

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関

国際事務局

(43) 国際公開日

2019年10月3日(03.10.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/189681 A1

(51) 国際特許分類:

H04L 12/66 (2006.01) *H04L 12/70* (2013.01)

(21) 国際出願番号 :

PCT/JP2019/013849

(22) 国際出願日 :

2019年3月28日(28.03.2019)

(25) 国際出願の言語 :

日本語

(26) 国際公開の言語 :

日本語

(30) 優先権データ :

特願 2018-068483 2018年3月30日(30.03.2018) JP

(71) 出願人: 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: 加藤 健一(KATO, Kenichi); 〒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: 加藤 朝道(KATO, Asamichi); 〒2220033

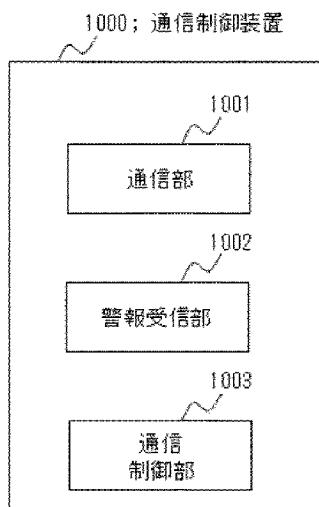
神奈川県横浜市港北区新横浜2丁目17番19号加藤内外特許事務所内 Kanagawa (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, 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, 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), ヨーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,

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

(54) 発明の名称: 通信制御装置、通信システム、通信制御方法及びプログラム



1000 Communication control device

1001 Communication unit

1002 Alert reception unit

1003 Communication control unit

(57) Abstract: The purpose of the present invention is to perform necessary communication stably and efficiently in accordance with the situation. This communication control device serves as a relay between a first network and a second network. The communication control device comprises: a communication unit which performs transmission and reception of a packet; an alert reception unit which receives an alert; and a communication control unit which, in accordance with whether the alert has been received and communication priority, transmits the packet that the communication unit has received from the first network, via one or more communication routes among a plurality of communication routes included in the second network.

TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

- 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：本発明は、状況に応じて、必要な通信を安定的且つ効率的に行うことの目的とする。通信制御装置は、第1のネットワークと第2のネットワークを中継する。通信制御装置は、パケットの送受信を行う通信部と、警報を受信する警報受信部と、前記警報の受信の有無と、通信の優先度とに応じて、前記通信部が前記第1のネットワークから受信したパケットを、前記第2のネットワークに含まれる複数の通信経路のうち、1又は2以上の通信経路を経由して送信する通信制御部とを含む。

明 細 書

発明の名称 :

通信制御装置、通信システム、通信制御方法及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、日本国特許出願：特願2018-068483号（2018年3月30日出願）の優先権主張に基づくものであり、同出願の全記載内容は引用をもって本書に組み込み記載されているものとする。

本発明は、通信制御装置、通信システム、通信制御方法及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 災害等が発生した場合、通信経路に障害が発生し、通信断が発生する場合がある。しかし、災害等が発生した場合であっても、安定的に通信を行うことが望ましい。

[0003] 特許文献1においては、緊急データ用帯域を、所定データ帯域の中に割り当て、緊急データ用帯域を利用して、緊急データを、通常データより優先的に転送する技術が記載されている。

[0004] 特許文献2においては、入力されたデータを複製して、冗長化された2つの冗長経路のそれぞれを経由してデータを送信するネットワーク装置の技術が記載されている。さらに、特許文献2においては、受信したデータをマージして他のネットワーク装置にデータを送信するネットワーク装置の技術が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2005-277690号公報

特許文献2：特開2015-231091号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] なお、上記先行技術文献の開示を、本書に引用をもって繰り込むものとする。以下の分析は、本発明の観点からなされたものである。
- [0007] 上記の通り、災害等が発生した場合であっても、安定的に通信を行うことが望ましい。特に、災害等が発生した場合であっても、重要なデータ（例えば、公共のインフラストラクチャに関するデータ）に関して、安定的に通信を行うことが望ましい。
- [0008] 特許文献1に記載された技術においては、緊急データ用帯域に対応する通信経路において、障害が発生した場合には、安定的に通信を行うことができない可能性がある。
- [0009] 例えば、重要な通信のデータ（相対的に優先度が高いデータ）と、相対的に優先度が低いデータとを、同一の通信経路を経由して、特許文献2に記載のネットワーク装置が送信するとする。例えば、相対的に優先度が高いデータとは、公共のインフラストラクチャに関するデータであってもよい。また、例えば、相対的に優先度が低いデータとは、個人利用に関するデータ（例えば、動画閲覧に関するデータ）であってもよい。特許文献2に記載されたネットワーク装置は、相対的な優先度に関わらず、データを複製して、2つの冗長経路を経由して、該データを他のネットワーク装置に送信する。
- [0010] そのため、特許文献2に記載された技術においては、相対的に優先度が低いデータの通信量が、重要な通信のデータ（相対的に優先度が高いデータ）の通信量より多い場合、各通信経路において、相対的に優先度が低いデータが、多くの帯域を消費する。その結果、特許文献2に記載された技術においては、各通信経路において、重要な通信のデータ（相対的に優先度が高いデータ）に対する帯域が不足し、重要な通信のデータを、指定された宛先に送信できない可能性がある。
- [0011] そこで、本発明は、状況に応じて、必要な通信を安定的且つ効率的に行うことにより貢献する通信制御装置、通信システム、通信制御方法及びプログラムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0012] 第1の視点によれば、通信制御装置が提供される。前記通信制御装置は、第1のネットワークと第2のネットワークを中継する。前記通信制御装置は、パケットの送受信を行う通信部を備える。さらに、前記通信制御装置は、警報を受信する警報受信部を備える。さらに、前記通信制御装置は、前記警報の受信の有無と、通信の優先度とに応じて、前記通信部が前記第1のネットワークから受信したパケットを、前記第2のネットワークに含まれる複数の通信経路のうち、1又は2以上の通信経路を経由して送信する通信制御部を備える。

[0013] 第2の視点によれば、通信システムが提供される。前記通信システムは、サーバ装置を含む。さらに、前記通信システムは、通信制御装置を含む。前記通信制御装置は、第1のネットワークと第2のネットワークを中継する。前記サーバ装置は、前記通信制御装置を制御する。

前記サーバ装置は、警報を受信する警報受信部を備える。さらに、前記サーバ装置は、前記警報受信部が受信した警報に応じて、前記通信制御装置にパケットの処理に関する情報である制御情報を送信するサーバ制御部を備える。

前記通信制御装置は、パケットの送受信を行う通信部を備える。さらに、前記通信制御装置は、前記制御情報と通信の優先度とに応じて、前記通信部が前記第1のネットワークから受信したパケットを、前記第2のネットワークに含まれる複数の通信経路のうち、1又は2以上の通信経路を経由して前記パケットを送信する、通信制御部を備える。

[0014] 第3の視点によれば、通信制御方法が提供される。前記通信制御方法は、パケットの送受信を行い、警報を受信し、前記警報の受信の有無と、通信の優先度とに応じて、前記通信部が前記第1のネットワークから受信したパケットを、第2のネットワークに含まれる複数の通信経路のうち、1又は2以上の通信経路を経由して送信する工程を含む。

なお、本方法は、通信経路を制御する通信制御装置という、特定の機械に結び付けられている。

[0015] 第4の視点によれば、プログラムが提供される。前記プログラムは、パケットの送受信を行い、警報を受信し、前記警報の受信の有無と、通信の優先度とに応じて、前記通信部が前記第1のネットワークから受信したパケットを、第2のネットワークに含まれる複数の通信経路のうち、1又は2以上の通信経路を経由して送信する処理を、通信制御装置を制御するコンピュータに実行させる。

なお、これらのプログラムは、コンピュータが読み取り可能な記憶媒体に記録することができる。記憶媒体は、半導体メモリ、ハードディスク、磁気記録媒体、光記録媒体等の非トランジエント (non-transient) なものとすることができる。本発明は、コンピュータプログラム製品として具現することも可能である。

発明の効果

[0016] 各視点によれば、状況に応じて、必要な通信を安定的且つ効率的に行うことにより貢献する通信制御装置、通信システム、通信制御方法及びプログラムが提供される。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]—実施形態の概要を説明するための図である。

[図2]第1の実施形態に係る通信システム1の全体構成の一例を示すブロック図である。

[図3]通信制御装置100の内部構成の一例を示すブロック図である。

[図4]第1の実施形態に係る通信制御装置100の動作の一例を示すフローチャートである。

[図5]第1の実施形態に係る通信制御装置100の動作の一例を示すフローチャートである。

[図6]第2～第4の実施形態に係る通信システム1aの全体構成の一例を示すブロック図である。

[図7]第2の実施形態に係るサーバ装置500の内部構成の一例を示すブロック図である。

[図8]第2の実施形態に係るサーバ装置500の動作の一例を示すフローチャートである。

[図9]第2の実施形態に係るサーバ記憶部501が記憶する、参照情報の一例を示す図である。

[図10]第2～第4の実施形態に係る通信制御装置100の動作の一例を示すフローチャートである。

[図11]第2～第4の実施形態に係る通信制御装置100の動作の一例を示すフローチャートである。

[図12]第3の実施形態に係るサーバ装置500の内部構成の一例を示すブロック図である。

[図13]第3の実施形態に係るサーバ装置500の動作の一例を示すフローチャートである。

[図14]第3の実施形態に係るサーバ記憶部501が記憶する、参照情報の一例を示す図である。

[図15]第4の実施形態に係るサーバ装置500の内部構成の一例を示すブロック図である。

[図16]第4の実施形態に係るサーバ装置500の動作の一例を示すフローチャートである。

[図17]第4の実施形態に係るサーバ記憶部501が記憶する、参照情報の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0018] 初めに、図1を用いて一実施形態の概要について説明する。なお、この概要に付記した図面参照符号は、理解を助けるための一例として各要素に便宜上付記したものであり、この概要の記載はなんらの限定を意図するものではない。また、各ブロック図のブロック間の接続線は、双方向及び単方向の双方を含む。一方矢印については、主たる信号（データ）の流れを模式的に示すものであり、双方向性を排除するものではない。さらに、本願開示に示す回路図、ブロック図、内部構成図、接続図などにおいて、明示は省略する

が、入力ポート及び出力ポートが各接続線の入力端及び出力端のそれぞれに存在する。入出力インターフェイスも同様である。

[0019] 上記の通り、状況に応じて、必要な通信を安定的且つ効率的に行うことには貢献する通信制御装置が望まれる。

[0020] そこで、一例として、図1に示す通信制御装置1000を提供する。通信制御装置1000は、第1のネットワークと第2のネットワーク間の通信を中継する。ここで、第2のネットワークは、通信品質の異なる複数の通信経路を含んでいてもよい。例えば、第1のネットワークは、LAN (Local Area Network) であってもよい。また、第2のネットワークは、WAN (Wide Area Network) であってもよい。

[0021] 通信制御装置1000は、通信部1001と、警報受信部1002と、通信制御部1003とを備える。

[0022] 通信部1001は、パケットを送受信する。通信制御装置1000は、データをパケットに分割し、該パケットを送受信することで、該データを送受信する通信を実現する。警報受信部1002は、警報を受信する。警報とは、例えば、災害等、危険を知らせるための情報（例えば、全国瞬時警報システムが発信する警報）である。

[0023] 通信制御部1003は、警報の受信の有無と、通信の優先度とに応じて、通信部1001が第1のネットワークから受信したパケットを、第2のネットワークに含まれる複数の通信経路のうち、1又は2以上の通信経路を経由して送信する。

[0024] 例えば、通信制御部1003は、警報を受信した場合、重要なデータ（例えば、公共のインフラストラクチャに関するデータ）に関して、個人利用に関するデータより、安定的に通信が行われるように、通信経路を決定してもよい。

[0025] また、例えば、通信制御部1003は、警報を受信していない場合、重要なデータ及び個人利用に関するデータに関して、共に安定的に通信が行われるように、通信経路を決定してもよい。

[0026] 従って、通信制御装置1000は、状況及び通信の優先度及び状況に応じて、通信経路を変更し、適切な通信経路を介して、パケットを転送できる。その結果、通信制御装置1000は、状況に応じて、必要な通信を安定的且つ効率的に行うこと貢献する。

[0027] [第1の実施形態]

第1の実施形態について、図面を用いて詳細に説明する。

[0028] 図2は、本実施形態に係る通信システム1の全体構成の一例を示すプロック図である。本実施形態に係る通信システム1は、1又は2以上の拠点（拠点200a、拠点200b）を含んで構成される。拠点200aは、端末110aと、通信制御装置100aとを含んで構成される。拠点200bは、端末110bと、通信制御装置100bとを含んで構成される。なお、図2は、説明の便宜上、各拠点に、一つの端末と、一つの通信制御装置とを示すが、これは、各拠点に含まれる端末、通信制御装置の数を、一つに限定する趣旨ではない。各拠点は、2以上の端末、2以上の通信制御装置を含んでもよいことは勿論である。なお、以下の説明では、端末110a、110bを、それぞれ、区別する必要がない場合には、端末110と表記する。また、以下の説明では、通信制御装置100a、100bを、それぞれ、区別する必要がない場合には、通信制御装置100と表記する。なお、図2は、2つの拠点200a、200bを示すが、これは、本実施形態に係る通信システム1が、2つの拠点を含むことに限定する趣旨ではない。本実施形態に係る通信システム1は、3つ以上の拠点を含んで構成されてもよいことは勿論である。また、以下の説明では、拠点200a、200bを、それぞれ、区別する必要がない場合には、拠点200と表記する。

[0029] 異なる拠点（拠点200a、200b）間は、2以上のWAN（第1のWAN300、第2のWAN400）を介して接続する。具体的には、本実施形態に係る通信システム1においては、異なる拠点（拠点200a、拠点200b）間は、異なる通信品質のWAN（第1のWAN300、第2のWAN400）を介して接続する。

