

(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
2020年1月2日(02.01.2020)

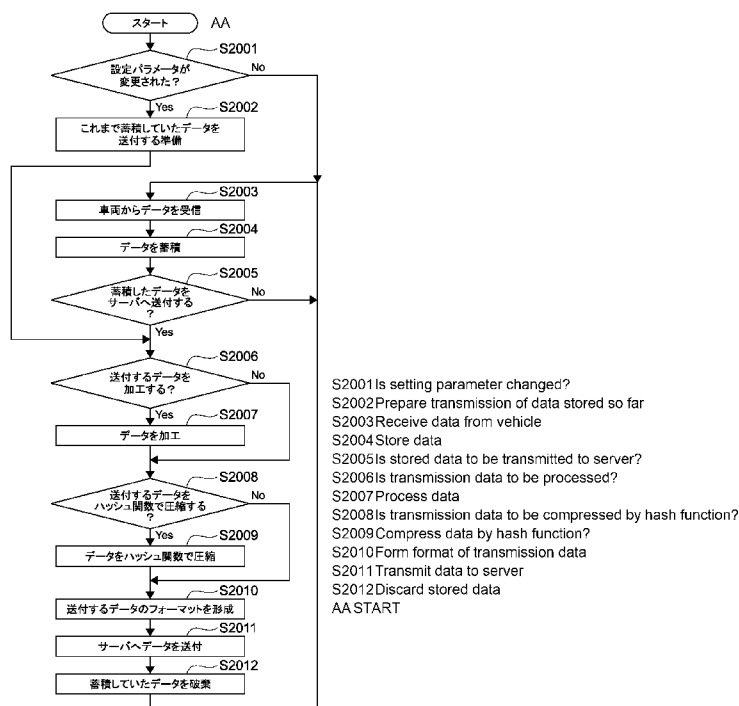


(10) 国際公開番号
WO 2020/004033 A1

- (51) 国際特許分類:
G08C 15/00 (2006.01) H04M 11/00 (2006.01)
G06F 13/00 (2006.01) H04Q 9/00 (2006.01)
- (72) 発明者: 木村 亮太(KIMURA, Ryota); 〒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).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/023249
- (74) 代理人: 大森 純一(OMORI, Junichi); 〒1070052
東京都港区赤坂7-5-47 U & M
赤坂ビル2F Tokyo (JP).
- (22) 国際出願日: 2019年6月12日(12.06.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (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, 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, JP, 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,
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2018-123580 2018年6月28日(28.06.2018) 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).

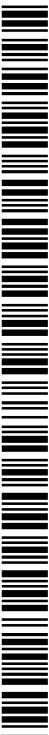
(54) Title: INFORMATION PROCESSING DEVICE, INFORMATION PROCESSING METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 情報処理装置、情報処理方法及びプログラム



S2001 Is setting parameter changed?
 S2002 Prepare transmission of data stored so far
 S2003 Receive data from vehicle
 S2004 Store data
 S2005 Is stored data to be transmitted to server?
 S2006 Is transmission data to be processed?
 S2007 Process data
 S2008 Is transmission data to be compressed by hash function?
 S2009 Compress data by hash function?
 S2010 Form format of transmission data
 S2011 Transmit data to server
 S2012 Discard stored data
 AA START

(57) Abstract: In the present invention, collection of data is optimized so as to dynamically correspond to a network load. The information processing device (gateway) according to the present technology is configured to mutually communicate with a server and a sensor over a network. The information processing device comprises a communication unit (communication unit 19) and a control unit (CPU 11). The communication unit transmits a setting parameter for the sensor to the sensor, receives sensing data obtained through sensing by the sensor on the basis of the setting parameter, and transmits



WO 2020/004033 A1

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))

the sensing data to the server. Before transmitting, to the server, the sensing data received from the sensor, the control unit determines whether or not the sensing data needs to be processed (S2006).

(57) 要約 : ネットワーク負荷に動的に対応してデータ収集を最適化する。本技術の情報処理装置 (ゲートウェイ) は、サーバ及びセンサとネットワークを介して相互に通信するように構成される。上記情報処理装置は、通信部 (通信部 19) と制御部 (CPU 11) を具備する。上記通信部は、上記センサの設定パラメータを上記センサに送信し、上記設定パラメータに基づいてセンシングされた上記センサのセンシングデータを受信して上記サーバへ送信する。上記制御部は、上記センサから受信した上記センシングデータの上記サーバへの送信前に当該センシングデータの加工の要否を判断する (S 2 0 0 6)。

明 細 書

発明の名称：情報処理装置、情報処理方法及びプログラム

技術分野

[0001] 本技術は、情報処理装置、情報処理方法及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、例えば事故などのイベントが発生した場合、車載デバイスからサーバへ画像データが送付されるという、いわゆる「イベントドリブン型」の処理が記載されている。

[0003] 特許文献2と特許文献3には、プロキシサーバの技術分野において、ハッシュインデックスを利用することによって、キャッシュへの高速アクセスを行うプロキシサーバについて記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2016-192598号公報

特許文献2：特開2002-373106号公報

特許文献3：特開2002-373107号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 「モノのインターネット」（IoT：Internet of Things）と呼ばれるシステムにおいては、膨大な量のノードが末端デバイスとしてネットワークに接続することが予想されている。IoTはデータの収集に適している。しかしながら、IoTの実装に、例えば上記特許文献1のようなシステムの構成を採用した場合、車載デバイスとサーバの間に中間処理がない。そのため、ノードが増えた場合にネットワークへの負荷が大きく、イベント発生時に急激にデータトラフィックが増加するという問題点がある。

[0006] 以上のような事情に鑑みてなされた本技術の目的は、ネットワーク負荷に動的に対応してデータ収集を最適化する情報処理装置、情報処理方法及びプ

プログラムを提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0007] 上記目的を達成する本技術の一態様は、情報処理装置である。
- 上記情報処理装置は、サーバ及びセンサとネットワークを介して相互に通信するように構成される。
- 上記情報処理装置は、通信部と制御部を具備する。
- 上記通信部は、上記センサの設定パラメータを上記センサに送信し、上記設定パラメータに基づいてセンシングされた上記センサのセンシングデータを受信して上記サーバへ送信する。
- 上記制御部は、上記センサから受信した上記センシングデータの上記サーバへの送信前に当該センシングデータの加工の要否を判断する。
- [0008] 上記情報処理装置によれば、サーバ、情報処理装置、センサを含むシステムにおける中間ノードとしての情報処理装置が、センシングデータの加工の要否を判断し、センシングデータの加工にかかる負荷がサーバに集中しないため、ネットワーク負荷に動的に対応してデータ収集を最適化することができる。
- [0009] 上記情報処理装置においては、上記制御部が、上記センシングデータに応じて上記センシングデータの上記サーバへの送信前の加工の要否を判断する構成であってもよい。
- [0010] 上記構成によれば、センシングデータに応じた情報や状況（限定するものではないが、外気温や電波強度といった情報や、交通事故発生といった状況など）に基づいてセンシングデータの圧縮や平均化等の加工の要否が判断されるため、重要な状況においてセンシングデータの精度が低下しない。
- [0011] 上記情報処理装置においては、上記通信部が、上記センサから接続リクエストを受信したときに、初期設定用又は再設定用の上記設定パラメータを上記センサに送信する構成であってもよい。
- [0012] 上記構成によれば、上記情報処理装置が、上記センサからのハンドオーバー等の接続リクエストを受信タイミングで設定パラメータを上記センサに送信

するため、円滑な情報収集が促進される。

- [0013] 上記情報処理装置においては、上記センサが、複数であって、上記制御部が、上記センサが設置される複数の移動体の個数又は密度の変化に応じて前記設定パラメータを更新する構成であってもよい。
- [0014] 上記構成によれば、上記移動体に設置されたセンサの数や、その疎密状態の変動に即応した情報収集が可能になる。
- [0015] 上記情報処理装置においては、上記通信部が、上記設定パラメータの種類に応じて、上記設定パラメータを上記センサに送信する方式を少なくともユニキャスト方式とブロードキャスト方式を含む送信方式の中から選択する構成であってもよい。
- [0016] 上記構成によれば、設定パラメータの種類に応じて、上記情報処理装置に接続する多くのセンサに同じパラメータを適用させたり、各センサに個別のパラメータを適用させたりすることが可能になる。これにより、柔軟な設定パラメータの配布が可能になり、ネットワークやサーバの負荷の変動への動的な対応も可能になる。
- [0017] 上記情報処理装置においては、上記制御部が、上記センシングデータを加工する場合に、上記センシングデータをハッシュ関数により圧縮する構成であってもよい。
- [0018] 上記構成によれば、一方向ハッシュ関数によりセンシングデータが効率よく圧縮されるので、ネットワークやサーバにかかる負荷が下がる。
- [0019] 上記目的を達成する本技術の別の一態様は、サーバ及びセンサとネットワークを介して相互に通信するように情報処理装置を構成し、上記センサの設定パラメータを上記センサに送信し、上記設定パラメータに基づいてセンシングされた上記センサのセンシングデータを受信し、上記センサから受信した上記センシングデータの加工の可否を判断し、上記センシングデータを上記サーバへ送信する情報処理方法である。
- [0020] 上記目的を達成する本技術の別の一態様は、コンピュータに、サーバ及びセンサとネットワークを介して相互に通信するように上記コンピュータを構

成するステップと、上記センサの設定パラメータを上記センサに送信するステップと、上記設定パラメータに基づいてセンシングされた上記センサのセンシングデータを受信するステップと、上記センサから受信した上記センシングデータの加工の要否を判断するステップと、上記センシングデータを上記サーバへ送信するステップを実行させるためのプログラムである。

発明の効果

[0021] 以上のように、本技術によれば、ネットワーク負荷に動的に対応してデータ収集を最適化する情報処理装置、情報処理方法及びプログラムの提供が可能になる。

なお、ここに記載された効果は必ずしも限定されるものではなく、本開示中に記載されたいずれかの効果であってもよい。

図面の簡単な説明

- [0022] [図1]第1の実施形態に係るシステムのネットワーク構成の概念図である。
[図2]上記実施形態に係るシステムに含まれるゲートウェイ等の構成例である。
[図3]上記実施形態の全体の動作の概要を説明するための図である。
[図4]上記実施形態における設定フェイズを説明するための図（その1）である。
[図5]上記実施形態における収集データを説明するための図である。
[図6]上記実施形態における収集頻度を説明するための図である。
[図7]上記実施形態における設定フェイズを説明するための図（その2）である。
[図8]上記実施形態のパラメータ設定の処理手順例（サーバ）である。
[図9]上記実施形態のパラメータ設定の処理手順例（ゲートウェイ）である。
[図10]上記実施形態のパラメータ設定の処理手順例（センサ）である。
[図11]上記実施形態における運用フェイズを説明するための図（その1）である。
[図12]上記実施形態におけるセンシングデータの具体例を示す図である。

[図13]上記実施形態における運用フェイズを説明するための図（その2）である。

[図14]上記実施形態のデータ収集の処理手順例（センサ）である。

[図15]上記実施形態におけるセンサの収集データフォーマットの一例である。

[図16]上記実施形態における運用フェイズを説明するための図（その3）である。

[図17]上記実施形態における加工済センシングデータの具体例を示す図である。

[図18]上記実施形態における加工（圧縮）により構築されるハッシュツリーを示す図である。

[図19]上記実施形態における加工（圧縮）により構成されるハッシュのデータフォーマットの具体例を示す図である。

[図20]上記実施形態のデータ収集の処理手順例（ゲートウェイ）である。

[図21]上記実施形態におけるデータ収集プロセス（サーバ）の手順例である。

[図22]上記実施形態のサーバにおけるハッシュツリーに基づくデータの再現方法の概要を説明するための図である。

[図23]上記実施形態における活用フェイズを説明するための図である。

[図24]上記実施形態のサーバによるデータ解析結果の一例である。

[図25]上記実施形態における活用フェイズの処理手順例（センサ）である。

[図26]上記実施形態における活用フェイズの処理手順例（サーバ）である。

[図27]第2の実施形態の全体の動作の概要を説明するための図である。

[図28]上記実施形態におけるセンサの処理手順例である。

[図29]上記実施形態におけるゲートウェイの処理手順例である。

[図30]上記実施形態におけるサーバの処理手順例である。

[図31]第3の実施形態の全体の動作の概要を説明するための図である。

[図32]上記実施形態におけるセンサの処理手順例である。

[図33]上記実施形態におけるゲートウェイの処理手順例である。

[図34]上記実施形態におけるサーバの処理手順例である。

[図35]第4の実施形態における設定フェイズを説明するための図（その1）である。

[図36]上記実施形態における設定フェイズを説明するための図（その2）である。

[図37]第5の実施形態におけるゲートウェイの処理手順例である。

発明を実施するための形態

[0023] 以下、本技術に係る実施形態を、図面を参照しながら説明する。

説明は次の順番で行うものとする。

1. 第1の実施形態
 1. 1. システム全体
 1. 2. サーバ、ゲートウェイ、センサの構成
 1. 3. 全体の動作の説明
 1. 4. 設定フェイズ
 1. 4. 1. 設定フェイズの概要
 1. 4. 2. 設定フェイズの詳細
 1. 5. 運用フェイズ
 1. 5. 1. センサのデータ収集プロセス
 1. 5. 2. ゲートウェイのデータ収集プロセス
 1. 5. 3. サーバのデータ収集プロセス
 1. 6. 活用フェイズ
2. 第2の実施形態
3. 第3の実施形態
4. 第4の実施形態
5. 第5の実施形態
6. 他の実施形態
7. 付記

[0024] 1. 第1の実施形態

本実施形態ではセンサの一例として、IoTシステムにおけるIoTデバイスを示し、IoTデバイスのさらにその一例として車載型センサ（車載デバイス）を示すが、センサが本例示に限定されるものではない。

本実施形態では情報処理装置の一例として、無線データ通信システムにおける基地局（以下、主として「ゲートウェイ」と呼ぶ）を示すが、情報処理装置が本例示に限定されるものではない。

本実施形態ではサーバの一例として、物理的に複数のサーバ群により構成されるいわゆるクラウドサーバを示すが、サーバが本例示に限定されるものではない。

本実施形態では収集データの一例として、車載デバイスの各種無線通信環境の状態（電波強度等）を想定するが、本技術が本例に限定されるものではない。

[0025] 1. 1. システム全体

図1を参照すると、本実施形態に係るシステム全体の構成の概念図が示されている。図1に示すように、システム1の全体は、サーバ300、複数のゲートウェイ200、複数のセンサ100を含む。

[0026] ネットワークNは、クラウド（サーバ300）とゲートウェイ200、ゲートウェイ200とセンサ100、クラウド（サーバ300）とセンサ100の間を相互に通信できるように構成される。なお、ゲートウェイ200は、センサ100の機能を兼ね備えていてもよい。

[0027] ネットワークNはネットワークN1とネットワークN2を含む本実施形態のネットワークの総称である。ネットワークNの物理層やデータリンク層などは限定されない。一例を挙げると、インターネット、携帯電話通信網（MNO（Mobile Network Operator）網、MVNO（Mobile Virtual Network Operator）網を含む）、種々の無線ローカルエリアネットワーク規格によるネットワーク、近距離無線通信（Bluetooth（登録商標）を含む）などが本実施形態のネットワークとして利用できる。ネットワークNは、広域

ネットワーク、事業者ネットワーク、プライベートネットワークなどが利用できる。

[0028] システム 1 に類似する構成をとるシステムにおいては、センサの数が増大すると、ネットワークの輻輳が生じたり、センサからデータを得たゲートウェイやサーバの処理負荷がかかたりするという問題が生じる可能性があった。

[0029] 1. 2. サーバ、ゲートウェイ、センサの構成

図 2 を参照すると、本実施形態にかかるゲートウェイ等の構成の概念図が示されている。図 2 (a) に示すように、ゲートウェイ 200 は、汎用のコンピュータと同様の構成を備える。すなわち、ゲートウェイ 200 は、CPU (Central Processing Unit) 11、ROM (Read Only Memory) 12、RAM (Random Access Memory) 13、入出力インタフェース 15、及び、これらを互いに接続するバス 14 を備える。

[0030] CPU 11 は、必要に応じて RAM 13 等に適宜アクセスし、各種演算処理を行いながら各ブロック全体を統括的に制御する。ROM 12 は、CPU 11 に実行させる OS (Operating System)、プログラムや各種パラメータなどのファームウェアが固定的に記憶されている不揮発性のメモリである。RAM 13 は、CPU 11 の作業用領域等として用いられ、OS、実行中の各種アプリケーション、処理中の各種データを一時的に保持する。

また、CPU 11 は ROM 12 に記憶されているソフトウェアプログラムをロードすることにより本装置の制御部を構成する。

[0031] 入出力インタフェース 15 には、表示部 16、操作受付部 17、記憶部 18、通信部 19 等が接続される。表示部 16 は、例えば LCD (Liquid Crystal Display)、OLED (Organic Electro-Luminescence Display)、CRT (Cathode Ray Tube) 等を用いた表示デバイスである。操作受付部 17 は、例えばマウス等のポインティングデバイス、キーボード、その他の入力装置である。なお、表示部 16 と操作受付部 17 を液晶タッチパネルにより一つにまとめてもよい。

[0032] 記憶部18は、例えばHDD (Hard Disk Drive) や、フラッシュメモリ (SSD ; Solid State Drive) 、その他の固体メモリ等の不揮発性メモリである。当該記憶部18には、上記OSや各種アプリケーション、各種データが記憶される。

[0033] 通信部19は、例えばNIC (Network Interface Card) や無線LAN等の無線通信の各種モジュールである。通信部19により本装置の他装置とのデータの送受信が可能になる。

[0034] 図2(a)に示す構成はゲートウェイ200の構成の一例であり、他の要素が追加されてもよく、また、一部が省略されてもよい。サーバ300とセンサ100もゲートウェイ200と同様の構成とすることができる。サーバ300とセンサ100の構成も、他の要素が追加されてもよく、また、一部が省略されてもよい。

[0035] 図2(b)にセンサ100の構成例が示されている。図2(a)と共通する部分の説明は省略する。センサ100はセンサ部20とセンサ部21を有する。この場合はセンシングデータを2種類蓄積できるセンサ100を例示している。センサ部20とセンサ部21の具体例としては例えば、カメラや人感センサ、無線通信の電波強度や電波品質を評価可能なアンテナ等が挙げられる。しかしながら本例示はセンサ100を限定するものではない。

[0036] 1. 3. 全体の動作の説明

図3を参照すると、本実施形態に係るシステム1の全体の動作の概要を説明するための概念図が示されている。図3に示すように、複数のゲートウェイ200はセンサ100とサーバ300の中間に位置する中間ノードであって、いずれかのゲートウェイ200が他のゲートウェイ200の上層に位置するように構成された多層構造をなしていてもよい。

[0037] システム1の運用の前に、サーバ300はゲートウェイ200に対して設定を行う(図3中1-1)。ゲートウェイ200はサーバ300がゲートウェイ200に対して行った設定に基づいてセンサ100に対して設定を行う(図3中1-2)。ここまでが設定フェイズである。

- [0038] 次に、センサ100はセンシングした情報をゲートウェイ200に送信する。ゲートウェイ200はセンサ100から情報を収集する（図3中2-1）。ゲートウェイ200は収集した情報又は収集した情報を加工した情報をサーバ300に送信する。サーバ300はゲートウェイ200から情報を収集する（図3中2-2）。ここまでが運用フェイズである。
- [0039] サーバ300は収集した情報に基づいて解析等を行い、ゲートウェイ200やセンサ100の再設定や制御等にフィードバックする（図3中3, 4）。ここまでが活用フェイズである。
- [0040] 設定フェイズにおいて、センサ100の設定は、サーバ300がゲートウェイ200に送信した設定に関する情報がそのまま使われてもよいし、ゲートウェイ200がサーバ300から受けた設定に基づいて生成されてもよい。いずれの場合も、センサ100の設定パラメータがサーバ300からもたらされる点では共通する。
- [0041] なお、図3には示していないが、本実施形態に係るシステム1においては、サーバ300がセンサ100を直接設定することや、センサ100からサーバ300に直接情報が送信されることも許容される。
- [0042] センサ100のセンシングデータなどはアプリケーション層で扱われることがほとんどである。アプリケーション層はEnd-to-Endのみが規定され、その中間にあるノード（中間ノード）は透過的であるのが通常である。本実施形態においては、中間ノードであるゲートウェイ200が、運用フェイズにおいて、センサ100のセンシングデータを収集し、加工する。
- [0043] IoT等、きわめて多数のセンサデバイスがネットワークに接続することを考慮すると、各センサ100とサーバ300との間でEnd-to-Endのデータのやり取りが発生することになる。サーバ300に対するアクセスの増加、ネットワーク負荷の増加が問題になる。
- [0044] 本実施形態では上記ゲートウェイ200により、ネットワーク負荷が軽減される。特に、ネットワークN1を有線ネットワークとし、ネットワークN2を無線ネットワークとして構成した場合は、センシングデータは場所依存

性が高いことを考慮すると、無線ネットワークと有線ネットワークの境界である基地局を、本実施形態のゲートウェイ200とすると有利であるが、この構成に限定されるものではない。

[0045] 1. 4. 設定フェイズ

1. 4. 1. 設定フェイズの概要

設定フェイズは、サーバ300からゲートウェイ200への設定プロセスと、ゲートウェイ200からセンサ100への設定プロセスの2段階に分けられる。

[0046] 本実施形態においては、サーバ300が、センサ100がどのデータ項目について、どの態様（加工する、加工なしなど）で、どのような頻度でサーバ300への送信を行うのかといったセンサ100への設定を、中間ノードのゲートウェイ200に対して設定を行う。これにより、センサ100の数が増大するといったネットワーク負荷が変動する場合でも、データ収集を最適化することができる。

[0047] 図4に示すように、サーバ300からゲートウェイ200への設定プロセスにおいて、サーバ300は、ゲートウェイ200に対して、センサ100から収集するデータ項目と頻度を設定する。

[0048] 図4においては、まず、ゲートウェイ200がサーバ300に自装置の位置情報を通知する（S401）。次に、サーバ300が位置情報を通知してきたゲートウェイ200に対するパラメータの決定を行う（S402）。次に、サーバ300が決定したパラメータ、本例ではデータ収集設定の通知を行う（S403）。次に、ゲートウェイ200がデータ収集パラメータの設定を自装置に対して行う（S404）。次に、ゲートウェイ200がサーバ300に設定完了を通知する（S405）。

[0049] 図4のS402において、サーバ300は、収集データのデータ項目に応じて、ゲートウェイ200（基地局）でのデータの事前処理を指定する。事前処理の例としては、平均化処理、圧縮処理、結合処理がある。平均化処理は、収集したデータを端末ごとに平均化する処理と、端末を越えて基地局エ

リア内全体で平均化する処理を含む。圧縮処理は、可逆圧縮と非可逆圧縮を含む。非可逆圧縮には、一方向ハッシュ関数による圧縮を含む。本実施形態では、一方向ハッシュ関数による圧縮を行う。結合処理は、複数の収集したデータまたは圧縮したデータを一つまたは少数の束にまとめる処理を含む。

