

(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
2013年10月3日(03.10.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/145222 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 12/00 (2006.01) G06F 13/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/058423
- (22) 国際出願日: 2012年3月29日(29.03.2012)
- (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(米国を除く全ての指定国について): 富士通株式会社(FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 村山朋寛(MURAYAMA, Tomohiro) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 水田一生(MIZUTA, Kazuo) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 上野武志(UENO, Takeshi) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 大菅義之(OSUGA, Yoshiyuki); 〒1020084 東京都千代田区二番町8番地20 二番町ビル3F 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨー

[続葉有]

(54) Title: INFORMATION PROCESSING DEVICE AND DATA STORING PROCESSING PROGRAM

(54) 発明の名称: 情報処理装置およびデータ保存処理プログラム

【図2】

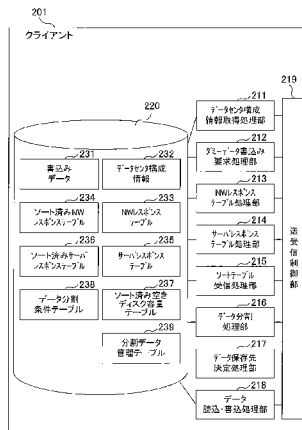


FIG. 2:
 201 Client
 211 Data center configuration information acquisition processing unit
 212 Dummy data write request processing unit
 213 Network response table processing unit
 214 Server response table processing unit
 215 Sort table receiving processing unit
 216 Data segmenting processing unit
 217 Data storage destination establishment processing unit
 218 Data read/write processing unit
 219 Transceiving control unit
 231 Write data
 232 Data center configuration information
 233 Network response table
 234 Sorted network response table
 235 Server response table
 236 Sorted server response table
 237 Sorted available disk space table
 238 Data segmenting condition table
 239 Segmented data administration table

(57) Abstract: Data is segmented into a plurality of segmented data. On the basis of network response time and server response time, a data center storage destination is established from among a plurality of data centers. Storing processing time is minimized by storing the segmented data in the established data center.

(57) 要約: データを複数の分割データに分割し、ネットワークレスポンスタイムやサーバレスポンスタイムに基づいて、複数のデータセンタの中から保存先のデータセンタを決定し、分割データを決定したデータセンタに保存することで、保存処理の時間を低減する。

WO 2013/145222 A1

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, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 情報処理装置およびデータ保存処理プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、情報処理装置およびデータ保存処理プログラムに関する。

背景技術

[0002] 現在、ネットワークを介して計算機資源（例えば、サーバ、ストレージ、アプリケーションなど）を利用する形態、いわゆるクラウドコンピューティングが行われている。

[0003] クラウドコンピューティングにおいて、ユーザは、パーソナルコンピュータ等のクライアントを用いて各種作業を実行する。

[0004] ユーザがデータを保存する場合、該データは、サービスを提供しているクラウドサーバに保存される。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2006-332825号公報

特許文献2：特開2006-301849号公報

特許文献3：特開平10-283296号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] クラウドサーバにデータを保存する場合、クライアントは通常、クラウドサーバの内の決められたデータセンタにデータを保存する。

[0007] しかしながら、当該データセンタに多数のクライアントからのアクセス集中による処理遅延、またはクライアントとデータセンタ間のネットワーク障害や多量のパケットによるネットワーク遅延が発生すると保存処理に時間が掛かってしまう。

[0008] 本発明の課題は、保存処理に要する時間を低減することである。

課題を解決するための手段

- [0009] 実施の形態の情報処理装置は、複数のサーバと通信可能であり、記憶部、分割部、保存先決定部、および送信部を備える。
- [0010] 前記記憶部は、サーバに対する接続要求の送信から、該接続要求に対する応答の受信までの時間であるネットワークレスポンスタイムが記述されたネットワークレスポンステーブルおよびサーバに対するデータの書き込み要求を送信してから、該書き込み完了の応答を受信するまでの時間であるサーバレスポンスタイムが記述されたサーバレスポンステーブルとを含む。
- [0011] 前記分割部は、書き込みデータを分割し、分割データを生成する。
前記保存先決定部は、前記ネットワークレスポンスタイムまたは前記サーバレスポンスタイムに基づいて、前記分割データを保存する保存先サーバを決定する。
- [0012] 前記送信部は、前記分割データを前記保存先サーバに送信する。

発明の効果

- [0013] 実施の形態の情報処理装置によれば、保存処理に要する時間を低減することができる。

図面の簡単な説明

- [0014] [図1]実施の形態に係るシステムの構成図である。
[図2]実施の形態に係るクライアントの構成図である。
[図3]データセンタ構成情報の例を示す図である。
[図4]NWレスポンステーブルの例を示す図である。
[図5]ソート済みNWレスポンステーブルの例を示す図である。
[図6]サーバレスポンステーブルの例を示す図である。
[図7]ソート済みサーバレスポンステーブルの例を示す図である。
[図8]ソート済み空きディスク容量テーブルの例である。
[図9]データ分割条件テーブルの例である。
[図10]分割データ管理テーブルの例である。
[図11]実施の形態に係る管理サーバの構成図である。
[図12]空きディスク容量テーブルの例である。

[図13]実施の形態に係るデータセンタの構成図である。

[図14]ネットワークレスポンスタイムおよびサーバレスポンスタイムの測定処理のシーケンス図である。

[図15]実施の形態に係るクライアントのデータ保存処理のフローチャートである。

[図16]実施の形態に係るデータセンタ構成情報の取得からソート済みテーブル取得までのシーケンス図である。

[図17]実施の形態に係る管理サーバの処理のフローチャートである。

[図18]実施の形態に係る空きディスク容量の情報取得処理のシーケンス図である。

[図19]実施の形態に係るデータセンタのクライアント応答処理のフローチャートである。

[図20]実施の形態に係るデータセンタの管理サーバ応答処理のフローチャートである。

[図21]ソート済み空きディスク容量テーブルを示す図である。

[図22]ソート済みNWレスポンステーブルを示す図である。

[図23]分割データ管理テーブルを示す図である。

[図24]ソート済み空きディスク容量テーブルを示す図である。

[図25]ソート済みサーバレスポンステーブルを示す図である。

[図26]分割データ管理テーブルを示す図である。

[図27]情報処理装置（コンピュータ）の構成図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、図面を参照しながら実施の形態について説明する。

図1は、実施の形態に係るシステムの構成図である。

[0016] システム101は、クライアント201、管理サーバ301、およびデータセンタ401-i（i=1~6）を備える。

[0017] クライアント201、管理サーバ301、およびデータセンタ401は、ネットワークを介して接続されており、互いに通信可能となっている。

[0018] クライアント201は、各種処理を実行し、データをデータセンタ401に保存する。

クライアント201は、例えば、パーソナルコンピュータや携帯端末などの情報処理装置である。

[0019] 管理サーバ301は、データセンタ301の情報の収集や管理を行う。

データセンタ401は、データを格納するサーバである。データセンタ401は、クライアント201から要求されたデータの書き込みおよび読み出しを行う。

[0020] また、データセンタ401-1~401-6には、サーバIDとして、データセンタ-a~データセンタ-fがそれぞれ割り当てられている。サーバIDは、データセンタ401を識別する識別子である。

[0021] 図2は、実施の形態に係るクライアントの構成図である。

クライアント201は、データセンタ構成情報取得部211、ダミーデータ書き込み要求処理部212、ネットワーク(NW)レスポンステーブル処理部213、サーバレスポンステーブル処理部214、ソートテーブル受信処理部215、データ分割処理部216、データ保存先決定処理部217、データ読込・書込処理部218、送受信制御部219、および記憶部220を備える。

[0022] データセンタ構成情報取得部211は、データセンタ構成情報321を管理サーバ301から取得し、記憶部220にデータセンタ構成情報232として格納する。

[0023] ダミーデータ書き込み要求処理部212は、接続要求やダミーデータ書き込み要求をデータセンタ401に送信する。

[0024] NWレスポンステーブル処理部213は、NWレスポンスタイムの測定やNWレスポンステーブル233の生成を行う。

[0025] サーバレスポンステーブル処理部214は、サーバレスポンスタイムの測定やサーバレスポンステーブル235の生成を行う。

[0026] ソートテーブル受信処理部215は、ソート済みNWレスポンステーブル

、ソート済みサーバレスポンステーブル、およびソート済み空きディスク容量テーブルを受信し、記憶部 220 に格納する。

[0027] データ分割処理部 216 は、書込みデータ 231 を分割し、分割データを生成する。

データ保存先決定処理部 217 は、ネットワークレスポンスタイム、サーバレスポンスタイム、および空きディスク容量の少なくともいずれか一つに基づいて、分割データを保存する保存先データセンタを決定（選択）する。

[0028] データ保存先決定処理部 217 は、例えば、ネットワークレスポンスタイムの速い順に所定の台数（例えば、10台）のデータセンタを保存先データセンタとして決定する。

[0029] また、データ保存先決定処理部 217 は、例えば、サーバレスポンスタイムの速い順に所定の台数（例えば、10台）のデータセンタを保存先データセンタとして決定する。

[0030] また、データ保存先決定処理部 217 は、例えば、空きディスク容量が所定の容量以下のデータセンタは、保存先データセンタとして決定しない。すなわち、データ保存先決定処理部 217 は、空きディスク容量が所定の容量より大きいデータセンタを保存先データセンタとして決定する。

[0031] また、データ保存先決定処理部 217 は、分割データ毎に、保存先データセンタをサイクリックに選択していく（割り当てていく）。サイクリックに選択とは、ネットワークレスポンスタイムまたはサーバレスポンスタイムの速い順に並んでいる保存先データセンタのリストから保存先データセンタを先頭から順番に選択していき、リストの最後に到達したら、リストの先頭の戻り（ラップアラウンド）、再び順番に選択していくことである。

[0032] 例えば、ネットワークレスポンスタイムが速い順に保存先データセンタ α 、 β 、 γ がある場合に、データ保存先決定処理部 217 は、分割データ毎に、保存先データセンタ $\alpha \rightarrow \beta \rightarrow \gamma \rightarrow \alpha \rightarrow \beta \rightarrow \gamma \rightarrow \dots$ のような順番で選択する。

[0033] データ保存先決定処理部 217 は、分割データ管理テーブル 239 を作成

する。

データ読込・書込処理部218は、データセンタ401への分割データの送信およびデータセンタ401から分割データを受信する。また、データ読込・書込処理部218は、受信した分割データを結合する。

[0034] 送受信制御部219は、データセンタ構成情報取得部211、ダミーデータ書込み要求処理部212、NWレスポンステーブル処理部213、サーバレスポンステーブル処理部214、ソートテーブル受信処理部215、データ分割処理部216、データ保存先決定処理部217、およびデータ読込・書込処理部218からデータを受信し、データを管理サーバ301またはデータセンタ401に転送する。また、送受信制御部219は、管理サーバ301またはデータセンタ401からデータを受信し、データをデータセンタ構成情報取得部211、ダミーデータ書込み要求処理部212、NWレスポンステーブル処理部213、サーバレスポンステーブル処理部214、ソートテーブル受信処理部215、データ分割処理部216、データ保存先決定処理部217、またはデータ読込・書込処理部218に転送する。

[0035] 記憶部220は、データを格納する装置である。記憶部220は、例えば、磁気ディスク装置、半導体記憶装置、またはRandom Access Memory (RAM) 等である。

[0036] 記憶部220は、書き込みデータ231、データセンタ構成情報232、ネットワーク (NW) レスポンステーブル233、ソート済みNWレスポンステーブル234、サーバレスポンステーブル235、ソート済みサーバレスポンステーブル236、ソート済み空きディスク容量テーブル237、データ分割条件テーブル238、および分割データ管理テーブル239を格納する。

[0037] 書き込みデータ231は、データセンタ401に書き込む分割前のデータである。書き込みデータ231は、例えば、クライアント201で動作するアプリケーションソフトウェアにより生成される。

[0038] データセンタ構成情報232は、システム101内にあるデータセンタ4

01の情報である。

[0039] 図3は、データセンタ構成情報の例を示す図である。

データセンタ構成情報232は、項目として、サーバID、Internet Protocol (IP) アドレス、Uniform Resource Locator (URL) を有する。データセンタ構成情報232には、サーバID、IPアドレス、およびURLが対応付けられて記述されている。

[0040] サーバIDは、データセンタ401を識別する識別子である。

IPアドレスは、データセンタ401のIPアドレスである。

URLは、データセンタ401のURLである。

[0041] ネットワーク (NW) レスポンステータブル233は、クライアント201とデータセンタ401との間のネットワークレスポンスタイムが記述されたテーブルである。ネットワークレスポンスタイムは、クライアント201が接続要求 (SYNパケット) をデータセンタ401に送信してから確認応答 (ACKパケット) を受信するまでの時間である。尚、ネットワークレスポンスタイムの詳細については後述する。

