、1つ以上のスモール基地局200-1の各々についての測定の結果及び識別情報を含む。この場合に、決定部135は、上記1つ以上のスモール基地局200-1のうちのいずれかのスモール基地局200-1のスモールセル20が属するMBSFNエリア30を、スモール基地局300-1のセルが属するMBSFNエリアとして決定する。

[0096] 例えば、決定部135は、上記1つ以上のスモール基地局200-1のうちのより良好な測定の結果を伴う所定数のスモール基地局200-1のスモールセル20が属するMBSFNエリア30を、スモール基地局300-1のセルが属するMBSFNエリアとして決定する。より具体的には、例えば、当該所定数は1である。即ち、決定部135は、上記1つ以上のスモール基地局200-1のうちの最も良好な測定の結果を伴う1つのスモール基地局200-1のスモールセル20が属するMBSFNエリア30を、スモール基地局300-1のセルが属するMBSFNエリアとして決定する。

[0097] 一例として、図19を再び参照すると、セルIDが1であるスモールセル20のスモール基地局200-1に対応するパスロス（即ち、当該スモール基地局200-1により送信されたCRSのパスロス）は、他のスモール基地局200-1に対応するパスロスよりも小さい。よって、決定部135は、セルIDが1であるスモールセル20が属するMBSFNエリア30を、スモール基地局300-1のセルが属するMBSFNエリアとして決定する。

[0098] なお、スモール基地局300-1のセルが属するMBSFNエリアの決定の手法は、上述した例に限定されない。例えば、決定部135は、上記1つ以上のスモール基地局200-1のうちの所定の条件を満たす測定の結果（例えば、所定の閾値を超える測定の結果、又は所定の閾値未満の測定の結果）を伴うスモール基地局200-1のスモールセル20が属するMBSFNエリア30を、スモール基地局300-1のセルが属するMBSFNエリアとして決定してもよい。

[0099] また、上述したように、上記測定の上記結果は、いずれかのスモール基地局 200-1 を示す情報（例えば、セル ID）であってもよい。この場合に、決定部 135 は、上記測定の上記結果により示されるスモール基地局 200-1 のスモールセル 20 が属する MBSFN エリア 30 を、スモール基地局 300-1 のセルが属する MBSFN エリアとして決定してもよい。

[0100] 以上のような CRS の測定の結果に基づく MBSFN エリアの決定により、例えば、スモール基地局 300-1 の近傍のスモールセル 20 が属する MBSFN エリア 30 を、スモール基地局 300-1 が属する MBSFN エリアとして決定することが可能になる。

[0101] 以上のように、決定部 135 は、上記測定の上記結果に基づいて、スモール基地局 300-1 のセルが属する MBSFN エリアを決定する。これにより、例えば、スモール基地局 300-1 のセルが属する MBSFN エリアを自動で決定することが可能になる。

[0102] （制御部 137）

制御部 137 は、スモール基地局 200-1 及びスモール基地局 300-1 に MBSFN の動作を行わせる。

[0103] 例えば、制御部 137 は、MBMS セッションの開始をスモール基地局 200-1 及びスモール基地局 300-1 に要求する。より具体的には、例えば、制御部 137 は、MBMS セッション開始要求メッセージ（MBMS Session Start Request message）をスモール基地局 200-1 及びスモール基地局 300-1 へ送信する。

[0104] また、例えば、制御部 137 は、MBMS のスケジューリングを行い、MBMS のスケジューリングの情報をスモール基地局 200-1 及びスモール基地局 300-1 に提供する。より具体的には、例えば、制御部 137 は、MBMS スケジューリング情報メッセージ（MBMS Scheduling Information message）をスモール基地局 200-1 及びスモール基地局 300-1 へ送信する。

[0105] なお、上述したように、スモール基地局 300-1 のセルが属する MBS

F Nエリアが決定される。すると、制御部 1 3 7 は、決定された上記 M B S F N エリアに対応する M B M S セッション開始要求メッセージ及び M B M S スケジューリング情報メッセージをスモール基地局 3 0 0 - 1 へ送信する。これにより、スモール基地局 3 0 0 - 1 は、決定された上記 M B S F N エリアの基地局としての動作を開始する。

[0106] < 3. 2. スモール基地局の構成 >

次に、図 2 0 を参照して、第 1 の実施形態に係るスモール基地局 3 0 0 - 1 の構成を説明する。図 2 0 は、第 1 の実施形態に係るスモール基地局 3 0 0 - 1 の構成の一例を示すブロック図である。図 2 0 を参照すると、スモール基地局 3 0 0 - 1 は、アンテナ部 3 1 0、無線通信部 3 2 0、ネットワーク通信部 3 3 0、記憶部 3 4 0 及び処理部 3 5 0 を備える。

[0107] (アンテナ部 3 1 0)

アンテナ部 3 1 0 は、無線通信部 3 2 0 により出力される信号を電波として空間に放射する。また、アンテナ部 3 1 0 は、空間の電波を信号に変換し、当該信号を無線通信部 3 2 0 へ出力する。

[0108] (無線通信部 3 2 0)

無線通信部 3 2 0 は、無線通信を行う。例えば、無線通信部 3 2 0 は、端末装置 4 0 0 - 1 へのダウンリンク信号を送信する。また、無線通信部 3 2 0 は、端末装置 4 0 0 - 1 からのアップリンク信号を受信する。

[0109] さらに、とりわけ第 1 の実施形態では、無線通信部 3 2 0 は、スモール基地局 2 0 0 - 1 からのダウンリンク信号を受信する。当該ダウンリンク信号は、リファレンス信号を含む。

[0110] (ネットワーク通信部 3 3 0)

ネットワーク通信部 3 3 0 は、他のノードと通信する。例えば、ネットワーク通信部 3 3 0 は、制御装置 1 0 0 - 1 と通信する。また、例えば、ネットワーク通信部 3 3 0 は、スモール基地局 2 0 0 - 1 と通信する。また、例えば、ネットワーク通信部 3 3 0 は、コアネットワーク 4 0 内に位置するコアネットワークノード、及び／又はマクロ基地局 1 1 と通信する。なお、ネ

ットワーク通信部 330 は、インターネット 50 を介して他のノードと通信する。

[0111] (記憶部 340)

記憶部 340 は、スモール基地局 300-1 の動作のためのプログラム及びデータを一時的にまたは恒久的に記憶する。

[0112] (処理部 350)

処理部 350 は、スモール基地局 300-1 の様々な機能を提供する。処理部 350 は、測定部 351、情報取得部 353 及び情報提供部 355 を含む。

[0113] (測定部 351)

測定部 351 は、1 つ以上のスモール基地局 200-1 により送信されるリファレンス信号の測定を行う。

[0114] ー第 1 の例：MBSFN-RS の測定

第 1 の例として、上記リファレンス信号は、MBSFN-RS である。即ち、測定部 351 は、1 つ以上のスモール基地局 200-1 により送信される MBSFN-RS の測定を行う。

[0115] 例えば、測定部 351 は、1 つ以上の MBSFN エリア 30 の各々についての測定を行う。そして、当該測定の結果は、1 つ以上の MBSFN エリア 30 の各々についての測定の結果及び識別情報（例えば、MBSFN エリア ID）を含む。

[0116] 一例として、上記測定の結果は、MBSFN-RS の受信レベル及び／又は SINR を含む。当該測定の当該結果の具体例は、図 18 に示されるとおりである。

[0117] なお、上記測定の結果は、いずれかの MBSFN エリア 30 を示す情報（例えば、MBSFN エリア ID）であってもよい。一例として、上記測定の上記結果は、1 つ以上の MBSFN エリア 30 のうちの、より良好な測定値（例えば、受信レベル又は SINR など）を伴う所定数の MBSFN エリア 30 を示す情報であってもよい。別の例として、上記測定の上記結果は、1

つ以上のMBSFNエリア30のうちの、所定の条件を満たす測定値（例えば、所定の閾値を超える測定値、又は所定の閾値未満の測定値など）を伴うMBSFNエリア30を示す情報であってもよい。

[0118] ー第2の例：CRSの測定

第2の例として、上記リファレンス信号は、CRSである。即ち、測定部351は、1つ以上のスモール基地局200-1により送信されるCRSの測定を行う。

[0119] 例えば、測定部351は、1つ以上のスモール基地局200-1の各々についての測定を行う。そして、当該測定の結果は、1つ以上のスモール基地局200-1の各々についての測定の結果及び識別情報（例えば、セルID）を含む。

[0120] 一例として、上記測定の結果は、CRSの受信レベル、SINR及び／又はパスロスを含む。当該測定の当該結果の具体例は、図19に示されるとおりである。

[0121] なお、上記測定の結果は、いずれかのスモール基地局200-1を示す情報（例えば、セルID）であってもよい。一例として、上記測定の上記結果は、1つ以上のスモール基地局200-1のうちの、より良好な測定値（例えば、受信レベル、SINR又はパスロスなど）を伴う所定数のスモール基地局200-1を示す情報であってもよい。別の例として、上記測定の上記結果は、1つ以上のスモール基地局200-1のうちの、所定の条件を満たす測定値（例えば、所定の閾値を超える測定値、又は所定の閾値未満の測定値など）を伴うスモール基地局200-1を示す情報であってもよい。

[0122] （情報取得部353）

情報取得部353は、1つ以上のスモール基地局200-1により送信されるリファレンス信号の測定の結果を取得する。第1の実施形態では、情報取得部353は、スモール基地局300-1（測定部351）による上記測定の結果を取得する。

[0123] （情報提供部355）

情報提供部 355 は、制御装置 100-1 に上記測定の上記結果を提供する。例えば、情報提供部 355 は、ネットワーク通信部 330 を介して、制御装置 100-1 に上記測定の上記結果を提供する。

[0124] <3. 3. 処理の流れ>

次に、図 21 を参照して、第 1 の実施形態に係る処理の一例を説明する。図 21 は、第 1 の実施形態に係る処理の概略的な流れの一例を示すシーケンス図である。第 1 の実施形態に係る当該処理は、例えば、スモール基地局 300-1 についての登録及び認証、セルフテスト及び無線パラメータの設定などが完了した後に、実行される。

[0125] スモール基地局 300-1 は、MBSFN の設定を制御装置 100-1 に要求する (S501)。すると、制御装置 100-1 は、他の基地局により送信されるリファレンス信号の測定の結果を提供するように、スモール基地局 300-1 に要求する (S503)。そして、スモール基地局 300-1 は、1 つ以上のスモール基地局 200-1 により送信されるリファレンス信号の測定を行う (S505)。その後、スモール基地局 300-1 は、制御装置 100-1 に上記測定の上記結果を提供する (S507)。そして、制御装置 100-1 は、上記測定の上記結果に基づいて、スモール基地局 300-1 のセルが属する MBSFN エリアを決定する (S509)。

[0126] その後、制御装置 100-1 は、決定された上記 MBSFN エリアに対応する MBMS セッション開始要求メッセージ及び MBMS スケジューリング情報メッセージをスモール基地局 300-1 へ送信する (S511、S513)。そして、スモール基地局 300-1 は、決定された上記 MBSFN エリアの基地局としての動作を開始する (S515)。

[0127] 以上、第 1 の実施形態を説明した。第 1 の実施形態によれば、制御装置 100-1 は、1 つ以上のスモール基地局 200-1 により送信されるリファレンス信号の測定の結果であって、スモール基地局 300-1 により提供される上記測定の上記結果を取得する。そして、制御装置 100-1 は、上記測定の上記結果に基づいて、スモール基地局 300-1 のセルが属する MB

SFNエリアを決定する。これにより、例えば、スモール基地局300-1のセルが属するMBSFNエリアを自動で決定することが可能になる。また、例えば、スモール基地局300-1以外の基地局（スモール基地局200-1）による特別な動作なしに、上記MBSFNエリアが決定され得る。

[0128] また、第1の実施形態によれば、上記測定の上記結果は、スモール基地局300-1による測定の結果である。これにより、例えば、端末装置400-1に負担をかけることなく、測定の結果を得ることが可能になる。

[0129] <<4. 第2の実施形態>>

続いて、図22～図24を参照して、本開示の第2の実施形態を説明する。第2の実施形態によれば、制御装置100-2は、1つ以上のスモール基地局200-2により送信されるリファレンス信号の測定の結果であって、スモール基地局300-2により提供される上記測定の上記結果を取得する。そして、制御装置100-2は、上記測定の上記結果に基づいて、スモール基地局300-2のスモールセルが属するMBSFNエリアを決定する。この点については、第2の実施形態は、第1の実施形態と同じである。とりわけ、第2の実施形態によれば、上記測定の上記結果は、スモール基地局300-2に接続される端末装置400-2による測定の結果である。

[0130] <4. 1. 制御装置の構成>

第2の実施形態に係る制御装置100-2についての説明は、例えば、以下の点（測定の主体）を除き、第1の実施形態に係る制御装置100-1の説明と同一である（符号の相違を除く）。よって、ここでは、重複する他の説明は省略する。

[0131] （情報取得部133）

ー測定の主体

第1の実施形態に係る制御装置100-1（情報取得部133）は、スモール基地局300-1による測定の結果を取得する。一方、第2の実施形態に係る制御装置100-2（情報取得部133）は、スモール基地局300-2に接続される端末装置400-2による測定の結果を取得する。即ち、

第2の実施形態によれば、スモール基地局300-2に接続される端末装置400-2が、1つ以上のスモール基地局200-2により送信されるリファレンス信号の測定を行い、当該測定の結果をスモール基地局300-2に提供する。そして、スモール基地局300-2は、例えば、上記測定の上記結果を制御装置100-2に提供する。これにより、例えば、スモール基地局300-2が測定の機能を有しない場合であっても、測定の結果を得ることが可能になる。

[0132] <4. 2. スモール基地局の構成>

次に、図22を参照して、第2の実施形態に係るスモール基地局300-2の構成を説明する。図22は、第2の実施形態に係るスモール基地局300-2の構成の一例を示すブロック図である。図22を参照すると、スモール基地局300-2は、アンテナ部310、無線通信部321、ネットワーク通信部330、記憶部340及び処理部360を備える。

[0133] なお、アンテナ部310、ネットワーク通信部330及び記憶部340についての説明は、例えば、第1の実施形態と第2の実施形態との間で差異はない（符号の相違を除く）。よって、ここでは、無線通信部321及び処理部360のみを説明し、重複する説明を省略する。

[0134] （無線通信部321）

無線通信部321は、無線通信を行う。例えば、無線通信部321は、端末装置400-2へのダウンリンク信号を送信する。また、無線通信部321は、端末装置400-2からのアップリンク信号を受信する。

[0135] なお、第2の実施形態では、無線通信部321は、スモール基地局200-2からのダウンリンク信号を受信しなくてもよい。

[0136] （処理部360）

処理部360は、スモール基地局300-2の様々な機能を提供する。処理部360は、要求部361、情報取得部363及び情報提供部365を含む。

[0137] （要求部361）

要求部 361 は、他の基地局により送信されるリファレンス信号の測定の結果を提供するように、スモール基地局 300-2 に接続される端末装置 400-2 に要求する。

[0138] 例えば、制御装置 100-2 が、他の基地局により送信されるリファレンス信号の測定の結果を提供するように、スモール基地局 300-2 に要求する。すると、要求部 361 は、他の基地局により送信されるリファレンス信号の測定の結果を提供するように、スモール基地局 300-2 に接続される端末装置 400-2 に要求する。

[0139] なお、要求部 361 は、スモール基地局 300-2 に接続される 1 つの端末装置 400-2 のみに、上記測定の上記結果を提供するように要求してもよい。あるいは、要求部 361 は、スモール基地局 300-2 に接続される 2 つ以上の端末装置 400-2 に、上記測定の上記結果を提供するように要求してもよい。

[0140] また、要求部 361 は、MBSFN-RS の測定の結果を提供するように端末装置 400-2 に要求する場合には、MBSFN エリアごとの MBSFN サブフレームを示す情報を端末装置 400-2 に提供してもよい。

[0141] (情報取得部 363)

情報取得部 363 は、1 つ以上のスモール基地局 200-1 により送信されるリファレンス信号の測定の結果を取得する。第 2 の実施形態では、情報取得部 363 は、スモール基地局 300-2 に接続される端末装置 400-2 による測定の結果を取得する。

[0142] 例えば、上述したように、要求部 361 が、他の基地局により送信されるリファレンス信号の測定の結果を提供するように、スモール基地局 300-2 に接続される端末装置 400-2 に要求する。すると、端末装置 400-2 は、1 つ以上のスモール基地局 200-2 により送信されるリファレンス信号の測定の結果を、スモール基地局 300-2 に提供する。そして、当該測定の当該結果は、記憶部 340 に記憶される。情報取得部 363 は、記憶部 340 から、上記測定の上記結果を取得する。

[0143] なお、上述したように、要求部 361 が、スモール基地局 300-2 に接続される 2 つ以上の端末装置 400-2 に、上記測定の上記結果を提供するように要求し、情報取得部 363 は、2 つ以上の端末装置 400-2 による上記測定の上記結果を取得してもよい。この場合に、一例として、情報取得部 363 は、2 つ以上の端末装置 400-2 の各々による個別の測定の結果を取得してもよい。別の例として、処理部 360 が、2 つ以上の端末装置 400-2 の各々による個別の測定の結果から、全体の測定の結果（例えば、平均値など）を生成し、情報取得部 363 は、当該全体の測定の結果を取得してもよい。

[0144] （情報提供部 365）

情報提供部 365 は、制御装置 100-2 に上記測定の上記結果を提供する。例えば、情報提供部 365 は、ネットワーク通信部 330 を介して、制御装置 100-2 に上記測定の上記結果を提供する。

[0145] ＜4. 3. 端末装置の構成＞

次に、図 23 を参照して、第 2 の実施形態に係る端末装置 400-2 の構成を説明する。図 23 は、第 2 の実施形態に係る端末装置 400-2 の構成の一例を示すブロック図である。図 23 を参照すると、端末装置 400-2 は、アンテナ部 410、無線通信部 420、記憶部 430 及び処理部 440 を備える。

[0146] （アンテナ部 410）

アンテナ部 410 は、無線通信部 420 により出力される信号を電波として空間に放射する。また、アンテナ部 410 は、空間の電波を信号に変換し、当該信号を無線通信部 420 へ出力する。

[0147] （無線通信部 420）

無線通信部 420 は、無線通信を行う。例えば、無線通信部 420 は、基地局からのダウンリンク信号を受信する。また、無線通信部 420 は、基地局へのアップリンク信号を送信する。当該基地局は、スモール基地局 200-2、スモール基地局 300-2 及びマクロ基地局 11 を含む。

[0148] (記憶部 4 3 0)

記憶部 4 3 0 は、端末装置 4 0 0 - 2 の動作のためのプログラム及びデータを一時的にまたは恒久的に記憶する。

[0149] (処理部 4 4 0)

処理部 4 4 0 は、端末装置 4 0 0 - 2 の様々な機能を提供する。処理部 4 4 0 は、測定部 4 4 1 及び情報提供部 4 4 3 を含む。

[0150] (測定部 4 4 1)

測定部 4 4 1 は、1 つ以上のスモール基地局 2 0 0 - 2 により送信されるリファレンス信号の測定を行う。

[0151] 第 2 の実施形態に係る端末装置 4 0 0 - 2 の測定部 4 4 1 についての説明は、例えば、第 1 の実施形態に係るスモール基地局 3 0 0 - 1 の測定部 3 5 1 についての説明と同一である。よって、ここでは重複する説明を省略する。

[0152] (情報提供部 4 4 3)

情報提供部 4 4 3 は、端末装置 4 0 0 - 2 が接続されるスモール基地局に上記測定の上記結果を提供する。当該スモール基地局は、スモール基地局 3 0 0 - 2 である。例えば、情報提供部 4 4 3 は、無線通信部 4 2 0 を介して、スモール基地局 3 0 0 - 2 に上記測定の上記結果を提供する。

[0153] <4. 4. 処理の流れ>

次に、図 2 4 を参照して、第 2 の実施形態に係る処理の一例を説明する。図 2 4 は、第 2 の実施形態に係る処理の概略的な流れの一例を示すシーケンス図である。第 2 の実施形態に係る当該処理は、例えば、スモール基地局 3 0 0 - 2 についての登録及び認証、セルフテスト及び無線パラメータの設定などが完了した後に、実行される。

[0154] スモール基地局 3 0 0 - 2 は、制御装置 1 0 0 - 2 に、MBSFN の設定を制御装置 1 0 0 - 1 に要求する (S 5 2 1)。すると、制御装置 1 0 0 - 2 は、他の基地局により送信されるリファレンス信号の測定の結果を提供するように、スモール基地局 3 0 0 - 2 に要求する (S 5 2 3)。その後、ス

モール基地局 300-2 は、他の基地局により送信されるリファレンス信号の測定の結果を提供するように、スモール基地局 300-2 に接続される端末装置 400-2 に要求する (S525)。すると、端末装置 400-2 は、1 つ以上のスモール基地局 200-2 により送信されるリファレンス信号の測定を行う (S527)。そして、端末装置 400-2 は、スモール基地局 300-2 に上記測定の上記結果を提供する (S529)。その後、スモール基地局 300-2 は、制御装置 100-2 に上記測定の上記結果を提供する (S531)。そして、制御装置 100-2 は、上記測定の上記結果に基づいて、スモール基地局 300-2 のセルが属する MBSFN エリアを決定する (S533)。

[0155] その後、制御装置 100-2 は、決定された上記 MBSFN エリアに対応する MBMS セッション開始要求メッセージ及び MBMS スケジューリング情報メッセージをスモール基地局 300-2 へ送信する (S535、S537)。そして、スモール基地局 300-2 は、決定された上記 MBSFN エリアの基地局としての動作を開始する (S539)。

[0156] 以上、第 2 の実施形態を説明した。第 2 の実施形態によれば、制御装置 100-2 は、1 つ以上のスモール基地局 200-2 により送信されるリファレンス信号の測定の結果であって、スモール基地局 300-2 により提供される上記測定の上記結果を取得する。そして、制御装置 100-2 は、上記測定の上記結果に基づいて、スモール基地局 300-2 のセルが属する MBSFN エリアを決定する。これにより、例えば、スモール基地局 300-2 のセルが属する MBSFN エリアを自動で決定することが可能になる。また、例えば、スモール基地局 300-2 以外の基地局 (スモール基地局 200-2) による特別な動作なしに、上記 MBSFN エリアが決定され得る。

[0157] また、第 2 の実施形態によれば、上記測定の上記結果は、スモール基地局 300-2 に接続される端末装置 400-2 による測定の結果である。これにより、例えば、スモール基地局 300-2 が測定の機能を有しない場合であっても、測定の結果を得ることが可能になる。

[0158] <<5. 第3の実施形態>>

続いて、図25～図28を参照して、本開示の第3の実施形態を説明する。第3の実施形態によれば、制御装置100-3は、スモール基地局300-3により送信されるリファレンス信号の測定の結果であって、1つ以上のスモール基地局200-3により提供される上記測定の上記結果を取得する。そして、制御装置100-3は、上記測定の上記結果に基づいて、スモール基地局300-3のセルが属するMBSFNエリアを決定する。また、第3の実施形態によれば、上記測定の上記結果は、上記1つ以上のスモール基地局200-3の各々による測定の結果である。

[0159] <5. 1. 制御装置の構成>

まず、図25及び図26を参照して、第3の実施形態に係る制御装置100-3の構成を説明する。図25は、第3の実施形態に係る制御装置100-3の構成の一例を示すブロック図である。図25を参照すると、制御装置100-3は、通信部110、記憶部120及び処理部140を備える。

[0160] なお、通信部110及び記憶部120についての説明は、第1の実施形態と第3の実施形態との間に差異はない（符号の相違を除く）。よって、ここでは、処理部140のみを説明し、重複する説明を省略する。

[0161] （処理部140）

処理部140は、制御装置100-3の様々な機能を提供する。処理部140は、要求部141、情報取得部143、決定部145及び制御部147を含む。

[0162] （要求部141）

要求部141は、スモール基地局300-3により送信されるリファレンス信号の測定の結果を提供するように、1つ以上のスモール基地局200-3に要求する。

[0163] 例えば、スモール基地局300-3が、MBSFNの設定を制御装置100-3に要求する。すると、要求部141は、スモール基地局300-3により送信されるリファレンス信号の測定の結果を提供するように、1つ以上

のsmall基地局200-3に要求する。

[0164] (情報取得部143)

情報取得部143は、small基地局300-3により送信されるリファレンス信号の測定の結果であって、1つ以上のsmall基地局200-1により提供される上記測定の上記結果を取得する。

[0165] 例えば、上述したように、要求部141が、small基地局300-3により送信されるリファレンス信号の測定の結果を提供するように、1つ以上のsmall基地局200-3に要求する。すると、当該1つ以上のsmall基地局200-3は、small基地局300-3により送信されるリファレンス信号の測定の結果を、制御装置100-3に提供する。そして、当該測定の当該結果は、記憶部120に記憶される。情報取得部143は、記憶部120から、上記測定の上記結果を取得する。

[0166] ー測定の主体

第3の実施形態では、上記測定の上記結果は、上記1つ以上のsmall基地局200-3の各々による測定の結果である。即ち、上記1つ以上のsmall基地局200-3の各々が、small基地局300-3により送信されるリファレンス信号の測定を行い、当該測定の結果を制御装置100-3に提供する。これにより、例えば、端末装置400-3に負担をかけることなく、測定の結果を得ることが可能になる。

