

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5679343号  
(P5679343)

(45) 発行日 平成27年3月4日(2015.3.4)

(24) 登録日 平成27年1月16日(2015.1.16)

(51) Int.Cl. F I  
H O 4 L 12/70 (2013.01) H O 4 L 12/70 D

請求項の数 6 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2012-24446 (P2012-24446)	(73) 特許権者	000004226
(22) 出願日	平成24年2月7日(2012.2.7)		日本電信電話株式会社
(65) 公開番号	特開2013-162418 (P2013-162418A)		東京都千代田区大手町一丁目5番1号
(43) 公開日	平成25年8月19日(2013.8.19)	(74) 代理人	100089118
審査請求日	平成26年1月15日(2014.1.15)		弁理士 酒井 宏明
		(74) 代理人	100112656
			弁理士 宮田 英毅
		(72) 発明者	小山 高明
			東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日 本電信電話株式会社内
		(72) 発明者	北爪 秀雄
			東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日 本電信電話株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 クラウドシステム、ゲートウェイ装置、通信制御方法、及び通信制御プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

クラウド拠点同士をV P N (Virtual Private Network) を介して相互に接続すること  
とで、複数のクラウド拠点間を接続するクラウドシステムであって、

前記クラウド拠点に設けられ、テナントの端末からの要求に応じてサービスを提供する  
仮想マシンと、

前記クラウド拠点に設けられ、前記仮想マシンに接続されて、該仮想マシンと前記端末  
との間で送受信されるパケットを、自クラウド拠点のネットワーク内で転送する転送装置  
と、

前記クラウド拠点に設けられ、前記転送装置と、前記V P N を前記クラウド拠点側で終  
端するV P N 終端装置とに接続されて、該自クラウド拠点のネットワークを終端するゲ  
ートウェイ装置とを備え、

前記転送装置は、前記テナント単位に割り当てられたV L A N (Virtual Local Area  
Network) を識別する、V L A N - I D (VLAN-Identifier) とは異なるV L A N 識別情  
報を用いてパケットを転送し、

前記ゲートウェイ装置は、前記V P N 終端装置との間では、前記V L A N - I D を用い  
てパケットを送受信し、前記転送装置との間では、前記V L A N 識別情報を用いてパケッ  
トを送受信し、

前記V L A N - I D は、前記ゲートウェイ装置及び前記V P N 終端装置の接続区間ごと  
に、一意に割り当てられる

10

20

ことを特徴とするクラウドシステム。

【請求項 2】

前記ゲートウェイ装置と前記VPN終端装置とが、物理的なケーブル又は仮想的なケーブルによって直接接続されたことを特徴とする請求項 1 に記載のクラウドシステム。

【請求項 3】

前記クラウドシステムは、

第 1 クラウド拠点内の仮想マシンと第 2 クラウド拠点内の仮想マシンとを冗長化された第 1 経路及び第 2 経路で相互に接続するものであって、

前記第 1 経路及び前記第 2 経路を含むネットワークに生じるループを阻止する設定を、前記第 1 経路に含まれる第 1 クラウド拠点側のゲートウェイ装置とVPN終端装置との接続、前記第 1 経路に含まれる第 2 クラウド拠点側のゲートウェイ装置とVPN終端装置との接続、前記第 2 経路に含まれる第 1 クラウド拠点側のゲートウェイ装置とVPN終端装置との接続、及び、前記第 2 経路に含まれる第 2 クラウド拠点側のゲートウェイ装置とVPN終端装置との接続のうち、少なくとも 1 つの接続に対して設定することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のクラウドシステム。

【請求項 4】

クラウド拠点同士がVPNを介して相互に接続されることで複数のクラウド拠点間が接続される場合に、VPNをクラウド拠点側で終端するVPN終端装置に接続されてクラウド拠点のネットワークを終端するゲートウェイ装置であって、

前記VPN終端装置との間でパケットを送受信する場合に、テナント単位に割り当てられたVLANを識別するVLAN-ID (VLAN-Identifier) を用いて送受信する第 1 送受信部と、

前記クラウド拠点のネットワーク内でパケットを転送する転送装置との間でパケットを送受信する場合に、前記VLAN-IDとは異なるVLAN識別情報を用いて送受信する第 2 送受信部と

を備え、

前記VLAN-IDは、前記ゲートウェイ装置及び前記VPN終端装置の接続区間ごとに、一意に割り当てられる

ことを特徴とするゲートウェイ装置。

【請求項 5】

クラウド拠点同士がVPNを介して相互に接続されることで複数のクラウド拠点間が接続される場合に、VPNをクラウド拠点側で終端するVPN終端装置に接続されてクラウド拠点のネットワークを終端するゲートウェイ装置によって実行される通信制御方法であって、

前記通信制御方法は、

前記VPN終端装置との間でパケットを送受信する場合に、テナント単位に割り当てられたVLANを識別するVLAN-ID (VLAN-Identifier) を用いて送受信する第 1 送受信工程と、

前記クラウド拠点のネットワーク内でパケットを転送する転送装置との間でパケットを送受信する場合に、前記VLAN-IDとは異なるVLAN識別情報を用いて送受信する第 2 送受信工程と

を含み、

前記VLAN-IDは、前記ゲートウェイ装置及び前記VPN終端装置の接続区間ごとに、一意に割り当てられる

ことを特徴とする通信制御方法。

【請求項 6】

コンピュータを請求項 4 に記載のゲートウェイ装置として機能させるための通信制御プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 1 】

本発明の実施形態は、クラウドシステム、ゲートウェイ装置、通信制御方法、及び通信制御プログラムに関する。

## 【 背景技術 】

## 【 0 0 0 2 】

近年、クラウドコンピューティング (cloud computing) と呼ばれる技術が登場している。クラウドコンピューティングによれば、ハードウェアやソフトウェア、データなどが別拠点に保管され、テナントは、この別拠点にアクセスすることでサービスの提供を受ける。なお、クラウドコンピューティングにおいてハードウェアやソフトウェア、データなどを保管するサーバ側の拠点のことを、以下「クラウド拠点」と呼ぶ。

10

## 【 0 0 0 3 】

クラウド拠点においては、仮想マシン技術が用いられることが多い。仮想マシン技術とは、物理的なハードウェアを論理的に分割し、分割したハードウェア毎に OS (Operating System) を動作させることで、1台のマシンをあたかも複数台のマシンであるかの如く動作させる技術である。例えば、クラウド拠点に設置された1台のサーバにこの技術を適用することで、あたかも複数のサーバであるかの如く動作させ、複数のテナントに個別にサービスを提供することができる。