- [0030] 以下の説明では、説明の便宜上、第1のWAN300の通信品質は、第2のWAN400の通信品質より高いものとする。例えば、第1のWAN300の通信経路は、第2のWAN400の通信品質より高く、SLA (Service Level Agreement) が保障されている通信経路であってもよい。
- [0031] 各拠点（拠点200a、200b）内において、通信制御装置100と端末110間は、LANを介して接続する。以下の説明では、各拠点内のLANを、第1のネットワークとも呼ぶ。また、以下の説明では、各拠点間のWANを、第2のネットワークとも呼ぶ。第2のネットワークは、通信品質の異なる複数の通信経路（第1のWAN300、第2のWAN400）とを含む。なお、図2は、2種類のWAN（第1のWAN300、第2のWAN400）を示すが、これは、各拠点間を2種類のWANで接続することに限定する趣旨ではない。本実施形態に係る通信システム1において、異なる拠点間は、3種類以上のWANを介して接続してもよいことは勿論である。
- [0032] 端末110は、通信手段を備える情報処理装置（コンピュータ）である。端末110は、PC (Personal Computer)、スマートフォン等であってもよく、通信手段を備える装置であればその詳細は問わない。例えば、端末110は、通信手段を備え、IoT (Internet of Things) を実現する機器であってもよい。
- [0033] 通信制御装置100は、LAN（第1のネットワーク）とWAN（第2のネットワーク）間の通信を中継する装置である。通信制御装置100は、CPE (Customer Promises Equipment) であってもよい。
- [0034] 例えば、拠点200a内の端末110aが、拠点200b内の端末110b宛のパケットを送信するとする。その場合、通信制御装置100aは、端末110aからパケットを受信し、WANを介して、拠点200b側に、受信したパケットを転送する。
- [0035] 次に、通信制御装置100について詳細に説明する。
- [0036] 図3は、通信制御装置100の内部構成の一例を示すブロック図である。通信制御装置100は、記憶部101と、通信部102と、警報受信部10

3と、通信制御部104とを含んで構成される。

- [0037] 通信制御装置100の各モジュールは、通信制御装置100に搭載されたコンピュータに、そのハードウェアを用いて、通信制御装置100に動作を実行させるコンピュータプログラムにより実現してもよい。通信制御装置100は、ハードウェア（CPU（Central Processing Unit）、パケットを受信するハードウェア等）、及びソフトウェアを含んで構成される。
- [0038] 記憶部101は、通信制御装置100を動作させるために必要な情報を記憶する。記憶部101は、磁気ディスク装置や光ディスク装置、半導体メモリによって実現される。
- [0039] また、記憶部101は、通信の優先度を管理する。具体的には、記憶部101は、通信の内容（種類）と、優先度とを対応付けた情報を管理（記憶）する。例えば、記憶部101は、銀行のトランザクションに関する通信（即ち、ミッションクリティカルな通信）に関して、動画閲覧に関する通信（即ち、ミッションクリティカルではない通信）より、高い優先度を対応付けて記憶してもよい。
- [0040] 通信部102は、パケットを送受信する。通信部102は、NIC（Network Interface Card）を用いて実現してもよい。例えば、通信部102は、第1のネットワーク（LAN）内の端末110から、他の拠点内の端末110宛のパケットを受信する。さらに、通信部102は、他の拠点内の端末110から、第2のネットワーク（WAN）を介して、第1のネットワーク（LAN）内の端末110宛のパケットを受信する。
- [0041] 警報受信部103は、警報を受信する。警報とは、例えば、災害等、危険を知らせるための情報である。警報は、地震・大雨・洪水・津波・暴風等に関する警報であってもよい。また、警報とは、全国瞬時警報システムが発信する警報であってもよい。以下の説明では、所定の条件を満たす警報を、重大な警報と呼ぶ。例えば、重大な警報とは、津波や洪水等の即時対処が必要となる危険を知らせるための情報である。
- [0042] さらに、警報受信部103は、重大な警報の受信の有無に関する、受信ス

ステータス（受信状態）を管理する。具体的には、警報受信部 103 は、重大な警報の受信ステータスとして、「受信」の状態、又は「未受信」の状態を管理する。警報受信部 103 は、重大な警報を受信した場合、重大な警報の受信ステータスを、「受信」の状態に設定する。一方、警報受信部 103 は、重大な警報を受信していない場合、重大な警報の受信ステータスを、「未受信」の状態に設定する。

- [0043] 通信制御部 104 は、通信部 102 が受信したパケットの通信経路（転送経路）を制御する。通信制御部 104 は、受信部が、LAN からパケットを受信した場合、重大な警報の受信の有無と、通信の優先度とに応じて、WAN に含まれる、複数の通信経路のうち、1 又は 2 以上の通信経路を、パケットの転送先として決定する。そして、通信制御部 104 は、決定した通信経路を経由して、パケットを転送する。
- [0044] より具体的には、通信制御部 104 は、警報受信部 103 が重大な警報を受信した場合、優先度が所定の閾値を超える通信に関して、受信したパケットを複製する。そして、通信制御部 104 は、WAN に含まれる、2 以上の通信経路に、受信したパケットを転送する。
- [0045] 所定の閾値とは、例えば、通信の内容（種類）に応じて設定された数値や高低を示す指標であっても良い。所定の閾値とは、例えば、パケットの送信元に応じて設定された数値や、パケットのヘッダの ToS (Type Of Service) フィールドの値や、CoS (Class of Service) フィールドの値が設定されても良い。
- [0046] そして、転送されたパケットの宛先側の通信制御部 104 は、通信部 102 が WAN からパケットを受信した場合、LAN 側に、受信したパケットを転送する。そして、通信制御部 104 は、LAN 側に、WAN から受信したパケットを転送した後、WAN から、複製された同じパケットを受信した場合、当該複製されたパケットを破棄する。ここで、「同じパケット」とは、当該パケットが、当該パケットを受信する前に受信したパケットと同じ内容であるということである。

- [0047] 例えば、通信制御装置100aの警報受信部103が、重大な警報を受信したとする。その場合、通信制御装置100aの警報受信部103が、重大な警報を受信後には、通信制御装置100aの通信制御部104は、優先度が所定の閾値を超える通信に関して、受信したパケットを複製する。そして、通信制御装置100aの通信制御部104は、第1のWAN300と、第2のWAN400とに、それぞれ、同じパケットを転送する。なお、上記の通り、第1のWAN300と第2のWAN400とは、異なる通信品質であるものとする。
- [0048] そして、通信制御装置100bの通信部102が、第1のWAN300を介して、通信制御装置100aが送信したパケットを受信したとする。そして、通信制御装置100bの通信制御部104は、通信制御装置100bが属するLAN側に、通信部102が受信したパケットを転送したとする。その後、通信制御装置100bの通信部102が、第2のWAN400から、受信したパケットと同じパケット（即ち、複製されたパケット）を受信したとする。その場合、通信制御装置100bの通信制御部104は、当該複製されたパケットを破棄する。
- [0049] また、警報受信部103が、重大な警報を受信した場合、優先度が所定の閾値以下の通信に関して、通信部102が、LANからパケットを受信したとする。その場合、通信制御部104は、WANに含まれる、複数の通信経路のうち、相対的に通信品質の低い通信経路を、受信したパケットを転送する経路として決定する。
- [0050] また、通信制御部104は、受信したパケットを転送する経路として決定した通信経路の通信量が、該通信経路の通信帯域で送信できる通信量を超える場合、優先度が所定の閾値以下の通信のパケットを破棄する。
- [0051] 例えば、警報受信部103が重大な警報を受信後、通信制御部104は、優先度が所定の閾値を超える通信に関して、受信したパケットを複製したとする。そして、通信制御部104は、第1のWAN300と、第2のWAN400とに、それぞれ、同じパケットを転送したとする。ここで、通信制御

部104が、第1のWAN300と、第2のWAN400とに、それぞれ、同じパケットを転送することで、第2のWAN400の通信量が、該通信経路の通信帯域で送信できる通信量を超えるとする。その場合、通信制御部104は、第2のWAN400の通信経路に送信予定のパケットのうち、優先度が所定の閾値以下の通信のパケットを破棄する。

- [0052] 次に、図4を参照しながら、通信制御装置100の動作について詳細に説明する。
- [0053] ステップS1において、通信制御装置100は、通信の優先度を設定する。具体的には、通信制御装置100は、通信の内容（種類）と、優先度とを対応付けた情報を、記憶部101に登録（記憶）する。
- [0054] より具体的には、通信制御装置100の管理者等が、通信の内容（種類）と、当該通信の優先度を、通信制御装置100に入力（登録）する。そして、通信制御装置100は、入力された通信の内容（種類）と、当該通信の優先度とを対応付けて、記憶部101に記憶させる。
- [0055] ステップS2において、重大な警報を受信したか否かを、警報受信部103は判断する。具体的には、重大な警報の受信ステータスが、「受信」の状態である場合には、警報受信部103は、重大な警報を受信したと判断する。一方、重大な警報の受信ステータスが、「未受信」の状態である場合には、警報受信部103は、重大な警報を受信していないと判断する。
- [0056] 警報受信部103が重大な警報を受信した場合（ステップS2のYes分岐）には、警報受信部103が、重大な警報の解除通知を受信したか否かを判断する（ステップS3）。
- [0057] 警報受信部103が重大な警報の解除通知を受信した場合（ステップS3のYes分岐）には、警報受信部103は、重大な警報の受信ステータスを「未受信」の状態に変更する（ステップS4）。重大な警報の受信ステータスを「未受信」の状態に変更した後、通信部102は、LANからパケットを受信したか否かを判断する（ステップS13）。
- [0058] 警報受信部103が重大な警報の解除通知を受信していない場合（ステッ

プS 3のN○分岐)には、通信部102は、LANからパケットを受信したか否かを判断する(ステップS 5)。通信部102がLANからパケットを受信した場合(ステップS 5のY e s分岐)には、通信制御部104は、通信の優先度が所定の閾値を超えるか否かを判断する(ステップS 6)。一方、通信部102がLANからパケットを受信していない(ステップS 5のN○分岐)場合には、通信部102は、WANからパケットを受信したか否かを判断する(図5に示すステップS 2 1)。

- [0059] ステップS 6において、通信の優先度が所定の閾値を超えるか否かを、通信制御部104は判断する。具体的には、通信制御部104は、記憶部101を参照し、受信したパケットに対応する通信の内容(種類)に基づいて、当該通信に対応する優先度を取得する。そして、通信制御部104は、取得した優先度が、所定の閾値を超えるか否かを判断する。
- [0060] 通信の優先度が所定の閾値を超える場合(ステップS 6のY e s分岐)には、通信制御部104は、パケットを複製して、WANに含まれる2以上の通信経路を、パケットの転送先として決定する(ステップS 8)。例えば、通信の優先度が所定の閾値を超える場合には、通信制御部104は、パケットを複製して、第1のWAN300と第2のWAN400とを、同じパケットの転送経路として決定する。
- [0061] 一方、通信の優先度が所定の閾値以下である場合(ステップS 6のN○分岐)には、通信制御部104は、通信の優先度に基づいて、パケットの転送経路を決定する(ステップS 7)。具体的には、通信の優先度が所定の閾値以下である場合には、通信制御部104は、相対的に通信品質の低い通信経路(例えば、第2のWAN400)を、パケットの転送先として決定する。
- [0062] ステップS 9において、通信制御部104は、パケットの転送経路として決定した通信経路の通信帯域で送信できる通信量を超過しているか否かを判定する(ステップS 9)。通信制御部104は、パケットの転送経路として決定した通信経路の通信量が通信帯域を超える場合(ステップS 9のY e s分岐)、通信の優先度が所定の閾値以下であるかを判定する(ステップS 1

O）。通信制御部104は、該通信の優先度が所定の閾値以下の場合（ステップS10のY_es分岐）、当該パケットを破棄する（ステップS11）。

[0063] 例えば、通信制御部104は、パケットを複製して、第1のWAN300と第2のWAN400とに、同じパケットを転送したとする。それにより、第2のWAN400に関して、通信量が該通信経路の通信帯域で送信できる通信量を超えるとする。この場合、通信制御部104は、第2のWAN400を転送先とするパケットのうち、通信の優先度が所定の閾値以下の通信に対応するパケットに関して、第2のWAN400に転送する前に、当該パケットを破棄する。

[0064] 通信制御部104は、通信の優先度が所定の閾値以上である場合（ステップS10のN_o分岐）、通信制御部104は、破棄していないパケットについて、決定した通信経路を経由してパケットを転送する（ステップS12）。つまり、通信制御部104は、受信したパケットを破棄せず、決定した通信経路を経由して、パケットを転送する。

[0065] 通信制御部104は、パケットの転送経路として決定した通信経路の通信量が該通信経路の通信帯域で送信できる通信量を超えない場合（ステップS9のN_o分岐）、通信制御部104は、破棄していないパケットについて、決定した通信経路を経由してパケットを転送する（ステップS12）。つまり、通信制御部104は、受信したパケットを破棄せず、決定した通信経路を経由して、パケットを転送する。

[0066] 一方、警報受信部103が重大な警報を受信していない場合（ステップS2のN_o分岐）には、通信部102は、受信したパケットがLANから受信したものか否かを判断する（ステップS13）。

[0067] 通信部102がLANからパケットを受信した場合（ステップS13のY_es分岐）には、通信制御部104は、通信の優先度に基づいて、WANに含まれる通信経路を、パケットの転送先として決定する（ステップS14）。

[0068] 例えば、通信制御部104は、通信の優先度が所定の閾値を超える通信に

関して、相対的に通信品質の高い通信経路（第1のWAN300）を、パケットの転送先として決定する。一方、通信制御部104は、通信の優先度が所定の閾値以下の通信に関して、相対的に通信品質の低い通信経路（第2のWAN400）を、パケットの転送先として決定する。

[0069] ステップS15において、通信制御部104は、決定した通信経路を経由して、パケットを転送する。一方、通信部102がLANからパケットを受信していない場合（ステップS13のN〇分岐）には、通信部102はWANからパケットを受信したか否かを判断する（図5に示すステップS21）。

[0070] 次に、図5を参照しながら、通信制御装置100がWANからパケットを受信した場合の動作について説明する。

[0071] ステップS21において、WANからパケットを受信したか否かを、通信部102は判断する。WANからパケットを受信した場合（ステップS21のYes分岐）には、通信制御部104は、受信したパケットと同じパケットを受信したか否かを判断する（ステップS22）。一方、WANからパケットを受信していない場合（ステップS21のN〇分岐）には、通信制御装置100は、図4に示すステップS2に戻り、処理を継続する。

[0072] ステップS22において、受信したパケットと同じパケットを受信したか否かを、通信制御部104は判断する。上記の通り、「同じパケット」とは、当該パケットが、当該パケットを受信する前に受信したパケットが複製されたものである。受信したパケットと同じパケットを受信した場合（ステップS22のYes分岐）には、通信制御部104は、受信したパケットを破棄する（ステップS23）。そして、通信制御装置100は、図4に示すステップS2に戻り、処理を継続する。一方、受信したパケットと同じパケットを受信していない場合（ステップS22のN〇分岐）には、通信制御部104は、受信したパケットを、LANを経由して転送する。そして、通信制御装置100は、図4に示すステップS2に戻り、処理を継続する。