[0167] ー測定の結果

例えば、上記リファレンス信号は、CRSである。即ち、情報取得部143は、small基地局300-3により送信されるCRSの測定の結果を取得する。

[0168] さらに、上記測定の上記結果は、例えば、1つ以上のsmall基地局200-3の各々についての測定の結果及び識別情報を含む。即ち、上記測定の上記結果は、1つ以上のsmall基地局200-3の各々について、small基地局300-3による送信されるCRSの測定の結果と、small基地局200-3のsmallセル20のセルIDとを含む。

[0169] 一例として、上記測定の上記結果は、CRSの受信レベル、SINR及び／又はパスロスを含む。以下、この点について、図26を参照して具体例を説明する。

[0170] 図26は、CRSの測定の結果の一例を説明するための説明図である。図26を参照すると、CRSの測定の結果として、3つのスモール基地局200-3の各々についてのセルIDとパスロスとが示されている。例えば、セルIDが1であるスモールセル20のスモール基地局200-3に対応するパスロス（即ち、当該スモール基地局200-3により提供されたパスロス）は45dBである。情報取得部143は、例えばこのような測定の結果を取得する。

[0171] （決定部145）

決定部145は、上記測定の上記結果に基づいて、スモール基地局300-3のセルが属するMBSFNエリアを決定する。

[0172] 上述したように、例えば、上記リファレンス信号は、CRSであり、上記測定の上記結果は、例えば、1つ以上のスモール基地局200-3の各々についての測定の結果及び識別情報を含む。この場合に、決定部145は、上記1つ以上のスモール基地局200-3のうちのいずれかのスモール基地局200-3のスモールセル20が属するMBSFNエリア30を、スモール基地局300-3のセルが属するMBSFNエリアとして決定する。

[0173] 例えば、決定部145は、上記1つ以上のスモール基地局200-3のうちより良好な測定の結果を伴う所定数のスモール基地局200-3のスモールセル20が属するMBSFNエリア30を、スモール基地局300-3のセルが属するMBSFNエリアとして決定する。より具体的には、例えば、当該所定数は1である。即ち、決定部145は、上記1つ以上のスモール基地局200-3のうちの最も良好な測定の結果を伴う1つのスモール基地局200-3のスモールセル20が属するMBSFNエリア30を、スモール基地局300-3のセルが属するMBSFNエリアとして決定する。

[0174] 一例として、図26を再び参照すると、セルIDが1であるスモールセル

20のsmall基地局200-3に対応するパスロス（即ち、当該small基地局200-3により提供されたパスロス）は、他のsmall基地局200-3に対応するパスロスよりも小さい。よって、決定部145は、セルIDが1であるsmallセル20が属するMBSFNエリア30を、small基地局300-3のセルが属するMBSFNエリアとして決定する。

[0175] なお、small基地局300-3のセルが属するMBSFNエリアの決定の手法は、上述した例に限定されない。例えば、決定部145は、上記1つ以上のsmall基地局200-3のうちの所定の条件を満たす測定の結果（例えば、所定の閾値を超える測定の結果、又は所定の閾値未満の測定の結果）を伴うsmall基地局200-3のsmallセル20が属するMBSFNエリア30を、small基地局300-3のセルが属するMBSFNエリアとして決定してもよい。また、当然ながらさらに別の決定の手法が採用されてもよい。

[0176] 以上のようなCRSの測定の結果に基づくMBSFNエリアの決定により、例えば、small基地局300-3の近傍のsmallセル20が属するMBSFNエリア30を、small基地局300-3が属するMBSFNエリアとして決定することが可能になる。

[0177] 以上のように、決定部145は、上記測定の上記結果に基づいて、small基地局300-3のセルが属するMBSFNエリアを決定する。これにより、例えば、small基地局300-3のセルが属するMBSFNエリアを自動で決定することが可能になる。

[0178] （制御部147）

制御部147は、small基地局200-3及びsmall基地局300-3にMBSFNの動作を行わせる。

[0179] 第3の実施形態に係る制御装置100-3の制御部147についての説明は、例えば、第1の実施形態に係る制御装置100-1の制御部137についての説明と同一である。よって、ここでは重複する説明を省略する。

[0180] <5. 2. small基地局の構成>

次に、図 27 を参照して、第 3 の実施形態に係るスモール基地局 200-3 の構成を説明する。図 27 は、第 3 の実施形態に係るスモール基地局 200-3 の構成の一例を示すブロック図である。図 27 を参照すると、スモール基地局 200-3 は、アンテナ部 210、無線通信部 220、ネットワーク通信部 230、記憶部 240 及び処理部 250 を備える。

[0181] (アンテナ部 210)

アンテナ部 210 は、無線通信部 220 により出力される信号を電波として空間に放射する。また、アンテナ部 210 は、空間の電波を信号に変換し、当該信号を無線通信部 220 へ出力する。

[0182] (無線通信部 220)

無線通信部 220 は、無線通信を行う。例えば、無線通信部 220 は、端末装置 400-3 へのダウンリンク信号を送信する。また、無線通信部 220 は、端末装置 400-3 からのアップリンク信号を受信する。

[0183] さらに、とりわけ第 3 の実施形態では、無線通信部 220 は、スモール基地局 300-3 からのダウンリンク信号を受信する。当該ダウンリンク信号は、リファレンス信号を含む。

[0184] (ネットワーク通信部 230)

ネットワーク通信部 230 は、他のノードと通信する。例えば、ネットワーク通信部 230 は、制御装置 100-3 と通信する。また、例えば、ネットワーク通信部 230 は、スモール基地局 300-3 と通信する。また、例えば、ネットワーク通信部 230 は、コアネットワーク 40 内に位置するコアネットワークノード、及び／又はマクロ基地局 11 と通信する。なお、ネットワーク通信部 230 は、インターネット 50 を介して他のノードと通信する。

[0185] (記憶部 240)

記憶部 240 は、スモール基地局 200-3 の動作のためのプログラム及びデータを一時的にまたは恒久的に記憶する。

[0186] (処理部 250)

処理部 250 は、スモール基地局 200-3 の様々な機能を提供する。処理部 250 は、測定部 251、情報取得部 253 及び情報提供部 255 を含む。

[0187] (測定部 251)

測定部 251 は、スモール基地局 300-3 により送信されるリファレンス信号の測定を行う。

[0188] 例えば、上記リファレンス信号は、CRS である。即ち、測定部 251 は、スモール基地局 300-3 により送信される CRS の測定を行う。一例として、上記測定の結果は、CRS の受信レベル、SINR 及び／又はパソラスを含む。

[0189] (情報取得部 253)

情報取得部 253 は、スモール基地局 300-3 により送信されるリファレンス信号の測定の結果を取得する。第 3 の実施形態では、情報取得部 253 は、スモール基地局 200-3 (測定部 251) による上記測定の結果を取得する。

[0190] (情報提供部 255)

情報提供部 255 は、制御装置 100-3 に上記測定の上記結果を提供する。例えば、情報提供部 255 は、ネットワーク通信部 230 を介して、制御装置 100-3 に上記測定の上記結果を提供する。なお、情報提供部 255 は、上記測定の上記結果とともに、スモール基地局 200-3 のセルのセル ID も提供してもよい。

[0191] <5. 3. 処理の流れ>

次に、図 28 を参照して、第 3 の実施形態に係る処理の一例を説明する。図 28 は、第 3 の実施形態に係る処理の概略的な流れの一例を示すシーケンス図である。第 3 の実施形態に係る当該処理は、例えば、スモール基地局 300-3 についての登録及び認証、セルフテスト及び無線パラメータの設定などが完了した後に、実行される。

[0192] スモール基地局 300-3 は、制御装置 100-3 に、MBSFN の設定

を制御装置 100-3 に要求する (S541)。すると、制御装置 100-3 は、スモール基地局 300-3 により送信されるリファレンス信号の測定の結果を提供するように、1 つ以上のスモール基地局 200-3 に要求する (S543)。そして、上記 1 つ以上のスモール基地局 200-3 の各々は、スモール基地局 300-3 により送信されるリファレンス信号の測定を行う (S545)。その後、上記 1 つ以上のスモール基地局 200-3 の各々は、制御装置 100-3 に上記測定の上記結果を提供する (S547)。そして、制御装置 100-3 は、上記測定の上記結果に基づいて、スモール基地局 300-3 のセルが属する MBSFN エリアを決定する (S549)。

[0193] その後、制御装置 100-3 は、決定された上記 MBSFN エリアに対応する MBMS セッション開始要求メッセージ及び MBMS スケジューリング情報メッセージをスモール基地局 300-3 へ送信する (S551、S553)。そして、スモール基地局 300-3 は、決定された上記 MBSFN エリアの基地局としての動作を開始する (S555)。

[0194] 以上、第 3 の実施形態を説明した。第 3 の実施形態によれば、制御装置 100-3 は、スモール基地局 300-3 により送信されるリファレンス信号の測定の結果であって、1 つ以上のスモール基地局 200-3 により提供される上記測定の上記結果を取得する。そして、制御装置 100-3 は、上記測定の上記結果に基づいて、スモール基地局 300-3 のセルが属する MBSFN エリアを決定する。これにより、例えば、スモール基地局 300-3 のセルが属する MBSFN エリアを自動で決定することが可能になる。また、例えば、スモール基地局 300-3 による特別な動作なしに、上記 MBSFN エリアが決定され得る。

[0195] また、第 3 の実施形態によれば、上記測定の上記結果は、上記 1 つ以上のスモール基地局 200-3 による測定の結果である。これにより、例えば、端末装置 400-3 に負担をかけることなく、測定の結果を得ることが可能になる。

[0196] <<6. 第 4 の実施形態>>

続いて、図29～図31を参照して、本開示の第4の実施形態を説明する。第4の実施形態によれば、制御装置100-4は、スモール基地局300-4により送信されるリファレンス信号の測定の結果であって、1つ以上のスモール基地局200-4により提供される上記測定の上記結果を取得する。そして、制御装置100-4は、上記測定の上記結果に基づいて、スモール基地局300-4のセルが属するMBSFNエリアを決定する。この点については、第4の実施形態は、第3の実施形態と同じである。とりわけ、第4の実施形態によれば、上記測定の上記結果は、上記1つ以上のスモール基地局200-4の各々に接続される端末装置400-4による測定の結果である。

[0197] <6. 1. 制御装置の構成>

第4の実施形態に係る制御装置100-4についての説明は、例えば、以下の点（測定の主体）を除き、第3の実施形態に係る制御装置100-3の説明と同一である（符号の相違を除く）。よって、ここでは、重複する他の説明は省略する。

[0198] （情報取得部143）

ー測定の主体

第3の実施形態に係る制御装置100-3（情報取得部143）は、1つ以上のスモール基地局200-3による測定の結果を取得する。一方、第4の実施形態に係る制御装置100-4（情報取得部143）は、上記1つ以上のスモール基地局200-3の各々に接続される端末装置400-4による測定の結果を取得する。即ち、第4の実施形態によれば、上記1つ以上のスモール基地局200-3の各々に接続される端末装置400-4が、スモール基地局300-4により送信されるリファレンス信号の測定を行い、当該測定の結果をスモール基地局200-4に提供する。そして、上記1つ以上のスモール基地局300-2の各々は、例えば、上記測定の上記結果を制御装置100-4に提供する。これにより、例えば、スモール基地局200-4が測定の機能を有しない場合であっても、測定の結果を得ることが可能

になる。

[0199] <6. 2. スモール基地局の構成>

次に、図29を参照して、第4の実施形態に係るスモール基地局200-4の構成を説明する。図29は、第4の実施形態に係るスモール基地局200-4の構成の一例を示すブロック図である。図29を参照すると、スモール基地局200-4は、アンテナ部210、無線通信部221、ネットワーク通信部230、記憶部240及び処理部260を備える。

[0200] なお、アンテナ部210、ネットワーク通信部230及び記憶部240についての説明は、例えば、第3の実施形態と第4の実施形態との間で差異はない（符号の相違を除く）。よって、ここでは、無線通信部221及び処理部260のみを説明し、重複する説明を省略する。

[0201] （無線通信部221）

無線通信部221は、無線通信を行う。例えば、無線通信部221は、端末装置400-4へのダウンリンク信号を送信する。また、無線通信部221は、端末装置400-3からのアップリンク信号を受信する。

[0202] なお、第4の実施形態では、無線通信部221は、スモール基地局300-4からのダウンリンク信号を受信しなくてもよい。

[0203] （処理部260）

処理部260は、スモール基地局200-4の様々な機能を提供する。処理部260は、要求部261、情報取得部263及び情報提供部265を含む。

[0204] （要求部261）

要求部261は、スモール基地局300-4により送信されるリファレンス信号の測定の結果を提供するように、スモール基地局200-4に接続される端末装置400-4に要求する。

[0205] 例えば、制御装置100-4が、スモール基地局300-4により送信されるリファレンス信号の測定の結果を提供するように、スモール基地局200-4に要求する。すると、要求部261は、スモール基地局300-4に

より送信されるリファレンス信号の測定の結果を提供するように、スモール基地局 200-4 に接続される端末装置 400-4 に要求する。

[0206] なお、要求部 261 は、スモール基地局 200-4 に接続される 1 つの端末装置 400-4 のみに、上記測定の上記結果を提供するように要求してもよい。あるいは、要求部 261 は、スモール基地局 200-4 に接続される 2 つ以上の端末装置 400-4 に、上記測定の上記結果を提供するように要求してもよい。

[0207] (情報取得部 263)

情報取得部 263 は、スモール基地局 300-4 により送信されるリファレンス信号の測定の結果を取得する。第 4 の実施形態では、情報取得部 263 は、スモール基地局 200-4 に接続される端末装置 400-4 による測定の結果を取得する。

[0208] 例えば、上述したように、要求部 261 が、スモール基地局 300-4 により送信されるリファレンス信号の測定の結果を提供するように、スモール基地局 200-4 に接続される端末装置 400-4 に要求する。すると、端末装置 400-4 は、スモール基地局 300-4 により送信されるリファレンス信号の測定の結果を、スモール基地局 200-4 に提供する。そして、当該測定の当該結果は、記憶部 240 に記憶される。情報取得部 263 は、記憶部 240 から、上記測定の上記結果を取得する。

[0209] なお、上述したように、要求部 261 が、スモール基地局 200-4 に接続される 2 つ以上の端末装置 400-4 に、上記測定の上記結果を提供するように要求し、情報取得部 263 は、当該 2 つ以上の端末装置 400-4 による上記測定の上記結果を取得してもよい。この場合に、一例として、情報取得部 263 は、2 つ以上の端末装置 400-4 の各々による個別の測定の結果を取得してもよい。別の例として、処理部 260 が、2 つ以上の端末装置 400-4 の各々による個別の測定の結果から、全体の測定の結果（例えば、平均値など）を生成し、情報取得部 263 は、当該全体の測定の結果を取得してもよい。

[0210] (情報提供部 265)

情報提供部 265 は、制御装置 100-4 に上記測定の上記結果を提供する。例えば、情報提供部 265 は、ネットワーク通信部 230 を介して、制御装置 100-4 に上記測定の上記結果を提供する。なお、情報提供部 265 は、上記測定の上記結果とともに、スモール基地局 200-4 のセルのセル ID も提供してもよい。

[0211] <6. 3. 端末装置の構成>

次に、図 30 を参照して、第 4 の実施形態に係る端末装置 400-4 の構成を説明する。図 30 は、第 4 の実施形態に係る端末装置 400-4 の構成の一例を示すブロック図である。図 30 を参照すると、端末装置 400-4 は、アンテナ部 410、無線通信部 420、記憶部 430 及び処理部 450 を備える。

[0212] なお、アンテナ部 410、無線通信部 420 及び記憶部 430 についての説明は、例えば、第 2 の実施形態と第 4 の実施形態との間で差異はない（符号の相違を除く）。よって、ここでは、処理部 450 のみを説明し、重複する説明を省略する。

[0213] (処理部 450)

処理部 450 は、端末装置 400-4 の様々な機能を提供する。処理部 450 は、測定部 451 及び情報提供部 453 を含む。

[0214] (測定部 451)

測定部 451 は、スモール基地局 300-4 により送信されるリファレンス信号の測定を行う。

[0215] 例えば、上記リファレンス信号は、CRS である。即ち、測定部 451 は、スモール基地局 300-4 により送信される CRS の測定を行う。一例として、上記測定の結果は、CRS の受信レベル、SINR 及び／又はパソラスを含む。

[0216] (情報提供部 453)

情報提供部 453 は、端末装置 400-4 が接続されるスモール基地局に

上記測定の上記結果を提供する。当該スモール基地局は、スモール基地局 200-4 である。例えば、情報提供部 453 は、無線通信部 420 を介して、スモール基地局 200-4 に上記測定の上記結果を提供する。

[0217] <6. 4. 処理の流れ>

次に、図 31 を参照して、第 4 の実施形態に係る処理の一例を説明する。図 31 は、第 4 の実施形態に係る処理の概略的な流れの一例を示すシーケンス図である。第 4 の実施形態に係る当該処理は、例えば、スモール基地局 300-4 についての登録及び認証、セルフテスト及び無線パラメータの設定などが完了した後に、実行される。

[0218] スモール基地局 300-4 は、制御装置 100-4 に、MBSFN の設定を制御装置 100-4 に要求する (S561)。すると、制御装置 100-4 は、スモール基地局 300-4 により送信されるリファレンス信号の測定の結果を提供するように、1 つ以上のスモール基地局 200-4 に要求する (S563)。その後、当該 1 つ以上のスモール基地局 200-4 の各々は、スモール基地局 300-4 により送信されるリファレンス信号の測定の結果を提供するように、自らに接続される端末装置 400-4 に要求する (S565)。すると、端末装置 400-4 は、スモール基地局 300-4 により送信されるリファレンス信号の測定を行う (S567)。そして、端末装置 400-4 は、自らが接続されるスモール基地局 200-4 に上記測定の上記結果を提供する (S569)。その後、上記 1 つ以上のスモール基地局 200-4 の各々は、制御装置 100-4 に上記測定の上記結果を提供する (S571)。そして、制御装置 100-4 は、上記測定の上記結果に基づいて、スモール基地局 300-4 のセルが属する MBSFN エリアを決定する (S573)。

[0219] その後、制御装置 100-4 は、決定された上記 MBSFN エリアに対応する MBMS セッション開始要求メッセージ及び MBMS スケジューリング情報メッセージをスモール基地局 300-4 へ送信する (S575、S577)。そして、スモール基地局 300-4 は、決定された上記 MBSFN エ

リアの基地局としての動作を開始する（S 5 7 9）。

[0220] 以上、第4の実施形態を説明した。第4の実施形態によれば、制御装置100-4は、スモール基地局300-4により送信されるリファレンス信号の測定の結果であって、1つ以上のスモール基地局200-4により提供される上記測定の上記結果を取得する。そして、制御装置100-4は、上記測定の上記結果に基づいて、スモール基地局300-4のセルが属するMBSFNエリアを決定する。これにより、例えば、スモール基地局300-4のセルが属するMBSFNエリアを自動で決定することが可能になる。また、例えば、スモール基地局300-4による特別な動作なしに、上記MBSFNエリアが決定され得る。

[0221] また、第4の実施形態によれば、上記測定の上記結果は、上記1つ以上のスモール基地局200-4の各々に接続される端末装置400-4による測定の結果である。これにより、例えば、スモール基地局200-4が測定の機能を有しない場合であっても、測定の結果を得ることが可能になる。

[0222] <<7. 応用例>>

本開示に係る技術は、様々な製品へ応用可能である。例えば、制御装置100は、タワーサーバ、ラックサーバ、又はブレードサーバなどのいずれかの種類のサーバとして実現されてもよい。また、制御装置100の少なくとも一部の構成要素は、サーバに搭載されるモジュール（例えば、1つのダイで構成される集積回路モジュール、又はブレードサーバのスロットに挿入されるカード若しくはブレード）として実現されてもよい。

[0223] また、例えば、スモール基地局200及びスモール基地局300は、eNB（evolved Node B）として実現されてもよい。とりわけ、スモール基地局200及びスモール基地局300は、マクロセルよりも小さいセルをカバーするスモールeNBであってよい。一例として、スモール基地局200及びスモール基地局300は、ホーム（フェムト）eNBであってもよい。別の例として、スモール基地局200及びスモール基地局300は、ピコeNB又はマイクロeNBであってもよい。その代わりに、スモール基地局200

0 及びスモール基地局 300 は、Node B 又は BTS (Base Transceiver Station) などの他の種類の基地局として実現されてもよい。スモール基地局 200 及びスモール基地局 300 の各々は、無線通信を制御する本体（基地局装置ともいう）と、本体とは別の場所に配置される 1 つ以上の RRH (Remote Radio Head) とを含んでもよい。また、後述する様々な種類の端末が一時的に又は半永続的に基地局機能を実行することにより、スモール基地局 200 又はスモール基地局 300 として動作してもよい。

[0224] また、例えば、端末装置 400 は、スマートフォン、タブレット PC (Personal Computer)、ノート PC、携帯型ゲーム端末、携帯型／ドングル型のモバイルルータ若しくはデジタルカメラなどのモバイル端末、又はカーナビゲーション装置などの車載端末として実現されてもよい。また、端末装置 400 は、M2M (Machine To Machine) 通信を行う端末 (MTC (Machine Type Communication) 端末ともいう) として実現されてもよい。さらに、端末装置 400 の少なくとも一部の構成要素は、これら端末に搭載されるモジュール（例えば、1 つのダイで構成される集積回路モジュール）として実現されてもよい。

[0225] <7. 1. 制御装置に関する応用例>

図 32 は、本開示に係る技術が適用され得るサーバ 700 の概略的な構成の一例を示すブロック図である。サーバ 700 は、プロセッサ 701、メモリ 702、ストレージ 703、ネットワークインタフェース 704 及びバス 706 を備える。

[0226] プロセッサ 701 は、例えば CPU (Central Processing Unit) 又は DSP (Digital Signal Processor) であってよく、サーバ 700 の各種機能を制御する。メモリ 702 は、RAM (Random Access Memory) 及び ROM (Read Only Memory) を含み、プロセッサ 701 により実行されるプログラム及びデータを記憶する。ストレージ 703 は、半導体メモリ又はハードディスクなどの記憶媒体を含み得る。

[0227] ネットワークインタフェース 704 は、サーバ 700 を有線通信ネットワ

ーク 705 に接続するための有線通信インタフェースである。有線通信ネットワーク 705 は、EPC (Evolved Packet Core) などのコアネットワークであってもよく、又はインターネットなどのPDN (Packet Data Network) であってもよい。

[0228] バス 706 は、プロセッサ 701、メモリ 702、ストレージ 703 及びネットワークインタフェース 704 を互いに接続する。バス 706 は、速度の異なる 2 つ以上のバス（例えば、高速バス及び低速バス）を含んでもよい。

[0229] 図 32 に示したサーバ 700 において、図 17 を参照して説明した処理部 130 に含まれる構成要素（即ち、要求部 131、情報取得部 133、決定部 135 及び制御部 137）の少なくとも一部は、プロセッサ 701 において実装されてもよい。一例として、プロセッサを上記構成要素の少なくとも一部として機能させるためのプログラム（換言すると、プロセッサに上記構成要素の少なくとも一部の動作を実行させるためのプログラム）がサーバ 700 にインストールされ、プロセッサ 701 が当該プログラムを実行してもよい。別の例として、サーバ 700 は、プロセッサ 701 及びメモリ 702 を含むモジュールを搭載し、当該モジュールにおいて上記構成要素の少なくとも一部が実装されてもよい。この場合に、上記モジュールは、プロセッサを上記構成要素の少なくとも一部として機能させるためのプログラムをメモリ 702 に記憶し、当該プログラムをプロセッサ 701 により実行してもよい。以上のように、上記構成要素の少なくとも一部を備える装置としてサーバ 700 又は上記モジュールが提供されてもよく、プロセッサを上記構成要素の少なくとも一部として機能させるための上記プログラムが提供されてもよい。また、上記プログラムを記憶した読み取り可能な記憶媒体が提供されてもよい。この点については、図 25 を参照して説明した処理部 140 に含まれる構成要素の少なくとも一部も、処理部 130 に含まれる上記構成要素の上記少なくとも一部と同様である。

[0230] <7. 2. スモール基地局に関する応用例>

(第1の応用例)

図33は、本開示に係る技術が適用され得るeNBの概略的な構成の第1の例を示すブロック図である。eNB800は、1つ以上のアンテナ810、及び基地局装置820を有する。各アンテナ810及び基地局装置820は、RFケーブルを介して互いに接続され得る。

[0231] アンテナ810の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子（例えば、MIMOアンテナを構成する複数のアンテナ素子）を有し、基地局装置820による無線信号の送受信のために使用される。eNB800は、図33に示したように複数のアンテナ810を有し、複数のアンテナ810は、例えばeNB800が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。なお、図33にはeNB800が複数のアンテナ810を有する例を示したが、eNB800は単一のアンテナ810を有してもよい。

[0232] 基地局装置820は、コントローラ821、メモリ822、ネットワークインタフェース823及び無線通信インタフェース825を備える。

[0233] コントローラ821は、例えばCPU又はDSPであってよく、基地局装置820の上位レイヤの様々な機能を動作させる。例えば、コントローラ821は、無線通信インタフェース825により処理された信号内のデータからデータパケットを生成し、生成したパケットをネットワークインタフェース823を介して転送する。コントローラ821は、複数のベースバンドプロセッサからのデータをバンドリングすることによりバンドルドパケットを生成し、生成したバンドルドパケットを転送してもよい。また、コントローラ821は、無線リソース管理（Radio Resource Control）、無線ベアラ制御（Radio Bearer Control）、移動性管理（Mobility Management）、流入制御（Admission Control）又はスケジューリング（Scheduling）などの制御を実行する論理的な機能を有してもよい。また、当該制御は、周辺のeNB又はコアネットワークノードと連携して実行されてもよい。メモリ822は、RAM及びROMを含み、コントローラ821により実行されるプログラム、及び様々な制御データ（例えば、端末リスト、送信電力データ及