[0042] 図4は、NWレスポンステータブルの例を示す図である。

NWレスポンステータブル233は、項目として、サーバIDおよびNWレスポンスタイムを有する。NWレスポンステータブル233には、サーバIDおよびNWレスポンスタイムが対応付けられて記述されている。

[0043] サーバIDは、データセンタ401を識別する識別子である。

NWレスポンスタイムは、クライアント201とデータセンタ401間のネットワークレスポンスタイムである。NWレスポンスタイムの単位は、ミリ秒 (ms) である。

[0044] ソート済みNWレスポンステータブル234は、後述のNWレスポンステータブル322のレコードをNWレスポンスタイムの小さい順にソートしたテーブルである。

[0045] 図5は、ソート済みNWレスポンステータブルの例を示す図である。

ソート済みNWレスポンステータブル234は、項目として、サーバIDお

よびNWレスポンスタイムを有する。ソート済みNWレスポンステーブル234には、サーバIDおよびNWレスポンスタイムが対応付けられて記述されている。

[0046] サーバIDは、データセンタ401を識別する識別子である。

NWレスポンスタイムは、クライアント201とデータセンタ401間のネットワークレスポンスタイムである。NWレスポンスタイムの単位は、ミリ秒（ms）である。

[0047] サーバレスポンステーブル235は、クライアント201とデータセンタ401との間のサーバレスポンスタイムが記述されたテーブルである。サーバレスポンスタイムは、クライアント201がダミーデータ書き込み要求をデータセンタ401に送信してから応答を受信するまでの時間である。尚、サーバレスポンスタイムの詳細については後述する。

[0048] 図6は、サーバレスポンステーブルの例を示す図である。

サーバレスポンステーブル235は、項目として、サーバIDおよびサーバレスポンスタイムを有する。サーバレスポンステーブル235には、サーバIDおよびサーバレスポンスタイムが対応付けられて記述されている。

[0049] サーバIDは、データセンタ401を識別する識別子である。

サーバレスポンスタイムは、クライアント201とデータセンタ401間のサーバレスポンスタイムである。サーバレスポンスタイムの単位は、ミリ秒（ms）である。

ソート済みサーバレスポンステーブル236は、後述のサーバレスポンステーブル323のレコードをサーバレスポンスタイムの小さい順にソートしたテーブルである。

[0050] 図7は、ソート済みサーバレスポンステーブルの例を示す図である。

ソート済みサーバレスポンステーブル236は、項目として、サーバIDおよびサーバレスポンスタイムを有する。ソート済みサーバレスポンステーブル236には、サーバIDおよびサーバレスポンスタイムが対応付けられて記述されている。

[0051] サーバIDは、データセンタ401を識別する識別子である。

サーバレスポンスタイムは、クライアント201とデータセンタ401間のサーバレスポンスタイムである。サーバレスポンスタイムの単位は、ミリ秒（ms）である。

[0052] ソート済み空きディスク容量テーブル237は、後述する空きディスク容量テーブル324のレコードを空きディスク容量の大きい順にソートしたテーブルである。ソート済み空きディスク容量テーブル237は、データセンタ401の空きディスク容量が記述されたテーブルである。

[0053] 図8は、ソート済み空きディスク容量テーブルの例である。

ソート済み空きディスク容量テーブル237は、項目として、サーバIDおよび空きディスク容量を有する。ソート済み空きディスク容量テーブル237には、サーバIDおよび空きディスク容量が対応付けられて記述されている。

[0054] サーバIDは、データセンタ401を識別する識別子である。

空きディスク容量は、データセンタ401が備える記憶部の空き領域のサイズである。空きディスク容量の単位は、ギガバイト（GB）である。

[0055] データ分割条件テーブル238は、データ分割処理部216がデータを分割するときの方針が記述されたテーブルである。

[0056] 図9は、データ分割条件テーブルの例である。

データ分割条件テーブル238は、項目として、データサイズ、分割サイズ、および分割数を有する。データ分割条件テーブル238には、データサイズ、分割サイズ、および分割数が対応付けられて記述されている。

[0057] データサイズは、分割対象のデータのサイズを示す。データサイズの単位はメガバイト（MB）である。

[0058] 分割サイズは、分割データのサイズを示す。分割サイズの単位は、MBである。

分割数は、分割対象のデータを分割サイズで分割したときの分割データの数を示す。

[0059] 例えば、図9のデータ分割条件テーブル238の2行目は、分割対象のデータのサイズが5MBより大きく15MB以下の場合に、5MBごとに分割対象のデータを分割し、それにより3個以下の分割データが生成されることを示す。

[0060] 分割データ管理テーブル239は、分割データの保存先を示す情報が記述されたテーブルである。

[0061] 図10は、分割データ管理テーブルの例である。

分割データ管理テーブル239は、項目として、サーバID、IPアドレス、URL、および書き込みファイル名を有する。分割データ管理テーブル239には、サーバID、IPアドレス、URL、および書き込みデータ名が対応付けられて記述されている。

[0062] サーバIDは、データセンタ401を識別する識別子である。

IPアドレスは、データセンタ401のIPアドレスである。

[0063] URLは、データセンタ401のURLである。

書き込みデータ名は、分割された書き込みデータ（分割データ）の名称（ファイル名）である。書き込みデータ名の形式は、“書き込みデータ231の名称” - “分割番号”である。分割番号は、分割データに順番に付される番号である。例えば、書き込みデータ名“Abc-1”は、名称が”Abc”である書き込みデータ231を分割したデータの内の1番目のデータを示す。

[0064] 例えば、分割データ管理テーブル239の2行目は、サーバIDが“データセンタ-f”であるデータセンタに、名称が”Abc-1”である分割データが格納されていることを示す。すなわち、サーバIDが“データセンタ-f”であるデータセンタに、名称が”Abc”である書き込みデータ231を分割したデータの内の1番目のデータが格納されていることを示す。

[0065] 図11は、実施の形態に係る管理サーバの構成図である。

管理サーバ301は、データセンタ構成情報処理部311、NWレスポンステーブル処理部312、サーバレスポンステーブル処理部313、空きディスク容量テーブル処理部314、ディスク容量問い合わせ処理部315、ソ

ート処理部 316、送受信制御部 317、および記憶部 318 を備える。

- [0066] データセンタ構成情報処理部 311 は、データセンタ構成情報 321 をクライアント 201 に送信する。
- [0067] NWレスポンステーブル処理部 312 は、クライアント 201 から NWレスポンステーブル 233 を受信し、NWレスポンステーブル 322 として記憶部 318 に格納する。
- [0068] サーバレスポンステーブル処理部 313 は、クライアント 201 からサーバレスポンステーブル 235 を受信し、サーバレスポンステーブル 323 として記憶部 318 に格納する。
- [0069] 空きディスク容量テーブル処理部 314 は、空きディスク容量テーブル 324 の作成や更新を行う。
- [0070] ディスク容量問い合わせ処理部 315 は、データセンタ 401 に空きディスク容量を問い合わせ、空きディスク容量の情報を取得する。
- [0071] ソート処理部 316 は、NWレスポンステーブル 322、サーバレスポンステーブル 323、および空きディスク容量テーブル 324 のレコードをソートする。
- [0072] 送受信制御部 317 は、データセンタ構成情報処理部 311、NWレスポンステーブル処理部 312、サーバレスポンステーブル処理部 313、空きディスク容量テーブル処理部 314、ディスク容量問い合わせ処理部 315、およびソート処理部 316 からデータを受信し、データをクライアント 201 またはデータセンタ 401 に転送する。また、送受信制御部 317 は、クライアント 201 またはデータセンタ 401 からデータを受信し、データをデータセンタ構成情報処理部 311、NWレスポンステーブル処理部 312、サーバレスポンステーブル処理部 313、空きディスク容量テーブル処理部 314、ディスク容量問い合わせ処理部 315、またはソート処理部 316 に転送する。
- [0073] 記憶部 318 は、データを格納する装置である。記憶部 318 は、例えば、磁気ディスク装置、半導体記憶装置、または RAM 等である。

- [0074] 記憶部 3 1 8 は、データセンタ構成情報 3 2 1、NWレスポンステーブル 3 2 2、サーバレスポンステーブル 3 2 3、および空きディスク容量テーブル 3 2 4 を格納する。
- [0075] データセンタ構成情報 3 2 1 は、システム 1 0 1 内にあるデータセンタ 4 0 1 の情報である。データセンタ構成情報 3 2 1 の形式は、上述のデータセンタ構成情報 2 3 2 と同様であるため、説明は省略する。
- [0076] NWレスポンステーブル 3 2 2 は、クライアント 2 0 1 とデータセンタ 4 0 1 との間のネットワークレスポンスタイムが記述されたテーブルである。NWレスポンステーブル 3 2 2 の形式は、上述のNWレスポンステーブル 2 3 3 と同様であるため、説明は省略する。
- [0077] サーバレスポンステーブル 3 2 3 は、クライアント 2 0 1 とデータセンタ 4 0 1 との間のサーバレスポンスタイムが記述されたテーブルである。サーバレスポンスタイムは、クライアント 2 0 1 がダミーデータ書き込み要求をデータセンタ 4 0 1 に送信してから応答を受信するまでの時間である。尚、サーバレスポンスタイムの詳細については後述する。サーバレスポンステーブル 3 2 3 の形式は、上述のサーバレスポンステーブル 2 3 5 と同様であるため、説明は省略する。
- [0078] 空きディスク容量テーブル 3 2 4 は、データセンタ 4 0 1 の空きディスク容量のサイズが記述されたテーブルである。
- [0079] 図 1 2 は、済み空きディスク容量テーブルの例である。
空きディスク容量テーブル 3 2 4 は、項目として、サーバ ID および空きディスク容量を有する。空きディスク容量テーブル 3 2 4 には、サーバ ID および空きディスク容量が対応付けられて記述されている。
- [0080] サーバ ID は、データセンタ 4 0 1 を識別する識別子である。
空きディスク容量は、データセンタ 4 0 1 が備える記憶部の空き領域のサイズである。空きディスク容量の単位は、ギガバイト (GB) である。
- [0081] 図 1 3 は、実施の形態に係るデータセンタの構成図である。
データセンタ 4 0 1 - 1 は、ディスク容量チェック処理部 4 1 1、データ

読み込み処理部412、データ書き込み処理部413、ダミーデータ書き込み処理部414、送受信制御部415、Network Interface Card (NIC) 416、および記憶部417を備える。

[0082] ディスク容量チェック処理部411は、記憶部417の空き容量のサイズをチェックする。

[0083] データ読み込み処理部412は、記憶部417からデータを読み出す。
データ書き込み処理部413は、記憶部417にデータを書き込む。

[0084] ダミーデータ書き込み処理部414は、記憶部401にダミーデータ401を書き込む。尚、ダミーデータは、小さいサイズ（例えば、100バイト）のデータである。また、ダミーデータの内容は任意である。

[0085] 送受信制御部415は、ディスク容量チェック処理部411、データ読み込み処理部412、データ書き込み処理部413、およびダミーデータ書き込み処理部414からデータを受信し、データをNIC416に転送する。また、送受信制御部415は、NIC416からデータを受信し、データをディスク容量チェック処理部411、データ読み込み処理部412、データ書き込み処理部413、またはダミーデータ書き込み処理部414に転送する。

[0086] NIC416は、ネットワークと接続し、クライアント201および管理サーバ301と通信を行う拡張カードである。NIC416は、クライアント201または管理サーバ301からデータを受信し、送受信制御部415に転送する。また、送受信制御部415からデータを受信し、クライアント201または管理サーバ301に転送する。NIC416は、接続要求（SYNパケット）に対する確認応答（ACKパケット）をクライアント201に送信する。

[0087] 記憶部417は、データを格納する装置である。記憶部417は、例えば、磁気ディスク装置、半導体記憶装置、またはRAM等である。

[0088] 記憶部417は、分割データ421を格納する。分割データ421は、分割された書き込みデータ231の一部である。

[0089] 尚、データセンタ401-2~401-6の構成は、データセンタ401

ー 1 と同様であるので、説明は省略する。

[0090] 次にネットワークレスポンスタイムとサーバレスポンスタイムの定義および測定処理について述べる。

[0091] 図 1 4 は、ネットワークレスポンスタイムおよびサーバレスポンスタイムの測定処理のシーケンス図である。

[0092] ここでは、データセンタ 4 0 1 - 1 のネットワークレスポンスタイムおよびサーバレスポンスタイムの測定について説明する。

[0093] 尚、クライアント 2 0 1 とデータセンタ 4 0 1 - 1 は、Transmission Control Protocol (TCP) を用いて通信する。

