

(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
2024年8月29日(29.08.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/176296 A1

(51) 国際特許分類:

H04L 43/08 (2022.01) H04L 43/04 (2022.01)
H04L 43/02 (2022.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/005967

(22) 国際出願日: 2023年2月20日(20.02.2023)

(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: 日本電信電話株式会社 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008116 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 中村 瑞人 (NAKAMURA Mizuto); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP).
高田 篤 (TAKADA Atsushi); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 佐藤 亮介 (SATO

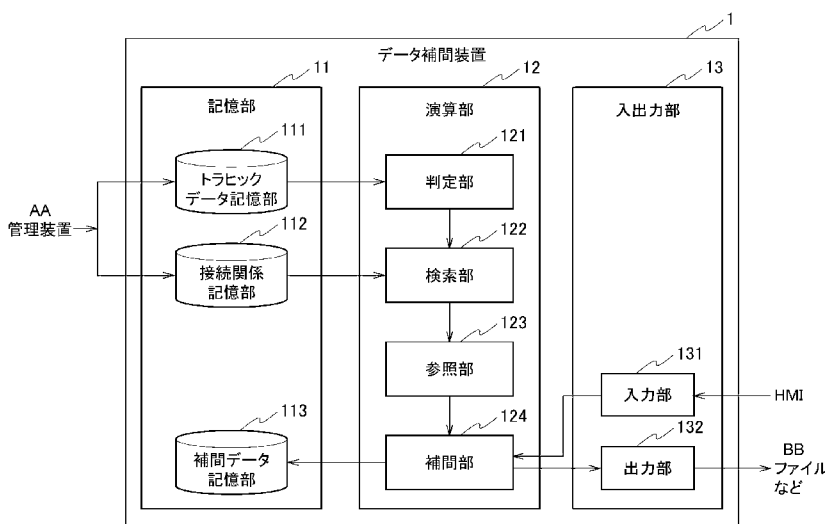
Ryosuke); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 佐藤 千尋 (SATO Chihiro); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 三好 秀和, 外 (MIYOSHI Hidekazu et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門1丁目2番8号 虎ノ門琴平タワー 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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,

(54) Title: DATA INTERPOLATION DEVICE, DATA INTERPOLATION METHOD, AND DATA INTERPOLATION PROGRAM

(54) 発明の名称: データ補間装置、データ補間方法、及びデータ補間プログラム



- 1 Data interpolation device
11 Storage unit
12 Arithmetic unit
13 Input/output unit
111 Traffic data storage unit
112 Connection relationship storage unit
113 Interpolation data storage unit
121 Determination unit
122 Retrieval unit
123 Reference unit
124 Interpolation unit
131 Input unit
132 Output unit
AA Management device
BB File and the like

(57) Abstract: This data interpolation device includes: a connection relationship storage unit (112) that stores a connection relationship among interfaces (IF) mounted in a plurality of network devices (M) installed in a network; a determination unit (121) that determines a possible loss in traffic data from the interface; a retrieval unit (122) that retrieves, when a loss occurs in traffic data from one of the interfaces, another interface having a connection relationship with the one interface; and an interpolation unit (124) that interpolates the loss occurring in the traffic data from the one interface on the basis of the traffic data from the another interface.

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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, 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: ネットワークに設置された複数のネットワーク装置 (M) に搭載されるインタフェース (I F) の接続関係を記憶する接続関係記憶部 (1 1 2) と、インタフェースのトラヒックデータに生じる欠損を判定する判定部 (1 2 1) と、一のインタフェースのトラヒックデータに欠損が生じたときに、一のインタフェースと接続関係を有する他のインタフェースを検索する検索部 (1 2 2) と、他のインタフェースのトラヒックデータに基づいて、一のインタフェースのトラヒックデータに生じた欠損を補間する補間部 (1 2 4) を備える。

明 細 書

発明の名称：

データ補間装置、データ補間方法、及びデータ補間プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、データ補間装置、データ補間方法、及びデータ補間プログラムに関する。

背景技術

[0002] ネットワークオペレーションにおける障害箇所の推定やトラフィック需要予測等の分析判断に、時系列的に得られるトラフィックデータをインプットとして扱う機械学習が検討されている。実ネットワークではトラフィックデータの欠損が発生する。このため、トラフィックデータを機械学習モデルへインプットする際に、欠損したデータを補間する必要がある。

[0003] 非特許文献1には、データが欠損した時刻の前後のデータを利用し、線形補間、多項式補間などの単一代入法を採用して欠損データを補間する方法が開示されている。

先行技術文献

非特許文献

[0004] 非特許文献1：辰巳 憲一，松葉 育雄，“時系列データにおける補間方法の分析と考察”，学習院大学経済経営研究所年報，第22巻，pp. 35-43，2008-12.

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上述した非特許文献1では、時系列に得られるトラフィックデータが定常的に変動している期間においては欠損した時間帯のデータを精度良く補間することができる。しかし、バーストなどの特異な変動を伴う期間においてデータの欠損が発生した場合には、データの補間精度が低下する。

[0006] 本開示は、上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、特異な変動を伴う期間においても、データが欠損した時間帯のトラヒッ

クデータを高精度に補間することが可能なデータ補間装置、データ補間方法、及びデータ補間プログラムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示の一態様のデータ補間装置は、複数のネットワーク装置に搭載されるインタフェースの接続関係を記憶する接続関係記憶部と、前記インタフェースのトラヒックデータに生じる欠損を判定する判定部と、一のインタフェースのトラヒックデータに欠損が生じたときに、前記一のインタフェースと接続関係を有する他のインタフェースを検索する検索部と、前記他のインタフェースのトラヒックデータに基づいて、前記一のインタフェースのトラヒックデータに生じた欠損を補間する補間部とを備える。

[0008] 本開示の一態様のデータ補間方法は、ネットワーク装置に搭載されるインタフェースのトラヒックデータに生じる欠損を判定し、一のインタフェースのトラヒックデータに欠損が生じたときに、前記インタフェースの接続関係が記憶されている接続関係記憶部を参照して前記一のインタフェースと接続関係を有する他のインタフェースを検索し、前記他のインタフェースのトラヒックデータに基づいて、前記一のインタフェースのトラヒックデータに生じた欠損を補間する。

[0009] 本開示の一態様は、上記データ補間装置としてコンピュータを機能させるためのデータ補間プログラムである。

発明の効果

[0010] 本開示によれば、特異な変動を伴う期間においても、データが欠損した時間帯のトラヒックデータを高精度に補間することが可能になる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図1は、実施形態に係るデータ補間装置が接続されるネットワークシステムの構成を示すブロック図である。

[図2]図2は、実施形態に係るデータ補間装置の構成を示すブロック図である。

[図3]図3は、第1実施形態に係り、複数のIP装置に搭載される各インタフ

エースの接続関係を示す説明図である。

[図4A]図4 Aは、時間帯×1において欠損が生じているポートT23のトラヒックデータ $f_{23}(t)$ を示すグラフである。

[図4B]図4 Bは、ポートT23に隣接するポートT41のトラヒックデータ $f_{41}(t)$ を示すグラフである。

[図4C]図4 Cは、ポートT23と論理的に接続関係を有するポートT11のトラヒックデータ $f_{11}(t)$ を示すグラフである。

[図4D]図4 Dは、欠損を補間した後のトラヒックデータ $f'_{23}(t)$ を示すグラフである。

[図5]図5は、第1実施形態に係るデータ補間装置の処理手順を示すフローチャートである。

[図6]図6は、第2実施形態に係り、複数のIP装置及び伝送装置に搭載される各インタフェースの接続関係を示す説明図である。

[図7A]図7 Aは、時間帯×3において欠損が生じているポートQ41のトラヒックデータ $g_{41}(t)$ を示すグラフである。

[図7B]図7 Bは、集約機能を有する伝送装置で多重化されたトラヒックデータを示すグラフである。

[図7C]図7 Cは、ポートQ41に隣接するポートT31のトラヒックデータ $f_{31}(t)$ を示すグラフである。

[図7D]図7 Dは、ポートQ41と論理的に接続関係を有するポートQ11のトラヒックデータ $g_{11}(t)$ を示すグラフである。

[図8]図8は、IPパケット及びイーサフレームのデータ長を示す説明図である。

[図9]図9は、第2実施形態に係るデータ補間装置の処理手順を示すフローチャートである。

[図10]図10は、第3実施形態に係り、複数のIP装置及び伝送装置に搭載される各インタフェースの接続関係を示す説明図である。

[図11A]図11 Aは、ポートQ41のトラヒックデータ $g_{41}(t)$ を示すグラフで

ある。

[図11B]図 1 1 Bは、ポート T 21のトラヒックデータ $f_{21}(t)$ を示すグラフである。

[図11C]図 1 1 Cは、トラヒックデータ $f_{21}(t)$ に係数を乗じて、トラヒックデータ $g_{41}(t)$ を補間したトラヒックデータ $g'_{41}(t)$ を示すグラフである。

[図12]図 1 2は、本実施形態のハードウェア構成を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、実施形態について図面を参照して説明する。

[0013] [第 1 実施形態の説明]

図 1 は、実施形態に係るデータ補間装置が接続されるネットワークシステムの構成を示すブロック図である。図 1 に示すように、ネットワークシステムは、データ補間装置 1 と、管理装置 2 と、ネットワーク 3 を備えている。

[0014] ネットワーク 3 は、複数のネットワーク装置 M（図では「NW装置」と表記）を備えている。ネットワーク装置 M は、例えば I P レイヤに設けられる I P 装置 Ma、伝送レイヤに設けられる伝送装置 Mb である（後述する図 3、図 6 参照）。第 1 実施形態では、ネットワーク装置 M が I P 装置 Ma である場合を例に挙げて説明する。I P 装置 Ma は、例えばルータである。

[0015] 管理装置 2 は、各ネットワーク装置 M にて測定された、各インタフェースのトラヒックデータを取得する。管理装置 2 は、取得したトラヒックデータをデータ補間装置 1 に送信する。

[0016] データ補間装置 1 は、各ネットワーク装置 M に搭載されるインタフェースのトラヒックデータに欠損が発生した際に、欠損したデータを補間する。

[0017] 図 2 は、データ補間装置 1 の詳細な構成を示すブロック図である。図 2 に示すようにデータ補間装置 1 は、記憶部 1 1 と、演算部 1 2 と、入出力部 1 3 を備えている。

[0018] 記憶部 1 1 は、トラヒックデータ記憶部 1 1 1 と、接続関係記憶部 1 1 2 と、補間データ記憶部 1 1 3 を備えている。

[0019] トラヒックデータ記憶部 1 1 1 は、管理装置 2 で検出された各ネットワー

ク装置Mに搭載されるインタフェースのトラフィックデータを記憶する。

[0020] 接続関係記憶部112は、ネットワーク3に接続された各ネットワーク装置Mに搭載されるインタフェースの接続関係を示す情報を記憶する。接続関係は、物理的な接続関係、及び論理的な接続関係を含む。

