

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2006 年 7 月 6 日 (06.07.2006)

PCT

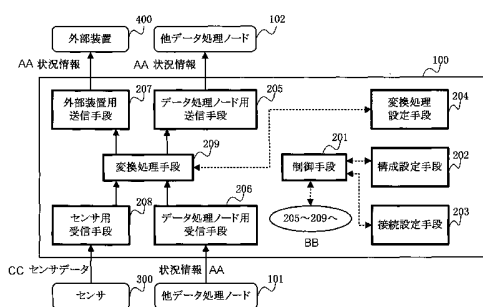
(10) 国際公開番号
WO 2006/070688 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 15/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/023605
- (22) 国際出願日: 2005 年 12 月 22 日 (22.12.2005)
- (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 2004-378827
2004 年 12 月 28 日 (28.12.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本電気株式会社 (NEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 中尾 敏康 (NAKAO, Toshiyasu) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 宇高 克己 (UDAKA, Katsuki); 〒1010025 東京都千代田区神田佐久間町 1-1-4 第二東ビル 5 階 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

[続葉有]

(54) Title: SENSOR DATA DISTRIBUTION SYSTEM, DATA PROCESSING NODE DEVICE, AND TROUBLE-RELEASING METHOD

(54) 発明の名称: センサデータ流通システムおよびデータ処理ノード装置ならびに障害復旧方法



400... EXTERNAL DEVICE
102... ANOTHER DATA PROCESSING NODE
AA... SITUATION INFORMATION
207... TRANSMISSION MEANS FOR EXTERNAL DEVICE
205... TRANSMISSION MEANS FOR DATA PROCESSING NODE
204... CONVERSION PROCESSING SETTING MEANS
209... CONVERSION PROCESSING MEANS
201... CONTROL MEANS
202... CONSTITUTION SETTING MEANS
208... RECEIVING MEANS FOR SENSOR
206... RECEIVING MEANS FOR DATA PROCESSING NODE
BB... TO 205 - 209
203... CONNECTION SETTING MEANS
CC... SENSOR DATA
300... SENSOR
101... ANOTHER DATA PROCESSING NODE

(57) Abstract: A node device is provided for a sensor data distribution system having a sensor and an external device hierarchically connected through two or more node devices. Control means (201) starts such an internal constitution component of receiving means (208) for the sensor, receiving means (206) for a data processing node, transmission means (205) for the data processing node, transmission means (207) for the external device and conversion processing means (209) as is used with constitution information held by constitution setting means (202), controls not only the connection between the started internal constitution components on the basis of an input-output relation but also the connection between the internal constitution component and the outside in accordance with connection information held by connection setting means (203), and sets the started conversion processing means (209) with the data indicating the conversion processing procedure held in conversion processing setting means (204), thereby to reconstitute a data processing node (100) into any of the node device to be connected with the sensor, the node device to be connected with the external device,

and their intermediate node device.

[続葉有]



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: センサと外部装置とが2つ以上のノード装置を介して階層的に接続されるセンサデータ流通システム用のノード装置を提供する。制御手段201は、センサ用受信手段208、データ処理ノード用受信手段206、データ処理ノード用送信手段205、外部装置用送信手段207および変換処理手段209のうち構成設定手段202に保持された構成情報により使用することが示される内部構成要素を起動し、起動した内部構成要素間の接続を入出力関係に基づいて制御すると共に接続設定手段203に保持された接続情報に従って内部構成要素と外部との間の接続を制御し、かつ、起動した変換処理手段209に対して変換処理設定手段204に保持された変換処理手順を示すデータを設定することにより、データ処理ノード100を、センサに接続されるノード装置、外部装置に接続されるノード装置およびその中間のノード装置の何れかに再構成する。

明 細 書

センサデータ流通システムおよびデータ処理ノード装置ならびに障害復旧方法

技術分野

[0001] 本発明は、多数のセンサの出力を収集して外部装置まで伝送するためのセンサデータ流通システムおよび該システムに用いるデータ処理ノード装置に関する。

背景技術

[0002] 従来のこの種のセンサデータ流通システムの一例が特許文献1に記載されている。特許文献1に記載された従来のセンサデータ流通システムでは、それぞれ複数のセンサの出力を収集する複数のセンサ管理装置が通信網を通じて外部装置(情報処理装置)に接続される。個々のセンサ管理装置は、各種の処理を行うCPUと、各種データや各種プログラムを記憶している記憶部と、外部装置との間の通信網とのインタフェースをとる通信I/F部と、センサとのインタフェースをとるセンサI/F部とを備える。またCPUは、以下のような機能を有する外部情報処理部、センサ情報処理部およびセンサ制御部を実現している。

[0003] 外部情報処理部は、外部装置から通信網および通信I/F部を介して伝送された外部情報データに基づいて、センサ情報処理部で行うセンサ情報の処理や、センサ制御部で行うセンサの制御のための処理を指示する。また、外部情報データとしてセンサ情報処理プログラムやセンサ制御プログラムが伝送されてくると、記憶部に予め記憶されたセンサ情報処理プログラムやセンサ制御プログラムを新たに伝送されたプログラムに更新する。

[0004] センサ情報処理部は、センサI/F部を介してセンサから送られてくるセンサ情報(1次データ)に対して所定の処理を施し、その処理を施したセンサ情報データ(2次データ)に基づいて、制御すべきセンサとその制御内容とを指示する信号をセンサ制御部に送信し、また2次データを通信I/F部および通信網を通じて外部装置へ伝送する。

[0005] センサ制御部は、センサI/F部を介してセンサに制御信号を送ることにより、センサ

を制御する。センサの制御としては、周期型センサにおける検知データの発信周期の制御や、イベント型センサの閾値の制御、ポーリング型センサに対するポーリング制御などがある。

特許文献1:特開2003-141662号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0006] 多数のセンサの出力を外部装置まで伝播するためのセンサデータ流通システムとして、上述した特許文献1に記載されるシステムが知られているが、以下のような課題がある。
- [0007] センサと外部装置とが高々1つのセンサ管理装置を介して接続されるフラットな構造であるため、システム拡張時などの負荷分散が容易でない。その理由は、例えば、センサ数の増加によるセンサ管理装置の負荷軽減のために、1台のセンサ管理装置で管理するセンサ数を減らし、その代わりにセンサ管理装置の数を増やすと、外部装置に接続されるセンサ管理装置の数が増え、外部装置の通信負荷が増加するからである。例えば、それぞれが4台のセンサを管理するセンサ管理装置が3台あるときに、センサ数が倍増したため、新たに3台のセンサ管理装置を増設し、1台あたりの管理センサ数を以前と同じ4台にすると、センサ管理装置の負荷は増えないが、外部装置では3台接続されていたセンサ管理装置が6台に増えるので、通信負荷が増加することになる。
- [0008] センサと外部装置とが高々1つのセンサ管理装置を介して接続されるフラットな構造であるため、複数のセンサの出力を何らかの基準で1つに統合する処理を行う場合、その処理をセンサ管理装置で実施するためにはそれら複数のセンサを同じセンサ管理装置の配下に接続しなければならない制約が発生し、反対に、これら複数のセンサが異なる複数のセンサ管理装置に接続されているのであれば、統合処理は外部装置で実施しなければならない制約が発生する。
- [0009] 他方、センサと外部装置とが2つ以上のノード装置を介して階層的あるいはツリー構造的等に接続されるセンサデータ流通システムによれば、上述したようなフラット構造に起因する課題は解消されと考えられる。その理由は、センサ数の増加によるノ

ード装置の負荷軽減のために、センサに接続されるノード装置の台数を増やした場合、それらセンサに接続されるノード装置の幾つかと接続される中間層のノード装置を増設することで、外部装置に接続されるノード装置の台数の増加が抑えられるからであり、また、複数のセンサの出力を何らかの基準で1つに統合する処理も中間層のノード装置で行えるからである。

[0010] しかし、階層的あるいはツリー構造的等に接続されるセンサデータ流通システムでは、センサに接続されるノード装置、外部装置に接続されるノード装置、センサおよび外部装置の何れにも接続されない中間層のノード装置の少なくとも3種類のノード装置が必要になる。このような多種類のノード装置をそれぞれ専用開発し生産していたのでは、開発コスト、生産コストならびに在庫管理コストの増加を招く。特許文献1に記載されるセンサ管理システムでは、記憶部に記憶されたセンサ情報処理プログラムやセンサ制御プログラムを外部から更新することによってセンサ管理システムで実施する処理を変更するアイデアが示されているが、センサ管理システムの内部構成は固定的であるため、階層的あるいはツリー構造的等なセンサデータ流通システムにおけるノード装置への適用は困難である。従って、センサに接続されるノード装置、外部装置に接続されるノード装置、センサおよび外部装置の何れにも接続されない中間層のノード装置の何れにも使用可能な汎用性を有するノード装置およびそのようなノード装置を使用したセンサデータ流通システムの実現が望まれる。

[0011] 本発明はこのような事情に鑑みて提案されたものであり、その目的は、センサと外部装置とが任意数のノード装置を介して階層的あるいはツリー構造的等に接続されるセンサデータ流通システムおよび該システムに好適なデータ処理ノード装置を提供することにある。

[0012] また本発明の別の目的は、内部構成および内部処理を動的に変更可能なデータ処理ノード装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0013] 本発明の第1のデータ処理ノード装置は、センサと外部装置とが2つ以上のノード装置を介して階層的あるいはツリー構造的等に接続されるセンサデータ流通システムの前記ノード装置として使用するデータ処理ノード装置であって、設定手段に保持

された設定情報に応じて、センサに接続される下位データ処理ノード、外部装置に接続される上位データ処理ノードおよび前記下位データ処理ノードから出力されるデータを前記上位データ処理ノードに伝送する中間層のデータ処理ノードの何れにも再構成可能なことを特徴とする。より具体的には、与えられた接続情報に従ってセンサと接続し、前記センサから送信されるセンサデータを受信して出力するセンサ用受信手段と、与えられた接続情報に従って下位データ処理ノードと接続し、前記下位データ処理ノードから送信される状況情報を受信して出力するデータ処理ノード用受信手段と、与えられた接続情報に従って上位データ処理ノードと接続し、入力された状況情報を前記上位データ処理ノードに送信するデータ処理ノード用送信手段と、与えられた接続情報に従って外部装置と接続し、入力された状況情報を前記外部装置に送信する外部装置用送信手段と、与えられた変換処理手順に従って、入力されたデータに対して処理を施し、処理結果のデータを出力する変換処理手段と、前記センサ用受信手段、前記データ処理ノード用受信手段、前記データ処理ノード用送信手段、前記外部装置用送信手段および前記変換処理手段の各内部構成要素のうちどの内部構成要素を使用するかを示す構成情報を保持する構成設定手段と、前記センサ用受信手段とセンサ間、前記下位データ処理ノード用受信手段と下位データ処理ノード間、前記上位データ処理ノード用送信手段と上位データ処理ノード間および前記外部装置用送信手段と外部装置間の接続情報を保持する接続設定手段と、前記変換処理手段の変換処理手順を示すデータを保持する変換処理設定手段と、前記センサ用受信手段、前記データ処理ノード用受信手段、前記データ処理ノード用送信手段、前記外部装置用送信手段および前記変換処理手段のうち前記構成設定手段に保持された構成情報により使用することが示される内部構成要素を起動し、起動した内部構成要素間の接続を予め定められた入出力関係に基づいて制御すると共に前記接続設定手段に保持された接続情報に従って内部構成要素と外部との間の接続を制御し、かつ、起動した前記変換処理手段に対して前記変換処理設定手段に保持された変換処理手順を示すデータを設定する制御手段とを備えることを特徴とする。

[0014] 本発明の第2のデータ処理ノード装置は、第1のデータ処理ノード装置において、

前記構成設定手段、前記接続設定手段および前記変換処理設定手段は書き換え可能な記憶装置で構成され、前記制御手段は、前記構成設定手段、前記接続設定手段および前記変換処理設定手段に保持された情報の変更時、変更後の情報に従って自データ処理ノードを再構成するものであることを特徴とする。

[0015] 本発明の第3のデータ処理ノード装置は、第2のデータ処理ノード装置において、前記構成設定手段、前記接続設定手段および前記変換処理設定手段は外部の監視装置から書き換え可能であることを特徴とする。

[0016] 本発明のセンサデータ流通システムは、複数のセンサからセンサデータを収集し、収集したセンサデータに対して統合および変換処理を行って外部装置まで伝播させるセンサデータ流通システムであって、前記センサに接続された下位データ処理ノードと、前記外部装置に接続された上位データ処理ノードと、前記下位データ処理ノードから出力されるデータを前記上位データ処理ノードに伝送する中間層のデータ処理ノードとを備え、前記下位データ処理ノード、前記上位データ処理ノードおよび前記中間層のデータ処理ノードの内の少なくとも1つのデータ処理ノードが前記第1ないし第3の何れかのデータ処理ノード装置であることを特徴とする。

[0017] 本発明の障害復旧方法は、センサに接続された下位データ処理ノードと、外部装置に接続された上位データ処理ノードと、前記下位データ処理ノードから出力されるデータを前記上位データ処理ノードに伝送する中間層のデータ処理ノードとが前記第1ないし第3の何れかのデータ処理ノード装置で構成され、複数のセンサからセンサデータを収集し、収集したセンサデータに対して統合および変換処理を行って外部装置まで伝播させるセンサデータ流通システムの障害回復方法であって、前記何れかのデータ処理ノードの障害発生時、障害の発生したデータ処理ノードが担っていた処理を残りのデータ処理ノードまたは新規に追加したデータ処理ノードに分担させるべくシステムの再構成を行うことを特徴とする。

[0018] 『作用』

本発明のデータ処理ノード装置にあつては、制御手段が、センサ用受信手段、データ処理ノード用受信手段、データ処理ノード用送信手段、外部装置用送信手段および変換処理手段のうち、構成設定手段に保持された構成情報により使用すること

が示される内部構成要素を起動し、起動した内部構成要素間の接続を予め定められた入出力関係に基づいて制御すると共に接続設定手段に保持された接続情報に従って内部構成要素と外部との間の接続を制御し、かつ、起動した変換処理手段に対して変換処理設定手段に保持された変換処理手順を示すデータを設定することにより、当該データ処理ノード装置を、センサに接続されるノード装置、外部装置に接続されるノード装置あるいはセンサおよび外部装置の何れにも接続されない中間層のノード装置に適した構成になるように制御する。このように同じ構造のデータ処理ノード装置の役割を設定情報に応じて切り替えることができるため、1種類のデータ処理ノード装置を使用して、センサと外部装置とが任意数のノード装置を介して階層的あるいはツリー構造的等に接続されるセンサデータ流通システムを構築することができ、また何れかのノード装置の障害発生時、障害の発生したノード装置が担っていた処理を他のノード装置に分担させることによって障害を復旧することが可能となる。

発明の効果

[0019] 本発明によれば、センサと外部装置とが任意数のノード装置を介して階層的あるいはツリー構造的等に接続されるセンサデータ流通システムにおける、センサに接続されるノード装置、外部装置に接続されるノード装置、あるいはセンサおよび外部装置の何れにも接続されない中間層のノード装置の何れにも使用可能な汎用性を有するデータ処理ノード装置が得られる。その理由は、制御手段が、構成設定手段に保持された構成情報に基づいて必要な内部構成要素を起動し、起動した内部構成要素間の接続を予め定められた入出力関係に基づいて制御すると共に接続設定手段に保持された接続情報に従って内部構成要素と外部との間の接続を制御し、かつ、起動した変換処理手段に対して変換処理設定手段に保持された変換処理手順を示すデータを設定することにより、当該データ処理ノード装置を、センサに接続されるノード装置、外部装置に接続されるノード装置あるいはセンサおよび外部装置の何れにも接続されない中間層のノード装置に適した構成になるように制御するからである。

[0020] 本発明によれば、システムの構造を柔軟に変更可能なセンサデータ流通システムが得られる。その理由は、システムを構成する個々のノード装置が構成、接続および変換処理の設定情報を書き換えるだけで、自ノードの担う機能に合わせて構成を自

由に変更することができるからである。

- [0021] 本発明によれば、センサデータ流通システムを構成する一部のデータ処理ノードに障害が発生した場合にも、少ない手間と時間で、障害を回避することが可能である。その理由は、システムを構成する個々のノード装置が構成、接続および変換処理の設定情報を書き換えるだけで、自ノードの担う機能に合わせて構成を自由に変更することができるため、何れかのデータ処理ノードの障害発生時、障害の発生したデータ処理ノードが担っていた処理を残りのデータ処理ノードまたは新規に追加したデータ処理ノードに容易に分担させることができるためである。

図面の簡単な説明

- [0022] [図1]本発明のデータ処理ノードの一例を示すブロック図である。
- [図2]本発明のデータ処理ノードにおける構成、接続および変換処理の変更を外部の監視装置から実施する例を示すブロック図である。
- [図3]本発明のセンサデータ流通システムの一例を示すブロック図である。
- [図4]本発明のセンサデータ流通システムを構成する各データ処理ノードの構成を説明するための図である。
- [図5]本発明のセンサデータ流通システムを構成する各データ処理ノードの設定情報の例を説明するための図である。
- [図6]本発明のセンサデータ流通システムにおける処理例を示す流れ図である。
- [図7]本発明のセンサデータ流通システムで扱うセンサデータおよび状況情報の構造の例を説明するための図である。
- [図8]本発明のセンサデータ流通システムの別の例のブロック図である。
- [図9]本発明のセンサデータ流通システムの障害発生前の構成を説明するための図である。
- [図10]本発明のセンサデータ流通システムにおける障害発生後の構成を説明するための図である。
- [図11]本発明のセンサデータ流通システムにおける障害発生後の構成における各データ処理ノードの構成を説明するための図である。
- [図12]本発明のセンサデータ流通システムにおける障害発生後の構成における各デ

ータ処理ノードの設定情報の例を説明するための図である。

[図13]本発明のセンサデータ流通システムにおける障害発生時の再構成処理の流れ図である。

[図14]本発明のセンサデータ流通システムにおける障害発生後の別の構成を説明するための図である。

[図15]本発明のセンサデータ流通システムにおける障害発生後の別の構成における各データ処理ノードの構成を説明するための図である。

[図16]本発明のセンサデータ流通システムにおける障害発生後の別の構成における各データ処理ノードの設定情報の例を説明するための図である。

[図17]本発明のセンサデータ流通システムにおける障害発生時の再構成処理の流れ図である。

[図18]本発明の特徴および効果を説明するための図である。

[図19]本発明の特徴および効果を説明するための図である。

[図20]本発明のセンサデータ流通システムにおけるデータ送信者とデータ受信者の関係を説明するための図である。

[図21]本発明のセンサデータ流通システムで使用するデータ送受信手順を説明するための図である。

[図22]本発明のデータ処理ノードの変換処理で使用する変換テーブルを示す図である。

[図23]本発明のセンサデータ流通システムの別の構成例を示すブロック図である。

[図24]本発明のセンサデータ流通システムの別の構成例における障害発生時の処理を説明するための図である。

[図25]本発明のセンサデータ流通システムの別の構成例を示すブロック図である。

[図26]本発明のデータ処理ノードの処理例の説明図である。

[図27]本発明のデータ処理ノードの再構成時の処理例の説明図である。

[図28]本発明のデータ処理ノードの再構成時の処理例を示すフローチャートである。

[図29]本発明のデータ処理ノードの再構成時の処理例を示すフローチャートである。

符号の説明

- [0023] 100…データ処理ノード
- 101、102、103、104、105、106、107、108…データ処理ノード
- 201…制御手段
- 202…構成設定手段
- 203…接続設定手段
- 204…変換処理設定手段
- 205…データ処理ノード用送信手段
- 206…データ処理ノード用受信手段
- 207…外部装置用送信手段
- 208…センサ用受信手段
- 209…変換処理手段
- 300…センサ
- 301、302…RFIDリーダ
- 400…外部装置
- 500…監視装置
- 600…処理ノード起動装置

発明を実施するための最良の形態

- [0024] 次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。以下の本発明における説明では、周囲の環境や人あるいはモノの状態を検知する装置をセンサ、センサから出力されるセンサ周囲の環境や人あるいはモノの情報を表すデータをセンサデータ、複数のセンサデータや状況情報を変換あるいは統合して生成される環境や人あるいはモノの状態を表す情報を状況情報、状況情報を用いて種々のサービスを提供する装置を外部装置とする。また、本発明におけるデータ処理ノードとは、センサデータを収集、統合あるいは変換する処理装置であり、一つあるいは複数のデータ処理ノードと複数のセンサと一つあるいは複数の外部装置とをネットワークで接続することで本発明におけるセンサデータ流通システムが構築される。センサデータ流通システムは、センサからセンサデータを収集し、変換処理を施して状況情報を生成し、外部装置に提供することで、ユーザや端末の状態に適した計算機を利用し

たサービスを提供するために利用されるものである。また、データ処理ノード間またはデータ処理ノードとセンサあるいは外部装置との間またはデータ処理ノード内の構成要素間のデータ通信路をセッションと呼ぶ。セッションは、有線または無線によるネットワーク(通信網)上に生成される。ネットワークは、シリアル線、パラレル線、LAN、WAN、インターネットなどで構成される。

[0025] 図1を参照すると、本発明におけるセンサデータ流通システムを構成するデータ処理ノード100の第1の実施の形態は、自データ処理ノードの全体の動作を制御する制御手段201と、自データ処理ノードの構成情報を保持する読み書き可能な記憶媒体で構成された構成設定手段202と、自データ処理ノードと他のデータ処理ノード101、102、センサ300、外部装置400との接続情報を保持する読み書き可能な記憶媒体で構成された接続設定手段203と、自データ処理ノードにおける変換および統合の処理手順を規定するデータ(以下、変換処理手順データ)を保持する読み書き可能な記憶媒体で構成された変換処理設定手段204と、変換処理設定手段204に保持された変換処理手順データに基づき、受け取ったデータに変換および統合処理を適用する変換処理手段209と、変換処理手段209から受け取った状況情報を、自データ処理ノードの上位の他のデータ処理ノード102に送信するデータ処理ノード用送信手段205と、自データ処理ノードの下位の他のデータ処理ノード101から状況情報を受信し、変換処理手段209に送信するデータ処理ノード用受信手段206と、変換処理手段209から受け取った状況情報を、外部装置400に対して送信する外部装置用送信手段207と、センサ300を制御してセンサデータを受信し、変換処理手段209に送信するセンサ用受信手段208とを備えている。

[0026] このようなデータ処理ノード100は、例えば、パーソナルコンピュータや携帯情報端末などのコンピュータとプログラムとで実現することができる。プログラムは半導体メモリや磁気ディスクなどのコンピュータ可読記録媒体に記録されて提供され、コンピュータの立ち上げ時などにコンピュータに読み取られ、コンピュータの動作を制御することにより、そのコンピュータ上に、制御手段201、データ処理ノード用送信手段205、データ処理ノード用受信手段206、外部装置用送信手段207、センサ用受信手段208および変換処理手段209を実現する。