[0073] 以上のように、本実施形態に係る通信システム1においては、通信制御装

置 100 が、警報を受信する。そして、本実施形態に係る通信制御装置 100 は、警報を受信した場合、優先度の高い通信（例えば、ミッションクリティカルな通信）に関して、パケットを複製する。そして、本実施形態に係る通信制御装置 100 は、複数の通信経路をパケットの転送先として決定し、決定した通信経路を経由して、パケットを転送する。それにより、本実施形態に係る通信システム 1 は、緊急事態（例えば、災害等）が発生した場合であっても、必要な通信を安定的に行うことに貢献する。

[0074] 例えば、通信制御装置 100 が、重大な警報を受信後、相対的に通信品質の高い通信経路（第 1 の WAN 300 の通信経路）に障害が発生したとする。本実施形態に係る通信システム 1 において、通信制御装置 100 は、重大な警報を受信した場合、優先度の高い通信に関して、パケットを複製する。そして、通信制御装置 100 は、複数の通信経路をパケットの転送先として決定し、決定した通信経路を経由して、パケットを転送する。そのため、本実施形態に係る通信システム 1 においては、相対的に通信品質の高い通信経路に、障害が発生した場合であっても、相対的に通信品質の低い通信経路を介して、拠点間の通信を継続することができる。従って、本実施形態に係る通信システム 1 は、緊急事態（例えば、災害等）が発生し、通信経路に障害が発生した場合であっても、必要な通信を安定的に行うことに貢献する。

[0075] 一方、本実施形態に係る通信システム 1 においては、通信制御装置 100 は、重大な警報を受信していない場合には、通信の優先度に応じて、通信経路を決定する。従って、本実施形態に係る通信システム 1 は、状況に応じて、必要な通信を安定的且つ効率的に行うことに貢献する。

[0076] [第 2 の実施形態]

次に、第 2 の実施形態について、図面を用いて詳細に説明する。

[0077] 本実施形態は、通信制御装置とは異なるサーバ装置が、警報を受信し、通信経路を制御するための情報を、警報に対応するエリアの通信制御装置に送信する形態である。なお、本実施形態における説明では、上記の実施形態と重複する部分の説明は省略する。さらに、本実施形態における説明では、上

記の実施形態と同一の構成要素には、同一の符号を付し、その説明を省略する。また、本実施形態における説明では、上記の実施形態と同一の作用効果についても、その説明を省略する。

- [0078] 図6は、本実施形態に係る通信システム1aの全体構成の一例を示すプロック図である。図2に示す通信システム1と、図6に示す通信システム1aとの相違点は、図6に示す通信システム1aは、サーバ装置500を含んで構成される点である。以下、本実施形態に係る通信システム1aと、図2に示す通信システム1の相違点について詳細に説明する。
- [0079] サーバ装置500は、通信制御装置100とネットワークを介して接続する。例えば、サーバ装置500は、第1のWAN300、第2のWAN400の少なくともいずれかを介して、通信制御装置100と接続してもよい。あるいは、サーバ装置500は、第1のWAN300及び第2のWAN400とは異なるネットワークを介して、少なくとも一の通信制御装置100と接続してもよい。
- [0080] 図7は、本実施形態に係るサーバ装置500の内部構成の一例を示すプロック図である。サーバ装置500は、サーバ記憶部501と、警報受信部502と、サーバ制御部503とを含んで構成される。
- [0081] サーバ装置500の各モジュールは、サーバ装置500に搭載されたコンピュータに、そのハードウェアを用いて、サーバ装置500に動作を実行させるコンピュータプログラムにより実現してもよい。
- [0082] サーバ記憶部501は、サーバ装置500を動作させるために必要な情報を記憶する。サーバ記憶部501は、磁気ディスク装置や光ディスク装置、半導体メモリによって実現される。
- [0083] サーバ記憶部501は、参照情報を管理（記憶）する。
- [0084] 参照情報とは、警報受信部502が重大な警報を受信した場合に、サーバ制御部503が、受信した警報に対する対応を判断するために使用する情報である。本実施形態に係る参照情報は、エリア情報を含む。
- [0085] エリア情報とは、所定の範囲のエリアを特定する情報である。例えば、エ

リア情報は、エリアの名称（例えば、「東京」、「大阪」等）であってもよい。ここで、エリア情報が示すエリアは、2以上の拠点200を含む範囲のエリアであってもよい。

- [0086] さらに、サーバ記憶部501は、エリア情報と、当該エリア情報に対応する、1又は2以上の通信制御装置100を特定する情報を対応付けて記憶する。ここで、通信制御装置100を特定する情報とは、通信制御装置の識別番号であってもよい。通信制御装置100を特定する情報とは、通信制御装置100のIP (Internet Protocol) アドレスであってもよい。または、通信制御装置100を特定する情報とは、通信制御装置100のMAC (Media Access Control) アドレスであってもよい。通信制御装置100を特定する情報は、サーバ装置500と通信制御装置100間の通信を実現する情報であれば、その詳細は問わない。
- [0087] 例えば、サーバ記憶部501は、エリア情報としてエリアの名称を含む、参照情報を管理するとする。その場合、サーバ記憶部501は、エリアの名称と、当該エリアに含まれる、拠点200内の通信制御装置100を特定する情報を、対応付けて管理（記憶）する。
- [0088] 警報受信部502は、警報を受信する。上記の通り、本書においては、所定の条件を満たす警報を、重大な警報とも呼ぶ。本実施形態に係る警報受信部502が受信する警報は、警報対象エリア情報を含む。
- [0089] 警報対象エリア情報とは、発信される警報が対象としているエリアを特定する情報である。例えば、警報受信部502が受信した警報に関して、警報対象エリア情報が、「エリアA」である場合、当該警報は、「エリアA」を対象とする警報である。
- [0090] さらに、警報受信部502は、重大な警報の受信の有無に関する、受信ステータス（受信状態）を管理する。具体的には、警報受信部502は、重大な警報の受信ステータスとして、「受信」の状態又は「未受信」の状態を管理する。警報受信部502は、重大な警報を受信した場合、重大な警報の受信ステータスを、「受信」の状態に設定する。一方、警報受信部502は、

重大な警報を受信していない場合、重大な警報の受信ステータスを、「未受信」の状態に設定する。

- [0091] サーバ制御部 503 は、警報受信部 502 が重大な警報を受信した場合、サーバ記憶部 501 に記憶される参照情報を参照して、通信制御装置 100 に制御情報を送信する。
- [0092] 制御情報とは、通信制御装置 100 を制御するための情報である。制御情報は、対応処理情報を含む。
- [0093] 対応処理情報とは、通信制御装置 100 に実行させる処理を指示する情報である。対応処理情報は、パケットの複製指示、通信経路変更指示の少なくともいずれかを含む。
- [0094] 本実施形態に係るサーバ装置 500 においては、重大な警報に対応する警報対象エリア情報が、参照情報に含まれるエリア情報に対応するか否かを判断する。サーバ制御部 503 は、重大な警報に対応する警報対象エリア情報が、参照情報に含まれるエリア情報に対応する場合、エリア情報に対応する場所に配置された、通信制御装置 100 に、制御情報を送信する。
- [0095] 本実施形態に係る通信制御部 104 は、制御情報の受信の有無に関する、受信ステータス（受信状態）を管理する。具体的には、本実施形態に係る通信制御部 104 は、制御情報の受信ステータスとして、「受信」の状態又は「未受信」の状態を管理する。本実施形態に係る通信制御部 104 は、制御情報を受信した場合、制御情報の受信ステータスを、「受信」の状態に設定する。一方、本実施形態に係る通信制御部 104 は、制御情報を受信していない場合、制御情報の受信ステータスを、「未受信」の状態に設定する。
- [0096] 次に、本実施形態に係る通信システム 1a の動作について詳細に説明する。
 -
- [0097] 図 8 は、本実施形態に係るサーバ装置 500 の動作の一例を示すフローチャートである。
- [0098] ステップ S101 において、重大な警報を受信したか否かを、警報受信部 502 は判断する。具体的には、重大な警報の受信ステータスが、「受信」

の状態である場合には、警報受信部502は、重大な警報を受信したと判断する。一方、重大な警報の受信ステータスが、「未受信」の状態である場合には、警報受信部502は、重大な警報を受信していないと判断する。

- [0099] 警報受信部502が重大な警報を受信した場合（ステップS101のYes分岐）には、警報受信部502は、重大な警報の解除通知を受信したか否かを、警報受信部502は判断する（ステップS102）。一方、警報受信部502が重大な警報を受信していない場合（ステップS101のNo分岐）には、サーバ装置500は、ステップS101に戻り、処理を継続する。
- [0100] 警報受信部502が重大な警報の解除通知を受信していない場合（ステップS102のNo分岐）には、登録されたエリア情報と、警報対象エリア情報とが対応するか否かを、サーバ制御部503は判断する（ステップS106）。具体的には、警報対象エリア情報が、サーバ記憶部501に登録されたエリア情報に対応するか否かを、サーバ制御部503は判断する。ここで、登録されたエリア情報とは、サーバ記憶部501が管理する参照情報に含まれる、エリア情報を意味する。
- [0101] 一方、警報受信部502が重大な警報の解除通知を受信した場合（ステップS102のYes分岐）には、サーバ制御部503は、重大な警報の解除通知を、通信制御装置100に送信する（ステップS103）。当該通信制御装置100は、重大な警報の解除通知を受信する（ステップS104）。そして、警報受信部502は、重大な警報の受信ステータスを「未受信」の状態に変更する（ステップS105）。そして、サーバ装置500は、ステップS101に戻り、処理を継続する。なお、サーバ制御部503は、サーバ装置500が接続する通信制御装置100に、エリア情報を付して重大な警報の解除通知を送信してもよいし、解除された警報の警報対象エリアの通信制御装置100を選択して、重大な警報の解除通知を送信してもよい。
- [0102] 登録されたエリア情報と、警報対象エリア情報とが対応する場合（ステップS106のYes分岐）には、サーバ制御部503は、警報対象エリア情報に対応する、エリア内の通信制御装置100に、制御情報を送信する（ス

ステップS107）。そして、当該通信制御装置100は、制御情報を受信する（ステップS108）。一方、登録されたエリア情報と、警報対象エリア情報とが対応しない場合（ステップS106のN〇分岐）には、サーバ装置500は、ステップS101に戻り、処理を継続する。

[0103] 図9は、本実施形態に係るサーバ記憶部501が記憶する、参照情報の一例を示す図である。以下、図9を参照しながら、本実施形態に係るサーバ制御部503の処理の一例について説明する。例えば、サーバ記憶部501は、エリア情報「エリアA」と、通信制御装置「通信制御装置100a」とを対応付けた、参照情報を記憶するとする。さらに、サーバ記憶部501は、エリア情報「エリアB」と、通信制御装置「通信制御装置100b」とを対応付けた、参照情報を記憶するとする。さらに、サーバ記憶部501は、エリア情報「エリアC」と、通信制御装置「通信制御装置100c」、通信制御装置「通信制御装置100d」とを対応付けた、参照情報を記憶するとする。

[0104] そして、警報受信部502が、警報対象エリア情報「エリアA」を示す、重大な警報を受信したとする。その場合、警報対象エリア情報（「エリアA」）が、サーバ記憶部501に登録された、参照情報に対応する、とサーバ制御部503は判断する。そして、サーバ制御部503は、「エリアA」に対応する通信制御装置100aに、制御情報を送信する。そして、「エリアA」に対応する通信制御装置100aは、制御情報を受信する。

[0105] 次に、図10を参照しながら、本実施形態に係る通信制御装置100の動作について、詳細に説明する。以下の説明では、制御情報が、対応処理情報「パケットの複製指示」を含む場合を例示して説明する。

[0106] ステップS110において、通信制御装置100は、通信の優先度を設定する。具体的には、通信の内容（種類）と、優先度とを対応付けた情報を、記憶部101に登録（記憶）する。

[0107] ステップS111において、制御情報を受信したか否かを、通信制御部104は判断する。具体的には、制御情報の受信ステータスが、「受信」の状態である場合には、通信制御部104は、制御情報を受信したと判断する。

一方、制御情報の受信ステータスが、「未受信」の状態である場合には、通信制御部104は、制御情報を受信していないと判断する。通信制御装置100が制御情報を受信した場合（ステップS111のYes分岐）には、重大な警報の解除通知を受信したか否かを、通信制御部104は判断する（ステップS112）。

- [0108] 重大な警報の解除通知を受信していない場合（ステップS112のNo分岐）には、通信部102は、LANからパケットを受信したか否かを判断する（ステップS114）。
- [0109] 一方、通信制御装置100が重大な警報の解除通知を受信した場合（ステップS112のYes分岐）には、通信制御部104は、制御情報の受信ステータスを「未受信」の状態に変更する（ステップS113）。そして、通信部102は、LANからパケットを受信したか否かを判断する（ステップS122）。
- [0110] 制御情報がパケットの複製指示を含む場合、ステップS114～ステップS121までの処理は、図4に示すステップS5～ステップS12までの処理と同じであるため、詳細な説明は省略する。通信制御部104が、決定した通信経路を経由して、パケットを転送すると（ステップS121）、通信制御装置100は、ステップS111に戻り、処理を継続する。
- [0111] 一方、通信制御装置100が制御情報を受信していない場合（ステップS111のNo分岐）には、通信部102は、LANからパケットを受信したか否かを判断する（ステップS122）。ステップS122～ステップS124の処理は、図4に示すステップS13～S15の処理と同じであるため詳細な説明は省略する。通信制御部104が、決定した通信経路を経由して、パケットを転送すると（ステップS124）、通信制御装置100は、ステップS111に戻り、処理を継続する。
- [0112] 図11は、通信制御装置100がWANからパケットを受信した場合の動作の一例を示す図である。図11に示すステップS131からS133までの処理は、図5に示すステップS21～ステップS24までの処理と同じで

あるため、詳細な説明は省略する。通信制御部104が、複製されたパケットを破棄する（ステップS133）と、通信制御装置100は、図10に示すステップS111に戻り、処理を継続する。また、通信制御部104が、受信したパケットを、LANを経由して転送する（ステップS134）と、通信制御装置100は、図10に示すステップS111に戻り、処理を継続する。

[0113] 以上のように、本実施形態に係る通信システム1aにおいては、サーバ装置500が、重大な警報を受信した場合、受信した警報に対応する場所の通信制御装置100に、制御情報を送信する。本実施形態に係る通信制御装置100は、受信した制御情報に応じて、受信したパケットに対して処理を行うとともに、通信経路を決定する。従って、本実施形態に係る通信システム1aは、重大な警報に対応する事象が発生した場合であっても、当該警報に対応するエリアにおいて、必要な通信を安定的且つ効率的に行うことに貢献する。よって、本実施形態に係る通信システム1aは、エリア毎の状況に応じて、必要な通信を安定的且つ効率的に行うことに貢献する。

