

(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6月25日(25.06.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/129680 A1

(51) 国際特許分類:
G06F 13/00 (2006.01) H04L 12/725 (2013.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/047669

(22) 国際出願日: 2019年12月5日(05.12.2019)

(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 2018-237466 2018年12月19日(19.12.2018) 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: 木村 拓人 (KIMURA, Takuto); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP). 松本 存史 (MATSUMOTO, Arifumi); 〒1808585 東京都武

蔵野市緑町3丁目9-1 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP). 金正 英朗(KINSHO, Hideaki); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP).

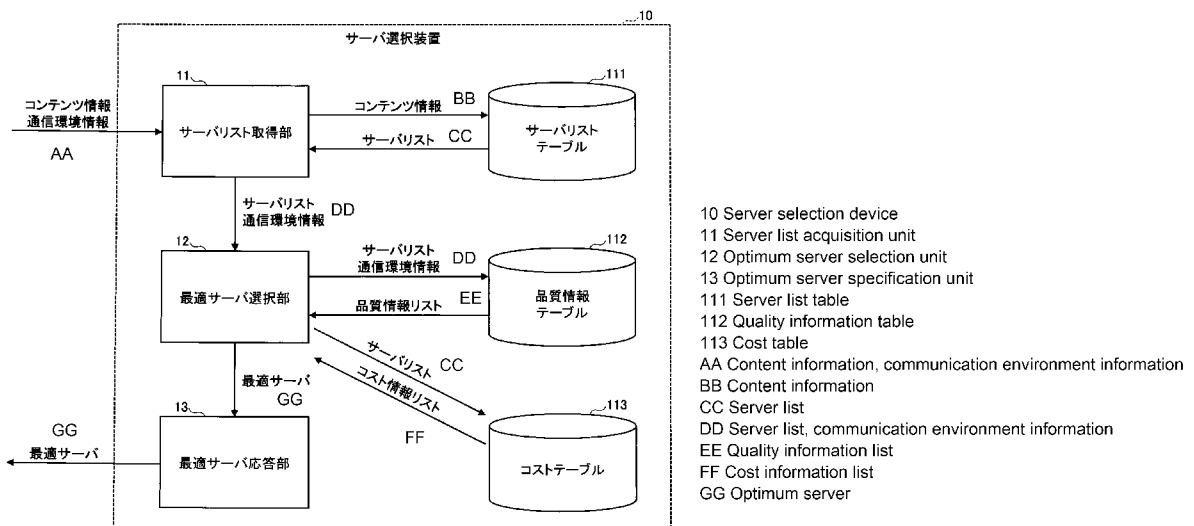
(74) 代理人: 伊東 忠重, 外(ITO, Tadashige et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号 丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 16階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, 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, 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,

(54) Title: SERVER SELECTION DEVICE, SERVER SELECTION METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: サーバ選択装置、サーバ選択方法及びプログラム

[図3]



(57) Abstract: This server selection device comprises: an acquisition unit which acquires, for each of a plurality of servers having the same content, a quality information list associated with communication environment information about a requester requesting download of the content; and a selection unit which selects one of the plurality of servers on the basis of the quality information list for each of the plurality of servers and costs associated with the download of the content. Thus, it is possible to make the selection by taking into account the costs as well as a quality associated with the requester requesting the download of the content.

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), 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: サーバ選択装置は、同一のコンテンツを有する複数のサーバのそれぞれについて、前記コンテンツのダウンロードの要求元の通信環境情報に対応する品質情報のリストを取得する取得部と、前記複数のサーバのそれぞれの前記品質情報のリストと、前記コンテンツのダウンロードに関するコストとに基づいて、前記複数のサーバの中からいずれかのサーバを選択する選択部と、を有することで、コンテンツのダウンロードの要求先について品質だけでなくコストも考慮した選択を可能とする。

明 細 書

発明の名称：サーバ選択装置、サーバ選択方法及びプログラム 技術分野

[0001] 本発明は、サーバ選択装置、サーバ選択方法及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] インターネットを介してWeb閲覧や動画閲覧などを行うユーザは、コンテンツ事業者が設置したサーバ、又はCDN（Content Delivery Network）から端末へコンテンツをダウンロードする。その際、サーバへの集中アクセスやセキュリティアタックにより輻輳が発生すると、サーバの応答速度が落ちたり、又はサーバが完全に応答しなくなったりすることがある。このようなサービス品質の劣化は、ユーザの体感品質に大きな影響を与えてしまう可能性がある。

[0003] そのため、コンテンツを複数のサーバに配置することで、あるサーバの通信品質が劣化している際には、別のサーバからコンテンツをダウンロードすることのできる、マルチサーバ環境の導入が進んでいる。ここでの”サーバ”とは、オンプレミスのサーバ、CDNそのもの、又はそれらの組み合わせをいう。

[0004] マルチサーバ選択ソリューションは、Conviva社及びCedexis社によって既に製品化されている。Conviva社が提供するソリューションは、リアルタイムに提供される各CDNの品質情報に基づき、最もスループットの高いCDNからコンテンツをダウンロードすることで、より通信品質の高いコンテンツ配信を実現する（非特許文献1）。Cedexis社の提供するOpenmixでは、スループット、RTT（Round Trip Time）といった指標を組み合わせ、選択ロジックをプログラムとして記述することで、CDN選択アルゴリズムをユーザが自由に組み立てることができる（非特許文献2）。更に、直近のスループットの比で確率的にCDNを選択する方式も提案されている（非特許文献3）。

