

(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
2019年8月29日(29.08.2019)

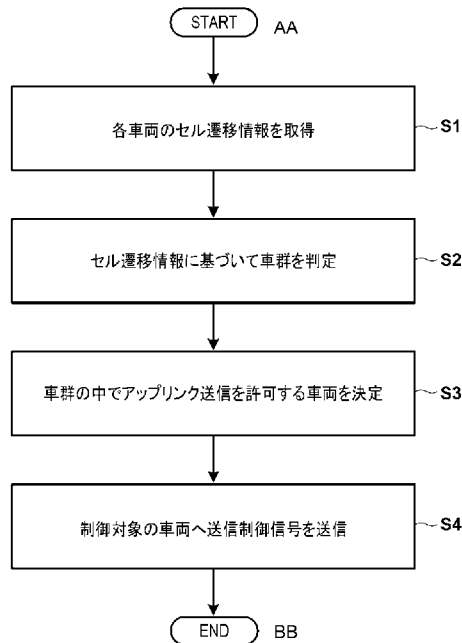


(10) 国際公開番号
WO 2019/163168 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 48/04 (2009.01) H04W 48/06 (2009.01)
H04W 4/44 (2018.01) H04W 72/12 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/032844
- (22) 国際出願日: 2018年9月5日(05.09.2018)
- (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 2018-029802 2018年2月22日(22.02.2018) JP
- (71) 出願人: K D D I 株式会社 (KDDI CORPORATION) [JP/JP]; 〒1638003 東京都新宿区西新宿二丁目3番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 丹羽 朝信 (NIWA, Tomonobu); 〒3568502 埼玉県ふじみ野市大原二丁目1番15号株式会社KDDI総合研究所内 Saitama (JP), 市川 孝太郎 (ICHIKAWA, Koutarou); 〒3568502 埼玉県ふじみ野市大原二丁目1番15号株式会社KDDI総合研究所内 Saitama (JP), 北原 武(KITAHARA, Takeshi); 〒3568502 埼玉県ふじみ野市大原二丁目1番15号株式会社KDDI総合研究所内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 大塚 康徳, 外(OHTSUKA, Yasunori et al.); 〒1020094 東京都千代田区紀尾井町3番6号 紀尾井町パークビル7F 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,

(54) Title: COMMUNICATION CONTROL DEVICE, CONTROL METHOD THEREFOR, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 通信制御装置及びその制御方法、並びにプログラム



- S1 Acquire cell transition information relating to each vehicle
- S2 Assess vehicle group on basis of cell transition information
- S3 Determine vehicle permitted uplink transmission in vehicle group
- S4 Transmit transmission control signal to vehicle to be controlled
- AA START
- BB END

(57) Abstract: This communication control unit (communication control device) acquires, from an MEC node (NW information gathering unit), cell transition information relating to each of vehicles moving in a plurality of cells formed by a plurality of base stations connected to the MEC node. The communication control unit assesses, on the basis of the acquired cell transition information, a vehicle group comprising a plurality of vehicles to be subjected to uplink transmission control regarding path-dependent data. Furthermore, the communication control unit performs, on the assessed vehicle group,



WO 2019/163168 A1

BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

transmission control for limiting vehicles, which perform uplink transmission of the path-dependent data, to some vehicles among the plurality of vehicles belonging to the vehicle group.

(57) 要約 : 通信制御部 (通信制御装置) は、M E C ノードに接続された複数の基地局により形成される複数のセル内を移動する各車両についてのセル遷移情報を、M E C ノード (N W 情報収集部) から取得する。通信制御部は、取得したセル遷移情報に基づいて、経路依存データについてのアップリンクの送信制御の対象とされる、複数の車両から成る車群を判定する。更に、通信制御部は、判定した車群に対して、経路依存データのアップリンク送信を行う車両を、当該車群に属する複数の車両のうちの一部の車両に制限する送信制御を行う。

明 細 書

発明の名称：通信制御装置及びその制御方法、並びにプログラム 技術分野

[0001] 本発明は、モバイルネットワークに接続される車両からのアップリンク通信を制御するための通信制御装置、及びその制御方法、並びにプログラムに関するものである。

背景技術

[0002] 通信機能を有し、ICT端末として機能する自動車であるコネクティッドカー（Connected Car）の普及が進められている。コネクティッドカーは、自動車の安全性や快適性の向上のために、自動車、運転者、又は周囲の状況に関する情報をデータセンターとの間で送受信することで、データセンターによる情報の蓄積及び分析を実現する。コネクティッドカーは、多種多様な情報（例えば、車両の制御・操作データ、運転者の操作データ、ダイナミックマップデータ、ドライブレコーダーの動画データ等）をネットワークへ送信（アップロード）する。このようなコネクティッドカーのネットワークへの接続形態としては、セルラーネットワークの利用が想定される。

[0003] コネクティッドカーの普及により、各車両が生成したデータをネットワークを介してデータセンターに蓄積するためのアップリンクトラフィックの増加が想定される。例えば、コネクティッドカーの渋滞が発生してアップリンクトラフィックが局所的に増加した場合、アップリンク通信の輻輳が発生する可能性がある。この場合、コネクティッドカー向けの通信の品質（QoS）が劣化する可能性がある。

[0004] このようにデータセンターへ向かうアップリンクトラフィックを制御するために、ETSI（European Telecommunications Standards Institute）で標準化されたMEC（Multi-access Edge Computing）（例えば、非特許文献1）の利用が検討されている。MECを利用して、各車両から送信されたデータに対して圧縮等の処理を行うことで、上位のネットワークへ向かうトラ

フィックの低減が期待されている。

先行技術文献

非特許文献

- [0005] 非特許文献1 : ETSI GS MEC 002 V1.1.1 (2016-03): Mobile Edge Computing (MEC); Technical Requirements、[online]、[2018年2月19日検索]、インターネット<URL: http://www.etsi.org/deliver/etsi_gs/MEC/001_099/002/01.01.01_60/gs_MEC002v010101p.pdf>、第29頁

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] しかし、セルラーネットワーク等の通信ネットワークでは、一般に、移動局と基地局との間の無線区間において、アップリンクよりもダウンリンクに多くの無線リソースが割り当てられる。このような通信ネットワークでは、コネクティッドカーの増加により、無線区間においてアップリンク通信の輻輳が発生しやすくなりうる。このため、無線区間よりも上位の区間におけるトラフィックを低減するだけでは十分ではなく、無線区間における通信の輻輳を防止することも求められる。
- [0007] 本発明は、上述の課題に鑑みてなされたものである。本発明は、無線区間における通信の輻輳を防止するために、エッジコンピューティングを利用して車両からのデータのアップリンク送信を適切に制御する技術を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

- [0008] 本発明の一態様の係る通信制御装置は、複数の基地局と、前記複数の基地局と接続された、エッジコンピューティングのためのノード装置とを含むネットワークに配置される通信制御装置であって、前記複数の基地局により形成される複数のセル内を移動する各車両についてのセル間の遷移を示すセル遷移情報を、前記ノード装置から取得する取得手段と、前記取得手段により取得された前記セル遷移情報に基づいて、送信制御の対象とされる、複数の

車両から成る車群を判定する判定手段と、前記判定手段により判定された前記車群からのデータのアップリンク送信を制御する制御手段であって、車両の移動経路に依存する経路依存データのアップリンク送信を行う車両を、前記車群に属する複数の車両のうちの一部の車両に制限する、前記制御手段と、を備えることを特徴とする。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、無線区間における通信の輻輳を防止するために、エッジコンピューティングを利用して車両からのデータのアップリンク送信を適切に制御することが可能になる。