## 【 0 0 0 4 】

ここで、従来、クラウドコンピューティングにおいては、テナント間を分離する目的で、IEEE (The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.) 802.1QのVLAN (Virtual Local Area Network) 技術が用いられている。具体的には、VLANを識別するVLAN-IDがテナント単位に割り当てられ、クラウド拠点のネットワーク内においてはこのVLAN-IDを用いてパケットが送受信される。この結果、各テナントが通信可能な範囲は、ブロードキャストドメインに限られる。

20

## 【 先行技術文献 】

## 【 非特許文献 】

## 【 0 0 0 5 】

【 非特許文献 1 】 「新たなクラウドネットワーキング規格、「VXLAN」とは」、[online]、[平成24年1月27日検索]、インターネット URL : <http://www.atmarkit.co.jp/news/201109/01/vxlan.html>

30

【 非特許文献 2 】 「Use of VLANs for IPv4-IPv6 Coexistence in Enterprise Networks」、RFC (Request For Comments) 4554

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 6 】

しかしながら、上述した従来の技術では、VLAN-IDは12ビットであるため、クラウド拠点のネットワークを4,094セグメントに分離することしかできず、テナント数の増加に伴い、VLAN-IDが枯渇してしまうという課題がある。

## 【 0 0 0 7 】

図9は、VLAN-IDの枯渇を説明するための図である。図9に示す例においては、あるテナントが、クラウド拠点Aに設置された仮想マシンA-1及びクラウド拠点Bに設置された仮想マシンB-2の両方を利用することを想定しており、仮想マシンA-1と仮想マシンB-2とが冗長化された複数の経路によって接続されることを想定している。例えば、このようなクラウドシステムにおいて、VLAN-IDは、クラウド拠点Aのネットワーク内(図9において太枠aの範囲内)で一意に割り当てられなければならない。また、同様に、VLAN-IDは、クラウド拠点Bのネットワーク内(図9において太枠bの範囲内)で一意に割り当てられなければならない。

40

## 【 0 0 0 8 】

このため、例えば、新たなテナントにVLAN-IDを割り当てる場合、クラウド拠点のネットワーク内で既に割り当てられているVLAN-IDとの重複を回避しなければな

50

らず、自由度が低く、その調整に手間がかかり、割り当ての自動化が困難であるばかりか、VLAN-IDの枯渇は更に助長される。

【課題を解決するための手段】

【0009】

実施形態に係るクラウドシステムは、クラウド拠点同士をVPN (Virtual Private Network) を介して相互に接続することで、複数のクラウド拠点間を接続するクラウドシステムである。クラウドシステムは、仮想マシンと、転送装置と、ゲートウェイ装置とを備える。前記仮想マシンは、前記クラウド拠点に設けられ、テナントの端末からの要求に応じてサービスを提供する。前記転送装置は、前記クラウド拠点に設けられ、前記仮想マシンに接続されて、該仮想マシンと前記端末との間で送受信されるパケットを、自クラウド拠点のネットワーク内で転送する。前記ゲートウェイ装置は、前記クラウド拠点に設けられ、前記転送装置と、前記VPNを前記クラウド拠点側で終端するVPN終端装置とに接続されて、該自クラウド拠点のネットワークを終端する。また、前記転送装置は、前記テナント単位に割り当てられたVLANを識別する、VLAN-ID (VLAN-Identifier)とは異なるVLAN識別情報を用いてパケットを転送する。前記ゲートウェイ装置は、前記VPN終端装置との間では、前記VLAN-IDを用いてパケットを送受信し、前記転送装置との間では、前記VLAN識別情報を用いてパケットを送受信する。前記VLAN-IDは、前記ゲートウェイ装置及び前記VPN終端装置の接続区間ごとに、一意に割り当てられる。

10

【発明の効果】

20

【0010】

実施形態に係るクラウドシステム、ゲートウェイ装置、通信制御方法、及び通信制御プログラムによれば、VLAN-IDの枯渇を改善することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】図1は、実施形態に係るクラウドシステムの構成を示す図である。

【図2】図2は、実施形態に係るネットワークオペレーションシステムによる設定の流れを示す図である。

【図3】図3は、実施形態に係る仮想マシン情報データベースを示す図である。

【図4】図4は、実施形態に係るGW情報データベースを示す図である。

30

【図5】図5は、実施形態に係るVPN情報データベースを示す図である。

【図6】図6は、実施形態に係るVLAN情報データベースを示す図である。

【図7】図7は、実施形態におけるブロッキングポイントの設定を説明するための図である。

【図8】図8は、ゲートウェイ装置と同様の機能を実現するプログラムを実行するコンピュータを示す図である。

【図9】図9は、VLAN-IDの枯渇を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、実施形態に係るクラウドシステム、ゲートウェイ装置、通信制御方法、及び通信制御プログラムを説明する。なお、以下の実施形態により本発明が限定されるものではない。

40

【0013】

〔実施形態に係るクラウドシステムの構成〕

図1は、実施形態に係るクラウドシステムの構成を示す図である。図1に示すように、実施形態に係るクラウドシステムは、クラウド拠点同士をVPNを介して相互に接続することで、複数のクラウド拠点間を接続する。ここで、クラウド拠点同士を相互に接続するVPNは、L2を運ぶことができる、コアネットワークやインターネットなどの広域ネットワークであり、L2overL3、VPLS (Virtual Private LAN (Local Area Network) Service)、OpenVPN、Softetherなどのプロトコルで運用さ

50

れる。VPNは、例えば、電気通信事業者などによってVPNサービスとして提供される。なお、L2を運ぶことができる、の意味は、L2 over {L2以上}であることを意味する。すなわち、例えば、L2 over L2、L2 over L3、L2 over L4などが該当する。以下においては、図1に示すように、一方のクラウド拠点に接続されたVPN終端装置から他方のクラウド拠点に接続されたVPN終端装置までを「広域ネットワーク」と称し、VPN終端装置以降のネットワークを「クラウド拠点のネットワーク」と称する。

#### 【0014】

図1に示すように、実施形態において、各クラウド拠点には、仮想マシンと、ゲートウェイ装置（以下、GW（Gate Way）装置）とが設けられる。例えば、クラウド拠点Aの場合、仮想マシンA-1は、あるテナントとの契約に基づきクラウド拠点Aに設置された仮想マシンであり、あるテナントの端末からの要求に応じてサービスを提供する。GW装置は、その位置付けに応じて大きく2種類に分類される。まず、GW装置110及びGW装置160は、仮想マシンA-1とテナントの端末との間で送受信されるパケットを、クラウド拠点Aのネットワーク内で転送する転送装置として位置付けられ、仮想マシンA-1に接続される。また、GW装置100及びGW装置150は、クラウド拠点Aのネットワークを終端する終端装置として位置付けられ、それぞれGW装置110又はGW装置160と、VPNをクラウド拠点A側で終端するVPN終端装置300又はVPN終端装置350とに接続される。いずれのGW装置も、例えばL2スイッチなどによって実現される。