[0050] 図5と図6を参照して、上記した「収集するデータ項目」（収集データ）と「収集頻度」について説明する。図5はシステム1で収集するデータ項目の概要を示す。ここに示されているのは概要であって、より細かいデータ項目としてもよい。また、データ項目が図5の例示に限定されるものでもない。図6は図5中に示されている収集頻度の説明図である。

[0051] 図5に示すように、システム1において収集されるデータ、換言すれば、サーバ300が収集するデータとしては、センサ100自身の情報、加工データ、生データがある。これらの収集データには、センサ100がシステム1のネットワークNへニシャルアタッチするときに1回だけ収集すれば十分なデータもあれば、周期的に収集すべきデータ、非周期的に収集するデータもある。周期的に収集するデータにおける周期についても、短期と長期など多段階に分けてよい。非周期的に収集するデータは、動画等データ量の大きいセンシングデータが含まれる。

[0052] 周期的に収集するデータは、図6中、実線矢印で示されるように、センサ100からサーバ300へ送られる。非周期的に収集するデータは、図6中、破線矢印で示されるように、サーバ300からリクエストがあった場合やセンサ100でイベント発生を検知した場合に、センサ100からサーバ300へ送られる。

[0053] 図7に示すように、ゲートウェイ200からセンサ100への設定プロセスにおいて、ゲートウェイ200は、接続リクエストがあったセンサ100に対して、サーバ300から指定されたデータ収集用の設定パラメータを通知する。ここで、ゲートウェイ200は、サーバ300から指定された設定に加えて、追加のデータ収集設定をしてもよい。ただし、サーバ300からの指定に反する設定は許可しない。なお、センサ100が既に一度設定パラ

メータを受信していた場合は、センサ100はゲートウェイ200が通知した設定パラメータを再設定用の設定パラメータとして用いる。

[0054] なお、センサ100がゲートウェイ200へ接続リクエストするケースとしては、電源を入れたとき、通信機能をオンにしたときなど、ネットワークへのイニシャルアタッチのとき、あるゲートウェイ（基地局）から別のゲートウェイ（基地局）へハンドオーバーしたとき、圏外から圏内へ移動したとき、といったケースが挙げられる。ここで言うハンドオーバーの発生は、ハンドオーバーの開始、ハンドオーバーの実施中、ハンドオーバーの完了を含む。ゲートウェイ200が、センサ100からの接続リクエストを受信タイミングで設定パラメータをセンサ100に送信することで、円滑な情報収集が促進される。

[0055] 図7においては、まず、センサ100がゲートウェイ200に接続リクエストをする（S701）。次に、ゲートウェイ200が接続リクエストを許可するか否かを判断する（S702）。次に、ゲートウェイ200が接続リクエストをしたセンサ100に接続許可又は不許可の通知を行う（S703）。ここでは許可したものとする。次に、ゲートウェイ200がセンサ100にデータ収集設定パラメータの通知を行う（S704）。次に、センサ100がデータ収集パラメータの設定を自装置に対して行う（S705）。次に、センサ100がゲートウェイ200に接続及び設定完了の通知を行う（S706）。

[0056] 1. 4. 2. 設定フェイズの詳細

図8、図9、図10にパラメータ設定に関する、サーバ300、ゲートウェイ200、センサ100それぞれの制御部としてのCPU11の処理手順例を示す。

[0057] 図8において、サーバ300は、まず、パラメータを設定していないゲートウェイ200（基地局）の有無を調べる（S801）。そのようなゲートウェイ200がない場合でも、サーバ300はパラメータを変更すべきゲートウェイ200（基地局）の有無を調べる（S802）。いずれか一つで

もそのようなゲートウェイ200があれば、サーバ300はゲートウェイ200に設定パラメータを通知する(S803)。設定パラメータの PACKET 等に設定完了の通知が含まれていれば、サーバ300の処理は終了する(S804)。

[0058] 図9において、ゲートウェイ200は、まず、自装置のパラメータが未設定であるか否かを確認する(S901)。自装置のパラメータが設定済みである場合は(S901, No)、自装置の移動距離等の検出を行う(S907、後述)。

[0059] 自装置のパラメータが未設定である場合(S901, Yes)、ゲートウェイ200は、自装置の位置情報、移動度情報をサーバ300へ通知する(S902)。続いて、ゲートウェイ200は、図8のS803で説明したような、サーバ300からの設定パラメータの通知によるパラメータの指定があるか否かを確認する(S903)。

[0060] サーバ300から設定パラメータの指定がある場合(S903, Yes)、ゲートウェイ200は設定パラメータを指定されたパラメータに変更する(S904)。次に、サーバ300に設定完了を通知する(S905)。次に、センサ100(車両)にパラメータの変更を通知する(S906)。

[0061] 次に、ゲートウェイ200は、ゲートウェイ200(自装置)の移動距離等を検出する(S907)。次に、ゲートウェイ200は、S907で検出した移動距離等が所定の閾値を超えたか否かを判断する(S908)。ゲートウェイ200は、移動距離等が所定の閾値を超えたと判断する場合(S908, Yes)、ゲートウェイ200(自装置)の新しい位置情報等をサーバ300へ通知する(S902)。

[0062] 一方、移動距離等が所定の閾値を越えていないと判断する場合(S908, No)、ゲートウェイ200は、サーバ300から指定された設定パラメータを継続して利用し(S909)、その後も移動距離等の検出(S907)と検出した移動距離等と閾値とを比較する(S908)。なお、図9における移動距離等は、位置、接続中の基地局、速度、加速度の変化なども含ま

れる。また、図9における所定の閾値は、本実施形態では、検出された移動距離等の絶対的な量であるが、他の実施形態においては、移動距離等の相対的な変化量（差分）が所定の閾値であってもよい。

[0063] 図10において、センサ100は、まず、ゲートウェイ200（基地局）に接続（再接続含む）するか否かを判断する（S1001）。次に、センサ100は、ゲートウェイ200に接続リクエストを通知する（S1002）。次に、センサ100は、サーバ300からパラメータの指定があったか否かを判断し、パラメータ指定の設定があった場合に、センサ100は、設定パラメータを指定されたパラメータに変更する（S104）。次に、センサ100は、基地局であるゲートウェイ200に設定の完了を通知する（S105）。

[0064] センサ100は、サーバ300から設定パラメータの指定がなかった場合（S1003、No）、現在（接続後）のゲートウェイ200から指定されたパラメータを設定済みであるか否かを確認する（S1006）。設定済みであれば現在のパラメータを継続して使用する（S1007）。未設定であれば、現在のパラメータをリセットする（S1008）。センサ100は、パラメータ設定（S1005）、パラメータの継続使用（S1007）、パラメータのリセット（S1008）のいずれの場合でも、サーバ300からの次のパラメータ指定を待つ（S1003）。

[0065] センサ100は、データ収集パラメータをリセットした場合（S1008）、データをゲートウェイ200（又はサーバ300）へ送付することを止める。ただし、この場合であっても、センサ100は、内部でデータを収集（センシングなど）すること継続してもよい。

[0066] 1. 5. 運用フェイズ

1. 5. 1. センサのデータ収集プロセス

運用フェイズは、センサ100からゲートウェイ200へのデータ収集プロセスと、ゲートウェイ200からサーバ300へのデータ収集プロセスの2段階に分けられる。センサ100からゲートウェイ200へのデータ収集

プロセスは、接続を確立するプロセス（前段）と、センシング及びデータ送付のプロセス（後段）に分けられる。

[0067] 図11に示すように、センサ100からゲートウェイ200へのデータ収集プロセスにおける前段において、センサ100は、ゲートウェイ200との接続を確立する。

[0068] 図11においては、まずセンサ100がゲートウェイ200に接続リクエストを発行する（S1101）。次に、ゲートウェイ200は、接続リクエストを発行したセンサ100に接続を許可するか否かの判断を行う（S1102）。次に、ゲートウェイ200は、接続可否の判断結果をセンサ100に通知する（S1103）。この説明例では接続を許可することとして、次に、センサ100は、ゲートウェイ200に接続完了の通知をする（S1104）。

[0069] ゲートウェイ200は、センサ100との接続が確立されると、それに続いて、データ収集用の設定パラメータの通知を行う（S1105）。この通知は、ゲートウェイ200に接続するセンサ100すべてにブロードキャストする方式で行ってもよい（S1105）。次に、センサ100は、ゲートウェイ200から通知されたデータ収集用のパラメータを自装置に設定する（S1106）。また、センサ100は、設定完了の通知をゲートウェイ200に対して行う（S1107）。

[0070] 図11に示すように、本実施形態では、ゲートウェイ200が、S1105で、接続リクエストを発行したセンサ100（または、接続リクエストを発行し、かつ接続を許可されたセンサ100）ごとに、設定パラメータを送信する。つまり、ゲートウェイ200は設定パラメータをユニキャスト方式でセンサ100にそれぞれ送信する。ゲートウェイ200が設定パラメータをユニキャスト方式でセンサ100に送信することにより、各センサ100の状態や環境に適した設定パラメータがセンサ100に適用される。また、ゲートウェイ200は、センサ100に設定パラメータを送信する際に、当該センサ100に前回送信した設定パラメータとの差分だけを送信する。ゲ

ートウェイ200が差分のみを送信することによって、ネットワーク上を流れるデータ量が抑えられる。

[0071] なお、ゲートウェイ200は、S1105でデータ収集パラメータを、ゲートウェイ200の通信範囲内にある複数のセンサ100に一括で通知してもよい。つまり、ゲートウェイ200は設定パラメータをブロードキャスト（または、マルチキャスト、グループキャスト）方式で複数のセンサ100に送信してもよい。ゲートウェイ200が設定パラメータをブロードキャスト方式等でセンサ100に送信することにより、1回等、少ない回数で多数のセンサ100への設定パラメータの通知が可能になる。ゲートウェイ200は、センサ100との接続の確立（S1101からS1104）と関係なく、設定パラメータをブロードキャスト方式等により定期的に（例えば、10分に1度など）通知してもよい。

[0072] センサ100に送信される設定パラメータは、複数の設定パラメータを含んで構成されるパラメータのセットであるので、ゲートウェイ200は、一部の設定パラメータを、接続リクエストを発行したセンサ100（または、接続リクエストを発行し、かつ接続を許可されたセンサ100）ごとに通知し、残りの設定パラメータ等、別の一部の設定パラメータを、ゲートウェイ200の通信範囲内にある複数のセンサ100に一括で通知してもよい。

[0073] ゲートウェイ200が一部の設定パラメータをユニキャスト方式で通知し、また別の一部の設定パラメータをブロードキャスト方式等で通知する場合、ゲートウェイ200は、設定パラメータの種類に応じて当該設定パラメータを送信する通信方式をユニキャスト、ブロードキャスト、マルチキャスト、グループキャスト等の通信方式の中から選択する。ゲートウェイ200は、例えば、移動体（車両等）のドライバの個人状態などのデータを収集するための設定パラメータについては、センサ100ごとに送信されるユニキャスト方式で送信する。一方で、ゲートウェイ200は、ゲートウェイ200を中心とする環境情報などのデータを収集するための設定パラメータについては、ゲートウェイ200配下のセンサ100に齊一的に送信されるブロー

ドキャスト方式で送信する。このようにゲートウェイ200の通信部19（又はCPU11）が、センサ100ごとに個別の設定を適用させる種類の設定パラメータについてはユニキャスト方式によりセンサ100へ送信し、不特定多数のセンサ100に同じ設定を適用させる種類の設定パラメータについてはブロードキャスト方式によりセンサ100へ送信することで、柔軟な設定パラメータの配布が可能になる。そのため、この構成によれば、ネットワークやサーバの負荷の変動への動的な対応が可能になる。

[0074] 図12を参照すると、センサ100からゲートウェイ200へ送信するセンシングデータ（収集したデータ）の具体例が示されている。図12に示すように、本実施形態のように車両のような移動体にセンサ100が設置されるケースの場合、例えば車内状態（乗車人数など）に関するデータと、車外状態（位置データ、速度等移動度に関するデータ、無線通信環境など）に関するデータがセンシングデータとして挙げられる。

[0075] 図12に示すように、センサ100からゲートウェイ200へ送付するデータ項目、タイミング、追加の処理などがゲートウェイ200からセンサ100に送信された設定パラメータにより指定される。図12の例では、設定可能なタイミングとして、ネットワークアタッチ時、周期的、非周期的等が示されている。

[0076] なお、センサ100におけるデータ収集（センシングなど）のタイミングは、図12に示された送付タイミングどおりである必要はない。図12の送付タイミングは、設定パラメータによって設定された送付タイミングであって、データ収集自体は、より頻繁なタイミングで行われてもよい。例えば、周期的な送付が必要なデータ項目については、図12の設定よりもデータ収集の周期が等しいか短い（データ送付周期 \leq データセンシング周期）、またはデータ収集の頻度が等しいか高い（データ送付頻度 \geq データセンシング頻度）ことが望ましい。

[0077] 図13に示すように、センサ100からゲートウェイ200へのデータ収集プロセスにおける後段において、センサ100は、設定フェイズで設定し

た設定パラメータに応じて、データ収集（センシング）とデータ送付を実施する。

[0078] 図13においては、まずセンサ100がデータ収集（センシング）を行う（S1301）。この際、センサ100は必要に応じて自装置に設定パラメータの再適用を行う（S1301）。次に、センサ100はゲートウェイ200に接続し設定完了の通知を行う（S1302）。次に、センサ100はゲートウェイ200に収集したデータ（センシングデータ）の送付を行う（S1303）。次に、ゲートウェイ200は、センシングデータの受信通知を行う（S1304）。この通知は受信に成功した場合（Ack）又は不成功の場合（Nack）の場合を問わず行う。

[0079] 図13における以上の処理は、センサ100がゲートウェイ200への接続と同時にセンシングデータの送付を行う場合である。

[0080] データ収集（センシング）からデータ送付の間に、車両内でデータを加工してもよい。データ加工の具体例としては、収集したデータの時間平均、収集した動画像の符号化、プライバシー保護（人物へのモザイク）などが挙げられる。

[0081] センサ100が自装置内でセンシングデータの加工（圧縮等）を行う場合は、センサ100はデータ収集を行った後に（S1305）、データ加工を行う（S1306）。以降の処理（S1307, 1308）はS1303, S1304と同様である。

[0082] 図13において、センサ100は、データ収集中あるいはデータ送付前（S1301からS1303の間など）に、データ収集の設定パラメータの変更が発生した場合は、それまでに収集していたデータは破棄することとしてもよい。

[0083] 図14は、データ収集の処理手順例（センサ100）である。図14においては、最初にセンサ100がハンドオーバーするか否かを判断する（S1401）。ハンドオーバーをする場合（S1401, Yes）、センサ100は、ハンドオーバーの一連の処理を実行し（S1402）、ハンドオーバーにより

新たに接続したゲートウェイ200から受信する設定パラメータにより、センサ100（自装置）のパラメータを設定する（S1403）。移動体（車両等）に設置されたセンサ100が移動に伴うハンドオーバー発生（ハンドオーバーの開始、ハンドオーバーの実施中、ハンドオーバーの完了を含む）のタイミングで、センサ100（自装置）の設定パラメータを更新することにより、センサ100は、ゲートウェイ200との通信が有効な領域内に入った直後から、適切な設定パラメータを用いて情報収集することができる。

[0084] 一方、ハンドオーバーをしない場合（S1401, No）、センサ100は、ハンドオーバー処理をスキップして、ゲートウェイ200から受信する設定パラメータに基づいて、自装置のパラメータを設定する（S1403）。センサ100は、パラメータの設定をしたのち、ゲートウェイ200に最初に接続、すなわち、ゲートウェイ200へのイニシャルアタッチしたときに実施するデータの送信を実施済みであるか否か、判断する（S1404）。センサ100がゲートウェイ200に最初に接続したときに送信するデータには、CPU11やRAM13のスペックやファームウェアのバージョン等、センサ100（自装置）の静的な情報、CPU11の温度やRAM13の使用率等、センサ100（自装置）の動的な情報、センシングデータ等、センサ100（自装置）の環境に関する情報が含まれる。ゲートウェイ200への最初の接続時に送付するデータを送信済みでない場合（S1404, No）、センサ100は、当該データをゲートウェイ200に送信する（S1405）。

[0085] センサ100は、ゲートウェイ200から受信する設定パラメータによりセンサ100（自装置）にパラメータを設定した後、ゲートウェイ200が配布し送信する設定パラメータに変更が発生したか否かを判断する（S1406）。ゲートウェイ200は設定パラメータに変更が発生するとセンサ100に通知するため、センサ100は、設定パラメータの変更発生の有無の判断をゲートウェイ200からの通知の有無に基づいて判断する。設定パラメータが変更されている場合（S1406, Yes）、センサ100は、ま

だゲートウェイ200に送付していない収集済みデータを破棄し（S1407）、必要であればハンドオーバーし（S1402）、パラメータを再設定する（S1403）。

[0086] 一方、設定パラメータに変更が発生していない場合（S1406, No）、センサ100は、データ送付予定があるデータ項目のデータを収集（センシング）する（S1408）。次に、センサ100は、データ送付のタイミングが来るまでセンシングを続ける（S1409）。データ送付のタイミングが到来したら（S1409, Yes）、センサ100は、データ送付前にセンシングデータを加工するか否かを判断する（S1410）。センサ100は、センシングデータの加工をする場合（S1410, Yes）、収集したセンシングデータを加工する（S1411）。一方で、センシングデータを加工しない場合（S1410, No）、センサ100は、収集したセンシングデータの加工をスキップする。

[0087] 次に、センサ100は、データ送付のための無線リソースが割り当てられているか否かを確認し（S1412）、割り当てられていなければ（S1412, No）、ゲートウェイ200に無線リソースの割り当てをリクエストする（S1413）。

[0088] 次に、センサ100は、送付するデータのフォーマットを形成し（S1414）、割り当て無線リソースを用いてゲートウェイ200にデータを送付する（S1415）。S1414で形成するデータフォーマットの一例を、図15に示す。図15に示すように、センサ100から送付されるデータのフォーマットは、ヘッダとペイロードに分かれ、複数の（複数種類の場合も含む）収集データの束を格納することができる。

[0089] 以上に述べたセンサのデータ収集プロセスにおいては、図13と図14（特にS1401からS1403）を参照しながら述べたように、ハンドオーバーが発生するとその都度、センサ100はゲートウェイ200から設定パラメータをダウンロードして自装置に適用する。逆に、ゲートウェイ200は、ハンドオーバーしたセンサ100からの設定パラメータのダウンロード要求

に対応して、設定パラメータを送信する。ゲートウェイ200はハンドオーバ発生情報を発生イベントとして、設定パラメータの送信を行ってもよい。設定パラメータの送信に関する処理の詳細なプロセスについては、設定フェイズで説明したとおりである。

[0090] 1. 5. 2. ゲートウェイのデータ収集プロセス

図16に示すように、ゲートウェイ200からサーバ300へのデータ収集プロセスにおいて、ゲートウェイ200は、サーバ300から設定された設定パラメータに応じて、データ送付を実施する。

[0091] 図16において、ゲートウェイ200は、センサ100（車両）からセンシングデータを受信し（S1601）、必要に応じて受信したデータを加工する（S1602）。次に、ゲートウェイ200は、周期的、非周期的など種々のタイミングでサーバ300に加工済みデータ（又は非加工データ）を送信する（S1603）。サーバ300はこれを受信すると、データ受信通知をゲートウェイ200に返す（S1604）。

[0092] なお、ゲートウェイ200自身がデータ収集（センシング）をしてもよい。この場合は、ゲートウェイ200がセンサ100の機能を兼ね備える。

[0093] 図16において、データ加工は必須ではなく、ゲートウェイ200の判断で加工するか否かを決定する。データ加工の具体的態様としては、例えば、データの平均化、圧縮、結合がある。図16のS1602でデータ加工をする場合、例えば、ゲートウェイ200が加工を行う場合、ゲートウェイ200は収集データを、車両ごとのデータとして扱うものと、基地局カバレッジ内で平均化処理をするものを区別する。図17に、区別をつけたデータ項目を示す。図17に示すように、ゲートウェイ200は、ゲートウェイ200からサーバ300へ送付するデータ項目、タイミング、追加の処理などを指定する。

[0094] 収集データを車両ごとのデータとして扱う場合、収集データはデータ量が多くなる傾向にあるため、次に、ゲートウェイ200は、データに圧縮を施す。この場合、一方向ハッシュ関数による圧縮を行ってもよい。一方向ハッ

シユ関数による圧縮を行う場合、センシングデータを一方向ハッシュ関数に入力して得られるハッシュ値出力が実際に収集（送信または受信）されるデータとなる。また、一方向ハッシュ関数による圧縮を行う場合、圧縮前のセンシングデータ自体は収集しなくてよい（ハッシュ値のみの収集でよい）。

[0095] 以下では、ゲートウェイ200が、加工の一例として一方向ハッシュ関数による圧縮を行うものとし、ゲートウェイ200の詳細なデータ収集プロセスを説明する。

[0096] まず、このような圧縮を行う背景としては、センサ100から収集したデータをそのままサーバ300まで収集しようとする、データ量はセンサ100のデバイス数に比例して増加してしまうという課題がある。通常の圧縮（zipなど）でも、データ量の比例増加の関係は変わらない。

[0097] そこで、本実施形態では解決策として、一方向ハッシュ関数による圧縮を採用する。本実施形態では、ゲートウェイ200で上記圧縮を実施することで、デバイスとクラウドの負荷を下げる、かつ、無線区間の通信量を下げる。

[0098] さらに本実施形態においては、システム1全体またはシステム1のうち一部において、ハッシュのツリー（ハッシュツリー）が構築される。当該ハッシュツリーは、ゲートウェイ200（基地局）単位で生成される。センサ100が収集したデータは場所に関する依存性が高い。そのため、ゲートウェイ200（基地局）単位、すなわち場所単位でハッシュツリーが生成されているほうが、場所単位でハッシュツリーが生成されていない場合より、データ利用の際の使い勝手が高まる。また、ゲートウェイ200（基地局）は、ハッシュツリーにヘッダを付与して、そのヘッダに圧縮を実施したゲートウェイ200（基地局）の情報（位置情報）を記述する。

[0099] 図18に、上記ハッシュツリーの一例を示す。図示のように、各ゲートウェイ200やセンサ100において、配下のゲートウェイ200又はセンサ100において圧縮済みのハッシュを合わせたハッシュに再度、一方向ハッシュ関数による圧縮が行われる。図18のようなハッシュツリーが構築され

る。

[0100] 図18において、一つのハッシュツリーを構成するデータ項目は、同一であることが望ましい。また、一つのハッシュツリーを構成するハッシュ関数は、同一であることが望ましい。図18中のデータに付されているインデックスA～Eの具体例としては、例えば、同時刻（あるいは同時刻に近い時刻）にデータを収集していた異なる車両のインデックス（ID (Identifier)）がある。そのほかには、同一車両における、異なる時刻（または時刻のインデックス）がある。また、図19にハッシュのデータフォーマット例を示す。

