

(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
2023年9月21日(21.09.2023)



(10) 国際公開番号

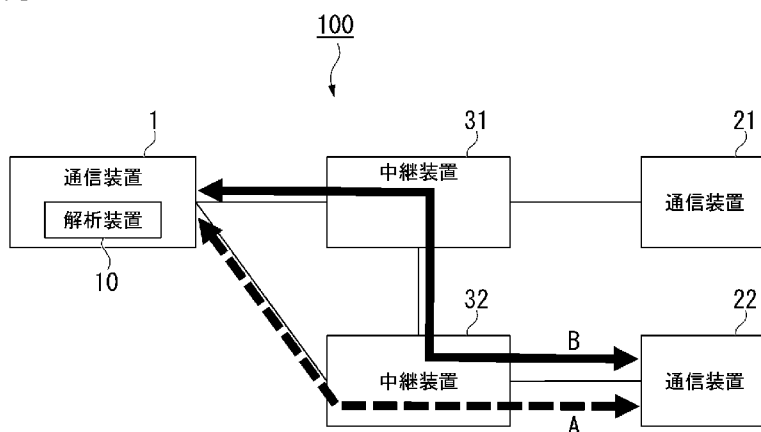
WO 2023/175780 A1

- (51) 国際特許分類:
H04L 43/0852 (2022.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/011937
- (22) 国際出願日: 2022年3月16日(16.03.2022)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (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: 芦野 佑樹 (ASHINO Yuki); 〒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). 日谷 堯 (HITANI Takashi); 〒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). 軽部 昌容 (KARUBE Masahiro); 〒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: 棚井 澄雄, 外 (TANAI Sumio et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG,

(54) Title: ANALYSIS DEVICE, ANALYSIS METHOD, AND STORAGE MEDIUM

(54) 発明の名称: 解析装置、解析方法、記憶媒体

[図1]



1 21, 22... Communication device
10... Analysis device
31, 32... Relay device

(57) Abstract: The present invention provides a technology with which it is possible to easily grasp the occurrence of switching between communication paths. This analysis device specifies feature information relating to the respective arrival times of different communication paths in a communication network on the basis of a difference in the arrival time of a communication packet between a first communication device and a second communication device that are connected via the communication network.

(57) 要約: 通信経路の切り替わりが発生していることを容易に把握できる技術を提供する。通信ネットワークを介して接続された第一通信装置と第二通信装置との間の通信パケットの到達時間の違いに基づいて、通信ネットワークにおける異なる通信経路それぞれの到達時間に関する特徴情報を特定する。



WO 2023/175780 A1

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

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称： 解析装置、解析方法、記憶媒体

技術分野

[0001] 本発明は、解析装置、解析方法、記憶媒体に関する。

背景技術

[0002] 異なる拠点に設置されて通信ネットワークを介して互いに通信接続される通信装置は、時間の経過に従って通信ネットワークを構成する通信経路が切り替わっていることを特に知ることなく通信することができる。通信経路の切り替えは、通信ネットワークを運営する通信業者の意向により行われることがある。例えば通信業者は、通信ネットワークを構成する中継装置などの保守対応のために、ある一つの通信経路を経由して通信を行っていた通信装置間の通信を、他の通信経路に振り分ける。これにより、通信ネットワークが切り替わっても通信装置の間の通信が保たれる。

[0003] なお関連する技術が特許文献1に開示されている。特許文献1は、クライアント装置とサーバ装置との間で送受信される信号のRTTを、この信号の複数をサンプルとして抽出して計算する手段としてのRTT計算部、RTT計算部により計算されたRTTのバラツキを判定する手段としてのバラツキ判定と、このバラツキ判定部の判定結果に基づきサンプル数を調整する手段としてのサンプル数調整部を備える装置についての技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2010-28684号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ここで通信経路の切り替わりが発生していることを容易に把握できる技術が求められている。

[0006] そこでこの発明は、上述の課題を解決する解析装置、解析方法、記録媒体

を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0007] 発明の第一の態様によれば、解析装置は、通信ネットワークを介して接続された第一通信装置と第二通信装置との間の通信パケットの到達時間の違いに基づいて、前記通信ネットワークにおける異なる通信経路それぞれの到達時間に関する特徴情報を特定する特徴情報特定手段、を備える。

[0008] 発明の第二の態様によれば、解析方法は、通信ネットワークを介して接続された第一通信装置と第二通信装置との間の通信パケットの到達時間の違いに基づいて、前記通信ネットワークにおける異なる通信経路それぞれの到達時間に関する特徴情報を特定する。

[0009] 発明の第三の態様によれば、プログラムは、解析装置のコンピュータを、通信ネットワークを介して接続された第一通信装置と第二通信装置との間の通信パケットの到達時間の違いに基づいて、前記通信ネットワークにおける異なる通信経路それぞれの到達時間に関する特徴情報を特定する特徴情報特定手段、として機能させる。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、通信データのみで、通信経路の切り替えが発生していることを容易に把握することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本実施形態による解析装置を備えた通信装置とその通信装置が接続する通信ネットワークを示す図である。

[図2]本実施形態による通信装置間の時間に応じた応答時間を示す第一の図である。

[図3]本実施形態による通信装置間の時間に応じた応答時間を示す第二の図である。

[図4]本実施形態による通信先の通信装置における応答に関する遅延を説明する図である。

[図5]本実施形態によるある通信経路における通信の特徴情報の例を示す図で

ある。

[図6]本実施形態による複数の通信経路毎の通信の特徴情報の例を示す図である。

[図7]第一の実施形態による解析装置の機能ブロック図である。

[図8]第一の実施形態による解析装置の処理フローを示す図である。

[図9]第一の実施形態による測定結果と通信の特徴情報を示す図である。

[図10]第一の実施形態による通信経路毎の特徴情報を特定する処理を示す第一の図である。

[図11]第一の実施形態による通信経路毎の特徴情報を特定する処理を示す第二の図である。

[図12]第二の実施形態による解析装置の機能ブロック図である。

[図13]第三の実施形態による解析装置の機能ブロック図である。

[図14]第四の実施形態による解析装置の機能ブロック図である。

[図15]第四の実施形態による解析装置の出力情報を示す図である。

[図16]第五の実施形態による解析システムを示す図である。

[図17]第六の実施形態による解析システムを示す図である。

[図18]解析装置の最小構成を示す図である。

[図19]最小構成による解析装置の処理フローを示す図である。

[図20]各実施形態に係る解析装置を実現可能な計算処理装置のハードウェア構成例を概略的に示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の一実施形態による解析装置を備えた通信装置の接続する通信ネットワークを図面を参照して説明する。

図1は本実施形態による解析装置を備えた通信装置とその通信装置が接続する通信ネットワークを示す図である。このような構成により解析装置を備えた通信装置と、通信先の通信装置とで解析システム100を構成する。図1が示す解析システム100は、解析装置10を備えた通信装置1が中継装置31、中継装置32を介して他の通信装置21、22と通信接続している

。他の通信装置 2 1、2 2 を総称して通信装置 2 と呼ぶこととする。中継装置 3 1、3 2 を総称して中継装置 3 と呼ぶこととする。通信装置 1 は、通信装置 2 1 と通信する際に、中継装置 3 1 または中継装置 3 2 を経由して通信する。通信装置 1 は、通信装置 2 2 と通信する際に、中継装置 3 1 または中継装置 3 2 を経由して通信する。通信装置 1 と通信装置 2 1、2 2 が通信する際に、その通信を中継する中継装置が中継装置 3 1 となるか中継装置 3 2 となるかは、通信装置 1 と、通信装置 2 1、2 2 との間の通信ネットワークを管理する通信業者の設定に依存する。例えば通信装置 1 と通信装置 2 1、2 2 との距離が数 100 km などの長距離の場合には、通信ネットワークを管理する通信業者は異なる場合もあり、通信ネットワークは多数の中継装置 3 により構成されることとなる。この場合、中継装置 3 を管理する通信業者も異なる。ここで、例えば図 1 で示す通信装置 1 と通信装置 2 2 を繋ぐ通信ネットワークにおいて、通信経路は、通信装置 1 と通信装置 2 2 の間の通信を中継装置 3 2 が中継する第一の通信経路 A と、通信装置 1 と通信装置 2 2 の間の通信を中継装置 3 1 と中継装置 3 2 とが中継する第二の通信経路 B と、の 2 つの通信経路とがある。また同様に、図 1 で示す通信装置 1 と通信装置 2 1 を繋ぐ通信ネットワークにおいて、通信経路は通信装置 1 と通信装置 2 1 の間の通信を中継装置 3 1 が中継する第一の通信経路と、通信装置 1 と通信装置 2 1 の間の通信を中継装置 3 2 と中継装置 3 1 とが中継する第二の通信経路の 2 つの通信経路とがある。中継装置 3 の数が多くなればなるほど、通信装置 1 と、通信装置 2 1、2 2 の間の通信ネットワークにおいて利用され得る通信経路の数は多くなる。通常は通信装置 1 のユーザや、通信装置 2 1、2 2 のユーザは、それら通信装置 2 を繋ぐ通信ネットワークにおいてどの通信経路が利用されているかは知らされず、また意識することも少ない。

[0013] ここで、そのような通信装置間の通信において、通信経路が切り替わったかどうかなどの把握は、セキュリティ上、検知できることが望ましい場合がある。

[0014] 図2は通信を行う通信装置間の時間経過に応じた応答時間の違いを示す第一の図である。通信装置1から通信装置21にPingを送信し、通信装置21からのPing応答を通信装置1が受信するまでの応答時間RTT (Round Trip Time) を計測 (図2 (C)) することを6時間などの長時間にわたって行ったとする。図2は縦軸を測定開始時刻から測定終了時刻までの各時刻、横軸を応答時間RTTとするグラフを示す。このグラフにおいて、2分などの単位時間における各Pingの応答時間の平均時間をドットでプロットし、ドットの色をその応答時間で受信したPing応答の数で表している。横軸を狭めた図2 (A) では、RTTはほぼ直線になっており、6時間を通して同じようなRTTであることが分かるが、より解像度を高くして横軸を拡げると、6時間の中でRTTの違いが発生していることが分かる。応答時間RTTの違いは、通信ネットワークを介して接続された2つの通信装置間の通信パケットの到達時間RTTの違いに相当する。RTTに違いが発生するということは、通信経路長が途中で変わったことを表しており、つまり通信経路が変わったことが図2から分かる。本実施形態の解析装置は、このような通信経路の違いを検出する。

[0015] 図3は通信を行う通信装置間の時間経過に応じた応答時間の違いを示す第二の図である。図3で示すグラフは、通信ネットワークを構成する中継装置3が多く、通信装置間の通信において多くの通信経路が切り替わった場合の測定開始時刻から測定終了時刻までの各時刻 (縦軸) と、応答時間RTT (横軸) の関係を示す、図3が示すように、ある時刻tで縞模様の違いが発生している。これは、時刻t前においても複数の通信経路を用いて通信装置間の通信が行われ、時刻t後においても複数の通信経路を用いて通信装置間の通信が行われている様子を示す。さらに図3は、時刻t前と時刻t後で、利用される複数の通信経路が異なることを示している。解析装置10を備えた通信装置1のユーザは、この通信経路の利用状況や、通信経路の切り替わりを把握することを求めている。

[0016] 図4は通信先の通信装置における応答に関する遅延を説明する図である。

通信先の通信装置 2（例えば通信装置 2 1、2 2）においては、通信装置 1 からの通信データに基づいて応答を返信する。この応答は、通信装置 2 における割り込み処理等により、時間によって応答するタイミングが異なる。

[0017] 例えば図 4 に示すように通信装置 2 においては割り込み処理が発生する。一例として、通信装置 2 は、通信装置 1 から通信データ A、B、C、D、E、F を、この順番で受信する。通信データ A、B、C、D、E、F は P i n g であるとする。通信装置 2 は通信データに関する処理を、所定の時間単位でまとめて行う。そうすると通信装置 2 は、通信データ A、B の応答処理を、処理開始時刻 t_1 まで待機し、その処理開始時刻 t_1 から次の処理開始時刻 t_2 までの時間 T_1 の間に行う。つまり通信装置 2 において、通信データ A についての応答処理の処理開始時刻 t_1 までのジッタ $T \times 1$ 、通信データ B についての応答処理の処理開始時刻 t_1 までのジッタ $T \times 2$ が発生する。通信装置 2 は、時間 T_1 において、通信データ A、通信データ B の通信装置 1 に対する応答（P i n g 応答）をそれぞれ受信した順に行う。

[0018] また通信装置 2 は、時間 T_1 の間に通信データ C、D、E を受信すると、次の処理開始時刻 t_2 まで、それら通信データ C、D、E の応答処理を待機する。通信装置 2 は、通信データ C、D、E の応答処理を、処理開始時刻 t_2 まで待機し、その処理開始時刻 t_2 から次の処理開始時刻 t_3 までの時間 T_2 の間に行う。つまり通信装置 2 において、通信データ C についての応答処理の処理開始時刻 t_2 までのジッタ $T \times 3$ 、通信データ D についての応答処理の処理開始時刻 t_2 までのジッタ $T \times 4$ 、通信データ E についての応答処理の処理開始時刻 t_2 までのジッタ $T \times 5$ が発生する。通信装置 2 は、時間 T_2 において、通信データ C、D、E の通信装置 1 に対する応答（P i n g 応答）をそれぞれ受信した順に行う。