#### 【0015】

また、実施形態においては、テナントが、クラウド拠点A及びクラウド拠点Bを利用するとともに、大規模広域災害に備えクラウド拠点間の経路を冗長化することを想定する。従来のオンプレミス環境に鑑みると、マシン2台を2本の物理的なケーブルで接続することで、冗長化サーバを運用するケースが存在する。クラウドコンピューティング環境においても、この冗長化構成をそのまま取り込むことが望ましい。具体的には、実施形態に係るクラウドシステムは、クラウド拠点A内の仮想マシンA-1とクラウド拠点B内の仮想マシンB-2とを、冗長化された第1経路及び第2経路で相互に接続することを想定する。すなわち、GW装置110及びGW装置100、並びに、GW装置210及びGW装置200は、第1経路に含まれ、GW装置160及びGW装置150、並びに、GW装置260及びGW装置250は、第2経路に含まれる。

#### 【0016】

なお、実施形態に係るクラウドシステムは、図1の例に限られるものではなく、他の構成であってもよい。例えば、クラウド拠点A内のネットワークを構成するGW装置110やGW装置160は、1台に限られず複数台であってもよいし、同様に、クラウド拠点B内のネットワークを構成するGW装置210やGW装置260は、1台に限られず複数台であってもよい。また、クラウド拠点Aとクラウド拠点Bとの間の経路は冗長化されなくてもよい。

#### 【0017】

さて、このような構成の下、以下に説明するように、実施形態に係るクラウドシステムにおいて、VLAN-IDは、クラウド拠点を終端する終端装置として機能するGW装置と、VPNをクラウド拠点側で終端するVPN終端装置との間の区間内でのみ、一意に割り当てられればよい。例えば、クラウド拠点Aの場合、VLAN-IDは、GW装置100とVPN終端装置300との間の区間（図1において太枠a1の範囲内）でのみ、一意に割り当てられればよい。また、VLAN-IDは、GW装置150とVPN終端装置350との間の区間（図1において太枠a2の範囲内）でのみ、一意に割り当てられればよい。

#### 【0018】

同様に、クラウド拠点Bの場合、VLAN-IDは、GW装置200とVPN終端装置400との間の区間（図1において太枠b1の範囲内）でのみ、一意に割り当てられれば

10

20

30

40

50

よい。また、VLAN-IDは、GW装置250とVPN終端装置450との間の区間（図1において太枠b2の範囲内）でのみ、一意に割り当てられればよい。

【0019】

このような割り当てを可能にする構成について具体的に説明する。

【0020】

例えば、クラウド拠点Aの場合、転送装置として機能するGW装置110及びGW装置160は、クラウド拠点Aのネットワーク内でパケットを転送する場合に、テナント単位に割り当てられたVLAN-IDとは異なる識別情報を用いてパケットを転送する。すなわち、GW装置110及びGW装置160は、VLAN-IDを用いずに、その他の技術を用いてパケットを転送する。例えば、GW装置110及びGW装置160は、OpenFlowと呼ばれる公知の技術を用いてパケットを転送すればよい。OpenFlowとは、MAC(Media Access Control)アドレスやIP(Internet Protocol)アドレス、ポート番号などの組合せを識別情報として用い、この組合せによって識別される一連の通信をFlowと定義し、Flow単位で通信を制御する技術である。なお、GW装置110及びGW装置160がパケットを転送する技術は、OpenFlowに限られるものではなく、他の公知の技術でもよい。

10

【0021】

一方、終端装置として機能するGW装置100及びGW装置150は、VPN終端装置との間でパケットを送受信する場合には、VLAN-IDを用いてパケットを送受信するが（第1送受信部）、転送装置として機能する他のGW装置との間でパケットを送受信する場合には、VLAN-ID以外のその他の識別情報であって、GW装置110及びGW装置160によって用いられている識別情報を用いてパケットを送受信する（第2送受信部）。

20

【0022】

すなわち、図9を用いて説明したように、従来は、クラウド拠点のネットワーク内においてVLAN-IDを用いてパケットが送受信されていたため、VLAN-IDは、クラウド拠点のネットワーク内という広い範囲で一意に割り当てられなければならない。これに対し、実施形態に係るクラウドシステムにおいては、終端装置として機能するGW装置を境に、VLAN-IDを用いたパケット送受信と、VLAN-IDを用いないパケット送受信とが分離される。そして、VLAN-IDを用いたパケット送受信は、あくまで、終端装置として機能するGW装置とVPN終端装置との間の区間に限られ、この区間で用いられるVLAN-IDが区間外で用いられることはない。したがって、VLAN-IDは、この区間内でのみ一意に割り当てられればよい。例えば、図1に示す太枠a1の範囲内と太枠a2の範囲内とでVLAN-IDが重複してもよい。

30

【0023】

このようなことから、実施形態に係るクラウドシステムによれば、VLAN-IDが一意に割り当てられるべき範囲が局所化される結果、VLAN-IDの枯渇を改善することができる。また、実施形態に係るクラウドシステムによれば、VLAN-IDは、局所化された範囲内でのみ一意に割り当てられればよいので、自由度が向上し、その調整の手間も低減され、ひいては、VLAN-IDの割り当てを自動化することも可能になる。

40

【0024】

なお、GW装置とVPN終端装置との間の区間においてVLAN-IDを用いることで、この区間内においても、QoS(Quality of Service)やSLA(Service Level Agreement)を担保することが可能である。

【0025】

ところで、終端装置として機能するGW装置とVPN終端装置との間の区間でのみVLAN-IDをパケットの送受信に用いると説明したが、その構成として、例えば次の2種類が考えられる。1つは、終端装置としてのGW装置とVPN終端装置とを物理的なケーブルで直接接続し、この物理的なケーブル上でのみ、VLAN-IDを用いたパケットの送受信を行う構成である。また、もう1つは、終端装置としてのGW装置とVPN終端装

50

置とを一体化し、両者の間に両者を直接接続する仮想的なケーブルを設定し、この仮想的なケーブル上でのみ、VLAN-IDを用いたパケットの送受信を行う構成である。なお、「一体化する」とは、例えば、一つの物理的な筐体に、GW装置及びVPN終端装置を仮想的に構築することや、物理的なGW装置にVPN終端装置を仮想的に構築すること、あるいは、物理的なVPN終端装置にGW装置を仮想的に構築することなどをいう。

#### 【0026】

[実施形態に係るネットワークオペレーションシステムによる設定の流れ]