- [0027] 図1のデータ処理ノード100には、データ処理ノード用送信手段205、データ処理ノード用受信手段206、外部装置用送信手段207およびセンサ用受信手段208がそれぞれ1つしか設けられていないが、それらは複数あってもよい。
- [0028] 図1のデータ処理ノード100の構成は最大構成時のものであり、上位の他データ処理ノード102が接続されないデータ処理ノードではデータ処理ノード用送信手段205が動作せず、外部装置400が接続されないデータ処理ノードでは外部装置用送信手段207が動作せず、下位の他データ処理ノード101が接続されないデータ処理ノードではデータ処理ノード用受信手段206が動作せず、センサ300が接続されないデータ処理ノードではセンサ用受信手段208が動作しない。さらに、センサ300あるいは下位の他データ処理ノード101から受信したデータをそのまま外部装置400あるいは上位の他データ処理ノード102に送信するデータ処理ノードの場合、変換処理手段209が動作せず、センサ用受信手段208とデータ処理ノード用受信手段206とで構成される受信手段群の出力は、外部装置用送信手段207およびデータ処理ノード用送信手段205とで構成される送信手段群に伝達される。どの手段が動作し、どの手段が動作しないかはデータ処理ノード100における構成設定手段202の設定情報によって規定され、外部との接続関係は接続設定手段203の設定情報によって規定され、自ノードにおける変換処理の内容は変換処理設定手段204の設定情報によって規定される。
- [0029] データ処理ノード100の処理例を示す図26を参照すると、データ処理ノード100の構成設定手段202、接続設定手段203および変換処理設定手段204にはあらかじめ、当該データ処理ノード100のセンサデータ流通システム内における役割に応じた設定情報が格納されている(ステップS221、S231、S241)。また、データ処理ノード用送信手段205、データ処理ノード用受信手段206、外部装置用送信手段207、センサ用受信手段208および変換処理手段209は停止状態にある(ステップS250、S260、S270、S280、S290)。
- [0030] 制御手段201は、図示しない入力装置などからのコマンドで起動されると、自手段の初期化を行い(ステップS201)、次いで、構成設定手段202内の構成情報を読み込み、データ処理ノード用送信手段205、データ処理ノード用受信手段206、外部

装置用送信手段207、センサ用受信手段208および変換処理手段209のうち、構成情報において起動すべきことが指定されている手段のみを起動する(ステップS203)。これにより、データ処理ノード用送信手段205、データ処理ノード用受信手段206、外部装置用送信手段207、センサ用受信手段208および変換処理手段209のうち、起動された手段のみが起動し、自手段の初期化を行う(ステップS251、S261、S271、S281、S291)。

[0031] 次に、制御手段201は、接続設定手段203内の接続情報を読み込み(ステップS204)、読み込んだ接続情報を与えて、センサ300、下位のデータ処理ノード101、上位のデータ処理ノード102および外部装置400とセッションを確立するように、データ処理ノード用送信手段205、データ処理ノード用受信手段206、外部装置用送信手段207およびセンサ用受信手段208に指示を出す(ステップS205)。データ処理ノード用送信手段205、データ処理ノード用受信手段206、外部装置用送信手段207およびセンサ用受信手段208は、それぞれ、制御手段201から与えられた接続情報に基づいてセンサ300、下位のデータ処理ノード101、上位のデータ処理ノード102および外部装置400との間にセッションを確立する(ステップS252、S262、S272、S282)。ただし、通常、構成設定手段202の構成情報で起動が指定されていない手段については接続情報が接続設定手段203に設定されることはないので、起動されない手段に対して制御手段201からセッション確立指示が出ることはない。

[0032] 次に制御手段201は、変換処理設定手段204内の変換処理手順データに基づいて、得られたセンサデータあるいは状況情報に対して変換処理を適用するように変換処理手段209に指示を出す(ステップS206)。変換処理手段209は、この制御手段201の指示に従い、変換処理設定手段204内の変換処理手順データを読み込み、内部の変換および統合処理手順として設定する(ステップS292)。ただし、構成設定手段202の構成情報で変換処理手段209の起動が指定されていない場合、これらの処理は省略される。

[0033] 以上のような処理が完了すると、当該データ処理ノード100がセンサデータ流通システムにおけるノードとして動作を開始する。その際、各部は以下のような動作を行う。

- [0034] データ処理ノード100がデータ処理ノード用送信手段205を利用している場合、データ処理ノード用送信手段205は接続情報に従って他のデータ処理ノード102とセッションを確立した後(ステップS252)、自ノード内の他の構成要素手段から状況情報が送られてくるのを待っている(ステップS253)。そして、状況情報を受け取ると、それをデータ処理ノード102に送信し(ステップS254)、次の状況情報を待つ処理に戻る(ステップS255)。ここで、データ処理ノード用送信手段205は、変換処理手段209が起動されている場合、変換処理手段209から状況情報が送られるのを待ち、変換処理手段209が起動されていない場合、データ処理ノード用受信手段206およびセンサ用受信手段208のうち動作している手段から状況情報が送られるのを待つ。
- [0035] データ処理ノード100がデータ処理ノード用受信手段206を利用している場合、データ処理ノード用受信手段206は接続情報に従って下位のデータ処理ノード101とセッションを確立した後(ステップS262)、そのデータ処理ノード101から状況情報が送られてくるのを待っている(ステップS263)。そして、下位のデータ処理ノード101から状況情報を受け取ると、それを自ノード内の他の構成要素手段に送信し(ステップS264)、次の状況情報を待つ処理に戻る(ステップS265)。ここで、データ処理ノード用受信手段206は、変換処理手段209が起動されている場合、受信した状況情報を変換処理手段209へ送信し、変換処理手段209が起動されていない場合、受信した状況情報をデータ処理ノード用送信手段205および外部装置用送信手段207のうち動作している手段へ送信する。
- [0036] データ処理ノード100が外部装置用送信手段207を利用している場合、外部装置用送信手段207は接続情報に従って外部装置400とセッションを確立した後(ステップS272)、自ノード内の他の構成要素手段から状況情報が送られてくるのを待っている(ステップS273)。そして、状況情報を受け取ると、外部装置400にそれを送信し(ステップS274)、次の状況情報を待つ処理に戻る(ステップS275)。ここで、外部装置用送信手段207は、変換処理手段209が起動されている場合、変換処理手段209から状況情報が送られるのを待ち、変換処理手段209が起動されていない場合、データ処理ノード用受信手段206およびセンサ用受信手段208のうち動作している手段から状況情報が送られるのを待つ。

- [0037] データ処理ノード100がセンサ用受信手段208を利用している場合、センサ用受信手段208は接続情報に従ってセンサ300とセッションを確立した後(ステップS282)、センサ300からセンサデータが送られてくるのを待っている(ステップS283)。そして、センサデータを受け取ると、受け取ったセンサデータを自ノード内の他の構成要素手段に送信し(ステップS284)、次のセンサデータを待つ処理に戻る(ステップS285)。ここで、センサ用受信手段208は、変換処理手段209が起動されている場合、受信したセンサデータを変換処理手段209へ送信し、変換処理手段209が起動されていない場合、受信したセンサデータをデータ処理ノード用送信手段205および外部装置用送信手段207のうち動作している手段へ送信する。
- [0038] 変換処理手段209は、変換処理設定手段204が持つ変換および統合処理手順のデータを読み込んだ後(ステップS292)、データ処理ノード用受信手段206または／およびセンサ用受信手段208からの状況情報を待っている(ステップS293)。そして、状況情報を受け取った時に変換処理を適用し、データ処理ノード用送信手段205および外部装置用送信手段207のうち動作している手段へ送信し(ステップS294)、次の状況情報を待つ処理に戻る(ステップS295)。
- [0039] このように本実施の形態にかかるデータ処理ノード100によれば、構成設定手段202、接続設定手段203および変換処理設定手段204の設定情報に応じて、センサ300に接続して使用するノード装置、外部装置400に接続して使用するノード装置、センサ300および外部装置400の何れにも接続されず中間層のノード装置として使用するノード装置の何れにも汎用的に利用することができる。
- [0040] 次にデータ処理ノード100の内部構成、外部との接続関係および変換処理内容をノード動作中に動的に変更する処理の流れについて図27を参照して説明する。
- [0041] 図27において、データ処理ノード100内のデータ処理ノード用送信手段205、データ処理ノード用受信手段206、外部装置用送信手段207、センサ用受信手段208および変換処理手段209は、図26に記載の処理手順により指定された設定情報に従って動作状態または不動作状態にあるものとする。
- [0042] 制御手段201は、データ処理ノード100の動作中、構成設定手段202内の構成情報、接続設定手段203内の接続情報、変換処理設定手段204内の変換処理手順デ

ータの変更を監視している(ステップS207)。構成設定手段202、接続設定手段203および変換処理設定手段204内の情報の変更は、例えばデータ処理ノード100に接続されたキーボード等の入力装置からオペレータが手動で行うことが可能である。また図2に示されるように、外部に監視装置500を設け、この監視装置500から構成設定手段202、接続設定手段203および変換処理設定手段204の情報の変更を行う構成も可能である。

[0043] 制御手段201は、各設定情報が変更されたことを検知すると、データ処理ノード100の構成、接続および変換処理を変更する必要がある場合には各部に新しい設定とするよう指示を送る。具体的には以下のような処理が行われる。なお、各設定情報の変更の検知は、制御手段201が構成設定手段202、接続設定手段203および変換処理設定手段204の内容を定期的にチェックして検知する方法、図示しない入力装置を通じてオペレータから入力される設定変更があった旨のコマンド等を検知する方法以外に、図2に示されるように、監視装置500から設定変更の通知を制御手段201に与える方法を利用することができる。

[0044] 制御手段201は、構成設定手段202内の変更後の構成情報を読み込み(ステップS208)、読み込んだ構成情報に基づいて、データ処理ノード用送信手段205、データ処理ノード用受信手段206、外部装置用送信手段207、センサ用受信手段208および変換処理手段209のうち、変更後の構成情報で起動が指示されている手段だけが起動されるように起動状態の変更指示を出す(ステップS209)。すなわち、変更後の構成情報で起動が指示されている手段が停止状態ならば起動する指示を出し、変更後の構成情報で起動が指示されていない手段が起動中ならば停止する指示を出す。データ処理ノード用送信手段205、データ処理ノード用受信手段206、外部装置用送信手段207、センサ用受信手段208および変換処理手段209は、それぞれ、制御手段201からの指示に基づいて起動状態を変更する(ステップS256、S266、S276、S286、S296)。ただし、構成設定手段202内の構成情報が変更されていない場合にはこれらの処理は行われない。

[0045] 次に制御手段201は、接続設定手段203内の変更後の接続情報を読み込み(ステップS20A)、読み込んだ接続情報に基づいて、センサ300、下位その他データ処理ノ

ード101、上位の他データ処理ノード102および外部装置400のうち、変更後の接続情報で示される相手との間だけにセッションが確立されるようにデータ処理ノード用送信手段205、データ処理ノード用受信手段206、外部装置用送信手段207およびセンサ用受信手段208に指示を出す(ステップS20B)。すなわち、変更後の接続情報で接続することが指示されている相手と接続されていない状態ならばセッションを確立する指示を出し、変更後の接続情報では接続されない相手とセッション確立中であればそのセッションを破棄する指示を出す。データ処理ノード用送信手段205、データ処理ノード用受信手段206、外部装置用送信手段207およびセンサ用受信手段208は、それぞれ、制御手段201からの指示に基づいてセンサ300、下位の他データ処理ノード101、上位の他データ処理ノード102および外部装置400とのセッションを確立、破棄する(ステップS257、S267、S277、S287)。そして、データ処理ノード用送信手段205、データ処理ノード用受信手段206、外部装置用送信手段207およびセンサ用受信手段208は、新しい設定情報に基づいた処理を実行するため、センサデータおよび状況情報の到着を待つ処理に戻る(ステップS258、S268、S278、S288)。ただし、接続設定手段203内の接続情報に変更されていない場合にはこれらの処理は行われない。

[0046] 次に制御手段201は、変換処理設定手段204内の変更後の変換処理手順データに基づいて、得られたセンサデータおよび状況情報に適用する変換処理を変更するように、変換処理手段209に指示する(ステップS20C)。変換処理手段209は、制御手段201の指示に従い、変換処理設定手段204内の変更後の変換処理手順データを読み込み、変換および統合処理手順を変更する(ステップS297)。そして、変換処理手段209は、新しい設定情報に基づいた処理を実行するため、センサデータおよび状況情報の到着を待つ処理に戻る(ステップS298)。ただし、変換処理設定手段204内の変換処理手順データが変更されていない場合にはこれらの処理は行われない。

[0047] 制御手段201は、引き続き設定情報の変更を監視する処理に戻る(ステップS20D)。

[0048] データ処理ノード100の内部構成、外部との接続関係および変換処理内容をノー

ド動作中に動的に変更する際の制御手段201のより詳細な処理の流れについて図28および図29を参照して説明する。

- [0049] 図28を参照すると、制御手段201は、データ処理ノード用送信手段205、データ処理ノード用受信手段206、外部装置用送信手段207およびセンサ用受信手段208のうちの1つを注目中送受信手段とする(ステップS501)。
- [0050] 次に制御手段201は、注目中送受信手段にかかる変更後の構成情報を構成設定手段202から参照し(ステップS502)、注目中送受信手段が使用されるかどうかを判定する(ステップS503)。
- [0051] 注目中送受信手段が使用される場合、注目中送受信手段が現在使用中かどうかを確認し(ステップS504)、現在使用中でなければ、注目中送受信手段を起動し(ステップS505)、接続設定手段203から注目中送受信手段にかかる変更後の接続情報を読み出して注目中送受信手段に設定して、外部とのセッションの確立を指示する(ステップS506)。そして、ステップS513へと進む。注目中送受信手段が現在使用中であれば(ステップS504でYES)、注目中送受信手段に現在設定されている接続情報と接続設定手段203に保持されている変更後の接続情報とを比較して同じかどうかを判定し(ステップS507、S508)、一致すればステップS513へ進み、一致しなければ、注目中送受信手段に対して外部との間に現在確立されているセッションのうち変更後に使用しないセッションを破棄するよう指示した後(ステップS509)、接続設定手段203から注目中送受信手段にかかる変更後の接続情報を読み出して注目中送受信手段に設定して、変更後に新たに必要となった外部とのセッションの確立を指示する(ステップS506)。こうすることによって不必要にセッションが破棄されることがなくなる。そして、ステップS513へと進む。
- [0052] 変更後の構成情報において注目中送受信手段が使用されない場合(ステップS503でNO)、注目中送受信手段が現在使用中かどうかを確認し(ステップS510)、現在使用中でなければ、ステップS513へ進み、現在使用中であれば、注目中送受信手段に対して外部との間およびノード内部の構成要素との間に確立されているすべてのセッションを破棄するよう指示した後(ステップS511)、注目中送受信手段を停止状態とする(ステップS512)。そして、ステップS513へと進む。

- [0053] ステップS513では、制御手段201は、データ処理ノード用送信手段205、データ処理ノード用受信手段206、外部装置用送信手段207およびセンサ用受信手段208のうちの未処理の次の1つに注目を移し、ステップS502に戻って上述した処理を繰り返す。データ処理ノード用送信手段205、データ処理ノード用受信手段206、外部装置用送信手段207およびセンサ用受信手段208のすべてについて上述した処理を完了すると(ステップS514でYES)、図29の処理へと進む。
- [0054] 図29の処理では、制御手段201は、まず変換処理手段209にかかる変更後の構成情報を構成設定手段202から参照し(ステップS521)、変換処理手段209が使用されるかどうかを判定する(ステップS522)。
- [0055] 変換処理手段209が使用される場合、現在使用中かどうかを確認し(ステップS523)、現在使用中でなければ、変換処理手段209を起動し(ステップS524)、変換処理設定手段204に保持された変更後の変換処理手順データを変換処理手段209に設定し(ステップS525)、ステップS531へ進む。変換処理手段209が現在使用中であれば(ステップS523でYES)、変換処理手段209に現在設定されている変換処理手順データと変換処理設定手段204に保持されている変換処理手順データとを比較して同じかどうかを判定し(ステップS526、S527)、同じであればステップS531へ進み、同じでなければ、変換処理設定手段204に保持された変更後の変換処理手順データを変換処理手段209に設定し(ステップS525)、ステップS531へ進む。
- [0056] 変更後の構成情報において変換処理手段209が使用されない場合(ステップS522でNO)、変換処理手段209が現在使用中かどうかを確認し(ステップS528)、現在使用中でなければ、ステップS531へ進み、現在使用中であれば、変換処理手段209とノード内部の構成要素との間に確立されているすべてのセッションを破棄するよう指示した後(ステップS529)、変換処理手段209を停止状態とする(ステップS530)。そして、ステップS531へ進む。
- [0057] ステップS531では、制御手段201は、データ処理ノード用送信手段205、データ処理ノード用受信手段206、外部装置用送信手段207、センサ用受信手段208および変換処理手段209の各内部構成要素間に必要なすべてのセッションの確立を内部構成要素に指示する。このステップS531に至るまでに、変更後に使用されなくな

った内部構成要素が確立していたセッションは破棄されているが(ステップS511、S529)、変更後に新たに起動された内部構成要素が他の内部構成要素と通信するためのセッションは未だ設定されておらず、また変更前後で変換処理手段209の使用の有無が相違する場合には内部構成要素間の接続関係が相違するので、このステップS531で変更後の構成に基づいて、内部構成要素間に必要なセッションの確立を行う。

[0058] このように本実施の形態のデータ処理ノード100によれば、内部構成、外部との接続関係および変換処理内容をノード動作中に変更することによって、センサデータ流通システム内における役割を動的に変更でき、例えば、センサ300と上位の他データ処理ノードに接続して使用していたノード装置を、センサ300と外部装置400に接続して使用するノード装置として利用する等の役割変更が可能となる。

[0059] 次に本実施の形態のデータ処理ノード100を用いたセンサデータ流通システムの実施の形態について説明する。

[0060] 図3を参照すると、センサデータ流通システムの一例は、2台のセンサ(RFIDリーダ)301および302、データ処理ノード103、104、105、106、外部装置400から構成されている。データ処理ノード103はセンサ301の、データ処理ノード106はセンサ302の、それぞれセンサデータを収集し、データ処理ノード104は、データ処理ノード103およびデータ処理ノード106からの状況情報を変換し、データ処理ノード105はデータ処理ノード106から受け取った状況情報を外部装置400に適した形で外部装置400に送信する。外部装置400は受け取った状況情報に基づいて、センサ301およびセンサ302の近くにいるユーザAおよびユーザBの位置情報を表示する「行先掲示板サービス」をユーザに提供している状態を示している。

[0061] 図4は、図3に示されるセンサデータ流通システムのデータ処理ノード103、104、105における動作時の構成の相違を説明するための図である。図4において、データ処理ノードが利用しない通信手段は点線で示している。

[0062] 図4において、データ処理ノード103、104、105の構成情報は構成設定手段202に、他装置との接続情報は接続設定手段203にそれぞれ格納されており、この構成情報と接続情報に基づいて各データ処理ノードの構成とデータ処理ノードおよび装

置間の接続が決定される。

- [0063] より詳細には、データ処理ノード103は、センサ301と接続してセンサデータを受け取るセンサ用受信手段208、変換処理手段209、データ処理ノード104に状況情報を送信するデータ処理ノード用送信手段205を利用するが、外部装置用送信手段207、および、データ処理ノード用受信手段206は利用しないように構成情報が書かれている。
- [0064] また、データ処理ノード104は、データ処理ノード103と接続して状況情報を受け取るデータ処理ノード用受信手段206、変換処理手段209、データ処理ノード105に状況情報を送信するデータ処理ノード用送信手段205を利用するが、外部装置用送信手段207、および、センサ用受信手段208は利用しないように構成情報が書かれている。
- [0065] また、データ処理ノード105は、外部装置400と接続して状況情報を送信する外部装置用送信手段207、変換処理手段209、データ処理ノード104から状況情報を受信するデータ処理ノード用受信手段206を利用するが、データ処理ノード用送信手段205、および、センサ用受信手段208は利用しないように構成情報が書かれている。
- [0066] データ処理ノード103、104、105における変換処理手順は、各データ処理ノードの役割に応じてそれぞれの変換処理設定手段204に格納されており、変換処理手段209はこの変換処理手順に従って受け取った状況情報の変換処理を実行する。
- [0067] 図6は、センサ301からデータ処理ノード103、データ処理ノード104、データ処理ノード105を経由して、外部装置400へと至る図3に記載のセンサデータ流通システムの処理の流れを説明するための図である。
- [0068] 図6において、まず、各データ処理ノードおよび装置は構成情報と接続情報に基づいてセッションを確立する。その後、センサ301がセンサデータを生成するたびに、データ処理ノード103、データ処理ノード104、データ処理ノード105を経由して、外部装置400に状況情報を送信する。この時、データ処理ノード103、データ処理ノード104、データ処理ノード105では、それぞれ、センサデータおよび状況情報の受信、受け取ったデータに対する変換処理、変換後の状況情報の送信、という処理を実

行することで、センサデータ流通システムを実現する。

- [0069] このように、本実施の形態によれば、同じ構造を持つデータ処理ノード100を組み合わせて、それぞれの構成情報、接続情報および変換処理手順のみを設定することで、センサと外部装置とが任意数のノード装置を介して階層的あるいはツリー構造的等に接続されるセンサデータ流通システムが構築される。

実施例 1

- [0070] 次に本発明の実施の形態の実施例を図面を参照して詳細に説明する。
- [0071] 図3を参照すると、一実施例にかかるセンサデータ流通システムは、センサとしてRFID(Radio Frequency Identification)リーダ301および302、データ処理ノード103、104、105、106、外部装置400から構成されている。データ処理ノード103～106は、それぞれパーソナルコンピュータ(以下、PC)上のソフトウェアモジュールとして実現されている。
- [0072] 本実施例では、データ処理ノード103はセンサ301の、データ処理ノード106はセンサ302の、それぞれセンサデータを収集し、データ処理ノード104は、データ処理ノード103およびデータ処理ノード106からの状況情報を変換し、データ処理ノード105はデータ処理ノード106から受け取った状況情報を外部装置400に適した形で外部装置400に送信する。外部装置400は受け取った状況情報に基づいて、センサ301およびセンサ302の近くにいるユーザAおよびユーザBの位置情報を表示する「行先掲示板サービス」をユーザに提供する。
- [0073] 各PC、外部装置400、RFIDリーダ301、RFIDリーダ302はそれぞれネットワークに接続されており、インターネットプロトコル(IP)を用いて通信可能であり、各装置には通信に必要なアドレスが割り当てられている。なお、通信にIPを用いることは本発明の適用範囲を限定するものではなく、IP以外の方式を用いて装置間の通信を実現可能なことは言うまでもない。
- [0074] RFIDリーダ301および302は、それぞれ会議室301および302に設置されている。図3においては、ユーザAがId=1のRFIDタグを、ユーザBがId=2のRFIDタグを持ち、それぞれ302会議室と301会議室にいる状態を示している。RFIDタグには電池が内蔵されており、それぞれのIdを電波にのせて一定時間間隔で送信し続けている。

る。RFIDリーダは、この電波を受信することで近隣にあるRFIDタグのIdを読み取り、IPを用いて他の装置に送信可能となっている。

[0075] このようなRFIDリーダおよびRFIDタグはアクティブ型と呼ばれ種々のものが製品として市販されている。これらの市販品を用いてこのようなシステムは容易に構築可能である。またRFIDリーダおよびタグに限らず、GPS等の測位センサ、温度や湿度など、環境、人およびモノの状態を検知する装置から得られたあらゆるデータをセンサデータ流通システムにおけるセンサとみなして利用することが可能である。

[0076] 図4は、図3におけるセンサデータ流通システムのデータ処理ノード103、104、105の動作時の構成の相違と接続関係を説明するための図であり、各データ処理ノードの構成とデータ処理ノードおよび装置間の接続関係は、前述した実施の形態と同様になっている。

[0077] 図5は、本実施例における、データ処理ノード103、104、105のそれぞれの構成設定手段202内の構成情報、接続設定手段203内の接続情報、変換処理設定手段204内の変換処理手順を説明するための図である。図5においては構成の違いを明確に示すため、データ処理ノードが利用しない通信手段(図4では点線で示した)は記載していない。

