

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年9月3日(03.09.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/175130 A1

(51) 国際特許分類:
H04L 12/28 (2006.01) *H04L 12/70* (2013.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/005218

(22) 国際出願日: 2020年2月12日(12.02.2020)

(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 2019-032849 2019年2月26日(26.02.2019) JP

(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).

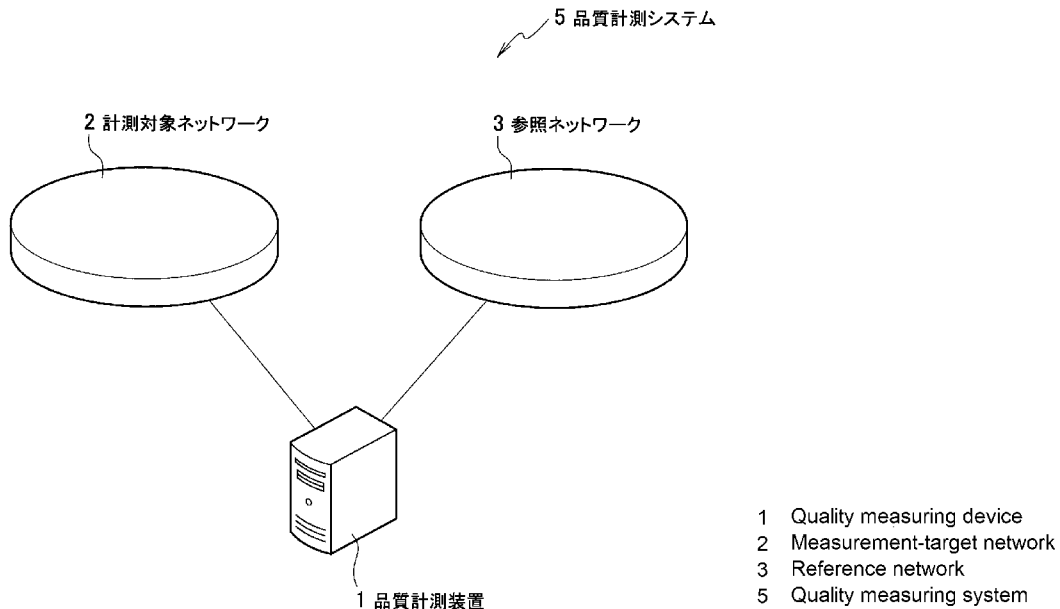
(72) 発明者: 丹治 直幸(TANJI Naoyuki); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 高田 篤(TAKADA Atsushi); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 山越 恭子(YAMAGOE Kyoko); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP).

(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,

(54) Title: QUALITY MEASURING DEVICE, QUALITY MEASURING METHOD, AND QUALITY MEASURING PROGRAM

(54) 発明の名称: 品質計測装置、品質計測方法および品質計測プログラム



(57) Abstract: The purpose is to measure a network load produced unexpectedly by reproducing the network load. A quality measuring device 1 comprises: a load analysis unit 21 that analyzes a load of a measurement-target network 2; a reference load acquisition unit 22 that acquires reference load data 14 that is data on a load of reference network 3; a testing condition determination unit 23 that determines a load to be added to a measurement point corresponding to a reference point of the measurement-target network 2 on the basis of a load in a reference point in the reference network 3; and a test traffic generation unit 24 that provides traffic corresponding to the determined load for a measurement point.

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

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 突発的に生じるネットワーク負荷を再現して測定する。品質計測装置1は、計測対象ネットワーク2の負荷を分析する負荷分析部21と、参照ネットワーク3の負荷である参照負荷データ14を取得する参照負荷取得部22と、参照ネットワーク3における参照点における負荷に基づいて、計測対象ネットワーク2の参照点に対応する計測点に追加する負荷を決定する試験条件決定部23と、決定した負荷に対応するトラフィックを計測点に与える試験トラフィック発生部24を備える。

明 細 書

発明の名称：

品質計測装置、品質計測方法および品質計測プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、計測対象ネットワークの品質を計測する品質計測装置、品質計測方法および品質計測プログラムに関する。

背景技術

[0002] 高品質なネットワークサービスを提供し続けるため、ネットワーク品質の定期的な計測および監視が有効である。既存のネットワーク品質計測方法として、TWAMPやRFC2544などの規格が知られている（非特許文献1および非特許文献2参照）。これらの規格に基づいて、計測のための通信を行い、ネットワーク品質を計測する手法が普及している。

[0003] 一般にネットワークは複数のユーザ間でリソースを共有するため、計測されるネットワークの品質は、大量通信の有無などの、各ユーザの利用状況に伴う負荷の影響を受ける。ネットワークサービスを設計する際、負荷の影響も踏まえた品質設計を行う。さらにネットワークサービスを運用する間、ネットワーク負荷に伴う品質の変化の有無などの、品質特定の変化を監視する。例えば、ネットワークサービスにおける機器の追加や更改、ユーザの利用端末の傾向変化、テキストデータの表示から高品質動画の配信の遷移などの主流となるサービスの変化などにより、品質特性が変化する場合がある。

先行技術文献

非特許文献

[0004] 非特許文献1：Network Working Group, "A Two-Way Active Measurement Protocol (TWAMP)", [online]、2008年10日、[平成31年2月20日検索]、インターネット〈URL：<https://tools.ietf.org/html/rfc5357>〉
非特許文献2：Network Working Group, "Benchmarking Methodology for Network Interconnect Devices", [online]、1999年3月、[平成31年