続いて、実施形態に係るクラウドシステムにおいて新たにVLAN-IDを割り当てる場合の設定の流れを説明する。図1に示すように、実施形態に係るクラウドシステムにおいては、クラウドコンピューティングをサービスとして提供する事業者などによって、ネットワークオペレーションシステム10が設置される。このネットワークオペレーションシステム10は、図1に示すように、クラウド管理部、仮想NW(Network)管理部、及びVPN管理部から各種情報を収集し、収集した各種情報に基づき、該当する装置への設定指示を行う。このように、ネットワークオペレーションシステム10が、物理的なネットワークの情報や仮想的なネットワークの情報を集めて一元管理することで、設定の手間を低減し、VLAN-IDの割り当てを効率的に自動化することが可能である。なお、クラウド管理部、仮想NW管理部、及びVPN管理部は、同じく、クラウドコンピューティングをサービスとして提供する事業者などによって設置されたものであり、管理の対象毎に適宜役割を分担するものである。これらのネットワークオペレーションシステム10、クラウド管理部、仮想NW管理部、及びVPN管理部は、必要となる通信が可能な構成にて適宜設置されればよい。

#### 【0027】

図2は、実施形態に係るネットワークオペレーションシステム10による設定の流れを示す図である。なお、以下では、終端装置としてのGW装置とVPN終端装置との接続(物理的なケーブル又は仮想的なケーブルによる接続)や、図1に示すネットワークの構成は、既に構築済みであることを想定する。

#### 【0028】

まず概要を説明すると、実施形態に係るネットワークオペレーションシステム10は、複数のクラウド拠点を利用するテナントのために、GW装置とVPN終端装置との間の区間(例えば、4箇所)にVLANの設定を行う。すなわち、実施形態に係るネットワークオペレーションシステム10は、まず、複数のクラウド拠点間を接続する要求を受け付け、クラウド管理部、仮想NW管理部、及びVPN管理部から、VLAN-IDの割り当てに必要な各種情報を収集する。例えば、ネットワークオペレーションシステム10は、クラウド管理部から、仮想マシンに関連する情報(以下、仮想マシン情報)を収集し、また、仮想NW管理部から、終端装置としてのGW装置に関する情報(以下、GW情報)や、VPN終端装置に関する情報(以下、VPN情報)を収集する。続いて、ネットワークオペレーションシステム10は、仮想NW管理部に対して、割り当て可能なVLAN-IDの問い合わせを行い、VLAN-IDを予約する。その後、ネットワークオペレーションシステム10は、設定に必要な各種情報を、予約したVLAN-IDとともに整理し、仮想NW管理部やVPN管理部に対してVLAN-IDの設定をするよう設定指示を行う。

#### 【0029】

更に、実施形態に係るクラウドシステムは、クラウド拠点A内の仮想マシンA-1とクラウド拠点B内の仮想マシンB-2とを、冗長化された第1経路及び第2経路で相互に接続することを想定するので、ネットワークオペレーションシステム10は、この冗長化された第1経路及び第2経路を含むネットワークに生じるループを阻止する設定を行う。

#### 【0030】

なお、ネットワークオペレーションシステム10は、一方の経路に切断などの障害が発生した場合には経路の切り替えも実現する(例えば、GW装置及びVPN終端装置に切り替えのための機能を備える)。また、ネットワークオペレーションシステム10は、QoS/SLAの制御も行う。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 1 】

なお、上述した設定の流れや、以下に説明する設定の流れの具体例は一例に過ぎず、例えば、問い合わせ先の管理部や、データベースの構成、問い合わせの順序、設定対象となる装置など、任意に変更することが可能である。ネットワークオペレーションシステム 10 は、必要な各種情報を収集し、その設定までを完了させることが可能であればよい。

## 【 0 0 3 2 】

それでは、図 2 を用いて設定例を説明する。図 2 に示すように、ネットワークオペレーションシステム 10 は、要求受付部 11 と、仮想マシン情報取得部 12 と、GW 情報取得部 13 と、VPN 情報取得部 14 と、VLAN-ID 予約部 15 と、VLAN 設定部 16 と、冗長化設定情報取得部 17 と、冗長化設定部 18 とを有する。

10

## 【 0 0 3 3 】

要求受付部 11 は、クラウド拠点間を接続する要求を受け付け、受け付けた要求を仮想マシン情報取得部 12 に送る。例えば、要求受付部 11 は、ネットワークオペレーションシステム 10 の管理者から、クラウド拠点識別子及び仮想マシン名称の指定を受け付け、受け付けたクラウド拠点識別子及び仮想マシン名称を仮想マシン情報取得部 12 に送る（図 2 の（1）を参照）。図 1 の例を用いて説明すると、例えば、要求受付部 11 は、

クラウド拠点識別子：A

仮想マシン名称：A - 1

クラウド拠点識別子：B

仮想マシン名称：B - 2

20

を受け付け、仮想マシン情報取得部 12 に送る。

## 【 0 0 3 4 】

仮想マシン情報取得部 12 は、クラウド管理部に対して仮想マシン情報の問い合わせを行い、クラウド管理部から送られた仮想マシン情報を、仮想マシン情報データベース 20 に格納する。例えば、仮想マシン情報取得部 12 は、要求受付部 11 から送られたクラウド拠点識別子及び仮想マシン名称を用いて、クラウド管理部に対して仮想マシン情報の問い合わせを行う（図 2 の（2）を参照）。続いて、仮想マシン情報取得部 12 は、クラウド管理部から、仮想マシン UUI D (Universally Unique Identifier) 及び仮想 NIC (Network Interface Card) UUI D を受け取る（図 2 の（3）を参照）。そして、仮想マシン情報取得部 12 は、クラウド拠点識別子及び仮想マシン名称と、仮想マシン UUI D 及び仮想 NIC UUI D とを、仮想マシン情報データベース 20 に格納する（図 2 の（4）を参照）。なお、実施形態において、各仮想マシンは、2 つの仮想 NIC を有しており、これらは、各クラウド管理部によって設定されたものである。

