

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5227125号  
(P5227125)

(45) 発行日 平成25年7月3日(2013.7.3)

(24) 登録日 平成25年3月22日(2013.3.22)

(51) Int.Cl.

F I

G 0 6 F 12/00 (2006.01)

G 0 6 F 12/00 5 0 1 M

G 0 6 F 3/06 (2006.01)

G 0 6 F 3/06 3 0 4 F

G 0 6 F 12/00 5 3 1 M

請求項の数 10 (全 33 頁)

(21) 出願番号 特願2008-244216 (P2008-244216)  
 (22) 出願日 平成20年9月24日(2008.9.24)  
 (65) 公開番号 特開2010-79391 (P2010-79391A)  
 (43) 公開日 平成22年4月8日(2010.4.8)  
 審査請求日 平成22年10月21日(2010.10.21)

(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 100064414  
 弁理士 磯野 道造  
 (74) 代理人 100111545  
 弁理士 多田 悦夫  
 (72) 発明者 金子 聡  
 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 牧 晋広  
 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】 ストレージシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

1台以上のホスト計算機と、1台以上のストレージ装置とが、第1のネットワークを介して通信可能にされており、前記ホスト計算機と、前記ストレージ装置とが、第2のネットワークを介して管理計算機と通信可能にされるストレージシステムにおいて、

前記管理計算機は、

前記ホスト計算機上のアプリケーションがどのボリュームを使用しているのかというアプリケーション構成情報を、前記第2のネットワークを介して各ホスト計算機から取得するアプリケーション構成情報取得部と、

前記取得したアプリケーション構成情報を用いて、どのホスト計算機のどのアプリケーションがどのボリュームを使用しているのかという、管理計算機におけるアプリケーション構成情報を作成し、記憶部に記憶するアプリケーション構成情報作成部と、

前記ストレージ装置ごとの未使用ボリュームの情報を、前記第2のネットワークを介して各ストレージ装置から取得する未使用ボリューム情報取得部と、

前記作成した管理計算機におけるアプリケーション構成情報と前記取得した未使用ボリュームの情報をまとめたボリューム構成情報を作成し、前記記憶部に記憶するボリューム構成情報作成部と、

前記ホスト計算機のデータの書き込み先である正ボリュームと、データのコピー先である副ボリュームからなるコピーペアの構成定義を作成し、前記記憶部に記憶するコピーペア構成定義作成部と、を有し、

10

20

前記コピーペア構成定義作成部は、

入力部からコピー対象である複数のアプリケーションから構成されるグループが指定されると、前記複数のアプリケーションが使用しているボリュームを、前記ボリューム構成情報を参照することにより検出し、前記検出されたボリュームが重複する際は、重複なくボリュームを選択してコピー元ボリュームとして決定し、前記未使用ボリュームをコピー先ボリュームとして決定し、前記コピー元ボリュームと前記コピー先ボリュームとを関連づけてコピーペアの構成定義情報を作成する

ことを特徴とするストレージシステム。

【請求項 2】

前記グループは、業務を構成する 1 つ以上のアプリケーションから構成される

10

ことを特徴とする請求項 1 に記載のストレージシステム。

【請求項 3】

前記管理計算機は、前記アプリケーション構成情報からアプリケーションがクラスタを構成していると判定すると、クラスタを構成しているアプリケーションのうち、アクティブなアプリケーションのアプリケーション名を、表示部に表示する

ことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のストレージシステム。

【請求項 4】

前記アプリケーションが複数のアプリケーションから構成されている複合アプリケーションの場合、前記アプリケーション構成情報は、複合アプリケーション名と、構成されるアプリケーション名とを関連づけて複合アプリケーション構成情報として前記記憶部に記憶し、

20

前記管理計算機は、前記複合アプリケーション名を、表示部に表示する

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載のストレージシステム。

【請求項 5】

前記グループは、前記複合アプリケーションから構成される

ことを特徴とする請求項 4 に記載のストレージシステム。

【請求項 6】

前記ストレージシステムは、1 台以上のホスト計算機と、1 台以上のストレージ装置とが、第 1 のネットワークを介して通信可能にされるサイトから構成される複数のサイトを有し、

30

前記コピーペア構成定義作成部は、前記コピー先ボリュームを、前記コピー元ボリュームを有するサイトと異なる他のサイト内のボリュームに決定する

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載のストレージシステム。

【請求項 7】

1 台以上のホスト計算機と、1 台以上のストレージ装置とが、第 1 のネットワークを介して通信可能にされており、前記ホスト計算機と、前記ストレージ装置とが、第 2 のネットワークを介して管理計算機と通信可能にされるストレージシステムにおいて、

前記管理計算機は、

前記ホスト計算機上の仮想計算機および前記仮想計算機の使用ボリュームの情報を取得する仮想計算機構成情報取得部と、

40

前記仮想計算機構成情報取得部が取得した前記仮想計算機および前記使用ボリュームの情報を関連付けて、仮想計算機構成情報を作成し、記憶部に記憶する仮想計算機構成情報作成部と、

前記ストレージ装置から未使用ボリュームの情報を取得する未使用ボリューム情報取得部と、

前記仮想計算機構成情報と未使用ボリューム情報取得部が取得した未使用ボリュームの情報とをまとめたボリューム構成情報を作成し、前記記憶部に記憶するボリューム構成情報作成部と、

前記仮想計算機のデータの書き込み先である正ボリュームと、データのコピー先である副ボリュームからなるコピーペアの構成定義を作成し、前記記憶部に記憶するコピーペア

50

構成定義作成部と、を有し、

前記コピーペア構成定義作成部は、

入力部からコピー対象である複数の仮想計算機が指定されると、前記指定された仮想計算機が使用しているボリュームを、前記ボリューム構成情報を参照することにより検出し、前記検出されたボリュームが重複する際は、重複なくボリュームを選択してコピー元ボリュームとして決定し、前記未使用ボリュームをコピー先ボリュームとして決定し、前記コピー元ボリュームと前記コピー先ボリュームとを関連づけてコピーペアの構成定義情報を作成する

ことを特徴とするストレージシステム。

【請求項 8】

前記ストレージシステムは、1 台以上のホスト計算機と、1 台以上のストレージ装置とが、第 1 のネットワークを介して通信可能にされるサイトから構成される複数のサイトを有する

ことを特徴とする請求項 7 に記載のストレージシステム。

【請求項 9】

前記管理計算機は、前記コピー先ボリュームを、前記コピー元ボリュームを有するサイトと異なる他のサイト内のボリュームに決定する

ことを特徴とする請求項 8 に記載のストレージシステム。

【請求項 10】

前記管理計算機は、前記入力部からコピー元の 1 つ以上のサイトが選択された際に、前記ボリューム構成情報を参照することにより前記選択されたサイトの仮想計算機名を、表示部に表示するとともに、コピー先の 1 つ以上のサイト名を、前記表示部に表示する

ことを特徴とする請求項 8 または請求項 9 に記載のストレージシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ホスト計算機、ストレージ装置、および管理計算機を備えるストレージシステムにおいて、複数のアプリケーションから構成されるグループに係るボリュームのコピーペアを作成するレプリケーション環境を構築するストレージシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

情報システムの普及に伴い、計算機システムの扱うデータ量は爆発的に増加しており、扱われるデータの重要性も急激に高まってきている。そのため、データの保護には高い信頼性が求められている。そこで、論理障害（システム障害）および物理的な災害からデータを保護するシステムとしてディザスタリカバリ（DR：Disaster Recovery）システムが重要になっている。

【0003】

このような DR システムにおいては、業務を行うホスト計算機が出力するデータが、直接接続されているストレージ装置だけでなく、他のストレージ装置のボリュームにも保存されることで、データの二重化が可能である。

【0004】

一般に、コピーされるボリュームが前記ボリュームと同一ストレージ装置筐体内にある場合をローカルコピー、コピーされるボリュームが前記ボリュームと別ストレージ装置筐体内にある場合をリモートコピーと称し、高信頼性が要求される情報システムに適用されている。また、ローカルコピー、リモートコピーをまとめてレプリケーションと称することもある。このレプリケーション技術によれば、一方のボリュームの障害が発生して動作不可能な状態に陥っても、他方のボリュームに格納されているデータを用いてシステム動作を続行することが可能である。レプリケーションの関係にあるコピー元とコピー先の 2 つのボリュームをコピーペアと呼ぶ。

【0005】

10

20

30

40

50

通常、レプリケーションを行う際、コピーしたいアプリケーションが使用しているボリュームをコピー元として選択し、コピー元のボリュームに対して十分な空き容量のあるボリュームをコピー先として選択することで、コピーペアの構成定義を作成する。リモートコピーの処理はまず、前準備として前記処理で作成したコピーペアの構成定義情報を元に形成コピーを行う。形成コピーとは、コピー元のボリュームのデータをコピー先のボリュームに対して全てコピーすることである。形成コピー終了後、ホスト計算機からのコピー元ボリュームに対するライトデータに伴い、コピー先ボリュームに対して継続的に更新コピーを行う。コピー元のストレージシステムに何らかの障害が生じた場合は、コピー先のボリュームを用いて、コピー先のストレージシステムにてコピー元の業務を復旧させることが可能である。

10

#### 【0006】

特許文献1には、複数のホスト計算機と複数のストレージ装置を有したストレージシステムにおいて、コピー元としてアプリケーションを指定することでコピーペアの構成定義を作成する技術が公開されている。

【特許文献1】特開2005-11311号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

#### 【0007】

特許文献1によれば、コピー先の資源（セカンダリコンピュータ資源）の選択は、少なくとも一式のユーザ指定のポリシーに基づいて選択される。ポリシーとは、セカンダリコンピュータ資源についての性能（例えば、信頼性能）、セカンダリコンピュータの資源のコストである。しかしながら、この場合、ホスト計算機上で実行される業務が十分に考慮されているとは言い難い。

20

#### 【0008】

DRシステムを構築する場合、業務を単位としてレプリケーションの環境構築を行うことが課題となる。なぜなら、業務が複数のアプリケーションから構成されるグループである場合、そのうちの特定のアプリケーションのみを保護しても業務を継続できないためである。業務は関連する複数のアプリケーションから構成される場合もあるし、特定のアプリケーションがクラスタを構成している場合もある。

#### 【0009】

本発明は、前記の課題を解決するための発明であって、複数のアプリケーションから構成されるグループに係るボリュームのコピーペアを作成するレプリケーション環境を構築するストレージシステムを提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

#### 【0010】

前記目的を達成するために、本発明の管理計算機は、各サイトのホスト計算機およびストレージ装置からボリュームの使用状態を集めて一括管理し、業務を単位としてコピー元とするアプリケーション間のボリュームの重複を排除することで、コピー元のアプリケーションの使用ボリュームを過不足なく選択し、重複や矛盾のないコピーペアの構成定義を作成することを特徴とする。

40

【発明の効果】

#### 【0011】

本発明によれば、複数のアプリケーションから構成されるグループに係るボリュームのコピーペアを作成するレプリケーション環境を構築することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0012】

以下に本発明の一実施形態を説明する。なお、本発明は以下に説明する実施形態に限定されるものではない。

（実施形態1）

図1は、実施形態1に係るストレージシステムの全体構成を示す図である。本ストレ

50

ジシステムでは、ストレージ装置 1300A(1300)とホスト計算機 1200A(1200), 1200B(1200), 1200C(1200)がデータネットワーク 1500A(1500)を介して接続される。また、ストレージ装置 1300B(1300)とホスト計算機 1200D(1200), 1200E(1200), 1200F(1200)がデータネットワーク 1500B(1500)を介して接続される。また、管理計算機 1100、ホスト計算機 1200、およびストレージ装置 1300は、管理ネットワーク 1400(第2のネットワーク)を介して接続される。さらに、ストレージ装置 1300A, 1300Bは、リモートネットワーク 1600を介して接続される。

【0013】

データネットワーク 1500(第1のネットワーク)は、ストレージエリアネットワーク(SAN: Storage Area Network)とするが、IPネットワークであっても、あるいはこれら以外のデータ通信ネットワークであってもよい。管理ネットワーク 1400は、IPネットワークとするが、ストレージエリアネットワークであっても、あるいはこれら以外のデータ通信ネットワークであってもよい。

【0014】

また、管理計算機 1100は、ストレージ装置 1300と直接接続されたとしたが、ホスト計算機 1200を介して情報を取得するような構成でも本発明を実施可能である。さらに、データネットワーク 1500と管理ネットワーク 1400は、別ネットワークであるとしたが、管理ネットワーク 1400の代わりに、データネットワーク 1500を利用してもよいし、管理計算機 1100とホスト計算機 1200は同一計算機であってもかまわ  
20  
ない。なお、説明の都合上、図1では、ストレージ装置 1300を2台、ホスト計算機 1200を6台、管理計算機 1100を1台としたが、本発明ではこれらの数は問わない。

【0015】

ホスト計算機 1200とストレージ装置 1300とこれらを接続するデータネットワーク 1500の組を本実施形態ではサイトと呼ぶ。複数のサイトは、一般的にお互い地理的に離れた位置に配置される。あるサイトが被災した場合でも他のサイトで業務を継続できるようにするためである。図1は、業務を行うプライマリサイト 1700と、そのバックアップサイトであるリモートサイト 1800からなる。このような構成を2データセンタ(2DC)構成と呼称する。  
30

【0016】

2DC構成では、プライマリサイト 1700とリモートサイト 1800との間で、リモートネットワーク 1600を介してリモートコピーが行われる。リモートコピーとは、ストレージ装置のあるボリュームのデータを別のストレージ装置のボリュームにコピーすることにより、データを二重化する技術である。リモートコピー技術によれば、一方のボリュームに障害が発生して動作不可能な状態に陥っても、他方のボリュームに格納されているデータを用いてシステム動作を続行することが可能である。リモートコピーの関係にあるコピー元とコピー先の2つのボリュームをコピーペアと呼ぶ。なお、説明の都合上、サイトを2つとしたが、本発明ではこれらの数は問わない。