[0094] クライアント 2 0 1 は、ダミーデータ書込み処理を開始する。

先ず、クライアントは 2 0 1、接続要求 (SYN パケット) をデータセンタ 4 0 1 - 1 に送信する (S 5 0 1)。

[0095] NIC 4 1 6 は、接続要求に対する確認応答 (ACK パケット) をクライアント 2 0 1 に送信する (S 5 0 2)。

[0096] そして、クライアント 2 0 1 は、確認応答 (ACK パケット) を受信する。

クライアント 2 0 1 は、クライアント 2 0 1 が接続要求 (SYN パケット) を送信してから、確認応答 (ACK パケット) を受信するまでの時間を測定し、該時間をネットワークレスポンスタイムとする。

[0097] 次に、クライアント 2 0 1 は、HyperText Transfer Protocol (HTTP) または Hypertext Transfer Protocol over Secure Socket Layer (HTTPS) を用いて、ダミーデータ書込み要求をデータセンタ 4 0 1 - 1 に送信する (S 5 0 3)。

[0098] ダミーデータ書込み処理部 4 1 4 は、ダミーデータ書込み要求を受信すると、ダミーデータを記憶部 4 1 7 に書込む。ダミーデータ書込み処理部 4 1 4 は、書込みが完了したら、書込み完了をクライアント 2 0 1 に応答する (S 5 0 4)。

[0099] そして、クライアント 2 0 1 は、書込み完了の応答を受信する。

クライアント201は、クライアント201がダミーデータ書込み要求を送信してから、書込み完了の応答を受信するまでの時間を測定し、該時間をサーバレスポンスタイムとする。

[0100] クライアント201は、FINパケットをデータセンタ401-1に送信し、通信を終了する(S505)。

[0101] 尚、データセンタ401-2~401-6のネットワークレスポンスタイムおよびサーバレスポンスタイムの測定処理についても、上述のデータセンタ401-1のネットワークレスポンスタイムおよびサーバレスポンスタイムの測定処理と同様である。

[0102] 図15は、実施の形態に係るクライアントのデータ保存処理のフローチャートである。

先ず、クライアント201は、アプリケーションソフトウェアによる処理で書き込みデータ231を生成し、書き込みデータ231を保存するデータ保存処理を開始する。

[0103] ステップS511において、データセンタ構成情報取得処理部211は、管理サーバ301にデータセンタ構成情報取得要求を送信し、管理サーバ301からデータセンタ構成情報321を受信し、データセンタ構成情報232として記憶部220に格納する。

[0104] ステップS512において、ダミーデータ書込み要求処理部212は、データセンタ構成情報232に記述されている各データセンタ401に対してダミーデータ書込み処理を実行し、各データセンタ401のNWレスポンスタイムおよびサーバレスポンスタイムを測定する。

[0105] ステップS513において、NWレスポンステーブル処理部213は、NWレスポンステーブル233を作成する。詳細には、NWレスポンステーブル処理部213は、サーバIDと測定したNWレスポンスタイムとを対応付けてNWレスポンステーブル233に記述する。そして、NWレスポンステーブル処理部213は、NWレスポンステーブル233を管理サーバ301に送信する。

- [0106] ステップS 5 1 4において、サーバレスポンステーブル処理部2 1 4は、サーバレスポンステーブル2 3 5を作成する。詳細には、サーバレスポンステーブル処理部2 1 4は、サーバIDと測定したサーバレスポンスタイムとを対応付けてサーバレスポンステーブル2 3 5に記述する。そして、サーバレスポンステーブル処理部2 1 4は、サーバレスポンステーブル2 3 5を管理サーバ3 0 1に送信する。
- [0107] ステップS 5 1 5において、ソートテーブル受信処理部2 1 5は、管理サーバ3 0 1から、ソート済みNWレスポンステーブル、ソート済みサーバレスポンステーブル、およびソート済み空きディスク容量テーブルを受信し、ソート済みNWレスポンステーブル2 3 4、ソート済みサーバレスポンステーブル2 3 5、およびソート済み空きディスク容量テーブル2 3 7を記憶部2 2 0に格納する。
- [0108] ステップS 5 1 6において、データ分割処理部2 1 6は、データ分割条件テーブル2 3 8を参照し、データ分割条件テーブル2 3 8に記述された条件に従って書き込みデータ2 3 1を分割し、分割データを生成する。
- [0109] ステップS 5 1 7において、データ保存先決定処理部2 1 7は、ソート済みNWレスポンステーブル2 3 4、ソート済みサーバレスポンステーブル2 3 5、およびソート済み空きディスク容量テーブル2 3 7の内の少なくとも一つを参照し、分割データを保存するデータセンタを所定の条件に基づいて決定する。所定の条件としては、NWレスポンスタイム優先、サーバレスポンスタイム優先、閾値より大きい空きディスク容量などがある。尚、分割データを保存するデータセンタは、保存先データセンタと呼ぶ。また、保存先データセンタの決定例については後述する。
- [0110] ステップS 5 1 8において、データ保存先決定処理部2 1 7は、分割データ管理テーブル2 3 9を作成する。詳細には、データ保存先決定処理部2 1 7は、分割データ管理テーブル2 3 9に保存先データセンタのサーバIDと分割データの名称とを対応付けて記述する。
- [0111] ステップS 5 1 9において、データ読込・書込処理部2 1 7は、分割デー

タ管理テーブル239に基づいて、保存先データセンタに分割データをそれぞれ送信する。

[0112] ここで、データセンタ構成情報の取得（ステップS511）からソート済みテーブル受信（ステップS515）までの詳細な処理を説明する。

[0113] 図16は、実施の形態に係るデータセンタ構成情報の取得からソート済みテーブル取得までのシーケンス図である。

[0114] 図16は、図15のステップS511～S515に対応する。

先ず、データセンタ構成情報取得処理部211は、管理サーバ301にデータセンタ構成情報取得要求を送信する（ステップS521）。

[0115] データセンタ構成情報処理部311は、データセンタ構成情報取得要求を受信すると、データセンタ構成情報321をクライアント201に送信し（ステップS522）、データセンタ構成情報取得処理部211は、データセンタ構成情報321を受信する。データセンタ構成情報取得処理部211は、受信したデータセンタ構成情報321をデータセンタ構成情報232として記憶部220に格納する。

[0116] ダミーデータ書込み要求処理部212は、接続要求（SYNパケット）をデータセンタ401-1に送信する（S523-1）。

[0117] NIC416は、接続要求に対する確認応答（ACKパケット）をクライアント201に送信する（S524-1）。

[0118] そして、クライアント201は、確認応答（ACKパケット）を受信する。

NWレスポンステーブル処理部213は、データセンタ401-1に接続要求（SYNパケット）を送信してから、確認応答（ACKパケット）を受信するまでの時間を測定し、該時間をデータセンタ401-1のネットワークレスポンスタイムとしてNWレスポンステーブル233に記述する。

[0119] 次に、ダミーデータ書込み要求処理部212は、HTTPまたはHTTPSを用いて、ダミーデータ書込み要求をデータセンタ401-1に送信する（S525-1）。

[0120] ダミーデータ書込み処理部414は、ダミーデータ書込み要求を受信すると、ダミーデータを記憶部417に書込む。ダミーデータ書込み処理部414は、書込みが完了したら、書込み完了をクライアント201に応答する（S526-1）。

[0121] そして、クライアント201は、書込み完了の応答を受信する。

サーバレスポンステーブル処理部214は、クライアント201がダミーデータ書込み要求を送信してから、書込み完了の応答を受信するまでの時間を測定し、該時間をデータセンタ401-1のサーバレスポンスタイムとしてサーバレスポンステーブル235に記述する。

[0122] 以下、同様にデータセンタ401-2～401-6のNWレスポンスタイムおよびサーバレスポンスタイムを測定し、測定したデータセンタ401-2～401-6のNWレスポンスタイムおよびサーバレスポンスタイムをNWレスポンステーブル233およびサーバレスポンスタイムテーブル235にそれぞれ記述する（ステップS523-2～S526-6）。

[0123] NWレスポンステーブル233およびサーバレスポンスタイムテーブル235の作成後、NWレスポンステーブル処理部213は、NWレスポンステーブル233を管理サーバ301に送信し、サーバレスポンステーブル処理部214は、サーバレスポンステーブル235を管理サーバ301に送信する（ステップS527）。

[0124] そして、ソートテーブル受信処理部215は、管理サーバ301から、ソート済みNWレスポンステーブル、ソート済みサーバレスポンステーブル、およびソート済み空きディスク容量テーブルを受信し、ソート済みNWレスポンステーブル234、ソート済みサーバレスポンステーブル235、およびソート済み空きディスク容量テーブル237を記憶部220に格納する（ステップS528）。

[0125] 次に管理サーバ301の処理について説明する。

図17は、実施の形態に係る管理サーバの処理のフローチャートである。

[0126] ステップS601において、ディスク容量問い合わせ部315は、各データ

センタ401の空きディスク容量をチェックする。詳細には、ディスク容量問合わせ部315は、各データセンタ401に空きディスク容量を問い合わせる空きディスク容量チェック要求を送信する。ディスク容量問合わせ部315は、各データセンタ401から空きディスク容量応答（空きディスク容量のサイズ）を受信する。空きディスク容量テーブル処理部314は、受信した空きディスク容量の情報を空きディスク容量テーブル324に記述する。空きディスク容量の情報の取得は、定期的（例えば、1時間毎）に実施される。尚、空きディスク容量の取得の詳細については後述する。

[0127] ステップS602において、クライアント201からデータセンタ構成情報取得要求がある場合、制御はステップS603に進み、データセンタ構成情報取得要求がない場合、制御はステップS601に戻る。

[0128] ステップS603において、データセンタ構成情報処理部311は、クライアント201からデータセンタ構成情報取得要求を受信する。

[0129] ステップS604において、データセンタ構成情報処理部311は、データセンタ構成情報321をクライアント201に送信する。

[0130] ステップS605において、NWレスポンステーブル処理部312は、クライアント201からNWレスポンステーブル233を受信し、NWレスポンステーブル322として記憶部318に格納する。サーバレスポンステーブル処理部313は、クライアント201からサーバレスポンステーブル235を受信し、サーバレスポンステーブル323として記憶部318に格納する。

[0131] ステップS606において、ソート処理部316は、NWレスポンステーブル322をネットワークレスポンスタイムの小さい順にソートし、ソート済みNWレスポンステーブルを生成する。ソート処理部316は、サーバレスポンステーブル323をサーバレスポンスタイムの小さい順にソートし、ソート済みサーバレスポンステーブルを生成する。ソート処理部316は、空きディスク容量テーブル324を空きディスク容量の大きい順にソートし、ソート済み空きディスク容量テーブルを生成する。

- [0132] ステップS 6 0 7において、NWレスポンステーブル処理部3 1 2は、ソート済みNWレスポンステーブルをクライアント2 0 1に送信する。サーバレスポンステーブル処理部3 1 3は、ソート済みサーバレスポンステーブルをクライアント2 0 1に送信する。空きディスク容量テーブル処理部3 1 4は、ソート済み空きディスク容量テーブルをクライアント2 0 1に送信する。
- [0133] 図1 8は、実施の形態に係る空きディスク容量の情報取得処理のシーケンス図である。
- 図1 8は、図1 7のステップS 6 0 1に対応する。
- [0134] ディスク容量問合わせ部3 1 5は、データセンタ4 0 1-1に空きディスク容量を問い合わせる空きディスク容量チェック要求を送信する（ステップS 6 1 1-1）。
- [0135] ディスク容量問合わせ部3 1 5は、各データセンタ4 0 1-1から空きディスク容量応答（空きディスク容量のサイズ）を受信する（ステップS 6 1 2-1）。空きディスク容量テーブル処理部3 1 4は、受信したデータセンタ4 0 1-1の空きディスク容量の情報を空きディスク容量テーブル3 2 4に記述する。
- [0136] 以下、同様にディスク容量問合わせ部3 1 5は、データセンタ4 0 1-2からデータセンタ4 0 1-6まで順番に空きディスク容量チェック要求を送信し、データセンタ4 0 1-2～4 0 1-6の空きディスク容量の情報を受信し、空きディスク容量テーブル3 2 4に記述する（ステップS 6 1 1-2～S 6 1 2-6）。
- [0137] 次にデータセンタ4 0 1の処理について説明する。尚、データセンタ4 0 1-1～4 0 1-6は、それぞれ同様の処理を実行するので、データセンタ4 0 1-1の処理のみ説明する。
- [0138] 図1 9は、実施の形態に係るデータセンタのクライアント応答処理のフローチャートである。
- [0139] ステップS 7 0 1において、NIC 4 1 6は、クライアント2 0 1から接