2月20日検索]、インターネット〈URL：<https://tools.ietf.org/html/rfc2544>〉

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、日常のネットワーク運用において、ソフトウェアの大規模アップデートなど、突発的にまたは非日常的に、ユーザあたりにかかる負荷が想定よりも大きくなる場合がある。このような場合、ユーザあたりの品質の観測値は設計値を下回り、ユーザの満足度が低下する場合がある。このような品質の低下は、突発的に生じるので、品質特定の監視が難しい場合がある。

[0006] 従って本発明の目的は、突発的に生じるネットワーク負荷を再現して測定する品質計測装置、品質計測方法および品質計測プログラムを提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するために、本発明の第1の特徴は、計測対象ネットワークの品質を計測する品質計測装置に関する。本発明の第1の特徴に係る品質計測装置は、計測対象ネットワークの負荷を分析する負荷分析部と、参照ネットワークの負荷である参照負荷データを取得する参照負荷取得部と、参照ネットワークにおける参照点における負荷に基づいて、計測対象ネットワークの参照点に対応する計測点に追加する負荷を決定する試験条件決定部と、決定した負荷に対応するトラフィックを計測点に与える試験トラフィック発生部を備える。

[0008] ここで試験条件決定部は、計測対象ネットワークと参照ネットワークの規模の差に基づいて算出された変化パラメータを参照して、計測点に追加する負荷を決定しても良い。

[0009] 本発明の第2の特徴は、計測対象ネットワークの品質を計測する品質計測方法に関する。本発明の第2の特徴に係る品質計測方法は、コンピュータが、計測対象ネットワークの負荷を分析するステップと、コンピュータが、参

照ネットワークの負荷である参照負荷データを取得するステップと、コンピュータが、参照ネットワークにおける参照点における負荷に基づいて、計測対象ネットワークの参照点に対応する計測点に追加する負荷を決定するステップと、コンピュータが、決定した負荷に対応するトラフィックを計測点に与えるステップを備える。

[0010] ここで決定するステップは、計測対象ネットワークと参照ネットワークの規模の差に基づいて算出された変化パラメータを参照して、計測点に追加する負荷を決定しても良い。

[0011] コンピュータを、請求項 1 ないし請求項 2 のいずれか 1 項に記載の品質計測装置として機能させるための品質計測プログラム。

[0012] 本発明の第 3 の特徴は、コンピュータを、本発明の第 1 の特徴に記載の品質計測装置として機能させるための品質計測プログラムに関する。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、突発的に生じるネットワーク負荷を再現して測定する品質計測装置、品質計測方法および品質計測プログラムを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の実施の形態に係る品質計測システムのシステム構成を説明する図である。

[図2]本発明の実施の形態に係る品質計測装置のハードウェア構成と機能ブロックを説明する図である。

[図3]トラフィック取得条件データのデータ構造とデータの一例を説明する図である。

[図4]負荷分析条件データのデータ構造とデータの一例を説明する図である。

[図5]試験条件データのデータ構造とデータの一例を説明する図である。

[図6]本発明の実施の形態に係る試験条件決定部による試験条件決定処理を説明するフローチャートである。

[図7]本発明の実施の形態に係る試験条件決定部が決定する試験条件の一例を

説明する図である。

発明を実施するための形態

[0015] 次に、図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。以下の図面の記載において、同一または類似の部分には同一または類似の符号を付している。

[0016] (品質計測システム)

図1を参照して、本発明の実施の形態に係る品質計測装置1が用いられる品質計測システム5を説明する。

[0017] 品質計測システム5は、品質計測装置1、計測対象ネットワーク2および参照ネットワーク3を備える。計測対象ネットワーク2は、品質計測装置1が品質を計測する対象となるネットワークである。参照ネットワーク3は、計測対象ネットワーク2に与える負荷を算出する際に参照するネットワークである。

[0018] 品質計測装置1は、計測対象ネットワーク2に接続して、計測対象ネットワーク2の品質を計測する。本発明の実施の形態において品質計測装置1は、参照ネットワーク3に接続する場合を説明する。品質計測装置1は、参照ネットワーク3に接続しない場合でも、参照ネットワーク3の負荷のデータを取得できれば良い。参照ネットワーク3から取得する負荷は、突発的に膨大なトラフィックが発生した際のネットワークの負荷である。

[0019] 品質計測装置1は、通常のトラフィックに加え、計測対象ネットワーク2に、突発的なネットワーク負荷を模した試験トラフィックを追加して、計測対象ネットワーク2の品質を計測する。これにより、計測対象ネットワーク2に突発的に高い負荷がかかった場合でも、適切な品質を担保できるように、計測対象ネットワーク2を設計することができる。

[0020] 本発明の実施の形態において参照ネットワーク3は、計測対象ネットワーク2と異なる場合を説明するが、参照ネットワーク3は計測対象ネットワーク2と同じであっても良い。例えば、計測対象ネットワーク2において生じた突発的なトラフィックの情報を取得できた場合、品質計測装置1は、計測

対象ネットワーク２で生じた突発的なトラフィックの負荷に基づいて試験トラフィックを発生しても良い。

[0021] (品質計測装置)