[0010] 本発明のその他の特徴及び利点は、添付図面を参照とした以下の説明により明らかになるであろう。なお、添付図面においては、同じ又は同様の構成には、同じ参照番号を付す。

図面の簡単な説明

[0011] 添付図面は明細書に含まれ、その一部を構成し、本発明の実施の形態を示し、その記述と共に本発明の原理を説明するために用いられる。

[0012] [図1]MECノードを含む通信ネットワークの構成例を示す図。

[図2]通信制御装置（通信制御部）により判定される車群の例を示す図。

[図3]MECノードのハードウェア構成例を示すブロック図。

[図4]MECノードの機能構成例を示すブロック図。

[図5]通信制御部により実行される処理の手順を示すフローチャート。

[図6A]車群の判定処理の例を示す図。

[図6B]車群の判定処理の例を示す図。

[図7]判定された車群の有効範囲の例を示す図。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の例示的な実施形態について図面を参照して説明する。なお、以下の各図においては、実施形態の説明に必要な構成要素については図から省略する。

[0014] <ネットワーク構成>

図1は、本発明の実施形態に係る、MECノードを含む通信ネットワークの構成例を示す図である。本実施形態のMECノード10（MECノード10a、10bのそれぞれ）は、エッジコンピューティング（MEC）のためのノード装置である。MECノード10には、本発明の通信制御装置の一例として機能する通信制御部（図2の通信制御部20）が設けられている。

[0015] 図1に示すように、MECノード10は、複数の基地局と上位ネットワーク11との間に接続される。MECノード10は、接続されている複数の基地局を管理しており、当該複数の基地局によりそれぞれ形成される複数のセルを管理している。例えば、MECノード10aは、セル1及び2を管理している。MECノード10は、接続されている複数の基地局によって形成される複数のセル内を移動（走行）する車両等の無線端末に対してサービス（例えば、車両の自動走行支援サービス）を提供する。

[0016] 通信ネットワークへの接続機能を有する車両（コネクティッドカー）は、基地局のセル内を走行中に、当該セルを形成する基地局に無線接続できる。基地局に無線接続した車両は、当該基地局を介してMECノード10及び上位ネットワーク11にアクセスできるとともに、上位ネットワーク11を介してデータセンター12にアクセスできる。これにより、各車両は、生成したデータ（例えば、車両の制御・操作データ、運転者の操作データ、ダイナミックマップデータ、ドライブレコーダーの動画データ等）を、接続中の基地局を介してデータセンター12へ送信（アップロード）することが可能である。

[0017] 図1の構成例では、2つのMECノード10a、10bのみが存在しているが、任意の数のMECノードを通信ネットワーク内に配置可能である。また、通信ネットワークとしてLTE（Long Term Evolution）／LTE-Advancedネットワークを想定した場合、各基地局はeNodeBであり、上位ネットワーク11にはコアネットワークであるEPC（Evolved Packet Core）が含まれる。上位ネットワーク11には、更に、コアネットワークより上位の外部ネットワーク（例えば、パケットデータネットワーク（PD

N) 又はインターネット) が含まれる。

[0018] なお、本発明が適用される通信ネットワークは、LTE/LTE-Advanced ネットワーク以外のモバイルネットワークであってもよい。例えば、通信ネットワークは、第3世代パートナーシッププロジェクト (3GPP) で規格化が進められている第5世代 (5G) のモバイルネットワークであってもよい。

[0019] <通信制御装置による処理の概要>

コネクティッドカーが接続されるモバイルネットワーク等の通信ネットワークでは、上述のように、コネクティッドカーの増加に伴うアップリンクトラフィックの増加に起因して、無線区間においてアップリンク通信の輻輳が発生する可能性がある。例えば、基地局の1つのセル内で渋滞が発生した場合に、当該基地局を介して多数の車両が同時にデータセンター12へデータをアップロードしようとする、アップリンク通信の輻輳が発生する可能性がある。これは、コネクティッドカー向けの通信のQoSの劣化につながる。

[0020] そこで、上述のようなアップリンク通信の輻輳を防止するために、本実施形態に係る通信制御装置は、MECノード10が管理している複数のセル内において、相互に比較的近い位置を移動 (走行) している一群の複数の車両である車群を判定する。図2は、通信制御装置により判定される車群の例を示す図である。本実施形態では、図2に示すようにMECノード10内に配置された通信制御部20が通信制御装置として機能する。通信制御部20による車群の判定は、MECノード10において取得できる、各車両についてのセル間の遷移を示すセル遷移情報に基づいて行われる。図2の例では、セル1からセル2への各車両の遷移のタイミングに基づいて判定される、セル1からセル2に遷移した車両から成る車群を示している。

[0021] 更に、通信制御部20は、判定した車群の各車両により生成されるデータのうち、車両間で類似したものとなる特定タイプのデータについて、当該車群の中の一部の車両にのみアップロード (送信) を行わせる送信制御を行う

。この特定タイプのデータは、例えば、ドライブレコーダーにより取得されるデータやL I D A R (Light Detection and Ranging) データといった、車両への依存性がなく、車両の移動経路に依存する経路依存データである。このような経路依存データについては、データを生成する車両が異っても、それらの車両が同じ時間帯に同じ経路を通った場合には同じようなデータが各車両によって生成される。通信制御部20によって判定される車群は、概ね、同じ時間帯に同じ経路を通る車両で構成されるものと言える。このため、通信制御部20は、判定した車群の中で、このような経路依存データをアップロード(送信)する車両を一部の車両に制限する。これにより、当該車群から送信されるデータの情報量を保ちつつ、当該車群からの送信データ量を低減(即ち、全体のアップリンクトラフィックを低減)することが可能になる。

[0022] 以下では、このような処理を実現するための、MECノード10の通信制御部20の構成例、及び具体的な処理手順の例について説明する。

[0023] <MECノードの構成>

図3は、本実施形態に係るMECノード10のハードウェア構成例を示すブロック図である。MECノード10は、CPU31、ROM32、RAM33、外部記憶装置34(HDD等)、及び通信装置35(通信インタフェース)を有する。

[0024] MECノード10では、例えばROM32、RAM33及び外部記憶装置34のいずれかに格納された、MECノード10の各機能を実現するプログラムがCPU31によって実行される。なお、CPU31は、ASIC(特定用途向け集積回路)、FPGA(フィールドプログラマブルゲートアレイ)、DSP(デジタルシグナルプロセッサ)等で構成された1つ以上のプロセッサによって置き換えられてもよい。

[0025] 通信装置35は、CPU31による制御下で、MECノード10に接続された各基地局との通信(各基地局を介した車両との通信)、及び上位ネットワーク11に接続されたノード(例えば、データセンター12)との通信を

行う。MECノード10は、それぞれ接続先が異なる複数の通信装置35を有していてもよい。

[0026] 図4は、本実施形態に係るMECノード10の構成例を示す図である。MECノード10の各機能は、例えば図3のハードウェアによって実現される論理的な機能であり、CPU31がROM32等に格納されたプログラムを実行することによって実現されうる。なお、MECノード10は、各機能を実行する専用のハードウェアを備えてもよいし、一部をハードウェアで実行し、プログラムを動作させるコンピュータでその他の部分を実行してもよい。また、全機能がコンピュータとプログラムにより実行されてもよい。

[0027] 本実施形態では、MECノード10は、NW（ネットワーク）情報収集部40、情報取得部41、車群判定部42、基準設定部43、及びUL（アップリンク）制御部44を有する。本実施形態において、情報取得部41、車群判定部42、基準設定部43、及びUL制御部44は、通信制御装置の一例である通信制御部20を構成する。

