

(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  
2016年1月14日(14.01.2016)



(10) 国際公開番号  
WO 2016/006322 A1

- (51) 国際特許分類:  
H04W 28/12 (2009.01) H04W 16/32 (2009.01)
  - (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/064206
  - (22) 国際出願日: 2015年5月18日(18.05.2015)
  - (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 2014-141234 2014年7月9日(09.07.2014) 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: 津田 信一郎 (TSUDA, Shinichiro); 〒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, 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: DEVICE  
(54) 発明の名称: 装置



100 Information processing device  
 200 Control device  
 S421 Request  
 S423 Traffic information

(57) Abstract: [Problem] To make it possible to reduce the load on a controller for intensively controlling a network. [Solution] Provided is a device provided with: an acquisition unit which acquires traffic information relating to traffic of a cell group including two or more cells; and a provision unit which provides the traffic information to a control device for performing routing control of traffic of a plurality of cell groups including the cell group.

(57) 要約: 【課題】ネットワークの集中的な制御を行うコントローラの負荷を軽減することを可能にする。【解決手段】2つ以上のセルを含むセルグループのトラフィックに関するトラフィック情報を取得する取得部と、上記セルグループを含む複数のセルグループのトラフィックのルーティング制御を行う制御装置に、上記トラフィック情報を提供する提供部と、を備える装置が提供される。



WO 2016/006322 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] 2002年より、日本で第3世代と呼ばれる3G方式の携帯電話サービスが開始された。当初は、音声通話及びメールの送信などのために小さいサイズの packets が送受信されていた。しかし、HSDPA (High Speed Down link Packet Access) の導入により、音楽ファイルのダウンロード及び動画のストリーミングなどのために、より大きいサイズの packets が送受信されるようになった。このような packets 容量の増加に伴い、無線ネットワーク側の拡張のために、ダウンリンクにOFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access) を使用するLTE (Long Term Evolution) のサービスも開始された。さらに、2015年頃には、4Gサービスの開始が予定されている。これにより、準固定で最大1Gbps (bit per second) が実現され、移動環境でも最大100Mbps が実現され得る。

[0003] 上述したようなトラフィックの増加に伴い、安価で且つ設置が容易なスマートフォン基地局を配置することにより、トラフィックの集中を回避することが期待されている。トラフィックの集中を回避については様々な技術が提案されている。

[0004] 例えば、非特許文献1 (とりわけ“5.2.2 Load management”)には、eNBがトラフィックロードを適切に制御できるようにeNB間でトラフィックロード情報を交換することが提案されている。また、例えば、非特許文献2には、eNB間で交換されるロード情報に基づいてロードバランシング (例えば、ハンドオーバーパラメータの変更) を行うことが提案されている。

先行技術文献

非特許文献

- [0005] 非特許文献1：3GPP TS 36.420 V11.0.0 (2012-09) “3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); X2 general aspects and principles (Release 11)”  
非特許文献2：3GPP TR 36.902 V9.3.0 (2010-12) “3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Self-configuring and self-optimizing network (SON) use cases and solutions (Release 9)”

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

- [0006] セルラーシステムにおいても、SDN (Software-Defined Networking) のようなネットワークの集中的な制御の仕組みが導入されることが考えられる。例えば、OpenFlowのルーティング制御の仕組みが、セルラーシステムに導入され得る。例えば、セルごとのトラフィックの状況に応じたルーティングが行われ得る。
- [0007] しかし、セルラーシステムのセルの数が大きくなると、集中的な制御を行うコントローラがセルのトラフィックに関する情報を収集するのに大きな負荷が生じ得る。例えば、多数のsmallセルが高密度で配置されると、セルラーシステムのセルの数が非常に大きくなり、その結果、非常に大きな負荷が生じ得る。
- [0008] そこで、ネットワークの集中的な制御を行うコントローラの負荷を軽減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

- [0009] 本開示によれば、2つ以上のセルを含むセルグループのトラフィックに関するトラフィック情報を取得する取得部と、上記セルグループを含む複数のセルグループのトラフィックのルーティング制御を行う制御装置に、上記トラフィック情報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、2つ以上のセルを各々含む複数のセルグループの各々について、セルグループのトラフィックに関するトラフィック情報であって、当該セルグループに対応する情報処理装置により提供される上記トラフィック情報を取得する取得部と、上記複数のセルグループの各々についての上記トラフィック情報に基づいて、上記複数のセルグループのトラフィックのルーティング制御を行う制御部と、を備える装置が提供される。

### 発明の効果

[0011] 以上説明したように本開示によれば、ネットワークの集中的な制御を行うコントローラの負荷を軽減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

[0012] [図1]本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2]同実施形態に係る情報処理装置の概略的な構成の一例を示す説明図である。

[図3]情報処理装置によるトラフィックに関する情報の収集の第1の例を説明するための説明図である。

[図4]情報処理装置によるトラフィックに関する情報の収集の第2の例を説明するための説明図である。

[図5]情報処理装置によるトラフィックに関する情報の収集の第3の例を説明するための説明図である。

[図6]ダウンリンクのトラフィックが経由する基地局の例を説明するための説明図である。

[図7]アップリンクのトラフィックが経由する基地局の例を説明するための説明図である。

[図8]同実施形態に係る制御装置の概略的な構成の一例を示す説明図である。

[図9]制御装置によるトラフィック情報の収集の一例を説明するための説明図である。

[図10]ネットワークに含まれる回線の構成の変更の例を説明するための説明図である。

[図11]セルグループに含まれるセルの変更の一例を説明するための第1の説明図である。

[図12]セルグループに含まれるセルの変更の一例を説明するための第2の説明図である。

[図13]セルのトラフィックに関する情報の報告／収集の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14]セルグループのトラフィックに関する情報の提供／収集の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15]情報処理装置によるルーティング制御の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16]制御装置によるルーティング制御の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17]サーバ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

[0013] 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。

[0014] また、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する要素を、同一の符号の後に異なるアルファベットを付して区別する場合もある。例えば、実質的に同一の機能構成を有する複数の要素を、必要に応じて基地局10A、10B及び10Cのように区別する。ただし、実質的に同一の機能構成を有する複数の要素の各々を特に区別する必要がない場合、同一符号のみを付する。例えば、基地局10A、10B及び10Cを特に区別する必

要が無い場合には、単に基地局 10 と称する。

[0015] なお、説明は以下の順序で行うものとする。

1. 通信システムの概略的な構成
2. 情報処理装置の構成
3. 制御装置の構成
4. 処理の流れ
5. 応用例
6. まとめ

[0016] < 1. 通信システムの概略的な構成 >

まず、図 1 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 1 は、本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 1 を参照すると、通信システム 1 は、基地局 10、基地局 20、ネットワーク 30、ネットワーク 40、情報処理装置 100 及び制御装置 200 を含む。

[0017] (基地局 10)

基地局 10 は、マクロセル 11 の基地局である。例えば、基地局 10 は、マクロセル 11 内に位置する端末装置との無線通信を行う。例えば、基地局 10 は、ネットワーク 30 に接続されている。

[0018] (基地局 20)

基地局 20 は、スモールセル 21 の基地局である。例えば、基地局 20 は、スモールセル 21 内に位置する端末装置との無線通信を行う。例えば、基地局 20 は、ネットワーク 30 に接続されている。

[0019] 例えば、スモールセル 21 は、マクロセル 11 と重なる。具体的には、例えば、スモールセル 21 A、21 B は、マクロセル 11 A と重なり、スモールセル 21 C、21 D、21 E は、マクロセル 11 B と重なる。

[0020] なお、スモールセル 21 は、基地局として動作する端末装置により形成されるセルであってもよい。換言すると、基地局 20 は、基地局として動作する端末装置であってもよい。より具体的には、例えば、上記端末装置は、移

動局として動作するための移動局モード、又は、基地局として動作するための基地局モードに、動的に動作モードを設定可能であってもよい。そして、基地局 20 は、動作モードが基地局モードである端末装置であってもよい。当該端末装置は、当該端末装置といずれかの基地局（例えば、基地局 10）との間の無線バックホールを介して、ネットワーク 30 に接続されてもよい。

[0021]     (ネットワーク 30)

ネットワーク 30 は、基地局が接続されているネットワークである。また、ネットワーク 30 は、ネットワーク 40 に接続されている。

[0022]     ネットワーク 30 は、ネットワーク 30 に接続されている基地局のセルのトラフィックを転送する。当該トラフィックは、端末装置宛のトラフィック（即ち、ダウンリンクのトラフィック）、及び／又は、端末装置からのトラフィック（即ち、アップリンクのトラフィック）を含む。なお、当該トラフィックに含まれる制御情報は、コントロールプレーンを介して転送され、それ以外の情報は、データプレーンを介して転送されてもよい。また、コントロールプレーン及びデータプレーンは、物理的、若しくは、仮想的に分離されていてもよい。

[0023]     例えば、ネットワーク 30 は、ネットワーク 30 に接続されている基地局とネットワーク 40 との間でトラフィックを転送する。また、例えば、ネットワーク 30 は、ネットワーク 30 に接続されている基地局間でトラフィックを転送する。

[0024]     例えば、ネットワーク 30 は、スイッチ、ルータ及び／又はゲートウェイなどのネットワークノードを含む。例えば、当該ネットワークノードは、SDN 又は OpenFlow をサポートするネットワークノードである。

[0025]     なお、ネットワーク 30A 及びネットワーク 30B は、重複しないネットワークであってもよく、又は、部分的に若しくは全体で重複するネットワークであってもよい。

[0026]     (ネットワーク 40)

ネットワーク40は、ネットワーク30及び他のネットワークに接続されているネットワークである。

[0027] ネットワーク40は、ネットワーク30に接続されている基地局のセルのトラフィックを転送する。当該トラフィックは、端末装置宛のトラフィック（即ち、ダウンリンクのトラフィック）、及び／又は、端末装置からのトラフィック（即ち、アップリンクのトラフィック）を含む。なお、当該トラフィックに含まれる制御情報は、コントロールプレーンを介して転送され、それ以外の情報は、データプレーンを介して転送されてもよい。また、コントロールプレーン及びデータプレーンは、物理的、若しくは、仮想的に分離されていてもよい。

[0028] 例えば、ネットワーク40は、ネットワーク30と上記他のネットワークとの間でトラフィックを転送する。また、例えば、ネットワーク40は、ネットワーク30間でトラフィックを転送する。

[0029] 例えば、ネットワーク40は、スイッチ、ルータ及び／又はゲートウェイなどのネットワークノードを含む。例えば、当該ネットワークノードは、SDN又はOpenFlowをサポートするネットワークノードである。

[0030] （情報処理装置100）

本開示の実施形態では、情報処理装置100は、2つ以上のセルを含むセルグループのトラフィックに関するトラフィック情報を、制御装置200に提供する。例えば、当該2つ以上のセルは、マクロセル11と当該マクロセル11と重なるスモールセル21とを含む。なお、例えば、情報処理装置100は、基地局10又は基地局20から、トラフィックに関する情報を収集する。ここで、情報処理装置100は、制御装置200との間で制御情報を交換するためのコントロールプレーンを有する。このコントロールプレーンは、物理的、若しくは、仮想的にデータプレーンと分離されてもよい。

[0031] 例えば、第1のセルグループは、マクロセル11A、スモールセル21A及びスモールセル21Bを含み、情報処理装置100Aは、当該第1のセルグループのトラフィックに関するトラフィック情報を、制御装置200に提

供する。例えば、第2のセルグループは、マクロセル11B、スモールセル21C、スモールセル21D及びスモールセル21Eを含み、情報処理装置100Bは、当該第2のセルグループのトラフィックに関するトラフィック情報を、制御装置200に提供する。ここで、当該トラフィック情報は、OpenFlowのフロー統計情報として提供されてもよい。

[0032] なお、各セルグループが1つのマクロセル11を含む例を説明したが、本開示の実施形態に係るセルグループは係る例に限定されない。例えば、セルグループは、2つ以上のマクロセル11（及び当該2つ以上のマクロセル11に含まれるマクロセル11と重なるスモールセル21）を含んでもよい。また、各セルグループがマクロセル11及びスモールセル21を含む例を説明したが、本開示の実施形態に係るセルグループは係る例に限定されない。例えば、スモールセルを含まず2つ以上のマクロセルのみを含むセルグループがあってもよい。また、2つ以上のスモールセルのみを含むセルグループがあってもよい。また、ネットワーク30は、セルグループごとに存在してもよく、又は、セルグループ間で共用されてもよい。

[0033] 一例として、情報処理装置100は、ネットワーク30に接続される。例えば、情報処理装置100Aは、ネットワーク30Aに接続され、情報処理装置100Bは、ネットワーク30Bに接続される。なお、情報処理装置100は、ネットワーク30に接続される代わりに、他のネットワーク（例えば、ネットワーク40）に接続されてもよい。あるいは、情報処理装置100は、ネットワーク30に含まれるネットワークノードであってもよい。

[0034] （制御装置200）

本開示の実施形態では、制御装置200は、複数のセルグループの各々についてのトラフィック情報に基づいて、上記複数のセルグループのトラフィックのルーティング制御を行う。

[0035] 例えば、制御装置200は、上記第1のセルグループについてのトラフィック情報、及び上記第2のセルグループについてのトラフィック情報に基づいて、上記第1のセルグループ及び上記第2のセルグループのトラフィック

のルーティング制御を行う。

[0036] なお、上記複数のセルグループが2つのセルグループ（即ち、上記第1のセルグループ及び上記第2のセルグループ）である例を説明したが、本開示に係る例に限定されない。例えば、上記複数のセルグループは、3つ以上のセルグループを含んでもよい。この場合に、制御装置200は、3つ以上の情報処理装置100からトラフィック情報を収集してもよい。

[0037] 一例として、制御装置200は、ネットワーク40に接続される。なお、制御装置200は、ネットワーク40に接続される代わりに、他のネットワーク（例えば、ネットワーク30）に接続されてもよい。あるいは、制御装置200は、ネットワーク40に含まれるネットワークノードであってもよい。

[0038] （通信システム1の具体例）

例えば、通信システム1は、セルラーシステムである。この場合に、例えば、情報処理装置100及び制御装置200は、当該セルラーシステムのコアネットワークノードである。情報処理装置100及び制御装置200の各々は、既存のコアネットワークノード（例えば、MME（Mobility Management Entity）、S-GW（Serving Gateway）又はP-GW（PDN（Packet Data Network） Gateway）など）であってもよく、新規のコアネットワークノードであってもよい。

[0039] あるいは、情報処理装置100は、HeNB-GW（Home evolved Node B）であり、制御装置200は、コアネットワークノードであってもよい。あるいは、制御装置200は、HeNB-GWであり、情報処理装置100は、HeNB-GWを補助するノードであってもよい。

[0040] <2. 情報処理装置の構成>

続いて、図2～図7を参照して、本開示の実施形態に係る情報処理装置100の概略的な構成を説明する。図2は、本実施形態に係る情報処理装置100の概略的な構成の一例を示す説明図である。図2を参照すると、情報処理装置100は、通信部110、記憶部120及び処理部130を備える。

[0041] (通信部 110)

通信部 110 は、情報を送受信する。例えば、通信部 110 は、他のノードへの情報を送信し、他のノードからの情報を受信する。例えば、上記他のノードは、基地局 10、基地局 20 及び／又は制御装置 100 などを含む。

[0042] (記憶部 120)

記憶部 120 は、情報処理装置 100 の動作のためのプログラム及びデータを一時的に又は恒久的に記憶する。

[0043] (処理部 130)

処理部 130 は、情報処理装置 100 の様々な機能を提供する。処理部 130 は、情報収集部 131、情報取得部 133、情報提供部 135 及び制御部 137 を含む。なお、処理部 130 は、これらの構成要素以外の他の構成要素をさらに含み得る。即ち、処理部 130 は、これらの構成要素の動作以外の動作も行い得る。

[0044] (情報収集部 131)

情報収集部 131 は、2 つ以上のセルを含むセルグループに含まれる 1 つ以上のセルの基地局から、トラフィックに関する情報を収集する。

[0045] (a) セルグループ

上記セルグループは、情報処理装置 100 に対応するセルグループである。

[0046] 例えば、情報処理装置 100A に対応するセルグループは、上記第 1 のセルグループ (即ち、マクロセル 11A、スモールセル 21A 及びスモールセル 21B を含むセルグループ) である。そのため、情報処理装置 100A の情報収集部 131 は、上記第 1 のセルグループに含まれる 1 つ以上のセルの基地局から、トラフィックに関する情報を収集する。

[0047] 例えば、情報処理装置 100B に対応するセルグループは、上記第 2 のセルグループ (即ち、マクロセル 11B、スモールセル 21C、スモールセル 21D 及びスモールセル 21E を含むセルグループ) である。そのため、情報処理装置 100B の情報収集部 131 は、上記第 2 のセルグループに含ま

れる1つ以上のセルの基地局から、トラフィックに関する情報を収集する。

[0048] (b) セルグループに含まれるセル

例えば、上記2つ以上のセルは、マクロセル11と、当該マクロセル11と重なるスモールセル21を含む。

[0049] 例えば、上記スモールセル21は、基地局として動作する端末装置により形成されるセルを含んでもよい。

[0050] なお、上記2つ以上のセルは、マクロセル11のみを含んでもよい。あるいは、上記2つ以上のセルは、スモールセル21のみを含んでもよい。

[0051] (c) 1つ以上のセルの基地局からの収集

例えば、情報収集部131は、上記セルグループに含まれるマクロセル11の基地局10から、トラフィックに関する情報を収集する。この場合に、例えば、トラフィックに関する上記情報は、マクロセル11及びマクロセル11と重なるスモールセル21のトラフィックに関する情報である。以下、この点について図3を参照して具体例を説明する。

[0052] 図3は、情報処理装置100によるトラフィックに関する情報の収集の第1の例を説明するための説明図である。図3を参照すると、情報処理装置100A、マクロセル11Aの基地局10A、スモールセル21Aの基地局20A、及びスモールセル21Bの基地局20Bが示されている。基地局20Aは、スモールセル21Aのトラフィックに関する情報を基地局10Aに報告し、基地局20Bは、スモールセル21Bのトラフィックに関する情報を基地局10Aに報告する。そして、基地局10Aは、マクロセル11A、スモールセル21A及びスモールセル21Bのトラフィックに関する情報を情報処理装置100Aに報告する。例えば、マクロセル11A、スモールセル21A及びスモールセル21Bのトラフィックに関する当該情報は、セルごとのトラフィックに関する情報を含む。即ち、マクロセル11A、スモールセル21A及びスモールセル21Bのトラフィックに関する上記情報は、マクロセル11Aのトラフィックに関する情報、スモールセル21Aのトラフィックに関する情報、及びスモールセル21Bのトラフィックに関する情報