【0017】

以下、管理計算機の内部構成を図2に、ホスト計算機の内部構成を図3に、ストレージ装置の内部構成を図4に示す。

【0018】

図2は、実施形態1に係る管理計算機の内部構成を示す図である。管理計算機 1100は、キーボードやマウスなどの入力装置 1150(入力部)、CPU(Central Processing Unit) 1160、LCD(Liquid Crystal Display)などの表示装置 1170(表示部)、メモリ 1130、ローカルディスク 1110、システム管理のためにホスト計算機 1200とデータや制御命令を送受信する管理I/F(インターフェース) 1180からなる。ローカルディスク 1110は、管理計算機 1100に接続されたハードディスクなどのディスク装置であり、管理プログラム 1120が記憶されている。なお、管理I/F 1  
50

180は、管理ネットワーク1400とのインターフェースである。

【0019】

管理プログラム1120は、管理計算機1100のメモリ1130にロードされ、CPU1160によって実行される。管理プログラム1120は、1つ以上のストレージ装置のコピーペアの構成定義を行うための機能を、キーボードやマウスなどの入力装置1150やグラフィカルユーザインターフェース(GUI)などの表示装置1170を介して提供するプログラムである。

【0020】

管理プログラム1120は、各サイトの内のホスト計算機上のアプリケーションの使用ボリュームの情報を取得するアプリケーション構成情報取得部1122、アプリケーション構成情報取得部1122が取得した情報をまとめたテーブルを作成するアプリケーション構成テーブル作成部1124、ストレージ装置内のストレージマイクロプログラムから未使用ボリュームの情報を取得する未使用ボリューム情報取得部1125、アプリケーション構成テーブル作成部が作成したテーブルと未使用ボリューム情報取得部が取得した情報をまとめたテーブルを作成するサイトのボリューム構成テーブル作成部1126、ユーザに対してコピーペアの構成定義を作成するインターフェースを提供するGUI(Graphical User Interface)表示部1127、およびコピーペアの構成定義作成処理を行うコピーペア構成定義作成部1129からなる。

【0021】

メモリ1130上の管理テーブル1140は、アプリケーション構成テーブル作成部1124が作成するアプリケーション構成テーブル1142(アプリケーション構成情報、図6参照)、サイトのボリューム構成テーブル作成部が作成するサイトのボリューム構成テーブル1144(サイトのボリューム構成情報、図7A、図7B参照)、およびコピーペアの構成定義情報を示すコピーペア構成定義テーブル1146(図8参照)からなる。各テーブルの詳細については後述する。

【0022】

図3は、実施形態1に係るホスト計算機の内部構成を示す図である。ホスト計算機1200は、キーボードやマウスなどの入力装置1240、CPU1220、LCDなどの表示装置1250、メモリ1270、ストレージI/F1260、管理I/F1265およびローカルディスク1210からなる。

【0023】

管理I/F1265は、管理ネットワーク1400とのインターフェースであって、管理計算機1100とデータや制御命令の送受信を行う。ストレージI/F1260は、データネットワーク1500に対するインターフェースであって、ストレージ装置1300とデータや制御命令の送受信を行う。ローカルディスク1210は、ホスト計算機1200に接続されたハードディスクなどのディスク装置であり、複数のアプリケーション1212, 1213, 1214およびエージェントプログラム1216を格納している。

【0024】

複数のアプリケーション1212, 1213, 1214は、ホスト計算機1200のメモリ1270上にロードされ、CPU1220によって実行される。アプリケーション1212, 1213, 1214は、ストレージ装置1300上のボリュームに対してデータを読み書きすることにより処理を実行するプログラムであり、例えば、DBMS(Data Base Management System)やファイルシステムである。なお、説明の都合上、図3ではホスト計算機上のアプリケーションを3つとしたが、本発明ではこの数は問わない。

【0025】

エージェントプログラム1216は、ホスト計算機1200のメモリ1270上にロードされ、CPU1220によって実行される。エージェントプログラム1216は、管理計算機からの指示に基づき、ホスト計算機上で稼動しているアプリケーションの情報を取得するプログラムである。エージェントプログラム1216は、自ホスト計算機上のアプリケーションの使用ボリュームの情報を取得するアプリケーション構成情報取得部121

7、およびアプリケーション構成情報取得部1217が取得した情報をまとめたテーブルを作成するアプリケーション構成テーブル作成部1218からなる。メモリ1270上のアプリケーション構成テーブル1280(図5参照)については後述する。

【0026】

図4は、実施形態1に係るストレージ装置の内部構成を示す図である。ストレージ装置1300は、データを格納するディスク装置1310、ストレージ装置の制御を行うディスクコントローラ1320で構成されている。

【0027】

ディスク装置1310は、複数のボリューム1311, 1312, 1313から構成される。ボリュームは、ハードディスクドライブ(HDD)といった物理的なものであっても、論理デバイス(Logical Device)といった論理的なものであってもよく、本発明ではその種類を問わない。なお説明の都合上、図4ではボリュームの数を3個としたが、本発明ではこれらの数は問わない。ボリュームはコピーペアを構成することができる。

【0028】

ディスクコントローラ1320には、ホストI/F1328、リモートI/F1326、ディスクI/F1325、メモリ1321、CPU1323、管理I/F1322、ローカルディスク1327が設けられている。

【0029】

管理I/F1322は、管理ネットワーク1400とのインターフェースであって、管理計算機1100とデータや制御命令の送受信を行う。ローカルディスク1327は、ディスクコントローラ1320に接続されたハードディスクなどのディスク装置であり、ストレージマイクロプログラム1330が記憶されている。

【0030】

ストレージマイクロプログラム1330は、ディスクコントローラ1320のメモリ1321にロードされ、CPU1323によって実行される。なお、本実施形態では、ストレージマイクロプログラム1330がディスクコントローラ1320上のローカルディスク1327に記憶されているものとしたが、本発明はこれに限定されない。例えば、これらのプログラムおよびテーブルを、ディスクコントローラ上にフラッシュメモリなどを設けてそこに記憶することも、ディスク装置1310内の任意のディスクに記憶することも可能である。

【0031】

ストレージマイクロプログラム1330は、管理計算機1100の未使用ボリューム情報取得部1125およびコピーペア構成定義作成部1129からの指示を受けて、自らが属するサイト名の取得、自ストレージ装置内のボリュームの使用状態の取得、コピーペアの制御を行う。ボリュームの使用状態の取得として、ボリュームがアプリケーションやOS(Operating System)によって使用されているか否かという情報を取得する。コピーペアの制御の一例として、コピーペアを新規に作成するコピーペアの形成がある。メモリ1321上のコピーペア構成定義テーブル1146(図8参照)は、管理計算機1100が作成したコピーペアの構成定義の情報を示すテーブルである。ストレージ装置1300はコピーペア構成定義テーブル1324の情報をを用いて、コピー処理を行う。

【0032】

ホストI/F1328は、データネットワーク1500に対するインターフェースであって、ホスト計算機1200とデータや制御命令の送受信を行う。リモートI/F1326は、リモートネットワーク1600とのインターフェースであって、サイト間にまたがって行われるリモートコピーのデータ転送に使用される。ディスクI/F1325は、ディスク装置1310に対するインターフェースであってデータや制御命令の送受信を行う。

【0033】

図5は、実施形態1に係るホスト計算機が有するアプリケーション構成テーブルの一例を示す図である。ホスト計算機1200上のアプリケーション構成テーブル1280は、

10

20

30

40

50

アプリケーション 5 1 0 0 の識別子、アプリケーションの使用ボリューム 5 1 5 0 の識別子からなる。アプリケーション 5 1 0 0 には、そのホスト計算機上にインストールされており、ストレージ装置上のボリュームを使用しているアプリケーションの識別子が格納される。アプリケーションの使用ボリューム 5 1 5 0 には、アプリケーション 5 1 0 0 に示されているアプリケーションが使用しているボリュームの識別子が格納される。本実施形態では、アプリケーション構成情報取得部 1 2 1 7 (図 3 参照) が自ホスト計算機上のアプリケーションの情報を取得できるものとする。

【 0 0 3 4 】

符号 5 0 1 0 から符号 5 0 3 0 までの各行は、図 1 に示されるストレージシステムにおいて、プライマリサイト 1 7 0 0 内のホスト計算機 1 2 0 0 内にインストールされたアプリケーションが使用しているボリュームの情報を示している。具体的には、符号 5 0 1 0 は、A P 1 というアプリケーションが V O L 1 というボリュームのみを使用していることを示している。符号 5 0 2 0 は、A P 2 というアプリケーションが V O L 2 というボリュームのみを使用していることを示している。符号 5 0 3 0 は、A P 3 というアプリケーションが V O L 2 と V O L 3 の 2 つのボリュームを使用していることを示している。つまり、A P 2 と A P 3 が V O L 2 を共有していることを示している。

【 0 0 3 5 】

図 6 は、実施形態 1 に係る管理計算機が有するアプリケーション構成テーブルの一例を示す図である。管理計算機 1 1 0 0 上のアプリケーション構成テーブル 1 1 4 2 は、アプリケーション 5 3 0 0、サイト 5 3 5 0、ホスト 5 4 0 0、アプリケーションの使用ボリューム 5 4 5 0 の各識別子からなる。アプリケーション 5 3 0 0 にはアプリケーションの識別子が、サイト 5 3 5 0 にはアプリケーション 5 3 0 0 に示されているアプリケーションが属するサイトの識別子が、5 4 0 0 にはアプリケーション 5 3 0 0 に示されているアプリケーションが稼動しているホストの識別子が、アプリケーションの使用ボリューム 5 4 5 0 にはアプリケーション 5 3 0 0 に示されているアプリケーションの使用ボリュームの識別子が格納される。

【 0 0 3 6 】

アプリケーション構成テーブル 1 1 4 2 を構成する情報は、アプリケーション構成情報取得部 1 1 2 2 (図 2 参照) により、図 1 の構成に存在するホスト計算機 1 2 0 0 から取得される。本実施形態では、プライマリサイト 1 7 0 0 とリモートサイト 1 8 0 0 の 2 つのサイトからなる構成を対象としており、アプリケーション構成情報取得部 1 1 2 2 は、各サイト内のホスト計算機からアプリケーション構成テーブル 1 2 8 0 を収集し、それらのテーブルからアプリケーション構成テーブル 1 1 4 2 を作成する。

【 0 0 3 7 】

符号 5 2 1 0 から符号 5 2 3 0 までの各行は、図 1 に示されるストレージシステムにおいて、プライマリサイト 1 7 0 0 およびリモートサイト 1 8 0 0 内のホスト計算機 1 2 0 0 内に存在するアプリケーションの情報を示している。

【 0 0 3 8 】

具体的には、符号 5 2 1 0 は、A P 1 というアプリケーションがサイト A というサイトに属しており、ホスト A というホスト計算機上で稼動しており、V O L 1 というボリュームのみを使用していることを示している。符号 5 2 2 0 は、A P 2 というアプリケーションがサイト A というサイトに属しており、ホスト A というホスト計算機上で稼動しており、V O L 2 というボリュームのみを使用していることを示している。符号 5 2 3 0 は、A P 3 というアプリケーションがサイト A というサイトに属しており、ホスト A というホスト計算機上で稼動しており、V O L 2 と V O L 3 の 2 つのボリュームを使用していることを示している。つまり、A P 2 と A P 3 が V O L 2 を共有していることを示している。

【 0 0 3 9 】

図 7 A は、実施形態 1 に係る管理計算機が有するプライマリサイトのボリューム構成テーブルの一例を示す図である。また、図 7 B は、実施形態 1 に係る管理計算機が有するリモートサイトのボリューム構成テーブルの一例を示す図である。管理計算機 1 1 0 0 上の

10

20

30

40

50

サイトのボリューム構成テーブル 1 1 4 4 (図 2 参照) には、プライマリサイトのボリューム構成テーブル 1 1 4 4 A、リモートサイトのボリューム構成テーブル 1 1 4 4 B を有する。

#### 【 0 0 4 0 】

図 7 A に示すプライマリサイトのボリューム構成テーブル 1 1 4 4 A は、プライマリサイト内のボリューム 5 6 0 0 の識別子、ボリュームを使用しているアプリケーション 5 7 0 0 の識別子からなる。プライマリサイト内のボリューム 5 6 0 0 にはプライマリサイト内に存在するボリュームの識別子が、ボリュームを使用しているアプリケーション 5 7 0 0 にはプライマリサイト内のボリューム 5 6 0 0 に示されるボリュームを使用しているアプリケーションの識別子が格納される。サイトのボリューム構成テーブル作成部 1 1 2 6 (図 2 参照) は、アプリケーションが使用しているボリュームの情報をアプリケーション構成テーブル 1 1 4 2 から取得し、アプリケーションが使用していないボリュームの情報を未使用ボリューム情報取得部 1 1 2 5 より取得する。管理計算機 1 1 0 0 は、プライマリサイト内の全ボリュームの情報を取得することができる。

10

#### 【 0 0 4 1 】

符号 5 5 1 0 から符号 5 5 4 0 までの各行は、図 1 に示されるストレージシステムにおいて、プライマリサイト 1 7 0 0 内のストレージ装置 1 3 0 0 内に存在するボリュームの情報を示している。

#### 【 0 0 4 2 】

具体的には、符号 5 5 1 0 は、VOL 1 というボリュームが AP 1 というアプリケーションに使用されていることを示している。符号 5 5 2 0 は、VOL 2 というボリュームが AP 2 および AP 3 というアプリケーションに使用されていることを示している。つまり、AP 2 と AP 3 が VOL 2 を共有していることを示している。符号 5 2 3 0 は、VOL 3 というボリュームが AP 3 というアプリケーションに使用されていることを示している。符号 5 2 4 0 は、VOL 4 が未使用ボリュームであることを示している。

20

#### 【 0 0 4 3 】

図 7 B に示すリモートサイトのボリューム構成テーブル 1 1 4 4 B は、リモートサイト内のボリューム 6 1 0 0 の識別子、ボリュームを使用しているアプリケーション 6 2 0 0 の識別子からなる。リモートサイト内のボリューム 6 1 0 0 にはリモートサイト内に存在するボリュームの識別子が、ボリュームが使用しているアプリケーション 6 2 0 0 にはリモートサイト内のボリューム 6 1 0 0 に示されるボリュームを使用しているアプリケーションの識別子が格納される。