[0019] また通信装置 2 は、時間 T_2 の後の時間に通信データ F を受信すると、次の処理開始時刻 t_4 まで、それら通信データ F の応答処理を待機する。通信装置 2 は、通信データ F の応答処理を、処理開始時刻 t_4 まで待機し、その処理開始時刻 t_4 から次の処理開始時刻までの時間 T_3 の間に行う。つまり

通信装置 2 において、通信データ F についての応答処理の処理開始時刻 t_4 までのジッタ $T \times 6$ が発生する。通信装置 2 は、通信データ F の通信装置 1 に対する応答（P i n g 応答）を時間 T_3 において行う。

[0020] 上述のジッタ $T \times 1 \sim T \times 6$ のそれぞれは異なる。従って、通信装置 1 が通信先の通信装置 2 に送信した P i n g に対する応答は、通信装置 1 から送信した P i n g に対するジッタの時間が長くなるほど遅れる。これにより、通信装置 1 において送信した P i n g 等の通信データの送信時刻からその応答を受信するまでの応答時間にはずれが生じる。なお応答時間は、通信先の通信装置 2 における上記ジッタの時間以外の要因でも発生し得る。例えば、通信先の通信装置 2 のネットワークインタフェースカードの性能、カーネルの性能、利用するアプリケーションソフトウェアの動作状態などが要因で、通信装置 2 の応答の信号の送信が遅延する。そして上述の応答時間のずれに基づいて生成した通信の応答時間に関する特徴情報は、通信装置 2 ごとに固有の特徴を示す。なお通信装置間の応答時間 R T T は、当該通信装置間の到達時間の一例である。

[0021] 図 5 は本実施形態によるある通信経路の応答時間に関する特徴情報の例を示す図である。図 5 で示す通信経路の応答時間に関する特徴情報（シグネチャ）は、通信装置 1 が通信装置 2 に対して送信した P i n g の応答時間と、P i n g の 1 回の送信を送信単位とした場合の累積相対度数との関係を示す。つまり、本実施形態による通信経路の応答時間に関する特徴情報は、図 5 で示すように、通信装置 1 が P i n g を送信してから通信装置 2 からの P i n g 応答を受信するまでの応答時間 R T T（Round Trip Time）の累積相対度数分布を示す。図 5 の例では通信装置 1 が通信装置 2 に対して P i n g を送信した場合の応答時間 R T T は、 170μ 秒 $\sim 600 \mu$ 秒程度までの間に分布するという特徴を示している。応答時間 R T T は通信装置 1 と通信装置 2 との距離によっても変動する。この通信経路の応答時間に関する特徴情報においては、その特徴情報が示す応答時間 R T T の初期期間と、最終期間においては、累積相対度数の単位時間当たりの伸びが小さく、中央付近で累積相

対度数の単位時間あたりの伸びが大きくなる。

[0022] 図6は本実施形態による複数の通信経路の応答時間に関する特徴情報の例を示す図である。図2で説明したように、通信装置1から通信装置21にP i n gを送信し、通信装置21からのP i n g応答を通信装置1が受信するまでの応答時間R T T (Round Trip Time)を計測(図2(C))することを6時間などの長時間にわたって行ったとする。この間、通信装置1と通信装置2との間の通信ネットワークを構成する中継装置3の動作により、通信経路が切り替わった場合、図2や図3のような応答時間の違いを観測することができる。そしてこの応答時間の違いを示す計測結果を用いて、図5を説明したような応答時間R T T (Round Trip Time)の累積相対度数分布のグラフを生成すると、図6のようなグラフが得られる。図6も図5と同様に、応答時間R T T (Round Trip Time)の累積相対度数分布を示す。

[0023] P i n gの通信パケットの通信経路が変化した場合、図5に示すように、図2で示した通信の特徴が、複数の異なる応答時間R T Tの時間区間で確認することができる。通信経路の変化により、通信経路の距離が変化するため、異なる応答時間R T Tの時間区間で図2の応答時間の違いが表れる。時刻t1から時刻t2までの時間区間1で表れる応答時間に関する特徴情報1、時刻t2から時刻t3までの時間区間2で表れる応答時間に関する特徴情報2、時刻t3から時刻t4までの時間区間3で表れる応答時間に関する特徴情報3、時刻t4から時刻t5までの時間区間5で表れる応答時間に関する特徴情報4は、それぞれ異なる通信経路における応答時間に関する特徴情報を示す。つまり、図6で示す特徴情報は、通信経路それぞれの応答時間(到達時間)に関する特徴情報を示す。

[0024] ここで、図5で説明したとおり応答時間に関する特徴情報においては、その特徴情報が示す応答時間R T Tの初期期間と、最終期間とにおいて、累積相対度数の伸びが少なくなる。従って、複数の通信経路の応答時間に関する特徴情報が得られる場合、累積相対度数の伸びが少ない応答時間R T T、または累積相対度数を計算するための出現度数の少ない応答時間R T Tを用い

て、複数の通信経路の応答時間に関する特徴情報から、それぞれの通信経路の応答時間に関する特徴情報を抽出することができる。そして、通信装置 1 に含まれる解析装置 10 は、通信装置 1 から通信装置 21 に P i n g を送信し、通信装置 21 からの P i n g 応答を通信装置 1 が受信するまでの応答時間 R T T (Round Trip Time) を長時間にわたって計測結果に基づいて、通信経路の応答時間に関する特徴情報を抽出する。解析装置 10 は、通信経路の応答時間に関する特徴情報に基づいて、通信経路の切り替えなどが特定できた場合、異常を通知することができる。

[0025] <第一の実施形態>

図 7 は第一の実施形態による解析装置の機能ブロック図である。

解析装置 10 は、測定部 11、応答時間算出部 12、解析部 13、R T T 計算部 14、出力部 15 の各機能を発揮する。解析装置 10 は、測定結果記憶部 101 を備える。

[0026] 測定部 11 は、通信先の通信装置 2 へ通信パケットを送信しその通信パケットの到達時刻を測定する。P i n g のパケットは通信パケットの一態様である。

応答時間算出部 12 は、通信パケットの到達時刻に基づいて到達時間を算出して測定結果記憶部 101 に記録する。

解析部 13 は、通信装置 1 から通信装置 2 へ送信された通信パケットの到達時間の違いに基づいて、通信ネットワークにおける異なる通信経路それぞれの応答時間に関する特徴情報を算出する。また応答時間に関する特徴情報は、上述の通信装置 1 が通信装置 2 に送信した通信パケットの到達時間と、当該到達時間の累積相対度数との関係を示す。なお上述の応答時間 R T T は到達時間の一態様である。なお解析部 13 は、複数の通信パケットの到達時間の時間幅を所定の時間単位に分割した場合の当該時間単位毎の出現度を算出する。そして解析部 13 は、出現度数が所定の閾値未満の状態が続く到達時間で分けられる応答時間に関する特徴情報を一つの通信経路の応答時間に関する特徴情報として特定する。

R T T 計算部 1 4 は、通信経路ごとの代表の到達時間（応答時間 R T T）を算出する。

出力部 1 5 は、算出結果を出力する。

[0027] 図 8 は解析装置の処理フローを示す図である。

以下、通信装置 1 は通信装置 2 2 と通信を行い、解析装置 1 0 は通信装置 1 と通信装置 2 2 との間の通信ネットワークを解析する。まず測定部 1 1 は通信先の通信装置 2 2 の I P アドレスに宛てて通信パケットの一つである P i n g を送信する（ステップ S 1 0 1）。通信装置 2 1 は P i n g を受信すると P i n g 応答を、通信装置 1 へ送信する。通信装置 1 の測定部 1 1 は受信した P i n g 応答の情報を取得する。測定部 1 1 は、P i n g の送信時刻と、P i n g 応答の受信時刻を応答時間算出部 1 2 に出力する。測定部 1 1 は測定開始時刻から測定終了時刻までの所定時間において、例えば 1 秒に 1 回の P i n g を送信し続ける。測定開始時刻から測定終了時刻までの所定時間は、例えば 6 時間などの長時間であってよい。測定部 1 1 は所定時間において送信した P i n g の送信時刻と、その P i n g 応答の受信時刻を順に応答時間算出部 1 2 に出力する。応答時間算出部 1 2 は、P i n g の送信時刻とその P i n g 応答の受信時刻の間隔を示す応答時間 R T T を算出する（ステップ S 1 0 2）。応答時間算出部 1 2 は、通信先の通信装置 2 の I P アドレス、P i n g の送信時刻、P i n g 応答の受信時刻、応答時間 R T T を紐づけて測定結果として記録する（ステップ S 1 0 3）。これにより測定結果記憶部 1 0 1 には所定時間（6 時間）分の測定結果が記録される。

[0028] 図 9 は第一の実施形態による測定結果と応答時間に関する特徴情報を示す図である。

図 9（A）で示すように、例えば測定結果の応答時間 R T T は、1 0 . 2 ミリ秒近傍から 1 2 . 6 ミリ秒近傍の間に多く分布する。なお測定結果の応答時間 R T T の分布は図 9（A）で示す範囲を超えるものであってもよいが、解析部 1 3 は、例えば通信パケットの応答時間 R T T の 9 割などの所定の割合が含まれる範囲の応答の情報を利用してよい。解析部 1 3 はこのような

測定結果を測定結果記憶部101から取得する。解析部13は測定結果(図9(A))に基づいて、応答時間に関する第一特徴情報を算出する(ステップS104)。第一の特徴情報を図9(B)、図9(C)に示す。解析部13は、第一の特徴情報が示す応答時間RTTの時間範囲において0.1ミリ秒の間隔に対応する階級ごとの応答時間RTTの出現度数を算出する(ステップS105)。当該処理は、複数の通信パケットの到達時間の時間幅を所定の時間単位に分割した場合の当該時間単位毎の出現度数を算出する処理の一態様である。解析部13は、応答時間RTTの出現度数に基づいて、相対度数と累積相対度数とを算出する(ステップS104)。応答時間RTTとその累積相対度数との関係は、図9(C)のように表すことができる。

[0029] なお、解析部13はこの階級を応答時間RTTのバラツキ度合によって変えるようにしてもよい。各階級に対応する秒数間隔を広げ過ぎると、図2(A)のように応答時間の違いが発生したことが表れにくい。また各階級に対応する秒数間隔を狭めすぎても図2(B)のような応答時間の違いが発生したことが表れにくい。よって、解析部13は、出現度数が0となる数が所定値 α 以上、所定値 β 未満の範囲になるように階級を設定してよい。解析部13は、応答時間RTTの幅に対応する階級の間隔を変更しながら出現度数の算出を繰り返して、出現度数が0となる数が所定値 α 以上、所定値 β 未満の範囲になるように階級を設定してもよい。または他の処理により階級を設定してよい。または解析部13は、測定された結果の応答時間RTTに対して、予め設定された階級を設定してもよい。

[0030] 図10は第一の実施形態による通信経路毎の応答時間に関する特徴情報を特定する処理を示す第一の図である。

解析部13は、図9(B)のような応答時間に関する特徴情報を算出すると、その特徴情報における出現度数が閾値以下の状態が続く応答時間RTTの範囲を特定する。本実施形態においては出現度数が0以下、つまり出現度数が0の応答時間RTTの階級範囲を特定する(ステップS106)。出現度数の閾値は、図6のように累積相対度数の伸びが少ない範囲を特定する目

的であれば、0以外の値（例えば1や2）であってもよい。図10の例の場合、解析部13は、応答時間RTTが10.6ミリ秒～11.4ミリ秒に対応する階級範囲、また応答時間RTTが12.1ミリ秒～12.4ミリ秒に対応する階級範囲を特定する（図10（A））。この階級範囲は、図9（C）のグラフにおいて、単位時間当たりの相対累積度数の伸びが小さくほぼ横ばいとなる応答時間RTTに対応する範囲を示す。この範囲は、異なる通信経路の応答時間に関する特徴情報の区切りとなる時刻を含む時間範囲に相当する。

[0031] 解析部13は、図10（B）で示すように、出現度数が0の応答時間RTTの範囲の一つ目の時間範囲のうち最も早い10.6ミリ秒を示す当該範囲の開始階級と11.4ミリ秒を示す当該範囲の終了階級の中央値である11.0ミリ秒を通信区間の特徴を区切るための区切り時刻と特定する。同様に解析部13は、出現度数が0の応答時間RTTの範囲の二つ目の時間範囲のうち最も早い12.1ミリ秒を示す当該範囲の開始階級と12.4ミリ秒を示す当該範囲の終了階級の中央値である12.25ミリ秒を通信区間の特徴を区切るための区切り時刻と特定する。また解析部13は、階級のうち最も値の小さい階級に相当する応答時間RTT（10.0ミリ秒）と、階級のうち最も値の大きい階級に相当する応答時間RTT（13.0ミリ秒）とを、それぞれ通信区間の特徴を区切るための区切り時刻と特定する（ステップS107）。

[0032] 解析部13は、特定した区切り時刻（10.0ミリ秒，11.0ミリ秒，12.25ミリ秒，13.0ミリ秒）を用いて、それら区切り時刻の間の応答時間RTTの時間区間を、通信経路それぞれの応答時間に関する特徴情報を特定する時間区間と特定する（ステップS108）。つまり解析部13は、10.0ミリ秒～11.0ミリ秒を、通信装置1と通信装置2とを繋ぐ通信ネットワークにおける第一の通信経路の応答時間に関する特徴情報を示す時間区間と特定する（図10（D）の項番1）。また解析部13は、11.1ミリ秒～12.25ミリ秒を、通信装置1と通信装置2とを繋ぐ通信ネッ

