

(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
2012年5月3日(03.05.2012)

PCT

(10) 国際公開番号

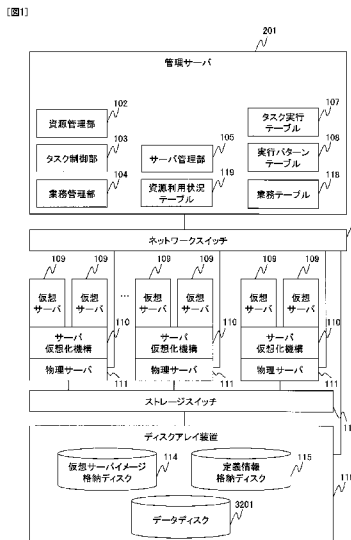
WO 2012/056596 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 9/50 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/072637
- (22) 国際出願日: 2010年12月16日(16.12.2010)
- (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 2010-241892 2010年10月28日(28.10.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社日立製作所 (HITACHI, LTD.) [JP/JP]; 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 市川 雄二郎 (ICHIKAWA, Yujirou) [JP/JP]; 〒2440817 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所 システム開発研究所内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 後藤 政喜 (GOTO, Masaki); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目3番1号尚友会館 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, 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, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,

[続葉有]

(54) Title: COMPUTER SYSTEM AND PROCESSING CONTROL METHOD

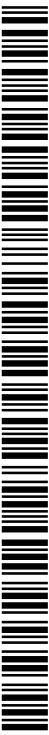
(54) 発明の名称: 計算機システム及び処理制御方法



- 102 RESOURCE MANAGEMENT UNIT
- 103 TASK CONTROL UNIT
- 104 WORK MANAGEMENT UNIT
- 105 SERVER MANAGEMENT UNIT
- 107 TASK EXECUTION TABLE
- 108 EXECUTION PATTERN TABLE
- 109 VIRTUAL SERVER
- 110 SERVER VIRTUALIZATION MECHANISM
- 111 PHYSICAL SERVER
- 112 STORAGE SWITCH
- 114 VIRTUAL SERVER IMAGE STORAGE DISK
- 115 DEFINITION INFORMATION STORAGE DISK
- 116 DISK ARRAY DEVICE
- 118 WORK TABLE
- 119 RESOURCE USAGE STATUS TABLE
- 201 MANAGEMENT SERVER
- 207 NETWORK SWITCH
- 3201 DATA DISK

(57) Abstract: A processing control method whereby a management server: assigns work to and executes said work on a computer; sets the processing start time and the processing end time for the aforementioned work as task execution information; sets a first physical resource amount, which is the amount of the physical resources of the aforementioned computer needed for execution of the aforementioned processing; acquires a second physical resource amount, which is the amount of the physical resources of the aforementioned computer that are being used; updates the processing start time for the aforementioned work to a time that is close to the current time when the aforementioned computer has the physical resources of the sum of the aforementioned first physical resource amount and the aforementioned second physical resources; and instructs the aforementioned computer to begin the aforementioned processing when the current time reaches the aforementioned processing start time.

(57) 要約: 管理サーバが、計算機に業務を割り当てて実行させ、前記業務の処理の開始時刻と当該処理の終了時刻とをタスク実行情報に設定し、前記処理の実行に必要な前記計算機の物理資源の量である第1の物理資源量を設定し、前記計算機の物理資源の使用量である第2の物理資源量を取得し、前記第1の物理資源量と前記第2の物理資源量の和の物理資源量を前記計算機が有する場合には、前記業務に対する処理の開始時刻を現在の時刻に近い時刻に更新し、現在の時刻が前記処理の開始時刻となったときに、前記処理の開始を前記計算機へ指令する処理制御方法。



WO 2012/056596 A1



SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

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).

(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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,

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： 計算機システム及び処理制御方法

参照による取り込み

- [0001] 本出願は、平成22年（2010年）10月28日に出願された日本特許出願特願2010-241892の優先権を主張し、その内容を参照することにより、本出願に取り込む。

技術分野

- [0002] 本発明は、サーバ仮想化機構を備える計算機システムに係り、特にサーバ上で稼動する処理の制御方法を決定する技術に関する。

背景技術

- [0003] 1つの物理サーバ上で複数の仮想的なサーバ（以下、仮想サーバ）を稼動させる方法として、サーバ仮想化機構があり、サーバ仮想化機構の一例としてVMware（登録商標）が挙げられる。サーバ仮想化機構を備えたシステム環境における、物理資源の有効活用に関する方法として、バッチジョブ、バックアップなど定期的に発生する処理（以下、定期業務）への割当がある（例えば、特許文献1）。特許文献1に記載の方法では、仮想サーバ上で稼動するアプリケーションの活動より、仮想サーバのリソース要求の変化をモニタし、仮想サーバへのリソース割当を動的に調整している。

先行技術文献

特許文献

- [0004] 特許文献1：特開2009-181578

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0005] しかし、サーバ仮想化環境においては、ある仮想サーバ上で稼動する他の仮想サーバが、同じ物理サーバの負荷（例えば、ネットワーク転送やディスクI/O（Input/Output）効率）の影響を受けてしまう。これは、仮想サーバ間で物理資源（CPU、メモリ、ネットワークデバイス、HBA（Host Bus

Adapter) など) を共有するからである。

[0006] この影響は、業務に対して行われる定期的なタスクの処理効率に影響を与えることとなる。例えば、仮想サーバ上でバックアップなどネットワーク帯域を必要とする定期的なタスクを実行する場合、その実行時間は、同じ物理サーバ上で稼動する他の仮想サーバがネットワーク帯域を大量に使用しているかで変わる。これにより、設計時に見積もった実行時間内でタスクを終わらせることができず、定期的なタスクの終了後に実行すべき業務やタスクを予定の時刻に開始できない恐れがある。

[0007] そこで、本発明が解決しようとする課題は、定期的なタスクを目標とする完了時刻までに完了するために、物理資源に余裕がある状況において、本来の開始時刻よりも前にタスクを実行させることである。

課題を解決するための手段

[0008] 本願において開示される発明の代表的な一例を示せば以下の通りである。すなわち、プロセッサとメモリを備えた計算機と、前記業務と、前記業務に対する処理と、前記計算機の物理資源を管理する管理サーバとを備えて、前記業務に対する処理を制御する処理制御方法であって、前記管理サーバが、前記計算機に前記業務を割り当てて実行させる第1の手順と、前記管理サーバが、前記業務に対する処理の開始時刻と、当該処理の終了時刻とをタスク実行情報に設定する第2の手順と、前記管理サーバが、前記処理の実行に必要な前記計算機の物理資源の量を第1の物理資源量としてタスクリソース情報に設定する第3の手順と、前記管理サーバが、前記計算機の物理資源の使用量を第2の物理資源量として取得する第4の手順と、前記管理サーバが、前記計算機の物理資源の利用状況を示す第2の物理資源量と、前記処理の実行に必要な前第1の物理資源量とを比較して、前記第1の物理資源量と第2の物理資源量の和を前記計算機の物理資源が有するか否かを判定する第5の手順と、前記管理サーバが、前記第1の物理資源量と第2の物理資源量の和を前記計算機の物理資源が有すると判定したときには、前記タスク実行情報に設定された前記業務に対する処理の開始時刻を現在の時刻側に更新する第

6の手順と、前記管理サーバが、前記タスク実行情報を監視して、現在の時刻が前記処理の開始時刻となったときに、前記計算機へ前記処理の開始を指令する第7の手順と、を含む。

発明の効果

[0009] したがって、本発明の代表的な実施の形態によれば、タスクが目標とする完了時刻までに処理を終わらせる事ができないリスクを低減できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の第1の実施形態の計算機システムの構成を示すブロック図である。

[図2]本発明の第1の実施形態の管理サーバの構成を示すブロック図である。

[図3]本発明の第1の実施形態の物理サーバの構成を示すブロック図である。

[図4]本発明の第1の実施形態の物理サーバ及び管理サーバ間の処理の概要を示すブロック図である。

[図5]本発明の第1の実施形態のタスク実行テーブルの構成を示す説明図である。

[図6]本発明の第1の実施形態の資源利用状況テーブルの構成を示す説明図である。

[図7]本発明の第1の実施形態の実行パターンテーブルの構成を示す説明図である。

[図8]本発明の第1の実施形態の業務テーブルの構成を示す説明図である。

[図9]本発明の第2の実施形態の資源利用状況テーブルの構成を示す説明図である。

[図10]本発明の第2の実施形態の業務テーブルの構成を示す説明図である。

[図11]本発明の第3の実施形態の実行可能サーバテーブルの構成を示す説明図である。

[図12]本発明の第3の実施形態のタスク実行テーブルの構成を示す説明図である。

[図13]本発明の第4の実施形態のタスク充足テーブルの構成を示す説明図で

ある。

[図14]本発明の第4の実施形態のタスク実行テーブルの構成を示す説明図である。

[図15]本発明の第1の実施形態のタスク制御部で行われる処理の一例を示すフローチャートである。

[図16]本発明の第2の実施形態のタスク制御部で行われる処理の一例を示すフローチャートである。

[図17]本発明の第3の実施形態のタスク制御部で行われる処理の一例を示すフローチャートである。

[図18]本発明の第4の実施形態の実行パターンテーブルの構成を示す説明図である。

[図19]本発明の第4の実施形態のタスク制御部で行われる処理の一例を示すフローチャートである。

[図20]本発明の第2の実施形態の計算機システムの構成を示すブロック図である。

[図21]本発明の第3の実施形態の計算機システムの構成を示すブロック図である。

[図22]本発明の第4の実施形態の計算機システムの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

[0011] 以下、本発明の実施形態を添付図面に基づいて説明する。

[0012] <第1実施形態>

図1は、本発明の第1の実施形態のサーバ仮想化機構を備えた計算機システムの構成を示すブロック図である。

[0013] 計算機システムは、管理サーバ201、1つ以上の物理サーバ111、1つ以上のネットワークスイッチ108、1つ以上のストレージスイッチ112、及びディスクアレイ装置116を有する。

[0014] 管理サーバ201は、実行されるプログラムによって制御されるコンピュ

ータであり、ネットワークスイッチ108に接続するNIC205を有する。管理サーバ201は、ネットワークスイッチ207を介して、物理サーバ111及びディスクアレイ装置116に接続する。管理サーバ201では、資源管理部102、タスク制御部103、業務管理部104、及びサーバ管理部105の各機能を実現し、これらの処理に必要なテーブルとして、資源利用状況テーブル119、タスク実行テーブル（タスク実行情報）107、実行パターンテーブル（タスクリソース情報）108及び業務テーブル118を有する。各テーブルは、図5以降のテーブルの構成例を用いて後述する。

[0015] 物理サーバ111は、実行されるプログラムによって制御されるコンピュータであり、ネットワークスイッチ207に接続するNIC、及びストレージスイッチ112に接続するホストバスアダプタ（HBA）を有する。物理サーバ111は、ネットワークスイッチ207を介して、他の物理サーバ111、管理サーバ201及びディスクアレイ装置116に接続する。物理サーバ111は、ストレージスイッチ112を介して、ディスクアレイ装置116に接続する。なお、ストレージスイッチ112は、SAN（Storage Area Network）112Aを構成する。物理サーバ111は、サーバ仮想化機構110（またはサーバ仮想化部）、及び仮想サーバ109の各機能を実現する。

[0016] ネットワークスイッチ207は、ネットワーク207Aを構成する1つ以上のネットワーク機器である。ネットワーク機器は、具体的にはネットワークスイッチ、ルータ、ロードバランサ及び／またはファイアウォールなどである。

[0017] ディスクアレイ装置116は、FC（Fiber Channel）及びLANインタフェースを備え、管理サーバ201及び物理サーバ111が使用する1つ以上のディスク及び／または不揮発性の半導体記憶装置を含む記憶システムである。ディスクアレイ装置116は、サーバ仮想化機構110、仮想サーバ109の実行に必要なディスクとして、仮想サーバイメージ格納ディスク11

4、及び定義情報格納ディスク115を有する。仮想サーバイメージ格納ディスク114は、仮想サーバ109を構成するディスクイメージを有するディスクボリューム（または論理ボリューム）である。

[0018] 定義情報格納ディスク115は、仮想サーバ109にインストールされるOS（Operating System）や業務320、仮想サーバ109に割り当てられた仮想的なデバイス（仮想プロセッサ、仮想メモリ、仮想I/Oデバイスなど）の内容を記述したメタデータを有するディスクボリューム（または論理ボリューム）である。

[0019] ディスクアレイ装置116は、仮想サーバ109上で実行される業務が使用する業務データを格納する論理ボリュームとしてデータディスク3201を含む。データディスク3201は、業務ごとに生成されてもよいし、一つの論理ボリュームを複数の業務（または仮想サーバ109）で共有する共有ボリュームとしてもよい。

[0020] 図2は、管理サーバ201の構成を示す。管理サーバ201は、資源管理部102、タスク制御部103、業務管理部104、及びサーバ管理部105を有する。尚、本実施形態では、資源管理部102、タスク制御部103、業務管理部104、サーバ管理部105は、プロセッサ（CPU）203により実行されるプログラムとして説明するが、管理サーバ201に搭載するハードウェアやファームウェア、またはそれらの組み合わせにより実装してもよい。また、資源管理部102、タスク制御部103、業務管理部104、サーバ管理部105は、管理サーバ201が備える補助記憶装置に格納され、実行時にはメモリ202にロードされてから、プロセッサ203によって実行される。

[0021] 資源管理部102は、各物理サーバ111の負荷情報（CPU使用率、メモリ使用量など）を、物理サーバ111より収集して保持する。タスク制御部103は、仮想サーバ109で実行される業務に必要なタスクの実行状態の管理し、仮想サーバ109へのタスクの実行命令を送信する。

[0022] 業務管理部104は、物理サーバ111と、当該物理サーバ111上の仮

想サーバ109で稼動する業務を関連付ける情報を保持する。サーバ管理部105は、各物理サーバ111に関する構成情報（ホスト名、オペレーティングシステムの種別、デバイス情報など）を、物理サーバ111より収集して保持する。そして、サーバ管理部105は、管理者などの指令に基づいて物理サーバ111のサーバ仮想機構110に仮想サーバ109の生成、移動または削除を指令して、物理サーバ111上の仮想サーバ109を制御する。また、サーバ管理部105は、仮想サーバ109で実行される業務320を制御することができる。例えばサーバ管理部105は、業務320を行う物理サーバ111を選択し、当該選択された物理サーバ111上の仮想サーバ109に業務320を割り当てる。仮想サーバ109は、業務320を実行することによって、図示しないクライアント端末などへ当該業務320を提供することができる。