[0028] NW情報収集部40は、MECの標準仕様において策定されているRNI（Radio Network Information）サービス等の機能を利用して、MECノード10が管理している複数のセルのそれぞれにおける通信状況を示す通信情報（ネットワーク情報）を収集する。通信情報には、各車両についてのセル間の遷移（移動）を示すセル遷移情報が含まれる。また、通信情報には、更に、各セルにおけるアップリンクの輻輳度を示す輻輳情報が含まれうる。NW情報収集部40は、収集した通信情報を通信制御部20に対して提供する。

[0029] 通信制御部20の情報取得部41は、MECノード10が管理している複数のセル内を移動する各車両についてのセル遷移情報を、NW情報収集部40から取得する。本実施形態では、情報取得部41は、MECのAPIを利用して、セル遷移情報を含む通信情報をNW情報収集部40から取得する。なお、セル遷移情報の取得は、MECのAPIを利用した方法に限定されない。

[0030] 車群判定部42は、情報取得部41により取得された、各車両についての

セル遷移情報に基づいて、経路依存データについてのアップリンクの送信制御の対象とされる、複数の車両から成る車群を判定する。後述するように、車群判定部42は、各車両のセル間の遷移のタイミングと、各車両の過去のセル遷移（移動経路）との少なくともいずれかに基づいて、車群の判定を行う。基準設定部43は、車群判定部42による車群の判定の基準として用いられる基準値を設定する。この基準値は、図6A及び図6Bを用いて後述する時間間隔 ΔT 及び閾値間隔 ΔT_{th} である。

[0031] UL制御部44は、車群判定部42により判定された車群からのデータのアップリンク送信を制御する。具体的には、UL制御部44は、判定された車群に対して、経路依存データのアップリンク送信を行う車両を、当該車群に属する複数の車両のうちの一部の車両に制限する送信制御を行う。即ち、UL制御部44は、判定された車群に属する一部の車両にのみ、経路依存データのアップリンク送信を許可する。UL制御部44は、残りの車両に対して、経路依存データのアップリンク送信を一時的に禁止する。アップリンク送信を禁止する期間は、例えば、禁止対象の車両が、判定された車群に属している期間、又は所定の待ち時間が経過するまでの期間である。

[0032] <通信制御装置の処理手順>

次に、図1及び図2に示されるネットワーク構成を例に、MECノード10の通信制御部20により実行される具体的な処理の手順について説明する。図5は、通信制御部20により実行される処理の手順を示すフローチャートである。図5の処理は、任意のタイミングに実行され、例えば、定期的に行われてもよいし、又は、MECノード10が管理している各セルにおけるアップリンクの輻輳度が高まった（所定レベルに達した）場合に、当該セルに対して実行されてもよい。

[0033] まずS1で、情報取得部41は、MECノード10が管理している複数のセル内を移動する各車両についてのセル遷移情報を含む通信情報を、NW情報収集部40から取得する。セル遷移情報は、各車両のセル間の遷移のタイミング（図2の例ではセル1からセル2への遷移のタイミング）を示す情報

を含む。

[0034] 次にS 2で、車群判定部4 2は、情報取得部4 1によって取得されたセル遷移情報に基づいて、経路依存データについてのアップリンクの送信制御の対象とされる、複数の車両から成る車群を判定する。車群の判定は、以下の第1例～第3例の処理のいずれかにより、又は1つ以上を組み合わせ実現されうる。

[0035] (第1例)

図6 Aは、車群判定部4 2による車群の判定処理の第1例を示す図である。本例において、車群判定部4 2は、セル遷移情報に基づいて、予め設定された時間間隔 ΔT の間に、MECノード1 0が管理している第1セルから第2セルへ遷移した複数の車両を特定し、当該複数の車両から成る車群を、送信制御の対象とされる車群として判定する。

[0036] 図6 Aの例では、最初の時間間隔 ΔT において、4台の車両A 1～A 4が、セル1からセル2に遷移し、次の時間間隔 ΔT において、3台の車両B 1～B 3が、セル1からセル2へ遷移している。この場合、車群判定部4 2は、車両A 1～A 4を1つの車群(車群A)として判定し、車両B 1～B 3を別の車群(車群B)として判定する。

[0037] 上述の時間間隔 ΔT は、基準設定部4 3によって予め設定される。 ΔT は、固定値として設定されてもよい。あるいは、 ΔT は、各セルの輻輳度又は各セルに属する車両の台数に応じて、セルごとに適宜変更されてもよい。

[0038] 具体的には、基準設定部4 3は、情報取得部4 1によって取得された通信情報に含まれる輻輳情報が示す輻輳度に応じて、 ΔT を設定してもよい。図6 Aの例では、セル2の輻輳度に応じて、セル2に対応する ΔT が設定される。この場合、基準設定部4 3は、例えば、セル2の輻輳度が高いほど、対応する ΔT を大きくする。 ΔT を大きくすることにより、車群判定部4 2より判定される(セル2内で有効となる)車群に含まれる車両の台数を多くすることができる。これは、セル2内で経路依存データのアップリンク送信を行う車両の台数を低減(即ち、車両からの送信データ量を低減)することに

つながる。

[0039] また、基準設定部43は、セル遷移情報に基づいて、各セルに属する車両の台数を特定し、特定した車両の台数に応じて時間間隔 ΔT を設定してもよい。図6Bの例では、基準設定部43は、セル2に属する車両の台数に応じて、セル2に対応する ΔT を設定する。この場合、基準設定部43は、例えば、セル2に属する車両が多いほど、対応する ΔT を大きくする。

[0040] (第2例)

図6Bは、車群判定部42による車群の判定処理の第2例を示す図である。本例において、車群判定部42は、セル遷移情報に基づいて、MECノード10が管理している第1セルから第2セルへ(図2の例ではセル1からセル2へ)順に遷移した車両の時間間隔 Δt を特定する。更に、車群判定部42は、予め設定された閾値間隔 ΔT_{th} 以内の時間間隔で第1セルから第2セルへ順に遷移した、連続する複数の車両から成る車群を、送信制御の対象とされる車群として判定する。

[0041] 図6Bの例では、車両A1から車両A4までの連続する4台の車両は、順に閾値間隔 ΔT_{th} 以内の時間間隔 Δt で、セル1からセル2へ遷移している。その後、車両A4と次の車両B1との時間間隔は、閾値間隔 ΔT_{th} を上回っている($\Delta t > \Delta T_{th}$)。このため、車群判定部42は、車両A1~A4を1つの車群(車群A)として判定し、車両B1以降の車両については別の車群として判定する。本例では、車両B1から車両B3までの連続する3台の車両は、順に閾値間隔 ΔT_{th} 以内の時間間隔 Δt で、セル1からセル2へ遷移している。このため、車群判定部42は、車両B1~B3を別の車群(車群B)として判定する。

[0042] 上述の閾値間隔 ΔT_{th} は、基準設定部43によって予め設定される。 ΔT_{th} は、固定値として設定されてもよい。あるいは、 ΔT_{th} は、第1例の ΔT と同様、各セルの輻輳度又は各セルに属する車両の台数に応じて、セルごとに適宜変更されてもよい。例えば、基準設定部43は、セル2の輻輳度が高いほど、対応する ΔT_{th} を大きくしてもよい。また、基準設定部43は、セル2に

属する車両が多いほど、対応する ΔT_{th} を大きくしてもよい。 ΔT_{th} を大きくすることにより、車群判定部42より判定される（セル2内で有効となる）車群に含まれる車両の台数を多くすることができる。これは、セル2内で経路依存データのアップリンク送信を行う車両の台数を低減（即ち、車両からの送信データ量を低減）することにつながる。