トワークにおける第二の通信経路の応答時間に関する特徴情報を示す時間区間と特定する（図10（D）の項番2）。また解析部13は、12.26ミリ秒～13.0ミリ秒を、通信装置1と通信装置2とを繋ぐ通信ネットワークにおける第三の通信経路の応答時間に関する特徴情報を示す時間区間と特定する（図10（D）の項番3）。

[0033] 図11は第一の実施形態による通信経路毎の応答時間に関する特徴情報を特定する処理を示す第二の図である。

解析部13は、各通信経路の応答時間に関する特徴情報に基づいて、各通信経路の応答時間RTTとその累積相対度数との関係を示す第二特徴情報（図11（A））を算出する（ステップS109）。この第二特徴情報は、応答時間RTTの階級ごとの累積相対度数が、各通信経路の応答時間RTTの時間範囲毎に0～1を示す（図11（A））。

[0034] 解析部13は、第二特徴情報が示す一つまたは複数の通信経路ごとの代表の応答時間RTTを算出する（ステップS110）。つまり、解析部13は、第一の通信経路の応答時間に関する特徴情報である、応答時間RTTの時間区間の区切り時刻（10.0ミリ秒，11.0ミリ秒）の間の応答時間RTTの時間範囲に含まれる各通信パケットの応答時間RTTの平均値（10.2ミリ秒）や中央値（10.1ミリ秒）を、第一の通信経路の代表の応答時間RTTと算出する（図11（B））。同様に解析部13は、第二の通信経路の応答時間に関する特徴情報である、応答時間RTTの時間区間の区切り時刻（11.0ミリ秒，12.25ミリ秒）の間の応答時間RTTの時間範囲に含まれる各通信パケットの応答時間RTTの平均値（11.7ミリ秒）や中央値（11.6ミリ秒）を、第二の通信経路の代表の応答時間RTTと算出する（図11（B））。同様に解析部13は、第三の通信経路の応答時間に関する特徴情報である、応答時間RTTの時間区間の区切り時刻（12.25ミリ秒，13.0ミリ秒）の間の応答時間RTTの時間範囲に含まれる各通信パケットの応答時間RTTの平均値（12.7ミリ秒）や中央値（12.6ミリ秒）を、第三の通信経路の代表の応答時間RTTと算出する

(図11(B))。

[0035] また解析部13は、算出した第一～第三の各通信経路の応答時間に関する特徴情報を出力部15へ出力する。出力部15は、算出した第一～第三の各通信経路の応答時間に関する特徴情報に基づいて、各通信経路の特徴情報である応答時間RTTの平均値や中央値を示す表(図11(B))や、各通信経路の特徴情報である応答時間RTTと累積相対度数との関係を示すグラフ(図11(C))をディスプレイに表示する(ステップS111)。なお出力部15は、図9で示した特徴情報(図9(B))や、その特徴情報に基づいて生成した応答時間RTTと累積相対度数との関係を示すグラフ(図9(C))をディスプレイに表示する。出力部15は、それらの表示する情報を、他の装置へ送信するようにしてもよい。

[0036] 以上の処理により、解析装置10は、通信ネットワークを介して接続された通信装置1から通信装置2へ送信された通信パケットの応答時間の違いに基づいて、通信ネットワークにおける異なる通信経路それぞれの応答時間に関する特徴情報を算出して出力する。この時、解析装置10は、特徴情報として、各通信経路の応答時間RTTの代表値(平均値や中央値)の情報や、通信ネットワークにおける通信パケットの通信経路が切り替わっていることを示すグラフを出力する。これにより、ユーザは、通信装置1から通信装置2へ送信された通信パケットの通信経路の切り替わりを容易に把握することができる。

[0037] <第二の実施形態>

図12は第二の実施形態による解析装置の機能ブロック図である。

解析装置10は、図7で示した各機能に加え、測距部16の機能を発揮してよい。測距部16は、通信先の通信装置との間の通信経路の距離を算出する。

[0038] 測距部16は、通信装置1と通信先の通信装置2との間の伝送媒体の通信データの媒体速度 V_m を、記憶部等から取得する。なお、通信装置1と通信装置2とを接続する通信ネットワークの伝送媒体は既知である。またその伝

送媒体の媒体速度 V_m も予め既知である。測距部 16 は、媒体速度 V_m に（応答時間 $RTT \div 2$ ）を乗じて通信装置 1 と通信装置 2 との間の通信経路の距離を算出する。測距部 16 は 1 回の Ping の送信時刻とその Ping 応答の受信時刻の応答時間 RTT に基づいて、複数回距離を算出し、その平均を通信装置 1 通信装置 2 の距離と決定してよい。または測距部 16 は RTT 計算部 14 の算出した各通信経路の応答時間 RTT の平均値や中央値を応答時間 RTT として、媒体速度 V_m に（応答時間 $RTT \div 2$ ）を乗じて通信装置 1 と通信装置 2 との距離を算出してよい。測距部 16 は、通信経路ごとの距離を出力部 15 に出力する。出力部 15 は、通信経路ごとの距離を、図 11（B）で示した表において、各通信経路の応答時間に関する特徴情報である応答時間 RTT の平均値や中央値に紐づけて表示してもよい。

[0039] 上述の第二の実施形態の処理によれば、解析装置 10 は、解析部 13 によって解析された各通信経路による通信装置間の距離を算出することができる。

[0040] <第三の実施形態>

図 13 は第三の実施形態による解析装置の機能ブロック図である。

解析装置 10 は、図 7 や図 12 で示した機能に加え、さらに異常検知部 17 の機能を発揮してよい。この場合、解析装置 10 は、ポリシー記憶部 18 を備える。

異常検知部 17 は、通信経路の応答時間に関する特徴情報に基づいて、当該通信経路の異常を判定する。異常検知部 17 は、通信経路の応答時間に関する特徴情報の違いに基づいて、当該通信経路の異常を判定してもよい。異常検知部 17 は、通信経路の到達時間の代表値（平均値や中央値）に基づいて当該通信経路の異常を判定してもよい。

[0041] より具体的にはポリシー記憶部 18 には、異常検知ルールが記録される。例えば通信経路の数が 3 つ以上になった場合には異常と判定する第一ルール、1 つの通信経路の応答時間 RTT が 50 ミリ秒を越えた場合には異常と判定する第二ルール、伝送距離が 1000 km を越えた場合には異常と判定する

第三ルールが記録される。

[0042] 異常検知部 17 は、解析部 13 から各通信経路の応答時間に関する特徴情報を取得する。異常検知部 17 は、その特徴情報に含まれる代表の応答時間 R T T の数などから、計測した時間における通信経路の数を算出する。異常検知部 17 は、その数と、第一のルールが示す通信経路の数とを比較して、計測した時間における通信経路の数が、第一のルールが示す通信経路の数以上である場合は、異常の判定と、第一のルールを示す I D を出力部 15 に出力する。出力部 15 は、異常を示す情報と、その異常の判定に利用されたルールを示す I D を表示する。

[0043] 異常検知部 17 は、R T T 計算部 14 から各通信経路の代表の応答時間 R T T を取得する。異常検知部 17 は、その代表の応答時間 R T T と、第二のルールが示す応答時間 R T T とを比較して、R T T 計算部 14 から取得した応答時間 R T T が、第二のルールが示す応答時間 R T T 以上の時間である場合は、異常の判定と、第二のルールを示す I D を出力部 15 に出力する。出力部 15 は、異常を示す情報と、その異常の判定に利用されたルールを示す I D を表示する。

[0044] 異常検知部 17 は、測距部 16 から各通信経路の距離を取得する。異常検知部 17 は、その距離と、第三のルールが示す距離とを比較して、測距部 16 から取得した距離が、第三のルールが示す距離以上の距離である場合は、異常の判定と、第三のルールを示す I D を出力部 15 に出力する。出力部 15 は、異常を示す情報と、その異常の判定に利用されたルールを示す I D を表示する。

[0045] 第三の実施形態の処理によれば、解析装置 10 は、通信経路の変化の状況に基づいて異常などの通知を行うことができる。これにより、ユーザは、通信装置間の通信ネットワークを構成する通信経路の変化による異常を把握することができる。

[0046] <第四の実施形態>

図 14 は第四の実施形態による解析装置の機能ブロック図である。

図15は第四の実施形態による解析装置の出力情報を示す図である。

解析装置10は、図7、図12、図13で示した機能に加え、さらに画像作成部19の機能を発揮してよい。画像作成部19は、図2や図3で示した通信装置間の時間に応じた応答時間を示す画像(図15)を生成して出力する。画像作成部19は、この画像に、各通信経路の応答時間R T Tの数値や、このグラフにおいて、P i n gの応答時間の平均時間を縦線で表示し、その応答時間で受信したP i n g 応答の数の大小を示すカラースケールなどを重畳して表示してよい。

[0047] <第五の実施形態>

図16は第五の実施形態による解析システムを示す図である。

上述の各実施形態においては、通信装置1に備わる解析装置10が上述した各処理を行っている。しかしながら、通信装置1と通信接続する解析サーバ200が、解析装置10の機能を備えてよい。そして解析サーバ200が、通信装置1の測定部11の測定結果の情報を取得して、上述の他の実施形態の各機能部の処理を行うようにしてもよい。

[0048] <第六の実施形態>

図17は第六の実施形態による解析システムを示す図である。

上述の第一～第五の実施形態においては、応答時間R T Tに基づいて複数の通信経路の応答時間に関する特徴情報を算出している。しかしながら、解析装置10や解析サーバ200は、応答時間R T Tに代えて、通信装置1から通信装置2へのP i n gのパケットの到達時間Tを用いて上述の各実施形態と同様の解析処理を行ってよい。通信装置1から通信装置2へのP i n gのパケットの到達時間Tも、途中の中継装置3の負荷状態に応じて、到達時間Tのバラツキがある。そして、解析装置10や解析サーバ200は、通信先の通信装置2(21, 22)から到達時刻Tの情報を取得して、上述の他の実施形態の各機能部の処理を行うようにしてもよい。

[0049] 図18は解析装置の最小構成を示す図である。

図19は最小構成による解析装置の処理フローを示す図である。

解析装置 10 は、少なくとも、解析手段 181 を備える。

解析手段 181 は、通信ネットワークを介して接続された第一通信装置と第二通信装置との間の通信パケットの到達時間の違いに基づいて、通信ネットワークにおける異なる通信経路それぞれの到達時間に関する特徴情報を算出する（ステップ S201）。

[0050] （ハードウェア構成）

図 20 は、本発明の各実施形態に係る解析装置を実現可能な計算処理装置のハードウェア構成例を概略的に示すブロック図である。

解析装置 10 を、1つの計算処理装置（情報処理装置、コンピュータ）を用いて実現するハードウェア資源の構成例について説明する。但し、係る解析装置 10 は、物理的または機能的に少なくとも2つの計算処理装置を用いて実現されてもよい。また、係る解析装置 10 は、専用の装置として実現されてもよい。

[0051] 計算処理装置 80 は、中央処理演算装置（Central__Processing__Unit、以降「CPU」と表す）81、揮発性記憶装置 82、ディスク 83、不揮発性記録媒体 84、及び、通信インタフェース（以降、「通信 I F」と表す）87 を有する。計算処理装置 80 は、入力装置 85、出力装置 86 に接続可能であってもよい。計算処理装置 80 は、通信 I F 87 を介して、他の計算処理装置、及び、他の通信装置と情報を送受信することができる。

[0052] 不揮発性記録媒体 84 は、コンピュータが読み取り可能な、たとえば、コンパクトディスク（Compact__Disc）、デジタルバーサタイルディスク（Digital__Versatile__Disc）である。また、不揮発性記録媒体 84 は、ユニバーサルシリアルバスメモリ（USBメモリ）、ソリッドステートドライブ（Solid__State__Drive）等であってもよい。不揮発性記録媒体 84 は、電力を供給しなくても係るプログラムを保持し、持ち運びを可能にする。不揮発性記録媒体 84 は、上述した媒体に限定されない。また、不揮発性記録媒体 84 の代わりに、通信 I F

87、及び、通信ネットワークを介して係るプログラムを持ち運びしてもよい。

揮発性記憶装置82は、コンピュータが読み取り可能であって、一時的にデータを記憶することができる。揮発性記憶装置82は、DRAM (dynamic random Access memory)、SRAM (static random Access memory)等のメモリ等である。

[0053] すなわち、CPU81は、ディスク83に格納されているソフトウェア・プログラム(コンピュータ・プログラム:以下、単に「プログラム」と称する)を、実行する際に揮発性記憶装置82にコピーし、演算処理を実行する。CPU81は、プログラム実行に必要なデータを揮発性記憶装置82から読み取る。表示が必要な場合に、CPU81は、出力装置86に出力結果を表示する。外部からプログラムを入力する場合に、CPU81は、入力装置85からプログラムを読み取る。CPU81は、図2(または図3)に示す各部が表す機能(処理)に対応するところの揮発性記憶装置82にある解析プログラム(図4、または、図5)を解釈し実行する。CPU81は、上述した本発明の各実施形態において説明した処理を実行する。すなわち、このような場合に、本発明の各実施形態は、係る解析プログラムによっても成し得ると捉えることができる。さらに、係る解析プログラムが記録されたコンピュータが読み取り可能な不揮発性の記録媒体によっても、本発明の各実施形態は成し得ると捉えることができる。

[0054] 以上、上述した実施形態を模範的な例として本発明を説明した。しかし、本発明は、上述した実施形態には限定されない。すなわち、本発明は、本発明の範囲内において、当業者が理解し得る様々な態様を適用することができる。