- [0023] 管理サーバ201は、ネットワーク207Aに接続するためのNIC205を有する。管理サーバ201はネットワーク207Aを通じて、物理サーバ111及びディスクアレイ装置116と接続する。管理サーバ201は、複数のNICを有してもよい。
- [0024] 図3は、物理サーバ111の構成を示す。物理サーバ111は、メモリ301及びプロセッサ303を有する。メモリ301は、サーバ仮想化機構110及び仮想サーバ109を実行するためのプログラムを保持する。
- [0025] 物理サーバ111は、ネットワーク207Aに接続するためのNIC305を有する。物理サーバ111は、ネットワーク207Aを通じて、管理サーバ201及び他の物理サーバ111と接続する。物理サーバ111は、SAN112Aを通じてディスクアレイ装置116に接続するためのホストバスアダプタ（HBA）304を備える。物理サーバ111は、複数のNIC及びHBAを有してもよい。
- [0026] サーバ仮想化機構110は、仮想サーバ管理部310、制御インターフェース（I/F）302を有する。サーバ仮想化機構110は、物理サーバ111の計算機リソースを仮想化して複数の仮想サーバ109を提供する。サ

サーバ仮想化機構 110 は、例えば、VMM (Virtual Machine Monitor) やハイパーバイザなどで構成することができる。本実施形態では、サーバ仮想化機構 110 に VMM を採用した例を示す。

[0027] 仮想サーバ管理部 310 は、仮想サーバ 109 の負荷情報 (CPU 使用率、メモリ使用量など)、構成情報 (OS 種別、割り当てた仮想デバイスなど)、状態情報 (電源、デバイスの有効または無効、デバイスの障害の有無など) を収集し、保持し、更新する。制御インターフェース 302 は、外部 (管理サーバ 201、他の物理サーバ 111 など) からの、仮想サーバ管理部 310 に対するアクセスを行うユーザインターフェースを提供する。

[0028] サーバ仮想化機構 110 上では、1 つ以上の仮想サーバ 109 が実行される。仮想サーバ 109 は、サーバ仮想化機構 110 によって物理サーバ 111 の計算機の資源が割り当てられることによって機能する仮想的なサーバである。仮想サーバ 109 では、OS 302、業務 320 を提供する処理 (ソフトウェア/プログラムなど) が実行される。

[0029] 図 4 は、管理サーバ 201 と、1 つ以上の物理サーバ 111 との間の処理の流れの例を示す。この例では、計算機の物理資源に余裕がある状況において、開始予定時刻より前に定期的な業務 320 を実行させるための方法を示す。

[0030] 第 1 の処理 (1)

管理サーバ 201 は、資源管理部 102 が保持する情報に基づいて低負荷の物理サーバ 111 を選択する。この処理は、後述するように、資源管理部 102 が各物理サーバ 111 から収集した負荷情報と、予め設定された閾値とを比較し、負荷情報が小さい物理サーバ 111 を低負荷の物理サーバ 111 として選択する。

[0031] 第 2 の処理 (2)

サーバ管理部 105 が、第 1 の処理において資源管理部 102 が選択した物理サーバ 111 上で、定期的な業務 320 用の仮想サーバ 109 を稼働させる。定期的な業務 320 が既に起動している仮想サーバ 109 で実行可能

であれば、サーバ管理部 105 は、当該仮想サーバ 109 に定期的な業務 320 を実行させる。選択された物理サーバ 111 上で既に起動している仮想サーバ 109 のうち定期的な業務 320 を実行可能な仮想サーバ 109 がいない場合には、サーバ管理部 105 は、定期的な業務 320 を実行する新たな仮想サーバ 109 を生成する。

[0032] 第 3 の処理 (3)

タスク制御部 103 は、第 2 の処理で稼働させた仮想サーバ 109 に、定期的な業務 320 を遂行するための所定のタスクの実行を指令する。前述した処理によって、低負荷の物理サーバ 111 上の仮想サーバ 109 が、定期的な業務 320 に対して予め設定されたタスクを実行する。

[0033] ここで、定期的な業務 320 とタスクとの関係は、以下の通りとなる。業務 320 は、WEBサーバやアプリケーションサーバまたはデータベースサーバなど、ネットワーク 207A を介して仮想サーバ 109 にアクセスするクライアント計算機 (図示省略) に対してサービスを提供する処理である。

[0034] 一方、タスクは、各業務 320 ごとに実行される処理であり、例えば、業務 320 が利用するデータディスク 3201 のバックアップや、予め設定されたバッチ処理 (例えば、日次更新、月次更新) など、業務 320 ごとに予め設定されたデータディスク 3201 に格納された業務データに対する処理である。さらに、タスクには、当該タスクを開始すべき開始時刻と、当該タスクを完了させておくべき終了時刻とが設定される。ただし、開始時刻よりも前にタスクを開始することは許容するが、終了時刻は、当該時刻を越えてタスクの実行を継続することは許容されない、当該時刻までに当該タスクを完了させておくべき時刻である。

[0035] 図 5 は、タスク実行テーブル 107 の例を示す。タスク実行テーブル 107 は、定期的な業務 320 に必要なタスクとその実行に関する情報を保持する。カラム 501 には、タスクの内容 (種類) を識別するための識別子が格納される。カラム 502 には、カラム 501 に示すタスクの実行対象の業務 320 を識別するための識別子が格納される。本実施形態では、この識別子

を、業務320を識別するための識別子として説明するが、仮想サーバ109を識別するための識別子を用いてもよい。

[0036] カラム503は、タスク識別子501及び対象502によって指定されたタスクの実行を開始する時刻である。カラム504は、カラム501の実行を完了させておくべき時刻である。カラム503、カラム504の初期値はユーザ（業務管理者など）がSLA（Service Level Agreement）などに基づいて予め設定しておく。カラム505は、カラム501で指定されたタスクの実行状況を示す。本実施形態における実行状況は、未実行、実行中、実行完了の3種類として説明するが、処理の進捗度合い（%、タスクを構成するステップの数）などを用いてもよい。

[0037] タスク制御部103は、定期的（所定の周期）にタスク実行テーブル107を監視し、カラム505が未実行のタスクのうち、現在の時刻が開始時刻503以降となったタスクを実行するよう、仮想サーバ109に指令する。尚、カラム503の開始時刻と現在の時刻との比較には、仮想サーバ109におけるタスクの起動処理など、タスクが実行可能状態になるまでの時間を加えてもよい。

[0038] 図6は、資源利用状況テーブル119の例を示す。資源利用状況テーブル119は、物理サーバ111の物理資源の使用度合いに関する情報を保持する。資源利用状況テーブル119には、資源管理部102が収集した計算機資源毎の負荷情報を、予め設定した閾値と比較することによって算出された各計算機資源毎の利用の度合いが格納される。

[0039] カラム601には、物理サーバ111を識別するための識別子が格納される。カラム602は、物理サーバ111が持つ各物理コンポーネント（プロセッサ（CPU）、メモリ、ネットワーク帯域（図中は、N/Wと示す）など）の使用度合いを示す。この使用度合いは、物理サーバ111で実行されている処理が使用している物理資源の量を示す。本実施形態では、カラム602は、サブカラムとして、カラム603、カラム604、カラム605を有する。カラム603はプロセッサ303の利用度合いを格納し、カラム6

04はメモリ301の利用度合いを格納し、カラム605はNIC305のネットワーク帯域の利用度を格納する。

- [0040] なお、カラム603、カラム604、カラム605とは別に、ディスクI/O帯域、ディスク領域などの使用度合いが格納されるカラムを有してもよい。カラム603、カラム604、カラム605の値は、サーバ仮想化機構110の仮想サーバ管理部310より、サーバ仮想化機構110及び仮想サーバ109の負荷情報を取得し、取得した負荷情報に基づいて、資源管理部102が定期的に演算して更新する。
- [0041] 例えば、図6に示す各利用度合いは、物理サーバ111のサーバ仮想化機構110が測定した物理的な計算機資源の負荷情報から利用率（または使用量）を求め、各計算機資源の利用率を所定の閾値（図示の例では、2つの閾値）と比較して、「高」、「中」、「低」の3段階の利用度合いとした例を示す。つまり、利用率が第1の閾値未満であれば利用度合いは「低」とし、利用率が第1の閾値以上、かつ第2の閾値未満であれば利用度合いは「中」とし、利用率が第2の閾値以上であれば利用度合いは「高」とする。なお、図示の例では2つの閾値から3つの利用度合いを求める例を示したが、管理者が所望の数の閾値を設定することができる。
- [0042] ここで、プロセッサ303の利用率は、資源管理部102が、サーバ仮想化機構110から取得したプロセッサ303の利用率から、閾値を用いて求めた利用度合いを示す。
- [0043] メモリ301の使用度合いは、物理サーバ111に実装されたメモリ301の量に対して、サーバ仮想化機構110が実際に使用しているメモリ301の量の比率から、閾値を用いて、資源管理部102が求めた利用度合いを示す。また、ネットワークの利用度合いは、NIC305の最大転送速度に対してサーバ仮想化機構110が利用した実際の通信量の比率を利用率として求め、資源管理部102が閾値を用いて利用度合いを算出したものである。
- [0044] 尚、この利用率の演算方法として、本実施形態では、閾値を用いたレベラ

イズについて説明するが、物理資源量に対する使用物理資源量の比率などを用いてもよい。

[0045] 図7は、実行パターンテーブル108の例を示す。実行パターンテーブル108には、定期業務320に必要なタスクの種類と、タスクを実行する際に必要とする計算機資源の特徴に関する情報が格納される。

[0046] カラム701には、タスクの内容（種類）を識別するための識別子が格納される。この識別子には、図5に示したタスク実行テーブル107のカラム501に使用される識別子と同じ識別子を使用する。カラム702は、カラム701に示すタスクを実行した場合に必要な物理資源の使用度合いに関する情報を保持する。この使用度合いは、物理サーバ111がタスクを実行する際に使用する物理資源の量を示す。

[0047] カラム702は、サブカラムとして、カラム703、カラム704、カラム705を有し、それぞれが、物理サーバ111が持つ各物理的な計算機資源（プロセッサ、メモリ、ネットワーク帯域）の使用度合いを示す。カラム703、カラム704、カラム705とは別に、ディスクI/O帯域、ディスク領域などの使用度合いが格納されるカラムを有してもよい。カラム703、カラム704、カラム705の値は、管理者による設定や、過去のタスク実行時に収集した負荷情報などに基づいて設定される。なお、管理者が計算機資源の使用の度合いを設定する際には、管理サーバ201の図示しないコンソール（キーボード、マウス等の入出力装置及びディスプレイ等の出力装置）から入力することができる。

[0048] 図8は、業務テーブル118の例を示す。業務テーブル118は、物理サーバ111上で稼動する業務320の特徴を示す情報を保持する。カラム801には、業務を識別するための識別子が格納される。この識別子には、図5に示したタスク実行テーブル107のカラム501に使用される識別子と同じ識別子を使用する。カラム802は、カラム801に示す業務が稼動する物理サーバ111を識別するための識別子である。この識別子には、図6に示した資源利用状況テーブル119のカラム601に使用される識別子と

同じ識別子を使用する。

- [0049] 図15は、タスク制御部103で実行される処理の一例を示すフローチャートである。タスク制御部103は、図4の第1の処理で示したように、物理サーバ111の物理資源に余裕がある状況において、開始予定時刻より前に定期的な業務320を実行させることが可能か否かを判定する際に実行される。図15に示すタスク制御部の処理が実行される際には、管理サーバ201が、複数の仮想サーバ109の少なくとも1つに業務320を割り当てられている。
- [0050] タスク制御部103は、タスク実行テーブル107を参照し、ステータス505が未実行のタスクがあるか否かをチェックする（ステップ1501）。未実行のタスクがある場合は当該タスクを選択してステップ1503へ進み、未実行のタスクが無い場合は処理を終了する（ステップ1502）。
- [0051] タスク制御部103は、業務テーブル118と、実行パターンテーブル108と、資源利用状況テーブル119とを参照し、ステップ1501で選択したタスクが物理サーバ111上で現在実行可能であるか否かをチェックする（ステップ1503）。このチェックは、まずタスクの対象となる業務が実行される物理サーバ111について、タスク実行テーブル107の対象502から業務を選択し、業務テーブル118の業務識別子801が選択された業務の識別子と一致するサーバ識別子802を取得する。
- [0052] 次に、タスク制御部103は、取得したサーバ識別子802の物理サーバ111の物理資源の使用度合いを、資源利用状況テーブル119の資源利用状態602から取得する。また、タスク制御部103は、ステップ1501で選択したタスクの実行に必要な物理資源の使用度合いを、タスク識別子をキーとして、の実行パターンテーブル108の使用資源702から取得する。
- [0053] 次に、タスク制御部103は、取得した現在の物理資源の使用度合いと、タスクが必要とする物理資源の度合いとを、資源利用状態602と、タスク識別子701と、使用資源702とから取得し、タスクの実行に必要な物理

資源が物理サーバ111上に存在するか否かを判定する（ステップ1504）。この判定は、現在の物理資源の使用度合いを示す資源利用状況602が、選択したタスクで必要とする使用資源（物理資源の使用度合い）702を受け付け可能か否かで判定される。例えば、タスク制御部103は、資源利用状況602と使用資源702の度合いとを数値化し、この和が管理者又はシステムが設定した閾値未満の物理サーバ111があれば、タスクを実行可能な物理資源があると判定して、ステップ1505へ進む。

[0054] 一方、タスク制御部103は、資源利用状況602と使用資源702との和が閾値未満となる物理サーバ111がなければ、タスクを実行可能な物理資源がないと判定して処理を終了する。

[0055] すなわち、ステップ1504の判定では、物理サーバ111の物理資源が、資源利用状況602と使用資源702との和が閾値未満であるか否かを判定し、物理サーバ111の物理資源が、資源利用状況602と使用資源702との和が閾値未満であれば、当該物理サーバ111でタスクを実行可能であると判定する。ここで、資源利用状況602と使用資源702とは、計算機資源の使用の度合い603～605と703～705の「低」、「中」、「高」を所定の数値に変換し、計算機資源の使用の度合い603～605と703～705との和が、所定の閾値未満であれば、タスク制御部130は、現在選択した物理サーバ111で当該タスクを実行可能であると判定し、そうでない場合には実行不可であると判定する。

[0056] ステップ1505では、タスク制御部103が、ステップ1501で選択したタスクについて、タスク実行テーブル107の実行開始時刻503を現時刻に変更する。

[0057] タスク制御部103は、定期的にタスク実行テーブル107を参照し、現在の時刻が実行開始時刻503以降となったタスクを実行するよう仮想サーバ109に指令するので、ステップ1505で開始時刻503を変更されたタスクを即座に実行することができる。