を含む。あるいは、マクロセル 1 1 A、スモールセル 2 1 A 及びスモールセル 2 1 B のトラフィックに関する上記情報は、マクロセル 1 1 A、スモールセル 2 1 A 及びスモールセル 2 1 B の全てのトラフィックに関する情報であってもよい。この場合に、基地局 1 0 A は、マクロセル 1 1 A のトラフィックに関する情報、スモールセル 2 1 A のトラフィックに関する情報、及びスモールセル 2 1 B のトラフィックに関する情報に基づいて、マクロセル 1 1 A、スモールセル 2 1 A 及びスモールセル 2 1 B の全てのトラフィックに関する情報を生成してもよい。

[0053] なお、情報収集部 1 3 1 は、上記セルグループに含まれる各セルの基地局から、トラフィックに関する情報を収集してもよい。以下、この点について図 4 を参照して具体例を説明する。

[0054] 図 4 は、情報処理装置 1 0 0 によるトラフィックに関する情報の収集の第 2 の例を説明するための説明図である。図 4 を参照すると、情報処理装置 1 0 0 A、基地局 1 0 A、基地局 2 0 A 及び基地局 2 0 B が示されている。基地局 1 0 A は、マクロセル 1 1 A のトラフィックに関する情報を情報処理装置 1 0 0 A に報告し、基地局 2 0 A は、スモールセル 2 1 A のトラフィックに関する情報を情報処理装置 1 0 0 A に報告し、基地局 2 0 B は、スモールセル 2 1 B のトラフィックに関する情報を情報処理装置 1 0 0 A に報告してもよい。

[0055] 上述した例では、上記セルグループは、1 つのマクロセル 1 1 を含む例を説明したが、本開示の実施形態は係る例に限定されない。上記セルグループは、2 つ以上のマクロセル 1 1 を含んでもよい。以下、この点について図 5 を参照して具体例を説明する。

[0056] 図 5 は、情報処理装置 1 0 0 によるトラフィックに関する情報の収集の第 3 の例を説明するための説明図である。図 5 を参照すると、情報処理装置 1 0 0 A、基地局 1 0 A 及び基地局 1 0 C が示されている。例えば、基地局 1 0 A のセル 1 1 A 及び基地局 1 0 C のセル 1 1 C が、情報処理装置 1 0 0 に対応する第 1 のセルグループに含まれてもよい。基地局 1 0 A 及び基地局 1

OCが、トラフィックに関する情報を情報処理装置100Aに報告してもよい。

[0057] (d) トラフィックに関する情報

(d-1) トラフィック

例えば、上記トラフィックは、端末装置宛のトラフィック（即ち、ダウンリンクのトラフィック）、及び／又は、端末装置からのトラフィック（即ち、アップリンクのトラフィック）を含む。

[0058] 例えば、上記トラフィックは、セルの基地局により（例えば一定期間に）処理されたトラフィックである。あるいは、上記トラフィックは、セルの基地局により（例えば一定期間に）今後処理されると想定されるトラフィックであってもよい。

[0059] (d-2) 情報の具体例

一例として、トラフィックに関する上記情報は、トラフィック量（例えば、総量又は平均値など）を示す情報である。別の例として、トラフィックに関する上記情報は、トラフィック量の履歴を示す情報であってもよい。また、別の例として、トラフィックに関する上記情報は、トラフィック量の統計情報であってもよく、さらに、OpenFlowのフロー統計情報として定義された形式に変換されてもよい。さらに別の例として、トラフィックに関する上記情報は、制御情報の数に係る情報であってもよい。

[0060] (e) 具体的な動作

(e-1) 要求

例えば、情報収集部131は、上記セルグループに含まれる1つ以上のセルの基地局に、トラフィックに関する情報の報告を要求する。

[0061] - 1つ以上のセルの基地局への要求

例えば、情報収集部131は、上記セルグループに含まれるマクロセルの基地局に、トラフィックに関する情報の報告を要求する。具体的には、例えば、情報処理装置100Aの情報収集部131は、マクロセル11Aの基地局10Aに、トラフィックに関する情報の報告を要求する。すると、基地局

10Aは、マクロセル11Aと重なるスモールセル21の基地局20（即ち、スモールセル21Aの基地局20A及びスモールセル21Bの基地局20B）に、トラフィックに関する情報の報告を要求する。その結果、図3又は図4を参照して説明したように、トラフィックに関する情報が報告される。

[0062] あるいは、情報収集部131は、上記セルグループに含まれる各セルの基地局に、トラフィックに関する情報の報告を要求してもよい。具体的には、例えば、情報処理装置100Aの情報収集部131は、マクロセル11Aの基地局10A、スモールセル21Aの基地局20A、及びスモールセル21Bの基地局20Bに、トラフィックに関する情報の報告を要求してもよい。その結果、図3又は図4を参照して説明したように、トラフィックに関する情報が報告されてもよい。

[0063] ー具体的な動作

例えば、情報収集部131は、通信部110を介して、上記報告を要求するメッセージを上記1つ以上のセルの基地局へ送信する。一例として、当該メッセージは、リソースステータス要求（Resource Status Request）メッセージと呼ばれる。当然ながら、当該メッセージは、別の名称のメッセージであってもよい。

[0064] なお、情報処理装置100は、上記メッセージをユニキャストしてもよく、あるいは、上記メッセージをマルチキャストし、又はブロードキャストしてもよい。基地局10も、上記メッセージをユニキャストしてもよく、あるいは、上記メッセージをマルチキャストし、又はブロードキャストしてもよい。

[0065] ー要求のタイミング

例えば、情報収集部131は、イベントの発生に応じて、上記1つ以上のセルの上記基地局に上記報告を要求する。一例として、当該イベントは、制御装置200からの要求があることである。即ち、情報収集部131は、制御装置200からの要求に応じて、上記報告を要求する。

[0066] なお、情報収集部131は、周期的に、上記1つ以上のセルの上記基地局

に上記報告を要求してもよい。

[0067] 例えば以上のように、情報収集部 131 は、上記セルグループに含まれる 1 つ以上のセルの基地局に、トラフィックに関する情報の報告を要求する。これにより、例えば、情報処理装置 100 は、必要に応じてトラフィックに関する情報を収集することが可能になる。なお、情報収集部 131 が上記報告を要求する代わりに、上記セルグループに含まれる 1 つ以上のセルの基地局が自主的に上記報告を行ってもよい。

[0068] (e-2) 報告条件情報の提供

情報収集部 131 は、トラフィックに関する情報の報告の条件を示す情報（以下、「報告条件情報」と呼ぶ）を、上記セルグループに含まれる 1 つ以上のセルの基地局に提供する。

[0069] - 1 つ以上のセルの基地局への提供

例えば、情報収集部 131 は、上記セルグループに含まれる 1 つ以上のセルの基地局にトラフィックに関する情報の報告を要求する際に、当該 1 つ以上のセルの基地局に上記報告条件情報を提供する。一例として、上記報告を要求するメッセージが、上記報告条件情報を含む。

[0070] - 報告条件情報

上記報告条件情報は、上記報告のタイミングに関する情報である。あるいは、上記報告条件情報は、上記報告のタイミングに関する情報を含む。

[0071] 例えば、上記報告条件情報は、上記報告が周期的な報告であるか、又はイベントの発生に応じた報告であるかを示す。

[0072] 例えば、上記報告が周期的な報告である場合に、上記報告条件情報は、上記報告の周期を示す。

[0073] 例えば、上記報告がイベントの発生に応じた報告である場合に、上記報告条件情報は、当該イベントに関する情報を含む。一例として、上記イベントは、期間内でのトラフィック量の変化が閾値を超えることであり、上記報告条件情報は、当該閾値を示す。上記報告条件情報は、上記期間を示してもよい。

[0074] 例えば以上のように、上記報告条件情報が提供される。これにより、例えば、情報処理装置100は、所望の条件でトラフィックに関する情報を収集することが可能になる。

[0075] (情報取得部133)

情報取得部133は、上記セルグループのトラフィックに関するトラフィック情報を取得する。

[0076] (a) トラフィック

例えば、上記トラフィックは、端末装置宛のトラフィック（即ち、ダウンリンクのトラフィック）、及び／又は、端末装置からのトラフィック（即ち、アップリンクのトラフィック）を含む。

[0077] 例えば、上記トラフィックは、セルの基地局により（例えば一定期間に）処理されたトラフィックである。あるいは、上記トラフィックは、セルの基地局により（例えば一定期間に）今後処理されると想定されるトラフィックであってもよい。なお、上記トラフィックは、データプレーンにおけるデータ量、パケット数、あるいは、OpenFlowにおけるフローという概念であってもよい。また、上記トラフィックは、コントロールプレーンにおける制御情報に含まれるデータ量、あるいは、制御情報の数であってもよい。

[0078] なお、上記トラフィックは、全てのトラフィックであってもよく、又は、上記セルグループ内で完結するトラフィックを除くトラフィック（即ち、上記セルグループ外へのトラフィック、及び上記セルグループ内へのトラフィック）であってもよい。

[0079] (b) トラフィック情報

(b-1) 情報の粒度

—第1の例（セルごと）

第1の例として、上記トラフィック情報は、上記セルグループに含まれるセルごとのトラフィックに関する情報を含む。

[0080] 例えば、情報処理装置100Aに対応する上記第1のセルグループは、マクロセル11A、スモールセル21A及びスモールセル21Bを含む。その

ため、上記第1のセルグループのトラフィックに関するトラフィック情報は、マクロセル11Aのトラフィックに関する情報、スモールセル21Aのトラフィックに関する情報、及びスモールセル21Bのトラフィックに関する情報を含む。

[0081] 例えば、情報処理装置100Bに対応する上記第2のセルグループは、マクロセル11B、スモールセル21C、スモールセル21D及びスモールセル21Eを含む。そのため、上記第2のセルグループのトラフィックに関するトラフィック情報は、マクロセル11Bのトラフィックに関する情報、スモールセル21Cのトラフィックに関する情報、スモールセル21Dのトラフィックに関する情報、及びスモールセル21Eのトラフィックに関する情報を含む。

[0082] ー第2の例（セルグループ全体）

第2の例として、上記トラフィック情報は、上記セルグループ全体のトラフィックに関する情報であってもよい。

[0083] 例えば、情報処理装置100Aに対応する上記第1のセルグループは、マクロセル11A、スモールセル21A及びスモールセル21Bを含む。そのため、上記第1のセルグループのトラフィックに関するトラフィック情報は、マクロセル11A、スモールセル21A及びスモールセル21Bの全てのトラフィックに関する情報であってもよい。この場合に、情報処理装置100（例えば、処理部130）は、マクロセル11Aのトラフィックに関する情報、スモールセル21Aのトラフィックに関する情報、及びスモールセル21Bのトラフィックに関する情報に基づいて、マクロセル11A、スモールセル21A及びスモールセル21Bの全てのトラフィックに関する情報を生成してもよい。

[0084] 例えば、情報処理装置100Bに対応する上記第2のセルグループは、マクロセル11B、スモールセル21C、スモールセル21D及びスモールセル21Eを含む。そのため、上記第2のセルグループのトラフィックに関するトラフィック情報は、マクロセル11B、スモールセル21C、スモール

セル 2 1 D 及びスモールセル 2 1 E の全てのトラフィックに関する情報であってもよい。この場合に、情報処理装置 1 0 0（例えば、処理部 1 3 0）は、マクロセル 1 1 B のトラフィックに関する情報、スモールセル 2 1 C のトラフィックに関する情報、スモールセル 2 1 D のトラフィックに関する情報、及びスモールセル 2 1 E のトラフィックに関する情報に基づいて、マクロセル 1 1 B、スモールセル 2 1 C、スモールセル 2 1 D 及びスモールセル 2 1 E の全てのトラフィックに関する情報を生成してもよい。

[0085] (b-2) 情報の具体例

一例として、上記トラフィック情報は、トラフィック量（例えば、総量又は平均値など）を示す情報である。別の例として、上記トラフィック情報は、トラフィック量の履歴を示す情報であってもよい。また、別の例として、上記トラフィック情報は、トラフィック量の統計情報であってもよく、さらに、Open Flow のフロー統計情報として定義された形式に変換されてもよい。さらに別の例として、トラフィックに関する上記情報は、制御情報の数に係る情報であってもよい。

[0086] (c) 具体的な動作

例えば、情報収集部 1 3 1 により収集されたトラフィックに関する情報が、上記トラフィック情報として記憶部 1 2 0 に記憶される。その後のいずれかのタイミングで、情報取得部 1 3 3 は、記憶部 1 2 0 から、上記トラフィック情報を取得する。

[0087] あるいは、情報収集部 1 3 1 により収集されたトラフィックに関する情報が、上記トラフィック情報として記憶部 1 2 0 に記憶され、上記トラフィック情報は、記憶部 1 2 0 に記憶される上記情報に基づいて、処理部 1 3 0 により生成され、記憶部 1 2 0 に記憶されてもよい。その後のいずれかのタイミングで、情報取得部 1 3 3 は、記憶部 1 2 0 から、上記トラフィック情報を取得してもよい。

[0088] なお、情報収集部 1 3 1 により収集されたトラフィックに関する情報、又は、上記トラフィック情報が、セルごとのトラフィックに関する情報を含む

場合には、セルごとのトラフィックに関する当該情報は、セル又は基地局の識別情報（例えば、セルID）とともに記憶されてもよい。

[0089] （情報提供部135）

情報提供部135は、上記セルグループを含む複数のセルグループのトラフィックのルーティング制御を行う制御装置200に、上記トラフィック情報を提供する。

[0090] 例えば、情報提供部135は、制御装置200からの要求に応じて、上記トラフィック情報を制御装置200に提供する。

[0091] なお、情報収集部131は、情報提供部135は、自主的に、上記トラフィック情報を制御装置200に提供してもよい。一例として、情報提供部135は、周期的に、上記トラフィック情報を制御装置200に提供してもよい。

[0092] 例えば以上のように、上記セルグループのトラフィックに関する上記トラフィック情報が、制御装置200に提供される。これにより、例えば、ネットワークの集中的な制御を行うコントローラ（即ち、制御装置200）の負荷を軽減することが可能になる。より具体的には、例えば、制御装置200は、セルグループごとに、セルグループに対応する情報処理装置100により、当該セルグループのトラフィックに関するトラフィック情報を提供される。そのため、トラフィック情報の収集に要する負荷が、制御装置200と情報処理装置100との間で分散する。よって、制御装置200にとっての負荷が軽減され得る。

[0093] 例えば、多数のsmallセルが高密度で配置される場合、又は、端末装置が基地局として動作することによりsmallセルがダイナミックに配置される場合に、セルラーシステムのセルの数が非常に大きくなり得る。このような場合にも、トラフィック情報の収集に要する負荷が、制御装置200と情報処理装置100との間で分散するので、制御装置200にとっての負荷が軽減され得る。

[0094] （制御部137）

(a) ルーティング制御

例えば、制御部137は、上記セルグループのトラフィックのルーティング制御を行う。これにより、例えば、ルーティング制御の面で、ネットワークの集中的な制御を行うコントローラ（即ち、制御装置200）の負荷を軽減することが可能になる。

[0095] (a-1) 情報処理装置100と制御装置200との役割分担

—情報処理装置100により行われるルーティング制御

例えば、情報処理装置100（制御部137）により行われる上記ルーティング制御は、上記セルグループに対応するネットワーク内でのルーティングの制御である。当該ネットワークは、上記セルグループに含まれる各セルの基地局を含む。

[0096] 例えば、上記第1のセルグループは、マクロセル11A、スモールセル21A及びスモールセル21Bを含む。上記第1のセルグループに対応する第1のネットワークは、基地局10A、基地局20A、基地局20B及びネットワーク30Aを含む。上記第1のセルグループに対応する情報処理装置100Aは、上記第1のネットワーク内でのルーティングの制御を行う。

[0097] 例えば、上記第2のセルグループは、マクロセル11B、スモールセル21C、スモールセル21D及びスモールセル21Eを含む。上記第2のセルグループに対応する第2のネットワークは、基地局10B、基地局20C、基地局20D、基地局20E及びネットワーク30Bを含む。上記第2のセルグループに対応する情報処理装置100Bは、上記第2のネットワーク内でのルーティングの制御を行う。

[0098] —制御装置200により行われるルーティング制御

例えば、制御装置200により行われる上記ルーティング制御は、上記複数のセルグループの各々に対応するネットワークを除くネットワーク内でのルーティングの制御である。

[0099] 例えば、上記複数のセルグループは、上記第1のセルグループ及び上記第2のセルグループを含む。この場合に、上記複数のセルグループの各々に対

応する上記ネットワークを除く上記ネットワークは、上記第1のネットワーク及び上記第2のネットワークを除くネットワークであり、具体的には、例えば、ネットワーク40である。制御装置200は、ネットワーク40内でのルーティング制御を行う。

[0100] (a-2) トラフィックが経由する基地局の選択

例えば、制御部137により行われる上記ルーティング制御は、上記セルグループに含まれるセル内に位置する端末装置についてのトラフィックが経由する基地局を選択することを含む。即ち、制御部137は、上記セルグループに含まれるセル内に位置する端末装置についてのトラフィックが経由する基地局を選択する。

[0101] ートラフィック

例えば、上記トラフィックは、当該端末装置宛のトラフィック（即ち、ダウンリンクのトラフィック）、及び／又は、当該端末装置からのトラフィック（即ち、アップリンクのトラフィック）を含む。

[0102] ーマクロセルの基地局及びスモールセルの基地局

例えば、制御部137は、上記セルグループに含まれるマクロセル11及びスモールセル21内に位置する端末装置についてのトラフィックが経由する基地局（即ち、マクロセル11の基地局10又はスモールセル21の基地局20）を選択する。以下、この点について、図6及び図7を参照して具体例を説明する。

[0103] 図6は、ダウンリンクのトラフィックが経由する基地局の例を説明するための説明図である。図6を参照すると、マクロセル11Aの基地局10A、スモールセル21Aの基地局21A、スモールセル21Bの基地局21Bが示されている。さらに、マクロセル11A及びスモールセル21A内に位置する端末装置50が示されている。例えば、制御部137は、端末装置50宛のトラフィック（即ち、ダウンリンクのトラフィック）が経由する基地局として、基地局10A又は基地局20Aを選択する。なお、COMP (Coordinated Multi-Point) 送信が行われる場合には、制御部137は、基地局1

