

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6209838号
(P6209838)

(45) 発行日 平成29年10月11日(2017.10.11)

(24) 登録日 平成29年9月22日(2017.9.22)

(51) Int.Cl.

G06F 9/46 (2006.01)
G08B 27/00 (2006.01)

F 1

G06F 9/46
G08B 27/00350
C

請求項の数 6 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2013-60005 (P2013-60005)
 (22) 出願日 平成25年3月22日 (2013.3.22)
 (65) 公開番号 特開2014-186460 (P2014-186460A)
 (43) 公開日 平成26年10月2日 (2014.10.2)
 審査請求日 平成27年11月6日 (2015.11.6)

(73) 特許権者 000005223
 富士通株式会社
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号
 (74) 代理人 100094525
 弁理士 土井 健二
 (74) 代理人 100094514
 弁理士 林 恒徳
 (72) 発明者 芝藤 和久
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号 富士通株式会社内
 (72) 発明者 亀ヶ谷 政勝
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号 富士通株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】防災サービスの提供方法、防災システム、防災仮想サーバ構築プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

端末装置が、被災地と災害レベルを含む災害情報を受信する受信工程と、
 前記端末装置が、前記災害情報をから所定の災害レベル以上の被災地の規模を算出し、被
 災地規模とハードウエア資源との対応関係を記憶したテーブルまたは被災地規模とハード
 ウエア資源との対応関係を規定する関数に基づいて、生成すべき仮想サーバのハードウエ
 ア資源情報を生成する生成工程と、

前記端末装置が、前記ハードウエア資源情報を含む仮想サーバの生成及び起動要求を、
 ハードウエア資源を有するデータセンタに送信する送信工程と、

前記データセンタが、前記ハードウエア資源情報をに基づいて、前記データセンタが有す
 るハードウエア資源を割り当てて、前記仮想サーバを生成し起動する生成及び起動工程と
 、

前記データセンタ内に生成及び起動された前記仮想サーバが、所定の災害サービスを提
 供する災害サービス提供工程と、

を有する災害サービスの提供方法。

【請求項 2】

請求項 1において、

前記送信工程では、前記端末装置が前記データセンタにログインしてから前記仮想サー
 バの生成及び起動要求を送信し、

前記データセンタは、最初に前記端末装置のログインを許可した後は、別の端末装置か

10

20

らのログインは許可しない災害サービスの提供方法。

【請求項 3】

請求項 1において、さらに、

前記データセンタが、前記送信工程で送信されてきた前記ハードウェア資源情報のハードウェア資源を割り当て可能か否かを確認し、可能でない場合に前記端末装置に前記仮想サーバの生成及び起動要求を拒否する確認工程と、

前記端末装置が、前記拒否に応答して、前記仮想サーバのハードウェア資源の規模を縮小するように修正したハードウェア資源情報を含む前記仮想サーバの生成及び起動要求を前記データセンタに再度送信する再送信工程とを有する災害サービスの提供方法。

【請求項 4】

10

前記データセンタが、災害が発生していない平常時において、前記仮想サーバを生成及び起動しない仮想サーバ待機工程を、更に有する請求項 1 に記載の災害サービスの提供方法。

【請求項 5】

仮想サーバのハードウェア資源情報を生成する端末装置と、

前記端末装置で生成される前記ハードウェア資源情報によりデータセンタ内に構築される仮想サーバとを有し、

前記端末装置が、

被災地と災害レベルを含む災害情報を受信する受信手段と、

前記災害情報から所定の災害レベル以上の被災地の規模を算出し、被災地規模とハードウェア資源との対応関係を記憶したテーブルまたは被災地規模とハードウェア資源との対応関係を規定する関数に基づいて、生成すべき仮想サーバのハードウェア資源情報を生成する生成手段と、

前記ハードウェア資源情報を含む仮想サーバの生成及び起動要求を、ハードウェア資源を有するデータセンタに送信する送信手段とを有し、

前記データセンタが、前記ハードウェア資源情報に基づいて、前記データセンタが有するハードウェア資源を割り当てて、前記仮想サーバを生成し起動する生成及び起動手段を有し、

前記データセンタ内に生成され起動された前記仮想サーバが、所定の災害サービスを提供する災害システム。

30

【請求項 6】

データセンタに仮想サーバを構築する仮想サーバ構築処理をコンピュータに実行させる災害仮想サーバ構築プログラムであって、

前記仮想サーバ構築処理は、

端末装置が、被災地と災害レベルを含む災害情報を受信する受信工程と、

前記端末装置が、前記災害情報から所定の災害レベル以上の被災地の規模を算出し、被災地規模とハードウェア資源との対応関係を記憶したテーブルまたは被災地規模とハードウェア資源との対応関係を規定する関数に基づいて、生成すべき仮想サーバのハードウェア資源情報を生成する生成工程と、

前記端末装置が、前記ハードウェア資源情報を含む仮想サーバの生成及び起動要求を、ハードウェア資源を有するデータセンタに送信する送信工程とを有し、

前記仮想サーバの生成及び起動要求に応答して、前記データセンタに、前記ハードウェア資源情報に基づいて、前記データセンタが有するハードウェア資源を割り当てて、前記仮想サーバを生成及び起動させる災害仮想サーバ構築プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、防災サービスの提供方法、防災システム、防災仮想サーバ構築プログラムに関する。

【背景技術】

40

50

【0002】

防災システムは、災害が発生した場合に、災害対策本部で収集した情報を全ての官公庁や自治体で共有するために必要であり、その重要性が認識されている。防災システムは、災害が発生した時に、様々な方面から提供される災害に関する災害情報をデータベースに格納し、全ての官公庁や自治体に設置されている端末装置からインターネットや専用回線を介して閲覧できるようにする。

【0003】

従来の防災システムは、災害対策本部としての役割を果たす官公庁や自治体によって、自前のコンピュータシステムにより構築されている。そして、想定できる災害の最大規模を考慮して、その防災システムが構築されるのが一般的である。

10

【0004】

防災システムについては以下の特許文献に記載されている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0005】**

【特許文献1】WO 2008/102739 A1

【特許文献2】特開2004-206247号公報

【特許文献3】特開2011-209811号公報

【特許文献4】特開2001-357474号公報

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】**【0006】**

災害はある時突然発生するので、防災システムは常時稼働状態にしておく必要がある。しかし、災害が発生していない平常時では、防災システムは防災訓練の時くらいしか利用されず、平常時に常時稼働状態にすることはコストアップを招いている。

【0007】

また、たとえ防災システムを構築して稼働状態にしていても、その防災システムが設置されている地域に災害が発生して防災システムの稼働が停止すると、防災システムを利用した災害情報の共有化などの防災サービスの提供が困難になる。したがって、稼働中の防災システムが災害により稼働停止した場合の対策が必要である。

30

【0008】

そこで、1つの側面では、本発明の目的は、災害が発生していない平常時における防災システムのコストを低減する防災サービスの提供方法、防災システム、防災仮想サーバ構築プログラムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】**【0009】**

防災サービスの提供方法の第1の側面は、災害発生時に、端末装置が、被災地と災害レベルを有する災害情報を受信する受信工程と、

前記端末装置が、前記災害情報から所定の災害レベル以上の被災地の規模を算出し、被災地規模に対応する災害仮想サーバのハードウェア資源テーブルまたは関数に基づいて、生成すべき防災仮想サーバのハードウェア資源情報を生成する生成工程と、