30

#### 【 0 0 4 4 】

図 7 A のプライマリサイトのボリューム構成テーブル 1 1 4 4 A と同様に、サイトのボリューム構成テーブル作成部 1 1 2 6 (図 2 参照) は、アプリケーションが使用しているボリュームの情報をアプリケーション構成テーブル 1 1 4 2 から取得し、アプリケーションが使用していないボリュームの情報を未使用ボリューム情報取得部 1 1 2 5 から取得する。本実施形態では、リモートサイト 1 8 0 0 はコピー先用に用意されたサイトを想定しているため、リモートサイト内のボリュームは全て未使用となっている。しかし、本発明ではサイト内でアプリケーションが稼動していても、必要十分な未使用ボリュームがあればリモートサイトとして設定することができる。そのため、サイト内のアプリケーションの稼働状況は問わない。

40

#### 【 0 0 4 5 】

符号 6 0 1 0 から符号 6 0 4 0 までの各行は、図 1 に示されるストレージシステムにおいて、リモートサイト 1 8 0 0 内のストレージ装置 1 3 0 0 内に存在するボリュームの情報を示している。符号 6 0 1 0, 6 0 2 0, 6 0 3 0, 6 0 4 0 は、それぞれ VOL 1、VOL 2、VOL 3、VOL 4 というボリュームが未使用であることを示している。

#### 【 0 0 4 6 】

図 8 は、実施形態 1 に係る管理計算機およびストレージ装置が有するコピーペア構成定義テーブルの一例を示す図である。図 8 に示すコピーペア構成定義テーブル 1 1 4 6 は、

50

管理計算機 1 1 0 0 上およびストレージ装置 1 3 0 0 上のコピーペア構成定義テーブルである。なお、図 1 に示すストレージシステムにおいて、プライマリサイト 1 7 0 0 およびリモートサイト 1 8 0 0 の両方のストレージ装置 1 3 0 0 がそれぞれ本テーブルを保持する。

#### 【 0 0 4 7 】

コピーペア構成定義テーブル 1 1 4 6 は、プライマリサイト内のコピー元ボリューム 6 8 5 0 の識別子、リモートサイト内のコピー先ボリューム 6 9 0 0 の識別子からなる。プライマリサイト内のコピー元ボリューム 6 8 5 0 にはコピー元のボリュームの識別子が、リモートサイト内のコピー先ボリューム 6 9 0 0 にはプライマリサイト内のコピー元ボリューム 6 8 5 0 に示されるボリュームとコピーペアを構成しているボリュームの識別子が格納される。コピーペア構成定義作成部 1 1 2 9 ( 図 2 参照 ) は、ユーザの処理に基づきコピー元ボリュームおよびコピー先ボリュームを決定し、本テーブルを作成する。なお、管理計算機 1 1 0 0 のみが本テーブルを保持していて、管理計算機 1 1 0 0 がプライマリサイト 1 7 0 0 にはコピー元のボリュームの情報のみを、リモートサイト 1 8 0 0 にはコピー先のボリュームの情報のみを送信し、プライマリサイト 1 7 0 0 およびリモートサイト 1 8 0 0 が互いに通信することでコピーペアの操作を実行するという構成でも本発明は実施可能である。

#### 【 0 0 4 8 】

符号 6 8 0 2 から符号 6 8 0 8 までの各行は、図 1 に示されるストレージシステムにおいて、コピーペアの構成定義情報を示している。符号 6 8 0 2 は、VOL 1 というボリュームと VOL 1 0 というボリュームがコピーペアであることを示している。符号 6 8 0 4 は、VOL 2 というボリュームと VOL 1 1 および VOL 1 2 というボリュームがコピーペアであることを示している。符号 6 8 0 6 は、VOL 3 および VOL 4 というボリュームと VOL 1 3 というボリュームがコピーペアであることを示している。符号 6 8 0 8 は、VOL 5 および VOL 6 というボリュームが VOL 1 4 および VOL 1 5 というボリュームとコピーペアであることを示している。

#### 【 0 0 4 9 】

図 9 は、実施形態 1 に係る GUI の一例を示す図である。コピーペア作成ウィンドウ 7 0 0 0 は、本実施形態を実現する表現形態の一例であり、コピーペア作成ウィンドウ 7 0 0 0 内には、コピー種別ウィンドウ 7 2 0 0、コピー元指定ウィンドウ 7 3 0 0、コピー先指定ウィンドウ 7 7 0 0、決定ボタン 7 9 0 0 がある。

#### 【 0 0 5 0 】

コピー種別ウィンドウ 7 2 0 0 は、コピー種別を選択するウィンドウである。コピー種別ウィンドウ 7 2 0 0 内のコピー種別選択 7 2 2 0 はコピー種別を選択することを示しており、その右にあるドロップダウンリスト 7 2 4 0 には実際のコピー種別が表示されている。本実施形態では、一例として、コピー種別には同期コピーと非同期コピーがあるものとした。ユーザがドロップダウンリスト 7 2 4 0 内からコピー種別を選択することで、以下で扱うコピーペアのコピー種別が決定される。

#### 【 0 0 5 1 】

コピー元指定ウィンドウ 7 3 0 0 は、コピー元のアプリケーションを選択するウィンドウである。コピー元指定ウィンドウ 7 3 0 0 内にはコピー元サイト指定ウィンドウ 7 4 0 0、コピー元 AP 指定ウィンドウ 7 5 0 0 がある。

#### 【 0 0 5 2 】

コピー元サイト指定ウィンドウ 7 4 0 0 は、コピー元指定ウィンドウ 7 3 0 0 内にあるウィンドウで、コピー元のサイトを指定するウィンドウである。コピー元サイト指定ウィンドウ 7 4 0 0 内のコピー元サイト選択 7 4 1 0 は、コピー元のサイトを選択することを示しており、その右にあるドロップダウンリスト 7 4 2 0 には、図 6 のアプリケーション構成テーブル 1 1 4 2 のサイト 5 3 5 0 に示されるサイトがコピー元の候補として表示される。選択ボタン 7 4 3 0 は、ドロップダウンリスト 7 4 2 0 で選択したサイトをコピー元サイトとして決定するボタンである。コピー元サイト名 7 4 4 0 はコピー元サイト名が

表示されることを示しており、その右のテキストボックス 7 4 5 0 にはドロップダウンリスト 7 4 2 0 および選択ボタン 7 4 3 0 で選択したサイト名が表示される。

【 0 0 5 3 】

コピー元 A P 指定ウィンドウ 7 5 0 0 は、コピー元指定ウィンドウ 7 3 0 0 内にあるウィンドウで、コピー元のアプリケーションを指定するウィンドウである。コピー元 A P 指定ウィンドウ 7 5 0 0 内のコピー元 A P 選択 7 5 1 0 は、コピー元のアプリケーションを選択することを示しており、その右にあるドロップダウンリスト 7 5 2 0 には、テキストボックス 7 4 5 0 に表示されているサイトに含まれるアプリケーションが表示されている。アプリケーションは、図 7 A のプライマリサイトのボリューム構成テーブル 1 1 4 4 A のボリュームを使用しているアプリケーション 5 7 0 0 から取得する。追加ボタン 7 5 3 0 は、ドロップダウンリスト 7 5 2 0 で選択したアプリケーションをコピー元アプリケーションとして追加するボタンである。コピー元 A P 名 7 5 4 0 は、コピー元アプリケーション名が表示されることを示しており、その右のテキストボックス 7 5 5 0 にはドロップダウンリスト 7 5 2 0 および追加ボタン 7 5 3 0 で選択したアプリケーション名が表示される。

10

【 0 0 5 4 】

コピー先指定ウィンドウ 7 7 0 0 は、コピー先のサイトを指定するウィンドウである。コピー先指定ウィンドウ 7 7 0 0 内のコピー先サイト選択 7 7 1 0 は、コピー先のサイトを選択することを示しており、その右のドロップダウンリスト 7 7 2 0 には図 1 の構成図に含まれるサイト名が表示されている。サイト名は管理計算機 1 1 0 0 上の管理プログラム 1 1 2 0 から取得する。選択ボタン 7 7 3 0 は、ドロップダウンリスト 7 7 2 0 で選択したサイトをコピー先サイトとして決定するボタンである。コピー先サイト名 7 7 4 0 は、コピー先サイト名が表示されることを示しており、その右のテキストボックス 7 7 5 0 には、ドロップダウンリスト 7 7 2 0 および選択ボタン 7 7 3 0 で選択したサイト名が表示される。

20

【 0 0 5 5 】

決定ボタン 7 9 0 0 は、テキストボックス 7 5 5 0 をコピー元として、テキストボックス 7 7 5 0 をコピー先としてコピーペアの構成定義を作成することを決定するボタンである。

【 0 0 5 6 】

ユーザが、図 9 に示す G U I を使用してコピーペア構成定義の作成する操作手順を以下に示す。ユーザは、コピー元の業務を指定する際にまずコピー元サイトを指定し、それからコピー元となる業務を構成するアプリケーションを 1 つ以上選択する。コピー元サイトを選択する際には、ユーザはドロップダウンリスト 7 4 2 0 からコピー元となるサイトを選択し、選択ボタン 7 4 3 0 をクリックすることでコピー元サイトを決定する。コピー元サイトとして決定したサイトはテキストボックス 7 4 5 0 に表示される。

30

【 0 0 5 7 】

続いて、コピー元のアプリケーションを決定する際には、ユーザは、テキストボックス 7 4 5 0 に表示されているサイト内にあるアプリケーションが表示されているドロップダウンリスト 7 5 2 0 からコピー元となるアプリケーションを選択し、追加ボタン 7 5 3 0 をクリックすることでコピー元アプリケーションを選択することができる。コピー元アプリケーションとして決定したアプリケーションはテキストボックス 7 5 5 0 に表示される。さらにコピー元アプリケーションを追加したい場合は、もう一度、ドロップダウンリスト 7 5 2 0 から追加したいアプリケーションを選択し、追加ボタン 7 5 3 0 をクリックすることでコピー元アプリケーションを追加することができる。

40

【 0 0 5 8 】

続いて、コピー先サイトを指定する際、ユーザはドロップダウンリスト 7 7 2 0 からコピー先となるサイトを選択し、選択ボタン 7 7 3 0 をクリックすることでコピー先サイトを決定する。コピー先サイトとして決定したサイトはテキストボックス 7 7 5 0 に表示される。

50

## 【 0 0 5 9 】

そして最後に、決定ボタン 7 9 0 0 をクリックすることで、テキストボックス 7 5 5 0 に表示されているアプリケーションをコピー元アプリケーションとして、テキストボックス 7 7 5 0 に表示されているサイトをコピー先サイトとしてコピーペアの構成定義を作成する。

## 【 0 0 6 0 】

図 1 0 は、実施形態 1 に係るコピーペア構成定義作成処理を示すフローチャートである。適宜図 1 から図 4 を参照して説明する。管理計算機 1 1 0 0 上の管理プログラム 1 1 2 0 のコピーペア構成定義作成処理は、アプリケーション構成情報取得部 1 1 2 2、アプリケーション構成テーブル作成部 1 1 2 4、未使用ボリューム情報取得部 1 1 2 5、サイトのボリューム構成テーブル作成部 1 1 2 6、G U I 表示部 1 1 2 7、コピーペア構成定義作成部 1 1 2 9 により実行される。

10

## 【 0 0 6 1 】

本処理はステップ S 6 5 0 0 によって開始されると、アプリケーション構成情報取得部 1 1 2 2 は、各サイト内のアプリケーションの構成情報を取得する（ステップ S 6 5 1 0）。具体的には、アプリケーション構成情報取得部 1 1 2 2 は、はじめにホスト計算機 1 2 0 0 内のアプリケーション構成情報取得部 1 2 1 7 に対し、ホスト計算機 1 2 0 0 上のアプリケーションの情報が管理されているアプリケーション構成テーブル 1 2 8 0 の取得要求を発行する。

## 【 0 0 6 2 】

アプリケーション構成テーブル作成部 1 1 2 4 は、受信したアプリケーション構成テーブル 1 2 8 0 にアプリケーションが属するサイトの情報と、稼動しているホストの情報をまとめたアプリケーション構成テーブル 1 1 4 2 を作成する（ステップ S 6 5 2 0）。

20

## 【 0 0 6 3 】

未使用ボリューム情報取得部 1 1 2 5 は、ストレージ装置 1 3 0 0 内のストレージマイクロプログラム 1 3 3 0 に対して管理計算機 1 1 0 0 に接続されているサイト名およびそれらのサイト内のボリュームの使用状態の取得要求を発行する。具体的には、サイト内の未使用ボリュームの情報を取得する（ステップ S 6 5 2 5）。

## 【 0 0 6 4 】

サイトのボリューム構成テーブル作成部 1 1 2 6 は、ステップ S 6 5 2 0 で作成したアプリケーション構成テーブル 1 1 4 2 とステップ S 6 5 2 5 で受信したストレージの使用状態を用いて、サイトのボリューム構成テーブル 1 1 4 4 を作成する（ステップ S 6 5 3 0）。

30

## 【 0 0 6 5 】

コピーペア構成定義作成部 1 1 2 9 は、G U I 表示部 1 1 2 7 を介して取得したユーザが指定したコピー種別を決定する（ステップ S 6 5 3 5）。そして、図 1 に示される構成に含まれるサイトの一覧を、ユーザに対して表示し、コピーペア構成定義作成部 1 1 2 9 は、ユーザがその中から指定したサイトをコピー元のサイトとして決定する（ステップ S 6 5 4 0）。

## 【 0 0 6 6 】

G U I 表示部 1 1 2 7 は、ステップ S 6 5 4 0 でコピーペア構成定義作成部 1 1 2 9 が決定したサイト内に存在するアプリケーションを、ユーザに対して表示し、コピーペア構成定義作成部 1 1 2 9 は、ユーザがその中から指定した複数のアプリケーションをコピー元のアプリケーションとして決定する（ステップ S 6 5 5 0）。一般的にレプリケーションは、業務を単位として行われる。通常、業務は複数のアプリケーションから構成されているため、コピー元として複数のアプリケーションを指定できる。

40

## 【 0 0 6 7 】

コピーペア構成定義作成部 1 1 2 9 は、ステップ S 6 5 3 0 で作成したサイトのボリューム構成テーブル 1 1 4 4 を参照し（ステップ S 6 5 6 0）、ステップ S 6 5 5 0 で決定したアプリケーションが使用しているボリュームを重複なく選択し（ステップ S 6 5 7 0