[0058] 本実施形態によれば、タスク制御部103は、物理サーバ111の物理資

源に余裕がある状況にて、定期的な業務 320 のタスクを即時に仮想サーバ 109 で実行させることによって、定期的な業務 320 に割り当てられたタスクが目標とする完了時刻までに処理を終わらせることができないリスクを軽減することができる。

[0059] なお、第 1 の実施形態では、物理サーバ 111 の物理資源に余裕がある場合には、即座にタスクを実行する例を示したが、タスクの開始時刻を現在時刻側に早めるように、実行開始時刻 503 を設定してもよい。すなわち、実行開始時刻 503 は、現在時刻と、保存されている実行開始時刻との間の時刻に設定される。

[0060] <第 2 実施形態>

前述した第 1 の実施形態では、現時点で物理サーバ 111 の物理資源に余裕がある状況にて、定期業務 320 のタスクを即時に実行させるためのステップを含む処理制御方法について述べた。第 2 の実施形態では、現時点以降で物理サーバ 111 の物理資源に余裕がある状況にて、定期業務 320 のタスクの実行開始を予約させるためのステップを含む処理制御方法について述べる。

[0061] 図 20 は、本発明の第 2 の実施形態の計算機システムの構成を示すブロック図である。第 2 の実施形態の計算機システムでは、前述した第 1 の実施形態の資源利用状況テーブル 119 と業務テーブル 118 とを変更した、資源利用状況テーブル 119 A と業務テーブル 118 A とを含む。その他の構成は、前述した第 1 の実施形態と同一である。

[0062] 図 9 は、第 2 の実施形態の資源利用状況テーブル 119 A の例を示す。図 9 に示す第 2 の実施形態の資源利用状況テーブル 119 A は、現時刻からの資源利用状況の推移を示す情報を保持するために、前述した第 1 の実施形態の資源利用状況テーブル（図 6）に、新たにカラム 901、カラム 902 が追加されている。その他の構成は、前述した第 1 の実施形態の資源利用状況テーブル 119 と同一である。カラム 901 は、カラム 601、カラム 602 が示す物理サーバ 111 の資源利用状況が、開始する時刻を示す。カラム

902は、カラム601、カラム602が示す物理サーバ111の資源利用状況が、終了する時刻を示す。図9に示す資源利用状況テーブル119Aは、物理サーバ111（物理サーバ識別子601）毎に所定の期間（例えば、24時間）の資源利用状況602の推定値（例えば、各時間帯の統計値など）を管理者などが予め設定しておく。なお、カラム901、カラム902の値は、図10にて後述する各業務320の業務特性1001より決定する。

[0063] 図10は、第2の実施形態の業務テーブル118Aの例を示す。図10に示す第2の実施形態の業務テーブル118Aは、現時刻からの各業務の負荷の推移を示す情報を保持するために、前述した第1の実施形態の業務テーブル118（図8）に、新たにカラム1001、カラム1002、カラム1003、カラム1004、カラム1005、カラム1006、カラム1007を追加したものである。その他の構成は、前述した第1の実施形態の業務テーブル118と同一である。

[0064] カラム1001は、各業務320の負荷特性を示す。カラム1001はサブカラムとしてカラム1002、カラム1006、カラム1007を有する。カラム1002は、業務320の負荷特性を示す。カラム1002は、サブカラムとしてカラム1003、カラム1004、カラム1005を有し、それぞれが、物理サーバ111が持つ各物理コンポーネント（CPU、メモリ、N/W帯域など）の使用度合いを示す。カラム1003、カラム1004、カラム1005とは別に、ディスクI/O帯域、ディスク領域などの使用度合いが格納されるカラムを有してもよい。

[0065] このカラム1003、カラム1004、カラム1005の値は、管理者による設定や、過去のタスク実行時に収集した負荷の情報などに基づいて、時間帯（開始時刻1006から終了時刻1007）毎に予め設定される。カラム1006は、カラム1002が示す負荷特性が開始する時刻（時間帯の始点）を示す。カラム1007は、カラム1002が示す負荷特性が終了する時刻（時間帯の終点）を示す。

[0066] 図10の業務テーブル118Aで設定された時間帯（開始時刻1006、

終了時刻 1007) と負荷特性 1002 は、図 9 の時間帯開始時刻 901、終了時刻 902 と資源利用状況 602 に反映される。すなわち、第 2 の実施形態の資源利用状況テーブル 119A と業務テーブル 118A は、現在以降の負荷特性及び資源利用状況の推定値 (または予測値) を時間帯毎に設定したものである。

[0067] 図 16 は、第 2 の実施形態のタスク制御部 103 で実行される処理の一例を示すフローチャートである。図 16 は、前述した第 1 の実施形態のタスク制御部 103 の処理 (図 15) の一部を変更した処理である。すなわち、図 16 に示す第 2 の実施の形態の処理は、前述した第 1 の実施形態の処理 (図 15) のステップ 1503、ステップ 1504、ステップ 1505 を、ステップ 1603、ステップ 1604、ステップ 1605 に置き換えたものである。なお、その他の処理は前述した第 1 の実施形態と同一である。

[0068] タスク制御部 130 は、前述した第 1 の実施形態と同様に、ステップ 1501、1502 の処理を実行して未実行のタスクを選択する。そして、タスク制御部 130 は、ステップ 1502 で YES と判定された後、業務テーブル 118A と、実行パターンテーブル 108 と、資源利用状況テーブル 119 とを参照し、ステップ 1501 で選択したタスクが物理サーバ 111 上で実行可能な時間帯があるか否かをチェックする (ステップ 1603)。このチェックは、まずタスクの対象となる業務 320 が実行される物理サーバ 111 を、図 5 に示したタスク実行テーブル 107 の対象 502 から業務 320 を選択し、業務テーブル 118A の業務識別子 801 が選択された業務の識別子と一致するサーバ識別子 802 を取得する。

[0069] 次に、タスク制御部 130 は、取得したサーバ識別子 802 の物理サーバ 111 の物理資源の使用度合いを、資源利用状況テーブル 119A の資源利用状況 602 から取得する。このとき、タスク制御部 130 は、資源利用状況テーブル 119A のカラム 901 及びカラム 902 が示す時間帯が、タスク実行テーブル 107 のカラム 503 (開始時刻) 及びカラム 504 (終了時刻) が示す時間帯を含むものを選択して、選択されたレコードについて資

源利用状況を取得する。

[0070] 次に、タスク制御部 130 は、取得した物理資源の使用度合いと、タスクが必要とする物理資源の度合いと、図 9 の資源利用状況テーブル 119A のカラム 602 の資源利用状況と、実行パターンテーブル 108 のカラム 701 (タスク識別子) が現在着目しているタスクに一致するカラム 702 (使用資源量) を取得する。

[0071] そして、タスク制御部 130 は、資源利用状況テーブル 119A のカラム 602 の資源利用状況と、実行パターンテーブル 108 のカラム 702 の使用資源とを比較して、タスクの実行に必要な物理資源が物理サーバ 111 上に存在するか否かを判定する。この判定は、カラム 602 の資源利用状況とカラム 702 の使用資源との和が、予め設定した閾値未満であれば、資源利用状況テーブル 119A のカラム 901 及びカラム 902 が示す時間帯で当該タスクを実行可能と判定することができる。この判定は、例えば、前記第 1 の実施形態と同様に、計算機資源の使用の度合い 603~605 と 703~705 の「低」、「中」、「高」を所定の数値に変換し、計算機資源の使用の度合い 603~605 と 703~705 との和が、所定の閾値未満であればタスク制御部 130 は、現在選択した物理サーバ 111 で当該タスクを実行可能であると判定し、そうでない場合には実行不可であると判定する。

[0072] タスク制御部 103 は、ステップ 1603 でタスクの実行に必要な物理資源があると判定した場合はステップ 1605 へ進み、タスクの実行に必要な物理資源がないと判定した場合は処理を終了する (ステップ 1604)。ここで、タスク制御部 103 は、現在選択した物理サーバ 111 で当該タスクを実行可能であると判定した資源利用状況テーブル 119A のレコードのうち最も開始時刻 901 が早いレコードを選択する。なお、タスク制御部 103 は、選択した開始時刻 901 がタスクの開始時刻 503 よりも遅い場合には、物理サーバ 111 で実行不可であると判定して、ステップ 1605 の開始時刻 503 の更新を禁止してもよい。

[0073] タスク制御部 103 は、ステップ 1501 で選択したタスクを実行するた

めに、タスク実行テーブル107の当該タスクの開始時刻503をステップ1604で選択したレコードに含まれる開始時刻901に変更する（ステップ1605）。

[0074] タスク制御部103は、定期的にタスク実行テーブル107を参照し、時刻が実行開始時刻503以降となったタスクを実行するよう仮想サーバ109に指令するので、ステップ1605で開始時刻503が変更されたタスクを物理サーバ111の物理資源に余裕のある時間帯で前もって実行することができる。

[0075] 本実施形態によれば、タスク制御部103は、現時点以降で物理サーバ111の物理資源に余裕がある状況にて、定期的な業務320に対して割り当てられたタスクの実行開始を予約することによって、タスク実行テーブル107で計画されたタスクの実行計画より前に実行可能なタスクを増加させ、タスクが目標とする完了時刻までに処理を終わらせることができないリスクを軽減することができる。

[0076] <第3実施形態>

前述した第2の実施形態では、現時点以降で物理サーバ111に物理資源に余裕がある状況にて、定期的な業務320に対するタスクを予約させるためのステップを含む処理制御方法について述べた。第3の実施形態では、実行可能な物理サーバが複数存在する場合における処理制御方法について述べる。

[0077] 図21は、本発明の第3の実施形態の計算機システムの構成を示すブロック図である。第3の実施形態の計算機システムは、前述した第2の実施形態の管理サーバ201に実行可能サーバテーブル121を加え、前述した第1及び第2の実施形態のタスク実行テーブル107Aを変更したタスク実行テーブル107Aを含む。その他の構成は、前述した第2の実施形態と同一である。

[0078] 図12は、第3の実施形態のタスク実行テーブル107Aの一例を示す。図12に示すタスク実行テーブル107Aは、前述した第1及び第2の実施

形態のタスク実行テーブル107（図5）に、タスクを実行する物理サーバ111の識別子を格納する実行場所1201を加えたものである。その他の構成は、前述した第1及び第2の実施形態のタスク実行テーブル107と同一である。

[0079] 図11は、第3の実施形態の実行可能サーバテーブル121の一例を示す。図11に示す実行可能サーバテーブル121は、タスク実行テーブル107Aが示す各タスクと、各タスクが対象とする業務と、そのタスクを実行できる物理サーバ111の関係を保持する。

[0080] カラム1101はタスクの内容を示す識別子を示す。この識別子には、タスク実行テーブル107Aのカラム501のタスク識別子と同じ識別子を使用する。

[0081] カラム1102は、カラム1101の実行対象を示す識別子を示す。この識別子には、タスク実行テーブル107Aのカラム502に格納された業務320の識別子と同じ識別子を使用する。

[0082] カラム1103は、タスク実行テーブル107Aのカラム501のタスクを実行できる物理サーバの識別子を格納する。カラム1103は、サブカラムとしてカラム1104、カラム1105を有する。カラム1104及びカラム1105の各々は、物理サーバ111を識別する識別子毎に設定される。本実施形態では、カラム1103は、2つのサブカラムを持つこととして説明するが、計算機システム上に存在する物理サーバ111の数だけサブカラムを持つとよい。図11に示す例では、カラム1104には、物理サーバAに関して、カラム1101のタスク識別子毎に、カラム1102の対象業務に関するタスクが物理サーバAで実行可能であれば「○」が設定され、タスクが実行不能であれば「-」が設定される。同様に、カラム1105には、物理サーバBで実行可能なタスク（1101）と業務（1102）の組み合わせには「○」が設定され、タスクと業務の組み合わせが物理サーバBで実行不能であれば「-」が設定される。

[0083] カラム1104及びカラム1105の値は、管理サーバ201が、サーバ

管理部 105 及び仮想サーバ管理部 310 から収集した構成情報によって決定することができる。例えば、バックアップタスクの場合、そのバックアップがネットワークを介したファイル転送によって実行される場合、カラム 1102 の対象業務の物理サーバ 111 がネットワーク 207A に接続されていれば、当該タスクは実行可能と判定し、対象業務の物理サーバ 111 がネットワーク 207A に接続されていなければ、当該タスクは実行不能と判定し、該判定結果によって実行可能サーバテーブル 121 を設定することができる。

[0084] 図 11 の実行可能サーバテーブル 121 のタスク識別子 1101 と対象業務 1102 との関係は、管理サーバ 201 を利用する管理者が設定することができる。

[0085] 図 17 は、第 3 の実施形態のタスク制御部 103 で実行される処理の一例を示すフローチャートである。図 17 は、前述した第 2 の実施形態のタスク制御部 103 の処理（図 16）のステップ 1603、1605 を、ステップ 1703、1705 に置き換えたものである。なお、その他の処理は、前述した第 2 の実施形態と同一である。

[0086] タスク制御部 130 は、前述した第 1 の実施形態と同様に、ステップ 1501、1502 の処理を実行して未実行のタスクを選択する。そして、タスク制御部 103 は、ステップ 1502 で YES と判定された後、ステップ 1501 で選択したタスクが物理サーバ 111 上で実行可能な時間帯があるかをチェックする（ステップ 1703）。ここで、タスク制御部 103 は、実行可能サーバテーブル 121 を参照し、選択されたタスクを実行可能な物理サーバ 111 の識別子を取得し、実行可能サーバ 1103 に「○」が格納されている物理サーバのサーバ識別子を取得して、前記第 2 の実施形態と同様に資源利用状況テーブル 119A を参照し、選択されたタスクを実行可能な時間帯を検索する。すなわち、資源利用状況テーブル 119A において、取得したサーバ識別子の開始時刻 901 と終了時刻 902 の時間帯で、ステップ 1502 で選択したタスクの開始時刻 503 と終了時刻 504 を含む