[0043] （第3例）

第3例において、車群判定部42は、セル遷移情報に基づいて、MECノード10が管理している第1セルから第2セルへ遷移した車両のうち、当該第2セルまでに所定数の同じセルを遷移してきた複数の車両を特定する。更に、車群判定部42は、特定した複数の車両から成る車群を、送信制御の対象とされる車群として判定する。このように、本例では、車群判定部42は、過去のセル遷移が同じ複数の車両を車群として抽出する。

[0044] 次にS3で、UL制御部44は、車群判定部42によって判定された車群の中で、経路依存データのアップリンク送信を許可する車両を決定する。具体的には、UL制御部44は、MECノード10が管理している第1セルから第2セルへ遷移した車両から成る車群について、当該第2セルへ遷移したタイミングが早い順に、予め設定された台数の車両にのみ、経路依存データのアップリンク送信を許可する。即ち、UL制御部44は、判定された車群に属する複数の車両のうちで、先頭から順に、設定された台数の車両にアップリンク送信を許可する。なお、第2セルへの車両の遷移順を示す情報は、車群判定部42からUL制御部44に提供されうる。

[0045] 基準設定部43は、情報取得部41によって取得された通信情報に含まれる輻輳情報が示す、第2セルの輻輳度に応じて、アップリンク送信を許可する車両の台数を、UL制御部44に対して設定してもよい。あるいは、基準設定部43は、第2セルに属する車両の台数を特定し、特定した車両の台数に応じて、アップリンク送信を許可する車両の台数を、UL制御部44に対して設定してもよい。

[0046] 最後にS4で、UL制御部44は、車群判定部42によって判定された車

群に属する複数の車両のうち、S3で許可された一部の車両以外の車両に対して、経路依存データのアップリンク送信を禁止するための送信制御信号を、基地局を介して送信する。これにより、経路依存データのアップリンク送信を行う車両が、車群に属する複数の車両のうちの一部の車両に制限される。UL制御部44は、例えば、アップリンク送信の制限の対象となる車両に対して、車群判定部42によって判定された車群に属している間の、経路依存データのアップリンク送信を禁止する。あるいは、UL制御部44は、車群判定部42による判定から所定の待ち時間が経過するまでの、経路依存データのアップリンク送信を禁止してもよい。

[0047] また、UL制御部44は、車群判定部42によって判定された車群の有効範囲（即ち、当該車群に対してアップリンク送信の制御を行うセル範囲）を、当該車群の判定対象となった単一のセル（図2、図6A及び図6Bの例ではセル2）に限定して設定してもよい。あるいは、UL制御部44は、車群の有効範囲を、車群の判定対象となった単一のセルと、当該単一のセルから連続して隣接する1つ以上のセルとに設定してもよい。例えば、図7に示す例では、セル1、セル2、セル3及びセル4を通る道路に沿って、セル1からセル4を連結し、セル2とセル2に隣接するセル3とを、車群の有効範囲として設定されてもよい。UL制御部44は、車群判定部42によって判定された車群の有効範囲として設定した1つ以上のセルにおいて、当該車群に対して、上述のようにアップリンク送信の制御を行う。

[0048] 以上説明したように、本実施形態では、情報取得部41は、MECノード10に接続された複数の基地局により形成される複数のセル内を移動する各車両についてのセル遷移情報を、MECノード10（図4のNW情報収集部40）から取得する。車群判定部42は、情報取得部41により取得されたセル遷移情報に基づいて、経路依存データについてのアップリンクの送信制御の対象とされる、複数の車両から成る車群を判定する。更に、UL制御部44は、車群判定部42により判定された車群に対して、経路依存データのアップリンク送信を行う車両を、当該車群に属する複数の車両のうちの一部

の車両に制限する送信制御を行う。

[0049] このように、本実施形態によれば、車群を判定し、判定した車群について、経路依存データのアップリンク送信を行う車両を一部の車両に制限することで、当該車群から送信されるデータの情報量を保ちつつ、当該車群からの送信データ量を低減できる。即ち、アップリンクトラフィックを低減することができ、無線区間における通信の輻輳を防止することが可能になる。したがって、本実施形態によれば、無線区間における通信の輻輳を防止するために、エッジコンピューティングを利用して車両からのデータのアップリンク送信を適切に制御することが可能になる。

[0050] なお、上述の実施形態では、通信制御装置に相当する通信制御部20はMECノード10内に配置されているが、通信制御装置は、MECノード10の外部に配置されてもよい。その場合、通信制御装置は、MECノード10と通信可能に接続され、MECノード10からセル遷移情報を取得するように構成されうる。

[0051] なお、本実施形態に係る通信制御装置は、コンピュータを通信制御装置として機能させるためのコンピュータプログラムにより実現することができる。当該コンピュータプログラムは、コンピュータが読み取り可能な記憶媒体に記憶されて配布が可能なもの、又は、ネットワーク経由で配布が可能なものである。

[0052] 本発明は、上記実施の形態に制限されるものではなく、本発明の精神及び範囲から離脱することなく、様々な変更及び変形が可能である。したがって、本発明の範囲を公にするために、以下の請求項を添付する。

請求の範囲

- [請求項1] 複数の基地局と、前記複数の基地局と接続された、エッジコンピューティングのためのノード装置とを含むネットワークに配置される通信制御装置であって、
- 前記複数の基地局により形成される複数のセル内を移動する各車両についてのセル間の遷移を示すセル遷移情報を、前記ノード装置から取得する取得手段と、
- 前記取得手段により取得された前記セル遷移情報に基づいて、送信制御の対象とされる、複数の車両から成る車群を判定する判定手段と、
- 前記判定手段により判定された前記車群からのデータのアップリンク送信を制御する制御手段であって、車両の移動経路に依存する経路依存データのアップリンク送信を行う車両を、前記車群に属する複数の車両のうちの一部の車両に制限する、前記制御手段と、
- を備えることを特徴とする通信制御装置。
- [請求項2] 前記判定手段は、前記セル遷移情報に基づいて、予め設定された時間間隔の間に、前記複数のセルのうち第1セルから第2セルへ遷移した複数の車両を特定し、当該特定した複数の車両から成る車群を、前記送信制御の対象とされる車群として判定することを特徴とする請求項1に記載の通信制御装置。
- [請求項3] 前記取得手段は、更に、前記複数のセルのそれぞれにおけるアップリンクの輻輳度を示す輻輳情報を、前記ノード装置から取得し、
- 前記通信制御装置は、前記取得手段により取得された前記輻輳情報が示す輻輳度に応じて前記時間間隔を設定する第1設定手段を更に備える
- ことを特徴とする請求項2に記載の通信制御装置。
- [請求項4] 前記第1設定手段は、前記輻輳度が高いほど、前記時間間隔を大きくすることを特徴とする請求項3に記載の通信制御装置。