40

前記端末装置が、前記防災仮想サーバのハードウェア資源情報を有する防災仮想サーバ生成及び起動要求を、ハードウェア資源を有するデータセンタに送信する送信工程と、

前記データセンタが、前記防災仮想サーバのハードウェア資源情報に基づいて、前記防災仮想サーバのハードウェア資源を割り当てて、前記防災仮想サーバを生成し起動する生成及び起動工程と、

前記データセンタ内に生成及び起動された防災仮想サーバが、所定の災害サービスを提供する災害サービス提供工程とを有する。

【発明の効果】**【0010】**

50

第1の側面によれば、平常時の防災サーバのコストを削減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】防災サーバとそれを利用する端末を有する防災システムを示す図である。

【図2】第1の実施の形態における平常時の防災システムを示す図である。

【図3】第1の実施の形態における災害時の防災システムを示す図である。

【図4】第2の実施の形態における平常時の防災システムを示す図である。

【図5】第2の実施の形態における災害時の防災システムを示す図である。

【図6】第1、第2の実施の形態におけるクラウドシステムの全体構成を示す図である。

【図7】防災仮想サーバを構築する処理を示すフローチャート図である。 10

【図8】防災仮想サーバ構築アプリケーションが災害情報を解析し、防災仮想サーバ情報を生成する処理S12の具体的なフローチャート図である。

【図9】災害情報DIと市町村人口情報の一例を示す図である。

【図10】防災仮想サーバテーブルの一例を示す図である。

【図11】防災仮想サーバテーブルの一例を示す図である。

【図12】防災仮想サーバテーブルの一例を示す図である。

【図13】データセンタ内に構築された防災仮想サーバの一例を示す図である。

【図14】データセンタ内の管理サーバとハイパバイザによる防災仮想サーバの生成手順を示すフローチャート図である。

【図15】データセンタ内の管理サーバとハイパバイザによる防災仮想サーバの起動手順を示すフローチャート図である。 20

【図16】端末、管理サーバ及び防災仮想サーバの構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

図1は、防災サーバとそれを利用する端末を有する防災システムを示す図である。防災サーバ100は、例えば、官公庁内の災害対策本部によって構築され、官公庁のデータセンタなどに設置されている。防災サーバ100には、防災アプリケーションB-APLがインストールされ、防災アプリケーションB-APLを防災サーバのコンピュータが実行することにより、防災サービスを提供する。

【0013】

防災サービスには、例えば、災害対策本部が受信または収集した災害情報をデータベース化して記憶し、官公庁及び自治体の端末C1,C2からインターネットや専用回線などのネットワーク7を介するアクセスに応答して災害情報を提供するサービスである。災害情報は、例えば、地震発生の場合であれば、都道府県市町村別の震度情報や、地震による道路や橋などの被害状況などである。さらに、災害情報には、各地域別の避難所の情報などである。

【0014】

このように災害対策本部によって構築された防災サーバ100は、突然発生する災害に備えて、予め構築して常時稼働状態にする必要がある。しかし、災害が発生していない平常間は、訓練時などを除いて、防災サーバ100が利用されることはある。そのため、平常時に常時稼働させることで、電力など費用が発生し、数年毎に防災サーバ100のハードウェアを取り替える必要があるので、多大な費用が発生する。 40

【0015】

【第1、第2の実施の形態の防災システムの概略】

図2は、第1の実施の形態における平常時の防災システムを示す図である。平常時の防災システムは、図1と同様に、防災サーバ100が、災害対策本部などにより構築され常時稼働している。そして、防災サーバ100は、官公庁や自治体の端末C1,C2からネットワーク7を介してアクセス可能であり、そのアクセスに応答して災害情報を提供する。

【0016】

一方、データセンタ8は、複数の物理サーバPSを有し、クラウドサービス利用者に、コ 50

ンピュータシステムを構築し稼働させるための，仮想サーバVSやネットワーク（図示せず）などのインフラストラクチャそのものを，ネットワーク7を経由して提供する。

【0017】

図2においては，図示しないクラウドサービス利用者の端末からの要求に応じて，物理サーバPS上で動作するハイパバイザHV（仮想化ソフトウェア）により，仮想サーバVS1, VS2が生成され起動されている。それぞれの仮想サーバVS1, VS2には，アプリケーションAPL1, APL2がインストールされ，それぞれ仮想システムを構築している。

【0018】

災害対策本部の端末CXも，クラウドサービス利用者の端末の一つであり，データセンタ8内の管理サーバにアクセスして，防災システムに必要なハードウェア資源を選択して，仮想サーバVSを生成し起動し，防災仮想サーバとして使用することができる。ただし，平常時は，災害が発生していないので，データセンタ内に防災システムを構成する仮想サーバを生成及び起動しておく必要はない。それにより，平常時において，災害対策本部は，データセンタ8のクラウドサービス提供者から課金されることはない。

10

【0019】

ただし，災害発生時に，ハードウェア資源を選択して，仮想サーバを生成し起動させて防災仮想サーバを構築できるように，災害対策本部はクラウドサービス提供者とサービス契約を締結している。そして，突然の災害発生に備えて，災害対策本部の端末CXは，防災システムにインストールすべき防災アプリケーションをデータセンタ8内のストレージ20内に予め格納している。

20

【0020】

図3は，第1の実施の形態における災害時の防災システムを示す図である。この例では，災害時において，平常時に稼働していた防災サーバ100が設置されているデータセンタが被災して，稼働停止したことを前提にしている。

【0021】

そのように災害が発生し平常時に稼働していた防災サーバ100が停止した場合，災害対策本部の端末CXは，気象庁などが提供する災害情報DIを受信し，災害情報DIの被災地と災害レベルの情報から所定の災害レベル以上の被災地の規模（例えば人口）を算出し，被災地規模に対応する災害仮想サーバのハードウェア資源情報を生成する。ハードウェア資源情報は，例えば，CPUの個数やクロック周波数，メモリの容量（GB），ハードディスクの容量（GB），データベースの容量（GB），ネットワークの帯域幅（Gbps）などを含む。そして，端末CXはデータセンタ8にアクセスして，生成したハードウェア資源情報に対応する仮想サーバVS3を生成し起動させる。そして，端末CXは，データセンタ8に，起動した仮想サーバVS3に対し予めストレージ20内に格納していた防災アプリケーションをインストールさせ，仮想サーバVS3による防災仮想サーバB-VSを構築し稼働させる。

30

【0022】

その結果，都道府県や市町村の端末C1, C2は，平常時の防災サーバ100に代えて，防災仮想システムB-VSYSにアクセスし，防災情報の提供などの防災サービスを受けることができる。

【0023】

40

上記の第1の実施の形態によれば，防災サーバ100が被災した場合のバックアップとしての防災仮想サーバVS3を，災害発生時にデータセンタ8内に生成し起動している。したがって，平常時におけるバックアップ用の防災サーバを構築しておく必要がなく，費用を削減することができる。

【0024】

図4は，第2の実施の形態における平常時の防災システムを示す図である。図2の実施の形態と異なり，災害対策本部などによる防災サーバ100が構築されていない。平常時は，防災サーバを利用することがほとんどないので，自前の防災サーバを構築せずに費用を削減する。

【0025】

50

ただし，災害発生時に，被災規模に応じてデータセンタ内のハードウェア資源を割り当てて，仮想サーバを生成及び起動させて防災仮想システムを構築できるように，災害対策本部はクラウドサービス提供者とサービス契約を締結している。そして，突然の災害発生に備えて，災害対策本部は，防災システムにインストールすべき防災アプリケーションをデータセンタ8内のストレージ20内に予め格納している。