[0114] 例えば、サーバ装置500が、重大な警報を受信後、相対的に通信品質の高い通信経路（第1のWAN300の通信経路）に障害が発生したとする。本実施形態に係る通信システム1aにおいて、サーバ装置500が、重大な警報を受信した場合、サーバ装置500は、当該警報に対応するエリア内の通信制御装置100に、優先度の高い通信に関して、パケットを複製し、複数の通信経路を経由してパケットを転送するように指示する。そのため、本実施形態に係る通信システム1aにおいては、相対的に通信品質の高い通信経路に、障害が発生した場合であっても、相対的に通信品質の低い通信経路を介して、拠点間の通信を継続することができる。従って、本実施形態に係る通信システム1aは、緊急事態（例えば、災害等）が発生し、通信経路に障害が発生した場合であっても、必要な通信を安定的に行うことに貢献する。

[0115] [第3の実施形態]

次に、第3の実施形態について、図面を用いて詳細に説明する。

- [0116] 本実施形態は、通信制御装置とは異なるサーバ装置が、警報を受信し、警報に対応する事象に応じた処理を、通信制御装置に実行させる形態である。なお、本実施形態における説明では、上記の実施形態と重複する部分の説明は省略する。さらに、本実施形態における説明では、上記の実施形態と同一の構成要素には、同一の符号を付し、その説明を省略する。また、本実施形態における説明では、上記の実施形態と同一の作用効果についても、その説明を省略する。
- [0117] 本実施形態に係る通信システム1aの全体構成は、図6の通りであるため、詳細な説明は省略する。
- [0118] 図12は、本実施形態に係るサーバ装置500の内部構成の一例を示すブロック図である。
- [0119] 本実施形態に係るサーバ記憶部501は、事象情報と、対応処理情報とを対応付けた、参照情報を管理（記憶）する。
- [0120] 事象情報とは、事象の内容を特定する情報である。事象情報は、「地震」、「大雨」等、事象を特定可能な情報であれば、その詳細は問わない。
- [0121] 対応処理情報とは、事象に対して、実行される処理に関する情報である。例えば、サーバ記憶部501は、事象情報「大雨」と、対応処理情報「パケットの複製指示」とを対応付けて管理してもよい。また、サーバ記憶部501は、事象情報「地震」と、対応処理情報「通信経路変更指示」とを対応付けて管理してもよい。
- [0122] 本実施形態に係る警報受信部502が受信する警報（重大な警報）は、警報対象事象情報を含む。
- [0123] 警報対象事象情報とは、警報に対応する、事象を特定する情報である。例えば、警報受信部502が受信した警報に関して、警報対象事象情報が、「大雨」である場合、当該警報は、大雨が発生したことを示すものである。
- [0124] 本実施形態に係るサーバ制御部503は、警報受信部502が受信した、警報に対応する警報対象事象情報が、参照情報に含まれる事象情報に対応す

る場合、通信制御装置 100 に制御情報を送信する。具体的には、本実施形態に係るサーバ装置 500 においては、警報受信部 502 が受信した、重大な警報に対応する警報対象事象情報が、参照情報に含まれる事象情報に対応する場合、サーバ装置 500 が接続する通信制御装置 100 に、制御情報を送信する。制御情報は、パケットの複製指示、通信経路変更指示の少なくともいずれかを含む。

- [0125] 次に、本実施形態に係る通信システム 1a の動作について詳細に説明する。
- [0126] 図 13 は、本実施形態に係るサーバ装置 500 の動作の一例を示すフローチャートである。
- [0127] ステップ S201において、重大な警報を受信したか否かを、警報受信部 502 は判断する。具体的には、重大な警報の受信ステータスが、「受信」の状態である場合には、警報受信部 502 は、重大な警報を受信したと判断する。一方、重大な警報の受信ステータスが、「未受信」の状態である場合には、警報受信部 502 は、重大な警報を受信していないと判断する。
- [0128] 警報受信部 502 が重大な警報を受信した場合（ステップ S201 の Yes 分岐）には、警報受信部 502 は、重大な警報の解除通知を受信したか否かを判断する（ステップ S202）。一方、警報受信部 502 が重大な警報を受信していない場合（ステップ S201 の No 分岐）には、通信制御装置 100 は、ステップ S201 に戻り、処理を継続する。
- [0129] 重大な警報の解除通知を受信した場合（ステップ S202 の Yes 分岐）には、サーバ制御部 503 は、重大な警報の解除通知を、通信制御装置 100 に送信する（ステップ S203）。当該通信制御装置 100 は、重大な警報の解除通知を受信する（ステップ S204）。そして、警報受信部 502 は、重大な警報の受信ステータスを「未受信」の状態に変更する（ステップ S205）。そして、通信制御装置 100 は、ステップ S201 に戻り、処理を継続する。
- [0130] 重大な警報の解除通知を受信していない場合（ステップ S202 の No 分

岐)には、登録された事象情報と、警報対象事象情報とが対応するか否かを、サーバ制御部503は判断する(ステップS206)。具体的には、警報対象事象情報が、サーバ記憶部501に登録された事象情報に対応するか否かを、サーバ制御部503は判断する。ここで、登録された事象情報とは、サーバ記憶部501が管理する参照情報に含まれる、事象情報を意味する。

- [0131] 登録された事象情報と、警報対象事象情報とが対応しない場合(ステップS206のNo分岐)には、通信制御装置100は、ステップS201に戻り、処理を継続する。
- [0132] 一方、登録された事象情報と、警報対象事象情報とが対応する場合(ステップS206のYes分岐)には、サーバ制御部503は、警報対象事象情報に対応する、対応処理情報を含む、制御情報を生成する(ステップS207)。ステップS208において、サーバ制御部503は、サーバ装置500が接続する通信制御装置100に、制御情報を送信する。そして、当該通信制御装置100は、制御情報を受信する(ステップS209)。
- [0133] 図14は、本実施形態に係るサーバ記憶部501が記憶する、参照情報の一例を示す図である。以下、図14を参照しながら、サーバ制御部503の処理の一例について説明する。例えば、サーバ記憶部501は、図14に示すように、事象情報「事象P」と、対応処理情報「対応処理X」とを対応付けた、参照情報を記憶するとする。さらに、サーバ記憶部501は、事象情報「事象Q」と、対応処理情報「対応処理Y」とを対応付けた、参照情報を記憶するとする。そして、警報受信部502が、警報対象事象情報「事象P」を示す、重大な警報を受信したとする。その場合、警報対象事象情報(「事象P」)が、サーバ記憶部501に登録された、参照情報に対応する、とサーバ制御部503は判断する。そして、サーバ制御部503は、警報対象事象情報(「事象P」)に対応する、対応処理情報(「対応処理X」)を含む、制御情報を生成する。
- [0134] そして、サーバ制御部503は、対応処理情報(「対応処理X」)を含む、制御情報を、通信制御装置100に送信する。通信制御装置100は、対

応処理情報（「対応処理X」）を含む、制御情報を受信する。

[0135] 制御情報が、対応処理情報「パケットの複製指示」を含む場合、本実施形態に係る通信制御装置100の動作は、図10に示すとおりである。本実施形態に係る通信制御装置100の動作の詳細について、詳細な説明は省略する。

[0136] また、対応処理情報は、「対応なし」であってもよい。例えば、サーバ記憶部501は、事象情報「事象R」と、対応処理情報「対応なし」とを対応付けた、参照情報を記憶するとする。そして、警報受信部502が、警報対象事象情報「事象R」を示す、重大な警報を受信したとする。その場合、警報対象事象情報（「事象R」）が、サーバ記憶部501に登録された、事情情報に対応する、とサーバ制御部503は判断する。その場合、サーバ制御部503は、サーバ記憶部501を参照し、警報対象事象情報（「事象R」）に対応する、対応処理情報は、「対応なし」である、と判断する。その場合、サーバ制御部503は、制御情報を生成せず、ステップ201に戻り、処理を継続する。

[0137] 以上のように、本実施形態に係る通信システム1aにおいては、サーバ装置500が、重大な警報を受信した場合、警報に対応する事象に応じて、通信制御装置100に実行させる処理を、通信制御装置100に指示する。そして、本実施形態に係る通信制御装置100は、サーバ装置500からの指示に応じて、受信したパケットに対して処理を行うとともに、通信経路を決定する。従って、本実施形態に係る通信システム1aは、重大な警報に対応する事象に応じて、適切な処理を実行することに貢献する。それにより、本実施形態に係る通信システム1aは、重大な警報に対応する事象が発生した場合であっても、適切な処理を実行し、必要な通信を安定的に行うことにより貢献する。よって、本実施形態に係る通信システム1aは、より一層、状況に応じて、必要な通信を安定的且つ効率的に行うことにより貢献する。

[0138] [第4の実施形態]

次に、第4の実施形態について、図面を用いて詳細に説明する。

- [0139] 本実施形態は、通信制御装置とは異なるサーバ装置が、警報を受信し、警報に対応するエリアの通信制御装置に、警報に対応する事象に応じた処理を実行させる形態である。なお、本実施形態における説明では、上記の実施形態と重複する部分の説明は省略する。さらに、本実施形態における説明では、上記の実施形態と同一の構成要素には、同一の符号を付し、その説明を省略する。また、本実施形態における説明では、上記の実施形態と同一の作用効果についても、その説明を省略する。
- [0140] 本実施形態に係る通信システム 1 a の全体構成は、図 6 の通りであるため、詳細な説明は省略する。
- [0141] 図 15 は、本実施形態に係るサーバ装置 500 の内部構成の一例を示すブロック図である。
- [0142] 本実施形態に係るサーバ記憶部 501 は、エリア情報と、事象情報と、対応処理情報とを対応付けた、参照情報を管理する。
- [0143] 本実施形態に係る警報受信部 502 が受信する警報（重大な警報）は、警報に対応する、警報対象エリア情報と警報対象事象情報を含む。
- [0144] 本実施形態に係る通信システム 1 a において、警報対象事象情報が参照情報に含まれる事象情報に対応する場合であって、前記警報対象エリア情報が参照情報に含まれるエリア情報に対応する場合であるとする。その場合、本実施形態に係るサーバ制御部 503 は、エリア情報に対応する場所に配置された通信制御装置に、対応処理情報を含む、制御情報を送信する。
- [0145] 次に、本実施形態に係る通信システム 1 a の動作について詳細に説明する。
- [0146] 図 16 は、本実施形態に係るサーバ装置 500 の動作の一例を示すフローチャートである。
- [0147] ステップ S301 において、重大な警報を受信したか否かを、警報受信部 502 は判断する。具体的には、重大な警報の受信ステータスが、「受信」の状態である場合には、警報受信部 502 は、重大な警報を受信したと判断する。一方、重大な警報の受信ステータスが、「未受信」の状態である場合

には、警報受信部502は、重大な警報を受信していないと判断する。

[0148] 警報受信部502が重大な警報を受信していない場合（ステップS301のN○分岐）には、ステップS301に戻り、処理を継続する。警報受信部502が重大な警報を受信した場合（ステップS301のY e s分岐）には、重大な警報の解除通知を受信したか否かを、警報受信部502は判断する（ステップS302）。

[0149] 重大な警報の解除通知を受信した場合（ステップS302のY e s分岐）には、サーバ制御部503は、重大な警報の解除通知を、通信制御装置100に送信する（ステップS303）。当該通信制御装置100は、重大な警報の解除通知を受信する（ステップS304）。そして、警報受信部502は、重大な警報の受信ステータスを「未受信」の状態に変更する（ステップS305）。そして、サーバ装置500は、ステップS301に戻り、処理を継続する。なお、サーバ制御部503は、サーバ装置500が接続する通信制御装置100に、エリア情報を付して重大な警報の解除通知を送信してもよいし、解除された警報の警報対象エリアの通信制御装置100を選択して、重大な警報の解除通知を送信してもよい。

[0150] 一方、重大な警報の解除通知を受信していない場合（ステップS302のN○分岐）には、登録されたエリア情報と事象情報とが、警報対象エリア情報と警報対象事象情報とに対応するか否かを、サーバ制御部503は判断する（ステップS306）。

[0151] 登録されたエリア情報と事象情報とが、警報対象エリア情報と警報対象事象情報とに対応しない場合（ステップS306のN○分岐）には、サーバ装置500は、ステップS301に戻り、処理を継続する。

[0152] 一方、登録されたエリア情報と事象情報とが、警報対象エリア情報と警報対象事象情報とに対応する場合（ステップS306のY e s分岐）には、サーバ制御部503は、警報対象事象情報に対応する、対応処理情報を含む、制御情報を生成する（ステップS307）。ステップS308において、サーバ制御部503は、警報対象エリア情報に対応するエリア内の通信制御装

置に、制御情報を送信する。そして、当該通信制御装置100は、制御情報を受信する（ステップS309）。

[0153] 図17は、本実施形態に係るサーバ記憶部501が記憶する、参照情報の一例を示す図である。以下、図17を参照しながら、本実施形態に係るサーバ制御部503の処理の一例について説明する。例えば、サーバ記憶部501は、エリア情報「エリアA」と、事象情報「事象P」と、対応処理情報「対応処理X」と、通信制御装置「通信制御装置100a」を対応付けた、参照情報を管理するとする。さらに、サーバ記憶部501は、エリア情報「エリアB」と、事象情報「事象Q」と、対応処理情報「対応処理Y」と、通信制御装置「通信制御装置100b」を対応付けた、参照情報を管理するとする。

[0154] ここで、例えば、警報受信部502が、警報対象エリア情報「エリアA」と、警報対象事象情報「事象P」とを示す、重大な警報を受信したとする。その場合、警報対象エリア情報「エリアA」と、警報対象事象情報「事象P」とが、サーバ記憶部501に登録された参照情報に対応する、とサーバ制御部503は判断する。そして、サーバ制御部503は、警報対象事象情報（「事象P」）に対応する、対応処理情報（「対応処理X」）を含む、制御情報を生成する。そして、サーバ制御部503は、「エリアA」に対応する通信制御装置100aに、制御情報を送信する。そして、「エリアA」に対応する通信制御装置100aは、制御情報を受信する。

[0155] また、例えば、警報受信部502が、警報対象エリア情報「エリアA」と、警報対象事象情報「事象Q」とを示す、重大な警報を受信したとする。その場合、警報対象エリア情報「エリアA」と、警報対象事象情報「事象Q」とが、サーバ記憶部501に登録された参照情報に対応しない、とサーバ制御部503は判断する。その場合、サーバ制御部503は、制御情報を生成せず、ステップS301に戻り、処理を継続する。

[0156] 以上のように、本実施形態に係る通信システム1aにおいては、サーバ装置500が重大な警報を受信した場合、警報に対応する事象に応じて、受信

した警報に対応する場所の通信制御装置 100 に、制御情報を送信する。そして、本実施形態に係る通信制御装置 100 は、サーバ装置 500 からの指示に応じて、受信したパケットに対して処理を行うとともに、通信経路を決定する。従って、本実施形態に係る通信システム 1a は、重大な警報に対応する事象に応じて、当該警報に対応するエリアにおいて、適切な処理を実行し、必要な通信を安定的に行うことに貢献する。よって、本実施形態に係る通信システム 1a は、より一層、エリア毎の状況に応じて、必要な通信を安定的且つ効率的に行うことに貢献する。

