

明 細 書

発明の名称： 中継サーバ及び中継通信システム

技術分野

[0001] 本発明は、主として、異なるLAN (Local Area Network) に接続されている機器間の通信を可能とする中継サーバに関する。

背景技術

[0002] 従来から、物理的に離れた場所に設置されたLAN同士で通信を行う仮想プライベートネットワーク (Virtual Private Network, VPN) と呼ばれる通信技術が知られている。特許文献1に示す例では、物理的に離れた位置に設置された複数のLANのそれぞれに中継サーバ及び通信端末等が接続されている。通信端末は、このVPNを利用して、他のLANに接続された通信端末へパケットを送信することができる。具体的には、通信端末が送信するパケットは、初めに同一LAN内の中継サーバへ送られる。この中継サーバは、インターネットを介して、宛先の通信端末と同一のLAN内の中継サーバへパケットを送信 (転送) する。そして、このパケットを受信した中継サーバは、宛先の通信端末へパケットを送信 (転送) する。

[0003] このVPNを利用することにより、遠隔地にある他のLANを、あたかも直接接続されているネットワークであるかのように使用することができる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2010-268312号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、LANでは、上記のようなVPN通信だけではなく、VPNを利用しない通信も行われることが殆どである。この場合、パケットは、初めに、中継サーバではなくデフォルトゲートウェイとして機能する機器 (ルー

タ等）に送信される。デフォルトゲートウェイとして機能する機器は、受信したパケットの宛先に応じて、当該パケットを転送する。

[0006] このように、VPNを利用した通信を行う場合は、パケットの一次的な宛先として中継サーバが指定される必要があり、VPNを利用しない通信を行う場合は、パケットの一次的な宛先としてデフォルトゲートウェイとして機能する機器が指定される必要がある。そのため、パケットの最終的な宛先と、パケットの一次的な宛先と、を対応付けたゲートウェイテーブルを予め設定しておく必要がある。

[0007] しかし、VPNを利用して通信する相手のアドレスは、当該VPNを構築して初めて明らかになることが多い。従って、ゲートウェイテーブルは、VPNの構築毎に更新する必要がある、処理が繁雑になってしまう。

[0008] 本発明は以上の事情に鑑みてされたものであり、その主要な目的は、VPNの構築毎に行うゲートウェイテーブルの更新処理を省略できる中継サーバを提供することにある。

課題を解決するための手段及び効果

[0009] 本発明の解決しようとする課題は以上の如くであり、次にこの課題を解決するための手段とその効果を説明する。

[0010] 本発明の第1の観点によれば、以下の構成の中継サーバが提供される。即ち、この中継サーバは、アドレスフィルタ情報記憶部と、仮想アドレス登録情報記憶部と、仮想アドレス割当情報記憶部と、制御部と、を備える。前記アドレスフィルタ情報記憶部は、第1LAN内に位置しパケットを転送可能な第1ルーティング対象装置のアドレスである第1ルーティング対象アドレスと、第2LAN内に位置する第2中継サーバがパケットを転送可能な第2ルーティング対象装置のアドレスである第2ルーティング対象アドレスと、を記憶する。前記仮想アドレス登録情報記憶部は、前記第1LAN内で重複しないアドレスであって、仮想アドレスとして登録されたアドレスを記憶する。前記仮想アドレス割当情報記憶部は、前記第2ルーティング対象アドレスと、前記仮想アドレスとの割当関係を記憶する。前記制御部は、前記第2

中継サーバへ前記第 1 ルーティング対象アドレスを送信するとともに、前記第 2 中継サーバから前記第 2 ルーティング対象アドレスを受信し、前記第 2 中継サーバとルーティングセッションを確立する。前記制御部は、前記第 2 ルーティング対象アドレスに前記仮想アドレスを割り当て、その割当関係を前記仮想アドレス割当情報記憶部に記憶する。前記制御部は、前記ルーティングセッションから前記第 1 ルーティング対象アドレスを宛先とするパケットを受信した際に、前記仮想アドレス割当情報記憶部を参照してパケットの送信元アドレスを前記第 2 ルーティング対象アドレスに割り当てられた前記仮想アドレスに変換して宛先の前記第 1 ルーティング対象装置へパケットを転送する。前記制御部は、前記第 1 ルーティング対象装置から前記仮想アドレスを宛先とするパケットを受信した際に、前記仮想アドレス割当情報記憶部を参照してパケットの宛先アドレスを前記仮想アドレスに割り当てられた前記第 2 ルーティング対象アドレスに変換して前記ルーティングセッションへパケットを転送する。

[0011] これにより、宛先アドレスとゲートウェイアドレスとを対応付けたゲートウェイテーブルにおいて、仮想アドレスと中継サーバのアドレスとを予め対応付けておくことで、従来は V P N を構築する度に行う必要があったゲートウェイテーブルの設定を省略することができる。

[0012] 前記の中継サーバにおいては、前記ルーティングセッションの切断時に前記第 2 ルーティング対象アドレスへの前記仮想アドレスの割当てを解除するか否かを設定できることが好ましい。

[0013] これにより、例えば V P N を構築して通信を行う場合、V P N を構築する頻度が低い相手に対しては、ルーティングセッションの切断時に仮想アドレスの割当てを解除するように設定することで仮想アドレスが占有されないの、割当可能な仮想アドレスの数が減ることを防止できる。一方、V P N を構築する頻度が高い相手に対しては、ルーティングセッションの切断時に仮想アドレスの割当てを解除しないように設定することで、V P N の構築毎に仮想アドレスの割当てを行わなくて済むので、処理量を効果的に軽減するこ

とができる。また、仮想アドレスの割当てが解除されないため、常に同じ仮想アドレスを用いて通信を行うことができるので、通信の管理等を単純にすることができる。

[0014] 前記の中継サーバにおいては、前記第2ルーティング対象アドレスに前記仮想アドレスを割り当てて当該仮想アドレスを用いて通信を行うか、前記第2ルーティング対象アドレスを用いて通信を行うか、を設定できることが好ましい。

[0015] これにより、ネットワーク環境及びアドレスの使用状況等に基づいた柔軟な通信を行うことができる。

[0016] 前記の中継サーバにおいては、前記仮想アドレスを用いて通信を行うか、前記第2ルーティング対象アドレスを用いて通信を行うか、を中継サーバ毎に設定できることが好ましい。

[0017] これにより、例えばVPNを構築して通信を行う場合、VPNを構築する頻度が高い相手に対してのみ実際のアドレスを用いて通信を行うことにより、仮想アドレスの占有を防止しつつ、ルーティングセッションが切断された場合でも同一のアドレスを用いて通信を行うことができる。