50

)、ステップS 6 5 7 0 で選択したボリュームをコピー元ボリュームとして決定する(ステップS 6 5 8 0)。すなわち、コピーペア構成定義作成部 1 1 2 9 は、G U I 表示部 1 1 2 7 で表示されたコピーペア作成ウィンドウ 7 0 0 0 からコピー対象である複数のアプリケーションから構成されるグループ(例えば、A P 1、A P 2、A P 3)が指定されると、前記指定されたグループが使用しているボリューム(例えば、V O L 1、V O L 2、V O L 3)を、前記ボリューム構成情報に基づいて重複なく選択してコピー元ボリュームとして決定する。ここで、V O L 2 は、A P 2 および A P 3 の両方で使用されているが、重複せずに、単一のボリュームとして選択されている。

【0068】

G U I 表示部 1 1 2 7 は、図 1 に示される構成に含まれるサイトをユーザに対して表示し、コピーペア構成定義作成部 1 1 2 9 は、ユーザがその中から指定したサイトをコピー先として決定する(ステップS 6 5 9 0)。

【0069】

コピーペア構成定義作成部 1 1 2 9 は、ステップS 6 5 3 0 で作成したボリューム構成テーブル 1 1 4 4 を参照し(ステップS 6 6 0 0)、コピーペア構成定義作成部 1 1 2 9 はステップS 6 5 9 0 で決定したサイト内に、ステップS 6 5 8 0 で決定したコピー元ボリューム以上の容量を持つボリュームの有無をチェックする(ステップS 6 6 1 0)。

【0070】

ステップS 6 5 9 0 で指定したサイト内に、ステップS 6 5 8 0 で決定したコピー元ボリューム以上の容量を持つボリュームがあった場合(ステップS 6 6 1 0 にてY e s)、コピーペア構成定義作成部 1 1 2 9 は、そのボリュームをコピー先ボリュームとして決定する(ステップS 6 6 2 0)。

【0071】

ステップS 6 5 9 0 で指定したサイト内に、ステップS 6 5 8 0 で決定したコピー元ボリューム以上の容量を持つ未使用ボリュームがなかった場合(ステップS 6 6 1 0 にてN o)、G U I 表示部は、再び、図 1 に示される構成に含まれるサイトをユーザに対して表示し、コピーペア構成定義作成部 1 1 2 9 は、ユーザがその中から指定したサイトをコピー先として決定する(ステップS 6 5 9 0)。なお、選択できるコピー先の全てのサイトにおいて未使用ボリュームの決定ができないとき、G U I 表示部は、コピー先の未使用ボリュームの容量が確保できないことを表示装置 1 1 7 0 に警告の表示をし、一連の処理を終了するとよい。

【0072】

コピーペア構成定義作成部 1 1 2 9 は、ステップS 6 5 8 0 で決定したボリュームをコピー元として、ステップS 6 6 2 0 で決定したボリュームをコピー先としてコピーペアの構成定義を作成し(ステップS 6 6 3 0)、コピーペア構成定義の作成処理を終了する(ステップS 6 6 4 0)。

【0073】

(実施形態 2)

実施形態 1 では、1 つの業務を構成する複数のアプリケーションに対して、業務を単位としてコピーペアを構成できることを説明した。実施形態 2 は、クラスタ構成を組んでいるアプリケーションに対して説明する。

【0074】

実施形態 2 に示すクラスタ構成とは、アプリケーションが稼動しているホスト計算機に障害が起きた場合に、異なるホスト計算機上で待機しているアプリケーションに処理を切り替えるような、高可用性を実現する構成である。このような構成のとき、異なるホスト上に同一のアプリケーションが存在しており、それらのアプリケーションは同一のボリュームを使用している。なおクラスタ構成には、異なるホスト計算機上に同一のアプリケーションを稼動させることで処理を分散させるような、ロードバランシングを目的とするものもあるが、本発明ではクラスタ構成の目的は問わない。

【0075】

10

20

30

40

50

実施形態 2 では、例えば、コピー元となるアプリケーションが 2 つの異なるホスト計算機間でクラスタ構成を組んでいる場合、クラスタ構成を組んでいる 2 つのアプリケーションは同一のボリュームを使用しているが、そのアプリケーションをコピー元として選択した場合、コピー元のボリュームを重複なく選択することが可能である。

【 0 0 7 6 】

実施形態 2 では、実施形態 1 のバリエーションとして、コピー元アプリケーションがクラスタ構成を組んでいる場合でもコピーペアの構成定義を重複や矛盾なく作成できることを示す。本実施形態のストレージシステムの構成は、図 1 から図 4 に示され、実施形態 1 で説明した構成と同一である。

【 0 0 7 7 】

図 1 1 は、実施形態 2 に係る管理計算機が持つアプリケーション構成テーブルの一例を示す図である。図 1 1 に示すアプリケーション構成テーブル 1 1 4 2 A は、ストレージシステムにクラスタ構成を組んでいるアプリケーションが存在する場合のアプリケーション構成テーブルである。ここでは、アプリケーション構成テーブル 1 1 4 2 A と、図 6 に示したアプリケーション構成テーブル 1 1 4 2 との相違を説明する。アプリケーション 5 3 0 0、サイト 5 3 5 0、ホスト 5 4 0 0 およびアプリケーションの使用ボリューム 5 4 5 0 の識別子は、実施形態 1 の管理計算機 1 1 0 0 がもつアプリケーション構成テーブル 1 1 4 2 の構成と同一である。相違点は、アプリケーション 5 3 0 0 にクラスタ構成を組んでいるアプリケーションの識別子が存在する点である。クラスタ構成を組んでいるアプリケーションは同一のボリュームを使用している。

【 0 0 7 8 】

符号 5 2 1 1 から符号 5 2 3 1 までは、図 1 に示される構成のシステムにクラスタ構成を組んでいるアプリケーションが存在する場合の、プライマリサイト 1 7 0 0 およびリモートサイト 1 8 0 0 内のホスト計算機 1 2 0 0 内に存在するアプリケーションの情報を示している。符号 5 2 1 1 は、A P 1 というアプリケーションがサイト A というサイトに属しており、ホスト A というホスト計算機上で稼動しており、V O L 1 というボリュームのみを使用していることを示している。符号 5 2 2 1 は、A P 2 というアプリケーションがサイト A というサイトに属しており、ホスト A というホスト計算機上で稼動しており、V O L 2 というボリュームのみを使用していることを示している。

【 0 0 7 9 】

符号 5 2 3 1 は、A P 2 というアプリケーションがサイト A というサイトに属しており、ホスト B というホスト計算機上で稼動しており、V O L 2 というボリュームのみを使用していることを示している。つまり、A P 2 がホスト A とホスト B の 2 つの異なるホスト計算機上で、クラスタ構成を組んでいることを示している。

【 0 0 8 0 】

図 1 2 は、実施形態 2 に係るクラスタ構成テーブルの一例を示す図である。図 1 2 に示すクラスタ構成テーブル 8 3 0 0 は、ホスト計算機 1 2 0 0 上のアプリケーション構成テーブル 1 2 8 0 を構成するテーブルである。クラスタ構成テーブル 8 3 0 0 は、アプリケーション 8 3 5 0、アクティブ (Active) 8 4 0 0 およびスタンバイ (Stand-by) 8 5 0 0 の各識別子からなる。アプリケーション 8 3 5 0 には、クラスタ構成を組んでいるアプリケーションの識別子が格納される。アクティブ 8 4 0 0 には、アプリケーション 8 3 5 0 に示されるアプリケーションがあるホスト計算機のうち、稼動状態にあるアプリケーションのホスト計算機の識別子が格納される。スタンバイ 8 5 0 0 には、アプリケーション 8 3 5 0 に示されるアプリケーションがあるホスト計算機のうち、待機状態あるアプリケーションのホスト計算機の識別子が格納される。本実施形態では、エージェントプログラム 1 2 1 6 のアプリケーション構成情報取得部 1 2 1 7 が自ホスト計算機上のアプリケーションからクラスタ構成の情報を取得できるものとする。

【 0 0 8 1 】

符号 8 3 1 0 と符号 8 3 2 0 は、図 1 に示されるストレージシステムにおいて、ホスト計算機 1 2 0 0 内のクラスタを組んでいるアプリケーションの情報を示している。符号 8

10

20

30

40

50

310は、AP2というアプリケーションがクラスタ構成を組んでいて、アクティブのアプリケーションはホストAというホスト計算機上にあり、スタンバイのアプリケーションはホストBというホスト計算機上にあることを示している。符号8320は、AP3というアプリケーションがクラスタ構成を組んでいて、アクティブのアプリケーションはホストCというホスト計算機上にあり、スタンバイのアプリケーションはホストDというホスト計算機上にあることを示している。

【0082】

次に、実施形態2に係るコピーペア構成定義作成処理を、図10を参照して説明する。なお、図10で示したフローチャートとの相違についてのみ説明する。ステップS6510において、管理計算機1100内のアプリケーション構成情報取得部1122は、ホスト計算機1200内のアプリケーション構成情報取得部1217に対し、アプリケーション構成テーブル1280とクラスタ構成テーブル8300の取得要求を発行する。

【0083】

ステップS6550において、コピーペア構成定義作成部1129は、ホスト計算機1200から取得したクラスタ構成テーブル8300を参照し、GUI表示部1127はクラスタ構成を組んでいるアプリケーション群のうちアクティブのアプリケーションのみをユーザに対して表示する。通常、ユーザはアプリケーションのクラスタ構成を知っており、さらにクラスタ構成を組んでいるアプリケーションは同一のボリュームを使用しているため、コピー元として現用系のアプリケーションのみを指定すればよい。

【0084】

本実施形態では、ユーザがクラスタ構成を組んでいるアプリケーションをコピー元として指定する場合、アプリケーションのクラスタ構成を意識せずにコピー元のボリュームを決定することができる。ここでは説明の都合上、アクティブのアプリケーションのみを表示するとしたが、クラスタ構成を組んでいるアプリケーションのいずれか1つであればよいので、本発明ではユーザに表示するアプリケーションがアクティブであるか、スタンバイであるかは問わない。なお、本実施形態では、クラスタ構成テーブル8300を、管理テーブル1140を構成するアプリケーション構成テーブル1142Aとは別のものとしたが、クラスタ構成テーブル8300をアプリケーション構成テーブル1142Aに結合したテーブルを作成してもよい。

【0085】

上記処理により、コピー元とするアプリケーションがクラスタ構成を組んでいる場合でも、重複や矛盾なくコピーペアの構成定義を作成することができる。

【0086】

(実施形態3)

本発明は、アプリケーションが複数のアプリケーションから構成されるような場合でも有効である。以下では、複数のアプリケーションから構成されるアプリケーションを複合アプリケーションと呼ぶ。また、複合アプリケーションは、複数のアプリケーションから構成されるグループでもある。本実施形態における、複合アプリケーションとはERP(Enterprise Resource Planning)パッケージのような、複数のアプリケーションを統合管理するようなアプリケーションを含む。本発明では、複合アプリケーションをコピー元として選択した場合、コピー元のボリュームを重複なく選択することが可能である。以下に、実施形態1との相違を主に示す。実施形態3のストレージシステムの構成は、図1から図4に示され、実施形態1で説明した構成と同一である。

【0087】

図13は、実施形態3に係る複合アプリケーション構成テーブルの一例を示す図である。図13に示す複合アプリケーション構成テーブル8600は、本実施形態におけるホスト計算機1200上のアプリケーション構成テーブル1280を構成するテーブルである。本テーブルは、複合アプリケーションの構成を示す。複合アプリケーション構成テーブル8600は、複合アプリケーション8700の識別子と構成アプリケーション8800の識別子からなる。複合アプリケーション8700には、自ホスト計算機上に存在する複

合アプリケーションの識別子が格納される。構成アプリケーション 8800 には、複合アプリケーション 8700 に示されるアプリケーションを構成するアプリケーションの識別子が格納される。本実施形態では、アプリケーション構成情報取得部 1217 が自ホスト計算機上のアプリケーションから複合アプリケーションの構成情報を取得できるものとする。

#### 【0088】

符号 8610 と符号 8620 は、図 1 に示されるストレージシステムにおける、ホスト計算機 1200 内の複合アプリケーションの情報を示している。符号 8610 は、ERP1 というアプリケーションが AP1、AP3、および AP5 というアプリケーションから構成されていることを示している。つまり、ERP1 というアプリケーションは AP1、AP3、および AP5 というアプリケーションが使用しているボリュームを使用している。符号 8620 は、ERP2 というアプリケーションが AP2 と AP4 というアプリケーションから構成されていることを示している。つまり、ERP2 というアプリケーションは AP2 と AP4 というアプリケーションが使用しているボリュームを使用している。

#### 【0089】

図 14 は、実施形態 3 に係る GUI の一例を示す図である。図 14 に示すコピーペア作成ウィンドウ 9000 と、図 9 に示すコピーペア作成ウィンドウ 7000 との相違点について説明する。コピーペア作成ウィンドウ 9000 内には、コピー種別ウィンドウ 7200、コピー元指定ウィンドウ 9300、コピー先指定ウィンドウ 7700、決定ボタン 7900 がある。コピー種別ウィンドウ 7200 とコピー先指定ウィンドウ 7700 の構成は図 9 に示すコピーペア作成ウィンドウ 7000 内の構成と同一である。そのため、以下では、コピー元指定ウィンドウ 9300 について詳細に説明する。

#### 【0090】

コピー元指定ウィンドウ 9300 は、コピー元のアプリケーションを選択するウィンドウである。コピー元指定ウィンドウ 9300 内にはコピー元サイト指定ウィンドウ 7400、コピー元複合 AP 指定ウィンドウ 9500、コピー元一般 AP 指定ウィンドウ 9600 がある。コピー元サイト指定ウィンドウ 7400 の構成は、図 9 に示すコピーペア作成ウィンドウ 7000 内の構成と同一であるため、以下ではコピー元複合 AP 指定ウィンドウ 9500、コピー元一般 AP 指定ウィンドウ 9600 について説明する。

#### 【0091】

コピー元複合 AP 指定ウィンドウ 9500 は、コピー元指定ウィンドウ 9300 内にあるウィンドウで、コピー元の複合アプリケーションを指定するウィンドウである。コピー元複合 AP 指定ウィンドウ 9500 内のコピー元 AP 選択 9510 は、コピー元の複合アプリケーションを選択することを示しており、その右にあるドロップダウンリスト 9520 にはテキストボックス 7450 に表示されているサイトに含まれる複合アプリケーションが表示されている。なお、複合アプリケーションを構成するアプリケーションも表示しているが、複合アプリケーションを構成する個別のアプリケーション（例えば、AP1、AP3、AP2）を直接選択できないようになっていることが好ましい。追加ボタン 9530 は、ドロップダウンリスト 9520 で選択した複合アプリケーションをコピー元複合アプリケーションとして追加するボタンである。コピー元複合 AP 名 9540 は、コピー元複合アプリケーション名が表示されることを示しており、その右のテキストボックス 9550 には、ドロップダウンリスト 9520 および追加ボタン 9530 で選択した複合アプリケーション名が表示される。