0 A及び基地局2 0 Bの両方を選択してもよい。ここで、上記ルーティング制御には、周波数および時間軸方向のリソースブロックに情報をマッピングするスケジューリングに係る処理が含まれてもよい。

[0104] 図7は、アップリンクのトラフィックが経由する基地局の例を説明するための説明図である。図7を参照すると、図6と同様に、基地局1 0 A、基地局2 1 A、基地局2 1 B及び端末装置5 0が示されている。例えば、制御部1 3 7は、端末装置5 0からのトラフィック（即ち、アップリンクのトラフィック）が経由する基地局として、基地局1 0 A又は基地局2 0 Aを選択する。なお、COMP (Coordinated Multi-Point) 受信が行われる場合には、制御部1 3 7は、基地局1 0 A及び基地局2 0 Bの両方を選択してもよい。ここで、上記ルーティング制御には、周波数および時間軸方向のリソースブロックに情報をマッピングするスケジューリングに係る処理が含まれてもよい。

[0105] ー基地局の選択のために用いられる情報

ーチャンネル品質

例えば、制御部1 3 7は、上記セルグループに含まれるセルのチャンネル品質に関する情報（以下、「チャンネル品質情報」と呼ぶ）に基づいて、上記端末装置についての上記トラフィックが経由する上記基地局を選択する。例えば、上記チャンネル品質は、上記端末装置にとってのチャンネル品質である。

[0106] より具体的には、例えば、制御部1 3 7は、上記端末装置についての上記トラフィックが経由する上記基地局として、上記端末装置にとってのチャンネル品質がより良好なセル（又は最も良好なセル）の基地局を選択する。

[0107] 図6を再び参照すると、例えば、端末装置5 0にとってのsmallセル2 1 Aのダウンリンクのチャンネル品質は、端末装置5 0にとってのmacroセル1 1 Aのダウンリンクのチャンネル品質よりも良好である。よって、制御部1 3 7は、端末装置5 0宛のトラフィック（即ち、ダウンリンクのトラフィック）が経由する基地局として、smallセル2 1 Aの基地局2 0 Aを選択する。

- [0108] 図7を再び参照すると、例えば、端末装置50にとってのsmallセル21Aのアップリンクのチャネル品質は、端末装置50にとってのmacroセル11Aのアップリンクのチャネル品質よりも良好である。よって、制御部137は、端末装置50宛のトラフィック（即ち、アップリンクのトラフィック）が経由する基地局として、smallセル21Aの基地局20Aを選択する。
- [0109] なお、例えば、上記チャネル品質情報は、上記セルグループに含まれるセルの基地局により情報処理装置100に提供される。当該基地局は、周期的に、上記チャネル品質情報を情報処理装置100に提供してもよく、又は、イベントの発生に応じて、上記チャネル品質情報を情報処理装置100に提供してもよい。一例として、上記基地局は、情報処理装置100（処理部130）からの要求に応じて、上記チャネル品質情報を情報処理装置100に提供してもよい。
- [0110] あるいは、上記チャネル品質情報は、上記セルグループに含まれるセル内に位置する端末装置により、基地局を介して情報処理装置100に提供されてもよい。当該端末装置は、周期的に、上記チャネル品質情報を情報処理装置100に提供してもよく、又は、イベントの発生に応じて、上記チャネル品質情報を情報処理装置100に提供してもよい。一例として、上記端末装置は、情報処理装置100（処理部130）からの要求に応じて、上記チャネル品質情報を情報処理装置100に提供してもよい。当該要求は、RRCコネクションリコンフィギュレーション（RRC（Radio Resource Control） Connection）メッセージの送信により行われてもよい。また、測定コンフィギュレーション（measurement configuration）が、上記端末装置に設定されてもよい。当該設定コンフィギュレーションは、測定オブジェクト（Measurement objects）、報告コンフィギュレーション（Reporting configurations）、測定ID（Measurement identities）及び測定ギャップ（Measurement gaps）を含む。なお、チャネル品質情報は、RSRP（Reference Signal Received Power）、RSRQ（Reference Signal Received Quali

ty)、CQI (Channel Quality Indicator)、SINR (Signal to Interference and Noise Ratio) を含んでいてもよい。また、チャンネル品質情報は、実効通信速度、シンボル当たりの平均情報量、平均符号化率を含んでいてもよい。なお、シンボル当たりの平均情報量、平均符号化率に関する情報は、上記端末装置に任意の多値変調方式、符号化率でデータを送信／受信した基地局から取得してもよい。

[0111] 例えば以上のように、制御部137は、上記チャンネル品質情報に基づいて、上記端末装置についての上記トラフィックが経由する上記基地局を選択する。これにより、例えば、端末装置についてのトラフィックに、当該端末装置にとってのチャンネル品質が良好なセルの基地局を経由させることが可能になる。その結果、セルグループにおけるトラフィックのキャパシティが増加し得る。あるいは、セルグループにおいて無線リソースが有効に利用され得る。また、トラフィックの伝送遅延が短くなり得る。

[0112] ーートラフィック

制御部137は、上記セルグループに含まれるセルのトラフィックに関する情報に基づいて、上記端末装置についての上記トラフィックが経由する上記基地局を選択してもよい。

[0113] より具体的には、制御部137は、上記端末装置についての上記トラフィックが経由する上記基地局として、トラフィックロードがより低いセルの基地局を選択してもよい。当該トラフィックロードは、セルにとってのトラフィックの負荷の程度であってもよい。一例として、上記セルの周波数帯域の帯域幅に対するトラフィック量の比率であってもよい。

[0114] 図6を再び参照すると、例えば、スモールセル21Aのダウンリンクのトラフィックロードは、マクロセル11Aのダウンリンクのトラフィックロードよりも低い。よって、制御部137は、端末装置50宛のトラフィック（即ち、ダウンリンクのトラフィック）が経由する基地局として、スモールセル21Aの基地局20Aを選択してもよい。

[0115] 図7を再び参照すると、例えば、スモールセル21Aのアップリンクのト

ラフィックロードは、マクロセル11Aのアップリンクのトラフィックロードよりも低い。よって、制御部137は、端末装置50からのトラフィック（即ち、アップリンクのトラフィック）が経由する基地局として、スモールセル21Aの基地局20Aを選択してもよい。

[0116] なお、上記セルグループに含まれるセルのトラフィックに関する上記情報は、例えば、情報収集部131により収集される情報であってもよい。また、トラフィックロードは、情報収集部131により収集される情報と、上記セルグループに含まれるセルの周波数帯域に関する情報（例えば、帯域幅などを示す情報）とに基づいて、算出されてもよい。当該周波数帯域に関する当該情報は、情報処理装置100にとって既知であってもよく、又は、基地局により情報処理装置100に提供されてもよい。あるいは、上記セルグループに含まれるセルのトラフィックに関する上記情報は、トラフィックロードを示す情報であり、基地局により情報処理装置100に提供されてもよい。

[0117] 例えば以上のように、制御部137は、上記セルグループに含まれるセルのトラフィックに関する上記情報に基づいて、上記端末装置についての上記トラフィックが経由する上記基地局を選択する。これにより、例えば、端末装置についてのトラフィックに、トラフィックロードがより低いセルの基地局を経由させることが可能になる。その結果、セルグループにおいてトラフィックロードが平準化され得る。即ち、基地局にとっての負荷が分散され得る。また、トラフィックの伝送遅延が短くなり得る。

[0118] ー異なる種類の情報に基づく選択

なお、制御部137は、トラフィックのグループごとに（又は、パケットごとに、若しくは、パケットのセットごとに）、上記端末装置についての上記トラフィックが経由する上記基地局を選択してもよい。例えば、制御部137は、トラフィックの第1のグループについては、上記チャネル品質情報に基づいて、上記端末装置についての上記トラフィックが経由する上記基地局を選択してもよい。また、制御部137は、トラフィックの第2のグルー

プについては、上記セルグループに含まれるセルのトラフィックに関する情報に基づいて、上記端末装置についての上記トラフィックが経由する上記基地局を選択してもよい。トラフィックは、当該トラフィックのQoS (Quality of Service)に応じたトラフィックのグループに分類されてもよい。即ち、トラフィックのグループ間でトラフィックのQoSが異なってもよい。また、制御部137は、特定のQoSのトラフィックのグループに対して、特定の基地局を選択する制御を行ってもよい。さらに、制御部137は、上記トラフィック、チャネル品質情報及び／又はQoSなどの閾値に係る情報を保存しておき、当該閾値に係る情報に基づいて、上記基地局を選択してもよい。また、当該閾値に係る当該情報は、制御装置200によって動的に更新されてもよい。

[0119] (a-3) ネットワークノードの制御

例えば、制御部137により行われる上記ルーティング制御は、上記セルグループのトラフィックを転送するネットワークノードを制御することを含む。即ち、制御部137は、上記セルグループのトラフィックを転送するネットワークノードを制御する。

[0120] 例えば、上記ネットワークノードは、ネットワーク30に含まれるネットワークノード（例えば、スイッチ、ルータ、及び／又はゲートウェイ）を含む。例えば、制御部137は、上述したように選択された上記基地局に上記端末装置についてのトラフィックが転送されるように、ネットワーク30に含まれる上記ネットワークノードを制御する。より具体的には、例えば、制御部137は、通信部110を介して、転送先を指示する制御情報を、ネットワーク30に含まれる上記ネットワークノードへ送信する。その結果、当該ネットワークノードは、上記制御情報に基づいて、上記端末装置についてのトラフィックを転送する。ここで、上記ネットワークノードは、フレーム、パケット、又は、セグメント単位で、転送先の異なるトラフィック（換言すると、トラフィックのグループ）を判別してもよい。より具体的には、上記ネットワークノードは、IPアドレス、MACアドレス、ポート番号、プ

ロトコル、アプリケーションの種別、基地局の識別情報（例えば、eNodeBのIPアドレス、PCI（Physical Cell Identity）、及びECGI（E-UTRAN Cell Global Identifier））のいずれか、又は、それらの組み合わせに基づいて、転送先の異なるトラフィックを判別してもよい。さらに、上記ネットワークノードは、トンネリング（例えば、GTP（General Packet Radio Service Tunnelling Protocol））の終端ノードであってもよく、当該終端ノードに割り振られたIPアドレス（例えば、TEID（Tunnelling End ID））、又は、ベアラIDに基づいて、転送先の異なるトラフィックを判別してもよい。また、制御部137は、転送先の異なるトラフィックごとに（換言すると、トラフィックのグループごとに）、上記端末装置と転送先となるネットワークノードとの間で、ベアラのセットアップ、モディフィケーション、又は、リリースの制御を行ってもよい。

[0121] 例えば、上記ネットワークノードは、上記セルグループに含まれるセルの基地局（例えば、基地局10及び基地局20）を含む。例えば、制御部137は、上述したように選択された上記基地局が上記端末装置にアップリンクリソースを割り当てるように、選択された上記基地局を制御する。より具体的には、例えば、制御部137は、通信部110を介して、上記端末装置へのアップリンクリソースの割当てを指示する制御情報を、選択された上記基地局へ送信する。その結果、選択された上記基地局は、上記制御情報に基づいて、上記端末装置にアップリンクリソースを割り当てる。なお、制御部137は、アップリンクリソースと同様に、上記端末装置へのダウンリンクリソースの割当てを指示する制御情報を、選択された上記基地局へ送信してもよい。

[0122] これにより、例えば、上記セルグループのトラフィックの転送を集中的に制御することが可能になる。

[0123] （b）セルのための周波数帯域の制御

制御部137は、上記セルグループに含まれるセルのための周波数帯域及び／又は最大送信電力を制御してもよい。

- [0124] 例えば、制御部 137 は、上記セルグループに含まれるセルのトラフィックに関する情報に基づいて、上記周波数帯域又は上記最大送信電力を制御してもよい。
- [0125] 一例として、制御部 137 は、マクロセル 11 及びスモールセル 21 の各々のトラフィック量（又はトラフィックロード）に基づいて、マクロセル 11 及びスモールセル 21 の各々に周波数帯域を割り当ててもよい。例えば、マクロセル 11 のトラフィック量が少なく、スモールセル 21 のトラフィック量が多い（又は、マクロセル 11 のトラフィックロードが低く、スモールセル 21 のトラフィックロードが高い）。この場合に、マクロセル 11 に割り当てる周波数帯域を減らし、スモールセル 21 に割り当てる周波数帯域を増やしてもよい。これにより、例えば、セルのトラフィックの増減に応じて、当該セルのために使用可能な無線リソースの量を調整することが可能になる。
- [0126] 別の例として、制御部 137 は、マクロセル 11 及びスモールセル 21 の各々のトラフィック量（又はトラフィックロード）に基づいて、マクロセル 11 及びスモールセル 21 の各々の最大送信電力を決定してもよい。例えば、マクロセル 11 のトラフィック量が少なく、スモールセル 21 のトラフィック量が多い（又は、マクロセル 11 のトラフィックロードが低く、スモールセル 21 のトラフィックロードが高い）。この場合に、マクロセル 11 のための最大送信電力をより小さくし、スモールセル 21 のための最大送信電力を増やしてもよい。これにより、例えば、セルのトラフィックの増減に応じて、当該セルの通信品質を調整することが可能になる。
- [0127] さらに別の例として、制御部 137 は、マクロセル 11 とスモールセル 21 との間の干渉が許容レベル以下になるように、マクロセル 11 及びスモールセル 21 の各々の最大送信電力を決定してもよい。これにより、例えば、マクロセル 11 及びスモールセル 21 の両方で、同一の無線リソースを使用することが可能になる。
- [0128] 制御部 137 は、通信部 110 を介して、割り当てられた周波数帯域及び

／又は決定された最大送信電力を示す情報を、セルの基地局（例えば、基地局 10 及び／又は基地局 20）に通知してもよい。

[0129] 例えば以上のように、制御部 137 は、上記セルグループに含まれるセルのための周波数帯域及び／又は最大送信電力を制御してもよい。これにより、例えば、セルグループにおけるトラフィックのキャパシティが増加し得る。あるいは、セルグループにおいて無線リソースが有効に利用され得る。

[0130] なお、制御部 137 は、制御部 137 による上記ルーティング制御の結果に基づいて、上記周波数帯域及び／又は上記最大送信電力を制御してもよい。

[0131] (c) 基地局の動作モードの制御

制御部 137 は、上記セルグループに含まれるセルの基地局の動作モードの切替えを制御してもよい。当該切替えは、第 1 のモード及び第 2 のモードの一方から他方への上記動作モードの切替えを含んでもよい。上記第 1 のモードは、端末装置との無線通信を行うことが可能なモード（以下、「アクティブモード」と呼ぶ）であり、上記第 2 のモードは、上記第 1 のモードよりも消費電力が小さいモード（以下、「スリープモード」と呼ぶ）であってもよい。即ち、制御部 137 は、上記アクティブモード及び上記スリープモードの一方から他方へ上記動作モードの切替えを制御してもよい。

[0132] 具体的な処理として、制御部 137 は、通信部 110 を介して、上記切替えを指示する制御情報を基地局へ送信してもよい。

[0133] 制御部 137 は、上記セルグループに含まれるセルのトラフィックに関する情報に基づいて、上記切替えを制御してもよい。一例として、制御部 137 は、セルのトラフィックがなくなった場合に、当該セルの基地局の動作モードが上記アクティブモードから上記スリープモードに切り替えられるように、当該動作モードの切替えを制御してもよい。別の例として、制御部 137 は、マクロセル 11 のトラフィックが増加した場合に、スモールセル 21 の基地局 20 の動作モードが上記スリープモードから上記アクティブモードに切り替えられるように、当該動作モードの切替えを制御してもよい。つま

り、制御部137は、ダイナミックに変化するトラフィックに応じて当該セルの基地局の動作モードの切り替えを制御することができる。

[0134] これにより、例えば、上記セルグループにおける消費電力を抑えることが可能になる。

[0135] なお、制御部137は、移動局及び基地局として動作可能な端末装置の動作モードの切替をさらに制御してもよい。当該切替は、移動局モード（即ち、移動局として動作するためのモード）及び基地局モード（即ち、基地局として動作するためのモード）の一方から他方への上記動作モードの切替を含んでもよい。制御部137は、上記セルグループに含まれるセルのトラフィックに関する情報に基づいて、上位端末装置の上記動作モードの上記切替を制御してもよい。一例として、制御部137は、動作モードが上記基地局モードである端末装置のセルのトラフィックがなくなった場合に、上記端末装置の動作モードが上記基地局モードから上記移動局モードへ切り替えられるように、上記端末装置の上記動作モードの切替を制御してもよい。別の例として、制御部137は、マクロセル11のトラフィックが増加した場合に、マクロセル11内に位置する端末装置の動作モードが上記移動局モードから上記基地局モードへ切り替えられるように、上記端末装置の上記動作モードの切替を制御してもよい。これにより、例えば、トラフィックの増減に応じて基地局の数を増減させることが可能になる。

[0136] <3. 制御装置の構成>

続いて、図8～図12を参照して、本開示の実施形態に係る制御装置200の概略的な構成を説明する。図8は、本実施形態に係る制御装置200の概略的な構成の一例を示す説明図である。図8を参照すると、制御装置200は、通信部210、記憶部220及び処理部230を備える。

[0137] （通信部210）

通信部210は、情報を送受信する。例えば、通信部210は、他のノードへの情報を送信し、他のノードからの情報を受信する。例えば、上記他のノードは、情報処理装置100などを含む。

[0138] (記憶部 220)

記憶部 220 は、制御装置 200 の動作のためのプログラム及びデータを一時的に又は恒久的に記憶する。

[0139] (処理部 230)

処理部 230 は、制御装置 200 の様々な機能を提供する。処理部 230 は、情報収集部 231、情報取得部 233 及び制御部 235 を含む。なお、処理部 230 は、これらの構成要素以外の他の構成要素をさらに含み得る。即ち、処理部 230 は、これらの構成要素の動作以外の動作も行い得る。

[0140] (情報収集部 231)

情報収集部 231 は、複数のセルグループの各々に対応する情報処理装置 100 から、セルグループのトラフィックに関するトラフィック情報を収集する。上記複数のセルグループの各々は、2 つ以上のセルを含む。

[0141] (a) トラフィック情報

上記トラフィック情報は、情報処理装置 100 に関連して説明したとおりである。よって、ここでは重複する記載を省略する。

[0142] (b) トラフィック情報の収集の例

図 9 は、制御装置 200 によるトラフィック情報の収集の一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 のセルグループに対応する情報処理装置 100 A、第 2 のセルグループに対応する情報処理装置 100 B、及び制御装置 200 が示されている。情報処理装置 100 A は、上記第 1 のセルグループのトラフィックに関するトラフィック情報を制御装置 200 に提供し、情報処理装置 100 B は、上記第 2 のセルグループのトラフィックに関するトラフィック情報を制御装置 200 に提供する。このように、制御装置 200 は、情報処理装置 100 A から、上記第 1 のセルグループのトラフィックに関するトラフィック情報を収集し、情報処理装置 100 B から、上記第 2 のセルグループのトラフィックに関するトラフィック情報を収集する。