[0055] なお、上記の実施形態の一部又は全部は、以下の付記のようにも記載されるが、以下には限られない。

[0056] (付記1)

通信ネットワークを介して接続された第一通信装置と第二通信装置との間の通信パケットの到達時間の違いに基づいて、前記通信ネットワークにおける異なる通信経路それぞれの到達時間に関する特徴情報を算出する解析手段と、

を備える解析装置。

[0057] (付記2)

前記解析手段は、前記異なる通信経路それぞれの到達時間に基づいて前記通信経路それぞれの到達時間の代表値を算出する

を備える付記1に記載の解析装置。

[0058] (付記3)

前記解析手段は、

通信パケットの複数回の送信による前記到達時間の時間幅を所定の時間単位に分割した場合の当該時間単位ごとの出現度数を算出し、

前記出現度数が所定の閾値未満の状態が続く前記到達時間で分けられる通信パケットそれぞれの到達時間に関する情報を一つの前記通信経路の到達時間に関する特徴情報と算出する

付記1または付記2に記載の解析装置。

[0059] (付記4)

前記通信経路の到達時間に関する特徴情報に基づいて、当該通信経路の異常を判定する異常判定手段と、

を備える付記1から付記3の何れか一項に記載の解析装置。

[0060] (付記5)

通信パケットの複数回の送信による前記到達時間の時間幅を所定の時間単位に分割した場合の当該時間単位ごとの到達時間と、前記時間単位ごとの累積相対度数との関係を示す前記通信経路の到達時間に関する特徴情報の違いに基づいて、当該通信経路の異常を判定する異常判定手段と、

を備える付記1から付記3の何れか一項に記載の解析装置。

[0061] (付記6)

前記通信経路の到達時間の代表値に基づいて当該通信経路の異常を判定する異常判定手段と、

を備える付記 1 から付記 3 の何れか一つに記載の解析装置。

[0062] (付記 7)

前記到達時間は、第一通信装置から第二通信装置へ送信された通信パケットの前記第一通信装置における送信時刻と、前記第二通信装置が前記第一通信装置へ応答した通信パケットの前記第一通信装置における受信時刻の差で算出される到達時間である

付記 1 から付記 6 の何れか一つに記載の解析装置。

[0063] (付記 8)

前記到達時間は、第一通信装置から第二通信装置へ送信された通信パケットの前記第一通信装置における送信時刻と、前記第二通信装置が当該通信パケットを受信した受信時刻の差で算出される到達時間である

付記 1 から付記 6 の何れか一つに記載の解析装置。

[0064] (付記 9)

通信ネットワークを介して接続された第一通信装置と第二通信装置との間の通信パケットの到達時間の違いに基づいて、前記通信ネットワークにおける異なる通信経路それぞれの到達時間に関する特徴情報を算出する

解析方法。

[0065] (付記 10)

解析装置のコンピュータを、

通信ネットワークを介して接続された第一通信装置と第二通信装置との間の通信パケットの到達時間の違いに基づいて、前記通信ネットワークにおける異なる通信経路それぞれの到達時間に関する特徴情報を算出する解析手段

、

として機能させるプログラムを記憶する記憶媒体。

符号の説明

[0066] 1, 2, 21, 22 . . . 通信装置

- 3, 31, 32 . . . 中継装置
- 10 . . . 解析装置
- 11 . . . 測定部
- 12 . . . 応答時間算出部
- 13 . . . 解析部
- 14 . . . R T T 計算部
- 15 . . . 出力部
- 16 . . . 測距部
- 17 . . . 異常検知部
- 18 . . . ポリシ記憶部
- 19 . . . 画像作成部
- 100 . . . 解析システム
- 200 . . . 解析サーバ

請求の範囲

- [請求項1] 通信ネットワークを介して接続された第一通信装置と第二通信装置との間の通信パケットの到達時間の違いに基づいて、前記通信ネットワークにおける異なる通信経路それぞれの到達時間に関する特徴情報を算出する解析手段、
を備える解析装置。
- [請求項2] 前記解析手段は、前記異なる通信経路それぞれの到達時間に基づいて前記通信経路それぞれの到達時間の代表値を算出する
を備える請求項1に記載の解析装置。
- [請求項3] 前記解析手段は、
通信パケットの複数回の送信による前記到達時間の時間幅を所定の時間単位に分割した場合の当該時間単位ごとの出現度数を算出し、
前記出現度数が所定の閾値未満の状態が続く前記到達時間で分けられる通信パケットそれぞれの到達時間に関する情報を一つの前記通信経路の到達時間に関する特徴情報と算出する
請求項1または請求項2に記載の解析装置。
- [請求項4] 前記通信経路の到達時間に関する特徴情報に基づいて、当該通信経路の異常を判定する異常判定手段と、
を備える請求項1から請求項3の何れか一項に記載の解析装置。
- [請求項5] 通信パケットの複数回の送信による前記到達時間の時間幅を所定の時間単位に分割した場合の当該時間単位ごとの到達時間と、前記時間単位ごとの累積相対度数との関係を示す前記通信経路の到達時間に関する特徴情報の違いに基づいて、当該通信経路の異常を判定する異常判定手段と、
を備える請求項1から請求項3の何れか一項に記載の解析装置。
- [請求項6] 前記通信経路の到達時間の代表値に基づいて当該通信経路の異常を判定する異常判定手段と、
を備える請求項1から請求項3の何れか一項に記載の解析装置。

[請求項7] 前記到達時間は、第一通信装置から第二通信装置へ送信された通信パケットの前記第一通信装置における送信時刻と、前記第二通信装置が前記第一通信装置へ応答した通信パケットの前記第一通信装置における受信時刻の差で算出される到達時間である

請求項1から請求項6の何れか一項に記載の解析装置。

[請求項8] 前記到達時間は、第一通信装置から第二通信装置へ送信された通信パケットの前記第一通信装置における送信時刻と、前記第二通信装置が当該通信パケットを受信した受信時刻の差で算出される到達時間である

請求項1から請求項6の何れか一項に記載の解析装置。

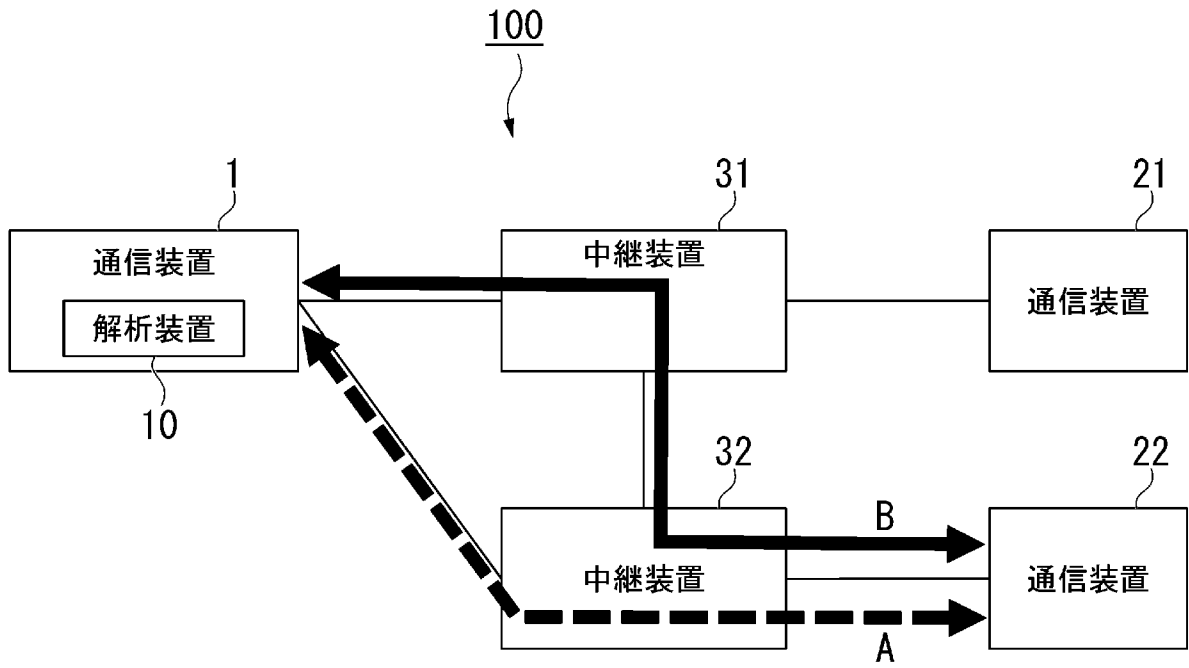
[請求項9] 通信ネットワークを介して接続された第一通信装置と第二通信装置との間の通信パケットの到達時間の違いに基づいて、前記通信ネットワークにおける異なる通信経路それぞれの到達時間に関する特徴情報を算出する

解析方法。

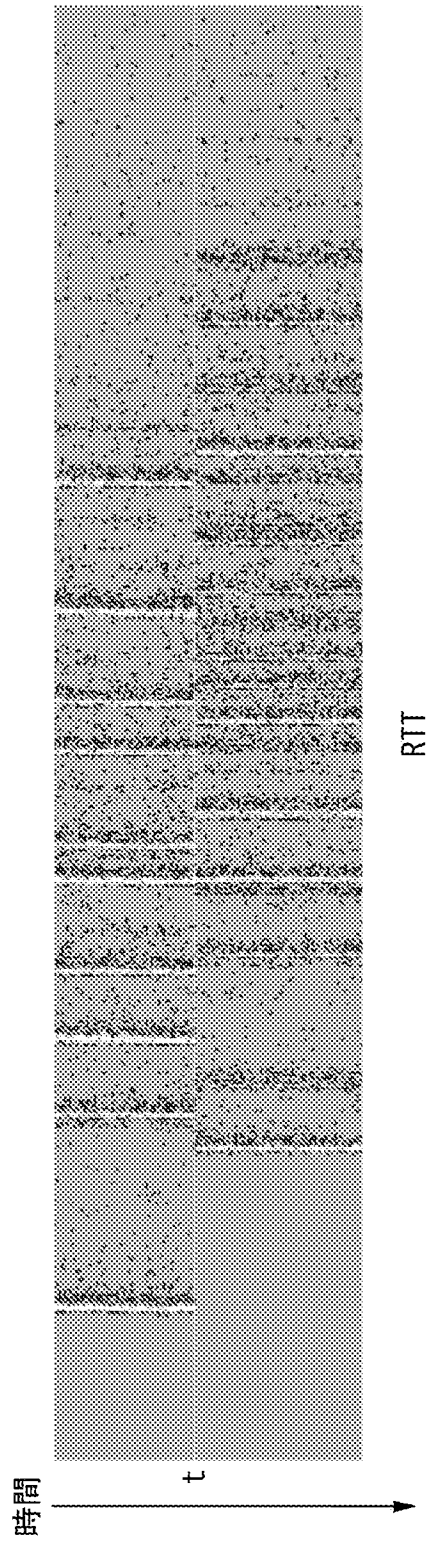
[請求項10] 解析装置のコンピュータを、
通信ネットワークを介して接続された第一通信装置と第二通信装置との間の通信パケットの到達時間の違いに基づいて、前記通信ネットワークにおける異なる通信経路それぞれの到達時間に関する特徴情報を算出する解析手段、

として機能させるプログラムを記憶する記憶媒体。

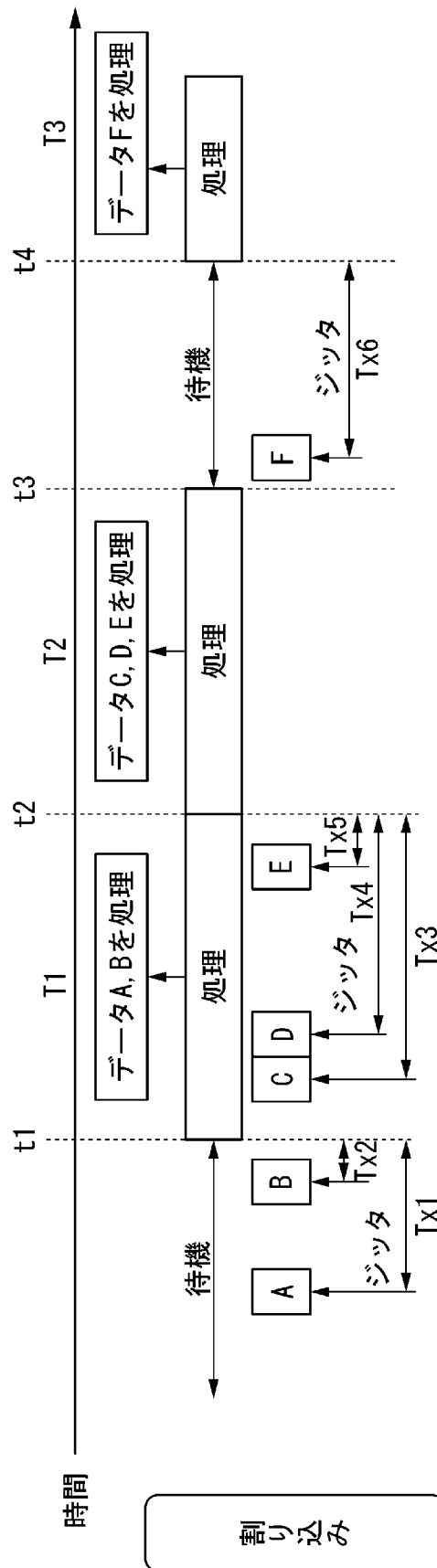
[図1]