[0018] 本発明の第2の観点によれば、以下の構成の中継通信システムが提供される。即ち、この中継通信システムは、第1中継サーバ及び第2中継サーバを含む複数の中継サーバと、クライアント端末と、を備える。前記クライアント端末は、前記中継サーバに所属する。第1LAN内に位置する前記第1中継サーバは、VPNグループ情報記憶部と、アドレスフィルタ情報記憶部と、仮想アドレス登録情報記憶部と、仮想アドレス割当情報記憶部と、制御部と、を備える。前記VPNグループ情報記憶部は、前記中継サーバ及び前記クライアント端末のうちルーティングポイントとして機能するルーティング機器で構成され、仮想プライベートネットワークにより互いに通信を行うグループをVPNグループとし、同じ前記VPNグループに所属する前記ルーティング機器を記憶する。前記アドレスフィルタ情報記憶部は、第1LAN内に位置しパケットを転送可能な第1ルーティング対象装置のアドレスであ

る第1ルーティング対象アドレスと、第2LAN内に位置する第2中継サーバがパケットを転送可能な第2ルーティング対象装置のアドレスである第2ルーティング対象アドレスと、を記憶する。前記仮想アドレス登録情報記憶部は、前記第1LAN内で重複しないアドレスであって、仮想アドレスとして登録されたアドレスを記憶する。前記仮想アドレス割当情報記憶部は、前記第2ルーティング対象アドレスと、前記仮想アドレスとの割当関係を記憶する。前記制御部は、前記第2中継サーバへ前記第1ルーティング対象アドレスを送信するとともに、前記第2中継サーバから前記第2ルーティング対象アドレスを受信し、前記第2中継サーバとルーティングセッションを確立する。前記制御部は、前記第2ルーティング対象アドレスに前記仮想アドレスを割り当て、その割当関係を前記仮想アドレス割当情報記憶部に記憶する。前記制御部は、前記ルーティングセッションから前記第1ルーティング対象アドレスを宛先とするパケットを受信した際に、前記仮想アドレス割当情報記憶部を参照してパケットの送信元アドレスを前記第2ルーティング対象アドレスに割り当てられた前記仮想アドレスに変換して宛先の前記第1ルーティング対象装置へパケットを転送する。前記制御部は、前記第1ルーティング対象装置から前記仮想アドレスを宛先とするパケットを受信した際に、前記仮想アドレス割当情報記憶部を参照してパケットの宛先アドレスを前記仮想アドレスに割り当てられた前記第2ルーティング対象アドレスに変換して前記ルーティングセッションへパケットを転送する。

[0019] これにより、上述のゲートウェイテーブルにおいて、仮想アドレスと中継サーバのアドレスとを予め対応付けておくことで、従来はVPNを構築する度に行っていたゲートウェイテーブルの設定を省略することができる。

図面の簡単な説明

- [0020] [図1]本発明の一実施形態に係る中継通信システムの全体構成を示す説明図。
[図2]中継サーバの機能ブロック図。
[図3]中継グループ情報の内容を示す図。
[図4]中継サーバ情報の内容を示す図。

[図5]クライアント端末情報の内容を示す図。

[図6]V P Nグループ情報の内容を示す図。

[図7]それぞれの中継サーバに予め登録されるアドレスフィルタ情報の内容を示す図。

[図8]V P N構築後にアドレスフィルタ情報記憶部が記憶する内容を示す図。

[図9]仮想アドレス登録情報の内容を示す図。

[図10]仮想アドレス割当情報の内容を示す図。

[図11]対象端末に設定されたゲートウェイテーブルの内容を示す図。

[図12]予め中継サーバに行う設定を示すフローチャート。

[図13]V P Nグループを作成する処理を示すフローチャート。

[図14]V P Nを構築する処理を示すフローチャート。

[図15]V P Nを構築する処理を示すフローチャート。

[図16]仮想アドレスを用いたルーティング制御を示すフローチャート。

[図17]仮想アドレスを用いたルーティング制御を示す説明図。

[図18]仮想アドレス管理情報の内容を示す図。

発明を実施するための形態

[0021] 次に、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。初めに、図1を参照して、本実施形態の中継通信システム100の概要について説明する。図1は、本実施形態に係る中継通信システム100の全体構成を示す説明図である。

[0022] 図1に示すように、この中継通信システム100は、Wide Area Network (WAN、広域通信網) 80に接続された複数のLAN 10, 20, 30で構成されている。それぞれのLAN 10, 20, 30は、限定された場所で構築される比較的小規模なネットワークである。また、LAN 10, 20, 30は、それぞれが物理的に離れた場所に配置されている。なお、本実施形態ではWAN 80としてインターネットが使用されている。

[0023] 以下、それぞれのLANを具体的に説明する。図1に示すように、LAN

(第2 LAN) 10には、中継サーバ(第2中継サーバ) 1と、第2ルーティング対象装置としての操作PC 11, 12と、クライアント端末13と、が接続されている。LAN 20には、中継サーバ2と、操作PC 21と、クライアント端末22と、が接続されている。LAN (第1 LAN) 30には、中継サーバ(第1中継サーバ) 3と、第1ルーティング対象装置としての対象端末31, 32, 33と、クライアント端末34と、ルータ35と、が接続されている。

[0024] それぞれの中継サーバ1, 2, 3は、LAN 10, 20, 30だけでなくWAN 80にも接続されているため、同一のLANに接続された機器と通信可能であるだけでなく、他のLANに配置された中継サーバとも通信可能となっている。操作PC 11, 12, 21は、例えばオペレータが操作するためのパーソナルコンピュータである。対象端末31, 32, 33は、パーソナルコンピュータ、又は、ファイルサーバ等であり、例えばオペレータは、操作PC 11等を操作して、対象端末31等に所定のデータを要求すること、及び、対象端末31の記憶内容を更新することが想定されている。クライアント端末13, 22, 34は、例えばパーソナルコンピュータで構成されており、それぞれ自身が所属する中継サーバ1, 2, 3を介して、互いに通信可能である。ルータ35は、LAN 30のデフォルトゲートウェイとして機能する機器である。

[0025] 次に、図2を参照して、中継サーバ1, 2, 3の詳細な構成について説明する。図2は、中継サーバ3の機能ブロック図である。なお、中継サーバ3は中継サーバ1, 2と略同じ構成であるので、以下では、主として中継サーバ3について説明する。