先行技術文献

非特許文献

[0005] 非特許文献1: [online]、インターネット<URL: <https://www.cedexis.com/openmix/>>

非特許文献2: Liu, Xi and Dobrian, Florin and Milner, Henry and Jiang, Junchen and Sekar, Vyas and Stoica, Ion and Zhang, Hui, A Case for a Coordinated Internet Video Control Plane, Proceedings of the ACM SIGCOMM 2012 Conference on Applications, Technologies, Architectures, and Protocols for Computer Communication, SIGCOMM 2012

非特許文献3: Wamser, Florian and Hofner, Steffen and Seufert, Michael and Tran-Gia, Phuoc, Server and Content Selection for MPEG DASH Video Streaming with Client Information, Proceedings of the Workshop on QoE-based Analysis and Management of Data Communication Networks, Internet QoE 2017

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上記に示すように、マルチサーバ環境における選択アルゴリズムや、選択することのできる環境は整いつつある。しかし、既存の選択アルゴリズムは、品質のみを考慮してサーバの選択を行っており、コストの大小に着目していない。

[0007] 例えば、2つのサーバA、Bがあり、いずれか一方のサーバをコンテンツのダウンロードの要求先として選択するという状況を考える。ここで、サーバAは品質が高く、コストも高い一方、サーバBは品質は中程度であるものの、コストが低いものとする。この場合、品質のみを考慮して適切なサーバを選択すると、サーバAを選択することが最善な選択となる。しかし、アプリケーションで求められる品質要件が中程度で十分である場合には、サーバBを選択することで、求められる品質要件を満たしたままコストを低減する

ことが可能となる。

[0008] 本発明は、上記の点に鑑みてなされたものであって、品質だけでなくコストも考慮したコンテンツのサーバの選択を可能とすることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] そこで上記課題を解決するため、サーバ選択装置は、同一のコンテンツを有する複数のサーバのそれぞれについて、前記コンテンツのダウンロードの要求元の通信環境情報に対応する品質情報のリストを取得する取得部と、前記複数のサーバのそれぞれの前記品質情報のリストと、前記コンテンツのダウンロードに関するコストとに基づいて、前記複数のサーバの中からいずれかのサーバを選択する選択部と、を有する。

発明の効果

[0010] 品質だけでなくコストも考慮したコンテンツのサーバの選択を可能とすることができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]第1の実施の形態におけるシステム構成例を示す図である。

[図2]第1の実施の形態におけるサーバ選択装置10のハードウェア構成例を示す図である。

[図3]第1の実施の形態におけるサーバ選択装置10の機能構成例を示す図である。

[図4]第1の実施の形態のサーバ選択装置10が実行する処理手順の一例を説明するためのフローチャートである。

[図5]サーバリストテーブル111の構成例を示す図である。

[図6]品質情報テーブル112の構成例を示す図である。

[図7]コストテーブル113の構成例を示す図である。

[図8]品質情報テーブル112にフィッティング分布のパラメータを格納した例を示す図である。

発明を実施するための形態

- [0012] 以下、図面に基づいて本発明の実施の形態を説明する。図1は、第1の実施の形態におけるシステム構成例を示す図である。図1において、1以上の各クライアント端末20は、インターネット又はLAN (Local Area Network) 等のネットワークを介してサーバ選択装置10及び複数のサーバ30と接続される。
- [0013] クライアント端末20は、ユーザがWebページや動画等のコンテンツのダウンロード及び閲覧に利用する端末である。すなわち、クライアント端末20は、コンテンツのダウンロードの要求元である。例えば、スマートフォン、タブレット端末、携帯電話、PC (Personal Computer) 等がクライアント端末20として利用されてもよい。
- [0014] 各サーバ30は、クライアント端末20がダウンロード対象とする同一のコンテンツを有し、当該コンテンツのダウンロードの要求先の候補となる1以上のコンピュータ又はCDN (Content Delivery Network) である。すなわち、本実施の形態では、同一のコンテンツが複数のサーバ30に配置され、当該複数のサーバ30が当該コンテンツのダウンロードの要求先の候補となるマルチサーバ環境が構築されている。各サーバ30は、サーバ情報によって識別される。サーバ情報とは、宛先IPアドレス、宛先URL、CDN種別、サーバ名等、コンテンツの配置場所を特定するために必要十分な情報が含まれたID (識別情報) である。
- [0015] サーバ選択装置10は、ダウンロード対象のコンテンツについて、複数の候補 (サーバ30) の中からいずれかのサーバ30を選択する1以上のコンピュータである。
- [0016] 図2は、第1の実施の形態におけるサーバ選択装置10のハードウェア構成例を示す図である。図2のサーバ選択装置10は、それぞれバスBで相互に接続されているドライブ装置100、補助記憶装置102、メモリ装置103、CPU104、及びインタフェース装置105等を有する。
- [0017] サーバ選択装置10での処理を実現するプログラムは、CD-ROM等の記録媒体101によって提供される。プログラムを記憶した記録媒体101

がドライブ装置１００にセットされると、プログラムが記録媒体１０１からドライブ装置１００を介して補助記憶装置１０２にインストールされる。但し、プログラムのインストールは必ずしも記録媒体１０１より行う必要はなく、ネットワークを介して他のコンピュータよりダウンロードするようにしてもよい。補助記憶装置１０２は、インストールされたプログラムを格納すると共に、必要なファイルやデータ等を格納する。