[0021] 図3は、複数のIP装置Ma (Ma1~Ma4) に搭載される各インタフェースIF11~IF14の接続関係を示す説明図である。IP装置Maは、図1に示したネットワーク装置Mの一例である。なお、以下では、複数のIP装置のうちのいずれかを特定して示す場合には「IP装置Ma1」のようにサフィックスを付して表記し、特定しない場合及び総称して示す場合には「IP装置Ma」と表記する。同様に、複数のインタフェースのうちのいずれかを特定して示す場合には「インタフェースIF11」のようにサフィックスを付して表記し、特定しない場合及び総称して示す場合には「インタフェースIF」と表記する。

[0022] 図3に示す各IP装置Maは、それぞれインタフェースIFを備えている。図3に示すT11~T44は、各IP装置Maに搭載されるインタフェースIFのポートを示している。例えば、IP装置Ma1のインタフェースIF11は、接続用のポートT11~T14を備えている。

[0023] 図3において、例えばインタフェースIF11のポートT11と、インタフェースIF12のポートT21は隣接しており、物理的な接続関係を有している。隣接関係を有するインタフェースにおいては、ケーブル上でパケットの発生、消滅が基本的に起こらないため、インタフェースIF11のポートT11のトラフィックデータは、インタフェースIF12のポートT21のトラフィックデータとの間で相関性を有している。

[0024] また、インタフェースIF11のポートT11のトラフィックデータは、IP装置Ma2を経由してIP装置Ma4に搭載されるインタフェースIF14のポートT41に伝送される。従って、インタフェースIF11のポートT11とインタフェースIF14のポートT41との間には、論理パスP1が存在し、双方は論理的な接続関係を有している。インタフェースIF11のポートT11のトラヒッ

クデータは、インタフェース I F 14 のポート T 41 のトラヒックデータとの間で相関性を有している。

[0025] 図 2 に示す接続関係記憶部 1 1 2 には、上記した各 I P 装置 Ma の物理的な接続関係、及び論理的な接続関係を示す情報が記憶されている。即ち、接続関係記憶部 1 1 2 は、複数のネットワーク装置 M に搭載されるインタフェース I F の接続関係を記憶する。

[0026] 補間データ記憶部 1 1 3 は、後述する補間部 1 2 4 により欠損したデータが補間されたトラヒックデータを記憶する。

[0027] 演算部 1 2 は、判定部 1 2 1 と、検索部 1 2 2 と、参照部 1 2 3 と、補間部 1 2 4 を備えている。

[0028] 判定部 1 2 1 は、トラヒックデータ記憶部 1 1 1 に記憶されている各インタフェース I F のトラヒックデータを取得し、取得したトラヒックデータに生じる欠損を判定する。

[0029] 図 4 A は、図 3 に示す I P 装置 Ma2 に搭載されるインタフェース I F 12 の、ポート T 23 のトラヒックデータ $f_{23}(t)$ を示すグラフである。図 4 A に示すように、トラヒックデータ $f_{23}(t)$ には、時間帯 $\times 1$ において欠損が生じている。判定部 1 2 1 は、このようなトラヒックデータの欠損の有無を判定する。

[0030] 検索部 1 2 2 は、接続関係記憶部 1 1 2 に記憶されている各 I P 装置 Ma どのような接続関係を参照して、トラヒックデータに欠損が発生していると判定されたインタフェース I F との間で、物理的な接続関係、及び論理的な接続関係を有するインタフェースを検索する。

[0031] 例えば、図 3 に示したポート T 23 のトラヒックデータ $f_{23}(t)$ に欠損が生じた場合には、検索部 1 2 2 はポート T 23 に隣接するインタフェース I F を検索する。図 3 に示す例では、インタフェース I F 14 のポート T 41 が検索される。

[0032] 検索部 1 2 2 は更に、ポート T 23 との間で論理的な接続関係を有するインタフェース I F を検索する。具体的には、図 3 に示すポート T 23 に隣接する

T41は、ポートT11との間で論理パスP1により論理的に接続されているので、インタフェースIF11のポートT11が検索される。

[0033] 参照部123は、検索部122で検索されたインタフェースIFのトラヒックデータを参照し、欠損の補間に用いるトラヒックデータが存在するか否かを判定する。例えば、図4Aに示したように、ポートT23のトラヒックデータ $f_{23}(t)$ に欠損が生じた場合に、この欠損の補間に用いるトラヒックデータが存在するか否かを判定する。

[0034] 図4Bは、ポートT23に隣接するポートT41のトラヒックデータ $f_{41}(t)$ を示すグラフ、図4Cは、ポートT23との間で論理的な接続関係を有するポートT11のトラヒックデータ $f_{11}(t)$ を示すグラフである。

[0035] 参照部123は、図4Bに示すトラヒックデータ $f_{41}(t)$ を参照し、図4Aに示した時間帯 $x1$ を補間するデータ $p1$ が存在することを認識する。参照部123は、図4Cに示すトラヒックデータ $f_{11}(t)$ を参照し、図4Aに示した時間帯 $x1$ を補間するデータ $p2$ が存在することを認識する。

[0036] 補間部124は、参照部123で認識された各データを用いて、図3に示したポートT23のトラヒックデータ $f_{23}(t)$ に生じている欠損を補間する。この際、ポートT23に対して相関性の高い順に、補間に用いるデータを選択する。

[0037] 具体的に補間部124は、ポートT23に隣接するポートT41のトラヒックデータ $f_{41}(t)$ （図4B）を参照し、これに含まれるデータ $p1$ を用いて、図4Aに示した時間帯 $x1$ のデータを補間する。更に補間部124は、ポートT23との間で論理的な接続関係を有するポートT11のトラヒックデータ $f_{11}(t)$ （図4C）を参照し、これに含まれるデータ $p2$ を用いて、図4Aに示した時間帯 $x1$ のデータを補間する。

[0038] その結果、図4Dに示すように、データ $p1$ 、 $p2$ を用いて欠損が補間されたトラヒックデータ $f'_{23}(t)$ が生成される。補間部124は、欠損を補間した後のトラヒックデータ $f'_{23}(t)$ を補間データ記憶部113、及び後述する出力部132に出力する。

- [0039] 図2に戻って入出力部13は、入力部131と、出力部132を備えている。
- [0040] 入力部131は、例えばHMI (Human MachineInterface)に接続されており、ユーザによる操作信号を入力する。
- [0041] 出力部132は、補間部124で補間されたトラヒックデータを外部のファイル等に出力する。
- [0042] 次に、上述した第1実施形態に係るデータ補間装置1の動作を、図5に示すフローチャートを参照して説明する。
- [0043] 初めに図5に示すステップS11においてトラヒックデータ記憶部111は、管理装置2で取得された各IP装置MaにおけるインタフェースIFのトラヒックデータを取得して記憶する。
- [0044] ステップS12において接続関係記憶部112は、管理装置2から各IP装置Maの接続関係を示すデータを取得して記憶する。接続関係は、物理的な接続関係、及び論理的な接続関係を含む。
- [0045] ステップS13において判定部121は、トラヒックデータ記憶部111に記憶されている各トラヒックデータの欠損の有無を判定する。例えば、図3に示すIP装置Ma2に搭載されるインタフェースIF12の、ポートT23のトラヒックデータf23(t)において、図4Aに示したように時間帯x1のデータが欠損していることを判定する。
- [0046] ステップS14において欠損があると判定された場合には(S14; YES)、ステップS15に処理を進め、そうでなければ(S14; NO)、本処理を終了する。
- [0047] ステップS15において検索部122は、インタフェースIF12(一のインタフェース)のポートT23と接続関係を有するインタフェースIFを検索する。
- [0048] ステップS16において検索部122は、インタフェースIF12のポートT23と接続関係を有する他のインタフェースが存在するか否かを判定する。存在する場合には(S16; YES)、ステップS17に処理を進め、そう

でなければ（S 1 6 ; N O）、ステップS 2 1に処理を進める。ステップS 2 1において、図示省略の出力部は、トラヒックデータに欠損が発生していることをユーザに通知する。その後、本処理を終了する。

[0049] 図3に示した例では、インタフェースI F 12のポートT 23は、インタフェースI F 14（他のインタフェース）のポートT 41と接続関係を有する。また、ポートT 23は、インタフェースI F 11（他のインタフェース）のポートT 11と論理的な接続関係を有する。従って、ステップS 1 6の処理でY E S判定となる。

[0050] ステップS 1 7において参照部1 2 3は、ポートT 23と接続関係を有するインタフェースI Fのトラヒックデータを参照する。具体的に、図4 Aに示すトラヒックデータf 23(t)に欠損が生じている時間帯x1において、図4 Bに示すポートT 41のトラヒックデータf 41(t)には、データp1が存在している。また、時間帯x2のデータが欠損している。

[0051] 更に時間帯x2において、図4 Cに示すポートT 11のトラヒックデータf 11(t)には、データp2が存在している。参照部1 2 3は、ポートT 41のトラヒックデータf 41(t)、及びポートT 11のトラヒックデータf 11(t)を参照し、データp1、p2を取得する。

[0052] ステップS 1 8において補間部1 2 4は、参照部1 2 3で取得したデータを用いて、トラヒックデータf 23(t)に生じている欠損を補間する。具体的には、トラヒックデータf 41(t)のデータp1、及びトラヒックデータf 11(t)のデータp2を用いて欠損を補間する。その結果、図4 Dに示すように、欠損が補間されたトラヒックデータf' 23(t)が得られる。

[0053] 即ち補間部1 2 4は、検索部1 2 2で検索された他のインタフェース（I F 14、I F 11）のうち、インタフェースI F 12（一のインタフェース）との相関性が高い順となるインタフェースI F 14のトラヒックデータf 41(t)のデータp1を用い、更に、相関性が相対的に低いインタフェースI F 11のトラヒックデータf 11(t)のデータp2を用いてトラヒックデータf 23(t)に生じている欠損を補間する。

- [0054] ステップS 19において補間部124は、補間後のトラフィックデータ $f'_{23}(t)$ を補間データ記憶部113に記憶する。
- [0055] ステップS 20において補間部124は、補間後のトラフィックデータ $f'_{23}(t)$ を外部のファイルなどに出力する。こうしてトラフィックデータ $f_{23}(t)$ に生じた欠損を補間することができるのである。
- [0056] このように、第1実施形態に係るデータ補間装置1は、複数のネットワーク装置M（IP装置Ma）に搭載されるインタフェースIFの接続関係を記憶する接続関係記憶部112と、インタフェースIFのトラフィックデータに生じる欠損を判定する判定部121と、一のインタフェースのトラフィックデータに欠損が生じたときに、一のインタフェースと接続関係を有する他のインタフェースを検索する検索部122と、他のインタフェースのトラフィックデータに基づいて、一のインタフェースのトラフィックデータに生じた欠損を補間する補間部124を備える。
- [0057] 本実施形態では、トラフィックデータに、バーストなどの特異な変動を伴う期間においてデータの欠損が生じた場合でも、この欠損を高精度に補間することが可能になる。即ち、トラフィック変動は、ネットワーク3或いは各ネットワーク装置Mが高負荷状態になっているなどの異常時に多く発生する。本実施形態では、このようなトラフィック変動に起因して生じるトラフィックデータの欠損を高精度に補間することが可能になる。
- [0058] 本実施形態では、一のインタフェースIFのトラフィックデータに欠損が生じた場合には、一のインタフェースIFに対して物理的な接続関係を有する他のインタフェースIFのトラフィックデータを参照する。更に、一のインタフェースIFに対して論理的な接続関係を有する他のインタフェースIFのトラフィックデータを参照する。即ちより相関性の高いインタフェースIFのトラフィックデータを優先的に参照して欠損を補間することができ、欠損したデータをより高精度に補間することが可能になる。
- [0059] [第2実施形態の説明]