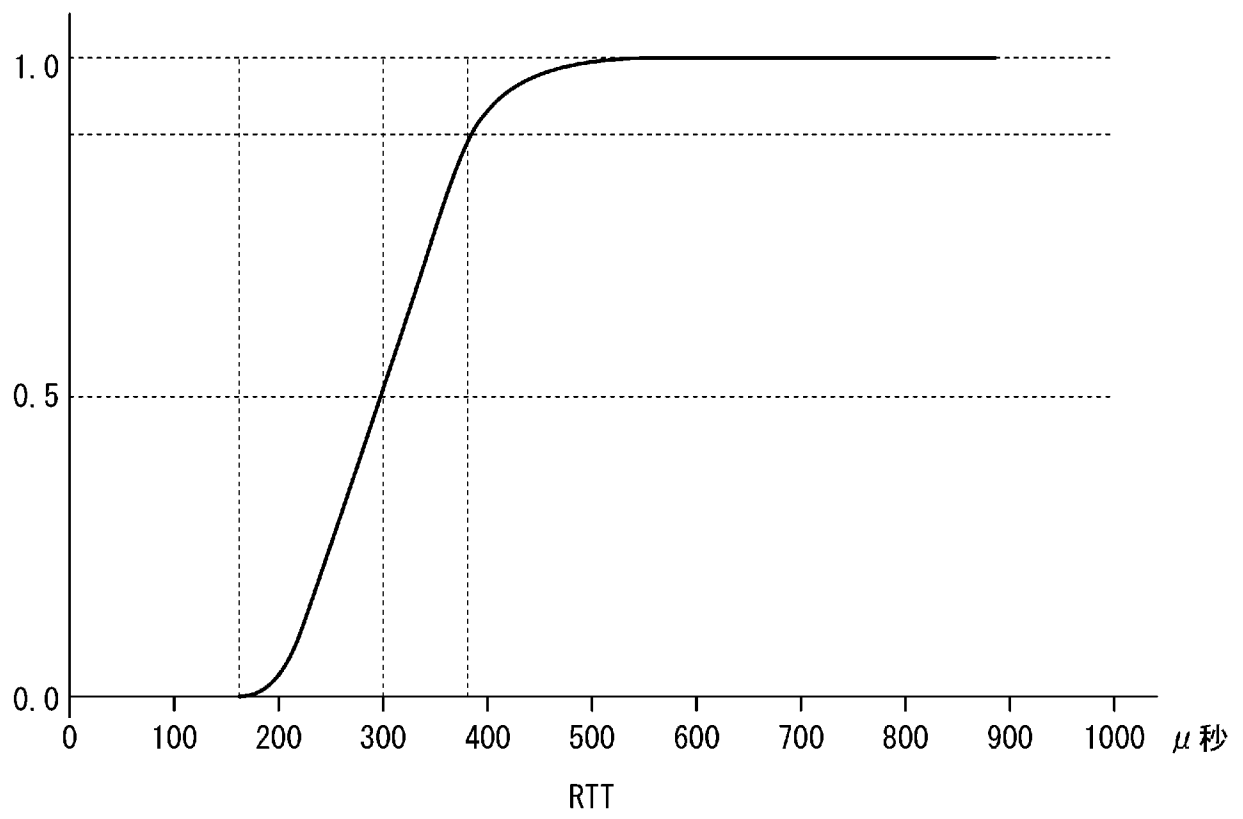
[図3]



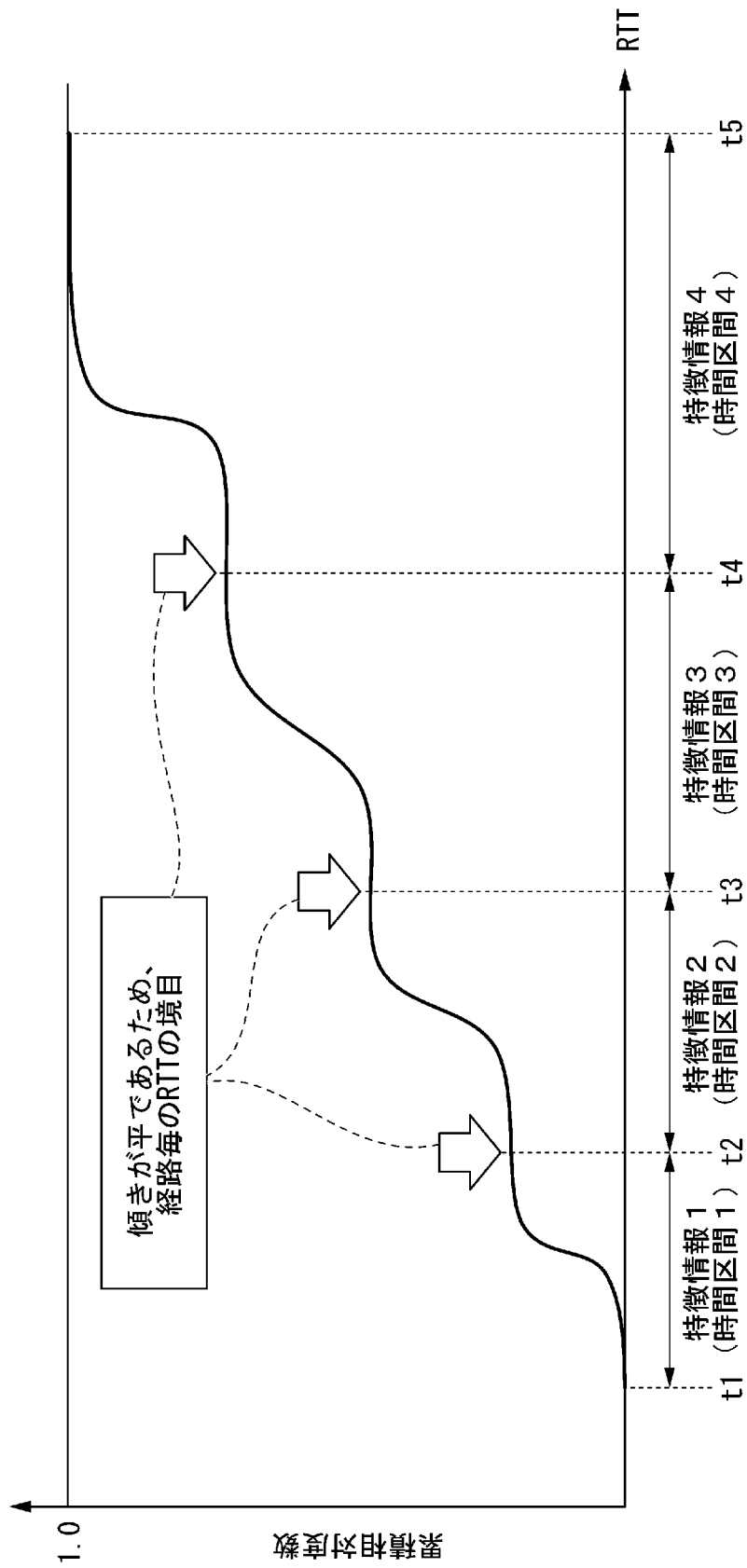
[図4]



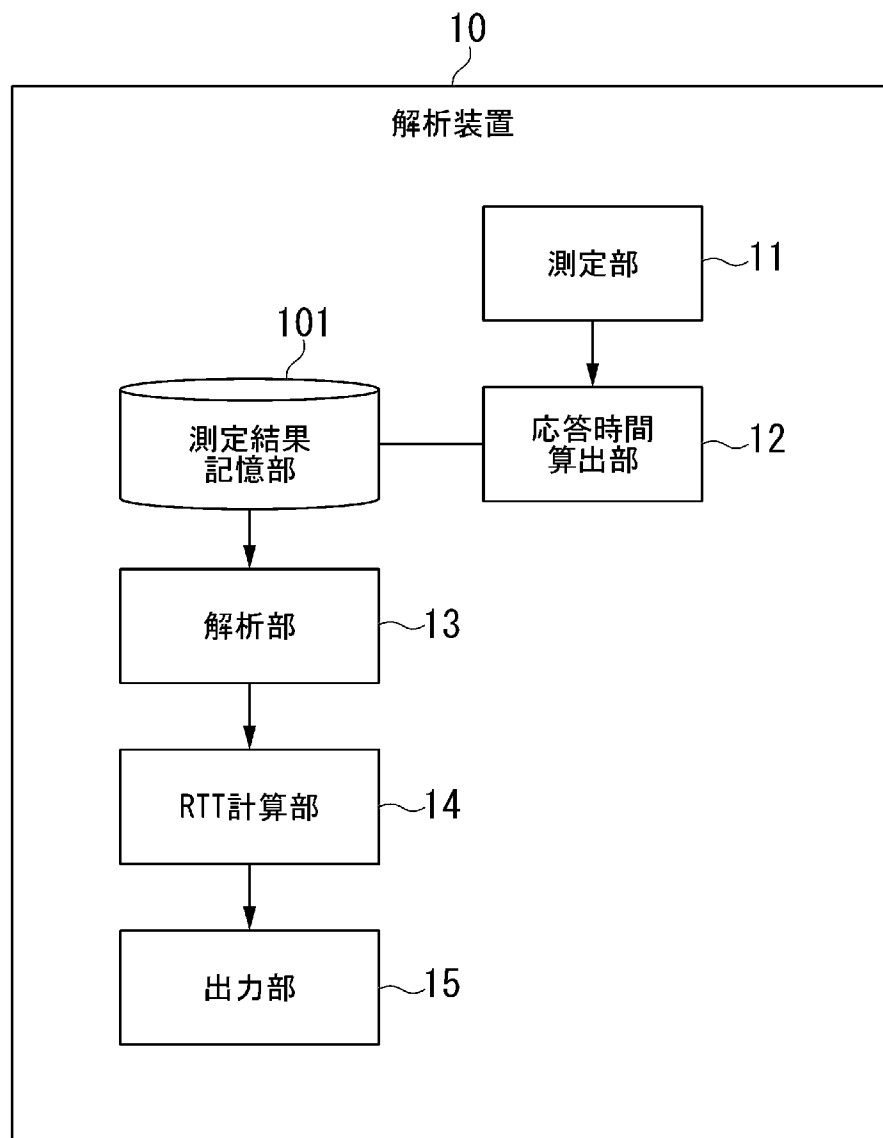
[図5]



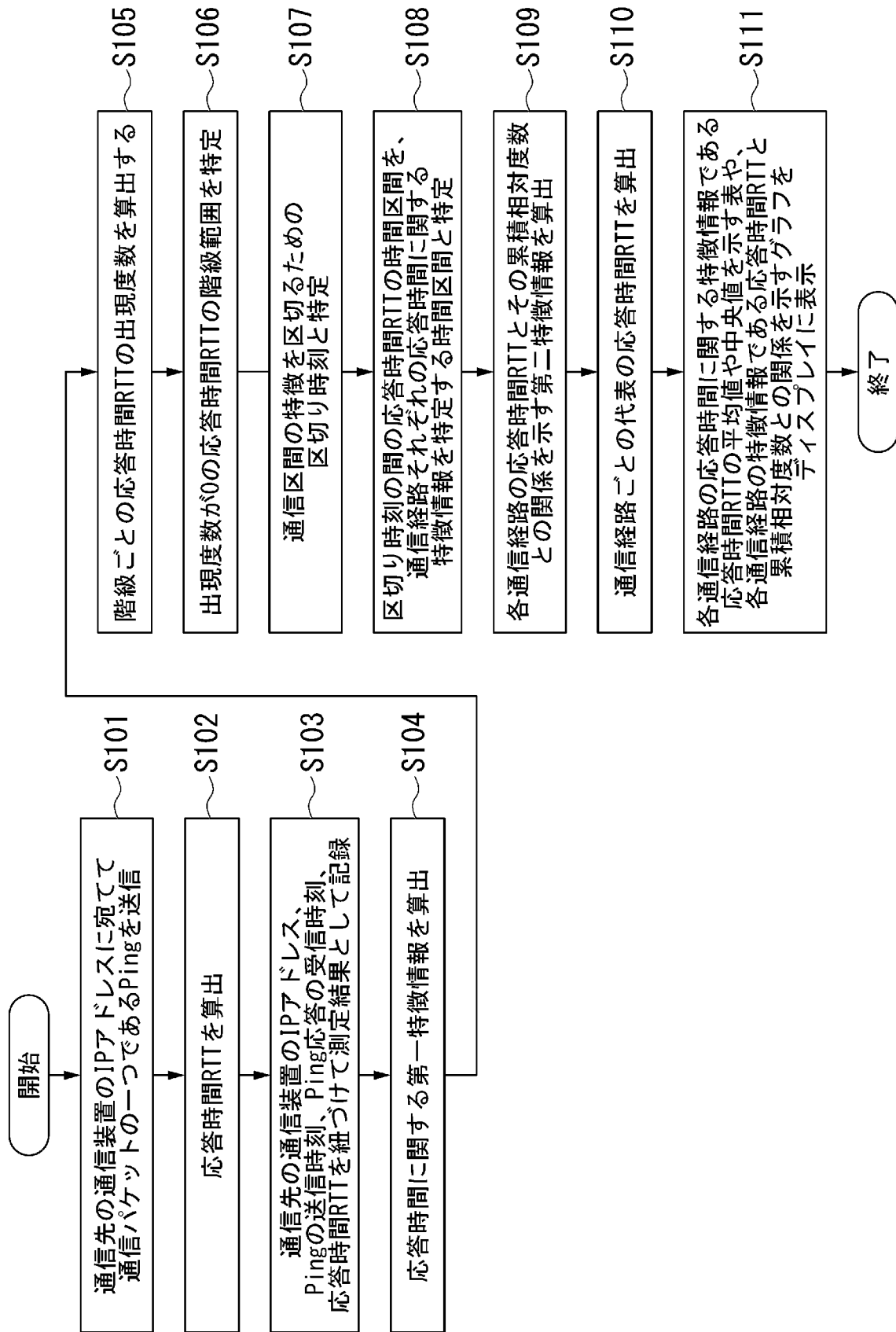
[図6]