- [請求項5] 前記取得手段により取得された前記セル遷移情報に基づいて、前記第2セルに属する車両の台数を特定し、当該特定した台数に応じて前記時間間隔を設定する第1設定手段を更に備えることを特徴とする請求項2に記載の通信制御装置。
- [請求項6] 前記第1設定手段は、前記第2セルに属する車両が多いほど、前記時間間隔を大きくすることを特徴とする請求項5に記載の通信制御装置。
- [請求項7] 前記判定手段は、前記セル遷移情報に基づいて、前記複数のセルのうちの第1セルから第2セルへ順に遷移した車両の時間間隔を特定し、予め設定された閾値間隔以内の時間間隔で前記第1セルから前記第2セルへ順に遷移した、連続する複数の車両から成る車群を、前記送信制御の対象とされる車群として判定することを特徴とする請求項1から6のいずれか1項に記載の通信制御装置。
- [請求項8] 前記取得手段は、更に、前記複数のセルのそれぞれにおけるアップリンクの輻輳度を示す輻輳情報を、前記ノード装置から取得し、
前記通信制御装置は、前記取得手段により取得された前記輻輳情報が示す輻輳度に応じて前記閾値間隔を設定する第2設定手段を更に備える
ことを特徴とする請求項7に記載の通信制御装置。
- [請求項9] 前記第2設定手段は、前記輻輳度が高いほど、前記閾値間隔を大きくすることを特徴とする請求項8に記載の通信制御装置。
- [請求項10] 前記取得手段により取得された前記セル遷移情報に基づいて、前記第2セルに属する車両の台数を特定し、当該特定した台数に応じて前記閾値間隔を設定する第2設定手段を更に備えることを特徴とする請求項7に記載の通信制御装置。
- [請求項11] 前記第2設定手段は、前記第2セルに属する車両が多いほど、前記閾値間隔を大きくすることを特徴とする請求項10に記載の通信制御装置。

- [請求項12] 前記判定手段は、前記セル遷移情報に基づいて、前記複数のセルのうち第1セルから第2セルへ遷移した車両のうち、前記第2セルまでに所定数の同じセルを遷移してきた複数の車両を特定し、当該複数の車両から成る車群を、前記送信制御の対象とされる車群として判定することを特徴とする請求項1から11のいずれか1項に記載の通信制御装置。
- [請求項13] 前記制御手段は、前記判定手段により判定された前記車群に対して、前記第2セルにおけるアップリンク送信の制御を行うことを特徴とする請求項2から12のいずれか1項に記載の通信制御装置。
- [請求項14] 前記制御手段は、前記判定手段により判定された前記車群に対して、前記第2セルと、前記第2セルから連続して隣接する1つ以上のセルとにおける、アップリンク送信の制御を行うことを特徴とする請求項2から12のいずれか1項に記載の通信制御装置。
- [請求項15] 前記制御手段は、前記複数のセルのうち第1セルから第2セルへ遷移した車両から成る前記車群について、前記第2セルへ遷移したタイミングが早い順に、予め設定された台数の車両にのみ、前記経路依存データのアップリンク送信を許可することを特徴とする請求項1から14のいずれか1項に記載の通信制御装置。
- [請求項16] 前記取得手段は、更に、前記複数のセルのそれぞれにおけるアップリンクの輻輳度を示す輻輳情報を、前記ノード装置から取得し、
前記通信制御装置は、前記取得手段により取得された前記輻輳情報が示す輻輳度に応じて、前記経路依存データのアップリンク送信を許可する車両の台数を設定する第3設定手段を更に備える
ことを特徴とする請求項15に記載の通信制御装置。
- [請求項17] 前記取得手段により取得された前記セル遷移情報に基づいて、前記第2セルに属する車両の台数を特定し、当該特定した台数に応じて、前記経路依存データのアップリンク送信を許可する車両の台数を設定する第3設定手段を更に備えることを特徴とする請求項15に記載の

通信制御装置。

[請求項18] 前記制御手段は、前記車群に属する、前記一部の車両以外の車両に対して、前記判定手段により判定された前記車群に属している間の、前記経路依存データのアップリンク送信を禁止することを特徴とする請求項1から17のいずれか1項に記載の通信制御装置。

[請求項19] 前記制御手段は、前記車群に属する、前記一部の車両以外の車両に対して、所定の時間が経過するまでの、前記経路依存データのアップリンク送信を禁止することを特徴とする請求項1から17のいずれか1項に記載の通信制御装置。

[請求項20] 前記通信制御装置は、前記ノード装置内に配置されているか、又は前記ノード装置に接続されていることを特徴とする請求項1から19のいずれか1項に記載の通信制御装置。

[請求項21] 複数の基地局と、前記複数の基地局と接続された、エッジコンピューティングのためのノード装置とを含むネットワークに配置される通信制御装置の制御方法であって、

前記複数の基地局により形成される複数のセル内を移動する各車両についてのセル間の遷移を示すセル遷移情報を、前記ノード装置から取得する取得工程と、

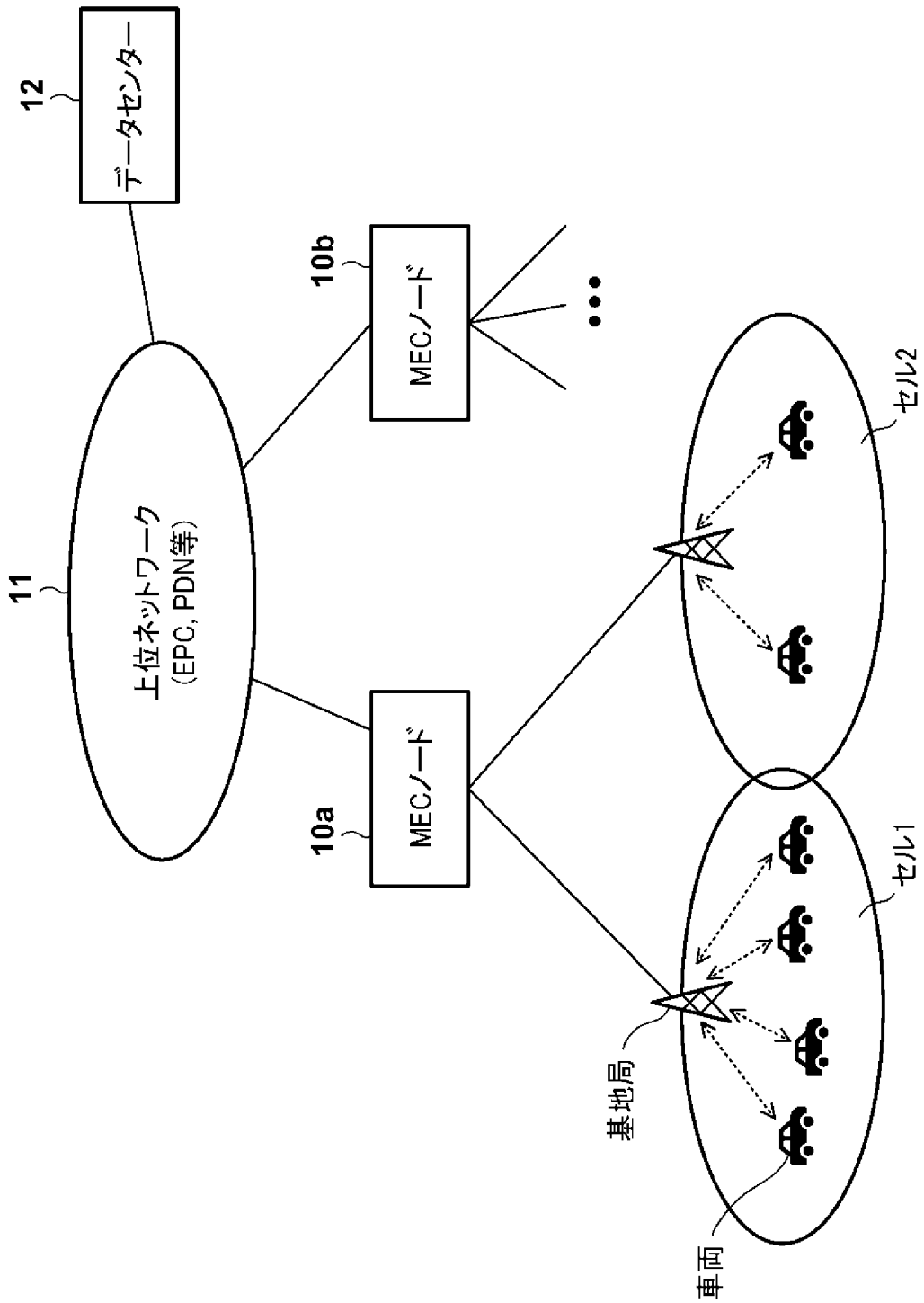
前記取得工程で取得された前記セル遷移情報に基づいて、送信制御の対象とされる、複数の車両から成る車群を判定する判定工程と、