[0143] (c) 具体的な動作

例えば、情報収集部 231 は、上記複数のセルグループの各々に対応する情報処理装置 100 に、トラフィック情報の提供を要求する。

[0144] 例えば、情報収集部 231 は、通信部 210 を介して、上記提供を要求するメッセージを、上記複数のセルグループの各々に対応する情報処理装置 100 へ送信する。一例として、当該メッセージは、リソースステータス要求メッセージと呼ばれる。当然ながら、当該メッセージは、別の名称のメッセージであってもよい。

[0145] なお、情報収集部 231 が上記報告を要求する代わりに、上記複数のセルグループの各々に対応する情報処理装置 100 が自主的に上記トラフィック情報を制御装置 200 に提供してもよい。

[0146] (情報取得部 233)

情報取得部 233 は、上記複数のセルグループの各々について、セルグループのトラフィックに関するトラフィック情報であって、当該セルグループに対応する情報処理装置 100 により提供される上記トラフィック情報を取得する。

[0147] 例えば、情報収集部 231 により収集されたトラフィック情報が、記憶部 220 に記憶される。その後のいずれかのタイミングで、情報取得部 233 は、記憶部 220 から、上記トラフィック情報を取得する。

[0148] これにより、例えば、ネットワークの集中的な制御を行うコントローラ（即ち、制御装置 200）の負荷を軽減することが可能になる。

[0149] (制御部 235)

(a) ルーティング制御

制御部 235 は、上記複数のセルグループの各々についての上記トラフィック情報に基づいて、上記複数のセルグループのトラフィックのルーティング制御を行う。つまり、制御装置 200 は、ネットワークノードの制御を行うコントローラの機能に加え、ルーティング及び／又はネットワークの監視等の制御を行うオーケストレーターの機能を含み得る。

[0150] (a-1) 情報処理装置 100 と制御装置 200 との役割分担

ー情報処理装置100により行われるルーティング制御

上述したように、例えば、情報処理装置100により行われる上記ルーティング制御は、上記セルグループに対応するネットワーク内でのルーティングの制御である。当該ネットワークは、上記セルグループに含まれる各セルの基地局を含む。この点についての説明は、上述したとおりである。よって、ここでは重複する記載を省略する。

[0151] ー制御装置200により行われるルーティング制御

例えば、制御装置200（制御部235）により行われる上記ルーティング制御は、上記複数のセルグループの各々に対応するネットワークを除くネットワーク内でのルーティングの制御である。この点についての説明も、上述したとおりである。よって、ここでは重複する記載を省略する。

[0152] (a-2) ネットワーク情報に基づくルーティング制御

例えば、制御部235は、上記複数のセルグループのトラフィックのルーティングに用いられるネットワークに関する情報（以下、「ネットワーク情報」と呼ぶ）にさらに基づいて、上記複数のセルグループのトラフィックの上記ルーティング制御を行う。

[0153] 例えば、上記複数のセルグループのトラフィックのルーティングに用いられるネットワークは、ネットワーク40であり、上記ネットワーク情報は、ネットワーク40に関する情報である。

[0154] 具体的には、例えば、上記ネットワーク情報は、ネットワーク40に含まれる回線に関する情報（例えば、回線容量及び／又は伝送遅延など示す情報）を含む。また、例えば、上記ネットワーク情報は、ネットワーク40に含まれるネットワークノードに関する情報（例えば、処理時間及び／又はバッファ容量などを示す情報）を含む。

[0155] なお、上記ネットワーク情報は、ダイナミックに変化し得る。そのため、制御装置200は、周期的に、又はイベントの発生に応じて、上記ネットワーク情報を取得し、更新し得る。

[0156] このようなネットワーク情報により、例えば、トラフィックにとって望ま

しいルートを選択することが可能になる。

[0157] (a-3) ルートの選択

例えば、制御部235により行われる上記ルーティング制御は、上記複数のセルグループの各々についての上記トラフィック情報、及び上記ネットワーク情報に基づいて、上記複数のセルグループの各々のトラフィックのルートを選択することを含む。即ち、制御部235は、上記複数のセルグループの各々についての上記トラフィック情報、及び上記ネットワーク情報に基づいて、上記複数のセルグループの各々のトラフィックのルートを選択する。

[0158] 例えば、制御部235は、上記複数のセルグループ全体のトラフィックのルーティングが最適になるように、上記複数のセルグループのトラフィックのルートを選択する。この場合に、個々のセルグループのトラフィックのルーティングは最適にならなくてもよい。

[0159] 具体的には、例えば、制御部235は、トラフィック量がより多いセルグループのために、より高速なルート（例えば、より短いルート）を優先的に選択する。

[0160] なお、制御部235は、パケットごと、又はパケットのグループごとに、ルートを選択してもよい。あるいは、制御部235は、セルグループのトラフィック全体で単一のルートを選択してもよい。

[0161] (a-4) 優先制御／帯域制御

例えば、制御部235により行われる上記ルーティング制御は、上記複数のセルグループの各々についての上記トラフィック情報、及び上記ネットワーク情報に基づいて、上記複数のセルグループのトラフィックのためにネットワークノードに優先制御又は帯域制御を行わせることを含んでもよい。即ち、制御部235は、上記複数のセルグループの各々についての上記トラフィック情報、及び上記ネットワーク情報に基づいて、上記複数のセルグループのトラフィックのために、ネットワークノードに優先制御又は帯域制御を行わせてもよい。

[0162] 具体的には、制御部235は、トラフィック量がより多いセルグループの

トラフィックがより優先的に転送されるように、ネットワークノード（例えば、ネットワーク４０に含まれるネットワークノード）に優先制御を行わせてもよい。あるいは、制御部２３５は、トラフィック量がより多いセルグループのトラフィックのためにより広い回線帯域が割り当てられるように、ネットワークノード（例えば、ネットワーク４０に含まれるネットワークノード）に帯域制御を行わせてもよい。

[0163] (a-5) ネットワークノードの制御

例えば、制御部２３５により行われる上記ルーティング制御は、上記複数のセルグループのトラフィックを転送するネットワークノードを制御することを含む。即ち、制御部２３５は、上記複数のセルグループのトラフィックを転送するネットワークノードを制御する。

[0164] 例えば、上記ネットワークノードは、ネットワーク４０に含まれるネットワークノード（例えば、スイッチ、ルータ、及び／又はゲートウェイ）を含む。例えば、制御部２３５は、上述したように決定されたルートでセルグループのトラフィックが転送されるように、ネットワーク４０に含まれる上記ネットワークノードを制御する。より具体的には、例えば、制御部２３５は、通信部２１０を介して、転送先を指示する制御情報を、ネットワーク４０に含まれる上記ネットワークノードへ送信する。その結果、当該ネットワークノードは、上記制御情報に基づいて、上記セルグループのトラフィックを転送する。ここで、上記ネットワークノードは、フレーム、パケット、若しくは、セグメント単位で、転送先の異なるトラフィック（換言すると、トラフィックのグループ）を判別してもよい。より具体的には、上記ネットワークノードは、ＩＰアドレス、ＭＡＣアドレス、及びポート番号のいずれか、又は、それらの組み合わせに基づいて、転送先の異なるトラフィックを判別してもよい。さらに、上記ネットワークノードは、トンネリング（例えば、ＧＴＰ（General Packet Radio Service Tunnelling Protocol））の終端ノードであってもよく、当該終端ノードに割り振られたＩＰアドレス（例えば、ＴＥＩＤ（Tunnelling End ID））、又は、ベアラＩＤに基づいて、

転送先の異なるトラフィックを判別してもよい。

[0165] なお、上述したように、制御部 235 は、上記ネットワークノードに上記優先制御及び上記帯域制御を行わせてもよい。この場合に、制御部 235 は、通信部 210 を介して、上記優先制御又は上記帯域制御を指示する制御情報を、上記ネットワークノードへ送信してもよい。その結果、当該ネットワークノードは、上記制御情報に基づいて、上記優先制御又は上記帯域制御を行ってもよい。

[0166] これにより、例えば、上記複数のセルグループのトラフィックの転送を集中的に制御することが可能になる。

[0167] (b) 回線／ネットワークノードの構成の制御

例えば、制御部 235 は、上記複数のセルグループの各々についての上記トラフィック情報に基づいて、上記複数のセルグループのトラフィックのルーティングに用いられるネットワークに含まれる回線又はネットワークノードの構成を制御する。

[0168] 例えば、上記複数のセルグループのトラフィックのルーティングに用いられる上記ネットワークは、ネットワーク 40 を含む。即ち、制御部 235 は、ネットワーク 40 に含まれる回線又はネットワークノードの構成を制御する。

[0169] 例えば、制御部 235 は、上記複数のセルグループの各々についての上記トラフィック情報、又は上記ルーティング制御の結果と、上記ネットワーク情報とに基づいて、上記回線又は上記ネットワークノードの構成を制御する。

[0170] 例えば、制御部 235 は、上記複数のセルグループのトラフィックがネットワーク 40 においてより円滑に転送されるように、ネットワーク 40 に含まれる回線又はネットワークノードの構成を制御する。

[0171] (b-1) 回線の構成の制御

例えば、制御部 235 は、ネットワーク 40 に含まれる回線の構成の変更を決定し、対応するネットワークノード（例えば、スイッチ）に上記変更の

ための要求を行う。その結果、上記対応するネットワークノードは、上記変更のための動作を行う。以下、図10を参照して、ネットワークに含まれる回線の構成の変更の具体例を説明する。

[0172] 図10は、ネットワークに含まれる回線の構成の変更の例を説明するための説明図である。図10を参照すると、ネットワーク40に含まれるネットワークノード61、63、65、67及び回線71、73、75、81、83、85が示されている。回線71は、ネットワークノード61とネットワークノード63とを接続する回線であり、回線73は、ネットワークノード61とネットワークノード65とを接続する回線であり、回線75は、ネットワークノード63とネットワークノード65とを接続する回線である。回線81は、ネットワークノード61とネットワークノード67とを接続する回線であり、回線83は、ネットワークノード63とネットワークノード67とを接続する回線であり、回線85は、ネットワークノード65とネットワークノード67とを接続する回線である。例えば、回線71、73、75、81、83、85は、帯域 $Pbps$ を有する回線である。ネットワークノード67は、回線81、回線83及び回線85のうちの2つを接続することにより、ネットワークノード61、ネットワークノード63及びネットワークノード65のうちの2つを接続する回線を形成することができる。

[0173] 第1の例として、ネットワークノード61とネットワークノード63との間で送受信されるトラフィックの量が、ネットワークノード61とネットワークノード65との間で送受信されるトラフィックの量、及びネットワークノード63とネットワークノード65との間で送受信されるトラフィックの量よりも多い。この場合に、ネットワークノード67は、回線81と回線83とを接続する。その結果、回線81及び回線83は、ネットワークノード61とネットワークノード63とを接続し、ネットワークノード61とネットワークノード63との間の帯域は、 $2Pbps$ になる。

[0174] 第2の例として、ネットワークノード61とネットワークノード65との間で送受信されるトラフィックの量が、ネットワークノード61とネットワ

ークノード63との間で送受信されるトラフィックの量、及びネットワークノード63とネットワークノード65との間で送受信されるトラフィックの量よりも多い。この場合に、ネットワークノード67は、回線81と回線85とを接続する。その結果、回線81及び回線85は、ネットワークノード61とネットワークノード65とを接続し、ネットワークノード61とネットワークノード65との間の帯域は、2 P b p sになる。

[0175] (b-2) ネットワークノードの構成の制御

例えば、制御部235は、ネットワーク40に含まれるネットワークノードの構成の変更を決定し、対応するネットワークノードに上記変更のための要求を行う。その結果、上記対応するネットワークノードは、上記変更のための動作を行う。

[0176] 一例として、制御部235は、転送するトラフィックをネットワークノードが保持できるように、ネットワークノードのバッファサイズの変更を決定する。そして、制御部235は、当該ネットワークノードに、バッファサイズの変更を要求する。

[0177] 別の例として、制御部235は、仮想化されたネットワークノードの追加又は削除を決定する。そして、制御部235は、仮想化されたネットワークノードを実現するネットワークノードに、上記仮想化されたネットワークノードの追加又は削除を要求する。

[0178] 例えば以上のように、制御部235は、上記複数のセルグループの各々についての上記トラフィック情報に基づいて、上記複数のセルグループのトラフィックのルーティングに用いられるネットワークに含まれる回線又はネットワークノードの構成を制御する。これにより、例えば、上記複数のセルグループのトラフィックが円滑に転送され得る。

[0179] なお、上記複数のセルグループのトラフィックのルーティングに用いられる上記ネットワークは、ネットワーク40に加えて、個々のセルグループに対応するネットワーク（例えば、基地局及びネットワーク30を含むネットワーク）をさらに含んでもよい。即ち、制御装置200（制御部235）は

、個々のセルグループに対応するネットワークに含まれる回線又はネットワークノードの構成をさらに制御してもよい。この場合に、制御装置 200（制御部 235）は、個々のセルグループのための周波数帯域（又は、個々のセルグループに含まれるセルのための周波数帯域）を決定してもよい。あるいは、情報処理装置 100（制御部 137）が、個々のセルグループに対応するネットワークに含まれる回線又はネットワークノードの構成を制御してもよい。

[0180] （c）セルグループの制御

制御部 235 は、上記複数のセルグループに含まれるセルグループに含まれるセルを変更してもよい。換言すると、制御部 235 は、情報処理装置 100 の管轄であるセルグループに含まれるセルを変更してもよい。

[0181] 具体的には、制御部 235 は、上記複数のセルグループに含まれるセルグループから少なくとも 1 つのセルを削除し、上記複数のセルグループに含まれる他のセルグループに上記少なくとも 1 つのセルを追加してもよい。例えば、当該少なくとも 1 つのセルは、マクロセルを含んでもよい。さらに、上記少なくとも 1 つのセルは、当該マクロセルと重なるスモールセルをさらに含んでもよい。

[0182] 制御部 235 は、上記複数のセルグループに含まれるセルグループの各々についての上記トラフィック情報に基づいて、上記複数のセルグループに含まれるセルグループに含まれるセルを変更してもよい。一例として、トラフィック量がより多いセルグループから、少なくとも 1 つのセルを削除し、トラフィック量がより少ないセルグループに、上記少なくとも 1 つのセルを追加してもよい。以下、この点について図 11 及び図 12 を参照して具体例を説明する。

[0183] 図 11 及び図 12、セルグループに含まれるセルの変更の一例を説明するための説明図である。図 11 を参照すると、例えば、第 1 のセルグループ 91 と第 2 のセルグループ 93 とが示されている。第 1 のセルグループ 91 は、マクロセル 11A、マクロセル 11C 及びマクロセル 11D を含む。第 1

のセルグループ91は、さらに、マクロセル11A、マクロセル11C又はマクロセル11Dと各々重なる1つ以上のスモールセル21を含み得る。第2のセルグループ93は、マクロセル11B及びマクロセル11Eを含む。第2のセルグループ93は、さらに、マクロセル11B又はマクロセル11Eと各々重なる1つ以上のスモールセル21を含み得る。この例では、第1のセルグループ91のトラフィック量が多く、第2のセルグループ93のトラフィック量が少ない。ここで図12を参照すると、例えば、制御部235は、トラフィック量が多い第1のセルグループ91から、マクロセル11A（及びマクロセル11Aと重なるスモールセル21）を削除し、トラフィック量が少ない第2のセルグループ93に、マクロセル11A（及びマクロセル11Aと重なるスモールセル21）を追加する。

[0184] 具体的な処理として、制御部235は、セルグループの変更を決定し、当該変更を情報処理装置100に要求してもよい。その結果、情報処理装置100が管轄するセルグループが変更されてもよい。

[0185] 例えば以上のように、制御部235は、上記複数のセルグループに含まれるセルグループに含まれるセルを変更してもよい。これにより、例えば、セルグループ間でトラフィックを平準化することが可能になる。そのため、セルグループに対応するネットワーク及び／又は情報処理装置100にとっての負荷が平準化され得る。

[0186] (d) セルグループのための周波数帯域の制御

制御部235は、上記複数のセルグループに含まれるセルグループのための周波数帯域を制御してもよい。

[0187] 例えば、制御部235は、上記セルグループについての上記トラフィック情報に基づいて、上記セルグループのための周波数帯域を制御してもよい。

[0188] 一例として、上記複数のセルグループの中に、トラフィック量が多いセルグループがある場合に、制御部233は、当該セルグループのための周波数帯域（具体的には、例えば、当該セルグループの一部又は全体で使用可能な周波数帯域）を増やしてもよい。なお、制御部233は、上記セルグループ

の上記一部又は全体における共用帯域（即ち、複数の無線通信システムの間で共用される周波数帯域）の使用の許可を周波数管理システムに要求し、使用が許可された周波数帯域を、上記セルグループの上記一部又は全体に割り当ててもよい。これにより、例えば、セルグループのトラフィックの増減に応じて、当該セルのために使用可能な無線リソースの量を調整することが可能になる。

[0189] 制御部 235 は、通信部 210 を介して、割り当てられた周波数帯域を、情報処理装置 100 又は対応する基地局（例えば、基地局 10 及び／又は基地局 20）に通知してもよい。

[0190] なお、制御部 235 は、制御部 235 による上記ルーティング制御の結果に基づいて、上記周波数帯域を制御してもよい。

[0191] <4. 処理の流れ>

続いて、図 13～図 16 を参照して、本開示の実施形態に係る処理の例を説明する。

[0192] （トラフィックに関する情報の提供及び収集）

（a）基地局及び情報処理装置 100

図 13 は、セルのトラフィックに関する情報の報告／収集の処理の概略的な流れの一例を示すシーケンス図である。

[0193] セルグループに対応する情報処理装置 100 は、当該セルグループに含まれるマクロセル 11 の基地局 10 に、トラフィックに関する情報の報告を要求する（S401）。具体的には、例えば、情報処理装置 100 は、上記報告を要求するメッセージを基地局 10 へ送信する。

[0194] その後、マクロセル 11 の基地局 10 は、マクロセル 11 と重なるスモールセル 21 の基地局 20 に、トラフィックに関する情報の報告を要求する（S403）。具体的には、例えば、基地局 10 は、上記報告を要求するメッセージを基地局 20 へ送信する。

[0195] スモールセル 21 の基地局 20 は、スモールセル 21 のトラフィックに関する情報を、マクロセル 11 の基地局 10 に報告する（S405）。具体的