[0026] 図2に示すように、中継サーバ3は、記憶部50と、制御部60と、インタフェース部70と、を備えている。

[0027] インタフェース部70は、通信を行う機器同士を接続するコネクタ等である。インタフェース部70は、プライベートIPアドレスを利用して、LAN 10内の端末と通信を行うことができるとともに、グローバルIPアドレ

スを利用して、W A N 8 0 を介した通信を行うことができる。インタフェース部 7 0 は、L A N 3 0 側又は W A N 8 0 側から受信したパケットに適宜の処理を行って制御部 6 0 へ出力する。

[0028] 制御部 6 0 は、例えば制御及び演算の機能を有する C P U であり、記憶部 5 0 から読み出したプログラムにより各種の処理を実行可能である。この制御部 6 0 は、T C P / I P、U D P、S I P 等のプロトコルに従った様々な通信を制御することができる。具体的には、制御部 6 0 は、受信したパケットについて、当該パケットが示す情報と記憶部 5 0 に記憶された情報とに基づいて宛先を決定し、決定した宛先へ当該パケットを送信する。また、制御部 6 0 は、他の端末から受信した情報に基づいて、記憶部 5 0 の記憶内容を更新させることができる。

[0029] 記憶部 5 0 は、例えばハードディスク又は不揮発性 R A M で構成されており、各種データを保存可能である。記憶部 5 0 は、中継グループ情報記憶部 5 1 と、中継サーバ情報記憶部 5 2 と、クライアント端末情報記憶部 5 3 と、V P N グループ情報記憶部 5 4 と、アドレスフィルタ情報記憶部 5 5 と、仮想アドレス登録情報記憶部 5 6 と、仮想アドレス割当情報記憶部 5 7 と、を備えている。なお、中継サーバ 1, 2 は、後述の仮想アドレスを用いた通信を行わないため、仮想アドレス登録情報記憶部 5 6 及び仮想アドレス割当情報記憶部 5 7 を備えていない。以下、図 3 から図 1 0 までを参照して、記憶部 5 0 の記憶内容について説明する。図 3 から図 1 0 までは、主として、中継サーバ 3 の記憶部 5 0 の記憶内容を示す図である（図 5 及び図 7 には中継サーバ 1, 2 の記憶内容についても示している）。図 1 1 は、対象端末 3 1, 3 2, 3 3 に設定されたゲートウェイテーブルの内容を示す図である。

[0030] 中継グループ情報記憶部 5 1 は、中継グループと、当該中継グループを構成する中継サーバと、を示した中継グループ情報を記憶している。

[0031] 図 3 に示すように、中継グループ情報においては、g r o u p タグと、この g r o u p タグを親要素とする子要素の s i t e タグと、が記述されている。g r o u p タグには中継グループに関するグループ情報 5 1 1 が記述さ

れている。このグループ情報511としては、中継グループの識別情報（「id」）と、最終更新時刻（「lastmod」）と、中継グループの名称（「name」）と、が記述されている。siteタグには、中継グループを構成する中継サーバに関するグループ構成情報512が記述されている。このグループ構成情報512には、当該中継サーバの識別情報（「id」）が記述されている。また、中継グループは追加作成が可能であり、その場合、新しい中継グループには、他の中継グループと異なる一意の識別情報が付与される。これにより、特定の中継グループ内だけでデータのやり取りを行う等の設定が可能になっている。

[0032] なお、この中継グループ情報は、当該中継グループを構成する中継サーバ1, 2, 3の間で共有されている。そして、ある中継サーバにおいて中継グループを変更する処理が行われた場合は、他の中継サーバに対してその旨が送信されて中継グループ情報が更新される。このようにして、中継グループ情報が動的に共有される。

[0033] 中継サーバ情報記憶部52は、中継通信を行う中継サーバ及び当該中継サーバに所属するクライアント端末の概要を示す中継サーバ情報を記憶している。

[0034] 図4に示す中継サーバ情報においては、中継サーバ毎に記述されるsiteタグと、前記siteタグを親要素とする子要素のnodeタグと、が記述されている。siteタグには中継サーバ1に関するサーバ情報521が記述されている。このサーバ情報521としては、中継サーバの識別情報（「id」）と、中継サーバの名称（「name」）と、起動情報（「stat」）と、が記述されている。なお、「stat」の内容が「active」の場合は中継サーバが中継通信システム100にログインしていることを示し、statが空欄であるときはログオフ中であることを示す。siteタグの子要素であるnodeタグには、中継サーバに所属するクライアント端末を示す所属情報522が記述されている。所属情報522としては、所属する中継グループの名称（「group」）と、クライアント端末の識別

情報（「i d」）と、クライアント端末の名称（「n a m e」）と、所属先の中継サーバの識別情報（「s i t e」）と、が記述されている。なお、クライアント端末が中継通信システム 1 0 0 にログインしていないときは、「s i t e」は空欄となる。

[0035] なお、中継グループによる通信は、上記の中継グループ情報及び中継サーバ情報に基づいて、以下のようにして行われる。例えばクライアント端末 1 3 からクライアント端末 2 2 にパケットを送信する場合、初めに、クライアント端末 1 3 は、自身が接続している中継サーバである中継サーバ 1 にパケットを送信する。なお、パケットのやり取りが可能な中継サーバは上記の中継グループ情報に基づいて把握することができ、中継サーバに所属しているクライアント端末の識別情報及び接続の可否は上記の中継サーバ情報に基づいて把握することができる。中継サーバ 1 は、これらの情報に基づいて、クライアント端末 2 2 が接続している中継サーバである中継サーバ 2 へパケットを転送する。そして、このパケットを受信した中継サーバ 2 がクライアント端末 2 2 へパケットを転送する。このようにして、クライアント端末 1 3 , 2 2 同士で中継通信を行うことができる。

[0036] この中継サーバ情報に関しても中継グループ情報と同様に、当該中継グループを構成する中継サーバ 1 , 2 , 3 の間で情報が共有されている。そして、ある中継サーバにおいて中継サーバ情報を変更する処理が行われた場合は、他の中継サーバに対してその旨が送信されて中継サーバ情報が更新される。このようにして、中継サーバ情報が動的に共有される。

[0037] クライアント端末情報記憶部 5 3 は、クライアント端末に関する詳細な情報であるクライアント端末情報を記憶している。なお、中継サーバ 1 , 2 , 3 は、自身に所属するクライアント端末に関するクライアント端末情報のみを記憶している。中継サーバ 3 には、クライアント端末 3 4 が所属しているため、中継サーバ 3 が備えるクライアント端末情報記憶部 5 3 には、クライアント端末 3 4 についてのクライアント端末情報のみが記憶されている。