前記判定工程で判定された前記車群からのデータのアップリンク送信を制御する制御工程であって、車両の移動経路に依存する経路依存データのアップリンク送信を行う車両を、前記車群に属する複数の車両のうちの一部の車両に制限する、前記制御工程と、

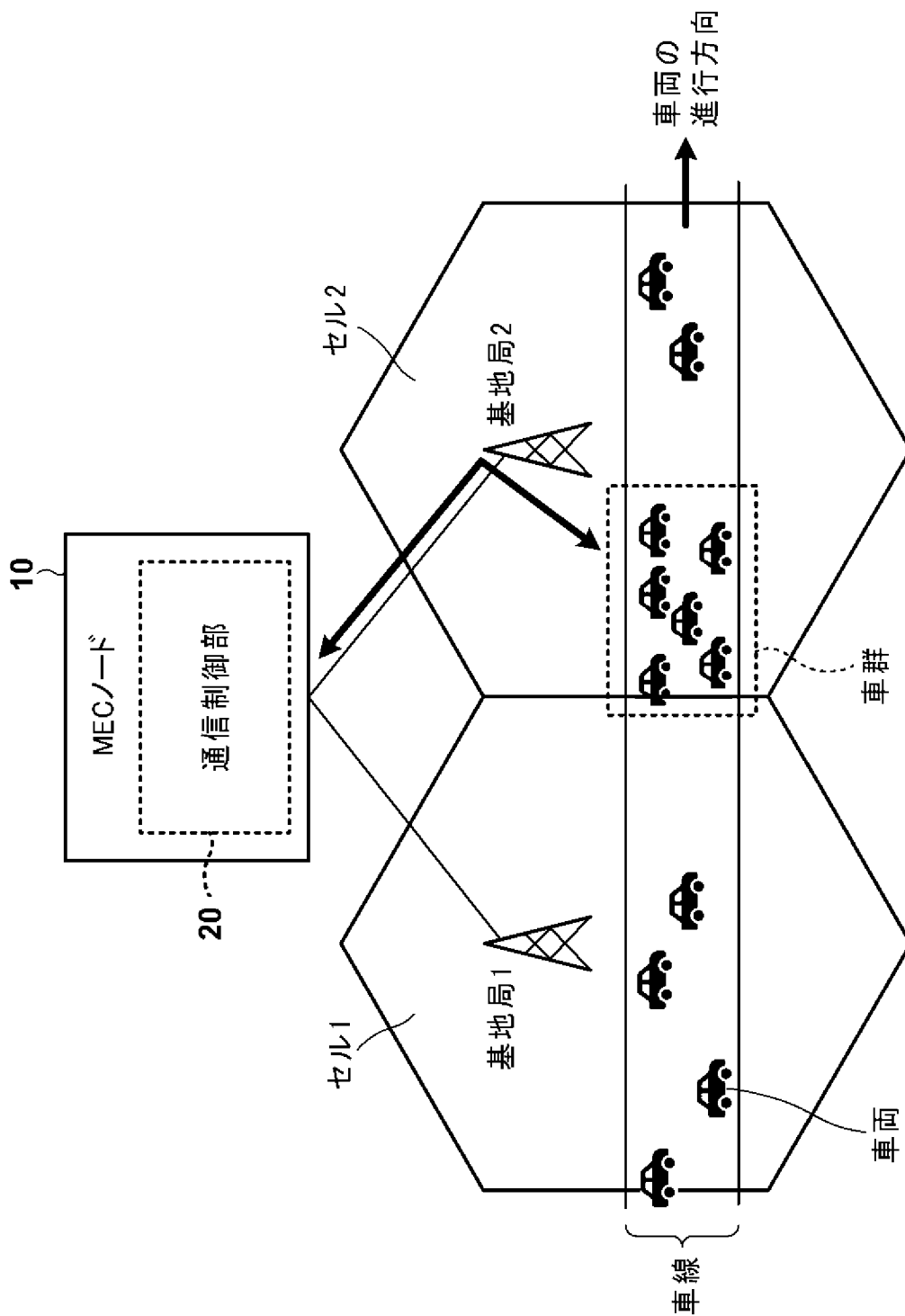
を含むことを特徴とする通信制御装置の制御方法。

[請求項22] 請求項21に記載の通信制御装置の制御方法の各工程をコンピュータに実行させるためのプログラム。

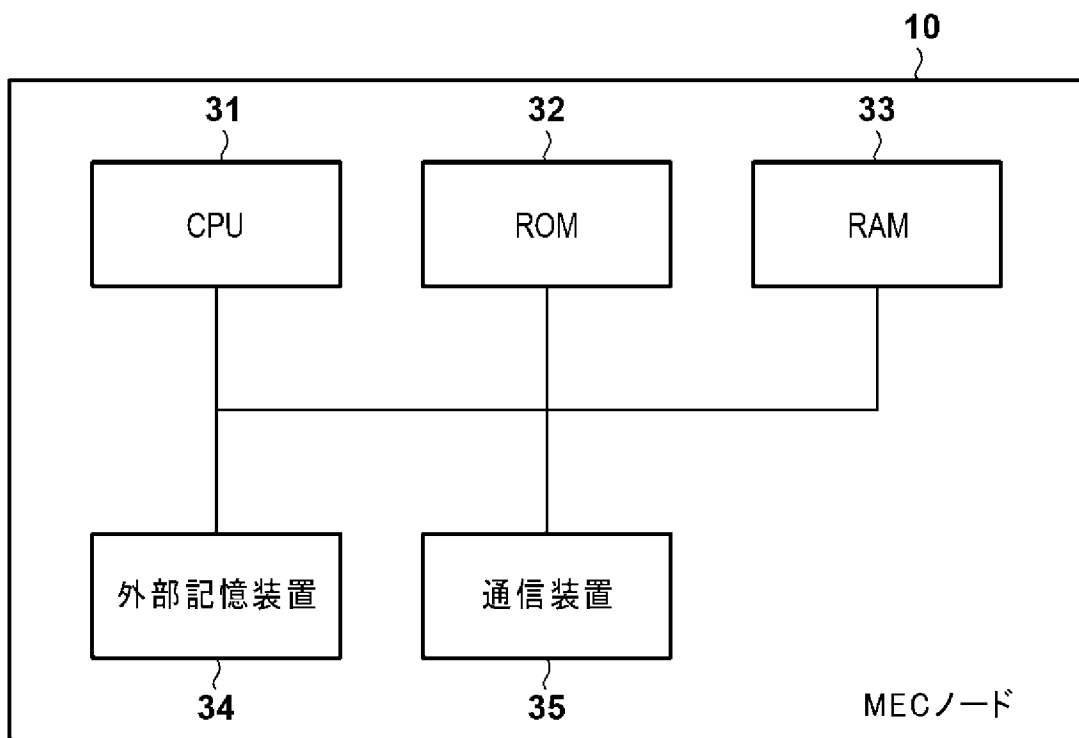
[図1]