びスケジューリングデータなど）を記憶する。

[0234] ネットワークインタフェース 823 は、基地局装置 820 をコアネットワーク 824 に接続するための通信インタフェースである。コントローラ 821 は、ネットワークインタフェース 823 を介して、コアネットワークノード又は他の eNB と通信してもよい。その場合に、eNB 800 と、コアネットワークノード又は他の eNB とは、論理的なインタフェース（例えば、S1 インタフェース又は X2 インタフェース）により互いに接続されてもよい。ネットワークインタフェース 823 は、有線通信インタフェースであってもよく、又は無線バックホールのための無線通信インタフェースであってもよい。ネットワークインタフェース 823 が無線通信インタフェースである場合、ネットワークインタフェース 823 は、無線通信インタフェース 825 により使用される周波数帯域よりもより高い周波数帯域を無線通信に使用してもよい。

[0235] 無線通信インタフェース 825 は、LTE (Long Term Evolution) 又は LTE-Advanced などのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、アンテナ 810 を介して、eNB 800 のセル内に位置する端末に無線接続を提供する。無線通信インタフェース 825 は、典型的には、ベースバンド (BB) プロセッサ 826 及び RF 回路 827 などを含み得る。BB プロセッサ 826 は、例えば、符号化／復号、変調／復調及び多重化／逆多重化などを行なってよく、各レイヤ（例えば、L1、MAC (Medium Access Control)、RLC (Radio Link Control) 及び PDCP (Packet Data Convergence Protocol)）の様々な信号処理を実行する。BB プロセッサ 826 は、コントローラ 821 の代わりに、上述した論理的な機能の一部又は全部を有してもよい。BB プロセッサ 826 は、通信制御プログラムを記憶するメモリ、当該プログラムを実行するプロセッサ及び関連する回路を含むモジュールであってもよく、BB プロセッサ 826 の機能は、上記プログラムのアップデートにより変更可能であってもよい。また、上記モジュールは、基地局装置 820 のスロットに挿入されるカード若しくはブレードであっ

てもよく、又は上記カード若しくは上記ブレードに搭載されるチップであってもよい。一方、RF回路827は、ミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ810を介して無線信号を送受信する。

[0236] 無線通信インタフェース825は、図33に示したように複数のBBプロセッサ826を含み、複数のBBプロセッサ826は、例えばeNB800が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。また、無線通信インタフェース825は、図33に示したように複数のRF回路827を含み、複数のRF回路827は、例えば複数のアンテナ素子にそれぞれ対応してもよい。なお、図33には無線通信インタフェース825が複数のBBプロセッサ826及び複数のRF回路827を含む例を示したが、無線通信インタフェース825は単一のBBプロセッサ826又は単一のRF回路827を含んでもよい。

[0237] 図33に示したeNB800において、図20を参照して説明した処理部350に含まれる構成要素（即ち、測定部351、情報取得部353及び情報提供部355）の少なくとも一部は、無線通信インタフェース825において実装されてもよい。あるいは、上記構成要素の少なくとも一部は、コントローラ821において実装されてもよい。一例として、eNB800は、無線通信インタフェース825の一部（例えば、BBプロセッサ826）若しくは全部、及び／又コントローラ821を含むモジュールを搭載し、当該モジュールにおいて、上記構成要素の少なくとも一部が実装されてもよい。この場合に、上記モジュールは、プロセッサを上記構成要素の少なくとも一部として機能させるためのプログラム（換言すると、プロセッサに上記構成要素の少なくとも一部の動作を実行させるためのプログラム）を記憶し、当該プログラムを実行してもよい。別の例として、プロセッサを上記構成要素の少なくとも一部として機能させるためのプログラムがeNB800にインストールされ、無線通信インタフェース825（例えば、BBプロセッサ826）及び／又コントローラ821が当該プログラムを実行してもよい。以上のように、上記構成要素の少なくとも一部を備える装置としてeNB800

0、基地局装置820又は上記モジュールが提供されてもよく、プロセッサを上記構成要素の少なくとも一部として機能させるためのプログラムが提供されてもよい。また、上記プログラムを記憶した読み取り可能な記憶媒体が提供されてもよい。この点については、図22を参照して説明した処理部360に含まれる構成要素の少なくとも一部、図27を参照して説明した処理部250に含まれる構成要素の少なくとも一部、及び、図29を参照して説明した処理部260に含まれる構成要素の少なくとも一部も、処理部350に含まれる上記構成要素の上記少なくとも一部と同様である。

[0238] (第2の応用例)

図34は、本開示に係る技術が適用され得るeNBの概略的な構成の第2の例を示すブロック図である。eNB830は、1つ以上のアンテナ840、基地局装置850、及びRRH860を有する。各アンテナ840及びRRH860は、RFケーブルを介して互いに接続され得る。また、基地局装置850及びRRH860は、光ファイバケーブルなどの高速回線で互いに接続され得る。

[0239] アンテナ840の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子（例えば、MIMOアンテナを構成する複数のアンテナ素子）を有し、RRH860による無線信号の送受信のために使用される。eNB830は、図34に示したように複数のアンテナ840を有し、複数のアンテナ840は、例えばeNB830が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。なお、図34にはeNB830が複数のアンテナ840を有する例を示したが、eNB830は単一のアンテナ840を有してもよい。

[0240] 基地局装置850は、コントローラ851、メモリ852、ネットワークインタフェース853、無線通信インタフェース855及び接続インタフェース857を備える。コントローラ851、メモリ852及びネットワークインタフェース853は、図33を参照して説明したコントローラ821、メモリ822及びネットワークインタフェース823と同様のものである。

[0241] 無線通信インタフェース855は、LTE又はLTE-Advanced

などのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、RRH 860 及びアンテナ 840 を介して、RRH 860 に対応するセクタ内に位置する端末に無線接続を提供する。無線通信インタフェース 855 は、典型的には、BB プロセッサ 856 などを含み得る。BB プロセッサ 856 は、接続インタフェース 857 を介して RRH 860 の RF 回路 864 と接続されることを除き、図 33 を参照して説明した BB プロセッサ 826 と同様のものである。無線通信インタフェース 855 は、図 34 に示したように複数の BB プロセッサ 856 を含み、複数の BB プロセッサ 856 は、例えば eNB 830 が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。なお、図 34 には無線通信インタフェース 855 が複数の BB プロセッサ 856 を含む例を示したが、無線通信インタフェース 855 は単一の BB プロセッサ 856 を含んでもよい。

[0242] 接続インタフェース 857 は、基地局装置 850（無線通信インタフェース 855）を RRH 860 と接続するためのインタフェースである。接続インタフェース 857 は、基地局装置 850（無線通信インタフェース 855）と RRH 860 とを接続する上記高速回線での通信のための通信モジュールであってもよい。

[0243] また、RRH 860 は、接続インタフェース 861 及び無線通信インタフェース 863 を備える。

[0244] 接続インタフェース 861 は、RRH 860（無線通信インタフェース 863）を基地局装置 850 と接続するためのインタフェースである。接続インタフェース 861 は、上記高速回線での通信のための通信モジュールであってもよい。

[0245] 無線通信インタフェース 863 は、アンテナ 840 を介して無線信号を送受信する。無線通信インタフェース 863 は、典型的には、RF 回路 864 などを含み得る。RF 回路 864 は、ミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ 840 を介して無線信号を送受信する。無線通信インタフェース 863 は、図 34 に示したように複数の RF 回路 864 を含み、

複数のRF回路864は、例えば複数のアンテナ素子にそれぞれ対応してもよい。なお、図34には無線通信インタフェース863が複数のRF回路864を含む例を示したが、無線通信インタフェース863は単一のRF回路864を含んでもよい。

[0246] 図34に示したeNB830において、図20を参照して説明した処理部350に含まれる構成要素（即ち、測定部351、情報取得部353及び情報提供部355）の少なくとも一部は、無線通信インタフェース855及び／又は無線通信インタフェース863において実装されてもよい。あるいは、上記構成要素の少なくとも一部は、コントローラ851において実装されてもよい。一例として、eNB830は、無線通信インタフェース855の一部（例えば、BBプロセッサ856）若しくは全部、及び／又コントローラ851を含むモジュールを搭載し、当該モジュールにおいて上記構成要素の少なくとも一部が実装されてもよい。この場合に、上記モジュールは、プロセッサを上記構成要素の少なくとも一部として機能させるためのプログラム（換言すると、プロセッサに上記構成要素の少なくとも一部の動作を実行させるためのプログラム）を記憶し、当該プログラムを実行してもよい。別の例として、プロセッサを上記構成要素の少なくとも一部として機能させるためのプログラムがeNB830にインストールされ、無線通信インタフェース855（例えば、BBプロセッサ856）及び／又コントローラ851が当該プログラムを実行してもよい。以上のように、上記構成要素の少なくとも一部を備える装置としてeNB830、基地局装置850又は上記モジュールが提供されてもよく、プロセッサを上記構成要素の少なくとも一部として機能させるためのプログラムが提供されてもよい。また、上記プログラムを記憶した読み取り可能な記憶媒体が提供されてもよい。この点については、図22を参照して説明した処理部360に含まれる構成要素の少なくとも一部、図27を参照して説明した処理部250に含まれる構成要素の少なくとも一部、及び、図29を参照して説明した処理部260に含まれる構成要素の少なくとも一部も、処理部350に含まれる上記構成要素の上記少な

くとも一部と同様である。

[0247] < 7. 3. 端末装置に関する応用例 >

(第1の応用例)

図35は、本開示に係る技術が適用され得るスマートフォン900の概略的な構成の一例を示すブロック図である。スマートフォン900は、プロセッサ901、メモリ902、ストレージ903、外部接続インタフェース904、カメラ906、センサ907、マイクロフォン908、入力デバイス909、表示デバイス910、スピーカ911、無線通信インタフェース912、1つ以上のアンテナスイッチ915、1つ以上のアンテナ916、バス917、バッテリー918及び補助コントローラ919を備える。

[0248] プロセッサ901は、例えばCPU又はSoC (System on Chip) であってよく、スマートフォン900のアプリケーションレイヤ及びその他のレイヤの機能を制御する。メモリ902は、RAM及びROMを含み、プロセッサ901により実行されるプログラム及びデータを記憶する。ストレージ903は、半導体メモリ又はハードディスクなどの記憶媒体を含み得る。外部接続インタフェース904は、メモリーカード又はUSB (Universal Serial Bus) デバイスなどの外付けデバイスをスマートフォン900へ接続するためのインタフェースである。

[0249] カメラ906は、例えば、CCD (Charge Coupled Device) 又はCMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) などの撮像素子を有し、撮像画像を生成する。センサ907は、例えば、測位センサ、ジャイロセンサ、地磁気センサ及び加速度センサなどのセンサ群を含み得る。マイクロフォン908は、スマートフォン900へ入力される音声を音声信号へ変換する。入力デバイス909は、例えば、表示デバイス910の画面上へのタッチを検出するタッチセンサ、キーパッド、キーボード、ボタン又はスイッチなどを含み、ユーザからの操作又は情報入力を受け付ける。表示デバイス910は、液晶ディスプレイ (LCD) 又は有機発光ダイオード (OLED) ディスプレイなどの画面を有し、スマートフォン900の出力画像を表示

する。スピーカ 911 は、スマートフォン 900 から出力される音声信号を音声に変換する。

[0250] 無線通信インタフェース 912 は、LTE 又は LTE-Advanced などのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、無線通信を実行する。無線通信インタフェース 912 は、典型的には、BB プロセッサ 913 及び RF 回路 914 などを含み得る。BB プロセッサ 913 は、例えば、符号化／復号、変調／復調及び多重化／逆多重化などを行なってよく、無線通信のための様々な信号処理を実行する。一方、RF 回路 914 は、ミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ 916 を介して無線信号を送受信する。無線通信インタフェース 912 は、BB プロセッサ 913 及び RF 回路 914 を集積したワンチップのモジュールであってもよい。無線通信インタフェース 912 は、図 35 に示したように複数の BB プロセッサ 913 及び複数の RF 回路 914 を含んでもよい。なお、図 35 には無線通信インタフェース 912 が複数の BB プロセッサ 913 及び複数の RF 回路 914 を含む例を示したが、無線通信インタフェース 912 は単一の BB プロセッサ 913 又は単一の RF 回路 914 を含んでもよい。

[0251] さらに、無線通信インタフェース 912 は、セルラー通信方式に加えて、近距離無線通信方式、近接無線通信方式又は無線 LAN (Local Area Network) 方式などの他の種類の無線通信方式をサポートしてもよく、その場合に、無線通信方式ごとの BB プロセッサ 913 及び RF 回路 914 を含んでもよい。

[0252] アンテナスイッチ 915 の各々は、無線通信インタフェース 912 に含まれる複数の回路（例えば、異なる無線通信方式のための回路）の間でアンテナ 916 の接続先を切り替える。

[0253] アンテナ 916 の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子（例えば、MIMO アンテナを構成する複数のアンテナ素子）を有し、無線通信インタフェース 912 による無線信号の送受信のために使用される。スマートフォン 900 は、図 35 に示したように複数のアンテナ 916 を有してもよい。なお

、図35にはスマートフォン900が複数のアンテナ916を有する例を示したが、スマートフォン900は単一のアンテナ916を有してもよい。

[0254] さらに、スマートフォン900は、無線通信方式ごとにアンテナ916を備えてもよい。その場合に、アンテナスイッチ915は、スマートフォン900の構成から省略されてもよい。

[0255] バス917は、プロセッサ901、メモリ902、ストレージ903、外部接続インタフェース904、カメラ906、センサ907、マイクロフォン908、入力デバイス909、表示デバイス910、スピーカ911、無線通信インタフェース912及び補助コントローラ919を互いに接続する。バッテリー918は、図中に破線で部分的に示した給電ラインを介して、図35に示したスマートフォン900の各ブロックへ電力を供給する。補助コントローラ919は、例えば、スリープモードにおいて、スマートフォン900の必要最低限の機能を動作させる。

[0256] 図35に示したスマートフォン900において、図23を参照して説明した測定部441及び情報提供部443の少なくとも一方は、無線通信インタフェース912において実装されてもよい。あるいは、測定部441及び情報提供部443の少なくとも一方は、プロセッサ901又は補助コントローラ919において実装されてもよい。一例として、スマートフォン900は、無線通信インタフェース912の一部（例えば、BBプロセッサ913）若しくは全部、プロセッサ901、及び／又は補助コントローラ919を含むモジュールを搭載し、当該モジュールにおいて測定部441及び情報提供部443の少なくとも一方が実装されてもよい。この場合に、上記モジュールは、プロセッサを測定部441及び情報提供部443の少なくとも一方として機能させるためのプログラム（換言すると、測定部441及び情報提供部443の少なくとも一方の動作を実行させるためのプログラム）を記憶し、当該プログラムを実行してもよい。別の例として、プロセッサを測定部441及び情報提供部443の少なくとも一方として機能させるためのプログラムがスマートフォン900にインストールされ、無線通信インタフェース

912（例えば、BBプロセッサ913）、プロセッサ901、及び／又は補助コントローラ919が当該プログラムを実行してもよい。以上のように、測定部441及び情報提供部443の少なくとも一方を備える装置としてスマートフォン900又は上記モジュールが提供されてもよく、プロセッサを測定部441及び情報提供部443の少なくとも一方として機能させるためのプログラムが提供されてもよい。また、上記プログラムを記憶した読み取り可能な記憶媒体が提供されてもよい。この点については、図30を参照して説明した測定部451及び情報提供部453の少なくとも一方も、測定部441及び情報提供部443の上記少なくとも一方と同様である。

[0257] （第2の応用例）

図36は、本開示に係る技術が適用され得るカーナビゲーション装置920の概略的な構成の一例を示すブロック図である。カーナビゲーション装置920は、プロセッサ921、メモリ922、GPS（Global Positioning System）モジュール924、センサ925、データインタフェース926、コンテンツプレーヤ927、記憶媒体インタフェース928、入力デバイス929、表示デバイス930、スピーカ931、無線通信インタフェース933、1つ以上のアンテナスイッチ936、1つ以上のアンテナ937及びバッテリー938を備える。

[0258] プロセッサ921は、例えばCPU又はSoCであってよく、カーナビゲーション装置920のナビゲーション機能及びその他の機能を制御する。メモリ922は、RAM及びROMを含み、プロセッサ921により実行されるプログラム及びデータを記憶する。

[0259] GPSモジュール924は、GPS衛星から受信されるGPS信号を用いて、カーナビゲーション装置920の位置（例えば、緯度、経度及び高度）を測定する。センサ925は、例えば、ジャイロセンサ、地磁気センサ及び気圧センサなどのセンサ群を含み得る。データインタフェース926は、例えば、図示しない端子を介して車載ネットワーク941に接続され、車速データなどの車両側で生成されるデータを取得する。

[0260] コンテンツプレーヤ 927 は、記憶媒体インタフェース 928 に挿入される記憶媒体（例えば、CD 又は DVD）に記憶されているコンテンツを再生する。入力デバイス 929 は、例えば、表示デバイス 930 の画面上へのタッチを検出するタッチセンサ、ボタン又はスイッチなどを含み、ユーザからの操作又は情報入力を受け付ける。表示デバイス 930 は、LCD 又は OLED ディスプレイなどの画面を有し、ナビゲーション機能又は再生されるコンテンツの画像を表示する。スピーカ 931 は、ナビゲーション機能又は再生されるコンテンツの音声を出力する。

[0261] 無線通信インタフェース 933 は、LTE 又は LTE-Advanced などのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、無線通信を実行する。無線通信インタフェース 933 は、典型的には、BB プロセッサ 934 及び RF 回路 935 などを含み得る。BB プロセッサ 934 は、例えば、符号化／復号、変調／復調及び多重化／逆多重化などを行なってよく、無線通信のための様々な信号処理を実行する。一方、RF 回路 935 は、ミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ 937 を介して無線信号を送受信する。無線通信インタフェース 933 は、BB プロセッサ 934 及び RF 回路 935 を集積したワンチップのモジュールであってもよい。無線通信インタフェース 933 は、図 36 に示したように複数の BB プロセッサ 934 及び複数の RF 回路 935 を含んでもよい。なお、図 36 には無線通信インタフェース 933 が複数の BB プロセッサ 934 及び複数の RF 回路 935 を含む例を示したが、無線通信インタフェース 933 は単一の BB プロセッサ 934 又は単一の RF 回路 935 を含んでもよい。

[0262] さらに、無線通信インタフェース 933 は、セルラー通信方式に加えて、近距離無線通信方式、近接無線通信方式又は無線 LAN 方式などの他の種類の無線通信方式をサポートしてもよく、その場合に、無線通信方式ごとの BB プロセッサ 934 及び RF 回路 935 を含んでもよい。

[0263] アンテナスイッチ 936 の各々は、無線通信インタフェース 933 に含まれる複数の回路（例えば、異なる無線通信方式のための回路）の間でアンテナ

ナ 9 3 7 の接続先を切り替える。

- [0264] アンテナ 9 3 7 の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子（例えば、MIMO アンテナを構成する複数のアンテナ素子）を有し、無線通信インタフェース 9 3 3 による無線信号の送受信のために使用される。カーナビゲーション装置 9 2 0 は、図 3 6 に示したように複数のアンテナ 9 3 7 を有してもよい。なお、図 3 6 にはカーナビゲーション装置 9 2 0 が複数のアンテナ 9 3 7 を有する例を示したが、カーナビゲーション装置 9 2 0 は単一のアンテナ 9 3 7 を有してもよい。
- [0265] さらに、図 3 6 カーナビゲーション装置 9 2 0 は、無線通信方式ごとにアンテナ 9 3 7 を備えてもよい。その場合に、アンテナスイッチ 9 3 6 は、カーナビゲーション装置 9 2 0 の構成から省略されてもよい。
- [0266] バッテリー 9 3 8 は、図中に破線で部分的に示した給電ラインを介して、図 3 6 に示したカーナビゲーション装置 9 2 0 の各ブロックへ電力を供給する。また、バッテリー 9 3 8 は、車両側から給電される電力を蓄積する。
- [0267] 図 3 6 に示したカーナビゲーション装置 9 2 0 において、図 2 3 を参照して説明した測定部 4 4 1 及び情報提供部 4 4 3 の少なくとも一方は、無線通信インタフェース 9 3 3 において実装されてもよい。あるいは、測定部 4 4 1 及び情報提供部 4 4 3 の少なくとも一方は、プロセッサ 9 2 1 において実装されてもよい。一例として、カーナビゲーション装置 9 2 0 は、無線通信インタフェース 9 3 3 の一部（例えば、BB プロセッサ 9 3 4）若しくは全部及び／又はプロセッサ 9 2 1 を含むモジュールを搭載し、当該モジュールにおいて測定部 4 4 1 及び情報提供部 4 4 3 の少なくとも一方が実装されてもよい。この場合に、上記モジュールは、プロセッサを測定部 4 4 1 及び情報提供部 4 4 3 の少なくとも一方として機能させるためのプログラム（換言すると、プロセッサに測定部 4 4 1 及び情報提供部 4 4 3 の少なくとも一方の動作を実行させるためのプログラム）を記憶し、当該プログラムを実行してもよい。別の例として、プロセッサを測定部 4 4 1 及び情報提供部 4 4 3 の少なくとも一方として機能させるためのプログラムがカーナビゲーション

装置 920 にインストールされ、無線通信インタフェース 933（例えば、BB プロセッサ 934）及び／又はプロセッサ 921 が当該プログラムを実行してもよい。以上のように、測定部 441 及び情報提供部 443 の少なくとも一方を備える装置としてカーナビゲーション装置 920 又は上記モジュールが提供されてもよく、プロセッサを測定部 441 及び情報提供部 443 の少なくとも一方として機能させるためのプログラムが提供されてもよい。また、上記プログラムを記憶した読み取り可能な記憶媒体が提供されてもよい。この点については、図 30 を参照して説明した測定部 451 及び情報提供部 453 の少なくとも一方も、測定部 441 及び情報提供部 443 の上記少なくとも一方と同様である。

[0268] また、本開示に係る技術は、上述したカーナビゲーション装置 920 の 1 つ以上のブロックと、車載ネットワーク 941 と、車両側モジュール 942 とを含む車載システム（又は車両）940 として実現されてもよい。即ち、測定部 441 及び情報提供部 443 の少なくとも一方（又は、測定部 451 及び情報提供部 453 の少なくとも一方）を備える装置として車載システム（又は車両）940 が提供されてもよい。車両側モジュール 942 は、車速、エンジン回転数又は故障情報などの車両側データを生成し、生成したデータを車載ネットワーク 941 へ出力する。

[0269] <<8. まとめ>>

ここまで、図 1 ～図 36 を参照して、本開示の実施形態に係る各装置及び各処理を説明した。

[0270] 本開示の実施形態によれば、制御装置 100 は、対象基地局（例えば、スモール基地局 300）及び 1 つ以上の他の基地局（例えば、1 つ以上のスモール基地局 200）のうち的一方により送信されるリファレンス信号の測定の結果であって、上記対象基地局及び上記 1 つ以上の他の基地局のうちの他方により提供される上記測定の上記結果を取得する。そして、制御装置 100 は、上記測定の上記結果に基づいて、上記対象基地局のセル（例えば、スモール基地局 300 のスモールセル）が属する MBSFN エリアを決定する

。

[0271] これにより、例えば、スモール基地局300のセルが属するMBSFNエリアを自動で決定することが可能になる。

[0272] 以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態を説明したが、本開示は係る例に限定されないことは言うまでもない。当業者であれば、請求の範囲に記載された範疇内において、各種の変更例又は修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

[0273] 例えば、スモール基地局に着目した実施形態を説明したが、本開示は係る例に限定されない。例えば、上述したスモール基地局の動作をマクロ基地局が行ってもよい。即ち、本開示に係る技術は、スモール基地局のみではなく、マクロ基地局にも適用され得る。

[0274] また、例えば、通信システムがLTE、LTE-Advanced、又はこれらに準ずる通信規格に準拠したシステムである例を説明したが、本開示は係る例に限定されない。例えば、通信システムは、別の通信規格に準拠したシステムであってもよい。

[0275] また、本明細書の処理における処理ステップは、必ずしもフローチャート又はシーケンス図に記載された順序に沿って時系列に実行されなくてよい。例えば、処理における処理ステップは、フローチャート又はシーケンス図として記載した順序と異なる順序で実行されても、並列的に実行されてもよい。

[0276] また、本明細書のノード（例えば、制御装置、スモール基地局及び／又は端末装置）に備えられるプロセッサ（例えば、CPU、DSPなど）を上記ノードの構成要素（例えば、情報取得部及び決定部など）として機能させるためのコンピュータプログラム（換言すると、上記プロセッサに上記ノードの構成要素の動作を実行させるためのコンピュータプログラム）も作成可能である。また、当該コンピュータプログラムを記憶した記憶媒体も提供されてもよい。また、上記コンピュータプログラムを記憶するメモリと、上記コ

ンピュータプログラムを実行可能な1つ以上のプロセッサとを備える装置（例えば、本体装置、又は本体装置のためのモジュール（処理回路若しくはチップなど））も提供されてもよい。