[0078] データ処理ノード103の構成情報D202-3には、センサ(RFIDリーダ)301と接続してセンサデータを受け取るセンサ用受信手段208、変換処理手段209、データ処理ノード104に状況情報を送信するデータ処理ノード用送信手段205を利用するが、外部装置用送信手段207、および、データ処理ノード用受信手段206は利用しない旨が記載されている。同時に、センサ用受信手段208は、センサ(RFIDリーダ)301との通信にRFIDリーダ専用の通信プロトコルと、ポートアドレス8001番を利用することが、データ処理ノード用送信手段205は、データ処理ノード104との通信に、プロトコルとしてSOAP/HTTPを、ポートアドレスとして10004番を用いることが記載されている。

[0079] SOAPはSimple Object Access Protocol、HTTPはHypertext Transfer Protocolの各略語であり、SOAP/HTTPはHTTP上でSOAPを用いて通信することを示している。いずれも分散モジュール間の通信プロトコルとして一般的に利用

されるものであり、詳細はWorld Wide Web Consortium(W3C)のWebサイト(<http://www.w3.org>)から入手可能なため、ここでは詳細説明は省略する。なお、本発明はデータ処理ノード間の通信プロトコルとしてSOAP/HTTPの利用に縛られるものではなく、SOAP/HTTP以外をも利用可能である。

[0080] また、データ処理ノード104の構成情報D202-4には、データ処理ノード103と接続して状況情報を受け取るデータ処理ノード用受信手段206、変換処理手段209、データ処理ノード105に状況情報を送信するデータ処理ノード用送信手段205を利用するが、外部装置用送信手段207、および、センサ用受信手段208は利用しない旨が記載されている。同時に、データ処理ノード用受信手段206は、データ処理ノード103との通信にSOAP/HTTPとポートアドレス10003番を利用することが、データ処理ノード用送信手段205は、データ処理ノード105との通信に、SOAP/HTTPとポートアドレス10002番を用いることが記載されている。

[0081] また、データ処理ノード105の構成情報D202-5には、外部装置400と接続して状況情報を送信する外部装置用送信手段207、変換処理手段209、データ処理ノード104から状況情報を受信するデータ処理ノード用受信手段206を利用するが、データ処理ノード用送信手段205、および、センサ用受信手段208は利用しない旨が記載されている。同時に、データ処理ノード用受信手段206は、データ処理ノード104との通信にSOAP/HTTPとポートアドレス10001番を利用することが、外部装置用送信手段207は、外部装置400との通信に、SIP(Session Initiation Protocol)とポートアドレス9001番を用いることが記載されている。

[0082] SIPは装置間のネットワークセッションの確立とデータ送受信に利用されるプロトコルで、IETF(Internet Engineering Task Force)により策定された規格である。IPを用いた音声コミュニケーションのセッション制御に広く利用されており、詳細はIETFのWebサイト(<http://www.ietf.org>)から入手可能なため詳細は省略する。なお、本実施例では、外部装置400が状況情報取得のためSIPを用いるとして説明するが、本発明の適用範囲はこれに限定されるものではない。SOCKET等ネットワーク通信で広く用いられるプロトコルを利用可能である。

[0083] 本実施例では、データ処理ノードおよび装置間のデータ送受信はSUBSCRIBE

／NOTIFYモデルにもとづいて実行される。これは、データ受信者が購読(SUBSCRIBE)コマンドをデータ送信者に送付すると、指定した期間の間、データ送信者側で状況情報の変化などイベントが発生するごとにデータが通知(NOTIFY)されるものである。

- [0084] 図21はSUBSCRIBE／NOTIFYモデルに基づくデータ送受信を説明するための図である。図21において、まず、データ受信者はデータ送信者に対してSUBSCRIBEコマンドをその継続期間と共に送信する。データ送信者はSUBSCRIBEコマンドを受け入れ可能なら、レスポンスとしてOKを返す。このやり取りにより、データ送信者とデータ受信者間にセッションが確立される。
- [0085] その後、データ送信者側で、センサデータや状況情報に変化が発生するたびにデータ受信者に対してNOTIFYイベントが送信される。データ受信者は受け取ったNOTIFYに対するレスポンスとしてOKを返すことでデータの送信が確実に行われたことをデータ送信者に示す。
- [0086] データ受信者は、SUBSCRIBEの継続期間が終了する前に再度SUBSCRIBEを送信することでセッションを継続することが可能である。継続しない場合、セッションは継続期間終了と共に破棄される。
- [0087] なお、図21におけるデータ送信者およびデータ受信者は、データの流れを中心に定義したものであり、各装置およびデータ処理ノード内の各手段はデータ送信者およびデータ受信者のいずれにもなりうる。図20はデータ送信者とデータ受信者の関係を表にまとめたものである。図20において、例えばデータ処理ノード用送信手段205は、変換処理手段209に対するデータ受信者になる場合と、他データ処理ノード102に対するデータ送信者のどちらにもなりうることを示している。
- [0088] このようなSUBSCRIBE／NOTIFYモデルは、SIPにおけるプレゼンス情報のやりとりなどに頻繁に利用される。SIPにおけるSUBSCRIBE／NOTIFYモデルは、M. Day et al. , "A Model for Presence and Instant Messaging, "RFC2778やA. B. Roach, "Session Initiation Protocol(SIP) Specific Event Notification, "RFC3265等にて詳細に説明されているため、詳細は省略する。

- [0089] SUBSCRIBE／NOTIFYモデルに基づくセンサデータおよび状況情報の送受信はあくまで一例として示すものであり、本発明の適用範囲を限定するものではない。FTP(File Transfer Protocol)におけるGETおよびPUTコマンドのような他の送受信モデルを用いることが可能なことは言うまでもない。
- [0090] なお、本実施例では、データ処理ノード内のデータ処理ノード用送信手段、データ処理ノード用受信手段、変換処理手段、センサ用受信手段および外部装置用送信手段の間での状況情報の送受信にも同じくSUBSCRIBE／NOTIFYモデルが適用されるものとする。ただし、このデータ処理ノード内のSUBSCRIBE／NOTIFYモデルによる通信も一例であり、本発明の適用範囲を限定するものではないことも同様である。
- [0091] 再び図5を参照すると、データ処理ノード103の接続情報D203-3には、データ処理ノード用送信手段205がデータ処理ノード104のデータ処理ノード用受信手段206への送信にアドレス192. 168. 1. 104、ポート番号10003を利用することが、センサ用受信手段208がセンサ(RFIDリーダ)301からの受信にアドレス192. 168. 1. 131、ポート番号3001番に対して、SUBSCRIBEコマンドを継続期間300秒として送信することが、それぞれ記載されている。
- [0092] また、データ処理ノード104の接続情報D203-4には、データ処理ノード用送信手段205がデータ処理ノード105のデータ処理ノード用受信手段206への送信にアドレス192. 168. 1. 105、ポート番号10001を利用することが、データ処理ノード用受信手段208がデータ処理ノード103からの受信にアドレス192. 168. 1. 103、ポート番号10004番に対して、SUBSCRIBEコマンドを継続期間300秒として送信することが、また、データ処理ノード106からの受信にアドレス192. 168. 1. 106、ポート番号10005番に対して、SUBSCRIBEコマンドを継続期間300秒として送信することが、それぞれ記載されている。
- [0093] また、データ処理ノード105の接続情報D203-5には、データ処理ノード用受信手段208がデータ処理ノード104からの受信にアドレス192. 168. 1. 104、ポート番号10002番に対して、SUBSCRIBEコマンドを継続期間300秒として送信することが、外部装置用送信手段207が外部装置400への送信にアドレス192. 168. 1.

40、ポート番号9002を利用することが、それぞれ記載されている。

[0094] なお、本実施例では、これまでに述べた構成情報、接続情報および変換処理手順は、いずれも、事前にセンサデータ流通システムの管理者が設定するものとする。後に述べるように、障害発生時の変更も同様にシステム管理者が設定するものとする。

[0095] 図7は本実施例で用いるセンサデータおよび状況情報の構造を説明するための図である。

[0096] センサデータは、RFIDリーダが検知したRFIDタグのIDを示す”Id”、RFIDタグを検知した時の電波の受信強度を示す”Strength”、RFIDリーダを識別するための”SensorID”、RFIDタグを検知した時に”ON”、検知しなくなった時に”OFF”となる”Status”、から構成されている。

[0097] また、状況情報はセンサデータに加えて、状況情報を生成した日時を示す”Date”、状況情報の対象ユーザを示す”UserName”、対象ユーザの位置を示す”Location”から構成されている。

[0098] センサデータおよび状況情報とも、項目名をタグとするXML (Extensible Markup Language) 言語にて記述されて処理されるように実装され、装置およびデータ処理ノード間ならびにデータ処理ノード内の手段間のデータ送受信に利用される。このようなXMLを用いたデータの記述および送受信は一般的な技術であるため、詳細説明は省略する。

[0099] なお、上記のセンサデータおよび状況情報の内容および記述形式は、実施例の理解を容易にするために設定するものであり、本発明の適用範囲を限定するものではない。上記以外の項目を追加することや、XML以外の記述形式を利用することが可能である。このようなセンサデータや状況情報を記述する形式としては、IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc) が策定したTEDS (Transducer Electronic Data Sheet) やIETFで策定されたCPIM (Common Profile for Instant Messaging) が知られており、これらを利用することも可能である。前者は”IEEE Standards for a Smart Transducer Interface for Sensors and Actuators—Transducer to Microprocessor Communication Protocols and Transducer Electronic Data Sheet (TEDS) Forma

ts”、IEEE Std 1451.2-1997として、後者は、”Common Profile for Instant Messaging (CPIM)”、RFC3860、に記載されているため、詳細は割愛する。

[0100] また、このような構造を持ったデータの送受信も一般的な通信技術であり、詳細は割愛する。

[0101] 変換処理設定手段204に格納されている変換処理手順D204-3～D204-5には、図7に記載の状況情報に対する変換処理がスクリプト言語にて記載されている。

[0102] 本実施例におけるスクリプト言語は、C言語と同様の文法を持ち、次のシステム変数および関数が定義されている。

[0103] a) システム変数:

\$ RECEIVE 変換処理手段が受け取った状況情報。

\$ DATA 状況情報を格納する変数。

\$ LOCATION SensorIdから位置情報を求めるためのテーブル。

\$ USERNAME Idからユーザ名を求めるためのテーブル。

b) システム関数:

find(i) iと同じ値を持つ最新の状況情報を過去に受け取った状況情報から検索する関数。

send(i) iをデータ処理ノード送信手段および外部装置用送信手段に送信する関数。

[0104] これらを用いて、データ処理ノード103の変換処理手順D204-3には、受け取った状況情報と同じId(\$ RECEIVE. Id)を持つ状況情報を検索し\$ DATAに格納、受け取った状況情報の検知状態(\$ RECEIVE. Status)が過去の検知状態(\$ DATA. Status)と異なっていれば、データ処理ノード用送信手段205に受け取った状況情報(\$ RECEIVE)を送信するように記載されている。これは、センサ(RFIDリーダ)301の出力が変化した時のみ状況情報を送信し、同じ状態が続くときには送信を抑制することで、通信量削減の効果を実現するものである。

[0105] また、データ処理ノード104の変換処理手順D204-4には、受け取った状況情報と同じId(\$ RECEIVE. Id)を持つ状況情報を検索し\$ DATAに格納、受け取った状況情報の電波強度(\$ RECEIVE. Strength)が過去の電波状態(\$ DATA. St

rength)よりも大きい場合か、検知されなくなった(\$RECEIVE. Statusが”OFF”)場合にのみ、データ処理ノード用送信手段205に受け取った状況情報(\$RECEIVE)を送信するように記載されている。これは、異なるデータ処理ノード103またはデータ処理ノード106を経由して届くセンサ(RFIDリーダ)301または302の出力が同じRFIDタグのIdを持つ場合、より電波強度が大きい(すなわちRFIDリーダからの距離が近いと考えられる)方を採用する統合処理を実現するものである。

[0106] また、データ処理ノード105の変換処理手順D204-5には、受け取った状況情報のSensorId(\$RECEIVE. SensorId)とId(\$RECEIVE. Id)から、図22に示すような変換テーブルを参照して、位置情報(\$RECEIVE. Location)とユーザ名(\$RECEIVE. UserName)を設定し、外部装置用送信手段207に送信するように記載されている。

[0107] このような処理手順の記載方法は、受信したセンサデータおよび状況情報に対して適切な処理が記載できる方法であればどのようなものでも利用可能であり、本実施例にて説明した方法に限定されるものではない。計算機において利用される一般的なスクリプト言語、ルール処理システムを利用可能である。

[0108] なお、データ処理ノード105の変換処理手順D204-5に記載された変換処理手順は、外部装置400が提供するサービスに依存する処理として、外部装置用送信手段207、または、外部装置400において実行するように構成することも可能である。この場合、データ処理ノード105の変換処理手順D204-5には、受け取った状況情報を外部装置用送信手段207に送るようにのみ記載される。

[0109] 図6は、センサ301からデータ処理ノード103、データ処理ノード104、データ処理ノード105を経由して、外部装置400へと至る図3に記載のセンサデータ流通システムの処理の流れを説明するための図である。

[0110] まず、各データ処理ノードは構成情報に基づいて必要な手段のみを利用可能な状態に各データ処理ノードの構成を変更する(S1301、S1401、S1501)。これは各データ処理ノードにおいて図26記載のステップS201～S203、S251、S261、S271、S281、S291の処理を実行することにより実現される。

[0111] 次に、接続情報に基づいてSUBSCRIBEコマンドを送信し、他のノードおよび装

置間とセッションを確立する(S402、S1302、S1402、S1502)。データ処理ノード104は、データ処理ノード106との間でもセッションを確立し、必要な変換処理を変換処理情報に基づいて設定する(S1403)。これは各データ処理ノードにおいて図26記載のステップS204～S206、S252、S262、S272、S282、S292の処理を実行することにより実現される。

- [0112] セッションを確立した後、センサ301がセンサデータを生成するたびに(S302)、データ処理ノード103がセンサデータを受信し(S1303)、D204-3に記載された変換処理を適用し(S1304)、データ処理ノード104に状況情報を送信する(S1305)。
- [0113] データ処理ノード104は同様に、状況情報の受信(S1404)、変換処理の適用(S1405)、データ処理ノード105へ状況情報送信(S1406)をそれぞれ実行する。
- [0114] データ処理ノード105も同様に、状況情報の受信(S1503)、変換処理の適用(S1504)、外部装置400への状況情報送信(S1505)をそれぞれ実行する。これらは、各データ処理ノードにおいて図26記載のステップS253～255、S263～S265、S273～S275、S283～S285、S293～S295の処理を実行することにより実現される。
- [0115] 外部装置400は状況情報を受け取ると(S403)、それを用いて行先掲示板サービスの表示を更新する。
- [0116] このように、本発明によるデータ処理ノードを用いれば、同じ構造を持つデータ処理ノード100を組み合わせて、それぞれの構成情報、接続情報および変換処理手順のみを設定することで、センサと外部装置とが任意数のノード装置を介して階層的あるいはツリー構造的等に接続されるセンサデータ流通システムを容易に構築することができる。
- [0117] また、センサデータ流通システムの構成変更が容易なため、システムの負荷や利用可能な計算機資源に応じてシステム構成を少ない手間で変更可能となる。以下、この点について詳細に説明する。
- [0118] 図18は、本発明によるデータ処理ノードを用いた場合にシステム構成変更が容易なことを説明するための図である。
- [0119] 図18の左側は、図3に記載のセンサデータ流通システムと同じである。本発明におけるデータ処理ノードを用いれば、これと同じ機能を図18の右側のように構成するこ

とも可能である。すなわち、図19に示すように、図18の右側のセンサデータ流通システムにおけるデータ処理ノード108は、データ処理ノード用送信手段205、データ処理ノード用受信手段206を用いずに、センサ用受信手段208と外部装置用送信手段207と変換処理手段209のみを利用して、センサ(RFIDリーダ)301および302の情報を収集し変換して外部装置400に送信する。

[0120] 図18の左右のシステムの相違は、構成情報、接続情報および変換処理手順のみである。複数のPCなど多数の計算機資源が利用可能な場合や、対象となるRFIDタグが多数になりトラヒック量や処理回数の増加が見込まれる場合は図18の左側の構成を、一台のPCで処理が十分に間にあう場合は図18の右側の構成をとることで、センサデータ流通システムを利用する環境に応じて、限られた計算機資源をより有効に活用することが可能となる。

[0121] また、本発明によるデータ処理ノード100を用いた場合には、データ処理ノードに発生した障害を回避するように構成することも容易に可能となる。

[0122] 図9は、図3に記載のセンサデータ流通システムのデータ処理ノード104に障害が発生した状況を示している。既存技術ではこのような場合、システムが柔軟性に欠けるため、システム構成を変更するために多大な手間と時間を必要とし、障害によるサービス停止時間の増大などのサービス品質低下が大きな問題となった。

[0123] しかしながら、本発明によるデータ処理ノードを用いた場合は、データ処理ノード104において発生した障害を回避するために、図10に示すように、データ処理ノード104にて行われていた処理をデータ処理ノード105に複製することで、障害を回避してセンサデータ流通システムを用いたサービスをすぐに復旧することが可能となる。

[0124] 図11は、図10のデータ処理ノード104における障害を回避したセンサデータ流通システムのデータ処理ノード103、105の構成を説明するための図である。

[0125] 図11においては、データ処理ノード105がデータ処理ノード104の担っていた処理を受け持つように構成が変更されている。

[0126] 図12は、この障害回避後のセンサデータ流通システムの構成情報、接続情報および変換処理手順を説明するための図であり、図5において記載した構成情報、接続情報および変換処理手順から変更された部分を下線付き斜体で示している。

- [0127] 図12においては、図5と比較して、データ処理ノード105の接続設定手段203内の接続情報D203-5にデータ処理ノード104が接続していたデータ処理ノード103および106への接続を実現するように、また、変換処理設定手段204内の変換処理手順D204-5に、データ処理ノード104が実行していた変換処理と同様の処理を実現するように、それぞれ記載されている。同様にデータ処理ノード103では、それまでデータ処理ノード104との間で設けていたセッションをデータ処理ノード105との間で確立するように、接続設定手段203内の接続情報D203-3の記載が変更されている。
- [0128] センサデータ流通システムの構造を、図9の記載のものから、図10の記載のものへと変更するのに必要な修正は上記内容だけであり、本発明によれば、新しいデータ処理ノードを一から作成する必要もなく容易にシステム構成を変更することが可能となる。
- [0129] 図13は、データ処理ノード104に障害が発生した後、システム構成を変更するための処理の流れを示したものである。
- [0130] データ処理ノード103の構成情報および接続情報の更新(S1311)、データ処理ノード105の構成情報、接続情報および変換処理手順の更新(S1511)により障害のため利用できなくなったセッションは破棄され、後は、図6における処理の流れと同様に、必要なセッションを再度確立することで(S1512、S1513)、システム構成の変更が完了する。この間、変更の必要がない既存セッションは維持されるため、システム変更に関係のないデータ処理ノード、外部装置およびセンサは動作を停止する必要がなく、障害発生による悪影響を最小限にとどめることができる。これらは、図27に記載した各データ処理ノード内の処理により実行される。
- [0131] このように、本発明によるデータ処理ノードを用いれば、例えば、図5に記載のセンサデータ流通システムから図12に記載のセンサデータ流通システムに構成を容易に変更可能なため、障害発生時の復旧に要する手間および時間を短くできる。
- [0132] 図14は、データ処理ノード104に発生した障害を、図10とは異なる形態で回避する例を説明するための図である。
- [0133] 図10では、データ処理ノード105の障害の発生したデータ処理ノード104の機能を複製することで障害を回避したが、図14では、データ処理ノード104の機能をデー

タ処理ノード105と同じPC上に複製したデータ処理ノード107を生成することで障害を回避する。

[0134] 図15は、図14のデータ処理ノード104における障害を回避したセンサデータ流通システムのデータ処理ノード103、105、107の構成を説明するための図である。

[0135] 図15においては、データ処理ノード107がデータ処理ノード104の複製となるように構成が変更されている。

[0136] 図23は、データ処理ノード104の機能をデータ処理ノード107に複製する機能を実現する方式を説明するための図である。

[0137] 図23では、データ処理ノード103、104、105、106を用いたセンサデータ流通システムの稼働中に、予備のデータ処理ノード107が休止状態でデータ処理ノード105と同じPC上に存在する様子を示している。この時、データ処理ノード107は、制御手段201以外は、PC上に存在するものの実際の処理は何も実行しない状態となっており、PCにおける処理負荷はほとんど0である。

[0138] 障害が発生した場合、データ処理ノード104立ち上げ時と同様の処理を休止状態のデータ処理ノード107に適用することで、データ処理ノード104の機能をデータ処理ノード107に複製することが可能となる。

[0139] 図16は、図14における障害回避後のセンサデータ流通システムの構成情報、接続情報および変換処理手順を説明するための図であり、図5において記載した構成情報、接続情報および変換処理手順から変更された部分を下線付き斜体で示している。

[0140] 図16においては、図5と比較して、データ処理ノード105の接続設定手段203内の接続情報D203-5にデータ処理ノード104への接続をデータ処理ノード107に変更するように記載されている。同様にデータ処理ノード103では、それまでデータ処理ノード104との間で設けていたセッションをデータ処理ノード107との間で確立するように、接続設定手段203内の接続情報D203-3の記載が変更されている。

[0141] また、データ処理ノード107は、データ処理ノード用送信手段205およびデータ処理ノード用受信手段206が用いるポート番号以外は、データ処理ノード104の構成情報、接続情報および変換処理と同じ情報を用いるように記載されている。

- [0142] センサデータ流通システムの構造を、図9に記載のものから、図14に記載のものへと変更するのに必要な修正は上記内容だけであり、本発明によれば、新しいデータ処理ノードを一から作成する必要もなく容易にシステム構成を変更することが可能となる。
- [0143] 図17は、データ処理ノード104に障害が発生した後、システム構成を変更するための処理の流れを示したものである。
- [0144] また、図24は、図17に記載の各処理において、いずれのセッション、データ処理ノードが確立および変更されるかを説明するための図である。
- [0145] データ処理ノード103の構成情報および接続情報の更新(S1321)、データ処理ノード105の構成情報、接続情報および変換処理手順の更新(S1521)により障害のため利用できなくなったセッションは破棄される。同時にデータ処理ノード107の構成情報、接続情報および変換処理手段がデータ処理ノード104の構成に基づいて設定される(S1721)。後は、図6における処理の流れと同様に、必要なセッションを再度確立することで(S1722、S1523)、システム構成の変更が完了する。この間、変更の必要がない既存セッションは維持されるため、システム変更に関係のないデータ処理ノード、外部装置およびセンサは動作を停止する必要がなく、障害発生による悪影響を最小限にとどめることができる。
- [0146] このように、本発明によるデータ処理ノードを用いれば、例えば、図5に記載のセンサデータ流通システムから図14に記載のセンサデータ流通システムに構成を容易に変更可能なため、障害発生時の復旧に要する手間および時間を短くできる。
- [0147] 図25は、データ処理ノード104と同じ機能を持つデータ処理ノード107のもう一つの複製方法を説明するための図である。
- [0148] 図25では、データ処理ノード105を実行するPCにて、データ処理ノードを起動するためのノード起動装置600が実行されている。このノード起動装置600が監視装置500からの指示を受けてデータ処理ノード105を休止状態で起動した後、上記と同じ手順により、データ処理ノード104の機能をデータ処理ノード107に複製する。このようなノード起動装置は、監視装置500との間でのメッセージ送受信とソフトウェアプロセス起動処理を組み合わせることで容易に実現可能である。