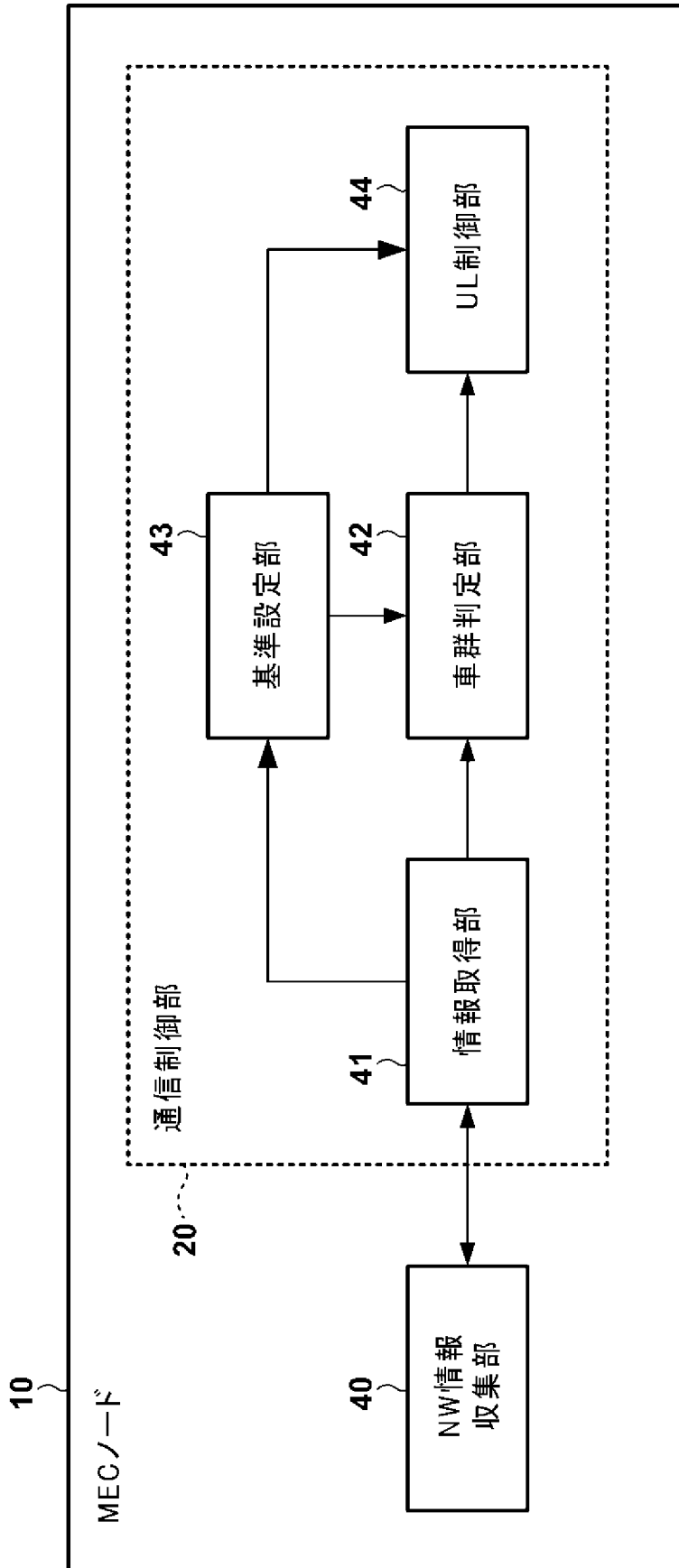
[図2]



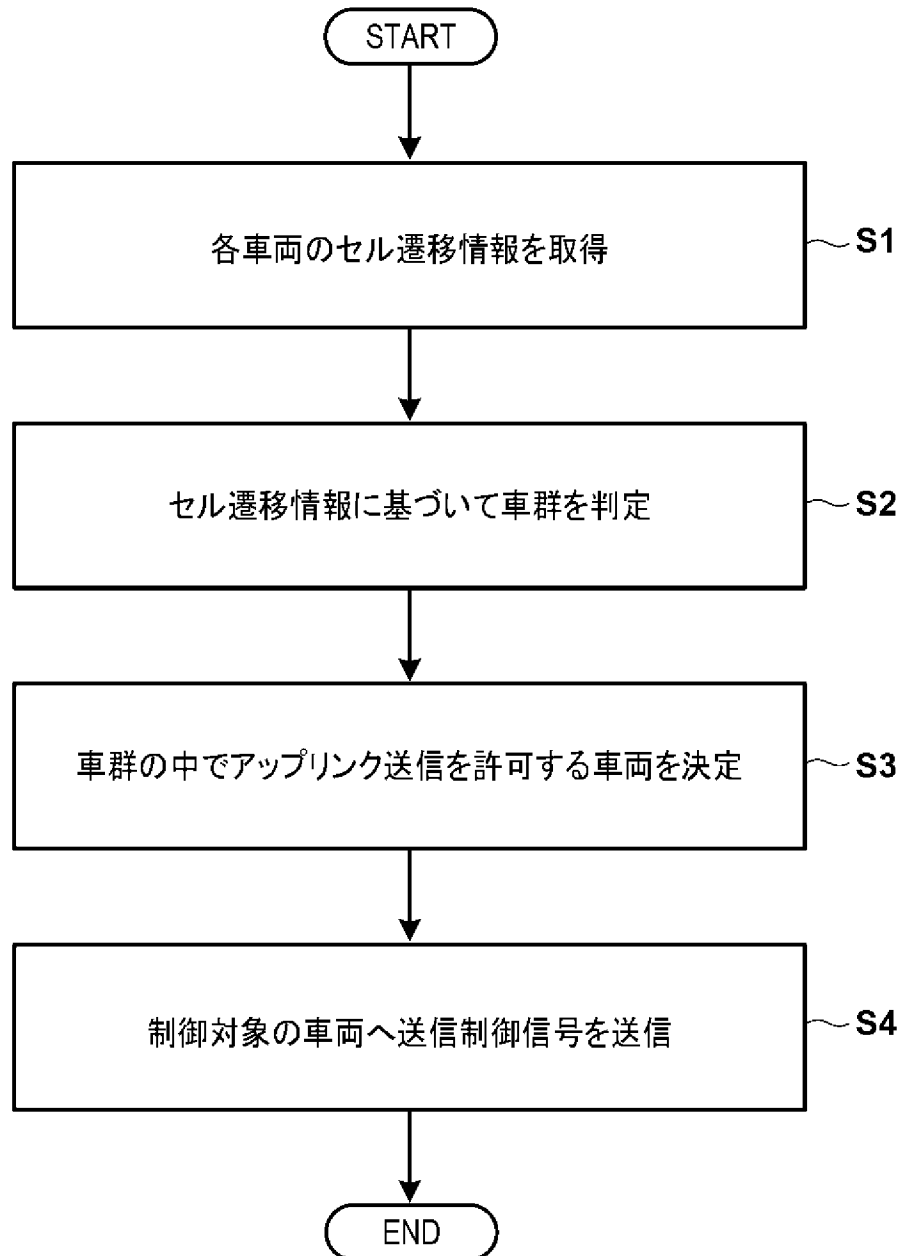
[図3]



