

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5478107号
(P5478107)

(45) 発行日 平成26年4月23日(2014.4.23)

(24) 登録日 平成26年2月21日(2014.2.21)

(51) Int.Cl.

G06F 12/00 (2006.01)

F 1

G06F 12/00 514 E
G06F 12/00 501 A
G06F 12/00 531 M
G06F 12/00 545 A

請求項の数 14 (全 45 頁)

(21) 出願番号 特願2009-103536 (P2009-103536)
 (22) 出願日 平成21年4月22日 (2009.4.22)
 (65) 公開番号 特開2010-257008 (P2010-257008A)
 (43) 公開日 平成22年11月11日 (2010.11.11)
 審査請求日 平成23年9月15日 (2011.9.15)

(73) 特許権者 000005108
 株式会社日立製作所
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
 (74) 代理人 100100310
 弁理士 井上 学
 (74) 代理人 100098660
 弁理士 戸田 裕二
 (72) 発明者 猪股 宏文
 神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地
 株式会社日立製作所システム開発研究所
 内
 (72) 発明者 関口 知紀
 神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地
 株式会社日立製作所システム開発研究所
 内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】仮想ストレージ装置を管理する管理サーバ装置及び仮想ストレージ装置の管理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

計算機システムであって、
 仮想サーバ装置を提供する複数の物理サーバ装置と、
 前記複数の物理サーバ装置に接続され、仮想ストレージ装置を提供する複数の物理ストレージ装置と、

前記複数の物理ストレージ装置に接続され、第1の仮想システムに含まれ、前記複数の物理サーバ装置の少なくとも1つに配置される複数の第1の仮想サーバ装置と、前記複数の物理ストレージ装置のいずれかに配置される第1の仮想ストレージ装置と、に関する第1の構成情報と、第2の仮想システムに含まれ、前記複数の物理サーバ装置の少なくとも1つに配置される複数の第2の仮想サーバ装置と、前記複数の物理ストレージ装置のいずれかに配置される第2の仮想ストレージ装置と、に関する第2の構成情報と、第3の仮想システムに含まれ、前記複数の物理サーバ装置の少なくとも1つに配置される複数の第3の仮想サーバ装置と、前記複数の物理ストレージ装置のいずれかに配置される第3の仮想ストレージ装置と、に関する第3の構成情報と、を保持する管理サーバ装置と、を含み、

前記管理サーバ装置は、前記複数の第1の仮想サーバ装置の少なくとも1つの第1の仮想サーバ装置を他の物理サーバ装置に移動する場合、前記第1の構成情報と前記第2の構成情報を参照し、前記移動後の複数の第1の仮想サーバ装置が配置される少なくとも1つの物理サーバ装置と前記複数の第2の仮想サーバ装置が配置される少なくとも1つの物理サーバ装置とを比較して第1の評価値を算出し、前記第1の構成情報と前記第3の構成情

10

20

報を参照し、前記移動後の複数の第1の仮想サーバ装置が配置される少なくとも1つの物理サーバ装置と前記複数の第3の仮想サーバ装置が配置される少なくとも1つの物理サーバ装置とを比較して第2の評価値を算出し、

前記管理サーバ装置は、前記第1の評価値と前記第2の評価値をもとに、前記複数の物理ストレージ装置へ、前記第1の仮想ストレージ装置を他の物理ストレージ装置へ移動する指示を出す、ことを特徴とする計算機システム。

【請求項2】

請求項1に記載の計算機システムであって、

前記管理サーバ装置は、前記第1の評価値と前記第2の評価値を比較し、前記第1の評価値の評価が高い場合、前記第1の仮想ストレージ装置を前記第2の仮想ストレージ装置が配置される物理ストレージ装置へ移動する指示を発行する、ことを特徴とする計算機システム。10

【請求項3】

請求項2に記載の計算機システムであって、

前記管理サーバ装置は、さらに、前記複数の物理ストレージ装置の割り当て順序に関する情報を有し、前記第1の評価値と前記第2の評価値を比較し、前記第1の評価値と前記第2の評価値とが同じである場合、前記割り当て順序に関する情報を参照し、前記第2の仮想ストレージ装置が配置される物理ストレージ装置及び前記第3の仮想ストレージ装置が配置される物理ストレージ装置のうち割り当て順序が高い物理ストレージ装置へ前記第1の仮想ストレージ装置を移動する指示を出す、ことを特徴とする計算機システム。20

【請求項4】

請求項2または請求項3に記載の計算機システムであって、

前記第1の評価値は、前記移動後の複数の第1の仮想サーバ装置の配置される少なくとも1つの物理サーバ装置が、前記複数の第2の仮想サーバ装置の配置される少なくとも1つの物理サーバ装置に含まれる数であり、

前記第2の評価値は、前記移動後の複数の第1の仮想サーバ装置の配置される少なくとも1つの物理サーバ装置が、前記複数の第3の仮想サーバ装置の配置される少なくとも1つの物理サーバ装置に含まれる数である、ことを特徴とする計算機システム。

【請求項5】

請求項2または請求項3に記載の計算機システムであって、

前記第1の評価値は、前記移動後の複数の第1の仮想サーバ装置の配置される少なくとも1つの物理サーバ装置が、前記複数の第2の仮想サーバ装置の配置される少なくとも1つの物理サーバ装置に含まれる数を、前記移動後の複数の第1の仮想サーバ装置の配置される物理サーバ装置の数と、前記複数の第2の仮想サーバ装置の配置される物理サーバ装置の数のうち大きい数で割った値とし、

前記第2の評価値は、前記移動後の複数の第1の仮想サーバ装置の配置される少なくとも1つの物理サーバ装置が、前記複数の第3の仮想サーバ装置の配置される少なくとも1つの物理サーバ装置に含まれる数を、前記移動後の複数の第1の仮想サーバ装置の配置される物理サーバ装置の数と、前記複数の第3の仮想サーバ装置の配置される物理サーバ装置の数のうち大きい数で割った値とする、ことを特徴とする計算機システム。40

【請求項6】

請求項2乃至請求項5のいずれか1つに記載の計算機システムであって、

前記複数の物理ストレージ装置は、各々、論理ボリュームを構成する複数の記憶装置と、メモリと、コントローラと、ポートとを含み、前記仮想ストレージ装置に前記論理ボリュームと、前記メモリの一部の領域である仮想メモリと、前記コントローラを論理分割した仮想コントローラと、前記ポートを論理分割した仮想ポートとを割り当て、

前記管理サーバ装置は、さらに、前記仮想ストレージ装置の仮想ポートの識別子情報を保持し、

前記管理サーバ装置は、前記識別子情報を参照して、前記第1の仮想ストレージ装置の移動先である物理ストレージ装置に、前記第1の仮想ストレージ装置の仮想ポートの識別50

子と同じ識別子の仮想ポートを有する仮想ストレージ装置を作成する指示を出し、

前記管理サーバ装置は、移動前の前記第1の仮想ストレージ装置に割り当てられたボリュームに格納されるデータを、前記作成された仮想サーバ装置に割り当てられた論理ボリュームに移動する指示を出す、ことを特徴とする計算機システム。

【請求項7】

請求項2乃至請求項5のいずれか1つに記載の計算機システムであって、さらに、

前記第1の仮想サーバ装置に割り当てられたボリュームに格納されるデータの複製を格納するバックアップメディアを含み、

前記複数の物理ストレージ装置は、各々、複数の論理ボリュームを構成する複数の記憶装置と、メモリと、コントローラと、ポートとを含み、前記仮想ストレージ装置に前記複数の論理ボリュームと、前記メモリの一部の領域である仮想メモリと、前記コントローラを論理分割した仮想コントローラと、前記ポートを論理分割した仮想ポートとを割り当て、

前記管理サーバ装置は、さらに、前記仮想ストレージ装置の仮想ポートの識別子情報を保持し、

前記管理サーバ装置は、前記識別子情報を参照して、前記第1の仮想ストレージ装置の移動先である物理ストレージ装置に、前記第1の仮想ストレージ装置の仮想ポートの識別子と同じ識別子の仮想ポートを有する仮想ストレージ装置を作成する指示を出し、

前記管理サーバ装置は、前記第1の仮想ストレージ装置が移動前に配置されていた物理ストレージ装置に配置される仮想ストレージ装置のうち稼動状態の仮想ストレージ装置の数が閾値を超える場合、前記バックアップメディアに格納される前記データを、前記第1の仮想ストレージ装置の移動先である物理ストレージ装置に作成された前記仮想サーバ装置に割り当てられた論理ボリュームに移動する指示を出す、ことを特徴とする計算機システム。

【請求項8】

仮想サーバ装置を提供する複数の物理サーバ装置に接続され仮想ストレージ装置を提供する複数の物理ストレージ装置を管理する管理サーバ装置による管理方法であって、

前記複数の物理ストレージ装置に接続され、第1の仮想システムに含まれ、前記複数の物理サーバ装置の少なくとも1つに配置される複数の第1の仮想サーバ装置と、前記複数の物理ストレージ装置のいずれかに配置される第1の仮想ストレージ装置と、に関する第1の構成情報と、第2の仮想システムに含まれ、前記複数の物理サーバ装置の少なくとも1つに配置される複数の第2の仮想サーバ装置と、前記複数の物理ストレージ装置のいずれかに配置される第2の仮想ストレージ装置と、に関する第2の構成情報と、第3の仮想システムに含まれ、前記複数の物理サーバ装置の少なくとも1つに配置される複数の第3の仮想サーバ装置と、前記複数の物理ストレージ装置のいずれかに配置される第3の仮想ストレージ装置と、に関する第3の構成情報と、を保持し、

前記複数の第1の仮想サーバ装置の少なくとも1つの第1の仮想サーバ装置を他の物理サーバ装置に移動する場合、前記第1の構成情報と前記第2の構成情報を参照し、前記移動後の複数の第1の仮想サーバ装置の配置される少なくとも1つの物理サーバ装置と前記複数の第2の仮想サーバ装置の配置される少なくとも1つの物理サーバ装置とを比較して第1の評価値を算出し、

前記第1の構成情報と前記第3の構成情報を参照し、前記移動後の複数の第1の仮想サーバ装置の配置される少なくとも1つの物理サーバ装置と前記複数の第3の仮想サーバ装置の配置される少なくとも1つの物理サーバ装置とを比較して第2の評価値を算出し、

前記第1の評価値と前記第2の評価値をもとに、前記複数の物理ストレージ装置へ、前記第1の仮想ストレージ装置を他の物理ストレージ装置へ移動する指示を出す、ことを特徴とする管理方法。

【請求項9】

請求項8に記載の管理方法であって、

前記第1の評価値と前記第2の評価値を比較し、前記第1の評価値の評価が高い場合、

10

20

30

40

50

前記第1の仮想ストレージ装置を前記第2の仮想ストレージ装置が配置される物理ストレージ装置へ移動する指示を発行する、ことを特徴とする管理方法。

【請求項10】

請求項9に記載の管理方法であって、

前記複数の物理ストレージ装置の割り当て順序に関する情報を保持し、

前記第1の評価値と前記第2の評価値を比較し、前記第1の評価値と前記第2の評価値とが同じである場合、前記割り当て順序に関する情報を参照し、前記第2の仮想ストレージ装置が配置される物理ストレージ装置及び前記第3の仮想ストレージ装置が配置される物理ストレージ装置のうち割り当て順序が高い物理ストレージ装置へ前記第1の仮想ストレージ装置を移動する指示を出す、ことを特徴とする管理方法。

10

【請求項11】

請求項9または請求項10に記載の管理方法であって、

前記第1の評価値は、前記移動後の複数の第1の仮想サーバ装置の配置される少なくとも1つの物理サーバ装置が、前記複数の第2の仮想サーバ装置の配置される少なくとも1つの物理サーバ装置に含まれる数であり、

前記第2の評価値は、前記移動後の複数の第1の仮想サーバ装置の配置される少なくとも1つの物理サーバ装置が、前記複数の第3の仮想サーバ装置の配置される少なくとも1つの物理サーバ装置に含まれる数である、ことを特徴とする管理方法。

【請求項12】

請求項9または請求項10に記載の管理方法であって、

20

前記第1の評価値は、前記移動後の複数の第1の仮想サーバ装置の配置される少なくとも1つの物理サーバ装置が、前記複数の第2の仮想サーバ装置の配置される少なくとも1つの物理サーバ装置に含まれる数を、前記移動後の複数の第1の仮想サーバ装置の配置される物理サーバ装置の数と、前記複数の第2の仮想サーバ装置の配置される物理サーバ装置の数のうち大きい数で割った値とし、

前記第2の評価値は、前記移動後の複数の第1の仮想サーバ装置の配置される少なくとも1つの物理サーバ装置が、前記複数の第3の仮想サーバ装置の配置される少なくとも1つの物理サーバ装置に含まれる数を、前記移動後の複数の第1の仮想サーバ装置の配置される物理サーバ装置の数と、前記複数の第3の仮想サーバ装置の配置される物理サーバ装置の数のうち大きい数で割った値とする、ことを特徴とする管理方法。

30

【請求項13】

請求項9乃至請求項12のいずれか1つに記載の管理方法であって、

前記複数の物理ストレージ装置は、各々、複数の論理ボリュームを構成する複数の記憶装置と、メモリと、コントローラと、ポートとを含み、前記仮想ストレージ装置に前記複数の論理ボリュームと、前記メモリの一部の領域である仮想メモリと、前記コントローラを論理分割した仮想コントローラと、前記ポートを論理分割した仮想ポートとを割り当て、

前記仮想ストレージ装置の仮想ポートの識別子情報を保持し、

前記第1の仮想ストレージ装置の移動先である物理ストレージ装置に、前記識別子情報を参照して、前記第1の仮想ストレージ装置の仮想ポートの識別子と同じ識別子の仮想ポートを有する仮想ストレージ装置を作成する指示を出し、

40

移動前の前記第1の仮想ストレージ装置に割り当てられたボリュームに格納されるデータを、前記作成された仮想サーバ装置に割り当てられた論理ボリュームに移動する指示を出す、ことを特徴とする管理方法。

【請求項14】

請求項9乃至請求項12のいずれか1つに記載の管理方法であって、

前記複数の物理ストレージ装置は、各々、複数の論理ボリュームを構成する複数の記憶装置と、メモリと、コントローラと、ポートとを含み、前記仮想ストレージ装置に前記複数の論理ボリュームと、前記メモリの一部の領域である仮想メモリと、前記コントローラを論理分割した仮想コントローラと、前記ポートを論理分割した仮想ポートとを割り当て、

50

、前記仮想ストレージ装置の仮想ポートの識別子情報を保持し、

前記第1の仮想ストレージ装置の移動先である物理ストレージ装置に、前記識別子情報を参照して、前記第1の仮想ストレージ装置の仮想ポートの識別子と同じ識別子の仮想ポートを有する仮想ストレージ装置を作成する指示を出し、

前記第1の仮想ストレージ装置が移動前に配置されていた物理ストレージ装置に配置される仮想ストレージ装置のうち稼動状態の仮想ストレージ装置の数が閾値を超える場合、前記第1の仮想サーバ装置により使用されるデータの複製を格納するバックアップメディアの前記データを、前記第1の仮想ストレージ装置の移動先である物理ストレージ装置に作成された前記仮想サーバ装置に割り当てられた論理ボリュームに移動する指示を出す、ことを特徴とする管理方法。10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ストレージシステムの管理サーバ装置及びストレージシステムの管理方法であって、特に、仮想化機能を含むストレージシステムにおいて、仮想ストレージ装置を管理する管理サーバ装置及び仮想ストレージ装置の管理方法に関する。

【背景技術】

【0002】

計算機システムは、複数のサーバ装置、複数のストレージ装置と、それらを接続する各種ネットワークから構成される。該計算機システムを構成する、サーバ装置、ストレージ装置、ネットワーク機器などに、仮想化技術を適用し、物理的なリソースの利用効率の向上を図っている。20

【0003】

なお、サーバ装置仮想化技術は、1台の物理的なサーバ装置を、1台以上の仮想的なサーバ装置として計算機などに提供する技術である。また、ストレージ装置仮想化技術も、1台の物理的なストレージ装置を、1台以上の仮想的なストレージ装置としてサーバ装置などに提供する技術である。

【0004】

非特許文献1には、サーバ装置が有するファイバチャネルホストバスアダプタ(HBA)から、ストレージ装置のファイバチャネルポート(FC Port)へアクセスするプロトコルにおいて、サーバ装置により実現された仮想サーバ装置が有する仮想的なHBA(v-HBA)から、ストレージ装置にアクセスするためのプロトコルが開示されている。また、サーバ装置のHBAから、ストレージ装置により実現された仮想ストレージ装置が有する仮想的なファイバチャネルポート(v-FC Port)へアクセスさせるためのプロトコルが開示されている。これらのプロトコルを用いることにより、仮想サーバ装置のv-HBAから、仮想ストレージ装置のv-FC Portへのアクセスが可能となる。更に、v-HBAと、v-FC Portには、それぞれワールドワイドネーム(WWN)が割当てられる。WWNが割当てられることにより、ストレージ装置エリアネットワーク(SAN)において、v-HBA及びv-FC Portを、物理的なHBA及びFC Portと同様に扱うことができる。なお、SANとは、1台以上のファイバチャネルスイッチ(FCスイッチ)が接続されたFCスイッチ群である。また、WWNは、SAN上の接続と通信において、接続元と接続先を一意に特定するための識別情報である。3040

【0005】

非特許文献2には、サーバ装置仮想化プラットフォームにおいて、仮想サーバ装置を静止化せずに、仮想サーバ装置が使用するディスク・ボリューム(LU)を、別のストレージ装置へ移動する方法が開示されている。LUの移動に伴い、仮想サーバ装置が移動先のLUにアクセスするための識別情報(FCポートのWWN、LU番号)が変更される。識別情報の変更により、仮想サーバ装置からのアクセスが出来なくなる。サーバ装置仮想化プラットフォームが、仮想サーバ装置へ認識させずに識別情報を変換するように動作する50

。

【0006】

非特許文献3には、サーバ装置からストレージ装置へのアクセスを仲介するSANを構成するFCスイッチ装置において、サーバ装置のHBAとストレージ装置のFCポートのグループを管理して、グループ毎に、相互に独立した仮想的なSAN(文献内では「LSAN」と記載)として動作させる仕組みが開示される。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0007】

【非特許文献1】[online][平成21年3月24日検索]、インターネット<URL: http://www.t11.org/ftp/t11/pub/fc/da/02-340v1.pdf> 10

【非特許文献2】[online][平成21年3月24日検索]、インターネット<URL: http://www.vmware.com/files/pdf/storage_motion_datasheet.pdf>

【非特許文献3】[online][平成21年3月24日検索]、インターネット<URL: http://www.brocade.com/downloads/documents/data_sheets/product_data_sheets/FabricOS_DS_09.pdf>

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

計算機システムの物理リソースの利用効率を向上するため、サーバ装置やストレージ装置などに対して仮想化技術が適用されている。仮想化技術は、物理リソースの利用効率の向上に大きく効果がある。しかし、物理リソース上で実現される仮想的なリソースの管理が複雑である。また、1つの物理リソースで、複数の仮想的なリソースを実現するため、少数の物理リソースの運用管理の誤操作が、多数のITシステムへ影響してしまう。したがって、高信頼が要求される計算機システムの物理リソースに仮想化技術を適用する場合には、このような欠点を補う仮想的なリソースの管理方法が必要である。