- [0157] なお、上記の説明においては、サーバ装置 500 が、各拠点（拠点 200a、200b）とは異なる場所に配置される形態について説明した。しかし、サーバ装置 500 が、少なくとも一の拠点内に配置され、WAN と接続可能であってもよい。
- [0158] また、上記の説明においては、サーバ記憶部 501 が管理するエリア情報が、エリアの名称である形態について説明した。しかし、これは、エリア情報を、エリアの名称に限定する趣旨ではない。例えば、エリア情報は、対応するエリアに含まれる、拠点内の通信制御装置を特定する情報（IP アドレス、MAC アドレス等）であってもよい。例えば、警報がエリアを特定する位置情報を含む場合、サーバ記憶部 501 は、エリアを特定する位置情報、当該エリアに含まれる、拠点内の通信制御装置 100 を特定する情報と、を対応付けて管理してもよい。
- [0159] また、サーバ記憶部 501 が管理するエリア情報は、対応するエリアに含まれる、2 以上の拠点を特定する情報であってもよい。また、サーバ記憶部 501 が管理するエリア情報は、対応するエリアに含まれる、2 以上の拠点の名称であってもよい。その場合、サーバ記憶部 501 は、対応するエリアに含まれる、当該拠点内の通信制御装置 100 を特定する情報と、各拠点の名称と、各拠点を特定する位置情報とを対応付けて管理してもよい。
- [0160] また、上記の説明では、制御情報が、対応処理情報「パケットの複製指示」を含む形態について説明した。そして、通信制御装置 100 が、パケット

の複製指示を含む制御情報を受信した場合には、所定の閾値を超える優先度の通信に関して、受信したパケットを複製し、複数の通信経路にパケットを転送する形態について説明した。しかし、これは、制御情報に含まれる対応処理情報を限定する趣旨ではない。対応処理情報は、通信経路変更指示であってもよい。そして、通信制御装置100は、対応処理情報「通信経路変更指示」を含む制御情報を受信した場合には、通信の優先度に応じて、通信経路を変更しても良い。

- [0161] 例えば、通信制御装置100が、対応処理情報「通信経路変更指示」を含む制御情報を受信する前には、優先度が所定の閾値を超える通信に関して、相対的に通信品質の高い通信経路（例えば、第1のWAN300）に、受信したパケットを転送するとする。さらに、通信制御装置100が、対応処理情報「通信経路変更指示」を含む制御情報を受信する前には、優先度が所定の閾値を超える通信に関して、相対的に通信品質の低い通信経路（例えば、第2のWAN400）に、受信したパケットを転送するとする。
- [0162] その場合に、通信制御装置100は、対応処理情報「通信経路変更指示」を含む制御情報を受信した後には、通信の優先度に応じて、通信経路を変更しても良い。例えば、通信制御装置100は、対応処理情報「通信経路変更指示」を含む制御情報を受信した後には、優先度が所定の閾値を超える通信に関して、相対的に通信品質の低い通信経路に、受信したパケットを転送するように、通信経路を変更してもよい。さらに、通信制御装置100は、対応処理情報「通信経路変更指示」を含む制御情報を受信した後には、優先度が所定の閾値以下の通信に関して、相対的に通信品質の高い通信経路に、受信したパケットを転送するように、通信経路を変更してもよい。
- [0163] また、例えば、制御情報が、対応処理情報「通信経路変更指示」を含む場合、サーバ制御部503は、警報対象エリア情報に対応するエリアを迂回する、エリア内の通信制御装置100に、制御情報を送信してもよい。例えば、警報受信部502が、警報対象エリア情報「東京」を含む、警報を受信したとする。その場合、サーバ制御部503は、エリア「東京」を迂回して通

信するように、通信経路変更を指示する、制御情報を生成してもよい。そして、サーバ制御部503は、エリア「東京」を迂回するエリア（例えば、エリア「神奈川」、エリア「埼玉」等）内の通信制御装置100に、制御情報を送信してもよい。

- [0164] また、上記した実施形態においては、通信制御装置100は、警報の受信の有無と、予め設定した通信の優先度とに応じて、パケットの転送経路を決定する形態について説明した。しかし、これは、通信制御装置100が、予め設定した通信の優先度を利用することに限定する趣旨ではない。通信制御装置100は、適宜、通信の優先度を変更しても良いことは勿論である。例えば、通信制御装置100が、通信の優先度を設定した後に、通信制御装置100の管理者等が、適宜、通信の内容と、当該通信の優先度とを変更、追加、削除しても良いことは勿論である。
- [0165] また、上記した実施形態において、通信制御装置やサーバ装置は、ネットワーク機能として実行されるものであってもよい。例えば、通信制御装置やサーバ装置は、専用装置により実装されても良いし、仮想マシン（Virtual Machine(VM)）上で動作するソフトウェアによって、仮想的に実装されるものであってもよい。
- [0166] また、上記の説明においては、記憶部101は、通信の内容（種類）と優先度とを対応付けた情報を管理すると説明した。しかし、記憶部101の所持する情報は通信の内容（種類）と対応付けられる情報に限られず、セッションと対応付けられた情報であっても良い。
- [0167] また、上記の説明においては、記憶部101の管理する優先度が通信の優先度であると説明した。しかし、記憶部101は、パケットの内容（種類）と優先度とを対応付けた情報を管理しても良い。例えば、パケットの送信元が銀行のシステムを管理する端末であれば、ミッションクリティカルな情報であるとして、高い優先度を対応付けて記憶しても良い。
- [0168] 上述の実施形態の一部又は全部は、以下の形態のようにも記載され得るが、以下には限られない。

(形態1) 上記第1の視点に係る通信制御装置の通りである。

(形態2) 好ましくは形態1に係る通信制御部は、前記警報受信部が前記警報を受信した場合、前記優先度が閾値を超える通信に関するパケットを複製し、前記第2のネットワークに含まれる2以上の通信経路を経由して、複製したパケットを送信する。

(形態3) 好ましくは形態1又は2に係る前記通信制御部は、前記通信部が前記第2のネットワークから受信した第1のパケットを前記第1のネットワークに送信し、前記第1のパケットを送信後に、前記第2のネットワークから前記第1のパケットが複製されたパケットを受信した場合、当該複製されたパケットを破棄する。

(形態4) 好ましくは形態1乃至3のいずれか一に係る通信制御部は、前記通信部が前記第1のネットワークから受信したパケットを送信する通信経路の通信量が、該通信経路の通信帯域で送信できる通信量を超える場合、前記優先度が閾値以下の通信のパケットを破棄する。

(形態5) 上記第2の視点に係る通信システムの通りである。

(形態6) 好ましくは形態5に係る前記サーバ装置は、事象に関する情報と、該事象に関連付けられた処理情報を管理するサーバ記憶部を含む。前記サーバ制御部は、前記警報受信部が受信した前記警報に含まれる事象に関する情報に応じて、前記制御情報を前記通信制御装置に送信する。

(形態7) 好ましくは形態6に係る前記サーバ記憶部は、前記事象に関する情報と、前記処理情報を、該事象に関連付けられた処理を実施するエリアを示すエリア情報を管理する。前記サーバ制御部は、前記警報受信部が受信した前記警報に含まれる事象に関する情報およびエリア情報に応じて、前記エリア情報に対応する場所に配置された通信制御装置に、前記制御情報を送信する。

(形態8) 好ましくは形態5乃至7のいずれか一に係る前記制御情報は、パケットの複製指示、通信経路変更指示の少なくともいずれかを含む。

(形態9) 上記第3の視点に係る通信制御方法の通りである。

(形態10) 上記第4の視点に係るプログラムの通りである。

(形態11) 第5の視点によれば、サーバ装置が提供される。前記サーバ装置は、警報を受信する警報受信部を含む。さらに、前記サーバ装置は、前記警報受信部が受信した警報に応じて、第1のネットワークと第2のネットワークとを中継する通信制御装置にパケットの処理に関する情報である制御情報を送信するサーバ制御部を含む。

(形態12) 好ましくは形態11に係る前記サーバ装置は、事象に関する情報と、該事象に関連付けられた処理情報とを管理するサーバ記憶部を含む。前記サーバ制御部は、前記警報受信部が受信した前記警報に含まれる事象に関する情報に応じて、前記制御情報を前記通信制御装置に送信する。

(形態13) 好ましくは形態12に係る前記サーバ記憶部は、前記事象に関する情報と、前記処理情報と、該事象に関連付けられた処理を実施するエリアを示すエリア情報とを管理する。前記サーバ制御部は、前記警報受信部が受信した前記警報に含まれる事象に関する情報およびエリア情報に応じて、前記エリア情報に対応する場所に配置された通信制御装置に、前記制御情報を送信する。

(形態14) 好ましくは形態12又は13に係る前記制御情報は、パケットの複製指示、通信経路変更指示の少なくともいずれかを含む。

なお、上記の形態5、9、10に示す形態は、形態1に示す形態と同様に、形態2乃至4に示す形態に展開することが可能である。

[0169] なお、上記の特許文献の開示を、本書に引用をもって繰り込むものとする。本発明の全開示（請求の範囲を含む）の枠内において、さらにその基本的技術思想に基づいて、実施形態の変更・調整が可能である。また、本発明の全開示の枠内において種々の開示要素（各請求項の各要素、各実施形態の各要素、各図面の各要素等を含む）の多様な組み合わせ、ないし、選択（部分的削除を含む）が可能である。すなわち、本発明は、請求の範囲を含む全開示、技術的思想にしたがって当業者であればなし得るであろう各種変形、修正を含むことは勿論である。特に、本書に記載した数値範囲については、当

該範囲内に含まれる任意の数値ないし小範囲が、別段の記載のない場合でも具体的に記載されているものと解釈されるべきである。本発明で、アルゴリズム、ソフトウェア、ないしフローチャート或いは自動化されたプロセスステップが示された場合、コンピュータが用いられるることは自明であり、またコンピュータにはプロセッサ及びメモリないし記憶装置が付設されることも自明である。よってその明示を欠く場合にも、本願には、これらの要素が当然記載されているものと解される。

符号の説明

[0170] 1 通信システム

100、100a、100b、1000 通信制御装置

110、110a、110b 端末

101 記憶部

102、1001 通信部

103、1002 警報受信部

104、1003 通信制御部

200、200a、200b 拠点

300 第1のWAN

400 第2のWAN

500 サーバ装置

501 サーバ記憶部

502 警報受信部

503 サーバ制御部

請求の範囲

- [請求項1] 第1のネットワークと第2のネットワークを中継する通信制御装置
であって、
パケットの送受信を行う通信部と、
警報を受信する警報受信部と、
前記警報の受信の有無と、通信の優先度とに応じて、前記通信部が
前記第1のネットワークから受信したパケットを、前記第2のネット
ワークに含まれる複数の通信経路のうち、1又は2以上の通信経路を
経由して送信する通信制御部と、
を含む通信制御装置。
- [請求項2] 前記通信制御部は、前記警報受信部が前記警報を受信した場合、
前記優先度が閾値を超える通信に関するパケットを複製し、前記第
2のネットワークに含まれる2以上の通信経路を経由して、複製した
パケットを送信する、請求項1に記載の通信制御装置。
- [請求項3] 前記通信制御部は、前記通信部が前記第2のネットワークから受信
した第1のパケットを前記第1のネットワークに送信し、
前記第1のパケットを送信後に、前記第2のネットワークから前記
第1のパケットが複製されたパケットを受信した場合、当該複製され
たパケットを破棄する、請求項1又は2に記載の通信制御装置。
- [請求項4] 前記通信制御部は、前記通信部が前記第1のネットワークから受信
したパケットを送信する通信経路の通信量が、該通信経路の通信帯域
で送信できる通信量を超える場合、前記優先度が閾値以下の通信のパ
ケットを破棄する、請求項1乃至3のいずれか一に記載の通信制御裝
置。
- [請求項5] 第1のネットワークと第2のネットワークを中継する通信制御装置
と、
前記通信制御装置を制御するサーバ装置とを含み、
前記サーバ装置は、

警報を受信する警報受信部と、
前記警報受信部が受信した警報に応じて、前記通信制御装置にパケットの処理に関する情報である制御情報を送信するサーバ制御部と、
を含み、

前記通信制御装置は、
パケットの送受信を行う通信部と、
前記制御情報と通信の優先度とに応じて、前記通信部が前記第1のネットワークから受信したパケットを、前記第2のネットワークに含まれる複数の通信経路のうち、1又は2以上の通信経路を経由して前記パケットを送信する、通信制御部と、
を含む通信システム。

[請求項6] 前記サーバ装置は、事象に関する情報と、該事象に関連付けられた処理情報とを管理するサーバ記憶部を含み、
前記サーバ制御部は、前記警報受信部が受信した前記警報に含まれる事象に関する情報に応じて、前記制御情報を前記通信制御装置に送信する、請求項5に記載の通信システム。

[請求項7] 前記サーバ記憶部は、前記事象に関する情報と、前記処理情報と、該事象に関連付けられた処理を実施するエリアを示すエリア情報を管理し、
前記サーバ制御部は、前記警報受信部が受信した前記警報に含まれる事象に関する情報およびエリア情報を応じて、前記エリア情報に対応する場所に配置された通信制御装置に、前記制御情報を送信する、請求項6に記載の通信システム。

[請求項8] 前記制御情報は、パケットの複製指示、通信経路変更指示の少なくともいずれかを含む、請求項5乃至7のいずれか一に記載の通信システム。

[請求項9] パケットの送受信を行い、
警報を受信し、

前記警報の受信の有無と、通信の優先度とに応じて、第1のネットワークから受信したパケットを、第2のネットワークに含まれる複数の通信経路のうち、1又は2以上の通信経路を経由して送信する、
通信制御方法。

- [請求項10] パケットの送受信を行い、
警報を受信し、
前記警報の受信の有無と、通信の優先度とに応じて、第1のネットワークから受信したパケットを、第2のネットワークに含まれる複数の通信経路のうち、1又は2以上の通信経路を経由して送信する処理を含む、
通信制御装置を制御するコンピュータに実行させる、プログラム。