#### 【0092】

コピー元一般 AP 指定ウィンドウ 9600 は、コピー元指定ウィンドウ 9300 内にあるウィンドウで、コピー元の一般のアプリケーションを指定するウィンドウである。コピー元一般 AP 指定ウィンドウ 9600 内のコピー元 AP 選択 9610 は、コピー元の一般アプリケーションを選択することを示しており、その右にあるドロップダウンリスト 9620 にはテキストボックス 7450 に表示されているサイトに含まれる一般アプリケーションが表示されている。なお、ここにはドロップダウンリスト 9520 で表示した複合ア

アプリケーションは表示しない。追加ボタン 9 6 3 0 は、ドロップダウンリスト 9 6 2 0 で選択した一般アプリケーションをコピー元一般アプリケーションとして追加するボタンである。コピー元一般 A P 名 9 6 4 0 は、コピー元の一般のアプリケーション名が表示されることを示しており、その右のテキストボックス 9 6 5 0 には、ドロップダウンリスト 9 6 2 0 および追加ボタン 9 6 3 0 で選択した一般のアプリケーション名が表示される。

#### 【 0 0 9 3 】

決定ボタン 7 9 0 0 は、コピーペアの構成定義の作成を決定するボタンである。ユーザによって決定ボタン 7 9 0 0 がクリックされると、管理プログラム 1 1 2 0 は、テキストボックス 9 5 5 0 とテキストボックス 9 6 5 0 に示されるアプリケーションをコピー元、テキストボックス 7 7 5 0 に示されるサイトをコピー先としてコピーペアの構成定義を作成する。

10

#### 【 0 0 9 4 】

ユーザが、図 1 4 に示す G U I を使用してコピーペア構成定義の作成する操作手順について、図 9 を用いる場合との相違を以下に示す。ユーザはコピー元の業務を指定する際にまず、コピー元サイトを指定し、それからコピー元となる業務を構成するアプリケーションを選択する。コピー元サイトの選択については、図 1 0 における手順と同じである。

#### 【 0 0 9 5 】

コピー元の複合アプリケーションを決定する際にはまず、ユーザはテキストボックス 7 4 5 0 に表示されているサイト内にある複合アプリケーションが表示されているドロップダウンリスト 9 5 2 0 からコピー元となる複合アプリケーションを選択し、追加ボタン 9 5 3 0 をクリックすることでコピー元複合アプリケーションを選択することができる。コピー元複合アプリケーションとして決定したアプリケーションはテキストボックス 9 5 5 0 に表示される。さらにコピー元複合アプリケーションを追加したい場合は、もう一度、ドロップダウンリスト 9 5 2 0 から追加したい複合アプリケーションを選択し、追加ボタン 9 5 3 0 をクリックすることでコピー元複合アプリケーションを追加することができる。

20

#### 【 0 0 9 6 】

続いて、コピー先サイトを指定する際、ユーザはドロップダウンリスト 7 7 2 0 からコピー先となるサイトを選択し、選択ボタン 7 7 3 0 をクリックすることでコピー先サイトを決定する。コピー先サイトとして決定したサイトはテキストボックス 7 7 5 0 に表示される。次に、コピー元の一般アプリケーションを決定する際にはまず、ユーザはテキストボックス 7 4 5 0 に表示されているサイト内にある一般アプリケーションが表示されているドロップダウンリスト 9 6 2 0 からコピー元となる一般アプリケーションを選択し、追加ボタン 9 6 3 0 をクリックすることでコピー元一般アプリケーションを選択することができる。コピー元一般アプリケーションとして決定したアプリケーションはテキストボックス 9 6 5 0 に表示される。さらにコピー元一般アプリケーションを追加したい場合は、もう一度、ドロップダウンリスト 9 6 2 0 から追加したい一般アプリケーションを選択し、追加ボタン 9 6 3 0 をクリックすることでコピー元一般アプリケーションを追加することができる。

30

#### 【 0 0 9 7 】

コピー先サイトの指定については、図 9 の手順と同様である。そして最後に、決定ボタン 7 9 0 0 をクリックすることで、テキストボックス 9 5 5 0 とテキストボックス 9 6 5 0 に示されるアプリケーションをコピー元として、テキストボックス 7 7 5 0 に示されるサイトをコピー先としてコピーペアの構成定義を作成する。なお、本実施形態では、複合アプリケーション構成テーブル 8 6 0 0 を、管理テーブル 1 1 4 0 を構成するアプリケーション構成テーブル 1 1 4 2 とは別のものとしたが、複合アプリケーション構成テーブル 8 6 0 0 をアプリケーション構成テーブル 1 1 4 2 に結合したテーブルを作成してもよい。

40

#### 【 0 0 9 8 】

次に処理の流れについて、図 1 0 を参照して説明する。なお、図 1 0 で示したフローチ

50

ャートとの相違についてのみ説明する。ステップS 6 5 1 0において、管理計算機 1 1 0 0 上のアプリケーション構成情報取得部 1 1 2 2 は図 1 に示される構成に含まれるホスト計算機 1 2 0 0 上のアプリケーション構成情報取得部 1 2 1 7 に対し、アプリケーション構成テーブル 1 2 8 0 と複合アプリケーション構成テーブル 8 6 0 0 の取得要求を発行する。

【 0 0 9 9 】

ステップS 6 5 5 0において、コピーペア構成定義作成部 1 1 2 9 は、ホスト計算機 1 2 0 0 から取得した複合アプリケーション構成テーブル 8 6 0 0 を参照し、G U I 表示部 1 1 2 7 は、ユーザに対して複合アプリケーション（例えば、図 1 4 のドロップダウンリスト 9 5 2 0 参照）を表示する。それにより、ユーザがコピー元として複合アプリケーションを選択して、同一のボリュームを重複してコピーすることを防ぐことができる。なお、複号アプリケーションでない一般のアプリケーションは、実施形態 1 と同様に、ユーザに対してアプリケーション（例えば、図 1 4 のドロップダウンリスト 9 6 2 0 参照）を表示する。

10

【 0 1 0 0 】

本実施形態では、ユーザが複合アプリケーションをコピー元として指定する場合、複号アプリケーションが複数のアプリケーションから構成されていることを意識せずにコピー元のボリュームを決定することができる。ここでは説明の都合上、複合アプリケーションを構成しているアプリケーションを表示はしているが選択させないこととした。複合アプリケーションの情報を利用して複合アプリケーションのボリュームを重複なく選択できればよいので、ユーザへの表示形式は問わない。

20

【 0 1 0 1 】

上記処理により、コピー元とするアプリケーションが複合アプリケーションである場合でも、重複や矛盾なくコピーペアの構成定義を作成することができる。

【 0 1 0 2 】

（実施形態 4）

本実施形態では、本発明がサーバ仮想化環境においても有効であることを示す。サーバ仮想化技術とは、1 台以上の物理的なサーバ上に、1 つ以上の仮想的なサーバ（V M : V i r t u a l M a c h i n e（仮想計算機））を実現する技術である。近年、サーバ仮想化技術の普及が進んでいる。

30

【 0 1 0 3 】

サーバ仮想化技術では、サーバ仮想化プログラムが、V M の O S イメージや設定情報、その V M 上で稼動するアプリケーションとそのデータを一括して管理しているという特徴がある。さらにサーバ仮想化技術によっては、これらのデータを1つのファイルとして管理しているものもある。なお、V M の設定情報には V M が稼動するために必要な情報が含まれる。例えば、物理的なサーバのプロセッサ数、メモリサイズ、I / O 処理能力の使用比率が含まれる。以上より、物理サーバのリソースを有効活用することができるようになり、ハードウェアやその管理コスト削減などの効果が期待されている。

【 0 1 0 4 】

本実施形態におけるサーバ仮想化環境とは、ホスト計算機上にサーバ仮想化プログラムを稼動させ、そのプログラム上で V M を複数稼動させることができる環境のことである。なお、本実施形態においては、1 つの V M 上で稼動するアプリケーションは1つとするが、本発明ではアプリケーションの数は問わない。

40

【 0 1 0 5 】

本実施形態のストレージシステムの構成を、図 1（全体構成）、図 4（ストレージ装置）、図 1 5（管理計算機）、図 1 6（ホスト計算機）、図 1 7（ストレージ装置）に示す。図 1、図 4 の構成は、実施形態 1 の構成を同一である。以下では本実施形態におけるストレージシステムにおいて、実施形態 1 におけるストレージシステムとの相違点について説明する。

【 0 1 0 6 】

50

図15は、実施形態4に係る管理計算機の内部構成を示す図である。図15に示す管理計算機1100は、図2に示す管理計算機1100と物理的な構成は同一であるが、管理プログラム1120が行う処理およびメモリ1270上の管理テーブル1140が異なる。

#### 【0107】

管理プログラム1120は、VM構成情報取得部9910、VM構成テーブル作成部9912、未使用ボリューム情報取得部1125、サイトのボリューム構成テーブル作成部9915、GUI表示部1127およびコピーペア構成定義作成部1129からなる。未使用ボリューム情報取得部1125、GUI表示部1127およびコピーペア構成定義作成部1129の構成は、実施形態1における構成と同一である。VM構成情報取得部9910は、各サイトの内のホスト計算機上のVMの使用ボリュームの情報を取得する。VM構成テーブル作成部9912は、VM構成情報取得部9910が取得した情報をまとめたVM構成テーブル9920（図19参照）を作成する。サイトのボリューム構成テーブル作成部9915は、VM構成テーブル作成部9912が作成したVM構成テーブル9920と未使用ボリューム情報取得部1125が取得した情報とに基づくサイトのボリューム構成テーブル9924（図20A、図20B参照）を作成する。

10

#### 【0108】

図16は、実施形態4に係るホスト計算機の内部構成を示す図である。図16に示すホスト計算機1200は、図3に示すホスト計算機1200と物理的な構成は同一であるが、ローカルディスク1210上のデータおよびメモリ1270上のテーブルが異なる。

20

#### 【0109】

ローカルディスク1210は、ホスト計算機1200に接続されたハードディスクなどのディスク装置であり、サーバ仮想化プログラム9940を格納している。サーバ仮想化プログラム9940は、ホスト計算機1200のメモリ1270上にロードされ、CPU1220によって実行される。サーバ仮想化プログラム9940は、管理計算機1100上のVM構成情報取得部9910からの指示に基づき、ホスト計算機1200上で稼働しているアプリケーションおよびVMの情報を取得するプログラムである。ホスト計算機1200は、サーバ仮想化プログラム9940を実行することで、ホスト計算機1200に接続されているストレージ装置1300に格納されているVMおよびアプリケーションを稼働させる。メモリ1270上のVM構成テーブル9950については後述する。

30

#### 【0110】

図17は、実施形態4に係るストレージ装置内のボリュームの内部構成を示す図である。図17には、図4に示したストレージ装置1300のディスク装置1310内のボリューム1311の内部構成を示している。ボリューム1311は、アプリケーション9960、VM情報9965およびアプリケーションなどが使用するデータ9970から構成されている。VM情報は、OSイメージや設定情報を含む。データはアプリケーションが使用するデータを示す。なお説明の都合上、図17では1つのボリューム内のアプリケーション、VM情報およびデータを1つとしたが、VMの使用ボリュームが複数のボリュームにまたがっていても、複数のボリューム内にアプリケーション、VMおよびデータが分散して格納されていてもよい。

40

#### 【0111】

アプリケーション9960およびVM情報9965は、ホスト計算機1200のメモリ1270上にロードされCPU1220によって実行される。アプリケーション9960およびVM情報9965は、ストレージ装置1300上のボリューム1311内のデータ9970を読み書きすることにより処理を実行するためのプログラムおよび情報である。

#### 【0112】

図18は、実施形態4に係るホスト計算機が有するVM構成テーブルの一例を示す図である。図18に示すサイト内のホスト計算機1200上のVM構成テーブル9950は、VM9980の識別子、VMの使用ボリューム9985の識別子からなる。VM9980には、そのホスト計算機上で稼働しており、ストレージ装置上のボリュームを使用してい

50

るVMの識別子が格納される。VMの使用ボリューム9985には、VM9980に示されているVMが使用しているボリュームの識別子が格納される。本実施形態では、サーバ仮想化プログラム9940が自ホスト計算機上で稼動しているVMの情報を取得できるものとする。

#### 【0113】

符号9976から符号9978までの各行は、図1に示されるストレージシステムにおいて、プライマリサイト1700内のホスト計算機1200上で稼動しているVMが使用しているボリュームの情報を示している。符号9976は、VM1というVMがVOL1というボリュームのみを使用していることを示している。符号9977は、VM2というVMがVOL2というボリュームをのみを使用していることを示している。符号9978は、VM3というVMがVOL2とVOL3の2つのボリュームを使用していることを示している。つまり、VM2とVM3がVOL2を共有していることを示している。

10

#### 【0114】

図19は、実施形態4に係る管理計算機が有するVM構成テーブルの一例を示す図である。管理計算機1100上のVM構成テーブル9920は、VM9995、サイト10000、ホスト10005、VMの使用ボリューム10010の各識別子からなる。VM9995にはVMの識別子が、サイト10000にはVM9995に示されているVMが属するサイトの識別子が、ホスト10005にはVM9995に示されているVMが稼動しているホストの識別子が、VMの使用ボリューム10010にはVM9995に示されているVMの使用ボリュームの識別子が格納される。本テーブルを構成する情報は、管理計算機1100上のVM構成情報取得部9910により、図1の構成に存在するホスト計算機1200から取得される。本実施形態では、プライマリサイト1700とリモートサイト1800の2つのサイトからなる構成を対象としており、VM構成情報取得部9910は各サイト内のホスト計算機のVM構成テーブル9975を収集し、それらのテーブルからVM構成テーブル9920を作成する。