[0101] 図20は、ゲートウェイ200のデータ収集プロセスの処理手順例である。図20において、ゲートウェイ200は、まず、サーバ300が配布する設定パラメータの変更の有無を確認する（S2001）。設定パラメータが変更されている場合（S2001, Yes）、ゲートウェイ200は、この時点までにセンサ100から受信し、蓄積していたデータを送付する準備をする（S2002）。

[0102] 一方で、設定パラメータが変更されていない場合（S2001, No）、ゲートウェイ200は、センサ100（車両）からデータを受信する（S2003）。次にゲートウェイ200はデータを蓄積し（S2004）、蓄積したデータをサーバ300へ送付するタイミングを待つ（S2005）。次に、ゲートウェイ200は、データ送信のタイミングが到来すると（S2005, Yes）、データを加工（ハッシュ関数による圧縮を除く）するか否かを判断する（S2006）。

[0103] ゲートウェイ200は、データ加工の要否の判断（S2006）を、第1に、センサ100のセンシングデータ、第2に、設定フェイズでセンサ100に設定されたデータ収集用の設定パラメータに基づいて判断する。

[0104] 第1の判断においては、ゲートウェイ200が、センサ100のセンシングデータに基づいて、システム1内で起きたイベント（以下、「発生イベント」）が何であるかを判断し、判断した発生イベントに基づいてデータ加工

の可否を判断する。発生イベントとしては、センサ100がセンシングした事象全般が含まれ、具体的には、事故の検知、センサ100（及びそれが設置される車両等移動体）の移動、移動体のハンドオーバの発生（ハンドオーバの開始、ハンドオーバの実施中、ハンドオーバの完了を含む）、などがある。

[0105] 第2の判断においては、ゲートウェイ200が、センサ100の設定パラメータ、特にその各データ項目の種類に応じて、データ加工の可否を判断する。設定パラメータの各データ項目は、車両ごとのデータであるか、基地局ごとのデータであるかが設定されている（図17）。したがって、例えば、ゲートウェイ200は、車両ごとのデータであれば加工し、基地局ごとのデータであれば加工しないという判断をする。

[0106] このように、本実施形態では、システム1におけるサーバ300とセンサ100の中間ノードとしてのゲートウェイ200が、センシングデータの加工の可否を判断することになる。そのため、負荷がサーバ300に集中せず、サーバ300はネットワーク負荷等に応じて最適化させた設定パラメータをセンサの束ごとに中間ノードに送信すればよいので、ネットワーク負荷に動的に対応してデータ収集を最適化することができる。

[0107] 次に、ゲートウェイ200は、S2006の判断に基づいてデータを加工する（S2007）。次に、ゲートウェイ200は、データをハッシュ関数による圧縮するか否かを判断する（S2008）。これもS2006の判断と同じく、サーバ300から設定フェイズで送付されたゲートウェイ200への設定パラメータに基づいて行われる。

[0108] 次に、ゲートウェイ200は、S2008の判断に基づいてデータをハッシュ関数で圧縮する（S2009）。

[0109] 次に、ゲートウェイ200は、送付するデータのフォーマット（図19）を形成する（S2010）。次に、ゲートウェイ200は、形成したデータフォーマットでサーバ300へデータを送付する（S2011）。次に、ゲートウェイ200は、蓄積していたデータを破棄する（S2012）。

[0110] なお、ゲートウェイ200における設定パラメータが変更された場合、それまで蓄積していたデータを送ってもよい。また、無線に比べると、有線のネットワークはリソースに余裕があるため、S2006やS2008の判断の際に、有線のネットワークであれば、加工・圧縮を行わず送付してもよいとしてもよい。

[0111] 1. 5. 3. サーバのデータ収集プロセス

図21はデータ収集プロセス（サーバ300）の手順例である。図22はサーバ300におけるハッシュツリーに基づくデータの再現方法の概要を説明するための図である。

[0112] 図21において、サーバ300は、ハッシュツリーのヘッダを読み込み（S2101）、解くべきハッシュの個数 N_w を計算する（S2102）。続いて、ハッシュツリーに使われているハッシュ関数を把握し（S2103）、作業変数 n に0をセットする（S2104）。以後、 $n < N$ になるまで（S2105）、解凍候補データを生成し（S2106）、当該解凍候補データのハッシュを生成して（S2108）、生成したハッシュとハッシュツリーに使われているデータのハッシュ値とを比較して（S2109）一致するものを探す（S2110）という作業を繰り返す。

[0113] 図22の場合、データ個数が5であるから、 N は9になり、ハッシュ値のインデックス n （ $0 \sim N-1$ ）は、幅優先で振っていくことが望ましい。ハッシュ関数を把握するプロセスでは、ハッシュ関数処理の前後でのデータサイズ（ハッシュサイズ）を把握することも含む。

[0114] 以上のようにすることで、一方向ハッシュ関数による圧縮を施されたデータも再現可能である。また、一方向ハッシュ関数による圧縮は圧縮率がよく、これにより、ネットワーク N やサーバ300にかかる負荷が下がる。

[0115] 1. 6. 活用フェイズ

図23は、活用フェイズの概要を示す図である。本実施形態では車両における無線通信システムの評価をフィードバックとして返すので、図23に示すように、サーバ300は、無線システムの蓄積データの解析を行う（S2

301)。解析結果は、例えば、図24に示すようなデータをサーバ300が出力する。

[0116] 図24は、サーバ300から提供される無線システム環境情報の例を示している。図示のようにサーバ300は、基地局に相当するエリアで利用できる可能性がある無線システムと、その通信品質（例えばスループット、ネットワーク遅延など）を提供する。なお、サーバ300は、単一の基地局だけではなく、周辺も含めた複数の基地局に関する情報を提供することが望ましい。

[0117] サーバ300からセンサ100へのフィードバックの方法には2種類あり、第1の方法は、ゲートウェイ200からエリア内のセンサ100に対してブロードキャストする方法である。第2の方法は、センサ100からゲートウェイ200に対してリクエストする方法である。第2の方法の場合、センサ100を設置する車両の目的地情報もリクエストとともに送付し、サーバ300がその経路周辺の基地局（ゲートウェイ200）の情報を提供してもよい。

[0118] 第2の方法の場合の、センサ100、サーバ300の処理手順について図25、図26を参照しながら説明する。

[0119] 図25において、センサ100は、基地局（ゲートウェイ200）に無線システム情報をリクエストする（S2501）。この際、車両の目的地情報を一書に送付する。次に、ゲートウェイ200から無線システム情報を取得すると（S2502）、センサ100は、ハンドオーバーの発生可能性に応じて（S2503～S2505）、対象となる基地局に関する無線システム情報を取り出し（S2506、S2507）、対象基地局のエリアで現在オフになっている無線システムが自装置で動作しているか否かを確認する（S2508）。そのような機能があれば、機能をオンにする（S2509）。逆に、対象基地局のエリアで、動作しそうな無線システムがあれば、致命的なものでない限り、オフにする（S2510～S2512）。

[0120] 図26において、サーバ300は、車両（センサ100）から目的地情報

も添付された無線システム情報のリクエストを受信すると（S2601）、車両の目的地から可能性のある経路を計算し（S2602）、可能性のある経路の周辺の基地局（ゲートウェイ200）を把握する（S2603）。次に、サーバ300は、該当する基地局に関する1以上の無線システム情報があるか否かを判断する（S2604）。存在する場合に、該当する基地局に関する無線システム情報を準備し（S2605）所定のフォーマットに形成した上で（S2606）、送付する（S2607）。なお、無線システム情報がない場合はその旨を車両に送付する（S2608）。

[0121] 上述のように活用すると、センサ100は、他のセンサ100により蓄積された無線システム情報（電波強度等）を使ってあらかじめ最適化された無線システムを設定できる。

[0122] 2. 第2の実施形態

上述のように、第1の実施形態では収集データの一例として車載デバイスの各種無線通信環境の状態（電波強度等）を想定している。本技術は多様な実施形態をとりうる。第2の実施形態では第1の実施形態と同様のシステム・構成を用いて事故イベント発生時にセンシングデータを活用する例を開示する。

[0123] 第2の実施形態における「事故イベント」は事故等を指すが、第1の実施形態で述べたように本技術全体において「発生イベント」は下位ノードにハンドオーバーが発生したことや、センサ100（又はそれを設置した車両等）の移動が生じたことも包含する。本実施形態では事故イベントは発生イベントの一例であるものとする。

[0124] 第2の実施形態では、交通事故が起きた場合に、想定される被害状況を特定の外部機関（警察、消防、病院など）に提供する例を示すが、本技術はこれに限定されない。なお、本実施形態のシステム構成やサーバ300、ゲートウェイ200、センサ100の構成は第1の実施形態と同様のものを利用できる。

[0125] 図27は第2の実施形態の全体の動作の概要を説明するための図である。

図27において、センサ100は、自身又は周辺の事故を検知すると（S2701）、事故検知の通知を近傍のゲートウェイ200に送信する（S2702）。ゲートウェイ200は、事故検知の通知を用いてサーバ300への通知を判断する（S2703）。

[0126] 事故の発生の検知は、センサ100が備えるセンサ部20やセンサ部21により検知される。センサ部20やセンサ部21を車載カメラとして構成する場合は、センシングデータは動画像として取得される。なお、ゲートウェイ200が監視カメラ等をセンサデバイスとして有している場合は、ゲートウェイ200も動画像をセンシングデータとして取得することができる。

[0127] ゲートウェイ200は、サーバ300へ事故検知の通知を行う（S2704）。また、それと並行して、ゲートウェイ200はデータ解析を行い、事故によって影響を受ける基地局など送付対象ゲートウェイ200に解析結果を送付・送信する（S2705）。

[0128] サーバ300は、事故検知の通知を受けて、添付されたセンシングデータを蓄積し、蓄積データに基づいて解析を行う（S2706）。ゲートウェイ200によるセンシング及びセンシングデータのサーバ300への送付は継続して行われてもよく、このようなセンシングとその送付は複数のゲートウェイ200により行われてもよい。サーバ300は解析結果を警察や消防などの外部機関に送付・送信する（S2707）。また、サーバ300は、事故によって影響を受ける基地局など送付対象ゲートウェイ200に解析結果を送付・送信する（S2708）。

[0129] 図28、図29、図30に本実施形態における、サーバ300、ゲートウェイ200、センサ100各々の制御部として機能するCPU11の処理手順例を示す。

[0130] 図28において、センサ100は、自装置及びその周辺に対してセンシングを行う（S2801）。センサ100は、センシング中に事故イベントの発生を検知すると（S2802, Yes）、位置情報、時刻情報、事故情報を他装置（サーバ300、ゲートウェイ200、他のセンサ100、外部機

関を含む)に送信するため、これらの情報を準備する(S2803)。次に、センサ100は、送付データのフォーマットを形成する(S2804)。その際、センサ100は、緊急時である旨の情報を付与したフォーマットを形成してもよい。次に、センサ100は、フォーマット化されたセンシングデータを上位ノードのゲートウェイ200に送付する(S2805)。これと前後して同一データを外部機関に送付してもよい(S2806)。

[0131] 図29において、ゲートウェイ200は、自装置及び周辺に対してセンシングを行う(S2901)。S2901はゲートウェイ200がセンサ100の機能も兼ね備えている場合に行われるようにしてもよい。次に、ゲートウェイ200は、センサ100(車両)から検知した事故に関する情報(位置情報、時刻情報、事故情報)を受信する(S2902)。ゲートウェイ200は、複数のセンサ100からそれぞれ事故検知情報を受信する場合もある。

[0132] 次に、ゲートウェイ200は、類似位置、類似時刻に、所定の数以上の異なるセンサ100(車両)から事故検知情報を受信したか否かを判断する(S2903)。このような条件に当てはまらない場合(S2903, No)、ゲートウェイ200は、自装置でも事故を検知している場合(S2904, Yes)を除き、通知が寄せられた事故はエラーや誤検知であると判断する(S2904, No)。

[0133] センサ100の数が相当多数になると誤検知が発生する可能性が高まる。本実施形態では、ゲートウェイ200が事故検知情報に含まれる位置情報に基づいて事故発生位置が所定の範囲内にある場合(類似位置)、事故検知情報に含まれる時刻情報に基づいて事故発生時刻が所定の範囲内にある場合(類似時刻)、同一の事故に対する事故検知情報と判断できるものが複数ある場合に(S2903, Yes)、さらに自装置でも事故を検知した場合に(S2904, Yes)、事故発生の確度を高いものと判断する。これにより、センサ100において誤検知が生じて、ゲートウェイ200において適切に誤検知を取り除いて処理をすることができる。

- [0134] 次に、ゲートウェイ200は、位置情報、時刻情報、事故情報を他装置（サーバ300、上位ノードのゲートウェイ200、外部機関を含む）に送信するため、これらの情報を準備する（S2905）。次に、ゲートウェイ200は、送付データのフォーマットを形成する（S2906）。その際、ゲートウェイ200は、緊急時である旨の情報を付与したフォーマットを形成してもよい。次に、ゲートウェイ200は、フォーマット化されたセンシングデータをサーバ300に送付する（S2907）。これと前後して同一データを外部機関に送付してもよい（S2908）。
- [0135] 図30において、サーバ300は、ゲートウェイ200（基地局）及び／又はセンサ100（車両）から事故検知情報を受信する（S3001）。次に、サーバ300は、通知対象に係る事故に絡んでいる車両に関するデータの有無を判断する（S3002）。存在する場合、サーバ300は、対象の車両について対象事故の時刻に近いデータを参照する（S3003）。次に、サーバ300は、データから人に関する情報（人数、属性など）を解析する（S3004）。
- [0136] 次に、サーバ300は、送付データ及びS3004の解析結果のフォーマットを形成する（S3005）。次に、サーバ300は、フォーマット化された解析結果を外部機関に送付する（S3006）。次に、サーバ300は、事故検知情報を送付したゲートウェイ200（基地局）に係る対象基地局を含む、周辺の基地局への事故情報を準備する（S3007）。次に、サーバ300は、対象基地局及び周辺基地局へ事故情報を送付する（S3008）。
- [0137] 以上の処理手順においては、S2902からS2904までの処理で事故イベントが検出される。事故イベントは、発生イベントの一例である。ゲートウェイ200の制御部として機能するCPU11は、上述のように事故イベントが検出されると、CPU11は、センシングデータがリアルタイム処理に利用可能なように、自装置の設定パラメータをセンシングデータの加工をしない設定にする。そして、CPU11は、当該設定に基づいてゲートウ

エイ 200におけるデータの実質的な加工は必要ないと判断をする。

[0138] 例えば、ゲートウェイ 200は、解凍に時間がかかるハッシュ関数による圧縮はしない。限定するものではないが、ゲートウェイ 200は圧縮などの加工をせずデータを収集し続け、また、サーバ 300等に収集したデータを送信し続ける。これにより、事故に絡んだ車両内の情報を即時利用することができる。なお、サーバ 300で収集した後、所定の時間が経過後に、ストレージの節約のためにサーバ 300で圧縮することはしてもよい。

[0139] 上記本実施形態のゲートウェイ 200は、センシングデータが示す事象（事故等）に応じて、センシングデータを加工の要否を判断する。本実施形態ではゲートウェイ 200が事故検知の場合、センシングデータの圧縮をしない。そのため、本実施形態によれば、交通事故発生という重要な状況においてセンシングデータの精度が低下しない。また、本実施形態によれば、車両、乗車人数、人物の特徴を収集できるので、事故現場に駆けつける消防車、救急車の規模を適切に調整できる。

[0140] なお、上記本実施形態では、センサ 100が検知する発生イベントとして「事故」を例示するが、事故に限定されない。ゲートウェイ 200はセンシングデータに応じて、リアルタイム処理の要否を判断してもよい。例えば、センシングデータが、後でサーバ 300にアップロードすると価値を失うデータ、生放送用のデータ、事故や災害の動画像などである場合、ゲートウェイ 200は、リアルタイム処理をする必要があると判断する。ゲートウェイ 200がリアルタイム処理をする必要があると判断する場合、ゲートウェイ 200はセンサ 100がセンシングデータをアップロードする都度、サーバ 300にデータ加工せずアップロードする。サーバ 300は、センシングデータを受信するたびに、当該センシングデータに対して処理を行う。

[0141] 3. 第3の実施形態

上述した第2の実施形態は、事故イベントが検知された場合に、センシングデータを用いてサーバへの通知を判断している（S2703）。しかしながら、さらに緊急時には情報共有の即時性が求められるため、ゲートウェイ

200でのセンシングデータの加工処理をパスするように動作してもよい。この場合の実施例を第3の実施形態として、以下に説明する。

- [0142] 図31は第3の実施形態の全体の動作の概要を説明するための図である。図31において、センサ100は、自身又は周辺の事故を検知すると(S3101)、事故検知の通知を近傍のゲートウェイ200に送信する(S3102)。ゲートウェイ200は、事故検知の通知に含まれる緊急性を示す情報に基づいて、ゲートウェイ200における加工処理をするか否かを判断する(S3103)。ただし、本実施形態においては「加工しない」と判断する(S3103)。
- [0143] ゲートウェイ200は、サーバ300へ事故検知の通知を行う(S3104)。また、それと並行して、ゲートウェイ200はデータ解析を行い、事故によって影響を受ける基地局など送付対象ゲートウェイ200に解析結果を送付・送信する(S3105)。
- [0144] サーバ300は、事故検知の通知を受けて、添付されたセンシングデータを蓄積し、蓄積データに基づいて解析を行う(S3106)。ゲートウェイ200によるセンシング及びセンシングデータのサーバ300への送付は継続して行われてもよく、このようなセンシングとその送付は複数のゲートウェイ200により行われてもよい。サーバ300は解析結果を警察や消防などの外部機関に送付・送信する(S3107)。また、サーバ300は、事故によって影響を受ける基地局など送付対象ゲートウェイ200に解析結果を送付・送信する(S3108)。
- [0145] 図32、図33、図34に本実施形態における、サーバ300、ゲートウェイ200、センサ100各々の制御部として機能するCPU11の処理手順例を示す。
- [0146] 図32において、センサ100は、自装置及びその周辺に対してセンシングを行う(S3201)。センサ100は、センシング中に事故イベントの発生を検知すると(S3202, Yes)、位置情報、時刻情報、事故情報を他装置(サーバ300、ゲートウェイ200、他のセンサ100、外部機

関を含む)に送信するため、これらの情報を準備する(S3203)。次に、センサ100は、送付データのフォーマットを形成する(S3204)。その際、センサ100は、緊急時である旨の情報を付与したフォーマットを形成する。次に、センサ100は、フォーマット化されたセンシングデータを上位ノードのゲートウェイ200に送付する(S3205)。これと前後して同一データを外部機関に送付してもよい(S3206)。

[0147] 図33において、ゲートウェイ200は、自装置及び周辺に対してセンシングを行う(S3301)。S3301はゲートウェイ200がセンサ100の機能も兼ね備えている場合に行われるようにしてもよい。次に、ゲートウェイ200は、センサ100(車両)から検知した事故に関する情報(位置情報、時刻情報、事故情報)を受信する(S3302)。ゲートウェイ200は、複数のセンサ100からそれぞれ事故検知情報を受信する場合もある。

[0148] 次に、ゲートウェイ200は、事故検知情報に含まれる緊急時である旨の情報に基づいて、緊急時対応が必要なケースと判断する(S3303)。第2の実施形態と異なり、ゲートウェイ200はここでデータ解析や圧縮、平均化などの加工を行わない判断をする。

[0149] 次に、ゲートウェイ200は、位置情報、時刻情報、事故情報を他装置(サーバ300、上位ノードのゲートウェイ200、外部機関を含む)に送信するため、送付データのフォーマットを形成する(S3304)。その際、ゲートウェイ200は、緊急時である旨の情報を付与したフォーマットを形成してもよい。

[0150] 本実施形態においてはゲートウェイ200がセンサ100から送付されたデータに実質的な加工をしないが、S3304のフォーマット形成においてデータ中の送信先アドレスの付け替えのようなデータ加工は行う。

[0151] 次に、ゲートウェイ200は、フォーマット化されたセンシングデータをサーバ300に送付する(S3305)。これと前後して同一データを外部機関に送付してもよい(S3306)。

[0152] 図34において、サーバ300は、ゲートウェイ200（基地局）及び／又はセンサ100（車両）から事故検知情報を受信する（S3301）。次に、サーバ300は、通知対象に係る事故に絡んでいる車両に関するデータの有無を判断する（S3302）。存在する場合、サーバ300は、対象の車両について対象事故の時刻に近いデータを参照する（S3403）。次に、サーバ300は、データから人に関する情報（人数、属性など）を解析する（S3404）。

[0153] 次に、サーバ300は、送付データ及びS3004の解析結果のフォーマットを形成する（S3405）。次に、サーバ300は、フォーマット化された解析結果を外部機関に送付する（S3406）。次に、サーバ300は、事故検知情報を送付したゲートウェイ200（基地局）に係る対象基地局を含む、周辺の基地局への事故情報を準備する（S3407）。次に、サーバ300は、対象基地局及び周辺基地局へ事故情報を送付する（S3408）。

[0154] 以上の処理手順においては、第1の実施形態と異なり、本実施形態においては、解凍に時間がかかるハッシュ関数による圧縮はしないで収集する。これにより、事故に絡んだ車両内の情報を即時利用することができる。なお、サーバ300で収集した後、所定の時間が経過後に、ストレージの節約のためにサーバ300で圧縮することはしてもよい。

[0155] 本実施形態によれば、ゲートウェイ200が緊急時であることを判断し、データの加工処理はせずに、サーバ300へ情報を送信するため、システム1全体で事故に関する情報を迅速に共有することができる。

[0156] 4. 第4の実施形態

上述の第1から第3の実施形態においては、ゲートウェイ200が移動しないことを前提としていた。しかしながら、ゲートウェイ200の実施例としては、移動しないものに限定されず、移動型基地局、可搬型基地局もありうる。また、ゲートウェイ200にいわゆるテザリングの技術を用いることも考えられる。そこで、ゲートウェイ200が移動を伴うケースを第4の実

施形態として、以下に開示する。

- [0157] 図35は本実施形態における設定フェイズを説明するための図（その1）である。図35に示すように、ゲートウェイ200は、自装置の移動度を随時検出している（S3501）。ここで言う移動度の例としては、絶対位置の変化量、速度などが含まれる。ゲートウェイ200は、移動度が所定の閾値を超えると、位置情報及び移動度をサーバ300に通知する（S3502）。
- [0158] 次に、サーバ300が位置情報を通知してきたゲートウェイ200に対するパラメータの決定を行う（S3503）。次に、サーバ300が決定したパラメータ、本例ではデータ収集設定の通知を行う（S3504）。あるいは、これに代えて、サーバ300は、移動するゲートウェイ200に対してデータ収集の停止を通知してもよい。次に、ゲートウェイ200がデータ収集パラメータの設定を自装置に対して行う（S3505）。次に、ゲートウェイ200がサーバ300に設定完了を通知する（S3506）。
- [0159] このように、本実施形態においては、ある所定の閾値以上の移動が発生した場合に、ゲートウェイ200はサーバ300に対してその移動について通知する。サーバ300は、移動が発生したゲートウェイ200に対して、データ収集の設定を更新する旨を通知する。これにより、システム1内においてゲートウェイ200自体が移動するような場合でも適切に、設定パラメータの設定が可能となる。なお、サーバ300は、基地局が移動を伴う場合、そこで収集されるデータの信頼度（安定度）は低いとみなすように構成されてもよい。
- [0160] 図36は本実施形態における設定フェイズを説明するための図（その2）である。移動可能なゲートウェイ200は、移動に伴いサーバから設定変更の通知を受信する（S3601）。次に、ゲートウェイ200は、データ収集の設定を変更する（S3602）。次に、ゲートウェイ200は、センサ100に対して、データ収集設定パラメータの通知・送信を行う（S3603）。センサ100は、データ収集パラメータを自装置に対して設定する（