[0038] 中継サーバ 3 のクライアント端末情報記憶部 5 3 が記憶するクライアント

端末情報は、図5（c）に示されている。同様に、中継サーバ1が記憶するクライアント端末情報が図5（a）に、中継サーバ2が記憶するクライアント端末情報が図5（b）に、それぞれ示されている。

[0039] 図5に示すクライアント端末情報においては、`node`タグが記述されている。この`node`タグには、クライアント端末のプライベートIPアドレス（「`addr`」）と、所属する中継グループの名称（「`group`」）と、識別情報（「`id`」）と、名称（「`name`」）と、中継サーバにログインするためのパスワード（「`pass`」）と、ポート情報（「`port`」）と、が記述されている。

[0040] VPNグループ情報記憶部54は、中継グループを構成する中継サーバ及びクライアント端末からルーティングポイントとして選択された機器（以下、ルーティング機器と称する）で構成されたVPNグループに関する情報であるVPNグループ情報を記憶している。同一のVPNグループに所属するルーティング機器同士でルーティングセッションを確立させることにより、VPNを利用した通信を開始することができる。

[0041] 図6に示すVPNグループ情報においては、`vnet`タグが記述されている。この`vnet`タグには、VPNグループ基本情報541と、ルーティングポイント情報542と、ルーティングセッション情報543と、が記述されている。VPNグループ基本情報541には、VPNグループが所属する中継グループの名称（「`group`」）と、VPNグループの識別情報（「`id`」）と、最終更新時刻（「`lastmod`」）と、VPNグループの名称（「`name`」）と、が記述されている。ルーティングポイント情報542には、VPNグループ間で通信を行うときにルーティングを行うルーティング機器の識別情報が記述されている。図6の例においては、ルーティング機器として、中継サーバ1と、中継サーバ3と、が記述されている。ルーティングセッション情報543には、VPNグループにおいて互いに接続されるルーティング機器が記述されている。ルーティングセッション情報543において、ルーティング機器は、VPNグループでVPNを構築して通信を

開始するためのルーティングセッション確立処理において、通信制御を最初に行う側（「s p (s t a r t p o i n t) 」）と、その通信制御を受ける側「e p (e n d p o i n t) 」と、に分けて定められている。なお、以下の説明では、ルーティングセッション確立のための通信制御を最初に行う側のルーティング機器を「始点」と、その通信制御を受ける側のルーティング機器を「終点」と、それぞれ称することがある。

[0042] 図6に示すVPNグループ情報からは、VPNグループ（VPN-GROUP 1）は、中継サーバ1と中継サーバ3とで構成されることが分かる。また、このVPNグループの開始時には、中継サーバ3から中継サーバ1へルーティングセッションを確立するための通信制御が行われることが分かる。

[0043] このVPNグループ情報も中継サーバ情報及び中継グループ情報と同様に、同じVPNグループに所属する中継サーバ1，3の間で共有されている。そして、ある中継サーバにおいてVPNグループ情報を変更する処理が行われた場合は、同じVPNグループに所属する他の中継サーバに対してその旨が送信されてVPNグループ情報が更新される。このようにして、VPNグループ情報が動的に共有される。なお、このVPNグループを作成する処理については後述する。

[0044] アドレスフィルタ情報記憶部55は、VPNを利用したルーティング制御を行う際に用いられる情報であるアドレスフィルタ情報情報を記憶する。アドレスフィルタ情報記憶部55は、VPNの構築前においては、中継サーバ3自身がパケットを直接的に送信可能な装置（ルーティング対象装置）を示す情報（中継サーバ3のアドレスフィルタ情報）を記憶する。なお、アドレスフィルタ情報には、ルーティング対象装置のアドレス（ルーティング対象アドレス）と、ルーティング対象装置の名称と、が含まれる。

[0045] 図7（c）には、中継サーバ3自身に予め登録されたアドレスフィルタ情報の例が示されている。この例では、中継サーバ3がパケットを直接的に送信可能な機器が対象端末31，32，33であることが記述されている。なお、図7（a）には、中継サーバ1に予め登録されたアドレスフィルタ情報

が示され、図 7（b）には、中継サーバ 2 に予め登録されたアドレスフィルタ情報が示されている。

[0046] 上述のように、中継サーバ 3 のアドレスフィルタ情報記憶部 55 は、VPN を構築する前においては、図 7（c）に示すアドレスフィルタ情報のみを記憶する。そして、中継サーバ 3 は、例えば中継サーバ 1 とルーティングセッションを確立させるときに、自身に予め登録されたアドレスフィルタ情報（図 7（c））を中継サーバ 1 へ送信するとともに、中継サーバ 1 からアドレスフィルタ情報（図 7（a））を受信する。そして、中継サーバ 3 は、中継サーバ 1 のアドレスフィルタ情報を当該中継サーバ 1 の識別情報と対応付けてアドレスフィルタ情報記憶部 55 に記憶する。

[0047] これにより、中継サーバ 3 のアドレスフィルタ情報記憶部 55 には、図 8 に示す内容が記憶されることになる。なお、中継サーバ 1 の VPN グループ情報記憶部 54 にも同内容の情報が記憶される。そして、中継サーバ 1, 3 は、この取得したアドレスに基づいて、ルーティング制御を行う（詳細な制御については後述）。なお、以下では、自身のアドレスフィルタ情報に含まれるルーティング対象アドレスを第 1 ルーティング対象アドレスと称し、他のルーティング機器のアドレスフィルタ情報に含まれるルーティング対象アドレスを第 2 ルーティング対象アドレスと称することがある。

[0048] 本実施形態では、中継サーバ 3 と対象端末 31, 32, 33 との間の通信に限り、操作 PC 11, 12 の実際のアドレス（前記第 2 ルーティング対象アドレス）を用いずに、仮想アドレスを用いて通信を行う構成である。仮想アドレスは、LAN 30 内で重複しないアドレス（LAN 30 内の機器に既に割り当てられていない、又はその予約がされていないアドレス）が予め登録されて、仮想アドレス登録情報記憶部 56 に記憶されている。本実施形態では、図 9 に示すアドレスが仮想アドレスとして登録されている。

[0049] そして、中継サーバ 3 は、上記のようにアドレスフィルタ情報を交換して第 2 ルーティング対象アドレスを取得した後に、当該第 2 ルーティング対象アドレス（実際のアドレス）に対して、前記仮想アドレスを割り当てる。図