[0018] メモリ装置１０３は、プログラムの起動指示があった場合に、補助記憶装置１０２からプログラムを読み出して格納する。ＣＰＵ１０４は、メモリ装置１０３に格納されたプログラムに従ってサーバ選択装置１０に係る機能を実行する。インタフェース装置１０５は、ネットワークに接続するためのインタフェースとして用いられる。

[0019] 図３は、第１の実施の形態におけるサーバ選択装置１０の機能構成例を示す図である。図３において、サーバ選択装置１０は、サーバリスト取得部１１、最適サーバ選択部１２及び最適サーバ応答部１３を有する。これら各部は、サーバ選択装置１０にインストールされた１以上のプログラムが、ＣＰＵ１０４に実行させる処理により実現される。サーバ選択装置１０は、また、サーバリストテーブル１１１、品質情報テーブル１１２及びコストテーブル１１３等のテーブル（記憶部）を利用する。これら各テーブルは、例えば、補助記憶装置１０２、又はサーバ選択装置１０にネットワークを介して接続可能な記憶装置等を用いて実現可能である。

[0020] サーバ選択装置１０は、図３に示される機能構成を有することにより、ユーザがコンテンツの閲覧等に利用するクライアント端末２０の通信環境情報、及び閲覧対象のコンテンツのコンテンツ情報を入力として、コンテンツのダウンロードの要求先として最適なサーバ３０を選択し、選択結果を出力する。

[0021] 通信環境情報とは、クライアント端末２０が属する通信環境を表す情報又は通信環境に影響する情報をいう。例えば、通信環境情報は、時間帯、ＩＰアドレス、ＩＳＰ、キャリア名、基地局ＩＤ、セルＩＤ、ＧＰＳ情報の全部

又は一部の組み合わせで表現される。

[0022] コンテンツ情報とは、コンテンツを特定するための情報であり、例えば、URL (Uniform Resource Identifier) 等の形式で表現される。

[0023] 以下、サーバ選択装置 10 が実行する処理手順について説明する。図 4 は、第 1 の実施の形態のサーバ選択装置 10 が実行する処理手順の一例を説明するためのフローチャートである。

[0024] ステップ S 101 において、サーバリスト取得部 11 は、クライアント端末 20 から送信される、コンテンツのダウンロードの要求先のサーバの選択に関するリクエストを受信する。例えば、クライアント端末は、ユーザによってコンテンツのダウンロード指示が入力された場合等、コンテンツをダウンロードする必要がある際に、当該リクエストをサーバ選択装置 10 へ送信する。当該リクエストには、ダウンロード対象のコンテンツのコンテンツ情報、及び当該リクエストの送信元のクライアント端末の通信環境情報等が含まれる。

[0025] 続いて、サーバリスト取得部 11 は、受信されたリクエスト（以下、「対象リクエスト」という。）に含まれているコンテンツ情報によって識別されるコンテンツを保持している各サーバ 30 のサーバ情報のリスト（以下、「サーバリスト」という。）を取得する（S 102）。サーバリストは、サーバリストテーブル 111 を参照して取得されてもよい。

[0026] 図 5 は、サーバリストテーブル 111 の構成例を示す図である。図 5 に示されるように、サーバリストテーブル 111 には、コンテンツ情報に対応付けて、当該コンテンツ情報に係るコンテンツを保持するサーバ 30 のサーバ情報が記憶されている。図 5 では、コンテンツ情報として URL、サーバ情報としてサーバ名を用いた例が示されている。

[0027] 図 5 によれば、例えば、コンテンツ情報として「http://www.aaa.com/01.ts」が入力された場合は、サーバリストとして {Server A, Server B, Server C} が得られる。

[0028] なお、サーバリストは、クライアント端末 20 からのリクエストに含まれ

てもよい。例えば、クライアント端末20のユーザによって、サーバリストが指定されてもよい。この場合、サーバリストテーブル111は参照されなくてもよい。

[0029] 続いて、最適サーバ選択部12は、サーバリストに含まれる各サーバ情報について、ユーザから入力された通信環境情報に対応する品質情報を品質情報テーブル112から取得する(S103)。

[0030] 図6は、品質情報テーブル112の構成例を示す図である。図6に示されるように、品質情報テーブル112には、過去に行われた各コンテンツのダウンロードごとに、通信環境情報、サーバ情報及び品質情報を含む履歴が記憶されている。通信環境情報は、ダウンロードの要求元のクライアント端末20の通信環境情報である。サーバ情報は、ダウンロードの要求先のサーバ30のサーバ情報である。品質情報は、当該ダウンロードに関する品質情報である。図6の例では、通信環境情報として時間帯、キャリア名及びセルIDの組が用いられ、サーバ情報としてサーバ名が用いられ、品質情報としてスループットが用いられている。

[0031] 図6の例によれば、例えば、リクエストに含まれる通信環境情報として時間帯=10、キャリア名=Carrier A、セルID=aaaaaaである場合、Server Aについては、スループットのリスト（以下、「品質情報リスト」という。）として{1000、2000、500、900、1100}が取得される。すなわち、当該通信環境情報に該当するレコード取得され、取得されたレコードの品質情報がサーバ情報ごとにリスト化されて、品質情報リストとして取得される。

[0032] なお、図6では、品質情報としてスループットが用いられる例を示したが、品質情報としては、クライアント端末20、測定専用の端末、又はサーバ30から取得可能な他の指標が用いられてもよい。例えば、RTTの逆数、ジッタの逆数、Webページ表示待ち時間の逆数、映像の平均ビットレート、映像の再生停止時間の逆数、映像のビットレート変動量の逆数、推定体感品質値、又はこれらの重み付き和（加重和）が品質情報として用いられても