【0009】

計算機システムは、複数のサーバ装置と複数のストレージ装置と、通信ネットワーク(NW)と、サーバ装置とストレージ装置の間のアクセスを仲介するSANから構成される。計算機システムへ仮想化技術を適用する場合、各IT機器に仮想化技術が適用され、仮想的なリソースが実現される。例えば、「サーバ装置」には「仮想サーバ装置」が構築され、「ストレージ装置」には「仮想ストレージ装置」が構築され、「NW」には「仮想NW」が構築され、「SAN」には「仮想SAN」が構築される。ここで、「仮想NW」は、例えば、VLAN(Virtual LAN)である。

【0010】

計算機システムを構成する各IT機器に仮想化技術を適用する場合、各IT機器の仮想的なリソースを、どの物理的なリソースの上に配置し、構築するかが問題となる。つまり、仮想的なリソースの物理的なリソース上の配置場所(リポジトリ)の選択が問題となる。仮想的なリソースのリポジトリの選択には、仮想サーバ装置の物理サーバ装置上のリポジトリ選択と、仮想ストレージ装置の物理ストレージ装置上のリポジトリ選択の2つである。仮想NW及び仮想SANは、仮想サーバ装置と仮想ストレージ装置のリポジトリを選択すると、該リポジトリに応じて決定される。

【0011】

仮想サーバ装置の物理サーバ装置上のリポジトリを考慮して、仮想ストレージ装置の物理ストレージ装置上のリポジトリを選択する必要がある。計算機システムを構成する各IT機器に仮想化技術を適用した場合には、仮想化されたIT機器のリポジトリを管理することは困難であり、その管理操作は複雑である。したがって、誤操作の発生のリスクも高

10

20

30

40

50

くなる。

【0012】

また、事業継続性 / 災害回復 (B C / D R) の観点から、企業では、業務システム (I T システム相当) に対して、広域災害での可用性を高めるため、遠隔のバックアップサイトに、バックアップシステムを構築する。サーバ装置仮想化技術は、複数のバックアップシステムを集約することができ、費用の軽減が期待されている。バックアップシステムでは、適切な仮想リソースの配置による利用効率の向上の他、運用管理に関する高い信頼性が求められる。

【課題を解決するための手段】

【0013】

上述の課題を解決するための計算機システムは、仮想サーバ装置を提供する複数の物理サーバ装置と、前記複数の物理サーバ装置に接続され、仮想ストレージ装置を提供する複数の物理ストレージ装置と、前記複数の物理ストレージ装置に接続され、第 1 の仮想システムに含まれ、前記複数の物理サーバ装置の少なくとも 1 つに配置される複数の第 1 の仮想サーバ装置と、前記複数の物理ストレージ装置のいずれかに配置される第 1 の仮想ストレージ装置と、に関する第 1 の構成情報と、第 2 の仮想システムに含まれ、前記複数の物理サーバ装置の少なくとも 1 つに配置される複数の第 2 の仮想サーバ装置と、前記複数の物理ストレージ装置のいずれかに配置される第 2 の仮想ストレージ装置と、に関する第 2 の構成情報と、第 3 の仮想システムに含まれ、前記複数の物理サーバ装置の少なくとも 1 つに配置される複数の第 3 の仮想サーバ装置と、前記複数の物理ストレージ装置のいずれかに配置される第 3 の仮想ストレージ装置と、に関する第 3 の構成情報と、を保持する管理サーバ装置と、を含み、前記管理サーバ装置は、前記複数の第 1 の仮想サーバ装置の少なくとも 1 つの第 1 の仮想サーバ装置を他の物理サーバ装置に移動する場合、前記第 1 の構成情報と前記第 2 の構成情報を参照し、前記移動後の複数の第 1 の仮想サーバ装置が配置される少なくとも 1 つの物理サーバ装置と前記複数の第 2 の仮想サーバ装置が配置される少なくとも 1 つの物理サーバ装置とを比較して第 1 の評価値を算出し、前記第 1 の構成情報と前記第 3 の構成情報を参照し、前記移動後の複数の第 1 の仮想サーバ装置が配置される少なくとも 1 つの物理サーバ装置と前記複数の第 3 の仮想サーバ装置が配置される少なくとも 1 つの物理サーバ装置とを比較して第 2 の評価値を算出し、前記管理サーバ装置は、前記第 1 の評価値と前記第 2 の評価値をもとに、前記複数の物理ストレージ装置へ、前記第 1 の仮想ストレージ装置を他の物理ストレージ装置へ移動する指示を出す、ことを特徴とする計算機システムである。

【0014】

上述の課題を解決するための管理方法は、仮想サーバ装置を提供する複数の物理サーバ装置に接続され仮想ストレージ装置を提供する複数の物理ストレージ装置を管理する管理サーバ装置による管理方法であって、前記複数の物理ストレージ装置に接続され、第 1 の仮想システムに含まれ、前記複数の物理サーバ装置の少なくとも 1 つに配置される複数の第 1 の仮想サーバ装置と、前記複数の物理ストレージ装置のいずれかに配置される第 1 の仮想ストレージ装置と、に関する第 1 の構成情報と、第 2 の仮想システムに含まれ、前記複数の物理サーバ装置の少なくとも 1 つに配置される複数の第 2 の仮想サーバ装置と、前記複数の物理ストレージ装置のいずれかに配置される第 2 の仮想ストレージ装置と、に関する第 2 の構成情報と、第 3 の仮想システムに含まれ、前記複数の物理サーバ装置の少なくとも 1 つに配置される複数の第 3 の仮想サーバ装置と、前記複数の物理ストレージ装置のいずれかに配置される第 3 の仮想ストレージ装置と、に関する第 3 の構成情報と、を保持し、前記複数の第 1 の仮想サーバ装置の少なくとも 1 つの第 1 の仮想サーバ装置を他の物理サーバ装置に移動する場合、前記第 1 の構成情報と前記第 2 の構成情報を参照し、前記移動後の複数の第 1 の仮想サーバ装置の配置される少なくとも 1 つの物理サーバ装置と前記複数の第 2 の仮想サーバ装置の配置される少なくとも 1 つの物理サーバ装置とを比較して第 1 の評価値を算出し、前記第 1 の構成情報と前記第 3 の構成情報を参照し、前記移動後の複数の第 1 の仮想サーバ装置の配置される少なくとも 1 つの物理サーバ装置と前

10

20

30

40

50

記複数の第3の仮想サーバ装置の配置される少なくとも1つの物理サーバ装置とを比較して第2の評価値を算出し、前記第1の評価値と前記第2の評価値をもとに、前記複数の物理ストレージ装置へ、前記第1の仮想ストレージ装置を他の物理ストレージ装置へ移動する指示を出す、ことを特徴とする管理方法である。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、仮想サーバ装置の物理サーバ装置上のリポジトリに合わせて、仮想ストレージ装置の物理ストレージ装置上のリポジトリを管理することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

10

【図1】実施例1の物理的なシステムの全体構成の一例を示す。

【図2】実施例1の物理サーバ装置の物理的な構成の一例を示す。

【図3】実施例1の物理サーバ装置上のメモリに格納されるデータ構成の一例を示す。

【図4】実施例1の物理ストレージ装置の構成の一例を示す。

【図5】実施例1の仮想サーバ管理サーバ装置の構成の一例を示す。

【図6】実施例1の仮想サーバ管理サーバ装置が保持するメモリの構成の一例を示す。

【図7】実施例1のストレージ管理サーバ装置の構成の一例を示す。

【図8】実施例1のストレージ管理サーバ装置が保持するメモリの構成の一例を示す。

【図9】実施例1のSAN管理サーバ装置の構成の一例を示す。

【図10】実施例1の物理サーバ上で実現される仮想サーバ装置の構成の一例を示す。

20

【図11】実施例1の物理ストレージ装置上に実現される仮想ストレージ装置の構成の一例を示す。

【図12】実施例1の仮想システムの構成の一例を示す。

【図13】実施例1の物理的なシステムに、新たに仮想システムを追加する一例を示す。

【図14】実施例1の仮想システムの一例を示した構成図である。

【図15】実施例1の仮想システムの移動の際の運用管理サイクルの一例を示す。

【図16】実施例1において、仮想サーバ管理サーバ装置にて、仮想サーバ装置を他の物理サーバ装置に移動する一例を示す。

【図17】実施例1の仮想ストレージ装置のリポジトリの再評価及び再配置の手順の一例を示す。

30

【図18】実施例1の仮想ストレージ装置の移設方法の一例を示す。

【図19】実施例1の仮想ストレージ装置の移設方法の一例を示す。

【図20】実施例1の仮想システム構成情報の一例を示す。

【図21】実施例1のシステム仮想状態情報の一例を示す。

【図22】実施例1の仮想サーバ装置構成情報の一例を示す。

【図23】実施例1の仮想ストレージ装置構成情報の一例を示す。

【図24】実施例1の物理ストレージ装置情報の一例を示す。

【図25】実施例1の仮想ストレージ装置の割当次候補情報の一例を示す。

【図26】実施例1の作業領域が保持する仮想サーバ装置構成評価情報と仮想サーバ装置構成変更箇所の一例を示す。

40

【図27】実施例1の作業領域が保持する評価結果の一例を示す。

【図28】実施例1の作業領域が保持する移設先アドバイスの一例を示す。

【図29】実施例1のストレージ管理サーバ装置の出力装置の一例を示す。

【図30】実施例1の仮想サーバ管理サーバ装置の動作の一例を示す。

【図31】実施例1の仮想サーバ管理サーバ装置の動作の一例を示す。

【図32】実施例1の仮想サーバ管理サーバ装置におけるシステムの登録プログラムの動作の一例を示す。

【図33】実施例1の仮想サーバ管理サーバ装置におけるシステムの登録プログラムの動作の一例を示す。

【図34】実施例1の仮想サーバ管理サーバ装置における仮想サーバ装置移設プログラム

50

の動作の一例を示す。

【図35】実施例1の仮想サーバ管理サーバ装置におけるシステムの起動/停止プログラムの動作の一例を示す。

【図36】実施例1のストレージ管理サーバ装置の動作の一例を示す。

【図37】実施例1のストレージ管理サーバ装置の仮想ストレージ装置作成プログラムの動作の一例を示す。

【図38】実施例1のストレージ管理サーバ装置の仮想ストレージリポジトリ評価プログラムの動作の一例を示す。

【図39】実施例1の仮想SAN作成プログラムの動作の一例を示す。

【図40】実施例1のストレージ管理サーバ装置の監視動作の一例を示す。

10

【図41】実施例1のストレージ管理サーバ装置の仮想サーバ装置構成情報取得プログラムの動作の一例を示す。

【図42】実施例1のストレージ管理サーバ装置の仮想ストレージ装置リポジトリ移設アドバイスプログラムの動作の一例を示す。

【図43】実施例1の仮想ストレージ装置リポジトリ移設実行プログラムの動作の一例を示す。

【図44】実施例1の仮想ストレージ装置リポジトリ移設実行プログラムの動作の一例を示す。

【図45】実施例1のストレージ管理サーバ装置の動作の一例を示す。

【図46】実施例1のパラメータ設定/変更プログラムの動作の一例を示す。

20

【図47】実施例1の物理ストレージ装置の動作の一例を示す。

【図48】実施例1の物理ストレージ装置の動作の一例を示す。

【図49】実施例1のSAN管理サーバ装置のSAN管理プログラムの動作の一例を示す。

【図50】実施例1の広域災害向け2重化システムにおける副システムの集約の一例を示す。

【図51】実施例1の広域災害向け2重化システムにおける副システムの集約の一例を示す。

【図52】実施例2の共有LUの構成例の一例を示す。

【図53】実施例2の仮想ストレージ装置LU構成情報の一例を示す。

30

【図54】実施例2のストレージ管理サーバ装置の出力装置の一例を示す。

【図55】実施例1における評価式の一例を示す。

【図56】実施例3の情報「評価式」の一例を示す。

【図57】実施例3のパラメータ設定/変更プログラムの一例を示す。

【発明を実施するための形態】

【0017】

本発明を実施するための形態を、説明する。以下、図面を参照しながら、本発明の実施の例を説明する。

<実施例1>

図1に、実施例1の物理的なシステムの全体構成の一例を示す。本実施例のシステムは、物理サーバ装置100100～100102と、物理ストレージ装置100200～100202、通信ネットワーク100400、Storage Area Network (SAN) 100300、管理者用ネットワーク100800、仮想サーバ管理サーバ装置100500、ストレージ管理サーバ装置100600、SAN管理サーバ装置100700、それぞれを接続するデータパス100900、100901、101000～101005とを含む。

40

【0018】

物理サーバ装置100100～100102については、図2にて詳細に説明する。

【0019】

物理ストレージ装置100200～100202については、図4にて詳細に説明する。

【0020】

50

通信ネットワーク100400は、サーバ装置間や外部とのデータ通信を行うためのネットワークであって、例えば、IP通信を行うLANやインターネットなどである。

【0021】

SAN100300は、サーバ装置とストレージ装置を相互に接続し、サーバ装置からのストレージ装置へのファイバチャネル(FC)プロトコルによるアクセスを、仲介するネットワークである。例えば、1台以上のFCスイッチ装置が相互に接続され、SANを構成する。なお、実施例では、説明を簡単化するために、SAN管理サーバ装置が、FCスイッチ装置を管理する。

【0022】

管理用ネットワーク100800は、仮想サーバ管理サーバ装置100500、SAN管理サーバ装置100700、ストレージ管理サーバ装置100600、物理サーバ装置100100、SAN100300を構成するFCスイッチ装置、物理ストレージ装置の間で、管理や保守のためのデータ通信を仲介するネットワークであり、例えば、IP通信を行うためのイーサネット(登録商標)などである。

10

【0023】

仮想サーバ管理サーバ装置100500については、図5にて詳細に説明する。

【0024】

ストレージ管理サーバ装置100600については、図7にて詳細に説明する。

【0025】

SAN管理サーバ装置100700については、図9にて詳細に説明する。

20

【0026】

図2に、本実施例における物理サーバ装置(1)100100の物理的な構成の一例を示す。物理サーバ装置(1)100100は、物理CPU(1)110100と、メモリ(1)110102と、通信ネットワーク100400へ接続する物理的なインターフェースであるPhysical Network Interface Card(p-NIC)(1)110103、SAN100300へ接続する物理的なインターフェースであるPhysical Host Adaptor(p-HBA)(1)110104と、管理用ネットワーク100800へ接続するインターフェースであるp-NIC(1-1)110105と、それらを接続するデータバス110106とを含む。なお、本実施例に記載する他の物理サーバ装置100101、100102も同様な構成である。

【0027】

30

図3に、本実施形態における物理サーバ装置(1)100100上のメモリ(1)100102に格納されるデータ構成の一例を示す。メモリ(1)100102は、ハイパーバイザプログラム120100と、VM管理情報(1)120101、VM用領域(1-1)120200、VM用領域(1-2)120201を格納する記憶領域を含む。

【0028】

ハイパーバイザプログラム120100は、物理サーバ装置において仮想サーバ装置を実現するためのプログラムである。また、ハイパーバイザプログラム120100は、仮想サーバ管理サーバ装置100500からの指示で、仮想サーバ装置の作成/削除、並びに、起動/停止を実施する。更に、ハイパーバイザプログラム120100は、他の物理サーバ装置と連携して、仮想サーバ装置の移設を実施する。なお、実際には、物理CPU110100がハイパーバイザプログラム120100を実行することにより、仮想サーバ装置の作成/削除、並びに、起動/停止を実施する動作を実行する。以下、プログラムを主語にして説明する場合もあるが、実際にはそのプログラムを実行する処理部であるCPUが該プログラムを実行し、処理を行う。

40

【0029】

VM管理情報(1)120101は、仮想サーバ装置を管理するための構成や状態を管理する情報を含み、主にハイパーバイザプログラム120100によって、アクセスされる情報である。

【0030】

VM用領域(1-1)120200~120201は、仮想サーバ装置を構成する仮想的なメモリとして使用される記憶領域である。

50

【0031】

図4に、本実施例における物理ストレージ装置(1)100200の構成の一例を示す。なお、本実施例の他の物理ストレージ装置(2)(3)などは、同様の構成である。物理ストレージ装置(1)100200は、ストレージ装置を制御するコントローラ(1)130101と、コントローラの動作を実現するプログラムデータを保持するメモリ1301004、S A N 100300へ接続するためのファイバチャネルポートであるp-F C P o r t 130200と、1台以上の物理ディスク130300と、それぞれを接続するデータバス130105、130400、130500とを含む。

【0032】

コントローラ(1)130101は、ストレージ装置を制御するコントローラである。コントローラは、例えば、マイクロプロセッサ、組み込み用マイコン、若しくは、マイクロプログラムシーケンサーなどにより構成される。

10

【0033】

メモリ130105は、コントローラ(1)130101が実行する仮想ストレージ管理プログラム130102と、外部接続ストレージ管理プログラム130103を格納する。

【0034】

仮想ストレージ管理プログラム130102は、物理ストレージ装置で実現する仮想ストレージ装置を、管理するプログラムである。

【0035】

外部接続ストレージ管理プログラム130103は、仮想ストレージ装置へのアクセスを、別のストレージ装置(物理ストレージ装置と仮想ストレージ装置に関わらず)へのアクセスとして中継する動作と、仮想ストレージ装置に物理的な記憶領域を割当て、接続先のストレージ装置のデータのコピーを保持する動作とを実施するプログラムである。

20

【0036】

図5、図7、図9に、各種管理サーバ装置の構成を示す。各種管理サーバは、本実施例のように別々のサーバ装置としてもよいし、1台のサーバ装置にすべての管理サーバの構成を保持してもよい。また、本実施例で、仮想サーバ管理サーバ装置100500のメモリ140101に格納されるプログラム150102、150103、150104、並びに、テープル150201、150202を、ITシステム全体を運用管理するシステム管理サーバ装置が保持する場合、仮想サーバ管理サーバ装置100500を、「システム管理サーバ装置」と読み替えるても良い。

30

【0037】

図5に、本実施例における仮想サーバ管理サーバ装置100500の構成の一例を示す。仮想サーバ管理サーバ装置100500は、C P U 140100、メモリ140101、ユーザI F 140103と、管理用ネットワーク100800と接続するインターフェースであるN I C 140102と、それぞれを接続するデータバス140104とを含む。更に、ユーザI F 140103は、例えばディスプレイ装置などの操作者への情報表示するための出力装置140200と、例えばマウスやキーボードなどの操作者が操作指示するための入力装置140201と接続する。

【0038】

図6に、本実施例における仮想サーバ管理サーバ装置100500が保持するメモリ140101の構成の一例を示す。メモリ140101は、仮想サーバ管理プログラム150101と、仮想システム構成情報150201、システム稼動状態情報150202を格納する。仮想サーバ管理プログラム150101は、仮想サーバ装置を管理するプログラムであるが、更に、システムの登録プログラム150102と、仮想サーバ装置移設プログラム150103と、システムの起動/停止プログラム150104を保持する。それぞれのプログラムの動作は、以降で、動作説明する。