10に示すように、仮想アドレス割当情報記憶部57は、第2ルーティング対象アドレスと、仮想アドレスと、の割当関係を記憶する。そして、中継サーバ3と対象端末31、32、33との間の通信では、実際のアドレスではなく仮想アドレスを用いて通信が行われる。詳細な通信の流れについては後述するが、例えば対象端末31が操作PC11へパケットを送信する際は、宛先アドレスとして、第2ルーティング対象アドレスではなく仮想アドレスが用いられる。

[0050] ルータ35は、上述のように、LAN30のデフォルトゲートウェイとして機能する。従って、対象端末31が送信するパケットの一次的な宛先（経由先、ゲートウェイ）は、原則としてルータ35である。ルータ35は、受信したパケットの最終的な宛先に応じて、当該パケットを転送する。しかし、上記VPNを利用した通信を行う場合、対象端末31等が送信したパケットの一次的な宛先は、このルータ35ではなく、中継サーバ3とする必要がある。従って、本実施形態では、図11に示すゲートウェイテーブルが対象端末31、32、33に設定される。図11は、対象端末31、32、33が送信するパケットの最終的な宛先アドレス（「パケットの宛先アドレス」と、当該宛先アドレスが指定された際のゲートウェイと、を対応付けた表である。この図11に示すように、本実施形態では、パケットの最終的な宛先が仮想アドレスである場合、当該パケットのゲートウェイは中継サーバ3となる。一方、パケットの最終的な宛先が仮想アドレス以外である場合、当該パケットのゲートウェイはルータ35となる。

[0051] なお、第2ルーティング対象アドレスは通常はVPNを構築するまで不明である。従って、従来は、VPNの構築毎に、第2ルーティング対象アドレスと中継サーバとを対応付ける設定（ゲートウェイテーブルの更新）を行う必要があった。この点、本実施形態では、仮想アドレスを用い、当該仮想アドレスを宛先とするパケットのゲートウェイが中継サーバ3となるように予め設定している。また、VPNを利用してパケットを送信する場合、当該パケットの宛先は仮想アドレスとなる。これにより、対象端末31、32、3

3のゲートウェイテーブルの設定を更新することなく、VPNによるパケットのゲートウェイを中継サーバ3にすることができる。そのため、従来の構成と比較して、処理量を低減することができる。

[0052] 次に、VPNを利用した通信を行うための準備について説明する。初めに、図12を参照して中継サーバに予め行う設定について説明し、次に、図13を参照してVPNグループを作成するときの流れについて説明する。図12は、予め中継サーバに行う設定を示すフローチャートである。図13は、VPNグループを作成する処理を示すフローチャートである。

[0053] 中継サーバに予め行う設定としては、自身（中継サーバ）のアドレスフィルタ情報の登録（S101）がある。この登録は、中継通信システム100を利用するユーザが、中継サーバのルーティング対象装置として指定する機器等のアドレス（前記第1ルーティング対象アドレス）と、名称と、を所定の方法で入力することにより行う。

[0054] 次に、仮想アドレスを用いた通信を行う場合は、ユーザは、中継サーバが接続するLAN内で重複しないアドレスを仮想アドレスとして登録する（S102）。ここで登録された仮想アドレスは、仮想アドレス登録情報記憶部56に記憶される。

[0055] 以下、VPNグループを作成するときの流れについて説明する。ユーザは、初めに、クライアント端末13、22、34等进行操作することによって、VPNグループの設定画面を表示させることができる。ここでは、クライアント端末34を用いて設定を行う場合について説明する。クライアント端末34に表示させた設定画面には、当該クライアント端末34が属する複数の中継グループが表示される。ユーザは、この複数の中継グループから、VPNグループを構築したい中継グループを選択する（S201）。

[0056] 中継グループが選択されると、クライアント端末34の画面には、選択した中継グループに属し、かつルーティングポイントとして機能可能な中継サーバ及びクライアント端末の識別情報の一覧が表示される（S202）。そして、ユーザは、構築するVPNグループにおいてルーティングポイントと

して機能させる中継サーバ及びクライアント端末を選択する（S203）。今回の説明では、中継サーバ1と、中継サーバ3と、がユーザに選択されたものとする。

[0057] そして、選択された中継サーバの識別情報に基づいて、ルーティングポイントの識別情報及び前記ルーティングセッション情報が作成される（S204）。そして、これらの情報にVPNグループの識別情報等を付加することにより、図6で示したVPNグループ情報が作成される。クライアント端末34は、このVPNグループ情報を、同じVPNグループに所属する中継サーバ1，3へ送信する（S205）。そして、中継サーバ1，3は、受信したVPNグループ情報をVPNグループ情報記憶部54に記憶する。以上により、VPNグループの構築処理が完了する。

[0058] 次に、構築したVPNグループでVPNを利用した通信を開始するまでの流れについて、図14及び図15を参照して説明する。図14及び図15は、VPNを利用した通信を開始するまでに行う処理を示すフローチャートである。

[0059] ユーザは、クライアント端末13等又は操作PC11等を操作することによって、構築したVPNグループを画面に表示させることができる。そして、表示されたVPNグループから適当なVPNグループを選択することにより（S301）、VPNを構築するための処理を行わせることができる。今回の説明では、上記で作成したVPNグループ（中継サーバ1，3で構成されるVPNグループ）の開始処理を中継サーバ3が行う例を説明する。

[0060] 中継サーバ3は、初めに、自身に対応付けられたアドレスフィルタ情報を読み出す（S302）。ここで読み出される情報は、S101で登録された内容（図7（c）に示す内容）である。次に、中継サーバ3は、選択したVPNグループに属するルーティングポイントの読出しを行う（S303）。これにより、図6に示すVPNグループ情報の内容に基づいて、中継サーバ1が読み出される。

[0061] 中継サーバ3は、中継サーバ情報に基づいて、初めに、中継サーバ1がロ

グイン中か否か（「stat」がactiveか空欄か）を判断する（S304）。図4に示す中継サーバ情報によれば中継サーバ1はログイン中であるため、中継サーバ3は、中継サーバ1へVPNグループの識別情報とともに、VPNグループの開始コマンドを送信する（S305）。

[0062] 中継サーバ3は、この開始コマンドに対する中継サーバ1からの応答を受けると（S306）、中継サーバ1を、VPNを構築する準備が完了したルーティングポイントとして登録する（S307）。