よい。すなわち、本実施の形態において品質情報は、値が大きいほど品質が高いことをしめす指標である。

[0033] 続いて、最適サーバ選択部12は、サーバリストに含まれる各サーバ情報に対応するコストをコストテーブル113から取得する(S104)。

[0034] 図7は、コストテーブル113の構成例を示す図である。図7に示されるように、コストテーブル113には、サーバ情報ごとにコストが対応付けられて記憶されている。コストとは、そのサーバ30からコンテンツを取得(ダウンロード)する際に要する単位通信量あたりの金銭的なコストを表しており、例えば、CDNの転送量に基づいた利用料、トランジット料金等、単位通信量あたりに要するコストである。

[0035] 続いて、最適サーバ選択部12は、サーバリストにサーバ情報が含まれる各サーバ30の品質情報リスト及びコストに基づいて、サーバリストにサーバ情報が含まれるサーバ30群の中から一つのサーバ30(以下、「最適サーバ30」という。)を選択する(S105)。ここで、サーバリストにおいてi番目のサーバ情報iの品質情報リストを $q_i = \{q_{1i}, q_{2i}, \dots, q_{ni}\}$ によって示す。すなわち、 q_{ni} は、サーバ情報iの品質情報リストにおいてn番目の品質情報を示す。また、サーバ情報iのコストを c_i によって示す。

[0036] 第1の実施の形態において、最適サーバ選択部12は、予め与えられている品質情報の集約関数 $f(q_i)$ 及び閾値Tに基づいて、 $S = \{i \mid f(q_i) \geq T\}$ を求め、サーバ $i^* = \arg \min_{i \in S} c_i$ を最適サーバ30として選択する。すなわち、最適サーバ選択部12は、集約関数 $f(q_i)$ の出力と閾値Tとの比較に基づいて抽出される一部のサーバ30(当該出力が閾値T以上であるサーバ30)の中で、コストが最小となるサーバ30を最適サーバ30として選択する。なお、本実施の形態では、品質情報の値が大きいほど品質が高いことを示す。したがって、閾値T以上の品質情報は、品質が閾値Tより高いことを示す品質情報に相当する。

[0037] 集約関数 $f(q_i)$ としては、 q_i における任意のパーセンタイル値、 q_i の

平均値、 q_i における最頻値、 q_i の平均と標準偏差の重み付き平均、又は q_i の要素のうち予め指定された閾値を上回る品質情報の割合等を出力する関数であってもよい。

[0038] また、集約関数 $f(q_i)$ の出力（例えば、 q_i における任意のパーセンタイル値、 q_i の平均値、 q_i における最頻値、 q_i の平均と標準偏差の重み付き平均、又は q_i の要素のうち予め指定された閾値を上回る品質情報の割合等）は、 q_i に含まれる品質情報の集合の経験分布に基づいて求められてもよいし、当該経験分布（当該集合）を何らかの分布関数にフィッティングさせ、当該分布関数に基づいて求められてもよい。後者の場合、分布関数にフィッティングさせた結果を用いてもよい。後者の場合、正規分布、対数正規分布、ベータ分布等、パラメータを含む任意の分布の分布関数が用いられてもよい。

[0039] 例えば、サーバリストの内容が {Server A, Server B, Server C} であり、 $q_1 = \{1000, 2000, 3000\}$ 、 $q_2 = \{100, 200, 300\}$ 、 $q_3 = \{10000, 20000, 30000\}$ 、 $c_1 = 0.1$ 、 $c_2 = 0.1$ 、 $c_3 = 1.0$ 、 $T = 1000$ 、 $f(q_i) = (1 / (|q_i|)) \sum_j q_{ji}$ とする。この場合、 $f(q_1) = 2000$ 、 $f(q_2) = 200$ 、 $f(q_3) = 20000$ となるため、品質情報のみを考慮すると Server C が最適サーバ 30 として選択される。一方、第 1 の実施の形態によれば、 $S = \{\text{Server A}, \text{Server C}\}$ となり、 $\arg \min_{i \in S} c_i = 1$ となるため、Server A が選択される。

[0040] 続いて、最適サーバ応答部 13 は、最適サーバ 30 のサーバ情報を含む応答を、リクエストの送信元のクライアント端末 20 に送信する (S106)。当該サーバ情報を受信したクライアント端末 20 は、当該サーバ情報に係るサーバ 30 からコンテンツをダウンロードする。

[0041] 上述したように、第 1 の実施の形態によれば、品質だけでなくコストも考慮したコンテンツのサーバ 30 の選択を可能とすることができる。したがって、ユーザの体感品質を保ちながらコストを低減することが可能となり、従

来のサーバ30の選択方式を適用した場合と比較して、より経済的な映像配信・Web閲覧を実現することが可能となる。

[0042] なお、品質情報テーブル112には、コンテンツのダウンロードごとの品質情報を直接記憶するのではなく、通信環境情報及びサーバ情報の組み合わせごとに、集約関数 $f(q_i)$ の値、又はフィッティングさせた分布関数のパラメータ等を記憶してもよい。

[0043] 図8は、品質情報テーブル112にフィッティング分布のパラメータを格納した例を示す図である。ここでは、フィッティング分布として対数正規分布を用い、そのパラメータである μ 、 σ を格納した例を示した。通信環境情報及びサーバ情報の組み合わせ単位での集約関数 $f(q_i)$ の値、又は分布関数へのフィッティングは、予め指定された時間周期ごとに実行されてもよいし、品質情報が到着するたびに実行されてもよい。