時間帯を抽出する。

- [0087] そして、タスク制御部 103 は、前記第 2 の実施形態のステップ 1604 と同じく抽出した時間帯で、タスクの実行に必要な物理資源を満たす資源利用状況 602 の時間帯が存在するか否かを判定する（ステップ 1604）。
- [0088] タスク制御部 103 は、タスクの実行に必要な物理資源を満たす資源利用状況 602 の時間帯が存在する場合には、ステップ 1604 にて選択した資源利用状況テーブル 119A の該当レコードで物理資源を満たす時間帯の物理サーバ 111 の識別子を、タスク実行テーブル 107A の実行場所 1201 に格納する。そして、タスク制御部 103 は、前記第 2 の実施形態と同じく、選択されたタスクのエントリの開始時刻に利用状況テーブル 119A で選択したレコードの開始時刻 901 にタスク実行テーブル 107A の開始時刻 503 を変更する（ステップ 1705）。
- [0089] タスク制御部 103 は、定期的にタスク実行テーブル 107 を参照し、現在の時刻が実行開始時刻 503 以降となったタスクを、実行場所 1201 の物理サーバ 111 上の仮想サーバ 109 で実行するように指令するので、ステップ 1705 で開始時刻 503 が変更され、実行場所 1201 が設定されたタスクを、物理資源に余裕のある時間帯のうち、最も開始時刻 901 が早い物理サーバ 111 で前もって実行することができる。
- [0090] 本実施形態によれば、タスク制御部 103 は、実行可能な物理サーバが複数存在する場合にて、定期業務 320 に対するタスクの実行を物理資源に余裕のある時間帯の物理サーバ 111 に予約することによって、本来の開始時刻よりも前に実行可能なタスクを増加させ、タスクが目標とする完了時刻までに処理を終わらせることができないうリスクを軽減することができる。
- [0091] なお、第 3 の実施形態では、複数の物理サーバ 111 毎に複数の時間帯毎を設定する例を示したが、前述した第 1 の実施形態と同様に、現在時刻で物理資源に余裕のある物理サーバ 111 を選択してタスクを実行してもよい。
- [0092] <第 4 実施形態>
- 前述した第 3 の実施形態では、実行可能な物理サーバ 111 が複数存在す

る場合における処理制御方法について述べた。第4の実施形態では、タスクの実行パターンが複数存在する場合における処理制御方法について述べる。例えば、タスクがバックアップである場合、仮想サーバ109のエージェントソフトウェアと連携したファイルシステムレベルでのバックアップや、仮想化ソフトウェア（サーバ仮想化機構110）のスナップショット機能と連携した仮想サーバレベルでのバックアップ、ディスクアレイ装置116（ストレージ装置）のボリュームコピー機能と連携した論理ボリュームレベルでのバックアップ、などの複数のパターンがある。これらのバックアップタスクの実行方法は、実行時間や、適用範囲、アプリケーションの整合性、必要とする物理資源の点で違いがある。

[0093] 例えば、ファイルシステムレベルでのバックアップは、アプリケーションとの整合性は最も高いが、業務320の性能への影響が発生する。論理ボリュームレベルでのバックアップは、ストレージ装置にてバックアップ処理を実行できるため業務320の性能への影響は少ないが、業務320の稼働中にバックアップできない可能性がある。

[0094] 第4の実施形態では、図22で示すように、新たに、タスク充足テーブル120を用いる。図22は、本発明の第4の実施形態を示し、計算機システムの構成を示すブロック図である。第4の実施形態の計算機システムは、前記第3の実施形態の管理サーバ201にタスク充足テーブル120を加え、前記第1の実施形態の実行パターンテーブル108に変更を加えた実行パターンテーブル108Aと、前記第3の実施形態のタスク実行テーブル107Aに変更を加えたタスク実行テーブル107Bを備えたもので、その他の構成については前記第3の実施形態と同一である。

[0095] 図13は、タスク充足テーブル120の例を示す。タスク充足テーブル（タスク情報テーブル）120は、各タスクの実行によってカバーされる業務320の範囲を示す情報を保持する。タスク充足テーブル120は、タスク識別子501の分だけ用意される。図13では、バックアップに関するタスク充足テーブルを説明する。カラム1301は、タスクの具体的（詳細）な

実行パターンを示す内容を示す。図示の例では、「ファイルシステムのバックアップ」が、仮想サーバ109のエージェントソフトウェアと連携したファイルシステムレベルでのバックアップを示し、「論理ボリュームのコピー」がディスクアレイ装置116（ストレージ装置）のボリュームコピー機能を用いた論理ボリュームレベルでのバックアップを示し、「スナップショット」作成が、サーバ仮想化機構110のスナップショット機能を用いた仮想サーバ109レベルでのバックアップを示す。

[0096] カラム1302には、カラム1301のタスクの実行パターンの実行対象となる業務320を示す識別子が格納される。この識別子には、図12のタスク実行テーブル107Aのカラム502（対象業務）の識別子と同じ識別子を使用する。カラム1306は、カラム1301で示された実行パターンの優先度を示す。カラム1306の値は、実行パターンの特徴に応じて管理者が設定する。例えば、ファイルシステムのバックアップは、アプリケーションと整合性の点で、論理ボリュームのコピーより優れているため、優先度が高い。なお、タスク充足テーブル120の適用範囲2001は、後述の第5の実施形態で用いるので、ここでは説明を省略する。

[0097] 図14は、タスク実行テーブル107Bの一例を示す。図14に示すタスク実行テーブル107Bは、前述した第3の実施形態のタスク実行テーブル107A（図12）に、タスクの詳細な内容を示す実行パターン1401を加えたものである。その他の構成は、前述した第3の実施形態のタスク実行テーブル107Aと同一である。

[0098] 図18は、実行パターンテーブル108Aの一例であり、バックアップに関する実行パターンテーブル108Aの例を示す。

[0099] 実行パターンテーブル108Aは、前記第1の実施形態の図7に示した実行パターンテーブル108に、パターン1801を追加したもので、その他の構成は前記第1の実施形態の実行パターンテーブル108と同一である。パターン1801はタスク識別子701によって識別されるタスクの実行パターンが格納される。図示の例では、「ファイルシステムのバックアップ」

が、仮想サーバ109のエージェントソフトウェアと連携したファイルシステムレベルでのバックアップを示し、「論理ボリュームのコピー」がディスクアレイ装置116（ストレージ装置）のボリュームコピー機能を用いた論理ボリュームレベルでのバックアップを示し、「スナップショット作成」が、サーバ仮想化機構110のスナップショット機能を用いた仮想サーバ109レベルでのバックアップを示す。

[0100] 図19は、第4の実施形態のタスク制御部103で実行されるの処理の一例を示すフローチャートである。図19に示すフローチャートは、前記第3の実施形態の図17に示したステップ1703、ステップ1705を、ステップ1903、ステップ1905に置き換えたものである。なお、その他の処理は、前記第3の実施形態と同一である。

[0101] タスク制御部130は、前述した第1の実施形態と同様に、ステップ1501、1502の処理を実行して未実行のタスクを選択する。そして、タスク制御部103は、ステップ1502でYESと判定された後、ステップ1501で選択した未実行のタスクが物理サーバ111上で実行可能な時間帯が有るか否かをチェックする（ステップ1903）。ここで、タスク制御部130は、図17のステップ1703の内容に加えて、タスク充足テーブル120を参照する。ステップ1903では、タスク実行テーブル107Bのカラム501が示すタスク識別子（ここでは、バックアップ）に該当するタスク充足テーブル120が参照される。タスク制御部130は、本処理にて一度も選択されておらず、優先度1306が最も高いパターン1301を選択する。タスク制御部130は、選択したパターン1301を実行パターンテーブル108Aのパターン1801（図18）から選択し、選択されたレコードに記載された使用資源の量702を取得する。

[0102] そして、タスク制御部130は、必要な物理資源量702が、物理サーバ111上で確保できる時間帯があるか否かを前記第2の実施形態と同様に判定する。物理資源量702を確保できる時間帯が無い場合は、選択したパターン1301は実行できないものとし、次に優先度の高いカラム1306に

対応するパターン1301を選択する（ステップ1903）。この処理は、優先度が高い順から低い順に行い、物理資源量702を確保できる時間帯が無い場合は本処理を終了することができる（ステップ1604）。

[0103] タスク制御部130は、ステップ1604にて選択した資源利用状況テーブル119Aの該当レコード（タスクの実行に必要な物理資源を満たす資源利用状況602の時間帯が存在する）の開始時刻901とサーバ識別子601とを取得し、タスク充足テーブル120で選択したパターン1301からタスク実行テーブル107Bを更新する。

[0104] この更新は、タスク制御部103が、タスク実行テーブル107Bのタスク識別子501と対象業務502とに、各々ステップ1501で選択したタスク識別子と業務320とを格納し、資源利用状況テーブル119Aの該当レコードの開始時刻901をタスク実行テーブル107Bの開始時刻503に格納し、資源利用状況テーブル119Aのサーバ識別子601を、タスク実行テーブル107Bの実行場所1201に格納し、タスク充足テーブル120で選択したパターン1301をタスク実行テーブル107Bのパターン1401に格納し、ステータス505を「未実行」に設定する（ステップ1905）。

[0105] タスク制御部103は、定期的にタスク実行テーブル107を参照し、現在の時刻が実行開始時刻503以降となったタスクを、実行場所1201の物理サーバ111上の仮想サーバ109でパターン1301に従って実行するように指令するので、ステップ1905で開始時刻503が変更され、実行場所1201が設定されたパターン1401のタスクを、物理資源に余裕のある時間帯のうち、物理サーバ111で前もって実行することができる。

[0106] 本実施形態によれば、タスク制御部103は、タスク充足テーブル120の実行パターンの優先度が高いタスクの実行パターンを選択し、本来の開始時刻よりも前に実行可能なタスクを増加させ、タスクが目標とする完了時刻までに処理を終わらせることができないうリスクを軽減することができる。

[0107] <第5実施形態>

前述した第4の実施形態では、タスクの実行パターンが複数存在する場合における処理制御方法について述べた。しかし、仮想サーバ109のマイグレーションなどによって、システム構成が動的に変化する環境においては、第4の実施形態で決定した優先度は適切でない可能性がある。

[0108] 第5の実施形態では、各実行パターンの優先度を動的に決定するための情報として、タスクの実行時間に影響する、タスクの各実行パターンの適用範囲を用いた処理制御方法について述べる。なお、第5の実施形態は、図22に示した前記第4の実施形態と同様の構成を用いる。

[0109] タスクの複数の実行パターンの適用範囲は、例えば、ファイルシステムレベルでのバックアップ及び仮想サーバレベルでのバックアップは、仮想サーバ109の数だけバックアップを行う必要があるが、論理ボリュームレベルでのバックアップは、ボリュームを共有する複数の仮想サーバ109を一度にバックアップできる。

[0110] 本第5の実施形態では、タスク充足テーブル120（図13）に、新たに適用範囲2001を追加する。適用範囲2001は、タスク制御部130が、数値計算などによって、カラム1306の優先度を決定または更新するために用いる。第5の実施形態では、適用範囲2001は、パターン1301が示すタスクの詳細なパターンの適用範囲となる業務320を示す。適用範囲2001は、サブカラムとしてカラム2002、カラム2003を有する。カラム2002、カラム2003は、業務を識別する識別子毎に設けられ、パターン1301のタスクを実行可能か否かを示す情報が格納される。なお、カラム2002、カラム2003の識別子には、タスク実行テーブル107Bのカラム502の業務識別子と同じ識別子を使用する。

[0111] 図13に示す例では、カラム2002が「業務A」を示し、カラム2003が「業務B」を示す。パターン1301のタスクを実行可能か否かを示す情報としては「○」または「－」が設定される。これらの値は管理者が設定する。この情報は、パターン1301が実行可能であれば「○」が設定され、実行不能であれば「－」が設定される。

- [0112] 図13に示す例では、パターン1301が「ファイルシステムのバックアップ」では、対象業務1302が「業務A」のとき、適用範囲は業務Aのカラム2002のみが実行可能であることを示す。一方、パターン1301が「論理ボリュームのコピー」では、対象業務1302が「業務A」のとき、適用範囲は業務Aのカラム2002と2003の双方の業務A及び業務Bでタスクの実行パターン1301が行われることを示す。なお、この例では、業務Aと業務Bがディスクアレイ装置116の同一の論理ボリュームを使用するので、業務A及び業務Bでタスクのパターン1301が実行される場合である。論理ボリュームのコピーでは、同一の論理ボリューム上のブロック単位でコピーが行われるため、業務ごとのアクセス範囲（ファイルシステム等）にかかわらずコピーが実行される。このため同一の論理ボリューム上に業務Aのデータと、業務Bのデータとが格納されていれば、一方の業務について論理ボリュームのコピーを行えば、他方の業務Bのデータもコピーされる。
- [0113] カラム1301のパターンに格納される各値は、サーバ管理部105が、資源管理部102、業務管理部104から取得した情報を元に設定する。第5の実施形態では、カラム2001は、2つのサブカラムを持つこととして説明するが、システム上に存在する1つ以上の業務の数だけサブカラムを持ってよい。
- [0114] タスク制御部130は、図19に示したステップ1903において、カラム2001の値よりカラム1306の優先度を更新する。この優先度の更新方法として、例えば、カラム2001の適用範囲とカラム1306の優先度を数値化し、さらに重み付けを行う方法が挙げられるが、別の計算方法を用いてもよい。例えば、カラム2002、2003のパターン1301を実行か否かを示す情報が「○」のとき「1」、「-」のとき「0」とし、さらにカラム1306の優先度が「高」、「中」、「低」の順に「3」、「2」、「1」とし、パターン1301と対象業務1302のレコード単位でカラム2001と1306の和を求め、この和の大きい順に優先度を再設定するな

どの数値計算を行うことができる。

[0115] 第5の実施形態によれば、タスク制御部130は、システム構成が動的に変化する状況にて、複数のタスク実行パターンの中で発生する優先度を決定することができる。

[0116] なお、上記第1～第5の実施形態では、業務320を仮想サーバ109上で実行する例について述べたが、物理サーバ111上で業務320とタスクを実行する計算器システムに本発明を適用し、タスクが目標とする完了時刻までに処理を終わらせることができないうリスクを軽減することができる。

[0117] 以上、本発明を添付の図面を参照して詳細に説明したが、本発明はこのような具体的構成に限定されるものではなく、添付した請求の範囲の趣旨内における様々な変更及び同等の構成を含むものである。

産業上の利用可能性

[0118] 以上のように、本発明は仮想サーバ上で業務を提供し、業務ごとにバックアップやバッチ処理などのタスクを実行する仮想計算機システムに適用することができる。

請求の範囲

[請求項1]

プロセッサ及びメモリを有する計算機と、

プロセッサ及びメモリを有し、前記業務、前記業務に対する処理、及び前記計算機の物理資源を管理する管理サーバと、を有する計算機システムにおいて、前記業務に対する処理を制御する処理制御方法であって、

