

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号  
特許第4094560号  
(P4094560)

(45) 発行日 平成20年6月4日(2008.6.4)

(24) 登録日 平成20年3月14日(2008.3.14)

(51) Int.Cl.

F I

G O 6 F 9/46 (2006.01)

G O 6 F 9/50 (2006.01)

G O 6 F 9/46 3 5 0

G O 6 F 9/46 4 6 2 Z

請求項の数 6 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2004-15665 (P2004-15665)	(73) 特許権者	000102728
(22) 出願日	平成16年1月23日 (2004.1.23)		株式会社エヌ・ティ・ティ・データ
(65) 公開番号	特開2005-208999 (P2005-208999A)		東京都江東区豊洲三丁目3番3号
(43) 公開日	平成17年8月4日 (2005.8.4)	(74) 代理人	100064908
審査請求日	平成18年12月27日 (2006.12.27)		弁理士 志賀 正武
早期審査対象出願		(74) 代理人	100101465
			弁理士 青山 正和
		(74) 代理人	100108453
			弁理士 村山 靖彦
		(72) 発明者	斎藤 忍
			東京都江東区豊洲三丁目3番3号 株式会
			社エヌ・ティ・ティ・データ内
		(72) 発明者	中山 直樹
			東京都江東区豊洲三丁目3番3号 株式会
			社エヌ・ティ・ティ・データ内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リソース分割サーバ及びリソース分割サーバプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のハードウェアを備えた仮想マシンサーバと、前記仮想マシンサーバのハードウェアのリソースをまとめたハードウェアリソースを、複数の仮想マシンが配置される仮想リソースに分割して管理するリソース分割サーバと、前記リソース分割サーバへ要求を入力する端末装置とを備えたシステムにおけるリソース分割サーバであって、

仮想リソースごとに、前記仮想リソースのIDと、当該仮想リソースに割り当てられているハードウェアリソースに占める上限使用量或いは上限使用割合であるリソース割り当て情報とを記憶する仮想リソース管理データベースと、

仮想マシンごとに、当該仮想マシンが配置される仮想リソースのIDと、当該仮想マシンに割り当てられるハードウェアリソースの情報とを記憶する仮想マシン管理データベースと、

前記端末装置から仮想リソースの変更要求を受信した場合、前記仮想リソース管理データベース内の当該仮想リソースに割り当てられているリソース割り当て情報を、前記仮想リソースの変更要求を基に変更する仮想リソース管理手段と、

前記仮想リソース管理手段により、前記仮想リソースのリソース割り当て情報が変更された場合、前記変更された仮想リソースに配置される仮想マシン毎に、当該仮想マシンに割り当てられたハードウェアリソース情報を前記仮想リソースのリソース割り当て情報の変更前後の割合に従って変更し、変更したハードウェアリソース情報を前記仮想マシン管理データベースに記録し、前記仮想マシンサーバに前記ハードウェアリソース情報に基づ

10

20

く割り当ての変更を要求する仮想マシン管理手段と、  
を備えたことを特徴とするリソース分割サーバ。

【請求項 2】

前記仮想マシン管理手段は、

前記端末装置から仮想マシンの変更要求を受信した場合、前記仮想マシン管理データベース内の当該仮想マシンのハードウェアリソース情報を前記仮想マシンの変更要求を基に変更し、変更した前記仮想マシンのハードウェアリソース情報を前記仮想マシン管理データベースに記録し、前記仮想マシンサーバに前記ハードウェアリソース情報に基づく割り当ての変更を要求する

ことを特徴とする請求項 1 に記載のリソース分割サーバ。

10

【請求項 3】

前記仮想リソース管理手段は、

前記端末装置から仮想リソースの変更要求を受信した場合、前記仮想リソースの変更要求に含まれるリソースの値の合計が前記仮想マシンサーバのハードウェアのリソースの値を超えていないとき、前記仮想リソース管理データベース内の当該仮想リソースに割り当てられているリソース割り当て情報を、前記仮想リソースの変更要求を基に変更する

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のリソース分割サーバ。

【請求項 4】

前記仮想マシン管理手段は、

前記端末装置から仮想マシンの変更要求を受信した場合、前記仮想マシンの変更要求に含まれるリソースの値の合計が、当該仮想マシンが配置されている仮想リソースの前記仮想リソース管理データベースに記憶されるリソース割り当て情報に示されるリソースの上限使用量或いは上限使用割合を超えていないとき、前記仮想マシン管理データベース内の当該仮想マシンのハードウェアリソース情報を前記仮想マシンの変更要求を基に変更し、変更した前記仮想マシンのハードウェアリソース情報を前記仮想マシン管理データベースに記録し、前記仮想マシンサーバに前記ハードウェアリソース情報に基づく割り当ての変更を要求する

20

ことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 つに記載のリソース分割サーバ。

【請求項 5】

前記端末装置を操作するユーザに予め付与されるユーザ識別情報ごとに仮想リソースの管理権限の情報を記憶するロール管理データベースを備え、

30

前記仮想リソース管理手段は、

前記端末装置から前記ユーザ識別情報を受信した場合、前記ユーザ識別情報をもとに前記ロール管理データベースに記憶される前記仮想リソースの管理権限をチェックし、前記ユーザ識別情報について前記仮想リソースの管理権限が与えられていない場合、エラーを前記端末装置に送信する

ことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 つに記載のリソース分割サーバ。

【請求項 6】

複数のハードウェアを備えた仮想マシンサーバと、前記仮想マシンサーバのハードウェアのリソースをまとめたハードウェアリソースを、複数の仮想マシンが配置される仮想リソースに分割して管理するリソース分割サーバと、前記リソース分割サーバへ要求を入力する端末装置とを備えたシステムにおけるリソース分割サーバのコンピュータであって、

40

仮想リソースごとに、前記仮想リソースの ID と、当該仮想リソースに割り当てられているハードウェアリソースに占める上限使用量或いは上限使用割合であるリソース割り当て情報とを記憶する仮想リソース管理データベースと、

仮想マシンごとに、当該仮想マシンが配置される仮想リソースの ID と、当該仮想マシンに割り当てられるハードウェアリソースの情報とを記憶する仮想マシン管理データベースとを備えたコンピュータを、

前記端末装置から仮想リソースの変更要求を受信した場合、前記仮想リソース管理データベース内の当該仮想リソースに割り当てられているリソース割り当て情報を、前記仮想

50

リソースの変更要求を基に変更する仮想リソース管理手段、

前記仮想リソース管理手段により、前記仮想リソースのリソース割り当て情報が変更された場合、前記変更された仮想リソースに配置される仮想マシン毎に、当該仮想マシンに割り当てられたハードウェアリソース情報を前記仮想リソースのリソース割り当て情報の変更前後の割合に従って変更し、変更したハードウェアリソース情報を前記仮想マシン管理データベースに記録し、前記仮想マシンサーバに前記ハードウェアリソース情報に基づく割り当ての変更を要求する仮想マシン管理手段、

として機能させるためのリソース分割サーバプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、ハードウェアリソースと、仮想マシンとを管理するリソース分割サーバ及びリソース分割サーバプログラムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、ユーザ企業に対して、必要なときに必要な分だけ、CPU (Central Processing Unit) 演算能力や、メモリ容量などのハードウェアリソースに代表されるコンピュータの処理能力を提供するサービスの形態である、ユーティリティ・コンピューティングのコンセプトがIT (Information Technology) ベンダ各社より提唱されている。ここで、ユーティリティ・コンピューティングによってユーザ企業に提供されるハードウェアリソースをユーザ企業内で活用するための技術的な課題がいくつか生じている。課題の一つは、多種多様な目的の情報システムで使用されるハードウェアリソースを、その情報システムが対象とする業務プロセスや組織・グループに応じた重要性や、性能要求や、信頼性などに基づいて適切に分割する必要がある点である。この点におけるハードウェアリソースの適切な分割とは、例えば、レスポンスタイムが要求される情報システムに対してはCPU演算能力を増強する、同時接続ユーザが多い情報システムに対してはメモリ容量を増強する、あるいは、夜間バッチ処理のみを行う情報システムに対してはネットワーク帯域を削減する、といったものである。

20

【0003】

また、この他の技術的な課題として、分割されたハードウェアリソースを、情報システムを構成するサーバマシンやクライアントマシンに適切に配分する必要がある点や、ハードウェアリソースの分割、あるいは、情報システムを構成するマシンの運用に関してユーザ認証による権限管理を行う必要がある点が挙げられる。

30

こうした技術的課題に対して、従来の技術ではプロセッサ・リソースのみの制限を行っている。しかし、情報システムが対象とする業務プロセスや組織・グループの要求に適切に応じるためには、プロセッサ・リソース以外のリソースも総合的に考慮する必要がある。しかし、従来の技術ではプロセッサ・リソース以外のリソースに関しては管理や制限が行われていない問題点があった。