S 3 6 0 4)。センサ 1 0 0 は、ゲートウェイ 2 0 0 に対して設定完了の通知を行う (S 3 6 0 5)。

[0161] このように、本実施形態では、基地局 (ゲートウェイ 2 0 0) は、接続リクエストがあった車両 (センサ 1 0 0) に対して、サーバ 3 0 0 から指定されたデータ収集パラメータを通知する。なお、基地局 (ゲートウェイ 2 0 0) は、サーバ 3 0 0 から指定された設定に加えて、追加のデータ収集設定をしてもよい。ただし、サーバ 3 0 0 からの指定に反する設定は許可しない。パラメータ設定変更については、前回からの差分だけを通知してもよい。

[0162] 5. 第 5 の実施形態

上述の第 1 から第 4 の実施形態においては、ゲートウェイ 2 0 0 におけるデータ収集のパラメータ設定の変更タイミングを、サーバ 3 0 0 から設定パラメータが指定されたときとしている。しかしながら、本技術はこれに限定されない。ゲートウェイ 2 0 0 が、配下のセンサ 1 0 0 の数の変化に応じて、データ収集のパラメータ設定の変更 (再設定) を行う実施形態を第 5 の実施形態として、以下に開示する。

[0163] 図 3 7 に、本実施形態におけるゲートウェイ 2 0 0 の処理手順例を示す。図 3 7 において、ゲートウェイ 2 0 0 は、配下の車両 (センサ 1 0 0) の数又は密度を検知する (S 3 7 0 1)。次に、ゲートウェイ 2 0 0 は、検知した車両の数又は密度の変化に応じたパラメータの変更の必要性を判断する (S 3 7 0 2)。必要ないと判断される場合は、ゲートウェイ 2 0 0 は、センサ 1 0 0 が用いる設定パラメータとして現在のパラメータを継続して利用し続けさせる (S 3 7 0 8)。

[0164] 他方で、必要である判断される場合、ゲートウェイ 2 0 0 は、サーバ 3 0 0 へ、パラメータの再指定をリクエストする (S 3 7 0 3)。サーバ 3 0 0 からパラメータの指定があった場合 (S 3 7 0 4, Y e s)、ゲートウェイ 2 0 0 は、指定されたパラメータに変更する (S 3 7 0 5)。次に、ゲートウェイ 2 0 0 は、サーバ 3 0 0 に設定完了を通知する (S 3 7 0 6)。次に、ゲートウェイ 2 0 0 は、配下の各センサ 1 0 0 にパラメータの変更を通知

する（S3707）。

- [0165] 本実施形態において、配下のセンサ100の数は、限定するものではないが、ゲートウェイ200に接続しているセンサ100の数としてもよい。配下のセンサ100の密度は、限定するものではないが、ゲートウェイ200の通信可能領域の単位面積当たりのセンサ100の数としてもよい。
- [0166] 本実施形態において、ゲートウェイ200は、検知したセンサ100（車両）の数や密度の変化に応じてパラメータの変更の必要性を判断する。具体的には、ゲートウェイ200は、検知したセンサ100（車両）の数や密度が所定の閾値を超えた場合や、検知したセンサ100（車両）の数や密度の増加率が所定の増加率の閾値を超えた場合に、パラメータを変更する必要があると判断する。
- [0167] ゲートウェイ200の制御部として機能するCPU11は、センサ100の移動状態の変化を発生イベントとして捉え、発生イベントに応じて配下のセンサ100の設定パラメータの再指定をする。これに加え、CPU11は、自装置におけるセンシングデータの加工の要否（加工する／加工しない）をスイッチするものとしてもよい。
- [0168] 再指定されるパラメータについては、例えば、車両が増えてきたら、データ収集の頻度を落とすものとしてもよい。また、車両が減ってきたら、データ収集の頻度を上げるものとしてもよい。このように構成すると、予測されるネットワークやリソースにかかる負荷に応じて、柔軟な対応が可能となる。
- [0169] 本実施形態によれば、移動体の移動状態の変化（所定の距離以上の移動や、所定の速度以上の移動、センサ数の疎密状態の変動を含む）に即応して情報収集が行われるようになる。
- [0170] なお、図37のフローチャートは、車両数の変化があった場合に、ゲートウェイ200がサーバ300にデータ収集のパラメータの変更（再設定）の依頼をかける実施例になるが、本技術はこの実施例に限定されない。別の例として、ゲートウェイ200がサーバ300には依頼をかけずに、ゲートウ

エイ 200 の判断で配下の車両のデータ収集のパラメータの変更（再設定）を実施してもよい。この場合、ゲートウェイ 200 の自律的な処理が行われ、サーバ 300 にかかる負荷が軽減される。

[0171] 6. 他の実施形態

本技術は上述の実施形態に限定されず、種々の変形した実施が可能である。上述の実施形態では、いずれも、ゲートウェイ 200 の下位ノード、システム 1 のセンサデバイスとしてのセンサ 100 が、車両（移動体）に搭載されるものが開示されたが、本技術がこれに限定されないことは言うまでもない。

[0172] センサ 100 は例えば、監視カメラの形態をとってもよい。この場合、センサ 100 は移動しないが、センシングデータとして動画像を収集するものとすることができる。また、この場合、センサ 100 が動画像を逐次圧縮し、圧縮した動画像のうちピクチャーフレームのみをゲートウェイ 200 に送信し、ゲートウェイ 200 が受信したピクチャーフレームに基づいて加工の要否を判断する構成とすることができる。

[0173] この場合、ゲートウェイ 200 は、センシングデータの加工をする場合、ピクチャーフレーム中の人物を画像処理により検出し、人数に関する情報だけをサーバ 300 に送信するものとしてもよい。

[0174] 一方で、ゲートウェイ 200 が同様の画像処理で不審人物を検出し、そのような検出が所定の数及び／又は密度のセンサ 100 から送られたセンシングデータから相次いだ場合には、加工を不要と判断し、センサ 100 からのセンシングデータを加工せずサーバ 300 に送信してもよい。

[0175] このように構成した実施形態によると、平時には通路等の混雑状況をモニタするシステムが得られ、非常時には自動的に不審人物をモニタするシステムに切り替わるようなシステムが実現可能となる。このように、本技術は上述の実施形態に限定されず、上記実施形態を種々に変形させて実施することができる。

[0176] なお、以上に開示した情報処理は、ソフトウェアプログラムにより提供可

能である。そのようなプログラムの提供態様は、磁気的光学的を問わない記録媒体により提供されてもよいし、電気通信回線を通してダウンロードされることにより提供されてもよい。

[0177] 7. 付記

本技術は、以下の形態とすることができる。

(1)

サーバ及びセンサとネットワークを介して相互に通信するように構成される情報処理装置であって、

前記センサの設定パラメータを前記センサに送信し、前記設定パラメータに基づいてセンシングされた前記センサのセンシングデータを受信して前記サーバへ送信する通信部と、

前記センサから受信した前記センシングデータの前記サーバへの送信前に当該センシングデータの加工の要否を判断する制御部を備える

情報処理装置。

(2)

(1)に記載の情報処理装置であって、

前記制御部は、前記センシングデータに応じて前記センシングデータの前記サーバへの送信前の加工の要否を判断する

情報処理装置。

(3)

(1)又は(2)に記載の情報処理装置であって、

前記通信部は、前記センサから前記情報処理装置への接続リクエストを受信したときに、初期設定用又は再設定用の前記設定パラメータを前記センサに送信する

情報処理装置。

(4)

(1)から(3)のいずれかに記載の情報処理装置であって、

前記センサは、複数であって、

前記制御部は、前記センサが設置される複数の移動体の個数又は密度の変化に応じて前記設定パラメータを更新する

情報処理装置。

(5)

(1) から (4) のいずれかに記載の情報処理装置であって、

前記通信部は、前記設定パラメータの種類に応じて、前記設定パラメータを前記センサに送信する方式を少なくともユニキャスト方式とブロードキャスト方式を含む送信方式の中から選択する

情報処理装置。

(7)

(1) から (6) のいずれかに記載の情報処理装置であって、

前記制御部は、前記センシングデータを加工する場合に、前記センシングデータをハッシュ関数により圧縮する

情報処理装置。

(8)

サーバ及びセンサとネットワークを介して相互に通信するように情報処理装置を構成し、

前記センサの設定パラメータを前記センサに送信し、

前記設定パラメータに基づいてセンシングされた前記センサのセンシングデータを受信し、

前記センサから受信した前記センシングデータの加工の可否を判断し、

前記センシングデータを前記サーバへ送信する

情報処理方法。

(9)

コンピュータに、

サーバ及びセンサとネットワークを介して相互に通信するように前記コンピュータを構成するステップと、

前記センサの設定パラメータを前記センサに送信するステップと、

前記設定パラメータに基づいてセンシングされた前記センサのセンシングデータを受信するステップと、

前記センサから受信した前記センシングデータの加工の要否を判断するステップと、

前記センシングデータを前記サーバへ送信するステップ
を実行させるための
プログラム。

符号の説明

- [0178] 1 …システム
1 1 …CPU
1 2 …ROM
1 3 …RAM
1 5 …入出力インタフェース
1 6 …表示部
1 7 …操作受付部
1 8 …記憶部
1 9 …通信部
1 0 0 …センサ
2 0 0 …ゲートウェイ
3 0 0 …サーバ

請求の範囲

- [請求項1] サーバ及びセンサとネットワークを介して相互に通信するように構成される情報処理装置であって、
- 前記センサの設定パラメータを前記センサに送信し、前記設定パラメータに基づいてセンシングされた前記センサのセンシングデータを受信して前記サーバへ送信する通信部と、
- 前記センサから受信した前記センシングデータの前記サーバへの送信前に当該センシングデータの加工の要否を判断する制御部
- を具備する
- 情報処理装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の情報処理装置であって、
- 前記制御部は、前記センシングデータに応じて前記センシングデータの前記サーバへの送信前の加工の要否を判断する
- 情報処理装置。
- [請求項3] 請求項1に記載の情報処理装置であって、
- 前記通信部は、前記センサから前記情報処理装置への接続リクエストを受信したときに、初期設定用又は再設定用の前記設定パラメータを前記センサに送信する
- 情報処理装置。
- [請求項4] 請求項1に記載の情報処理装置であって、
- 前記センサは、複数であって、
- 前記制御部は、前記センサが設置される複数の移動体の個数又は密度の変化に応じて前記設定パラメータを更新する
- 情報処理装置。
- [請求項5] 請求項1に記載の情報処理装置であって、
- 前記通信部は、前記設定パラメータの種類に応じて、前記設定パラメータを前記センサに送信する方式を少なくともユニキャスト方式とブロードキャスト方式を含む送信方式の中から選択する

情報処理装置。

[請求項6]

請求項1に記載の情報処理装置であって、
前記制御部は、前記センシングデータを加工する場合に、前記センシングデータをハッシュ関数により圧縮する
情報処理装置。

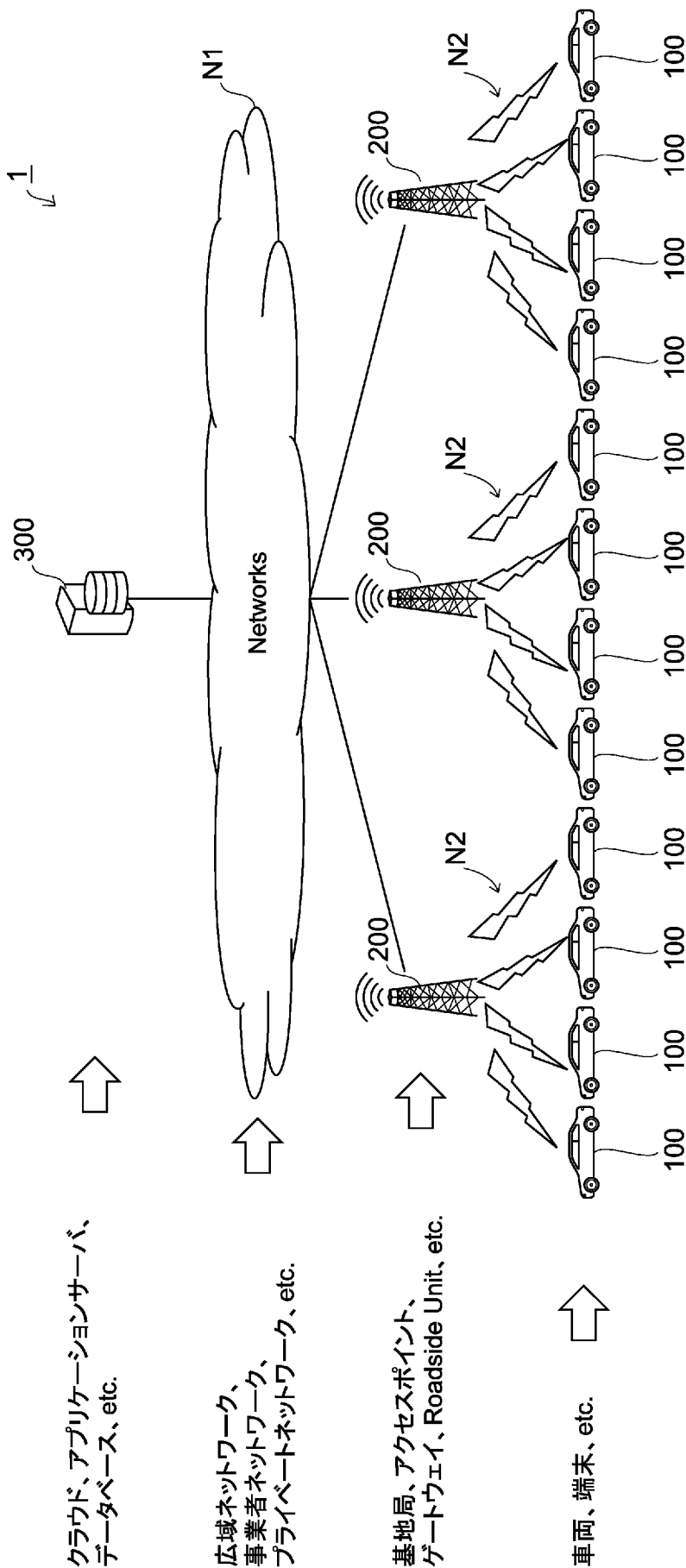
[請求項7]

サーバ及びセンサとネットワークを介して相互に通信するように情報処理装置を構成し、
前記センサの設定パラメータを前記センサに送信し、
前記設定パラメータに基づいてセンシングされた前記センサのセンシングデータを受信し、
前記センサから受信した前記センシングデータの加工の要否を判断し、
前記センシングデータを前記サーバへ送信する
情報処理方法。

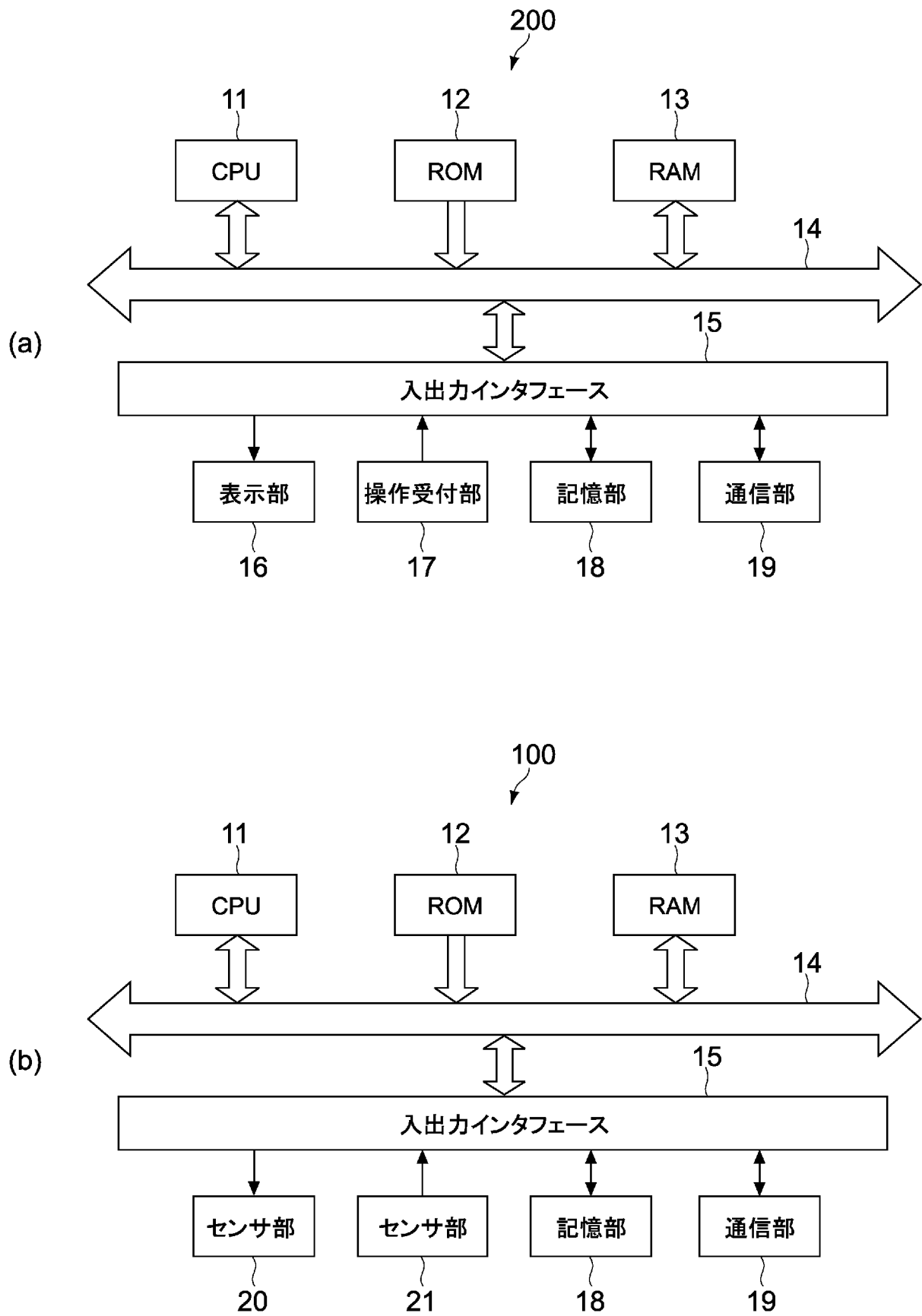
[請求項8]

コンピュータに、
サーバ及びセンサとネットワークを介して相互に通信するように前記コンピュータを構成するステップと、
前記センサの設定パラメータを前記センサに送信するステップと、
前記設定パラメータに基づいてセンシングされた前記センサのセンシングデータを受信するステップと、
前記センサから受信した前記センシングデータの加工の要否を判断するステップと、
前記センシングデータを前記サーバへ送信するステップ
を実行させるための
プログラム。

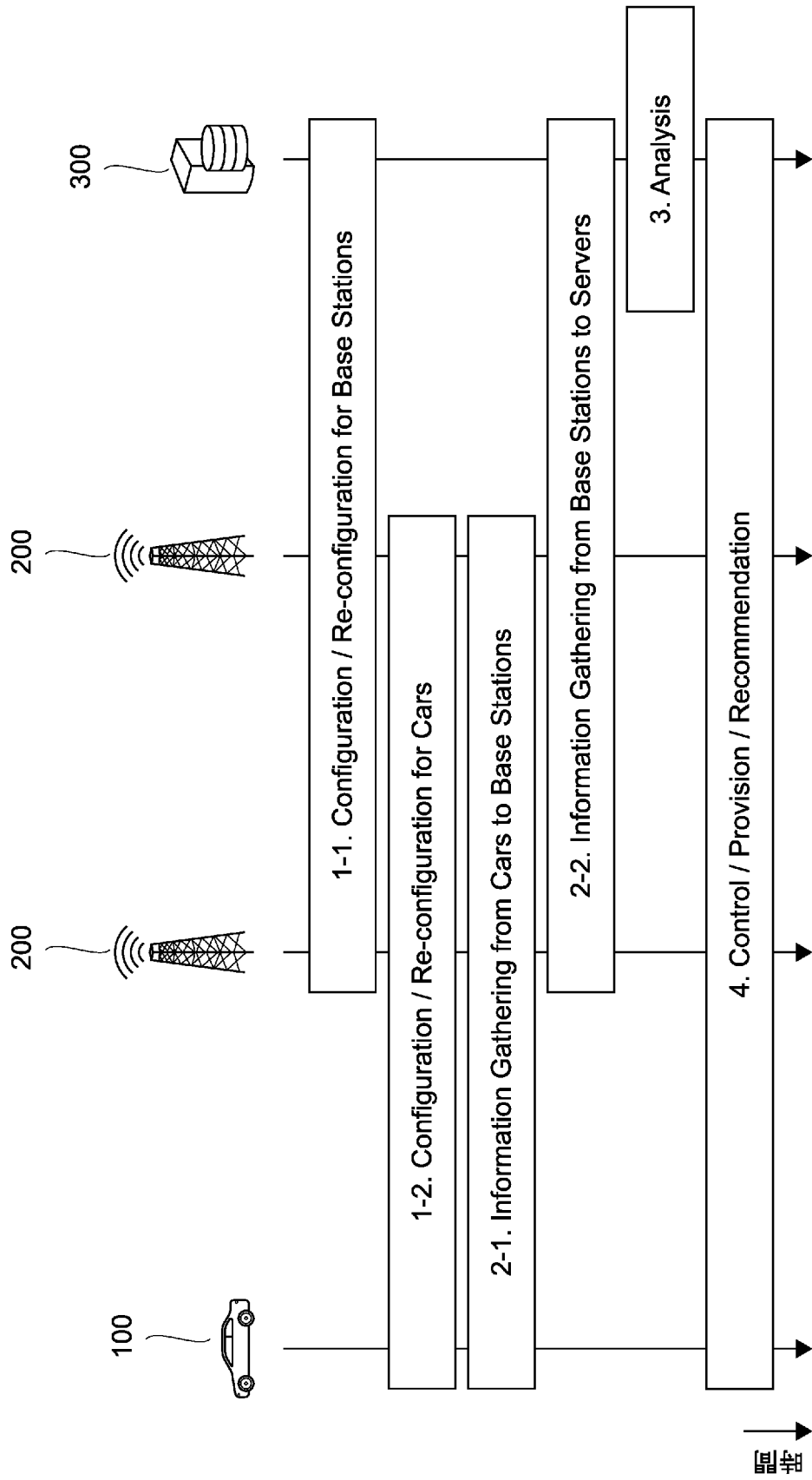
[図1]