続要求（SYNパケット）を受信し、確認応答（ACKパケット）をクライアント201に送信する。

- [0140] ステップS702において、データセンタ401-1がダミーデータ書込み要求を受信した場合、制御はステップS703に進み、ダミーデータ書込み要求を受信しなかった場合、制御はステップS706に進む。
- [0141] ステップS703において、ダミーデータ書込み処理部414は、クライアント201からダミーデータ書込み要求を受信する。
- [0142] ステップS704において、ダミーデータ書込み処理部414は、ダミーデータを記憶部417に書き込む。そして、ダミーデータ書込み処理部414は、書込み完了をクライアント201に応答する。
- [0143] ステップS705において、データセンタ401-1がデータ読出し要求またはデータ書込み要求を受信した場合、制御はステップS706に進み、データ読出し要求またはデータ書込み要求を受信しなかった場合、制御はステップS701に戻る。
- [0144] ステップS706において、データ読込み処理部412がデータ読出し要求を受信した場合、制御はステップS707に進み、データ読込み処理部412がデータ読出し要求を受信しない場合、制御はステップS708に進む。
- [0145] ステップS707において、データ読込み処理部412は、データ読み出し要求で要求されたデータを記憶部417から読み出し、読み出したデータをクライアント201に送信する。
- [0146] ステップS708において、データ書込み処理部413がデータ書込み要求を受信した場合、制御はステップS709に進み、データ書込み処理部413がデータ書込みを受信しない場合、制御はステップS701に戻る。尚、データ書込み要求を受信した場合、データ書込み処理部413は、記憶部417に書き込むデータとして、分割データを受信する。
- [0147] ステップS709において、データ書込み処理部413は、受信した分割データを記憶部417に書き込む。

[0148] 図20は、実施の形態に係るデータセンタの管理サーバ応答処理のフローチャートである。

[0149] ディスク容量チェック処理部411は、管理サーバ301から空きディスク容量チェック要求を受信し、記憶部417の空きディスク容量をチェックする（ステップS711）。

[0150] そして、ディスク容量チェック処理部411は、記憶部417の空きディスク容量のサイズを空きディスク容量応答として管理サーバ301に返信する（ステップS712）。

[0151] ここで、保存先のデータセンタの決定処理に関して2つの例を説明する。

(1) ネットワークレスポンスタイム優先

先ず、第1の例としてネットワークレスポンスタイムに基づく保存先データセンタの決定処理について説明する。

[0152] 第1の例において、書き込みデータ231の名称は“Abc”であり、書き込みデータ231が分割され、2つの分割データが作成されたものとする。また、2つの分割データの名称は、それぞれ“Abc-1”および“Abc-2”とする。

また、保存先データセンタとして使用するデータセンタの数は3とする。

[0153] 図21は、ソート済み空きディスク容量テーブルを示す図である。

図22は、ソート済みNWレスポンステーブルを示す図である。

[0154] 第1の例において、ソート済み空きディスク容量テーブル237-1およびソート済みNWレスポンステーブル234-1は、それぞれ図21および図22に示す通りとする。また、データセンタ構成情報232は、図3に示す通りとする。

[0155] データ保存先決定処理部217は、空きディスク容量テーブル237-1を参照し、空きディスク容量が所定値以下（例えば、10G以下）のデータセンタを対象外として設定する。空きディスク容量が所定値以下のデータセンタを保存先データセンタから除外することで、該データセンタに格納されている既存のデータの修正や書き込みを出来るようにする。

[0156] ここでは、データセンタ-aとデータセンタ-dが対象外として設定されたものとする。

データ保存先決定処理部217は、NWレスポンステーブル234-1を参照し、対象外とされたデータセンタの情報をNWレスポンステーブル234-1に反映する。すなわち、NWレスポンステーブル234-1のデータセンタ-aとデータセンタ-dが対象外として設定される。

[0157] データ保存先決定処理部217は、データセンタ構成情報232とソート済みNWレスポンステーブル234-1から図23に示す分割データ管理テーブル239-1を作成する。ただし、書込みデータ名には、データは記述されていないものとする。

[0158] 分割データ管理テーブル239-1では、サーバIDは、NWレスポンスタイムの速い順に並んでいる。

[0159] データ保存先決定処理部217は、分割データ管理テーブル239-1の内、対象外として設定されたデータセンタを除いたデータセンタの内、NWレスポンスタイムの速い順に3つのデータセンタを保存先データセンタとして選択する。すなわち、データセンタ-f、データセンタ-c、およびデータセンタ-bが選択される。

[0160] さらに、保存先データセンタの内、NWレスポンスタイムの速い順に分割データを割り当てる。

[0161] これにより、分割データ“Abc-1”および“Abc-2”は、データセンタ-fとデータセンタ-cにそれぞれ割り当てられる。

[0162] データ保存先決定処理部217は、“Abc-1”および“Abc-2”を分割データ管理テーブル239-1のデータセンタ-fおよびデータセンタ-cに対応する書込みデータ名にそれぞれ記述する。これにより、図23に示されるような分割データ管理テーブル239-1が作成される。データ保存先決定処理部217は、分割データ管理テーブル239-1をデータ名“Abc”と結びつけて記憶部220に保存する。

[0163] データ読込・書込処理部218は、分割データ“Abc-1”および“Abc-2”

をデータセンタ401-6およびデータセンタ401-3にそれぞれ送信する。

[0164] 尚、次に別の書込み要求があった場合、データセンタ-b→データセンタ-f→・・・の様な順にサイクリックに使用される。

(2) サーバレスポンスタイム優先

次に、第2の例としてサーバレスポンスタイムに基づく保存先データセンタの決定処理について説明する。

[0165] 第2の例において、書き込みデータ231の名称は“Def”であり、書き込みデータ231が分割され、3つの分割データが作成されたものとする。また、3つの分割データの名称は、それぞれ“Def-1”、“Def-2”および“Def-3”とする。

また、保存先データセンタとして使用するデータセンタの数は3とする。

[0166] 図24は、ソート済み空きディスク容量テーブルを示す図である。

図25は、ソート済みサーバレスポンステーブルを示す図である。

[0167] 第2の例において、ソート済み空きディスク容量テーブル237-2およびソート済みサーバレスポンステーブル236-2は、それぞれ図24および図25に示す通りとする。また、データセンタ構成情報232は、図3に示す通りとする。

[0168] データ保存先決定処理部217は、空きディスク容量テーブル237-2を参照し、空きディスク容量が所定値以下（例えば、10G以下）のデータセンタを対象外として設定する。空きディスク容量が所定値以下のデータセンタを保存先データセンタから除外することで、該データセンタに格納されている既存のデータの修正や書込みを出来るようにする。

[0169] ここでは、データセンタ-aとデータセンタ-dが対象外として設定されたものとする。

データ保存先決定処理部217は、サーバレスポンステーブル236-2を参照し、対象外とされたデータセンタの情報をサーバレスポンステーブル236-2に反映する。すなわち、サーバレスポンステーブル236-2の

データセンタ-aとデータセンタ-dが対象外として設定される。

- [0170] データ保存先決定処理部217は、データセンタ構成情報232とソート済みサーバレスポンステーブル236-2から図26に示す分割データ管理テーブル239-1を作成する。ただし、書込みデータ名には、データは記述されていないものとする。
- [0171] 分割データ管理テーブル239-1では、サーバIDは、サーバレスポンスタイムの速い順に並んでいる。
- [0172] データ保存先決定処理部217は、分割データ管理テーブル239-2の内、対象外として設定されたデータセンタを除いたデータセンタの内、サーバレスポンスタイムの速い順に3つのデータセンタを保存先データセンタとして選択する。すなわち、データセンタ-b、データセンタ-f、およびデータセンタ-eが選択される。
- [0173] さらに、保存先データセンタの内、NWレスポンスタイムの速い順に分割データを割り当てる。
- [0174] これにより、分割データ“Def-1”、“Def-2”、および“Def-3”は、データセンタ-b、データセンタ-f、およびデータセンタ-eにそれぞれ割り当てられる。
- [0175] データ保存先決定処理部217は、“Def-1”、“Def-2”、および“Def-3”を分割データ管理テーブル239-2のデータセンタ-b、データセンタ-f、およびデータセンタ-eに対応する書込みデータ名にそれぞれ記述する。これにより、図26に示されるような分割データ管理テーブル239-2が作成される。データ保存先決定処理部217は、分割データ管理テーブル239-2をデータ名“Def”と結びつけて記憶部220に保存する。
- [0176] データ読込・書込処理部218は、分割データ“Def-1”、“Def-2”、および“Def-3”をデータセンタ401-2、データセンタ401-6、およびデータセンタ401-5にそれぞれ送信する。
- [0177] 尚、次に別の書込み要求があった場合、データセンタ-b→データセンタ-f→・・・の様な順にサイクリックに使用される。

[0178] 次にデータの読み出し処理について説明する。

クライアント201がデータセンタ401に保存したデータを必要とする場合、データ読込・書込処理部218は、データセンタ401から分割データを読み出し、分割データを結合する。これにより、分割前のデータが生成される。

[0179] 例えば、クライアント201がデータ名が” Abc” であるデータを必要とする場合、データ読込・書込処理部218は、データ名” Abc” と結び付けられた分割データ管理テーブル239-1を参照する。

[0180] 図23に示すように、分割データ管理テーブル239-1には、分割データ” Abc-1” および” Abc-2” がデータセンタ401-6およびデータセンタ401-3にそれぞれ格納されていることが記述されている。

[0181] したがって、データ読込・書込処理部218は、データセンタ401-6およびデータセンタ401-3から分割データ” Abc-1” および” Abc-2” をそれぞれ読み出し、分割データ” Abc-1” と分割データ” Abc-2” を結合し、分割前のデータ” Abc” を生成する。

[0182] このように、データ読込・書込処理部218は、分割データ管理テーブル239を参照し、分割データを格納したデータセンタ401を特定し、特定したデータセンタ401から分割データを読み出して、分割データを結合し、分割前のデータを生成する。

[0183] 実施の形態のシステムによれば、クライアントは、保存処理に時間が掛からないデータセンタを選択することが出来る。

[0184] 実施の形態のシステムによれば、データを複数個に分割して、異なるデータセンタに保存することで、特定のデータセンタへの負荷を低減することが出来る。

[0185] 実施の形態のシステムによれば、保存処理に掛かる時間を低減することが出来る。

図27は、情報処理装置（コンピュータ）の構成図である。

[0186] 実施の形態のクライアント201、管理サーバ301、およびデータセン

タ401は、例えば、図27に示すような情報処理装置1によって実現される。

[0187] 情報処理装置1は、CPU2、メモリ3、入力部4、出力部5、記憶部6、記録媒体駆動部7、およびネットワーク接続部8を備え、それらはバス9により互いに接続されている。

[0188] CPU2は、情報処理装置1全体を制御する中央処理装置である。CPU2は、データセンタ構成情報取得部211、ダミーデータ書込み要求処理部212、NWレスポンステーブル処理部213、サーバレスポンステーブル処理部214、ソートテーブル受信処理部215、データ分割処理部216、データ保存先決定処理部217、データ読込・書込処理部218、送受信制御部219、NWレスポンステーブル処理部312、サーバレスポンステーブル処理部313、空きディスク容量テーブル処理部314、ディスク容量問合わせ処理部315、ソート処理部316、送受信制御部317、ディスク容量チェック処理部411、データ読込み処理部412、データ書込み処理部413、ダミーデータ書込み処理部414、および送受信制御部415に対応する。

[0189] メモリ3は、プログラム実行の際に、記憶部6（あるいは可搬記録媒体10）に記憶されているプログラムあるいはデータを一時的に格納するRead Only Memory (ROM) や Random Access Memory (RAM) 等のメモリである。CPU2は、メモリ3を利用してプログラムを実行することにより、上述した各種処理を実行する。

[0190] この場合、可搬記録媒体10等から読み出されたプログラムコード自体が実施の形態の機能を実現する。

[0191] 入力部4は、例えば、キーボード、マウス、タッチパネル等である。

出力部5は、例えば、ディスプレイ、プリンタ等である。

[0192] 記憶部6は、例えば、磁気ディスク装置、光ディスク装置、テープ装置等である。情報処理装置1は、記憶部6に、上述のプログラムとデータを保存しておき、必要に応じて、それらをメモリ3に読み出して使用する。