なお、従来技術文献としてとして特許文献1と、特許文献2とが知られている。

【特許文献1】特開平9-81401号公報

40

【特許文献2】特開2002-182934号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、上記の事情を考慮してなされたもので、その目的は、プロセッサ・リソース以外のリソースに関しても管理や制限を行うリソース分割サーバ及びリソース分割サーバプログラムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

この発明は前述の課題を解決するためになされたもので、複数のハードウェアを備えた

50

仮想マシンサーバと、前記仮想マシンサーバのハードウェアのリソースをまとめたハードウェアリソースを、複数の仮想マシンが配置される仮想リソースに分割して管理するリソース分割サーバと、前記リソース分割サーバへ要求を入力する端末装置とを備えたシステムにおけるリソース分割サーバであって、仮想リソースごとに、前記仮想リソースのIDと、当該仮想リソースに割り当てられているハードウェアリソースに占める上限使用量或いは上限使用割合であるリソース割り当て情報とを記憶する仮想リソース管理データベースと、仮想マシンごとに、当該仮想マシンが配置される仮想リソースのIDと、当該仮想マシンに割り当てられるハードウェアリソースの情報とを記憶する仮想マシン管理データベースと、前記端末装置から仮想リソースの変更要求を受信した場合、前記仮想リソース管理データベース内の当該仮想リソースに割り当てられているリソース割り当て情報を、前記仮想リソースの変更要求を基に変更する仮想リソース管理手段と、前記仮想リソース管理手段により、前記仮想リソースのリソース割り当て情報が変更された場合、前記変更された仮想リソースに配置される仮想マシン毎に、当該仮想マシンに割り当てられたハードウェアリソース情報を前記仮想リソースのリソース割り当て情報の変更前後の割合に従って変更し、変更したハードウェアリソース情報を前記仮想マシン管理データベースに記録し、前記仮想マシンサーバに前記ハードウェアリソース情報に基づく割り当ての変更を要求する仮想マシン管理手段と、を備えたことを特徴とするリソース分割サーバである。

10

【0006】

また、本発明は、上記に記載の発明において、前記仮想マシン管理手段は、前記端末装置から仮想マシンの変更要求を受信した場合、前記仮想マシン管理データベース内の当該仮想マシンのハードウェアリソース情報を前記仮想マシンの変更要求を基に変更し、変更した前記仮想マシンのハードウェアリソース情報を前記仮想マシン管理データベースに記録し、前記仮想マシンサーバに前記ハードウェアリソース情報に基づく割り当ての変更を要求することを特徴とする。

20

【0007】

また、本発明は、上記に記載の発明において、前記仮想リソース管理手段は、前記端末装置から仮想リソースの変更要求を受信した場合、前記仮想リソースの変更要求に含まれるリソースの値の合計が前記仮想マシンサーバのハードウェアのリソースの値を超えていないとき、前記仮想リソース管理データベース内の当該仮想リソースに割り当てられているリソース割り当て情報を、前記仮想リソースの変更要求を基に変更することを特徴とする。

30

【0008】

また、本発明は、上記に記載の発明において、前記仮想マシン管理手段は、前記端末装置から仮想マシンの変更要求を受信した場合、前記仮想マシンの変更要求に含まれるリソースの値の合計が、当該仮想マシンが配置されている仮想リソースの前記仮想リソース管理データベースに記憶されるリソース割り当て情報に示されるリソースの上限使用量或いは上限使用割合を超えていないとき、前記仮想マシン管理データベース内の当該仮想マシンのハードウェアリソース情報を前記仮想マシンの変更要求を基に変更し、変更した前記仮想マシンのハードウェアリソース情報を前記仮想マシン管理データベースに記録し、前記仮想マシンサーバに前記ハードウェアリソース情報に基づく割り当ての変更を要求することを特徴とする。

40

【0009】

また、本発明は、上記に記載の発明において、前記端末装置を操作するユーザに予め付与されるユーザ識別情報ごとに仮想リソースの管理権限の情報を記憶するロール管理データベースを備え、前記仮想リソース管理手段は、前記端末装置から前記ユーザ識別情報を受信した場合、前記ユーザ識別情報をもとに前記ロール管理データベースに記憶される前記仮想リソースの管理権限をチェックし、前記ユーザ識別情報について前記仮想リソースの管理権限が与えられていない場合、エラーを前記端末装置に送信することを特徴とする。

【0010】

50

また、本発明は、複数のハードウェアを備えた仮想マシンサーバと、前記仮想マシンサーバのハードウェアのリソースをまとめたハードウェアリソースを、複数の仮想マシンが配置される仮想リソースに分割して管理するリソース分割サーバと、前記リソース分割サーバへ要求を入力する端末装置とを備えたシステムにおけるリソース分割サーバのコンピュータであって、仮想リソースごとに、前記仮想リソースのIDと、当該仮想リソースに割り当てられているハードウェアリソースに占める上限使用量或いは上限使用割合であるリソース割り当て情報とを記憶する仮想リソース管理データベースと、仮想マシンごとに、当該仮想マシンが配置される仮想リソースのIDと、当該仮想マシンに割り当てられるハードウェアリソースの情報とを記憶する仮想マシン管理データベースとを備えたコンピュータを、前記端末装置から仮想リソースの変更要求を受信した場合、前記仮想リソース管理データベース内の当該仮想リソースに割り当てられているリソース割り当て情報を、前記仮想リソースの変更要求を基に変更する仮想リソース管理手段、前記仮想リソース管理手段により、前記仮想リソースのリソース割り当て情報が変更された場合、前記変更された仮想リソースに配置される仮想マシン毎に、当該仮想マシンに割り当てられたハードウェアリソース情報を前記仮想リソースのリソース割り当て情報の変更前後の割合に従って変更し、変更したハードウェアリソース情報を前記仮想マシン管理データベースに記録し、前記仮想マシンサーバに前記ハードウェアリソース情報に基づく割り当ての変更を要求する仮想マシン管理手段、として機能させるためのリソース分割サーバプログラムである。

10

#### 【発明の効果】

20

#### 【0012】

請求項1～3の発明によれば、権限の無いユーザを排除しながら、仮想マシンの使用するリソースをプロセッサ・リソースに限らず仮想リソースとして管理を行うことができる効果がある。また、企業や官公庁などが仮想マシンを利用する顧客、あるいは仮想マシンのユーザである場合には、1ユーザ、あるいは顧客が複数の仮想マシンを使用するケースは多くあり、仮想マシンの使用するリソースの上限については、ユーザ、あるいは顧客単位に設けことができると便利である。この発明においては、仮想マシンの管理者と、仮想リソースの管理者とは1個の仮想リソースに対して1個以上の仮想マシンを割り当てることのできるため、リソースの上限管理が容易となる効果がある。

また、請求項4～7の発明によれば、ユーザの権限の範囲内で仮想マシンと、関連する仮想リソースとの管理を行うことができる効果がある。

30

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0013】

まず、図を参照して従来のシステムと比較しながら本実施の形態の概要を説明する。図2は従来の情報システムにおける仮想マシンの利用の形態を表している。図2では、仮想マシンのユーザ、あるいは、仮想マシンの管理者はネットワークを経由して仮想マシンとデータの送受信を行っている。個々の仮想マシンの使用するリソースに関しては、既存の仮想マシン制御機能が制限を設けている。また、従来のシステムでは仮想マシンの利用者と、仮想マシンの管理者とは特に区別もされていない。

これに対して、図3は本実施の形態の概要を表している。図3においてはメモリサイズやHDD(Hard Disk Drive)サイズ、あるいはCPU利用率といった種々のハードウェアリソースを仮想リソースとして定め、1個、あるいは複数個の仮想マシンを1個の仮想リソースに割り当てることにより仮想マシンで使用できるハードウェアリソースを制限、あるいは管理している。また、本実施の形態においては仮想マシンの利用者と、仮想マシンの管理者、及び、仮想リソースの管理者とは明確に区別されている。

40

#### 【0014】

以下、図面を参照し、この発明の実施の形態を説明する。図1は本実施の形態における仮想マシン管理システムの構成を表している。また、図4は本実施の形態におけるデータの内容を表している。

図1において、リソース分割サーバ100は仮想マシンと、仮想マシンが使用するリソ

50

ースの管理を行うためのコンピュータである。

仮想リソース分割機能 1 0 1 は仮想リソースの管理者からの要求に基づいて仮想マシンサーバ 2 0 0 の上のハードウェアリソースを仮想リソースとして管理するリソース分割サーバ 1 0 0 上のプログラムであり、詳細は以降に記述する。

仮想マシンアクセス制御機能 1 0 2 は、仮想マシンの管理者やその他の仮想マシン利用者からの要求に基づいて仮想マシンの管理を行うリソース分割サーバ 1 0 0 上のプログラムであり、詳細は以降に記述する。

#### 【 0 0 1 5 】

ユーザ管理 DB ( D a t a B a s e ) 1 0 3 はリソース分割サーバ 1 0 0 の記憶領域に格納されているデータベースである。本実施の形態における仮想マシンのユーザや仮想マシンの管理者等は予めグループ分けされている。このグループ分けに関する情報を格納するために、ユーザ管理 DB 1 0 3 はユーザ ID ( ユーザ識別情報 ) と、ユーザ名と、グループ ID と、グループ名と、パスワードとからなる図 4 のユーザ管理マスタ 4 0 1 に示す形式のデータを格納している。