には、例えば、基地局 20 は、スモールセル 21 のトラフィックに関する上記情報を含むメッセージを基地局 10 へ送信する。

[0196] さらに、マクロセル 11 の基地局 10 は、マクロセル 11 及びスモールセル 21 のトラフィックに関する情報を、情報処理装置 100 に報告する (S 407)。具体的には、例えば、基地局 10 は、マクロセル 11 及びスモールセル 21 のトラフィックに関する上記情報を含むメッセージを情報処理装置 100 へ送信する。

[0197] (b) 制御装置 200 による情報処理装置 100 からの情報の収集

図 14 は、セルグループのトラフィックに関する情報の提供/収集の処理の概略的な流れの一例を示すシーケンス図である。

[0198] 制御装置 200 は、複数のセルグループの各々に対応する情報処理装置 100 に、トラフィック情報の提供を要求する (S 421)。具体的には、例えば、制御装置 200 は、上記提供を要求するメッセージを、上記複数のセルグループの各々に対応する情報処理装置 100 へ送信する。

[0199] 情報処理装置 100 は、セルグループのトラフィックに関するトラフィック情報を、制御装置 200 に提供する (S 423)。具体的には、例えば、情報処理装置 100 は、上記トラフィック情報を含むメッセージを制御装置 200 へ送信する。

[0200] (ルーティング制御)

(a) 情報処理装置 100 によるルーティング制御

図 15 は、情報処理装置 100 によるルーティング制御の処理の概略的な流れの一例を示すシーケンス図である。

[0201] 情報処理装置 100 は、セルグループに含まれるセル内に位置する端末装置についてのトラフィックが経由する基地局を選択する (S 441)。

[0202] その後、情報処理装置 100 は、転送先を指示する制御情報を、ネットワーク 30 に含まれるネットワークノードへ送信する (S 443)。また、情報処理装置 100 は、上記端末装置へのアップリンクリソースの割当てを指示する制御情報を、選択された上記基地局へ送信する (S 445)。

[0203] すると、ネットワーク30に含まれる上記ネットワークノードは、上記制御情報に基づいて、上記端末装置についてのトラフィックを転送する（S447）。また、選択された上記基地局は、上記制御情報に基づいて、上記端末装置にアップリンクリソースを割り当てる（S449）。

[0204] (b) 制御装置200によるルーティング制御

図16は、制御装置200によるルーティング制御の処理の概略的な流れの一例を示すシーケンス図である。

[0205] 制御装置200は、複数のセルグループの各々についてのトラフィック情報に基づいて、上記複数のセルグループの各々のトラフィックのルートを選択する（S461）。

[0206] その後、制御装置200は、転送先を指示する制御情報を、ネットワーク40に含まれるネットワークノードへ送信する（S463）。

[0207] すると、ネットワーク40に含まれる上記ネットワークノードは、上記制御情報に基づいて、上記セルグループのトラフィックを転送する（S465）。

[0208] <5. 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、情報処理装置100及び制御装置200の各々は、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、情報処理装置100及び制御装置200の各々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）において実現されてもよい。

[0209] (サーバ)

図17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。

- [0210] 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。
- [0211] 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。
- [0212] 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。
- [0213] 図17に示したサーバ700において、図2を参照して説明した処理部130に含まれる1つ以上の構成要素（例えば、情報収集部131、情報取得部133、情報提供部135及び／又は制御部137）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1つ以上の構成要素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1つ以上の構成要素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1つ以上の構成要素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1つ以上の構成要素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1つ以上の構成要素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1つ以上の構成要素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録した読み取り可能な記録媒体が提供されてもよい。これらの点については、図8を参照して説明した処理部230に含まれる1つ以上の構成要素（情報収集部231、情報取得部233及び／又は制御部235）も、処理部130に含まれる上記1つ以上の構成要素と同様である。

[0214] <6. まとめ>

ここまで、図1～図17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。

[0215] 本開示に係る実施形態によれば、情報処理装置100は、2つ以上のセルを含むセルグループのトラフィックに関するトラフィック情報を取得する情報取得部133と、上記セルグループを含む複数のセルグループのトラフィックのルーティング制御を行う制御装置200に、上記トラフィック情報を提供する情報提供部135と、を備える。

[0216] 本開示に係る実施形態によれば、制御装置200は、2つ以上のセルを各々含む複数のセルグループの各々について、セルグループのトラフィックに関するトラフィック情報であって、当該セルグループに対応する情報処理装置100により提供される上記トラフィック情報を取得する情報取得部233と、上記複数のセルグループの各々についての上記トラフィック情報に基づいて、上記複数のセルグループのトラフィックのルーティング制御を行う制御部235と、を備える。

[0217] これにより、例えば、ネットワークの集中的な制御を行うコントローラ（即ち、制御装置200）の負荷を軽減することが可能になる。より具体的には、例えば、制御装置200は、セルグループごとに、セルグループに対応する情報処理装置100により、セルグループのトラフィックに関するトラフィック情報を提供される。そのため、トラフィック情報の収集に要する負荷が、制御装置200と情報処理装置100との間で分散する。よって、制御装置200にとっての負荷が軽減され得る。

[0218] 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、特許請求の範囲に記載された範疇内において、各種の変更例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。

[0219] 例えば、2つ以上のセルを含むセルグループは、2つ以上の基地局を含む基地局グループであってもよい。

[0220] また、例えば、セルグループに含まれるセルが基地局と1対1で対応する例を主として説明したが、本開示は係るセルは係る例に限定されない。セルグループに含まれるセルは基地局と1対1で対応しなくてもよい。一例として、基地局がセクタアンテナにより2つ以上のセクタを形成する場合に、当該2つ以上のセクタの各々がセルとして扱われてもよい。即ち、上記2つ以上のセクタの各々が、セルとしてセルグループに含まれてもよい。別の例として、基地局が2つ以上の周波数チャネルを使用する場合に、当該2つ以上の周波数チャネルの各々（又は当該2つ以上の周波数チャネルの各々のエリア）が、セルとして扱われてもよい。即ち、上記2つ以上の周波数チャネルの各々（又は上記2つ以上の周波数チャネルの各々のエリア）が、セルとしてセルグループに含まれてもよい。具体例として、2つ以上のコンポーネントキャリアの各々（又は当該2つ以上のコンポーネントキャリアの各々のエリア）が、セルとしてセルグループに含まれてもよい。また、2つ以上のRAN (radio access network)（例えば、GERAN (GSM EDGE radio access network、GSMは登録商標)、UTRAN (UMTS Terrestrial radio access network) 及び／又はE-UTRAN (evolved UMTS terrestrial radio access network) )の各々の周波数チャネル（又は、当該周波数チャネルのエリア）が、セルとしてセルグループに含まれてもよい。

[0221] また、例えば、各基地局のセルが1つのセルグループに含まれる例を主として説明したが、本開示は係る例に限定されない。1つの基地局に対応する2つ以上のセルがそれぞれ異なるセルグループに含まれてもよい。一例とし

て、基地局グループに含まれる各基地局が、第1の周波数チャンネル（例えば、UTRANのチャンネル）及び第2の周波数チャンネル（例えば、E-UTRANのチャンネル）を使用する場合に、第1のセルグループが、上記基地局グループの上記第1の周波数チャンネルのセルを含み、第2のセルグループが、上記基地局グループの上記第2の周波数チャンネルのセルを含んでもよい。

[0222] また、例えば、情報処理装置が、基地局からトラフィックに関する情報を収集する例を説明したが、本開示は係る例に限定されない。例えば、情報処理装置は、トラフィックを転送するネットワークノード（例えば、スイッチ又はルータ）から、トラフィックに関する情報を収集してもよい。あるいは、情報処理装置が、トラフィックを転送するネットワークノードである場合には、他のネットワークノード（例えば、基地局、スイッチ又はルータ）から、トラフィックに関する情報を収集する代わりに、トラフィックに関する情報を自ら生成してもよい。

[0223] また、例えば、情報処理装置及び制御装置の各々がルーティング制御を行う例を説明したが、本開示は係る例に限定されない。例えば、上述した情報処理装置によるルーティングは、制御装置により行われてもよい。即ち、情報処理装置と制御装置との間でのルーティング制御の分担はなく、制御装置が、全体のルーティング制御を行ってもよい。

[0224] また、例えば、複数の情報処理装置がそれぞれ異なる装置に実装される例を説明したが、本開示は係る例に限定されない。2つ以上の情報処理装置が同一の装置に実装されてもよい。例えば、当該2つ以上の情報処理装置の各々は仮想的な装置であり、仮想化技術により同一の装置に実装されてもよい。

[0225] また、例えば、制御装置と情報処理装置とがそれぞれ異なる装置に実装される例を説明したが、本開示は係る例に限定されない。制御装置と1つ以上の情報処理装置とが同一の装置に実装されてもよい。例えば、当該制御装置及び当該1つ以上の情報処理装置の各々は、仮想的な装置であり、仮想化技術により同一の装置に実装されてもよい。

[0226] 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。

[0227] また、本明細書の装置（例えば、情報処理装置、制御装置、又はそのモジュール）に備えられるプロセッサ（例えば、CPU、DSPなど）を上記装置の構成要素（例えば、情報収集部、情報取得部、情報提供部及び／又は制御部など）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装置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録した記録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、完成品、又は完成品のためのモジュール（部品、処理回路若しくはチップなど））も提供されてもよい。また、上記装置の構成要素（例えば、情報収集部、情報取得部、情報提供部及び／又は制御部など）の動作を含む方法も、本開示に係る技術に含まれる。

[0228] 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。

[0229] 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)

2つ以上のセルを含むセルグループのトラフィックに関するトラフィック情報を取得する取得部と、

前記セルグループを含む複数のセルグループのトラフィックのルーティング制御を行う制御装置に、前記トラフィック情報を提供する提供部と、を備える装置。

(2)

前記2つ以上のセルは、マクロセルと、当該マクロセルと重なるスモールセルとを含む、前記(1)に記載の装置。

(3)

前記スモールセルは、基地局として動作する端末装置により形成されるセルを含む、前記(2)に記載の装置。

(4)

前記トラフィック情報は、前記セルグループに含まれるセルごとのトラフィックに関する情報を含み、又は、前記セルグループ全体のトラフィックに関する情報である、前記(1)～(3)のいずれか1項に記載の装置。

(5)

前記セルグループに含まれる1つ以上のセルの基地局から、トラフィックに関する情報を収集する収集部、をさらに備える、前記(1)～(4)のいずれか1項に記載の装置。

(6)

前記収集部は、トラフィックに関する情報の報告の条件を示す情報を、前記セルグループに含まれる1つ以上のセルの基地局に提供する、前記(5)に記載の装置。

(7)

前記セルグループのトラフィックのルーティング制御を行う制御部をさらに備える、前記(1)～(6)のいずれか1項に記載の装置。

(8)

前記制御部により行われる前記ルーティング制御は、前記セルグループに対応するネットワーク内でのルーティングの制御であり、

前記ネットワークは、前記セルグループに含まれる各セルの基地局を含み、

前記制御装置により行われる前記ルーティング制御は、前記複数のセルグループの各々に対応するネットワークを除くネットワーク内でのルーティン

グの制御である、  
前記（７）に記載の装置。

（９）

前記制御部により行われる前記ルーティング制御は、前記セルグループに含まれるセル内に位置する端末装置についてのトラフィックが経由する基地局を選択することを含む、前記（７）又は（８）に記載の装置。

（１０）

前記制御部は、前記セルグループに含まれるセルのチャネル品質に関する情報に基づいて、前記端末装置についての前記トラフィックが経由する前記基地局を選択する、前記（９）に記載の装置。

（１１）

前記制御部は、前記セルグループに含まれるセルのトラフィックに関する情報に基づいて、前記端末装置についての前記トラフィックが経由する前記基地局を選択する、前記（９）又は（１０）に記載の装置。

（１２）

前記ルーティング制御は、前記セルグループのトラフィックを転送するネットワークノードを制御することを含む、前記（７）～（１１）のいずれか１項に記載の装置。

（１３）

前記セルグループに含まれるセルのための周波数帯域又は最大送信電力を制御する制御部をさらに備える、前記（１）～（１２）のいずれか１項に記載の装置。

（１４）

前記制御部は、前記セルグループに含まれるセルのトラフィックに関する情報に基づいて、前記周波数帯域又は前記最大送信電力を制御する、前記（１３）に記載の装置。

（１５）

前記セルグループに含まれるセルの基地局の動作モードの切替えを制御す

る制御部

をさらに備え、

前記切替えは、第1のモード及び第2のモードの一方から他方への前記動作モードの切替えを含み、

前記第1のモードは、端末装置との無線通信を行うことが可能なモードであり、

前記第2のモードは、前記第1のモードよりも消費電力が小さいモードである、

前記(1)～(14)のいずれか1項に記載の装置。

(16)

2つ以上のセルを各々含む複数のセルグループの各々について、セルグループのトラフィックに関するトラフィック情報であって、当該セルグループに対応する情報処理装置により提供される前記トラフィック情報を取得する取得部と、

前記複数のセルグループの各々についての前記トラフィック情報に基づいて、前記複数のセルグループのトラフィックのルーティング制御を行う制御部と、

を備える装置。

(17)

前記セルグループに対応する前記情報処理装置は、前記セルグループに対応するネットワーク内でのルーティングの制御を行う装置であり、

前記ネットワークは、前記セルグループに含まれる各セルの基地局を含み、

前記制御部により行われる前記ルーティング制御は、前記複数のセルグループの各々に対応するネットワークを除くネットワーク内でのルーティングの制御である、

前記(16)に記載の装置。

(18)

前記ルーティング制御は、前記複数のセルグループのトラフィックを転送するネットワークノードを制御することを含む、前記（１６）又は（１７）に記載の装置。

（１９）

前記制御部は、前記複数のセルグループのトラフィックのルーティングに用いられるネットワークに関する情報にさらに基づいて、前記複数のセルグループのトラフィックの前記ルーティング制御を行う、前記（１６）～（１８）のいずれか１項に記載の装置。

（２０）

前記制御部は、前記複数のセルグループのトラフィックのルーティングに用いられるネットワークに含まれる回線又はネットワークノードの構成を制御する、前記（１６）～（１９）のいずれか１項に記載の装置。

（２１）

２つ以上のセルを含むセルグループのトラフィックに関するトラフィック情報を取得することと、

プロセッサにより、前記セルグループを含む複数のセルグループのトラフィックのルーティング制御を行う制御装置に、前記トラフィック情報を提供することと、

を含む方法。

（２２）

２つ以上のセルを含むセルグループのトラフィックに関するトラフィック情報を取得することと、

前記セルグループを含む複数のセルグループのトラフィックのルーティング制御を行う制御装置に、前記トラフィック情報を提供することと、をプロセッサに実行させるためのプログラム。

（２３）

２つ以上のセルを含むセルグループのトラフィックに関するトラフィック情報を取得することと、

前記セルグループを含む複数のセルグループのトラフィックのルーティング制御を行う制御装置に、前記トラフィック情報を提供することと、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。

(24)

2つ以上のセルを各々含む複数のセルグループの各々について、セルグループのトラフィックに関するトラフィック情報であって、当該セルグループに対応する情報処理装置により提供される前記トラフィック情報を取得することと、

プロセッサにより、前記複数のセルグループの各々についての前記トラフィック情報に基づいて、前記複数のセルグループのトラフィックのルーティング制御を行うことと、を含む方法。

(25)

2つ以上のセルを各々含む複数のセルグループの各々について、セルグループのトラフィックに関するトラフィック情報であって、当該セルグループに対応する情報処理装置により提供される前記トラフィック情報を取得することと、

前記複数のセルグループの各々についての前記トラフィック情報に基づいて、前記複数のセルグループのトラフィックのルーティング制御を行うことと、をプロセッサに実行させるためのプログラム。

(26)

2つ以上のセルを各々含む複数のセルグループの各々について、セルグループのトラフィックに関するトラフィック情報であって、当該セルグループに対応する情報処理装置により提供される前記トラフィック情報を取得することと、

前記複数のセルグループの各々についての前記トラフィック情報に基づい

て、前記複数のセルグループのトラフィックのルーティング制御を行うことと、

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

[0230]	1	通信システム
	10、20	基地局
	11	マクロセル
	21	スモールセル
	30、40	ネットワーク
	50	端末装置
	100	情報処理装置
	131	情報収集部
	133	情報取得部
	135	情報提供部
	137	制御部
	200	制御装置
	231	情報収集部
	233	情報取得部
	235	制御部

## 請求の範囲

- [請求項1] 2つ以上のセルを含むセルグループのトラフィックに関するトラフィック情報を取得する取得部と、  
前記セルグループを含む複数のセルグループのトラフィックのルーティング制御を行う制御装置に、前記トラフィック情報を提供する提供部と、  
を備える装置。
- [請求項2] 前記2つ以上のセルは、マクロセルと、当該マクロセルと重なるスモールセルとを含む、請求項1に記載の装置。
- [請求項3] 前記スモールセルは、基地局として動作する端末装置により形成されるセルを含む、請求項2に記載の装置。
- [請求項4] 前記トラフィック情報は、前記セルグループに含まれるセルごとのトラフィックに関する情報を含み、又は、前記セルグループ全体のトラフィックに関する情報である、請求項1に記載の装置。
- [請求項5] 前記セルグループに含まれる1つ以上のセルの基地局から、トラフィックに関する情報を収集する収集部、をさらに備える、請求項1に記載の装置。
- [請求項6] 前記収集部は、トラフィックに関する情報の報告の条件を示す情報を、前記セルグループに含まれる1つ以上のセルの基地局に提供する、請求項5に記載の装置。
- [請求項7] 前記セルグループのトラフィックのルーティング制御を行う制御部をさらに備える、請求項1に記載の装置。
- [請求項8] 前記制御部により行われる前記ルーティング制御は、前記セルグループに対応するネットワーク内でのルーティングの制御であり、  
前記ネットワークは、前記セルグループに含まれる各セルの基地局を含み、  
前記制御装置により行われる前記ルーティング制御は、前記複数のセルグループの各々に対応するネットワークを除くネットワーク内で