40

【0039】

システムの登録プログラム150102は、仮想システムを構築するために、その仮想システムを構成する1台以上の仮想サーバ装置と1台以上の仮想ストレージ装置とを登録するプログラムである。仮想サーバ装置移設プログラム150103は、仮想システムを構成する仮想サーバ装置の物理サーバ装置上のリポジトリを変更する動作を実施するプログラムである。

50

【 0 0 4 0 】

ここで、リポジトリとは、仮想サーバ装置の物理サーバ装置上の配置を意味する。つまり、仮想サーバ装置がどの物理サーバ装置で実行されているかを示す情報である。また、リポジトリ情報は、仮想サーバ装置と該仮想サーバ装置が配置される物理サーバ装置の対応関係を示す情報を意味する。

【 0 0 4 1 】

システムの起動/停止プログラム150104は、仮想サーバ装置の稼動状態（稼動 / 停止）を変更する動作を実行するプログラムである。

【 0 0 4 2 】

仮想システム構成情報150201は、仮想システムに含まれる仮想サーバ装置のリポジトリと、該仮想サーバ装置が使用する仮想ストレージ装置の識別情報などの構成情報を保持する情報である。 10

【 0 0 4 3 】

システム稼動状態情報150202は、各仮想システムの稼動状態を示す情報を保持する情報である。

【 0 0 4 4 】

図7は、本実施例におけるストレージ管理サーバ装置100600の構成の一例を示す。ストレージ管理サーバ装置100600は、仮想サーバ管理サーバ装置100500と、メモリが保持する情報が異なる。ストレージ管理サーバ装置100600は、C P U 160100と、N I C 160102と、ユーザI F 160103と、メモリ160101と、各機器を接続するデータバス160104とを含む。ユーザI F 160103は、例えば、ディスプレイ装置などの出力装置160200と、例えば、マウスやキーボードなどの入力装置160201に接続される。 20

【 0 0 4 5 】

図8は、本実施例におけるストレージ管理サーバ装置100600が保持するメモリ160101の構成の一例を示す。メモリ160101は、ストレージ管理プログラム170101と、仮想サーバ装置構成情報170200、仮想ストレージ装置構成情報170201、物理ストレージ装置情報170202、仮想ストレージ装置の割当次候補情報170203、作業領域170205を保持する。

【 0 0 4 6 】

ストレージ管理プログラム170101は、ストレージ装置の管理を行うプログラムである。より詳細には、仮想ストレージ装置作成プログラム170102、仮想サーバ装置構成情報取得プログラム170103、仮想ストレージ装置リポジトリ評価プログラム170104、仮想ストレージ装置リポジトリ移設アドバイスプログラム170105、仮想ストレージ装置リポジトリ移設実行プログラム170106、仮想S A N作成プログラム170107、パラメータ設定/変更プログラム170108を保持する。それぞれのプログラムの動作は、以降で、動作説明する。 30

【 0 0 4 7 】

仮想ストレージ装置作成プログラム170102は、物理ストレージ装置に仮想ストレージ装置の作成を指示するプログラムである。仮想サーバ装置構成情報取得プログラム170103は、仮想サーバ管理サーバ装置から、仮想サーバ装置の構成情報を取得するプログラムである。仮想ストレージ装置リポジトリ評価プログラム170104は、仮想ストレージ装置を実現する物理サーバ装置の候補に対して、評価式などを用いて評価値を算出するプログラムである。 40

【 0 0 4 8 】

仮想ストレージ装置リポジトリ移設アドバイスプログラム170105は、操作者に対して、仮想ストレージ装置を実現する物理ストレージ装置の候補を提示するプログラムである。仮想ストレージ装置リポジトリ移設実行プログラム170106は、選択された物理ストレージ装置へ仮想ストレージ装置を移設するプログラムである。

【 0 0 4 9 】

仮想S A N作成プログラム170107、S A N管理サーバ装置へ、仮想システムに含まれる仮想サーバ装置と仮想ストレージ装置とで仮想S A Nを構成するように指示を出すプログラムである。

【0050】

パラメータ設定/変更プログラム170108は、パラメータを設定、変更するためのプログラムである。

【0051】

ここで、仮想SANとは、物理的なSAN100300を論理分割したSANを意味する。これにより、FCスイッチ装置は、仮想SAN間での相互のデータのやり取りや、性能干渉を防止するように動作する。

【0052】

仮想サーバ装置構成情報170200は、仮想サーバ管理サーバ装置から取得した仮想サーバ装置のリポジトリ情報を保持する情報である。

10

【0053】

仮想ストレージ装置構成情報170201は、仮想ストレージ装置のリポジトリ情報と稼動情報を保持する情報である。物理ストレージ装置情報情報170202は、物理ストレージ装置の管理情報を保持する情報である。仮想ストレージ装置の割当次候補情報170203は、仮想ストレージ装置が実行される物理ストレージ装置の候補が、同じ評価値である場合に、割り当て順序を決める情報を格納する情報である。

【0054】

作業領域170205は、ストレージ管理プログラムが動作に対して、一時的なデータの保持を行う記憶領域である。それぞれの詳細は、以降で、説明する。

20

【0055】

図9は、本実施例におけるSAN管理サーバ装置100700の構成の一例を示す。SAN管理サーバ装置100700は、仮想サーバ管理サーバ装置100500と、メモリが保持する情報が異なる。SAN管理サーバ装置100700は、CPU180100、NIC180102、ユーザIF180103と、メモリ180101と、各機器を接続するデータバス180104とを含む。ユーザIF180103は、例えば、ディスプレイ装置などの出力装置180200と、例えば、マウスやキーボードなどの入力装置180201に接続される。

【0056】

メモリ180101は、SAN管理プログラム180105を保持する。SAN管理プログラム180105は、1台以上のFCスイッチ装置から構成されるSAN100300を管理するためのプログラムであり、仮想システムに含まれる仮想サーバや仮想ストレージと論理的に接続する仮想SANを作成する。また、1台以上のFCスイッチ装置が接続されているSANにおいて、代表する1台のFCスイッチ装置が、SAN管理サーバ装置の動作を行ってもよい。

30

【0057】

図10は、本実施例における、物理サーバ装置上で実現される仮想サーバ装置の構成の一例を示す。詳細には、ハイパーバイザプログラム120100によって、物理サーバ装置上で実現される仮想サーバ装置の構成例を示す。物理サーバ装置(1)100100は、1台以上の仮想サーバ装置190100、190200を保持する。仮想サーバ装置190100は、仮想CPU(1-1)190101、仮想的なメモリであるVM用領域(1-1)120200、仮想的なホストバスアダプタであるVirtual Host Adaptor(v-HBA)(1-1)120200、仮想的なNICであるVirtual Network Card(v-NIC)(1-1)190103と、それらを接続するデータバス190105とを含む。なお、この仮想サーバ装置を構成するコンポーネントは、それぞれ複数あってもよい。

40

【0058】

仮想CPU(1-1)190101は、その仮想サーバ装置が実行される物理サーバ装置の有するCPUを割合に応じて論理的に分割したリソースである。または、該CPUを割合に応じて時分割されたリソースである。

【0059】

VM上領域(1-1)120200は、物理サーバ装置が有するメモリの一部の記憶領域である。

【0060】

50

仮想サーバ装置(1)190100は、v-NIC(1-1)190103から、p-NIC(1)110103を経由して、外部の通信ネットワークへ接続される。該構成は、仮想サーバ装置に、p-NICの内部リソースを共有又は論理分割して1以上のv-NICを提供することを示す。

【0061】

同様に、v-HBA(1-1)190104から、p-HBA(1)110104を経由して、SAN100300へ接続される。該構成は、仮想サーバ装置に、p-HBAの内部リソースを共有又は論理分割して1以上のv-HBAを提供することを示す。

【0062】

物理サーバ装置で動作するハイパーバイザプログラムが、仮想的なリソースと物理的なリソースとを対応付ける。 10

【0063】

図11は、本実施例の物理ストレージ装置上に実現される仮想ストレージ装置の構成の一例を示す。詳細には、仮想ストレージ管理プログラム130102によって、物理ストレージ装置上に実現される仮想ストレージ装置の構成例を示す。物理ストレージ装置(1)100200は、1台以上の仮想ストレージ装置200100、200200を実現する。仮想ストレージ装置(1-1)200100は、仮想コントローラ(1-1)200101、仮想メモリ200205、仮想的なファイバチャネルポートであるv-FCPort(1-1)200102と、1台以上のLU200103とを含む。なお、仮想ストレージ装置が保持するLUの記憶領域は、特に説明がない場合は、物理ストレージ装置が保持する1台以上の物理ディスク130300上の記憶領域に割当てられる。 20

【0064】

仮想コントローラ(1-1)200101は、その仮想ストレージ装置が実行される物理ストレージ装置の有するコントローラを割合に応じて論理的に分割したリソースである。または、該コントローラを割合に応じて時分割されたリソースである。

【0065】

仮想メモリ200205には、メモリ(物理)の一部の記憶領域が割り当てられる。

【0066】

仮想ストレージ装置(1-1)200100は、v-FCPort(1-1)200102から、p-FCPort(1)130200を経由して、外部のSANへ接続される。該構成は、仮想ストレージ装置に、p-FCPortの内部リソースを共有又は論理分割して1以上のv-FCPortを提供することを示す。 30

【0067】

図12は、本実施例における仮想システムの構成の一例を示す。具体的には、図1に記載の物理的なシステム上で実現する1組以上の仮想システム210100、210200の構成例を示す。

【0068】

仮想システム210100は、1台以上の仮想サーバ装置(1-1)190100と、1台以上の仮想ストレージ装置(1-1)200100、仮想通信ネットワーク(A)210101、仮想SAN(A)210102を保持する。 40

【0069】

仮想通信ネットワーク(A)210101は、例えば、通信ネットワークを仮想システム毎に割当てるVLANである。仮想SAN(A)210102は、仮想システム毎に割当てる論理的なSANである。これにより、それぞれのネットワークで、仮想システム間の独立性及びセキュリティの確保を行う。

【0070】

以下、本実施例の概要として、「仮想システムの構築時に仮想ストレージ装置を配置する物理ストレージ装置を決定する方法」及び「仮想サーバ装置の移設に伴い、仮想ストレージ装置を配置する物理ストレージ装置を変更する方法」の概要を示す。ただし、該実施形態に限定されるものではない。

10

20

30

40

50

【0071】

図13及び図14に本実施例における「仮想システムの構築時に仮想ストレージ装置を配置する物理ストレージ装置を決定する方法」の概要の一例を示す。

【0072】

図13は、図1に記載する物理的なシステムに、新たに仮想システムを追加する例を示す。仮想サーバ管理サーバ装置での運用管理サイクル(1)220100では、サービスの受付220101を実行し、仮想システムの追加220102を実行する。仮想システムの追加220102の実行に際し、ストレージ管理サーバ装置での運用管理サイクル(1)220200へ、仮想ストレージ装置を作成する指示220300を発行する。

【0073】

ストレージ管理サーバ装置での運用管理サイクル(1)220200では、仮想ストレージ装置作成220201を実行した後、SAN管理サーバ装置への仮想SANの作成の指示を実行する。仮想ストレージ装置作成220201の実行は、仮想システムの追加220102からの指示220300を契機に実行され、仮想ストレージ装置を配置する物理ストレージ装置を選択する。

【0074】

図14は、本実施例における仮想システムの一例を示した構成図である。例えば、図51に記載のBC/DRシステム240100における副システム(A)230103と副システム(B)230104のリポジトリ構成例などを意味する。図14中のシステム(A)210100は、副システム(A)230103を示し、システム(B)210200は、副システム(B)230104を示す。

【0075】

例えば、図14の仮想システムの構成を構築する際に、仮想ストレージ装置をどの物理ストレージ装置に配置するかを決定する際に本実施例を適用する。

【0076】

図15乃至図19に、本実施例における「仮想サーバ装置の移設に伴い、仮想ストレージ装置を配置する物理ストレージ装置を変更する方法」の概要の一例を示す。

【0077】

図15は、本実施例において、仮想システムの移動の際の運用管理サイクル(2)の一例を示す。例えば、図51に示した副システムの移設のための運用管理サイクル(2)の例である。

【0078】

仮想サーバ管理サーバ装置での運用管理サイクル(2)250100では、管理者からの指示により、(または自動的に、)仮想システムの稼動状態の把握250101を実行し、仮想システムにおける仮想サーバ装置のリポジトリを再評価し、再配置250102する。また、ストレージ管理サーバ装置での運用管理サイクル(2)250200では、仮想サーバ装置のリポジトリの監視250201を実行し、仮想サーバ装置のリポジトリが変更された場合には、仮想ストレージ装置のリポジトリを再評価、再配置250202する。仮想サーバ装置のリポジトリの監視250201では、仮想サーバ管理サーバ装置において、仮想サーバ装置のリポジトリを再配置したか否かの結果を監視する。

【0079】

図16は、本実施例において、操作者により(または、自動的に)仮想サーバ管理サーバ装置100500にて、システム(B)210200の仮想サーバ装置を他の物理サーバ装置(物理サーバ装置(n)280100と物理サーバ装置(m)280101)に移動する例を模式的に示す。該仮想サーバ装置の移設に併せて、ストレージ管理サーバ装置100600は、リポジトリの再評価を実行し、仮想ストレージ装置の物理ストレージ装置(2)100201への移設を、操作者へアドバイスし、実行する。このように、仮想サーバ装置のリポジトリの再配置に併せ、ストレージ管理サーバ装置は、仮想ストレージ装置のリポジトリを再評価し、再配置を実行する。

【0080】

図17は、本実施例における仮想ストレージ装置のリポジトリの再評価及び再配置の手順の一例を示す。仮想ストレージ装置のリポジトリ再評価と再配置250202は、仮想ストレ

10

20

30

40

50

ージ装置リポジトリ評価プログラム170104の実行、仮想ストレージ装置リポジトリ移設アドバイスプログラム170105の実行、仮想ストレージ装置リポジトリ移設実行プログラム170106の実行から構成される。詳細は、以後に示す。

【0081】

図18は、本実施例における、仮想ストレージ装置の移設方法の一例(1)を示す。仮想ストレージ装置を、物理ストレージ装置(1)から物理ストレージ装置(2)へ移動する。

【0082】

まず、移設先の物理ストレージ装置200101において、移動元の仮想ストレージ装置200100と同じWWNの値(t_{1-2})を含む仮想ストレージ装置290300を作成する。そして、移設元の仮想ストレージ装置200100のWWNの値を、一時的な値(t_{1-x})へ変更する。移設先の仮想ストレージ装置290300は、外部接続ストレージ装置プログラム130103の実行し、移設元の仮想ストレージ装置200100のデータを扱うように設定する。これにより、移設先の物理ストレージ装置(2)290200は、それが有する仮想ストレージ装置290300へのアクセスを、移設元の仮想ストレージ装置200100へのアクセスとして中継する動作を行うようになる。その後、移設元の仮想ストレージ装置200100のデータを、移設先の仮想ストレージ装置290300へコピーし、データの移動を実施する。

【0083】

図19は、本実施例における、仮想ストレージ装置の移設方法の他の一例(2)を示す。移動元の仮想ストレージ装置200100を保持する物理ストレージ装置100200への負荷が閾値より重いため、移動先の物理ストレージ装置がデータ移動を実行できない場合に有効である。移動元の物理ストレージ装置への負荷が閾値より重い場合とは、物理ストレージ装置上で実現される仮想ストレージ装置が既定数以上稼動状態にある場合等である。

【0084】

移設元の仮想ストレージ装置200100のWWNの値を、一時的な値(t_{1-X})へ変更する。移設先の物理ストレージ装置100201に、移設先の仮想ストレージ装置290300を作成する。移設先の仮想ストレージ装置のWWNを、移設元で使用していたWWN(t_{1-2})と設定する。移設先の仮想ストレージ装置290300のデータを、移動元の物理ストレージ装置100200以外、例えば、バックメディアからリストアする。ここで言うバックアップメディアは、例えば、仮想ストレージ装置が有するLUのディスクイメージデータのバックアップを行ったテープ記録媒体やハードディスク記録媒体のことを示す。なお、バックアップメディアへの記録データ形式は、RAWデータ形式の他、ディスクイメージファイルのようにファイル形式で保持されている形態も含む。また、このバックアップの実施は、コールドスタンバイの磁気システムの場合を例にすると、システム運用保守による定期的なバックアップの他、ソフトウェアアップデート後など、大きなデータ更新後に行うもので良い。また、このリストアは、一般的に、バックアップを実施するバックアップツールソフトウェアを使用して行うもので差し支えない。

【0085】

以下、各プログラムの動作の詳細を説明する。図20乃至図29は、各プログラムの動作に際して必要な情報を示す。以降の情報の定義の説明において、同じ名称を持つカラムは同じ意味である。図30乃至図49は、本実施例における動作の流れを示す。

【0086】

図20は、本実施例における仮想システム構成情報150201の一例を示す。なお、図20に記載のフォーマットは一例であって、該フォーマットに限定されるものではない。仮想システム構成情報150201は、カラム「システム識別情報」310106、カラム「仮想サーバ装置識別情報」310101、カラム「物理サーバ装置識別情報」310102、カラム「仮想HBAの識別情報」310103、カラム「仮想ストレージ装置識別情報」310104、カラム「仮想ストレージ装置のLU識別情報」310105を含む。

【0087】

カラム「システム識別情報」310106は、仮想サーバ管理サーバ装置が、仮想システムを

10

20

30

40

50

識別する情報である。カラム「仮想サーバ装置識別情報」310101は、仮想サーバ管理サーバ装置が、仮想サーバ装置を識別する情報である。カラム「物理サーバ装置識別情報」310102は、仮想サーバ管理サーバ装置が、物理サーバ装置を識別する情報である。カラム「仮想HBAの識別情報」310103は、仮想サーバ装置が有する仮想HBAを識別する情報であり、例えばWWNの値などである。カラム「仮想ストレージ装置識別情報」310104は、仮想ストレージ装置の有する仮想的なファイバチャネルポートを識別する情報であり、例えばWWNの値である。カラム「仮想ストレージ装置のLU識別情報」310105は、仮想ストレージ装置が有するLUを識別する情報であり、例えばLU番号(LUN)である。

【0088】

図21は、本実施例における、システム稼動状態情報150202の一例を示す。システム稼動状態情報150202は、カラム「システム識別情報」320101、カラム「仮想サーバ装置識別情報」320102、カラム「仮想サーバ装置稼動状態」320103を含む。カラム「システム識別情報」320101は、仮想サーバ管理サーバ装置で、仮想システムを識別する情報である。カラム「仮想サーバ装置稼動状態」320103は、仮想サーバ装置の稼動状態を示し、「稼動」若しくは「停止」に相当する情報が格納される。ここで、仮想サーバ装置が、「稼動」状態であるとは、仮想サーバ装置において、仮想的なメモリに保持する何らかのプログラム(BIOSやOSプログラムなど)を、仮想CPUが実行している状態を意味する。また、「停止」とは、仮想CPUが、仮想的なメモリに保持する何らかのプログラムを実行していない状態を意味する。

【0089】

図22は、本実施例における仮想サーバ装置構成情報170200の一例を示す。仮想サーバ装置構成情報170200は、仮想ストレージ装置を使用する仮想サーバ装置と該仮想サーバ装置のそのレポジトリを示す。仮想サーバ装置構成情報170200は、カラム「仮想ストレージ装置識別情報」330101、カラム「仮想サーバ装置識別情報」330102、カラム「物理サーバ装置識別情報」330103を含む。カラム「仮想ストレージ装置識別情報」330101は、仮想ストレージ装置の有する仮想的なファイバチャネルポートを識別する情報であり、例えばWWNの値である。