- [0149] このような構成を取ることで、データ処理ノード105を実行するPCは、事前に予備のデータ処理ノード107を準備しておく必要はなく、必要な時に、必要な量のデータ処理ノードを起動可能となる。
- [0150] なお、本実施例では、各データ処理ノードはPC上のソフトウェアモジュールとして実現されたとしたが、本発明の適用範囲をこれに限定するものではない。PCに限らず、小型CPUボードや携帯端末上でも実現可能であることは言うまでもない。また、各データ処理ノードをそれぞれ単体のハードウェアとして実現することも可能である。この場合も、各データ処理ノードの構成情報、接続情報および変換処理手順を設定することでセンサデータ処理システムを実現することによる本発明の効果は失われない。
- [0151] 図8は、本発明のデータ処理ノードを用いたセンサデータ流通システムの別の実施例のブロック図であり、図3の実施例と比較して、各データ処理ノード103、104、105、106が監視装置500に接続され、監視装置500が各データ処理ノードの構成情報、接続情報および変換処理手順を書き換え可能なこと、かつ、各データ処理ノードが監視装置500の指示で構成、接続および変換処理手順をそれぞれ更新するように構成されている点が相違する。
- [0152] このようなネットワークおよび接続されている機器の状態監視には種々の方式が提案されており、それらを利用することが可能である。例えば、データ処理ノード間の通信と同様に、データ処理ノードと監視装置500間もSOAP/HTTPを用いた通信により実現するものや、ネットワーク監視用に制定されたSNMP(Simple Network Management Protocol)などを利用可能である。
- [0153] また、障害検知の方法として、IPネットワークの到達性を確認するためのPINGコマンドを周期的に送付しその返答有無で機器の稼動状態を検知する方法や、各機器の動作ログから異常を検知する方法など、同じく一般的なネットワーク監視で利用される方法を用いることが可能である。
- [0154] 図8の実施例では、各データ処理ノードの構成情報、接続情報および変換処理手順は、いずれも監視装置500を通じてセンサデータ流通システムの管理者が設定するものとし、障害発生時の変更も同様であるとするが、監視装置500がこれらの変更

を自動的に実行するように構成することも可能である。

[0155] 上記以外の点は図3の実施例と同様であるので、詳細は省略する。

[0156] このようにデータ処理ノードを外部から制御可能なように構成することで、監視装置500がセンサデータ流通システムに発生した障害を検知し、自動的に回避することが可能となる。

産業上の利用可能性

[0157] 本発明によれば、多種多様なセンサを制御して単一または複数のセンサデータを収集し、それらを統合および変換することで状況情報を生成して外部装置まで伝播するセンサデータ流通システムを構築する用途に適用できる。

請求の範囲

- [1] センサと外部装置とが2つ以上のノード装置を介して接続されるセンサデータ流通システムの前記ノード装置として使用するデータ処理ノード装置であって、設定手段に保持された設定情報に応じて、センサに接続される下位データ処理ノード、外部装置に接続される上位データ処理ノードおよび前記下位データ処理ノードから出力されるデータを前記上位データ処理ノードに伝送する中間層のデータ処理ノードの何れにも再構成可能なデータ処理ノード装置。
- [2] 与えられた接続情報に従ってセンサと接続し、前記センサから送信されるセンサデータを受信して出力するセンサ用受信手段と、与えられた接続情報に従って下位データ処理ノードと接続し、前記下位データ処理ノードから送信される状況情報を受信して出力するデータ処理ノード用受信手段と、与えられた接続情報に従って上位データ処理ノードと接続し、入力された状況情報を前記上位データ処理ノードに送信するデータ処理ノード用送信手段と、与えられた接続情報に従って外部装置と接続し、入力された状況情報を前記外部装置に送信する外部装置用送信手段と、与えられた変換処理手順に従って、入力されたデータに対して処理を施し、処理結果のデータを出力する変換処理手段と、前記センサ用受信手段、前記データ処理ノード用受信手段、前記データ処理ノード用送信手段、前記外部装置用送信手段および前記変換処理手段の各内部構成要素のうちどの内部構成要素を使用するかを示す構成情報を保持する構成設定手段と、前記センサ用受信手段とセンサ間、前記下位データ処理ノード用受信手段と下位データ処理ノード間、前記上位データ処理ノード用送信手段と上位データ処理ノード間および前記外部装置用送信手段と外部装置間の接続情報を保持する接続設定手段と、前記変換処理手段の変換処理手順を示すデータを保持する変換処理設定手段と、前記センサ用受信手段、前記データ処理ノード用受信手段、前記データ処理ノード用送信手段、前記外部装置用送信手段および前記変換処理手段のうち前記構成設定手段に保持された構成情報により使用することが示される内部構成要素を起動し、起動した内部構成要素間の接続を予め定められた入出力関係に基づいて制御すると共に前記接続設定手段に保持された接続情報に従って内部構成要素と外部との間の接続を制御し、かつ、起動した前記

変換処理手段に対して前記変換処理設定手段に保持された変換処理手順を示すデータを設定する制御手段とを備えることを特徴とするデータ処理ノード装置。

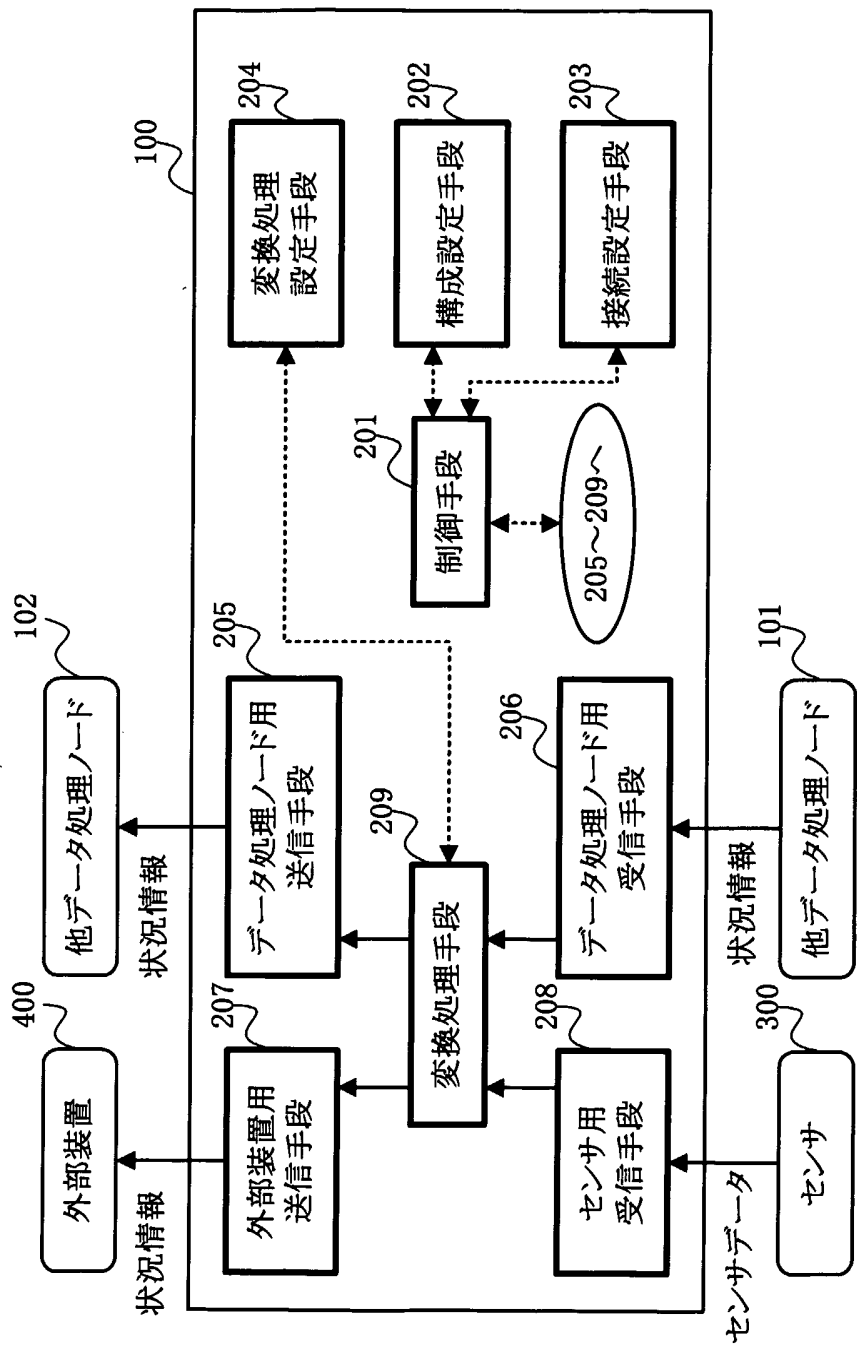
- [3] 前記構成設定手段、前記接続設定手段および前記変換処理設定手段は書き換え可能な記憶装置で構成され、前記制御手段は、前記構成設定手段、前記接続設定手段および前記変換処理設定手段に保持された情報の変更時、変更後の情報に従って自データ処理ノードを再構成するものであることを特徴とする請求項2記載のデータ処理ノード装置。
- [4] 前記構成設定手段、前記接続設定手段および前記変換処理設定手段は外部の監視装置から書き換え可能であることを特徴とする請求項3記載のデータ処理ノード装置。
- [5] 複数のセンサからセンサデータを収集し、収集したセンサデータに対して統合および変換処理を行って外部装置まで伝播させるセンサデータ流通システムであって、前記センサに接続された下位データ処理ノードと、前記外部装置に接続された上位データ処理ノードと、前記下位データ処理ノードから出力されるデータを前記上位データ処理ノードに伝送する中間層のデータ処理ノードとを備え、前記下位データ処理ノード、前記上位データ処理ノードおよび前記中間層のデータ処理ノードの少なくとも1つのデータ処理ノードが請求項2ないし4の何れか1項に記載されたデータ処理ノード装置であることを特徴とするセンサデータ流通システム。
- [6] センサに接続された下位データ処理ノードと、外部装置に接続された上位データ処理ノードと、前記下位データ処理ノードから出力されるデータを前記上位データ処理ノードに伝送する中間層のデータ処理ノードとが請求項2ないし4の何れか1項に記載されたデータ処理ノード装置で構成され、複数のセンサからセンサデータを収集し、収集したセンサデータに対して統合および変換処理を行って外部装置まで伝播させるセンサデータ流通システムの障害回復方法であって、前記何れかのデータ処理ノードの障害発生時、障害の発生したデータ処理ノードが担っていた処理を残りのデータ処理ノードまたは新規に追加したデータ処理ノードに分担させるべくシステムの再構成を行うことを特徴とする障害復旧方法。
- [7] データ処理ノードを構成するコンピュータを、与えられた接続情報に従ってセンサと

接続し、前記センサから送信されるセンサデータを受信して出力するセンサ用受信手段、与えられた接続情報に従って下位データ処理ノードと接続し、前記下位データ処理ノードから送信される状況情報を受信して出力するデータ処理ノード用受信手段、与えられた接続情報に従って上位データ処理ノードと接続し、入力された状況情報を前記上位データ処理ノードに送信するデータ処理ノード用送信手段、与えられた接続情報に従って外部装置と接続し、入力された状況情報を前記外部装置に送信する外部装置用送信手段、与えられた変換処理手順に従って、入力されたデータに対して処理を施し、処理結果のデータを出力する変換処理手段、前記センサ用受信手段、前記データ処理ノード用受信手段、前記データ処理ノード用送信手段、前記外部装置用送信手段および前記変換処理手段のうち構成設定手段に保持された構成情報により使用することが示される内部構成要素を起動し、起動した内部構成要素間の接続を予め定められた入出力関係に基づいて制御すると共に接続設定手段に保持された接続情報に従って内部構成要素と外部との間の接続を制御し、かつ、起動した前記変換処理手段に対して変換処理設定手段に保持された変換処理手順を示すデータを設定する制御手段、として機能させるためのプログラム。

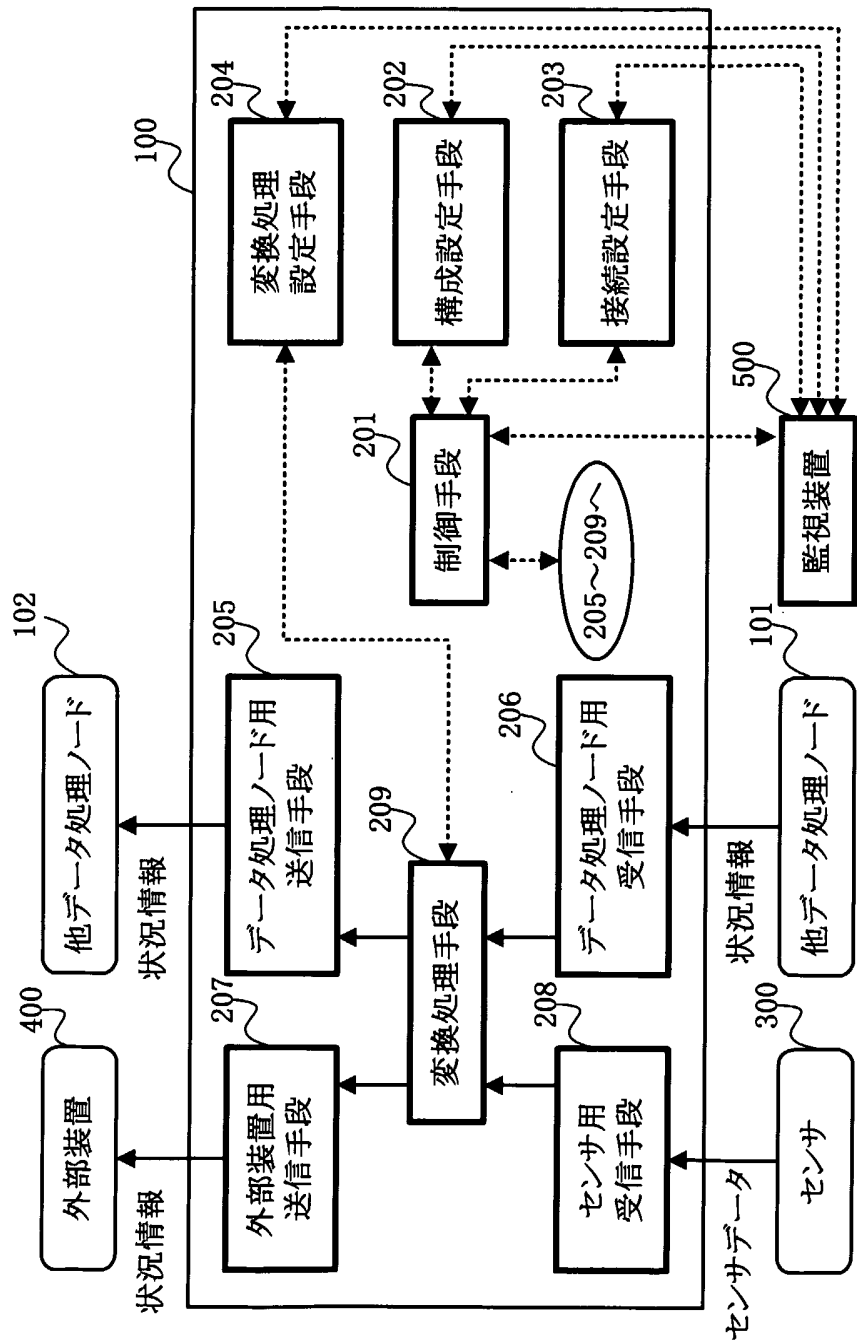
[8] 前記構成設定手段、前記接続設定手段および前記変換処理設定手段は書き換え可能な記憶装置で構成され、前記制御手段は、前記構成設定手段、前記接続設定手段および前記変換処理設定手段に保持された情報の変更時、変更後の情報に従って自データ処理ノードを再構成するものであることを特徴とする請求項7記載のプログラム。

[9] 前記構成設定手段、前記接続設定手段および前記変換処理設定手段は外部の監視装置から書き換え可能であることを特徴とする請求項8記載のプログラム。

[図1]



[図2]



[図3]

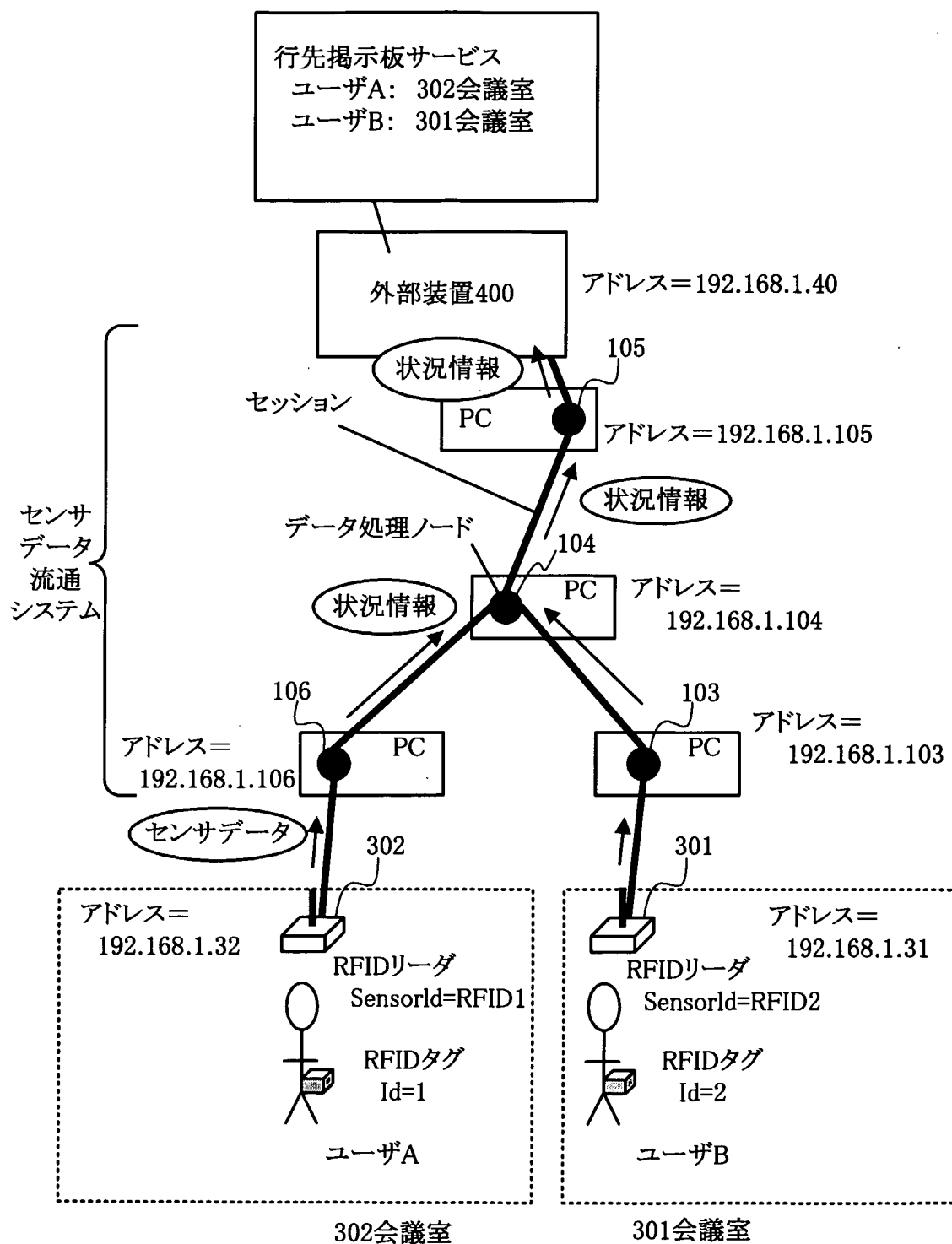
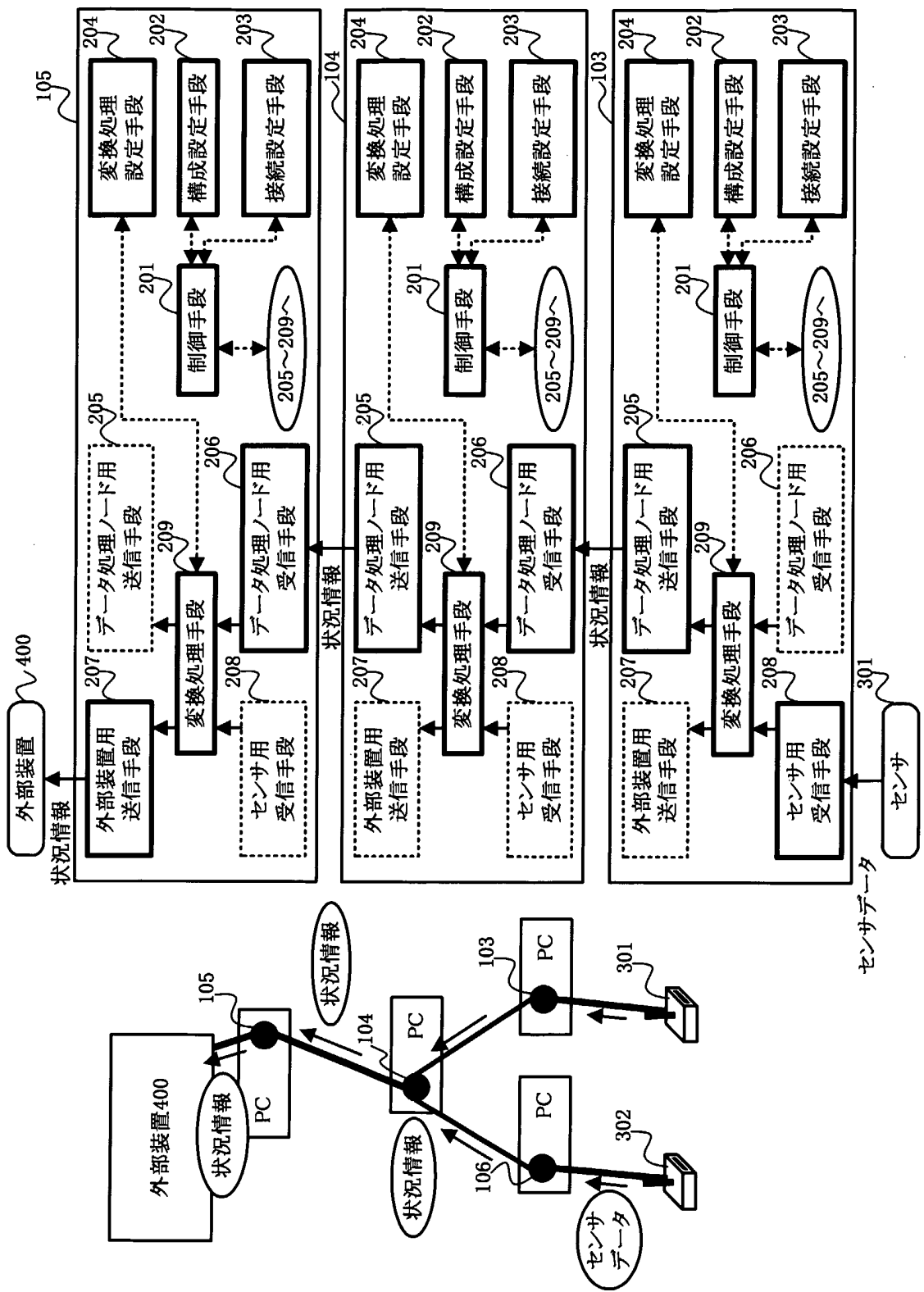


図4



[図5]