30

## 【 0 0 3 5 】

図 1 の例を用いて説明すると、例えば、仮想マシン情報取得部 12 は、

クラウド拠点識別子：A

仮想マシン名称：A - 1

クラウド拠点識別子：B

仮想マシン名称：B - 2

を用いて問い合わせを行い、クラウド管理部 A から、

仮想マシン UUI D：M0001

仮想 NIC UUI D 1：NIC0001

仮想 NIC UUI D 2：NIC0015

を受け取り、クラウド管理部 B から、

仮想マシン UUI D：M0002

仮想 NIC UUI D 1：NIC0002

仮想 NIC UUI D 2：NIC0025

を受け取り、仮想マシン情報データベース 20 に、これらの情報を適宜格納する。

40

## 【 0 0 3 6 】

なお、図 3 は、実施形態に係る仮想マシン情報データベース 20 を示す図である。図 3

50

に示すように、仮想マシン情報データベース 20 は、仮想マシン情報取得部 12 によって格納された情報を記憶する。

【0037】

GW 情報取得部 13 は、仮想NW管理部に対してGW情報の問い合わせを行い、仮想NW管理部から送られたGW情報を、GW情報データベース 21 に格納する。例えば、GW情報取得部 13 は、仮想マシン情報データベース 20 に格納されたクラウド拠点識別子及び仮想NIC UID を用いて、仮想NW管理部に対してGW情報の問い合わせを行う（図2の(5)及び(6)を参照）。続いて、GW情報取得部 13 は、仮想NW管理部から、端末装置としてのGW装置を識別するGW-ID、及び、このGW装置がVPN端末装置と接続する接続ポートである外部ポートIDを受け取る（図2の(7)を参照）。そして、GW情報取得部 13 は、クラウド拠点識別子及び仮想NIC UID と、GW-ID 及び外部ポートID とを、GW情報データベース 21 に格納する（図2の(8)を参照）。

10

【0038】

図1の例を用いて説明すると、例えば、GW情報取得部 13 は、

クラウド拠点識別子：A

仮想NIC UID 1：NIC0001

仮想NIC UID 2：NIC0015

クラウド拠点識別子：B

仮想NIC UID 1：NIC0002

仮想NIC UID 2：NIC0025

20

を用いて問い合わせを行い、仮想NW管理部 A から、

GW-ID 1：GW100

外部ポートID 1：PG100

GW-ID 2：GW150

外部ポートID 2：PG150

を受け取り、仮想NW管理部 B から、

GW-ID 1：GW200

外部ポートID 1：PG200

GW-ID 2：GW250

外部ポートID 2：PG250

30

を受け取り、GW情報データベース 21 に、これらの情報を適宜格納する。

【0039】

なお、図4は、実施形態に係るGW情報データベース 21 を示す図である。図4に示すように、GW情報データベース 21 は、GW情報取得部 13 によって格納された情報を記憶する。

【0040】

VPN情報取得部 14 は、仮想NW管理部に対してVPN情報の問い合わせを行い、仮想NW管理部から送られたVPN情報を、VPN情報データベース 22 に格納する。例えば、VPN情報取得部 14 は、GW情報データベース 21 に格納されたクラウド拠点識別子、GW-ID 及び外部ポートID を用いて、仮想NW管理部に対してVPN情報の問い合わせを行う（図2の(9)及び(10)を参照）。続いて、VPN情報取得部 14 は、仮想NW管理部からVPN端末装置を識別するVPN-ID、及び、このVPN端末装置がGW装置と接続する接続ポートであるVPN接続先ポートIDを受け取る（図2の(11)を参照）。そして、VPN情報取得部 14 は、クラウド拠点識別子と、GW-ID と、外部ポートID と、VPN-ID と、VPN接続先ポートID とを、VPN情報データベース 22 に格納する（図2の(12)を参照）。

40

【0041】

図1の例を用いて説明すると、例えば、VPN情報取得部 14 は、

クラウド拠点識別子：A

50

GW - I D 1 : G W 1 0 0 外部ポート I D 1 : P G 1 0 0 GW - I D 2 : G W 1 5 0 外部ポート I D 2 : P G 1 5 0 クラウド拠点識別子 : B GW - I D 1 : G W 2 0 0 外部ポート I D 1 : P G 2 0 0 GW - I D 2 : G W 2 5 0 外部ポート I D 2 : P G 2 5 0	
を用いて問い合わせを行い、仮想NW管理部 A から、	10
VPN - I D 1 : V P N 1 0 0 VPN接続先ポート I D 1 : V G 1 0 0 VPN - I D 2 : V P N 1 5 0 VPN接続先ポート I D 2 : V G 1 5 0	
を受け取り、仮想NW管理部 B から、	
VPN - I D 1 : V P N 2 0 0 VPN接続先ポート I D 1 : V G 2 0 0 VPN - I D 2 : V P N 2 5 0 VPN接続先ポート I D 2 : V G 2 5 0	
を受け取り、VPN情報データベース 2 2 に、これらの情報を適宜格納する。	20
【 0 0 4 2 】	
なお、図 5 は、実施形態に係るVPN情報データベース 2 2 を示す図である。図 5 に示すように、VPN情報データベース 2 2 は、VPN情報取得部 1 4 によって格納された情報を記憶する。	
【 0 0 4 3 】	
VLAN - I D 予約部 1 5 は、仮想NW管理部に対して空きのVLAN - I Dの問い合わせを行い、仮想NW管理部から送られたVLAN - I Dを、VLAN情報データベース 2 3 に格納する。例えば、VLAN - I D 予約部 1 5 は、VPN情報データベース 2 2 に格納されたクラウド識別子、GW - I D及び外部ポート I Dを用いて、仮想NW管理部に対して空きのVLAN - I Dの問い合わせを行う(図 2 の( 1 3 )及び( 1 4 )を参照)。	30
続いて、VLAN - I D 予約部 1 5 は、仮想NW管理部から、割り当て可能なVLAN - I Dを受け取る(図 2 の( 1 5 )を参照)。例えば、仮想NW管理部においては、GW - I D及び外部ポート I Dの組合せ毎に、VLAN - I Dを管理しており、割り当て済みでない空きのVLAN - I Dを検索して、VLAN - I D 予約部 1 5 に送る。そして、VLAN - I D 予約部 1 5 は、クラウド拠点識別子と、GW - I Dと、外部ポート I Dと、VLAN - I Dとを、VLAN情報データベース 2 3 に格納する(図 2 の( 1 6 )を参照)。	
【 0 0 4 4 】	
図 1 の例を用いて説明すると、例えば、VLAN - I D 予約部 1 5 は、	40
クラウド拠点識別子 : A GW - I D 1 : G W 1 0 0 外部ポート I D 1 : P G 1 0 0 GW - I D 2 : G W 1 5 0 外部ポート I D 2 : P G 1 5 0 クラウド拠点識別子 : B GW - I D 1 : G W 2 0 0 外部ポート I D 1 : P G 2 0 0 GW - I D 2 : G W 2 5 0 外部ポート I D 2 : P G 2 5 0	
を用いて問い合わせを行い、仮想NW管理部 A から、	50