のルーティングの制御である、  
請求項 7 に記載の装置。

- [請求項9] 前記制御部により行われる前記ルーティング制御は、前記セルグループに含まれるセル内に位置する端末装置についてのトラフィックが経由する基地局を選択することを含む、請求項 7 に記載の装置。
- [請求項10] 前記制御部は、前記セルグループに含まれるセルのチャネル品質に関する情報に基づいて、前記端末装置についての前記トラフィックが経由する前記基地局を選択する、請求項 9 に記載の装置。
- [請求項11] 前記制御部は、前記セルグループに含まれるセルのトラフィックに関する情報に基づいて、前記端末装置についての前記トラフィックが経由する前記基地局を選択する、請求項 9 に記載の装置。
- [請求項12] 前記ルーティング制御は、前記セルグループのトラフィックを転送するネットワークノードを制御することを含む、請求項 7 に記載の装置。
- [請求項13] 前記セルグループに含まれるセルのための周波数帯域又は最大送信電力を制御する制御部をさらに備える、請求項 1 に記載の装置。
- [請求項14] 前記制御部は、前記セルグループに含まれるセルのトラフィックに関する情報に基づいて、前記周波数帯域又は前記最大送信電力を制御する、請求項 1 3 に記載の装置。
- [請求項15] 前記セルグループに含まれるセルの基地局の動作モードの切替えを制御する制御部  
をさらに備え、  
前記切替えは、第 1 のモード及び第 2 のモードの一方から他方への前記動作モードの切替えを含み、  
前記第 1 のモードは、端末装置との無線通信を行うことが可能なモードであり、  
前記第 2 のモードは、前記第 1 のモードよりも消費電力が小さいモードである、

請求項 1 に記載の装置。

[請求項16]

2つ以上のセルを各々含む複数のセルグループの各々について、セルグループのトラフィックに関するトラフィック情報であって、当該セルグループに対応する情報処理装置により提供される前記トラフィック情報を取得する取得部と、

前記複数のセルグループの各々についての前記トラフィック情報に基づいて、前記複数のセルグループのトラフィックのルーティング制御を行う制御部と、

を備える装置。

[請求項17]

前記セルグループに対応する前記情報処理装置は、前記セルグループに対応するネットワーク内でのルーティングの制御を行う装置であり、

前記ネットワークは、前記セルグループに含まれる各セルの基地局を含み、

前記制御部により行われる前記ルーティング制御は、前記複数のセルグループの各々に対応するネットワークを除くネットワーク内でのルーティングの制御である、

請求項 16 に記載の装置。

[請求項18]

前記ルーティング制御は、前記複数のセルグループのトラフィックを転送するネットワークノードを制御することを含む、請求項 16 に記載の装置。

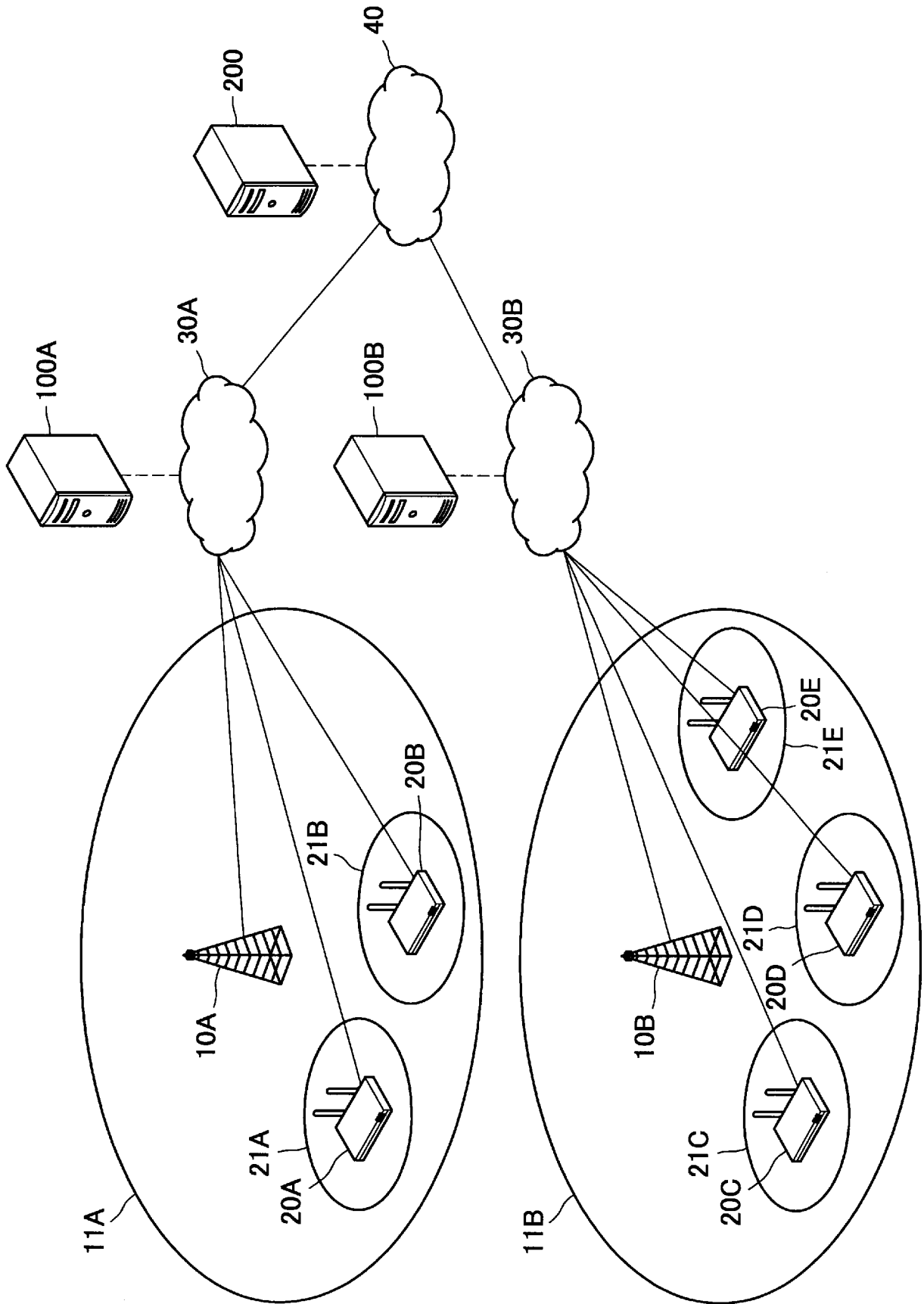
[請求項19]

前記制御部は、前記複数のセルグループのトラフィックのルーティングに用いられるネットワークに関する情報にさらに基づいて、前記複数のセルグループのトラフィックの前記ルーティング制御を行う、請求項 16 に記載の装置。

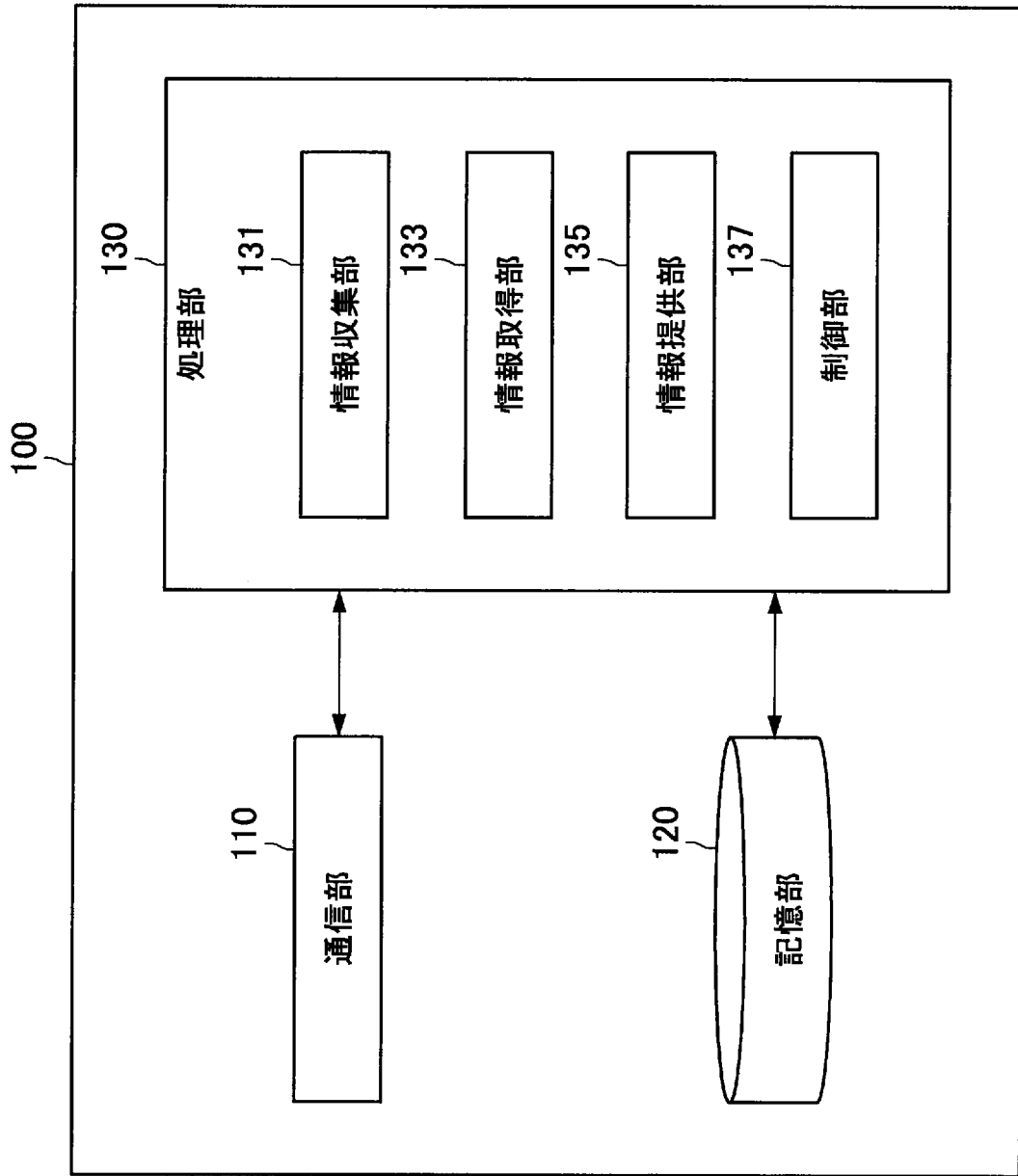
[請求項20]

前記制御部は、前記複数のセルグループのトラフィックのルーティングに用いられるネットワークに含まれる回線又はネットワークノードの構成を制御する、請求項 16 に記載の装置。

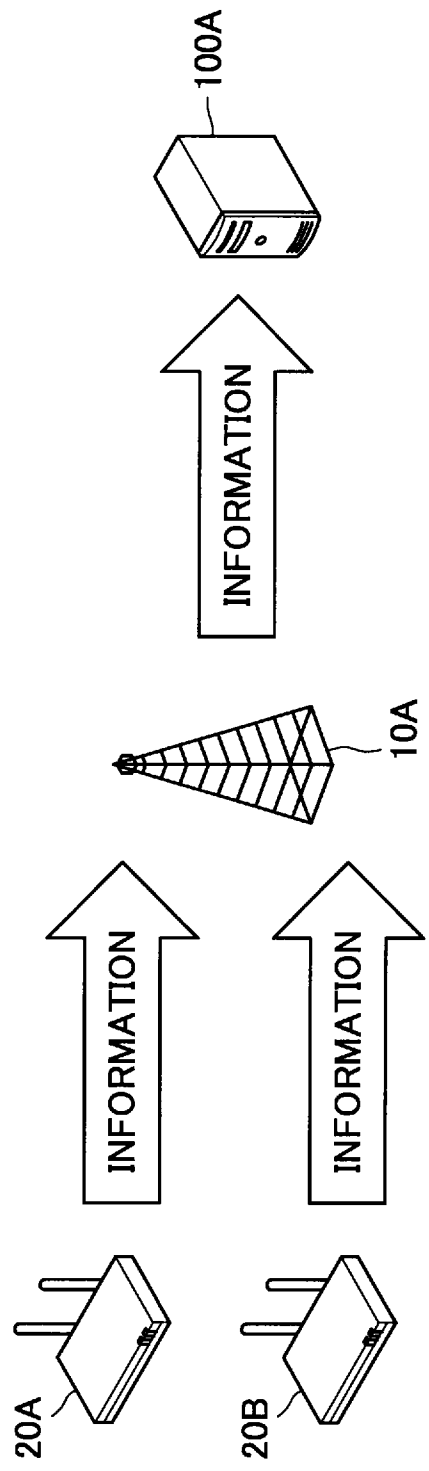
[図1]



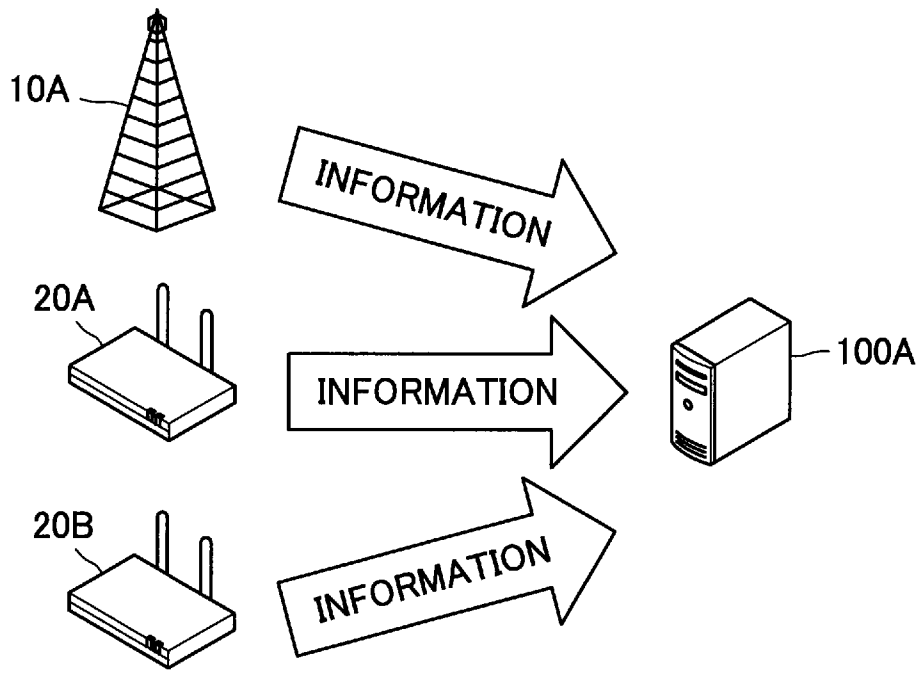
[図2]



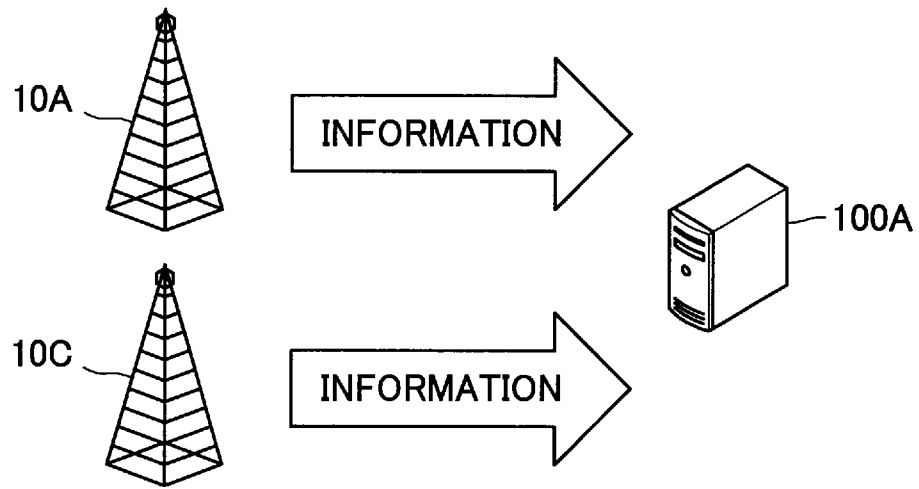
[図3]



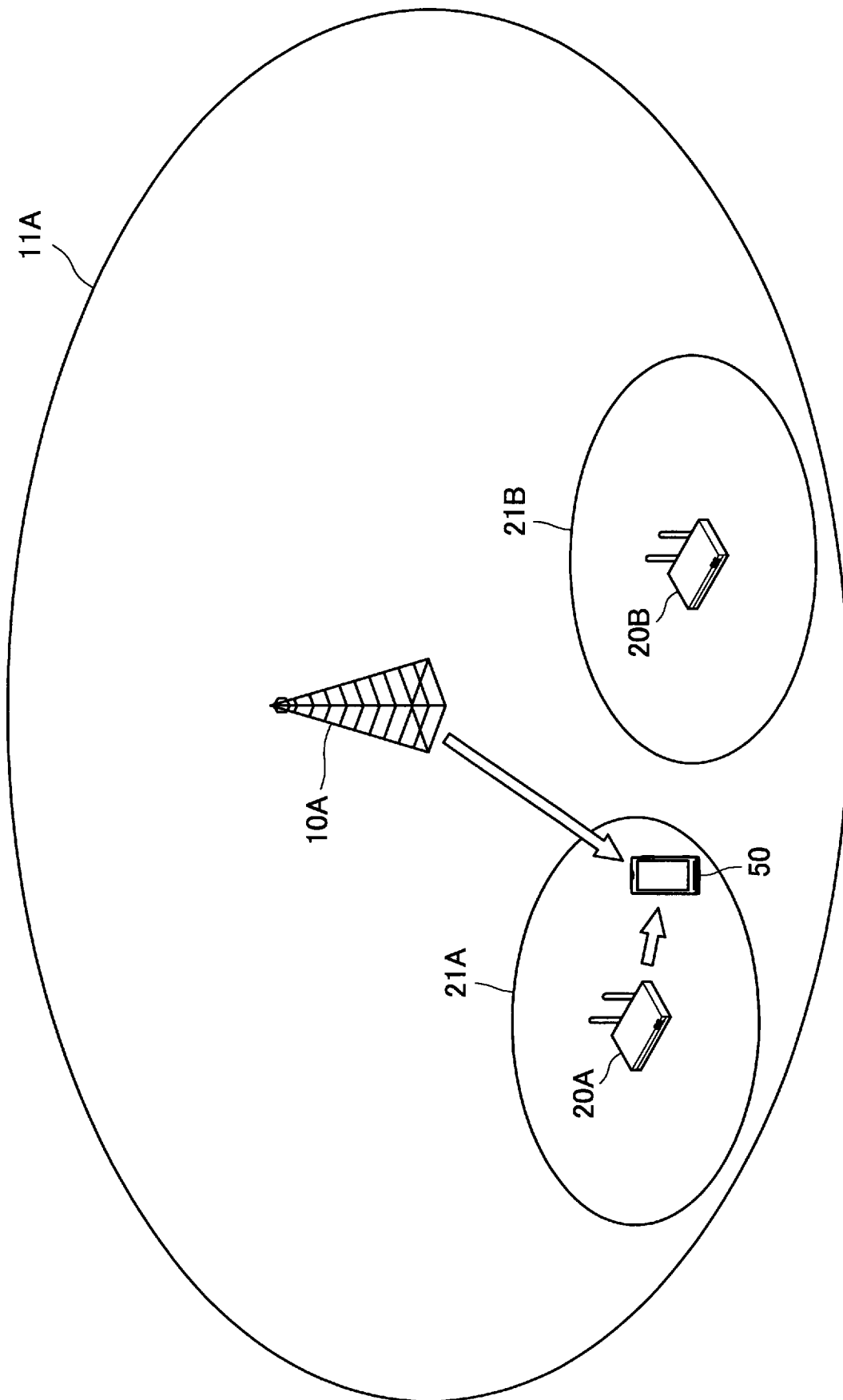
[図4]