[0044] 次に、第2の実施の形態について説明する。第2の実施の形態では第1の実施の形態と異なる点について説明する。第2の実施の形態において特に言及されない点については、第1の実施の形態と同様でもよい。

[0045] 第2の実施の形態では、図4のステップS105における最適サーバ30の選択方法が第1の実施の形態とは異なる。具体的には、品質情報の集約関数 $f(q_i)$ について品質情報とコストのバランスを調整するパラメータ α ($\alpha \geq 0$) が導入される。この場合、最適サーバ選択部12は、与えられた時、サーバ $i^* = \arg \max_i (f(q_i) - \alpha c_i)$ を最適サーバ30として選択する。すなわち、集約関数 $f(q_i)$ の出力と、 α によって重み付けされたコストとの和（この例では、重み付け係数が負であるため、負の重み付けコストとの和）が最大となるサーバ30が最適サーバ30として選択される。

[0046] 例えば、サーバリストの内容が {ServerA, ServerB, ServerC} であり、 $q_1 = \{1000, 2000, 3000\}$ 、 $q_2 = \{100, 200, 300\}$ 、 $q_3 = \{10000, 20000, 30000\}$ 、 $c_1 = 0.1$ 、 $c_2 = 0.1$ 、 $c_3 = 1.0$ 、 $\alpha = 100000$ 、 $f(q_i) =$

$(1 / (|q_i|)) \sum_j q_{ji}$ とする。この場合、 $f(q_1) - \alpha c_1 = -8000$ 、 $f(q_2) - \alpha c_2 = -9800$ 、 $f(q_3) - \alpha c_3 = -80000$ となるため、品質情報のみを考慮するとServer Cが最適サーバ30として選択される。一方、第2の実施の形態によれば、 $\arg \max_i (f(q_i) - \alpha c_i) = 1$ となるため、Server Aが選択される。

[0047] なお、上記各実施の形態において、サーバリスト取得部11は、取得部の一例である。最適サーバ選択部12は、選択部の一例である。

[0048] 以上、本発明の実施の形態について詳述したが、本発明は斯かる特定の実施形態に限定されるものではなく、請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

符号の説明

[0049]	10	サーバ選択装置
	11	サーバリスト取得部
	12	最適サーバ選択部
	13	最適サーバ応答部
	20	クライアント端末
	30	サーバ
	100	ドライブ装置
	101	記録媒体
	102	補助記憶装置
	103	メモリ装置
	104	CPU
	105	インタフェース装置
	111	サーバリストテーブル
	112	品質情報テーブル
	113	コストテーブル
	B	バス