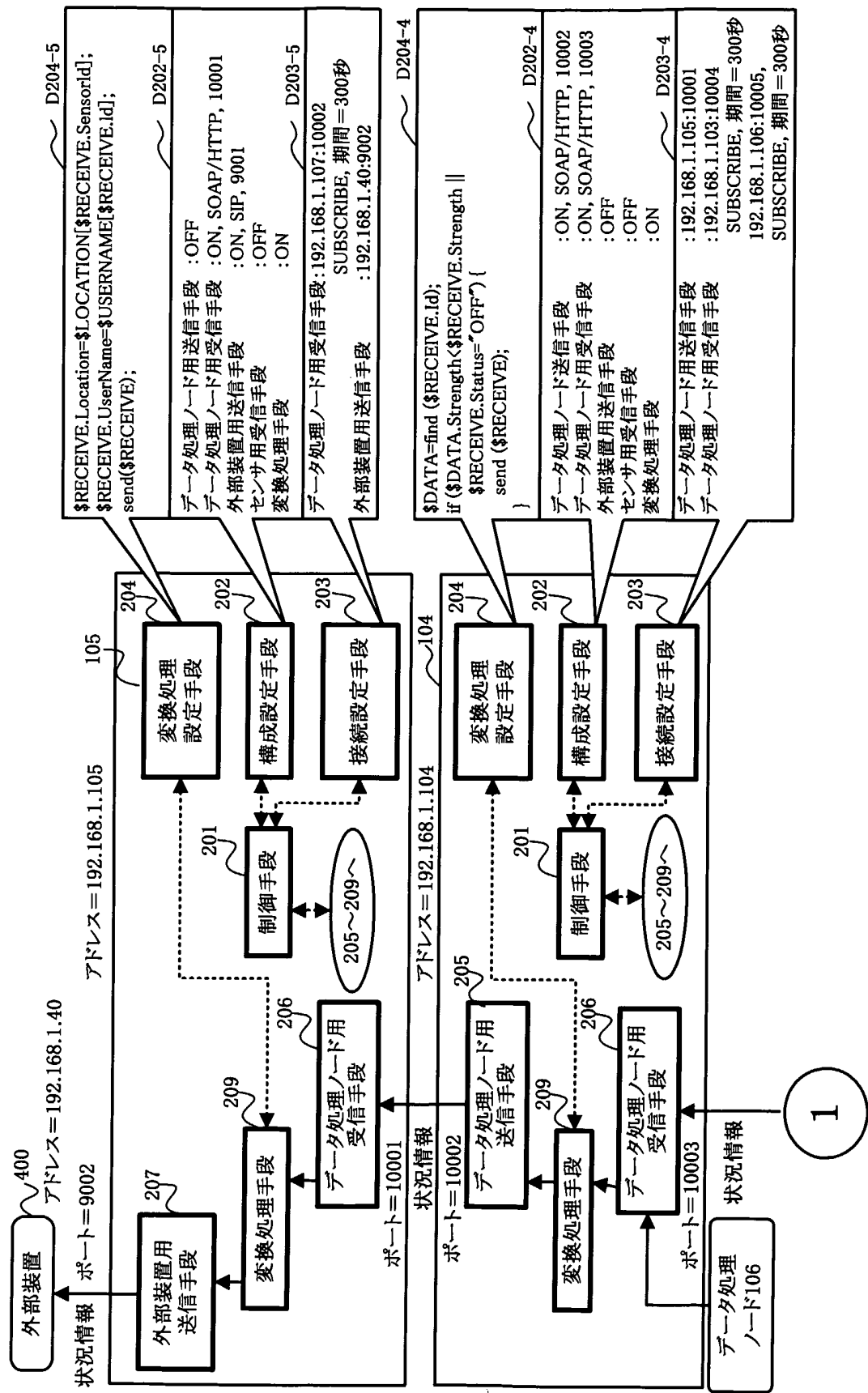
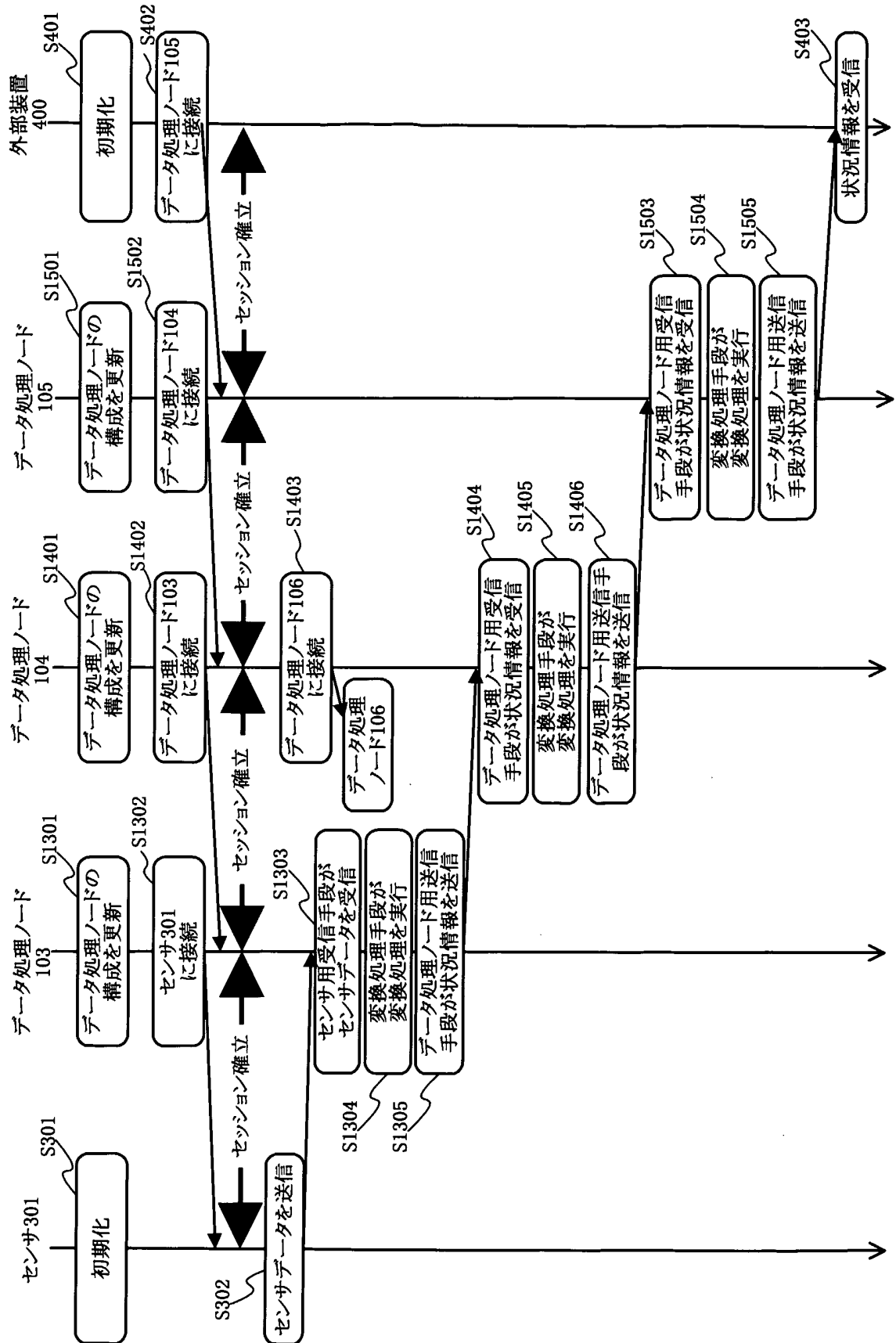


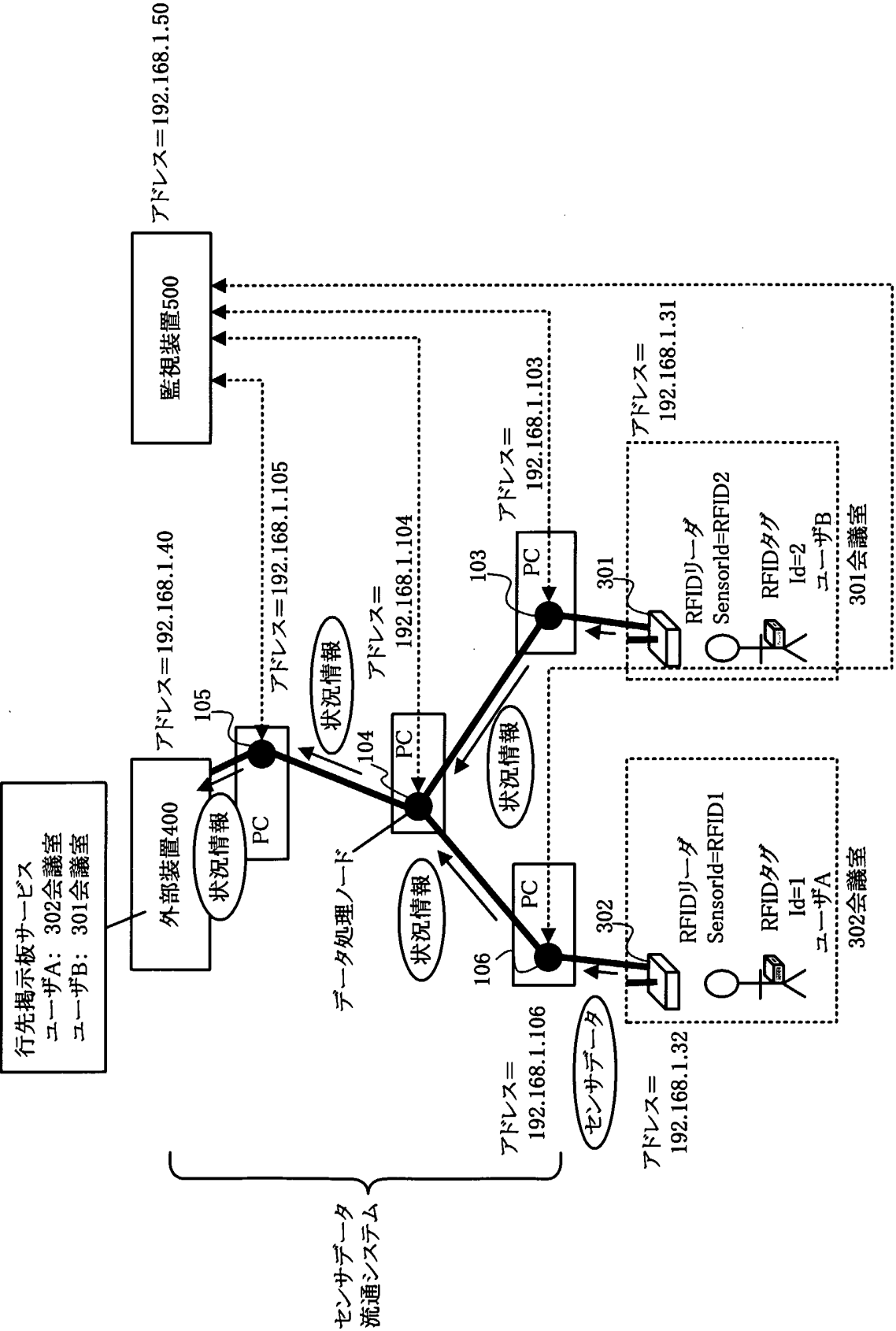
図6



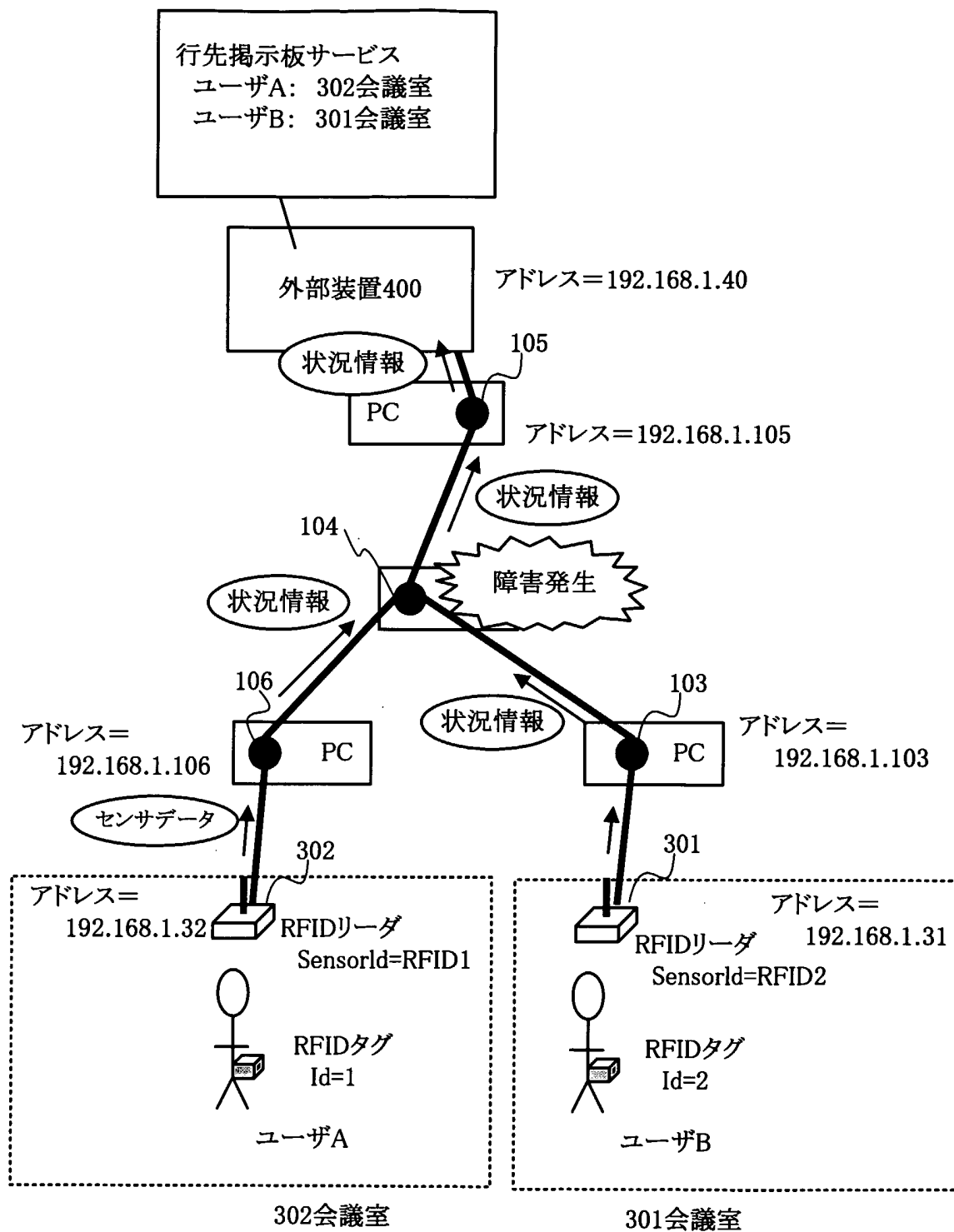
[図7]

センサデータ:	
Id	: タグのID
Strength	: 電波強度
SensorID	: センサのID
Status	: 検知状態(検知した時にON)
状況情報:	
Date	: 日付
Location	: 場所
UserName	: ユーザ名
Id	: タグのID
Strength	: 電波強度
SensorID	: 元となるデータを検知したセンサのID
Status	: 検知状態(検知した時にON)

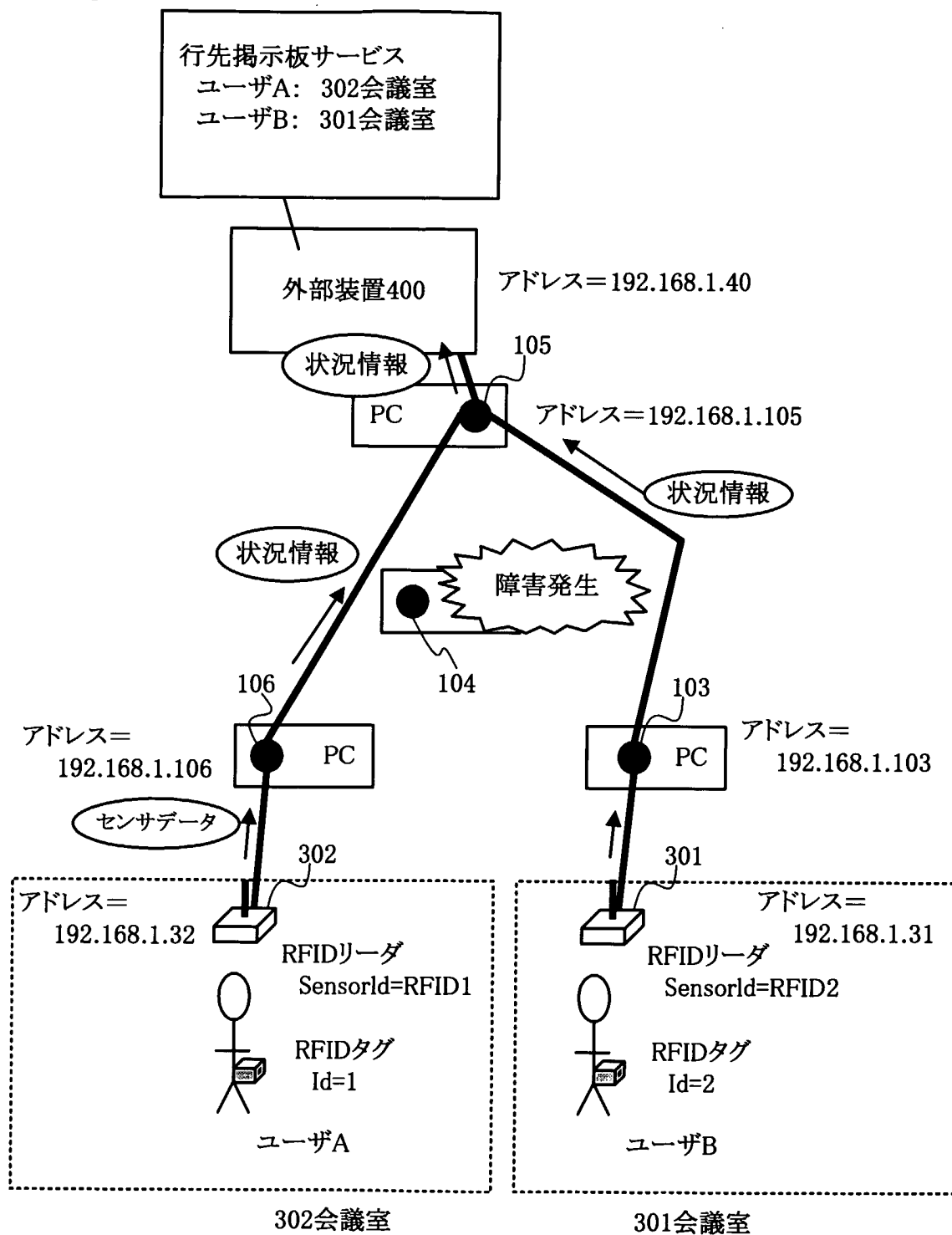
[図8]



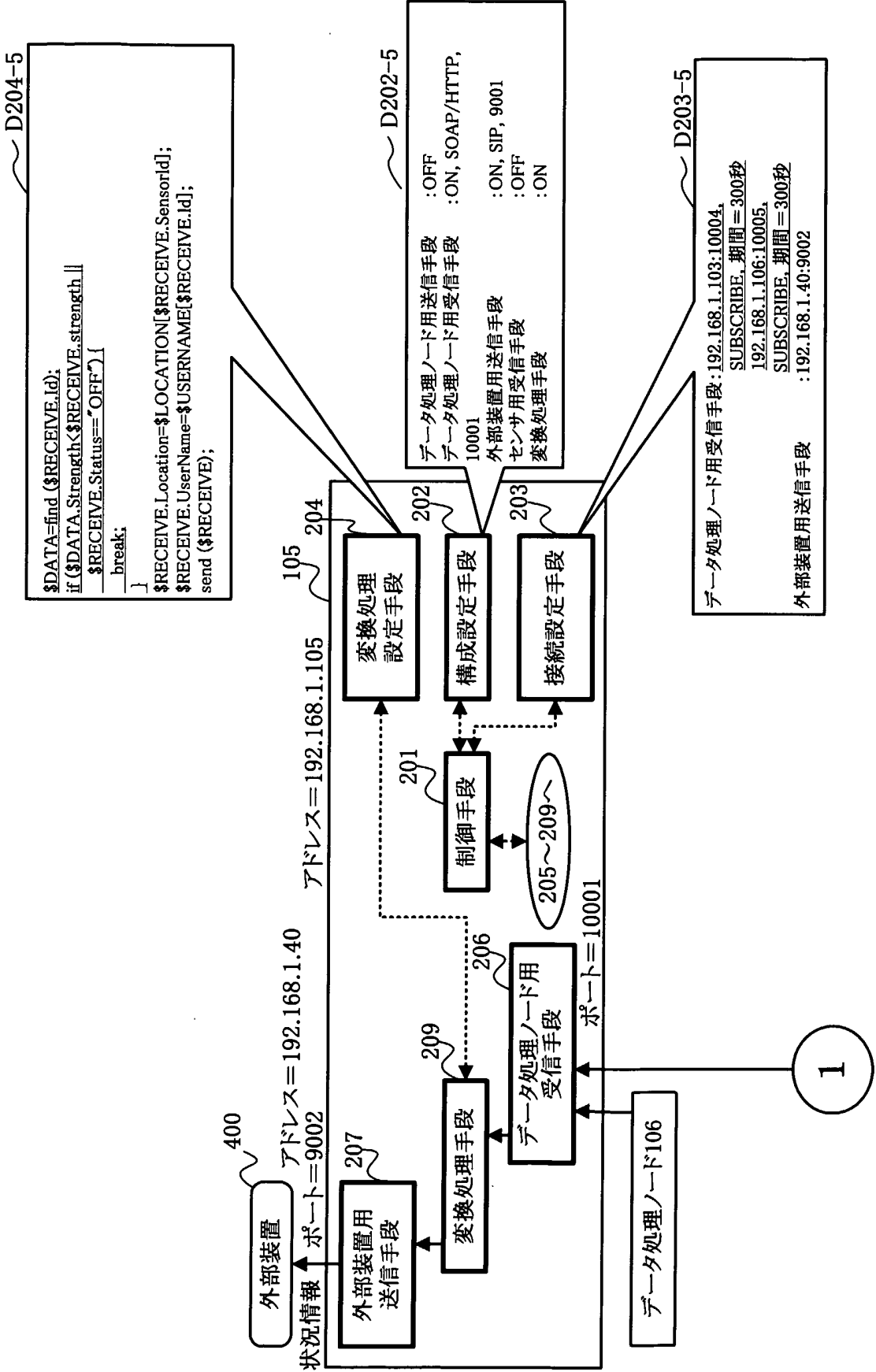
[図9]