次に、第2実施形態について説明する。第2実施形態では、図1に示した

ネットワーク 3 がマルチレイヤである場合について説明する。第 2 実施形態ではネットワーク 3 が、複数の I P 装置 Ma を備える I P レイヤ、及び複数の伝送装置 Mb を備える伝送レイヤを含むマルチレイヤである場合について説明する。なお、第 2 実施形態では、一例として I P レイヤ及び伝送レイヤである場合について説明するが、他のレイヤであってもよい。即ち、パケット長が異なる全てのレイヤ跨ぎを有するネットワークであってもよい。伝送装置 Mb は、例えば伝送レイヤに設けられる O X C (optical cross-connect) である。

[0060] 第 2 実施形態に係るデータ補間装置の構成は、前述した図 2 と同様であり、検索部 1 2 2、及び参照部 1 2 3 の機能が前述した第 1 実施形態と相違する。また、接続関係記憶部 1 1 2 には、2 つのレイヤ間を跨ぐインタフェースどうしの接続関係が記憶されている。以下では、第 2 実施形態に係るデータ補間装置の検索部 1 2 2、及び参照部 1 2 3 の構成について説明する。

[0061] 図 6 は、I P レイヤに設けられる複数の I P 装置 Ma (Ma1、Ma3、Ma4) の各インタフェース I F 11、I F 13、I F 14、及び伝送レイヤに設けられる複数の伝送装置 Mb (Mb1、Mb4、Mb5) の各インタフェース I F 21、I F 24 の接続関係を示す説明図である。

[0062] 第 2 実施形態に係る検索部 1 2 2 は、接続関係記憶部 1 1 2 に記憶されている接続関係を参照して、トラヒックデータに欠損が発生していると判定されたインタフェース I F との間で、物理的な接続関係及び論理的な接続関係を有するインタフェースを、レイヤ間を跨いで検索する。

[0063] 図 6 に示す Q 11、Q 12、・・・、及び Q 41、Q 42、・・・は、伝送装置 Mb1、Mb4 に搭載されるインタフェース I F のポート番号を示している。即ち、伝送装置 Mb1 のインタフェース I F 21 は接続用のポート Q 11、Q 12、・・・を備え、伝送装置 Mb4 のインタフェース I F 24 は接続用のポート Q 41、Q 42、・・・を備えている。例えば、インタフェース I F 11 のポート T 11 とインタフェース I F 21 のポート Q 11 は物理的な接続関係を有している。

[0064] また、インタフェース I F 11 のポート T 11 のトラヒックデータは、インタ

フェース I F 13のポート T 31に伝送される。従って、ポート T 11とポート T 31との間には論理パス P 2が存在しており、双方は論理的な接続関係を有している。即ち、図 2 に示した接続関係記憶部 1 1 2 には、上述のような物理的な接続関係、及び論理的な接続関係を示す情報が記憶されている。

[0065] 図 6 に示す伝送装置 Mb5 は、伝送装置 Mb1 から送信されるトラヒックを集約する集約機能を備えている。具体的に伝送装置 Mb5 は、伝送装置 Mb1 の各ポート Q 11、Q 12、・・・のトラヒックを集約して、伝送装置 Mb4 に送信する。伝送装置 Mb1 と Mb5 の間の接続区間、及び伝送装置 Mb5 と Mb4 の間の接続区間は、トラヒックを集約して伝送する区間である。即ち、ネットワーク 3 に配置されている複数のネットワーク装置 M のうちの少なくとも一つは、複数のトラヒックを集約する集約機能を備えている。なお、「トラヒックを集約する」とは、トラヒックを集約する以外にも、トラヒックを多重化することを含む。

[0066] 例えば図 6 に示す伝送装置 Mb4 のインタフェース I F 24 に搭載されるポート Q 41 のトラヒックデータ $g_{41}(t)$ に欠損が発生した場合に、検索部 1 2 2 は、ポート Q 41 との間で接続関係を有するポート T 31、T 11、Q 11 を検索する。検索部 1 2 2 は、上述した伝送装置 Mb5 (集約機能を有するネットワーク装置) のトラヒックデータを除外して検索する。

[0067] 即ち、集約機能を有するネットワーク装置である伝送装置 Mb5 のトラヒックデータは、複数のトラヒックが集約されているため、欠損を補間するデータとして使用することはできない。このため検索部 1 2 2 は、検索対象とするトラヒックデータからこれらのトラヒックデータを除外する。即ち、検索部 1 2 2 は、集約機能を有するネットワーク装置 M 以外のインタフェースから、一のインタフェースと接続関係を有する他のインタフェースを検索する。

[0068] 補間部 1 2 4 は、ポート Q 41 との間で接続関係を有するポート T 31、T 11、Q 11 のうち、より相関性の高いポートのトラヒックデータを参照して、ポート Q 41 のトラヒックデータ $g_{41}(t)$ の欠損を補間する。具体的には、ポート

Q11はレイヤどうしの接続点に存在しているため、ポートQ11のトラヒックデータ $g_{11}(t)$ は、ポートQ41のトラヒックデータ $g_{41}(t)$ と相関性が高いと考えられる。

[0069] また、ポートT31及びポートT11は、ポートQ41とは異なるレイヤであるため、トラヒックデータに差分が生じる。即ち、レイヤを跨ぐ場合には、接続関係を有するインタフェースどうしであっても、図8に示すようにIPパケットとイーサフレームとの間のパケット長の差分が存在する。即ち、IP装置Ma1、Ma3を伝送するIPパケットに対して、伝送装置Mb4を伝送するイーサフレームにはヘッダ、及びFCS (Frame CheckSequence) が付加されるため、トラヒックデータ $f_{31}(t)$ 及び $f_{11}(t)$ と、 $g_{41}(t)$ は等しくならない。

[0070] 従って、補間部124は、ポートQ41のトラヒックデータ $g_{41}(t)$ に対してより相関性が高いポートQ11のトラヒックデータ $g_{11}(t)$ を優先的に参照して欠損したデータを補間する。また、トラヒックデータ $g_{11}(t)$ に補間データが存在しない場合には、相関性が相対的に低いトラヒックデータ $f_{31}(t)$ または $f_{11}(t)$ を用いて欠損したデータを補間する。

[0071] 図7Aは、図6に示す伝送装置Mb4に搭載されるインタフェースIF24の、ポートQ41のトラヒックデータ $g_{41}(t)$ を示すグラフである。トラヒックデータ $g_{41}(t)$ は、時間帯 $\times 3$ において欠損が生じている。

[0072] 図7Bは、伝送装置Mb5を経由するトラヒックデータ $\Sigma g_{1i}(t)$ を示すグラフ、図7Cは、ポートT31のトラヒックデータ $f_{31}(t)$ を示すグラフ、図7Dは、ポートQ11のトラヒックデータ $g_{11}(t)$ を示すグラフである。

[0073] 図6に示したようにポートQ41は、IP装置Ma3に搭載されるインタフェースIF13のポートT31に隣接しており、物理的な接続関係を有している。しかし、図8に示したように、ポートQ41のトラヒックデータ $g_{41}(t)$ とポートT31のトラヒックデータ $f_{31}(t)$ は、レイヤが異なるため、差分が生じていると考えられる。従って、図7Cに示すトラヒックデータ $f_{31}(t)$ の、時間帯 $\times 3$ のデータ p_{11} 、 p_{12} は、トラヒックデータ $g_{41}(t)$ の欠損を補間するデー

タとして使用しない。

[0074] また、図6に示したようにポートQ41は、伝送装置Mb1に搭載されるインタフェースI F21のポートQ11との間で論理的な接続関係を有している。ポートQ41のトラヒックデータ $g_{41}(t)$ とポートQ11のトラヒックデータ $g_{11}(t)$ はほぼ一致していると考えられる。従って、図7Dに示すようにトラヒックデータ $g_{11}(t)$ の、時間帯 $\times 3$ のデータ p_{21} 、 p_{22} を用いてトラヒックデータ $g_{41}(t)$ を補間する。

[0075] 即ち補間部124は、インタフェースI F24（一のインタフェース）のトラヒックデータ $g_{41}(t)$ に欠損が生じたときに、一のインタフェースと接続関係を有し、且つ、2つのレイヤ（I Pレイヤ、伝送レイヤ）間の接続点に存在するインタフェースI F21（他のインタフェース）のトラヒックデータ $g_{11}(t)$ を参照して、一のインタフェースの欠損を補間する。

[0076] なお、図7Cに示したデータ p_{11} 、 p_{12} に所定の係数を乗じる、或いはデータ p_{11} 、 p_{12} から一定値を減算するなどの補整を加えることにより、トラヒックデータ $g_{41}(t)$ の欠損を補間するデータとして使用することも可能である。

[0077] 一方、図6に示した伝送装置Mb5は、複数のトラヒックを集約している。従って、伝送装置Mb5を経由するトラヒックデータ $\Sigma g_{1i}(t)$ は、図7Bに示すように、複数のトラヒックが集約されたデータとなる。従って、このトラヒックデータを欠損の補間に使用しない。

[0078] 即ち補間部124は、一のインタフェースのトラヒックデータに欠損が生じたときに、一のインタフェースと接続関係を有し、且つ、レイヤどうしの接続点に存在する他のインタフェースのトラヒックデータを参照して、一のインタフェースの欠損を補間する。

[0079] 次に、上述のように構成された第2実施形態に係るデータ補間装置の動作を、図9に示すフローチャートを参照して説明する。

[0080] 図9に示すステップS31～S35は、図5に示したステップS11～S15と同様である。図9に示すステップS39～S41は、図5に示したステップS18～S20と同様である。従って、以下ではステップS36～S