前記管理サーバは、

前記業務の処理の開始時刻及び当該処理の終了時刻を含むタスク実行情報と、

前記処理の実行に必要な前記計算機の物理資源の量である第1の物理資源量を含むタスクリソース情報と、を保持し、

前記方法は、

前記管理サーバが、前記計算機に前記業務を割り当てて、前記割り当てられた業務を前記計算機に実行させる第1の手順と、

前記管理サーバが、前記開始時刻及び前記終了時刻を前記タスク実行情報に設定する第2の手順と、

前記管理サーバが、前記第1の物理資源量を前記タスクリソース情報に設定する第3の手順と、

前記管理サーバが、前記計算機の物理資源の使用量である第2の物理資源量を取得する第4の手順と、

前記管理サーバが、前記第1の物理資源量と前記第2の物理資源量の和の物理資源を前記計算機が有するか否かを判定する第5の手順と、

、

前記管理サーバが、前記計算機の物理資源が前記物理資源量の和を満たすと判定した場合には、前記タスク実行情報に設定された前記業務に対する処理の開始時刻を現在の時刻に近い時刻に更新する第6の手順と、

前記管理サーバが、前記タスク実行情報を参照して、現在の時刻が

前記処理の開始時刻となったときに、前記処理の開始を前記計算機へ指令する第7の手順と、を含むことを特徴とする処理制御方法。

[請求項2]

請求項1に記載の処理制御方法であって、

前記第2の物理資源量は、前記業務を実行する計算機で使用される物理資源の使用量の時間帯毎の複数の推定値を含み、

前記第5の手順では、前記管理サーバは、前記第1の物理資源量と前記第2の物理資源量の推定値と和の物理資源を前記計算機が有するか否かを判定し、

前記第6の手順では、前記管理サーバは、前記第1の物理資源量と前記第2の物理資源量の推定値との和を満たす物理資源を有する前記計算機の前記時間帯を抽出し、前記抽出された時間帯のうち開始時刻が最も早い時間帯を選択し、前記タスク実行情報に設定された前記開始時刻を前記選択された時間帯の開始時刻に更新することを特徴とする処理制御方法。

[請求項3]

請求項2に記載の処理制御方法であって、

前記計算機は複数の計算機によって構成され、

前記第2の物理資源量は、前記複数の計算機のそれぞれで使用される物理資源の使用量の時間帯毎の複数の推定値を含み、

前記第1の手順では、前記管理サーバは、前記複数の計算機のうち少なくとも一つに前記業務を割り当てて、当該割り当てられた業務を当該計算機に実行させ、

前記第2の手順では、前記管理サーバは、前記開始時刻と、前記終了時刻と、前記処理を実行する前記少なくとも一つの計算機をタスク実行情報に設定し、

前記第6の手順では、前記管理サーバは、前記第1の物理資源量と前記第2の物理資源量の推定値の和を満たす物理資源を有する前記少なくとも一つの計算機の前記時間帯を抽出し、前記抽出された時間帯のうち開始時刻が最も早い時間帯と前記計算機とを選択し、前記タス

ク実行情報に設定された前記開始時刻を前記選択された時間帯の開始時刻に更新し、前記タスク実行情報に設定された処理を実行する計算機を前記選択された計算機に更新することを特徴とする処理制御方法。

[請求項4]

請求項3に記載の処理制御方法であって、

前記管理サーバは、実行可能な前記処理と前記業務との関係が前記計算機毎に設定された実行可能計算機情報をさらに保持し、

前記第6の手順では、前記管理サーバは、前記第1の物理資源量と前記第2の物理資源量の推定値の和を満たす物理資源を有する前記計算機の前記時間帯を選択する際に、前記実行可能計算機情報を参照して当該処理を実行可能な計算機を選択し、当該選択された計算機の前記時間帯を選択することを特徴とする処理制御方法。

[請求項5]

請求項3に記載の処理制御方法であって、

前記管理サーバは、前記処理を実現する複数のパターンのそれぞれについて、当該パターンを実行可能な前記業務と前記計算機との関係及び前記業務の優先度が設定されたタスクパターン情報をさらに保持し、

前記第2の手順では、前記管理サーバは、前記業務の処理の開始時刻、当該処理の終了時刻、当該処理を実行する前記計算機、及び当該処理の詳細なパターンを前記タスク実行情報に設定し、

前記第6の手順では、前記管理サーバは、前記第1の物理資源量と前記第2の物理資源量の推定値の和を満たす物理資源を有する前記計算機の前記時間帯を抽出する際に、前記タスクパターン情報に設定されたパターンのうち、前記優先度の高いパターンを実行可能な計算機の前記時間帯を抽出し、前記抽出した時間帯のうち最も開始時刻の早い時間帯、前記計算機及び前記パターンを選択し、前記タスク実行情報に設定された前記業務に対する処理の開始時刻を前記選択した開始時刻に更新し、前記タスク実行情報に設定された処理を実行する計算

機を前記選択した計算機に更新し、前記タスク実行情報に設定されたパターンを前記タスクパターン情報で選択したパターンに更新することを特徴とする処理制御方法。

[請求項6]

請求項3に記載の処理制御方法であって、

前記計算機は、物理資源を仮想化する仮想化部によって生成された仮想計算機であることを特徴とする処理制御方法。

[請求項7]

プロセッサ及びメモリを有する計算機と、

プロセッサ及びメモリを有し、前記計算機で実行する業務、前記業務に対する処理、前記計算機の物理資源、及び前記業務に対する処理を管理する管理サーバと、を備えた計算機システムであって、

管理サーバは、プロセッサ、メモリ及び前記計算機に接続されるインターフェースを有し、

前記管理サーバは、

前記業務の処理の開始時刻及び当該処理の終了時刻を含むタスク実行情報と、

前記処理の実行に必要な前記計算機の物理資源量である第1の物理資源量を含むタスクリソース情報と、を保持し

前記計算機の物理資源の使用量である第2の物理資源量を取得する資源管理部と、

前記タスク実行情報を参照して、現在の時刻が前記処理の開始時刻となったときに、前記処理の開始を前記計算機へ指令するタスク制御部と、を備え、

前記タスク制御部は、

前記第1の物理資源量と前記第2の物理資源量の和の物理資源を前記計算機が有するか否かを判定し、

前記計算機の物理資源が前記物理資源量の和を満たすと判定した場合には、前記タスク実行情報に設定された前記業務に対する処理の開始時刻を現在の時刻に近い時刻に更新することを特徴とする計算機シ

ステム。

[請求項8]

請求項7に記載の計算機システムであって、
前記第2の物理資源量は、前記業務を実行する計算機で使用される物理資源の使用量の時間帯毎の複数の推定値を含み、
前記タスク制御部は、
前記第1の物理資源量と前記第2の物理資源量の推定値と和の物理資源を前記計算機が有するか否かを判定し、
前記第1の物理資源量と前記第2の物理資源量の推定値との和を満たす物理資源を有する前記計算機の前記時間帯を抽出し、前記抽出された時間帯のうち開始時刻が最も早い時間帯を選択し、前記タスク実行情報に設定された前記開始時刻を前記選択された時間帯の開始時刻に更新することを特徴とする計算機システム。

[請求項9]

請求項8に記載の計算機システムであって、
前記計算機は複数の計算機によって構成され、
前記第2の物理資源量は、前記複数の計算機のそれぞれで使用される物理資源の使用量の時間帯毎の複数の推定値を含み、
前記管理サーバは、前記複数の計算機のうち少なくとも一つに前記業務を割り当てて、当該割り当てられた業務を当該計算機に実行させ、
前記タスク制御部は、
前記開始時刻と、前記終了時刻と、前記処理を実行する前記少なくとも一つの計算機をタスク実行情報に設定し、
前記第1の物理資源量と前記第2の物理資源量の推定値の和を満たす物理資源を有する前記少なくとも一つの計算機の前記時間帯を抽出し、前記抽出された時間帯のうち開始時刻が最も早い時間帯と前記計算機とを選択し、前記タスク実行情報に設定された前記開始時刻を前記選択された時間帯の開始時刻に更新し、前記タスク実行情報に設定された処理を実行する計算機を前記選択された計算機に更新すること

を特徴とする計算機システム。

[請求項10]

請求項9に記載の計算機システムであって、

前記管理サーバは、実行可能な前記処理と前記業務との関係が前記計算機毎に設定された実行可能計算機情報をさらに保持し、

前記タスク制御部は、前記第1の物理資源量と前記第2の物理資源量の推定値の和を満たす物理資源を有する前記計算機の前記時間帯を選択する際に、前記実行可能計算機情報を参照して当該処理を実行可能な計算機を選択し、当該選択された計算機の前記時間帯を選択することを特徴とする計算機システム。

[請求項11]

請求項9に記載の計算機システムであって、

前記管理サーバは、前記処理を実現する複数のパターンのそれぞれについて、当該パターンを実行可能な前記業務と前記計算機との関係及び当該業務の優先度が設定されたタスクパターン情報をさらに保持し、