【0090】

図23は、本実施例における仮想ストレージ装置構成情報170201の一例を示す。仮想ストレージ装置構成情報170201は、仮想ストレージ装置が配置され物理ストレージ装置や、仮想SANを示す。さらに、仮想ストレージ装置が含まれる仮想システムの稼動状態を示す。

【0091】

仮想ストレージ装置構成情報170201は、カラム「仮想ストレージ装置識別情報」340101、カラム「物理ストレージ装置識別情報」340102、カラム「仮想SAN識別情報」340103、カラム「稼動状態」340104を含む。カラム「仮想SAN識別情報」340103は、SAN管理サーバ装置100700が、仮想SANを識別する情報であり、番号、や名称などが格納される。カラム「稼動状態」340104は、仮想ストレージ装置を使用している仮想システムの稼動状態を示す情報である。図21のシステム稼動状態情報150202を参照し、仮想ストレージ装置が含まれる仮想システムに対する、カラム「仮想サーバ装置稼動状態」320103に「稼動」を示す情報が格納される場合に「アクティブ」を示す情報を格納し、それ以外の場合に「非アクティブ」を示す情報を格納する。仮想システムを構成する1台以上の仮想サーバ装置のうち、1台でも稼動していれば、その仮想システムが稼動していると判断する。もし、仮想サーバ装置の運用管理において、別の解釈を採用する場合、その解釈に当てはまる値を設定する動作に変えても良い。

【0092】

図24は、本実施例における物理ストレージ装置情報170202の一例を示す。物理ストレージ装置情報170202は、カラム「物理ストレージ装置識別情報」350101、カラム「割当順序」350102、カラム「仮想ストレージ装置の最大収納台数」350103、カラム「仮想ストレージ装置の収納台数」350104、カラム「アクティブ仮想ストレージ装置の最大台数」3501

10

20

30

40

50

05、カラム「アクティブ仮想ストレージ装置の台数」350106を含む。

【0093】

カラム「割当順序」350102は、仮想ストレージ装置を配置する物理ストレージ装置をラウンドロビンで選択する場合に使用する順序の番号である。ラウンドロビンとは、複数の選択候補から1つ選択する場合、予め付与している順番に従って決定し、最下位の順番の次を最上位の順番とするように順番付けをループにすることを意味する。なお、次の順番へ切替える契機は、物理ストレージ装置内の仮想ストレージ装置の収納台数が一杯になる時点や、即時決定がなされた時点などである。

【0094】

カラム「仮想ストレージ装置の最大収納台数」350103は、物理ストレージ装置に配置することのできる仮想ストレージ装置台数の最大値である。カラム「仮想ストレージ装置の収納台数」350104は、現在、物理ストレージ装置に配置されている仮想ストレージ装置の台数である。カラム「アクティブ仮想ストレージ装置の最大台数」350105は、物理ストレージ装置に配置される仮想ストレージ装置のなかでアクティブ状態にできる仮想ストレージ装置の最大台数である。つまり「アクティブ仮想ストレージ装置の最大台数」は、物理ストレージ装置の性能的な許容範囲に相当する。カラム「アクティブ仮想ストレージ装置の台数」350106は、物理ストレージ装置に配置されている仮想ストレージ装置のなかで、現在アクティブ状態である仮想ストレージ装置の台数である。

10

【0095】

図25は、本実施例における仮想ストレージ装置の割当次候補情報170203の一例を示す。 「仮想ストレージ装置の割当次候補情報」170203は、カラム「次候補」360101を含む。カラム「次候補」360101は、仮想ストレージ装置を配置する物理ストレージ装置の選択をラウンドロビンで行う場合に、次に選択する物理ストレージ装置に対応するカラム「割当順序」350102に保持する番号である。

20

【0096】

図26乃至図28は、本実施例において、ストレージ管理サーバ装置内での各プログラムの実行に際して必要となるメモリ160101上の作業領域170205の一例である。

【0097】

作業領域170205は、図26に示す仮想サーバ装置構成評価情報370100及び仮想サーバ装置構成変更箇所370200、図27に示す評価結果380100、図28に示す移設先アドバイス390100を含む。

30

【0098】

仮想サーバ装置構成評価情報370100は、仮想ストレージ装置を使用する仮想サーバ装置と、該仮想サーバ装置のレポジトリを示す。そして、カラム「仮想ストレージ装置識別情報」370101、カラム「仮想サーバ装置識別情報」370102、カラム「物理サーバ装置識別情報」370103を含む。

【0099】

仮想サーバ装置構成変更箇所370200は、レポジトリが変更された仮想サーバ装置を示し、変更後に配置される物理サーバ装置を示す。そして、カラム「仮想ストレージ装置識別情報」370201、カラム「仮想サーバ装置識別情報」370202、カラム「物理サーバ装置識別情報」370203を含む。

40

【0100】

評価結果380100は、他の仮想システムとの関係において、仮想ストレージ装置の配置候補である物理ストレージ装置の評価値を示す。そして、カラム「仮想ストレージ装置識別情報」380101、カラム「評価値」380102、カラム「物理ストレージ装置識別情報380103」、カラム「アクティブ仮想ストレージ装置残数」380104を含む。カラム「評価値」380102は、当該の仮想ストレージ装置の配置候補である物理ストレージ装置の評価結果の値である。カラム「アクティブ仮想ストレージ装置残数」380104は、仮想ストレージ装置を配置する物理ストレージ装置において、アクティブ状態である仮想ストレージ装置の台数を、仮想ストレージの最大収納台数350105から引いた残数である。

50

【0101】

移設先アドバイス390100は、ある仮想ストレージ装置において、該仮想ストレージ装置の配置候補である物理ストレージ装置に配置された場合の評価値の昇順又は降順に並べた情報である。カラム「最大評価値」390101、カラム「物理ストレージ装置識別情報」390102、カラム「仮想ストレージ装置収納残数」390103、カラム「アクティブ仮想ストレージ装置残数」390104を含む。移設先アドバイス390100は、移設対象の仮想ストレージ装置ごとに作成される。

【0102】

カラム「最大評価値」には、例えば、作成又は移設される仮想ストレージ装置の含まれる仮想システムと、複数の他の仮想システムとを比較し、評価値を算出した場合に、各々の複数の他の仮想システムと比較した評価値が算出される。算出された中で最も大きい値を格納する。

10

【0103】

カラム「仮想ストレージ装置収納残数」390103は、仮想ストレージ装置を配置する物理ストレージ装置において、アクティブ状態である仮想ストレージ装置の台数を、仮想ストレージの最大収納台数350105から引いた残数である。

【0104】

図29は、ストレージ管理サーバ装置100600のディスプレイ装置160200の画面表示内容400100を示す。画面表示内容400100は、情報表示「仮想ストレージ装置1-2への移設先アドバイス」400200を含む。情報表示「仮想ストレージ装置1-2への移設先アドバイス」400200は、カラム「最大評価値」400201、カラム「物理ストレージ装置識別情報」400202、カラム「仮想ストレージ装置収納残数」400203、カラム「アクティブ仮想ストレージ装置残数」400204を含む。

20

【0105】

以下、図30乃至図35により、仮想サーバ管理サーバ装置100500の動作の流れを説明する。

【0106】

図30は、本実施例において、操作者などからの要求受信時における、仮想サーバ管理サーバ装置100500の動作の一例を示す。

30

【0107】

ステップ410100にて、仮想サーバ管理サーバ装置は、操作者からの要求とパラメータを取得する。

【0108】

ステップ410101にて、ステップ410100にて取得した要求が、「システム登録」であるか判定する。「システム登録」であれば、ステップ410104の動作を行う。「システム登録」でなければ、ステップ410102の動作を行う。

【0109】

ステップ410104にて、システムの登録プログラム150102を実行する。詳細は、図32及び図33にて説明する。

【0110】

ステップ410102にて、取得した要求が、「仮想サーバ装置移設」であるか判定する。「仮想サーバ装置移設」であれば、ステップ410105の動作を行う。「仮想サーバ装置移設」でなければ、ステップ410103の動作を行う。

40

【0111】

ステップ410105にて、仮想サーバ装置移設プログラム150103を実行する。詳細は、図34にて説明する。

【0112】

ステップ410103にて、取得した要求が、「システム起動/停止」であるか判定する。「システム起動/停止」であれば、ステップ410106の動作を行う。「システム起動/停止」でなければ、復帰する。

50

【0113】

ステップ410106にて、システムの起動/停止プログラム150104を実行する。詳細は、図35にて説明する。

【0114】

図31は、本実施例における、仮想サーバ管理サーバ装置のストレージ管理サーバ装置からの要求に対する動作の一例を示す。

【0115】

ステップ420100にて、仮想サーバ管理サーバ装置100500は、ストレージ管理サーバ装置100600からの要求とパラメータを取得し、ステップ420101の動作を行う。

【0116】

ステップ420101にて、ステップ420100にて取得した要求が、「構成情報取得」であるか判定する。「構成情報取得」であれば、ステップ420102の動作を行う。「構成情報取得」でなければ、復帰する。

【0117】

ステップ420102にて、ストレージ管理サーバ装置100600から、パラメータとして、検索条件を取得する。そして、該検索条件に従って、仮想システム構成情報150201と、システム稼動状態情報150202と、を検索した結果をストレージ管理サーバ装置100600へ送信し、復帰する。

【0118】

図32及び図33は、本実施例における、仮想サーバ管理サーバ装置100600のシステムの登録プログラム150102の動作の一例を示す。

【0119】

ステップ430100にて、仮想サーバ管理サーバ装置100600は、操作者からパラメータを取得する。パラメータは、システム識別情報と、そのシステムを構成する仮想サーバ装置識別情報、物理サーバ装置識別情報、仮想HBAの識別情報を、含む。

【0120】

ステップ430101にて、仮想サーバ管理サーバ装置100600は、ステップ430100にて取得したパラメータにより「停止状態の仮想サーバ装置の作成」を物理サーバ装置（ハイパーバイザプログラム120100の動作）に指示する。

【0121】

ステップ430102にて、仮想サーバ管理サーバ装置100600は、ステップ430100にて取得したパラメータを用い、システム稼動状態情報150202と仮想システム構成情報150201にレコードを追加する。値が確定していないカラムは、既定値(例えば、値-1)に設定する。但し、カラム「稼動状態」は、値「停止」をデフォルト値としてもよい。

【0122】

ステップ430103にて、仮想サーバ管理サーバ装置100500は、操作者から、新規の仮想システムに含まれる仮想ストレージ装置の台数を取得する。そして、取得した仮想ストレージ装置の台数を、ストレージ管理サーバ装置100600へ送り、仮想ストレージ装置の作成を要求する。

【0123】

なお、この際、仮想サーバ管理サーバ装置100500は、ストレージ管理サーバ装置100600から、ステップ430103での要求により作成された仮想ストレージ装置の識別情報を取得する。そして、取得した識別情報を、操作者へ表示する。この際、物理ストレージ装置情報170202の該当する物理ストレージ装置のレコードのカラム仮想ストレージ装置収納台数350103に、作成した仮想ストレージ装置の台数を加算する。

【0124】

ステップ440100にて、仮想サーバ管理サーバ装置100500は、操作者から、仮想ストレージ装置識別情報と併せて、該仮想ストレージ装置に作成するLUの識別情報と容量を取得する。

【0125】

10

20

30

40

50

ステップ440101にて、仮想サーバ管理サーバ装置100500は、ステップ440100にて取得した情報を、ストレージ管理サーバ装置100600へ送り、LU作成を要求する。要求後は、LU作成完了まで待機する。

【0126】

ステップ440102にて、仮想サーバ管理サーバ装置100500は、ステップ440101までに確定した情報を用い、テーブル「仮想システム構成情報」150201に、追加したレコードのカラム「仮想ストレージ装置識別情報」310104、カラム「仮想ストレージ装置のLU識別情報」310105を設定する。

【0127】

図34は、本実施例において、仮想サーバ管理サーバ装置100500における仮想サーバ装置移設プログラム150103の動作の一例を示す。 10

【0128】

ステップ450100にて、仮想サーバ管理サーバ装置100500は、操作者から、移設するシステムの識別情報を取得する。取得した識別情報により、システム稼動状態情報」150202を検索し、移設の対象となるシステムに含まれる仮想サーバ装置の識別情報を取得する。また、「仮想システム構成」150201から、移設の対象となるシステムに含まれる仮想サーバ装置が配置される移設元物理サーバ装置を取得する。そして、情報を表示する。

【0129】

ステップ450101にて、仮想サーバ管理サーバ装置100500は、操作者から、仮想サーバ装置の移設先である物理サーバ装置の識別情報を取得する。 20

【0130】

ステップ450102にて、仮想サーバ管理サーバ装置100500は、ステップ450101にて取得した情報を用いて、仮想サーバ装置の移設を、移設元と移設先の物理サーバ装置（ハイパーバイザプログラムの動作）へ指示する。

【0131】

なお、ハイパーバイザプログラム120100が、仮想サーバ装置の移設の動作を実現できない場合は、移設元の仮想サーバ装置の構成と同じ構成の仮想サーバ装置を移設先の物理サーバ装置へ作成する指示と、移設元の物理サーバ装置への仮想サーバ装置の削除指示と、であってもよい。

【0132】

ステップ450103にて、仮想サーバ管理サーバ装置100500は、ステップ450101にて取得した情報を用いて、仮想システム構成情報150201のカラム「物理サーバ装置識別情報」310102を更新する。 30

【0133】

図35は、本実施例における、仮想サーバ管理サーバ装置100600のシステムの起動/停止プログラム150104の動作の一例を示す。

【0134】

ステップ460100にて、仮想サーバ管理サーバ装置100600は、操作者から、起動/停止するシステムの識別情報を取得する。取得情報より、システム稼動状態情報150202を検索し、起動/停止の対象となる仮想サーバ装置の識別情報を取得する。さらに、仮想システム構成情報150201より、該仮想サーバ装置が配置される物理サーバ装置を求める。 40

【0135】

ステップ460101にて、仮想サーバ管理サーバ装置100600は、操作者から、仮想サーバ装置の起動/停止のパラメータを取得する。

【0136】

ステップ460102にて、仮想サーバ管理サーバ装置100600は、ステップ460100にて取得した情報から、仮想サーバ装置の稼動状態の変更を、対象の物理サーバ装置（ハイパーバイザプログラムの動作）に指示する。

【0137】

ステップ460103にて、仮想サーバ管理サーバ装置100600は、前のロックで取得した情 50

報から、システム稼動状態情報150202のカラム「仮想サーバ装置稼動状態」320103を、更新する。

【0138】

図36乃至図46を用いて、本実施例における、ストレージ管理サーバ装置100600の動作の流れを説明する。

【0139】

図36は、本実施例において、仮想サーバ管理サーバ装置100500からの要求に対するストレージ管理サーバ装置100600の動作の一例を示す。

【0140】

ステップ480100にて、取得した要求が、「仮想ストレージ装置作成」であるかの判定する。「仮想ストレージ装置作成」あれば、ステップ480103、480104の動作を順次実行し復帰する。「仮想ストレージ装置作成」でない場合は、ステップ480102の動作を行う。 10

【0141】

ステップ480103にて、ストレージ管理サーバ装置100600は、仮想ストレージ装置作成プログラム170102を実行する。

【0142】

ステップ480104にて、ストレージ管理サーバ装置100600は、仮想S A N作成プログラム170107を実行する。

【0143】

ステップ480102にて、取得した要求が、「LU作成」であるか判定する。「LU作成」である場合、ステップ480105の動作を行う。「LU作成」でない場合は、復帰する。 20

【0144】

ステップ480105にて、該当する物理ストレージ装置へLUの作成を要求する。

【0145】

図37は、本実施例における、ストレージ管理サーバ装置100600の仮想ストレージ装置作成プログラム170102の動作の一例を示す。

【0146】

ステップ500100にて、ストレージ管理サーバ装置100600は、仮想システムに含まれ、本動作によって新規に作成される仮想ストレージ装置を使用する「仮想サーバ装置の構成情報」を、仮想サーバ装置構成変更箇所370200として作成する。 30

【0147】

ステップ500101にて、仮想ストレージ装置リポジトリ評価プログラム170104を実行する。

【0148】

ステップ500102にて、ストレージ管理サーバ装置100600は、ステップ500101での結果から、全ての物理ストレージ装置において、同じ評価値となった場合に、物理ストレージ装置の割当次候補170203のカラム「次候補」360101が保持する値に相当する物理ストレージ装置を、移動先アドバイスの先頭の候補とする。その際、そのカラム「次候補」360101の値を、物理ストレージ装置情報170202から、次の割当順序の物理ストレージ装置の識別情報を求め、その値に、更新する。 40

【0149】

ステップ500103にて、ストレージ管理サーバ装置100600は、ステップ500102の結果に基づいて、管理者へ仮想ストレージ装置を作成する物理ストレージ装置の候補の情報（画面表示内容400100と同様で差し替えない）を表示する。

【0150】

ステップ500104にて、ストレージ管理サーバ装置100600は、管理者から、仮想ストレージ装置を作成する物理ストレージ装置に関する情報を取得する。そして、該物理ストレージ装置へ仮想ストレージ装置の作成を指示する。

【0151】

ステップ500105にて、ストレージ管理サーバ装置100600は、仮想ストレージ装置構成情 50

報170201に、前のブロックまでに取得した情報により、レコードを作成し追加する。なお、カラム「稼動状態」340104のデフォルト値は、非アクティブとする。

【0152】

なお、物理ストレージ装置の候補の中で、評価値の高い物理ストレージ装置に自動的に移設してもよい。

【0153】

図38は、本実施例において、ストレージ管理サーバ装置100600の仮想ストレージ装置リポジトリ評価プログラム170104の動作の一例を示す。

【0154】

ステップ520100では、ストレージ管理サーバ装置100600は、仮想サーバ装置構成変更箇所370200に保持される仮想ストレージ装置識別情報を検索する。そして、仮想ストレージ装置の識別情報毎(重複は1つとして扱う)に、配置される物理ストレージ装置と、該物理ストレージに配置された場合の評価値を計算する。そして、計算結果をもとに「評価結果」380100を作成する。なお、カラム「アクティブ仮想ストレージ装置残数」380104は、アクティブ状態である仮想ストレージ装置の台数を、仮想ストレージの最大収納台数350105から引いた残数である。

10

【0155】

仮想ストレージ装置のレポジトリの評価値を算出する場合、複数の計算方法が考えられる。

【0156】

20

一例として、評価対象の仮想ストレージ装置が含まれる仮想システムの仮想サーバ装置と、同じ物理サーバ装置に配置されている他の仮想システムの仮想サーバ装置の数を、該他の仮想システムに含まれる仮想ストレージ装置が配置される物理ストレージ装置の評価値とする。つまり、評価対象の仮想システムと他の仮想システムとを比較して、双方の仮想サーバ装置が配置されている物理サーバ装置の数を、該他の仮想システムに含まれる仮想ストレージ装置が配置される物理ストレージ装置の評価値とする。図27中のブロック380200に示す式の分母に相当する。なお、関数 $V_m(v_s, p_s)$ の定義は、仮想ストレージ装置 v_s の仮想システムに含まれる仮想サーバ装置が、物理サーバ装置 p_s に配置されている場合、値 1 を返し、それ以外は、値 0 を返す。