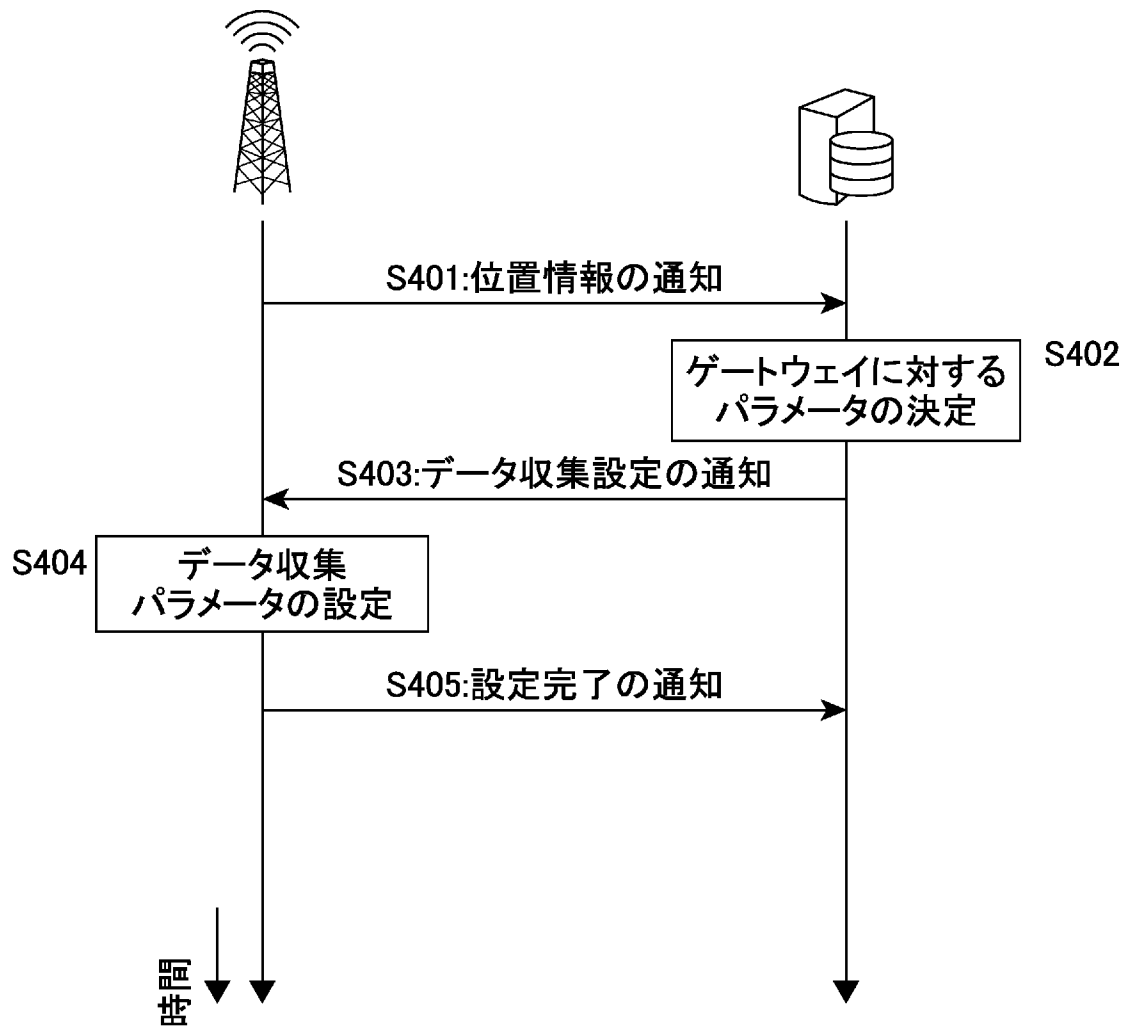
[図2]



[図3]



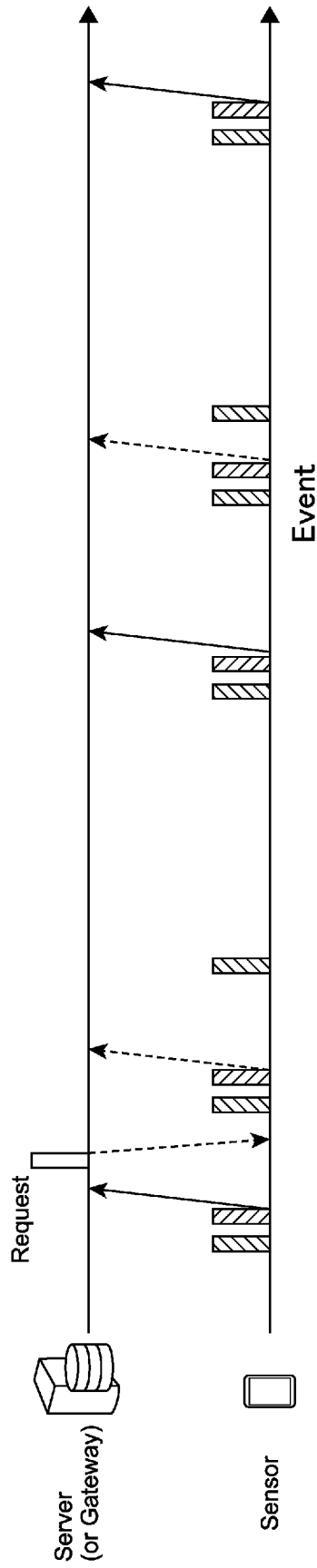
[図4]



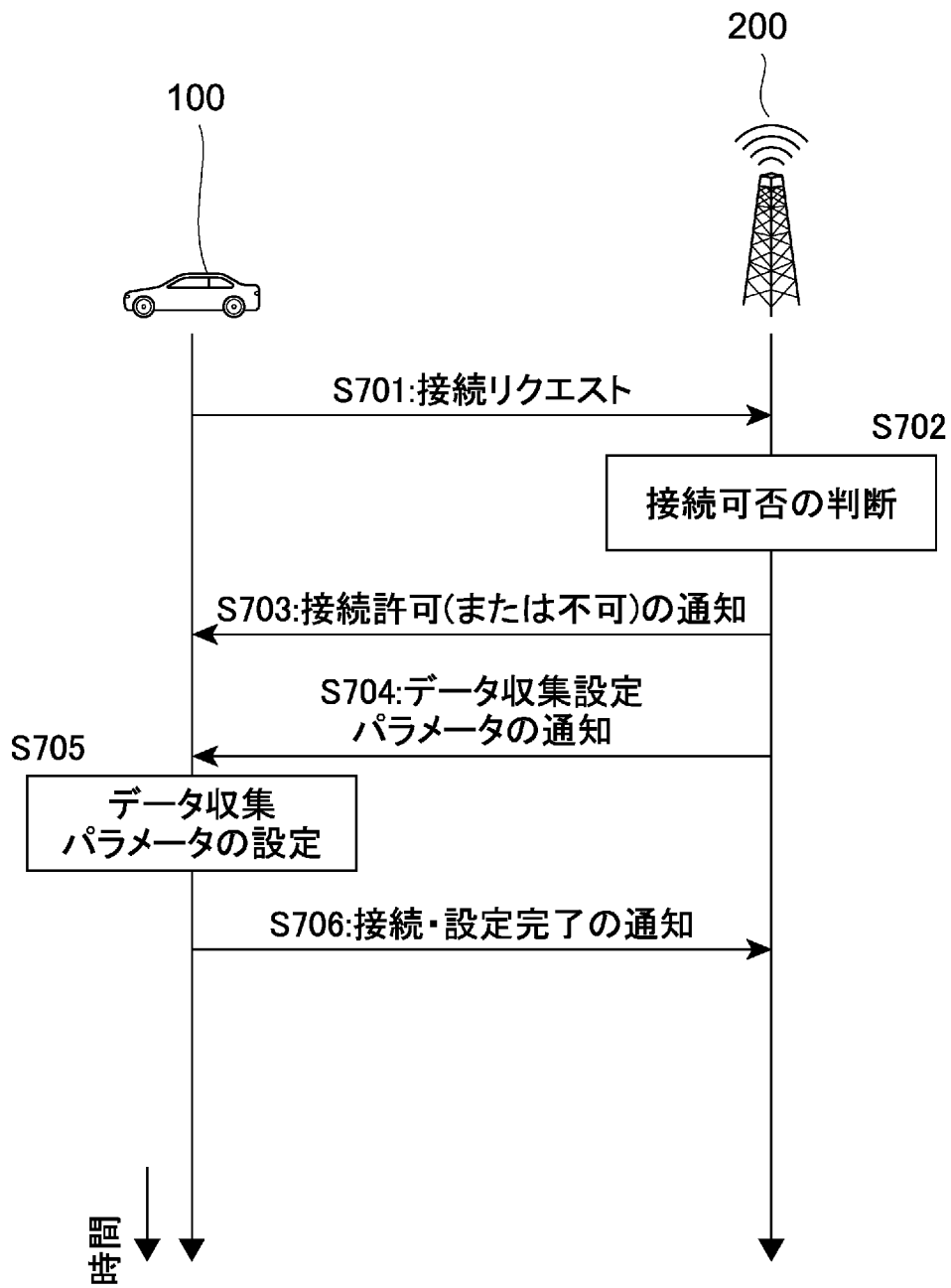
[図5]

	Initial Attach to a Network	Periodic (Short)	Periodic (Long)	Aperiodic
センサ自身の情報	機能 / Sensing Capability	✓		
	バッテリー状態	✓	✓	✓
	日時・位置	✓	✓	✓
加工データ	メタデータ		✓	✓
	画像			✓
生(に近い)データ	動画			✓
	音声			✓
	緊急情報			✓
	etc.			✓

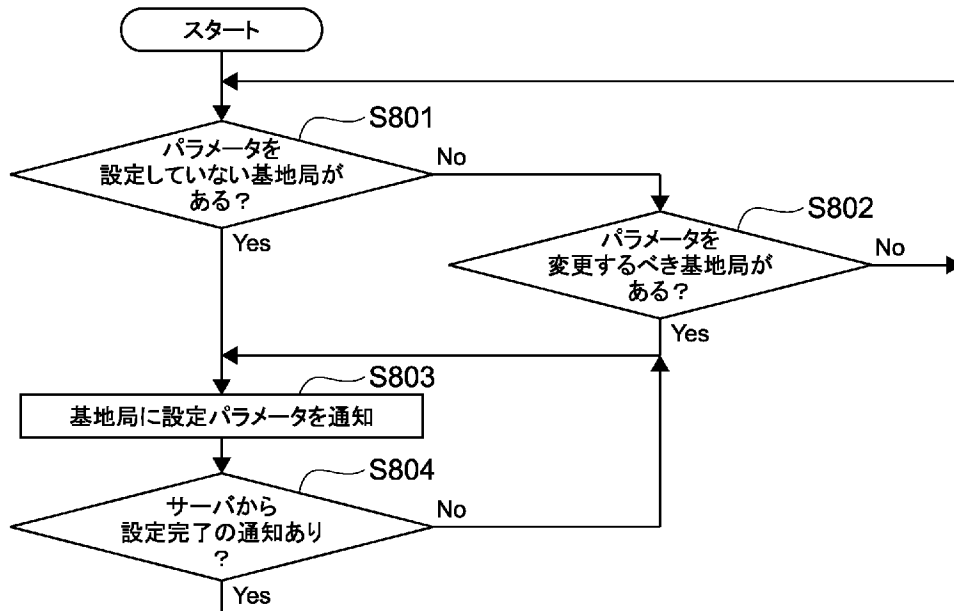
[図6]



[図7]

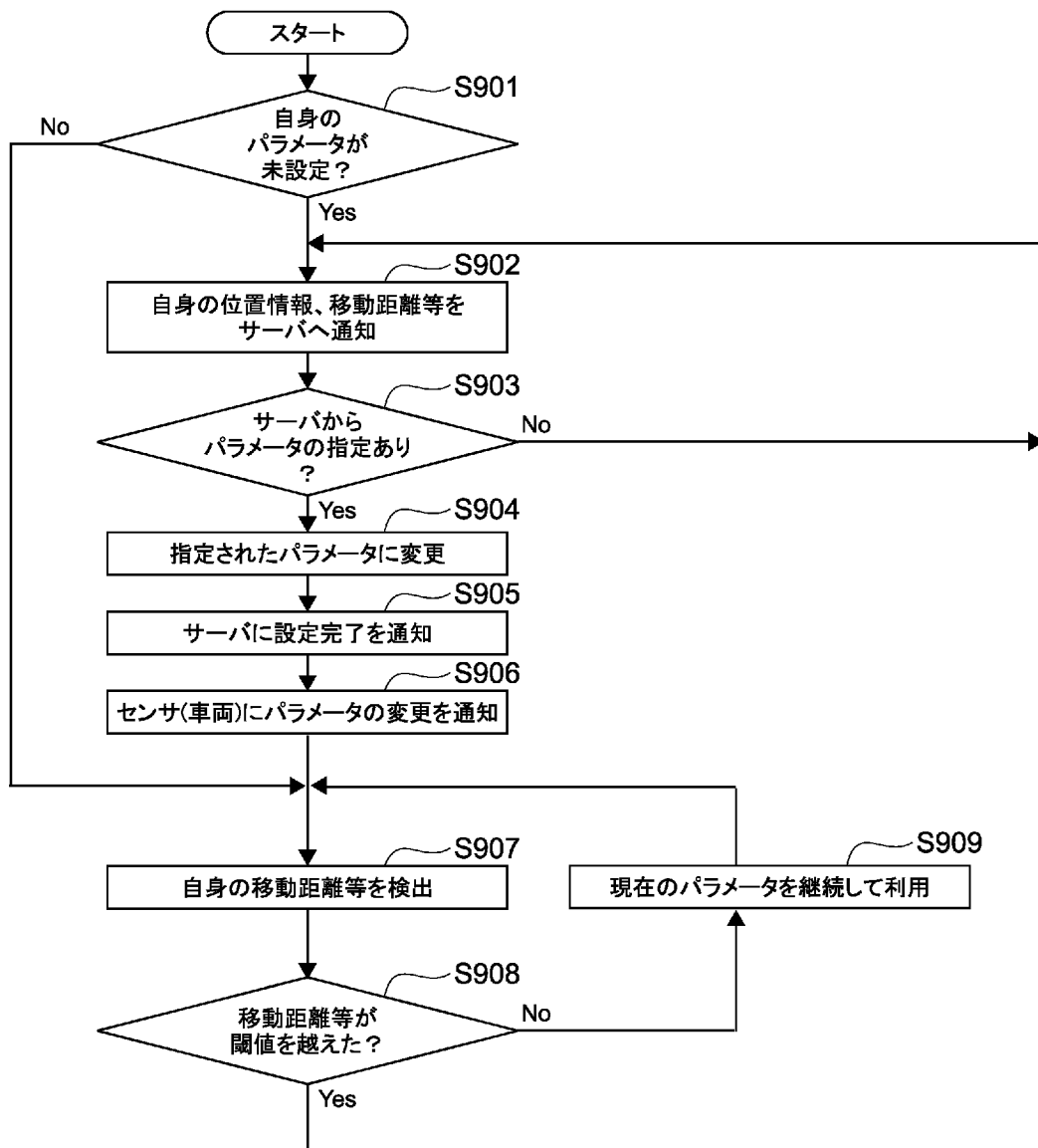


[図8]



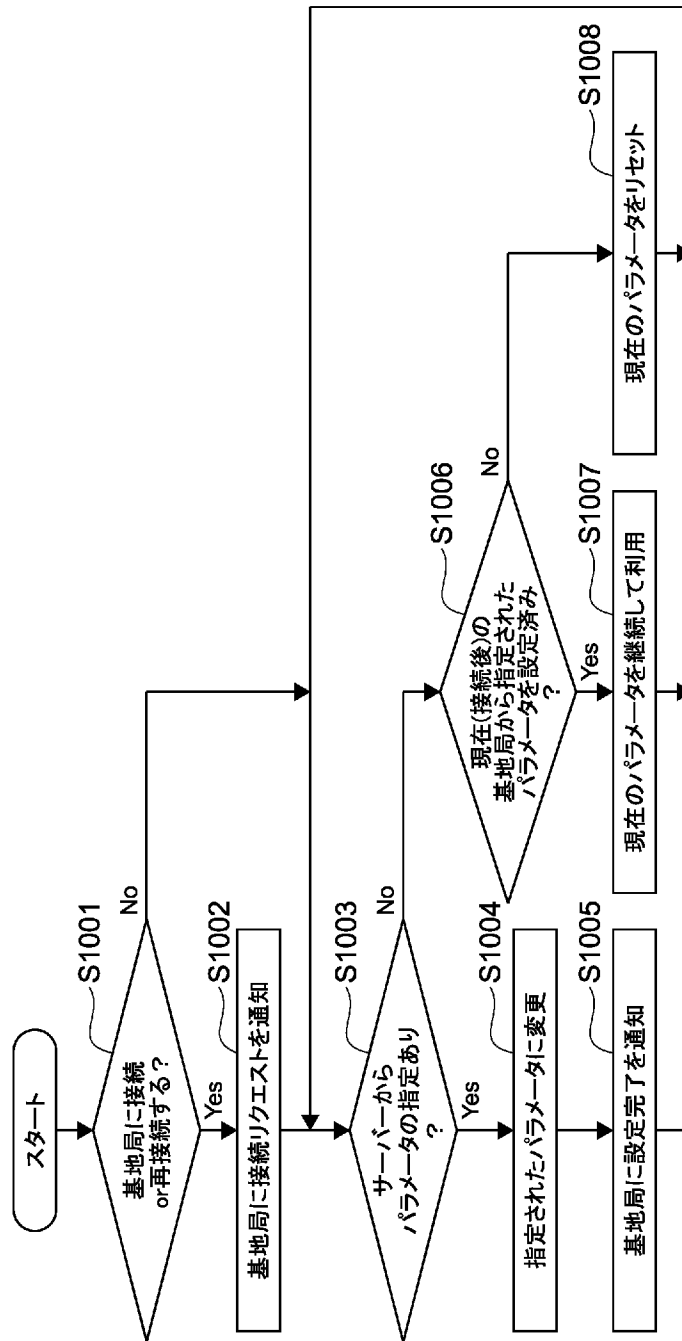
パラメータ設定に関するサーバの処理手順例

[図9]

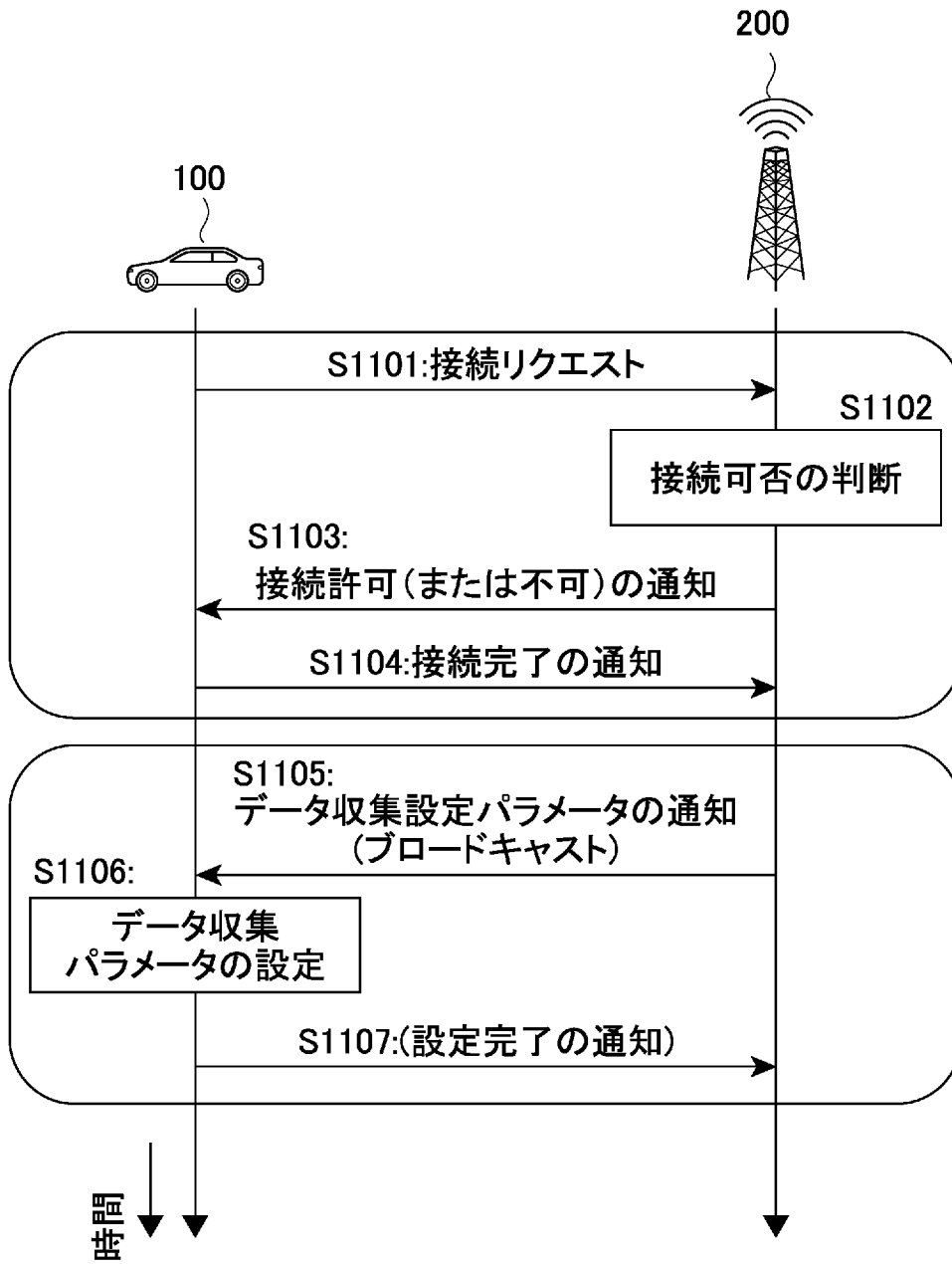


パラメータ設定に関するゲートウェイの処理手順例

[図10]