- [0193] メモリ 3 または記憶部 6 は、記憶部 2 2 0、3 1 8、4 1 7 に対応する。
記録媒体駆動部 7 は、可搬記録媒体 1 0 を駆動し、その記録内容にアクセスする。可搬記録媒体としては、メモリカード、フレキシブルディスク、Compact Disk Read Only Memory(CD-ROM)、光ディスク、光磁気ディスク等、任意のコンピュータ読み取り可能な記録媒体が用いられる。ユーザは、この可搬記録媒体 1 0 に上述のプログラムとデータを格納しておき、必要に応じて、それらをメモリ 3 に読み出して使用する。
- [0194] ネットワーク接続部 8 は、LAN等の任意の通信ネットワークに接続され、通信に伴うデータ変換を行う。ネットワーク接続部 8 は、NIC 4 1 6 に対応する。

請求の範囲

- [請求項1] 複数のサーバと通信可能な情報処理装置であって、
前記情報処理装置は、
サーバに対する接続要求の送信から、該接続要求に対する応答の受信までの時間であるネットワークレスポンスタイムが記述されたネットワークレスポンステーブルおよびサーバに対するデータの書き込み要求を送信してから、該書き込み完了の応答を受信するまでの時間であるサーバレスポンスタイムが記述されたサーバレスポンステーブルを含む記憶部と、
書き込みデータを分割し、分割データを生成する分割部と、
前記ネットワークレスポンスタイムまたは前記サーバレスポンスタイムに基づいて、前記分割データを保存する保存先サーバを決定する保存先決定部と、
前記分割データを前記保存先サーバに送信する送信部と、
を備えることを特徴とする情報処理装置。
- [請求項2] 前記ネットワークレスポンスタイムを測定するネットワークレスポンスタイム測定部をさらに備えることを特徴とする請求項1記載の情報処理装置。
- [請求項3] 前記サーバレスポンスタイムを測定するサーバレスポンスタイム測定部をさらに備えることを特徴とする請求項1または2記載の情報処理装置。
- [請求項4] 前記記憶部は、書き込みデータのサイズと分割データのサイズとが対応付けられて記述された分割条件テーブルをさらに格納し、
前記分割部は、前記分割条件テーブルに基づいて、前記分割データを生成することを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の情報処理装置。
- [請求項5] 前記保存先決定部は、前記ネットワークレスポンスタイムの小さい順に前記保存先サーバを決定することを特徴とする請求項1乃至4の

いずれか 1 項に記載の情報処理装置。

[請求項6] 前記保存先決定部は、前記サーバレスポンスタイムの小さい順に前記保存先サーバを決定することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

[請求項7] 前記記憶部は、前記複数のサーバの空き容量が記述された空き容量テーブルを格納し、

前記保存先決定部は、前記空き容量が閾値より大きいサーバを前記保存先サーバに決定することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

[請求項8] 複数のサーバと通信可能であり、サーバに対する接続要求の送信から、該接続要求に対する応答の受信までの時間であるネットワークレスポンスタイムが記述されたネットワークレスポンステーブルおよびサーバに対するデータの書き込み要求を送信してから、該書き込み完了の応答を受信するまでの時間であるサーバレスポンスタイムが記述されたサーバレスポンステーブルとを含む記憶部を備えるコンピュータに、

書き込みデータを分割し、

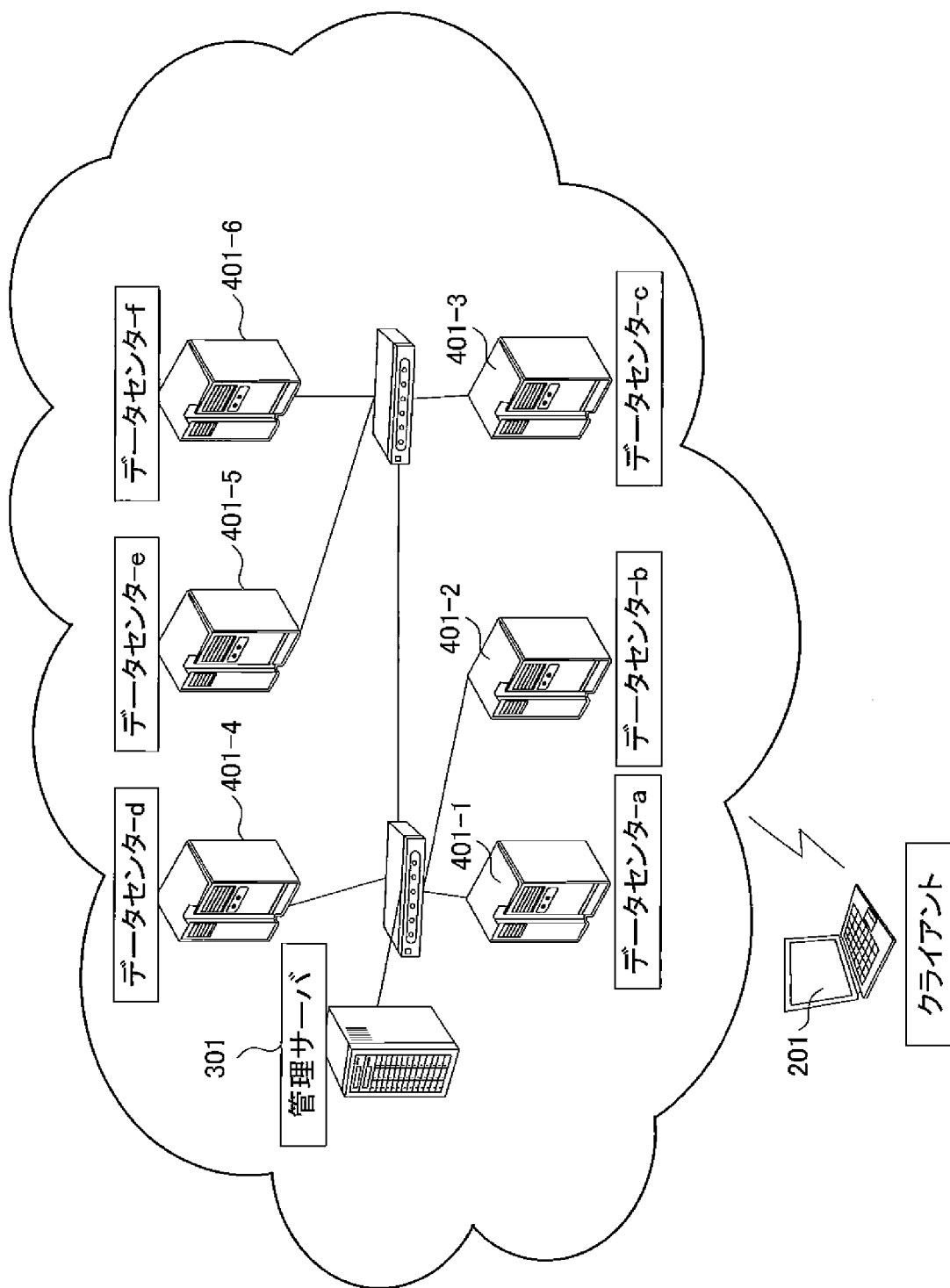
分割データを生成し、

前記ネットワークレスポンスタイムまたは前記サーバレスポンスタイムに基づいて、前記分割データを保存する保存先サーバを決定し、

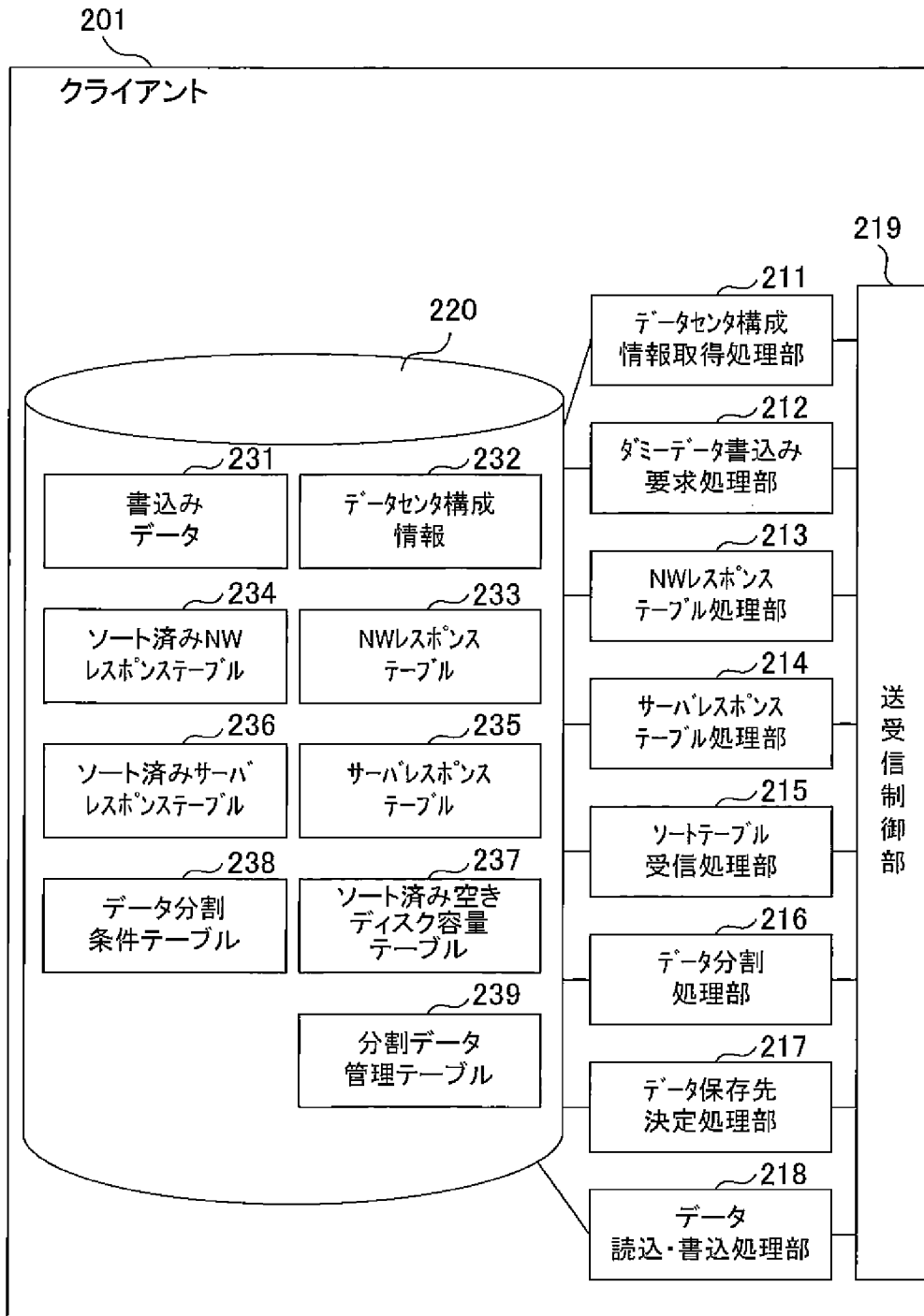
前記分割データを前記保存先サーバに送信する

処理を実行させるデータ保存処理プログラム。

[図1]



[図2]



[図3]

232

サーバID	IPアドレス	URL
データセンター-a	aaa.aaa.aaa.aaa	http://aaa.co.jp
データセンター-b	bbb.bbb.bbb.bbb	http://bbb.co.jp
データセンター-c	ccc.ccc.ccc.ccc	http://ccc.co.jp
データセンター-d	ddd.ddd.ddd.ddd	http://ddd.co.jp
データセンター-e	eee.eee.eee.eee	http://eee.co.jp
データセンター-f	fff.fff.fff.fff	http://fff.co.jp

[図4]

223

サーバID	NWLレスポンスタイム
データセンター-a	T1
データセンター-b	T2
データセンター-c	T3
データセンター-d	T4
データセンター-e	T5
データセンター-f	T6

[図5]

234

サーバID	NWLレスポンスタイム
データセンター-d	T4
データセンター-f	T6
データセンター-a	T1
データセンター-c	T3
データセンター-b	T2
データセンター-e	T5

[図6]

235

サーバID	サーバレスポンスタイム
データセンター-a	R1
データセンター-b	R2
データセンター-c	R3
データセンター-d	R4
データセンター-e	R5
データセンター-f	R6

[図7]

236

サーバID	サーバレスポンスタイム
データセンター-b	R2
データセンター-d	R4
データセンター-a	R1
データセンター-f	R6
データセンター-e	R5
データセンター-c	R3

[図8]

237

サーバID	空きディスク容量
データセンター-c	D3
データセンター-e	D5
データセンター-b	D2
データセンター-f	D6
データセンター-a	D1
データセンター-d	D4

[図9]