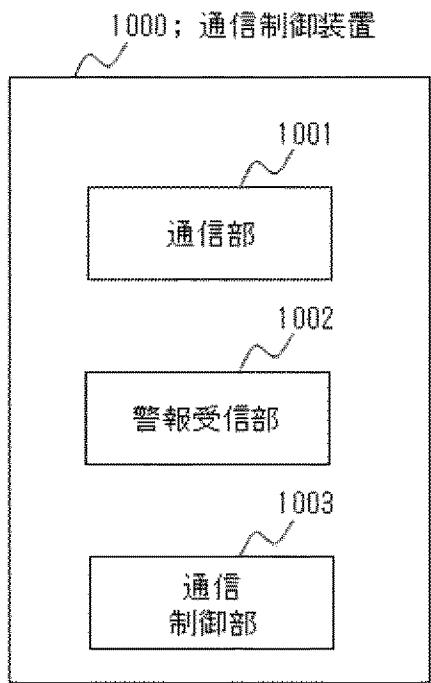
- [請求項11] 警報を受信する警報受信部と、
前記警報受信部が受信した警報に応じて、第1のネットワークと第2のネットワークとを中継する通信制御装置にパケットの処理に関する情報である制御情報を送信するサーバ制御部と、
を含むサーバ装置。

- [請求項12] 事象に関する情報と、該事象に関連付けられた処理情報とを管理するサーバ記憶部をさらに含み、
前記サーバ制御部は、前記警報受信部が受信した前記警報に含まれる事象に関する情報に応じて、前記制御情報を前記通信制御装置に送信する、請求項11に記載のサーバ装置。

- [請求項13] 前記サーバ記憶部は、前記事象に関する情報と、前記処理情報と、該事象に関連付けられた処理を実施するエリアを示すエリア情報とを管理し、
前記サーバ制御部は、前記警報受信部が受信した前記警報に含まれる事象に関する情報およびエリア情報に応じて、前記エリア情報に対応する場所に配置された通信制御装置に、前記制御情報を送信する、請求項12に記載のサーバ装置。

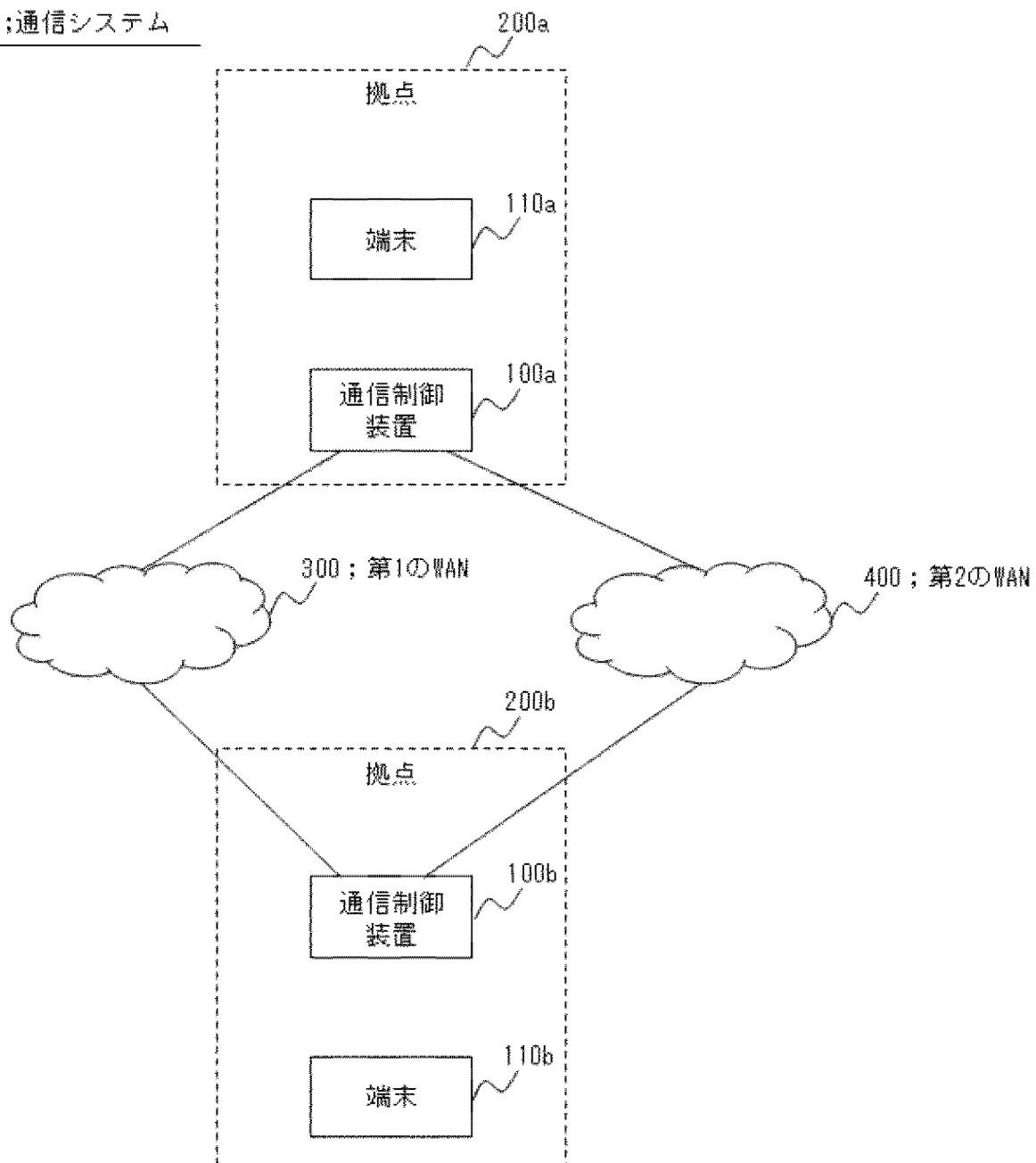
[請求項14] 前記制御情報は、パケットの複製指示、通信経路変更指示の少なくともいずれかを含む、請求項12又は13に記載のサーバ装置。

[図1]

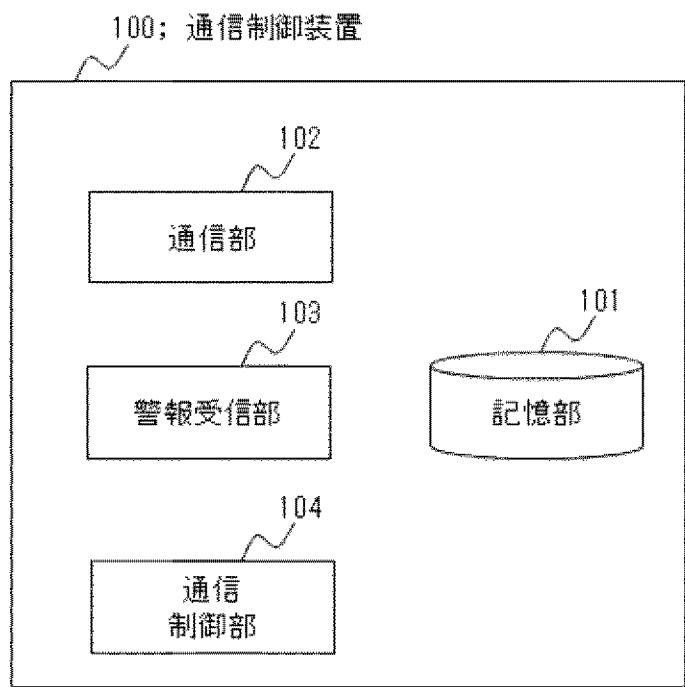


[図2]

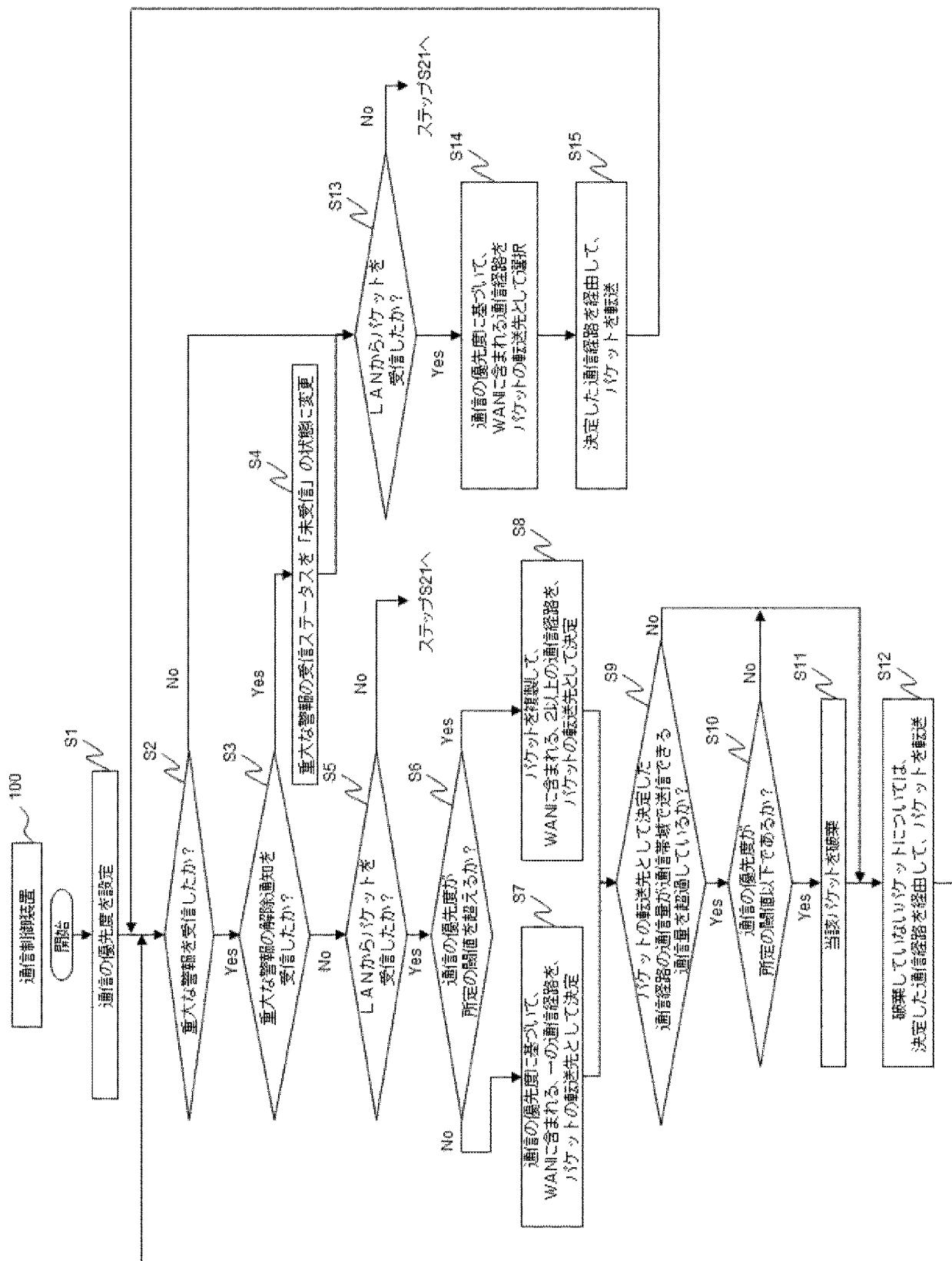
1;通信システム



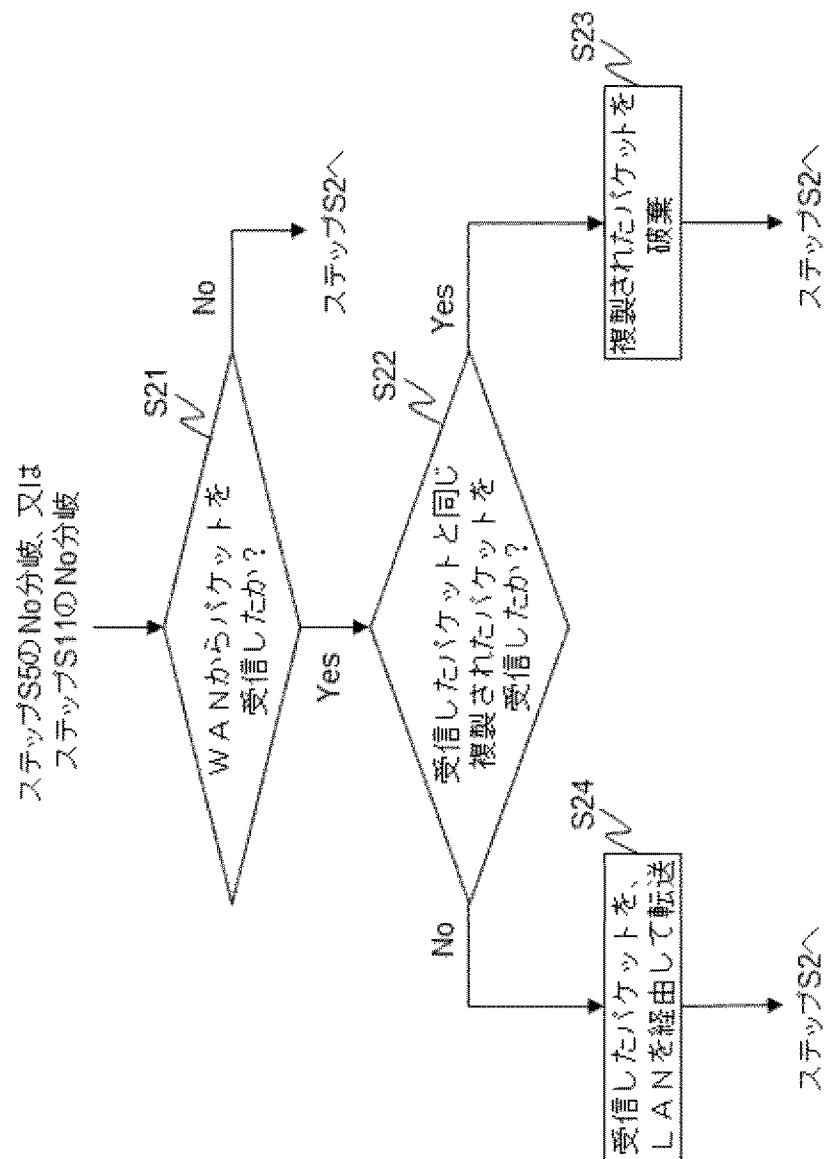
[図3]