[0277] また、本明細書に記載された効果は、あくまで説明的又は例示的なものであって限定的ではない。つまり、本開示に係る技術は、上記効果とともに、又は上記効果に代えて、本明細書の記載から当業者には明らかな他の効果を奏しうる。

[0278] なお、以下のような構成も本開示の技術的範囲に属する。

(1)

対象基地局及び1つ以上の他の基地局のうち的一方により送信されるリファレンス信号の測定の結果であって、前記対象基地局及び前記1つ以上の他の基地局のうち他方により提供される前記測定の前記結果を取得する取得部と、

前記測定の前記結果に基づいて、前記対象基地局のセルが属するMBSFN (Multimedia Broadcast Multicast Service (MBMS) over Single Frequency Network) エリアを決定する決定部と、
を備える装置。

(2)

前記対象基地局は、スモールセル基地局であり、
前記セルは、スモールセルである、
前記(1)に記載の装置。

(3)

前記1つ以上の他の基地局の各々は、スモールセル基地局である、前記(2)に記載の装置。

(4)

前記MBSFNエリアは、1つ以上のスモールセルから成る、前記(2)又は(3)に記載の装置。

(5)

前記測定の前記結果は、前記 1 つ以上の他の基地局により送信されるリファレンス信号の測定の結果であって、前記対象基地局により提供される前記測定の前記結果である、前記（１）～（４）のいずれか 1 項に記載の装置。

（６）

前記測定の前記結果は、前記対象基地局による測定の結果である、前記（５）に記載の装置。

（７）

前記測定の前記結果は、前記対象基地局に接続される端末装置による測定の結果である、前記（５）に記載の装置。

（８）

前記測定の前記結果は、前記対象基地局により送信されるリファレンス信号の測定の結果であって、前記 1 つ以上の他の基地局により提供される前記測定の前記結果である、前記（１）～（４）のいずれか 1 項に記載の装置。

（９）

前記測定の前記結果は、前記 1 つ以上の他の基地局の各々による測定の結果である、前記（８）に記載の装置。

（１０）

前記測定の前記結果は、前記 1 つ以上の他の基地局の各々に接続される端末装置による測定の結果である、前記（８）に記載の装置。

（１１）

前記リファレンス信号は、MBSFNリファレンス信号である、前記（５）～（７）のいずれか 1 項に記載の装置。

（１２）

前記測定の前記結果は、1 つ以上のMBSFNエリアの各々についての測定の結果及び識別情報を含む、前記（１１）に記載の装置。

（１３）

前記決定部は、前記 1 つ以上のMBSFNエリアのうちのいずれかのMBSFNエリアを、前記対象基地局のセルが属するMBSFNエリアとして決

定する、前記（１２）に記載の装置。

（１４）

前記測定の前記結果は、MBSFNリファレンス信号の受信レベル又はSINR (Signal-to-Interference-plus-Noise Ratio) を含む、前記（１１）～（１３）のいずれか１項に記載の装置。

（１５）

前記測定の前記結果は、いずれかのMBSFNエリアを示す情報である、前記（１１）に記載の装置。

（１６）

前記リファレンス信号は、CRS (Cell-specific Reference Signal) である、前記（５）～（１０）のいずれか１項に記載の装置。

（１７）

前記測定の前記結果は、前記１つ以上の他の基地局の各々についての測定の結果及び識別情報を含む、前記（１６）に記載の装置。

（１８）

前記決定部は、前記１つ以上の他の基地局のうちのいずれかの基地局のセルが属するMBSFNエリアを、前記対象基地局のセルが属するMBSFNエリアとして決定する、前記（１７）に記載の装置。

（１９）

前記測定の前記結果は、CRSの受信レベル、SINR又はパスロスを含む、前記（１６）～（１８）のいずれか１項に記載の装置。

（２０）

前記測定の前記結果は、前記１つ以上の他の基地局のうちのいずれかの基地局を示す情報である、前記（１６）に記載の装置。

（２１）

対象基地局及び１つ以上の他の基地局のうちの一方により送信されるリファレンス信号の測定の結果を取得する取得部と、

前記対象基地局のセルが属するMBSFNエリアを決定する制御装置に前

記測定の前記結果を提供する提供部と、
を備える装置。

(22)

前記測定の前記結果は、1つ以上の他の基地局により送信されるリファレンス信号の測定の結果であり、

前記装置は、前記対象基地局、前記対象基地局のための基地局装置、又は当該基地局装置のためのモジュールである、
前記(21)に記載の装置。

(23)

前記測定の前記結果は、前記対象基地局により送信されるリファレンス信号の測定の結果であり、

前記装置は、他の基地局、前記他の基地局のための基地局装置、又は当該基地局装置のためのモジュールである、
前記(21)に記載の装置。

(24)

1つ以上の基地局により送信されるMBSFNリファレンス信号の測定を行う測定部と、

端末装置が接続される基地局に前記測定の結果を提供する提供部と、
を備える装置。

(25)

前記装置は、前記端末装置、又は前記端末装置のためのモジュールである、
前記(24)に記載の装置。

(26)

対象基地局及び1つ以上の他の基地局のうち的一方により送信されるリファレンス信号の測定の結果であって、前記対象基地局及び前記1つ以上の他の基地局のうち他方により提供される前記測定の前記結果を取得することと、

プロセッサにより、前記測定の前記結果に基づいて、前記対象基地局のセ

ルが属するMBSFNエリアを決定することと、
を含む方法。

(27)

対象基地局及び1つ以上の他の基地局のうち的一方により送信されるリファレンス信号の測定の結果であって、前記対象基地局及び前記1つ以上の他の基地局のうち他方により提供される前記測定の前記結果を取得することと、

前記測定の前記結果に基づいて、前記対象基地局のセルが属するMBSFNエリアを決定することと、
をプロセッサに実行させるためのプログラム。

(28)

対象基地局及び1つ以上の他の基地局のうち的一方により送信されるリファレンス信号の測定の結果であって、前記対象基地局及び前記1つ以上の他の基地局のうち他方により提供される前記測定の前記結果を取得することと、

前記測定の前記結果に基づいて、前記対象基地局のセルが属するMBSFNエリアを決定することと、
をプロセッサに実行させるためのプログラムを記録した読み取り可能な記録媒体。

(29)

対象基地局及び1つ以上の他の基地局のうち的一方により送信されるリファレンス信号の測定の結果を取得することと、

プロセッサにより、前記対象基地局のセルが属するMBSFNエリアを決定する制御装置に前記測定の前記結果を提供することと、
を含む方法。

(30)

対象基地局及び1つ以上の他の基地局のうち的一方により送信されるリファレンス信号の測定の結果を取得することと、

前記対象基地局のセルが属するMBSFNエリアを決定する制御装置に前記測定の前記結果を提供することと、
をプロセッサに実行させるためのプログラム。

(31)

対象基地局及び1つ以上の他の基地局のうち的一方により送信されるリファレンス信号の測定の結果を取得することと、

前記対象基地局のセルが属するMBSFNエリアを決定する制御装置に前記測定の前記結果を提供することと、
をプロセッサに実行させるためのプログラムを記録した読み取り可能な記録媒体。

(32)

プロセッサにより、1つ以上の基地局により送信されるMBSFNリファレンス信号の測定を行うことと、

端末装置が接続される基地局に前記測定の結果を提供することと、
を含む方法。

(33)

1つ以上の基地局により送信されるMBSFNリファレンス信号の測定を行うことと、

端末装置が接続される基地局に前記測定の結果を提供することと、
をプロセッサに実行させるためのプログラム。

(34)

1つ以上の基地局により送信されるMBSFNリファレンス信号の測定を行うことと、

端末装置が接続される基地局に前記測定の結果を提供することと、
をプロセッサに実行させるためのプログラムを記録した読み取り可能な記録媒体。

符号の説明

1 0	マクロセル
1 1	マクロ基地局
2 0	スモールセル
1 0 0	制御装置
1 3 1、1 4 1	要求部
1 3 3、1 4 3	情報取得部
1 3 5、1 4 5	決定部
1 3 7、1 4 7	制御部
2 0 0	スモール基地局
2 5 1	測定部
2 5 3、2 6 3	情報取得部
2 5 5、2 6 5	情報提供部
2 6 1	要求部
3 0 0	スモール基地局
3 5 1	測定部
3 5 3、3 6 3	情報取得部
3 5 5、3 6 5	情報提供部
3 6 1	要求部
4 0 0	端末装置
4 4 1、4 5 1	測定部
4 4 3、4 5 3	情報提供部

請求の範囲

- [請求項1] 対象基地局及び1つ以上の他の基地局のうち的一方により送信されるリファレンス信号の測定の結果であって、前記対象基地局及び前記1つ以上の他の基地局のうち他方により提供される前記測定の前記結果を取得する取得部と、
- 前記測定の前記結果に基づいて、前記対象基地局のセルが属するMBSFN (Multimedia Broadcast Multicast Service (MBMS) over Single Frequency Network) エリアを決定する決定部と、
- を備える装置。
- [請求項2] 前記対象基地局は、スモールセル基地局であり、
- 前記セルは、スモールセルである、
- 請求項1に記載の装置。
- [請求項3] 前記1つ以上の他の基地局の各々は、スモールセル基地局である、
- 請求項2に記載の装置。
- [請求項4] 前記MBSFNエリアは、1つ以上のスモールセルから成る、請求項2に記載の装置。
- [請求項5] 前記測定の前記結果は、前記1つ以上の他の基地局により送信されるリファレンス信号の測定の結果であって、前記対象基地局により提供される前記測定の前記結果である、請求項1に記載の装置。
- [請求項6] 前記測定の前記結果は、前記対象基地局による測定の結果である、請求項5に記載の装置。
- [請求項7] 前記測定の前記結果は、前記対象基地局に接続される端末装置による測定の結果である、請求項5に記載の装置。
- [請求項8] 前記測定の前記結果は、前記対象基地局により送信されるリファレンス信号の測定の結果であって、前記1つ以上の他の基地局により提供される前記測定の前記結果である、請求項1に記載の装置。
- [請求項9] 前記測定の前記結果は、前記1つ以上の他の基地局の各々による測定の結果である、請求項8に記載の装置。

- [請求項10] 前記測定の前記結果は、前記1つ以上の他の基地局の各々に接続される端末装置による測定の結果である、請求項8に記載の装置。
- [請求項11] 前記リファレンス信号は、MBSFNリファレンス信号である、請求項5に記載の装置。
- [請求項12] 前記測定の前記結果は、1つ以上のMBSFNエリアの各々についての測定の結果及び識別情報を含む、請求項11に記載の装置。
- [請求項13] 前記決定部は、前記1つ以上のMBSFNエリアのうちのいずれかのMBSFNエリアを、前記対象基地局のセルが属するMBSFNエリアとして決定する、請求項12に記載の装置。
- [請求項14] 前記測定の前記結果は、MBSFNリファレンス信号の受信レベル又はSINR (Signal-to-Interference-plus-Noise Ratio) を含む、請求項11に記載の装置。
- [請求項15] 前記測定の前記結果は、いずれかのMBSFNエリアを示す情報である、請求項11に記載の装置。
- [請求項16] 前記リファレンス信号は、CRS (Cell-specific Reference Signal) である、請求項5に記載の装置。
- [請求項17] 前記測定の前記結果は、前記1つ以上の他の基地局の各々についての測定の結果及び識別情報を含む、請求項16に記載の装置。
- [請求項18] 前記決定部は、前記1つ以上の他の基地局のうちのいずれかの基地局のセルが属するMBSFNエリアを、前記対象基地局のセルが属するMBSFNエリアとして決定する、請求項17に記載の装置。
- [請求項19] 前記測定の前記結果は、CRSの受信レベル、SINR又はパスロスを含む、請求項16に記載の装置。
- [請求項20] 前記測定の前記結果は、前記1つ以上の他の基地局のうちのいずれかの基地局を示す情報である、請求項16に記載の装置。
- [請求項21] 対象基地局及び1つ以上の他の基地局のうちの一方により送信されるリファレンス信号の測定の結果を取得する取得部と、
前記対象基地局のセルが属するMBSFNエリアを決定する制御装

置に前記測定の前記結果を提供する提供部と、
を備える装置。

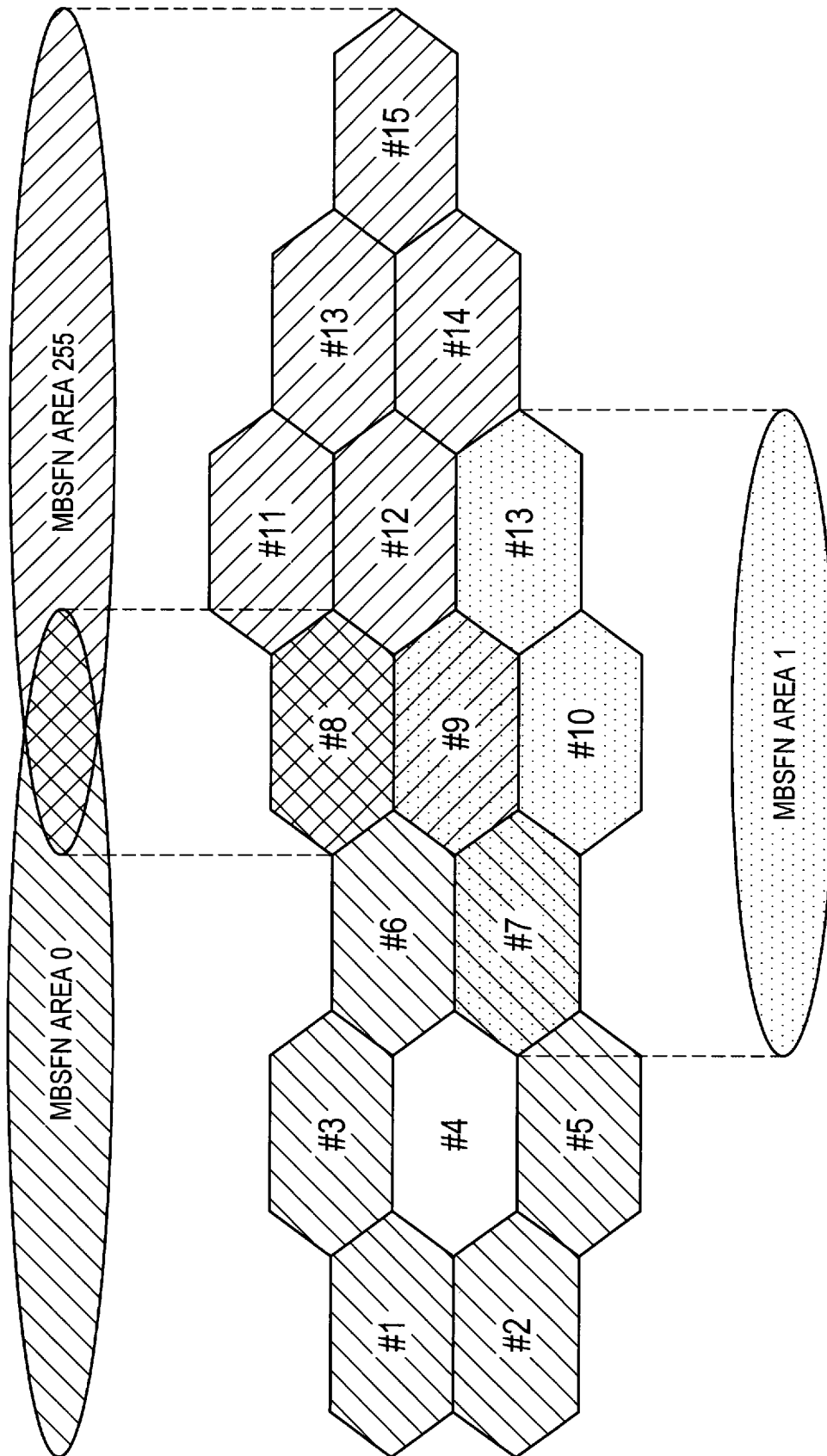
[請求項22] 前記測定の前記結果は、1つ以上の他の基地局により送信されるリファレンス信号の測定の結果であり、
前記装置は、前記対象基地局、前記対象基地局のための基地局装置、又は当該基地局装置のためのモジュールである、
請求項21に記載の装置。

[請求項23] 前記測定の前記結果は、前記対象基地局により送信されるリファレンス信号の測定の結果であり、
前記装置は、他の基地局、前記他の基地局のための基地局装置、又は当該基地局装置のためのモジュールである、
請求項21に記載の装置。

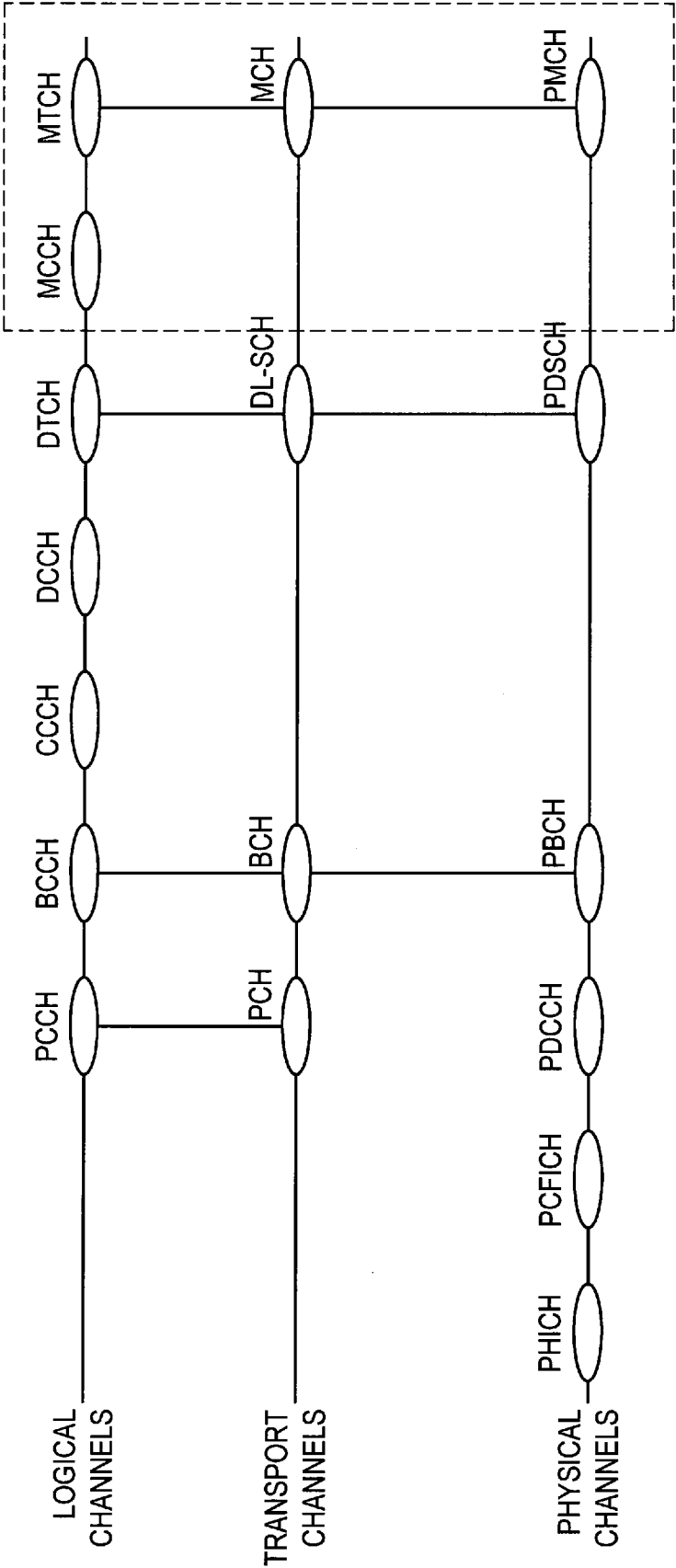
[請求項24] 1つ以上の基地局により送信されるMBSFNリファレンス信号の測定を行う測定部と、
端末装置が接続される基地局に前記測定の結果を提供する提供部と、
を備える装置。

[請求項25] 前記装置は、前記端末装置、又は前記端末装置のためのモジュールである、請求項24に記載の装置。

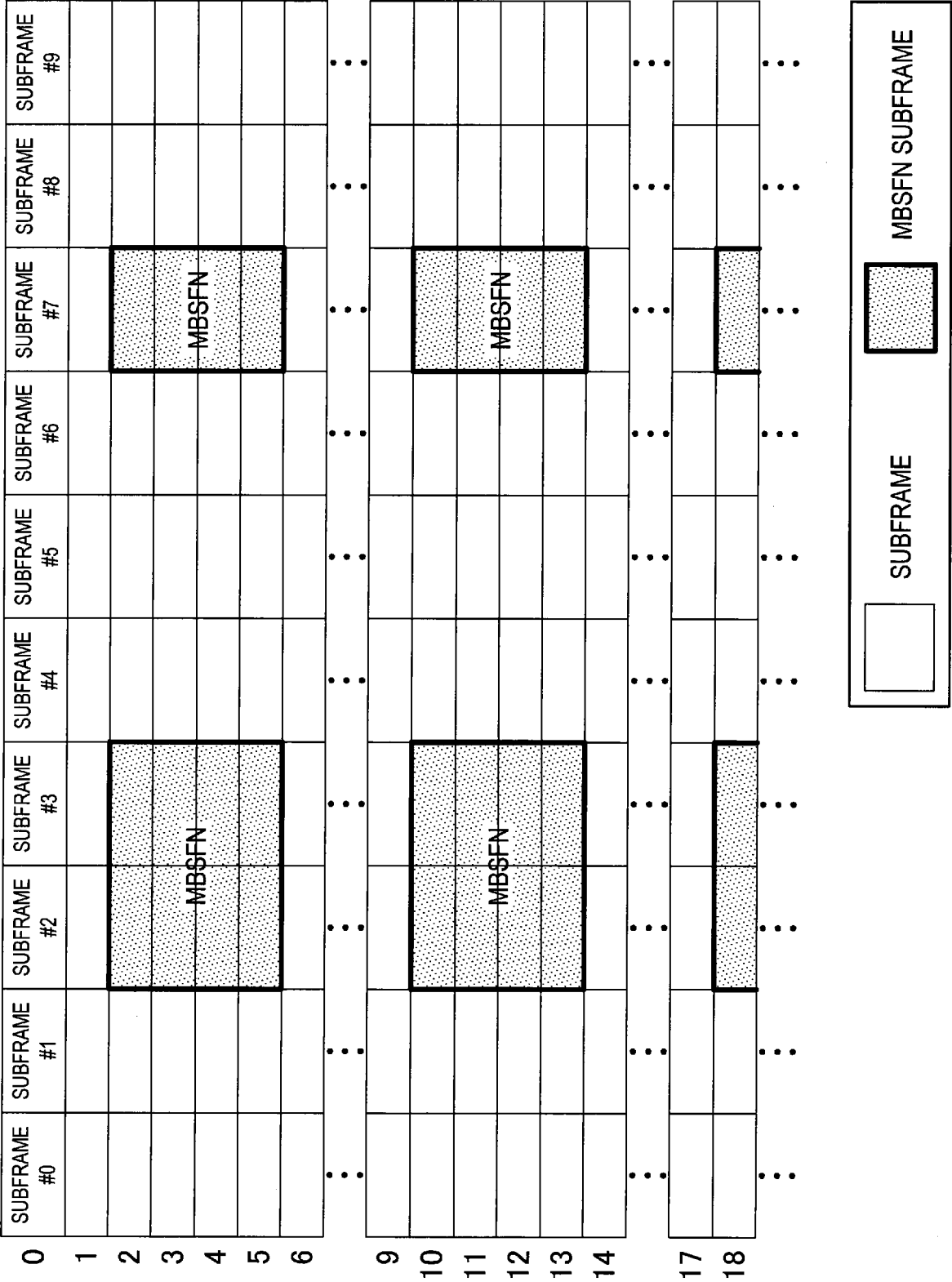
[図1]