10

#### 【 0 0 1 6 】

ロール管理 DB 1 0 4 はリソース分割サーバ 1 0 0 の記憶領域に格納されているデータベースである。本実施の形態においては、各々のグループ毎に使用が許可されている仮想リソースや仮想マシンの管理権限の有無や、仮想リソースの管理権限の有無が予め決められている。ロール管理 DB 1 0 4 はこうした管理権限に関する情報を格納するためにロール名と、ロール ID と、仮想リソース管理権限と、仮想リソース ID と、仮想マシン管理権限 ( 仮想リソースの管理権限の情報 ) と、グループ ID とからなる図 4 のロール管理マスタ 4 0 2 に示す形式のデータを格納している。

20

#### 【 0 0 1 7 】

仮想マシン管理 DB 1 0 5 はリソース分割サーバ 1 0 0 の記憶領域に格納されたデータベースであり、個々の仮想マシンの使用するハードウェアリソースに関する情報を格納している。仮想マシン管理 DB 1 0 5 は、仮想マシン ID と、仮想マシン名と、CPU シェアと、メモリサイズと、HDD サイズと、HD - IO ( H a r d D i s k - I n p u t O u t p u t ) 帯域幅シェアと、NW - IO ( N e t W o r k - I n p u t O u t p u t ) 帯域幅シェアと、IP ( I n t e r n e t P r o t o c o l ) アドレスと、許諾ユーザ ID と、拒否ユーザ ID と、仮想リソース ID とからなる図 4 の仮想マシン管理マスタ 4 0 3 に示す形式のデータを格納している。

30

#### 【 0 0 1 8 】

仮想リソース管理 DB 1 0 6 はリソース分割サーバ 1 0 0 の記憶領域に格納されたデータベースであり、仮想リソースに関する情報を格納している。仮想リソース管理 DB 1 0 6 は、仮想リソース ID と、仮想リソース名と、トータル CPU タイム割当シェア ( 上限使用割合 ) と、トータルメモリ割当サイズと ( リソースの上限使用量 ) 、トータル HD 割当サイズと ( リソースの上限使用量 ) 、トータル HD - IO 帯域幅シェア ( 上限使用割合 ) と、トータル NW - IO 帯域幅シェア ( 上限使用割合 ) とからなる図 4 の仮想リソース管理マスタ 4 0 4 に示す形式のデータを格納している。

40

#### 【 0 0 1 9 】

仮想マシンサーバ 2 0 0 は仮想マシンを稼働させるためのコンピュータである。仮想マシン制御機能 2 0 1 は仮想マシンサーバ 2 0 0 上で仮想マシン 2 0 2 a と、仮想マシン 2 0 2 b とを含む仮想マシンを制御するソフトウェアであり、外部からの要求に応じて仮想マシンの起動や停止、追加や削除、仮想マシンの使用するハードウェアリソースの割り当てなどを行う。仮想マシン 2 0 2 a と、仮想マシン 2 0 2 b とは仮想マシンサーバ 2 0 0 上で稼働する仮想マシンである。

ハードウェアリソース 2 0 3 は CPU やメモリを含む仮想マシンサーバ 2 0 0 のハードウェアリソースである。

#### 【 0 0 2 0 】

パソコン 3 0 0 は仮想マシン利用者が使用するパソコンである。仮想マシン利用者はパ

50

ソコン 3 0 0 を経由してリソース分割サーバ 1 0 0 に仮想マシンの起動を要求する。

パソコン 4 0 0 は仮想マシンの管理者の使用するパソコンである。仮想マシンの管理者はリソース分割サーバ 1 0 0 にパソコン 4 0 0 を経由して仮想マシンの追加などを要求する。

パソコン 5 0 0 は仮想リソースの管理者の使用するパソコンであり、仮想リソースの管理者はパソコン 5 0 0 を経由してリソース分割サーバ 1 0 0 に仮想リソースの登録などを要求する。

#### 【 0 0 2 1 】

以下、図を参照して本実施の形態における処理の流れを説明する。本実施の形態においては、大別すると、仮想リソースに関する処理と、仮想マシンに関する処理との 2 つの処理があり、仮想リソースに関する処理としては仮想リソース管理画面表示の認証処理と、仮想リソースの変更処理と、仮想リソースの登録処理と、仮想リソースの削除処理とがある。また、仮想マシンに関する処理としては、仮想マシン利用の認証処理と、仮想マシンの管理画面表示の認証処理と、仮想マシンの変更処理と、仮想マシンの登録処理と、仮想マシンの削除処理との処理がある。以下、これらの処理に関して説明する。

#### 【 0 0 2 2 】

< < 仮想リソースに関する処理 > >

< 仮想リソース管理画面表示の認証処理 >

この処理は、ユーザが仮想リソース管理権限を持っているか否かのチェックを行い、権限を持っている場合には仮想リソース管理画面をユーザに見せるものである。

図 5 は仮想リソース管理画面表示の認証処理の流れを表している。図 1 の仮想リソースの管理者は、パソコン 5 0 0 に仮想リソース管理画面の表示を指示する。パソコン 5 0 0 は仮想リソースの管理者の指示を受け、ネットワークを経由してリソース分割サーバ 1 0 0 へ仮想リソース管理情報の取得要求を送信し（図 5 のステップ S 1 0 1 ）、続いて、仮想リソースの管理者のユーザ ID と、パスワードとを記憶領域から読み出して送信する（図 5 のステップ S 1 0 2 ）。

#### 【 0 0 2 3 】

リソース分割サーバ 1 0 0 の仮想マシンアクセス制御機能 1 0 2 はパソコン 5 0 0 から仮想リソース管理情報の取得要求と、仮想リソースの管理者のユーザ ID と、パスワードとを受信し、記憶領域中のユーザ管理 DB 1 0 3 から、受信したユーザ ID と、パスワードとに対応するグループ ID を読み出す（図 5 のステップ S 1 0 3 ）。そして、仮想マシンアクセス制御機能 1 0 2 は読み出したグループ ID に対応する仮想リソース管理権限を、記憶領域中のロール管理 DB 1 0 4 から読み出す（図 5 のステップ S 1 0 4 ）。

#### 【 0 0 2 4 】

次に、仮想マシンアクセス制御機能 1 0 2 は、読み出した仮想リソース管理権限が “ 1 ”、即ち「権限あり」であるか、あるいは “ 0 ”、即ち「権限なし」であるかのチェックを行う（図 5 のステップ S 1 0 5 ）。仮想リソース管理権限が “ 1 ” である場合には（図 5 のステップ S 1 0 5 が「OK」）、仮想マシンアクセス制御機能 1 0 2 はユーザが仮想リソース管理権限を持っているものと判断し、先ほど読み出したグループ ID を仮想リソース分割機能 1 0 1 へ出力して仮想リソース情報の読み出しと、パソコン 5 0 0 への仮想リソース情報の送信とを要求する。

仮想リソース分割機能 1 0 1 は仮想マシンアクセス制御機能 1 0 2 からデータを入力し、入力したグループ ID に対応する全ての仮想リソース ID を記憶領域中のロール管理 DB 1 0 4 から読み出す。さらに、仮想リソース分割機能 1 0 1 は、この仮想リソース ID に対応する CPU シェアと、メモリサイズと、HDD サイズと、HD - IO 帯域幅シェアと、NW - IO 帯域幅シェアとを記憶領域中の仮想マシン管理 DB 1 0 5 から読み出し（図 5 のステップ S 1 0 7 ）、パソコン 5 0 0 へ送信する（図 5 のステップ S 1 0 8 ）。パソコン 5 0 0 はリソース分割サーバ 1 0 0 からデータを受信し、表示する。

#### 【 0 0 2 5 】

しかし、仮想リソース管理権限が “ 0 ” である場合には（図 5 のステップ S 1 0 5 が「

10

20

30

40

50

NG」)、仮想マシンアクセス制御機能102は、エラーメッセージをパソコン500へ送信し、パソコン500はこのエラーメッセージを受信して表示する(図5のステップS109)。

#### 【0026】

##### <仮想リソースの変更処理>

この処理は、リソース分割サーバ100が仮想リソースの管理者の要求に基づいて仮想リソースに割り当てられたメモリの使用可能な容量の上限の変更や、ハードディスクの使用可能な容量の上限の変更を行うものである。この処理は仮想リソース管理画面表示の認証処理に続いて実行される。仮想リソース管理画面表示の認証処理によって、要求発行元であるユーザは仮想リソース管理権限を持っていることが証明されるためである。

10

図6は仮想リソースの変更処理の流れを表している。仮想リソースの管理者は、仮想リソース管理画面表示の認証処理に引き続いて、図1のパソコン500に仮想リソースの変更処理の開始を指示する。パソコン500は仮想リソースの管理者からの指示を受け、リソース分割サーバ100へ仮想リソースの変更処理の開始を要求する(図6のステップS201)。リソース分割サーバ100の仮想リソース分割機能101はパソコン500からの要求を受信し、すべての仮想リソースのシェア・サイズの指定の要求をパソコン500へ送信する(図6のステップS202)。