VLAN - ID 1 : VLAN 1000  
 VLAN - ID 2 : VLAN 1500

を受け取り、仮想NW管理部 B から、

VLAN - ID 1 : VLAN 2000  
 VLAN - ID 2 : VLAN 2500

を受け取り、VLAN 情報データベース 23 に、これらの情報を適宜格納する。

【0045】

なお、図 6 は、実施形態に係る VLAN 情報データベース 23 を示す図である。図 6 に示すように、VLAN 情報データベース 23 は、VLAN - ID 予約部 15 によって格納された情報を記憶する。

10

【0046】

VLAN 設定部 16 は、設定に必要な各種情報を、予約した VLAN - ID とともに整理し、仮想NW管理部やVPN管理部に対してVLAN - ID の設定をするよう、設定指示を行う。例えば、VLAN 設定部 16 は、GW 情報データベース 21 から、クラウド拠点識別子、GW - ID、及び外部ポートIDを読み出し(図 2 の(17)を参照)、これらをキーにVLAN 情報データベース 23 を検索して、対応するVLAN - ID を読み出す。そして、VLAN 設定部 16 は、該当する仮想NW管理部に対して、クラウド拠点識別子、GW - ID、外部ポートID、及びVLAN - ID を送り、VLAN - ID の設定をするよう、設定指示を行う(図 2 の(18)を参照)。

【0047】

図 1 の例を用いて説明すると、例えば、VLAN 設定部 16 は、仮想NW管理部 A に対して、

クラウド拠点識別子 : A  
 GW - ID 1 : GW 100  
 外部ポートID 1 : PG 100  
 VLAN - ID 1 : VLAN 1000  
 GW - ID 2 : GW 150  
 外部ポートID 2 : PG 150  
 VLAN - ID 2 : VLAN 1500

を送り、設定指示を行い、仮想NW管理部 B に対して、

クラウド拠点識別子 : B  
 GW - ID 1 : GW 200  
 外部ポートID 1 : PG 200  
 VLAN - ID 1 : VLAN 2000  
 GW - ID 2 : GW 250  
 外部ポートID 2 : PG 250  
 VLAN - ID 2 : VLAN 2500

を送り、設定指示を行う。

【0048】

また、VLAN 設定部 16 は、VPN 情報データベース 22 から、クラウド拠点識別子、GW - ID、外部ポートID、VPN - ID、及びVPN 接続先ポートIDを読み出し(図 2 の(19)を参照)、これらをキーにVLAN 情報データベース 23 を検索して、対応するVLAN - ID を読み出す。そして、VLAN 設定部 16 は、該当するVPN 管理部に対して、クラウド拠点識別子、VPN - ID、VPN 接続先ポートID、及びVLAN - ID を送り、VLAN - ID の設定をするよう、設定指示を行う(図 2 の(20)を参照)。

20

30

40

【0049】

図 1 の例を用いて説明すると、例えば、VLAN 設定部 16 は、VPN 管理部に対し、クラウド拠点識別子 : A

VPN - ID 1 : VPN 100

50

VPN接続先ポートID1:VG100  
 VLAN-ID1:VLAN1000  
 VPN-ID2:VPN150  
 VPN接続先ポートID2:VG150  
 VLAN-ID2:VLAN1500

を送り、設定指示を行うとともに、

クラウド拠点識別子: B  
 VPN-ID1:VPN200  
 VPN接続先ポートID1:VG200  
 VLAN-ID1:VLAN2000  
 VPN-ID2:VPN250  
 VPN接続先ポートID2:VG250  
 VLAN-ID2:VLAN2500

を送り、設定指示を行う。

#### 【0050】

冗長化設定情報取得部17は、仮想NW管理部又はVPN管理部に対して、冗長化されたネットワークに生じるループを阻止する設定(STP(Spanning Tree Protocol)によるブロッキングポイントの設定)を行う場所を問い合わせ、問い合わせた内容を、冗長化設定部18に送る。ブロッキングポイントの設定とは、例えば、GW装置とVPN終端装置との間に監視装置を挿入し、監視装置に、ループの発生を検知してパケットの転送を中止させる機能を組み込むことである。また、例えば、GW装置やVPN終端装置に同様の機能を設定することである。以下では、GW装置に同様の機能を設定する例を説明する。

#### 【0051】

図7は、実施形態におけるブロッキングポイントの設定を説明するための図である。ブロッキングポイントは、クラウド拠点A側のGW装置100とVPN終端装置300との接続、クラウド拠点B側のGW装置200とVPN終端装置400との接続、クラウド拠点A側のGW装置150とVPN終端装置350との接続、及び、クラウド拠点B側のGW装置250とVPN終端装置450との接続のうち、少なくとも1つの接続に対して設定されればよい。

#### 【0052】

例えば、仮想NW管理部又はVPN管理部は、ブロッキングポイントの設定を行う場所を示す冗長化設定情報として、「{クラウド拠点識別子, GW-ID, 外部ポートID}, 冗長設定フラグ, 設定先, 装置ID又は装置アドレス」を管理している。例えば、仮想NW管理部又はVPN管理部は、「{A, GW150, \*}, 1, 2, 10.0.0.5」を管理している。これは、クラウド拠点Aに設置されたGW装置150に(外部ポートIDはワイルドカード)、ブロッキングポイントを設定すべきであることを示す。また、冗長設定フラグは、GW装置とVPN終端装置とが分離型(物理的なケーブルで接続)である場合に「1」であり、一体型(仮想的なケーブルで接続)である場合に「2」である。また、設定先は、設定対象が仮想NW管理部又はVPN管理部に対する設定指示の場合には「1」、GW装置やVPN終端装置に対する直接の設定指示の場合には「2」である。また、装置ID又は装置アドレスは、設定先の装置(仮想NW管理部又はVPN管理部、あるいは、GW装置又はVPN終端装置)を識別するIDやIP(Internet Protocol)アドレスである。

#### 【0053】

例えば、冗長化設定情報取得部17は、該当する仮想NW管理部又はVPN管理部に対して、クラウド拠点識別子及びGW-IDを送り、ブロッキングポイントの設定を行う場所を問い合わせる(図2の(21)を参照)。すると、仮想NW管理部又はVPN管理部は、クラウド拠点識別子、GW-ID、及び外部ポートIDを含む冗長化設定情報を、冗長化設定情報取得部17に送る(図2の(22)を参照)。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 4 】

図7の例を用いて説明すると、例えば、冗長化設定情報取得部17は、仮想NW管理部A、仮想NW管理部B又はVPN管理部に対し、

クラウド拠点識別子：A  
 GW-ID1：GW100  
 GW-ID2：GW150  
 クラウド拠点識別子：B  
 GW-ID1：GW200  
 GW-ID2：GW250