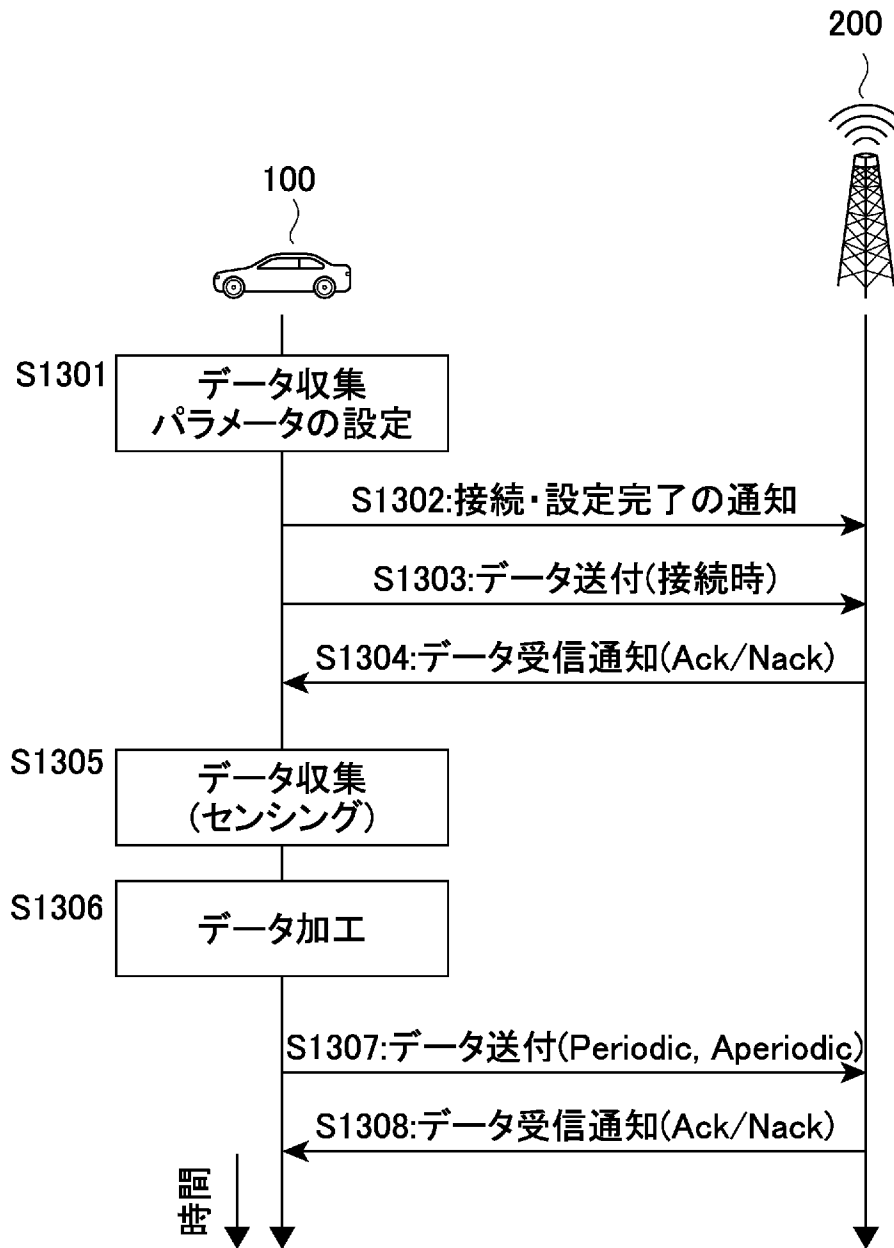
[図11]



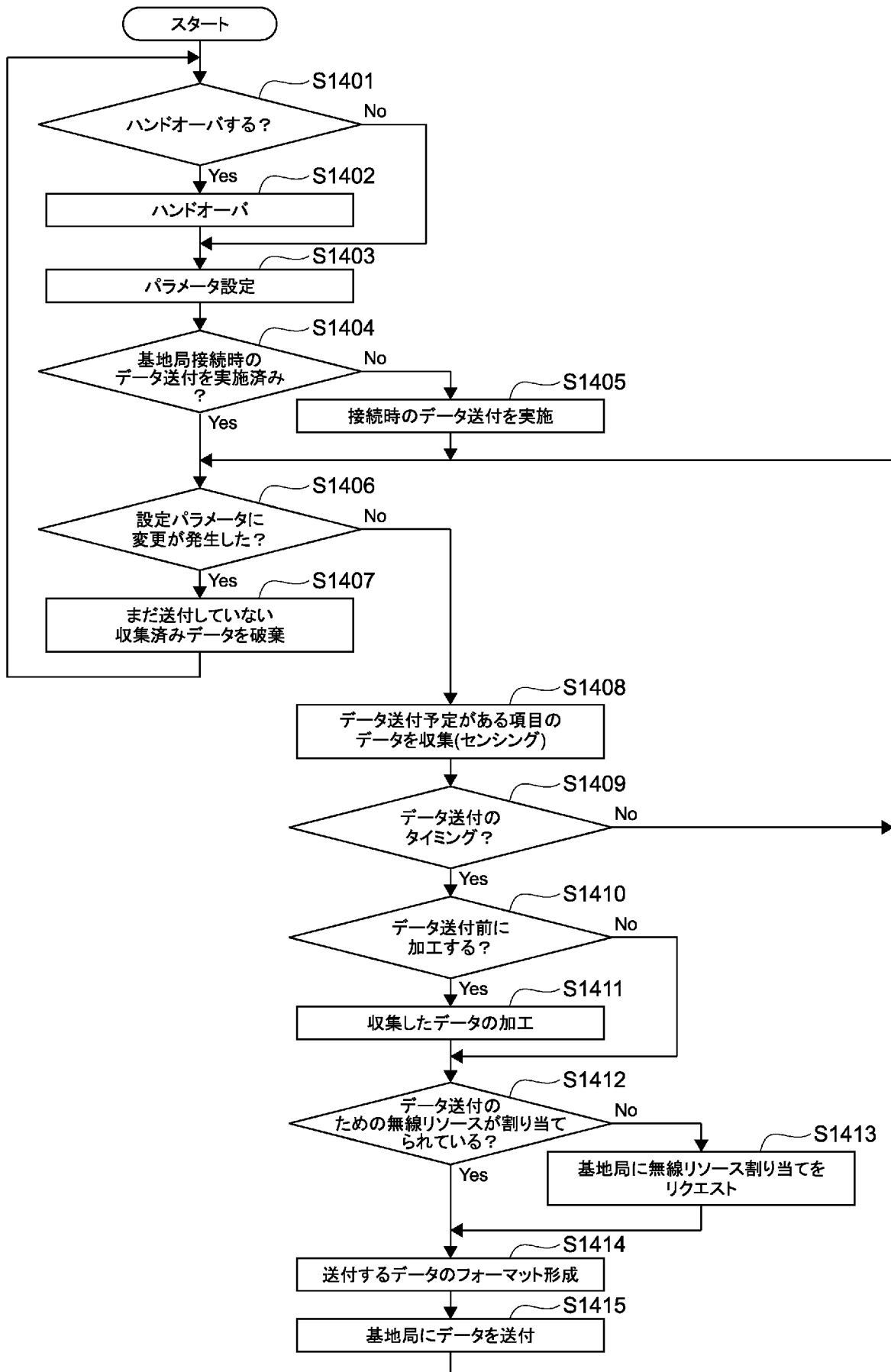
[図12]

Data Elements	Attach to a Base Station	Periodic (Period)	Aperiodic (Continuous or On-demand)	Additional Processing
車内状態	車種	✓		
	乗車人数	✓		
	幼児有無	✓		ブライバシー保護
	老人有無	✓		ブライバシー保護
	病人有無	✓		ブライバシー保護
	ドライバースタート状態	✓	✓ (1 sec)	ブライバシー保護
	緊急時情報			ブライバシー保護
車外状態	位置	✓ (1 sec)	✓ (他のデータ送付に付随)	
	速度、移動度	✓ (1 sec)		平均化
	無線通信・放送状態	✓ (200 msec)		平均化
	動画像・音声	✓ (500 msec)	✓ (Continuous)	JPG (Picture) / H.264 (Video) ブライバシー保護
	緊急時情報		✓ (On-demand)	ブライバシー保護

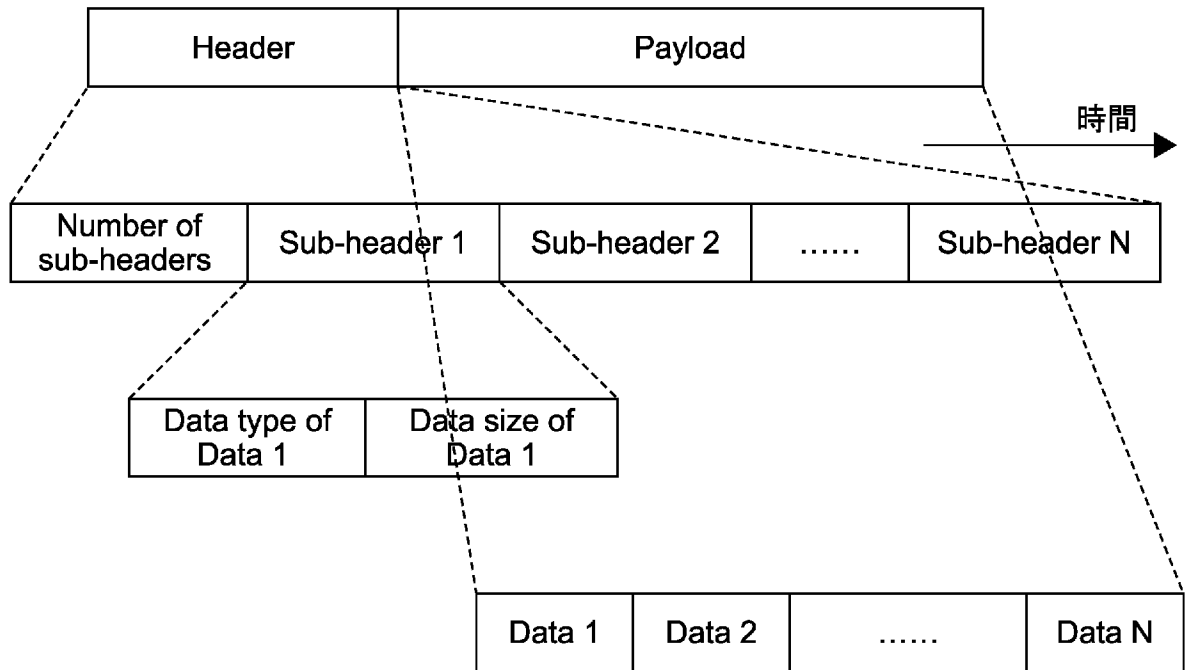
[図13]



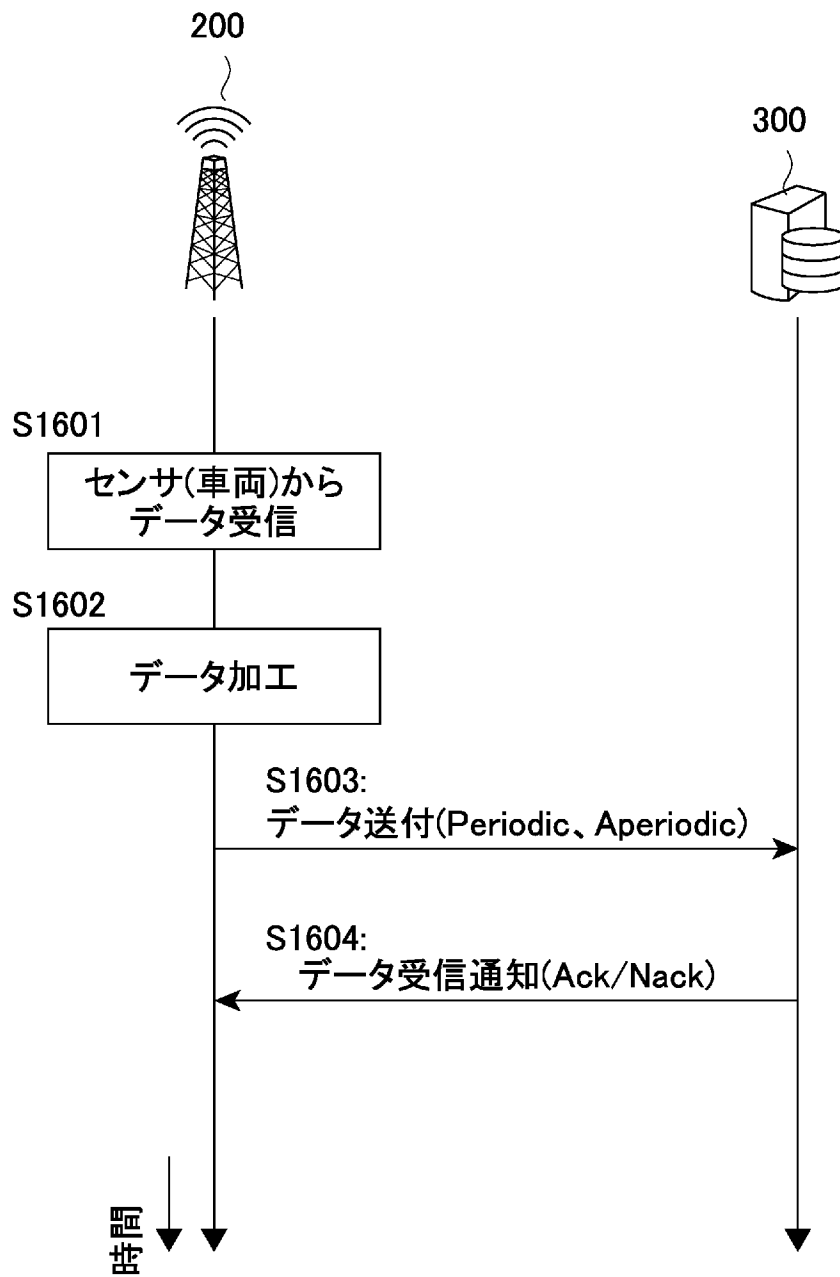
[図14]



[図15]



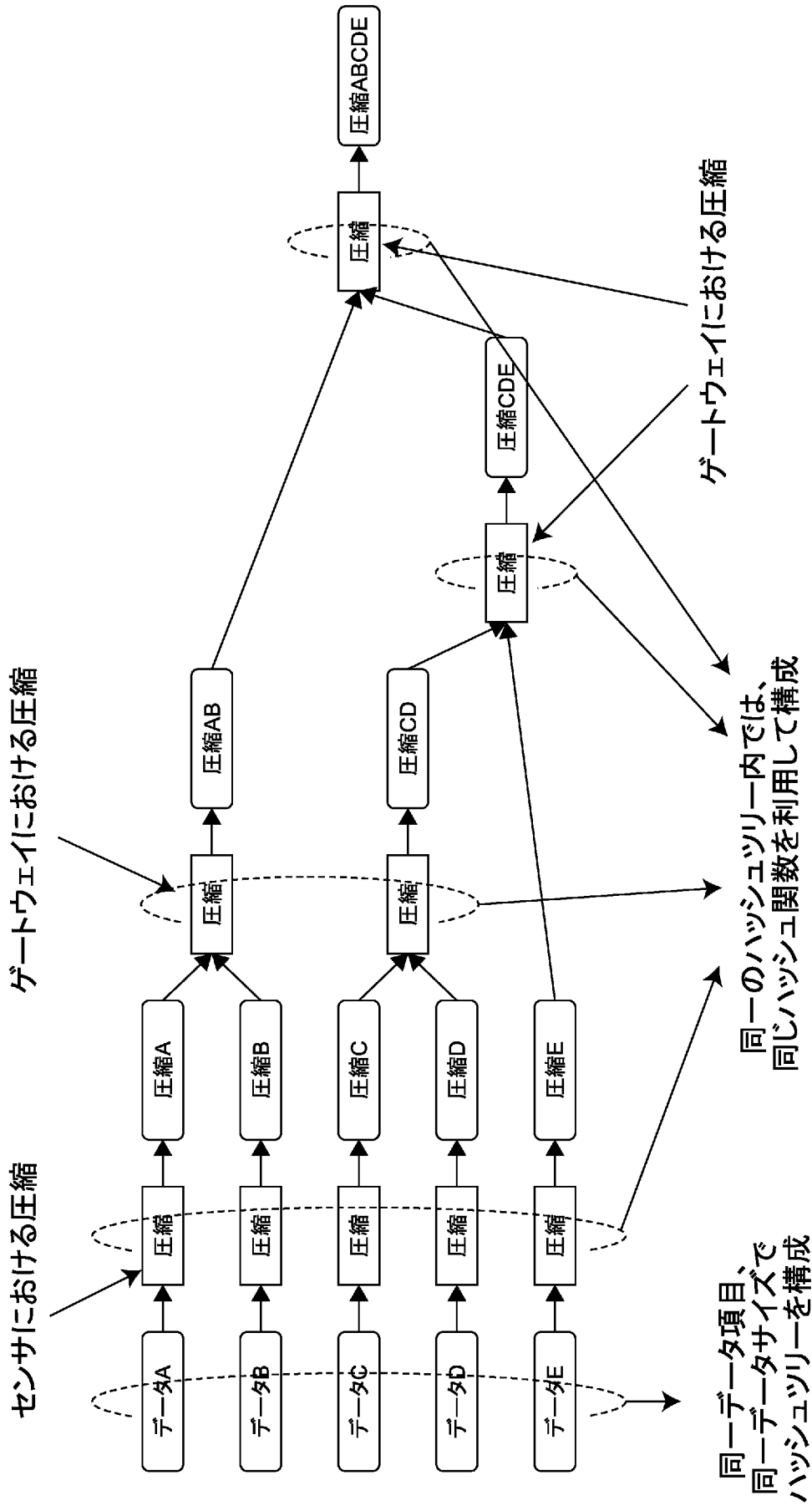
[図16]



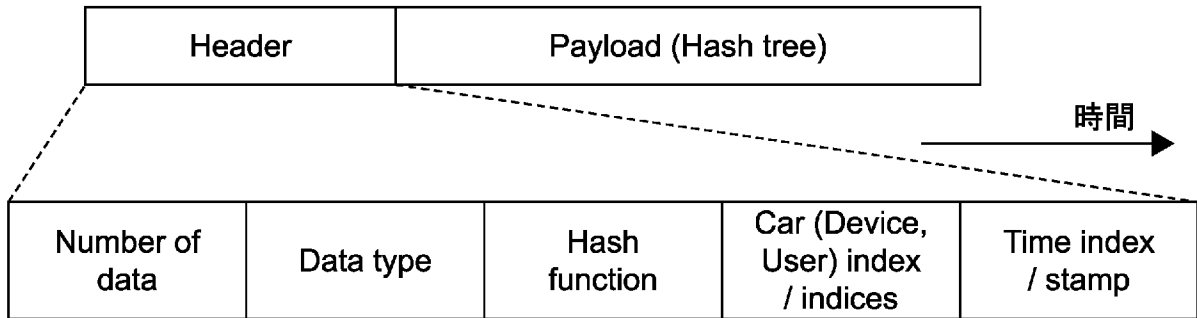
[図17]

Data Elements		Periodic (Period)	Aperiodic (Continuous or On-demand)	Additional Processing
車内状態	車種	✓(1 min)	✓(On-demand)	車両ごとのデータ
	乗車人数	✓(1 min)	✓(On-demand)	車両ごとのデータ
	幼児有無	✓(1 min)	✓(On-demand)	車両ごとのデータ
	老人有無	✓(1 min)	✓(On-demand)	車両ごとのデータ
	病人有無	✓(1 min)	✓(On-demand)	車両ごとのデータ
	ドライバー状態	✓(1 min)	✓(On-demand)	車両ごとのデータ
	緊急時情報		✓(On-demand)	車両ごとのデータ
	位置	✓(1 min)		車両ごとのデータ
	速度、移動度	✓(1 min)		車両ごとのデータ
	無線通信・放送状態	✓(1 min)		基地局カバレッジ内で平均化
基地局状態	動画像・音声	✓(1 min)	✓(Continuous)	車両ごとのデータ
	緊急時情報		✓(On-demand)	車両ごとのデータ
	位置	✓(1 min)		基地局ごとのデータ
	速度、移動度	✓(1 min)		基地局ごとのデータ
	無線通信・放送状態	✓(1 min)		基地局カバレッジ内で平均化 (車外状態のものと一緒に 平均化してもよい)
	動画像・音声	✓(1 min)	✓(Continuous)	基地局ごとのデータ
	緊急時情報		✓(On-demand)	基地局ごとのデータ

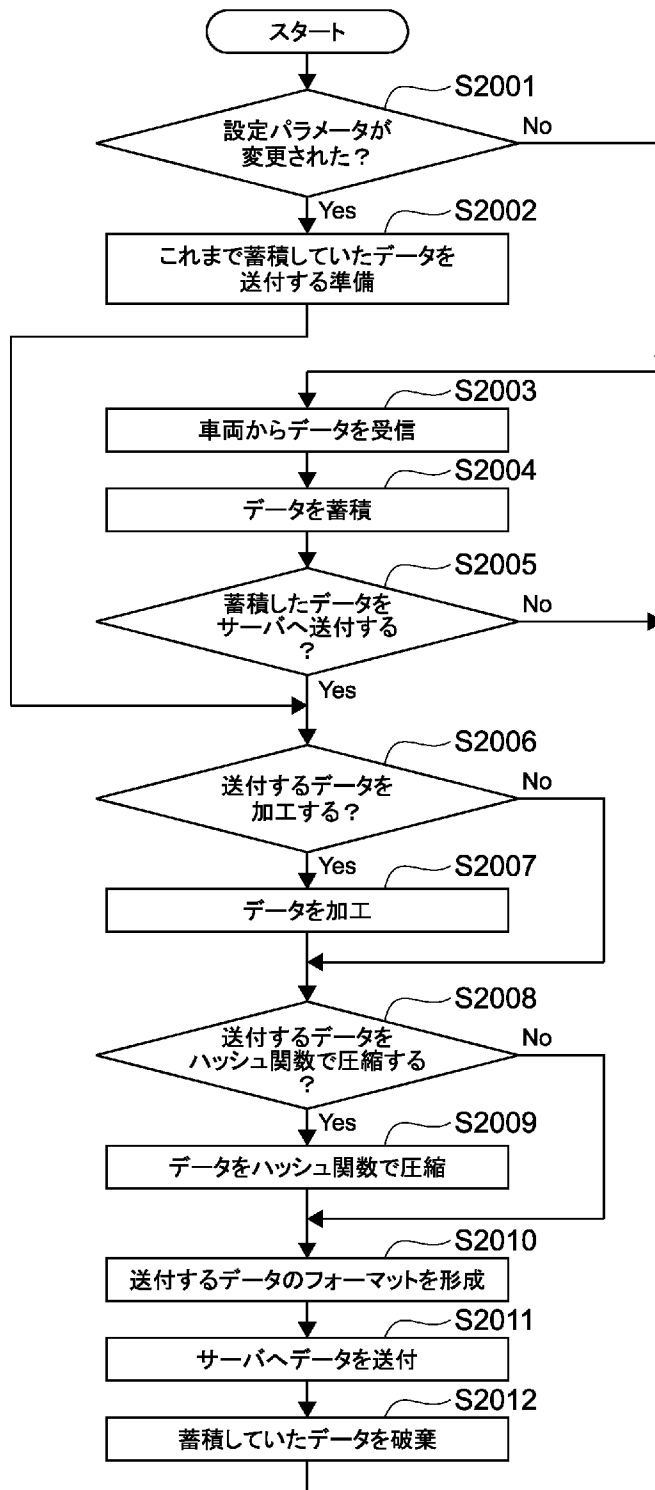
[図18]