20

#### 【0115】

符号9991から符号9993までの各行は、図1に示される構成のシステムにおいて、プライマリサイト1700およびリモートサイト1800内のホスト計算機1200内に存在するVMの情報を示している。符号9991は、VM1というVMがサイトAというサイトに属しており、ホストAというホスト計算機上で稼動しており、VOL1というボリュームのみを使用していることを示している。符号9992は、VM2というVMがサイトAというサイトに属しており、ホストAというホスト計算機上で稼動しており、VOL2というボリュームをのみを使用していることを示している。符号9993は、VM3というVMがサイトAというサイトに属しており、ホストAというホスト計算機上で稼動しており、VOL2とVOL3の2つのボリュームを使用していることを示している。つまり、VM2とVM3がVOL2を共有していることを示している。

30

#### 【0116】

図20Aは、実施形態4に係る管理計算機が有するプライマリサイトのボリューム構成テーブルの一例を示す図である。また、図20Bは、実施形態4に係る管理計算機が有するリモートサイトのボリューム構成テーブルの一例を示す図である。プライマリサイトのボリューム構成テーブル9924Aおよびリモートサイトのボリューム構成テーブル9924Bは、本実施形態におけるサイトのボリューム構成テーブル9924を構成するテーブルである。以下それぞれ詳細を説明する。

40

#### 【0117】

図20Aに示すプライマリサイトのボリューム構成テーブル9924Aは、プライマリサイト内のボリューム5600の識別子、ボリュームを使用しているVM10200の識別子からなる。プライマリサイト内のボリューム5600にはプライマリサイト内に存在するボリュームの識別子が、ボリュームが使用しているVM10200にはプライマリサイト内のボリューム5600に示されるボリュームを使用しているVMの識別子が格納される。サイトのボリューム構成テーブル作成部9915はVMが使用しているボリューム

50

の情報をVM構成テーブル9920から取得し、VMが使用していないボリュームの情報を未使用ボリューム情報取得部1125から取得する。前記情報を取得することにより管理計算機1100は、プライマリサイト内の全ボリュームの情報を取得することができる。

#### 【0118】

符号10210から符号10240までの各行は、図1に示される構成のシステムにおいて、プライマリサイト1700内のストレージ装置1300内に存在するボリュームの情報を示している。符号10210は、VOL1というボリュームがVM1というVMに使用されていることを示している。符号10220は、VOL2というボリュームがVM2およびVM3というVMに使用されていることを示している。つまり、VM2とVM3がVOL2を共有していることを示している。符号10230は、VOL3というボリュームがVM3というVMに使用されていることを示している。符号10240は、VOL4が未使用ボリュームであることを示している。

10

#### 【0119】

図20Bに示すリモートサイト内のボリューム構成テーブル9924Bは、リモートサイト内のボリューム6100、ボリュームを使用しているVM10700からなる。リモートサイト内のボリューム6100にはリモートサイト内に存在するボリュームが、ボリュームが使用しているVM10700にはリモートサイト内のボリューム6100に示されるボリュームを使用しているVMが格納される。図20Aのプライマリサイトのボリューム構成テーブル9924Aと同様に、サイトのボリューム構成テーブル作成部9915はVMが使用しているボリュームの情報をVM構成テーブル9920から取得し、VMが使用していないボリュームの情報を未使用ボリューム情報取得部1125から取得する。本実施形態では、リモートサイト1800はコピー先用に用意されたサイトを想定しているため、リモートサイト1800内のボリュームは全て未使用となっている。しかし、本発明ではサイト内でVMが稼働していても、必要十分な未使用ボリュームがあればコピー先として設定することができるため、サイト内のVMの稼働状況は問わない。

20

#### 【0120】

符号10510から符号10540までの各行は、図1に示されるストレージシステムにおいて、リモートサイト1800内のストレージ装置1300内に存在するボリュームの情報を示している。符号10510、10520、10530、10540は、それぞれVOL1、VOL2、VOL3、VOL4というボリュームが未使用であることを示している。

30

#### 【0121】

図21は、実施形態4に係るGUIの一例を示す図である。図21に示すコピーペア作成ウィンドウ11000と、図9に示すコピーペア作成ウィンドウ7000との相違点についてのみ説明する。コピーペア作成ウィンドウ11000内には、コピー種別ウィンドウ7200、コピー元指定ウィンドウ11300、コピー先指定ウィンドウ7700、決定ボタン7900がある。コピー種別ウィンドウ7200とコピー先指定ウィンドウ7700の構成は、図9に示すコピーペア作成ウィンドウ7000内の構成と同一であるため、以下では、コピー元指定ウィンドウ11300について詳細に説明する。

40

#### 【0122】

コピー元指定ウィンドウ11300は、コピー元のVMを選択するウィンドウである。コピー元指定ウィンドウ11300内にはコピー元サイト指定ウィンドウ7400、コピー元VM指定ウィンドウ11500がある。コピー元サイト指定ウィンドウ7400の構成は、図9に示すコピーペア作成ウィンドウ7000内の構成と同一であるため、以下ではコピー元VM指定ウィンドウ11500について説明する。

#### 【0123】

コピー元VM指定ウィンドウ11500は、コピー元指定ウィンドウ11300内にあるウィンドウで、コピー元のVMを指定するウィンドウである。コピー元VM指定ウィンドウ11500内のコピー元VM選択11510は、コピー元のVMを選択することを示

50

しており、その右にあるドロップダウンリスト 1 1 5 2 0 にはテキストボックス 7 4 5 0 に表示されているサイトに含まれる V M が表示されている。追加ボタン 1 1 5 3 0 は、ドロップダウンリスト 1 1 5 2 0 で選択した V M をコピー元 V M として追加するボタンである。コピー元 V M 名 1 1 5 4 0 は、コピー元 V M 名が表示されることを示しており、その右のテキストボックス 1 1 5 5 0 には、ドロップダウンリスト 1 1 5 2 0 および追加ボタン 1 1 5 3 0 で選択した V M 名が表示される。

#### 【 0 1 2 4 】

図 2 1 における、本実施形態のコピーペア構成定義の作成手順の、実施形態 1 の図 9 におけるコピーペア構成定義の作成手順との相違について以下に示す。ユーザは、コピー元の業務を指定する際にまず、コピー元サイトを指定し、それからコピー元となる業務を構成する V M を選択する。コピー元サイトの選択については、図 9 における手順と同じである。

#### 【 0 1 2 5 】

コピー元の V M を決定する際にはまず、ユーザはテキストボックス 7 4 5 0 に表示されているサイト内にある V M が表示されているドロップダウンリスト 1 1 5 2 0 からコピー元となる V M を選択し、追加ボタン 1 1 5 3 0 をクリックすることでコピー元 V M を選択することができる。コピー元 V M として決定した V M はテキストボックス 1 1 5 5 0 に表示される。さらにコピー元 V M を追加したい場合は、もう一度、ドロップダウンリスト 1 1 5 2 0 から追加したい V M を選択し、追加ボタン 1 1 5 3 0 をクリックすることでコピー元 V M を追加することができる。

#### 【 0 1 2 6 】

続いて、コピー先サイトを指定する際、ユーザはドロップダウンリスト 7 7 2 0 からコピー先となるサイトを選択し、選択ボタン 7 7 3 0 をクリックすることでコピー先サイトを決定する。コピー先サイトとして決定したサイトはテキストボックス 7 7 5 0 に表示される。

#### 【 0 1 2 7 】

そして最後に、ユーザによって決定ボタン 7 9 0 0 がクリックされると、管理プログラム 1 1 2 0 は、テキストボックス 1 1 5 5 0 に示される V M をコピー元として、テキストボックス 7 7 5 0 に示されるサイトをコピー先としてコピーペアの構成定義を作成する。

#### 【 0 1 2 8 】

図 2 2 は、実施形態 4 に係るコピーペア構成定義作成処理を示すフローチャートである。図 2 2 に示す管理計算機 1 1 0 0 上の管理プログラム 1 1 2 0 が実行する、コピーペアの構成定義の作成処理は、図 1 0 の処理におけるアプリケーションを V M に置き換えた処理で示される。以下に処理の詳細を示す。

#### 【 0 1 2 9 】

本処理は、ステップ S 1 1 6 0 0 によって開始されると、V M 構成情報取得部 9 9 1 0 は、各サイト内の V M 構成情報を取得する (ステップ S 1 1 6 1 0)。具体的には、はじめに図 1 に示される構成に含まれるホスト計算機 1 2 0 0 内のサーバ仮想化プログラム 9 9 4 0 に対し、ホスト計算機上の V M の情報が管理されている V M 構成テーブル 9 9 5 0 の取得要求を発行する。V M 構成テーブル作成部 9 9 1 2 は、受信した V M 構成テーブル 9 9 5 0 に V M が属するサイトの情報と、稼動しているホストの情報をまとめた V M 構成テーブル 9 9 2 0 を作成する (ステップ S 1 1 6 2 0)。

#### 【 0 1 3 0 】

未使用ボリューム情報取得部 1 1 2 5 は、ストレージ装置 1 3 0 0 内のストレージマイクロプログラム 1 3 3 0 に対して管理計算機 1 1 0 0 に接続されているサイト名およびそれらのサイト内のボリュームの使用状態の取得要求を発行する (ステップ S 1 1 6 3 0)。サイトのボリューム構成テーブル作成部 9 9 1 5 は、ステップ S 1 1 6 2 0 で作成した V M 構成テーブル 9 9 2 0 とステップ S 1 1 6 3 0 で受信したストレージの使用状態を用いて、サイト内の V M とボリュームの関係をまとめたテーブルであるサイトのボリューム構成テーブル 9 9 2 4 を作成する (ステップ S 1 1 6 4 0)。そして、コピーペア構成定

義作成部 1 1 2 9 は、G U I 表示部 1 1 2 7 を介して取得したユーザが指定したコピー種別を決定する（ステップ S 1 1 6 5 0 ）。

【 0 1 3 1 】

G U I 表示部 1 1 2 7 は、図 1 に示される構成に含まれるサイトの一覧を、ユーザに対して表示し、コピーペア構成定義作成部 1 1 2 9 は、ユーザがその中から指定したサイトをコピー元のサイトとして決定する（ステップ S 1 1 6 6 0 ）。G U I 表示部 1 1 2 7 は、ステップ S 1 1 6 6 0 でコピーペア構成定義作成部 1 1 2 9 が決定したサイト内に存在する V M を、ユーザに対して表示し、コピーペア構成定義作成部 1 1 2 9 はユーザがその中から指定した複数の V M をコピー元の V M として決定する（ステップ S 1 1 6 7 0 ）。一般的にレプリケーションは、業務を単位として行われる。通常、業務は複数のアプリケーションから構成されており、そのアプリケーションは V M の上で 1 対 1 で稼動しているため、コピー元として複数の V M を指定できる。

10

【 0 1 3 2 】

コピーペア構成定義作成部 1 1 2 9 は、ステップ S 1 1 6 4 0 で作成したサイトのポリシー構成テーブル 9 9 2 4 を参照し（ステップ S 1 1 6 8 0 ）、ステップ S 1 1 6 7 0 で決定した V M が使用しているポリシーを重複なく選択し（ステップ S 1 1 6 9 0 ）、ステップ S 1 1 6 9 0 で選択したポリシーをコピー元ポリシーとして決定する（ステップ S 1 1 6 9 5 ）。

【 0 1 3 3 】

G U I 表示部 1 1 2 7 は、図 1 に示される構成に含まれるサイトをユーザに対して表示し、コピーペア構成定義作成部 1 1 2 9 は、G U I 表示部 1 1 2 7 を介して取得したユーザがその中から指定したサイトをコピー先として決定する（ステップ S 1 1 7 0 0 ）。コピーペア構成定義作成部 1 1 2 9 は、ステップ S 1 1 6 4 0 で作成したサイトのポリシー構成テーブル 9 9 2 4 を参照し（ステップ S 1 1 7 1 0 ）、ステップ S 1 1 7 0 0 で決定したサイト内に、ステップ S 1 1 6 9 5 で決定したコピー元ポリシー以上の容量を持つポリシーの有無をチェックする（ステップ S 1 1 7 2 0 ）。

20

【 0 1 3 4 】

ステップ S 1 1 7 0 0 で決定したサイト内に、ステップ S 1 1 6 9 5 で決定したコピー元ポリシー以上の容量を有する未使用ポリシーがあった場合（ステップ S 1 1 7 2 0 にて Y e s ）、コピーペア構成定義作成部 1 1 2 9 は、そのポリシーをコピー先ポリシーとして決定する（ステップ S 1 1 7 4 0 ）。

30

【 0 1 3 5 】

ステップ S 1 1 7 0 0 で決定したサイト内に、ステップ S 1 1 6 9 5 で決定したコピー元ポリシー以上の容量を有する未使用ポリシーがなかった場合（ステップ S 1 1 7 2 0 にて N o ）、G U I 表示部 1 1 2 7 は、再び、図 1 に示される構成に含まれるサイトをユーザに対して表示し、コピーペア構成定義作成部 1 1 2 9 は、ユーザがその中から指定したサイトをコピー先として決定する（ステップ S 1 1 7 0 0 ）。

【 0 1 3 6 】

コピーペア構成定義作成部 1 1 2 9 は、ステップ S 1 1 6 9 5 で決定したポリシーをコピー元として、ステップ S 1 1 7 4 0 で決定したポリシーをコピー先としてコピーペアの構成定義を作成し（ステップ S 1 1 7 5 0 ）、コピーペア構成定義の作成処理を終了する（ステップ S 1 1 7 5 5 ）。

40

【 0 1 3 7 】

本発明では、V M をコピー元として指定することで、コピーペアの構成定義を重複や矛盾なく作成することが可能となる。V M 単位でコピーペアの構成定義を作成することで、V M の設定情報やその V M 上で稼動するアプリケーションとそのデータを一括してコピーすることが可能なため、コピー先における設定情報やアプリケーションのインストールなどの作業をすることなく、コピー元の業務を実行可能という特徴がある。

【 0 1 3 8 】

（実施形態 5 ）

50

実施形態 4 では、1 つの業務を構成する複数の V M に対して、業務を単位としてコピーペアを構成できることを説明した。実施形態 5 では、サーバ仮想化環境において、実施形態 1 で説明したサイトを単位としてコピーペアの構成定義を作成できることを示す。本実施形態におけるサイトとは、実施形態 4 で説明したサーバ仮想化環境のホスト計算機 1 2 0 0 とストレージ装置 1 3 0 0 とこれらを接続するデータネットワーク 1 5 0 0 の組とする。