【0026】

つまり，図4の第2の実施の形態では，図2の第1の実施の形態におけるバックアップとしての防災仮想サーバシステムをデータセンタ8に構築できるようにしておくのではなく，災害発生時に初めて防災仮想サーバシステムを構築できるようにする。

【0027】

図5は，第2の実施の形態における災害時の防災システムを示す図である。図3と同様に，災害が発生した時に，災害対策本部の端末CXが，災害情報DIを受信し，その災害の規模に応じて，データセンタ8内に仮想サーバVS3を生成及び起動し，防災仮想サーバB-VSを構築する。

【0028】

すなわち，災害が発生した時，災害対策本部の端末CXは，気象庁などが提供する災害情報DIを受信し，災害情報DIの被災地と災害レベルの情報から所定の災害レベル以上の被災地の規模（例えば人口）を算出し，被災地規模に対応する防災仮想サーバのハードウェア資源情報を生成する。ハードウェア資源情報は，前述のとおりである。そして，端末CXはデータセンタ8にアクセスして，データセンタ8に防災仮想サーバのハードウェア資源情報に対応する仮想サーバVS3を生成及び起動させる。そして，端末CXは，データセンタ8に，生成及び起動した仮想サーバVS3に予めストレージ20内に格納していた防災アプリケーションをインストールさせて，仮想サーバVS3による防災仮想サーバB-VSを構築し稼働させる。

【0029】

上記の第2の実施の形態によれば，災害発生時に，短時間で仮想サーバVSを生成及び起動し，防災仮想サーバB-VS構築している。したがって，平常時において防災サーバを構築しておく必要がなく，費用を削減することができる。また，平常時においてデータセンタ8内に防災仮想サーバシステムを構築して稼働させる必要がないので，平常時にクラウドサービスの課金を課せられることはない。

【0030】

以下，第1，第2の実施の形態における，災害発生時に災害対策本部などの端末CXによって迅速に防災仮想サーバシステムを構築する処理について詳述する。まず，防災仮想サーバシステムの構築に利用されるクラウドシステムについて概略を説明する。

【0031】

【本実施の形態におけるクラウドシステムの構成】

図6は，第1，第2の実施の形態におけるクラウドシステムの全体構成を示す図である。データセンタ8内に，物理マシンPMなどのハードウェアに生成される仮想サーバ群VS-Gと，クラウド利用者に管理コンソールを提供するクラウドサービスポータルサイト2Aと，管理サーバ3とが設けられている。そして，データセンタ8には，インターネットや専用回線等のネットワーク7を介して，クラウド利用者端末1とクラウド利用者のサービスのクライアント端末6とが接続可能になっている。また，クラウドサービスポータルサイト2Aに加えて，クラウド利用者端末1からコマンド（一種のAPI）を管理サーバ3に直接送信するためのAPIエンドポイント2Bも設けられている。

【0032】

仮想サーバ群（または仮想計算機群）VS-Gは，複数の物理マシンPM（または物理サーバ，物理計算機）を有し，各物理マシンPMはCPUとメモリ（DRAM）とハードディスク（HDD）とストレージ等の大容量メモリとネットワークとを有する。ハードウェアである物理マシンPMのリソースは，複数の仮想サーバVSに割り当てられる。クラウドサービスポータルサイト2や管理サーバ3は，例えば，これらの仮想サーバVSによって構築されても良い。

10

20

30

40

50

【0033】

前述したとおり，クラウドシステムによりクラウド利用者に提供されるクラウドサービスは，コンピュータシステムを構築し稼働させるための，仮想サーバやネットワーク等のインフラストラクチャそのものを，ネットワーク7経由で提供するサービスである。

【0034】

クラウド利用者は，その端末1からクラウドサービスポータルサイト2にアクセスして，管理コンソールで仮想サーバに必要な仕様，例えばCPUのクロック周波数，メモリの容量(GB)，ハードディスクの容量(MB/sec, IOPS)，及びネットワークの帯域幅(Gbps)などを選択し，それらについてクラウド利用契約を締結する。また，クラウド利用者端末1は，クラウドサービスポータルサイト2にアクセスして，仮想サーバの稼働状況を監視したり，仮想サーバの動作を操作したりする。

10

【0035】

管理サーバ3は，ハイパバイザ(仮想化ソフトウェア)HVと連携して，物理マシンPMなどを管理し，さらに，仮想サーバVSに物理マシンのハードウェアを割り当てて仮想サーバVSを生成し，管理する。そして，管理サーバ3は，仮想サーバ(VS)情報テーブル(TB)を含む管理情報テーブル322を有する。

【0036】

管理サーバ3は，新たに仮想サーバや仮想サーバシステムを生成する場合に，この管理情報テーブル322に仮想サーバを登録する。

【0037】

20

ハイパバイザHV(仮想化ソフトウェア)は，物理マシン上で動作し，管理サーバ3からの指示に応じて，ハードウェアの物理マシンPMのCPU，メモリ，ハードディスク，ネットワーク等を割り当てて仮想サーバを動作させるソフトウェアである。

【0038】

仮想サーバVSは，上記のハードウェアである物理マシンPMが割り当てられることに加えて，OS，ミドルウェアMW，アプリケーションAPI，データベースDBなどを有するイメージファイルをそのハードディスク内に有し，例えば，起動時にイメージファイルをハードディスクからメモリに書き込み，所望のサービスを提供する動作を行う。

【0039】

クライアント端末6は，クラウド利用者によって運営されるシステムのサービスの提供を受けるクライアントの端末である。クライアント端末6は，通常，クラウド利用者の仮想サーバVSにネットワーク7を介してアクセスし，クラウド利用者が運営するサービスの提供を受ける。

30

【0040】

管理サーバ3は，システムの仮想サーバVSの負荷状態を監視し，過負荷状態になると，新たに仮想サーバVSを追加して生成し起動させるなどの処理を行う。

【0041】

ハイパバイザHVは，物理マシンPM上で動作し，物理マシンなどのハードウェア群のリソースを仮想サーバVSに割り当てて，仮想サーバVSを動作させる。そのために，ハイパバイザHVは，例えば，仮想サーバを生成する仮想サーバ生成部と，仮想サーバを起動する仮想サーバ起動部と，仮想サーバをシャットダウンする仮想サーバシャットダウン部と，起動状態の仮想サーバを一時停止，つまりサスPENDする仮想サーバサスPEND部と，サスPEND状態の仮想サーバを再開，つまりリジョームする仮想サーバリジョーム部と，仮想サーバの動作情報を収集する仮想サーバ動作情報収集部とを有する。

40

【0042】

さらに，ハイパバイザHVは，生成した仮想サーバVSの情報を格納するVS情報ファイルを，図示しないディスク内に保存する。ハイパバイザHVは，仮想サーバの生成コマンドに応答して仮想サーバの情報をこのVS情報ファイルに記憶し，仮想サーバの起動コマンドに応答してこのVS情報ファイルを参照して，仮想サーバを起動する。上記の生成コマンドや起動コマンドは，ハイパバイザが公開しているAPIの一つである。