38の処理について説明する。

- [0081] 図9のステップS34において、図6に示す伝送装置Mb4に搭載されるインタフェースIF24の、ポートQ41のトラヒックデータg41(t)に欠損が生じたことが検出されると、ステップS35において検索部122は、ポートQ41との間で接続関係を有するインタフェースIFを検索する。
- [0082] その結果、IP装置Ma3のインタフェースIF13、伝送装置Mb5、伝送装置Mb1のインタフェースIF21、IP装置Ma1のインタフェースIF11が検索される。
- [0083] ステップS36において検索部122は、集約機能を有するネットワーク装置Mトラヒックデータを除外する。具体的には、図6に示した伝送装置Mb5は、複数のトラヒックを集約する集約機能を有している。検索部122は、検索したインタフェースから、伝送装置Mb5を除外する。
- [0084] ステップS37において検索部122は、インタフェースIF24のポートQ41と接続関係を有する他のインタフェースが存在するか否かを判定する。存在する場合には(S37; YES)、ステップS38に処理を進め、そうでなければ(S37; NO)、ステップS42に処理を進める。ステップS42において、図示省略の出力部は、トラヒックデータに欠損が発生していることをユーザに通知する。その後、本処理を終了する。
- [0085] 図6に示した例では、インタフェースIF24のポートQ41は、インタフェースIF21(他のインタフェース)のポートQ11と接続関係を有する。また、ポートQ41は、ポートT31、ポートT11と接続関係を有する。
- [0086] ステップS38において参照部123は、ポートQ11のトラヒックデータg11(t)を参照する。具体的に、図7Aに示すトラヒックデータg41(t)に欠損が生じている時間帯x3において、図7Dに示すポートQ11のトラヒックデータg11(t)には、データp21、p22が存在している。その後、ステップS39において補間部124は、データp21、p22を用いて欠損を補間する。
- [0087] ステップS40、S41の処理は、図5に示したステップS19、S20の処理と同様であるので説明を省略する。

[0088] このように第2実施形態に係るデータ補間装置では、ネットワーク3がマルチレイヤ構成を有する場合であって、レイヤ間を跨いで接続関係を有するインタフェースを検索する際には、複数のトラヒックが集約されている区間を除外する。即ち、複数のトラヒックを集約する機能を有するネットワーク装置Mを除外する。

[0089] 従って、一のインタフェースのトラヒックデータに欠損が発生した場合には、この一のインタフェースと接続関係を有する他のインタフェースのトラヒックデータを用いて、欠損を補間することができる。このため、複数のレイヤを跨ぐ場合でも、前述した第1実施形態と同様に、トラヒックデータに、バーストなどの特異な変動を伴う期間においてデータの欠損が生じた場合でも、この欠損を高精度に補間することが可能になる。

[0090] また、第2実施形態では、補間部124は、インタフェース1F24に搭載されるポートQ41のトラヒックデータ $g_{41}(t)$ に欠損が生じたときに、このポートQ41と接続関係を有し、且つ、レイヤ間の接続点に存在するインタフェース1F21に搭載されるポートQ11のトラヒックデータ $g_{11}(t)$ を参照して、ポートQ41の欠損を補間する。このため、異なるレイヤにおけるトラヒックデータを参照することを回避し、データ長の相違による誤差の発生を防止できる。

[0091] [第3実施形態の説明]

次に、第3実施形態について説明する。図10は、第3実施形態に係るデータ補間装置に接続されるネットワークの構成を示すブロック図である。図10に示すネットワークは、IP装置Ma1、Ma2を含むIPレイヤ、及び、伝送装置Mb1～Mb4を含む伝送レイヤからなるマルチレイヤとされている。

[0092] 第3実施形態では、IPレイヤにおけるトラヒックデータと、伝送レイヤにおけるトラヒックデータのデータ間隔が相違する場合に、データを補間することにより、データ間隔を統一する。

[0093] 例えば図10に示す伝送装置Mb4に搭載されるインタフェース1F24の、ポートQ41のトラヒックデータ $g_{41}(t)$ が、図11Aに示すようにデータ間隔

が長く、IP装置Ma2に搭載されるインタフェースIF12の、ポートT21のトラヒックデータ $f_{21}(t)$ が、図11Bに示すようにデータ間隔が短い場合を想定する。

[0094] このような場合に、図11Aに示すトラヒックデータ $g_{41}(t)$ に欠損が生じているものとし、図11Bに示すトラヒックデータ $f_{21}(t)$ を用いて補間する。

[0095] 前述した図8に示したように、伝送装置Mb4を伝送するイーサフレームと、IP装置Ma2を伝送するIPパケットには差分が生じている。具体的には、図8に示したようにイーサフレームは、IPレイヤに対して1フレーム当たり26バイトのヘッダ、4バイトのFCFが付加されている。IPパケットのペイロードを1500バイトとすると、トラヒックデータ $f_{21}(t)$ に所定の係数「1.02」を乗じることにより上記の差分を補正することができる。

[0096] 即ち補間部124は、一のインタフェースと他のインタフェースが異なるレイヤに存在する場合に、他のインタフェースのトラヒックデータを補正したデータ（係数を乗じたデータ）を用いて一のインタフェースの欠損を補間する。

[0097] 具体的に、図11Bに示したポートT21のトラヒックデータ $f_{21}(t)$ に「1.02」を乗じたデータを用いて、図11Aに示したポートQ41のトラヒックデータ $g_{41}(t)$ を補間することにより、図11Cに示すように、データ間隔を短くしたトラヒックデータ $g'_{41}(t)$ を生成することができる。

[0098] このように、第3実施形態に係るデータ補間装置では、異なるデータ間隔のネットワーク装置M（例えば、IP装置Maと伝送装置Mb）が混在する場合に、データ間隔を統一することが可能になる。

[0099] なお、第3実施形態では、図11Bに示したトラヒックデータ $f_{21}(t)$ に一定の比率「1.02」を乗じて図11Cに示したトラヒックデータ $g'_{41}(t)$ を生成する例について説明したが、一定の数値を減算、或いは加算してトラヒックデータ $g'_{41}(t)$ を生成してもよい。

[0100] 上記説明した本実施形態のデータ補間装置 1 には、図 1 2 に示すように例えば、CPU (Central Processing Unit、プロセッサ) 9 0 1 と、メモリ 9 0 2 と、ストレージ 9 0 3 (HDD : Hard Disk Drive、SSD : Solid State Drive) と、通信装置 9 0 4 と、入力装置 9 0 5 と、出力装置 9 0 6 とを備える汎用的なコンピュータシステムを用いることができる。メモリ 9 0 2 およびストレージ 9 0 3 は、記憶装置である。このコンピュータシステムにおいて、CPU 9 0 1 がメモリ 9 0 2 上にロードされた所定のプログラムを実行することにより、データ補間装置 1 の各機能が実現される。

[0101] なお、データ補間装置 1 は、1 つのコンピュータで実装されてもよく、あるいは複数のコンピュータで実装されても良い。また、データ補間装置 1 は、コンピュータに実装される仮想マシンであっても良い。

[0102] なお、データ補間装置 1 用のプログラムは、HDD、SSD、USB (Universal Serial Bus) メモリ、CD (Compact Disc)、DVD (Digital Versatile Disc) などのコンピュータ読取り可能な記録媒体に記憶することも、ネットワークを介して配信することもできる。コンピュータ読取り可能な記録媒体は、例えば非一時的な (non-transitory) 記録媒体である。

[0103] なお、本開示は上記実施形態に限定されるものではなく、その要旨の範囲内で数々の変形が可能である。

符号の説明

- [0104]
- 1 データ補間装置
 - 2 管理装置
 - 3 ネットワーク
 - 1 1 記憶部
 - 1 2 演算部
 - 1 3 入出力部
 - 1 1 1 トラヒックデータ記憶部
 - 1 1 2 接続関係記憶部
 - 1 1 3 補間データ記憶部

1 2 1 判定部

1 2 2 検索部

1 2 3 参照部

1 2 4 補間部

1 3 1 入力部

1 3 2 出力部

M ネットワーク装置

Ma (Ma1～Ma4) I P 装置

Mb (Mb1～Mb5) 伝送装置

請求の範囲

- [請求項1] 複数のネットワーク装置に搭載されるインタフェースの接続関係を記憶する接続関係記憶部と、
- 前記インタフェースのトラヒックデータに生じる欠損を判定する判定部と、
- 一のインタフェースのトラヒックデータに欠損が生じたときに、前記一のインタフェースと接続関係を有する他のインタフェースを検索する検索部と、
- 前記他のインタフェースのトラヒックデータに基づいて、前記一のインタフェースのトラヒックデータに生じた欠損を補間する補間部と、
- を備えたデータ補間装置。
- [請求項2] 前記接続関係は、各インタフェースの物理的な接続関係及び論理的な接続関係の少なくとも一方を含む
- 請求項1に記載のデータ補間装置。
- [請求項3] 前記検索部は、前記一のインタフェースとの相関性が高い順に、複数の他のインタフェースを検索し、
- 前記補間部は、前記検索部で検索された前記他のインタフェースのうち、前記一のインタフェースとの相関性が高い順となるインタフェースのトラヒックデータに基づいて前記欠損を補間する
- 請求項1または2に記載のデータ補間装置。
- [請求項4] 前記複数のネットワーク装置のうちの少なくとも一つは、複数のトラヒックを集約する集約機能を備えており、
- 前記検索部は、前記集約機能を有するネットワーク装置以外のインタフェースから、前記一のインタフェースと接続関係を有する他のインタフェースを検索する
- 請求項1または2に記載のデータ補間装置。
- [請求項5] 前記複数のネットワーク装置が配置されるネットワークは複数のレ

イヤを含み、

前記補間部は、

前記一のインタフェースのトラヒックデータに欠損が生じたときに、前記一のインタフェースと接続関係を有し、且つ、レイヤどうしの接続点に存在する前記他のインタフェースのトラヒックデータに基づいて、前記一のインタフェースの欠損を補間する

請求項 1 に記載のデータ補間装置。

[請求項6]

前記複数のネットワーク装置が配置されるネットワークは複数のレイヤを含み、

前記補間部は、

前記一のインタフェースと前記他のインタフェースが異なるレイヤに存在する場合に、前記他のインタフェースのトラヒックデータを補正したデータを用いて前記一のインタフェースの欠損を補間する

請求項 1 に記載のデータ補間装置。

[請求項7]

ネットワーク装置に搭載されるインタフェースのトラヒックデータに生じる欠損を判定し、

一のインタフェースのトラヒックデータに欠損が生じたときに、前記インタフェースの接続関係が記憶されている接続関係記憶部を参照して前記一のインタフェースと接続関係を有する他のインタフェースを検索し、