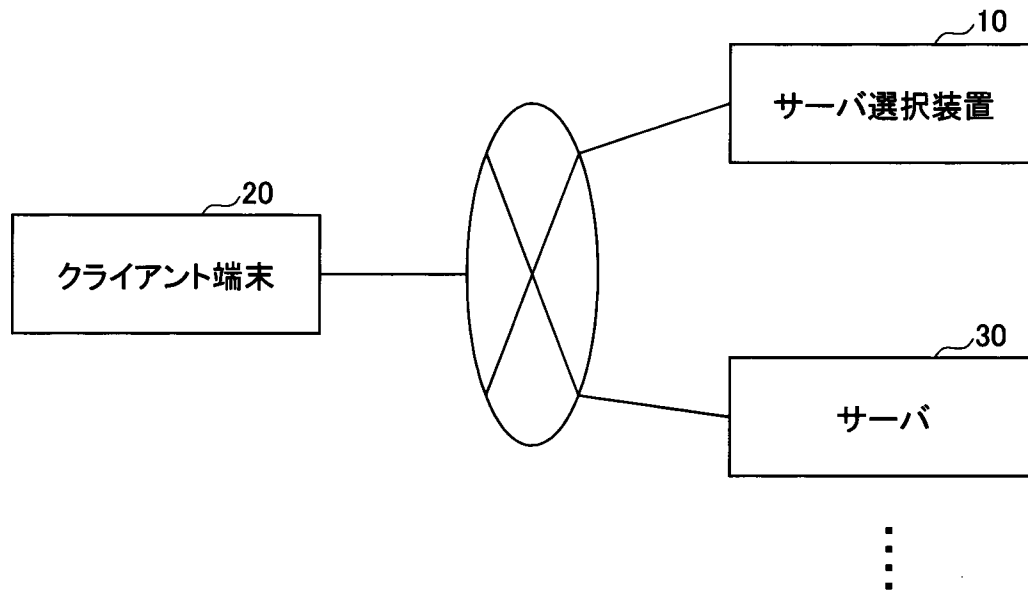
請求の範囲

- [請求項1] 同一のコンテンツを有する複数のサーバのそれぞれについて、前記コンテンツのダウンロードの要求元の通信環境情報に対応する品質情報のリストを取得する取得部と、
- 前記複数のサーバのそれぞれの前記品質情報のリストと、前記コンテンツのダウンロードに関するコストとに基づいて、前記複数のサーバの中からいずれかのサーバを選択する選択部と、
- を有することを特徴とするサーバ選択装置。
- [請求項2] 前記選択部は、前記複数のサーバのそれぞれの前記品質情報のリストに対する集約関数の出力と前記コストとに基づいて前記いずれかのサーバを選択する、
- ことを特徴とする請求項1記載のサーバ選択装置。
- [請求項3] 前記選択部は、前記集約関数の出力と閾値との比較に基づいて前記複数のサーバから抽出される一部のサーバの中で前記コストが最小となるサーバを選択する、
- ことを特徴とする請求項2記載のサーバ選択装置。
- [請求項4] 前記選択部は、前記集約関数の出力と重み付けされた前記コストとの和が最大となるサーバを選択する、
- ことを特徴とする請求項2記載のサーバ選択装置。
- [請求項5] 前記集約関数の出力は、前記品質情報の経験分布に基づく出力、又は前記品質情報を分布関数にフィッティングさせた結果に基づく出力である、
- ことを特徴とする請求項2乃至4いずれか一項記載のサーバ選択装置。
- [請求項6] 同一のコンテンツを有する複数のサーバのそれぞれについて、前記コンテンツのダウンロードの要求元の通信環境情報に対応する品質情報のリストを取得する取得手順と、
- 前記複数のサーバのそれぞれの前記品質情報のリストと、前記コン

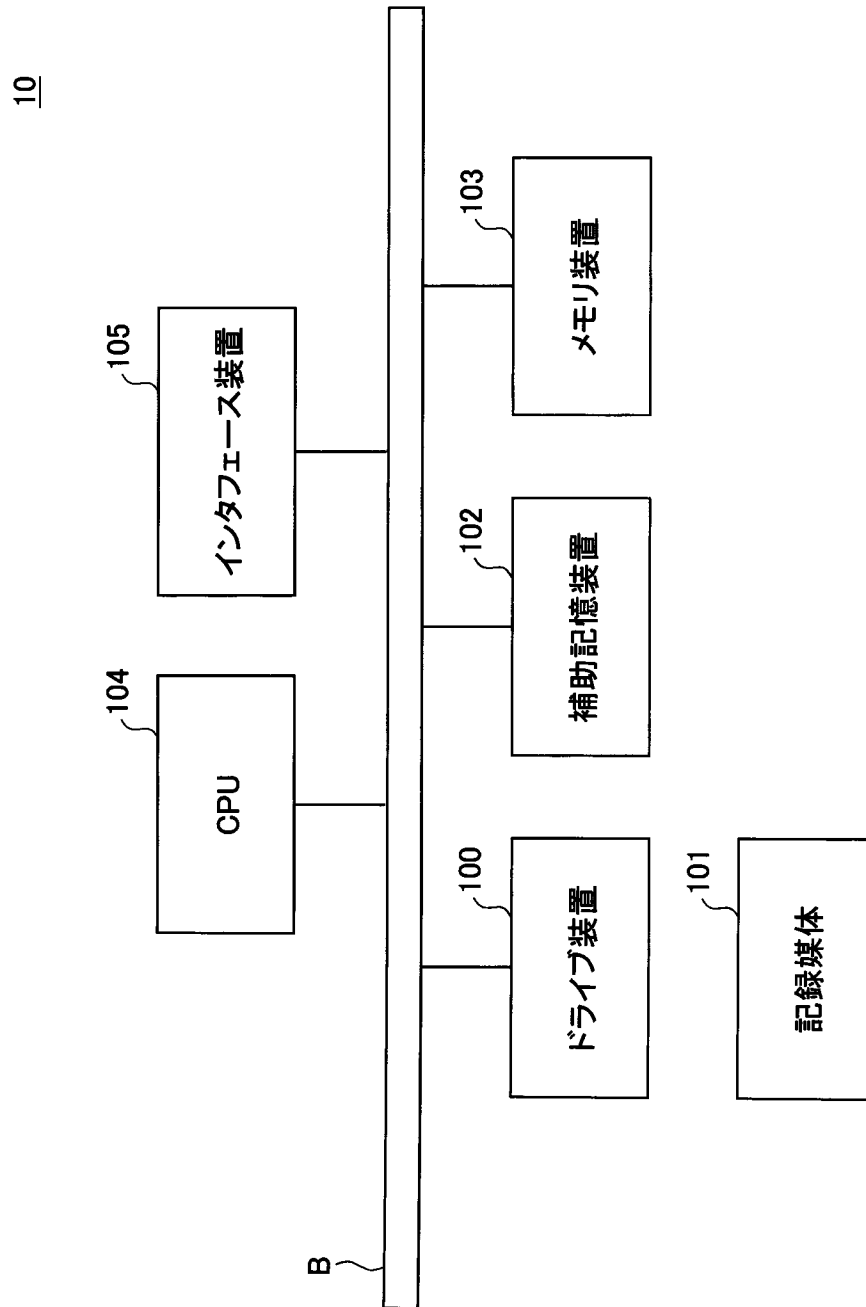
テンツのダウンロードに関するコストとに基づいて、前記複数のサーバの中からいずれかのサーバを選択する選択手順と、
をコンピュータが実行することを特徴とするサーバ選択方法。