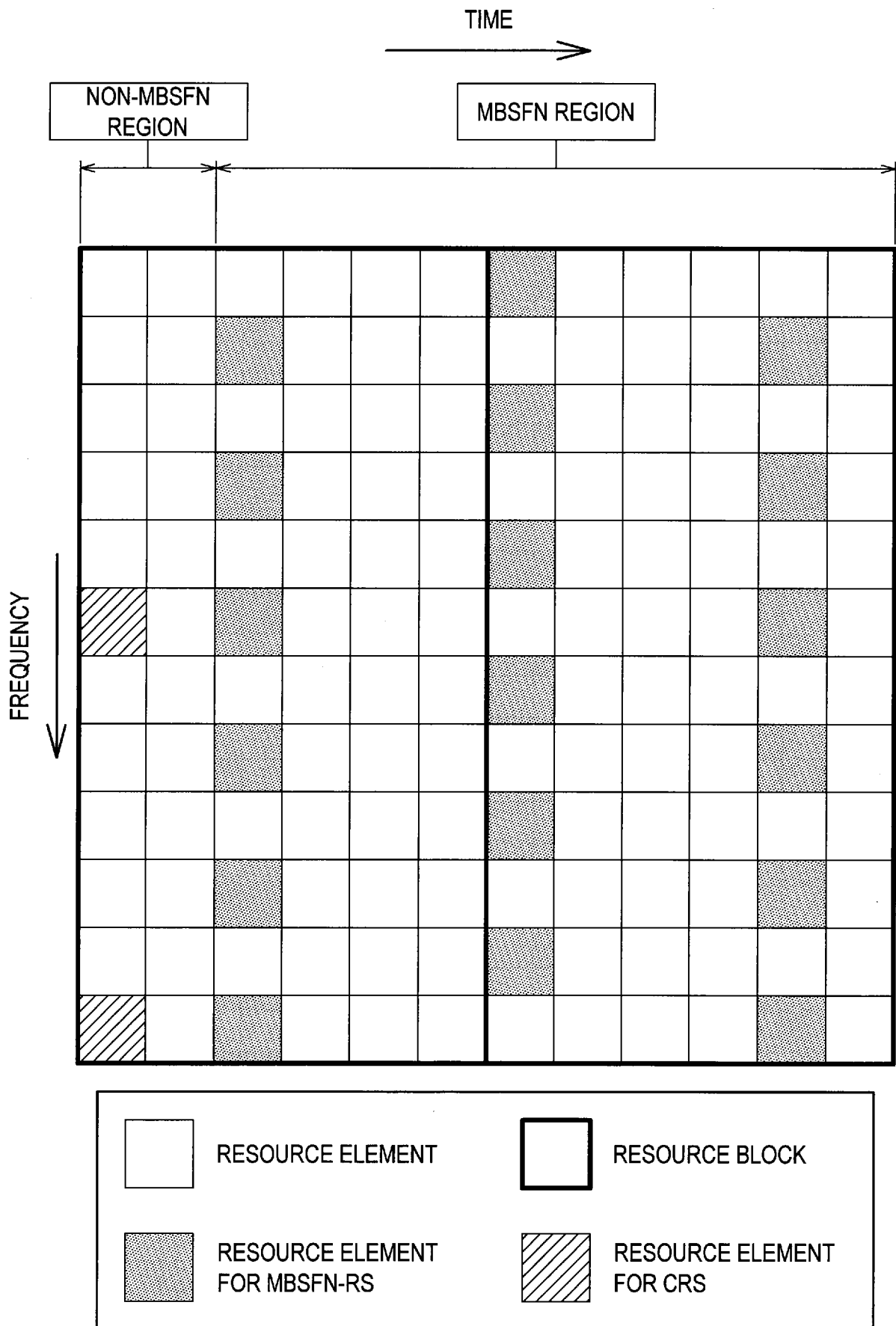
[図2]



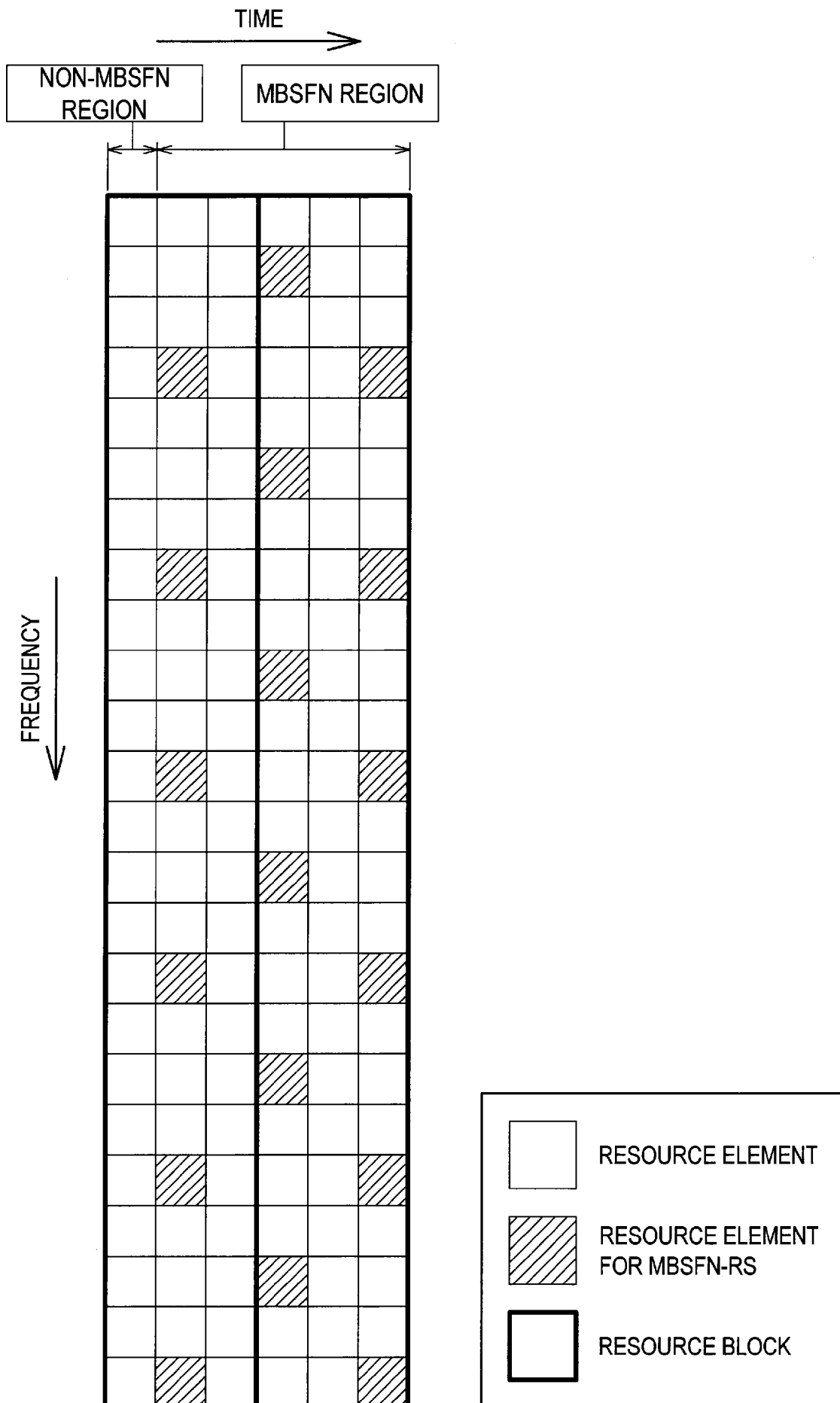
[図3]



[図4]



[図5]



[図6]

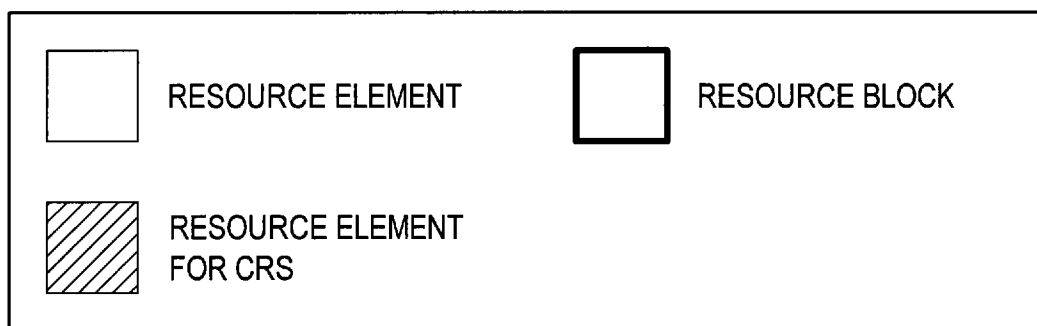
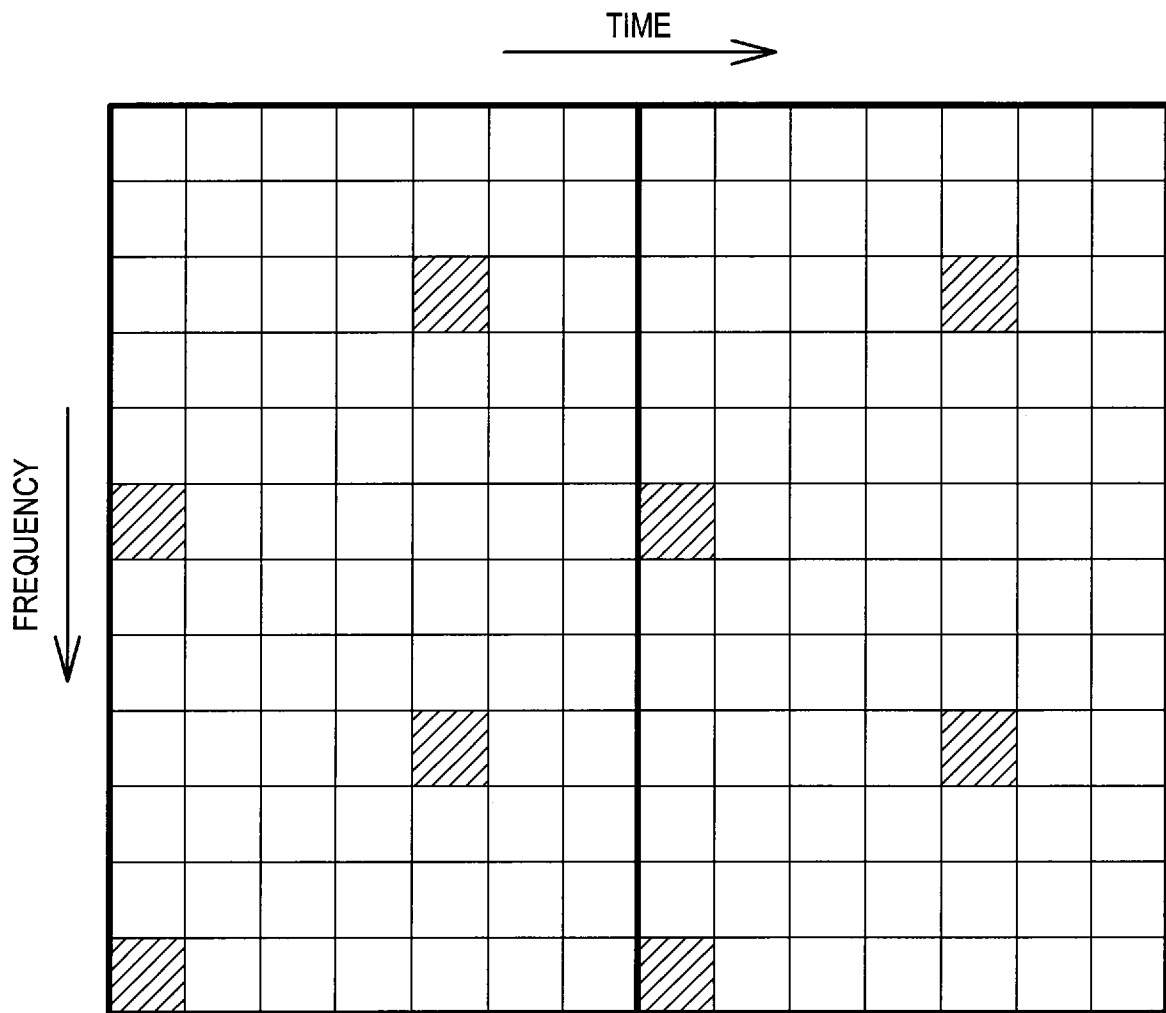
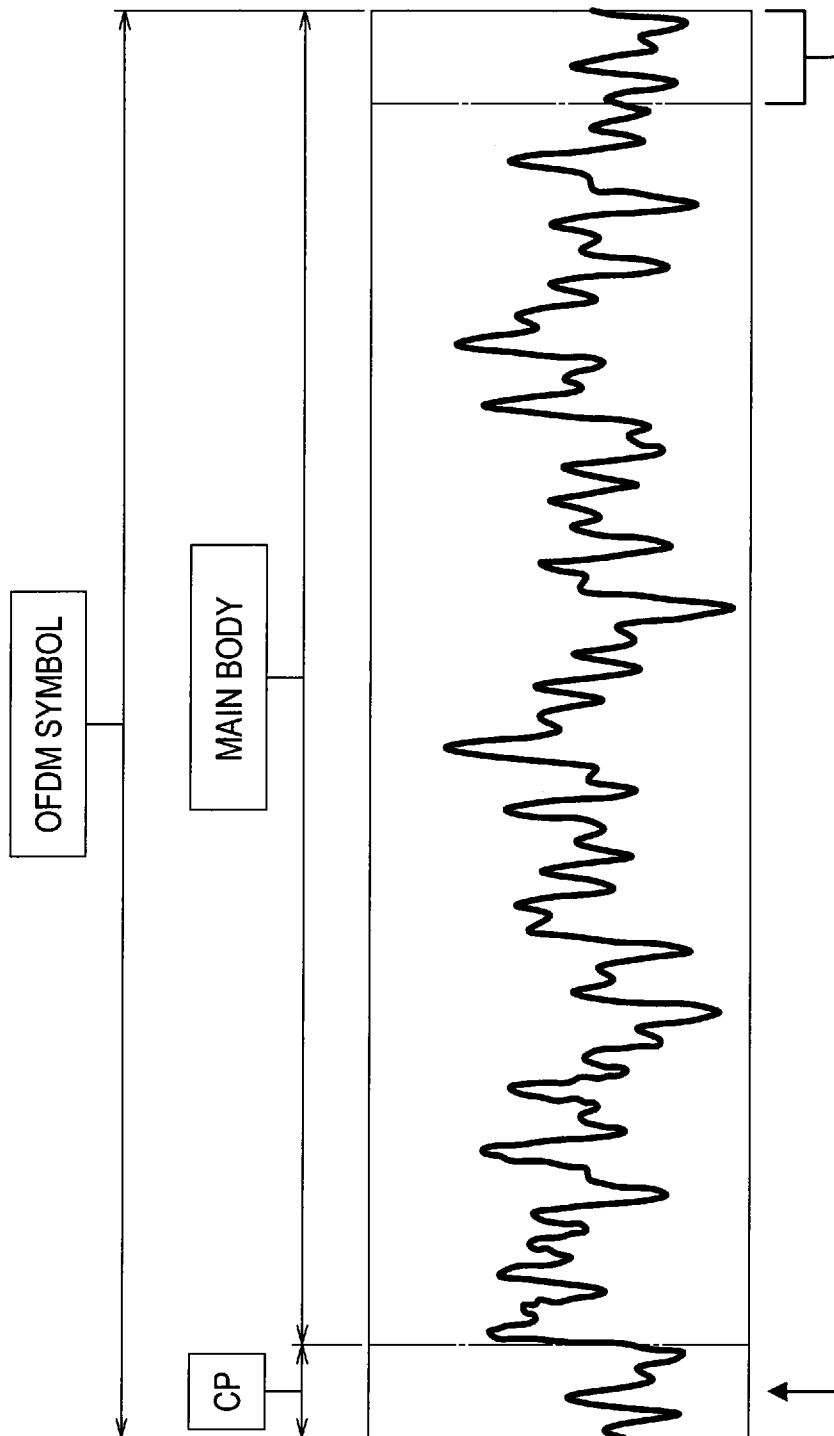
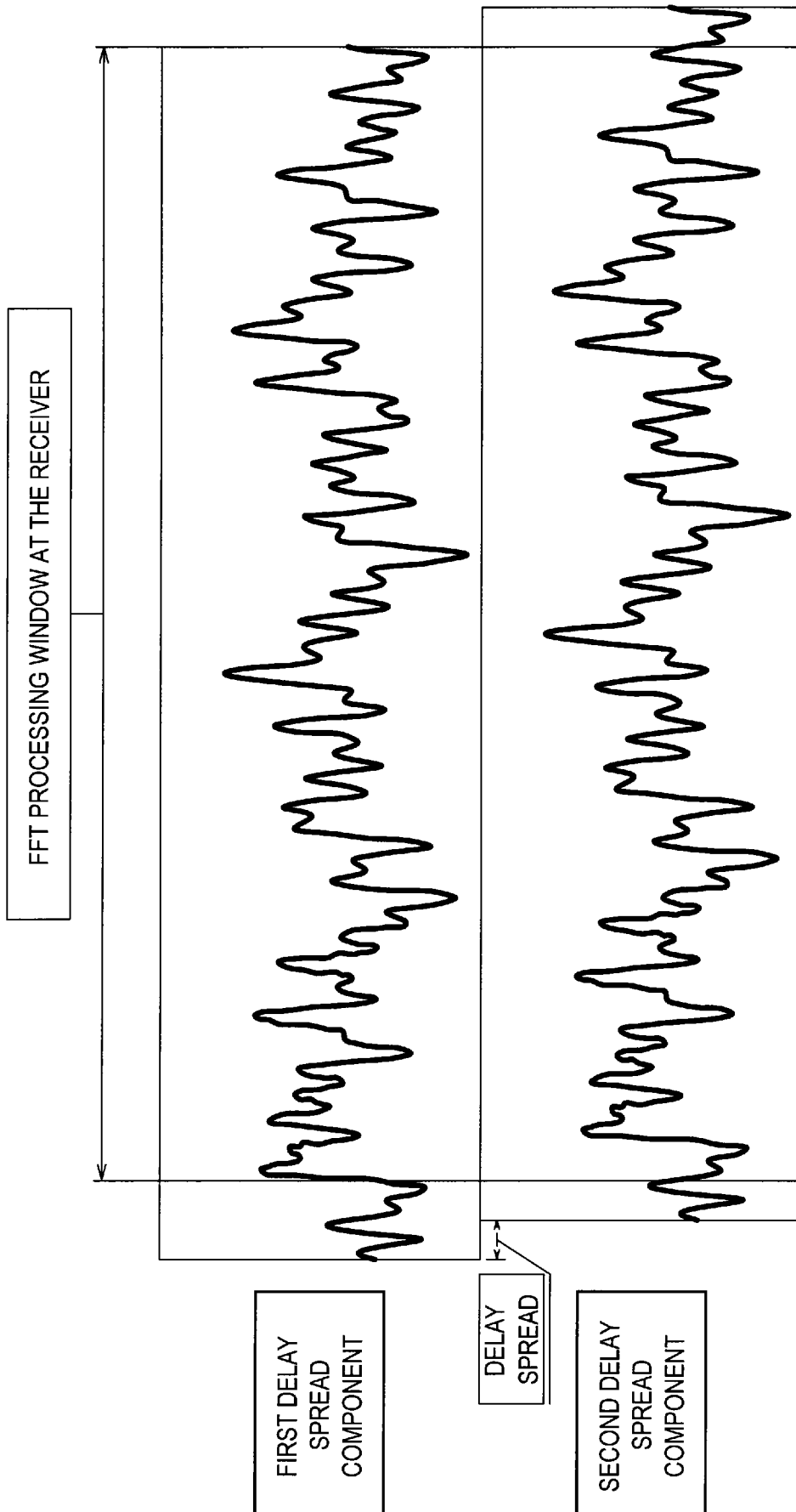


Figure 1 illustrates a resource grid for a 100 MHz carrier. The grid is 12 columns wide (Time) and 12 rows high (Frequency). A thick vertical line separates the left and right halves. Shaded cells represent Resource Elements for CRS. The legend indicates: White square = RESOURCE ELEMENT, Shaded square = RESOURCE ELEMENT FOR CRS, White square with thick border = RESOURCE BLOCK.

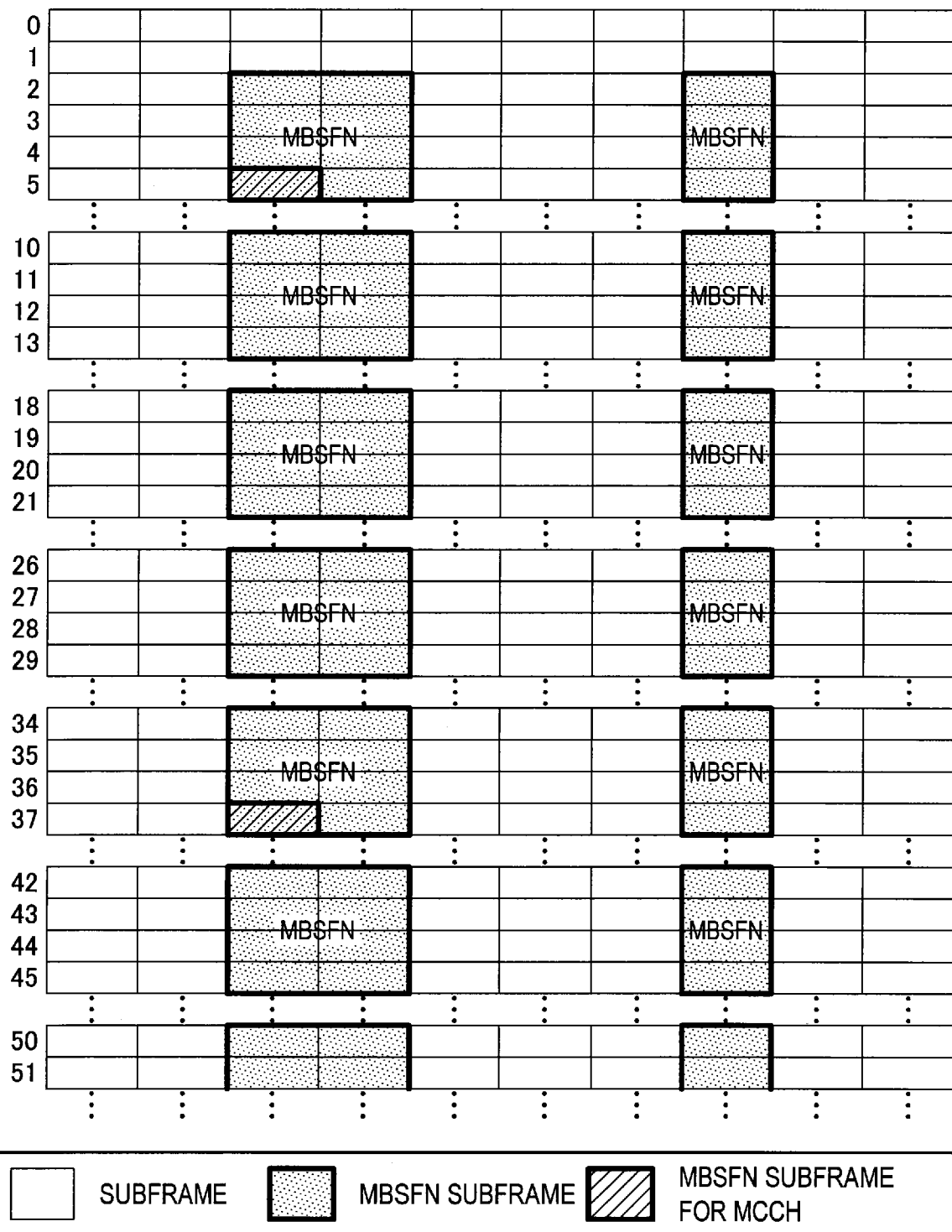
[図8]



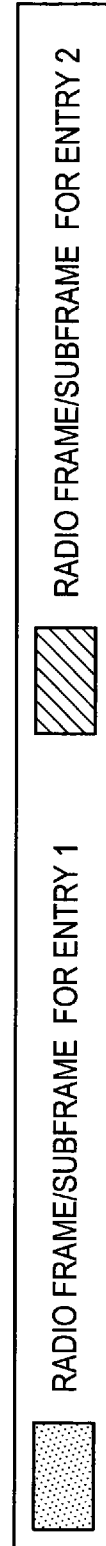
[図9]