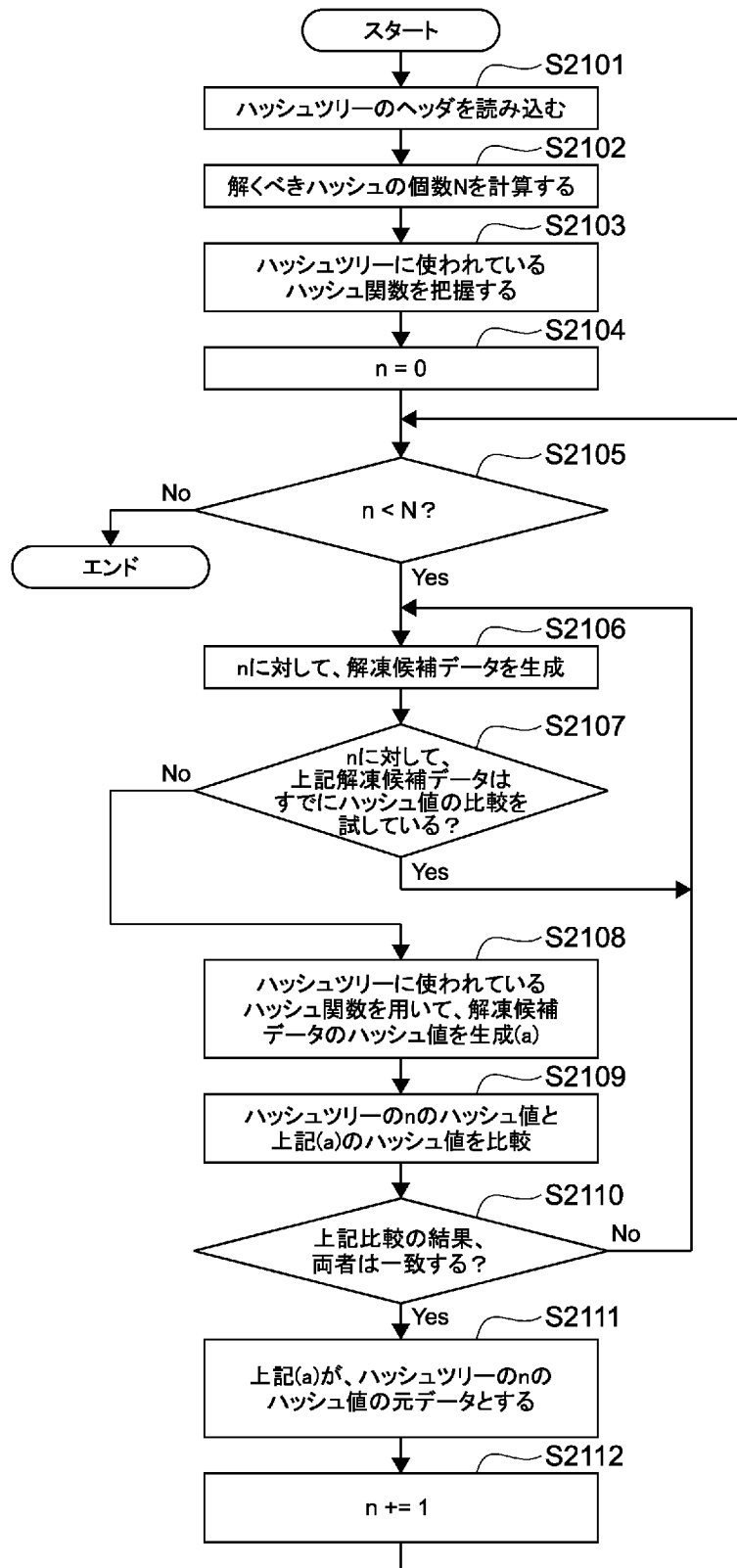
[図19]



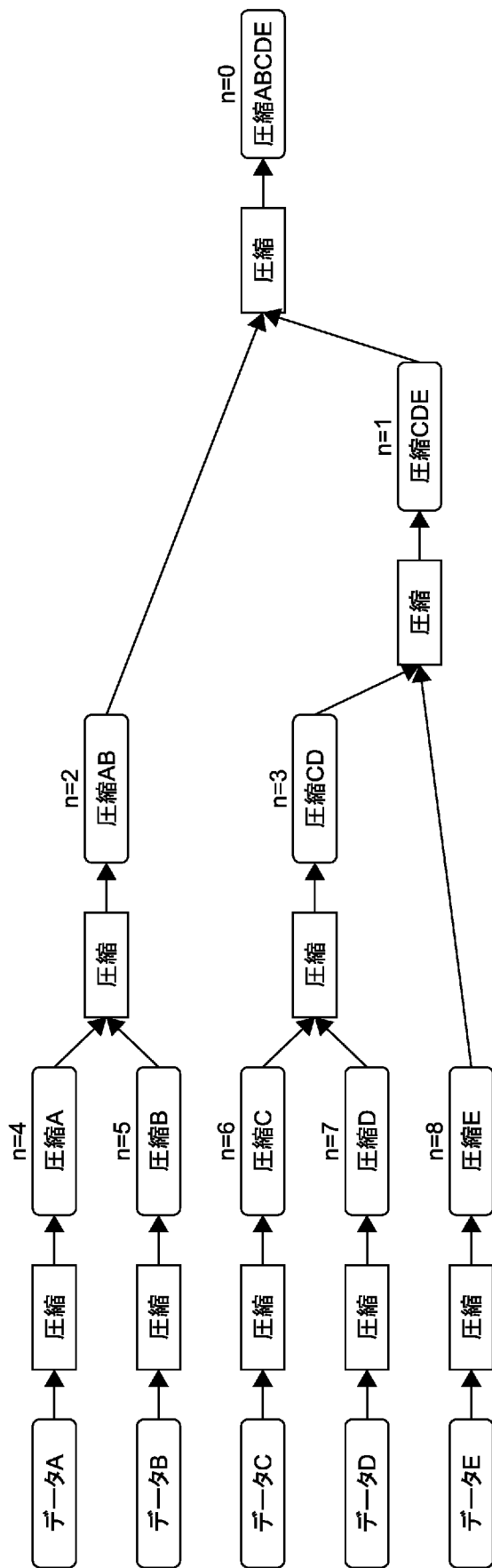
[図20]



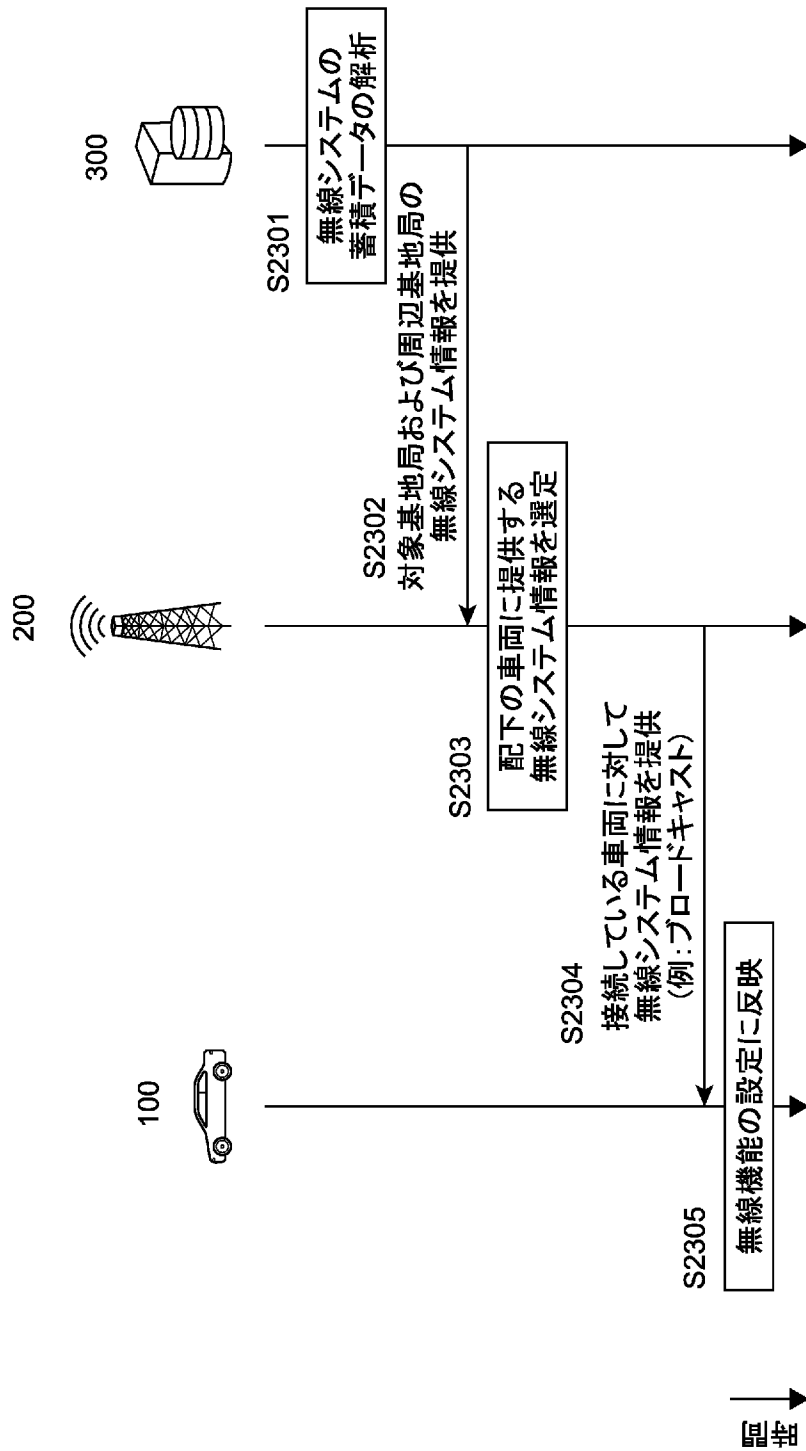
[図21]



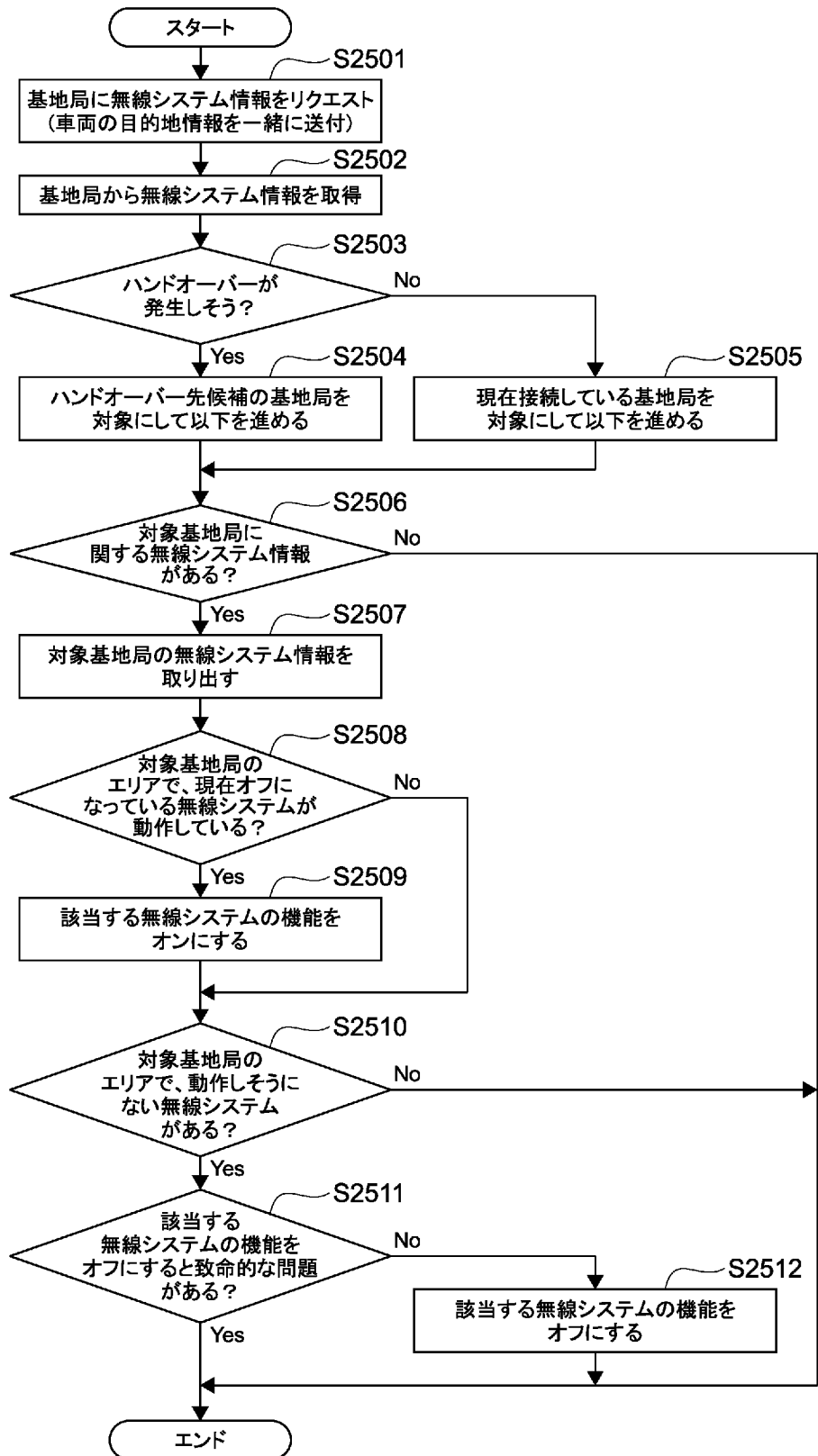
[図22]



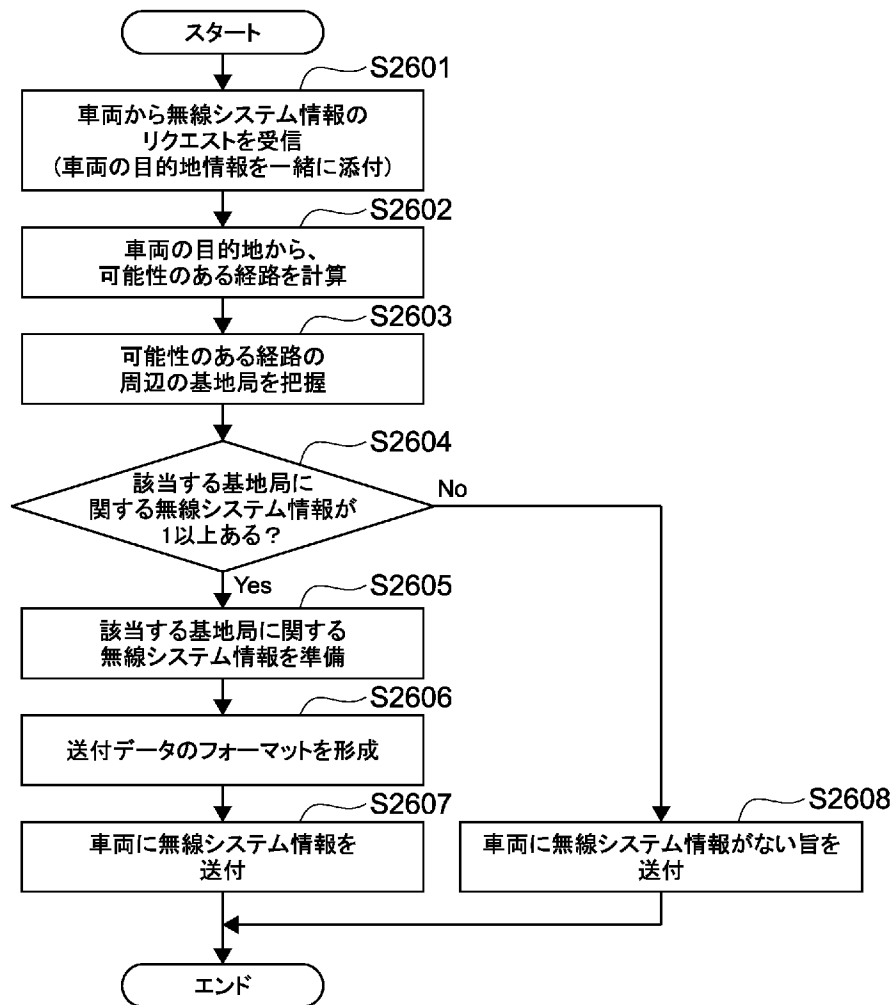
[図23]



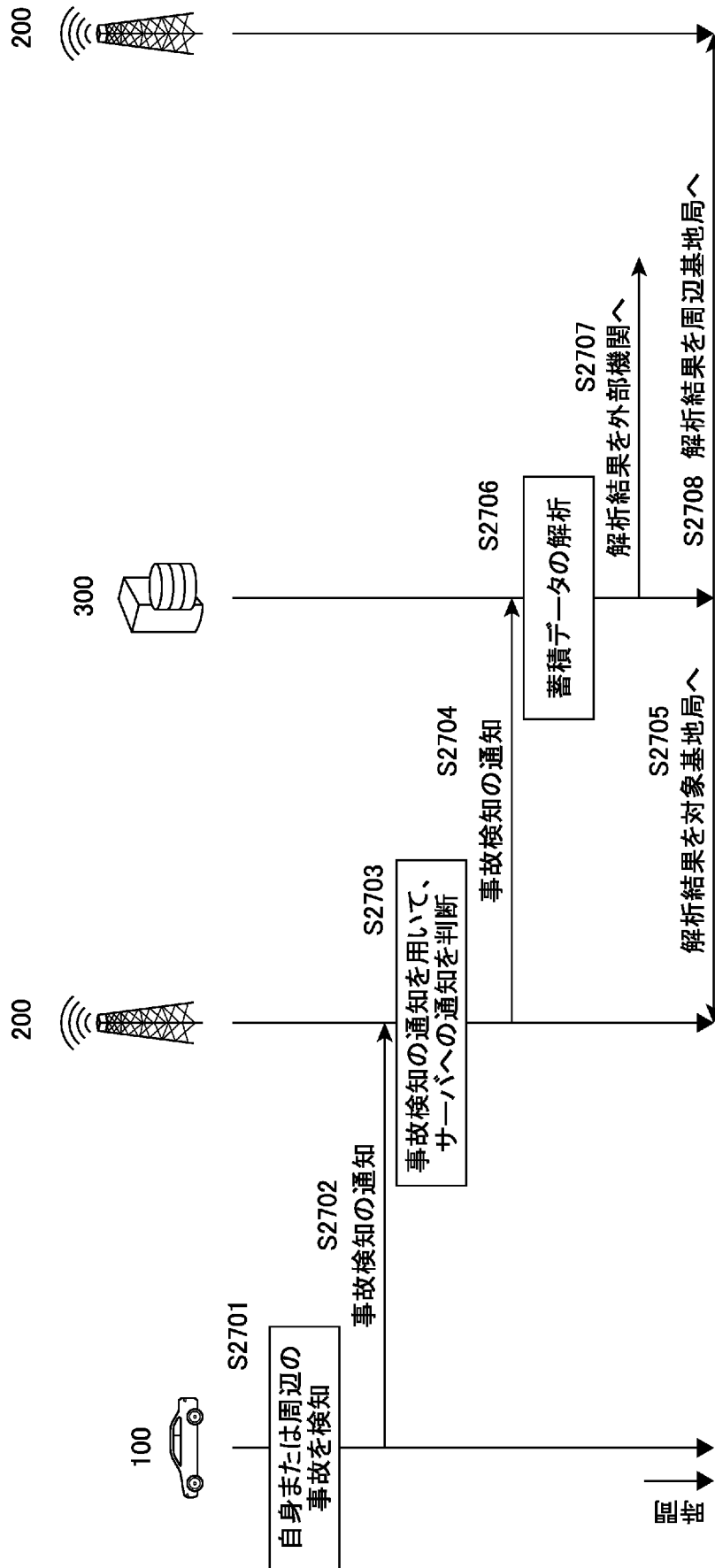
[図25]



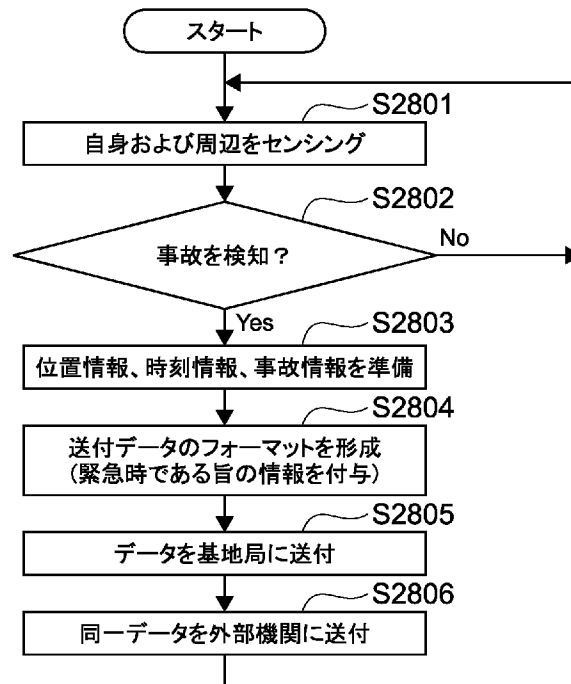
[図26]



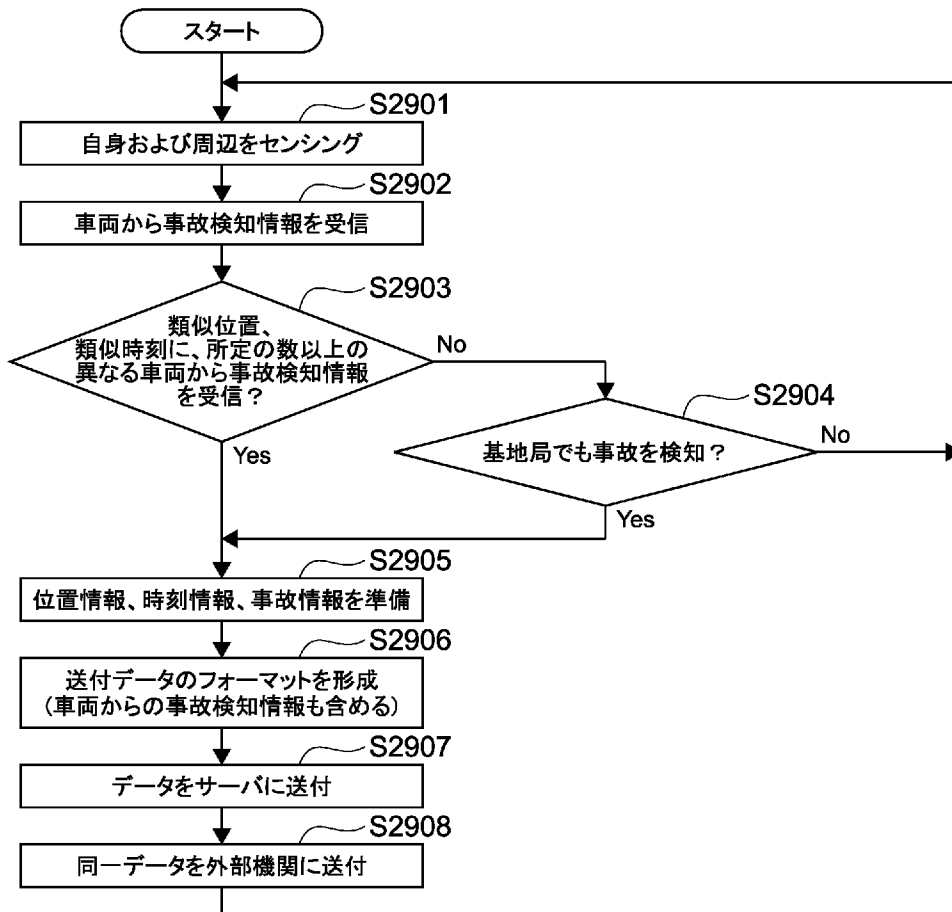
[図27]