50

【0043】

管理サーバ3は、図示しないCPUなどのハードウェアに加えて、ソフトウェアと記憶部とを有する。管理サーバ内のソフトウェアは、例えば、クラウドサービスポータルサイト2Aでクラウド契約を締結したクラウド利用者への課金処理などのクラウド利用者管理を行うクラウド利用者管理部と、クラウド契約に基づいて物理マシンなどハードウェアリソースを割り当てて仮想サーバVSを生成する仮想サーバ生成部と、仮想サーバを管理する仮想サーバ管理部と、仮想サーバの動作を監視する仮想サーバ監視部とを有する。仮想サーバ生成部は、例えば物理マシンを介してハイパバイザHVに対しVS情報を有する生成コマンドを送信して、VS情報をVS情報ファイルに保存させる。

【0044】

10

さらに、管理サーバ内のソフトウェアは、仮想サーバの起動を物理マシンを介してハイパバイザHVに対し指示する仮想サーバ起動制御部と、起動状態の仮想サーバのシャットダウンをハイパバイザHVに指示する仮想サーバシャットダウン制御部と、起動状態の仮想サーバのサスPENDをハイパバイザHVに指示する仮想サーバサスPEND制御部と、仮想サーバのリジュームをハイパバイザHVに指示する仮想サーバリジューム制御部と、仮想サーバにアプリケーションをインストールする仮想サーバAPLインストール制御部などを有する。

【0045】

管理サーバ内の記憶部は、例えば、ハイパバイザHVから報告される仮想サーバの動作情報を含む仮想サーバ情報テーブルなどを記憶する。

20

【0046】

[防災仮想サーバの構築処理]

図7は、防災仮想サーバを構築する処理を示すフローチャート図である。この防災仮想サーバの構築処理は、図3と図5の第1、第2の実施の形態で災害が発生した時にデータセンタに防災仮想サーバを構築する場合に行われる処理である。

【0047】

図7には、災害対策本部の端末CXによる処理と、データセンタ8による処理とが示されている。端末CXは、防災対策本部などに設置され、気象庁などの災害情報を発信する官公庁と専用回線で接続されている。または、端末CXは、防災対策本部の関係者が所持するモバイル端末であってもよい。

30

【0048】

この端末CXには、防災仮想サーバを構築するための防災仮想サーバ構築アプリケーション(APL)がインストールされている。この防災仮想サーバ構築アプリケーションは、災害情報DIを受信し、災害情報DIを解析して被災地の規模を算出し、被災地の規模に対応する防災仮想サーバのハードウェア資源情報を決定し、データセンタ8にアクセスしてその防災仮想サーバのハードウェア資源情報に基づいて防災仮想サーバを構築させる機能を有する。防災仮想サーバ構築アプリケーションは、上記の処理を、災害情報の受信から全て人手による操作を必要とせずに自動で実行することが望ましい。

【0049】

図16は、本実施の形態における端末、管理サーバ及び防災仮想サーバの構成図である。端末CX、管理サーバ8、そして防災仮想サーバB-VSは、いずれもコンピュータの構成を有する。すなわち、端末CX、管理サーバ8、防災仮想サーバは、いずれも、プロセッサであるCPUと、メモリMEMと、OS、ミドルエア、ハイパバイザ、アプリケーションプログラムなどが格納されるプログラム記憶媒体PGMとを有する。そして、端末CXは、管理サーバ3にアクセスして、防災仮想サーバB-VSをデータセンタ内に構築する。

40

【0050】

図7に示されるとおり、災害が発生すると(S10)、端末CXの防災仮想サーバ構築アプリケーションが災害情報DIを受信する(S11)。端末CXの防災仮想サーバ構築アプリケーションは常時起動状態にあり、気象庁などから災害情報DIを常時受信可能になっている。災害情報DIは、例えばXMLファイル形式で送信される。

50

【0051】

図9は、災害情報DIと市町村人口情報の一例を示す図である。災害が地震の場合の災害情報DIは、図9に示されるとおり、各市町村毎の震度情報を有する。災害が津波の場合の災害情報は、例えば、各市町村毎の予想されるまたは現実の津波の高さ情報を有する。そして、災害が原子力発電所の事故の場合は、例えば、各市町村毎の予想されるまたは現実の放射能濃度情報を有する。

【0052】

防災仮想サーバ構築アプリケーションは、受信した災害情報DIを解析し、所定の災害レベル以上の被災地の規模を算出し、被災地規模に対応する災害仮想サーバのハードウェア資源テーブルまたは関数に基づいて、生成すべき防災仮想サーバのハードウェア資源情報を決定し生成する(S12)。

10

【0053】

具体的には、図9の地震の場合は、例えば、被災レベルが震度4以上の市町村の人口の合計を、図9に示した市町村人口情報を参照して算出し、それを被災地の規模の情報とする。被災レベルが高い被災地の人口に比例して、防災仮想サーバを介して共有すべき災害情報量が増大したまゝ被害情報へのアクセス頻度が増大するので、被災地の規模の情報として被災地の人口が適している。あるいは、震度4以上の市町村の面積の合計を被災地の規模情報にしてもよい。

【0054】

さらに、防災仮想サーバ構築アプリケーションは、予め定めている被災地規模に対応する災害仮想サーバのハードウェア資源を有する仮想サーバテーブルまたは関数に基づいて、算出した被災地規模に対応して構築すべき防災仮想サーバのハードウェア資源情報を決定し生成する。

20

【0055】

図10、図11、図12は、防災仮想サーバテーブルの一例を示す図である。ここでは前提として、防災仮想サーバは、防災アプリケーションがインストールされる防災仮想サーバと、防災仮想サーバへのWEBアクセスを処理するWEBサーバと、災害情報などを格納するデータベースサーバとを有し、この3つの仮想サーバにより防災仮想サーバシステムが構成されるものとする。

【0056】

30

図10は、防災アプリケーションがインストールされる防災仮想サーバのテーブル例を示す図である。防災仮想サーバテーブルは、地震用と、津波用と、原発事故用と別々に生成され、端末CX内に格納されている。

【0057】

図10の防災仮想サーバテーブルの例は、被災地の人口に対応して、防災仮想サーバのCPUのレベル(レベル1～32)と、メモリ容量と、ディスク容量と、データベース(DB)容量とを有する。ここでCPUのレベルとは、例えばCPUの個数であり、またはCPUのクロック数であり、契約をしているデータセンタが提供するCPUの性能レベルである。データベース容量は、ディスク容量の約80%に設定されている。図10の例では、被災レベルが所定レベル以上の被災地の人口が増えるほど、防災仮想サーバに必要なハードウェア資源の規模は大きくなり、例えば、単純に人口に比例している。

40

【0058】

防災仮想サーバテーブルは、地震用と、津波用と、原発事故用と別々に設けられるのが好ましい。災害が地震、津波、原発事故によって、被災レベルに対応して構築すべき防災仮想サーバの規模が異なるからである。

【0059】

図11は防災WEBの仮想サーバテーブル例を示す図である。防災WEBの仮想サーバテーブルは、図10と同様に、地震用と、津波用と、原発事故用と別々に生成され、端末CX内に格納されている。

【0060】

50

図11の防災WEBの仮想サーバテーブルの例も、被災地の人口に対応して、防災仮想サーバのCPUのレベル（レベル1～32）と、メモリ容量と、ディスク容量と、データベース容量とを有する。図11の例も、被災レベルが所定レベル以上の被災地の人口が増えるほど、防災仮想サーバに必要なハードウエア資源の規模は大きくなり、例えば、単純に人口に比例している。さらに、防災WEB仮想サーバの場合は、WEBサービスを提供するので、被災地の人口に対応するメモリ容量が、図10場合よりも2倍になっている。予め防災WEB仮想サーバを構築した場合に想定される膨大なアクセスを処理するためには、メモリ容量が大きい方が良いことが予想されるからである。