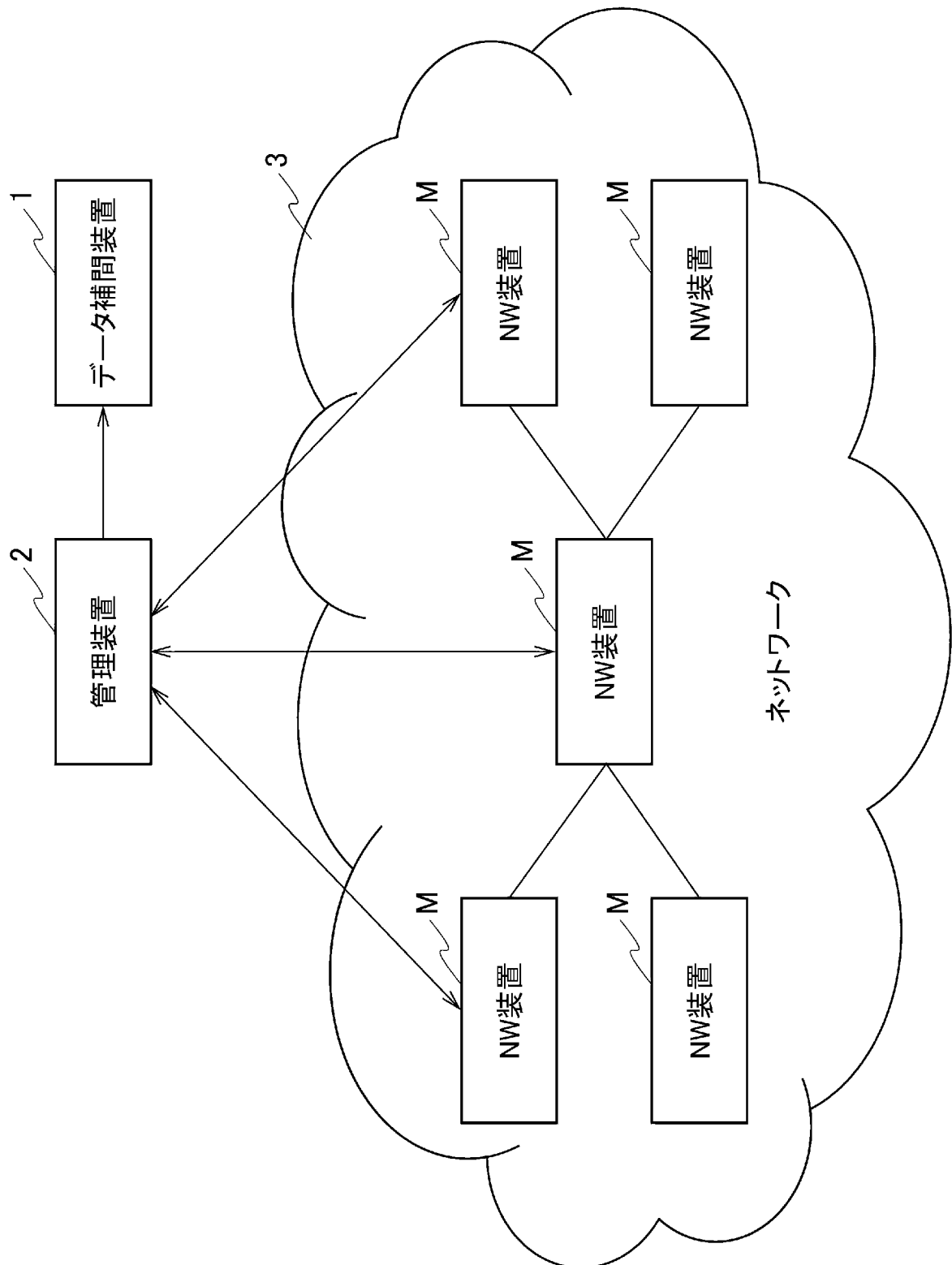
前記他のインタフェースのトラヒックデータに基づいて、前記一のインタフェースのトラヒックデータに生じた欠損を補間する

データ補間方法。

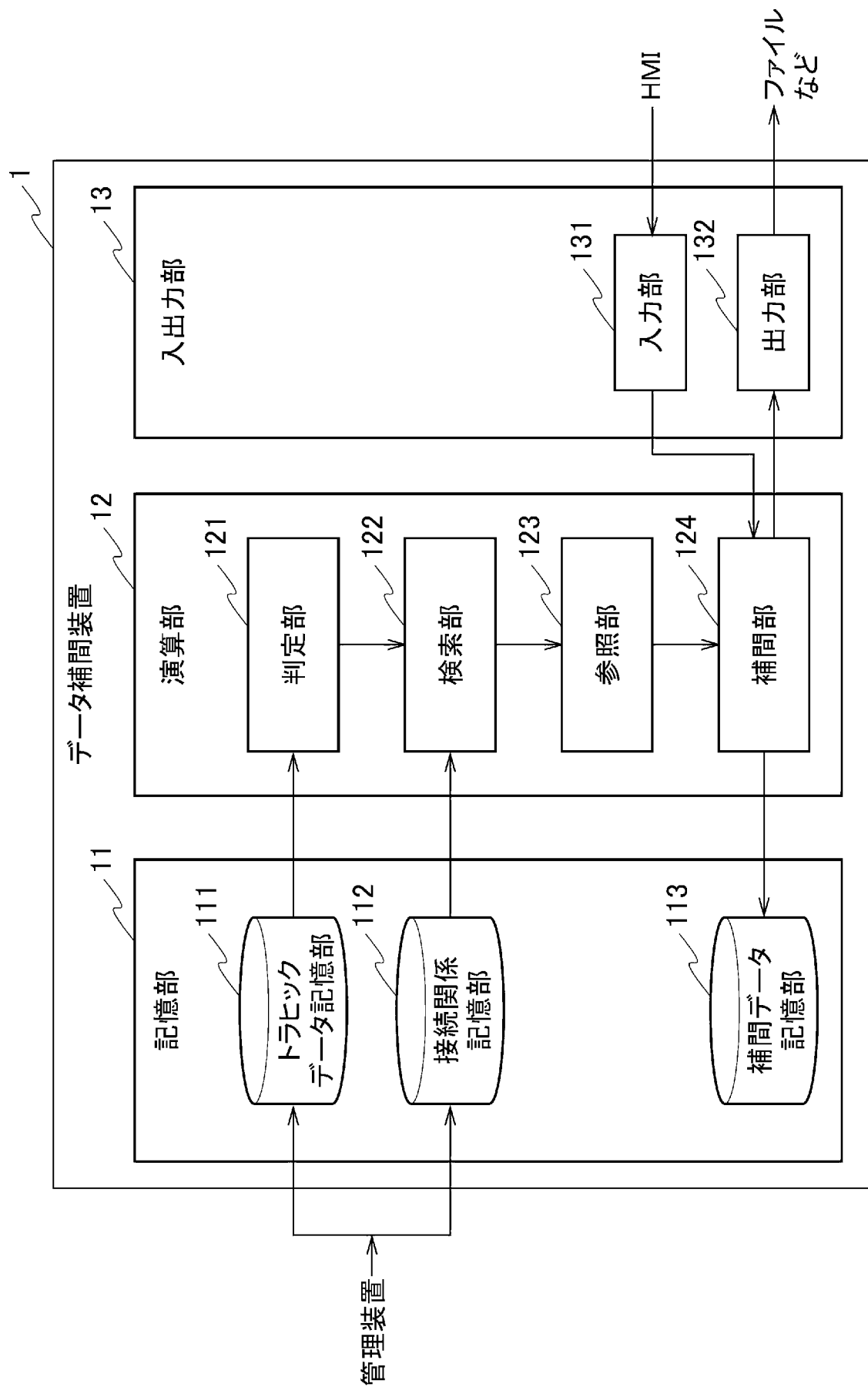
[請求項8]

請求項 1 または 2 に記載のデータ補間装置としてコンピュータを機能させるデータ補間プログラム。

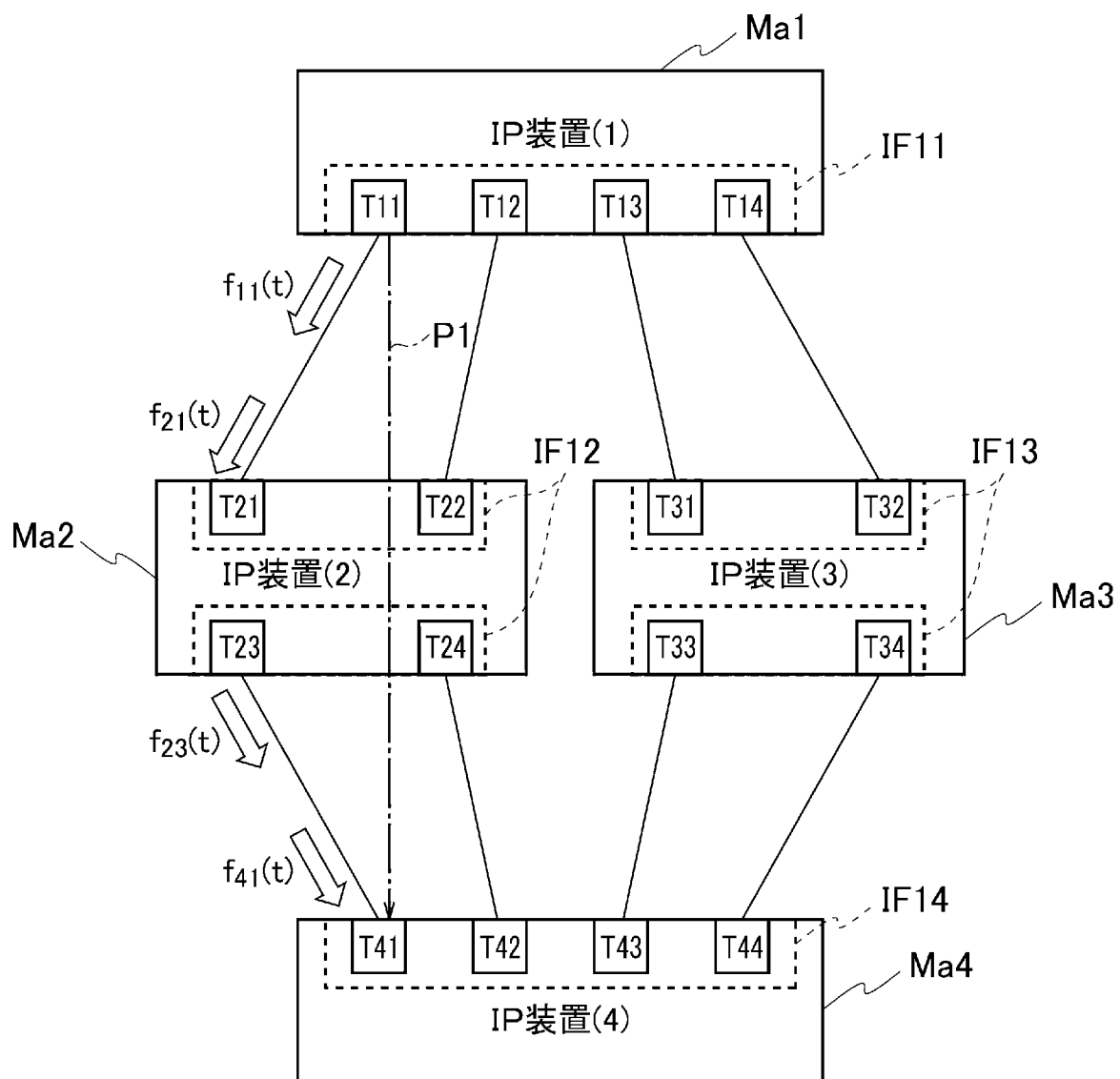
[図1]