パソコン500はリソース分割サーバ100の仮想リソース分割機能101からデータを受信し、全ての仮想リソースのトータルCPUタイム割当シェアと、トータルメモリ割当サイズと、トータルHD割当サイズと、トータルHD-I/O帯域幅シェアと、トータルNW-I/O帯域幅シェアとの入力画面を表示して仮想リソースの管理者にこれらの値の入力を要求する。

20

#### 【0027】

次に、仮想リソースの管理者は全ての仮想リソースのシェア・サイズをパソコン500に入力する。パソコン500はユーザからのデータの入力を受け、変更後の全ての仮想リソースのシェア・サイズをリソース分割サーバ100へ送信する(図6のステップS203)。

リソース分割サーバ100の仮想リソース分割機能101はパソコン500からデータを受信し、受信した全ての仮想リソースに含まれるトータルCPUタイム割当シェアと、トータルメモリ割当サイズと、トータルHD割当サイズと、トータルHD-I/O帯域幅シェアと、トータルNW-I/O帯域幅シェアとを各々加算して項目毎の合計を計算し、この合計が仮想マシンサーバ200自身の容量を超えているか否かをチェックする(図6のステップS204)。

30

#### 【0028】

次に、仮想リソース分割機能101が計算した仮想リソースの合計が仮想マシンサーバ200自身の容量を超えていない場合には(図6のステップS204が“OK”)、仮想リソース分割機能101は仮想リソース管理DB106を記憶領域から一旦読み出し、受信した全ての仮想リソースのトータルCPUタイム割当シェアと、トータルメモリ割当サイズと、トータルHD割当サイズと、トータルHD-I/O帯域幅シェアと、トータルNW-I/O帯域幅シェアとを仮想リソース管理DB106へ書き込む(図6のステップS205)。続いて、仮想リソース分割機能101は先ほど一旦読み出した仮想リソース管理DB106のデータと、受信した全ての仮想リソースのトータルCPUタイム割当シェアと、トータルHD-I/O帯域幅シェアと、トータルNW-I/O帯域幅シェアとに基づいて、各仮想マシンのCPUシェアと、HD-I/O帯域幅シェアと、NW-I/O帯域幅シェアを再計算する(図6のステップS206)。例えば、仮想マシン管理DB105のCPUシェアに関しては、仮想リソース分割機能101は仮想マシン毎に仮想マシン管理DB105からCPUシェアを読み出し、これと対応する先ほど受信した全ての仮想リソースのシェアの中のトータルCPUタイム割当シェアを掛けて、さらに、先ほど一旦読み出した仮想リソース管理DB106のトータルCPUタイム割当シェアで除算する。即ち、仮想マシン毎にトータルCPUタイム割当シェアの変更前後の変化の割合をCPUシェアに乘以

40

50

ることにより、仮想リソースのトータルCPUタイム割当シェアの増減に連動させて仮想マシンごとのCPUシェアも増減させている。仮想リソース分割機能101は、仮想マシン管理DB105中のHD-I/O帯域幅シェアと、NW-I/O帯域幅シェアとに関しても同様の計算を行う。

#### 【0029】

しかし、仮想リソース分割機能101が計算した仮想リソースの合計が仮想マシンサーバ200自身の容量を超えた場合には(図6のステップS204が“NG”)、仮想リソース分割機能101は仮想リソースの管理者の要求は受け入れられないものであると判断し、パソコン500へエラーメッセージを送信する。パソコン500はリソース分割サーバ100からエラーメッセージを受信して表示する(図6のステップS207)。

10

#### 【0030】

次に、仮想リソース分割機能101は、先ほど計算した各仮想マシンのCPUシェアと、HD-I/O帯域幅シェアと、NW-I/O帯域幅シェアとを仮想マシン管理DB105に書き込む(図6のステップS208)。さらに、仮想リソース分割機能101は、先ほど計算した各仮想マシンのCPUシェアと、HD-I/O帯域幅シェアと、NW-I/O帯域幅シェアとを仮想マシンサーバ200の仮想マシン制御機能201へ送信して実際に仮想マシンが使用するハードウェアリソース204のシェア・サイズの変更を要求する。仮想マシンサーバ200の仮想マシン制御機能201は仮想リソース分割機能101からデータを受信し、実際に各仮想マシン200が使用するハードウェアリソース204のCPUシェアと、HD-I/O帯域幅シェアと、NW-I/O帯域幅シェアとを変更する(図6のステップS209)。そして、仮想リソース分割機能101は、パソコン500へ更新後の全ての仮想リソースのトータルCPUタイム割当シェアと、トータルメモリ割当サイズと、トータルHD割当サイズと、トータルHD-I/O帯域幅シェアと、トータルNW-I/O帯域幅シェアとを送信して仮想リソースのシェア・サイズの更新完了を通知し、パソコン500はデータを受信してこれを表示し、仮想リソースの管理者に仮想リソースのシェア・サイズの更新完了を仮想リソースの管理者に通知する(図6のステップS210)。

20

#### 【0031】

##### <仮想リソースの登録処理>

この処理は、リソース分割サーバ100が仮想リソースの管理者の要求に基づいて新たな仮想リソースの登録を行うものである。この処理は仮想リソース管理画面表示の認証処理に続いて実行される。仮想リソース管理画面表示の認証処理によって、要求発行元であるユーザは仮想リソースの管理権限を持っていることが証明されるためである。図7は仮想リソースの登録処理の流れを示している。

30

#### 【0032】

仮想リソースの管理者はパソコン500に新たに登録する仮想リソースの仮想リソース名と、トータルメモリ割当サイズと、トータルHDD割当サイズとを入力して仮想リソースの新規登録を指示する。パソコン500は仮想リソースの管理者からの指示を受け、仮想リソース名と、トータルメモリ割当サイズと、トータルHDD割当サイズとをリソース分割サーバ100へ送信する(図7のステップS301)。

#### 【0033】

40

リソース分割サーバ100の仮想リソース分割機能101はパソコン500から仮想リソース名と、トータルメモリ割当サイズと、トータルHDD割当サイズとを受信する。続いて、仮想リソース分割機能101は、記憶領域中の仮想リソース管理DB106に格納されている全てのデータのトータルメモリ割当サイズと、トータルHDD割当サイズとに関して項目毎に和を取り、現在既に他の仮想マシンによって確保されているトータルメモリ割当サイズと、トータルHDD割当サイズとの各々の合計値を求める。次に、仮想リソース分割機能101は、仮想マシンサーバ200のメモリ容量と、ハードディスク容量とから現在既に他の仮想マシンによって確保されているトータルメモリ割当サイズと、トータルHDD割当サイズとを各々減算することによって現在使用可能なトータルメモリ割当サイズと、トータルHDD割当サイズとを得る。そして、仮想リソース分割機能101は

50

、現在使用可能なトータルメモリ割当サイズと、トータルHDD割当サイズとを、パソコン500から受信したトータルメモリ割当サイズおよび、トータルHDD割当サイズと各々比較する(図7のステップS302)。この比較により、仮想マシンサーバ200が仮想リソースの管理者の要求する大きさのメモリと、ハードディスクとの空き容量を持っているか否かが分かる。

#### 【0034】

次に、仮想マシンサーバ200が仮想リソースの管理者の要求する大きさのメモリと、ハードディスクとの空き容量を持っている場合には(図7のステップS302が“OK”)、仮想リソース分割機能101は仮想リソースIDを1個生成し、仮想リソース管理DB106にデータを1件追加してパソコン500から受信した仮想リソース名と、トータルメモリ割当サイズと、トータルHDD割当サイズと、生成した仮想リソースIDとを書き込む(図7のステップS303)。この後、仮想リソースの管理者は必要に応じて仮想リソースの変更処理を、パソコン500を経由してリソース分割サーバ100に指示する。

10

#### 【0035】

しかし、仮想マシンサーバ200が仮想リソースの管理者の要求する大きさのメモリと、ハードディスクとのうち一方、あるいは両方の空き容量を持っていない場合には(図7のステップS302が“NG”)、仮想リソース分割機能101は仮想リソースの追加はできないと判断し、パソコン500へエラーメッセージを送信する。パソコン500はリソース分割サーバ100からエラーメッセージを受信して表示する(図7のステップS304)。

20

#### 【0036】

##### <仮想リソースの削除処理>

この処理は、リソース分割サーバ100が仮想リソースの管理者の要求に基づいて既存の仮想リソースの削除を行うものである。この処理は仮想リソース管理画面表示の認証処理に続いて実行される。仮想リソース管理画面表示の認証処理によって、要求発行元であるユーザは仮想リソース管理権限を持っていることが証明されるためである。