を送り、ブロッキングポイントの設定を行う場所を問い合わせ、仮想NW管理部A、仮想NW管理部B又はVPN管理部から、冗長化設定情報として、

{ A, GW150, \* }, 1, 2, 10.0.0.5

を受け取る。例えば、仮想NW管理部A、仮想NW管理部B又はVPN管理部は、ブロッキングポイントとして設定可能な場所をGW-IDを用いて検索し、該当するGW-IDが含まれる冗長化情報を、冗長化設定情報取得部17に送る。複数の冗長化情報が検索された場合には、仮想NW管理部A、仮想NW管理部B又はVPN管理部は、適宜選択して冗長化設定情報取得部17に送ってもよい。

## 【 0 0 5 5 】

なお、上述の例では、外部ポートIDはワイルドカードとなっており、特定のGW装置であれば、外部ポートに限らず常にブロッキングポイントの設定対象となる例を示したが、実施形態はこれに限られるものではない。例えば、外部ポートの単位で細かくブロッキングポイントの設定場所が制御される場合、仮想NW管理部又はVPN管理部は、外部ポートIDまで具体的に記述した冗長化設定情報を管理し、例えば、リストの状態で冗長化設定情報取得部17に送ってもよい。例えば、仮想NW管理部又はVPN管理部は、

{ A, GW150, PG550 }, 1, 2, 10.0.0.5  
 { A, GW150, PG650 }, 1, 2, 10.0.0.5  
 { B, GW250, PG250 }, 1, 2, 10.0.0.5  
 { B, GW250, PG350 }, 1, 2, 10.0.0.5

といったリストを冗長化設定情報取得部17に送ってもよい。なお、上述のリストの例の場合、設定可能なブロッキングポイントは、クラウド拠点BのGW装置250となる。

## 【 0 0 5 6 】

冗長化設定部18は、冗長化設定情報取得部17から受け取った冗長化設定情報に基づいて、ブロッキングポイントの設定を行う。例えば、冗長化設定部18は、冗長化設定情報として、

{ A, GW150, \* }, 1, 2, 10.0.0.5

を受け取ると、

- ・クラウド拠点AのGW装置150にブロッキングポイントの設定をすべきこと、
- ・GW装置とVPN端末装置とが分離型（物理的なケーブルで接続）であること、
- ・設定先は、GW装置に対する直接の設定指示であること、
- ・GW装置のIPアドレスは「10.0.0.5」であること、

を把握する。そして、冗長化設定部18は、IPアドレス「10.0.0.5」のGW150に対して、外部ポートID「PG150」を指定し、直接、ブロッキングポイントの設定指示を行う。

## 【 0 0 5 7 】

なお、VLAN設定部16や冗長化設定部18による設定指示には、例えば、アタッチメントが用いられる。アタッチメントとは、例えば、VLAN-IDを設定するためのプログラムや、ブロッキングポイントを設定するためのプログラムなどである。アタッチメントには、ネットワークオペレーションシステム10と、仮想NW管理部やVPN管理部、GW装置などとの間で用いられる通信プロトコルが規定される。なお、一般に、この通信プロトコルには、各装置のベンダによって規定される独自仕様の通信プロトコルが用い

10

20

30

40

50

られる。また、アタッチメントには、例えば、ネットワークオペレーションシステム 10 から各装置に対して t e l n e t や S S H (Secure SHeIl) などを用いて遠隔操作することにより、各種情報を設定する手法が含まれていてもよい。

【 0 0 5 8 】

上述してきたように、実施形態に係るクラウドシステムによれば、V L A N - I D が一意に割り当てられるべき範囲が局所化される結果、V L A N - I D の枯渇を改善することができる。また、実施形態に係るクラウドシステムによれば、V L A N - I D は、局所化された範囲内でのみ一意に割り当てられればよいので、自由度が向上し、その調整の手間も低減され、ひいては、V L A N - I D の割り当てを自動化することも可能になる。

【 0 0 5 9 】

また、実施形態に係るネットワークオペレーションシステム 10 によれば、物理的なネットワークの情報や仮想的なネットワークの情報を集めて一元管理することで、設定の手間を低減し、V L A N - I D の割り当てを効率的に自動化することが可能である。

【 0 0 6 0 】

[ 他の実施形態 ]

なお、上述したゲートウェイ装置 100、ゲートウェイ装置 150、ゲートウェイ装置 200、及びゲートウェイ装置 250 や、ネットワークオペレーションシステム 10 は、上述した実施形態以外にも、種々の異なる形態にて実施されてよい。

【 0 0 6 1 】

例えば、上述した実施形態に係るゲートウェイ装置 100、ゲートウェイ装置 150、ゲートウェイ装置 200、及びゲートウェイ装置 250 や、ネットワークオペレーションシステム 10 が実行する処理を、コンピュータが実行可能な言語で記述したプログラムを作成することもできる。この場合、コンピュータがプログラムを実行することにより、上述した実施形態と同様の効果を得ることができる。更に、かかるプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータに読み込ませて実行することにより、上述の実施形態と同様の処理を実現してもよい。以下、図 1 に示したゲートウェイ装置 100 と同様の機能を実現するプログラムを実行するコンピュータの一例を説明する。

【 0 0 6 2 】

図 8 は、ゲートウェイ装置 100 と同様の機能を実現するプログラムを実行するコンピュータを示す図である。図 8 に示すように、コンピュータは、例えば、メモリと、C P U (Central Processing Unit) と、ハードディスクドライブインタフェースと、ディスクドライブインタフェースと、シリアルポートインタフェースと、ビデオアダプタと、ネットワークインタフェースとを有し、これらの各部はバスによって接続される。

【 0 0 6 3 】

メモリは、図 8 に示すように、R O M (Read Only Memory) 及び R A M (Random Access Memory) を含む。R O M は、例えば、B I O S (Basic Input Output System) などのブートプログラムを記憶する。ハードディスクドライブインタフェースは、図 8 に示すように、ハードディスクドライブに接続される。ディスクドライブインタフェースは、図 8 に示すように、ディスクドライブに接続される。例えば磁気ディスクや光ディスクなどの着脱可能な記憶媒体が、ディスクドライブに挿入される。シリアルポートインタフェースは、図 8 に示すように、例えばマウス、キーボードに接続される。ビデオアダプタは、図 8 に示すように、例えばディスプレイに接続される。

【 0 0 6 4 】

ここで、図 8 に示すように、ハードディスクドライブは、例えば、O S (Operating System)、アプリケーションプログラム、プログラムモジュール、プログラムデータを記憶する。すなわち、上述のプログラムは、コンピュータによって実行される指令が記述されたプログラムモジュールとして、例えばハードディスクドライブに記憶される。例えば、「V P N 終端装置 300 との間でパケットを送受信する場合に、テナント単位に割り当てられた V L A N - I D を用いて送受信する第 1 送受信手順」と、「クラウド拠点 A のネ