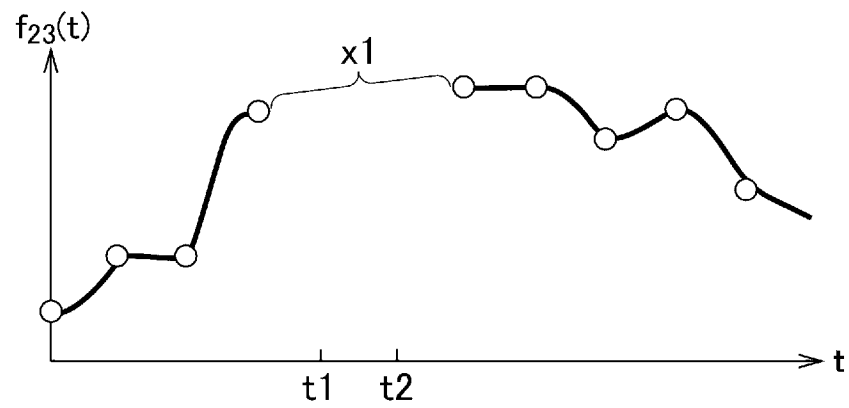
[図2]



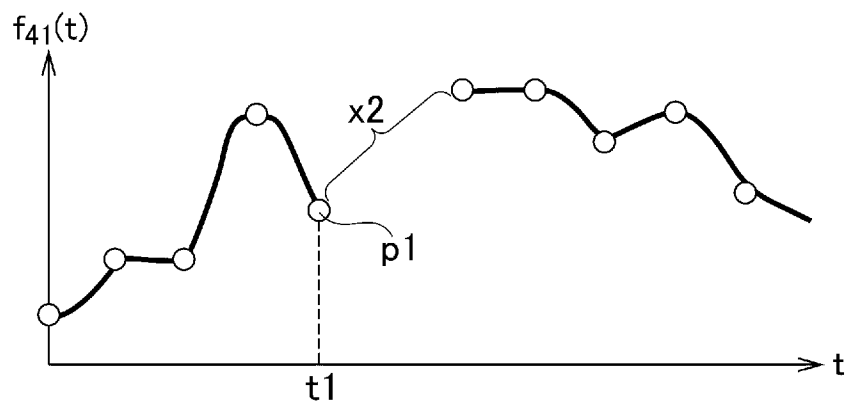
[図3]



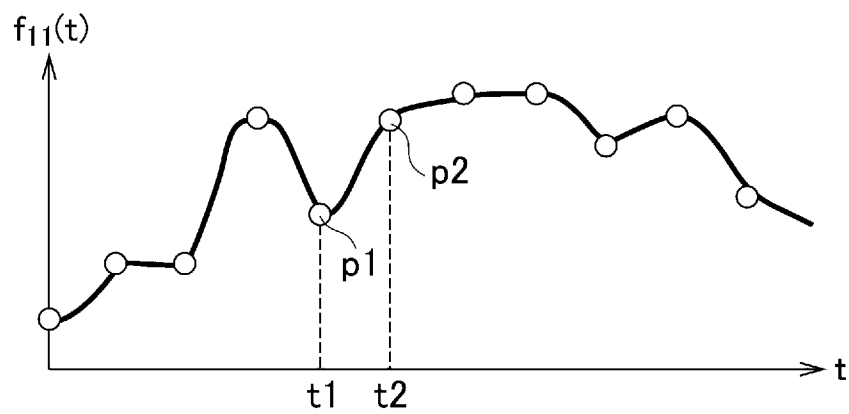
[図4A]



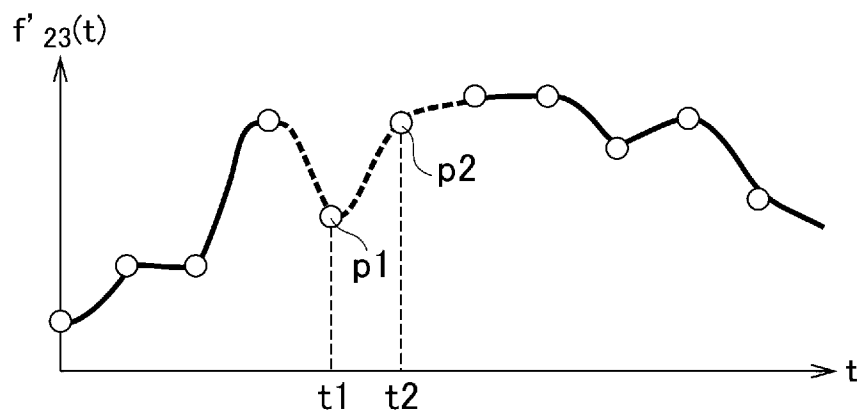
[図4B]



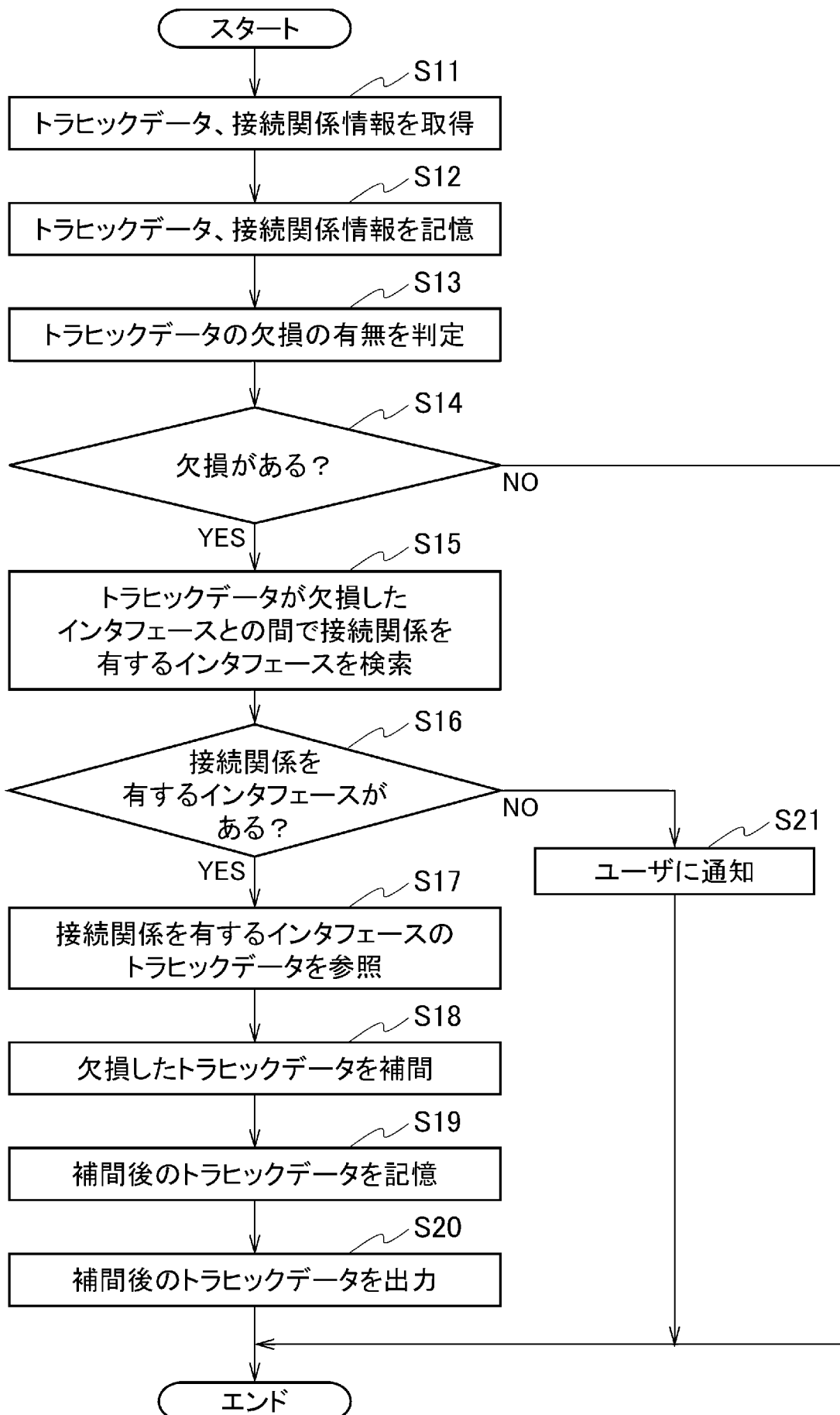
[図4C]



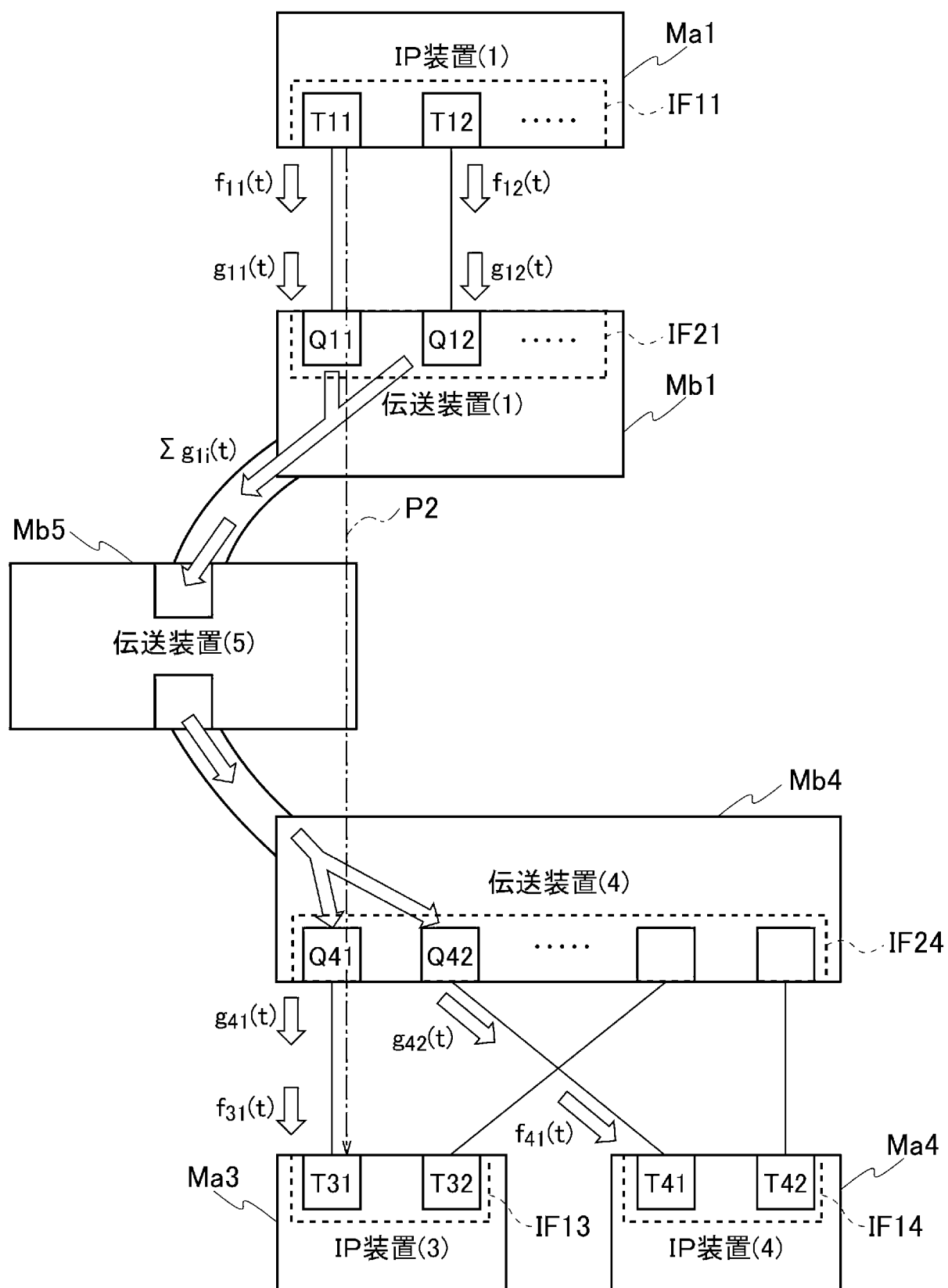
[図4D]