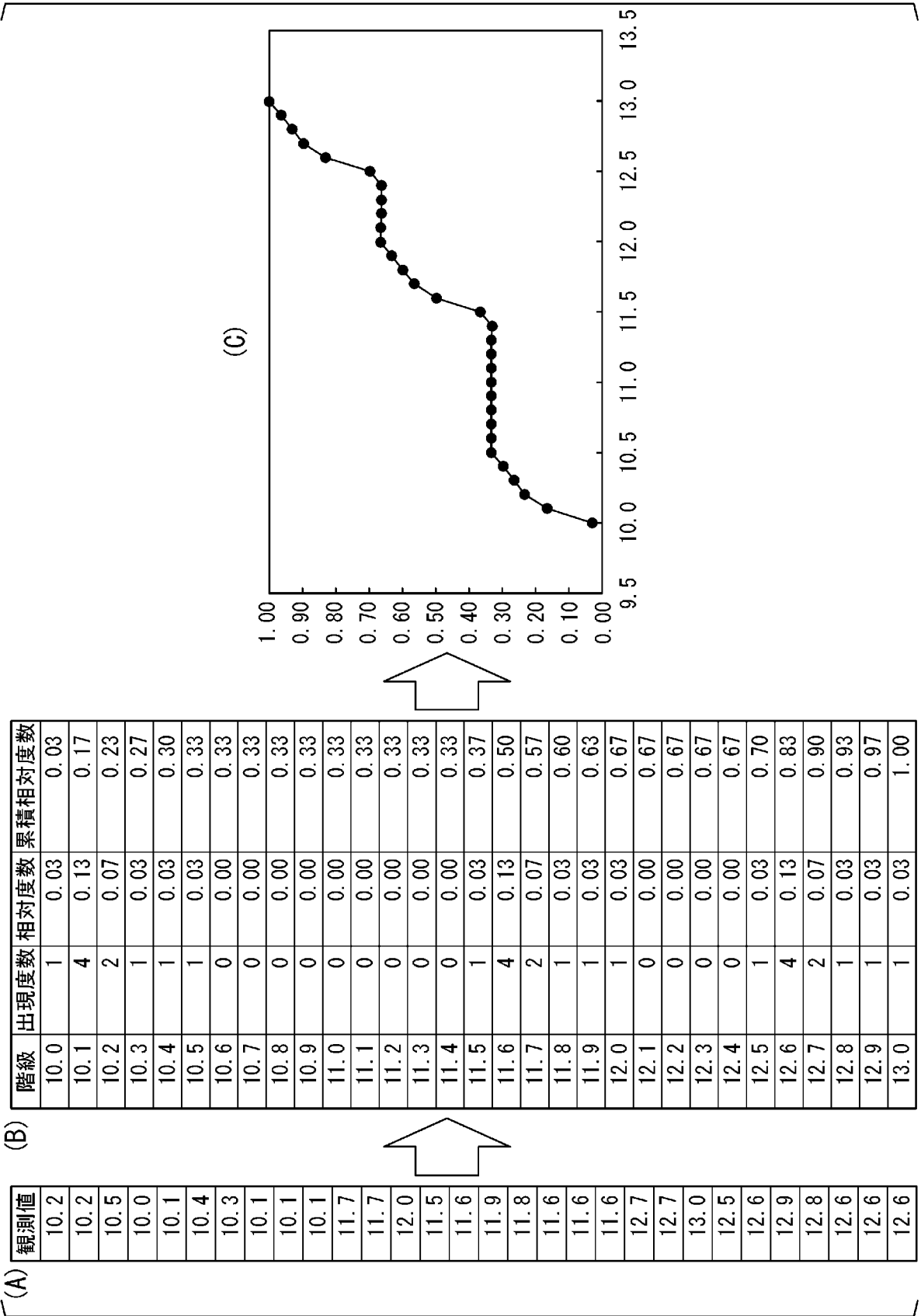
[図7]



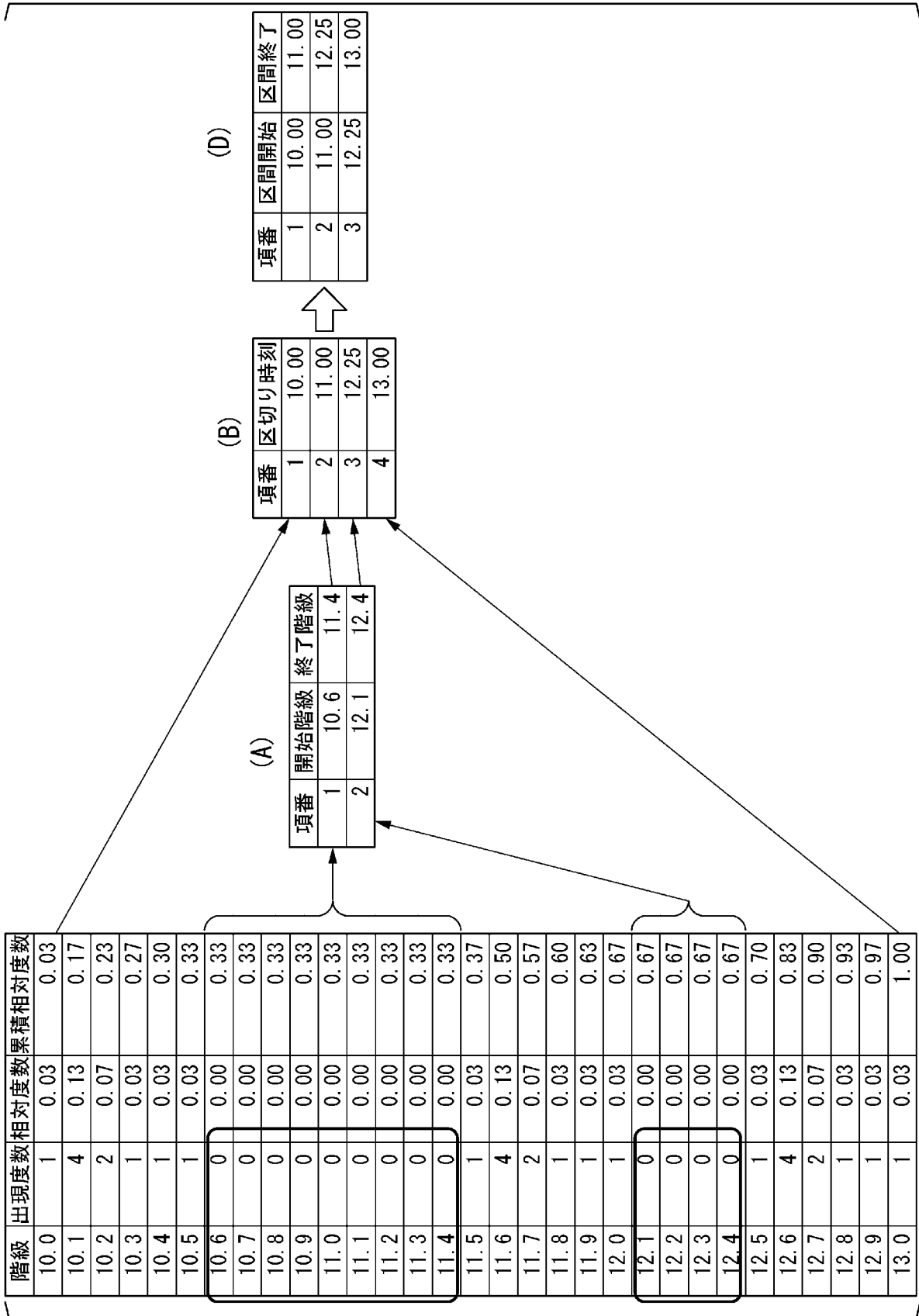
[図8]



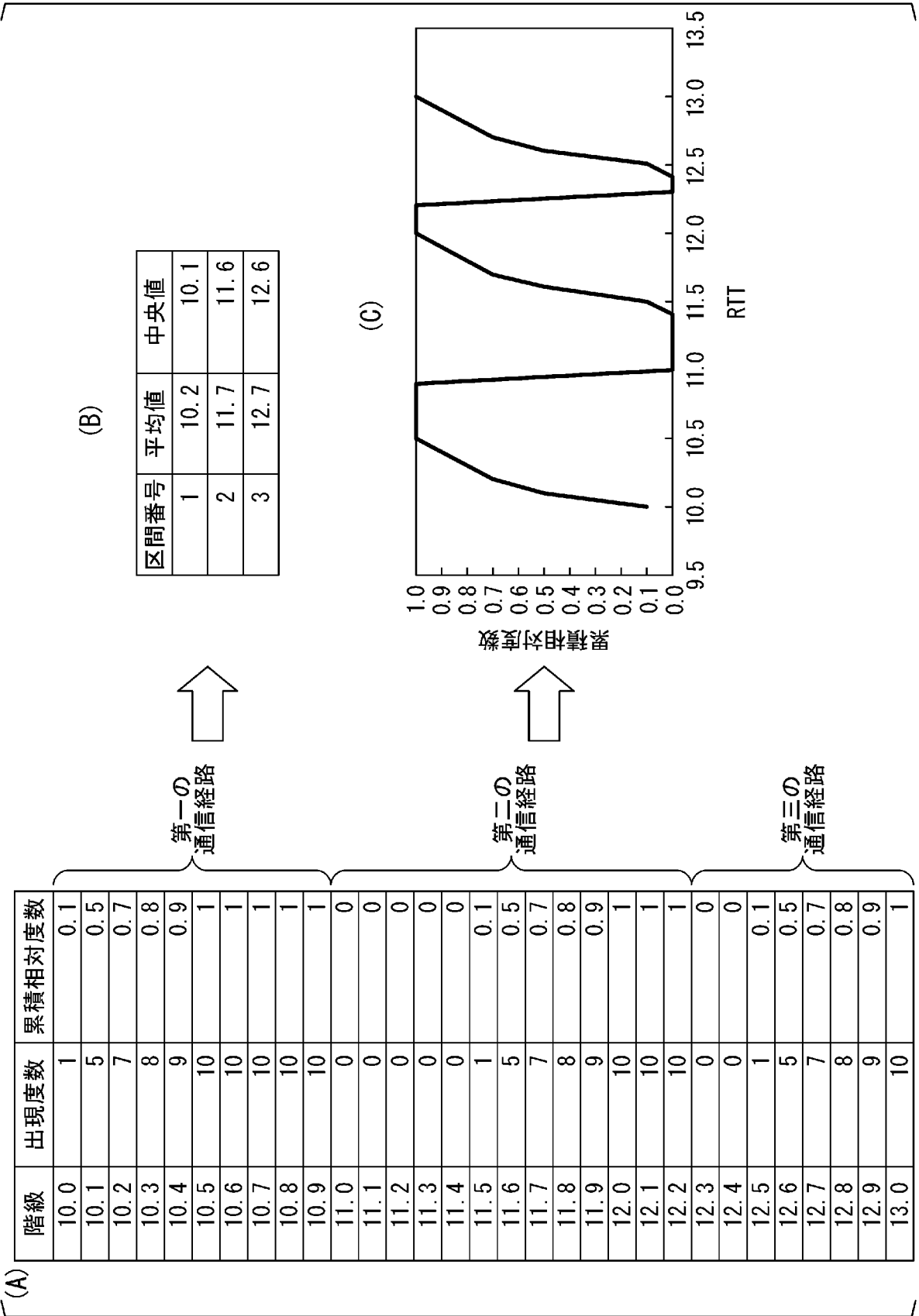
[図9]