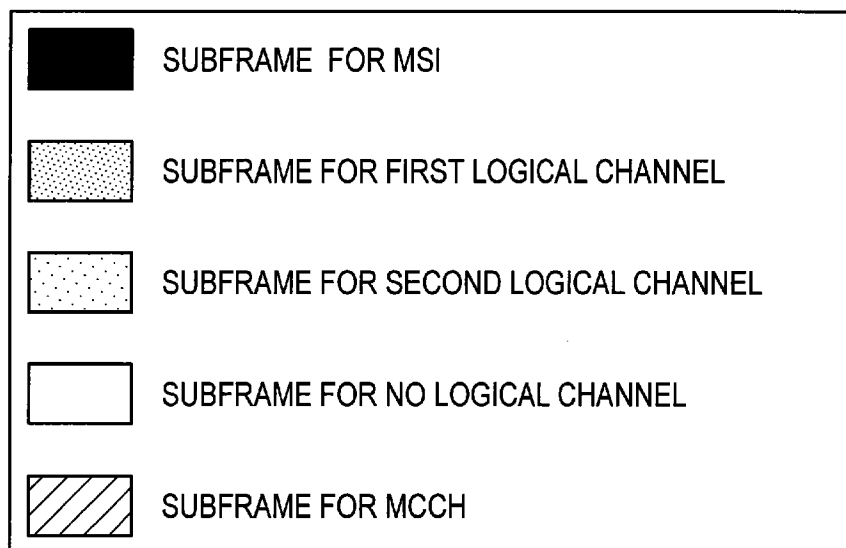
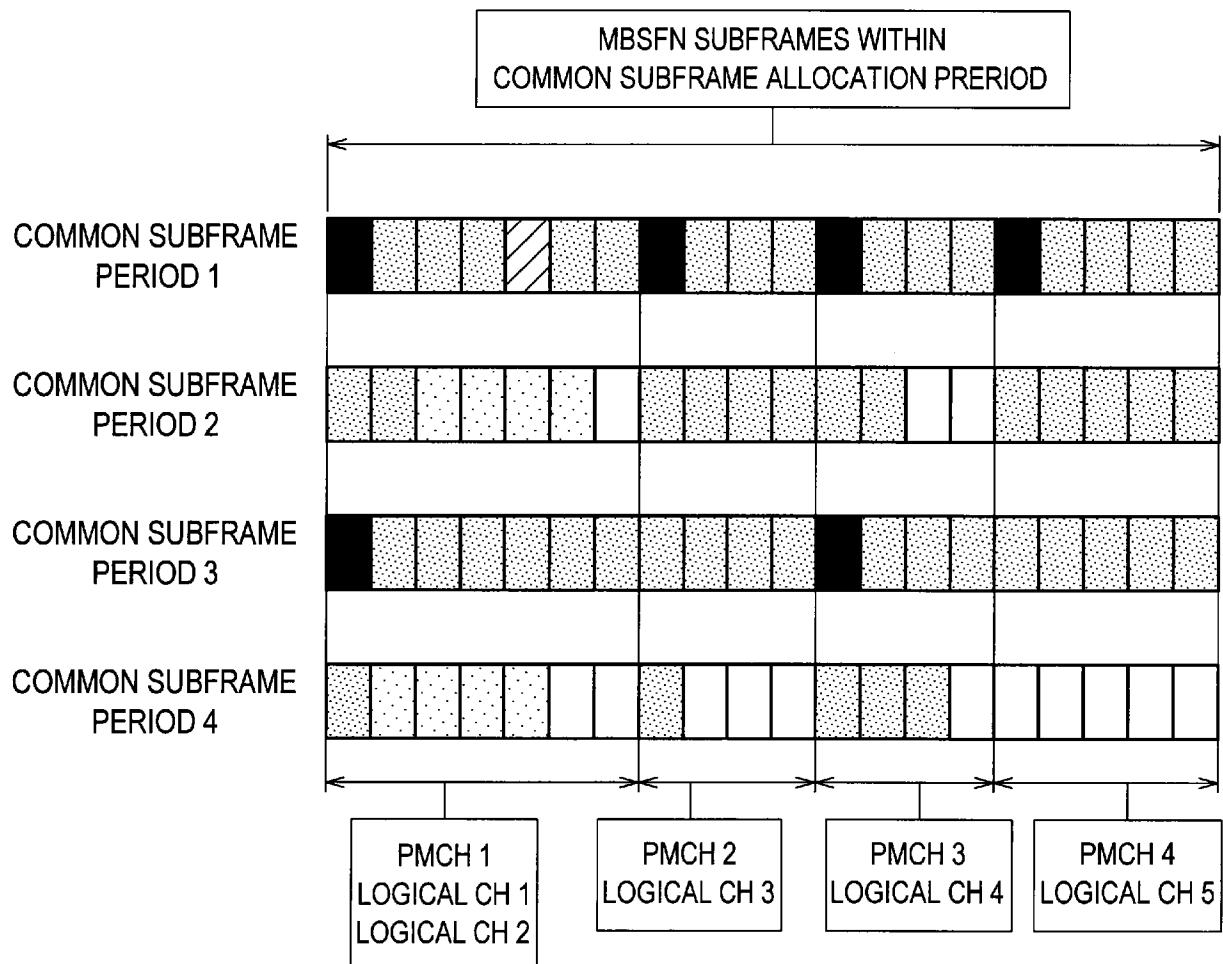
[図10]



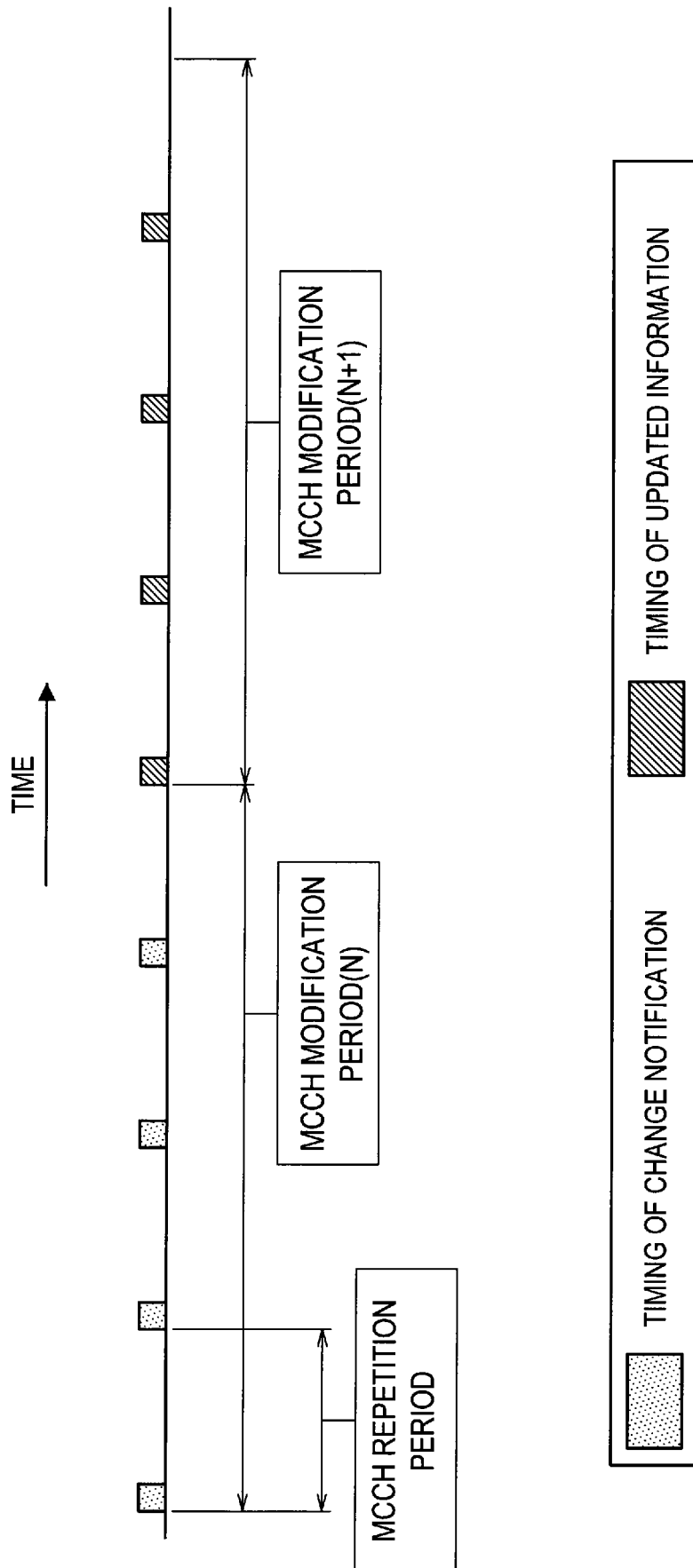
COMMON SUBFRAME
ALLOCATION PERIOD



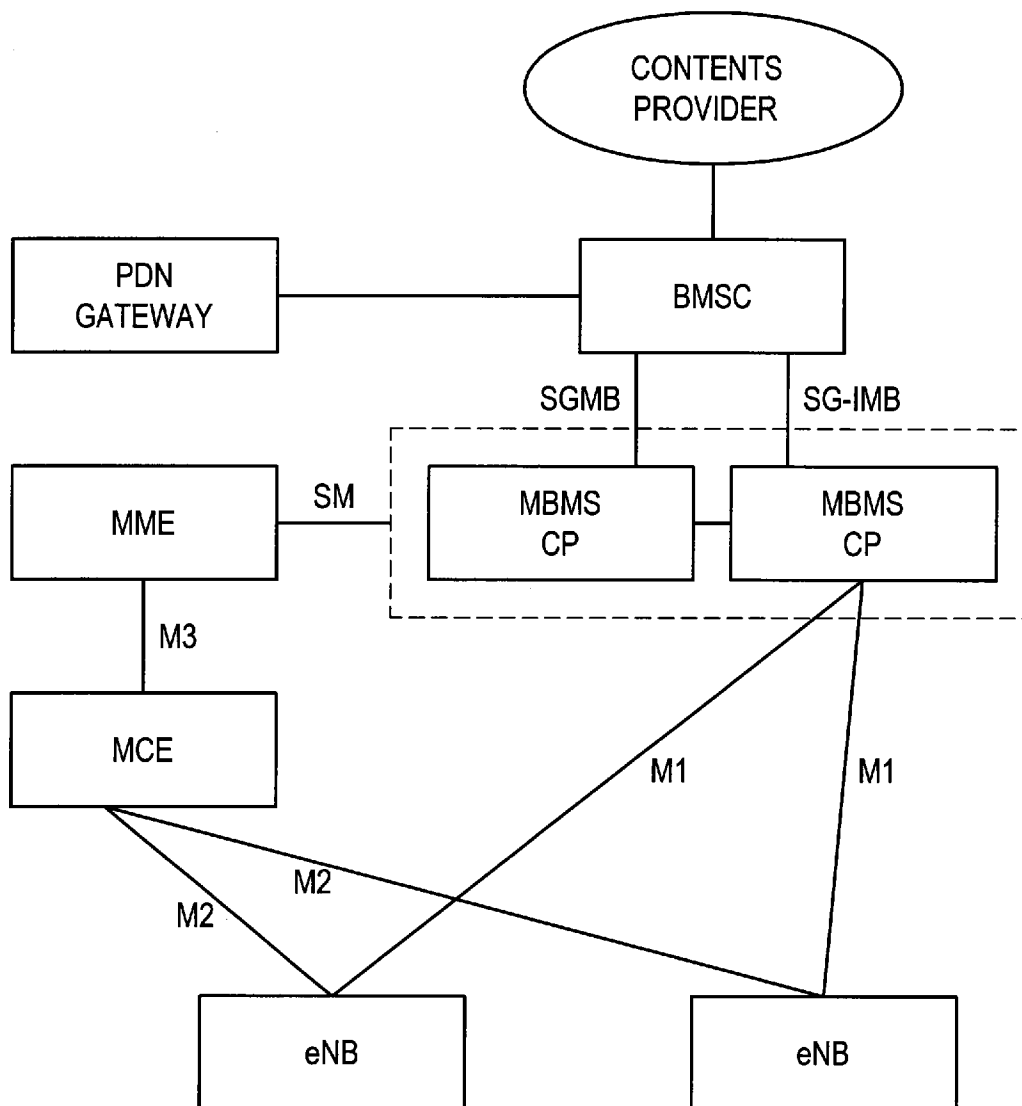
[図12]



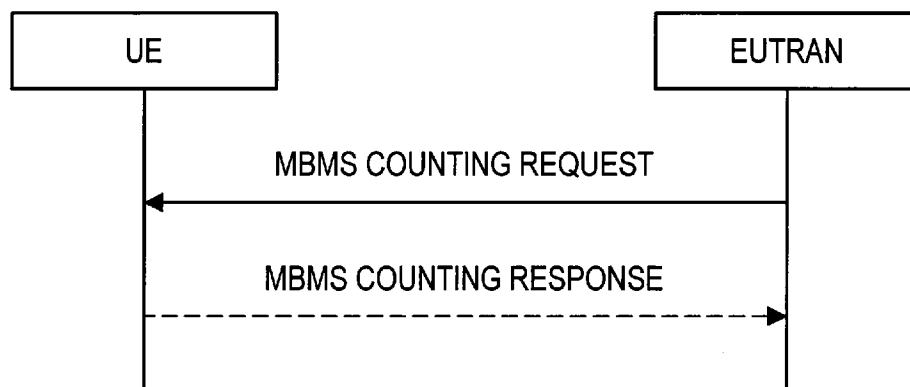
[図13]



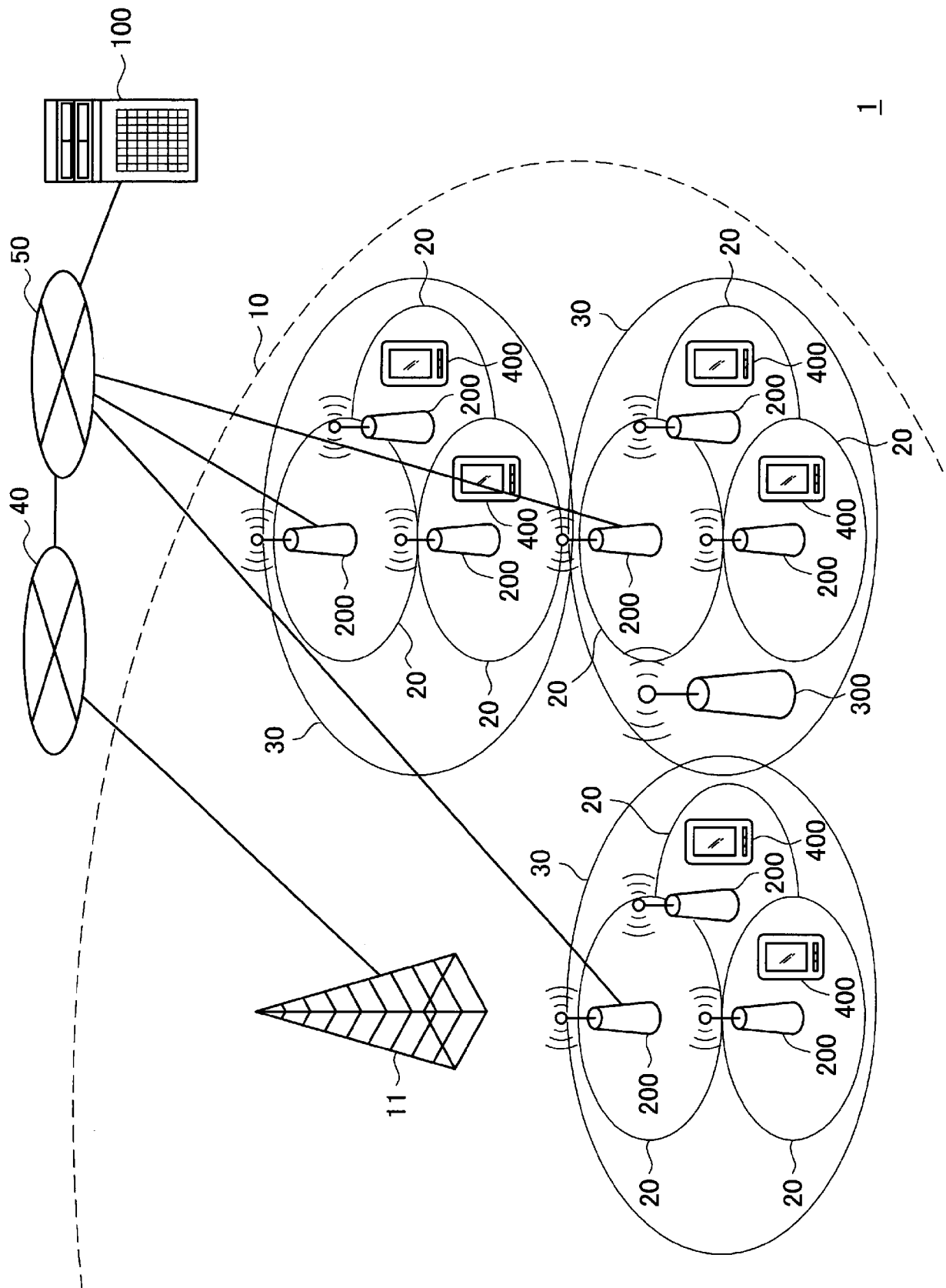
[図14]



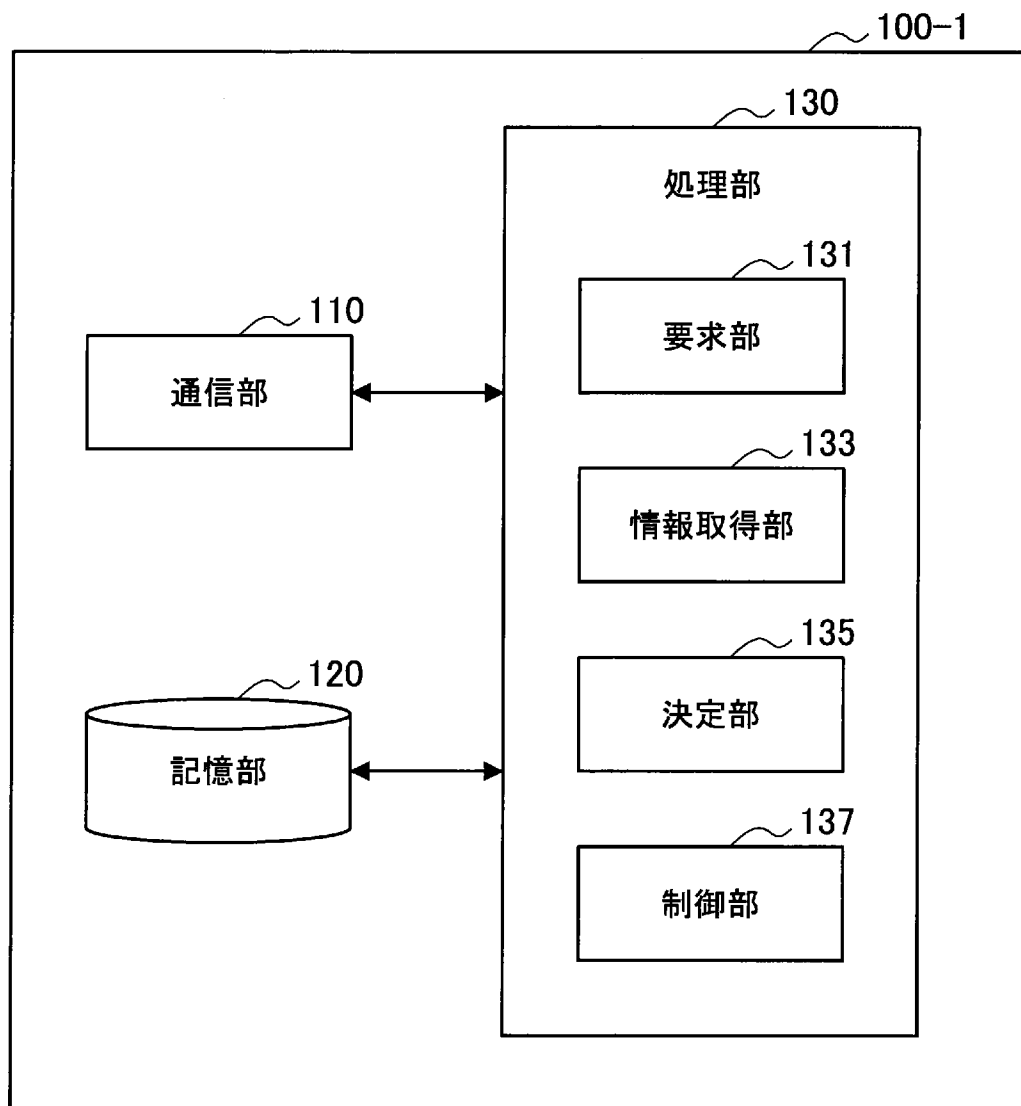
[図15]



[図16]



[図17]



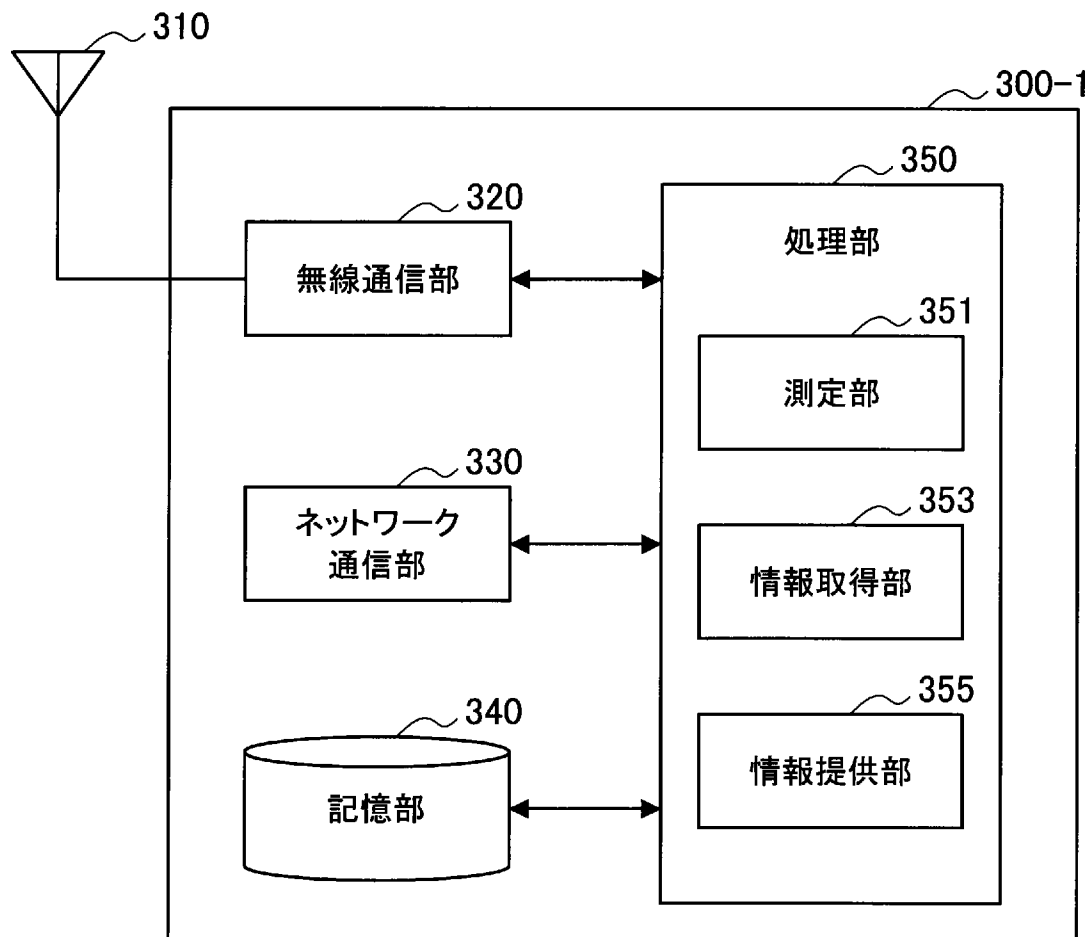
[図18]

MBSFN AREA ID	RECEPTION LEVEL [dBm/Hz]	SINR [dB]
2	-135	15
0	-140	10
1	-155	-1

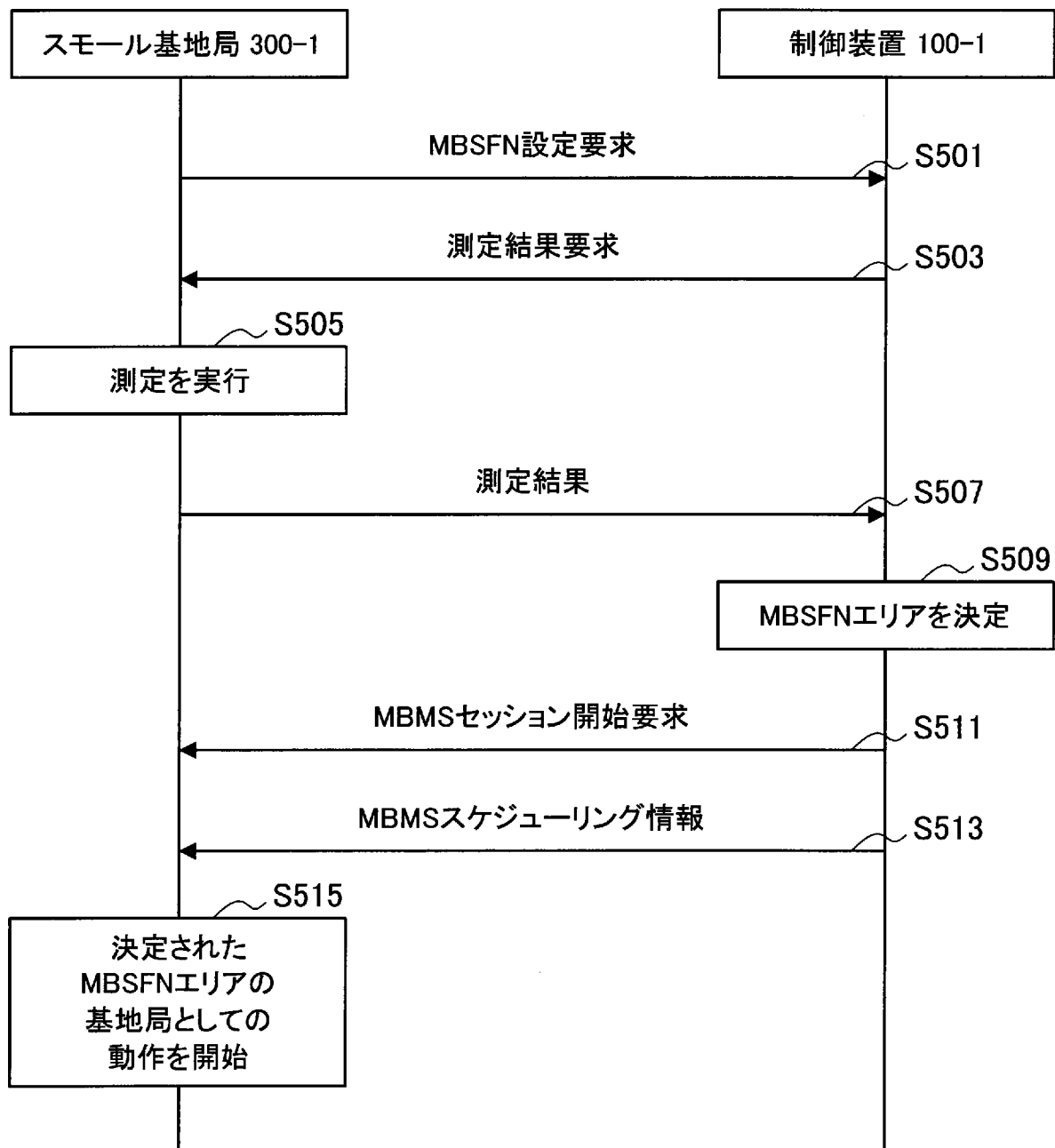
[図19]