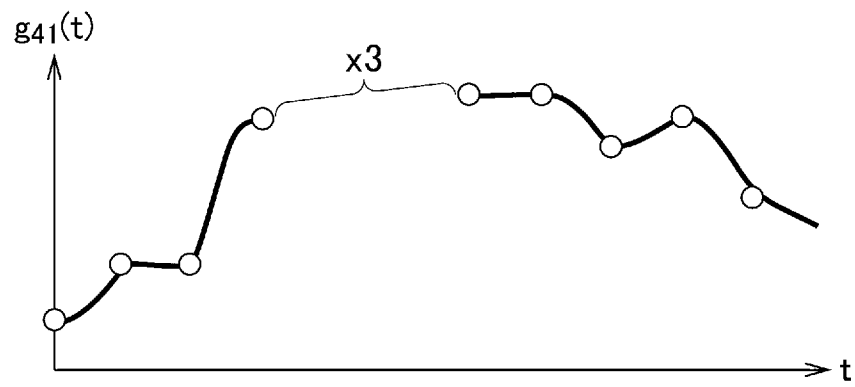
[図5]



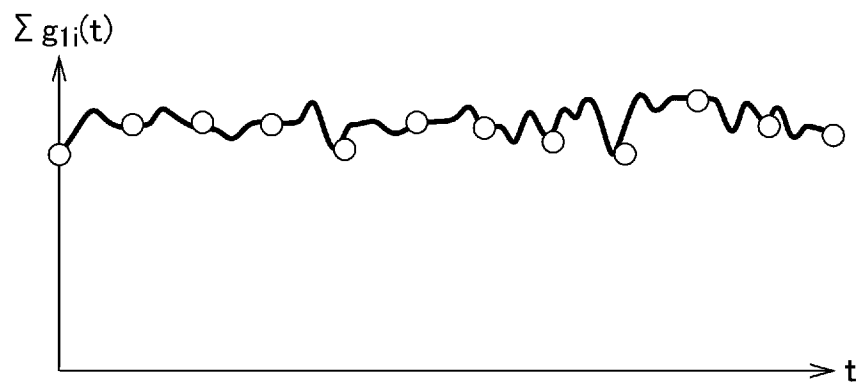
[図6]



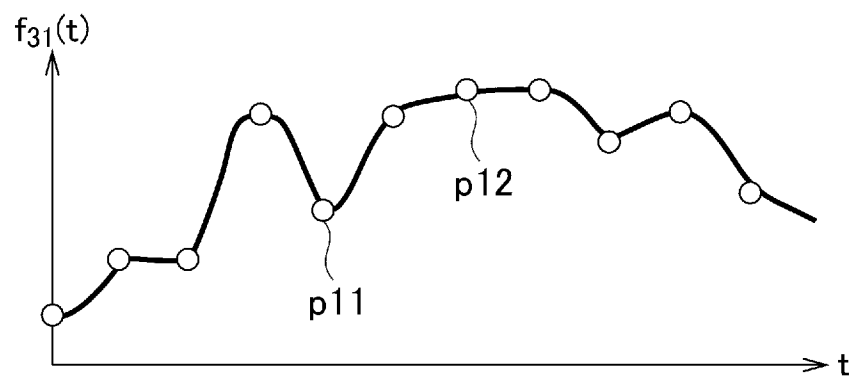
[図7A]



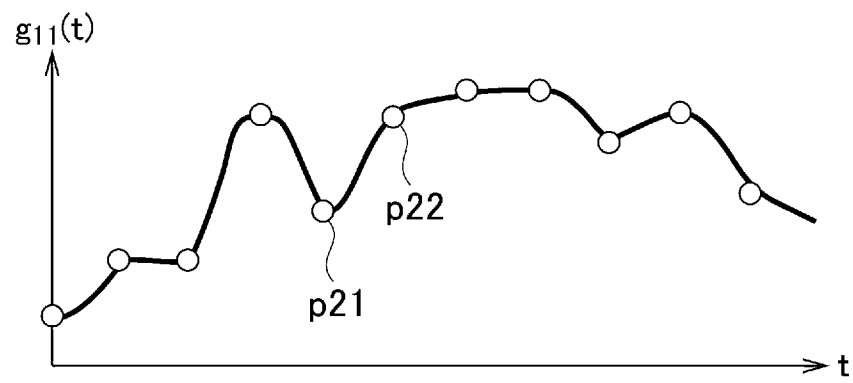
[図7B]



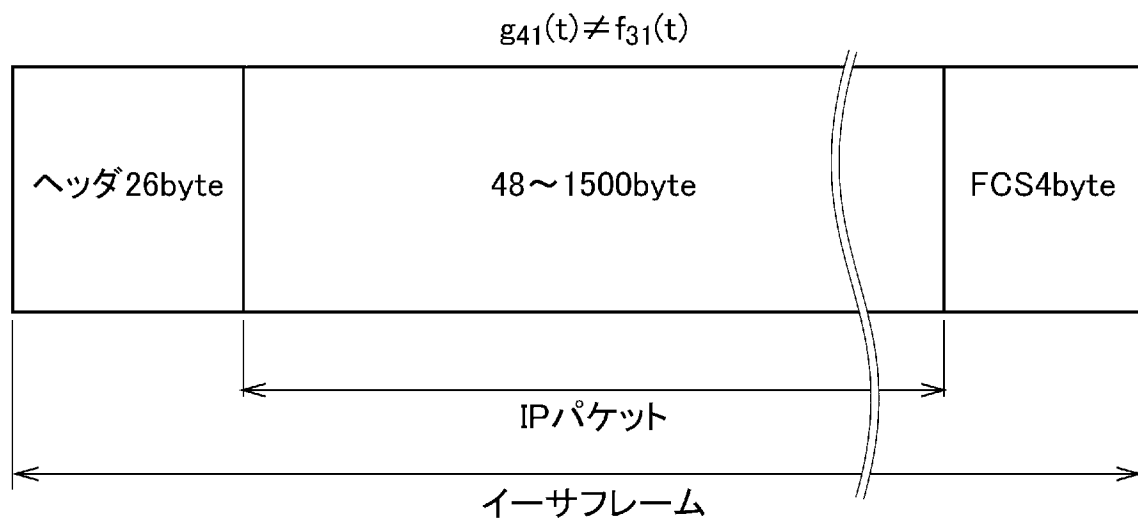
[図7C]



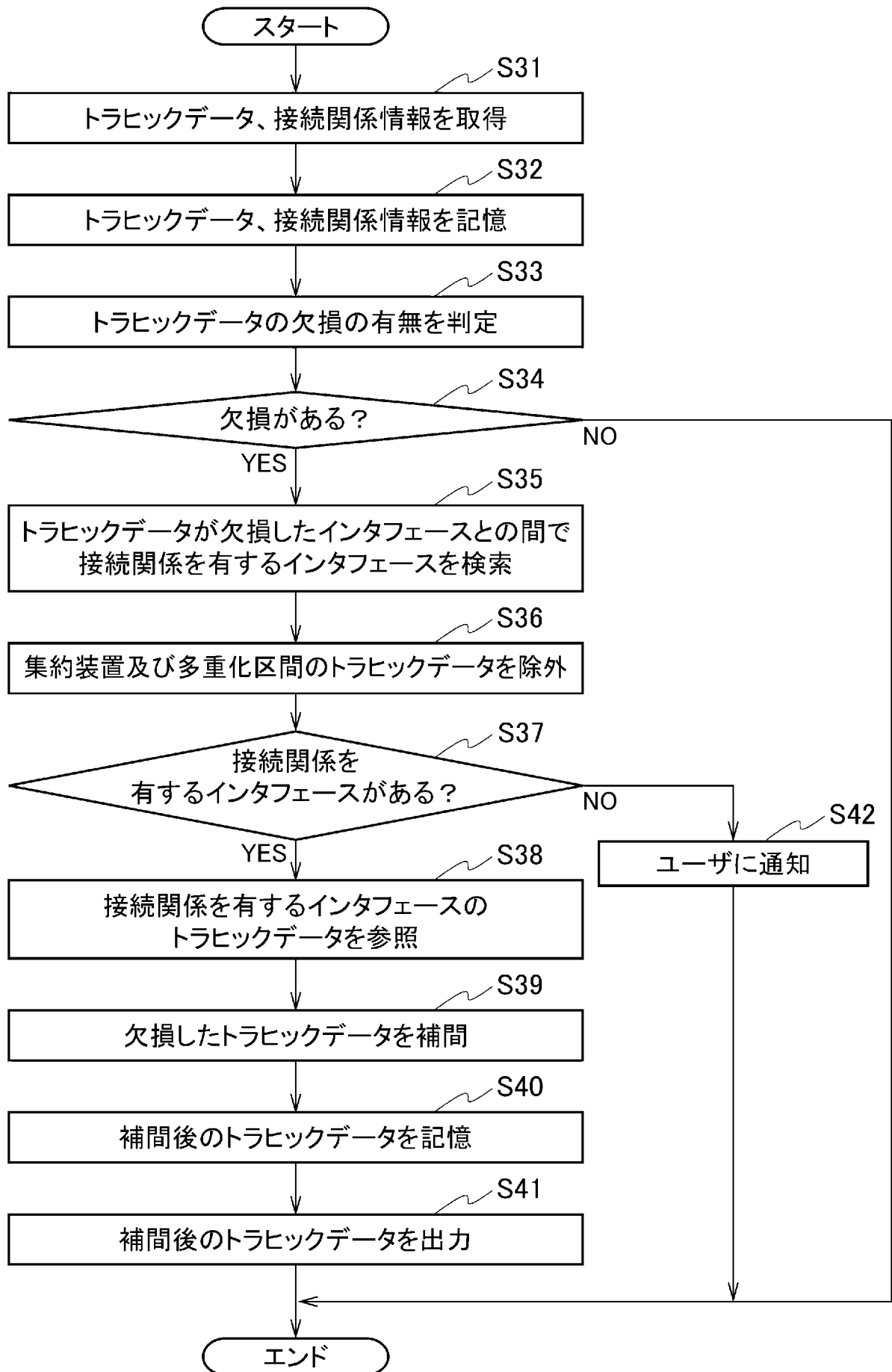
[図7D]