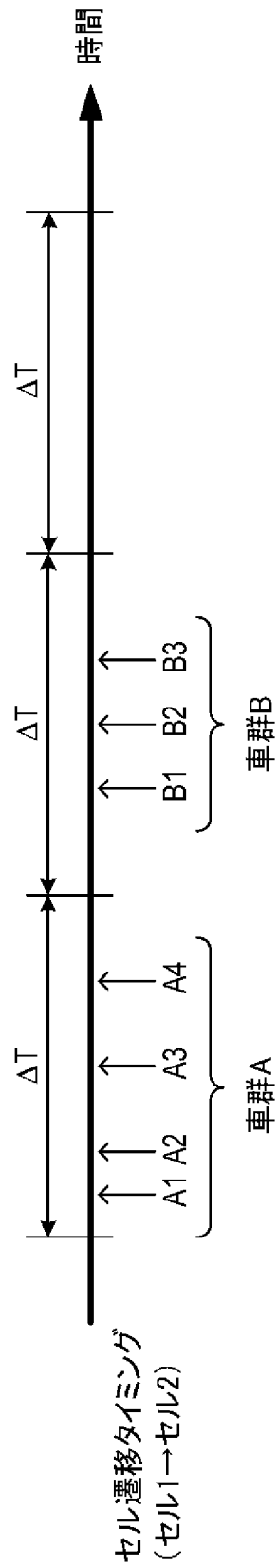
[図4]



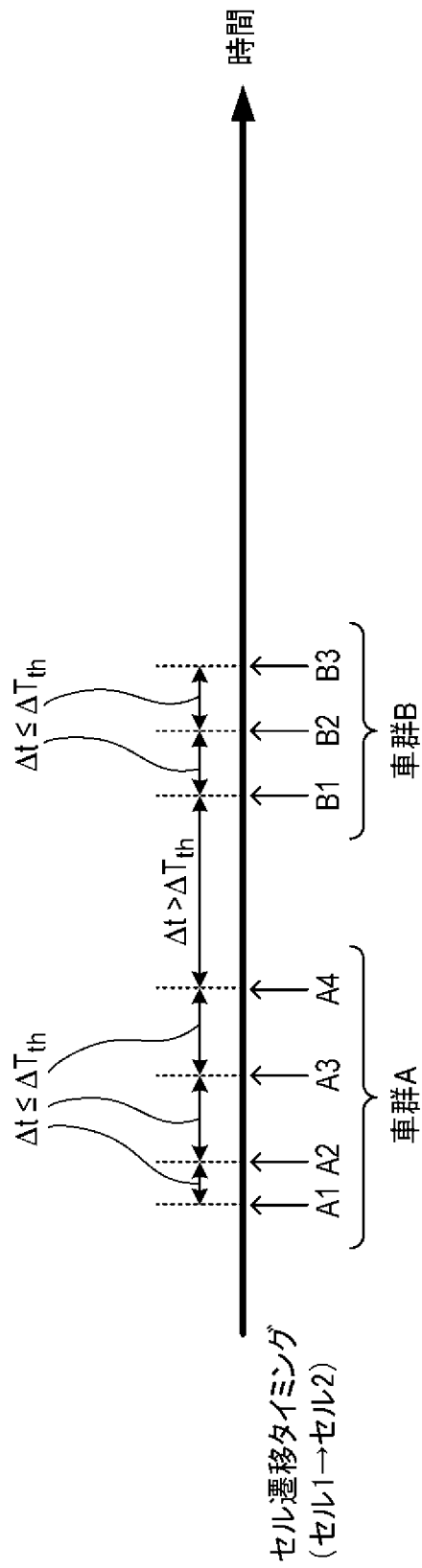
[図5]



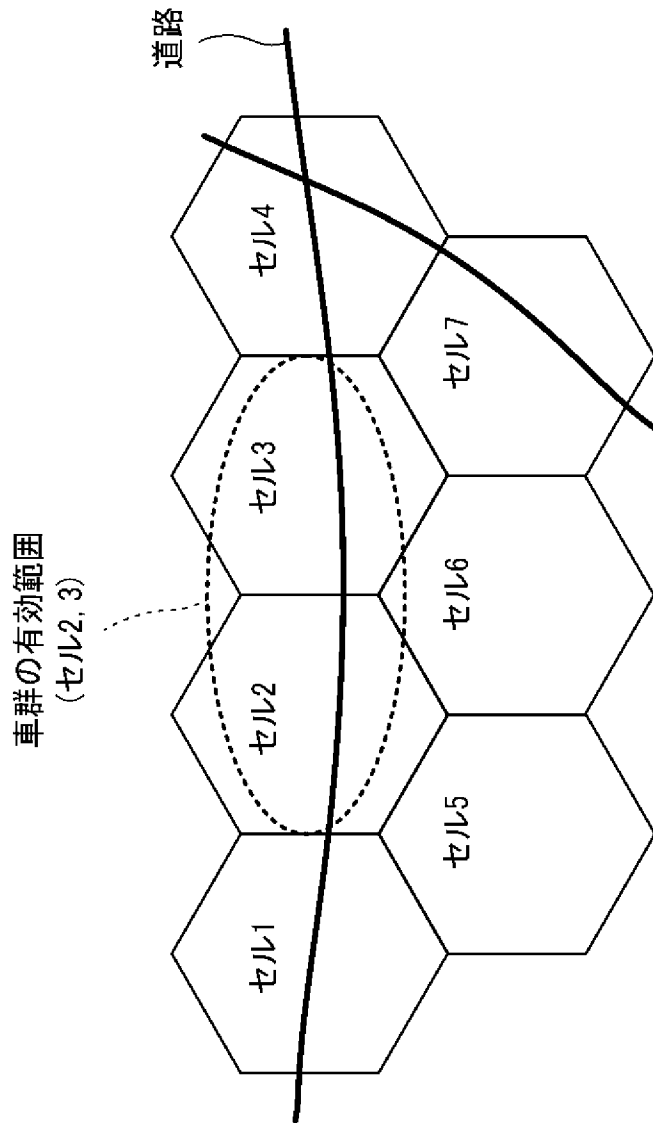
[図6A]



[図6B]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/JP2018/032844
--

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 Int.Cl. H04W48/04 (2009.01) i, H04W4/44 (2018.01) i, H04W48/06 (2009.01) i,
 H04W72/12 (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)
 Int.Cl. H04W48/04, H04W4/44, H04W48/06, H04W72/12

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-198886 A (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORP.) 12 July 2002, paragraphs [0003], [0014]-[0016], [0031]-[0035], fig. 6, 13 (Family: none)	1-22
A	JP 2010-507971 A (TELCORDIA TECHNOLOGIES, INC.) 11 March 2010, paragraphs [0071]-[0080] & US 2008/0095134 A1, paragraphs [0133]-[0143] & WO 2008/051264 A1 & CN 101573994 A	1-22
A	JP 2008-27011 A (NEC CORP.) 07 February 2008, entire text, all drawings (Family: none)	1-22

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

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

Date of the actual completion of the international search 20 November 2018 (20.11.2018)	Date of mailing of the international search report 27 November 2018 (27.11.2018)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04W48/04(2009.01)i, H04W4/44(2018.01)i, H04W48/06(2009.01)i, H04W72/12(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. H04W48/04, H04W4/44, H04W48/06, H04W72/12

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
A	JP 2002-198886 A（日本電信電話株式会社）2002.07.12, 段落[0003], [0014]-[0016], [0031]-[0035], 図6, 13 （ファミリーなし）	1-22
A	JP 2010-507971 A（テルコーディア テクノロジーズ インコーポ レイテッド）2010.03.11, 段落[0071]-[0080] & US 2008/0095134 A1, 段落[0133]-[0143] & WO 2008/051264 A1 & CN 101573994 A	1-22

☑ 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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

20.11.2018

国際調査報告の発送日

27.11.2018

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）

久松 和之

5 J

2956

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

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	JP 2008-27011 A (日本電気株式会社) 2008.02.07, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-22