238

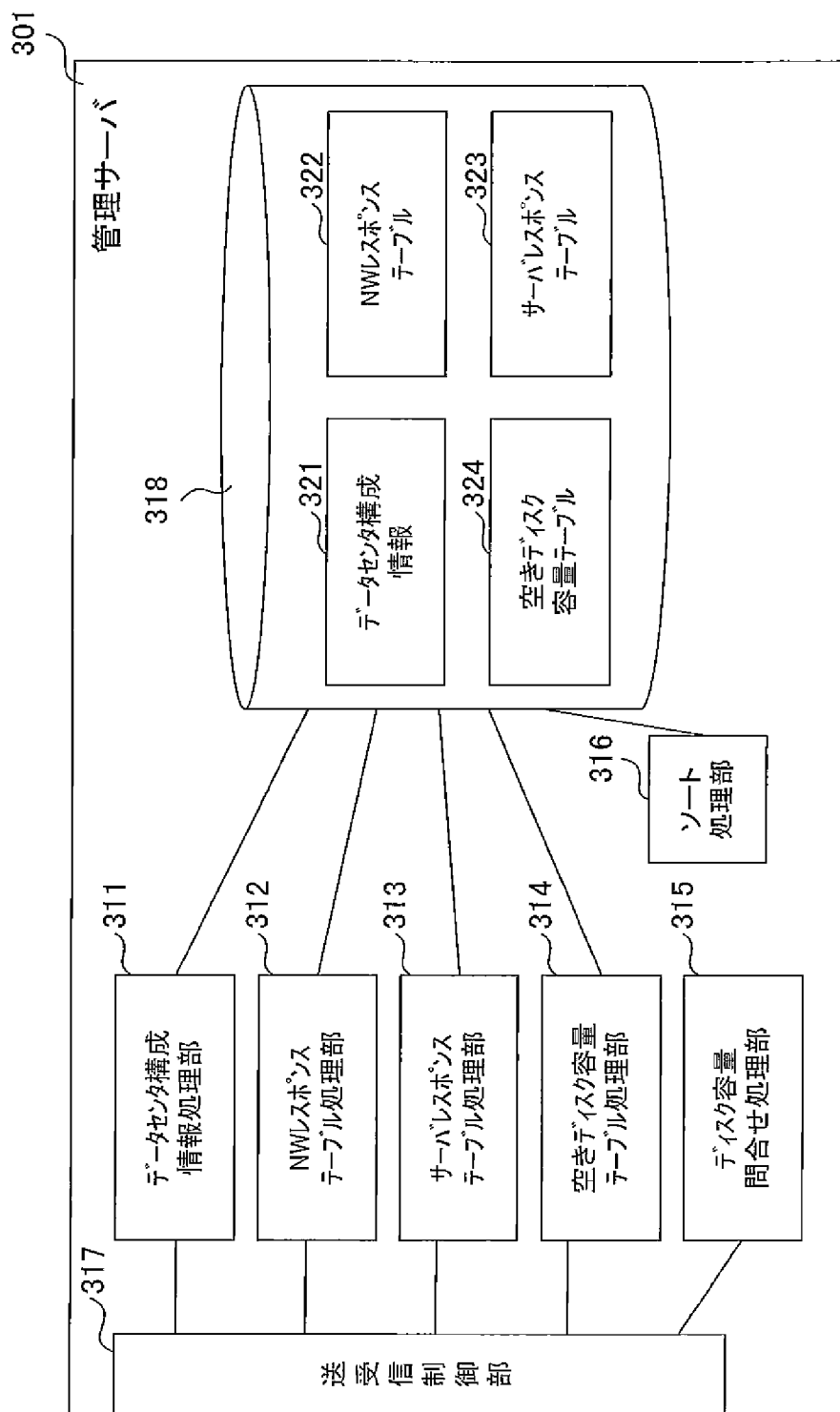
データサイズ	分割サイズ	分割数
0~5	—	—
5~15	5	~3
15~25	7	3~4
25~35	7	4~5
35~	10	4~

[図10]

239

サーバID	IPアドレス	URL	書込みデータ名
データセンター-d	ddd.ddd.ddd.ddd	http://ddd.co.jp	
データセンター-f	fff.fff.fff.fff	http://fff.co.jp	Abc-1
データセンター-a	aaa.aaa.aaa.aaa	http://aaa.co.jp	
データセンター-c	ccc.ccc.ccc.ccc	http://ccc.co.jp	Abc-2
データセンター-b	bbb.bbb.bbb.bbb	http://bbb.co.jp	
データセンター-e	eee.eee.eee.eee	http://eee.co.jp	

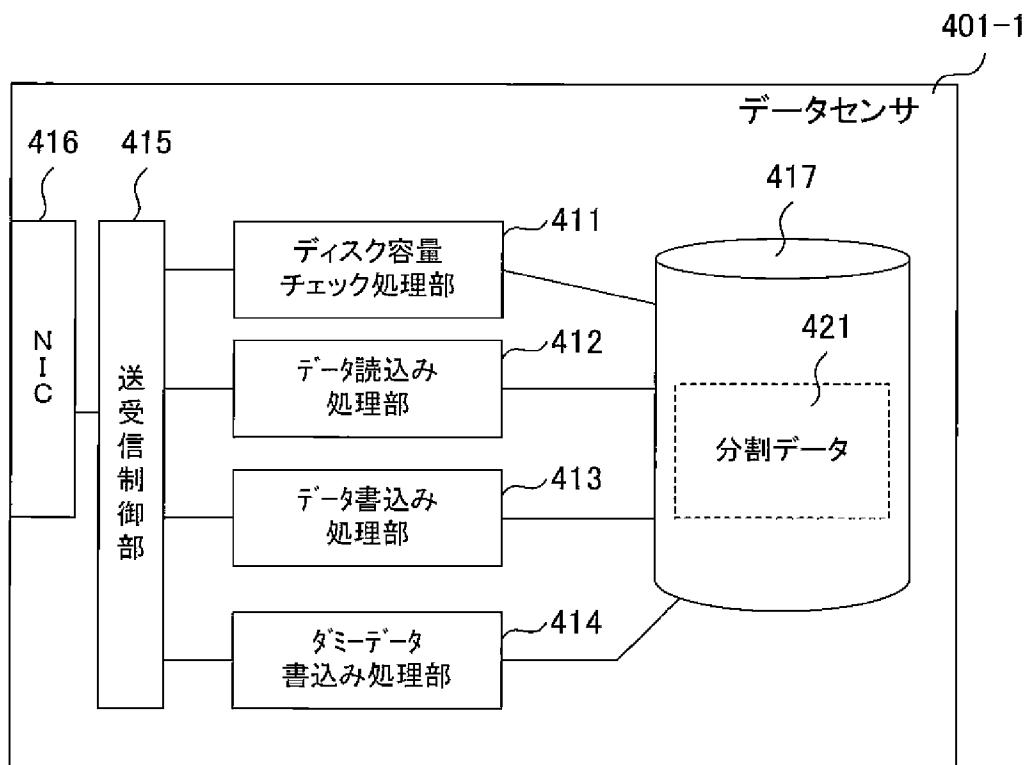
[図11]



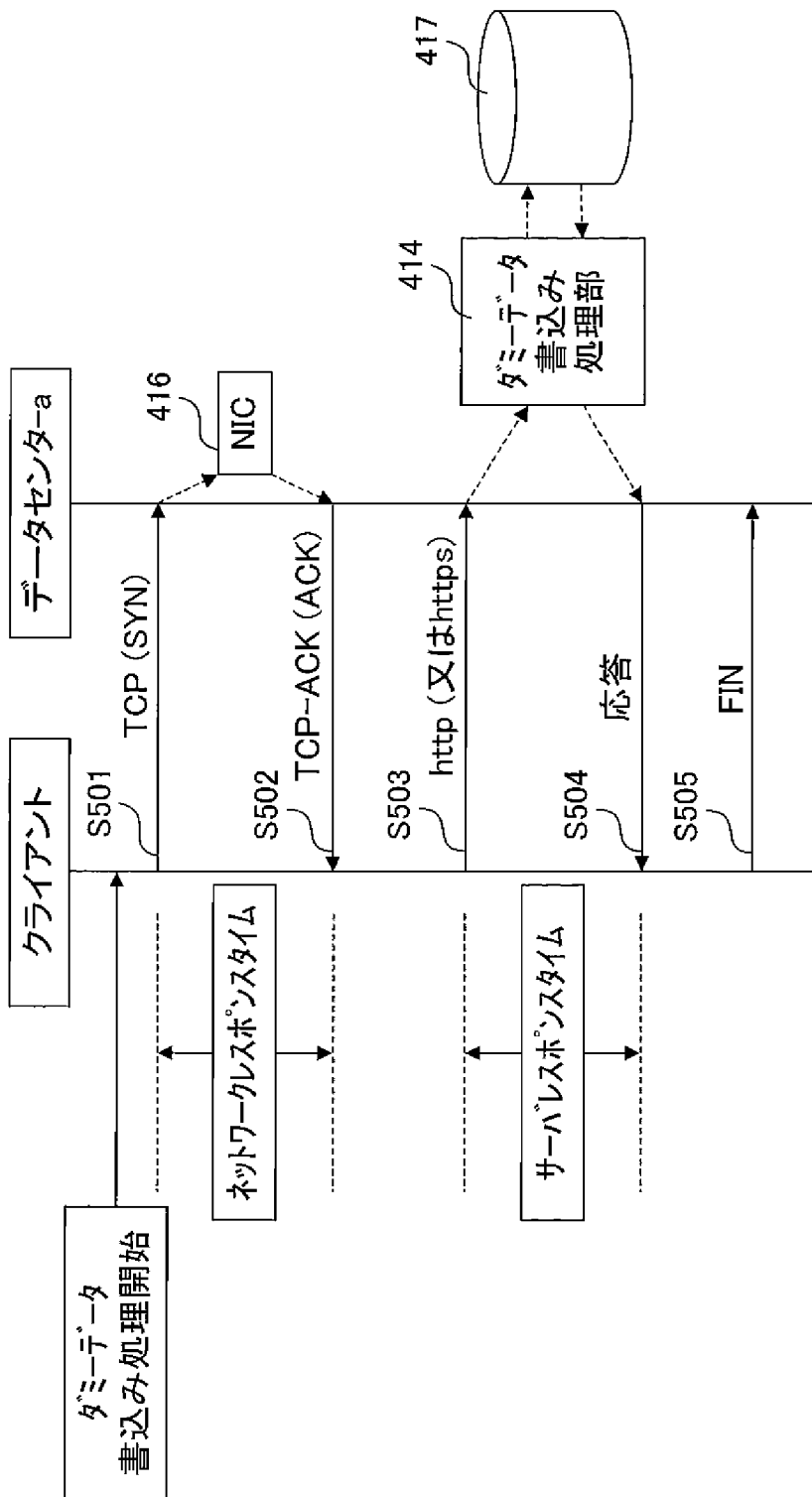
[図12]

サーバID	空きディスク容量
データセンター-a	D1
データセンター-b	D2
データセンター-c	D3
データセンター-d	D4
データセンター-e	D5
データセンター-f	D6