【0061】

図12は防災DBの仮想サーバテーブルの例を示す図である。防災DBの仮想サーバテーブルは、図10と同様に、地震用と、津波用と、原発事故用とそれぞれ別々に生成され、端末CX内に格納されている。

【0062】

図12の防災DBの仮想サーバテーブルの例も、被災地の人口に対応して、防災仮想サーバのCPUのレベル（レベル1～32）と、メモリ容量と、ディスク容量と、データベース容量とを有する。図12の例も、被災レベルが所定レベル以上の被災地の人口が増えるほど、防災仮想サーバに必要なハードウエア資源の規模は大きくなり、例えば、単純に人口に比例している。

【0063】

図8は、防災仮想サーバ構築アプリケーションが災害情報を解析し、防災仮想サーバ情報を生成する処理S12の具体的なフローチャート図である。

【0064】

端末CXの防災仮想サーバ構築アプリケーションは、受信した災害情報DIを解析する（S121）。災害情報DIの災害種別が地震の場合には（S122のYES）、災害情報から例えば震度5以上の地域の人口を被災地規模として算出し、地震用仮想サーバテーブル（図10）を参照して防災仮想サーバに必要なハードウエア資源の情報を有する防災仮想サーバ情報を生成する（S123）。

【0065】

端末CXの防災仮想サーバ構築アプリケーションは、災害情報DIの災害種別が津波の場合には（S124のYES）、災害情報から例えば予想津波Xcm以上の地域の人口を被災地規模として算出し、津波用仮想サーバテーブル（図11）を参照して防災仮想サーバに必要なハードウエア資源の情報を有する防災仮想サーバ情報を生成する（S125）。

【0066】

端末CXの防災仮想サーバ構築アプリケーションは、災害情報DIの災害種別が原発事故の場合には（S124のYES）、災害情報から例えば予想放射能Yシーベルト以上の地域の人口を被災地規模として算出し、津波用仮想サーバテーブル（図12）を参照して防災仮想サーバに必要なハードウエア資源の情報を有する防災仮想サーバ情報を生成する（S126）。

【0067】

上記の処理S123,S125,S127では、防災仮想サーバ構築アプリケーションは、仮想サーバテーブルを参照して防災仮想サーバに必要なハードウエア資源の情報を有する防災仮想サーバ情報を生成した。しかし、端末CXの防災仮想サーバ構築アプリケーションは、仮想サーバテーブルを関数で格納しておき、その仮想サーバテーブル関数に基づいて、被災地規模に対応する防災仮想サーバ情報を生成してもよい。

【0068】

図7のフローチャート図に戻り、次に、端末CXの防災仮想サーバ構築アプリケーションが、データセンタに自動でログインし、決定した防災仮想サーバ情報を防災仮想サーバの生成を要求する（S13）。このデータセンタへのログインは、例えば、管理コンソール2Aにて行われる。または、APIエンドポイント2Bにて行われる。

【0069】

この防災仮想サーバの生成要求のログインに応答して、データセンタ8内の管理サーバ

10

20

30

40

50

3は、最初にログインしてきた端末以外のその後のログインを禁止状態にする(S19)。災害が発生した場合、災害情報DIは複数の端末CXに同時に送信される。したがって、複数の端末CXの防災仮想サーバ構築アプリケーションが競ってデータセンタにアクセスしてきて、防災仮想サーバの生成及び起動要求を行う危険性があるからである。

【0070】

そして、管理サーバ3は、防災仮想サーバの生成要求が可能か否かを、現在の物理マシンPMに生成され起動されている仮想サーバ情報を参照して確認する(S20)。もし、管理サーバ3が、防災仮想サーバの生成要求の防災仮想サーバ情報に示されたハードウェア資源を割り当てることが可能と判断した場合は(S21のYES)、防災仮想サーバの生成要求のハードウェア資源を割り当てて防災仮想サーバを生成する(S23)。そして、管理サーバ3は、端末CXの防災仮想サーバ構築アプリケーションに防災仮想サーバが生成された旨を返信する。この防災仮想サーバの生成は、例えば、管理サーバ3がハイパバイザHVに生成コマンドを送信することで行われる。

10

【0071】

もし、管理サーバ3が、既に物理マシンPMに多くの仮想サーバが生成されていて、防災仮想サーバの生成要求の防災仮想サーバ情報に示されたハードウェア資源を割り当てることが困難と判断した場合は(S21のNO)、防災仮想サーバの生成要求を端末CXの防災仮想サーバ構築アプリケーションに対して拒否する(S22)。

【0072】

端末CXの防災仮想サーバ構築アプリケーションは、防災仮想サーバが生成された場合は(S14のYES)、次に、防災仮想サーバの起動要求を、データセンタ8に送信する(S16)。それに応答して、データセンタ8内の管理サーバ3は、防災仮想サーバを起動する(S24)。この防災仮想サーバの起動要求は、例えば、管理サーバ3がハイパバイザHVに起動コマンドを送信することで行われる。

20

【0073】

最後に、端末CXの防災仮想サーバ構築アプリケーションは、起動した防災仮想サーバに防災用のアプリケーションをインストールする要求を、データセンタ8に送信する(S17)。これに応答して、データセンタ8の管理サーバ3は、防災用のアプリケーションを起動している防災仮想サーバにインストールする(S25)。

【0074】

30

上記の工程S21で、管理サーバ3が防災仮想サーバのハードウェア資源を割り当てることが困難と判断し、工程S22で拒否した場合は、防災仮想サーバ構築アプリケーションは、再検討処理を行い、ハードウェア資源の規模を縮小するように修正した防災仮想サーバ情報を生成する(S15)。そして、工程S13を繰り返す。被災地の規模に対応した理想的なハードウェア資源の割り当てが困難な場合でも、最低限の防災仮想サーバのハードウェア資源を確保するためである。

【0075】

上記の処理でデータセンタ8内の構築された防災仮想サーバからなる防災システムは、防災仮想サーバが起動したことを、関係する官公庁や自治体に通知する(S26)。その後は、防災仮想サーバは、官公庁や自治体の端末C1,C2などからのアクセスに応答して、所定の防災サービスを提供する。

40

【0076】

なお、図7のフローチャートでは、端末CXの防災仮想サーバ構築アプリケーションが、防災仮想サーバ情報のハードウェア資源情報に基づいて、データセンタ8内の管理サーバ3に防災仮想サーバの生成要求S13と起動要求S16とを別々に送信した。しかしながら、防災仮想サーバの生成及び起動要求を同時に管理サーバ3に送信して、管理サーバ3に防災仮想サーバの生成と起動を行わせるようにしてもよい。

【0077】

図13は、データセンタ内に構築された防災仮想サーバの一例を示す図である。図7のフローチャートの防災仮想サーバ構築の処理により、図13に示される防災仮想サーバB-

50

VSが構築される。すなわち、物理マシンPMに仮想サーバVS3-1、VS3-2、VS3-3が生成されている。仮想サーバVS3-1には、防災アプリケーションがインストールされて、防災アプリケーションによるサービスが提供される。例えば、送信されてきたまたは収集された災害情報をデータベースに格納したり、端末C1,C2などから要求される災害情報をデータベースから抽出して返信したりする。

【0078】

仮想サーバVS3-2には、防災用のWEBアプリケーションがインストールされて、ネットワーク7からのアクセスの受信と返信などを制御する。また、仮想サーバVS3-3には、防災用のデータベースアプリケーションがインストールされて、災害情報のデータベースへの記憶とデータベースからの抽出などを制御する。