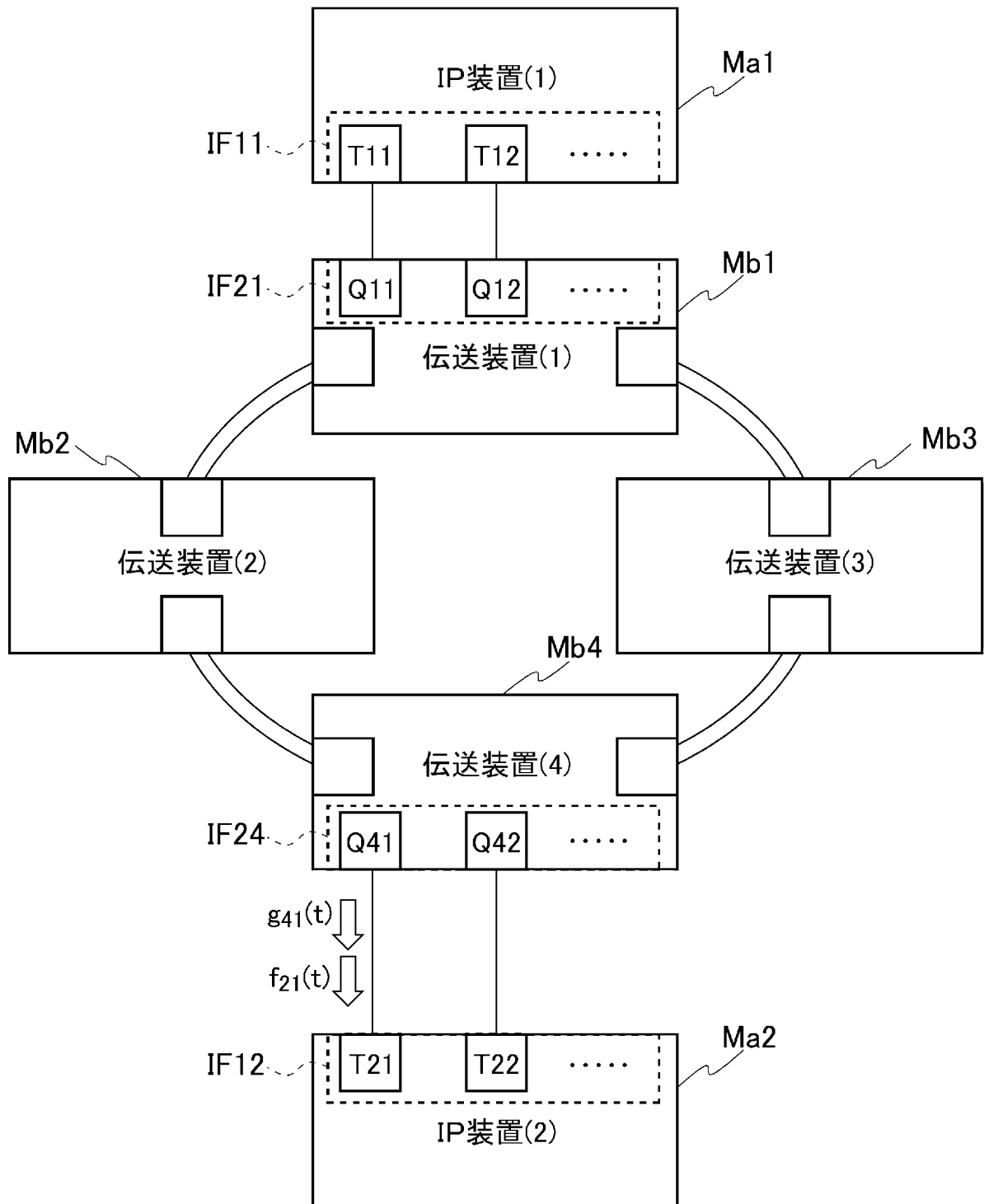
[図8]



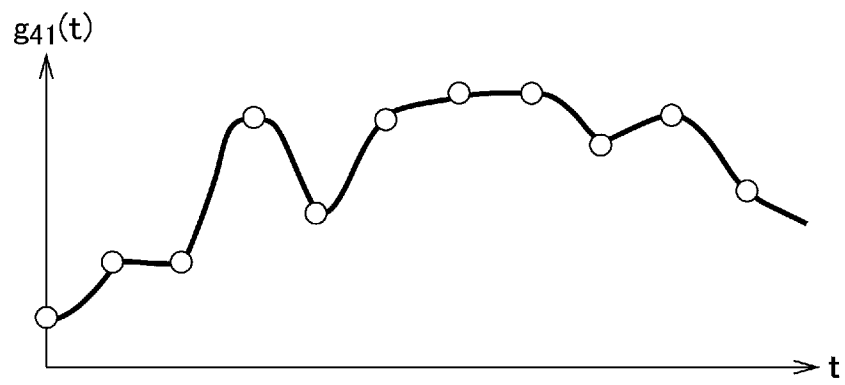
[図9]



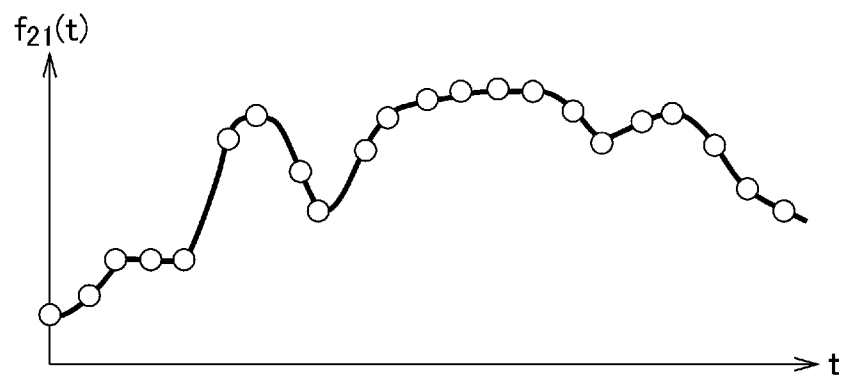
[図10]



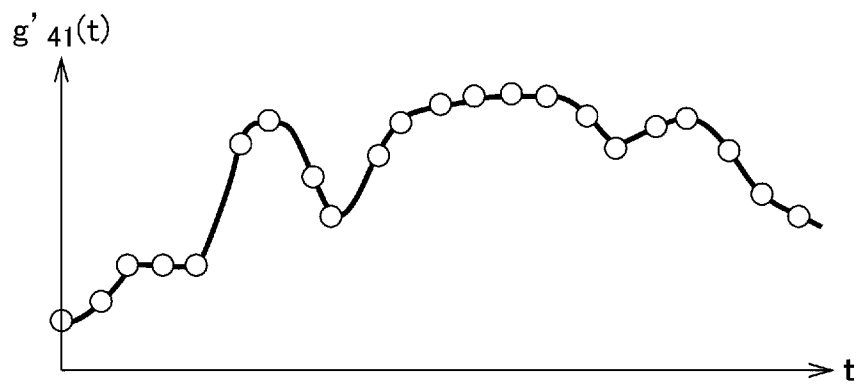
[図11A]



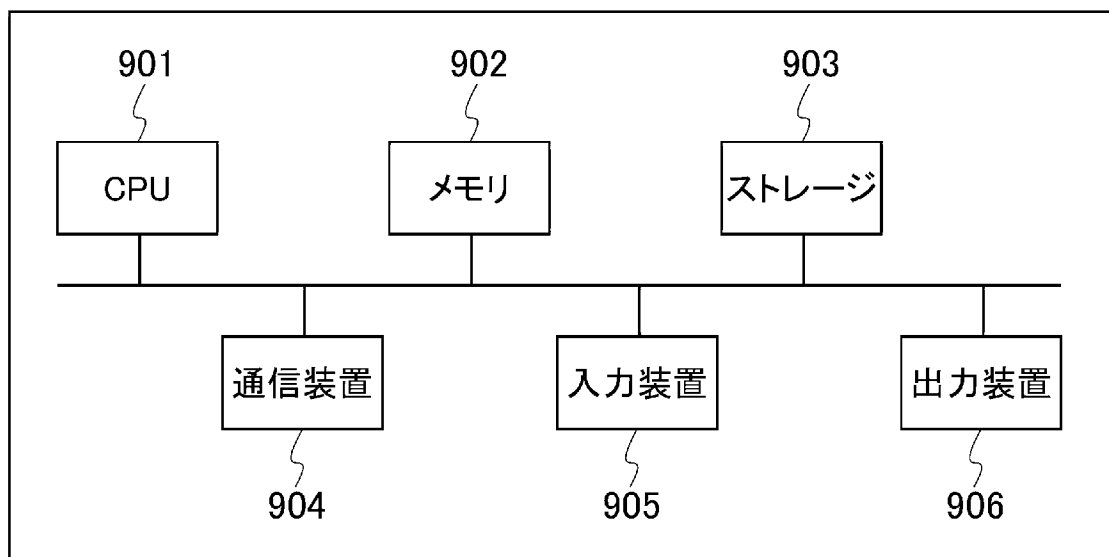
[図11B]



[図11C]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/005967

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04L 43/08**(2022.01)i; **H04L 43/02**(2022.01)i; **H04L 43/04**(2022.01)i

FI: H04L43/08; H04L43/04; H04L43/02

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)

H04L43/08; H04L43/02; H04L43/04

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 1971-2023
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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	WO 2022/244198 A1 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) 24 November 2022 (2022-11-24)	1, 2, 4, 7, 8
A	paragraphs [0042], [0043], fig. 1, 6	3, 5, 6
Y	秦 祐也 ほか, 時系列データ解析における時間間隔統一手法の提案, 電子情報通信学会 2022 年通信ソサイエティ大会講演論文集 2 PROCEEDINGS OF THE 2022 IEICE COMMUNICATIONS SOCIETY CONFERENCE. 23 August 2022, p. 182, (HATA, Yuya et al. Time Interval Unification Method for Time Series Data Analysis.)	1, 2, 4, 7, 8
A	chapter 4	3, 5, 6



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

04 April 2023

Date of mailing of the international search report

18 April 2023

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/JP2023/005967

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2022/244198	A1	24 November 2022	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04L 43/08(2022.01)i; H04L 43/02(2022.01)i; H04L 43/04(2022.01)i FI: H04L43/08; H04L43/04; H04L43/02										
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）） H04L43/08; H04L43/02; H04L43/04										
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023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								
Y	WO 2022/244198 A1（日本電信電話株式会社）24.11.2022（2022 - 11 - 24） 段落[0042], [0043], 第1, 6図	1, 2, 4, 7, 8								
A		3, 5, 6								
Y	秦 祐也 ほか、時系列データ解析における時間間隔統一手法の提案、電子情報通信学会2022年通信ソサイエティ大会講演論文集2 PROCEEDINGS OF THE 2022 IEICE COMMUNICATIONS SOCIETY CONFERENCE, 2022.08.23, p. 182 第4章	1, 2, 4, 7, 8								
A		3, 5, 6								
☐ 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。										
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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						
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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 04.04.2023		国際調査報告の発送日 18.04.2023								
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） 佐々木 洋 5X 3362 電話番号 03-3581-1101 内線 3596								

国際出願番号
PCT/JP2023/005967

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2022/244198 A1	24.11.2022	(ファミリーなし)	