【0157】

30

該評価値により、他の仮想システムとの関係において、好適な物理ストレージ装置に仮想ストレージ装置を移設することが可能となる。

【0158】

但し、該物理サーバ装置の数として絶対的な値での評価が適さないケースもある。その場合、さらに評価値を規格化する。規格化する計算を含めた評価値の計算例を、図27中のブロック380200に示す。移設対象の仮想ストレージ装置が含まれる仮想システムの仮想サーバ装置が配置される物理ストレージ装置の数と、他の仮想ストレージ装置が含まれる仮想システムの仮想サーバ装置が配置される物理ストレージ装置の数と、のうち大きい数で割り規格化する。

【0159】

40

このように規格化することにより、配置される物理サーバ装置の包含関係も考慮することができる。つまり、仮想サーバ装置のリポジトリが完全に一致した場合に最大値を示す。

【0160】

また、相関度の評価例、例えば、図55に示す評価式を使用すると、移設対象の仮想ストレージ装置が含まれる仮想システムの仮想サーバ装置が配置される物理ストレージ装置の数と、他の仮想ストレージ装置が含まれる仮想システムの仮想サーバ装置が配置される物理ストレージ装置の数と、のうち小さい数で割り規格化する。規格化により、重なりを考慮することができる。

【0161】

50

なお、評価式は、システムの運用管理ポリシによって変る可能性があり、集約するシステムの特徴によって、変更をされる。

【0162】

ステップ520101は、「評価結果」380100より、物理ストレージ装置ごとに評価値の最大値を算出する。そして移設対象となる仮想ストレージ装置毎に、仮想ストレージ装置のリポジトリの最大評価値を昇順又は降順に格納し、移設先アドバイス390100を作成する。

【0163】

仮想ストレージ装置リポジトリ評価プログラム170104によって、仮想ストレージ装置の移設先として、システムに含まれる仮想サーバ装置のリポジトリに相関が高い仮想システムが使用する物理ストレージ装置をアドバイスすることができる。仮想システムにより集約する場合、稼動していない仮想システムに関して、誤操作を防いで、集約できる。同様に、省電力を目的に、システムを集約する場合、仮想サーバ装置を、幾つかの物理サーバ装置へ片寄せしていく場合においても、誤操作を防止して、仮想ストレージ装置のを幾つかの物理ストレージ装置へ片寄せできる。

【0164】

図39は、本実施例における仮想SAN作成プログラム170107の動作の一例を示す。

【0165】

ステップ560100にて、ストレージ管理サーバ装置100600は、該当するシステムを構成する仮想サーバ装置の仮想HBAの識別情報と仮想ストレージ装置の識別情報をメンバとする仮想SANの作成をSAN管理サーバ装置へ100700指示する。

【0166】

ステップ560101にて、該当するシステムを構成する仮想ストレージ装置に関して、作成した仮想SANの識別情報を、仮想ストレージ構成情報170201のカラム「仮想SAN識別情報」340103を格納する。

【0167】

図40は、本実施例において、ストレージ管理サーバ装置100600が、定期的に実施する監視動作の一例を示す。

【0168】

ステップ490100にて、仮想サーバ装置構成情報取得プログラム170103を実行する。詳細は、図41に示す。

【0169】

ステップ490101にて、仮想ストレージ装置リポジトリ評価プログラム170104を実行する。詳細は、図38に示したとおりである。

【0170】

ステップ490102にて、仮想ストレージ装置リポジトリ移設アドバイスプログラム170105を実行する。詳細は、図42に示す。

【0171】

ステップ490103にて、仮想ストレージ装置リポジトリ移設実行プログラム170106を実行する。詳細は、図43に示す。

【0172】

図41は、本実施例において、ストレージ管理サーバ装置100600にて実行される仮想サーバ装置構成情報取得プログラム170103の動作流れを示す。本プログラムにより、仮想システムにおける仮想サーバ装置が配置される物理サーバ装置の変更を確認することができる。

【0173】

ステップ510100にて、ストレージ管理サーバ装置100600は、仮想サーバ管理サーバ装置へ、構成情報取得の要求を発行する。具体的には、「仮想システム構成情報」150201から、現在の仮想サーバ装置識別情報と物理サーバ装置識別情報の対応関係を取得し、仮想サーバ装置構成評価情報370100に格納する。

【0174】

10

20

30

40

50

ステップ510101にて、ストレージ管理サーバ装置100600は、仮想サーバ装置のリポジトリが変更されているかを判断するため、ステップ510100にて取得した仮想サーバ装置構成評価情報370100と、仮想サーバ装置構成情報170200を比較する。同じ仮想サーバ装置の識別情報を有しているが、物理サーバ装置の識別情報の値が異なるレコードを検索し、仮想サーバ装置構成変更箇所370200に追加する。

【0175】

ステップ510102にて、ストレージ管理サーバ装置は、仮想サーバ管理サーバ装置のシステム稼動状態情報150202より、仮想サーバ装置の稼動状態を取得する。稼動中のシステムを構成する仮想ストレージ装置をアクティブ、それ以外を非アクティブとして、仮想ストレージ装置構成情報170201のカラム「稼動状態」340104の値と、物理ストレージ装置情報170202のカラム「アクティブ仮想ストレージ装置の台数」350106の値を更新する。

10

【0176】

図42は、本実施例における、仮想ストレージ装置リポジトリ移設アドバイスプログラム170105の動作の一例を示す。

【0177】

ステップ530100にて、ストレージ管理サーバ装置は、移設先アドバイス390100の内容を、表示内容400100として、ディスプレイ装置160200経由で、操作者へ表示する。

【0178】

ステップ530101にて、ストレージ管理サーバ装置は、操作者から、入力装置160201を介して、仮想ストレージ装置毎に、移設先の物理ストレージ装置の識別情報を取得する。

20

【0179】

図43と図44は、本実施例における、仮想ストレージ装置リポジトリ移設実行プログラム170106の動作の一例を示す。

【0180】

ステップ540100にて、ストレージ管理サーバ装置100600は、移設元の仮想ストレージ装置の識別情報(WWN-1)を、一時的な識別情報(WWN-x)へ変更する。そして、移設先の物理ストレージ装置へ、仮想ストレージ装置を作成し、移設元と同じ識別情報(WWN-1)を設定する。

【0181】

ステップ540101にて、ストレージ管理サーバ装置100600は、移設先アドバイス390100から、移設対象の仮想ストレージ装置が配置される物理ストレージ装置のアクティブ仮想ストレージ装置残数を取得する。

30

【0182】

ステップ540102にて、物理ストレージ装置情報170202から、移設先の物理ストレージ装置に相当するレコードのカラム「アクティブ仮想ストレージ装置の台数」350106に、追加した仮想ストレージ装置の台数分を加算する。

【0183】

図44に示すステップ550100にて、ストレージ管理サーバ装置100600は、アクティブ仮想ストレージ装置残数が零であるか判定する。零であれば、ステップ550107、550108の動作を順次、実行し、ステップ550105の動作を行う。零でなければ、ステップ550101、550102、550103、550104の動作を順次、実行、ステップ550105の動作を行う。

40

【0184】

まず、アクティブ仮想ストレージ装置残数が零でない場合について説明する。

【0185】

ステップ550101にて、操作者に、外部接続によって移設することを、表示してアドバイスする。外部接続による移設の例は、図18にて説明したとおりである。

【0186】

ステップ550102にて、物理ストレージ装置情報170202から、移設元の物理ストレージ装置に相当するレコードのカラム「アクティブ仮想ストレージ装置の台数」350106に、移設する仮想ストレージ装置の台数分を加算する。

50

【0187】

ステップ550103にて、移設先の仮想ストレージ装置の実体(LU)を、移設前の仮想ストレージ装置(識別情報WWN-x)として外部接続する。具体的には、移設先の仮想ストレージ装置へホスト計算機などからアクセスされた場合に、外部接続を経由して移設前の仮想ストレージ装置にアクセスするように設定する。

【0188】

ステップ550104にて、移設先の仮想ストレージ装置へ、移設元の仮想ストレージ装置へデータを全てコピー(若しくは、転送)して、ステップ550103にて構成した外部接続を解除する。

【0189】

ステップ550105にて、仮想サーバ装置構成情報170200、仮想ストレージ装置構成情報170201、物理ストレージ装置情報170202の該当レコードを更新し、ステップ550106の動作を行う。

10

【0190】

ステップ550106にて、テーブル「物理ストレージ装置情報」170202から、移設元の物理ストレージ装置に相当するレコードのカラム「アクティブ仮想ストレージ装置の台数」350106を、移設する仮想ストレージ装置の台数分、減算し、復帰する。

【0191】

次に、アクティブ仮想ストレージ装置残数が零の場合について説明する。

【0192】

ステップ550107にて、操作者に、バックアップメディア(別の物理ストレージ装置を含)からのデータ回復のアドバイスを、表示する。

20

【0193】

ステップ550108にて、操作者からの指示に応じて、バックアップメディアから、移設先の仮想ストレージ装置のデータを回復する。

【0194】

図45は、本実施例において、操作者からの要求に対するストレージ管理サーバ装置100600の動作の流れを示す。

【0195】

ステップ470100にて、ストレージ管理サーバ装置100600は、操作者から、要求とパラメータを取得する。

30

【0196】

ステップ470101にて、取得した要求が、「パラメータ設定/変更」であるか判定する。「パラメータ設定/変更」であれば、ステップ470102の動作を行い復帰する。「パラメータ設定/変更」でなければ、復帰する。

【0197】

ステップ470102にて、ストレージ管理サーバ装置100600は、パラメータ設定/変更プログラム170108を実行し、復帰する。

【0198】

図46は、本実施例において、パラメータ設定/変更プログラム170108の動作の一例を示す。

40

【0199】

ステップ570100にて、取得したパラメータで、テーブル「物理ストレージ装置情報」170202のレコードを選択し、カラム「仮想ストレージ装置の最大収納数」350103、カラム「アクティブ仮想ストレージ装置の最大台数」350105、カラム「割当順序」350102などから指定されたものの値を修正する。

【0200】

図47及び図48は、本実施例における、物理ストレージ装置100201の動作の一例を示す。

【0201】

50

図47は、本実施例における、ストレージ管理サーバ装置100600からの要求に対する物理ストレージ装置100200の動作の一例を示す。特に、仮想ストレージ管理プログラム130102の動作流れを示す。

【0202】

ステップ580100にて、物理ストレージ装置100201は、ストレージ管理サーバ装置から要求とパラメータを取得する。

【0203】

ステップ580101にて、コントローラ(1)130101は、取得した要求が「仮想ストレージ装置作成」であるかの判定をする。「仮想ストレージ装置作成」であれば、ステップ580103の動作を行い、復帰する。「仮想ストレージ装置作成」でない場合には、ステップ580102の動作を行う。

10

【0204】

ステップ580102にて、コントローラ(1)130101は、取得した要求が「仮想ストレージ装置へのLU作成」であるか判定する。「仮想ストレージ装置へのLU作成」であれば、ステップ580104の動作を行う。「仮想ストレージ装置へのLU作成」でなければ、復帰する。

【0205】

ステップ580103にて、コントローラ(1)130101は、仮想ストレージ装置の作成を実行する。作成した仮想ストレージ装置の識別情報を、ストレージ管理サーバ装置100600へ送信する。

【0206】

20

ステップ580104にて、コントローラ(1)130101にて、仮想ストレージ装置へのLU作成を実行する。作成したLUの識別情報を、ストレージ管理サーバ装置100600へ送信する。

【0207】

図48は、本実施例における、ストレージ管理サーバ装置100600からの要求に対する物理ストレージ装置100200の動作の一例を示す。特に、外部接続ストレージ管理プログラム130103の動作の一例を示す。

【0208】

ステップ590100にて、ストレージ管理サーバ装置から要求とパラメータを取得する。

【0209】

ステップ590101にて、コントローラ(1)130101は、取得した要求が「外部接続設定」であるか判定する。「外部接続設定」であれば、ステップ590103の動作を実行する。「外部接続設定」でなければ、ステップ590102の動作を実行する。

30

【0210】

ステップ590102にて、コントローラ(1)130101は、取得した要求が「コピー」であるか判定する。「コピー」であれば、ステップ590104の動作を実行する。「コピー」でない場合は、復帰する。

【0211】

ステップ590103にて、コントローラ130101は、指定された移設元の仮想ストレージ装置に、指定された移設先のストレージ装置への外部接続を実行する。その後、移設先の仮想ストレージ装置へのアクセスを、外部接続を経由して、移設元の仮想ストレージ装置へアクセスする。

40

【0212】

ステップ590104にて、コントローラ130101は、指定された移設元の仮想ストレージ装置へ、指定された移設先のストレージ装置の外部接続を実行する。その後、移設先の仮想ストレージ装置へLUを作成し、移設元の仮想ストレージ装置から移設先の仮想ストレージ装置のLUへデータをコピーする。

【0213】

図49は、本実施例における、S A N管理サーバ装置100700でのS A N管理プログラム180105の動作の一例を示す。

【0214】

50

ステップ600100にて、S A N管理サーバ装置100700は、ストレージ管理サーバ装置100600から要求とパラメータを取得する。

【0215】

ステップ600101にて、S A N管理サーバ装置100700は、取得した要求が「仮想SAN作成」であるか判定する。「仮想SAN作成」であれば、ステップ600102の動作を行う。「仮想SAN作成」でなければ、復帰する。

【0216】

ステップ600102にて、SAN管理サーバ装置100700は、パラメータとして取得したメンバ情報に基づき、仮想SANの作成を、S A Nを構成するF Cスイッチ装置へ指示する。

【0217】

図50及び図51に、本実施例のB C / D Rシステム23100への適用例を示す。

10

【0218】

図50は、遠隔にバックアップシステム（副システム）を備える広域災害向けのB C / D Rシステム23100の構成例を示す（上図）。また、本実施例の1組以上の副システムの集約後のB C / D Rシステム230200の構成例を示す（下図）。本実施例では、説明を簡便化するために、正副のシステムにおいて、コールドスタンバイ方式を前提にしている。しかし、ホットスタンバイ方式の場合であってもよく、ホットスタンバイ方式の場合には状態「停止」を、状態「スタンバイ」とすればよい。ここで、スタンバイ状態とは、外部からのトランザクションを受けない状態を意味する。

【0219】

20

集約前のB C / D Rシステム23100は、正サイト（A）230101と、遠隔に副サイト（A）230103を設け、それぞれに正システム（A）230106と、副システム（A）230108を設ける。また、正システム230106と副システム230108の間は、W A N 230105で接続される。平常時は、正システム230106が稼動し、副システム230108は停止している。正サイト（B）と副サイト（B）に関しても、同様である。このように、D B / D Rシステム23100は、このような正副のペアを1組以上有する。

【0220】

集約後のB C / D Rシステム230200は、副サイトを一箇所にし、そこに1組以上の副システム23103、230104を集約する構成例である。1組以上の副システム（A）230103と副システム（B）230104は、図1に示した仮想システム（A）210100、仮想システム（B）210200である。副システムの集約により、集約前に比べて、物理的なリソース（設備台数、サイト数）の量を削減でき、B C / D Rシステム実現する費用の削減が期待される。

30

【0221】

一方、正サイトが被災すると、システムの正副を切替え、集約されている副システムが稼動する。正サイトの被災時に、副システムの集約度を高くすると、同じ物理的なリソースで、複数のシステムが稼動する。そのため、必要な性能が得られなくなる危険性がある。この危険性を回避するために、副システムの稼動状態をみて、まだ、稼動していない別の副システムを、別の物理的なリソースへ移設する必要があり、その際に本発明を適用することができる。

【0222】

40

図51は、集約後のB C / D Rシステムにおいて、正サイト（A）230101の被災後の副システム230104の再配置例を示す。物理装置群（1）230102と物理装置群（n）240400のそれぞれは、それに含まれる副システムが、物理的なリソース（少なくとも物理サーバ装置並びに物理ストレージ装置）を共有している範囲を示す。B C / D Rシステム240100は、正サイト（1）230101が被災した直後状態を示す。正副切替が起り、正システム（A）230106は、停止状態となり、副システム（A）230103が稼動状態になる。

【0223】

副システム（A）230103が稼動後、物理装置群（1）230102の稼動状況を勘案し、副システム（B）230104の移設を決定する。そして、副システム（B）230104は、別の物理装置群（n）240400へ移設される。

50

【0224】

移設により、ストレージ管理サーバ装置100600は、仮想サーバ管理サーバ装置100500実施される1台以上の仮想サーバ装置の再配置に、連動して、1台以上の仮想ストレージ装置のリポジトリの再評価並びに再配置ができるようになる。これにより、特に、広域災害向けのB C / D Rシステムにおける副システムの集約では、仮想ストレージ装置のリポジトリの再配置の誤操作を防止し、安心して集約度を向上できるようになる。

【0225】

なお、本発明の実施例は、ストレージ装置データのアクセスにファイバチャネルを使用するS A Nを採用するストレージシステムをベースに説明をしているが、ストレージ装置のデータアクセスに、I P(Internet protocol)通信を採用するI Pストレージシステムにおいても、例えば、「S A N」を、「I Pネットワーク」と読み替え、「仮想S A N」を「V L A N」へ、「H B A」を「N I C」へ、「ファイバチャネルポート」を「ネットワークポート」へ、「W W N」を「I Pアドレス」へ、読み替えれば、同様に適用が可能である。

<実施例2>

実施例1の構成において、図8中のストレージ管理サーバ装置100600のメモリ160101に、テーブル「仮想ストレージ装置LU構成情報」170204を追加する。

【0226】

図33に示すステップ440101にて、仮想サーバ管理サーバ装置100500は、操作者から、複数の仮想システムで共有するL Uを作成する指示を受けた場合、L U200103を作成する物理ディスク上の記憶領域640102の識別情報を、ストレージ管理サーバ装置で指示するか、若しくは、指示しない場合、作成したL U情報として、L Uのデータが格納される物理ディスク上の記憶領域640102の識別情報を取得する動作を追加する。更に、図33のステップ440102にて、テーブル「仮想ストレージ装置LU構成情報」170204に、作成したL Uに対応するレコードを登録する動作を追加する。

【0227】

図53は、本実施例における、仮想ストレージ装置LU構成情報170204の一例を示す。仮想ストレージ装置LU構成情報170204は、仮想ストレージ装置のL Uの構成情報を保持する情報である。そして、カラム「仮想ストレージ装置識別情報」610101、カラム「仮想ストレージ装置のL U識別情報」610102、カラム「物理ストレージ装置の識別情報」610103、カラム「物理ストレージ装置の記憶領域の識別情報」610104を含む。

【0228】

カラム「物理ストレージ装置の記憶領域の識別情報」610104は、当該のL Uのデータを保持する物理ディスク上の記憶領域の識別情報を格納する。コントローラにおいては、物理ディスク上の記憶領域の識別情報は、物理的なL Uの番号と読み替えてよい。