10

【0079】

図13の防災仮想サーバB-VSは、3つの仮想サーバVS3-1、VS3-2、VS3-3により構成される防災仮想システムB-VSYSである。これらの仮想サーバそれぞれにインストールされるアプリケーションは、予め生成されて、データセンタ内のストレージ20内に記憶されている。

【0080】

最後に、データセンタ内の管理サーバとハイパバイザによる防災仮想サーバの生成と起動処理について説明する。

【0081】

図14は、データセンタ内の管理サーバとハイパバイザによる防災仮想サーバの生成手順を示すフローチャート図である。管理サーバ3は、端末CXの防災仮想サーバ構築アプリケーションから管理コンソール2Aを経由して送信される仮想サーバ生成命令を受信すると(S30)、要求通りに防災仮想サーバを生成可能かを検証し(S21)、生成可能でなければ(S21のNO)、端末CXに仮想サーバの生成を拒否する(S22)。一方、生成可能であれば(S21のYES)、管理サーバ3は、仮想サーバ生成命令に含まれている防災仮想サーバ情報をパラメータとする仮想サーバ生成コマンドをハイパバイザHVに送信する(S31)。そして、ハイパバイザHVは、仮想サーバ生成コマンドを受信すると(S32)、仮想サーバ生成コマンドに含まれている防災仮想サーバ情報をハイパバイザの仮想サーバ情報ファイル内に保存する(S33)。以上で、防災仮想サーバ情報のハードウェア資源が割り当てられた状態になる。

20

【0082】

図15は、データセンタ内の管理サーバとハイパバイザによる防災仮想サーバの起動手順を示すフローチャート図である。管理サーバ3は、端末CXの防災仮想サーバ構築アプリケーションから管理コンソール2Aを経由して仮想サーバ起動命令を受信する(S40のYES)。それに応答して、管理サーバ3は、仮想サーバ起動命令が有する起動仮想サーバ情報をパラメータとする起動コマンドをハイパバイザに送信する(S41)。一方、ハイパバイザは、仮想サーバ起動コマンドを受信すると(S42のYES)、仮想サーバ起動コマンドが有する起動仮想サーバ情報の仮想サーバVSを起動する(S43)。

30

【0083】

前述のとおり、端末CXの防災仮想サーバ構築アプリケーションにより防災仮想サーバの生成と起動の要求が同時に行われてもよく、その場合は、図14のフローチャートにしたがい、管理サーバ3は、生成コマンドを生成及び起動コマンドとしてハイパバイザに送信し、ハイパバイザHVは、防災仮想サーバの生成と起動とを連続して行う。

40

【0084】

以上の通り、本実施の形態によれば、災害が発生した時に、気象庁などから送信される防災情報の受信をトリガにして、被災地の規模に応じた規模の防災仮想サーバのハードウェア資源の割り当てをデータセンタに要求し、防災仮想サーバを生成し起動させる。したがって、災害が発生してから短時間で防災仮想サーバを構築することができ、タイムリーに防災情報の提供などの防災サービスを提供することができる。平常時において、防災仮想サーバを構築していないので、費用を削減することができる。

【0085】

50

以上の実施の形態をまとめると、次の付記のとおりである。

【0086】

(付記1)

災害発生時に、端末装置が、被災地と災害レベルを有する災害情報を受信する受信工程と、

前記端末装置が、前記災害情報から所定の災害レベル以上の被災地の規模を算出し、被災地規模に対応する災害仮想サーバのハードウェア資源テーブルまたは関数に基づいて、生成すべき防災仮想サーバのハードウェア資源情報を生成する生成工程と、

前記端末装置が、前記防災仮想サーバのハードウェア資源情報を有する防災仮想サーバ生成及び起動要求を、ハードウェア資源を有するデータセンタに送信する送信工程と、

前記データセンタが、前記防災仮想サーバのハードウェア資源情報に基づいて、前記防災仮想サーバのハードウェア資源を割り当てて、前記防災仮想サーバを生成し起動する生成及び起動工程と、

前記データセンタ内に生成され起動された防災仮想サーバが、所定の災害サービスを提供する災害サービス提供工程とを有する防災サービスの提供方法。

【0087】

(付記2)

付記1において、

前記送信工程では、前記端末装置が前記データセンタにログインしてから前記防災仮想サーバ生成及び起動要求を送信し、

前記データセンタは、最初に前記端末装置のログインを許可した後は、別の端末装置からのログインは許可しない防災サービスの提供方法。

【0088】

(付記3)

付記1において、さらに、

前記データセンタが、前記送信工程で送信してきた前記防災仮想サーバのハードウェア資源情報のハードウェア資源を割り当て可能か否かを確認し、可能でない場合に前記端末装置に前記防災仮想サーバの生成及び起動要求を拒否する確認工程と、

前記端末装置が、前記拒否に応答して、前記防災仮想サーバのハードウェア資源の規模を縮小するように修正したハードウェア資源情報を有する防災仮想サーバ生成及び起動要求を前記データセンタに再度送信する再送信工程とを有する防災サービスの提供方法。

【0089】

(付記4)

付記1において、

前記所定の災害レベル以上の被災地の規模は、前記所定の災害レベル以上の被災地の人口である防災サービスの提供方法。

【0090】

(付記5)

付記1において、

前記端末装置には、前記防災仮想サーバを構築する災害仮想サーバ立ち上げプログラムがインストールされていて、

前記防災仮想サーバ立ち上げプログラムは、前記受信工程と、前記決定工程と、送信工程と、生成及び起動工程とを、前記端末装置のコンピュータに自動的に実行させる防災サービスの提供方法。

【0091】

(付記6)

防災仮想サーバのハードウェア資源情報を生成する端末装置と、

前記端末装置で生成されるハードウェア資源情報によりデータセンタ内に構築される防災仮想サーバとを有し、

前記端末装置が、

10

20

30

40

50

災害発生時に，被災地と災害レベルを有する災害情報を受信する受信手段と，
前記災害情報から所定の災害レベル以上の被災地の規模を算出し，被災地規模に対応する災害仮想サーバのハードウェア資源テーブルまたは関数に基づいて，生成すべき防災仮想サーバのハードウェア資源情報を生成する生成手段と，

前記防災仮想サーバのハードウェア資源情報を有する防災仮想サーバ生成及び起動要求を，ハードウェア資源を有するデータセンタに送信する送信手段とを有し，

前記データセンタが，前記防災仮想サーバのハードウェア資源情報に基づいて，前記防災仮想サーバのハードウェア資源を割り当てて，前記防災仮想サーバを生成し起動する生成及び起動手段を有し，

前記データセンタ内に生成及び起動された防災仮想サーバが，所定の災害サービスを提供する防災システム。 10

【0092】

(付記7)

データセンタに防災仮想サーバを構築する防災仮想サーバ構築処理をコンピュータに実行させる防災仮想サーバ構築プログラムであって，

前記防災仮想サーバ構築処理は，

災害発生時に，端末装置が，被災地と災害レベルを有する災害情報を受信する受信工程と，

前記端末装置が，前記災害情報から所定の災害レベル以上の被災地の規模を算出し，被災地規模に対応する災害仮想サーバのハードウェア資源テーブルまたは関数に基づいて，生成すべき防災仮想サーバのハードウェア資源情報を生成する生成工程と， 20