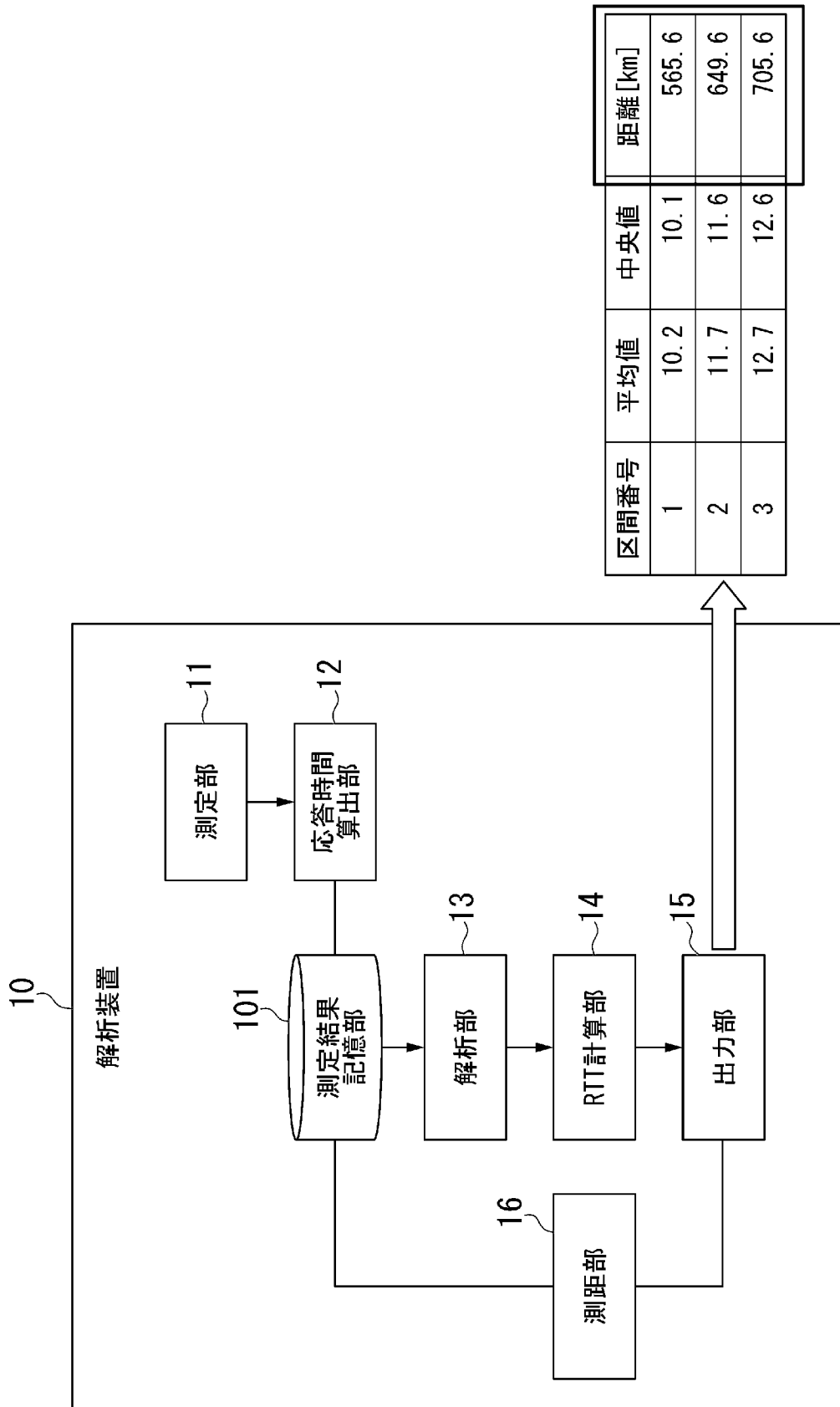
[図10]



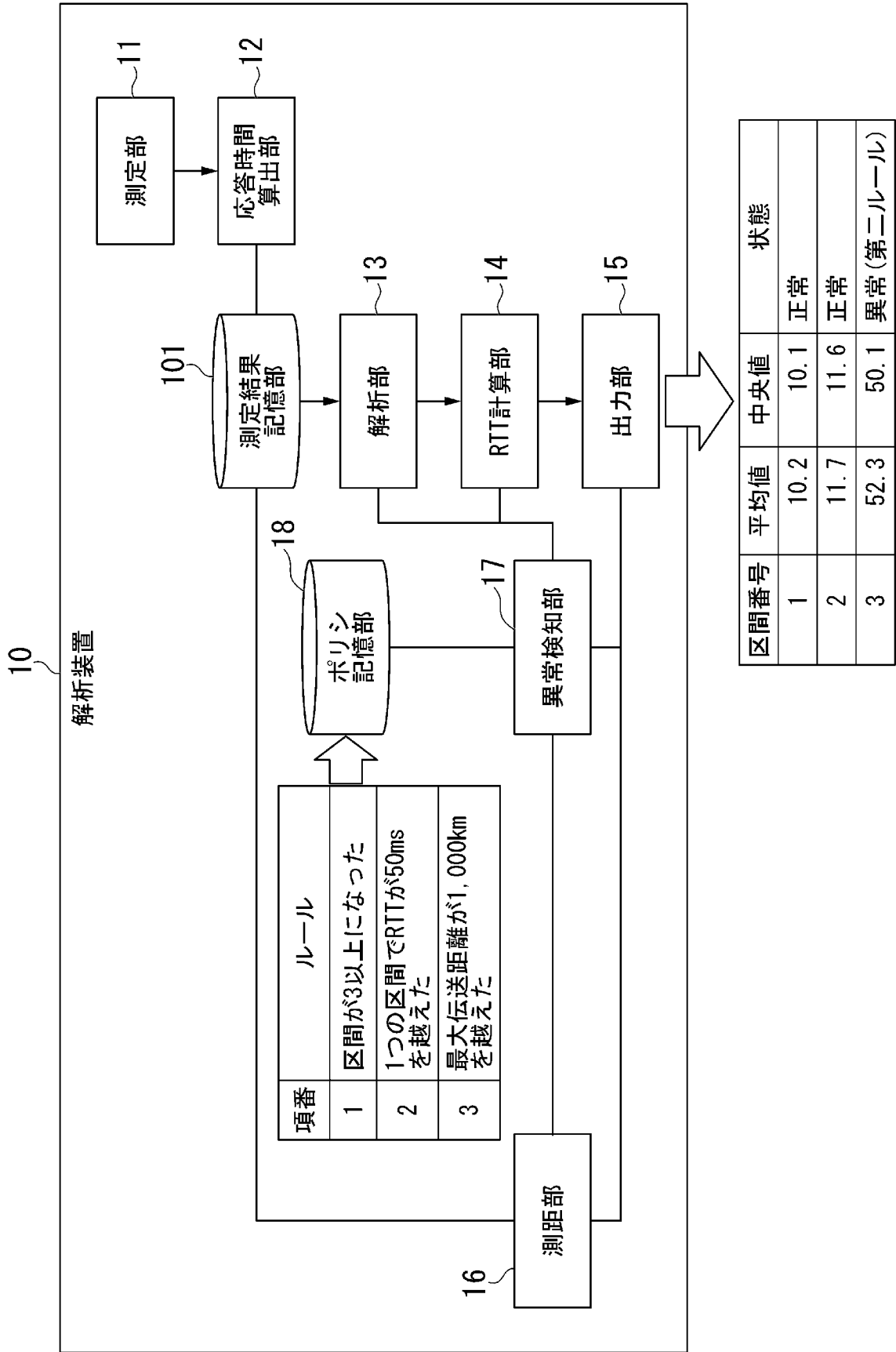
[図11]



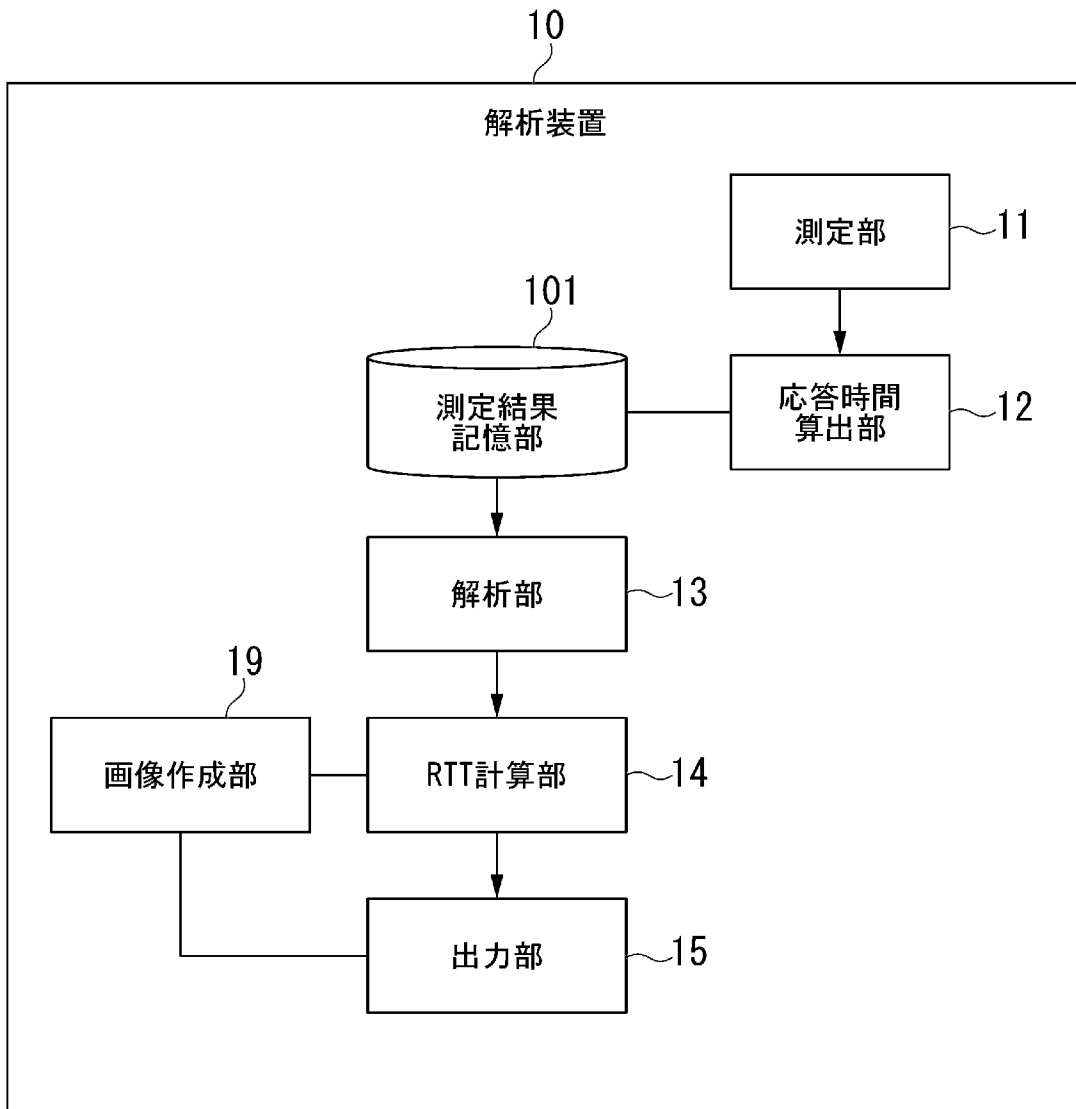
[図12]



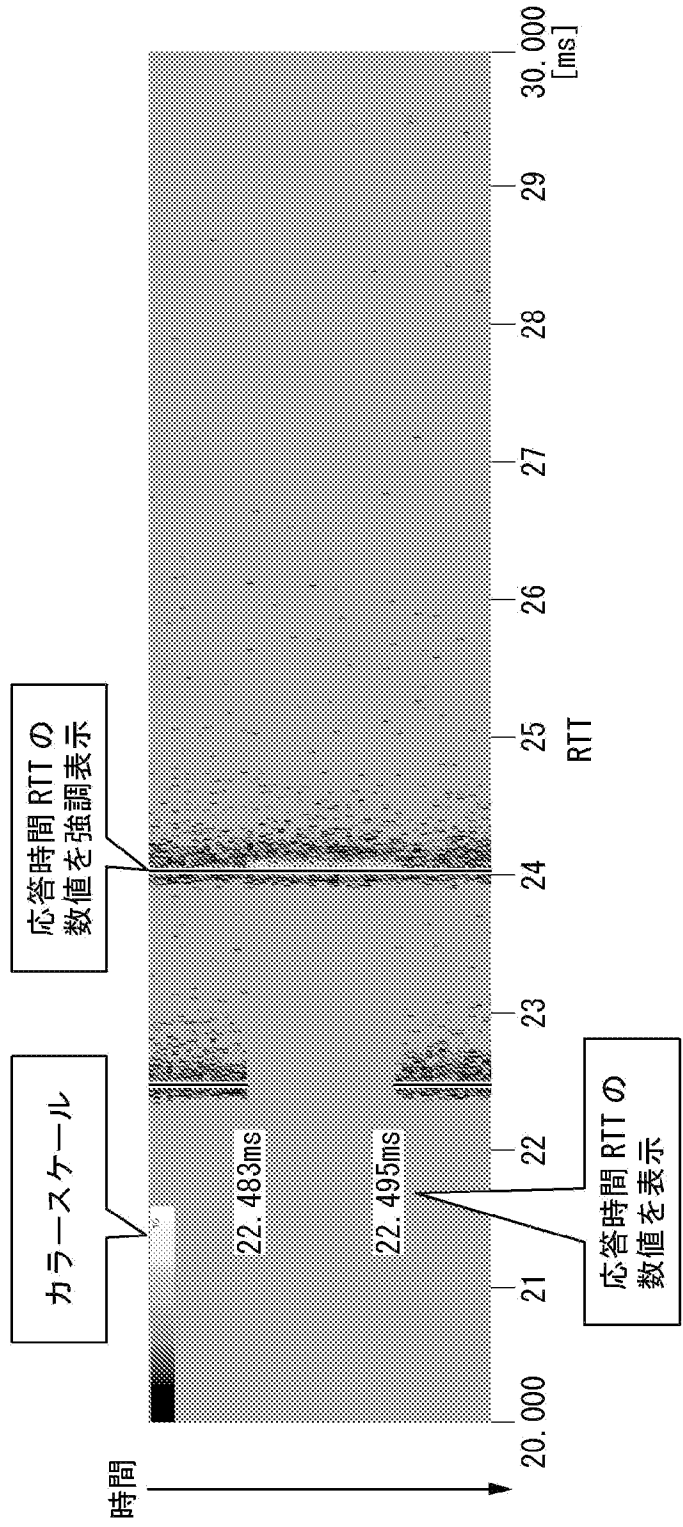
[図13]