#### 【 0 1 3 9 】

ディザスタリカバリ ( D R ) を行う場合、サイトの中にある特定の業務のみを保護したいといったケースよりも、サイト内の全ての業務を保護したいというケースが多い。したがって、サイト単位でレプリケーション環境を構築することは有益である。本発明では、サイトをコピー元として指定することで、コピーペアの構成定義を重複や矛盾なく作成することが可能となる。さらに、サイト単位でコピー元を指定し、指定したサイト内の V M の内、不必要な V M をコピー元から削除可能とすることで、より効率的なレプリケーションを実現する。

#### 【 0 1 4 0 】

サイト単位でコピーペアの構成定義を作成することで、サイト内の V M の設定情報やその V M 上で稼動するアプリケーションとそのデータを一括してコピーすることが可能なため、コピー先における環境設定やアプリケーションのインストールなどの作業をすることなく、コピー元のサイト構成を実行可能という特徴がある。本実施形態のストレージシステムの構成は実施形態 4 と同一である。

#### 【 0 1 4 1 】

図 2 3 は、実施形態 5 に係る G U I の一例を示す図である。図 2 3 に示すコピーペア作成ウィンドウ 1 2 0 0 0 内には、コピー種別ウィンドウ 7 2 0 0、コピー元指定ウィンドウ 1 2 2 0 0、コピー先指定ウィンドウ 7 7 0 0、決定ボタン 7 9 0 0 がある。コピー種別ウィンドウ 7 2 0 0 およびコピー先指定ウィンドウ 7 7 0 0 の構成は、実施形態 1 の構成と同一であるため、以下では、コピー元指定ウィンドウについてのみ詳細に説明する。

#### 【 0 1 4 2 】

コピー元指定ウィンドウ 1 2 2 0 0 は、コピー元のサイトを選択するウィンドウである。コピー元指定ウィンドウ 1 2 2 0 0 内には、コピー元サイト指定ウィンドウ 1 2 4 0 0、コピー元 V M 指定ウィンドウ 1 2 6 0 0 がある。コピー元サイト指定ウィンドウ 1 2 4 0 0 は、コピー元のサイトを指定するウィンドウである。コピー元サイト指定ウィンドウ 1 2 4 0 0 内のコピー元サイト選択 1 2 5 1 0 は、コピー元のサイトを選択することを示しており、その右にあるドロップダウンリスト 1 2 5 2 0 には、図 1 8 の V M 構成テーブル 9 9 2 0 のサイト 1 0 0 0 0 に示されるサイトがコピー先の候補として表示される。追加ボタン 1 2 5 3 0 は、ドロップダウンリスト 1 2 5 2 0 で選択したサイトをコピー元サイトとして追加するボタンである。コピー元サイト名 1 2 5 4 0 は、コピー元サイト名が表示されることを示しており、その右のテキストボックス 1 2 5 5 0 にはドロップダウンリスト 1 2 5 2 0 および追加ボタン 1 2 5 3 0 で追加したサイト名が表示される。

#### 【 0 1 4 3 】

コピー元 V M 指定ウィンドウ 1 2 6 0 0 は、コピー元の V M を指定するウィンドウである。コピー元 V M 名 1 2 6 2 0 は、コピー元 V M 名が表示されることを示しており、その右にあるテキストボックス 1 2 6 3 0 には、テキストボックス 1 2 5 5 0 に表示されているサイトに含まれる V M が表示されている。削除ボタン 1 2 6 1 0 は、テキストボックス 1 2 6 3 0 に表示されている 1 個以上の V M から、選択した V M を削除するボタンであり。コピー元サイト指定ウィンドウ 1 2 4 0 0 で指定したサイト内の複数の V M から、不必要な V M をコピー元からはずすことができる。

#### 【 0 1 4 4 】

図 2 3 における本実施形態のコピーペア構成定義の作成手順と、実施形態 1 の図 9 におけるコピーペア構成定義の作成手順との相違について以下に示す。ユーザは、コピー元の業務を指定する際にまず、コピー元サイトを指定し、それから必要に応じて、選択したサ

イトに含まれるVMの内、不必要なものを削除する。コピー元のサイトを決定する際、ユーザは、ドロップダウンリスト12520に表示されているサイトからコピー元となるサイトを選択し、追加ボタン12530をクリックすることで、コピー元のサイトを決定する。

【0145】

さらに、コピー元サイトを追加したい場合は、もう一度、ドロップダウンリスト12520から追加したいサイトを選択し、追加ボタン12530をクリックすることでコピー元サイトを追加することができる。サイトに含まれるVMの内、不必要なものを削除する際には、ユーザはテキストボックス12630から削除したいVMを選択し、削除ボタン12610をクリックすることで、不必要なVMを削除することができる。

10

【0146】

続いて、コピー先サイトを指定する手順は、実施形態1の図9の手順と同一である。そして最後に、ユーザが決定ボタン7900をクリックすることで、管理プログラム1120は、テキストボックス12630に示されるVMをコピー元として、テキストボックス7750に示されるサイトをコピー先としてコピーペアの構成定義を作成する。

【0147】

図24は、実施形態5に係るコピーペア構成定義作成処理を示すフローチャートである。適宜図1を参照して説明する。図24に示す管理計算機1100上の管理プログラム1120が実行する、コピーペアの構成定義の作成処理のフローチャートと、実施例4において図22に示すフローチャートとの相違について詳細を示す。

20

【0148】

本処理は、開始(ステップS11600)からコピーペア構成定義作成部1129がコピー種別を決定する(ステップS11650)までは、実施形態4と同様の処理を行う。したがって、ステップS11650以降の処理について説明を行う。

【0149】

GUI表示部1127は、図1に示される構成に含まれるサイトの一覧を、ユーザに対して表示し、コピーペア構成定義作成部1129は、ユーザがその中から1つ以上指定したサイトをコピー元のサイトとして決定する(ステップS13050)。GUI表示部1127は、ステップS13050で決定したサイト内に存在するVMを、ユーザに対して表示し、ユーザに対してその中からコピーする必要のないVMの有無をチェックさせる(ステップS13060)。ステップS13050で指定したサイト内に、コピーする必要のないVMがあった場合(ステップS13060にてYes)、コピーペア構成定義作成部1129はそのVMをコピー元VMから削除する(ステップS13065)。ステップS13050で指定したサイト内に、コピーする必要のないVMがなかった場合(ステップS13060にてNo)、ステップS13070へ進む。

30

【0150】

コピーペア構成定義作成部1129は、ステップS11640で作成したサイトのボリューム構成テーブル9924を参照し(ステップS13070)、ステップS13050で決定したサイト内に含まれるVMの内、ステップS13065で削除しなかったVMが使用しているボリュームを重複なく選択し(ステップS13080)、ステップS13080で選択したボリュームをコピー元ボリュームとして決定する(ステップS13090)。

40

【0151】

コピー元サイトの指定(ステップS11700)からコピー先ボリュームの決定(ステップS11740)までは、実施形態4と同様の処理を行う。

【0152】

コピーペア構成定義作成部1129は、ステップS13090で決定したボリュームをコピー元として、ステップS11740で決定したボリュームをコピー先としてコピーペアの構成定義を作成し(ステップS13140)、コピーペア構成の作成処理を終了する(ステップS13150)。

50

## 【 0 1 5 3 】

本発明では、サイトをコピー元として指定することで、コピーペアの構成定義を重複や矛盾なく作成することが可能となる。

## 【 0 1 5 4 】

本実施形態によれば、管理計算機 1 1 0 0 は、各サイトのホスト計算機 1 2 0 0 およびストレージ装置 1 3 0 0 からボリュームの使用状態を集めて一括管理し、コピー元とするアプリケーション間のボリュームの重複を排除することで、コピー元のアプリケーションの使用ボリュームを過不足なく選択し、重複や矛盾のないコピーペアの構成定義を作成することができる。大規模なストレージシステムにおいてレプリケーションの環境を構築する際、ホスト計算機やストレージ装置のボリュームの使用状態を一括管理することで、複数のアプリケーションから構成される業務を単位として作成することができる。すなわち、複数のアプリケーションが同一ボリュームを使用している場合でも、冗長な構成やアプリケーション間のデータの不整合といった問題を引き起こすことの無いレプリケーション環境の構築が、業務の単位で可能になる。

10

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 1 5 5 】

【図 1】実施形態 1 に係るストレージシステムの全体構成を示す図である。

【図 2】実施形態 1 に係る管理計算機の内部構成を示す図である。

【図 3】実施形態 1 に係るホスト計算機の内部構成を示す図である。

【図 4】実施形態 1 に係るストレージ装置の内部構成を示す図である。

20

【図 5】実施形態 1 に係るホスト計算機が有するアプリケーション構成テーブルの一例を示す図である。

【図 6】実施形態 1 に係る管理計算機が有するアプリケーション構成テーブルの一例を示す図である。

【図 7 A】実施形態 1 に係る管理計算機が有するプライマリサイトのボリューム構成テーブルの一例を示す図である。

【図 7 B】実施形態 1 に係る管理計算機が有するリモートサイトのボリューム構成テーブルの一例を示す図である。

【図 8】実施形態 1 に係る管理計算機およびストレージ装置が有するコピーペア構成定義テーブルの一例を示す図である。

30

【図 9】実施形態 1 に係る G U I の一例を示す図である。

【図 1 0】実施形態 1 に係るコピーペア構成定義作成処理を示すフローチャートである。

【図 1 1】実施形態 2 に係る管理計算機が持つアプリケーション構成テーブルの一例を示す図である。

【図 1 2】実施形態 2 に係るクラスタ構成テーブルの一例を示す図である。

【図 1 3】実施形態 3 に係る複合アプリケーション構成テーブルの一例を示す図である。

【図 1 4】実施形態 3 に係る G U I の一例を示す図である。

【図 1 5】実施形態 4 に係る管理計算機の内部構成を示す図である。

【図 1 6】実施形態 4 に係るホスト計算機の内部構成を示す図である。

【図 1 7】実施形態 4 に係るストレージ装置内のボリュームの内部構成を示す図である。

40

【図 1 8】実施形態 4 に係るホスト計算機が有する V M 構成テーブルの一例を示す図である。

【図 1 9】実施形態 4 に係る管理計算機が有する V M 構成テーブルの一例を示す図である。

【図 2 0 A】実施形態 4 に係る管理計算機が有するプライマリサイトのボリューム構成テーブルの一例を示す図である。

【図 2 0 B】実施形態 4 に係る管理計算機が有するリモートサイトのボリューム構成テーブルの一例を示す図である。

【図 2 1】実施形態 4 に係る G U I の一例を示す図である。

【図 2 2】実施形態 4 に係るコピーペア構成定義作成処理を示すフローチャートである。

50

【図 2 3】実施形態 5 に係る G U I の一例を示す図である。

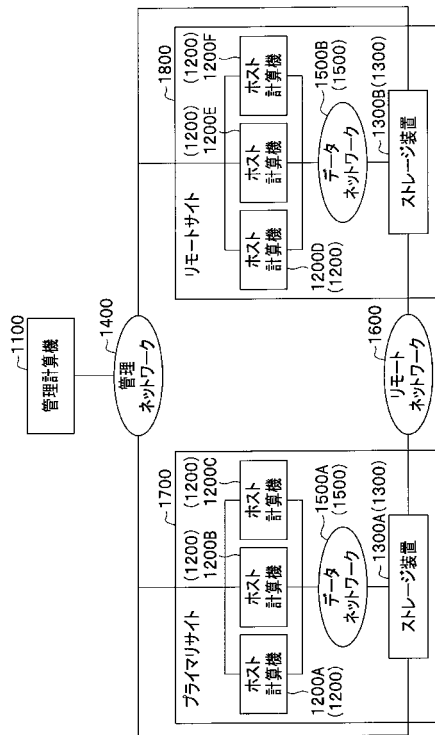
【図 2 4】実施形態 5 に係るコピーペア構成定義作成処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

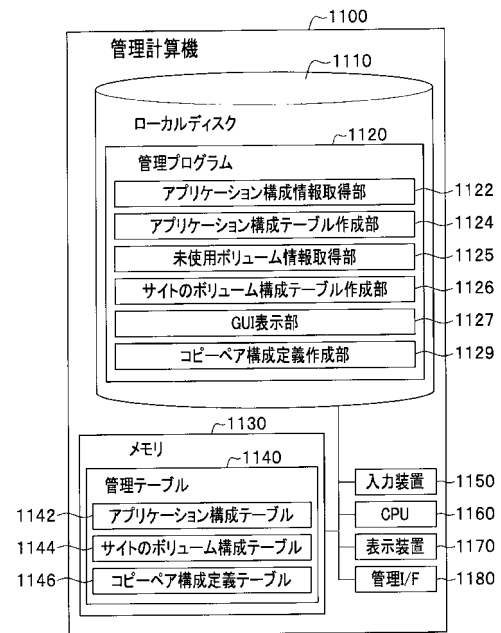
【 0 1 5 6 】

1 1 0 0	管理計算機	
1 1 2 0	管理プログラム	
1 1 2 2 , 1 2 1 7	アプリケーション構成情報取得部	
1 1 2 4 , 1 2 1 8	アプリケーション構成テーブル作成部	
1 1 2 5	未使用ボリューム情報取得部	
1 1 2 6 , 9 9 1 5	サイトのボリューム構成テーブル作成部	10
1 1 2 7	G U I 表示部	
1 1 2 9	コピーペア構成定義作成部	
1 1 3 0	メモリ ( 記憶部 )	
1 1 4 0	管理テーブル	
1 1 4 2 , 1 2 8 0	アプリケーション構成テーブル ( アプリケーション構成情報 )	
1 1 4 4 , 9 9 2 4	サイトのボリューム構成テーブル ( サイトのボリューム構成情報 )	
1 1 4 6	コピーペア構成定義テーブル ( コピーペア構成定義情報 )	
1 1 5 0	入力装置 ( 入力部 )	
1 1 7 0	表示装置 ( 表示部 )	20
1 2 0 0	ホスト計算機	
1 3 0 0	ストレージ装置	
1 3 1 0	ディスク装置	
1 3 1 1 , 1 3 1 2 , 1 3 1 3	ボリューム	
1 3 2 0	ディスクコントローラ	
1 3 3 0	ストレージマイクロプログラム	
1 4 0 0	管理ネットワーク ( 第 2 のネットワーク )	
1 5 0 0	データネットワーク ( 第 1 のネットワーク )	
1 6 0 0	リモートネットワーク	
7 0 0 0	コピーペア作成ウィンドウ	30
9 9 1 0	V M 構成情報取得部	
9 9 1 2	V M 構成テーブル作成部	
9 9 2 0 , 9 9 5 0	V M 構成テーブル	
9 9 4 0	サーバ仮想化プログラム	
9 9 6 5	V M 情報	