前記端末装置が，前記防災仮想サーバのハードウェア資源情報を有する防災仮想サーバ生成及び起動要求を，ハードウェア資源を有するデータセンタに送信する送信工程とを有し，

前記防災仮想サーバ生成及び起動要求に応答して，前記データセンタに，前記防災仮想サーバのハードウェア資源情報に基づいて，前記防災仮想サーバのハードウェア資源を割り当てて，前記防災仮想サーバを生成及び起動させる防災仮想サーバ構築プログラム。

【符号の説明】

【0093】

CX：端末装置

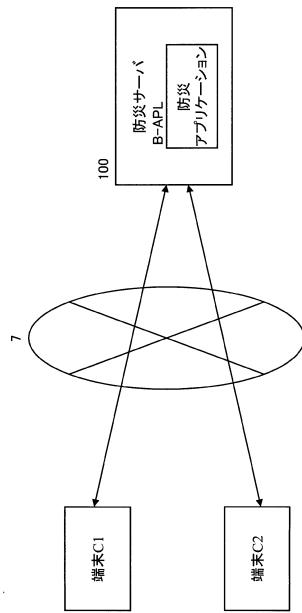
30

7：ネットワーク

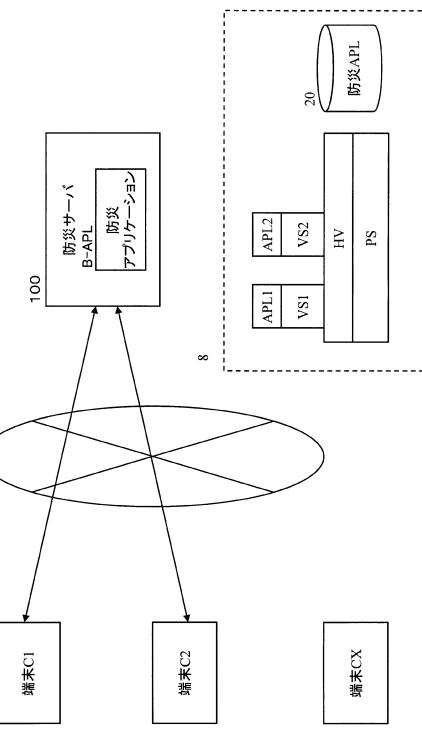
8：データセンタ

B-VS：防災仮想サーバ

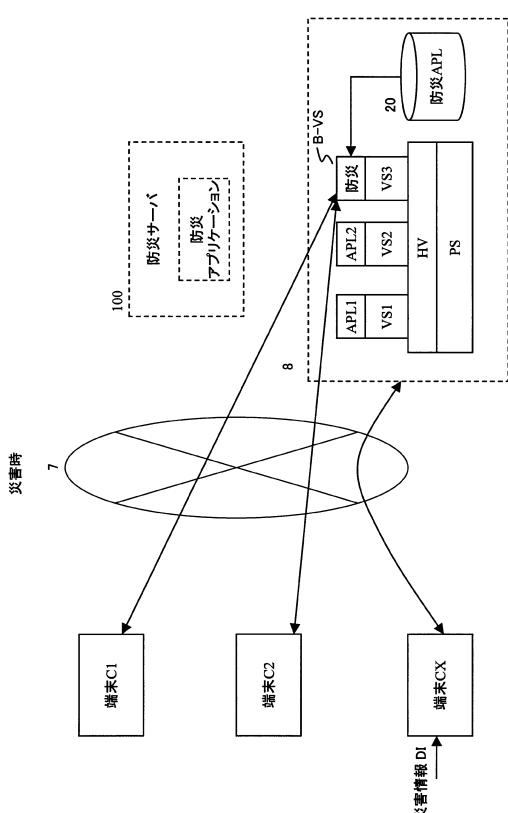
【図1】



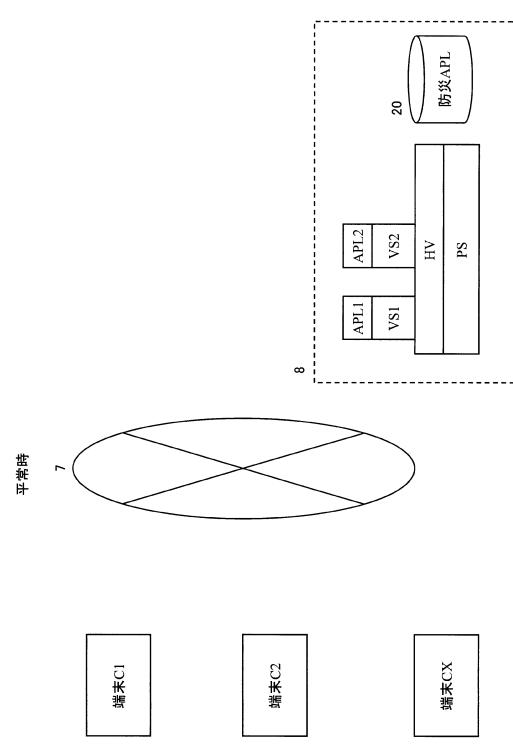
【図2】



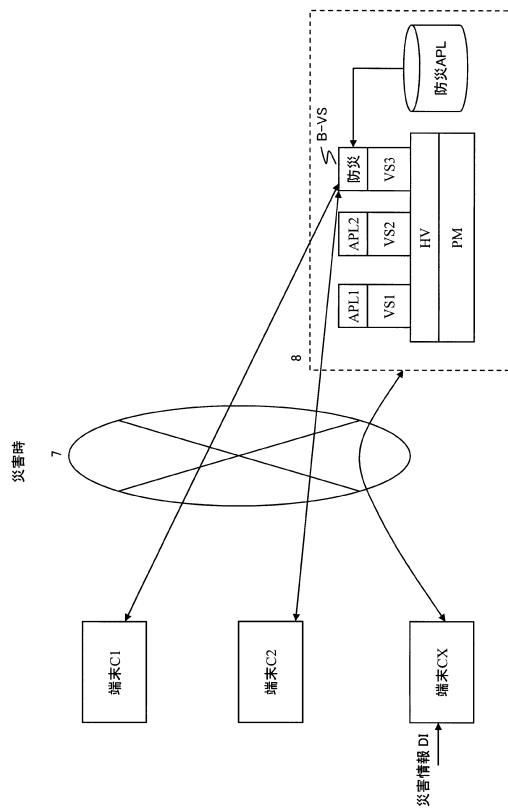
【図3】



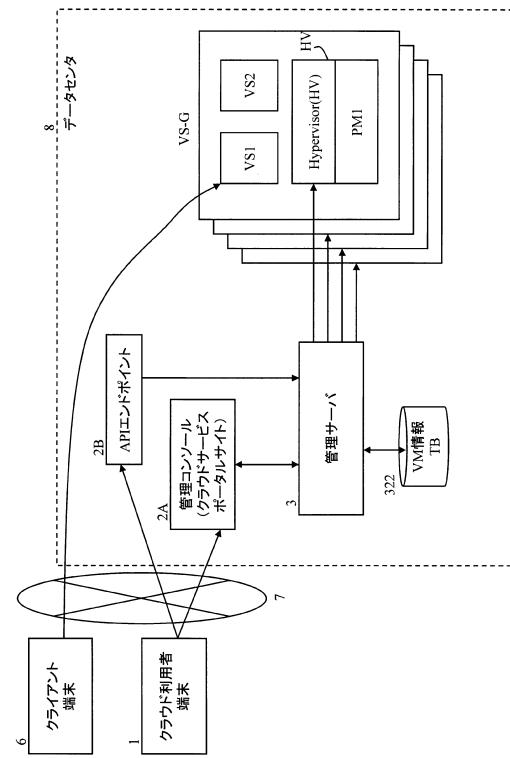
【図4】



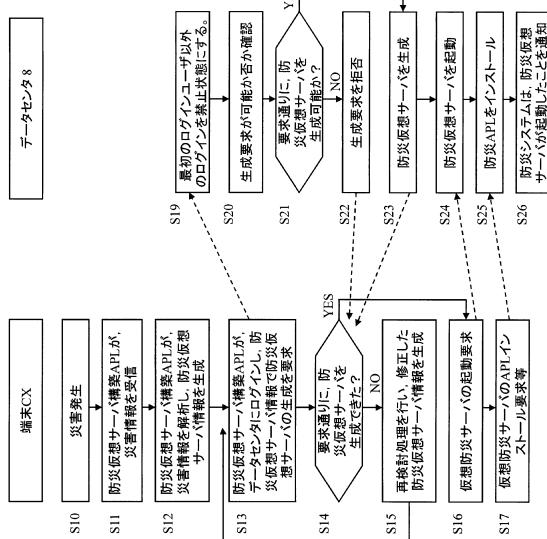
【 义 5 】



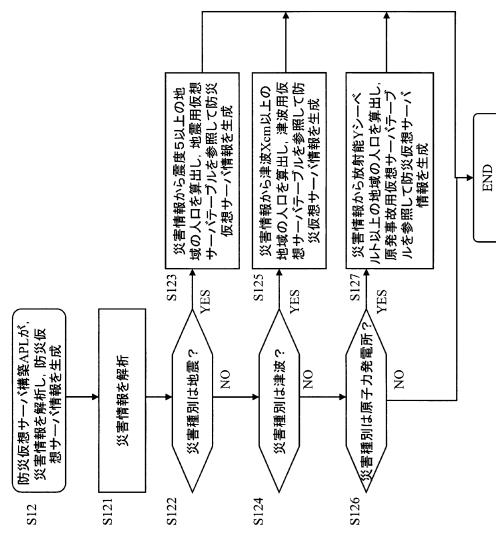
【 义 6 】



【圖 7】



【図8】



【図9】

市町村人口情報

災害情報

災害種別:地震

市町村	人口
A市	100,000
B市	120,000
C町	4,000
D村	3,000
E町	6,000
F市	140,000
---	---

市町村	震度
A市	3
B市	5
C町	5
D村	6
E町	4
F市	6
---	---

【図10】

防災APIの仮想サーバーテーブル

(地震用、津波用、原発事故用)

人口	0-100万 人	-200万 人	-400万 人	-800万 人	-1600万 人	-3200万 人
CPU	1	2	4	8	16	32
メモリ容 量	2GB	4GB	8GB	16GB	32GB	64GB
ディスク 容量	100GB	200GB	400GB	800GB	1600GB	3200GB