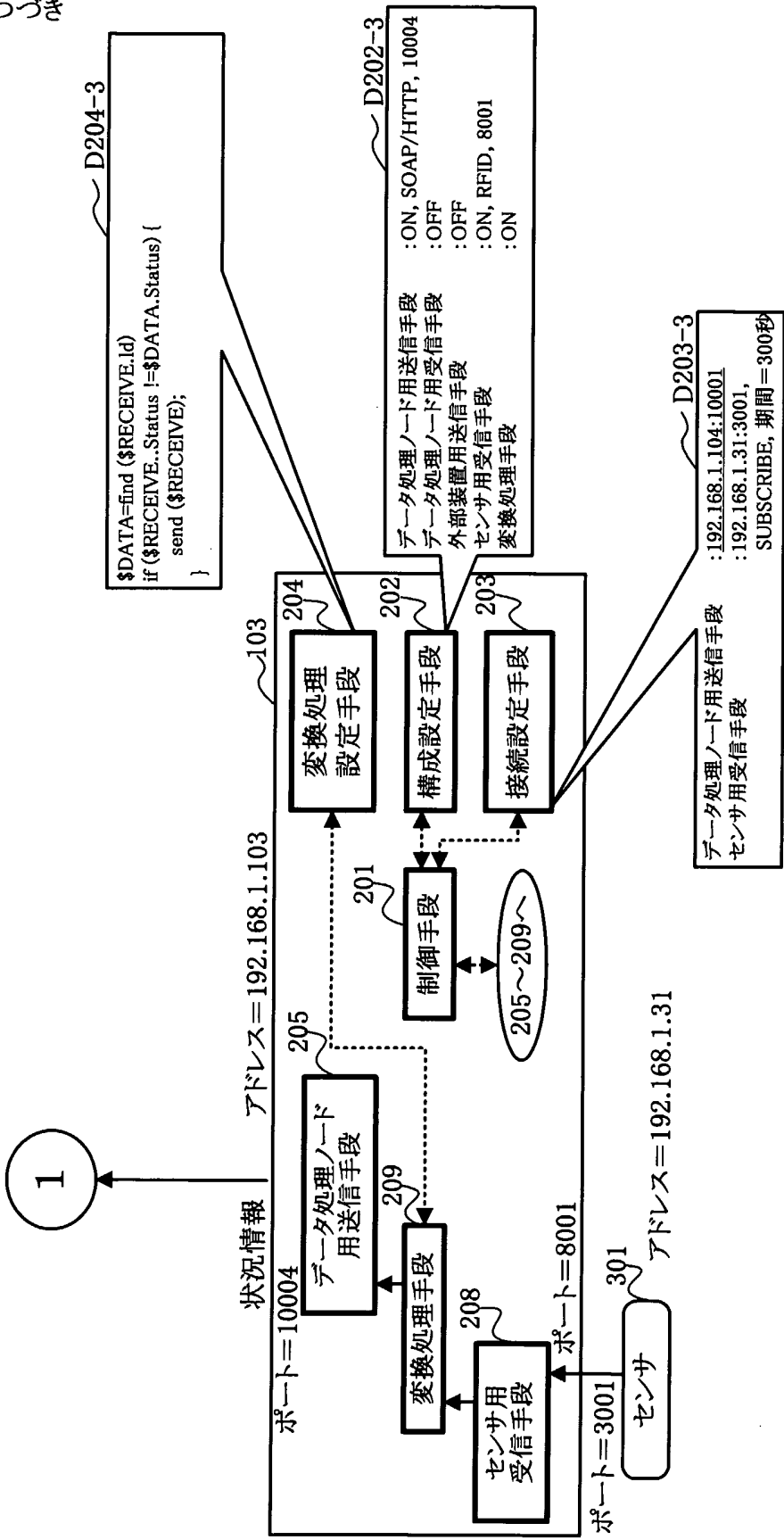
[図10]



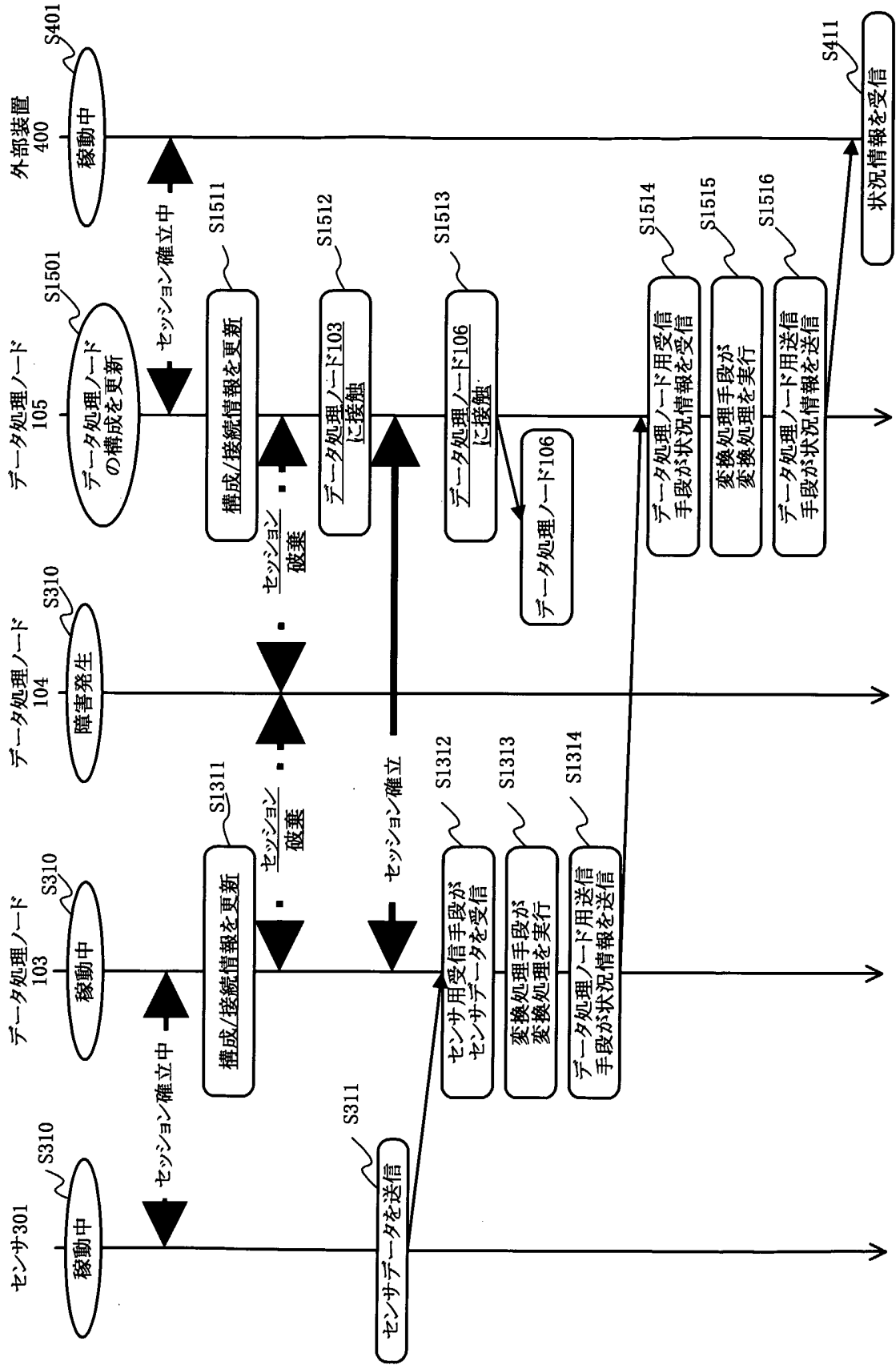
[図12]



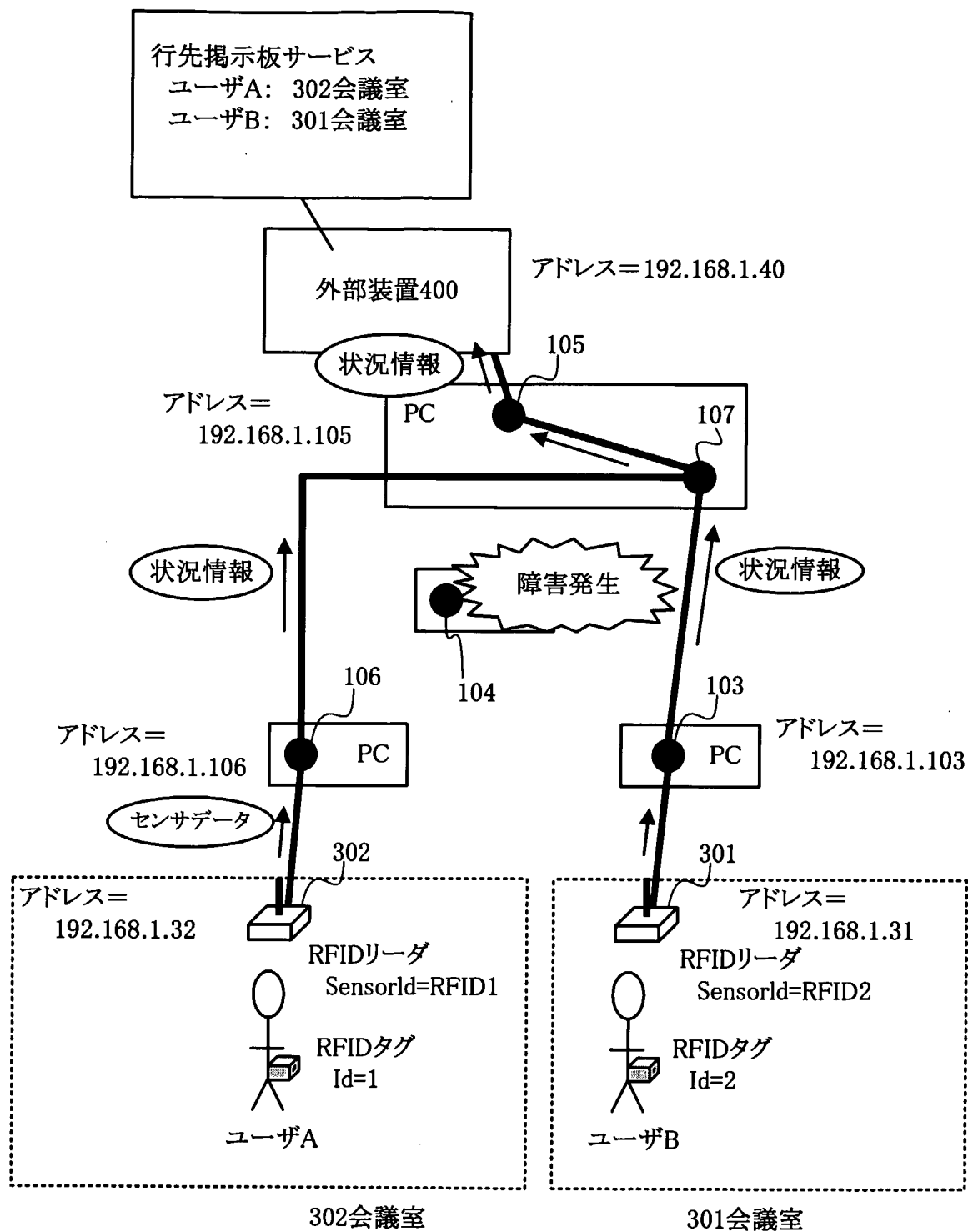
[図12] つづき



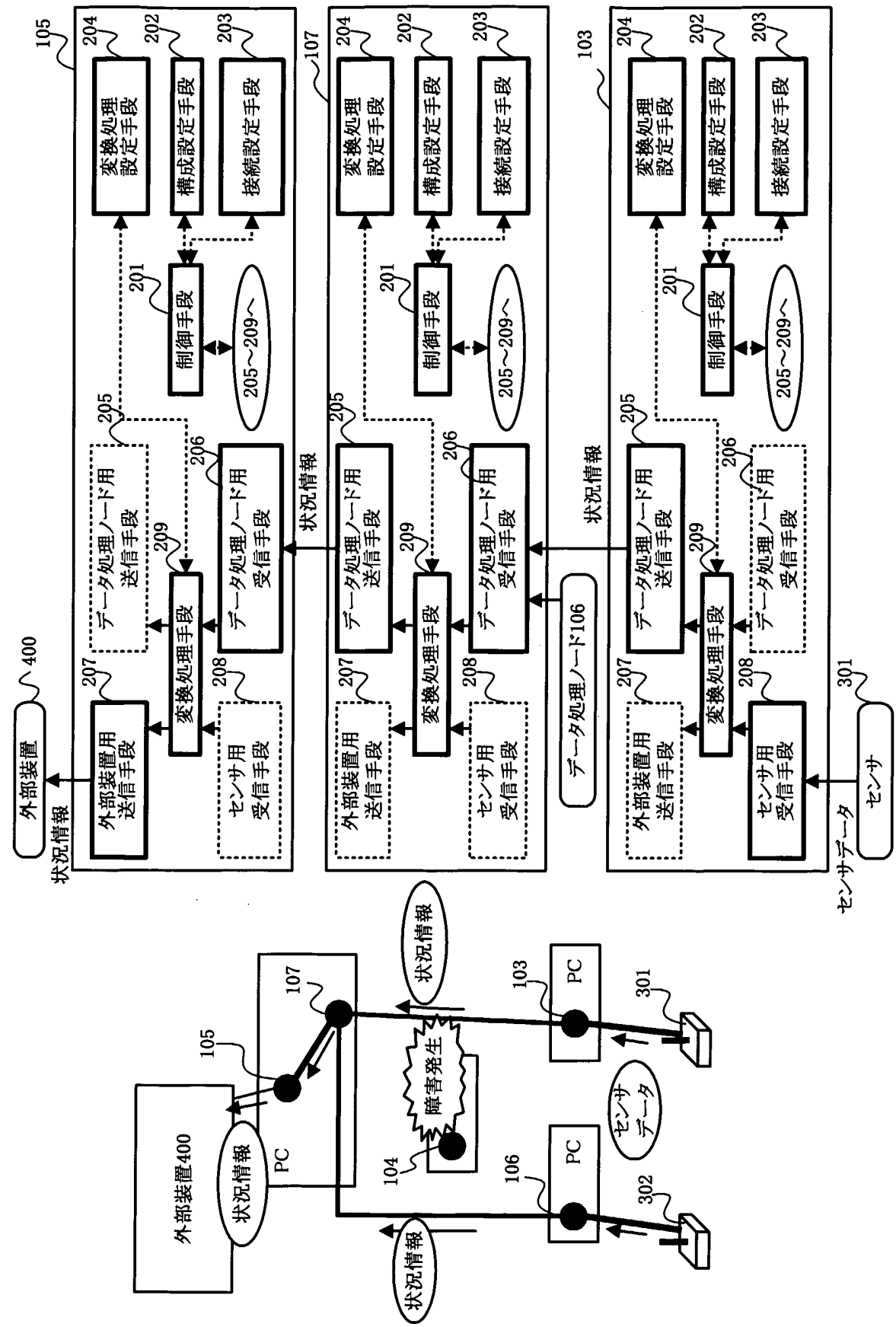
[図13]



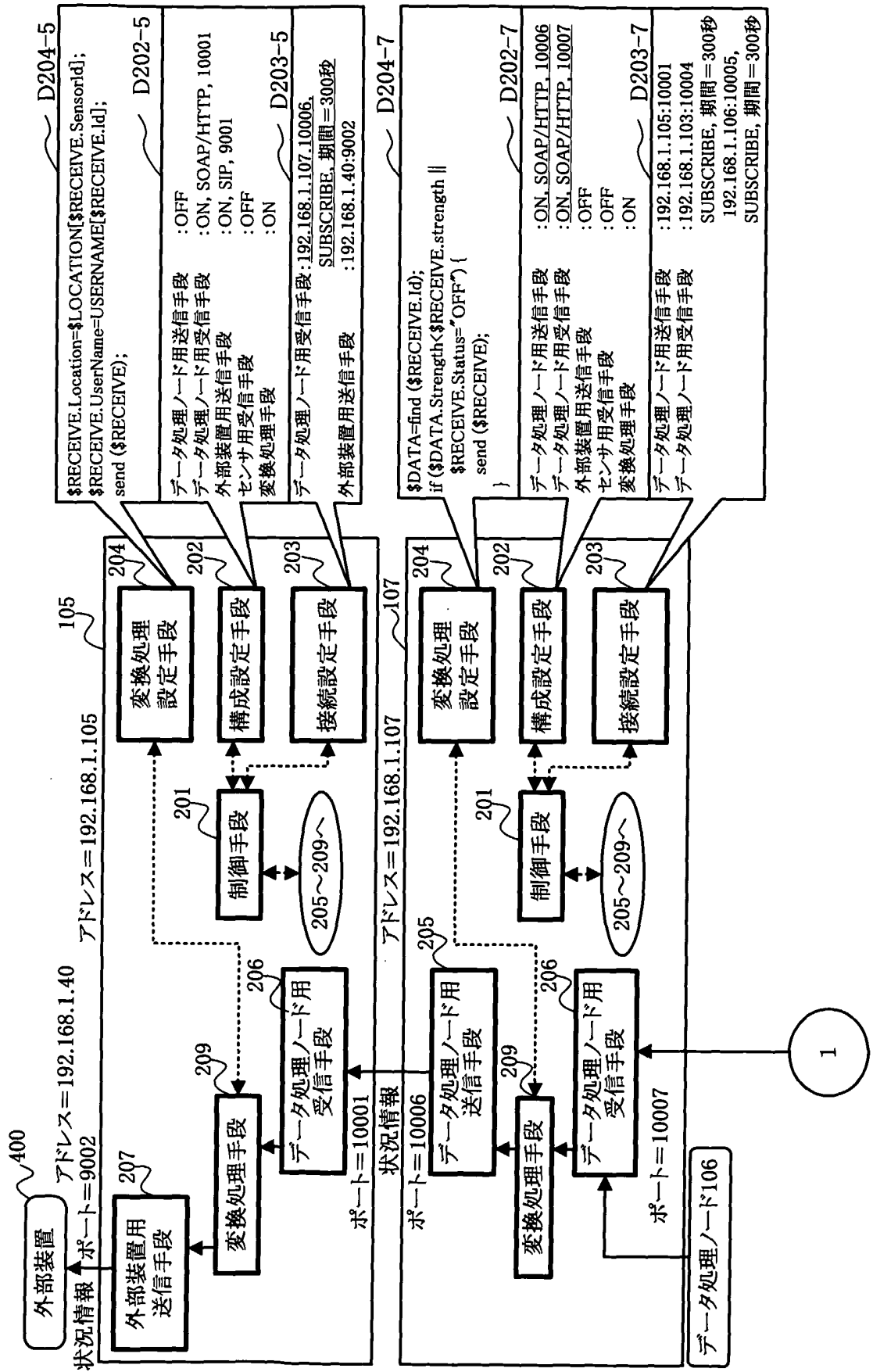
[図14]



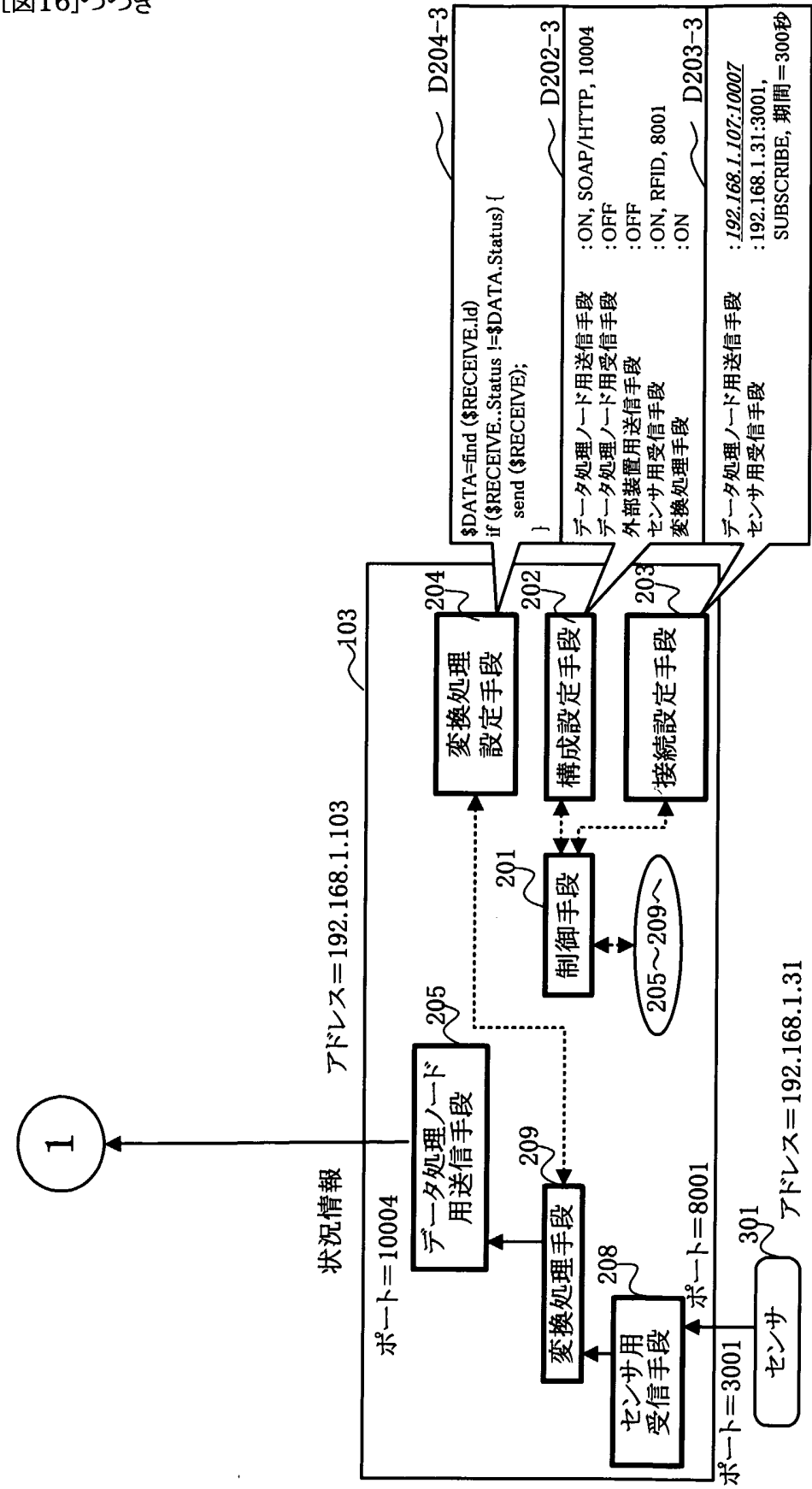
[図15]