図２を参照して、本発明の実施の形態に係る品質計測装置１を説明する。品質計測装置１は、記憶装置１０、処理装置２０および通信制御装置３０を備える。品質計測装置１は、記憶装置１０、処理装置２０および通信制御装置３０を内蔵する一つのコンピュータであっても良いし、複数のハードウェアにより形成される仮想的なコンピュータであっても良い。このようなコンピュータが品質計測プログラムを実行することにより、図２に示す機能と品質測定方法を実現する。

[0022] 記憶装置１０は、ＲＯＭ（Read Only Memory）、ＲＡＭ（Random access memory）、ハードディスク等であって、処理装置２０が処理を実行するための入力データ、出力データおよび中間データなどの各種データを記憶する。処理装置２０は、ＣＰＵ（Central Processing Unit）であって、記憶装置１０に記憶されたデータを読み書きしたり、通信制御装置３０とデータを入出力したりして、品質計測装置１における処理を実行する。通信制御装置３０は、品質計測装置１が、計測対象ネットワーク２および参照ネットワーク３と通信可能に接続するためのインタフェースである。

[0023] 記憶装置１０は、品質計測プログラムを記憶するとともに、トラフィック取得条件データ１１、負荷分析条件データ１２、負荷データ１３、参照負荷データ１４、変化パラメータデータ１５および試験条件データ１６を記憶する。

[0024] トラフィック取得条件データ１１は、負荷分析部２１が計測対象ネットワーク２の負荷の分析に伴い、トラフィックを取得する際の条件のデータである。トラフィック取得条件データ１１は、例えば図３に示すように、取得方法、取得間隔、および負荷分析部２１に入力する情報を対応づけたデータである。負荷分析部２１は、トラフィック取得条件データ１１で定義されたいずれかの取得条件に従って、計測対象ネットワーク２からトラフィックを取

得する。

- [0025] 負荷分析条件データ 12 は、負荷分析部 21 が取得したトラフィックを分析する際に参照するデータである。負荷分析条件データ 12 は、例えば図 4 に示すように、計測点となる集計の粒度と集計する項目とを対応づけたデータである。負荷分析部 21 は、負荷分析条件データ 12 で定義されたいずれかの分析条件に従って、取得したトラフィックを分析する。分析条件が、取得条件（取得方法）に依存して決定される場合、負荷分析条件データ 12 に、分析条件に取得方法が対応づけられても良い。例えば、取得方法が、SNMP / MIB である場合、集計の粒度は、ネットワーク装置のインターフェース毎となる。
- [0026] 負荷データ 13 は、負荷分析部 21 による、計測対象ネットワーク 2 の分析結果のデータである。負荷データ 13 は、負荷分析条件データで定められた集計の粒度毎に、集計する項目が対応づけられたデータである。
- [0027] 参照負荷データ 14 は、参照ネットワーク 3 の分析結果のデータである。参照負荷データ 14 は、負荷データ 13 と対比できるように、同様のノードに対する同様の項目を備える。
- [0028] 変化パラメータデータ 15 は、計測対象ネットワーク 2 と参照ネットワーク 3 の規模の差に基づいて算出されたパラメータである。本発明の実施の形態において変化パラメータは、予め算出されても良いし、オペレータ等により入力されても良い。計測対象ネットワーク 2 と参照ネットワーク 3 の利用ユーザ数等の規模に差異があり、単純に比較できない場合がある。変化パラメータは、参照ネットワーク 3 の参照点における負荷を、計測対象ネットワーク 2 における計測点における負荷に変換するために用いられる。変化パラメータは、例えば、参照ネットワーク 3 におけるユーザ数に対する計測対象ネットワーク 2 のユーザ数の割合である。
- [0029] 試験条件データ 16 は、試験トラフィック発生部 24 による試験トラフィックの発生条件を示すデータである。試験条件データ 16 は、例えば図 5 に示すように、パケットの種別、送信先および送信条件を対応づけたデータで

ある。送信条件は、送信開始時刻とともに、送信する時間、送信回数またはトラフィック量を含む。試験条件データ 16 は、試験条件決定部 23 により算出される。

[0030] 処理装置 20 は、負荷分析部 21、参照負荷取得部 22、試験条件決定部 23 および試験トラフィック発生部 24 を備える。

[0031] 負荷分析部 21 は、トラフィック取得条件データ 11 と負荷分析条件データ 12 を参照して、計測対象ネットワーク 2 の負荷を分析する。

[0032] 負荷分析部 21 は、まず、トラフィック取得条件データ 11 に設定されたいずれかの取得条件と、負荷分析条件データ 12 の取得条件に対応する分析条件に従って、計測対象ネットワーク 2 の計測点における負荷を取得する。計測点は例えば、計測対象ネットワーク 2 における処理を担うサーバにトラフィックを分配するロードバランサである。

[0033] 負荷分析部 21 は、例えば、ロードバランサにおいて、SNMP/MIB (Simple Network Management Protocol/Management Information Base) により 5 分毎かつインタフェース毎に、送受信トラフィック量とパケットカウント数を取得する。負荷分析部 21 は、SNMP/MIB に対応する分析条件として、インタフェース毎に、bps/pps (Bit Per Second/Packets Per Second) の各量を集計する。負荷分析部 21 は、インタフェース毎に、bps/pps の各量を対応づけた負荷データ 13 を出力する。