10

20

30

40

50

ットワーク内でパケットを転送するゲートウェイ装置 1 1 0 との間でパケットを送受信する場合に、V L A N - I D とは異なる識別情報を用いて送受信する第 2 送受信手順」とが記述されたプログラムモジュールが、ハードディスクドライブに記憶される。

【 0 0 6 5 】

また、上述した実施形態で説明したゲートウェイ装置 1 0 0 が保持する各種データは、プログラムデータとして、例えばメモリやハードディスクドライブに記憶される。そして、C P U が、メモリやハードディスクドライブに記憶されたプログラムモジュールやプログラムデータを必要に応じて R A M に読み出し、各手順を実行する。

【 0 0 6 6 】

なお、上述のプログラムに係るプログラムモジュールやプログラムデータは、ハードディスクドライブに記憶される場合に限られず、例えば着脱可能な記憶媒体に記憶され、ディスクドライブなどを介して C P U によって読み出されてもよい。あるいは、上述のプログラムに係るプログラムモジュールやプログラムデータは、ネットワーク ( L A N ( Local Area Network )、W A N ( Wide Area Network ) など) を介して接続された他のコンピュータに記憶され、ネットワークインタフェースを介して C P U によって読み出されてもよい。

10

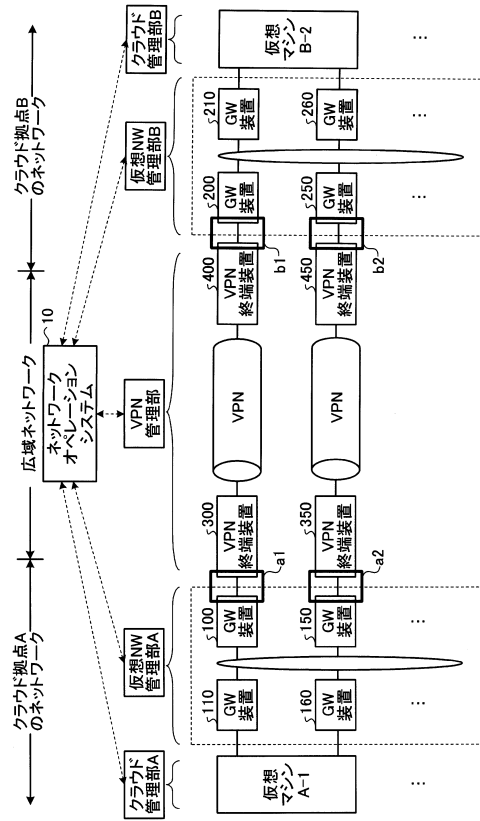
【符号の説明】

【 0 0 6 7 】

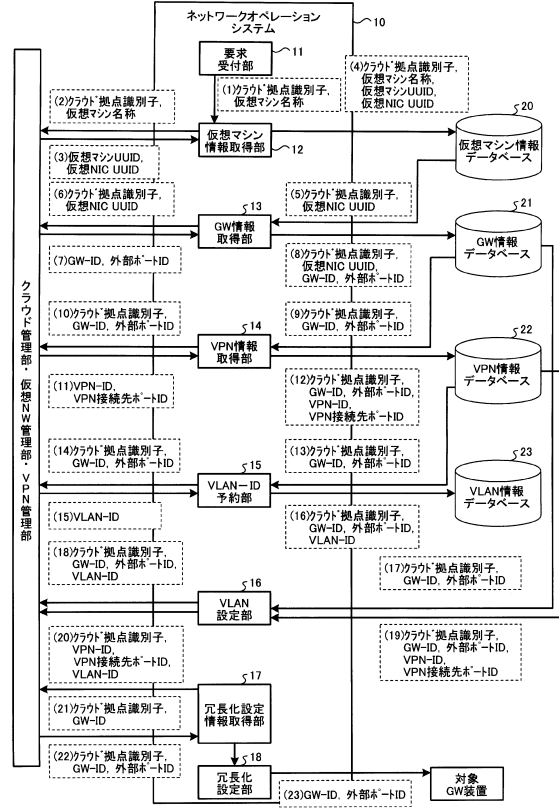
- 1 0 ネットワークオペレーションシステム
- 1 0 0 G W 装置
- 1 5 0 G W 装置
- 2 0 0 G W 装置
- 2 5 0 G W 装置
- 3 0 0 V P N 終端装置
- 3 5 0 V P N 終端装置
- 4 0 0 V P N 終端装置
- 4 5 0 V P N 終端装置

20

【図1】



【図2】



【図3】

仮想マシン情報データベース

クラウド拠点識別子	仮想マシン名称	仮想マシンUUID	仮想NIC UUID1	仮想NIC UUID2
A	A-1	M0001	NIC0001	NIC0015
B	B-2	M0002	NIC0002	NIC0025
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【図5】

VPN情報データベース

クラウド拠点	GW-ID1	外部ポートID1	GW-ID2	外部ポートID2	VPN-ID1	VPN接続先ポート1	VPN-ID2	VPN接続先ポート2
A	GW100	PG100	GW150	PG150	VPN100	VG100	VPN150	VG150
B	GW200	PG200	GW250	PG250	VPN200	VG200	VPN250	VG250
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【図4】

GW情報データベース

クラウド拠点識別子	仮想NIC UUID1	GW-ID1	外部ポートID1	仮想NIC UUID2	GW-ID2	外部ポートID2
A	NIC0001	GW100	PG100	NIC0015	GW150	PG150
B	NIC0002	GW200	PG200	NIC0025	GW250	PG250
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【図6】

VLAN情報データベース

クラウド拠点識別子	GW-ID1	外部ポートID1	VLAN-ID1	GW-ID2	外部ポートID2	VLAN-ID2
A	GW100	PG100	VLAN1000	GW150	PG150	VLAN1500
B	GW200	PG200	VLAN2000	GW250	PG250	VLAN2500
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮



---

フロントページの続き

- (72)発明者 井上 朋子  
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内
- (72)発明者 永淵 幸雄  
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内
- (72)発明者 岸 寿春  
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

審査官 大石 博見

- (56)参考文献 欧州特許出願公開第02061189(E P, A1)  
国際公開第2011/140028(WO, A1)  
北爪 秀雄 HIDEO KITAZUME, 社会基盤を支えるクラウドコンピューティング基盤技術, NT  
T技術ジャーナル, 日本, 社団法人電気通信協会, 2011年10月 1日, 第23巻 第10  
号, 第26頁~第30頁

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H04L 12/70