DB容量	80GB	160GB	320GB	640GB	1280GB	2560GB
---	---	---	---	---	---	---

【図11】

防災APIの仮想サーバーテーブル

(地震用、津波用、原発事故用)

人口	0-100万 人	-200万 人	-400万 人	-800万 人	-1600万 人	-3200万 人
CPU	1	2	4	8	16	32
メモリ容 量	1GB	2GB	4GB	8GB	16GB	32GB
ディスク 容量	100GB	200GB	400GB	800GB	1600GB	3200GB
DB容量	80GB	160GB	320GB	640GB	1280GB	2560GB
---	---	---	---	---	---	---

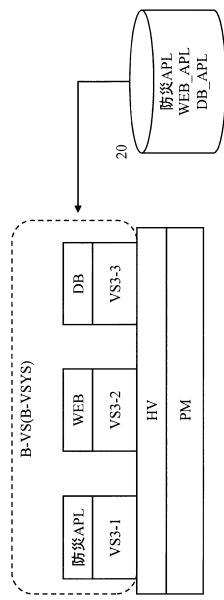
【図12】

防災APIの仮想サーバーテーブル

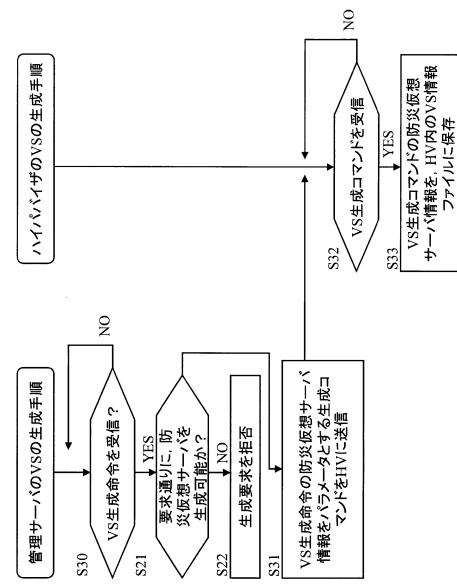
(地震用、津波用、原発事故用)

人口	0-100万 人	-200万 人	-400万 人	-800万 人	-1600万 人	-3200万 人
CPU	1	2	4	8	16	32
メモリ容 量	1GB	2GB	4GB	8GB	16GB	32GB
ディスク 容量	100GB	200GB	400GB	800GB	1600GB	3200GB
DB容量	80GB	160GB	320GB	640GB	1280GB	2560GB
---	---	---	---	---	---	---

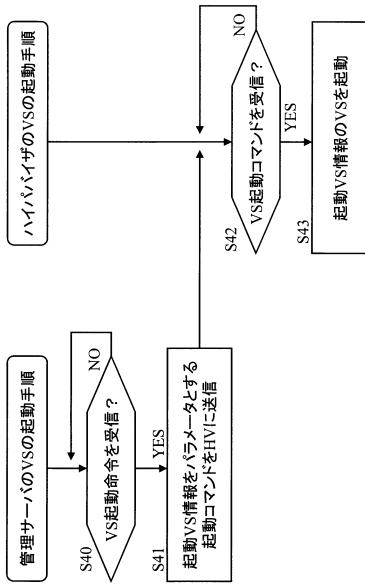
【図13】



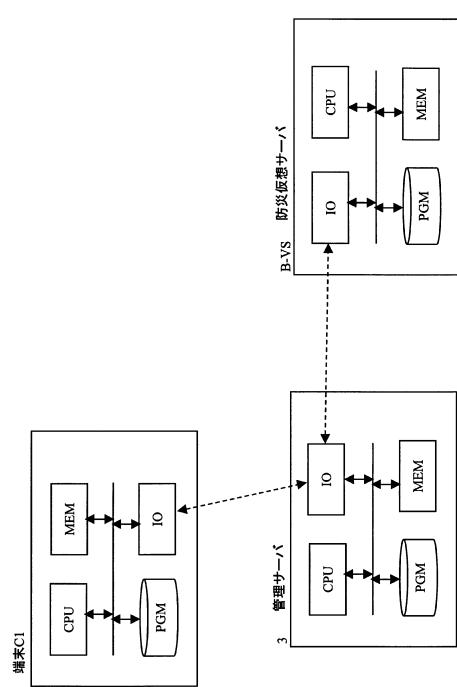
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

審査官 小林 哲雄

(56)参考文献 特開2011-209811(JP, A)

特開2001-325686(JP, A)

特開2002-245223(JP, A)

特開2009-169672(JP, A)

特開2007-065817(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 06 F 9 / 46 - 9 / 54

G 08 B 27 / 00