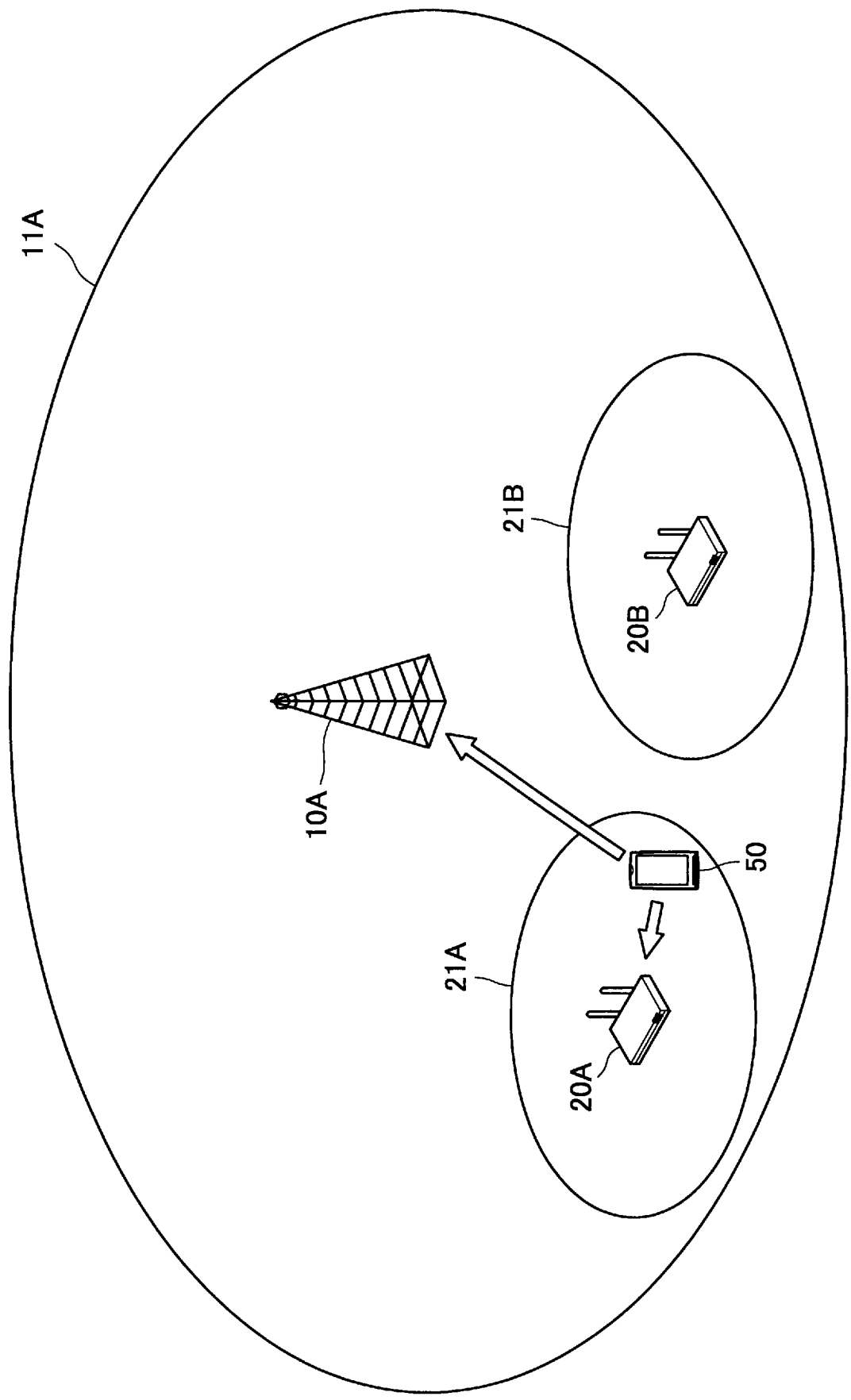
[図5]



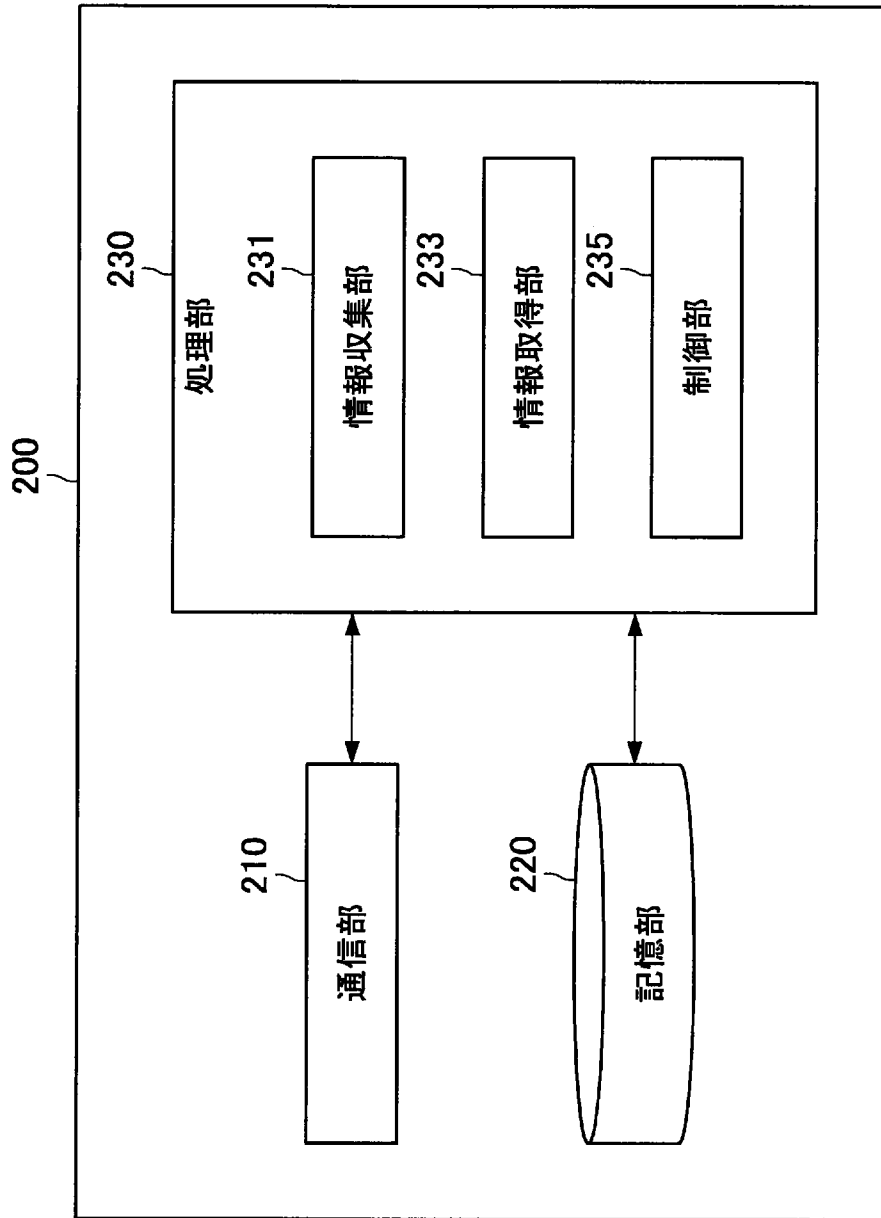
[図6]



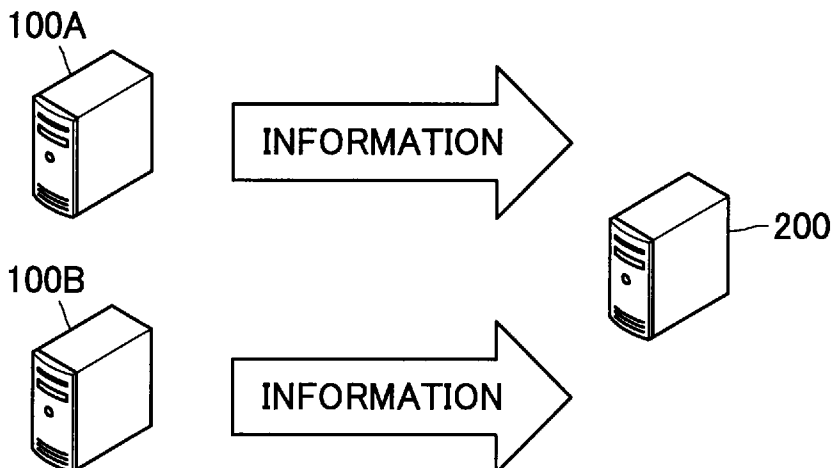
[図7]



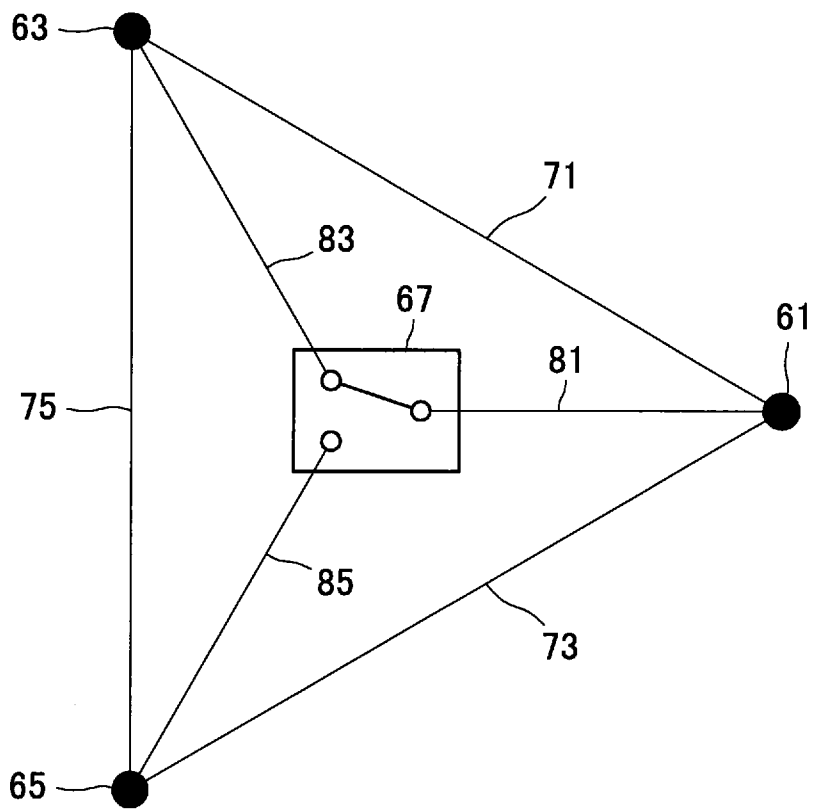
[図8]



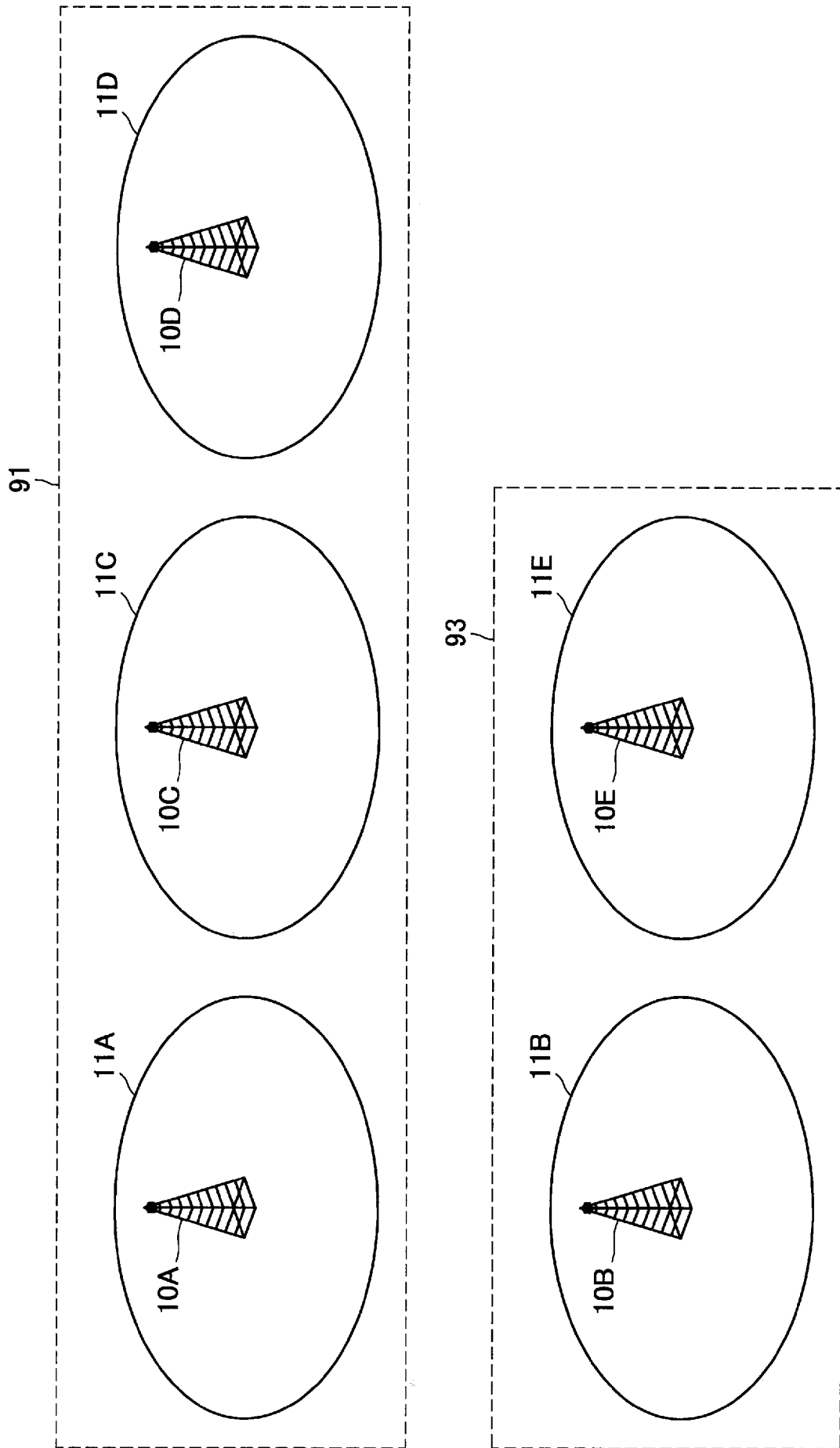
[図9]



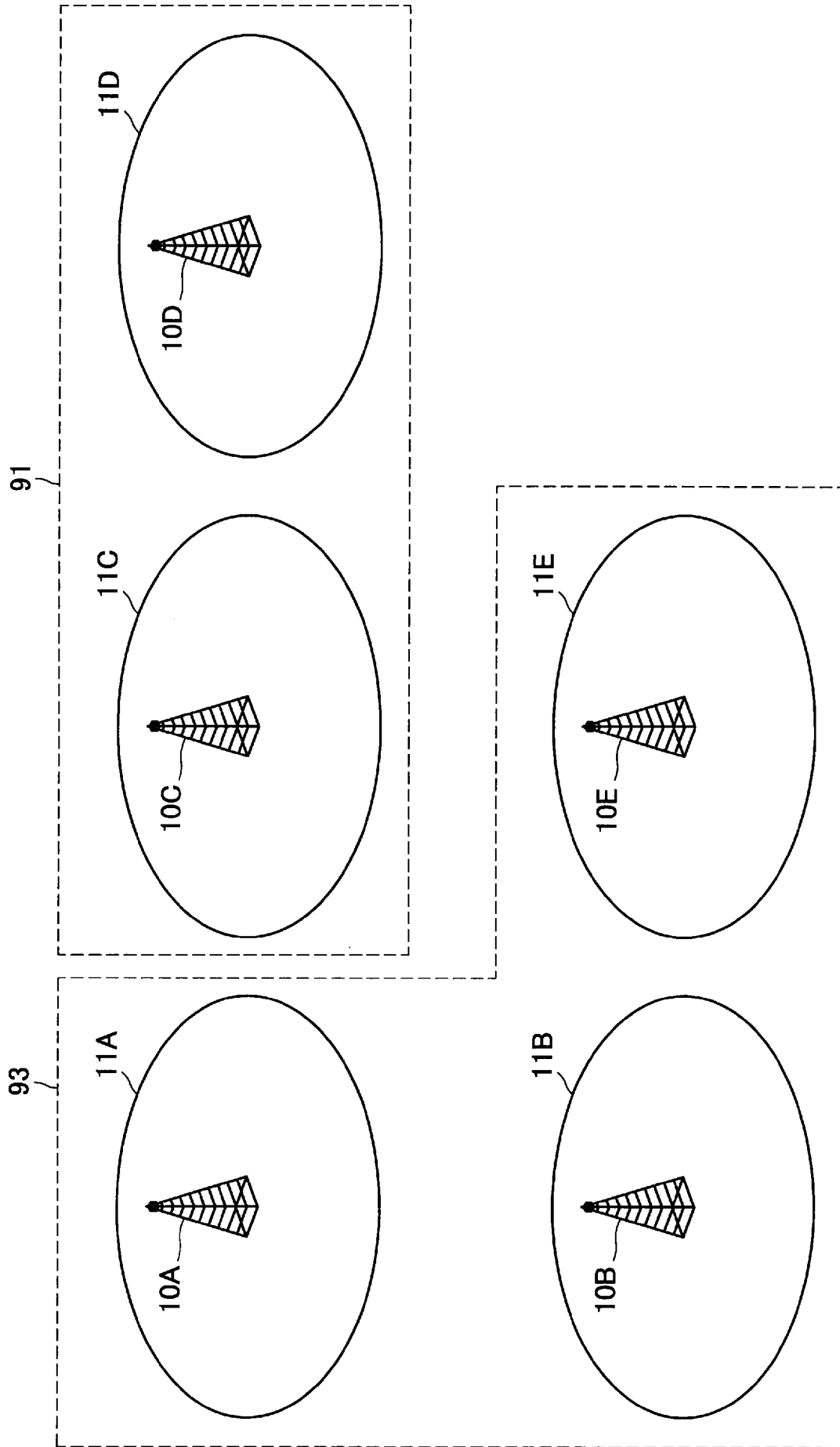
[図10]