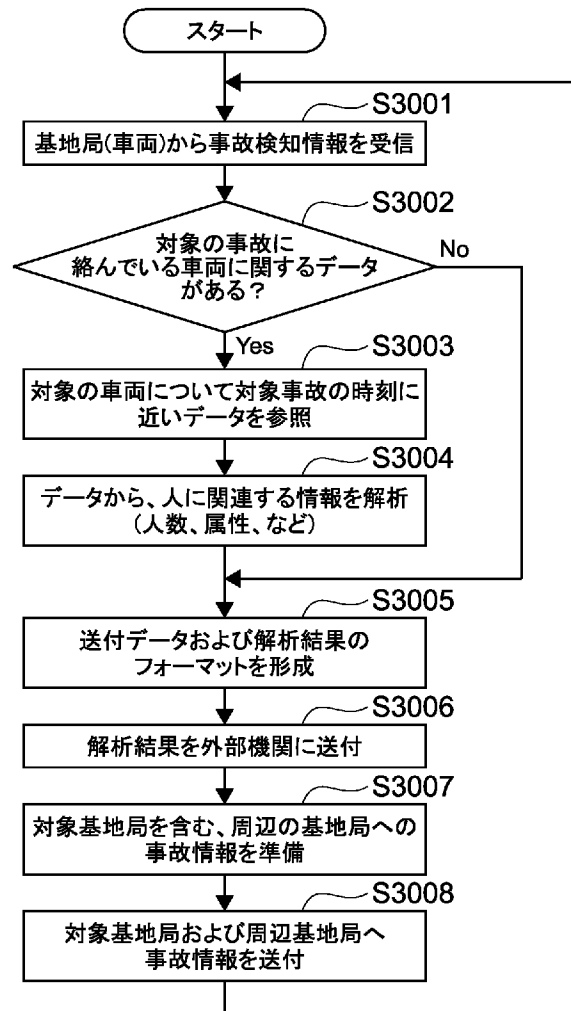
[図28]



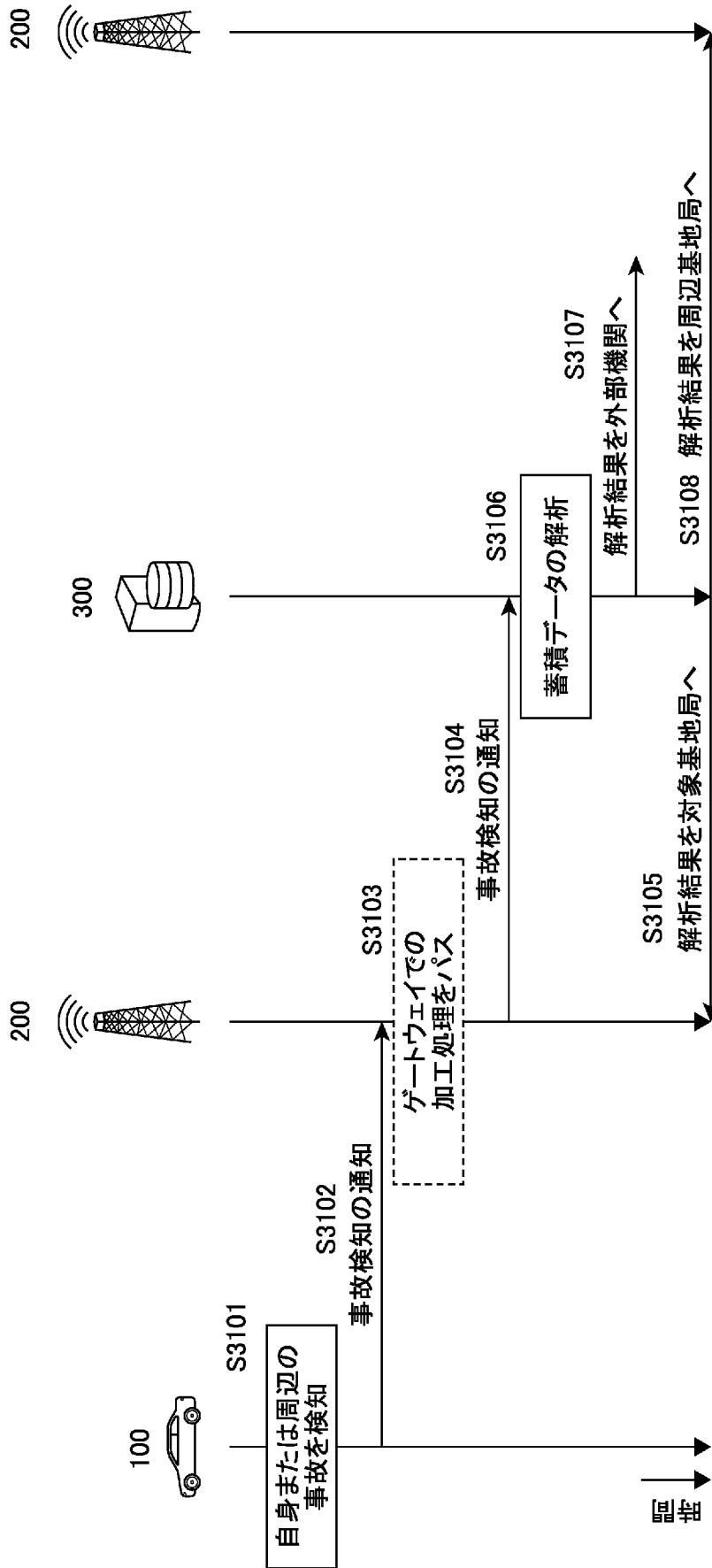
[図29]



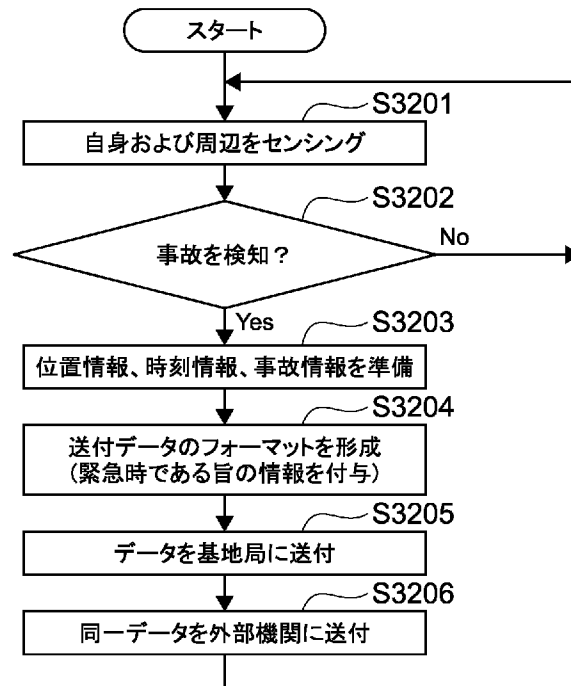
[図30]



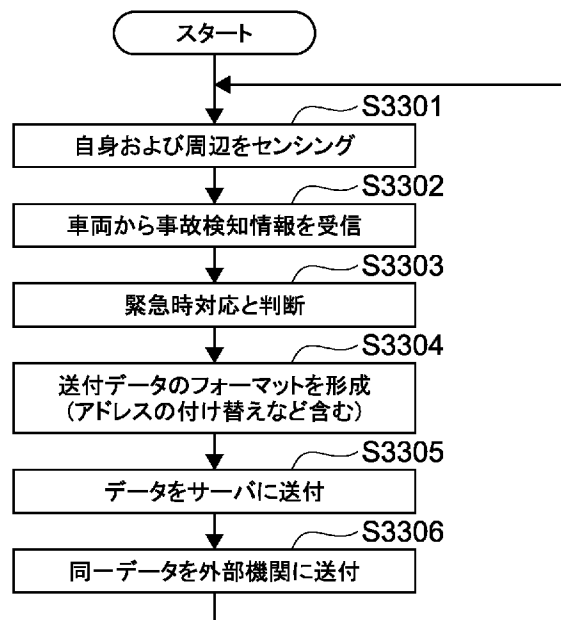
[図31]



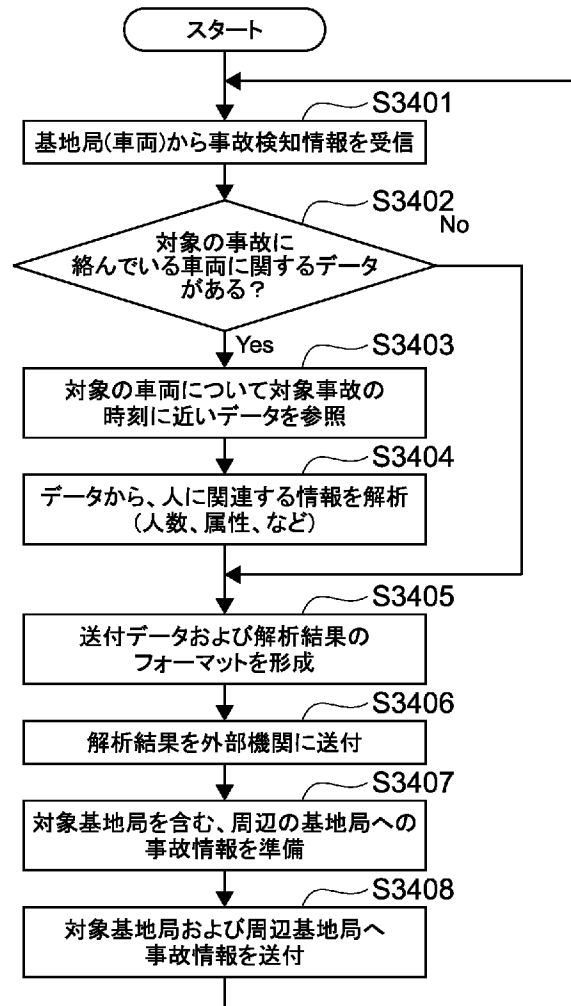
[図32]



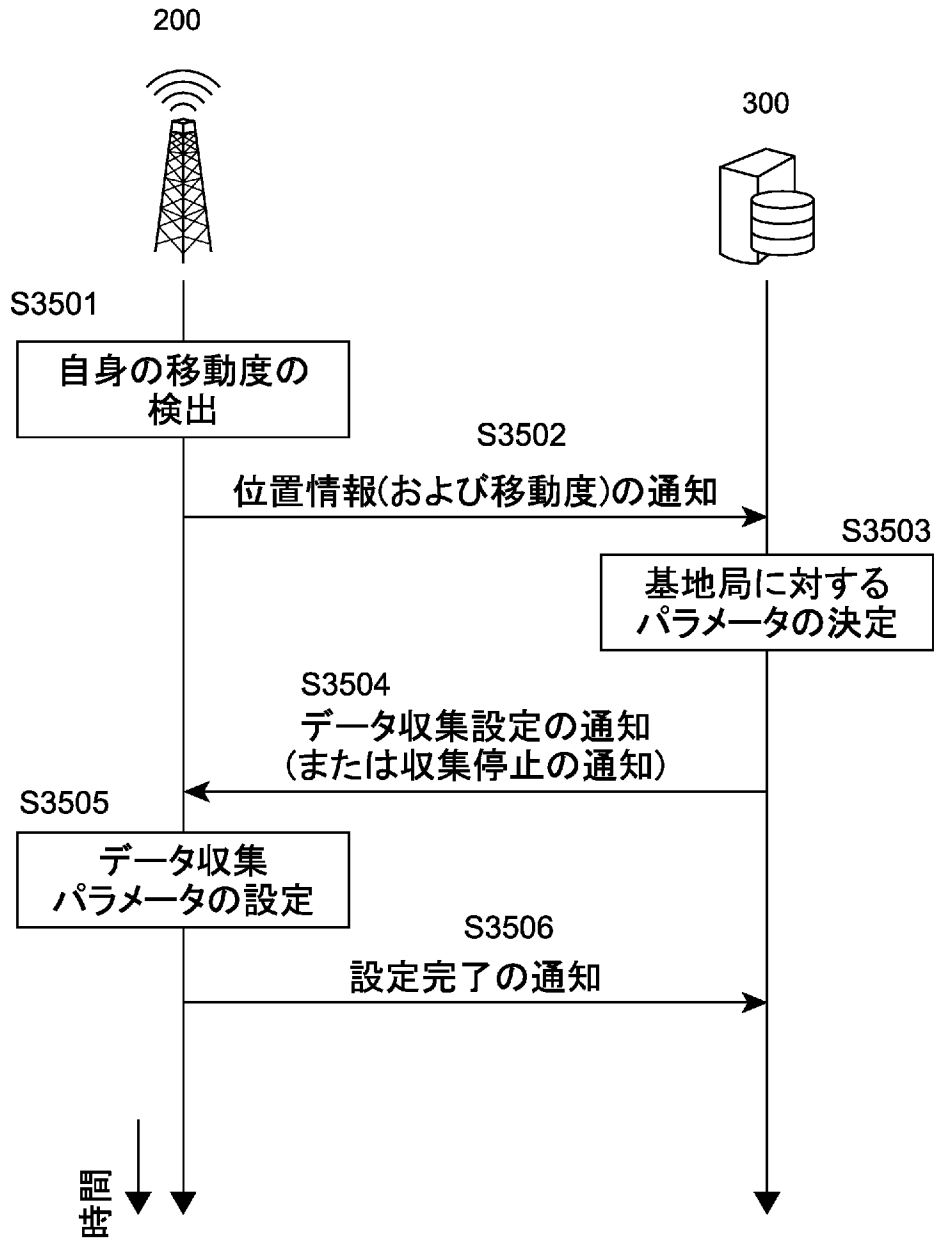
[図33]



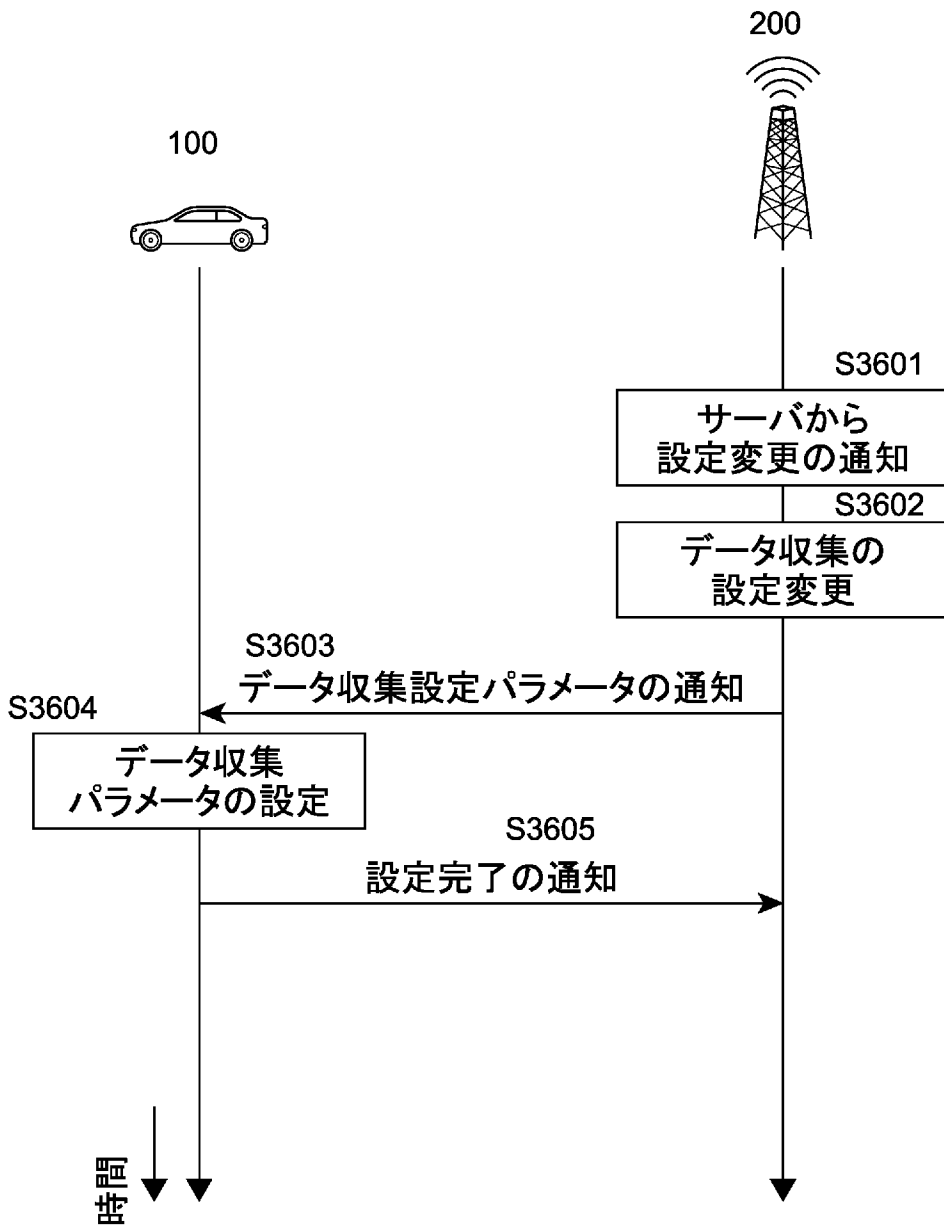
[図34]



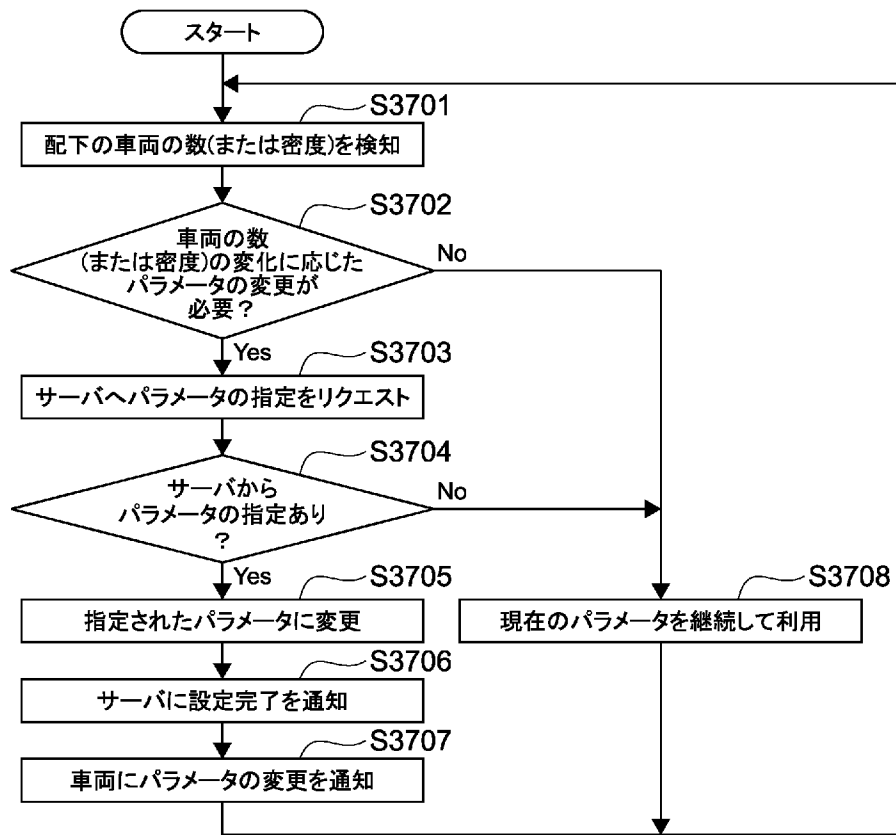
[図35]



[図36]



[図37]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/023249

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G08C15/00 (2006.01) i, G06F13/00 (2006.01) i, H04M11/00 (2006.01) i,
H04Q9/00 (2006.01) 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. G08C15/00, G06F13/00, H04M11/00, H04Q9/00, H04W4/38

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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	WO 2015/015864 A1 (HITACHI SOLUTIONS, LTD.) 05 February 2015, paragraphs [0020]-[0021], [0108]-[0117], fig. 1, 20 & US 2016/0142493 A1, paragraphs [0048]-[0049], [0136]-[0145], fig. 1, 20	1-8
A	JP 2016-63356 A (HITACHI SOLUTIONS, LTD.) 25 April 2016, paragraphs [0036]-[0042], [0045]-[0052], fig. 1A, 2, 4 (Family: none)	1-8
A	WO 2016/056156 A1 (NEC CORP.) 14 April 2016, paragraphs [0018]-[0029] & US 2017/0295514 A1, paragraphs [0030]-[0041] & KR 10-2017-0055503 A	1-8

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
14 August 2019 (14.08.2019)

Date of mailing of the international search report
27 August 2019 (27.08.2019)

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. G08C15/00(2006.01)i, G06F13/00(2006.01)i, H04M11/00(2006.01)i, H04Q9/00(2006.01)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. G08C15/00, G06F13/00, H04M11/00, H04Q9/00, H04W4/38

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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	WO 2015/015864 A1 (株式会社日立ソリューションズ) 2015.02.05, 段落 0020-0021, 0108-0117, 図 1, 20 & US 2016/0142493 A1, [0048]-[0049], [0136]-[0145], FIGS. 1, 20	1-8
A	JP 2016-63356 A (株式会社日立ソリューションズ) 2016.04.25, 段落 0036-0042, 0045-0052, 図 1A, 2, 4 (ファミリーなし)	1-8
A	WO 2016/056156 A1 (日本電気株式会社) 2016.04.14, 段落 0018-0029 & US 2017/0295514 A1, [0030]-[0041] & KR 10-2017-0055503 A	1-8

☐ 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

14.08.2019

国際調査報告の発送日

27.08.2019

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)

菅藤 政明

2 F

9305

電話番号 03-3581-1101 内線 3216