#### 【0037】

図8は仮想リソースの削除処理の流れを示している。仮想リソースの管理者はパソコン500に削除対象である既存の仮想リソースの仮想リソース名を入力して仮想リソースの削除を指示する。パソコン500は仮想リソースの管理者からの指示を受け、仮想リソース名をリソース分割サーバ100へ送信する(図8のステップS401)。リソース分割サーバ100の仮想リソース分割機能101はパソコン500から仮想リソース名を受信し、受信した仮想リソース名に対応する仮想リソース管理DB106に格納されている仮想リソースIDを読み出し、また、受信した仮想リソース名に該当する仮想リソース管理DB106中のデータを記憶領域から削除する(図8のステップS402)。

30

#### 【0038】

次に、仮想リソース分割機能101は、先ほど仮想リソース管理DB106から読み出した仮想リソースIDに対応する仮想マシンIDを仮想マシン管理DB105から全て読み出す。そして、仮想リソース分割機能101は、先ほど仮想リソース管理DB106から読み出した仮想リソースIDに対応するデータを仮想マシン管理DB105から削除する(図8のステップS403)。

40

#### 【0039】

次に、仮想リソース分割機能101は、先ほど仮想マシン管理DB105から読み出した仮想マシンIDを仮想マシンサーバ200の仮想マシン制御機能201へ送信し、この仮想マシンIDに対応する仮想マシンの削除を要求する。仮想マシンサーバ200の仮想マシン制御機能201は仮想リソース分割機能101から仮想マシンIDを受信し、この仮想マシンIDに対応する仮想マシンを全て削除する(図8のステップS404)。

その後、必要に応じて仮想リソースの管理者はパソコン500を経由して仮想リソース分割機能101に仮想リソースの変更処理を要求する。

50

## 【 0 0 4 0 】

< 仮想マシンに関する処理 >

< 仮想マシン利用の認証処理 >

この処理は、リソース分割サーバ 1 0 0 がユーザの仮想マシンの一覧表示の要求に応じ、当該ユーザが情報の参照を拒否されていない仮想マシンの一覧情報をユーザに示し、また、ユーザが仮想マシンの起動を要求する場合には、当該仮想マシンを起動するものである。

図 9 は仮想マシン利用の認証処理の流れを表している。図 1 において、ユーザは、パソコン 3 0 0 に仮想マシンの一覧表示を指示する。パソコン 3 0 0 はユーザの指示を受け、ネットワークを経由してリソース分割サーバ 1 0 0 へ仮想マシン情報の取得要求を送信し（図 9 のステップ S 5 0 1 ）、続いて、当該ユーザのユーザ ID と、パスワードとを記憶領域から読み出して送信する（図 9 のステップ S 5 0 2 ）。

10

## 【 0 0 4 1 】

リソース分割サーバ 1 0 0 の仮想マシンアクセス制御機能 1 0 2 はパソコン 3 0 0 からの要求と、ユーザ ID と、パスワードとを受信し、記憶領域中のユーザ管理 DB 1 0 3 から、受信したユーザ ID と、パスワードとに対応するグループ ID を読み出す（図 9 のステップ S 5 0 3 ）。そして、仮想マシンアクセス制御機能 1 0 2 は読み出したグループ ID に対応する仮想リソース ID を、記憶領域中のロール管理 DB 1 0 4 から読み出す（図 9 のステップ S 5 0 4 ）。

## 【 0 0 4 2 】

20

次に、仮想マシンアクセス制御機能 1 0 2 は先ほど読み出した仮想リソース ID に該当する仮想マシンの仮想マシン名と、仮想マシン ID と、拒否ユーザ ID とを仮想マシン管理 DB 1 0 5 から読み出し（図 9 のステップ S 5 0 5 ）、これらの中から先ほど受信したユーザ ID が拒否ユーザ ID に含まれないものの仮想マシン名と、仮想マシン ID を全てパソコン 3 0 0 へ送信する。どのユーザでも自由に仮想マシンを起動できるわけではないため、このような拒否ユーザ ID を使用したチェックを行っている。パソコン 3 0 0 は仮想マシンアクセス制御機能 1 0 2 からデータを受信して表示する（図 9 のステップ S 5 0 6 ）。

## 【 0 0 4 3 】

次に、ユーザはパソコン 3 0 0 の表示を確認し、ここで例えば、ユーザが、仮想マシン 2 0 2 a の起動をパソコン 3 0 0 に指示したとする。パソコン 3 0 0 はユーザの指示を受け、仮想マシン 2 0 2 a の仮想マシン ID をリソース分割サーバ 1 0 0 へ送信して仮想マシン 2 0 2 a の起動を要求する。リソース分割サーバ 1 0 0 の仮想マシンアクセス制御機能 1 0 2 はパソコン 3 0 0 から仮想マシン 2 0 2 a の仮想マシン ID と、起動要求とを受信し（図 9 のステップ S 5 0 7 ）、仮想マシンサーバ 2 0 0 に仮想マシン 2 0 2 a の仮想マシン ID を送信しての起動を要求する。仮想マシンサーバ 2 0 0 の仮想マシン制御機能 2 0 1 は仮想マシンアクセス制御機能 1 0 2 から仮想マシン 2 0 2 a の仮想マシン ID と、起動要求を受信し、仮想マシン 2 0 2 a を起動して仮想マシン 2 0 2 a のデスクトップ環境のデータを記憶領域から読み出してパソコン 3 0 0 へ送信する（図 9 のステップ S 5 0 8 ）。パソコン 3 0 0 は仮想マシンアクセス制御機能 1 0 2 から仮想マシン 2 0 2 a のデスクトップ環境のデータを受信し、仮想マシン 2 0 2 a のデスクトップ画面を表示する（図 9 のステップ S 5 0 9 ）。

30

40

## 【 0 0 4 4 】

< 仮想マシンの管理画面表示の認証処理 >

この処理は、仮想マシンの管理者に仮想マシンの管理者自身が管理権限を持つ仮想マシンの一覧情報を示すものである。

図 1 0 は仮想マシンの管理画面表示の認証処理の流れを表している。図 1 において、仮想マシンの管理者は、パソコン 4 0 0 に仮想マシンの一覧表示を指示する。パソコン 4 0 0 は仮想マシンの管理者の指示を受け、ネットワークを経由してリソース分割サーバ 1 0 0 へ仮想マシン情報の取得要求を送信し（図 1 0 のステップ S 6 0 1 ）、続いて、仮想マ

50

シンの管理者のユーザIDと、パスワードとを記憶領域から読み出して送信する（図10のステップS602）。

【0045】

リソース分割サーバ100の仮想マシンアクセス制御機能102はパソコン400からの要求と、仮想マシンの管理者のユーザIDと、パスワードとを受信し、記憶領域中のユーザ管理DB103から、受信したユーザIDと、パスワードとに対応するグループIDを読み出す（図10のステップS603）。そして、仮想マシンアクセス制御機能102は読み出したグループIDに対応する仮想マシン管理権限が“1”のものの、即ち、仮想マシンの管理権限があるものの仮想リソースIDを、記憶領域中のロール管理DB104から読み出す（図10のステップS604）。仮想マシンの管理者は複数存在し、仮想マシンの管理者がそれぞれ異なる仮想マシンの管理を行っていることがありえるため、このような権限管理が必要となる。さらに、仮想マシンアクセス制御機能102はロール管理DB104から読み出した仮想リソースIDに対応する全ての仮想マシンの仮想リソースIDと、仮想マシンIDと、CPUシェアと、メモリサイズと、HDDサイズと、HD-IO帯域幅シェアと、NW-IO帯域幅シェアとを仮想マシン管理DB105から読み出し（図10のステップS605）、パソコン400へ送信する。パソコン400は仮想マシンアクセス制御機能102からデータを受信し、これを表示する（図10のステップS606）。

10

【0046】

< 仮想マシンの変更処理 >

20

この処理は、仮想マシンの管理者が管理を許諾されている仮想マシンに対するリソースの割当を変更するものである。仮想マシンの管理画面表示の認証処理の後で、仮想マシンの管理者はパソコン400に仮想マシンの情報の変更処理の開始を指示する。仮想マシンの管理画面表示の認証処理によって、要求発行元である仮想マシンの管理者は仮想マシン管理権限を持っていることが確認されるためである。

図11はこの処理の流れを示している。パソコン400は仮想マシンの管理者からの指示を受け、仮想マシンの情報の変更処理の開始要求をリソース分割サーバ100へ送信する。

【0047】

リソース分割サーバ100の仮想リソース分割機能101はパソコン400から仮想マシンの情報の変更処理の開始要求を受信する（図11のステップS701）。これに対して、仮想リソース分割機能101はパソコン400に当該仮想マシンの管理者が管理権限を有するすべての仮想マシンに関してリソースのシェア・サイズの指定を要求する（図11のステップS702）。