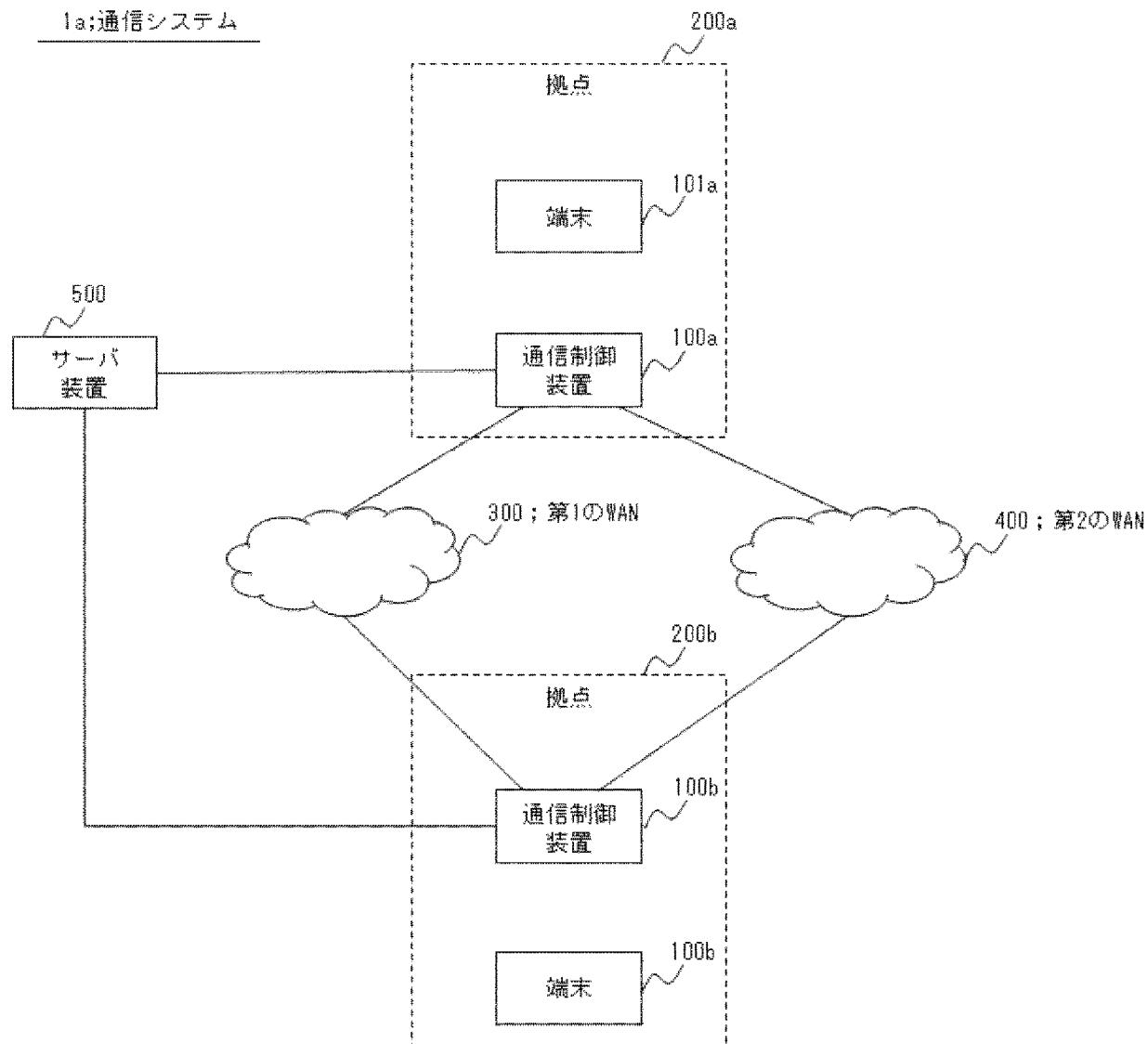
[図4]



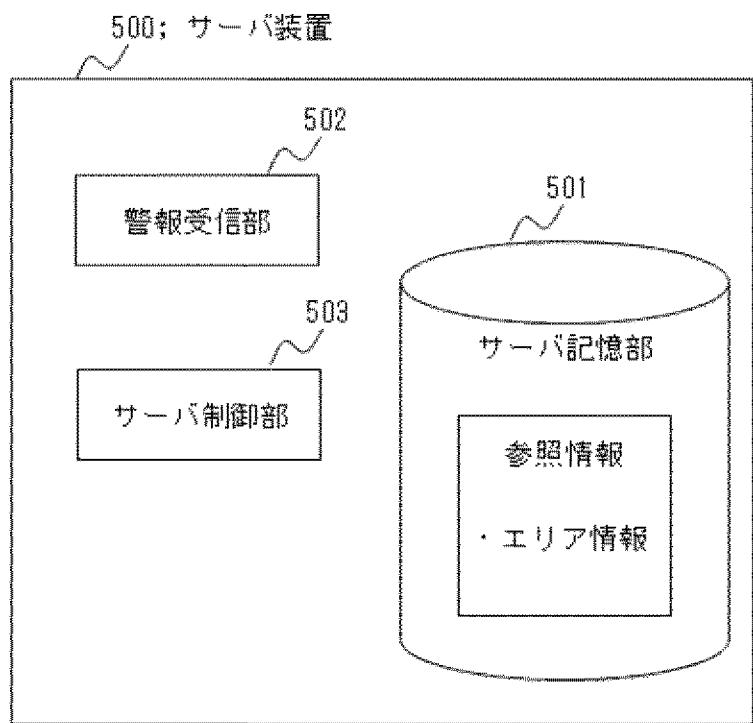
[図5]



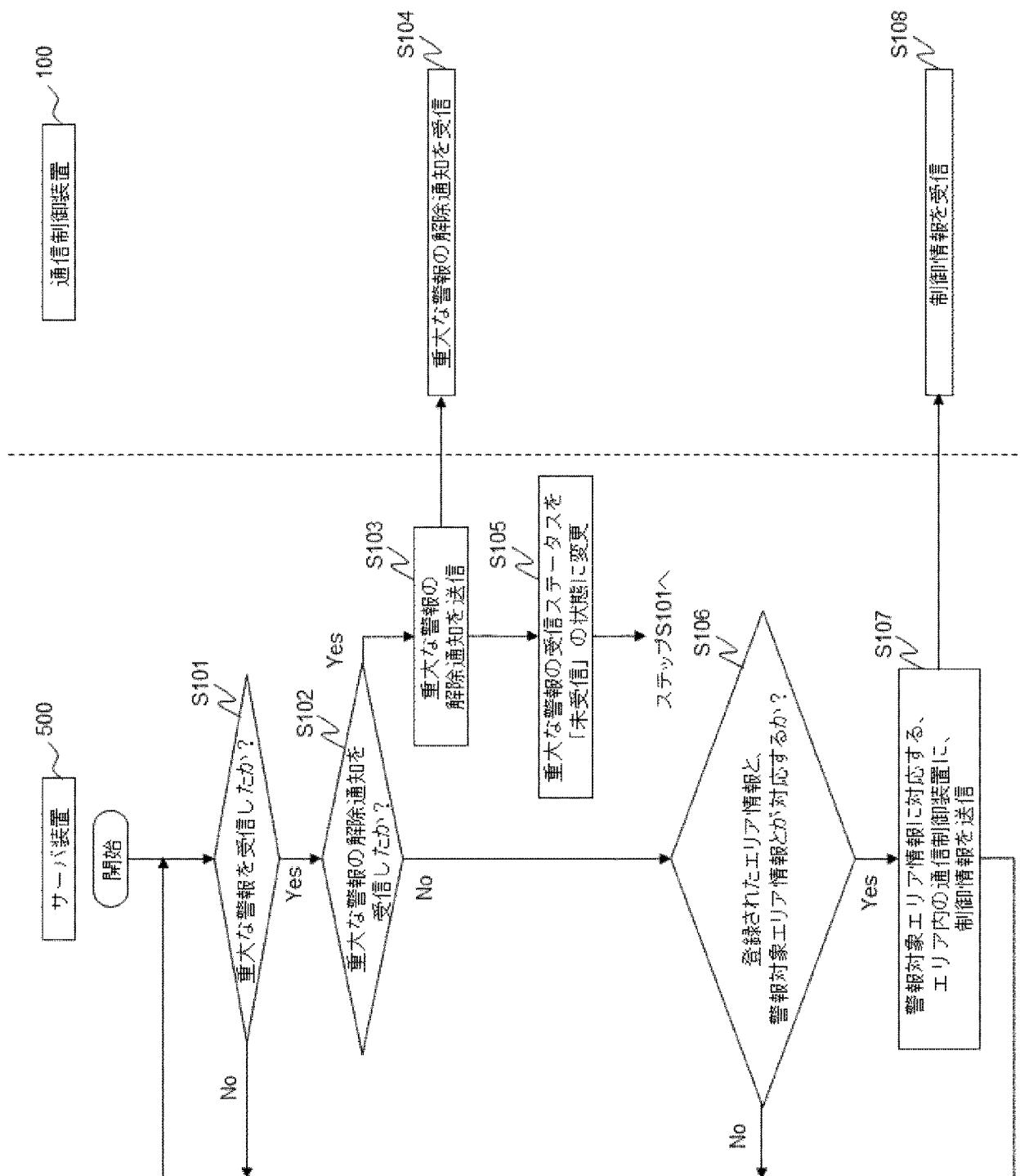
[図6]

1a;通信システム

[図7]



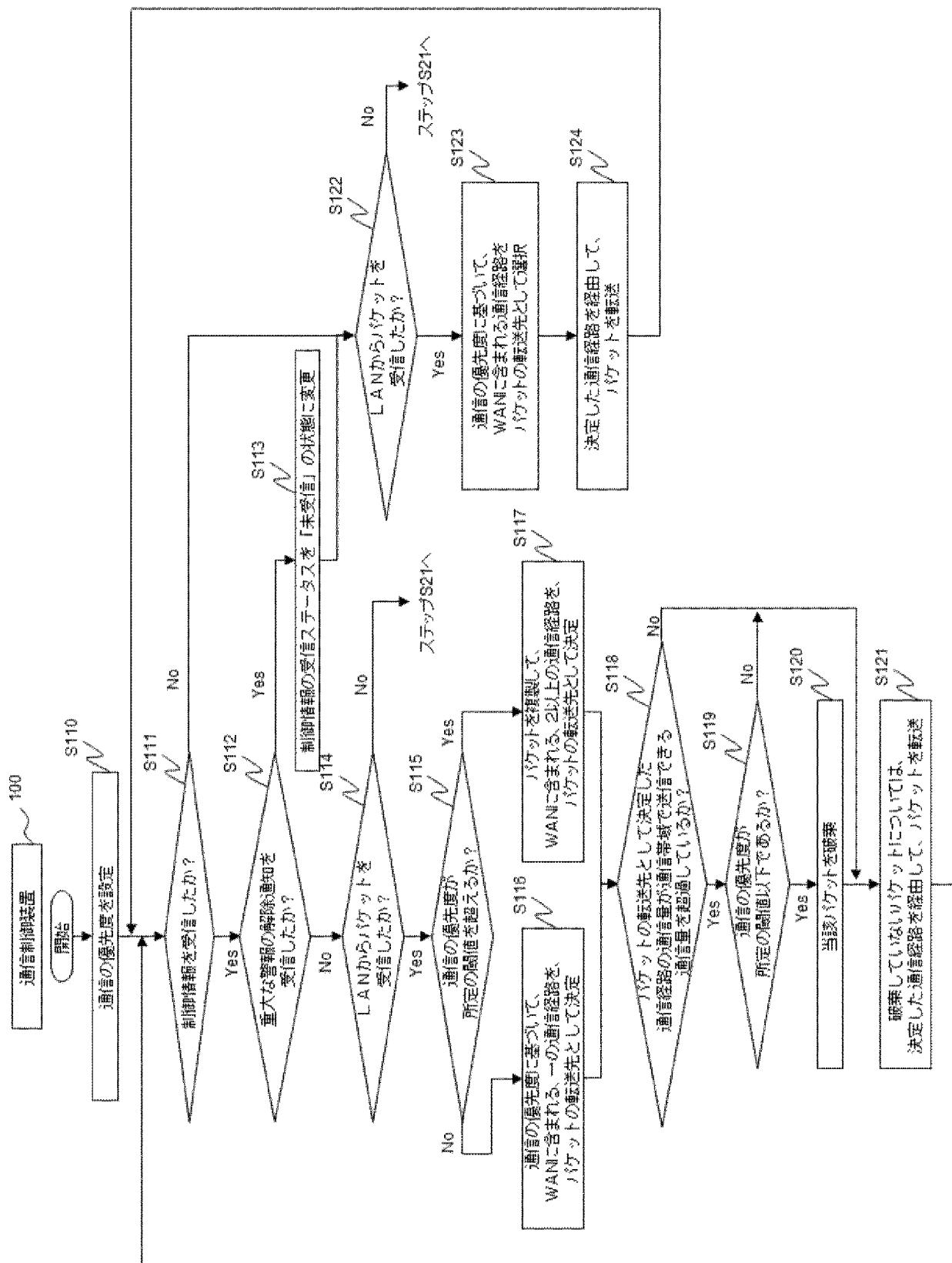
[図8]



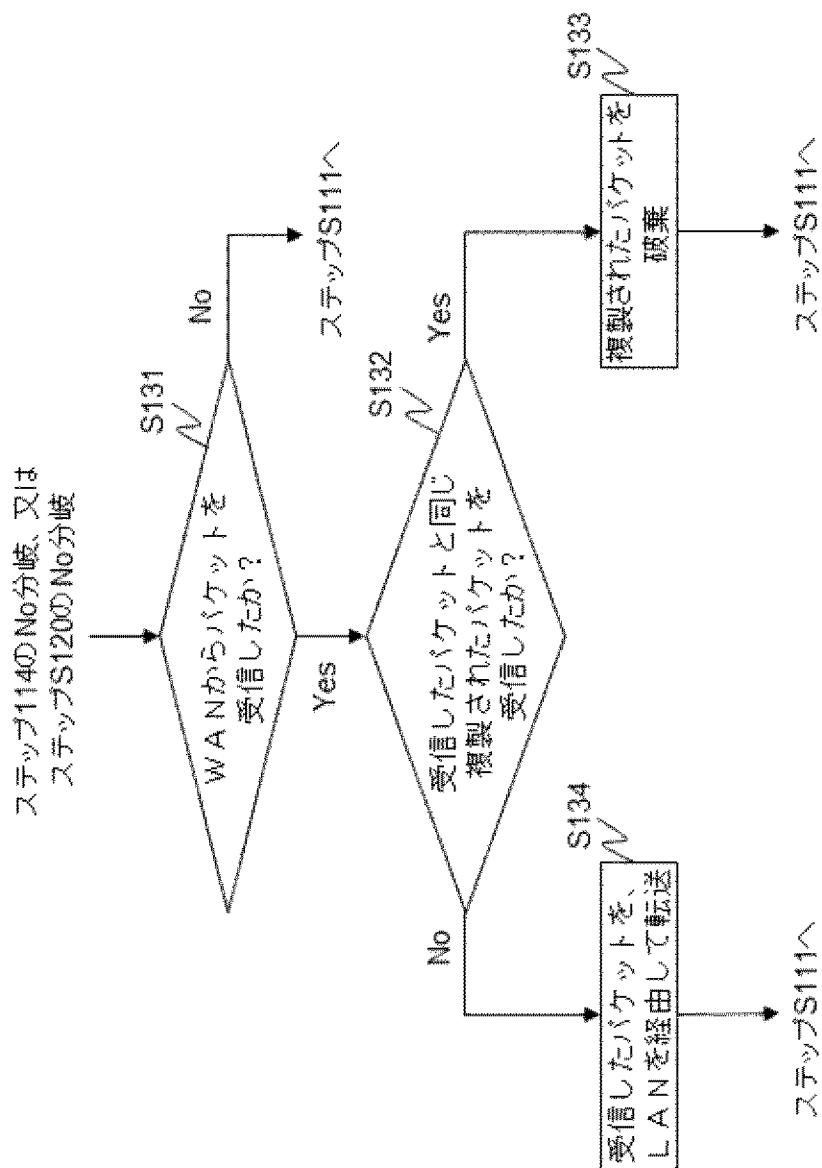
[図9]

エリア情報	通信制御装置
エリアA	通信制御装置100a
エリアB	通信制御装置100b
エリアC	通信制御装置100c 通信制御装置100d
...	...