[0034] 参照負荷取得部 22 は、参照ネットワーク 3 の負荷である参照負荷データ 14 を取得する。参照負荷取得部 22 は、参照ネットワーク 3 における参照点について、負荷分析部 21 が参照した取得条件と分析条件に従って、負荷を取得する。参照ネットワーク 3 における参照点は、計測対象ネットワーク 2 における計測点に対応する。例えば、計測対象ネットワーク 2 における計測点が、ロードバランサの場合、参照ネットワーク 3 における参照点も、ロードバランサである。計測対象ネットワーク 2 の計測点のロードバランサは、計測対象ネットワーク 2 における処理を担うサーバにトラフィックを分配し、参照ネットワーク 3 の参照点のロードバランサは、参照ネットワーク 3

における処理を担うサーバにトラフィックを分配する。

[0035] 試験条件決定部23は、参照ネットワーク3における参照点における負荷に基づいて、計測対象ネットワーク2の参照点に対応する計測点に追加する負荷を決定する。試験条件決定部23は、参照ネットワーク3の参照点の負荷から、計測点に既にかかっている負荷を減算して、計測点に追加する負荷を算出し、計測点に追加する負荷を、試験条件データ16に設定する。試験条件決定部23は、図5に示すように、発生させるパケットの種別、送信先（計測点）および送信条件を対応づけて、試験条件データ16に設定する。

[0036] 試験条件決定部23は、参照ネットワーク3の参照点の負荷を参照して、計測対象ネットワーク2の計測点の負荷との差分を算出する。算出された負荷に対応するトラフィックが、試験トラフィック発生部24によって、計測対象ネットワーク2に追加的に発生させることができる。

[0037] 例えば、計測対象ネットワーク2のユーザ数が、参照ネットワーク3のユーザ数よりも少ない場合、計測点に、参照点と同様の負荷が生じると、計測対象ネットワーク2では発生しえない大きな負荷がかかってしまう場合がある。逆に、計測対象ネットワーク2のユーザ数が、参照ネットワーク3のユーザ数よりも多い場合、計測点に、参照点と同様の負荷が生じたとしても、本来測定すべき計測対象ネットワーク2で生じる突発的な負荷を再現できない場合がある。

[0038] そこで試験条件決定部23は、計測対象ネットワーク2と参照ネットワーク3の規模の差に基づいて算出された変化パラメータを参照して、計測点に追加する負荷を決定しても良い。これにより、計測対象ネットワーク2の規模を考慮した適切な試験条件を決定することができる。試験条件決定部23は、参照ネットワーク3の参照点の負荷に、変化パラメータを乗算して、計測対象ネットワーク2の計測点における負荷を算出する。試験条件決定部23は、算出された負荷から、計測点に既にかかっている負荷を減算して、計測点に追加する負荷を算出する。

[0039] 図6を参照して、本発明の実施の形態に係る試験条件決定部23による試

験条件決定処理を説明する。

- [0040] まずステップS 1において試験条件決定部23は、参照負荷データ14を参照して、参照ネットワーク3における参照点の負荷を取得する。
- [0041] ステップS 2において試験条件決定部23は、参照ネットワーク3の参照点の負荷と変化パラメータデータ15の変化パラメータとから、計測対象ネットワーク2の計測点に与える負荷を算出する。試験条件決定部23は、参照ネットワーク3の参照点の負荷と変化パラメータを乗算して、計測対象ネットワーク2の計測点に与える負荷を算出する。
- [0042] ステップS 3において試験条件決定部23は、ステップS 2で算出した計測点に与える負荷から、現在既に計測点に与えられている負荷を減算して、計測点に追加する負荷を算出する。ステップS 4において試験条件決定部23は、ステップS 3で算出した追加する負荷を与えるための試験条件を決定し、試験条件データ16を生成する。
- [0043] 図7を参照して、試験条件決定部23が決定する追加する負荷の例を説明する。図7(a)は、計測対象ネットワーク2における計測点であるロードバランサL1と、その配下のサーバB11およびB12を示す。図7(b)は、参照ネットワーク3における参照点であるロードバランサL2と、その配下のサーバB21ないしB26を示す。
- [0044] 計測対象ネットワーク2において計測点であるロードバランサL1は、200MbpsのデータD1を処理する。これに対し参照ネットワーク3において計測点であるロードバランサL2は、1200MbpsのデータD2を処理する。
- [0045] ここで変化パラメータが1.0の場合、計測対象ネットワーク2のロードバランサL1に、1000Mbps ($1200\text{Mbps} - 200\text{Mbps}$)の負荷が追加される。また変化パラメータが0.5の場合、計測対象ネットワーク2のロードバランサL1に、400Mbps ($1200\text{Mbps} * 0.5 - 200\text{Mbps}$)の負荷が追加することになる。
- [0046] 上記の例では、ロードバランサが計測点／参照点である場合を説明したが

、サーバが計測点／参照点であっても良い。図7に示す例の場合、計測対象ネットワーク2において2台のサーバが稼働するのに対し、参照ネットワーク3において6台のサーバが稼働しており、サーバ数に依存して、処理量の割合に差異が生じる。そこでサーバが多重化されている場合、計測対象ネットワーク2のサーバ全体に与える負荷を算出した後に、各サーバに与える負荷を算出する。