[請求項7] 請求項1乃至5いずれか一項記載のサーバ選択装置としてコンピュータを機能させることを特徴とするプログラム。

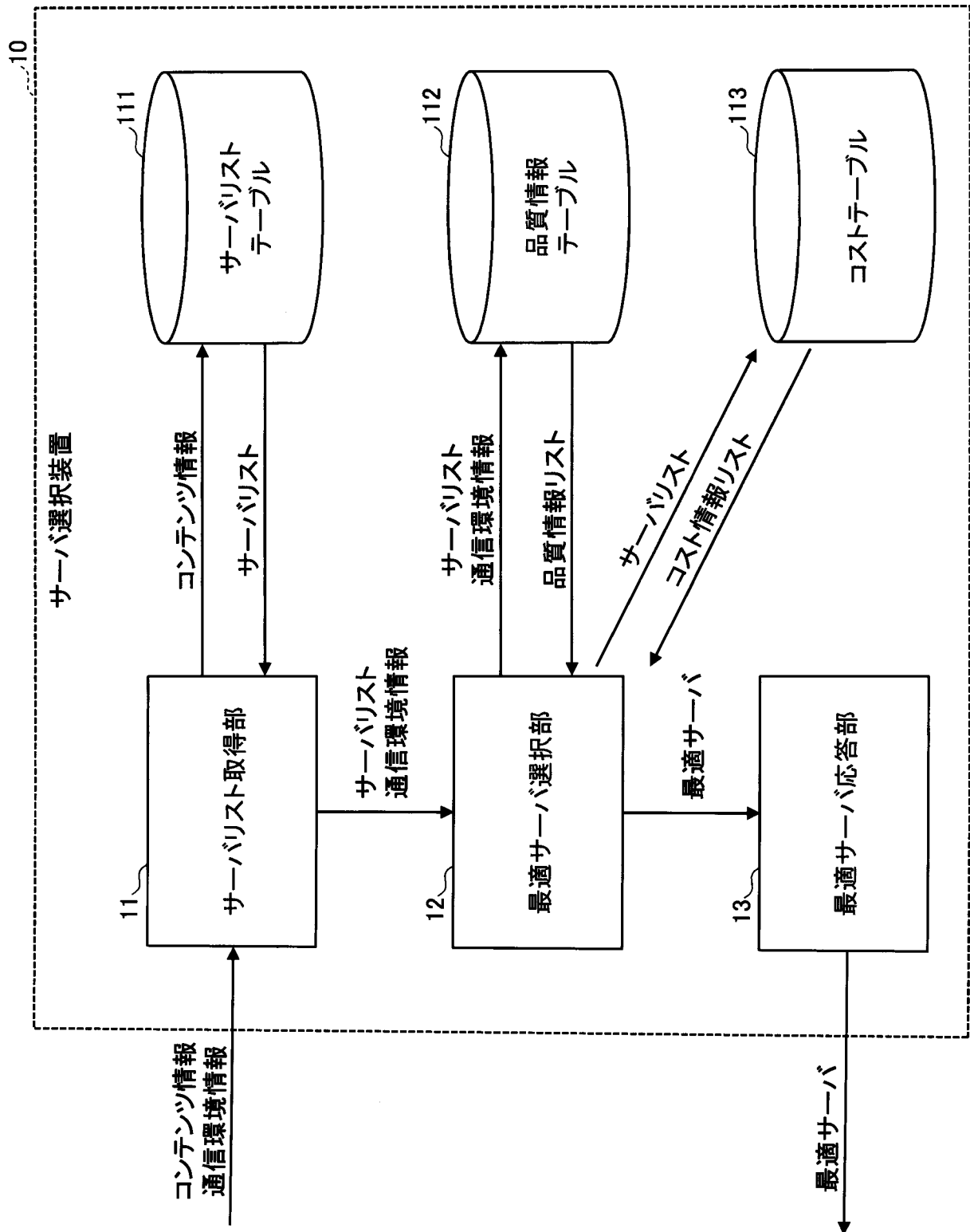
[図1]



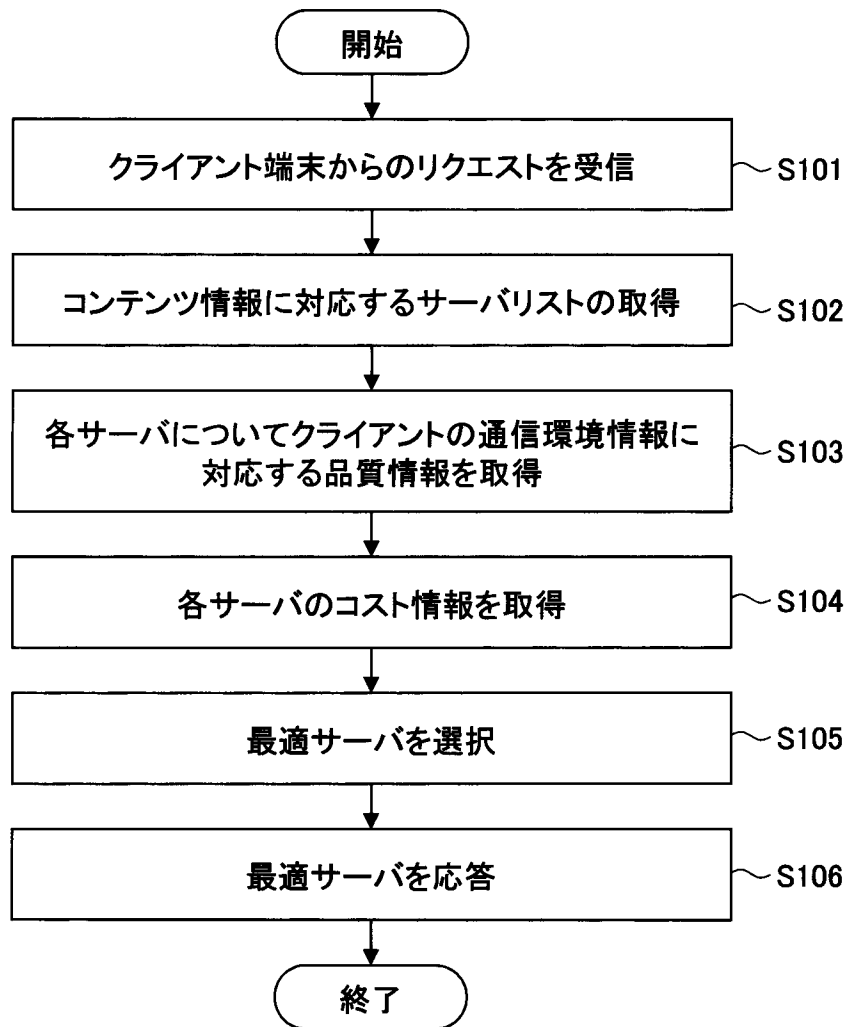
[図2]