[0063] 次に、中継サーバ3は、同じVPNグループに所属する他の機器が有るか否かの判断を行う（S308）。現在作成中のVPNグループは、中継サーバ1と中継サーバ3のみで構成されるため、他の機器は存在しない。なお、仮に他の機器が存在していた場合は、中継サーバ3は、今度は当該機器を対象としてS304～S307の処理を行う。

[0064] 次に、中継サーバ3は、VPNグループ情報記憶部54の記憶内容からルーティングセッション情報を抽出する（図15のS309）。そして、中継サーバ3は、抽出したルーティングセッション情報を参照して、自身が始点となるルーティングセッションが記述されているか否かを判断する（S310）。図6のルーティングセッション情報においては、中継サーバ1と中継サーバ3との間で確立されるべきルーティングセッションにおいて、自身（中継サーバ3）が始点となることが記述されている。

[0065] そのため、中継サーバ3は、中継サーバ1に対してルーティングセッションを確立するための通信制御を行う（S311）。なお、この通信制御を行う際に、前述のように、アドレスフィルタ情報が交換される（S311）。これにより、中継サーバ3のアドレスフィルタ情報記憶部55には、図8に示す内容が記憶される。

[0066] 次に、中継サーバ3は、中継サーバ1から受信したアドレスフィルタ情報に含まれる第2ルーティング対象アドレスに、仮想アドレスを割り当て（S312）、その割当関係を仮想アドレス割当情報記憶部57に記憶する（S313）。なお、S312において割り当てられる仮想アドレスは、仮想ア

アドレス登録情報記憶部５６に登録されており、かつ、まだ第２ルーティンが対象アドレスに割り当てられていない仮想アドレスであれば、任意のアドレスを割り当てることができる。

[0067] このように、本実施形態ではＶＰＮを構築する際に、それぞれのルーティンが他のルーティンが構築したアドレスとアドレス情報を交換（取得）するため、最新のアドレス情報をを用いてＶＰＮを構築することができる。従って、ＶＰＮ開始前の段階で一部のルーティンが構築しているアドレス情報が変更された場合でも、その変更を全てのルーティンが構築した状態に反映させた状態でＶＰＮを構築して通信を開始できるので、パケットのルーティンにおける矛盾の発生を防止でき、信頼性を向上させることができる。

[0068] 次に、中継サーバ３は、自身が接続の始点となるルーティンがセッションが他に記述されているかを判断する（Ｓ３１４）。現在作成中のＶＰＮグループは、中継サーバ１と中継サーバ３のみで構成されるため、他のルーティンがセッションはＶＰＮグループ情報には記述されていない。従って、中継サーバ３は、パケットのルーティンが制御を開始する（Ｓ３１５）。なお、仮に他のルーティンがセッションがある場合は、中継サーバ３は、再びＳ３１０～Ｓ３１３の処理を行う。

[0069] また、図１５のフローチャートには記載していないが、Ｓ３１０において自身が接続の始点となるルーティンがセッションが無い場合（自身がルーティンの終点となる場合）であっても、始点となるルーティンが機器からの通信制御を受けてルーティンがセッションの確立処理及びアドレス付与情報の交換が行われる。それと同時に、仮想アドレスを用いた通信を行う場合は、仮想アドレスの割当て等も行われる。

[0070] なお、それぞれのルーティンが機器は、自身が始点である旨がルーティンがセッション情報に記述されていない限りはルーティンがセッション確立のための最初の通信制御を行わないので、通信制御の衝突を防止し、機器間のルーティンがセッションを簡素な制御で確立することができる。

[0071] 次に、図 1 6 及び図 1 7 等を参照して、確立したルーティングセッションを用いてパケットのルーティングを行う処理について説明する。図 1 6 は、仮想アドレスを用いたルーティング制御を示すフローチャートである。図 1 7 は、仮想アドレスを用いたルーティング制御を示す説明図である。以下では、操作 P C 1 1 から対象端末 3 1 へパケットを送信し、対象端末 3 1 から操作 P C 1 1 へパケットが返信されるときに行われるルーティング制御について説明する。なお、本実施形態では、仮想アドレスを用いた通信を行うルーティング機器は中継サーバ 3 のみであるので、図 1 6 に示す処理は、中継サーバ 3 のみが行う処理である。

[0072] 初めに、操作 P C 1 1 から対象端末 3 1 へパケットを送信するときの流れについて、図 1 6 及び図 1 7 (a) を参照して説明する。この図 1 7 (a) に示すように、操作 P C 1 1 は、宛先アドレスとして対象端末 3 1 のアドレス (1 9 2 . 1 6 8 . 0 1 0) を指定し、送信元アドレスとして自身のアドレス (2 0 0 . 1 . 4 0 . 1 0) を指定してパケットを送信する。このパケットを受信した中継サーバ 1 は、受信したパケットの宛先アドレスと、記憶しているアドレスフィルタ情報 (図 8) と、を比較する。そして、宛先アドレスが中継サーバ 3 と対応付けられていることを認識し、ルーティングセッションを介して、パケットを中継サーバ 3 へ転送する。

[0073] このパケットを受信した中継サーバ 3 は、受信したパケットがルーティングセッションを介して受信したパケットか、そうでないか (即ち、自身のルーティング対象装置から受信したパケット) か、の判断を行う (図 1 6 の S 4 0 1) 。ここで受信したパケットはルーティングセッションを介して受信したので、中継サーバ 3 は、送信元アドレスに対応付けられている仮想アドレスがあるか否かの判断を行う (S 4 0 2) 。ここで、操作 P C 1 1 のアドレスには図 1 0 に示すように仮想アドレスが割り当てられているので、中継サーバ 3 は、受信したパケットの送信元アドレス (2 0 0 . 1 . 4 0 . 1 0) を仮想アドレス (1 5 0 . 1 0 0 . 1 0 . 1) に変換する (S 4 0 3) 。そして、中継サーバ 3 は、宛先アドレスに示された機器 (対象端末 3 1) へパ

ケットを転送する（S404）。

[0074] 次に、この対象端末31が操作PC11へパケットを返信するときの流れについて、図17（b）を参照して説明する。この図17（b）に示すように、対象端末31は、宛先アドレスとして、操作PC11から受信したパケットの送信元アドレス（150.100.10.1、仮想アドレス）を指定し、送信元アドレスとして自身のアドレス（192.168.010）を指定する。

[0075] ここで、図11に示すように、対象端末31のゲートウェイテーブルには、宛先が仮想アドレスである場合は中継サーバ3がゲートウェイとなる旨が記述されている。従って、対象端末31は、パケットを中継サーバ3へ送信する。