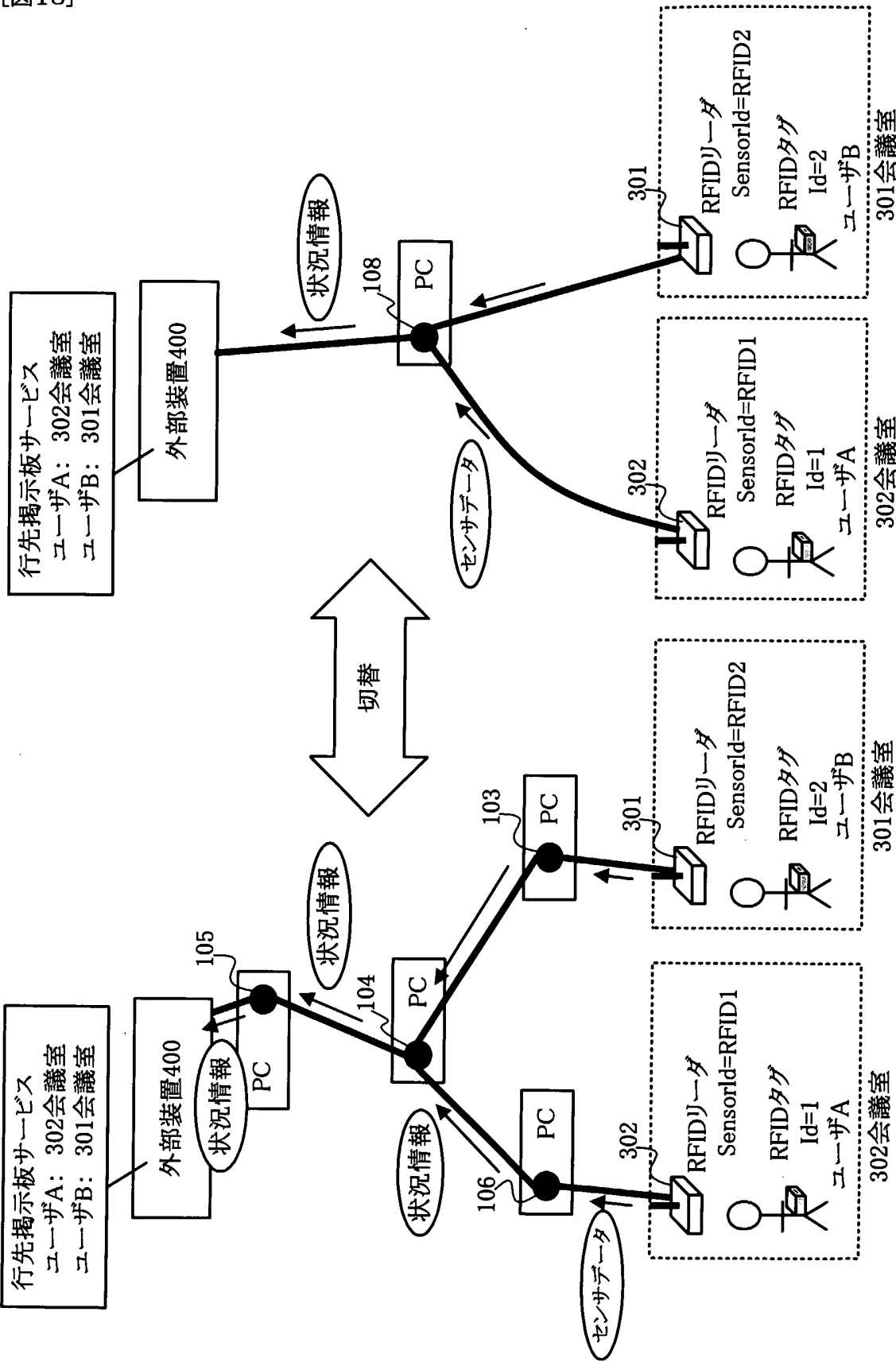
[図16]



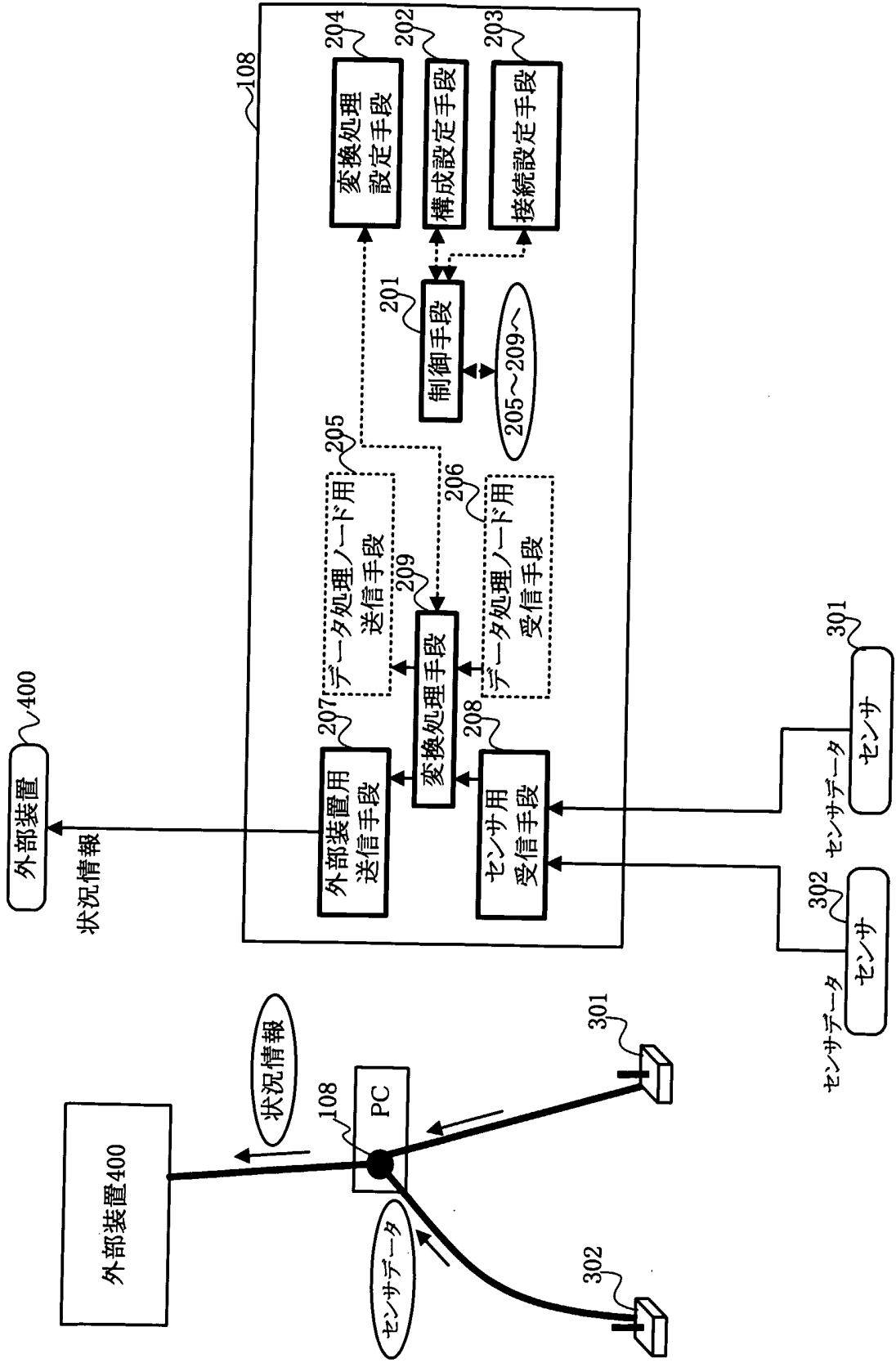
[図16]つづき



[図18]



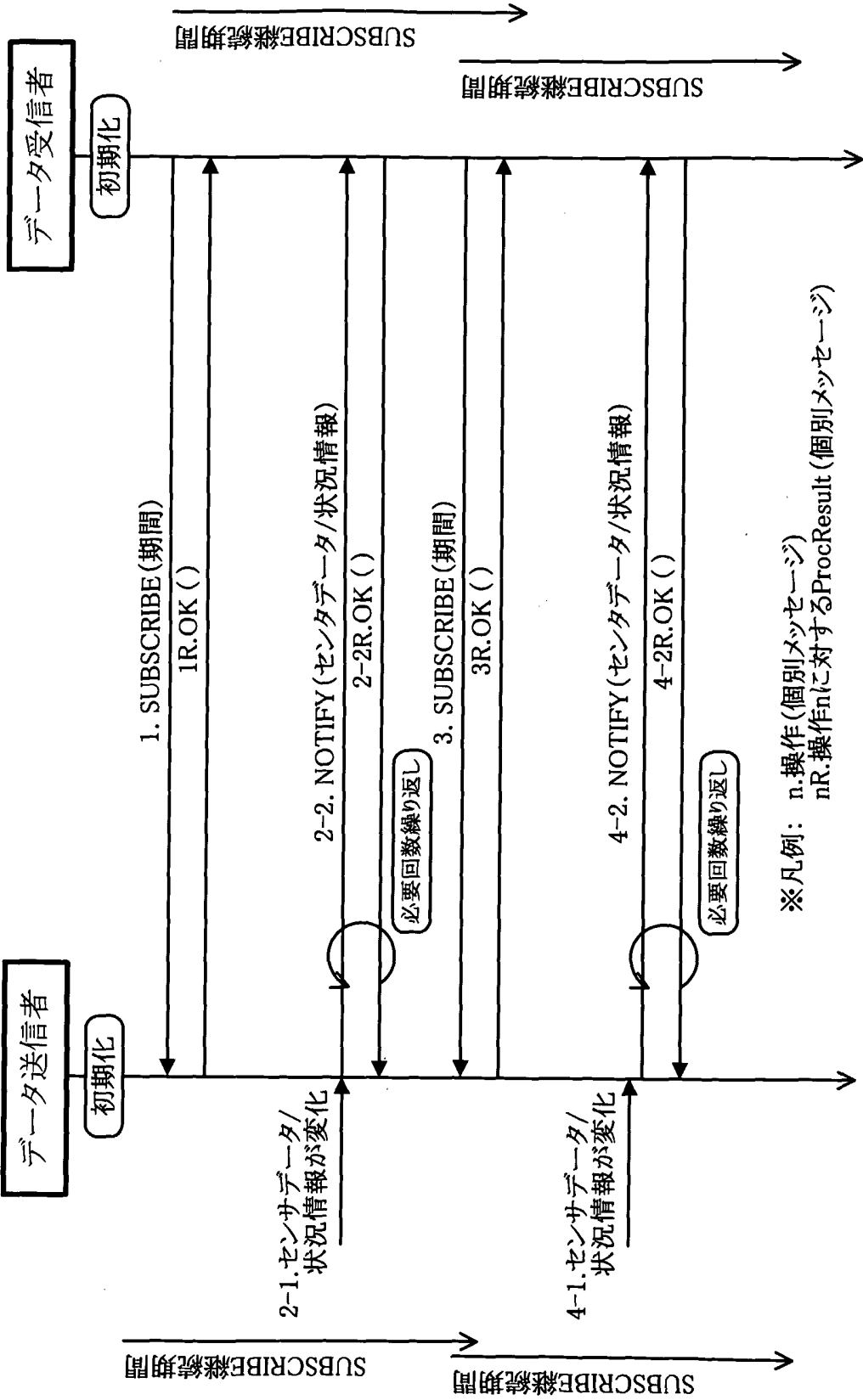
[図19]



[図20]

データ送信者	データ受信者
外部装置用送信手段207	外部装置400
データ処理ノード用送信手段205	他データ処理ノード102
変換処理手段209	外部装置用送信手段207
変換処理手段209	データ処理ノード用送信手段205
データ処理ノード用受信手段206	変換処理手段209
センサ用受信手段208	変換処理手段209
他データ処理ノード101	データ処理ノード用受信手段206
センサ300	センサ用受信手段208

[図21]



[図22]

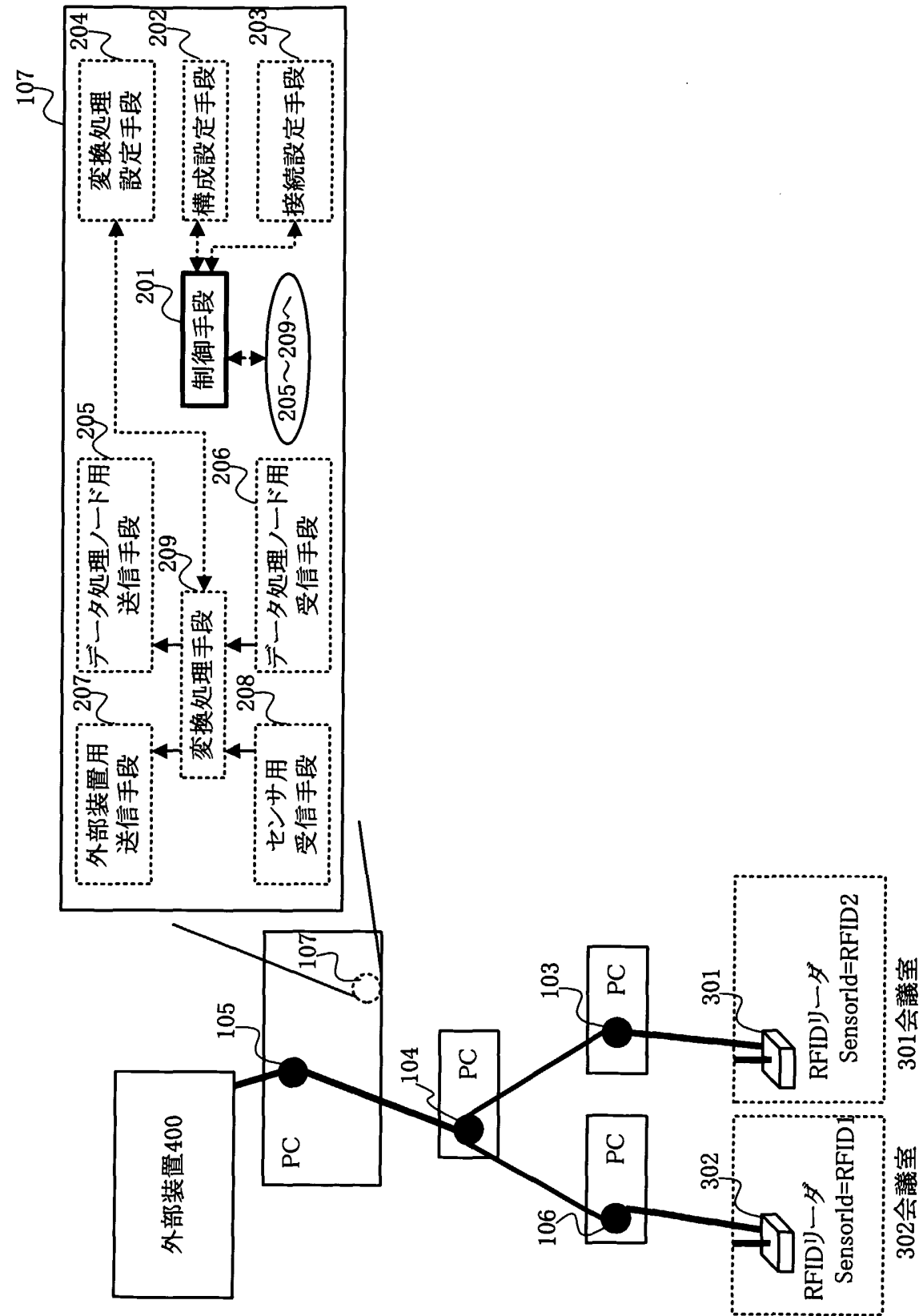
LOCATION

<u>SensorId</u>	<u>Location</u>
RFID1	302会議室
RFID2	301会議室
:	:

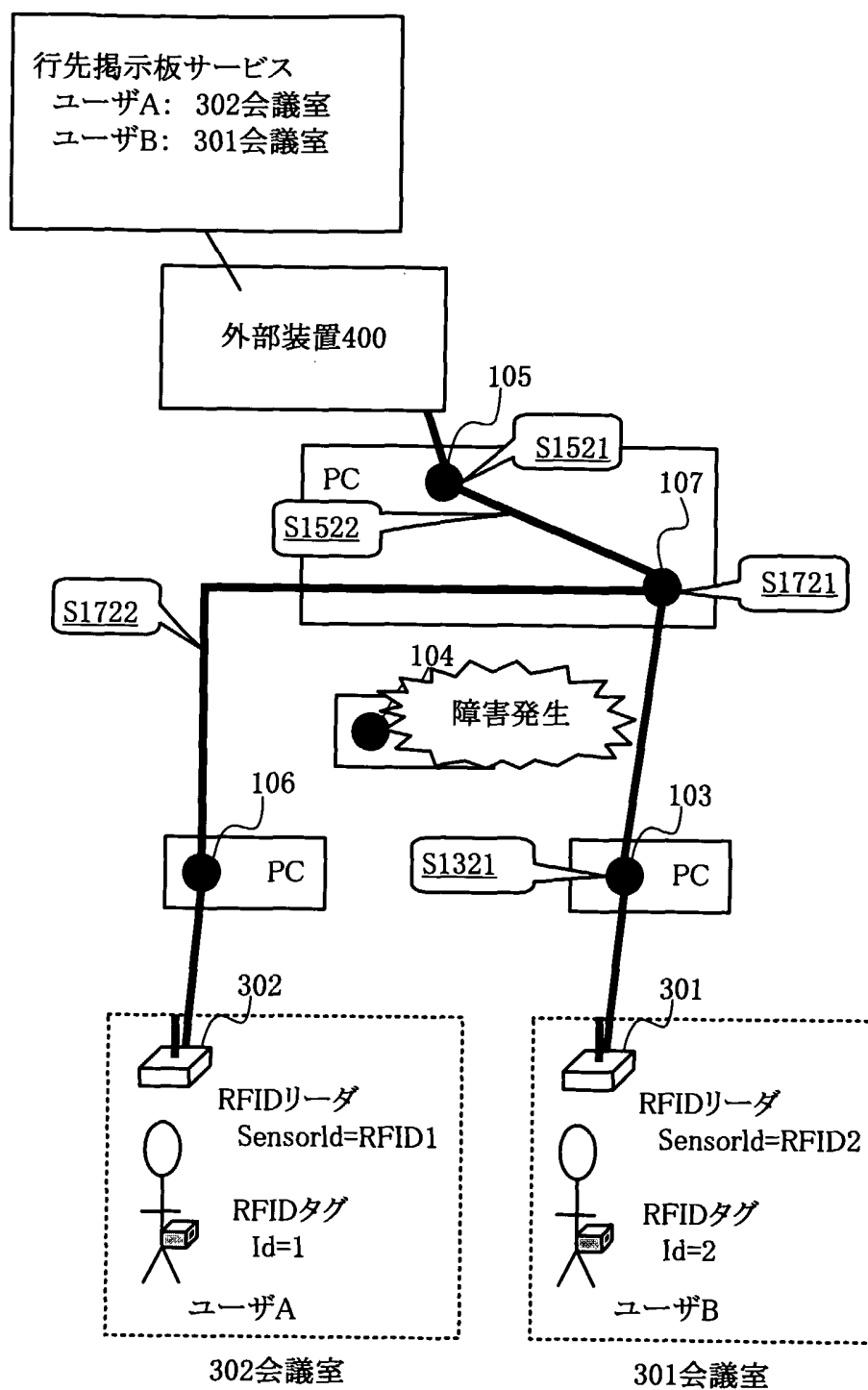
USERNAME

<u>Id</u>	<u>UserName</u>
1	ユーザA
2	ユーザB
:	:

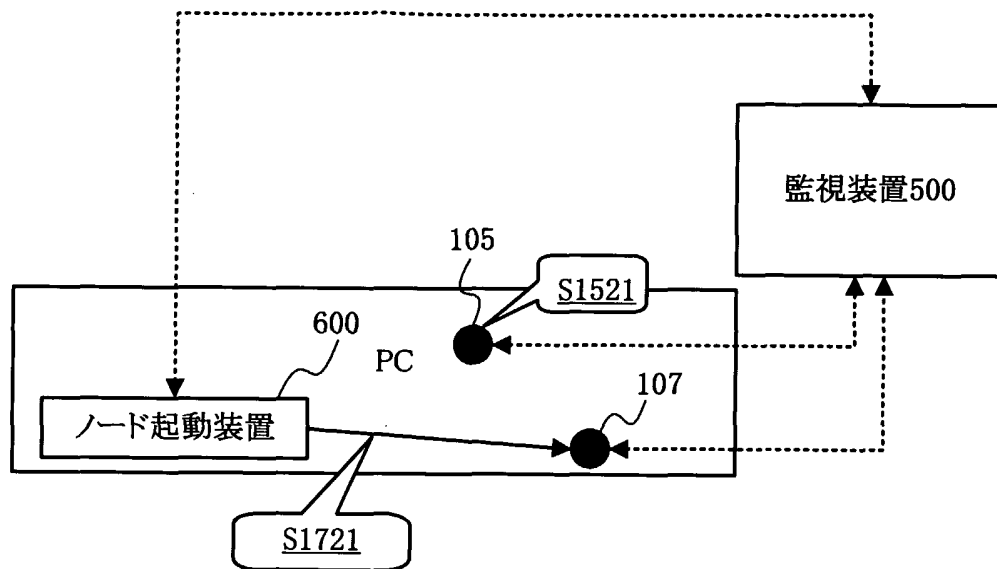
[図23]



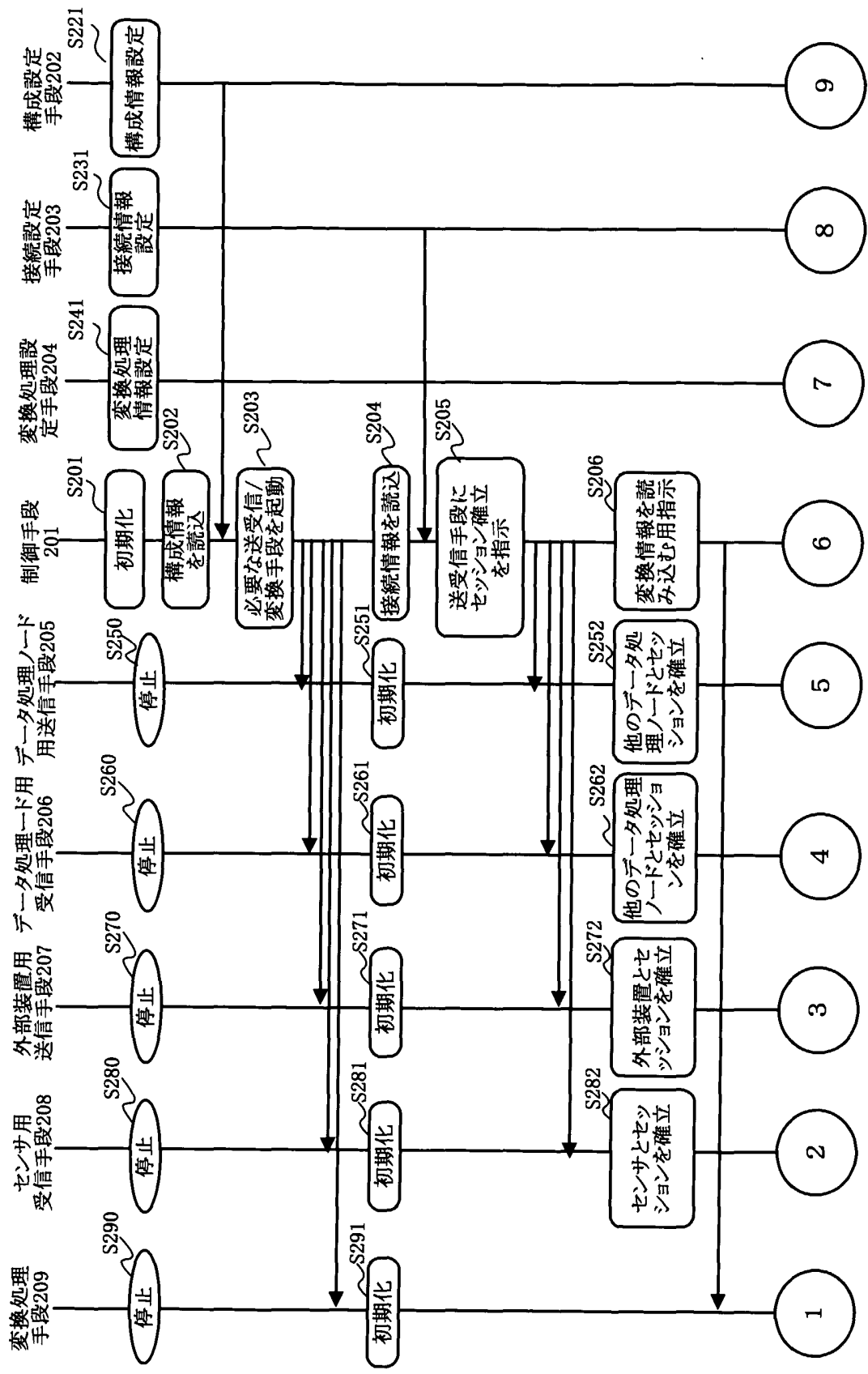
[図24]