【0229】

ストレージ管理サーバ装置100600は、図52に示すように、異なる仮想ストレージ装置が有するL Uの実体が、物理ディスク130200上で、同じ記憶領域を共有しているかの判定が可能となる。すなわち、テーブル「仮想ストレージ装置LU構成情報」170204において、カラム「物理ディスク上の記憶領域の識別情報」の値が同じレコード検索することで判定する。

【0230】

図52に示す物理領域の共有は、異なる業務システム間でデータベースを共有する場合や、部署や会社組織が分割する際に発生する、システムの分割の経過措置としてデータベースやファイル共有する場合に有効な構成である。

【0231】

よって、仮想ストレージ装置リポジトリ移設アドバイスプログラム170105によるアドバイスの表示内容40010に、図54の表示「仮想ストレージ装置1-2と物理記憶領域を共有する仮想ストレージ装置の情報」400300を追加する。

【0232】

10

20

30

40

50

移設対象の仮装ストレージ装置と物理ディスクを共有しているために、該仮装ストレージ装置の移設により影響のある他の仮装ストレージ装置を確認することができる。そして、構成の誤解などで誤った仮想ストレージ装置の移設の発生を防止できるようになる。

【実施例3】

実施例1と実施例2の構成において、ストレージ管理サーバ装置100600の有するメモリ160101に、図56に示す情報「評価式」650100を追加する、これに併せて、パラメータ設定/変更プログラム170108に、操作者からの要求として、「評価式の変更」を受け付け、それに対応して、図57に示すステップ650100の動作を追加する。

【0233】

ステップ650100にて、ストレージ管理サーバ装置100600は、操作者から取得したパラメータで、情報「評価式」を更新して復帰する。 10

【0234】

更に、図41に示すステップ520100で使用する評価の計算式を、メモリ160101の情報「評価式」650100を使用するように変更する。

【0235】

情報「評価式」の内容は、ライブラリ(実行可能なプログラムの断片)、若しくは、ストレージ管理サーバ装置において、スクリプトの実行環境を含む場合、そのスクリプトのテキスト情報でも、評価式の計算を実施するための情報でもよい。これにより、運用管理ポリシの異なる管理者に対して、評価式の変更が容易に行えるようになる。

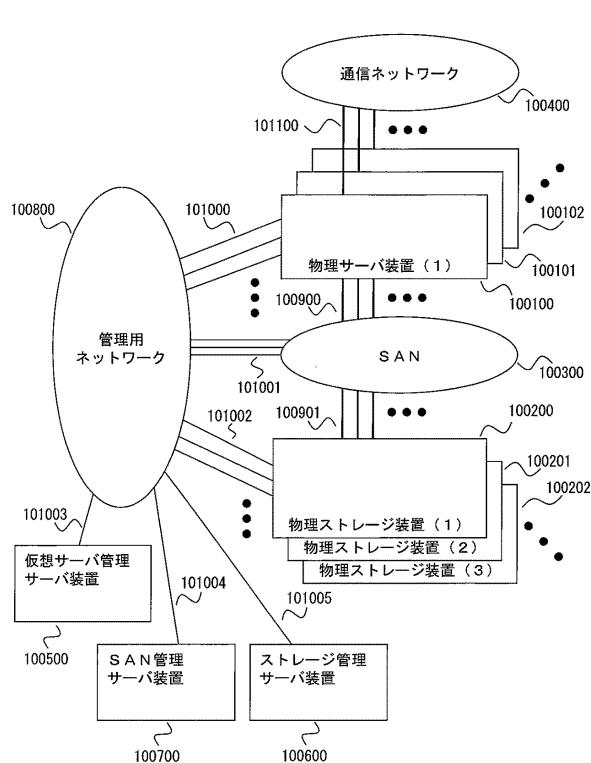
【符号の説明】

【0236】

100100～100102：物理サーバ装置、100300：ストレージ装置エリアネットワーク(SAN)、100400：通信ネットワーク、100800：管理者用ネットワーク、100500：仮想サーバ管理サーバ装置、100600：ストレージ管理サーバ装置、100700：SAN管理サーバ装置、101100、100900、100901、101000～101005：データバス、110103：物理NIC(p-NIC)、110104：物理ホストバスアダプタ(p-HBA)、130200：物理ファイバチャネルポート(p-FCPort)、130101：コントローラ、130300：物理ディスク、190100、190200：仮想サーバ装置、190103：仮想NIC(v-NIC)、190104：仮想ホストバスアダプタ(v-HBA)、200100、200200：仮想ストレージ装置、200102：仮想ファイバチャネルポート(v-FCPort)、200101：仮想コントローラ、200103：LU、210100、210200：仮想システム 30

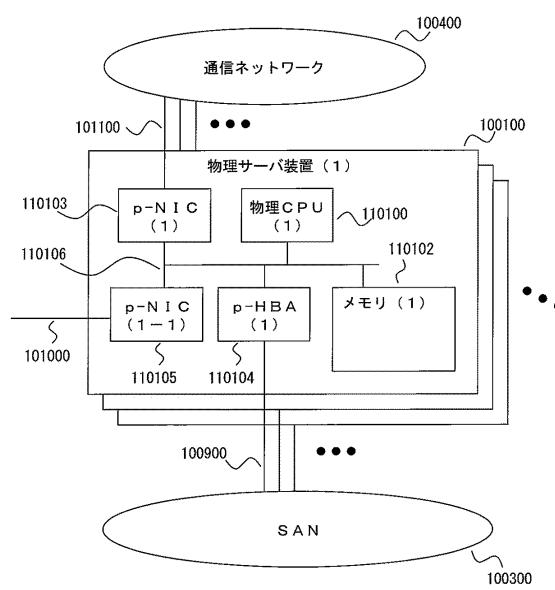
【 図 1 】

【図1】



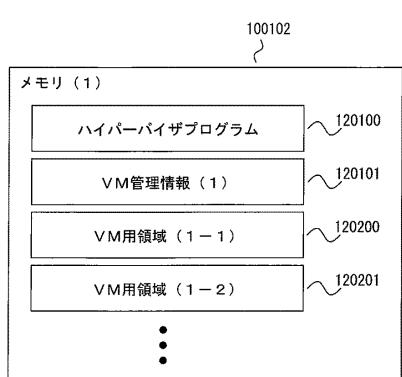
【 図 2 】

【図2】



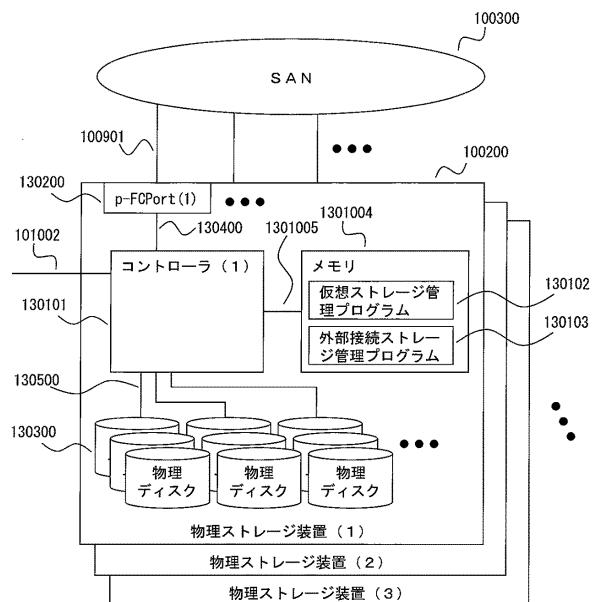
【図3】

[図3]



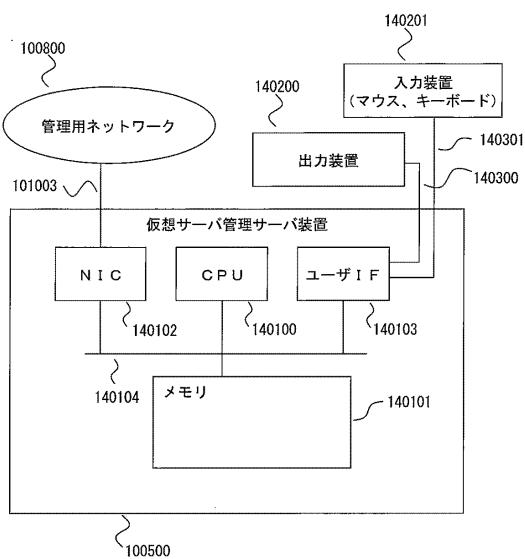
【 図 4 】

[圖4]