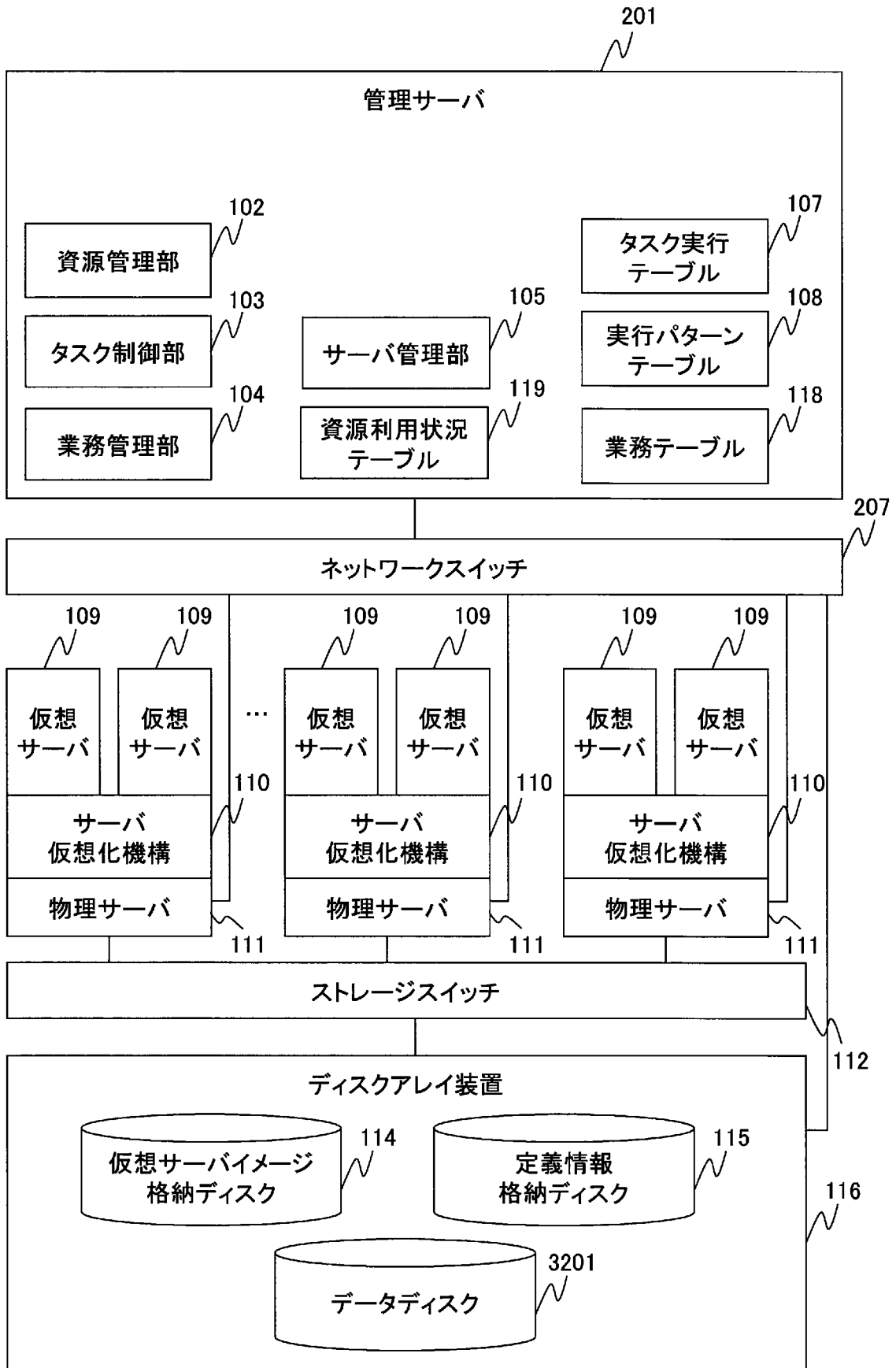
前記タスク制御部は、

前記業務の処理の開始時刻、当該処理の終了時刻、当該処理を実行する前記計算機、及び当該処理の詳細なパターンを前記タスク実行情報に設定し、

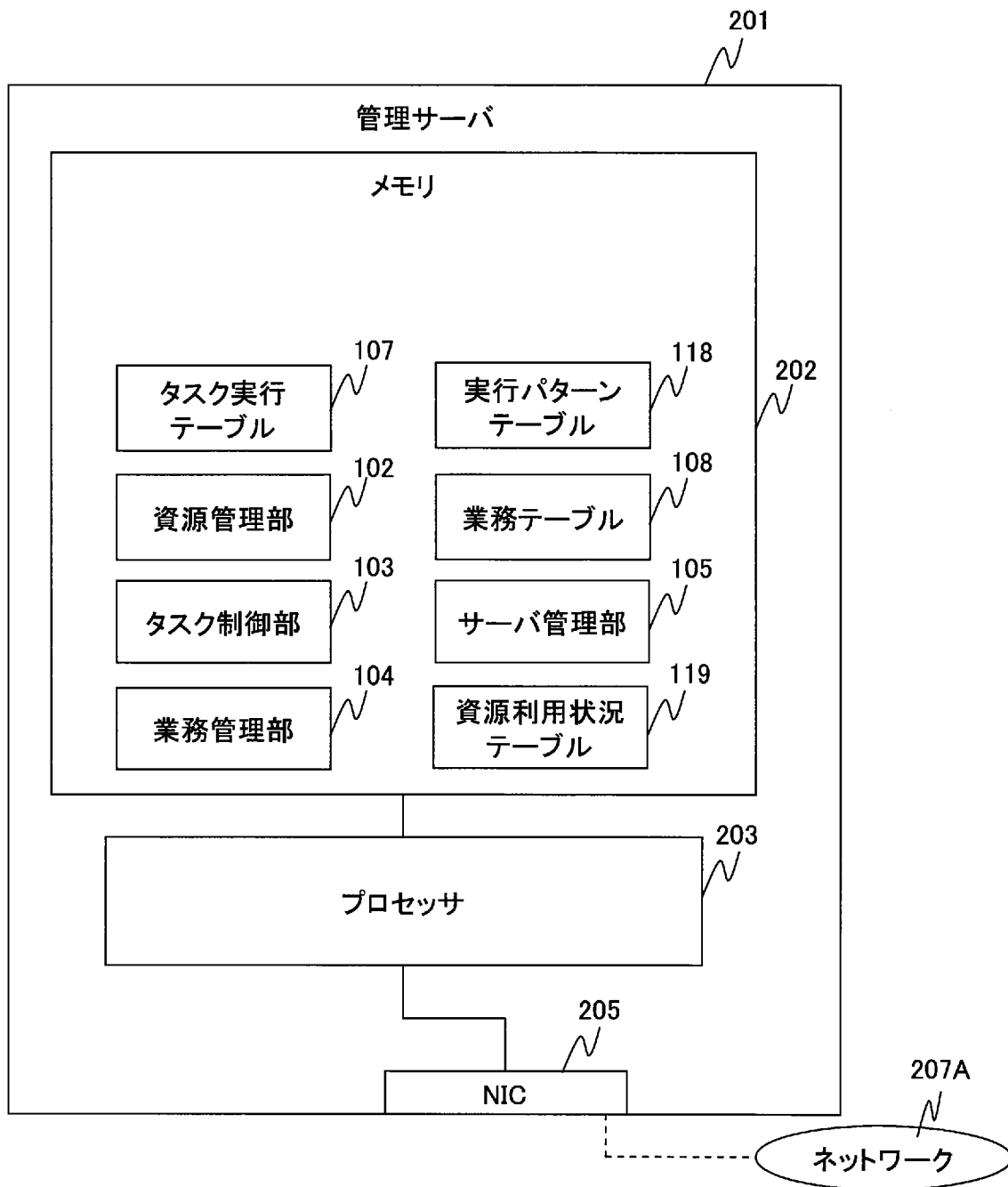
前記第1の物理資源量と前記第2の物理資源量の推定値の和を満たす物理資源を有する前記計算機の前記時間帯を抽出する際に、前記タスクパターン情報に設定されたパターンのうち、前記優先度の高いパターンを実行可能な計算機の前記時間帯を抽出し、前記抽出した時間帯のうち最も開始時刻の早い時間帯、前記計算機及び前記パターンを選択し、前記タスク実行情報に設定された前記業務に対する処理の開始時刻を前記選択した開始時刻に更新し、前記タスク実行情報に設定された処理を実行する計算機を前記選択した計算機に更新し、前記タスク実行情報に設定されたパターンを前記タスクパターン情報で選択したパターンに更新することを特徴とする計算機システム。

[請求項12] 請求項9に記載の計算機システムであって、
 前記計算機は、物理資源を仮想化する仮想化部によって生成された
 仮想計算機であることを特徴とする計算機システム。

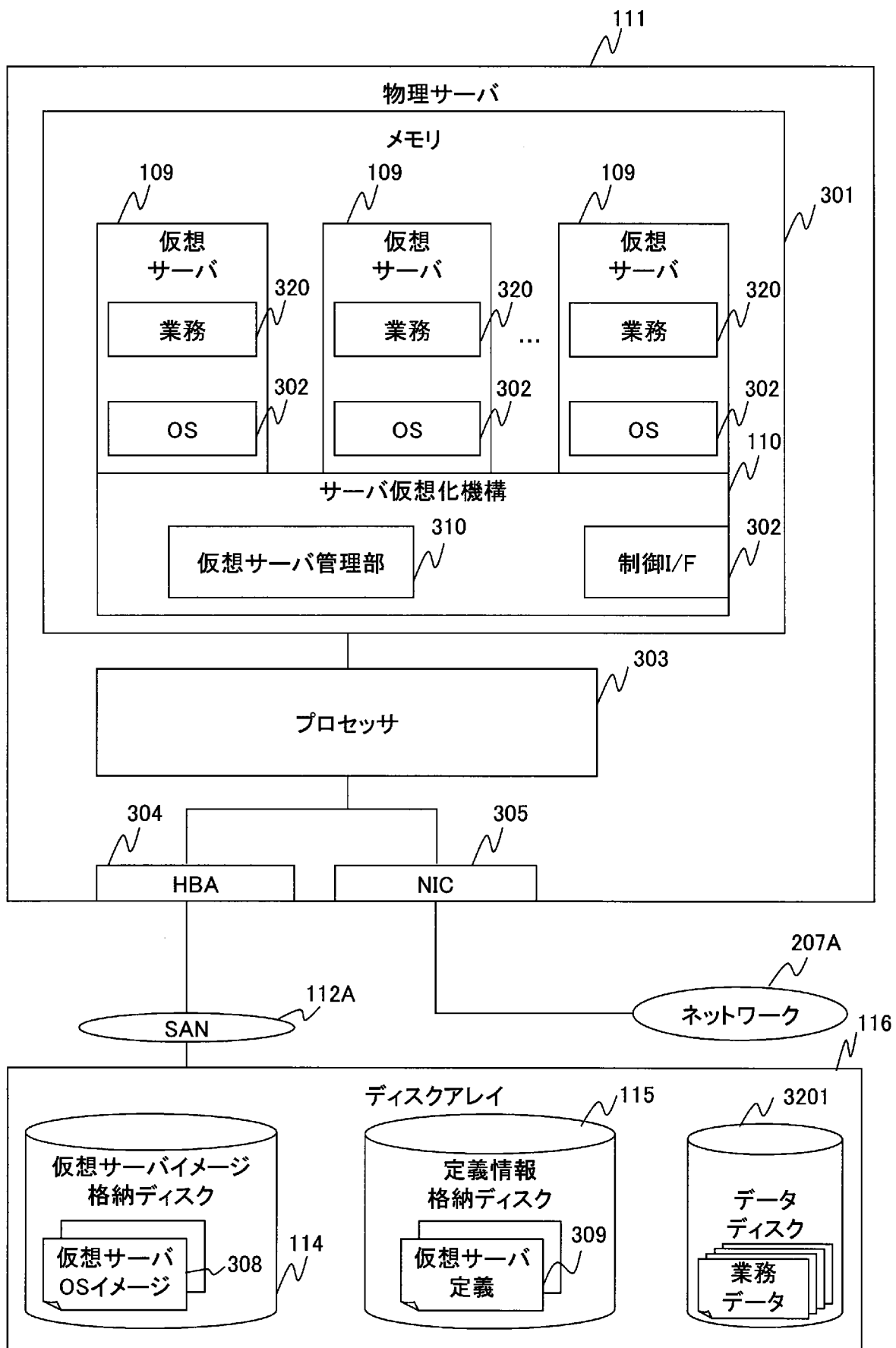
[図1]



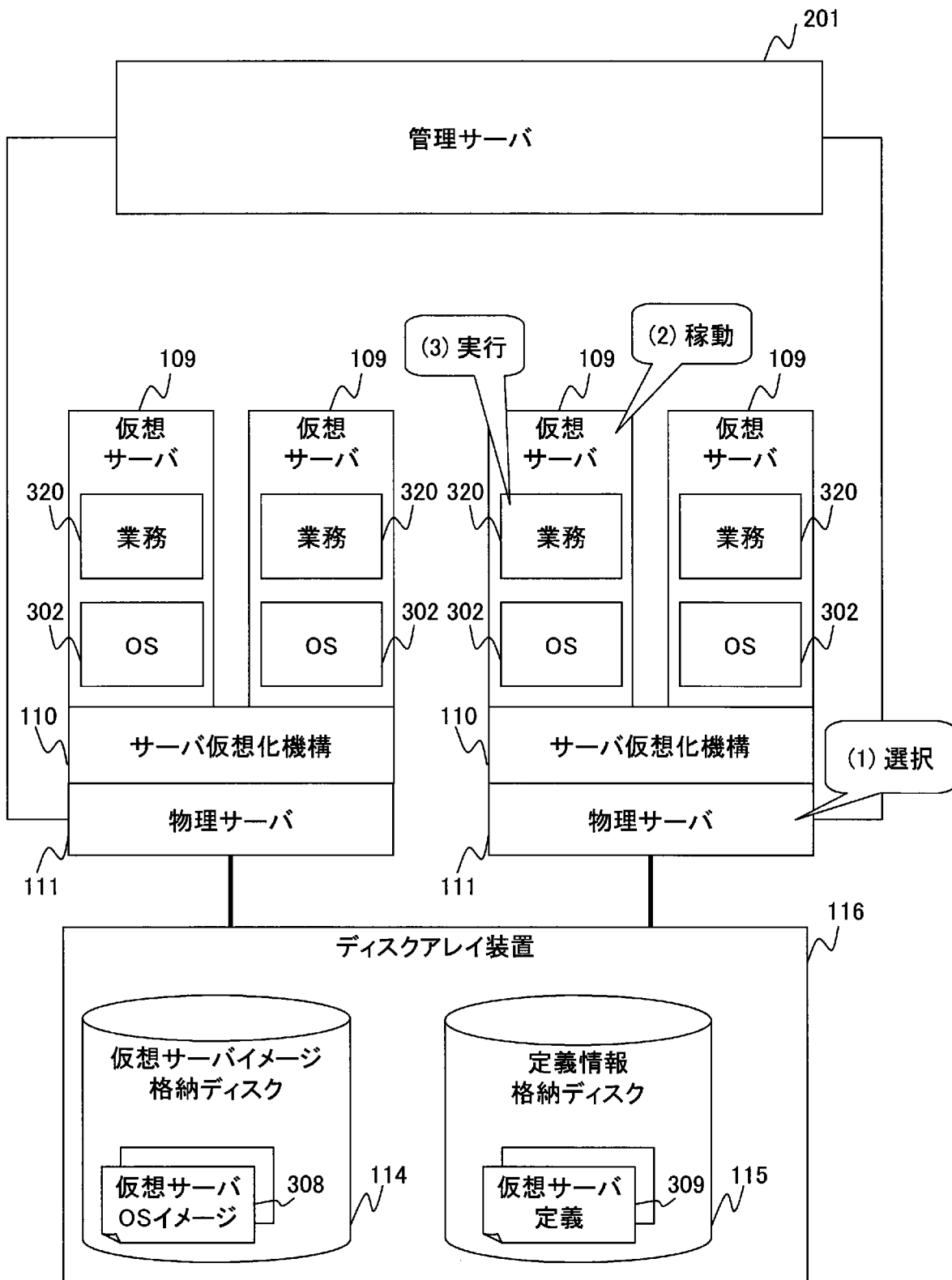
[図2]



[図3]



[図4]



[図5]

501 タスク識別子	502 対象	503 開始時刻	504 終了時刻	505 ステータス
バッチジョブ	業務A	2010/07/30 01:00:00	2010/07/30 02:00:00	実行中
バッチジョブ	業務B	2010/07/30 01:00:00	2010/07/30 02:00:00	実行中
バックアップ	業務A	2010/07/30 03:00:00	2010/07/30 06:00:00	未実行
バックアップ	業務B	2010/07/30 03:00:00	2010/07/30 06:00:00	未実行

タスク実行テーブル 107

[図6]

601 サーバ識別子	602 資源利用状況		
	603 CPU	604 メモリ	605 N/W
物理サーバA	低	低	中
物理サーバB	中	高	高

資源利用状況テーブル 119

[図7]

701 タスク識別子	702 使用資源		
	703 CPU	704 メモリ	705 N/W
バックアップ	中	高	高
バッチジョブ	高	中	低

実行パターンテーブル 108

[図8]

801	802
業務識別子	サーバ識別子
業務A	物理サーバA
業務B	物理サーバB

業務テーブル 118

[図9]

901	902	601	資源利用状況		
開始時刻	終了時刻	サーバ識別子	603	604	605
			CPU	メモリ	N/W
2010/07/29 17:00:00	2010/07/29 20:00:00	物理サーバA	中	中	中
2010/07/29 20:00:00	2010/07/30 00:00:00	物理サーバA	低	低	低
2010/07/29 17:00:00	2010/07/30 00:00:00	物理サーバB	中	中	中

資源利用状況テーブル 119A

[図10]

業務識別子 801	サーバ識別子 802	業務特性 1001				
		1002			1006 開始時刻	1007 終了時刻
		1003 1004 1005 負荷特性				
		CPU	メモリ	N/W		
業務A	物理サーバA	中	中	中	2010/07/29 17:00:00	2010/07/29 20:00:00
業務B	物理サーバB	中	中	中	2010/07/29 17:00:00	2010/07/30 00:00:00

業務テーブル 118A

[図11]

タスク識別子 1101	対象業務 1102	実行可能サーバ 1103	
		1104 1105	
		物理サーバA	物理サーバB
バックアップ	業務A	○	○
バックアップ	業務B	○	○
バッチジョブ	業務A	○	—
バッチジョブ	業務B	—	○

実行可能サーバテーブル 121

[図12]

501 タスク識別子	502 対象業務	503 開始時刻	504 終了時刻	505 ステータス	1201 実行場所
バッチジョブ	業務A	2010/07/30 01:00:00	2010/07/30 02:00:00	実行中	物理サーバーA
バッチジョブ	業務B	2010/07/30 01:00:00	2010/07/30 02:00:00	実行中	物理サーバーB
バックアップ	業務A	2010/07/30 03:00:00	2010/07/30 06:00:00	未実行	物理サーバーA
バックアップ	業務B	2010/07/30 03:00:00	2010/07/30 06:00:00	未実行	物理サーバーA

タスク実行テーブル 107A

[図13]

パターン 1301	対象業務 1302	適用範囲 2001		優先度 1306
		業務A 2002	業務B 2003	
ファイルシステムのバックアップ	業務A	○	—	高
ファイルシステムのバックアップ	業務B	—	○	高
論理ボリュームのコピー	業務A	○	○	低
論理ボリュームのコピー	業務B	○	○	低
スナップショット作成	業務A	○	—	中
スナップショット作成	業務B	—	○	中