[0047] ここで変化パラメータが1.0の場合、計測対象ネットワーク2のサーバ2台に、合計1000Mbps ($1200\text{Mbps} - 200\text{Mbps}$)の負荷を追加するので、計測点であるサーバB11に500Mbpsの負荷を追加する。また変化パラメータが0.5の場合、計測対象ネットワーク2のサーバ2台に、合計400Mbps ($1200\text{Mbps} * 0.5 - 200\text{Mbps}$)の負荷を追加するので、計測点であるサーバB11に200Mbpsの負荷を追加する。

[0048] 試験トラフィック発生部24は、決定した負荷に対応するトラフィックを計測点に与える。試験トラフィック発生部24は、試験条件データ16に従って、送信先（計測点）に対して、パケットの種別で特定されたパケットを、送信条件に従って送信する。これにより計測点には、通常の負荷の他、参照ネットワーク3から取得した突発的な負荷を与えることができるので、負荷分析部21により、突発的な負荷がかかった計測対象ネットワーク2の監視が可能になる。

[0049] このように本発明の実施の形態に係る品質計測システム5によれば、計測対象ネットワーク2に、参照ネットワーク3における負荷を参照して、突発的に生じるネットワーク負荷を与えることができる。また、品質計測システム5は、突発的に生じるネットワーク負荷を再現して、計測対象ネットワーク2を測定することができる。これにより品質計測システム5は、突発的に生じるネットワークを考慮して計測対象ネットワーク2を設計することができる。

[0050] （その他の実施の形態）

上記のように、本発明の実施の形態によって記載したが、この開示の一部をなす論述および図面はこの発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施の形態、実施例および運用技術が明らかとなる。

[0051] 例えば、本発明の実施の形態に記載した品質測定装置は、図2に示すように一つのハードウェア上に構成されても良いし、その機能や処理数に応じて複数のハードウェア上に構成されても良い。また、既存の通信システム上に実現されても良い。

[0052] 本発明はここでは記載していない様々な実施の形態等を含むことは勿論である。従って、本発明の技術的範囲は上記の説明から妥当な請求の範囲に係る発明特定事項によってのみ定められるものである。

符号の説明

- [0053]
- 1 品質計測装置
 - 2 計測対象ネットワーク
 - 3 参照ネットワーク
 - 5 品質計測システム
 - 10 記憶装置
 - 11 トラフィック取得条件データ
 - 12 負荷分析条件データ
 - 13 負荷データ
 - 14 参照負荷データ
 - 15 変化パラメータデータ
 - 16 試験条件データ
 - 20 処理装置
 - 21 負荷分析部
 - 22 参照負荷取得部
 - 23 試験条件決定部
 - 24 試験トラフィック発生部

請求の範囲

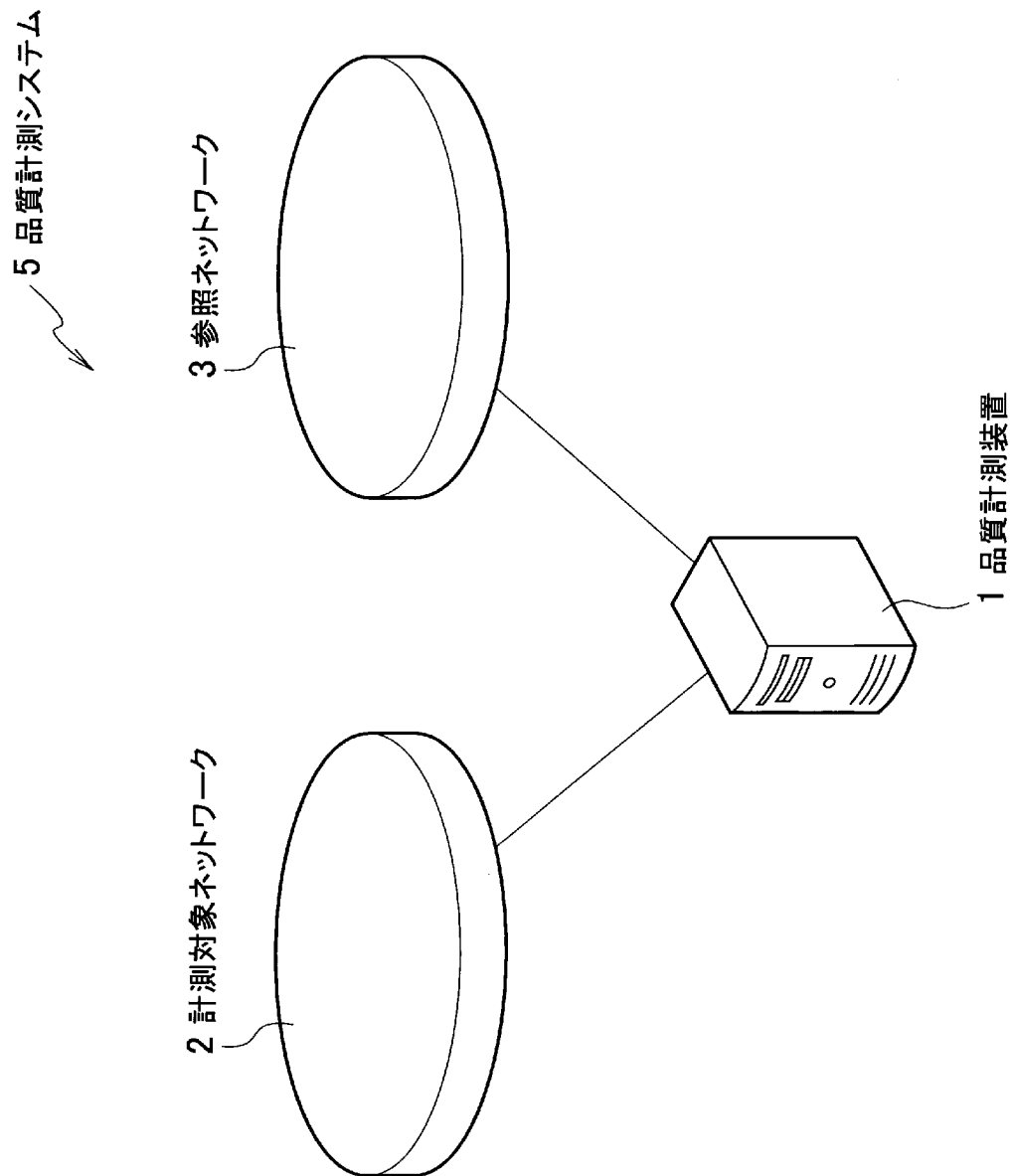
- [請求項1] 計測対象ネットワークの品質を計測する品質計測装置であって、
計測対象ネットワークの負荷を分析する負荷分析部と、
参照ネットワークの負荷である参照負荷データを取得する参照負荷取得部と、
前記参照ネットワークにおける参照点における負荷に基づいて、前記計測対象ネットワークの前記参照点に対応する計測点に追加する負荷を決定する試験条件決定部と、
決定した負荷に対応するトラフィックを前記計測点に与える試験トラフィック発生部
を備えることを特徴とする品質計測装置。
- [請求項2] 前記試験条件決定部は、前記計測対象ネットワークと前記参照ネットワークの規模の差に基づいて算出された変化パラメータを参照して、前記計測点に追加する負荷を決定することを特徴とする請求項1に記載の品質計測装置。
- [請求項3] 計測対象ネットワークの品質を計測する品質計測方法であって、
コンピュータが、計測対象ネットワークの負荷を分析するステップと、
前記コンピュータが、参照ネットワークの負荷である参照負荷データを取得するステップと、
前記コンピュータが、前記参照ネットワークにおける参照点における負荷に基づいて、前記計測対象ネットワークの前記参照点に対応する計測点に追加する負荷を決定するステップと、
前記コンピュータが、決定した負荷に対応するトラフィックを前記計測点に与えるステップ
を備えることを特徴とする品質計測方法。
- [請求項4] 前記決定するステップは、前記計測対象ネットワークと前記参照ネットワークの規模の差に基づいて算出された変化パラメータを参照し