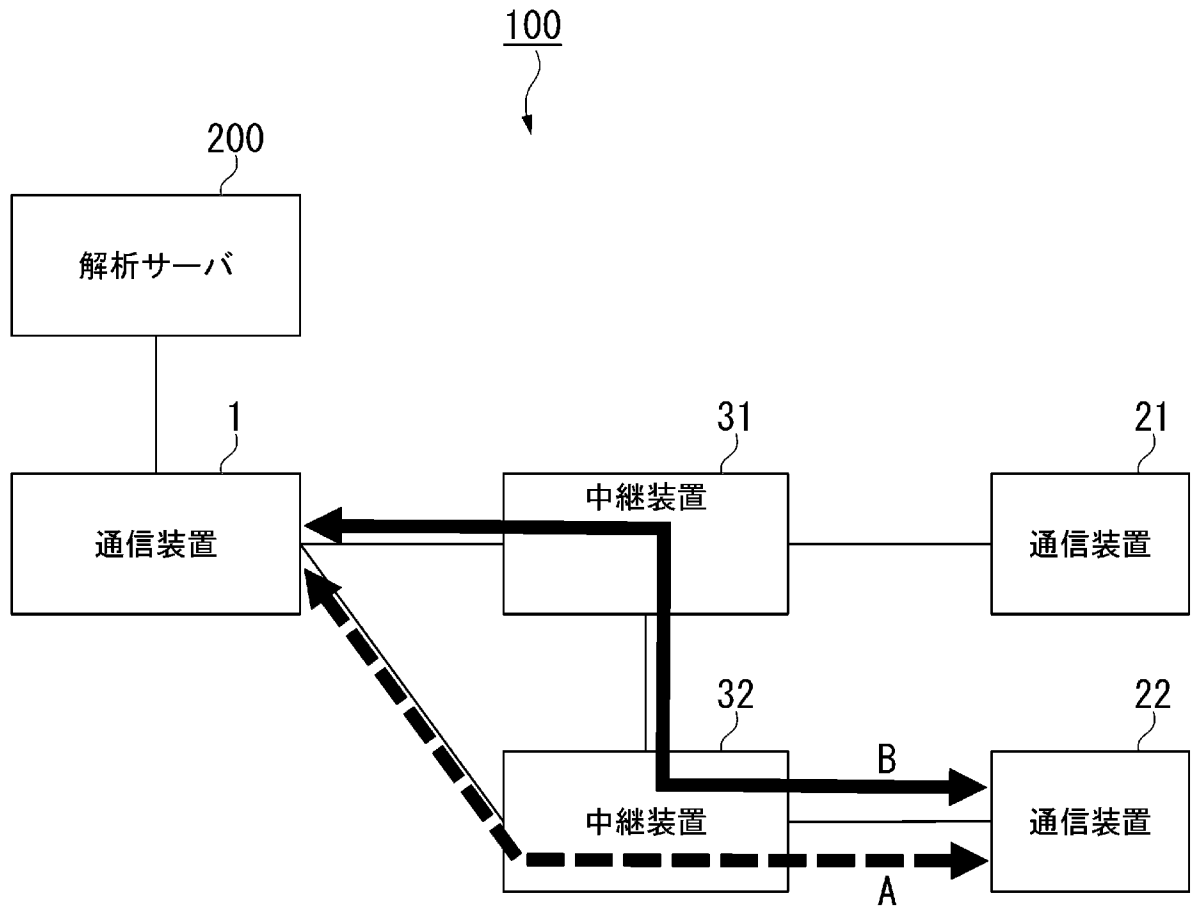
[図14]



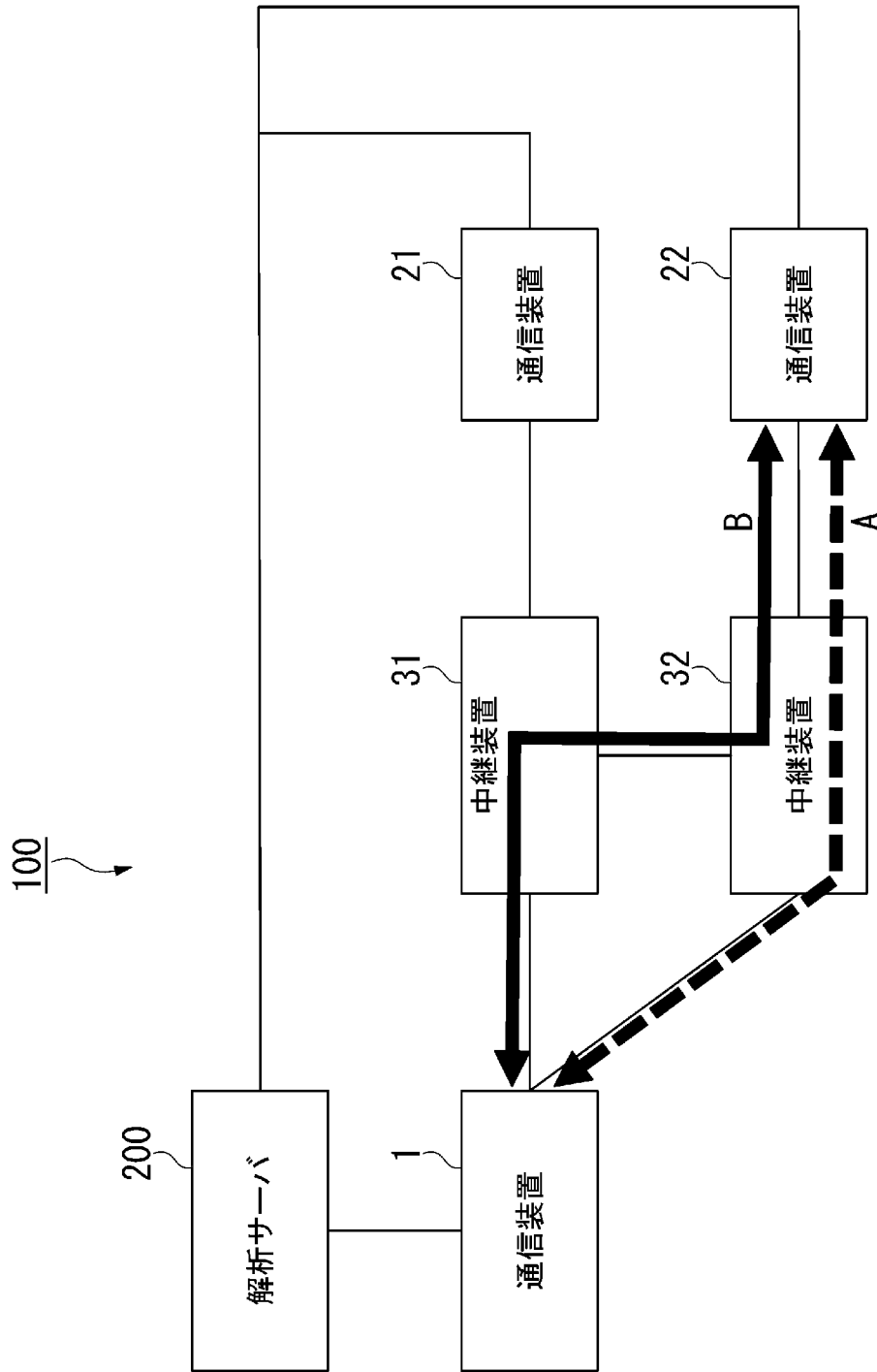
[図15]



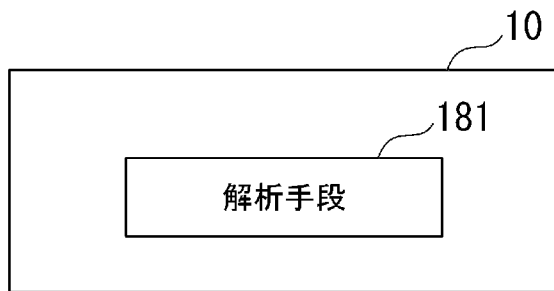
[図16]



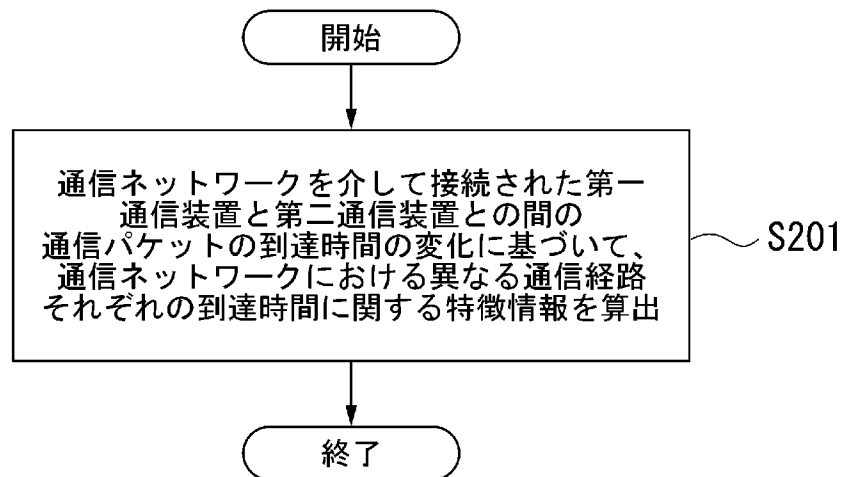
[図17]



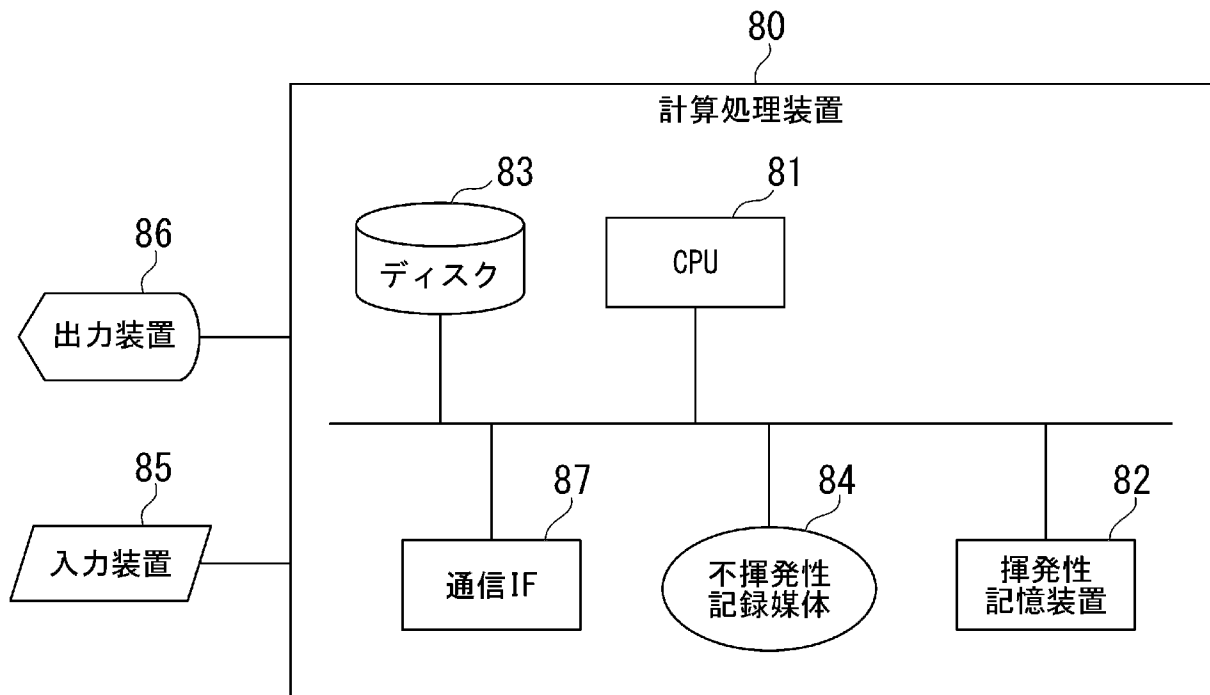
[図18]



[図19]



[図20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/011937

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H04L 43/0852</i> (2022.01)i FI: H04L43/0852		
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) H04L43/0852		
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 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2019-47231 A (FUJITSU LTD.) 22 March 2019 (2019-03-22) entire text, all drawings	1-10
A	JP 2011-188046 A (HITACHI, LTD.) 22 September 2011 (2011-09-22) entire text, all drawings	1-10
A	JP 2015-186087 A (JVC KENWOOD CORP.) 22 October 2015 (2015-10-22) entire text, all drawings	1-10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 06 April 2022		Date of mailing of the international search report 07 June 2022
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/011937

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2019-47231	A	22 March 2019	US 2019/0068486 A1 entire text, all drawings	
JP	2011-188046	A	22 September 2011	(Family: none)	
JP	2015-186087	A	22 October 2015	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04L 43/0852(2022.01) i FI: H04L43/0852		
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）） H04L43/0852 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 - 2022年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2022年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2022年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2019-47231 A（富士通株式会社）22.03.2019（2019-03-22） 全文、全図	1-10
A	JP 2011-188046 A（株式会社日立製作所）22.09.2011（2011-09-22） 全文、全図	1-10
A	JP 2015-186087 A（株式会社JVCケンウッド）22.10.2015（2015-10-22） 全文、全図	1-10
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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抵触するものではなく、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 06.04.2022	国際調査報告の発送日 07.06.2022	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 大石 博見 5X 4185 電話番号 03-3581-1101 内線 3596	

国際調査報告
特許ファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/011937

引用文献	公表日	特許ファミリー文献	公表日
JP 2019-47231 A	22.03.2019	US 2019/0068486 A1 全文、全図	
JP 2011-188046 A	22.09.2011	(ファミリーなし)	
JP 2015-186087 A	22.10.2015	(ファミリーなし)	