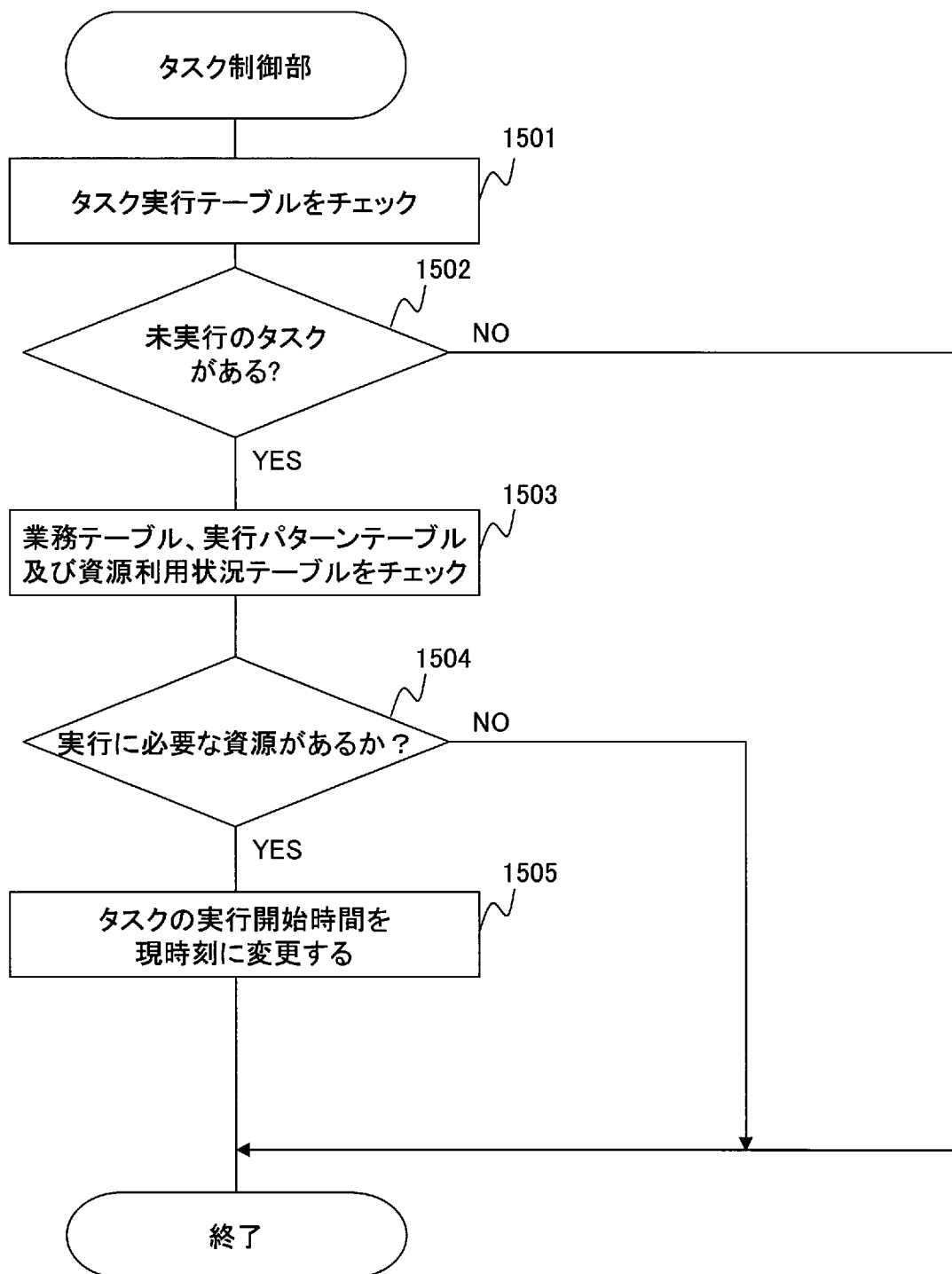
タスク充足テーブル 120

[図14]

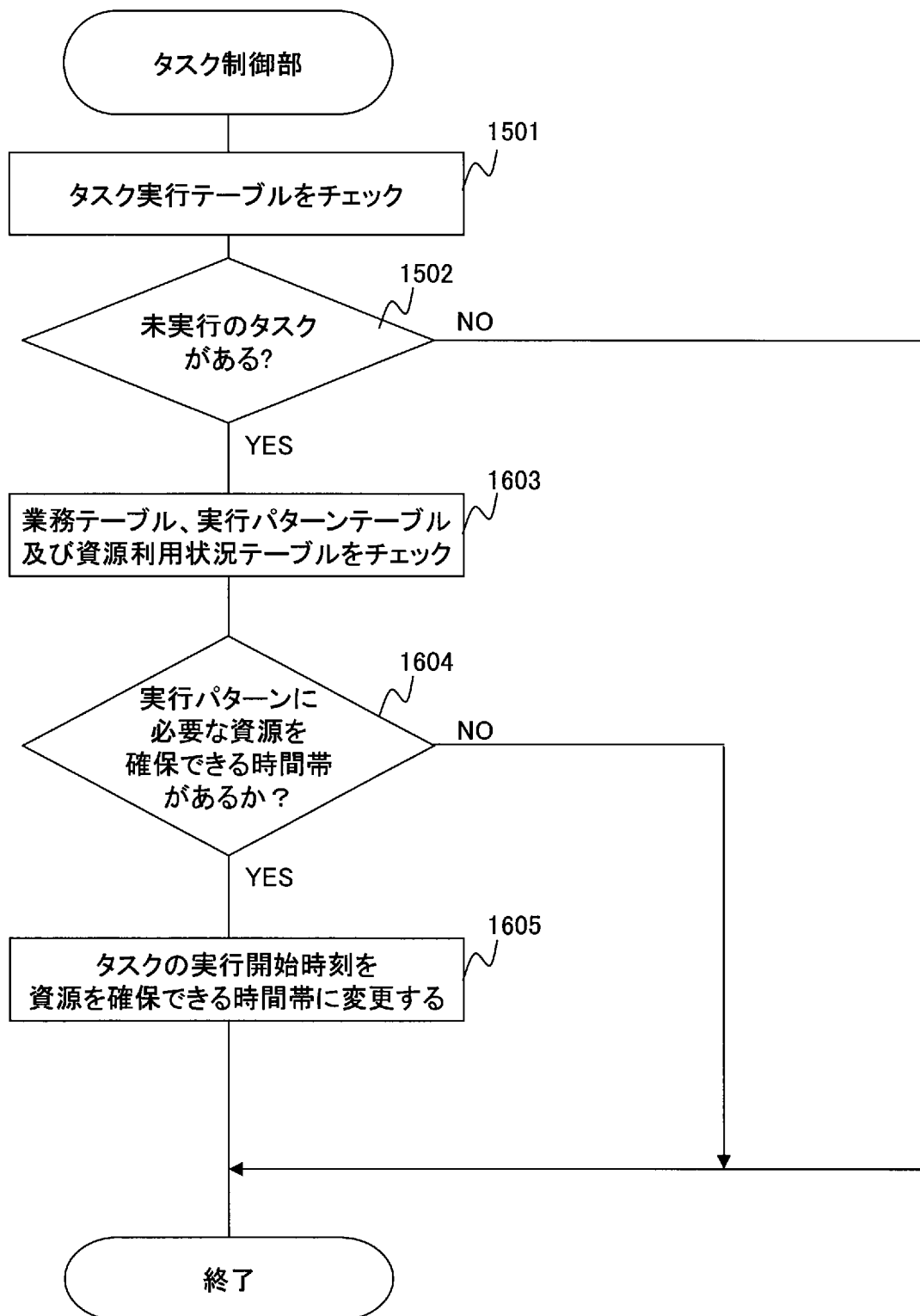
501 タスク識別子	502 対象業務	503 開始時刻	504 終了時刻	505 ステータス	1201 実行場所	1401 パターン
バッチジョブ	業務A	2010/07/30 01:00:00	2010/07/30 02:00:00	実行中	物理サーバーA	
バッチジョブ	業務B	2010/07/30 01:00:00	2010/07/30 02:00:00	実行中	物理サーバーB	
バックアップ	業務A	2010/07/30 03:00:00	2010/07/30 06:00:00	未実行	物理サーバーA	論理ボリュームのコピー
バックアップ	業務B	2010/07/30 03:00:00	2010/07/30 06:00:00	未実行	物理サーバーA	論理ボリュームのコピー

タスク実行テーブル 107B

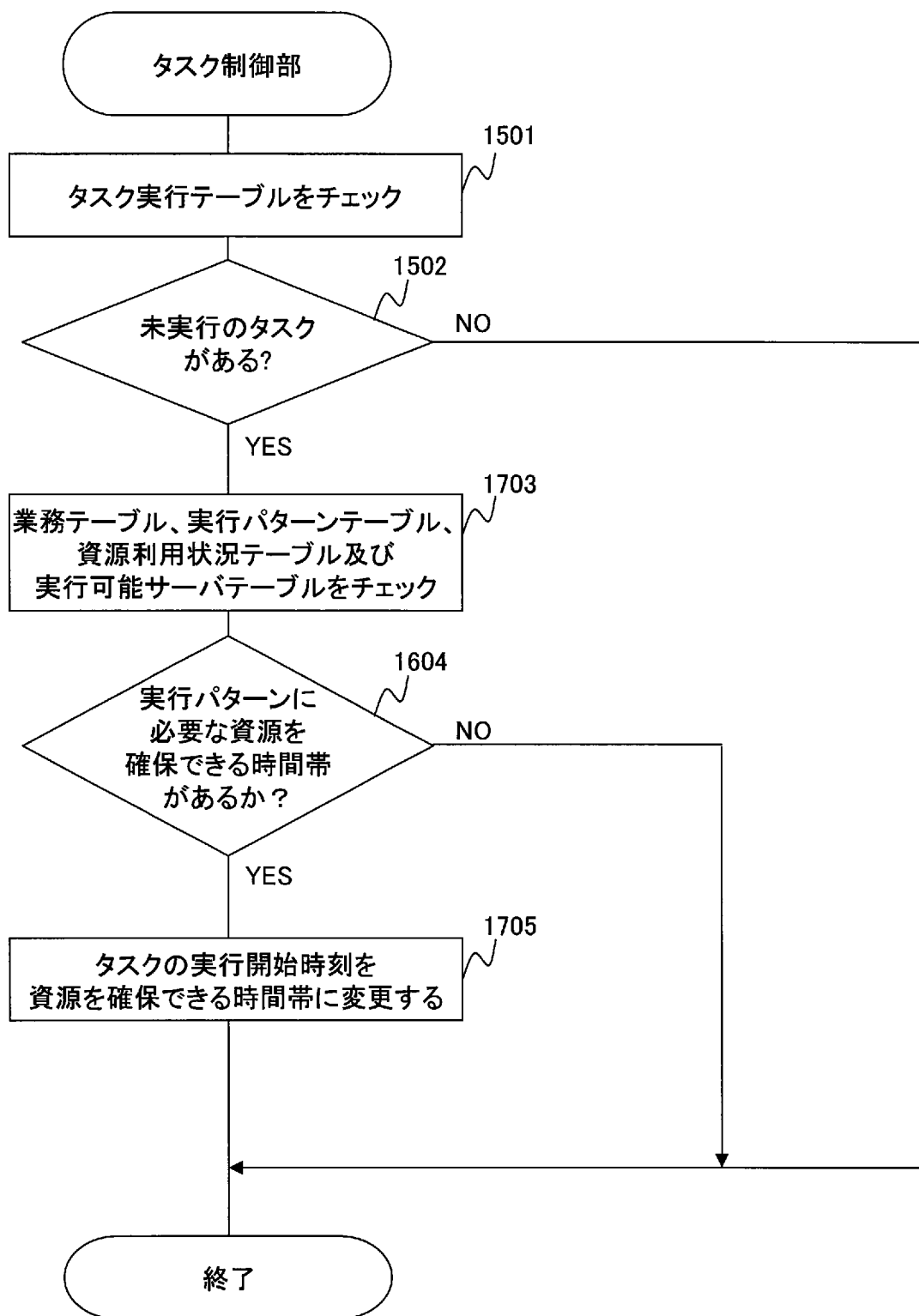
[図15]



[図16]



[図17]

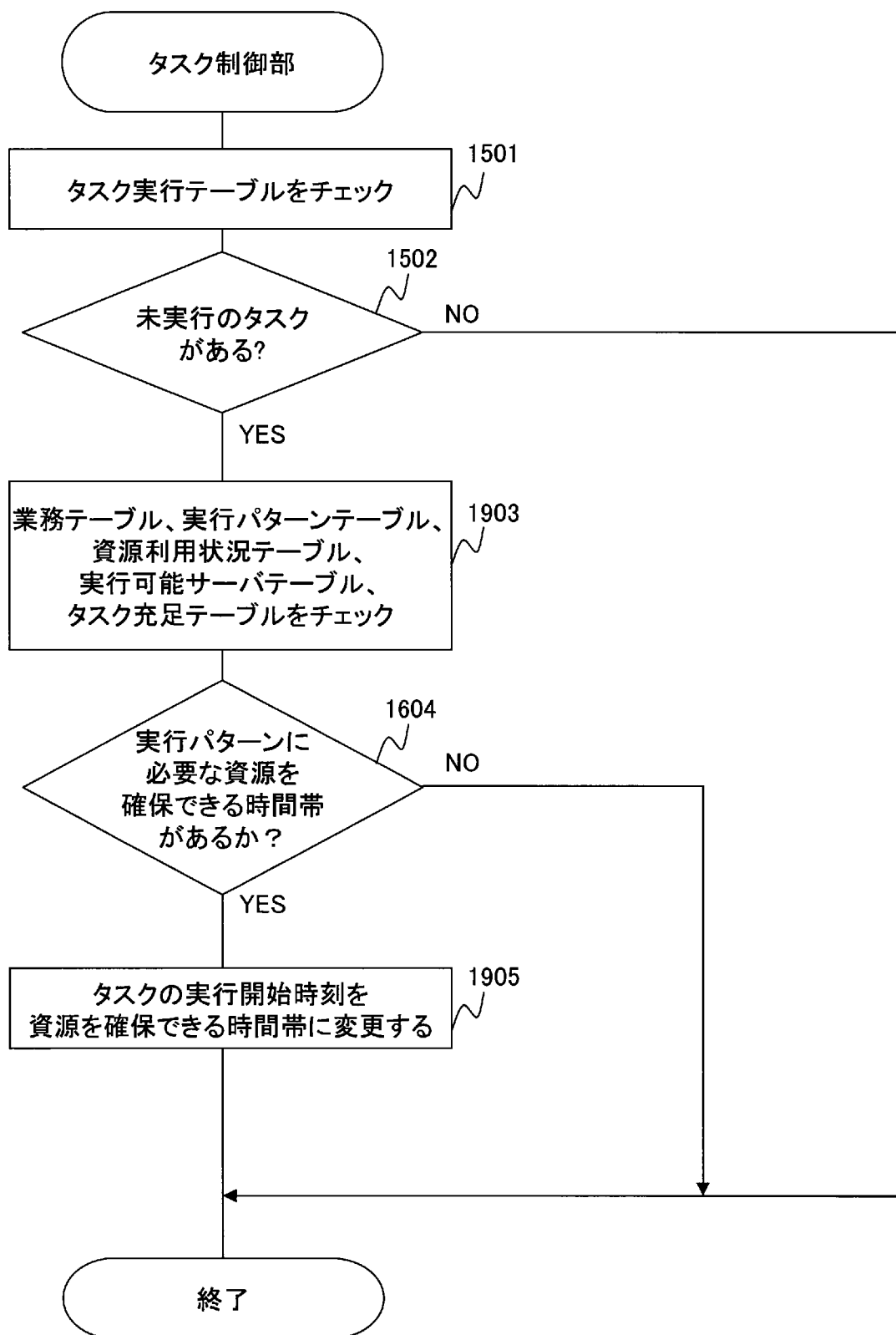


[図18]