て、前記計測点に追加する負荷を決定する

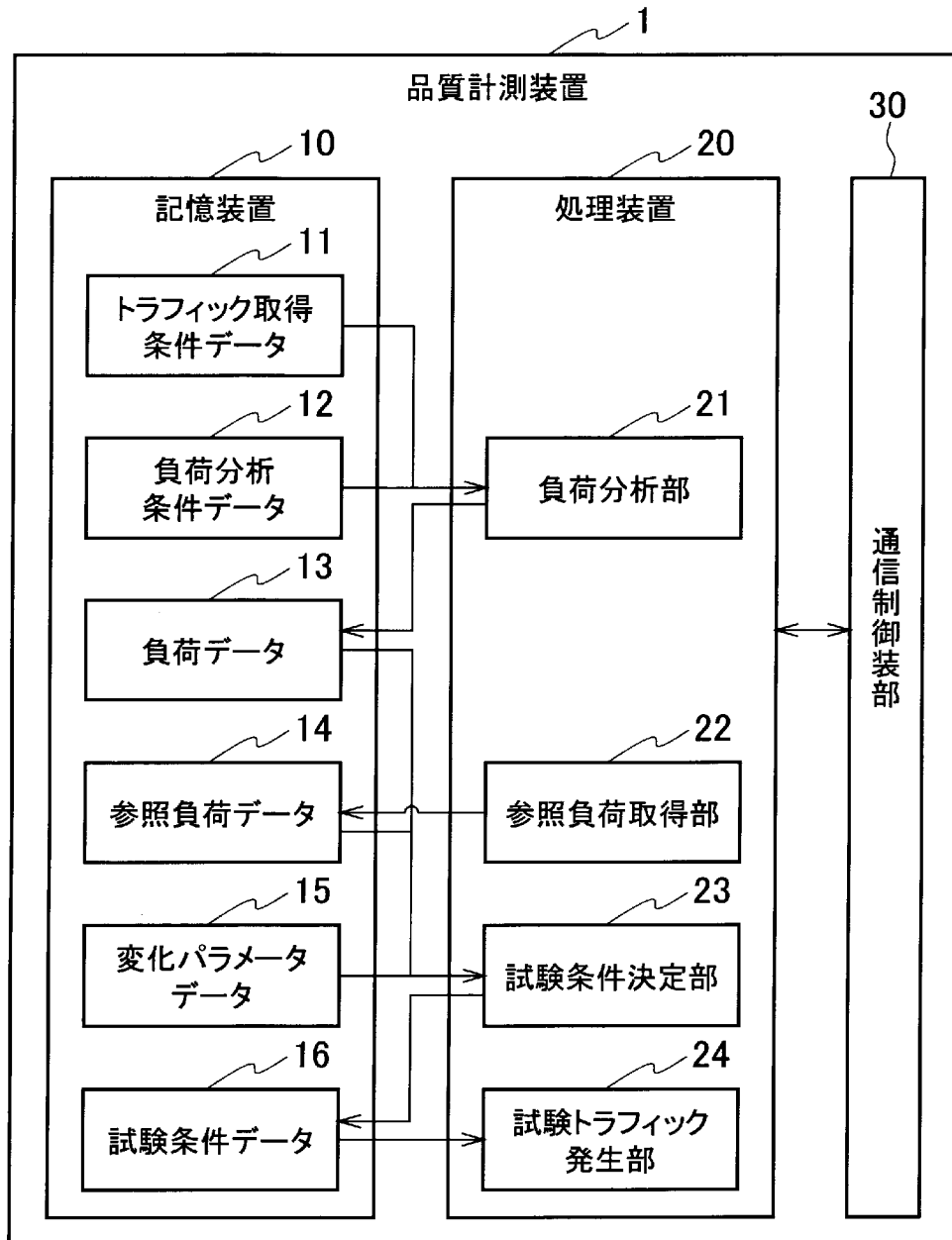
ことを特徴とする請求項 3 に記載の品質計測方法。

[請求項5] コンピュータを、請求項 1 ないし請求項 2 のいずれか 1 項に記載の
品質計測装置として機能させるための品質計測プログラム。

[図1]



[図2]



[図3]

11 トラフィック取得条件データ

取得方法	取得間隔	負荷分析部へ入力する情報
SNMP/MIB	5分	計測対象ノードのインタフェースごとの 送受信トラフィック量・パケットカウント数
NetFlow	1分	送受信のIPアドレス, プロトコル種別, ポート番号ごとのトラフィック量・フロー数
パケットキャプチャ	15分	pcapファイル
.....		

[図4]

12 負荷分析条件データ

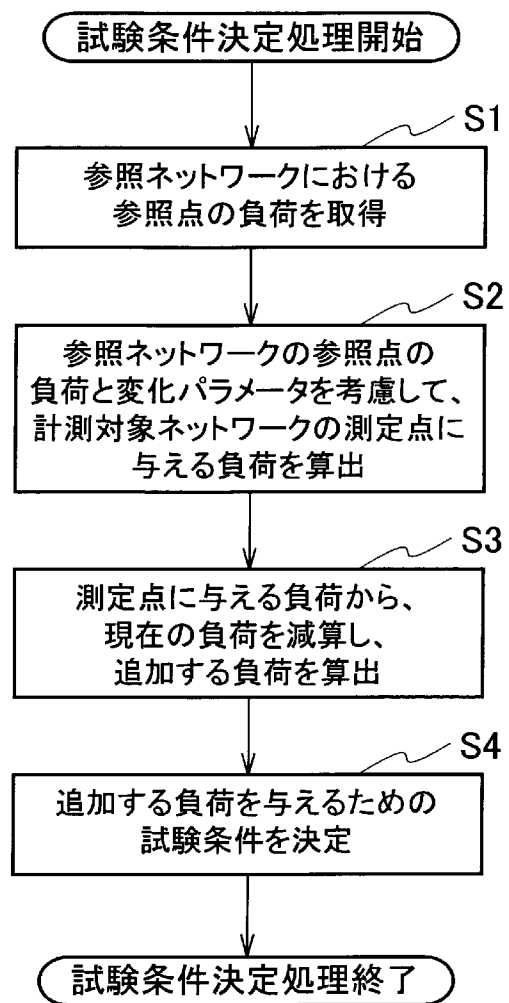
集計の粒度	集計する項目	必要となる取得方法