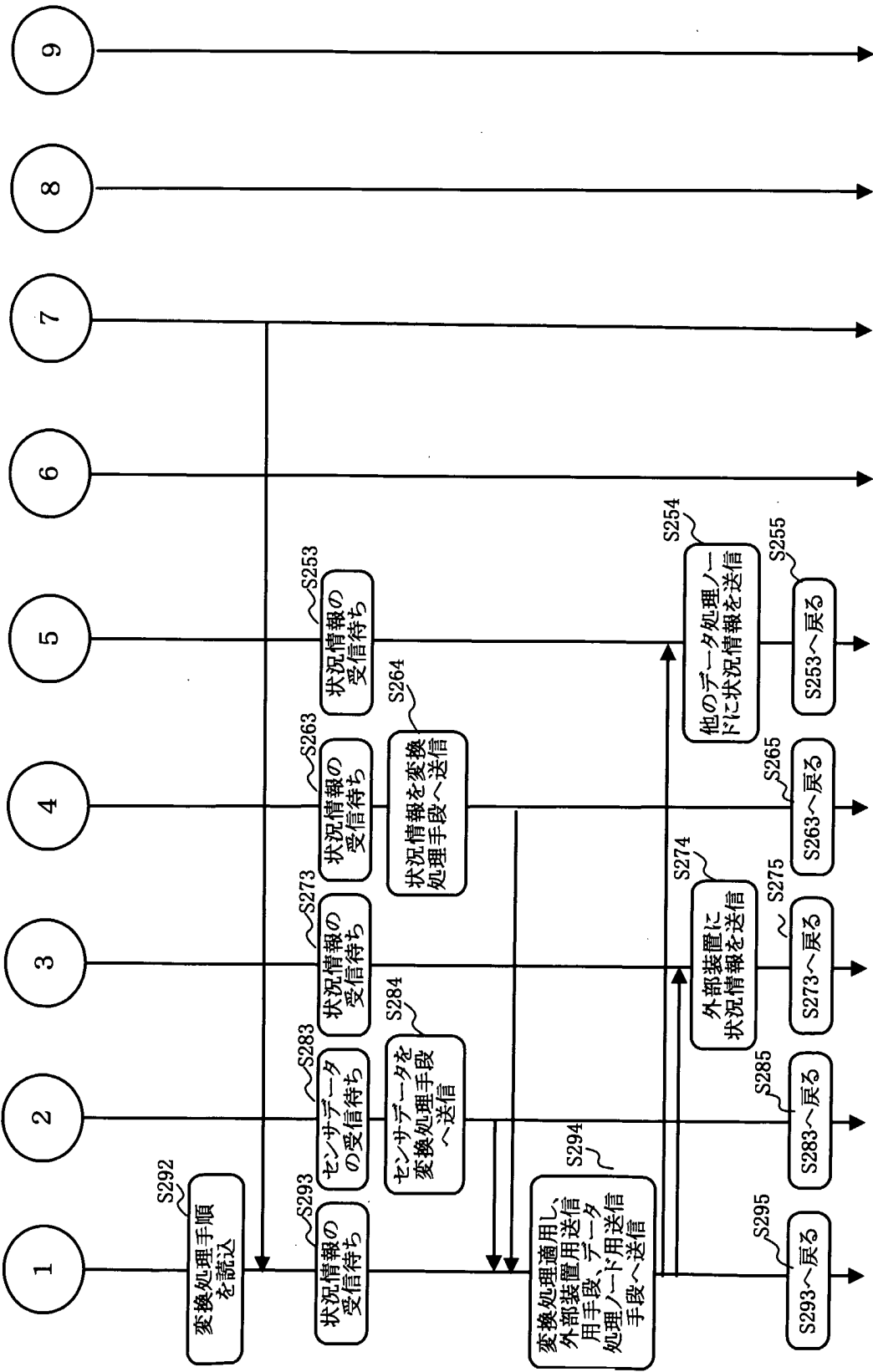
[図25]



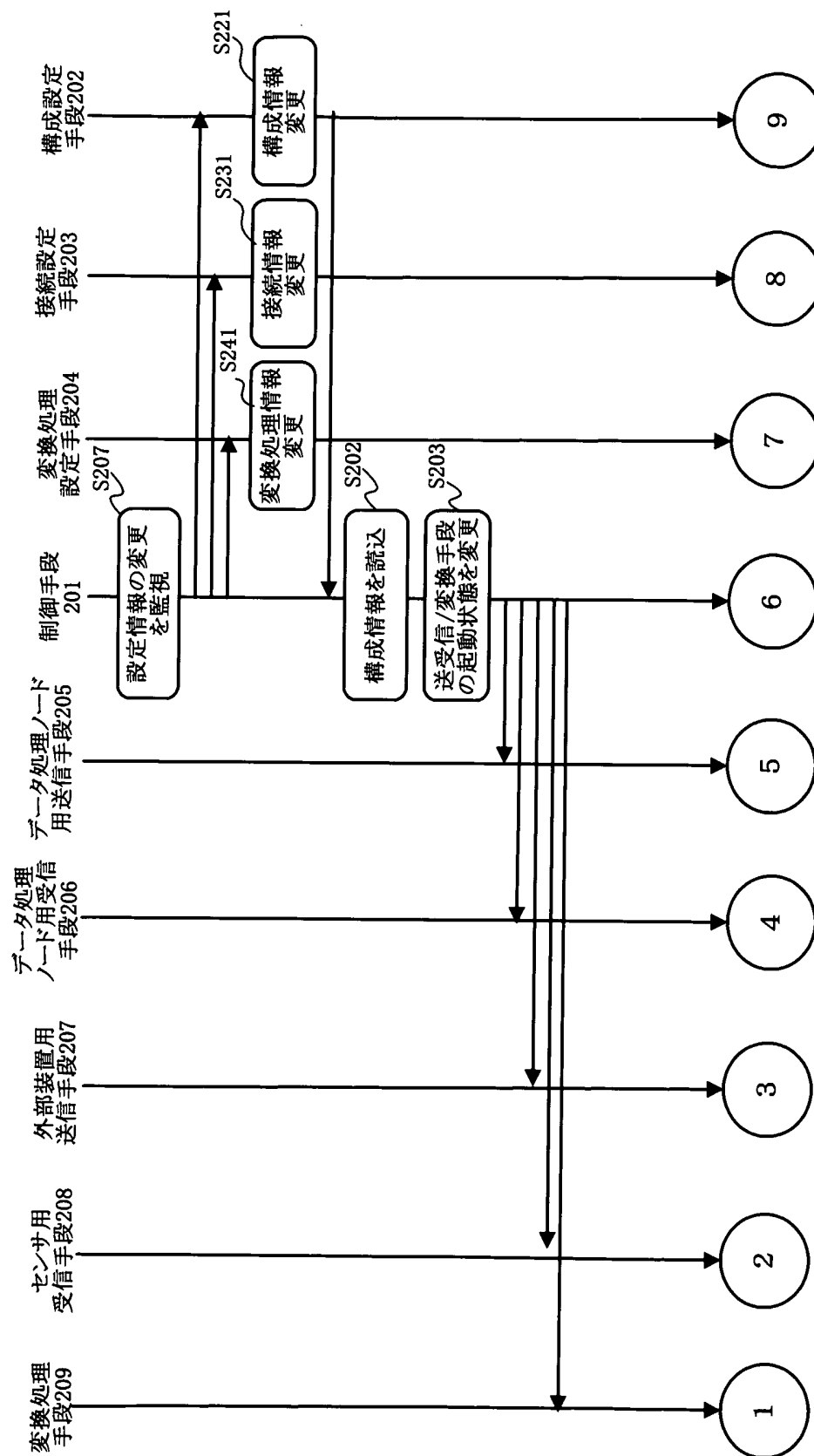
[図26]



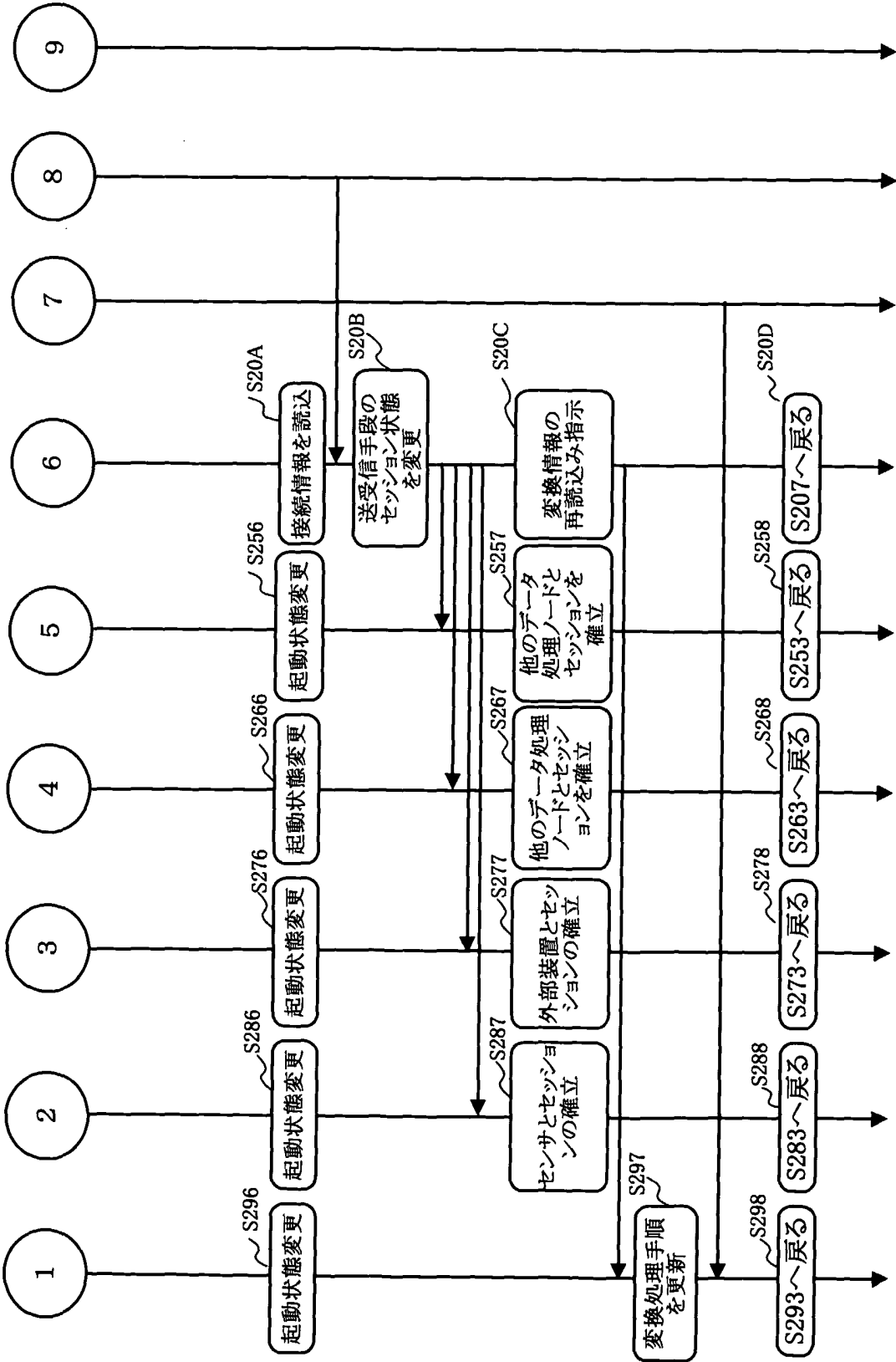
[図26]つづき



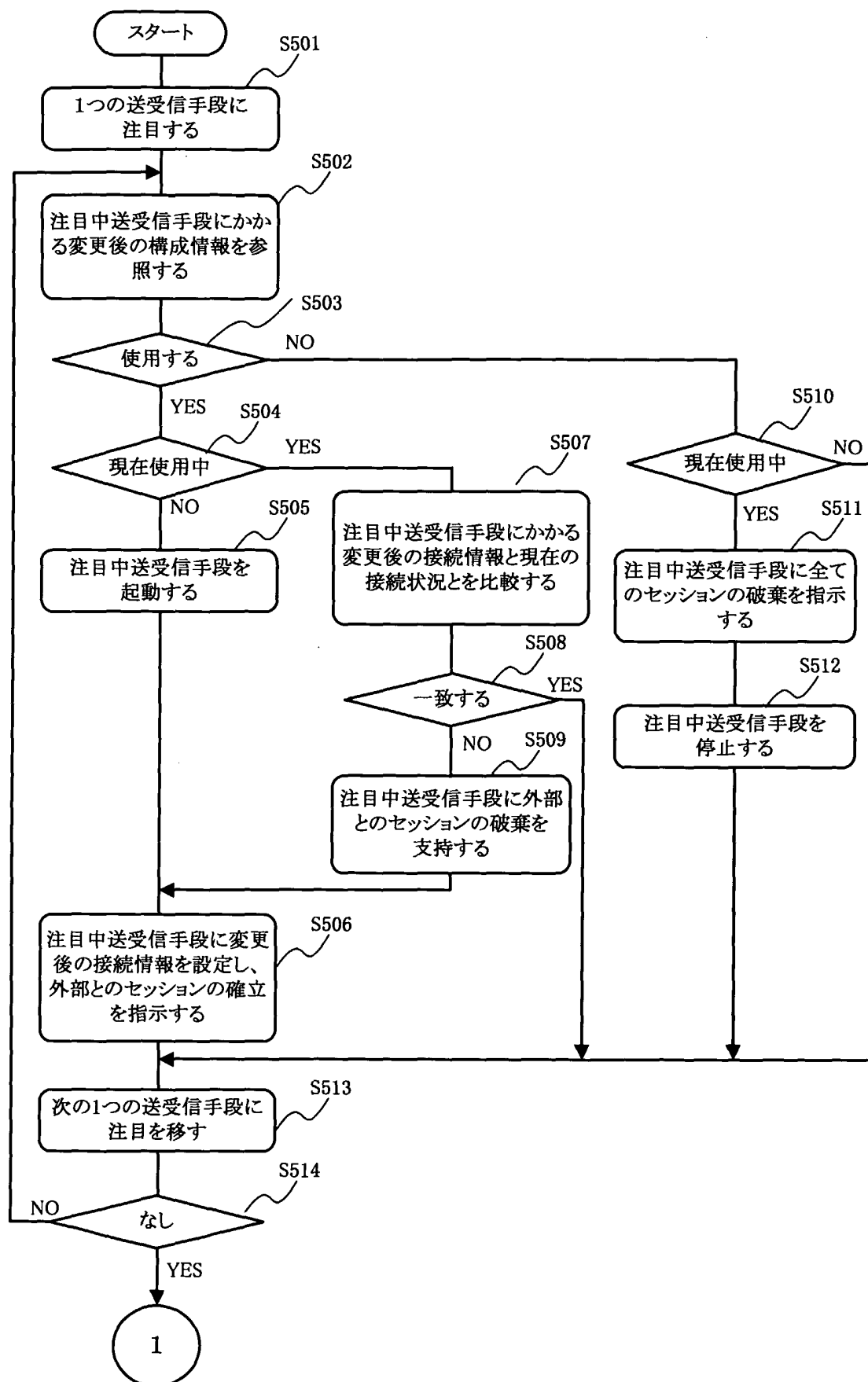
[図27]



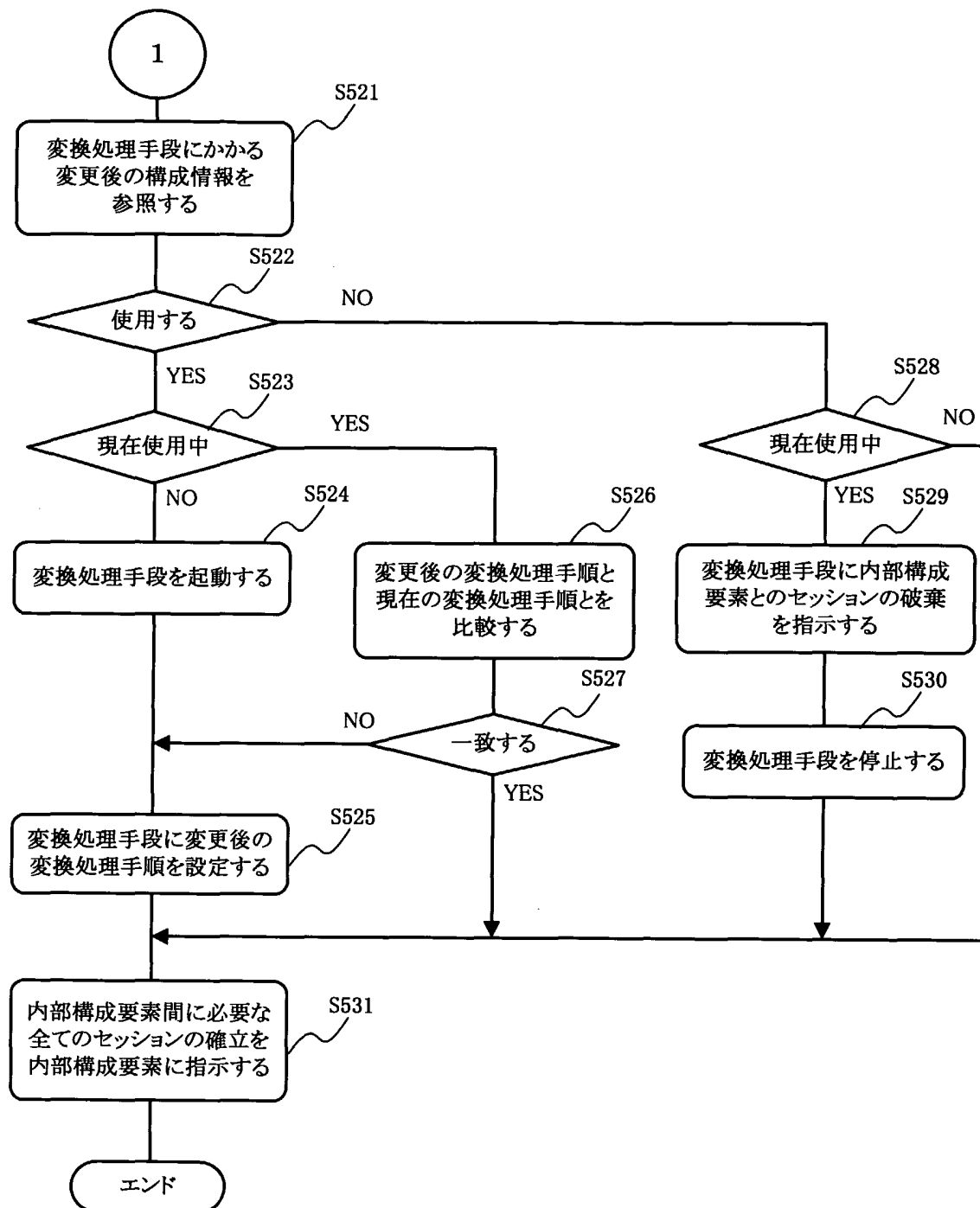
[図27]つづき



[図28]



[図29]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/023605

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F15/00 (2006.01)

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)

G06F15/00 (2006.01), **G06F15/16** (2006.01), **G08B25/00** (2006.01), **G05B23/00** (2006.01), **G08C15/00** (2006.01), **G06F11/30** (2006.01), **H04M11/00** (2006.01)

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

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

JST FILE (JOIS)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2002-304201 A (Mitsubishi Electric Corp.), 18 October, 2002 (18.10.02), Page 3, right column, lines 23 to 26; page 8, right column, lines 3 to 7; page 9, left column, lines 26 to 33, 43 to 54; page 11, left column, lines 39 to 43; Fig. 1 (Family: none)	1

☒ 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
12 January, 2006 (12.01.06)Date of mailing of the international search report
24 January, 2006 (24.01.06)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/023605

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	Takeshi UMEZAWA et al., "Mobile Agent o Mochiita Sensor Network Muke Frame Work", Transactions of Information Processing Society of Japan, 10 March, 2003 (10.03.03), Vol.44, No.3, pages 779 to 788, ISSN:0387-5806, page 780, right column, lines 22 to 28; page 781, right column, line 35 to page 782, left column, line 4; page 782, left column, lines 19 to 23, 27 to 31; page 782, right column, lines 5 to 9; page 783, right column, lines 28 to 31, 35 to 37; page 784, right column, lines 20 to 24, 28 to 31	2-5, 7-9
Y	Same as the above	6
Y	JP 4-329462 A (NEC Software, Ltd.), 18 November, 1992 (18.11.92), Page 3, right column, lines 1 to 4, 9 to 13 (Family: none)	6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/023605

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The matter common to the inventions of claims 1 - 9 is the entirety or a portion of the description of claim 1. The search has revealed that the same constitution as that of claim 1 is not novel since it is disclosed in document JP 2002-304201 A (Mitsubishi Electric Corp.), 18 October, 2002 (no family). As a result, the aforementioned "common matter" is not the special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence, since the "common matter" makes no contribution over the prior art. Therefore, there exists no "special technical feature" common to all the inventions of claims 1 - 9. Since there exists no other common matter which can be considered as

(continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest
the

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee..
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/023605

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence, no technical relationship within the meaning of PCT rule 13 between those different inventions can be seen. It is, therefore, apparent that the inventions of claims 1 - 9 do not comply with the requirement of unity of invention.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G06F15/00(2006.01)

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G06F15/00(2006.01), G06F15/16 (2006.01), G08B25/00 (2006.01), G05B23/00 (2006.01), G08C15/00 (2006.01), G06F11/30 (2006.01), H04M11/00 (2006.01)

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	1971-2006年
日本国実用新案登録公報	1996-2006年
日本国登録実用新案公報	1994-2006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)

J S T ファイル (J O I S)

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 請求の範囲の番号
X	J P 2002-304201 A (三菱電機株式会社) 2002.10.18, 第3頁右コラム第23-26行, 第8頁 右コラム第3-7行, 第9頁左コラム第26-33行, 同コラム 第43-54行, 第11頁左コラム第39-43行, 図1 (ファミリーなし)	1

☒ 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

12.01.2006

国際調査報告の発送日

24.01.2006

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号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)

久保 光宏

電話番号 03-3581-1101 内線 3545

5 B

9189

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 請求の範囲の番号
X	梅澤猛・他、モバイルエージェントを用いたセンサネットワーク向けフレームワーク、情報処理学会論文誌、2003. 03. 10, Vol. 44, No. 3, p. 779-788, ISSN: 0387-5806, 第780頁右コラム第22-28行, 第781頁右コラム第35行-第782頁左コラム第4行, 第782頁左コラム第19-23行, 同コラム第27-31行, 第782頁右コラム第5-9行, 第783頁右コラム第28-31行, 同コラム第35-37行, 第784頁右コラム第20-24行, 同コラム第28-31行	2-5, 7-9
Y	同上	6
Y	JP 4-329462 A (日本電気ソフトウェア) 1992. 11. 18, 第3頁右コラム第1-4行, 同コラム第9-13行 (ファミリーなし)	6

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-9に係る発明の共通の事項は、請求の範囲1の記載の全体または一部である。調査の結果、請求の範囲1と同一の構成は文献JP 2002-304201 A（三菱電機株式会社）2002.10.18,（ファミリーなし）に開示されているから、新規でないことが明らかとなった。結果として、前記「共通の事項」は先行技術の域を出ないから、PCT規則13.2の第2文の意味において、前記「共通の事項」は特別な技術的特徴ではない。それ故、請求の範囲1-9に係る発明全てに共通の「特別な技術的特徴」は無い。PCT規則13.2の第2文の意味において特別な技術的特徴と考えられる他の共通の事項は存在しないので、それらの相違する発明の間にPCT規則13の意味における技術的な関連を見いだすことは出来ない。よって、請求の範囲1-9に係る発明は発明の単一性の要件を満たしていないことが明らかである。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付を伴う異議申立てがなかった。