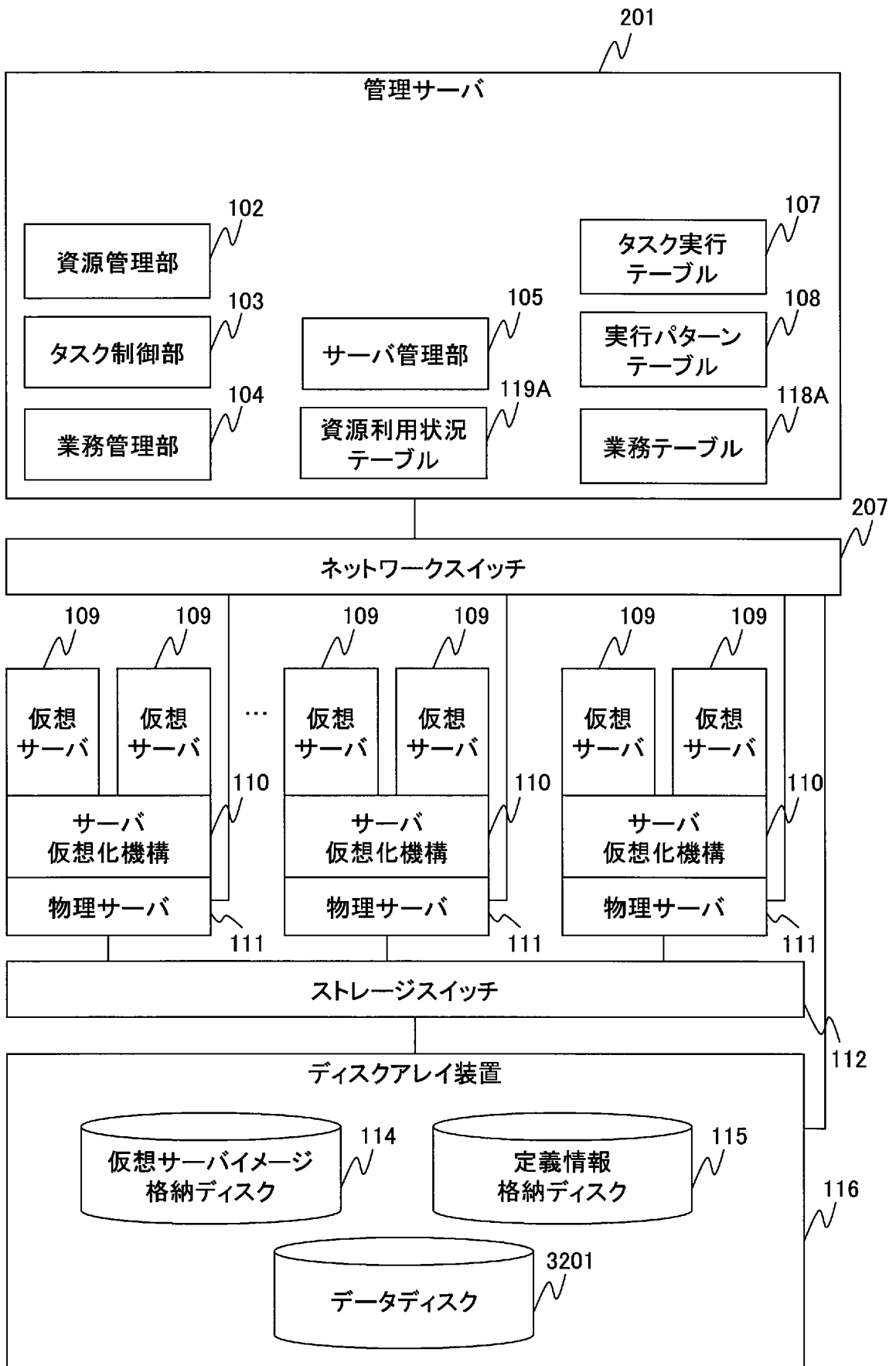
701 タスク識別子	1801 パターン	702 使用資源		
		703 CPU	704 メモリ	705 N/W
バックアップ	ファイルシステムのバックアップ	中	高	高
バックアップ	論理ボリュームのコピー	低	低	低
バックアップ	スナップショット作成	中	中	低

実行パターンテーブル 108A

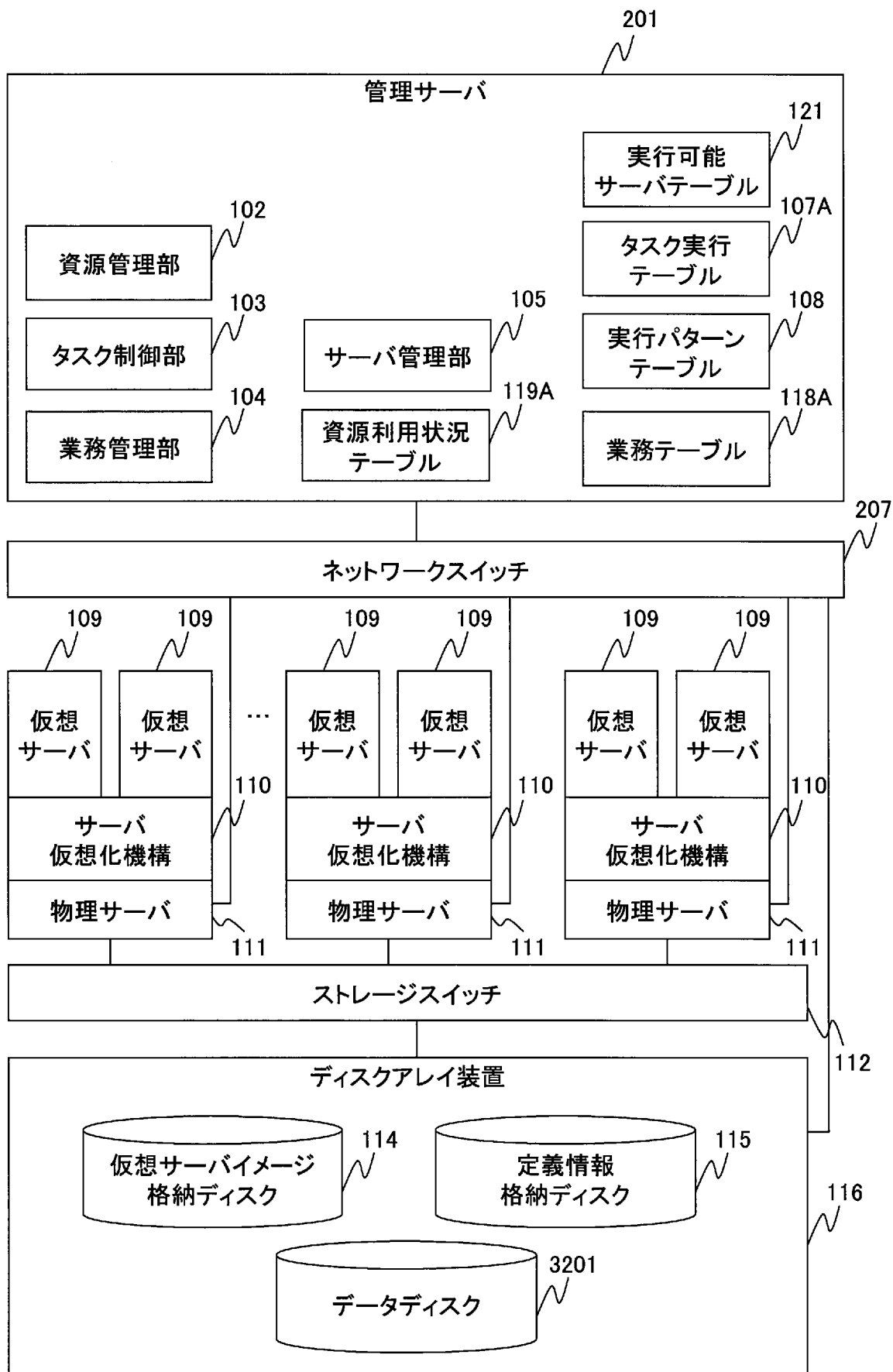
[図19]



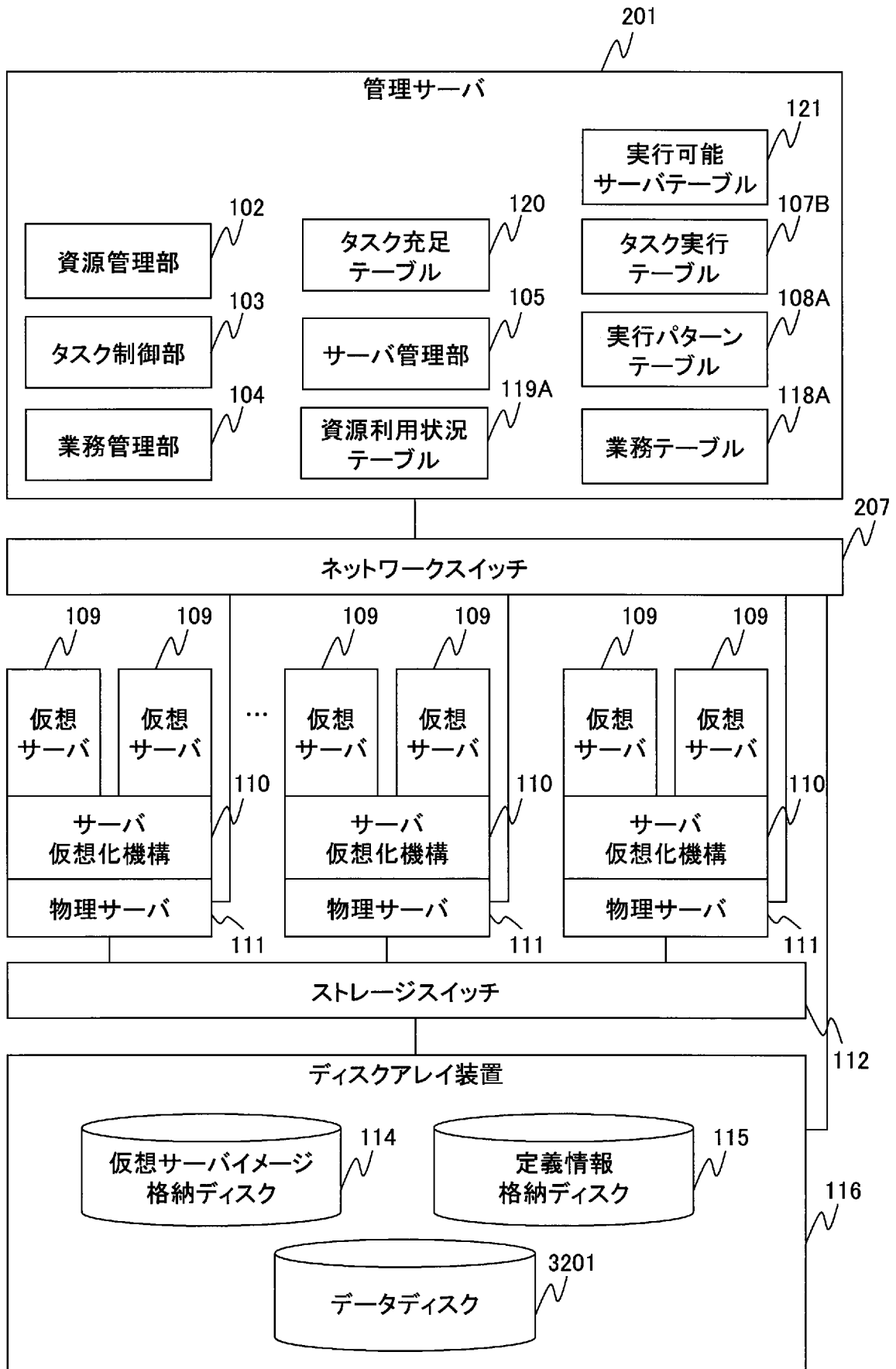
[図20]



[図21]



[図22]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/072637

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G06F9/50 (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) G06F9/50		
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 1996-2011 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011		
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 2004-302937 A (Hitachi, Ltd.), 28 October 2004 (28.10.2004), paragraphs [0039] to [0047], [0101] to [0131]; fig. 4 to 11, 26 to 32 & US 2004/0194061 A1	1-12
Y	JP 2006-65658 A (NEC Corp.), 09 March 2006 (09.03.2006), paragraphs [0023], [0024] (Family: none)	1-12
Y	JP 10-198643 A (Hitachi, Ltd., Kabushiki Kaisha Hitachi Joho Seigyo System), 31 July 1998 (31.07.1998), entire text; all drawings (Family: none)	2-6, 8-12
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents:		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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	
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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	
"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)	"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	
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 04 February, 2011 (04.02.11)	Date of mailing of the international search report 15 February, 2011 (15.02.11)	
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer	
Facsimile No.	Telephone No.	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/072637

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-193471 A (Fujitsu Ltd.), 02 August 2007 (02.08.2007), paragraphs [0031] to [0034]; fig. 6 & US 2007/0165525 A1	2-6, 8-12
A	JP 6-214962 A (Hitachi, Ltd.), 05 August 1994 (05.08.1994), entire text; all drawings & GB 2274345 A	1-12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G06F9/50(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. G06F9/50		
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 1971-2011年 日本国実用新案登録公報 1996-2011年 日本国登録実用新案公報 1994-2011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 2004-302937 A (株式会社日立製作所) 2004.10.28, 段落 (0039) - (0047), (0101) - (0131), 第4図-第11図, 第26図-第32図 & US 2004/0194061 A1	1-12
Y	JP 2006-65658 A (日本電気株式会社) 2006.03.09, 段落 (0023), (0024) (ファミリーなし)	1-12
Y	JP 10-198643 A (株式会社日立製作所, 株式会社日立情報制御システム) 1998.07.31, 全文, 全図 (ファミリーなし)	2-6, 8-12
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的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 04.02.2011	国際調査報告の発送日 15.02.2011	
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) 鈴木 修治 電話番号 03-3581-1101 内線 3545	5B 3560

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	JP 2007-193471 A (富士通株式会社) 2007.08.02, 段落 (0031) - (0034), 第6図 & US 2007/0165525 A1	2-6, 8-12
A	JP 6-214962 A (株式会社日立製作所) 1994.08.05, 全文, 全図 & GB 2274345 A	1-12