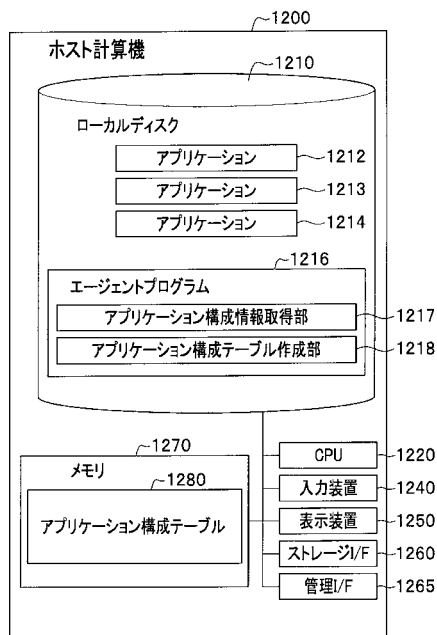
【図 1】



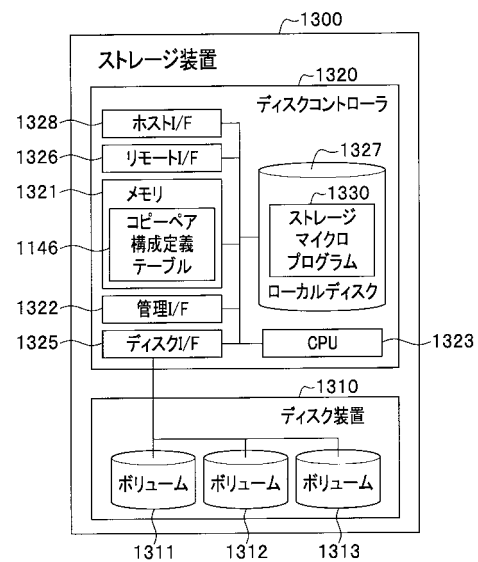
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

アプリケーション構成テーブル

アプリケーション	アプリケーションの使用ボリューム
AP1	VOL1
AP2	VOL2
AP3	VOL2, VOL3

【図 7 A】

プライマリサイトのボリューム構成テーブル

#	プライマリサイト内のボリューム	ボリュームを使用しているアプリケーション
1	VOL1	AP1
2	VOL2	AP2, AP3
3	VOL3	AP3
4	VOL4	未使用

【図 6】

アプリケーション構成テーブル

アプリケーション	サイト	ホスト	アプリケーションの使用ボリューム
AP1	サイトA	ホストA	VOL1
AP2	サイトA	ホストA	VOL2
AP3	サイトA	ホストA	VOL2, VOL3

【図 7 B】

リモートサイトのボリューム構成テーブル

#	リモートサイト内のボリューム	ボリュームを使用しているアプリケーション
1	VOL1	未使用
2	VOL2	未使用
3	VOL3	未使用
4	VOL4	未使用

【図 8】

コピーペア構成定義テーブル

#	プライマリサイト内のコピー元ボリューム	リモートサイト内のコピー先ボリューム
1	VOL1	VOL10
2	VOL2	VOL11, VOL12
3	VOL3, VOL4	VOL13
4	VOL5, VOL6	VOL14, VOL15

【図 9】

コピーペア作成

コピー種別: 非同期コピー (7200)

コピー元指定 (7300)

コピー元サイト選択: サイト1 (7410) 選択 (7420) コピー元サイト名: サイト1 (7440)

コピー元AP指定 (7500)

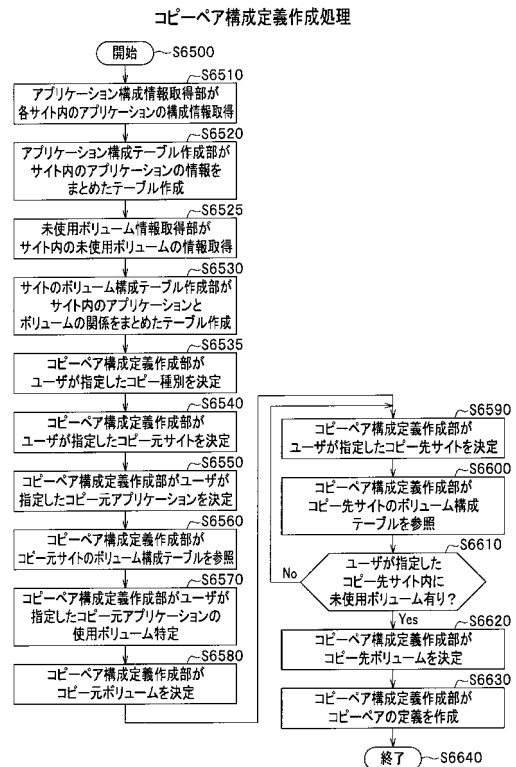
コピー元AP選択: AP1 (7510) 追加 (7530) コピー元AP名: AP1 (7540) AP3 (7520) AP5 (7550)

コピー先指定 (7700)

コピー先サイト選択: サイト2 (7710) 選択 (7720) コピー先サイト名: サイト2 (7740)

7900 決定

【図 10】



【図 1 1】

アプリケーション構成テーブル

アプリケーション	サイト	ホスト	アプリケーションの 使用ボリューム
AP1	サイトA	ホストA	VOL1
AP2	サイトA	ホストA	VOL2
AP2	サイトA	ホストB	VOL2

【図 1 2】

クラスタ構成テーブル

#	アプリケーション	Active	Stand-by
1	AP2	ホストA	ホストB
2	AP3	ホストC	ホストD

【図 1 3】

複合アプリケーション構成テーブル

#	複合アプリケーション	構成アプリケーション
1	ERP1	AP1、AP3、AP5
2	ERP2	AP2、AP4

【図 1 4】

コピー作成

コピー種別  
コピー種別選択: 非同期コピー

コピー元指定  
コピー元サイト指定  
コピー元サイト選択: サイト1  
コピー元サイト名: サイト1

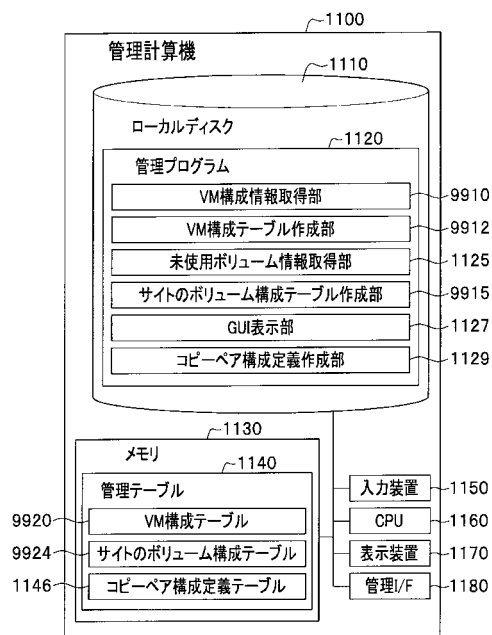
コピー元複合AP指定  
コピー元AP選択: ERP1  
コピー元複合AP名: ERP1-AP1  
ERP1-AP1  
-AP3  
-AP5  
ERP2-AP2

コピー元一般AP指定  
コピー元AP選択: AP6  
コピー元一般AP名: AP6  
AP6  
AP7  
AP8  
AP9

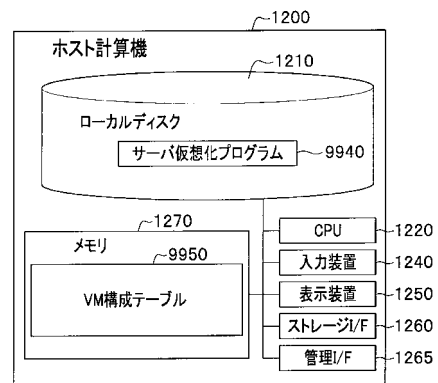
コピー先指定  
コピー先サイト選択: サイト2  
コピー先サイト名: サイト2

決定

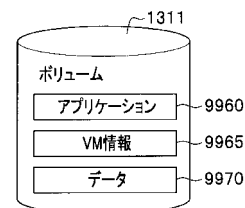
【図 1 5】



【図 1 6】



【図 1 7】



【図 18】

9980 9985 9950 VM構成テーブル

VM	VMの使用ボリューム
VM1	VOL1
VM2	VOL2
VM3	VOL2, VOL3

9976 9977 9978

【図 20A】

プライマリサイトのボリューム構成テーブル

5600 10200 9924A

#	プライマリサイト内の ボリューム	ボリュームを使用している VM
1	VOL1	VM1
2	VOL2	VM2, VM3
3	VOL3	VM3
4	VOL4	未使用

10210 10220 10230 10240

【図 19】

9995 10000 10005 10010 9920 VM構成テーブル

VM	サイト	ホスト	VMの 使用ボリューム
VM1	サイトA	ホストA	VOL1
VM2	サイトA	ホストA	VOL2
VM3	サイトA	ホストA	VOL2, VOL3

9991 9992 9993

【図 20B】

リモートサイトのボリューム構成テーブル

6100 10700 9924B

#	リモートサイト内の ボリューム	ボリュームを使用している VM
1	VOL1	未使用
2	VOL2	未使用
3	VOL3	未使用
4	VOL4	未使用

10510 10520 10530 10540

【図 21】

コピーペア作成 11000

コピー種別  
コピー種別選択: 非同期コピー 7200 7240

コピー元指定 11300

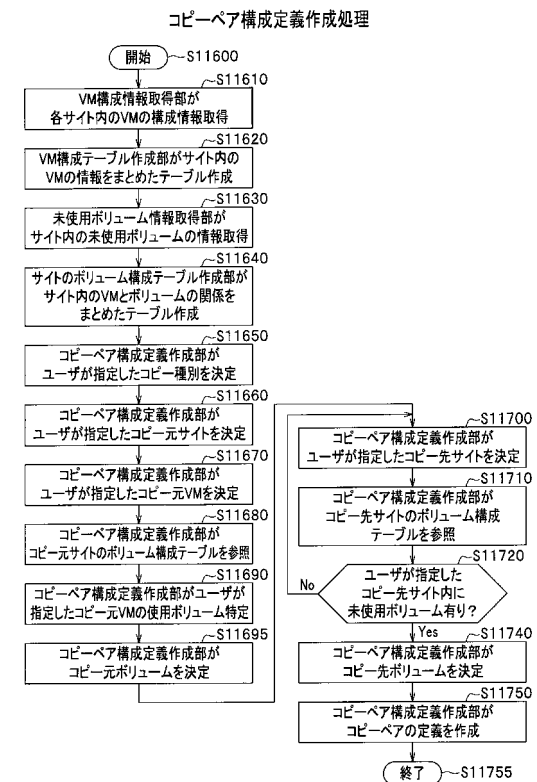
コピー元サイト指定  
コピー元サイト選択: サイト1 7410 7420 7430 7440 7450  
コピー元サイト名: サイト1 7400

コピー元VM指定  
コピー元VM選択: VM1 11510 7410 7420 7430 7440 7450  
追加 11530 11540 11550  
コピー元VM名: VM1, VM3, VM5 11500

コピー先指定  
コピー先サイト選択: サイト2 7710 7720 7730 7740 7750  
コピー先サイト名: サイト2 7700

7900 決定

【図 22】



【図 23】

コピーペア作成

コピー種別  
コピー種別選択: 非同期コピー 7200 7240

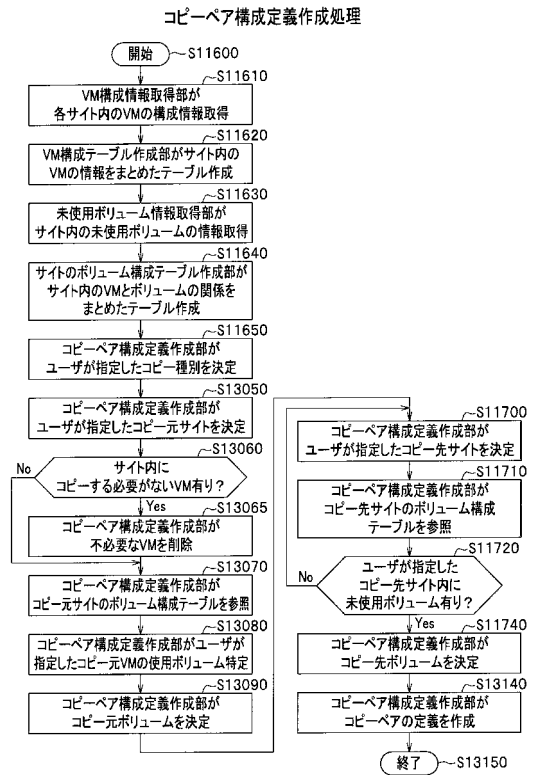
コピー元指定  
コピー元サイト指定  
コピー元サイト選択: サイト1 12510 追加 12530 12540 12550  
コピー元サイト名: サイト1 サイト3 サイト5 12400

コピー元VM指定  
削除 12610 12620 12630  
コピー元VM名: VM1 VM10 VM3 VM12 VM5 VM15 VM7 12600

コピー先指定  
コピー先サイト選択: サイト10 7710 選択 7720 7730 7740 7750  
コピー先サイト名: サイト10 7700

7900 決定

【図 24】



---

フロントページの続き

(72)発明者 江丸 裕教

神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1 0 9 9 番地 株式会社日立製作所 システム開発研究所内

審査官 北村 学

(56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 0 1 1 3 1 1 ( J P , A )

特開 2 0 0 5 - 1 8 2 5 3 2 ( J P , A )

特開 2 0 0 3 - 3 1 6 5 2 2 ( J P , A )

特開 2 0 0 5 - 1 0 8 1 3 3 ( J P , A )

特開 2 0 0 6 - 0 9 9 3 0 9 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 6 F 3 / 0 6

G 0 6 F 1 2 / 0 0

J S T P l u s ( J D r e a m I I )