NW装置の インタフェースごと	bps pps	SNMP/MIB
IPアドレスごと	bps pps フロー数 ポート番号の種類数	NetFlow or パケットキャプチャ
ポート番号ごと	bps pps フロー数	NetFlow or パケットキャプチャ
.....		

[図5]

16 試験条件データ

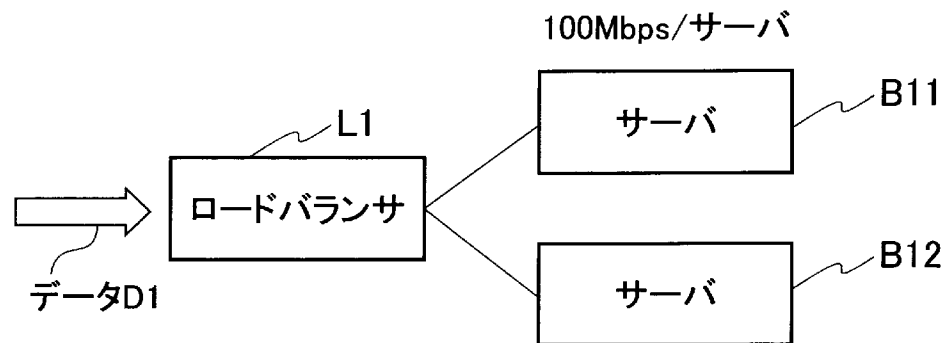
パケットの種別	送信先	送信条件 (時間/回数/トラフィック量)
プロトコル=TCP 送信先ポート=54321 送信元ポート=80 流量=10Mbps	192.168.1.1	2018.12.05 12:20 より 30分
サイズ=1400byte プロトコル=ICMP タイプ=8 (echo request)	192.168.10.10	2018.12.06 19:19 より 1,000発
プロトコル=TCP 送信先ポート=22 送信元ポート=54321	10.10.10.10	2018.12.06 00:00 より 50MB
.....		