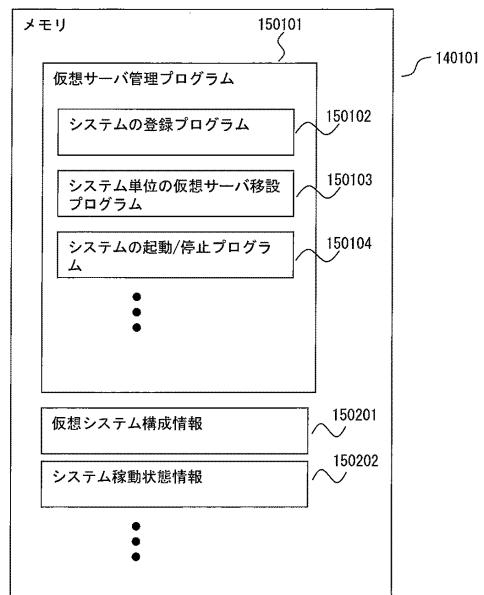
【図5】

【図5】



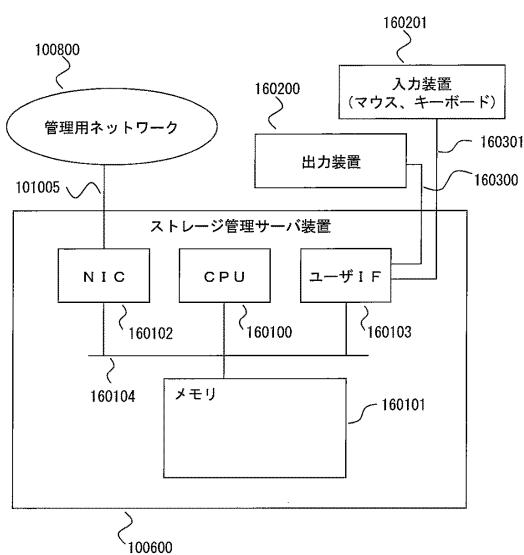
【図6】

【図6】



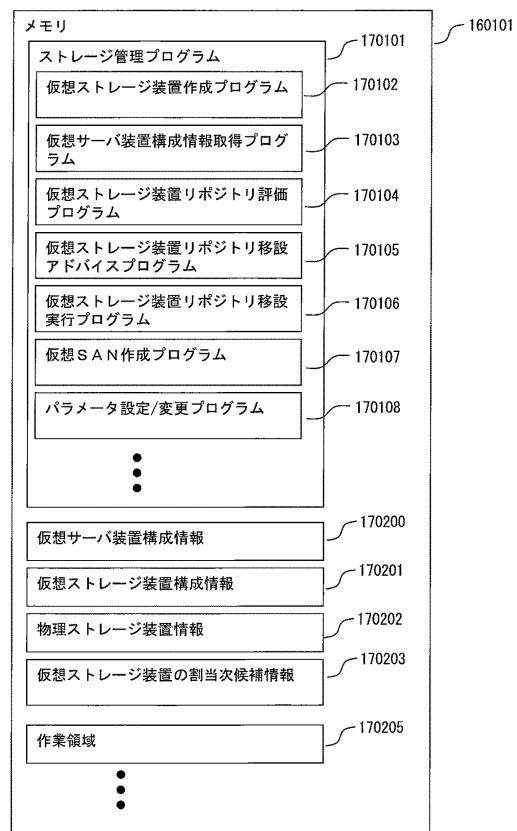
【図7】

【図7】

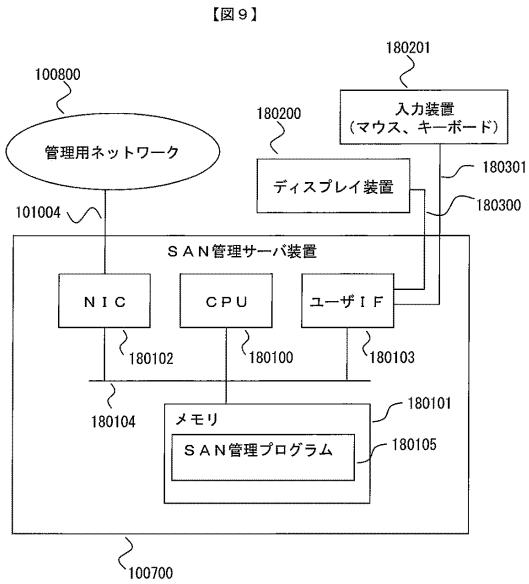


【図8】

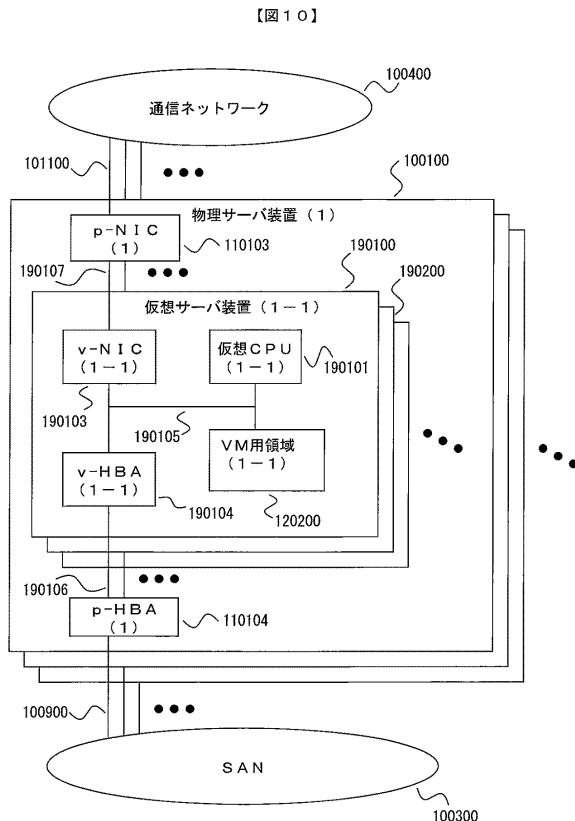
【図8】



【図9】

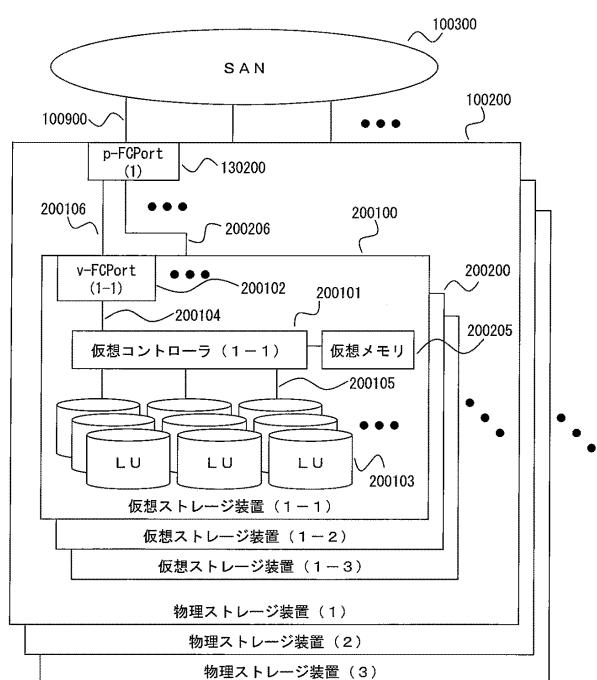


【図10】



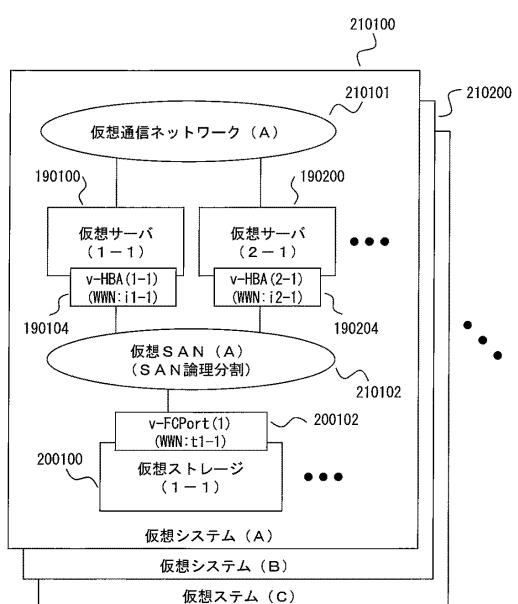
【図 1 1】

【図1.1】



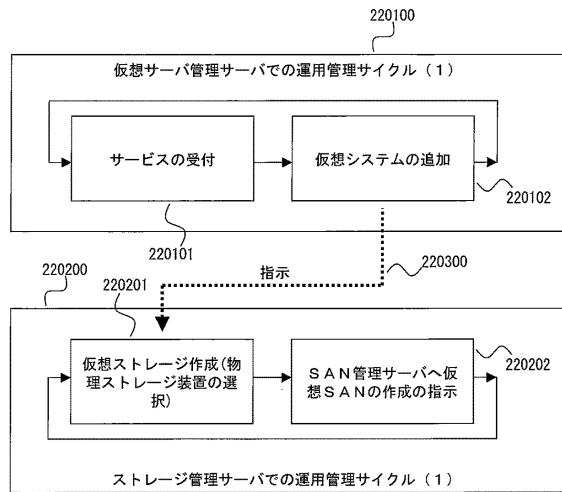
【図 1 2】

【図12】



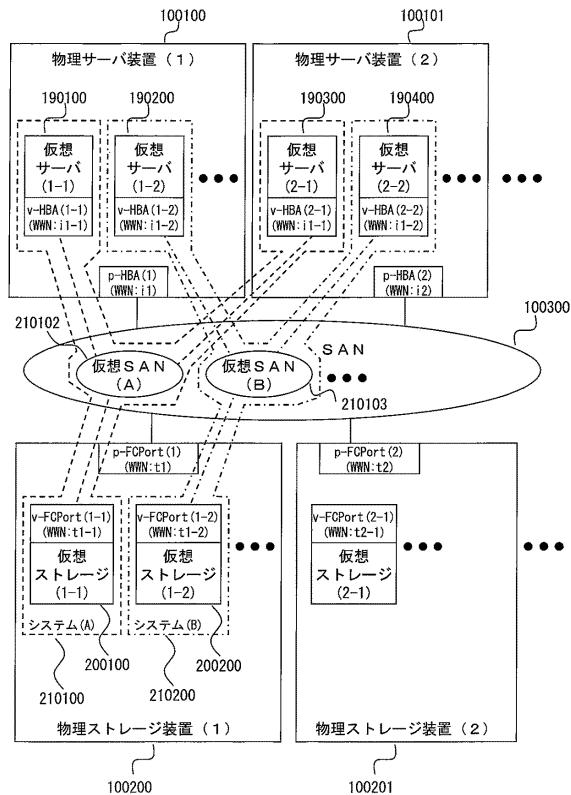
【図 1 3】

【図 13】



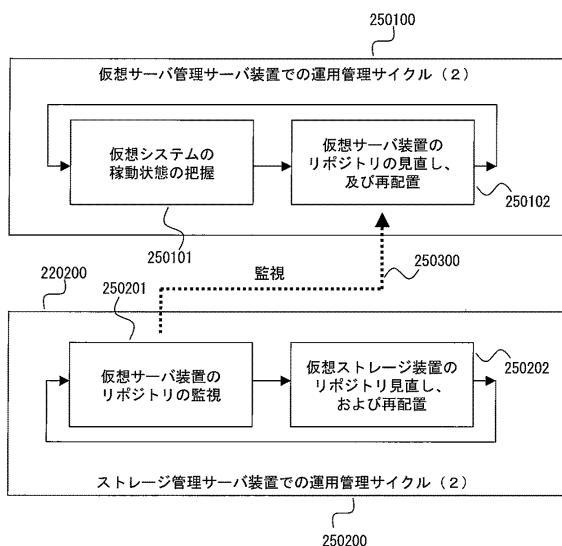
【図 1 4】

【図 14】



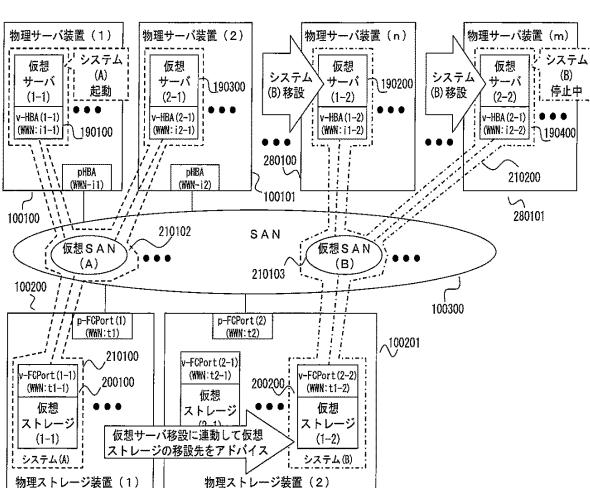
【図 1 5】

【図 15】



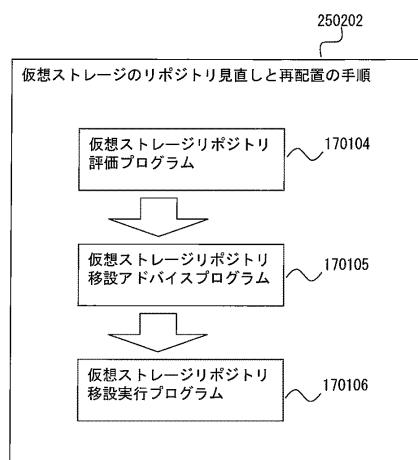
【図 1 6】

【図 16】



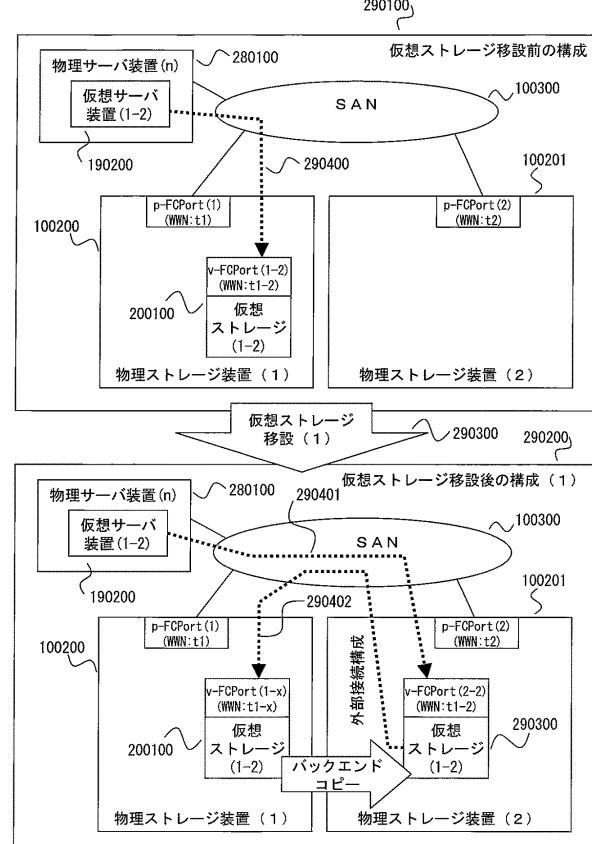
【図 17】

【図 17】



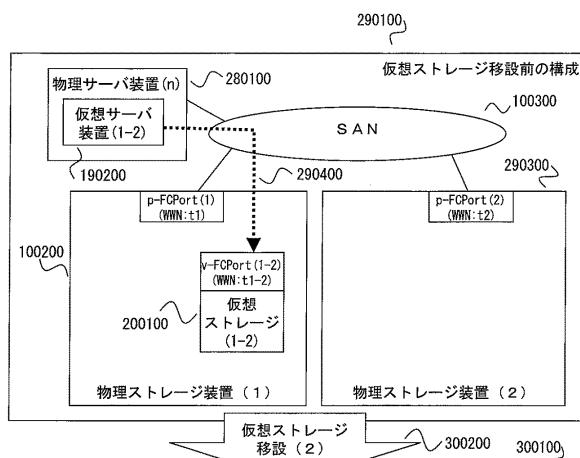
【図 18】

【図 18】



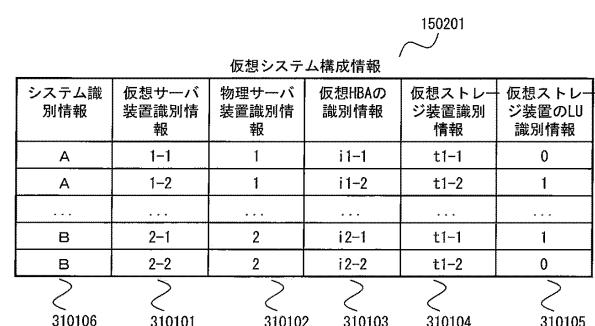
【図 19】

【図 19】



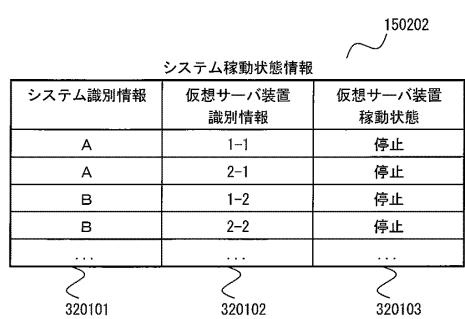
【図 20】

【図 20】



【図 21】

【図 21】



【図 2 2】

【図 2 2】

仮想サーバ装置構成情報		
仮想ストレージ装置識別情報	仮想サーバ装置識別情報	物理サーバ装置識別情報
t1-1	1-1	1
t1-2	2-1	2
t1-1	1-2	1
t1-2	2-2	2
...

330101

330102

330103

170200

【図 2 3】

【図 2 3】

物理ストレージ装置情報					
物理ストレージ装置識別情報	割当順序	仮想ストレージ装置の最大収納台数	仮想ストレージ装置の収納台数	アクティブ仮想ストレージ装置の最大台数	アクティブ仮想ストレージ装置の台数
1	1	30	15	10	5
2	2	30	5	10	0
3	3	15	10	5	2
...

350101

350102

350103

350104

350105

350106

170202

【図 2 4】

【図 2 4】

【図 2 4】

仮想ストレージ装置構成情報			
仮想ストレージ装置識別情報	物理ストレージ総理識別情報	仮想SAN識別情報	稼動状態
t1-1	1	A	アクティブ
t1-2	1	B	非アクティブ
...

340101

340102

340103

340104

170201

【図 2 5】

【図 2 5】

【図 2 5】

仮想サーバ構成評価情報		
仮想ストレージ装置識別情報	仮想サーバ装置識別情報	物理サーバ装置識別情報
t1-1	1-1	1
t1-1	2-1	2
t1-2	1-2	n
t1-2	2-2	m
...

仮想サーバ構成変更箇所		
仮想ストレージ装置識別情報	仮想サーバ装置識別情報	物理サーバ装置識別情報
t1-2	1-2	n
t1-2	2-2	m
...

370101

370102

370200

370103

370200

370201

370202

370203

作業領域

170205

【図 2 6】

【図 2 6】

【図 2 7】

【図 2 7】

170205

評価結果			
仮想ストレージ装置識別情報	評価値(相関度)	物理ストレージ装置識別情報	アクティブ仮想ストレージ残数
t1-1	0	1	5
t1-2	0	1	5
...	0	1	5
t2-1	1	2	10
t2-2	0.5	2	10
...

相関度 $cor(vs1, vs2)$ の計算例：

$$cor(vs1, vs2) = \frac{\sum_{ps1} (Vm(vs1, ps1) \cdot Vm(vs2, ps1))}{\max(\sum_{ps2} Vm(vs1, ps2), \sum_{ps3} Vm(vs2, ps3))}$$

但し、

vs, vs1, vs2 ∈ 集合{仮想ストレージ装置}
ps, ps1, ps2, ps3 ∈ 集合{物理サーバ装置}

$$Vm(vs, ps) = \begin{cases} 1, & \text{if (仮想ストレージvsを使う仮想サーバ装置が、物理サーバ装置psに存在)} \\ 0, & \text{if (上記以外)} \end{cases}$$

380200

作業領域

380100

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

【図 2 8】

【図 28】

170205

390100

テーブル「移設先アドバイス」

最大評価値	物理ストレージ装置識別情報	仮想ストレージ装置収納残数	アクティブ仮想ストレージ装置残数
1	2	5	10
0.5	3	15	3
0	1	5	5
...

390101 390102 390103 390104

作業領域

【図 2 9】

【図 29】

400100

400200

一覧表示「仮想ストレージ1-2への移設先アドバイス」

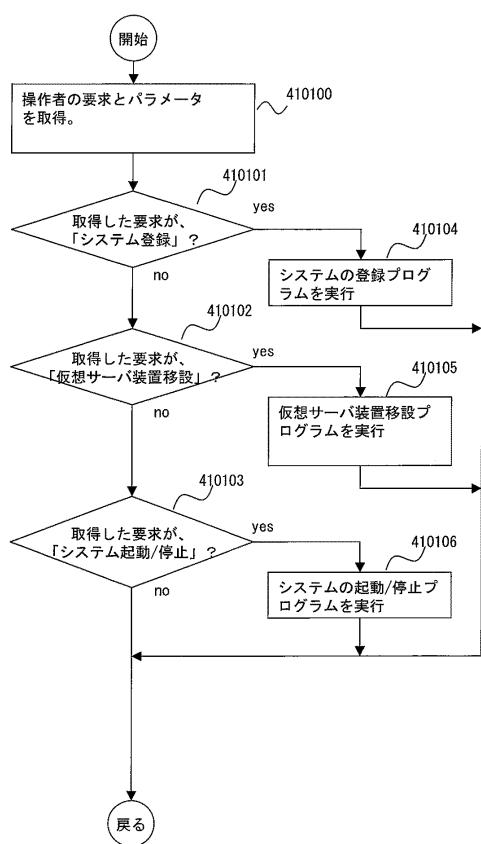
最大評価値	物理ストレージ装置識別情報	仮想ストレージ装置収納残数	アクティブ仮想ストレージ装置残数
1	2	5	10
0.5	3	15	3
0	1	5	5
...