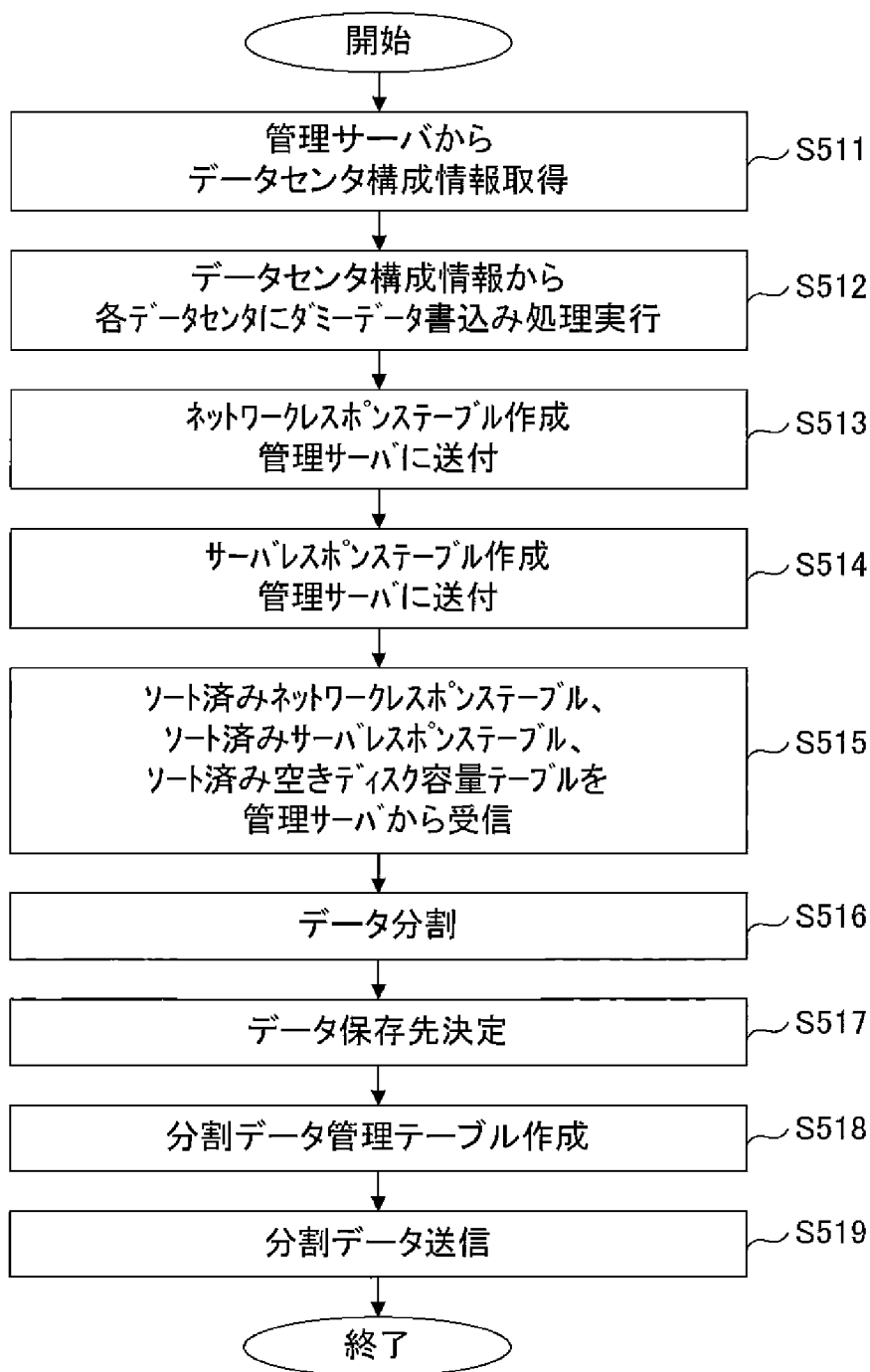
[図13]



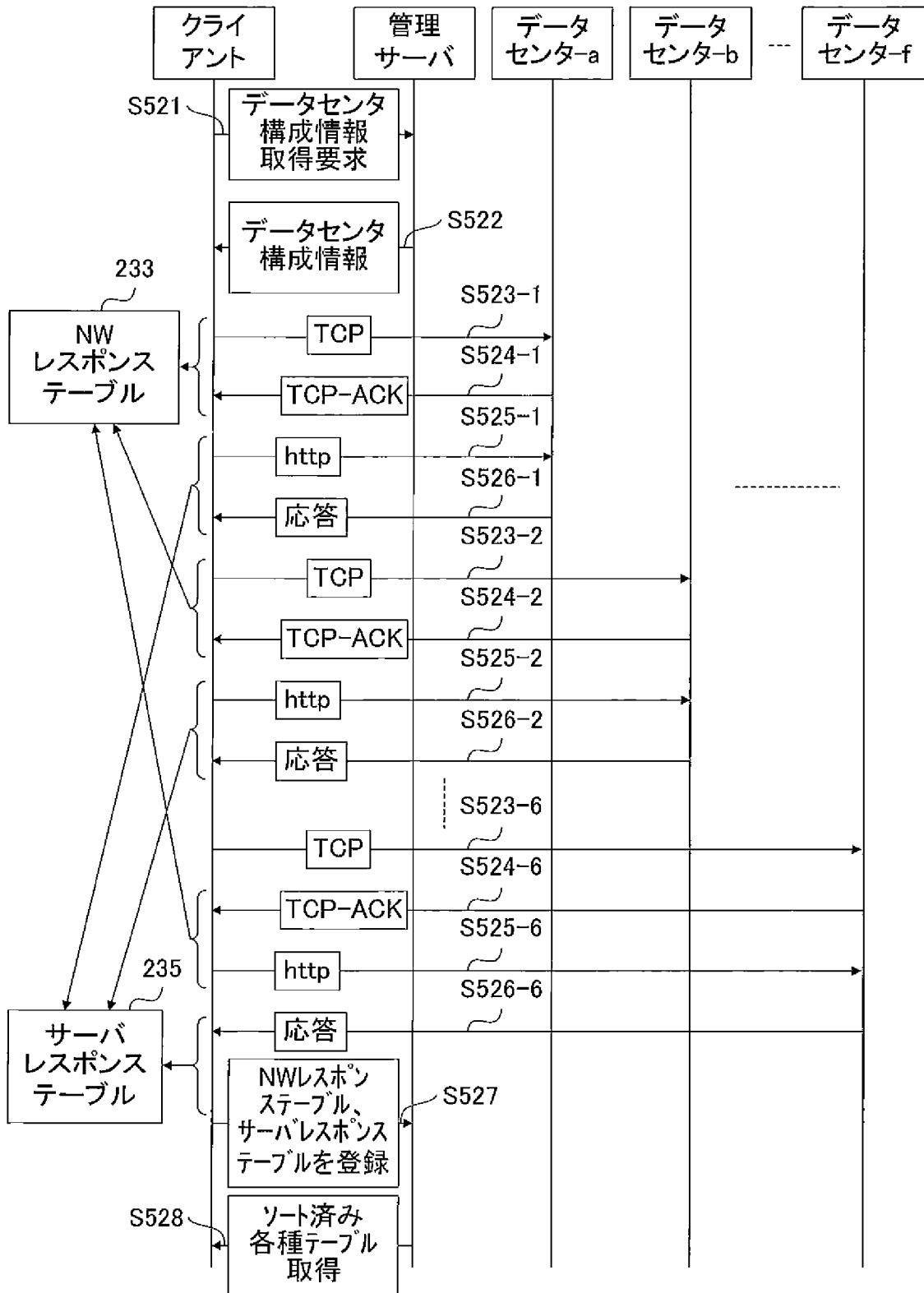
[図14]



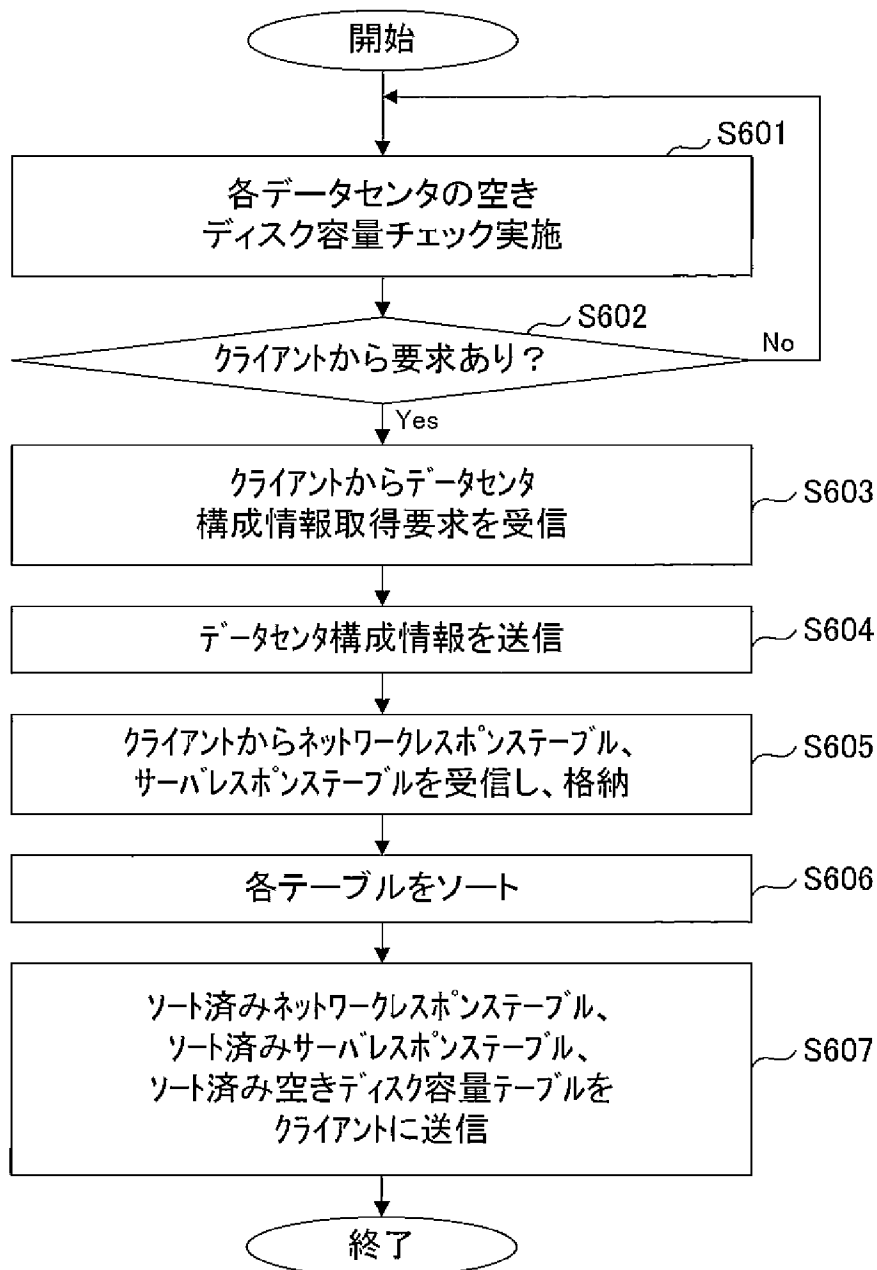
[図15]



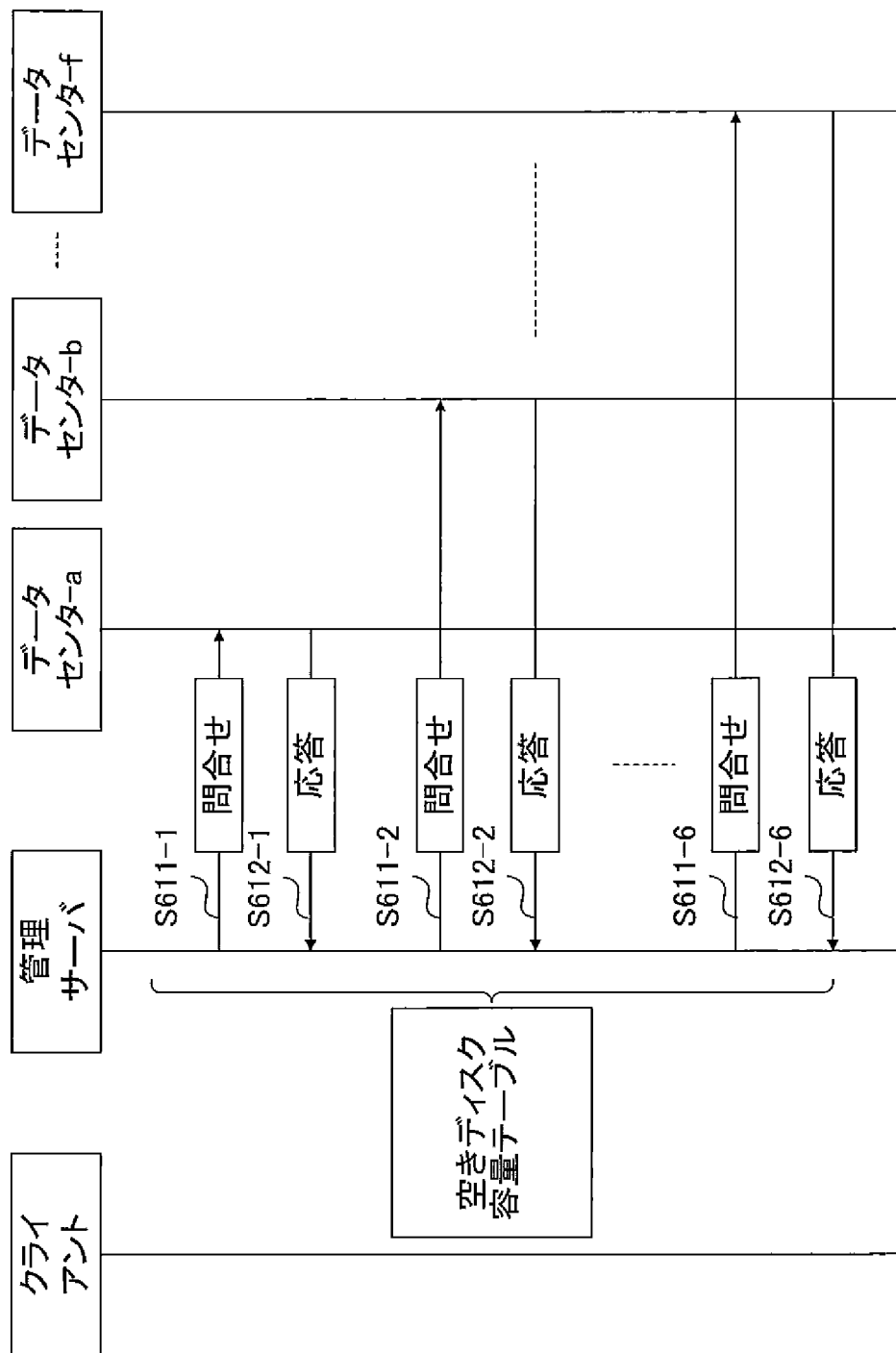
[図16]