[0076] このパケットを受信した中継サーバ3は、上記と同様に、受信したパケットがルーティングセッションを介して受信したパケットか、そうでないか、の判断を行う（図16のS401）。ここで受信したパケットは自身のルーティング対象装置である対象端末31から受信したので、中継サーバ3は、宛先アドレスが仮想アドレスか否かの判断を行う（S405）。このパケットの宛先アドレスは仮想アドレスなので、中継サーバ3は、受信したパケットの宛先アドレス（150.100.10.1）を実際のアドレスである第2ルーティング対象アドレス（200.1.40.10）へ変換する（S406）。そして、中継サーバ3は、ルーティングセッションを介して、適切なルーティング機器へパケットを送信する（S407）。具体的には、中継サーバ3は、パケットの宛先アドレスと、記憶しているアドレスフィルタ情報（図8）と、を比較する。そして、宛先アドレスが中継サーバ1と対応付けられていることを認識し、ルーティングセッションを介して、パケットを中継サーバ1へ転送する。

[0077] このパケットを受信した中継サーバ1は、宛先アドレスに基づいて、当該パケットを操作PC11へ送信する。仮想アドレスを用いたルーティング制御は以上のように行われる。

[0078] なお、本実施形態では、中継サーバ1と中継サーバ3との間に確立されたルーティングセッションが切断した場合（通信不良が起こった場合又はVPNの終了処理を行った場合）は、第2ルーティング対象アドレスへの仮想アドレスの割当てが解除される構成である。そして、中継サーバ1と中継サーバ3との間に再びルーティングセッションが確立される際に、仮想アドレスの割当てが行われる。

[0079] 以上に示したように、中継サーバ3は、アドレスフィルタ情報記憶部55と、仮想アドレス登録情報記憶部56と、仮想アドレス割当て情報記憶部57と、制御部60と、を備える。アドレスフィルタ情報記憶部55は、第1ルーティング対象アドレスと、第2ルーティング対象アドレスと、を記憶する。仮想アドレス登録情報記憶部56は、LAN30内で重複しないアドレスであって、仮想アドレスとして登録されたアドレスを記憶する。仮想アドレス割当て情報記憶部57は、第2ルーティング対象アドレスと、仮想アドレスと、の割当て関係を記憶する。制御部60は、中継サーバ1へ第1ルーティング対象アドレスを送信するとともに、中継サーバ1から第2ルーティング対象アドレスを受信し、中継サーバ1との間にルーティングセッションを確立する制御を行う。制御部60は、第2ルーティング対象アドレスに仮想アドレスを割り当て、その割当て関係を仮想アドレス割当て情報記憶部57に記憶する制御を行う。制御部60は、ルーティングセッションからパケットを受信した際に、パケットの送信元アドレスを実際のアドレスから仮想アドレスに変換して自身のルーティング対象装置へパケットを転送する制御を行う。制御部60は、自身のルーティング対象装置からパケットを受信した際に、パケットの宛先アドレスを仮想アドレスから実際のアドレスに変換してルーティングセッションへパケットを転送する制御を行う。

[0080] これにより、宛先アドレスとゲートウェイアドレスとを対応付けたゲートウェイテーブルにおいて、仮想アドレスと中継サーバのアドレスとを予め対応付けておくことで、従来はVPNを構築する度に行う必要があったゲートウェイテーブルの設定を省略することができる。

[0081] 次に、上記実施形態の変形例について説明する。本変形例では、上記実施形態の構成を採用しつつ、設定可能な事項を充実させた構成である。具体的には、本変形例では、（１）ルーティングセッションの切断時に第２ルーティング対象アドレスへの仮想アドレスの割当てを解除するか否か、及び、（２）前記仮想アドレスを用いて通信を行うか、前記第２ルーティング対象アドレスを用いて通信を行うかを設定できる。また、この（１）及び（２）は、ルーティング機器毎に個別に設定することができる。

[0082] 具体的には、本変形例の中継サーバ３は、上記の構成に加え、図１８に示すような仮想アドレス管理情報を記憶している。図１８は、仮想アドレス管理情報の例を示す図である。この仮想アドレス管理情報には、「名称」と、「使用するアドレス」と、「セッション切断時の仮想アドレスの割当て」と、が記述されている。「名称」には、VPNグループを構築する相手が記述されており、「使用するアドレス」には、上記（１）についての設定事項が記述されており、「セッション切断時の仮想アドレスの割当て」には、上記（２）についての設定事項が記述されている。

[0083] 図１８に示す例では、中継サーバ１のルーティング対象装置に仮想アドレスを割り当てることと、ルーティングセッションの切断時に仮想アドレスを解放することと、が示されている。なお、この構成は、上記実施形態と同じ構成である。また、この例では、中継サーバ２のルーティング対象装置に仮想アドレスを割り当てることと、ルーティングセッションが切断されても仮想アドレスの割当てを維持する（仮想アドレス割当情報の内容を削除しない）ことと、が示されている。そして、中継サーバ４（図１において図示せず）のルーティング対象装置に仮想アドレスを割り当てずに実際のアドレスを用いた通信を行うことも示されている。

[0084] これにより、例えばVPNを構築する頻度が低い相手に対しては仮想アドレスの割当てを解除するように設定することで、仮想アドレスの占有を防止して、割当可能な仮想アドレスの数が減ることを防止できる。一方、VPNを構築する頻度が高い相手に対しては仮想アドレスの割当てを解除しないよ

うに設定することで、VPNの構築毎に仮想アドレスの割当てを行わなくて済むので、処理量を軽減することができる。また、常に同じ仮想アドレスを用いて通信を行うことができるので、通信の管理等を単純にすることができる。

[0085] 以上に本発明の好適な実施の形態及び変形例を説明したが、上記の構成は例えば以下のように変更することができる。

[0086] 上記では、ルーティングセッションの確立と略同時にアドレスフィルタ情報の交換を行う構成である。これに対し、VPNグループの開始コマンドの送信（S305）とともにアドレスフィルタ情報を送信し、応答（S306）とともにアドレスフィルタ情報を受信する構成でも良い。

[0087] 上記では、操作PC11等の個別の機器がルーティング対象装置となっていたが、例えば、LAN10全体（200.1.40.0/24）を中継サーバ1のルーティング対象装置として設定しても良い。この場合、当該ルーティング対象装置には、（192.168.0.0/24）のように、範囲指定された仮想アドレスが割り当てられる。