30

パソコン400はリソース分割サーバ100の仮想リソース分割機能101から要求を受信し、仮想マシンの管理画面表示の認証処理の結果を基に当該仮想マシンの管理者が管理権限を有する全ての仮想マシンの仮想マシンIDと、CPUシェアと、メモリサイズと、HDDサイズと、HD-IO帯域幅シェアと、NW-IO帯域幅シェアとを表示し、これらの変更を仮想マシンの管理者に要求する。仮想リソースの管理者はパソコン400の表示を参照し、必要に応じてデータをパソコン400に入力する。パソコン400は仮想リソースの管理者からのデータの入力を受け、全ての仮想マシンの仮想マシンIDと、CPUシェアと、メモリサイズと、HDDサイズと、HD-IO帯域幅シェアと、NW-IO帯域幅シェアとをリソース分割サーバ100へ送信する（図11のステップS703）。

40

【0048】

リソース分割サーバ100の仮想リソース分割機能101はパソコン400から仮想マシンの管理者が管理権限を有する全ての仮想マシンの仮想マシンIDと、CPUシェアと、メモリサイズと、HDDサイズと、HD-IO帯域幅シェアと、NW-IO帯域幅シェアとを受信する。

そして、仮想リソース分割機能101は、受信したデータについて、先ほど読み出した

50

仮想リソースID毎にCPUシェアと、メモリサイズと、HDDサイズと、HD-I/O帯域幅シェアと、NW-I/O帯域幅シェアとを項目毎に加算し、各リソース毎の必要量の合計を計算する。

次に、仮想リソース分割機能101は受信した全ての仮想マシンIDに対応する仮想マシン管理DB105中の仮想リソースIDを記憶領域から読み出す。

さらに、仮想リソース分割機能101はリソース毎の必要量の合計が仮想リソース管理DB106のシェア・サイズを超えているか否かを仮想マシン管理DB105から読み出した仮想リソースID毎にチェックする(図11のステップS704)。この処理は例えば、仮想リソース分割機能101は、受信したデータ中の1つの仮想リソースIDに対応するCPUシェアの合計が、仮想リソース管理DB106中の当該仮想リソースIDに対応するトータルCPUタイム割当シェアを超えているか否かをチェックするものである。

10

【0049】

次に、リソース毎の必要量の合計が仮想リソース管理DB106のシェア・サイズを超えていない場合には(図11のステップS704が“OK”)、仮想リソース分割機能101は受信したCPUシェアと、メモリサイズと、HDDサイズと、HD-I/O帯域幅シェアと、NW-I/O帯域幅シェアとを受信した仮想マシンIDをキーにして仮想マシン管理DB105へ書き込む(図11のステップS705)。

続いて、仮想リソース分割機能101は、受信した仮想マシンIDと、CPUシェアと、メモリサイズと、HDDサイズと、HD-I/O帯域幅シェアと、NW-I/O帯域幅シェアとを仮想マシンサーバ200の仮想マシン制御機能201へ送信する。仮想マシン機能201は仮想リソース分割機能101からデータを受信し(図11のステップS706)、以降、各々の仮想マシンは受信したCPUシェアと、メモリサイズと、HDDサイズと、HD-I/O帯域幅シェアと、NW-I/O帯域幅シェアとの範囲内で処理を行わせる。

20

そして、仮想リソース分割機能101は、パソコン400へ処理の完了を通知する(図11のステップS707)。

【0050】

しかし、リソース毎の必要量の合計が仮想リソース管理DB106のシェア・サイズを超えた場合には(図11のステップS704が“NG”)、仮想リソース分割機能101は仮想リソースの管理者の要求は受け入れられないものであると判断し、パソコン400へエラーメッセージを送信する。パソコン400はリソース分割サーバ100からエラーメッセージを受信して表示する(図11のステップS708)。

30

【0051】

<仮想マシンの登録処理>

この処理は、リソース分割サーバ100が仮想マシンの管理者の要求に基づいて新たな仮想マシンの登録を行うものである。この処理は仮想マシンの管理画面表示の認証処理に続いて実行される。仮想マシンの管理画面表示の認証処理によって、要求発行元である仮想マシンの管理者は仮想マシン管理権限を持っていることが確認されるためである。図12は仮想マシンの登録処理の流れを示している。

【0052】

仮想マシン管理者はパソコン400に新たに登録する仮想マシンが使用する仮想リソースの仮想リソースIDと、マシン名と、メモリサイズと、HDDサイズとを入力して仮想リソースの新規登録を指示する。仮想マシンの管理者は、仮想リソースIDを仮想マシンの管理画面表示の認証処理の結果から知ることができるものである。パソコン400は仮想マシン管理者からの指示を受け、仮想リソースIDと、マシン名と、メモリサイズと、HDDサイズとをリソース分割サーバ100へ送信する(図12のステップS801)。

40

【0053】

リソース分割サーバ100の仮想リソース分割機能101はパソコン400から仮想リソースIDと、マシン名と、メモリサイズと、HDDサイズとを受信する。仮想リソース分割機能101は、受信した仮想リソースIDに対応する仮想マシン管理DB105中の全てのデータのメモリサイズの合計と、HDDサイズの合計とをそれぞれ計算する。

50

次に、仮想リソース分割機能 101 は、受信した仮想リソース ID に対応する仮想リソース管理 DB 106 中のトータルメモリ割当サイズと、トータル HDD 割当サイズとを記憶領域から読み出す。

そして、仮想リソース分割機能 101 は、読み出したトータルメモリ割当サイズから先ほど計算したメモリサイズの合計を除算した結果が、受信したメモリサイズよりも大きい  
か否かをチェックする。読み出したトータルメモリ割当サイズから先ほど計算したメモリ  
サイズの合計を除算した結果が受信したメモリサイズよりも大きい場合には、仮想リソ  
ース中のメモリは仮想マシンを追加しても問題ないということである。この場合にはメモリ  
サイズと同様に、仮想リソース分割機能 101 は、読み出したトータル HDD 割当サイズ  
から先ほど計算した HDD サイズの合計を除算した結果が受信した HDD サイズよりも大  
きいか否かをチェックする（図 12 のステップ S802）。 10

#### 【0054】

次に、トータル HDD 割当サイズから先ほど計算した HDD サイズの合計を除算した結  
果が受信した HDD サイズよりも大きい場合には、仮想リソースの HDD サイズは仮想マ  
シンを追加しても問題ないということであるので、仮想リソース分割機能 101 は、新し  
い仮想マシンの追加は可能であると判断し（図 12 のステップ S802 が“OK”）、先  
ほど読み出したトータルメモリ割当サイズに受信したメモリサイズを加えて仮想リソ  
ース管理 DB 106 に書き込み、同様に先ほど読み出したトータル HDD 割当サイズに受信し  
た HDD サイズを加えて仮想リソース管理 DB 106 に書き込む（図 12 のステップ S8  
03）。また、仮想リソース分割機能 101 は、新たに仮想マシン ID を生成する。そし  
て、仮想リソース分割機能 101 は、記憶領域中の仮想マシン管理 DB 105 に、受信し  
た仮想マシン名と、メモリサイズと、HDD サイズと、新たに生成した仮想マシン ID と  
を含むデータを追加して書き込む。さらに、仮想リソース分割機能 101 は、仮想マシン  
サーバ 200 の仮想マシン制御機能 201 に受信した仮想マシン名と、メモリサイズと、  
HDD サイズと、新たに生成した仮想マシン ID とを送信して新たな仮想マシンの作成を  
要求する。仮想マシン制御機能 201 は仮想リソース分割機能 101 からデータを受信し  
、新しい仮想マシンを作成する（図 12 のステップ S804）。 20

#### 【0055】

しかし、仮想リソース管理 DB 106 から読み出したトータルメモリ割当サイズから先  
ほど計算したメモリサイズの合計を除算した結果が受信したメモリサイズよりも小さいか  
、あるいは、仮想リソース管理 DB 106 から読み出したトータル HDD 割当サイズから  
先ほど計算した HDD サイズの合計を除算した結果が受信した HDD サイズよりも小さい  
かのいずれか一方、もしくは両方に該当する場合には、仮想リソース分割機能 101 は、  
新しい仮想マシンの追加はできないと判断し（図 12 のステップ S802 が“NG”）、  
パソコン 400 へエラーメッセージを送信する。パソコン 400 は仮想リソース分割機能  
101 からエラーメッセージを受信して表示する（図 12 のステップ S805）。 30

#### 【0056】

##### < 仮想マシンの削除処理 >

この処理は、リソース分割サーバ 100 が仮想マシン管理者の要求に基づいて既存の仮  
想マシンの削除を行うものである。この処理は仮想マシンの管理画面表示の認証処理に続  
いて実行される。仮想マシンの管理画面表示の認証処理によって、要求発行元である仮想  
マシン管理者は仮想マシン管理権限を持っていることが確認されるためである。 40

#### 【0057】

図 13 は仮想マシンの削除処理の流れを示している。仮想マシン管理者はパソコン 40  
0 に削除対象である既存の仮想マシンの仮想マシン ID を入力して仮想マシンの削除を指  
示する。パソコン 400 は仮想マシン管理者からの指示を受け、仮想マシン ID をリソ  
ース分割サーバ 100 へ送信する（図 13 のステップ S901）。リソース分割サーバ 10  
0 の仮想リソース分割機能 101 はパソコン 400 から仮想マシン ID を受信し、この仮  
想マシン ID に該当する仮想マシン管理 DB 105 中のデータを記憶領域から消去する（  
図 13 のステップ S902）。 50