CELL ID	PATH LOSS [dB]
1	50
3	65
6	85

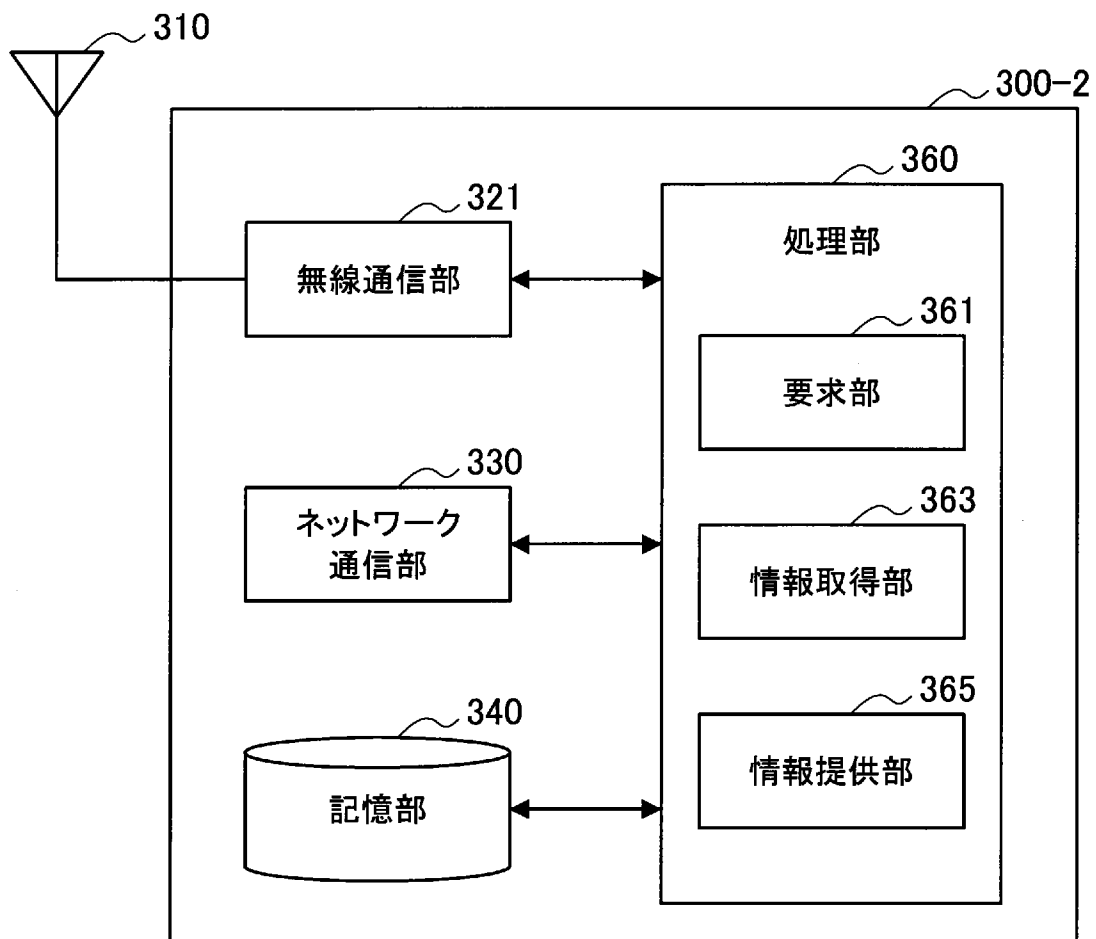
[図20]



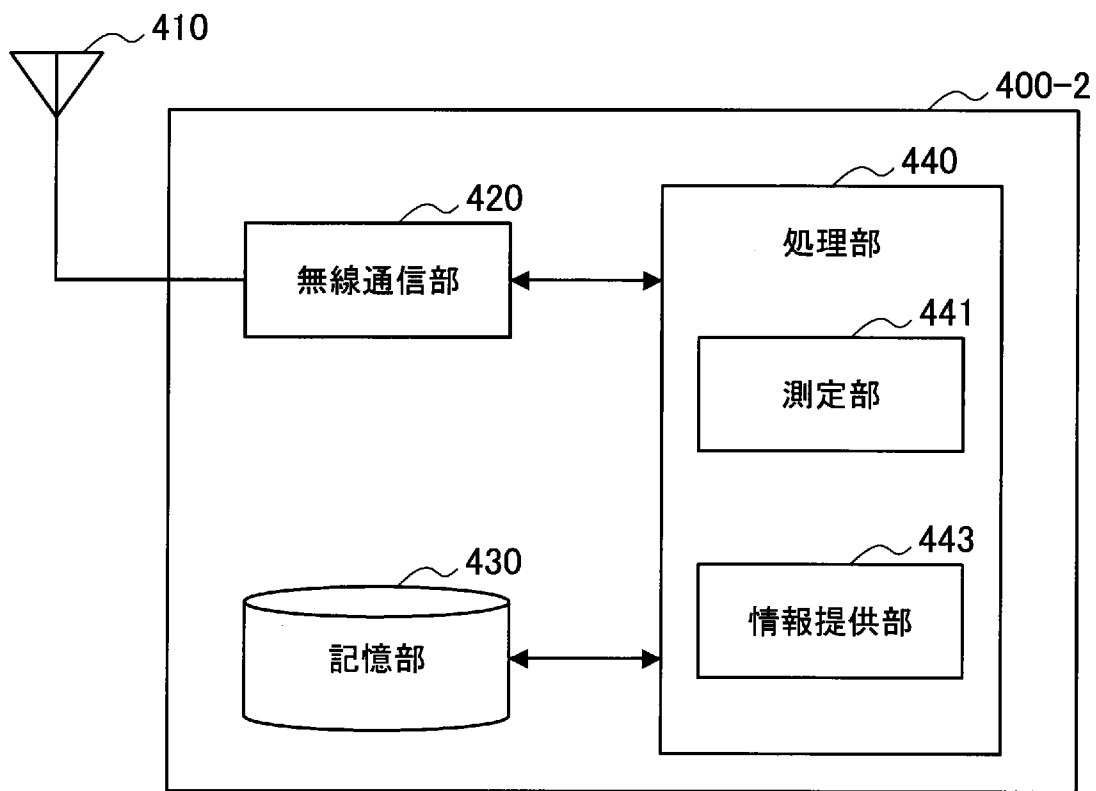
[図21]



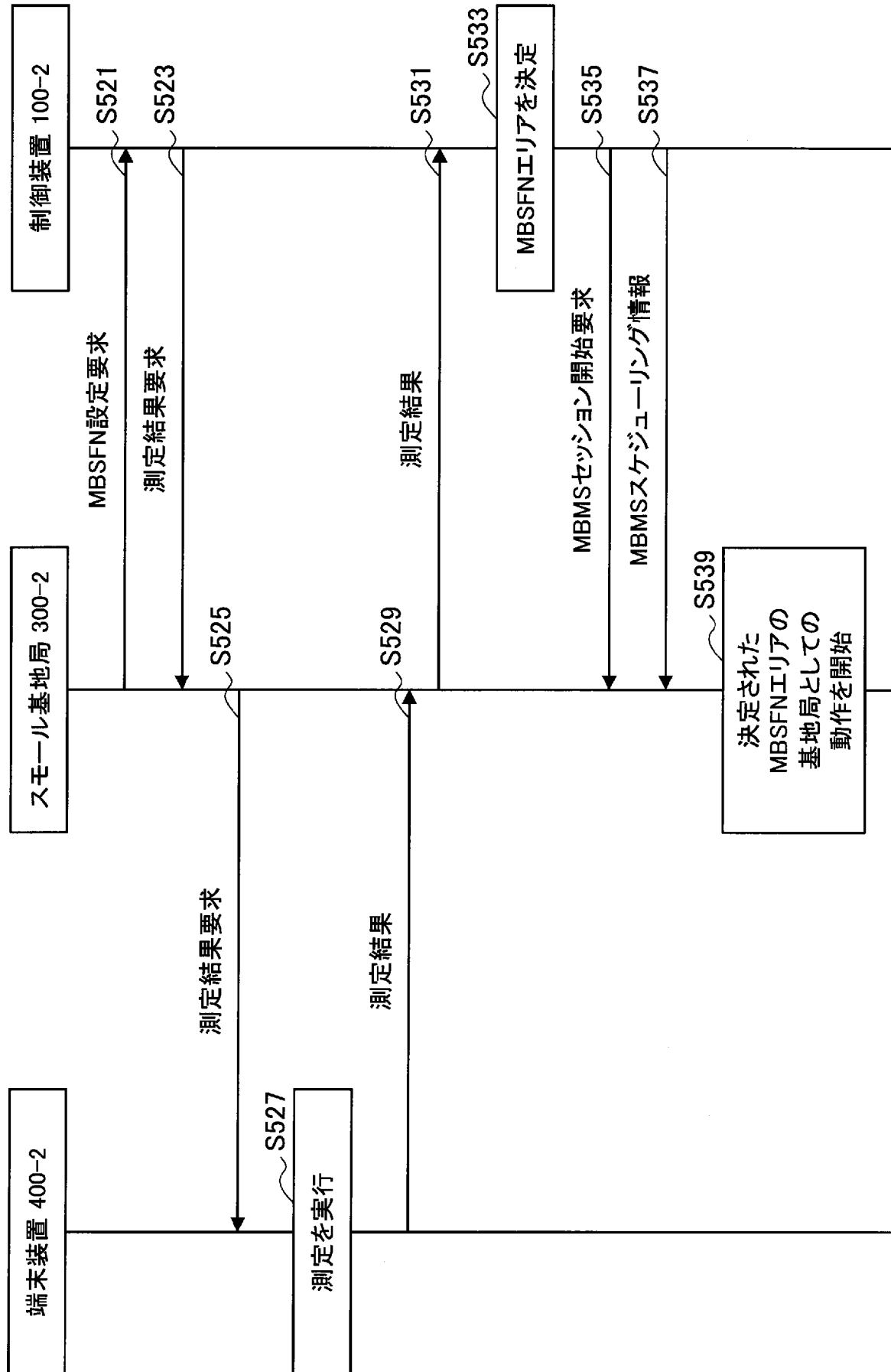
[図22]



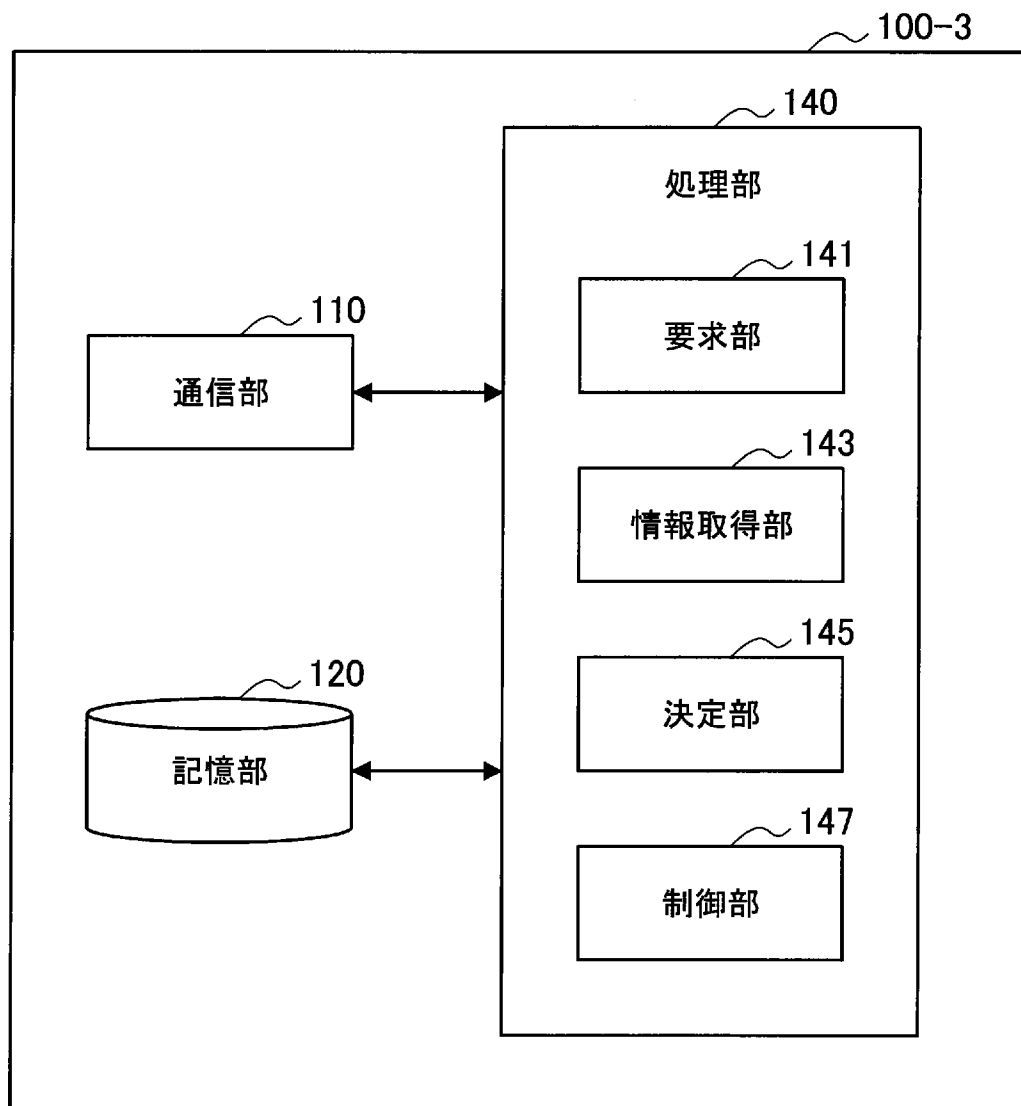
[図23]



[図24]



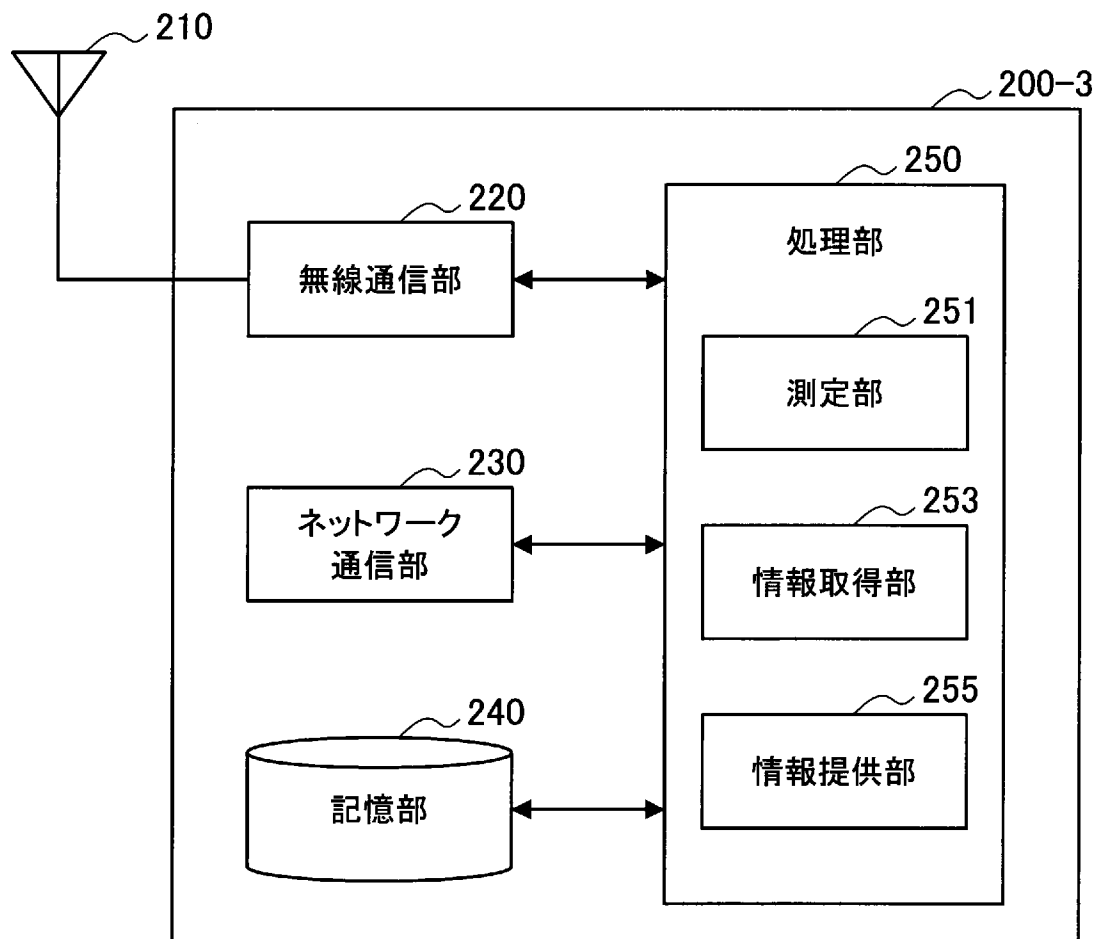
[図25]



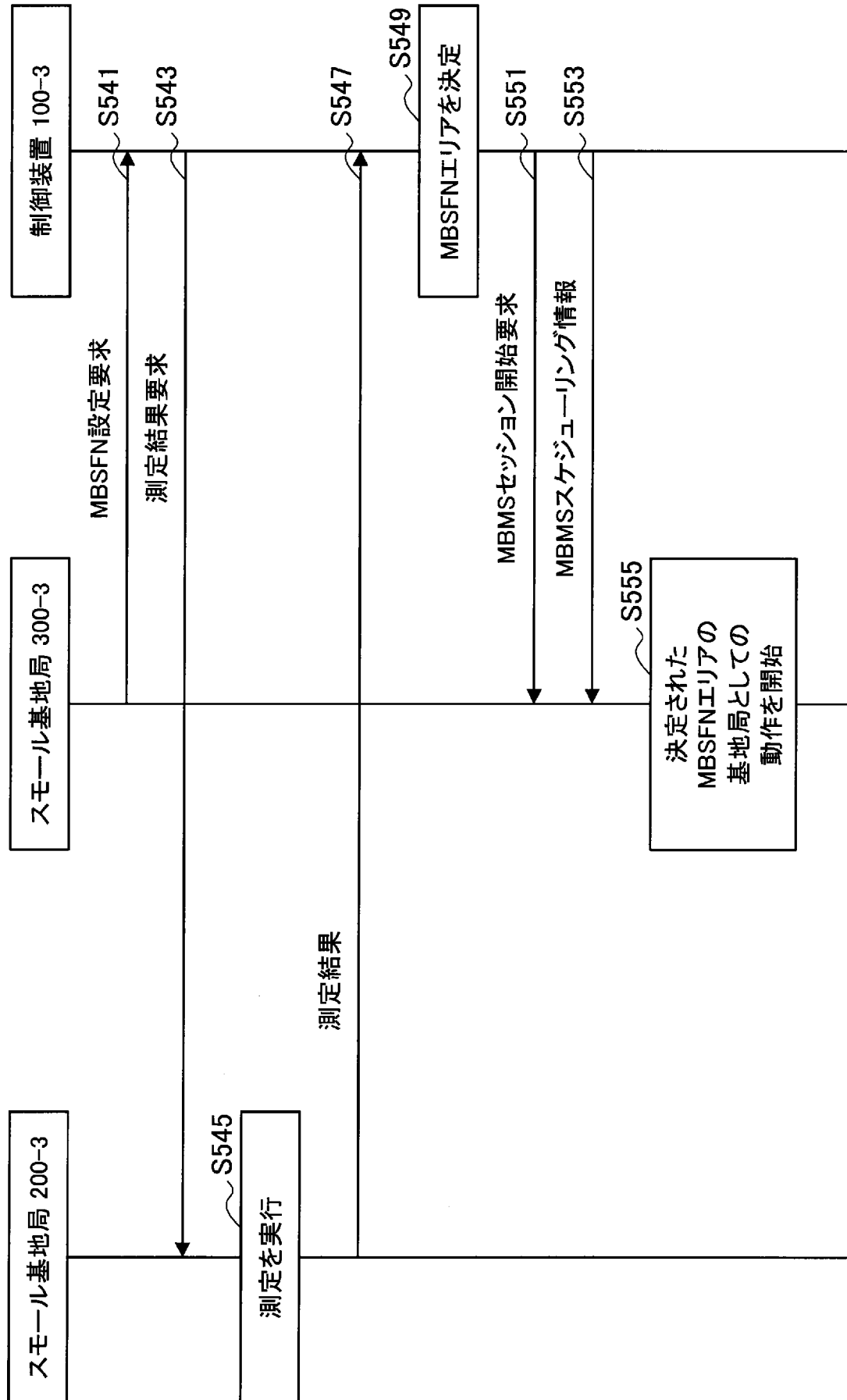
[図26]

CELL ID	PATH LOSS [dB]
1	45
3	65
6	80

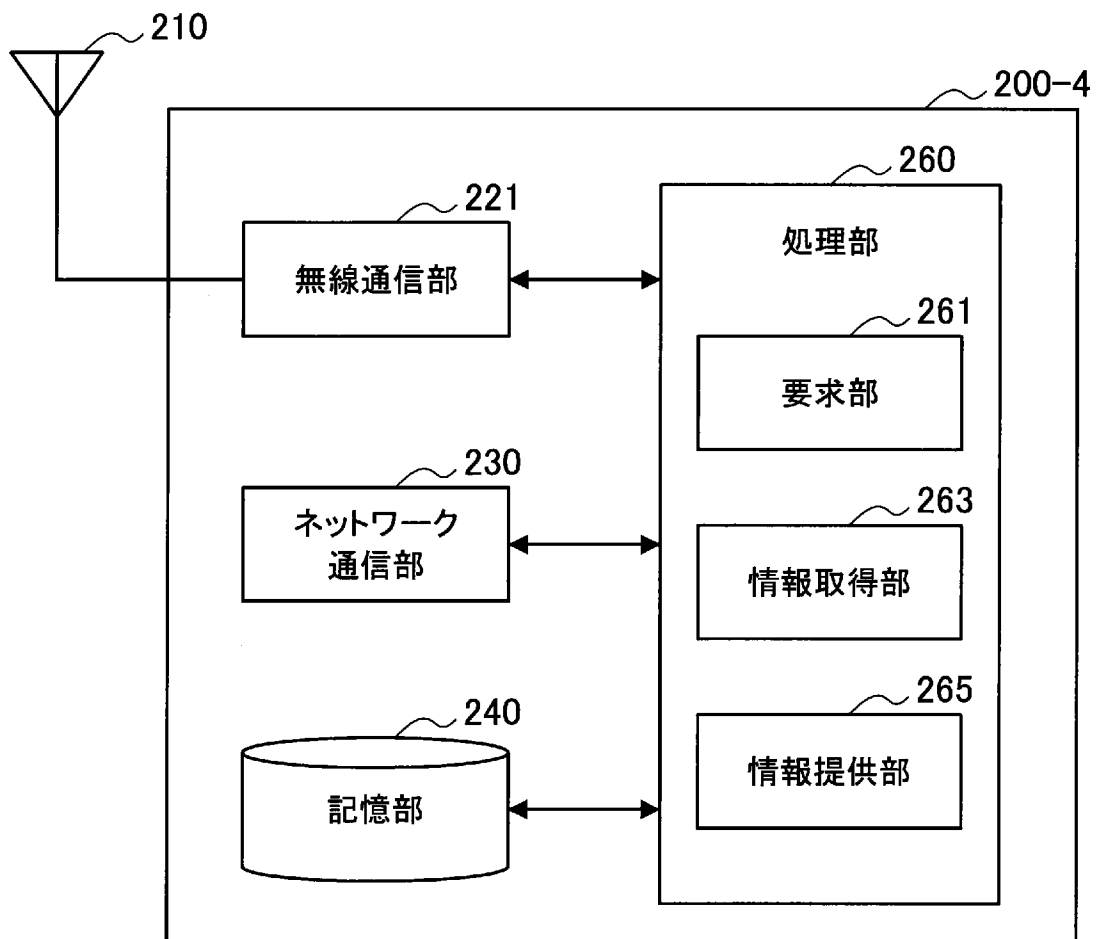
[図27]