400201 400202 400203 400204

ストレージ管理サーバのディスプレイ装置の画面表示内容

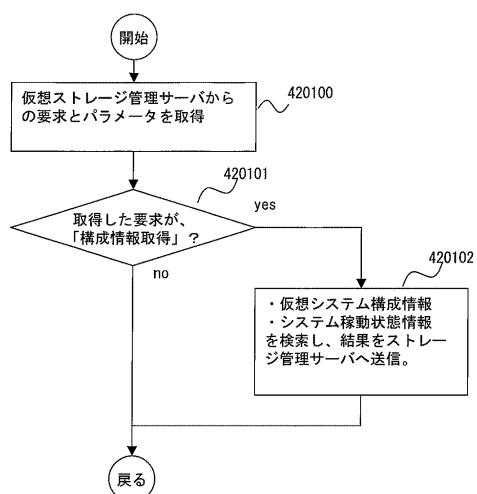
【図 3 0】

【図 30】

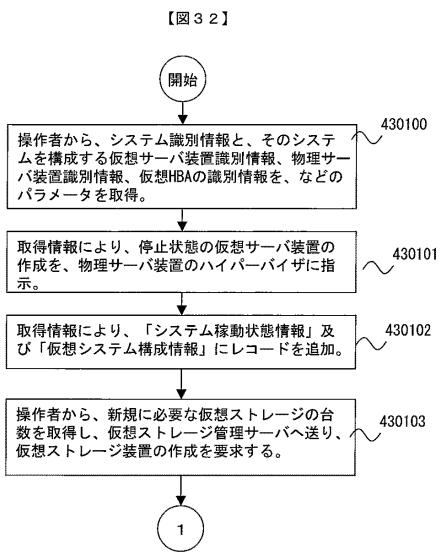


【図 3 1】

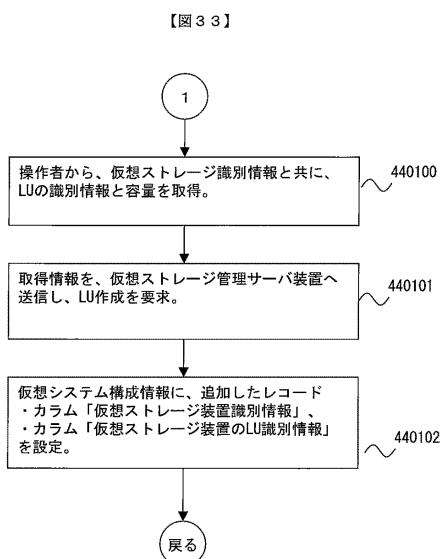
【図 31】



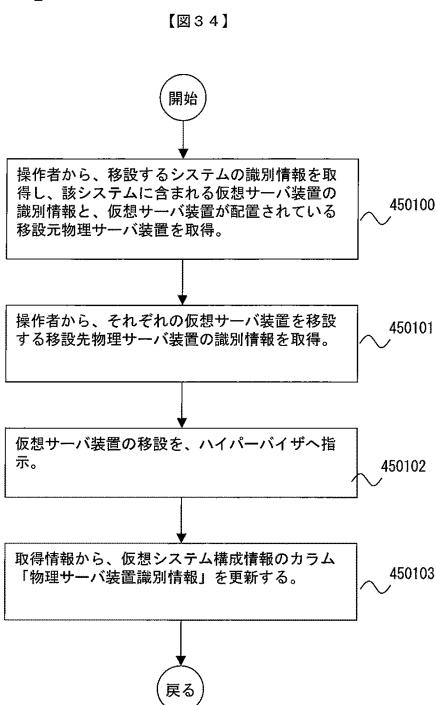
【図32】



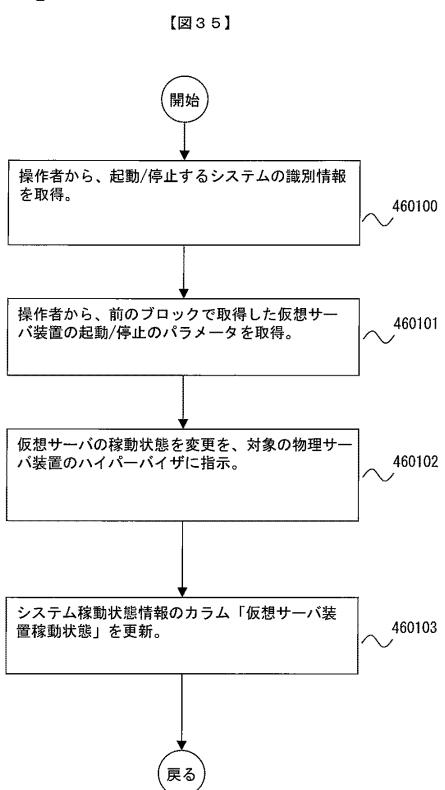
【図33】



【図34】

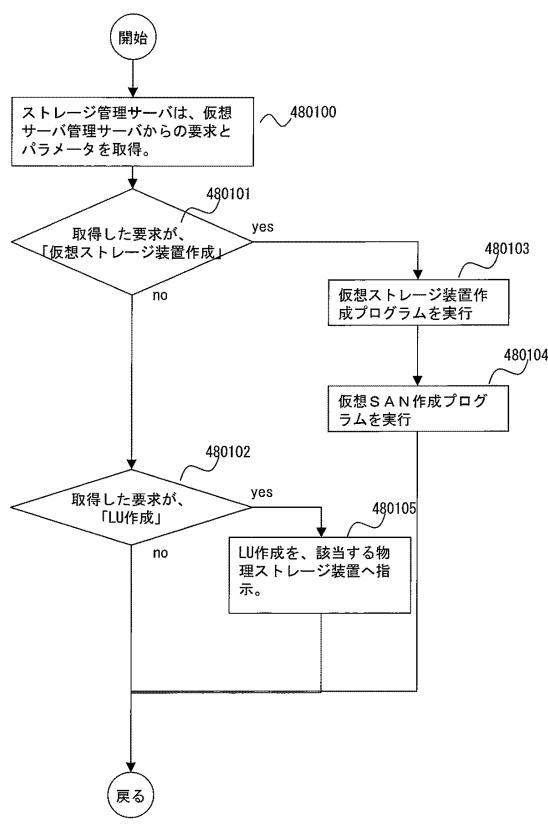


【図35】



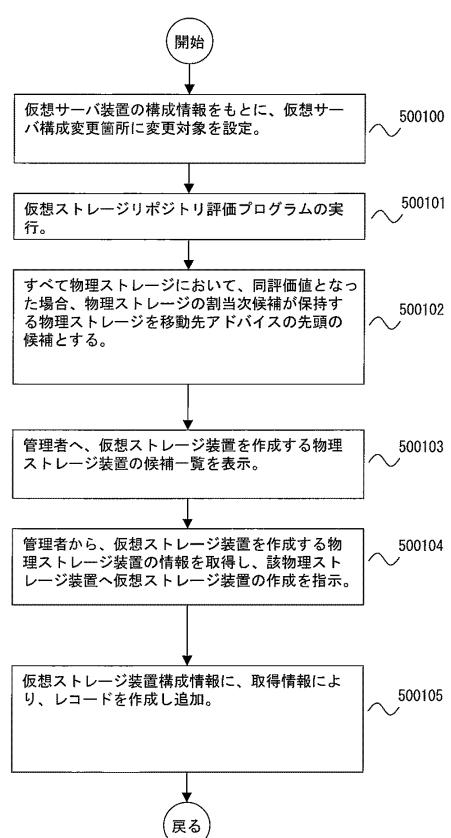
【図36】

【図36】



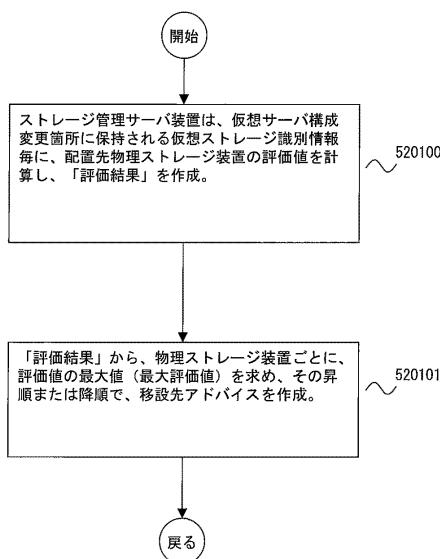
【図37】

【図37】



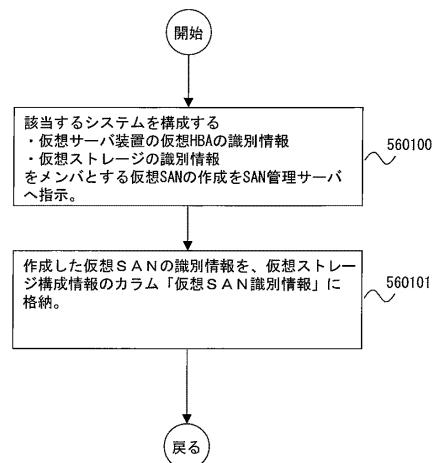
【図38】

【図38】



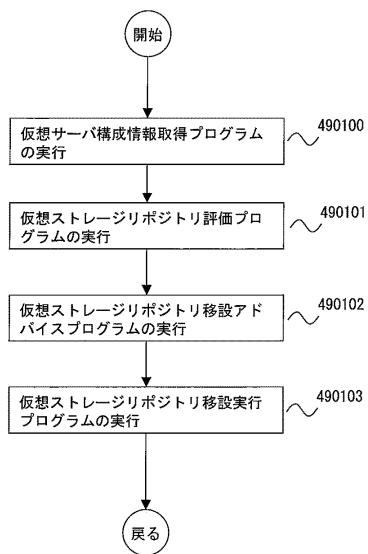
【図39】

【図39】



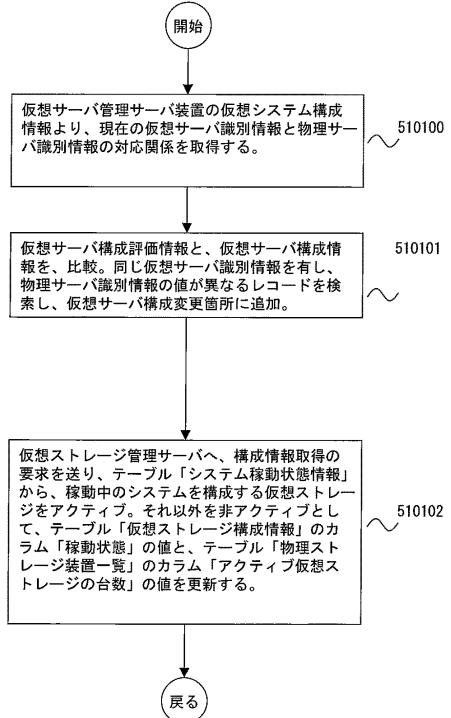
【図 4 0】

【図 4 0】



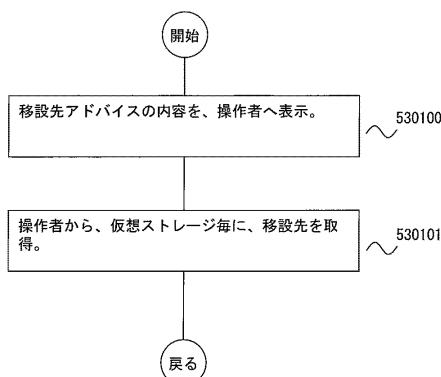
【図 4 1】

【図 4 1】



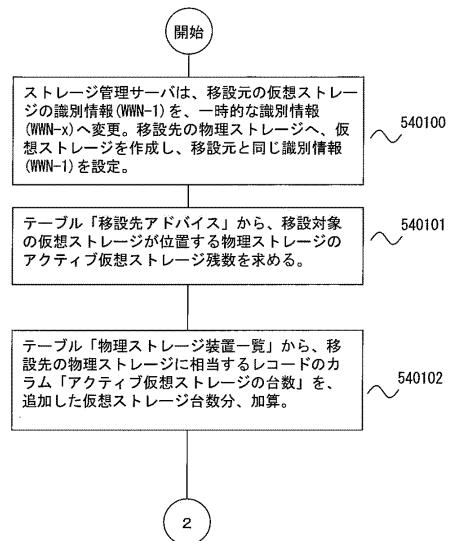
【図 4 2】

【図 4 2】

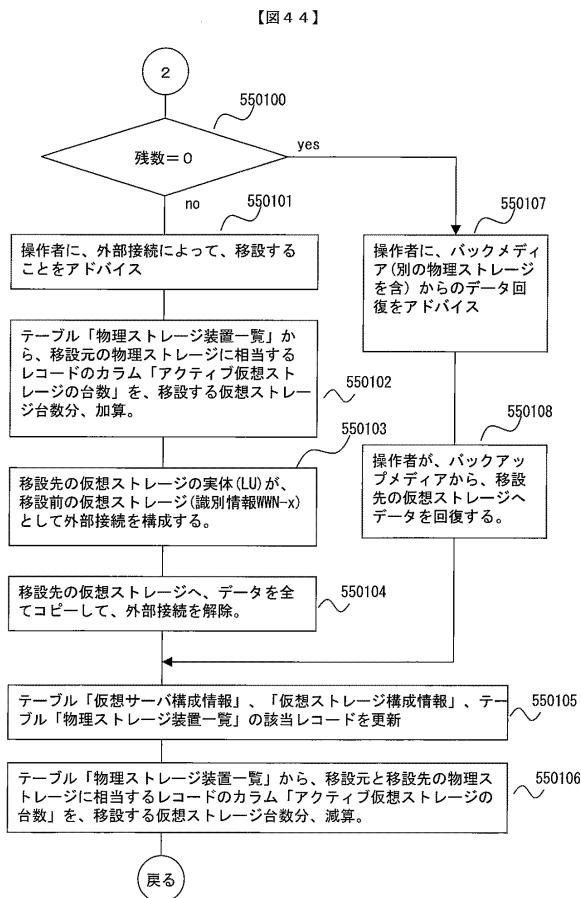


【図 4 3】

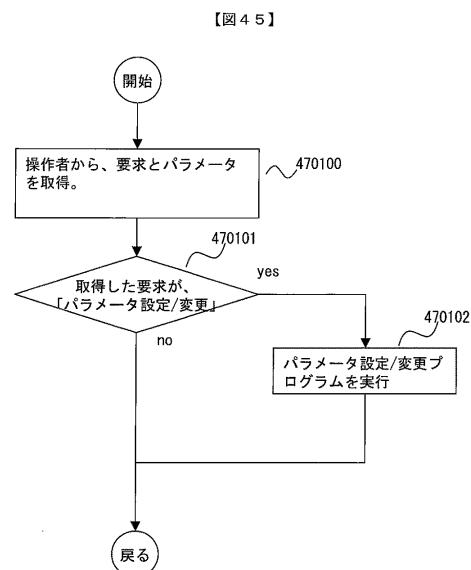
【図 4 3】



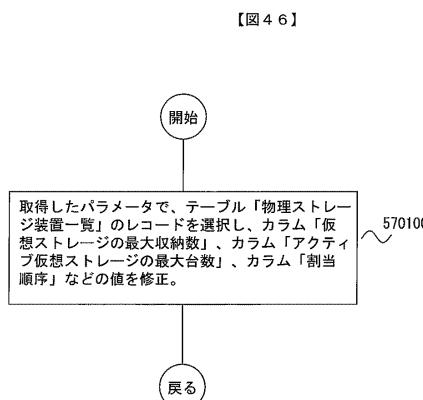
【図 4 4】



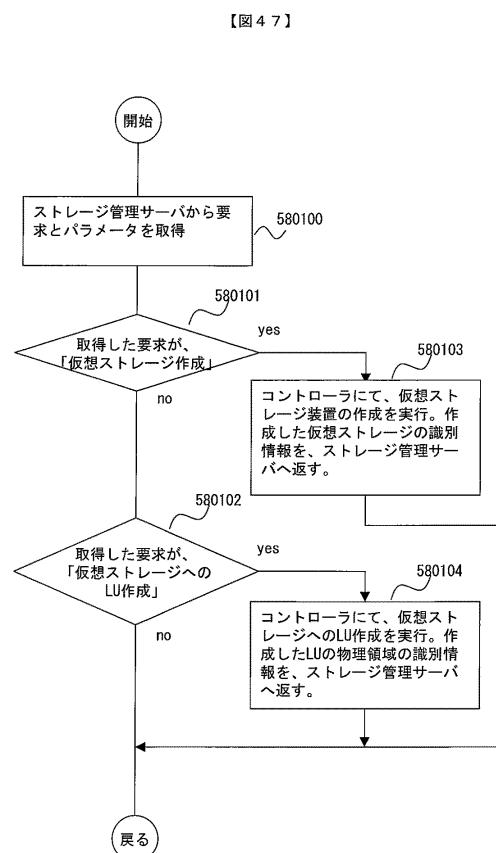
【図 4 5】



【図 4 6】

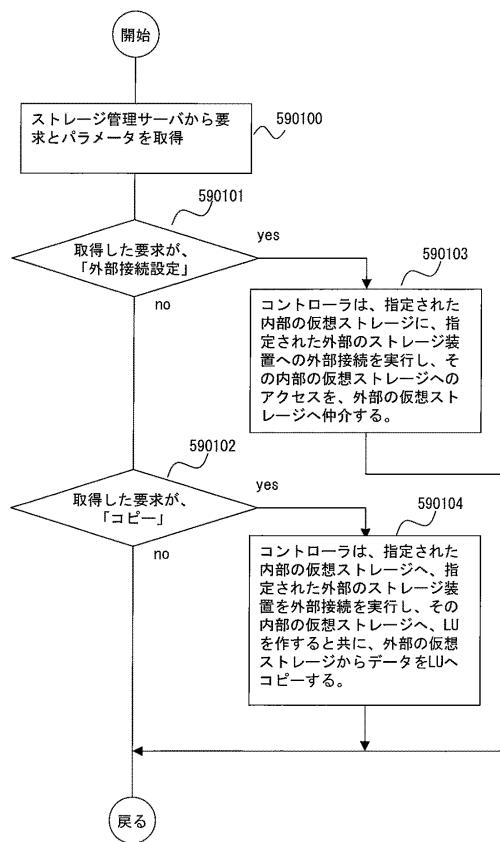


【図 4 7】



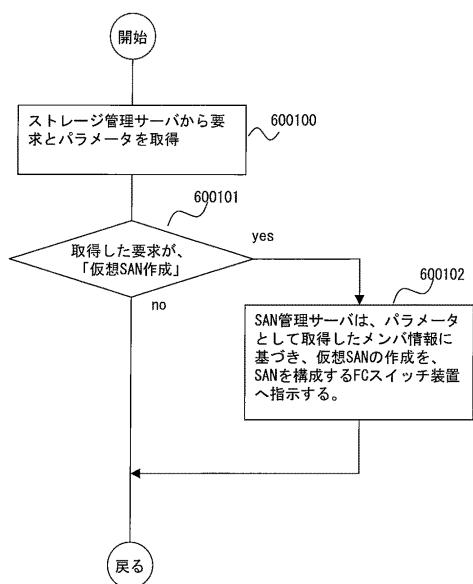
【図 4 8】

【図 4 8】



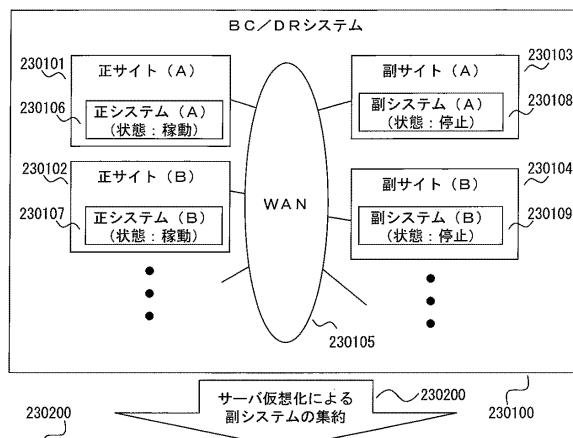
【図 4 9】

【図 4 9】



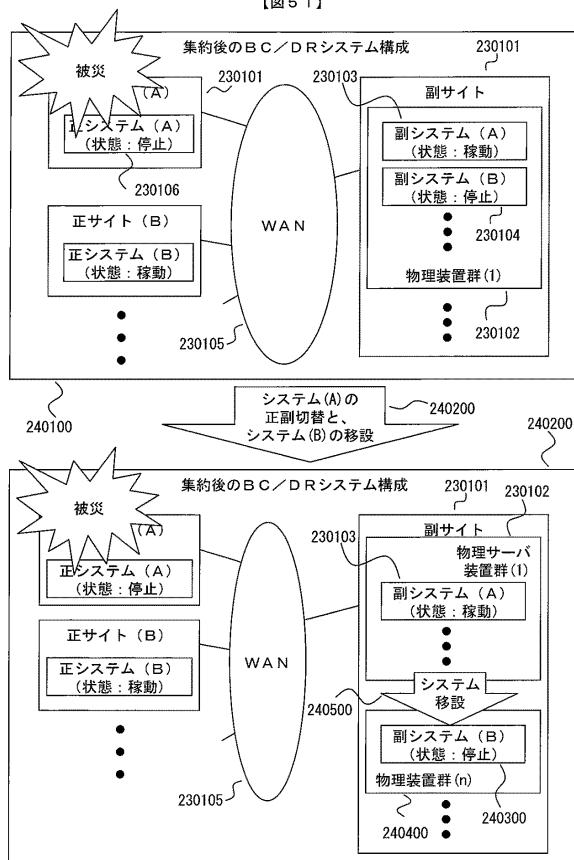
【図 5 0】

【図 5 0】



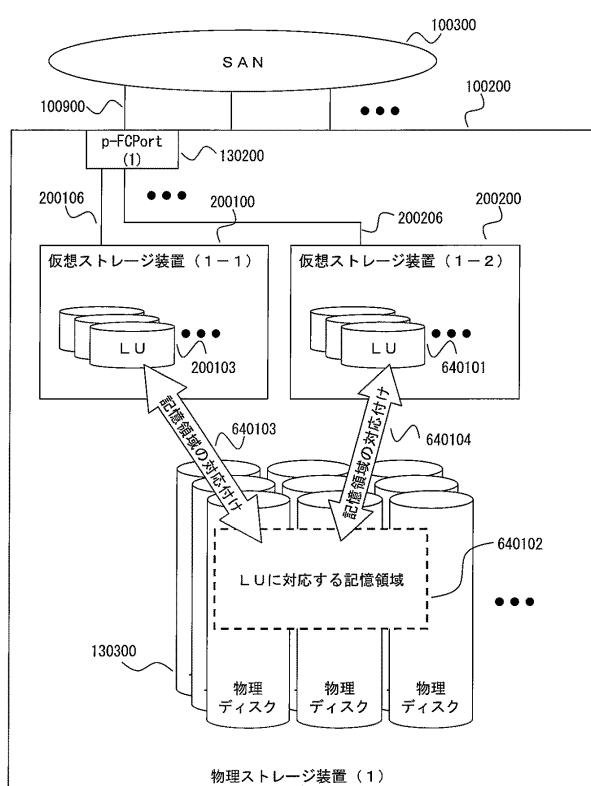
【図 5 1】

【図 5 1】



【図 5 2】

【図 5 2】



【図 5 3】

【図 5 3】

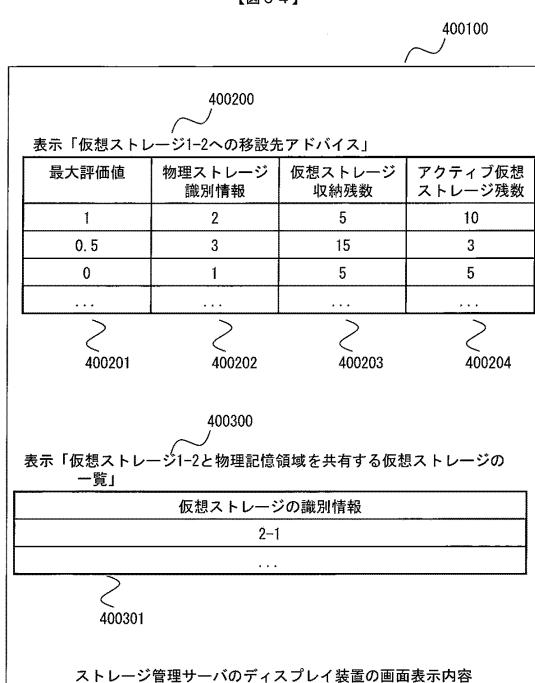
テーブル「仮想ストレージLU構成情報」

仮想ストレージ識別情報	仮想ストレージのLU識別情報	物理ストレージの識別情報	物理ストレージの記憶領域の識別情報
t1-1	0	1	25
t1-2	1	1	44
...
t5-2	1	1	44
...
t2-1	0	2	2
t2-2	1	2	66
...

610101 610102 610103 610104

【図 5 4】

【図 5 4】



【図 5 5】

【図 5 5】

相関度cor (vs1, vs2) の計算例 :

$$cor(vs1, vs2) = \frac{\sum_{ps1} (Vm(vs1, ps1) \cdot Vm(vs2, ps1))}{\min(\sum_{ps2} Vm(vs1, ps2), \sum_{ps3} Vm(vs2, ps3))}$$

但し、

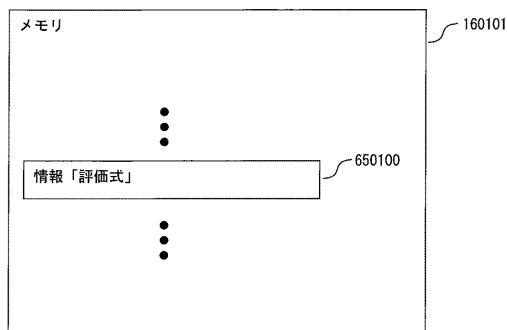
vs, vs1, vs2 ∈ 集合{仮想ストレージ装置}
ps, ps1, ps2, ps3 ∈ 集合{物理サーバ装置}

$$Vm(vs, ps) = \begin{cases} 1, & \text{if (仮想ストレージvsが、物理サーバ装置psに存在)} \\ 0, & \text{if (上記以外)} \end{cases}$$

630100

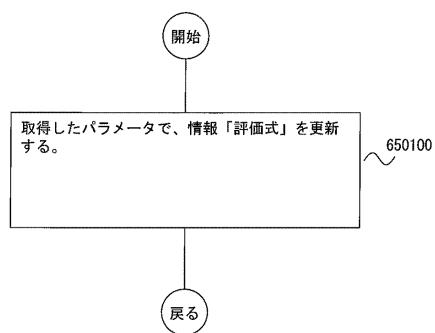
【図 5 6】

【図 5 6】



【図 5 7】

【図 5 7】



フロントページの続き

(72)発明者 羽賀 太

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内

(72)発明者 朝家 真知子

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所 中央研究所内

(72)発明者 永井 崇之

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内

(72)発明者 下薙 紀夫

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内

審査官 野田 佳邦

(56)参考文献 特開2005-010872(JP, A)

特開2009-070142(JP, A)

特表2008-521140(JP, A)

米国特許第07607129(US, B1)

米国特許出願公開第2006/0069761(US, A1)

特開2002-182859(JP, A)

特開2004-126867(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 06 F 12 / 00