## 【 0 0 5 8 】

次に、仮想リソース分割機能 1 0 1 は、受信した仮想マシン I D を仮想マシンサーバ 2 0 0 の仮想マシン制御機能 2 0 1 へ送信し、この仮想マシン I D に対応する仮想マシンの削除を要求する。仮想マシンサーバ 2 0 0 の仮想マシン制御機能 2 0 1 は仮想リソース分割機能 1 0 1 から仮想マシン I D を受信し、この仮想マシン I D に対応する仮想マシンを削除する（図 1 3 のステップ S 9 0 3 ）。

その後、必要に応じて仮想マシンの管理者はパソコン 4 0 0 を経由して仮想リソース分割機能 1 0 1 に仮想マシンの変更処理などをリソース分割サーバ 1 0 0 に要求する。

## 【 0 0 5 9 】

以上、図面を参照して本発明の実施形態について詳述してきたが、具体的な構成はこれらの実施の形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。例えば、ユーザ管理 D B 1 0 3 や、ロール管理 D B 1 0 4 や、仮想マシン管理 D B 1 0 5 や、あるいは、仮想リソース管理 D B 1 0 6 はすべてリソース分割サーバ 1 0 0 の記憶領域に格納されているが、これらは仮想マシンサーバ 2 0 0 にあっても良い。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 6 0 】

【図 1】この発明の実施形態による仮想マシン管理システムの構成を示すブロック図である。

【図 2】従来の仮想マシンを含むシステム構成を示す図である。

【図 3】この発明の基本的な考え方を表す図である。

【図 4】この発明の実施形態による仮想マシン管理システムのデータ構成を示す図である。

【図 5】同実施形態の仮想リソースの管理画面表示の認証処理の流れを表すシーケンス図である。

【図 6】同実施形態の仮想リソースの変更処理の流れを表すシーケンス図である。

【図 7】同実施形態の仮想リソースの登録処理の流れを表すシーケンス図である。

【図 8】同実施形態の仮想リソースの削除処理の流れを表すシーケンス図である。

【図 9】同実施形態の仮想マシン利用の認証処理の流れを表すシーケンス図である。

【図 1 0】同実施形態の仮想マシンの管理画面表示の認証処理の流れを表すシーケンス図である。

【図 1 1】同実施形態の仮想マシンの変更処理の流れを表すシーケンス図である。

【図 1 2】同実施形態の仮想マシンの登録処理の流れを表すシーケンス図である。

【図 1 3】同実施形態の仮想マシンの削除処理の流れを表すシーケンス図である。

## 【符号の説明】

## 【 0 0 6 1 】

- 1 0 0 ... リソース分割サーバ
- 1 0 1 ... 仮想リソース分割機能
- 1 0 2 ... 仮想マシンアクセス制御機能
- 1 0 3 ... ユーザ管理 D B
- 1 0 4 ... ロール管理 D B
- 1 0 5 ... 仮想マシン管理 D B
- 1 0 6 ... 仮想リソース管理 D B
- 2 0 0 ... 仮想マシンサーバ
- 2 0 1 ... 仮想マシン制御機能
- 2 0 2 a、2 0 2 b ... 仮想マシン
- 2 0 3 ... ハードウェアリソース
- 3 0 0、4 0 0、5 0 0 ... パソコン
- 4 0 1 ... ユーザ管理マスタ
- 4 0 2 ... ロール管理マスタ
- 4 0 3 ... 仮想マシン管理マスタ