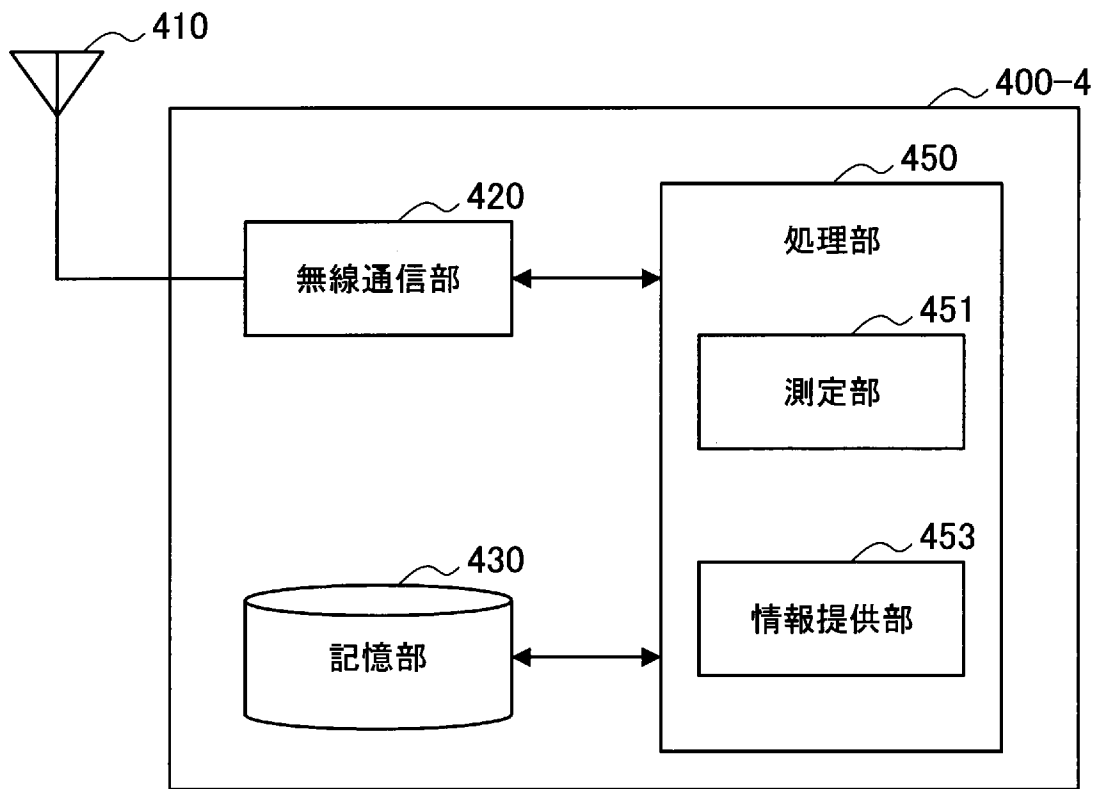
[図28]



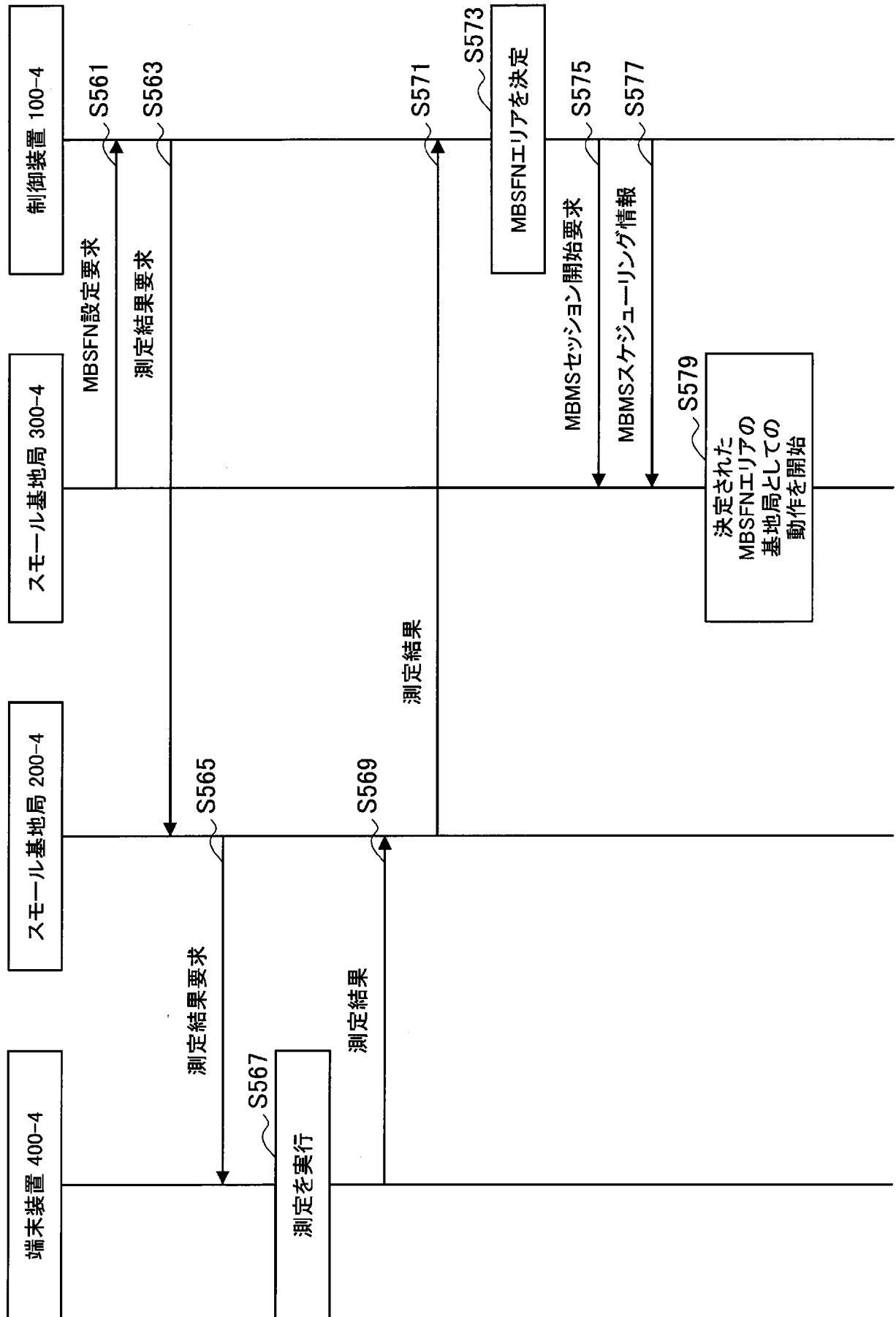
[図29]



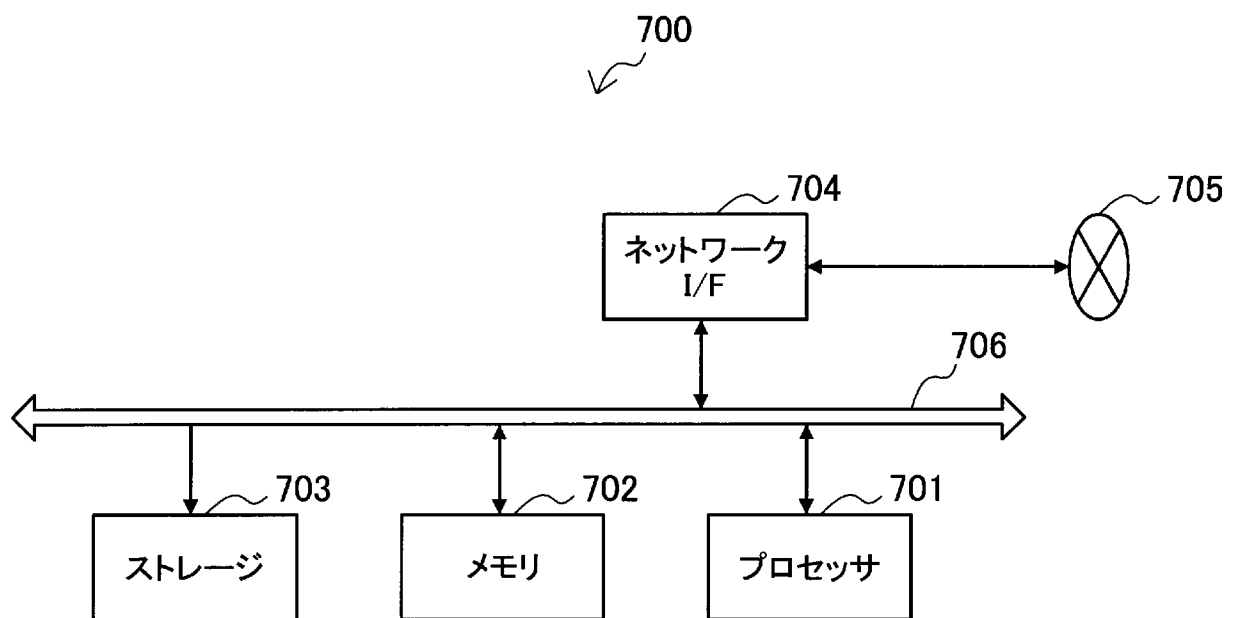
[図30]



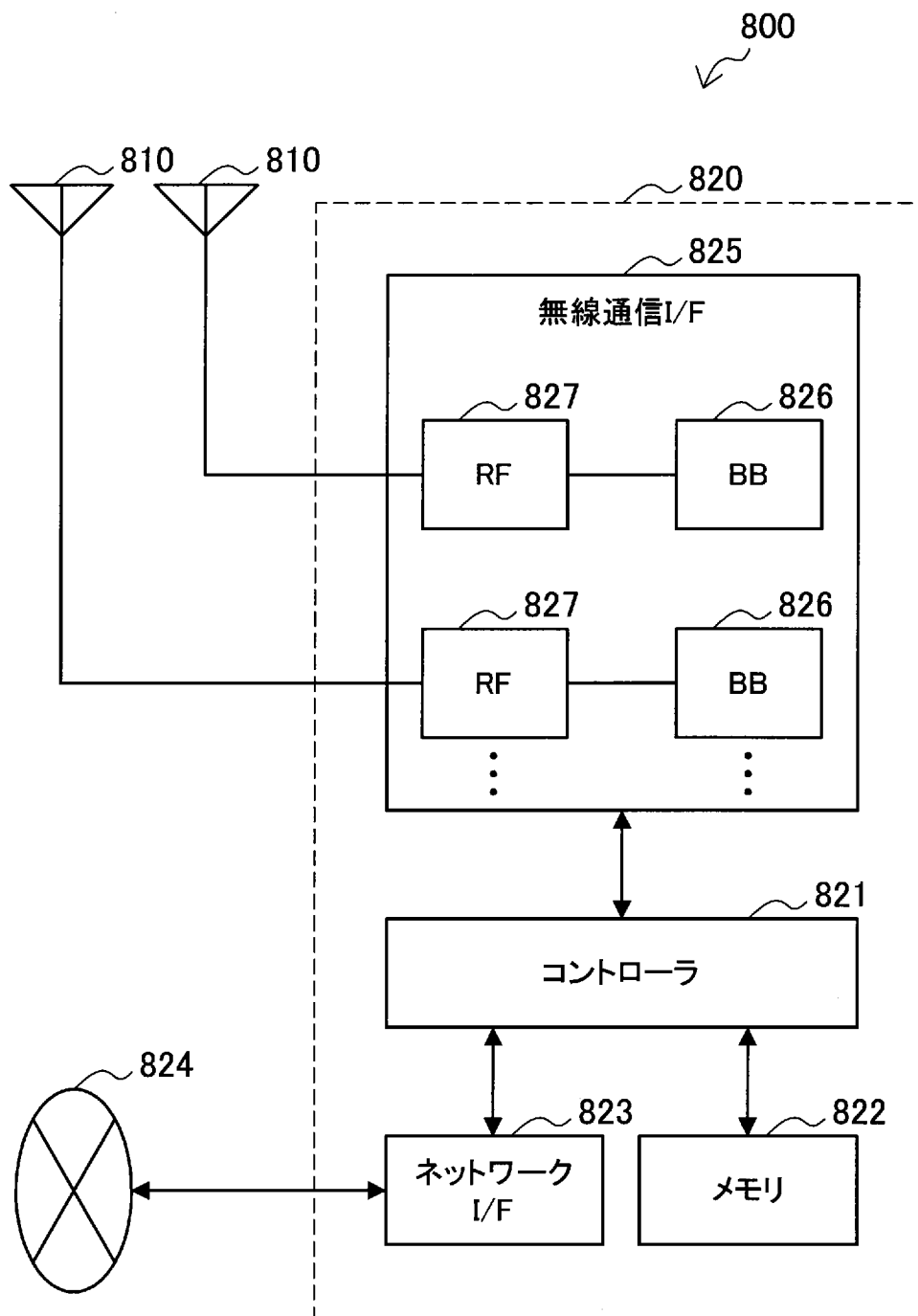
[図31]



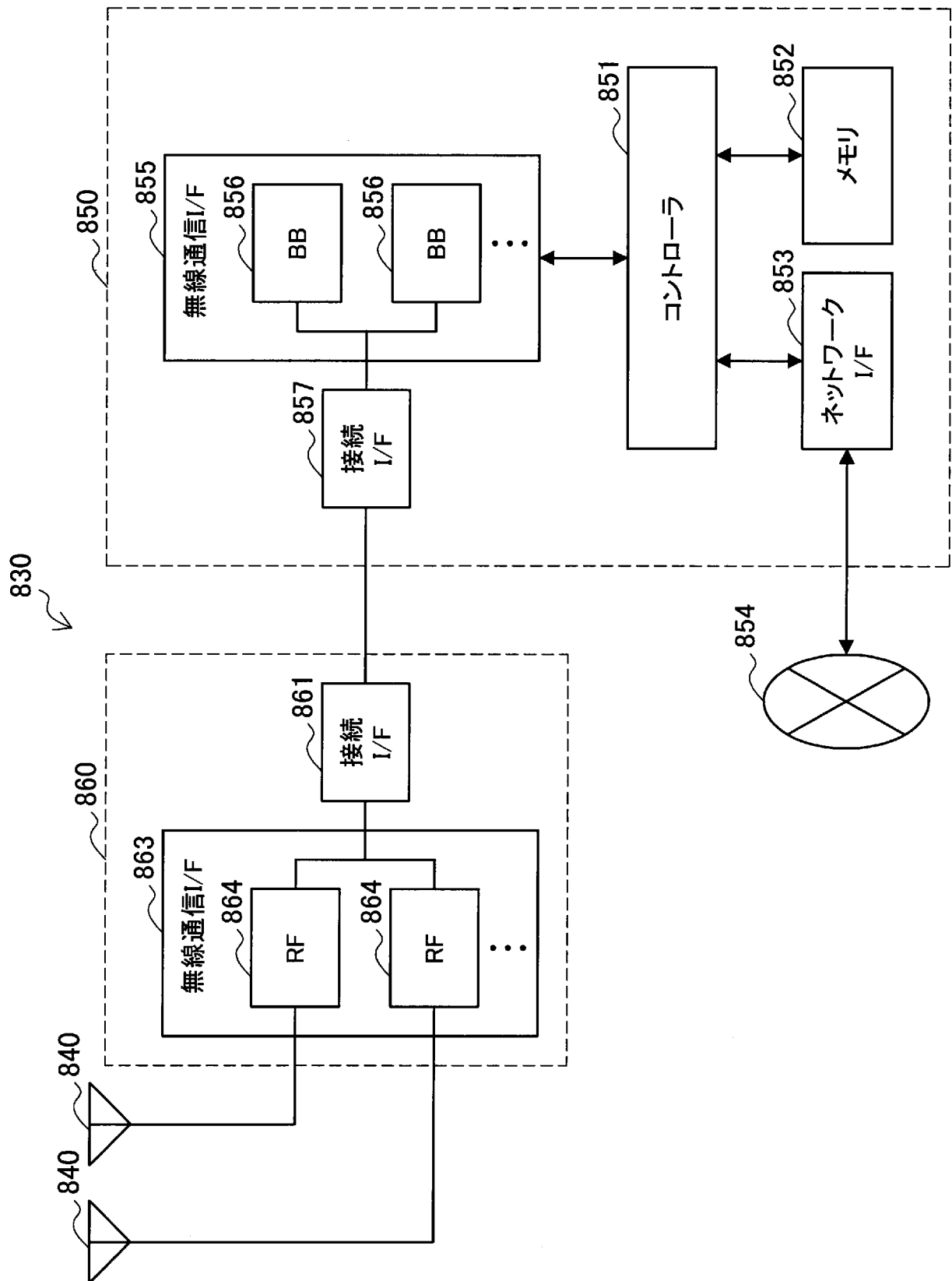
[図32]



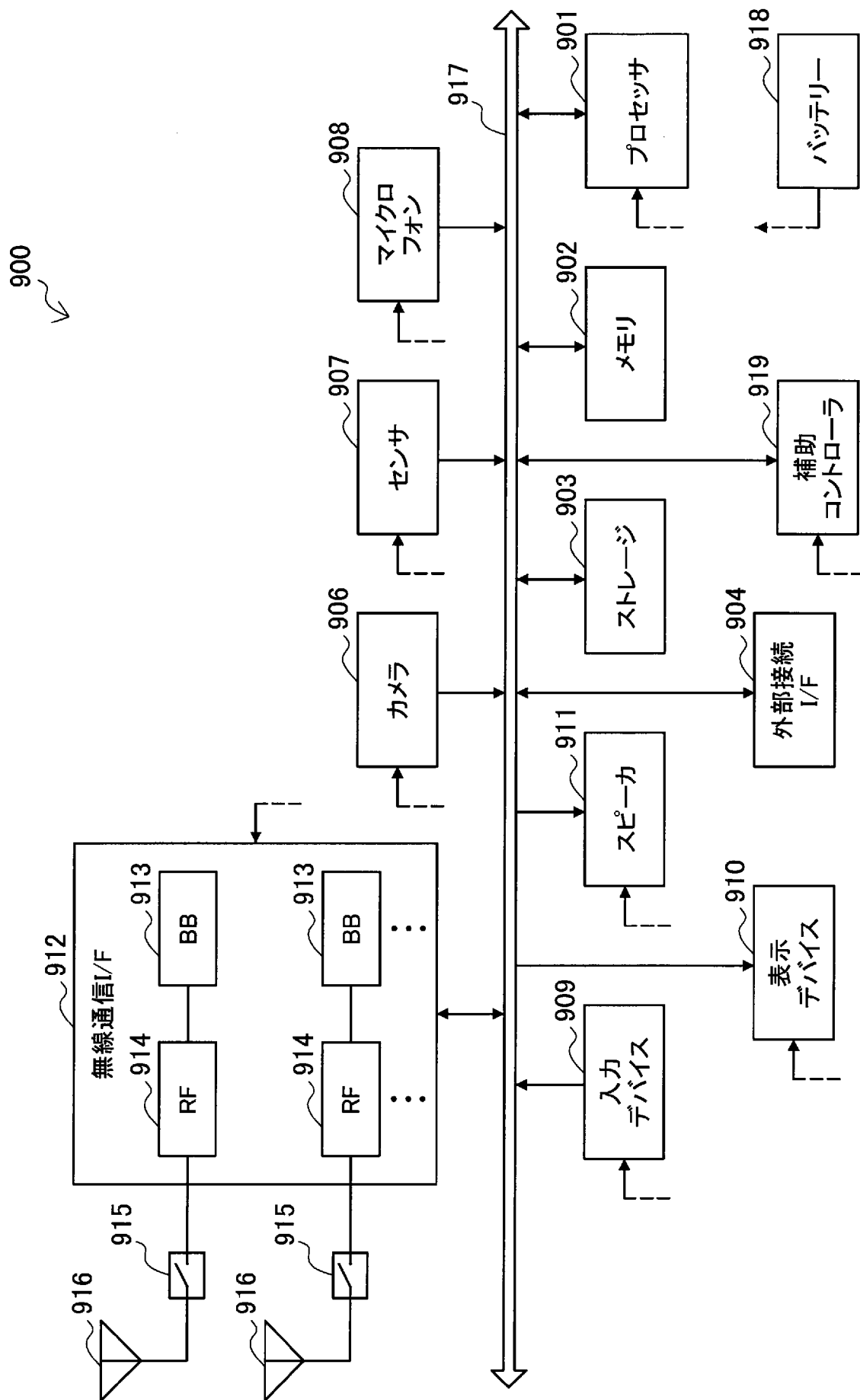
[図33]



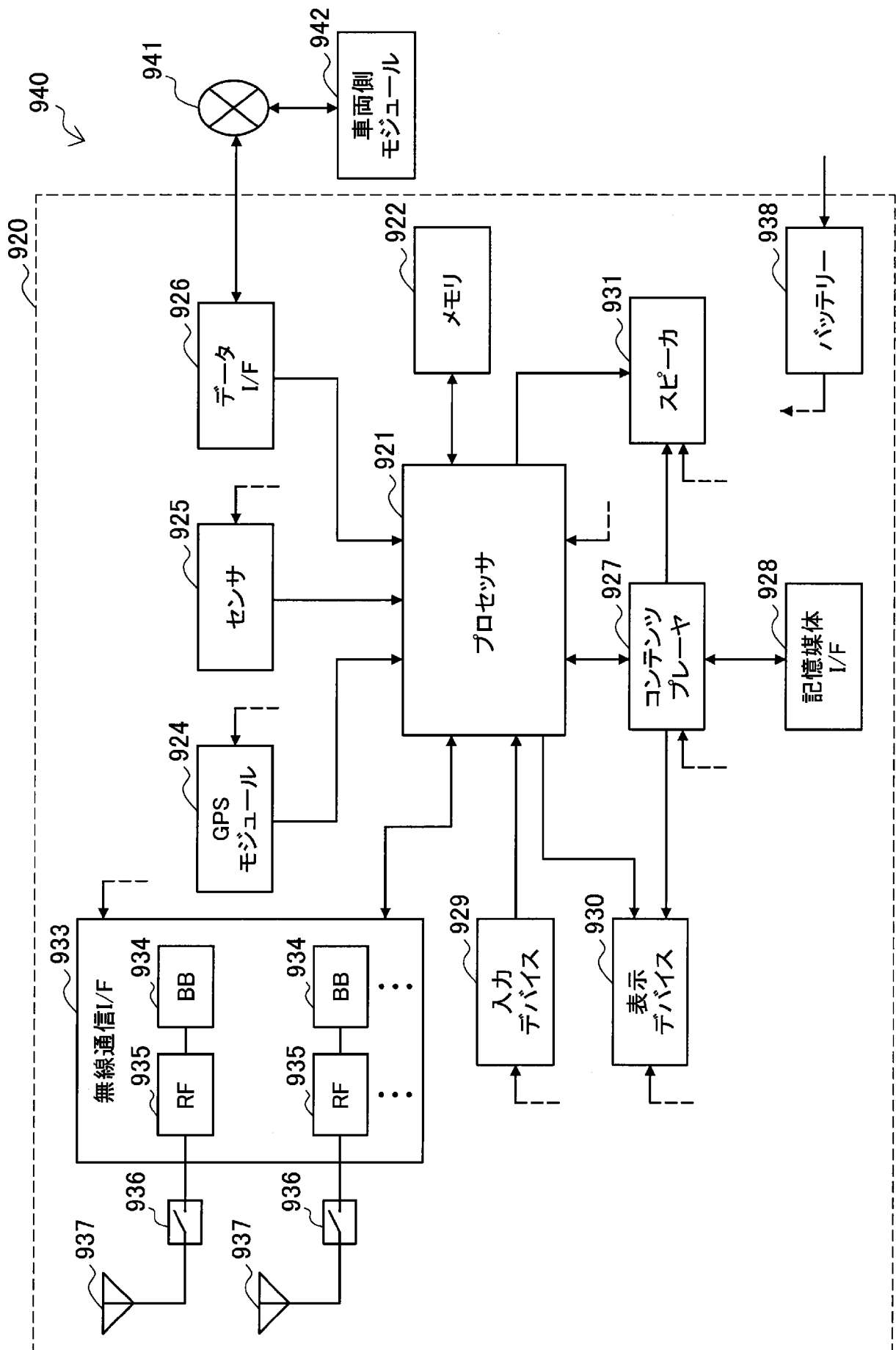
[図34]



[図35]



[図36]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/050660

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W4/06(2009.01)i, H04W16/00(2009.01)i, H04W24/08(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)

H04W4/06, H04W16/00, H04W24/08

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
X A	Huawei, HiSilicon, Discussion on UE measurements for MBMS, 3GPP TSG-RAN WG1#74b R1-134351, 2013.09.28 [online], [retrieved on 2015-03-23], Retrieved from the Internet <URL: http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_74b/Docs/R1-134351.zip >	24, 25 1-23
A	Qualcomm Incorporated, Initial MBSFN measurement evaluation, 3GPP TSG-RAN WG1#74b R1-134615, 2013.09.28 [online], [retrieved on 2015-03-23], Retrieved from the Internet <URL: http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_74b/Docs/R1-134615.zip >	1-25

☒ 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
25 March 2015 (25.03.15)

Date of mailing of the international search report
07 April 2015 (07.04.15)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/050660

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Huawei, HiSilicon, Details of MBMS measurements, 3GPP TSG-RAN WG1#75R1-135031, 2013.11.01 [online], [retrieved on 2015-03-23], Retrieved from the Internet <URL: http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_75/Docs/R1-135031.zip >	1-25

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04W4/06(2009.01)i, H04W16/00(2009.01)i, H04W24/08(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（I P C））

Int.Cl. H04W4/06, H04W16/00, H04W24/08

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 請求項の番号
X A	Huawei, HiSilicon, Discussion on UE measurements for MBMS, 3GPP TSG-RAN WG1#74b R1-134351, 2013.09.28 [online], [retrieved on 2015-03-23], Retrieved from the Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_74b/Docs/R1-134351.zip>	24, 25 1-23

☒ 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

2 5 . 0 3 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

0 7 . 0 4 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

石田 紀之

5 J

3 6 6 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 3 4

C (続き) . 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	Qualcomm Incorporated, Initial MBSFN measurement evaluation, 3GPP TSG-RAN WG1#74b R1-134615, 2013.09.28 [online], [retrieved on 2015-03-23], Retrieved from the Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_74b/Docs/R1-134615.zip>	1-25
A	Huawei, HiSilicon, Details of MBMS measurements, 3GPP TSG-RAN WG1#75R1-135031, 2013.11.01 [online], [retrieved on 2015-03-23], Retrieved from the Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_75/Docs/R1-135031.zip>	1-25