[0088] 仮想アドレスの割当てを行うタイミングは任意であり、例えば、開始コマンドの送信とともにアドレスフィルタ情報を送信する構成の場合、より早いタイミングで仮想アドレスの割当てを行うことができる。

[0089] 上記では、中継サーバのみがルーティングポイントとして機能する構成であるが、クライアント端末がルーティングポイントとして機能する構成であっても良い。また、VPNグループ内のルーティングポイントの数は2つに限られず、3つ以上であっても良い。また、1つのルーティング機器が複数のVPNグループに所属していても良い。

[0090] 上記の中継グループ情報、中継サーバ情報、クライアント端末情報、VPNグループ情報、アドレスフィルタ情報等を格納する形式はXML形式に限定されず、適宜の形式で各情報を格納することができる。

[0091] 上記実施形態の構成に代えて、各中継サーバ間での通信に用いられる外部サーバをインターネット上に設置し、SIP（Session Initiation Protocol）を用いて通信を行う構成も可能である。

a i o n P r o t o c o l) サーバとしての機能を発揮させて通信を行う構成にしても良い。

符号の説明

- [0092]
- 1 中継サーバ (第2中継サーバ)
 - 3 中継サーバ (第1中継サーバ)
 - 11, 12 操作PC (第2ルーティング対象装置)
 - 31, 32, 33 対象端末 (第1ルーティング対象装置)
 - 10 LAN (第2LAN)
 - 30 LAN (第1LAN)
 - 54 VPNグループ情報記憶部
 - 55 アドレスフィルタ情報記憶部
 - 56 仮想アドレス登録情報記憶部
 - 57 仮想アドレス割当情報記憶部
 - 100 中継通信システム

請求の範囲

[請求項1]

第1 LAN内に位置しパケットを転送可能な第1ルーティング対象装置のアドレスである第1ルーティング対象アドレスと、第2 LAN内に位置する第2中継サーバがパケットを転送可能な第2ルーティング対象装置のアドレスである第2ルーティング対象アドレスと、を記憶するアドレスフィルタ情報記憶部と、

前記第1 LAN内で重複しないアドレスであって、仮想アドレスとして登録されたアドレスを記憶する仮想アドレス登録情報記憶部と、

前記第2ルーティング対象アドレスと、前記仮想アドレスとの割当関係を記憶する仮想アドレス割当情報記憶部と、

制御部と、を備え、

前記制御部は、

前記第2中継サーバへ前記第1ルーティング対象アドレスを送信するとともに、前記第2中継サーバから前記第2ルーティング対象アドレスを受信し、前記第2中継サーバとルーティングセッションを確立する制御と、

前記第2ルーティング対象アドレスに前記仮想アドレスを割り当て、その割当関係を前記仮想アドレス割当情報記憶部に記憶する制御と、

前記ルーティングセッションから前記第1ルーティング対象アドレスを宛先とするパケットを受信した際に、前記仮想アドレス割当情報記憶部を参照してパケットの送信元アドレスを前記第2ルーティング対象アドレスに割り当てられた前記仮想アドレスに変換して宛先の前記第1ルーティング対象装置へパケットを転送する制御と、

前記第1ルーティング対象装置から前記仮想アドレスを宛先とするパケットを受信した際に、前記仮想アドレス割当情報記憶部を参照してパケットの宛先アドレスを前記仮想アドレスに割り当てられた前記第2ルーティング対象アドレスに変換して前記ルーティングセッショ

ンへパケットを転送する制御と、
を行うことを特徴とする中継サーバ。

[請求項2] 請求項1に記載の中継サーバであって、
前記ルーティングセッションの切断時に前記第2ルーティング対象
アドレスへの前記仮想アドレスの割当てを解除するか否かを設定でき
ることを特徴とする中継サーバ。

[請求項3] 請求項1に記載の中継サーバであって、
前記第2ルーティング対象アドレスに前記仮想アドレスを割り当て
て当該仮想アドレスを用いて通信を行うか、前記第2ルーティング対
象アドレスを用いて通信を行うか、を設定できることを特徴とする中
継サーバ。

[請求項4] 請求項3に記載の中継サーバであって、
前記仮想アドレスを用いて通信を行うか、前記第2ルーティング対
象アドレスを用いて通信を行うか、を中継サーバ毎に設定できること
を特徴とする中継サーバ。

[請求項5] 第1中継サーバ及び第2中継サーバを含む複数の中継サーバと、
前記中継サーバに所属するクライアント端末と、
を備え、

第1LAN内に位置する前記第1中継サーバは、
前記中継サーバ及び前記クライアント端末のうちルーティングポイ
ントとして機能するルーティング機器で構成され、仮想プライベート
ネットワークにより互いに通信を行うグループをVPNグループとし
、同じ前記VPNグループに所属する前記ルーティング機器を記憶す
るVPNグループ情報記憶部と、

前記第1LAN内に位置しパケットを転送可能な第1ルーティング
対象装置のアドレスである第1ルーティング対象アドレスと、第2L
AN内に位置する前記第2中継サーバがパケットを転送可能な第2ル
ーティング対象装置のアドレスである第2ルーティング対象アドレス

と、を記憶するアドレスフィルタ情報記憶部と、

前記第1 LAN内で重複しないアドレスであって、仮想アドレスとして登録されたアドレスを記憶する仮想アドレス登録情報記憶部と、

前記第2ルーティング対象アドレスと、前記仮想アドレスとの割当関係を記憶する仮想アドレス割当情報記憶部と、

制御部と、を備え、

前記制御部は、

前記第2中継サーバへ前記第1ルーティング対象アドレスを送信するとともに、前記第2中継サーバから前記第2ルーティング対象アドレスを受信し、前記第2中継サーバとルーティングセッションを確立する制御と、

前記第2ルーティング対象アドレスに前記仮想アドレスを割り当て、その割当関係を前記仮想アドレス割当情報記憶部に記憶する制御と、

前記ルーティングセッションから前記第1ルーティング対象アドレスを宛先とするパケットを受信した際に、前記仮想アドレス割当情報記憶部を参照してパケットの送信元アドレスを前記第2ルーティング対象アドレスに割り当てられた前記仮想アドレスに変換して宛先の前記第1ルーティング対象装置へパケットを転送する制御と、

前記第1ルーティング対象装置から前記仮想アドレスを宛先とするパケットを受信した際に、前記仮想アドレス割当情報記憶部を参照してパケットの宛先アドレスを前記仮想アドレスに割り当てられた前記第2ルーティング対象アドレスに変換して前記ルーティングセッションへパケットを転送する制御と、

を行うことを特徴とする中継通信システム。