[図3]



[図4]



[図5]

111

コンテンツ情報	サーバ情報
http://www.aaa.com/01.ts	Server A
http://www.aaa.com/01.ts	Server B
http://www.aaa.com/01.ts	Server C
http://www.aaa.com/02.ts	Server A
http://www.aaa.com/02.ts	Server B
:	:

[図6]

112

時間帯	キャリア名	セルID	サーバ情報	スループット
10	Carrier A	aaaaaa	Server A	1000
10	Carrier A	aaaaaa	Server A	2000
10	Carrier A	aaaaaa	Server A	500
11	Carrier A	aaaaaa	Server A	900
11	Carrier A	aaaaaa	Server A	1100
11	Carrier A	aaaaaa	Server B	2000
11	Carrier A	bbbbbb	Server A	500
11	Carrier A	bbbbbb	Server A	1000
11	Carrier A	bbbbbb	Server A	2000
11	Carrier B	111111	Server B	2000
:	:	:	:	:

[図7]

113

サーバ情報	コスト(円/Gbyte)
Server A	0.001
Server B	0.005
Server C	0.002

[図8]

112

時間帯	キャリア名	セルID	サーバ情報	μ	σ
10	Carrier A	aaaaaa	Server A	1000	100
11	Carrier A	aaaaaa	Server A	900	80
11	Carrier A	aaaaaa	Server B	2000	200
11	Carrier A	bbbbbb	Server A	500	10
11	Carrier B	111111	Server B	2000	100
:	:	:	:	:	:

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/047669

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G06F13/00 (2006.01) i, H04L12/725 (2013.01) i
FI: G06F13/00510A, H04L12/725

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. G06F13/00, H04L12/725

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.
Y A	JP 2014-029694 A (ALCATEL LUCENT) 13.02.2014 (2014-02-13), paragraphs [0012]-[0018], [0050]-[0065], [0091]-[0093], [0098], fig. 11	1-4, 6-7 5
Y A	JP 2005-352762 A (FUJITSU LIMITED) 22.12.2005 (2005-12-22), paragraphs [0023]-[0036], fig. 1, 4	1-4, 6-7 5
A	JP 2003-258885 A (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) 12.09.2003 (2003-09-12), paragraph [0025]	5
A	JP 2004-048565 A (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) 12.02.2004 (2004-02-12), paragraph [0028]	1-7
A	JP 2001-243242 A (HITACHI, LTD.) 07.09.2001 (2001-09-07), paragraph [0061]	2-5

☐ 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
12.02.2020

Date of mailing of the international search report
25.02.2020

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/JP2019/047669

JP 2014-029694 A 13.02.2014 US 2009/0144412 A1
paragraphs [0011]-[0017],
[0064]-[0079], [0103]-[0105],
[0110], fig. 11
GB 2455301 A
KR 10-2010-0113504 A
CN 101933308 A

JP 2005-352762 A 22.12.2005 (Family: none)

JP 2003-258885 A 12.09.2003 (Family: none)

JP 2004-048565 A 12.02.2004 (Family: none)

JP 2001-243242 A 07.09.2001 (Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G06F 13/00(2006.01)i; H04L 12/725(2013.01)i FI: G06F13/00 510A; H04L12/725		
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）） G06F13/00; H04L12/725		
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 1971-2020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	JP 2014-029694 A（アルカテルルーセント）13.02.2014（2014-02-13） [0012]-[0018], [0050]-[0065], [0091]-[0093], [0098], 図11	1-4, 6-7
A	[0012]-[0018], [0050]-[0065], [0091]-[0093], [0098], 図11	5
Y	JP 2005-352762 A（富士通株式会社）22.12.2005（2005-12-22） [0023]-[0036], 図1, 4	1-4, 6-7
A	[0023]-[0036], 図1, 4	5
A	JP 2003-258885 A（日本電信電話株式会社）12.09.2003（2003-09-12） [0025]	5
A	JP 2004-048565 A（日本電信電話株式会社）12.02.2004（2004-02-12） [0028]	1-7
A	JP 2001-243242 A（株式会社日立製作所）07.09.2001（2001-09-07） [0061]	2-5
☐ 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。		
* 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 12.02.2020		国際調査報告の発送日 25.02.2020
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） 今川 悟 5X 7892 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/JP2019/047669

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2014-029694	A	13.02.2014	US 2009/0144412 A1 [0011]-[0017], [0064]- [0079], [0103]-[0105], [0110], 図11 GB 2455301 A KR 10-2010-0113504 A CN 101933308 A	
JP	2005-352762	A	22.12.2005	(ファミリーなし)	
JP	2003-258885	A	12.09.2003	(ファミリーなし)	
JP	2004-048565	A	12.02.2004	(ファミリーなし)	
JP	2001-243242	A	07.09.2001	(ファミリーなし)	