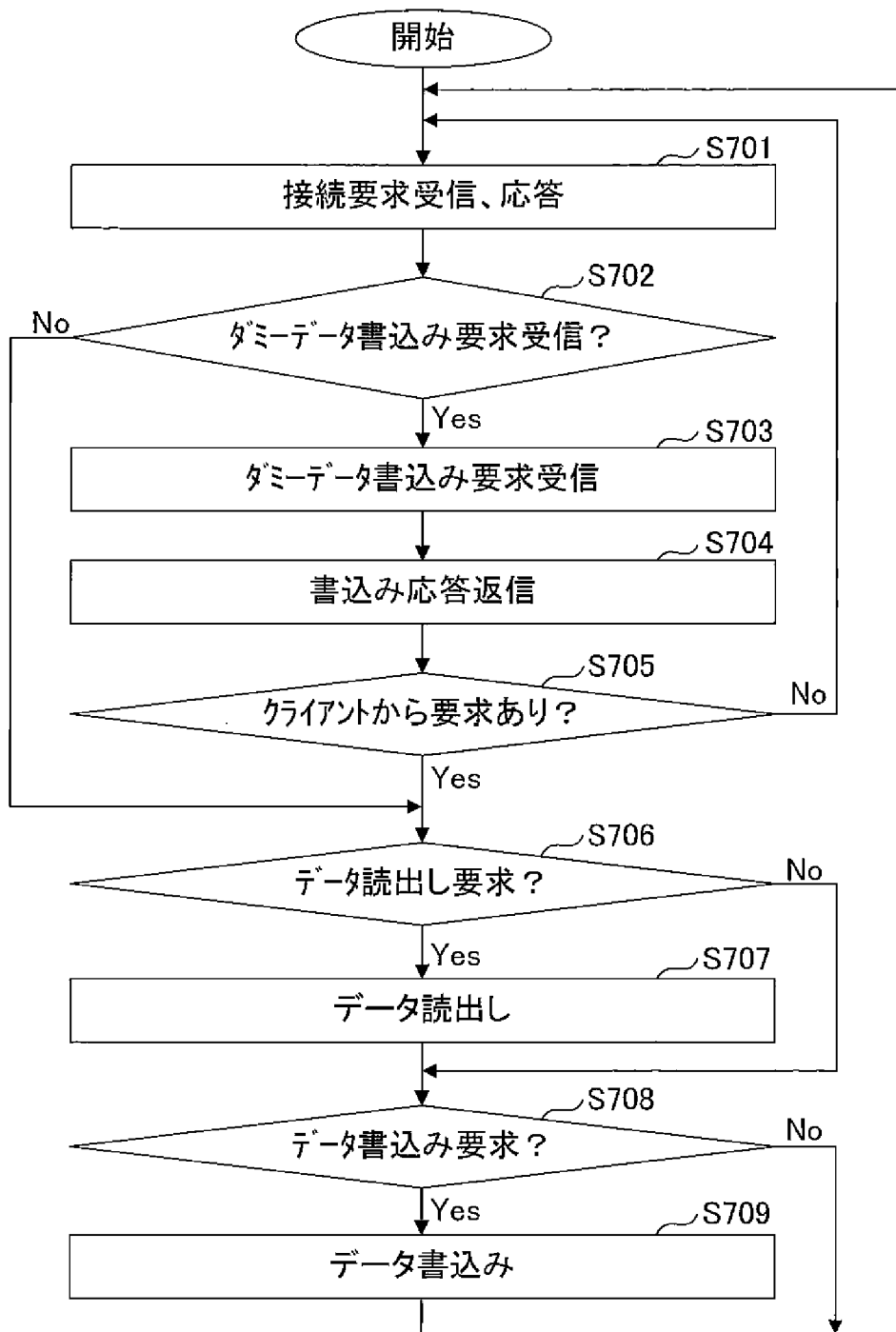
[図17]



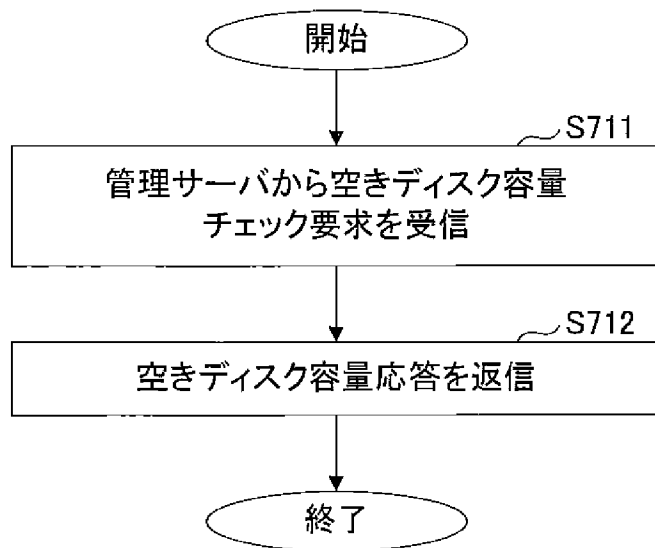
[図18]



[図19]



[図20]



[図21]

サーバID	空きディスク容量
データセンター-c	D3
データセンター-e	D5
データセンター-b	D2
データセンター-f	D6
データセンター-a	D1
データセンター-d	D4

237-1

} 対象外

[図22]

サーバID	NWLレスポンスタイム
データセンター-d	T4
データセンター-f	T6
データセンター-a	T1
データセンター-c	T3
データセンター-b	T2
データセンター-e	T5

234-1

} 対象外

} 対象外

[図23]

239-1

サーバID	IPアドレス	URL	書込みデータ名
データセンター-d	ddd.ddd.ddd.ddd	http://ddd.co.jp	
データセンター-f	fff.fff.fff.fff	http://fff.co.jp	Abc-1
データセンター-a	aaa.aaa.aaa.aaa	http://aaa.co.jp	
データセンター-c	ccc.ccc.ccc.ccc	http://ccc.co.jp	Abc-2
データセンター-b	bbb.bbb.bbb.bbb	http://bbb.co.jp	
データセンター-e	eee.eee.eee.eee	http://eee.co.jp	

対象外 (rows 1, 3, 5)

対象外 (rows 2, 4)

[図24]

237-2

サーバID	空きディスク容量
データセンター-c	D3
データセンター-e	D5
データセンター-b	D2
データセンター-f	D6
データセンター-a	D1
データセンター-d	D4

} 対象外

[図25]

236-2

サーバID	サーバレスポンスタイム
データセンター-b	R2
データセンター-d	R4
データセンター-a	R1
データセンター-f	R6
データセンター-e	R5
データセンター-c	R3

} 対象外

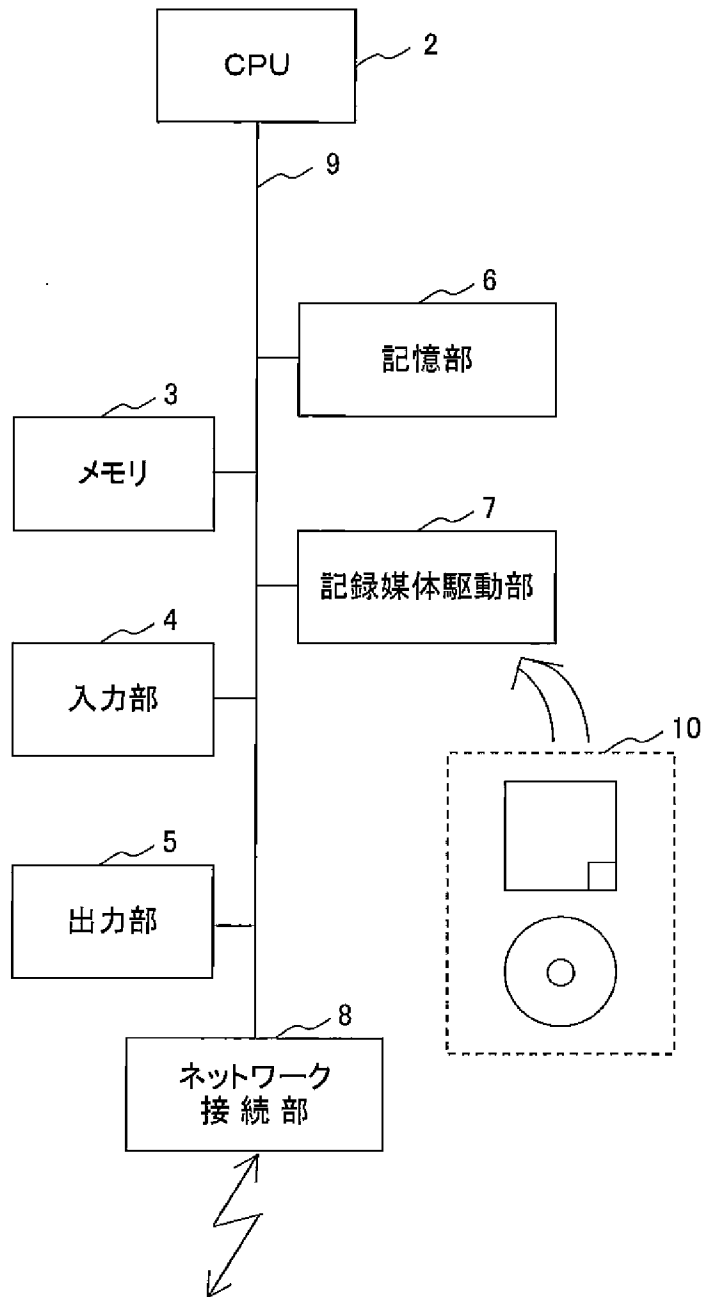
[図26]

239-2

サーバID	IPアドレス	URL	書込みデータ名
データセンター-b	bbb.bbb.bbb.bbb	http://bbb.co.jp	Def-1
データセンター-d	ddd.ddd.ddd.ddd	http://ddd.co.jp	対象外
データセンター-a	aaa.aaa.aaa.aaa	http://aaa.co.jp	
データセンター-f	fff.fff.fff.fff	http://fff.co.jp	Def-2
データセンター-e	eee.eee.eee.eee	http://eee.co.jp	Def-3
データセンター-c	ccc.ccc.ccc.ccc	http://ccc.co.jp	

[図27]

1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/058423

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F12/00(2006.01) i, G06F13/00(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F12/00, G06F13/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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	JP 2006-146294 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 08 June 2006 (08.06.2006), claim 3 (Family: none)	1-8
Y	JP 2006-350470 A (National Institute of Advanced Industrial Science and Technology), 28 December 2006 (28.12.2006), paragraphs [0060] to [0103] (Family: none)	1-8

 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
13 June, 2012 (13.06.12)Date of mailing of the international search report
26 June, 2012 (26.06.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/058423

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2009/89426 A1 (DISKEEPER CORP.), 16 July 2009 (16.07.2009), paragraphs [0023] to [0025], [0033] to [0045] & JP 2011-513805 A & US 2008/0027905 A1 & EP 2250585 A & AU 2009204085 A & CA 2710023 A & KR 10-2010-0107470 A & TW 200939051 A	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. G06F12/00(2006.01)i, G06F13/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. G06F12/00, G06F13/00

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 1971-2012年
 日本国実用新案登録公報 1996-2012年
 日本国登録実用新案公報 1994-2012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 2006-146294 A (大日本印刷株式会社) 2006.06.08, 請求項3 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 2006-350470 A (独立行政法人産業技術総合研究所) 2006.12.28, 段落0060-0103 (ファミリーなし)	1-8

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 13.06.2012	国際調査報告の発送日 26.06.2012
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 田川 泰宏	5 U	4 2 3 6
	電話番号 03-3581-1101 内線 3565		

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	WO 2009/89426 A1 (DISKEEPER CORPORATION) 2009. 07. 16, [0023]-[0025], [0033]-[0045] & JP 2011-513805 A & US 2008/0027905 A1 & EP 2250585 A & AU 2009204085 A & CA 2710023 A & KR 10-2010-0107470 A & TW 200939051 A	1-8