[図6]

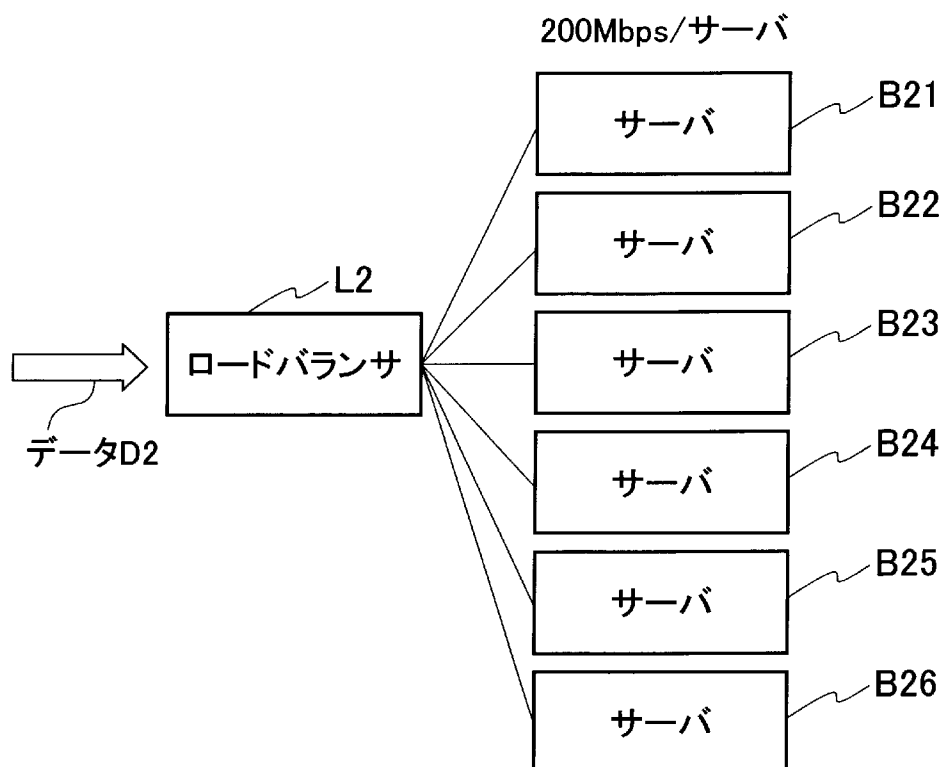


[図7]

(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/005218

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 12/28(2006.01)i; H04L 12/70(2013.01)i

FI: H04L 12/70 100Z; H04L 12/28 200M

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)

H04L 12/28; 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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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.
X	US 2016/0072730 A1 (MICROSOFT CORPORATION) 10.03.2016 (2016-03-10) paragraphs [0003]-[0006], [0039]-[0073], [0077]-[0078], [0080]-[0090], fig. 2, 4, 5	1-5
A	US 2013/0031242 A1 (RAGHAVENDRAN Vijayakumar, et al.) 31.01.2013 (2013-01-31) entire text, all drawings	1-5
A	US 2016/0092207 A1 (BANK OF AMERICA CORPORATION) 31.03.2016 (2016-03-31) entire text, all drawings	1-5

☐ 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

06 March 2020 (06.03.2020)

Date of mailing of the international search report

17 March 2020 (17.03.2020)

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
Information on patent family members

International application no.
PCT/JP2020/005218

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US 2016/0072730 A1	10 Mar. 2016	WO 2016/040201 A1 paragraphs [0003]- [0006], [0039]- [0073], [0077]- [0078], [0080]- [0090], fig. 2, 4, 5 CN 107005438 A (Family: none)	
US 2013/0031242 A1	31 Jan. 2013	(Family: none)	
US 2016/0092207 A1	31 Mar. 2016	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04L 12/28(2006.01)i; H04L 12/70(2013.01)i FI: H04L12/70 100Z; H04L12/28 200M														
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）） H04L12/28; 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 <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 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020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 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020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 - 2020年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年													
国際調査で使用了電子データベース（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												
X	US 2016/0072730 A1 (MICROSOFT CORPORATION) 10.03.2016 (2016 - 03 - 10) 段落[0003]-[0006], [0039]-[0073], [0077]-[0078], [0080]-[0090], 図2, 4, 5	1-5												
A	US 2013/0031242 A1 (RAGHAVENDRAN Vijayakumar, et al.) 31.01.2013 (2013 - 01 - 31) 全文, 全図	1-5												
A	US 2016/0092207 A1 (BANK OF AMERICA CORPORATION) 31.03.2016 (2016 - 03 - 31) 全文, 全図	1-5												
☐ 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</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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 06.03.2020		国際調査報告の発送日 17.03.2020												
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） 中川 幸洋 5X 1212 電話番号 03-3581-1101 内線 3596												

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/005218

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
US	2016/0072730	A1	10.03.2016	WO 2016/040201 A1 段落[0003]-[0006], [0039]-[0073], [0077]- [0078], [0080]-[0090], 図 2, 4, 5 CN 107005438 A	
US	2013/0031242	A1	31.01.2013	(ファミリーなし)	
US	2016/0092207	A1	31.03.2016	(ファミリーなし)	