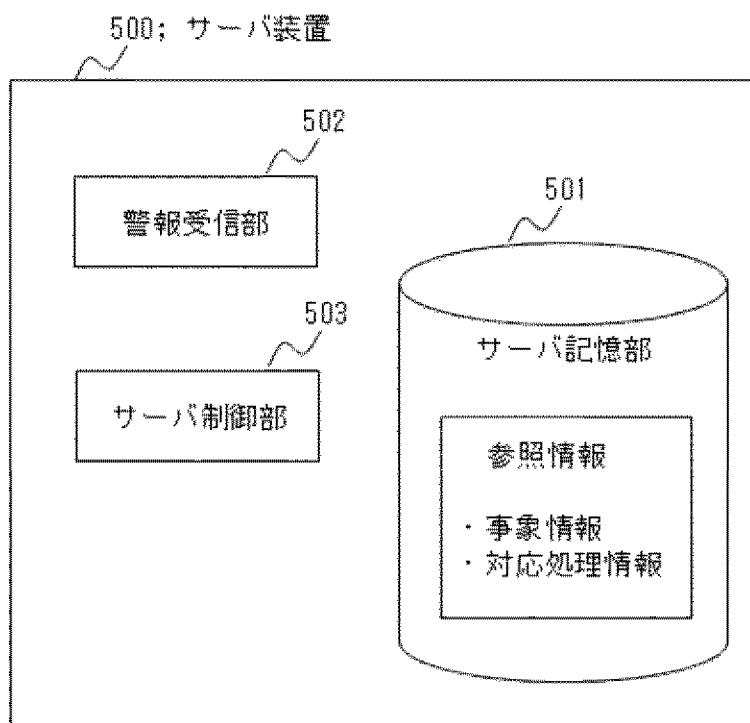
[図10]



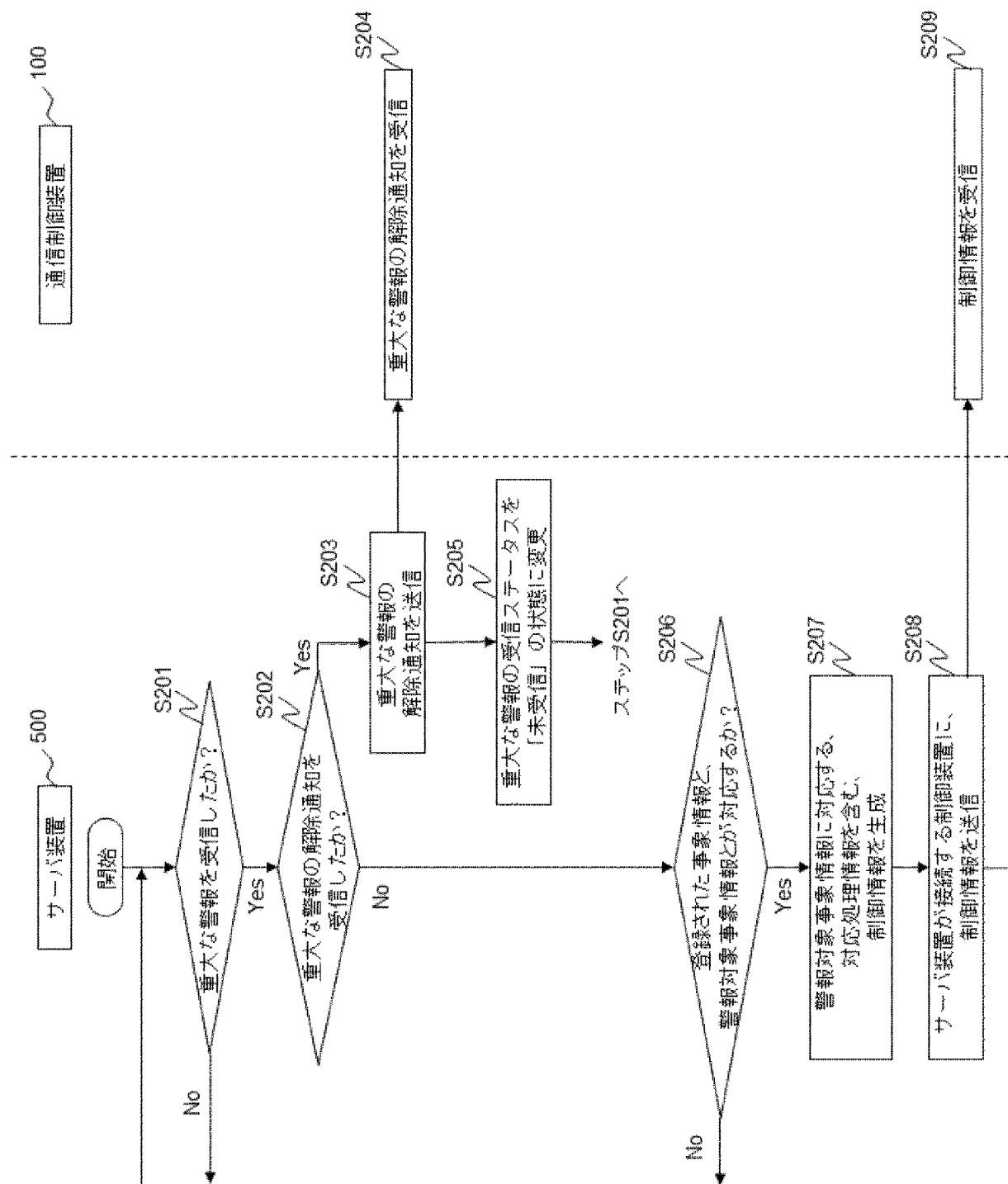
【図11】



[図12]



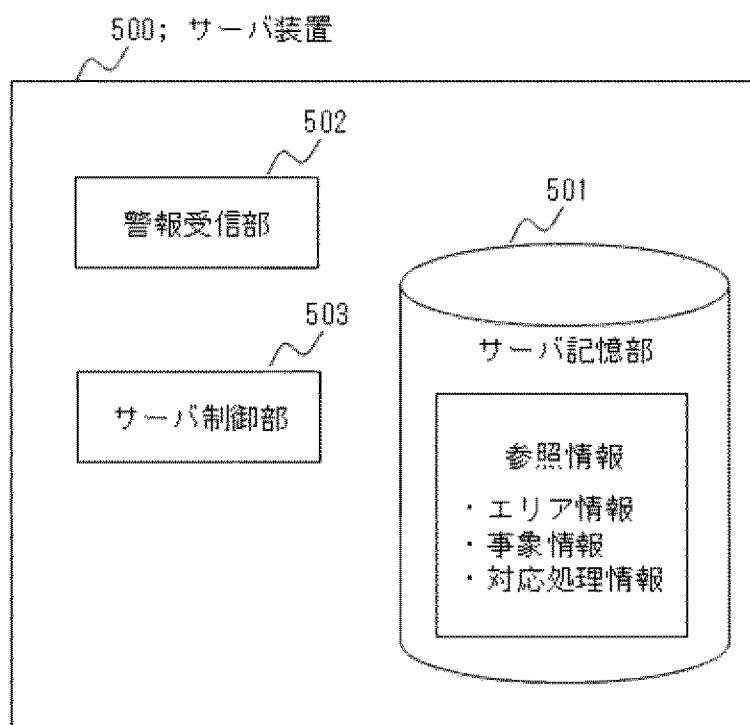
[図13]



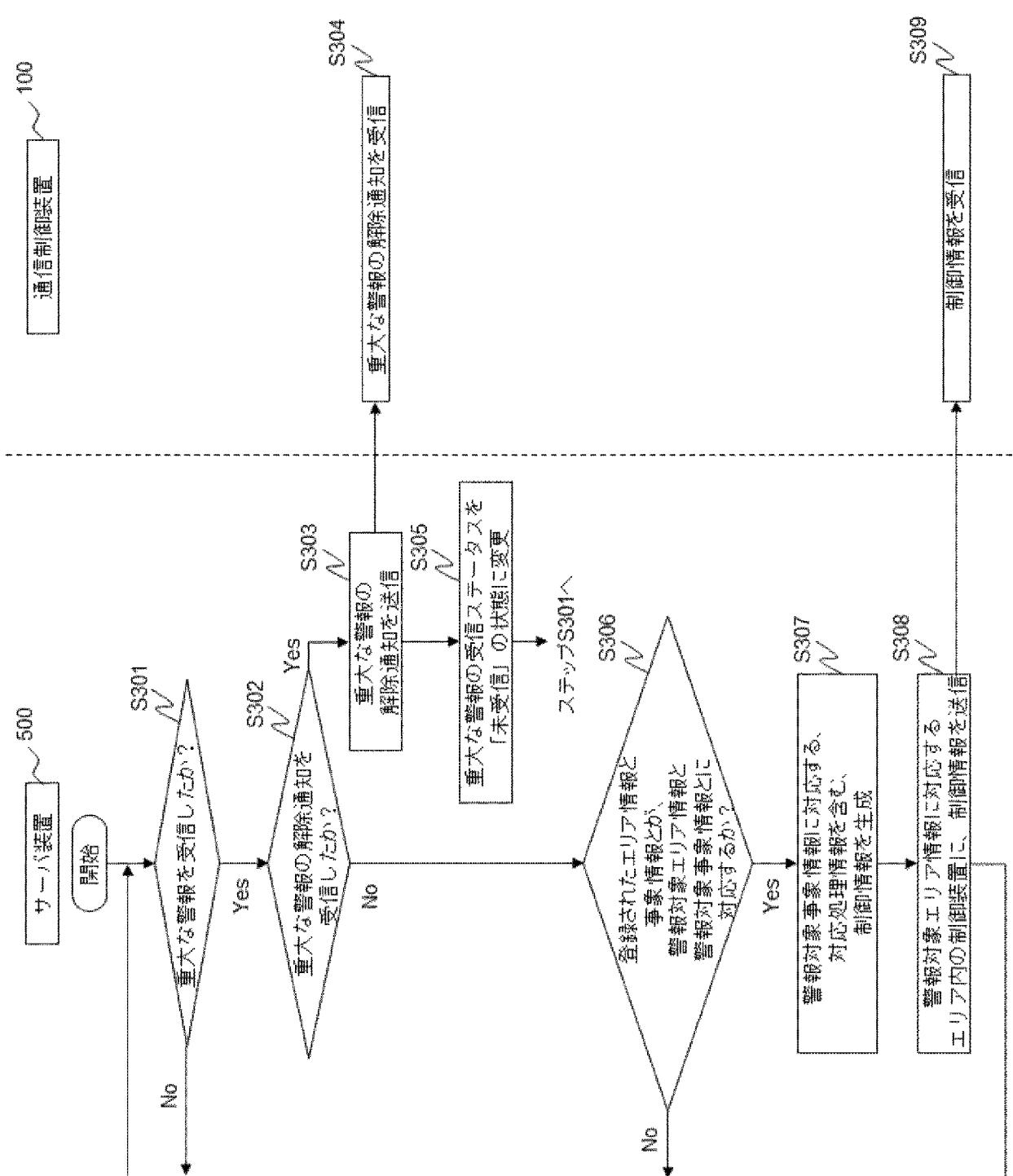
[図14]

事象情報	対応処理情報
事象P	対応処理X
事象Q	対応処理Y
事象R	対応なし
...	...

[図15]



[図16]



[図17]

エリア情報	事象情報	対応処理情報	通信制御装置
エリアA	事象P	対応処理X	通信制御装置100a
エリアB	事象Q	対応処理Y	通信制御装置100b
エリアC	事象R	対応なし	通信制御装置100c 通信制御装置100d
...

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/013849

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H04L12/66 (2006.01)i, H04L12/70 (2013.01)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. H04L12/66, H04L12/70

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.
Y A	JP 2007-150927 A (NEC CORPORATION) 14 June 2007, paragraphs [0023]–[0026], fig. 1, 5 (Family: none)	1–6, 8–12, 14 7, 13
Y A	JP 2005-277690 A (NEC CORPORATION) 06 October 2005, abstract, fig. 1 (Family: none)	1–5, 8–11, 14 6, 7, 12, 13
Y A	JP 10-243016 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 11 September 1998, paragraphs [0017], [0018] (Family: none)	1–6, 8–12, 14 7, 13



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	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
10.06.2019

Date of mailing of the international search report
18.06.2019

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/013849

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-77258 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 15 March 2002, entire text, all drawings (Family: none)	1-14
A	JP 2012-238933 A (ALAXALA NETWORKS CORP.) 06 December 2012, entire text, all drawings & US 2012/0287937 A1, entire text, all drawings	1-14

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04L12/66(2006.01)i, H04L12/70(2013.01)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. H04L12/66, H04L12/70

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 カテゴリーエ	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2007-150927 A (日本電気株式会社) 2007.06.14, 0023-0 026, 図1, 5 (ファミリーなし)	1-6, 8-12, 14 7, 13
Y A	JP 2005-277690 A (日本電気株式会社) 2005.10.06, 要約、図1 (フ アミリーなし)	1-5, 8-11, 14 6, 7, 12, 13
Y A	JP 10-243016 A (三菱電機株式会社) 1998.09.11, 0017, 00 18 (ファミリーなし)	1-6, 8-12, 14 7, 13

☞ 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

10. 06. 2019

国際調査報告の発送日

18. 06. 2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

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）

宮島 郁美

5 X

8523

電話番号 03-3581-1101 内線 3596

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2002-77258 A (三菱電機株式会社) 2002.03.15, 全文、全図 (フ アミリーなし)	1-14
A	JP 2012-238933 A (アラクサラネットワークス株式会社) 2012.12.06, 全文、全図 & US 2012/0287937 A1 全文、全図	1-14