10

20

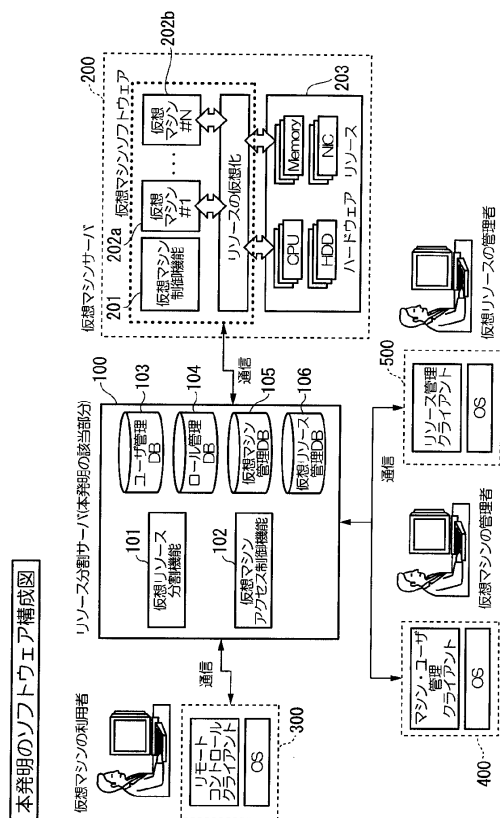
30

40

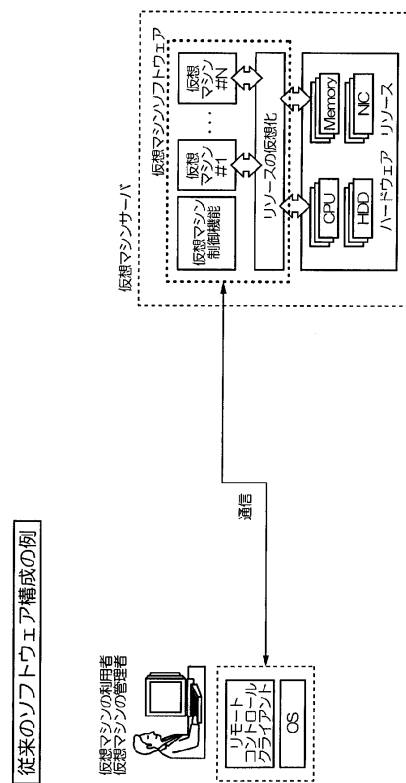
50

## 4 0 4 ... 仮想リソース管理 マスタ

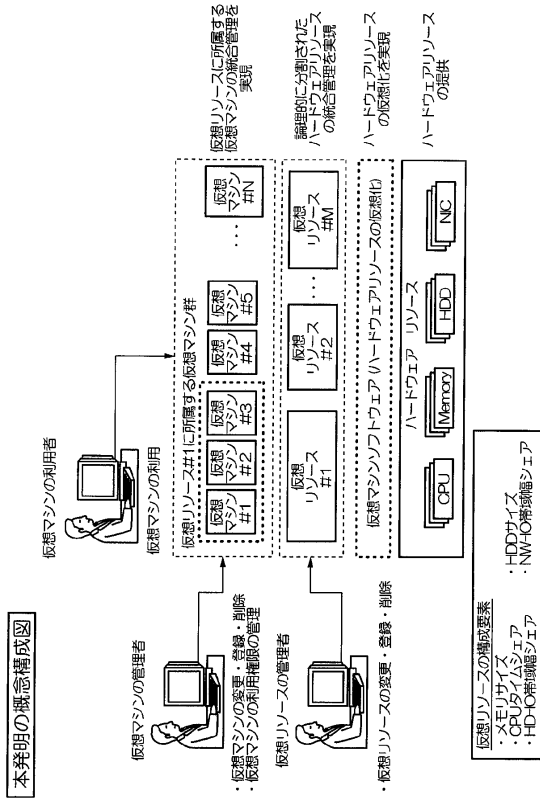
【図 1】



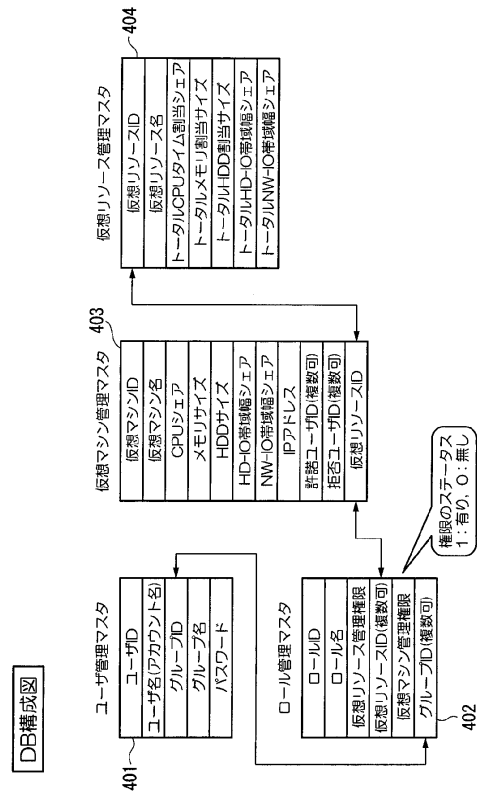
【図 2】



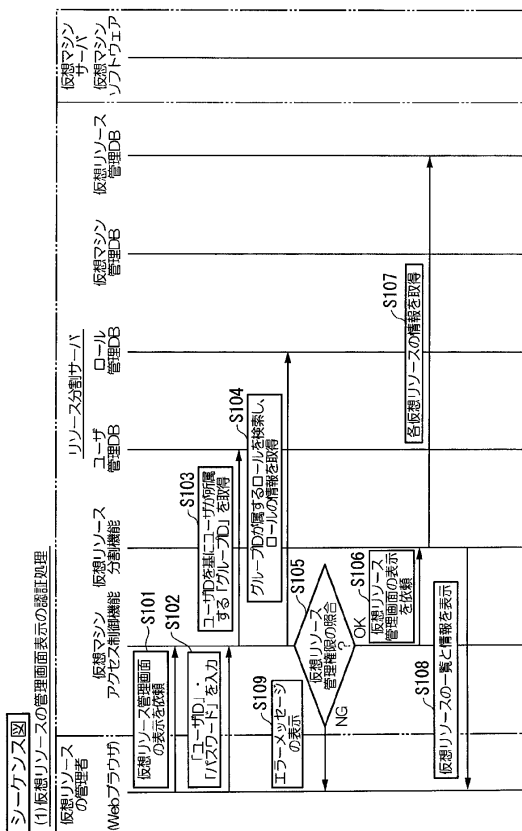
【 図 3 】



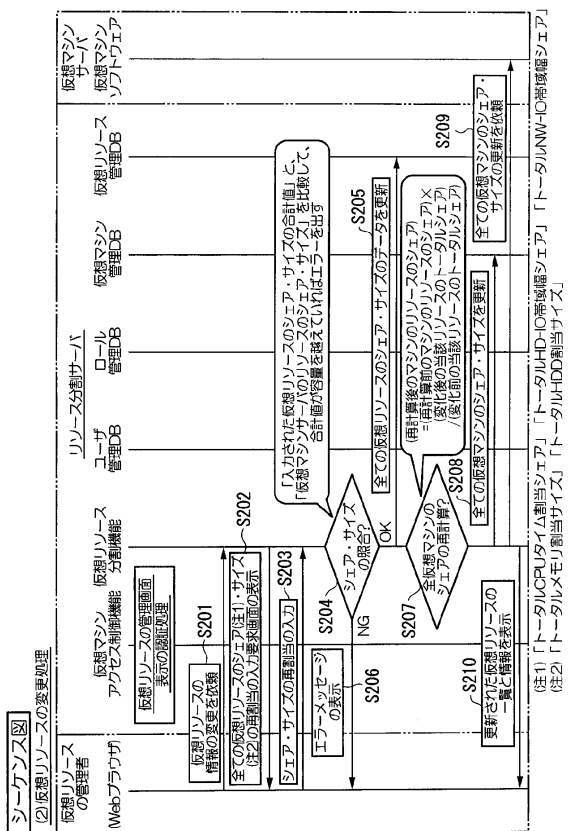
【 図 4 】



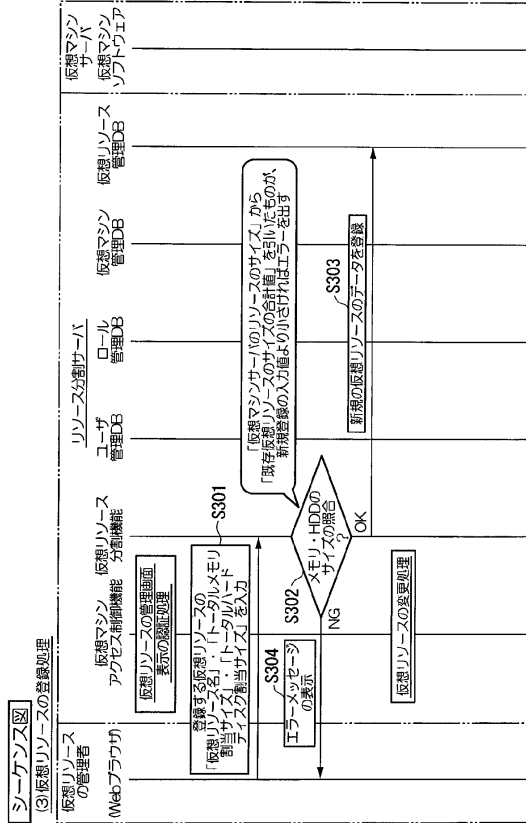
【 図 5 】



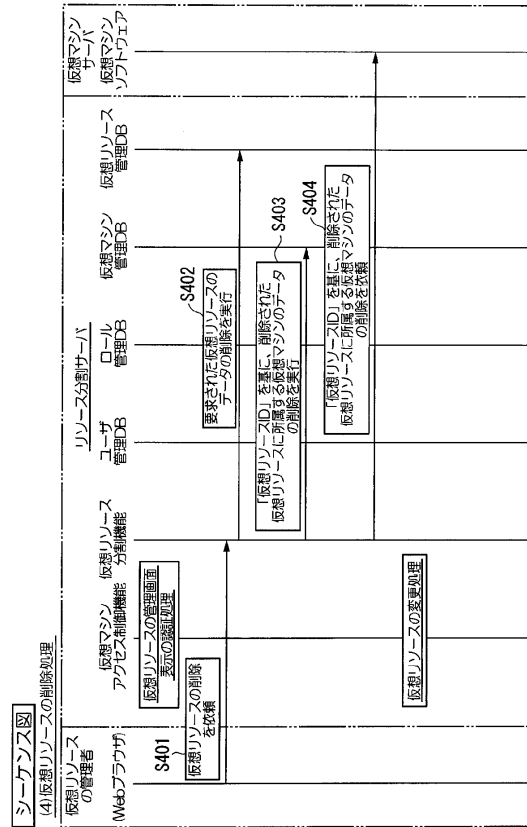
【 図 6 】



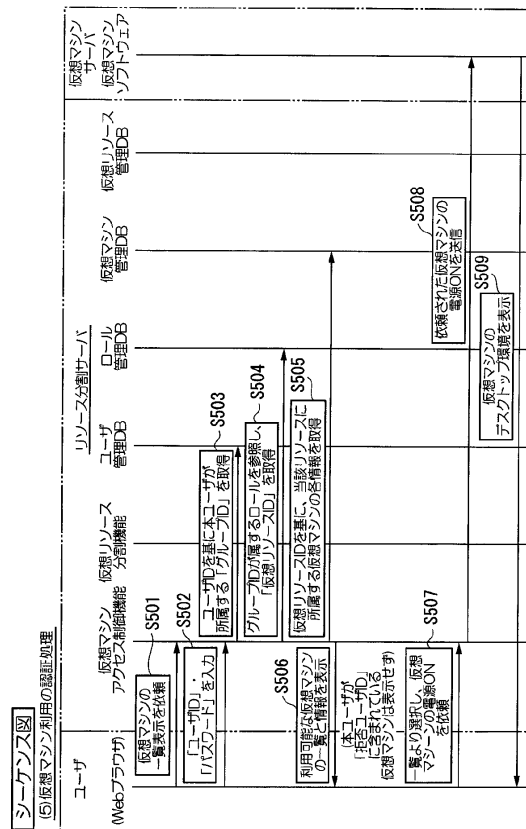
【圖 7】



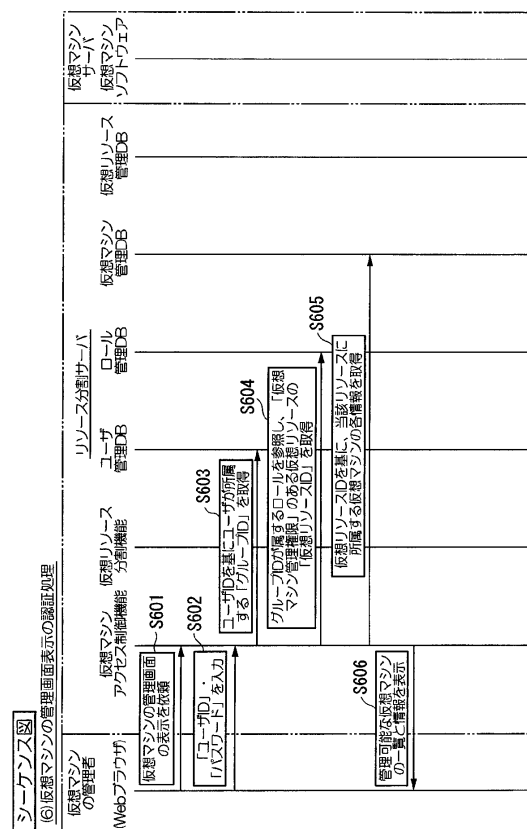
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 1 0 】





---

フロントページの続き

(72)発明者 田代 健太郎

東京都江東区豊洲三丁目3番3号 株式会社エヌ・ティ・ティ・データ内

審査官 殿川 雅也

(56)参考文献 特開2001-175486(JP,A)

特開2002-182934(JP,A)

特開2002-323986(JP,A)

特開2004-326754(JP,A)

米国特許出願公開第2004/0003063(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 9/46 - 9/54