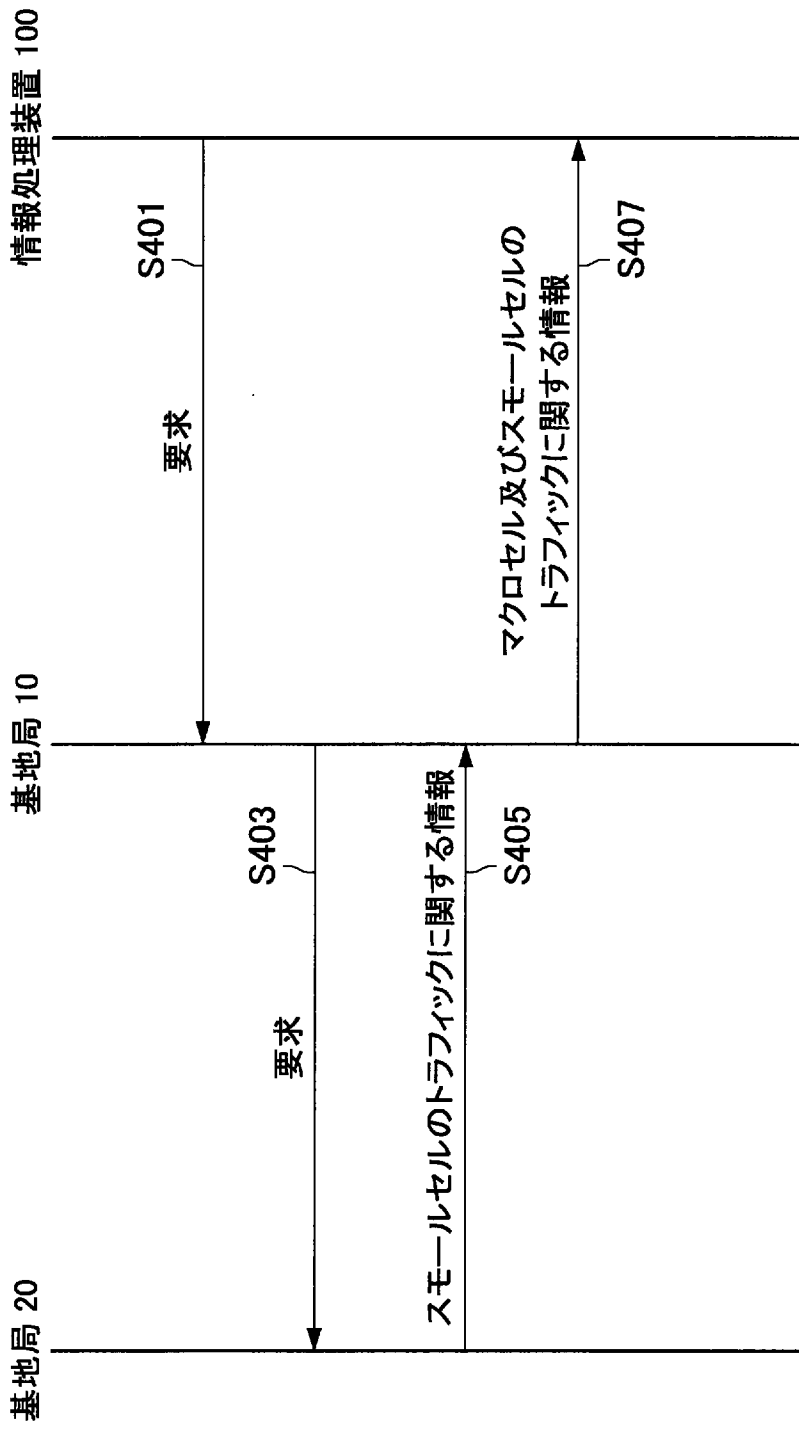
[図11]



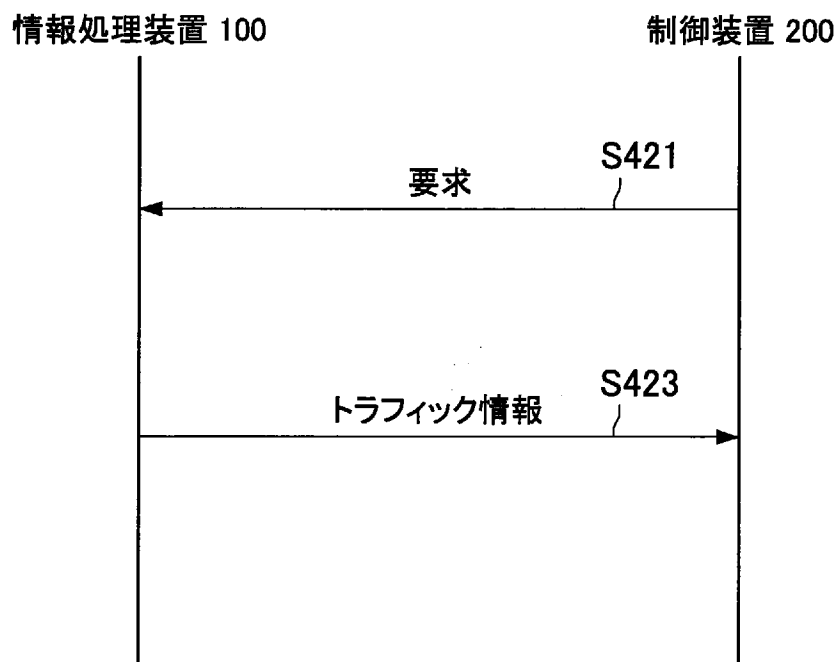
[図12]



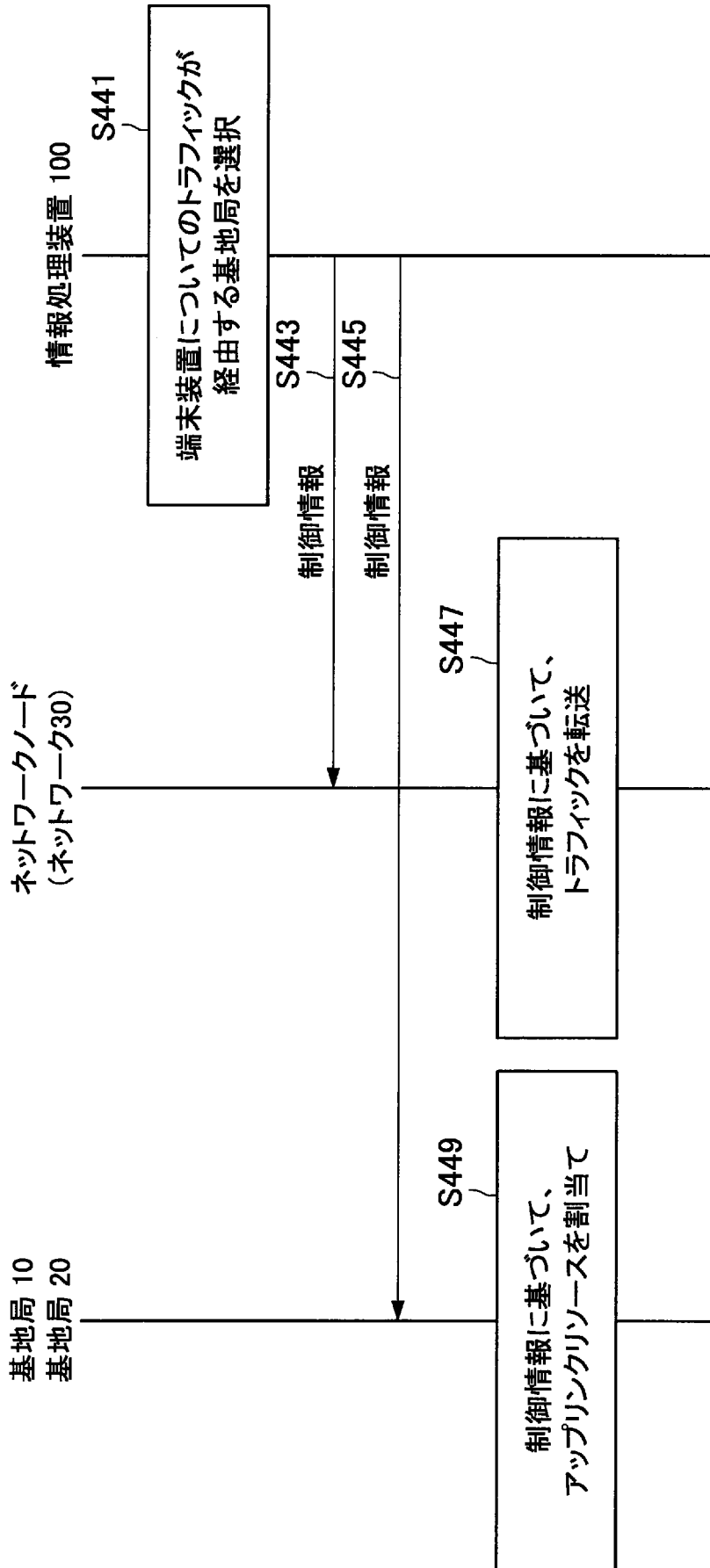
[図13]



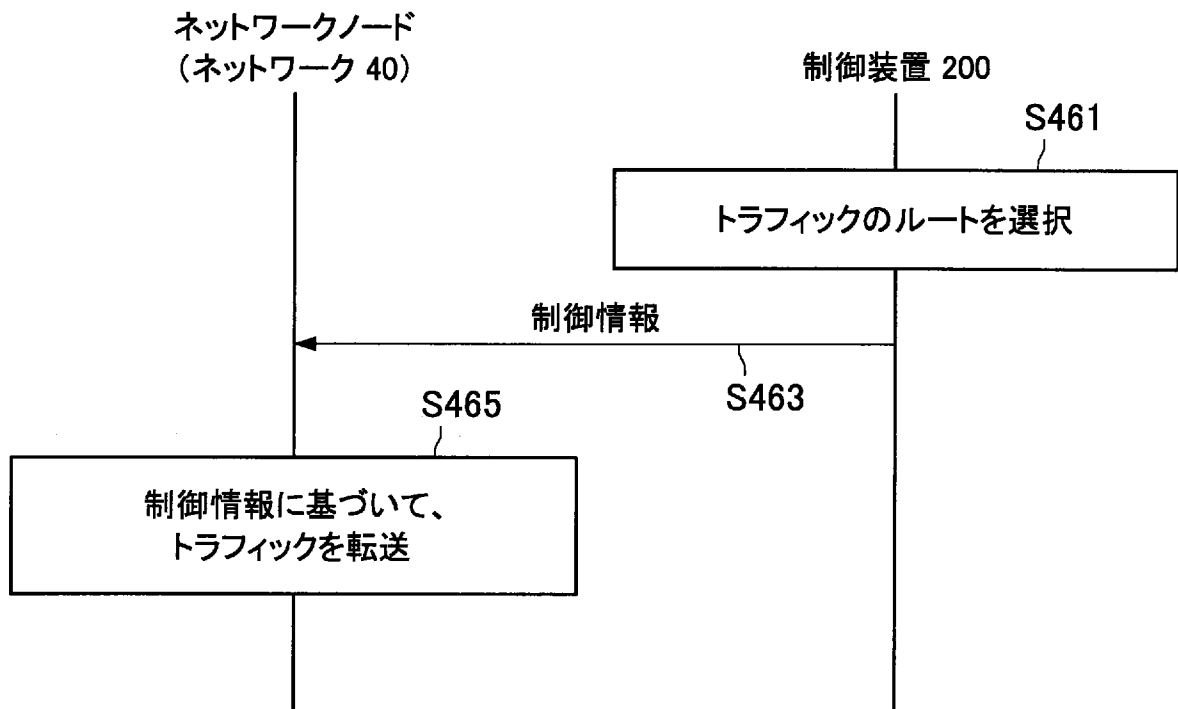
[図14]



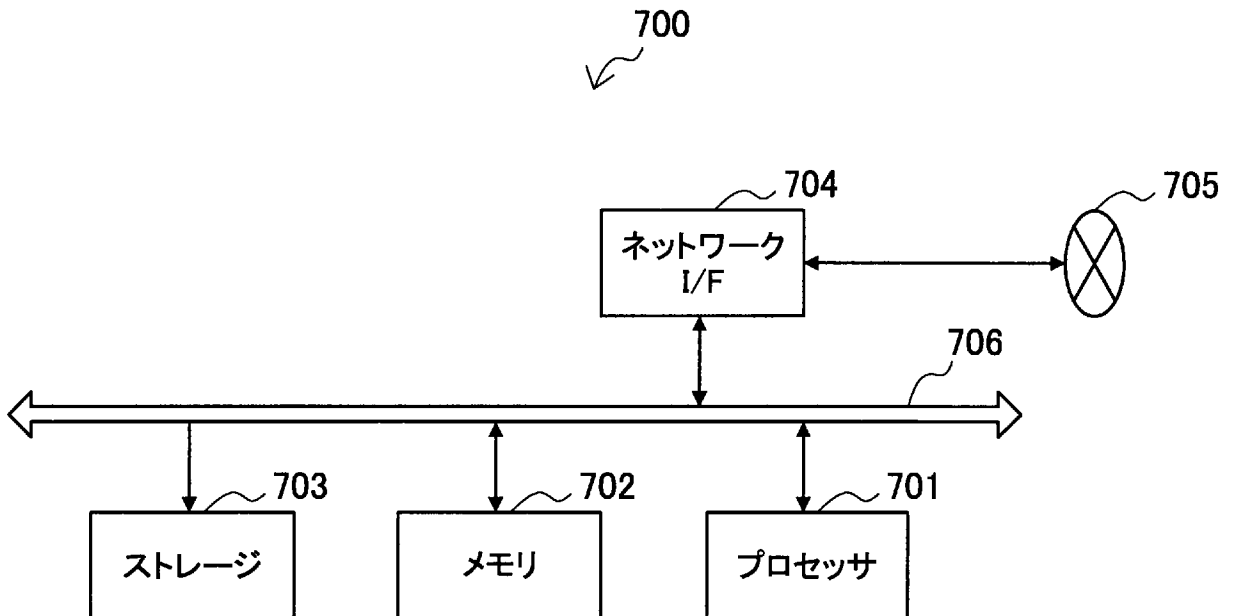
[図15]



[図16]



[図17]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2015/064206

<p><b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>  <i>H04W28/12(2009.01) i, H04W16/32(2009.01) i</i></p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>											
<p><b>B. FIELDS SEARCHED</b></p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  <i>H04W28/12, H04W16/32</i></p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  <i>Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2015</i>  <i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2015 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2015</i></p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>											
<p><b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b></p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">Category*</th> <th style="width:70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width:20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">Y</td> <td> <i>JP 2009-177815 A (Fujitsu Ltd.),                      06 August 2009 (06.08.2009),                      abstract; claims 1 to 4; paragraphs [0041] to [0055], [0089], [0090]; fig. 14                      &amp; US 2009/0191888 A1 &amp; EP 2083592 A2</i> </td> <td align="center">1-20</td> </tr> <tr> <td align="center">Y</td> <td> <i>JP 2003-125439 A (Societe Francaise du Radiotelephone),                      25 April 2003 (25.04.2003),                      abstract; claims 1, 3, 4; fig. 1                      &amp; US 2003/0040317 A1 &amp; EP 1283645 A1                      &amp; FR 2828622 A &amp; CN 1406081 A</i> </td> <td align="center">1-20</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	Y	<i>JP 2009-177815 A (Fujitsu Ltd.),                      06 August 2009 (06.08.2009),                      abstract; claims 1 to 4; paragraphs [0041] to [0055], [0089], [0090]; fig. 14                      &amp; US 2009/0191888 A1 &amp; EP 2083592 A2</i>	1-20	Y	<i>JP 2003-125439 A (Societe Francaise du Radiotelephone),                      25 April 2003 (25.04.2003),                      abstract; claims 1, 3, 4; fig. 1                      &amp; US 2003/0040317 A1 &amp; EP 1283645 A1                      &amp; FR 2828622 A &amp; CN 1406081 A</i>	1-20
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.									
Y	<i>JP 2009-177815 A (Fujitsu Ltd.),                      06 August 2009 (06.08.2009),                      abstract; claims 1 to 4; paragraphs [0041] to [0055], [0089], [0090]; fig. 14                      &amp; US 2009/0191888 A1 &amp; EP 2083592 A2</i>	1-20									
Y	<i>JP 2003-125439 A (Societe Francaise du Radiotelephone),                      25 April 2003 (25.04.2003),                      abstract; claims 1, 3, 4; fig. 1                      &amp; US 2003/0040317 A1 &amp; EP 1283645 A1                      &amp; FR 2828622 A &amp; CN 1406081 A</i>	1-20									
<p><input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.      <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>											
<p>* Special categories of cited documents:</p> <table style="width:100%;"> <tr> <td style="width:50%;"> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width:50%;"> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>							
<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>										
<p>Date of the actual completion of the international search                  07 August 2015 (07.08.15)</p>		<p>Date of mailing of the international search report                  18 August 2015 (18.08.15)</p>									
<p>Name and mailing address of the ISA/                  Japan Patent Office                  3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,                  Tokyo 100-8915, Japan</p>		<p>Authorized officer</p> <p>Telephone No.</p>									

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. H04W28/12(2009.01)i, H04W16/32(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. H04W28/12, H04W16/32		
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 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015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
Y	JP 2009-177815 A（富士通株式会社）2009.08.06, 要約, 請求項1-4, 段落41-55, 89, 90, 図14 & US 2009/0191888 A1 & EP 2083592 A2	1-20
Y	JP 2003-125439 A（ソシエテ・フランセーズ・デュ・ラディオテレフォン）2003.04.25, 要約, 請求項1, 3, 4, 図1 & US 2003/0040317 A1 & EP 1283645 A1 & FR 2828622 A & CN 1406081 A	1-20
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 07.08.2015	国際調査報告の発送日 18.08.2015	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 桑江 晃 電話番号 03-3581-1101 内線 3534	5 J   4 2 3 9