

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-56898

(P2010-56898A)

(43) 公開日 平成22年3月11日(2010.3.11)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
H O 4 L 12/56 (2006.01) H O 4 L 12/56 1 O O Z 5 K O 3 O
H O 4 L 12/56 2 O O Z

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2008-219831 (P2008-219831) (22) 出願日 平成20年8月28日 (2008. 8. 28)	(71) 出願人 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 110000198 特許業務法人湘洋内外特許事務所 (72) 発明者 姫野 正人 神奈川県川崎市幸区鹿島田890番地 株式会社日立製作所ネットワークソリューション事業部内 (72) 発明者 西脇 直人 神奈川県川崎市幸区鹿島田890番地 株式会社日立製作所ネットワークソリューション事業部内
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 中継装置、中継方法

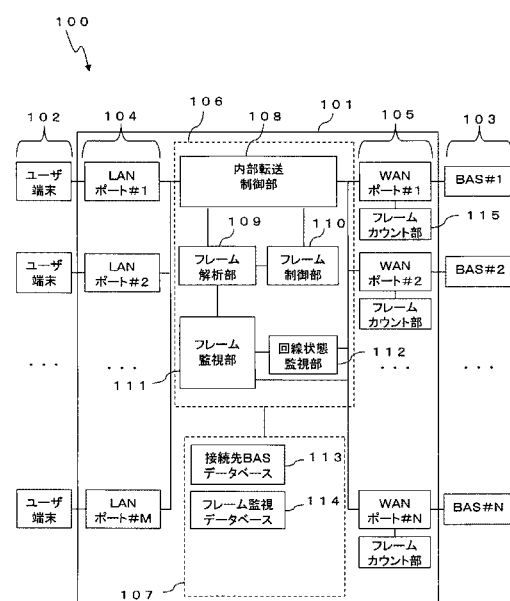
(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 帯域を考慮して通信負荷の分散を行う中継技術を提供する。

【解決手段】 端末装置と、前記端末装置に対してネットワーク接続サービスを提供する複数のサーバ装置との間の通信を中継する中継装置であって、前記端末装置から送信された接続要求情報を受け付ける受付部と、前記端末装置との間の通信量を前記サーバ装置ごとに計測する計測部と、前記接続要求情報の送信先として、所定の期間に計測された通信量が最も少ない前記サーバ装置を特定して、特定したサーバ装置へ前記接続要求情報を送信する制御部と、を備える。中継装置は、新たに接続要求を受け付けると、既に接続済みのポートの使用帯域に基づいて負荷を分散するように接続先を分散させて中継する。

【選択図】 図1

図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

端末装置と、前記端末装置に対してネットワーク接続サービスを提供する複数のサーバ装置と、の間の通信を中継する中継装置であって、

前記端末装置から送信された接続要求情報を受け付ける受付部と、

前記端末装置との間の通信量を前記サーバ装置ごとに計測する計測部と、

前記接続要求情報の送信先として、所定の期間に計測された通信量が最も少ない前記サーバ装置を特定して、特定したサーバ装置へ前記接続要求情報を送信する制御部と、
を備えることを特徴とする中継装置。

【請求項 2】

10

請求項 1 に記載の中継装置であって、

前記制御部は、前記通信量が最も少ないサーバ装置が複数存在する場合には、前記通信量が最も少ないサーバ装置のうち、所定の期間において通信を行った端末装置の数が少ないサーバ装置を前記送信先として特定する、

ことを特徴とする中継装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の中継装置であって、

前記制御部は、所定の期間において E c h o フレームを受信した数を、前記通信を行った端末装置の数とする、

ことを特徴とする中継装置。

20

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の中継装置であって、

前記通信量は、予め定められた方向へ送信された通信量である、

ことを特徴とする中継装置。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の中継装置であって、さらに、

前記端末装置ごとに接続条件を記憶する記憶部を備え、

前記制御部は、前記接続条件を満たす前記サーバ装置から、前記所定の期間に計測された通信量が最も少ないサーバ装置を特定し、前記接続要求情報の送信先とする、

ことを特徴とする中継装置。

30

【請求項 6】

請求項 5 に記載の中継装置であって、

前記接続条件は、前記端末装置に応じて通信を優先する方向と、所望帯域と、を含み、

前記制御部は、前記所望帯域を満たす前記サーバ装置について、前記通信を優先する方向の前記所定の期間に計測された前記通信量を特定し、特定した前記通信量が最も少ないサーバ装置を前記接続要求情報の送信先とする、

ことを特徴とする中継装置。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の中継装置であって、

前記制御部は、前記所望帯域を満たす前記サーバ装置が存在しない場合には、前記複数のサーバ装置について、前記通信を優先する方向の前記所定の期間に計測された前記通信量を特定し、特定した前記通信量が最も少ないサーバ装置を前記接続要求情報の送信先として特定する、

ことを特徴とする中継装置。

40

【請求項 8】

請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の中継装置であって、さらに、

前記複数のサーバ装置のうちいずれかに論理障害の発生を検知すると、前記論理障害が発生したサーバ装置を前記制御部に伝える論理障害検出部を備え、

前記制御部は、前記論理障害が発生したサーバ装置を除いて前記接続要求情報の送信先を特定する、

50

ことを特徴とする中継装置。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の中継装置であって、

前記論理障害検出部は、前記サーバ装置の生存確認の応答通信が途絶えたことを検知すると、論理障害が発生したと判定する、

ことを特徴とする中継装置。

【請求項 10】

端末装置と、前記端末装置に対してネットワーク接続サービスを提供する複数のサーバ装置と、の間の通信を中継する中継装置の中継方法であって、

前記中継装置は、

前記端末装置から送信された接続要求情報を受け付ける手順と、

前記端末装置との間の通信量を前記サーバ装置ごとに計測する手順と、

前記接続要求情報の送信先として、所定の期間に計測された通信量が最も少ない前記サーバ装置を特定して、特定したサーバ装置へ前記接続要求情報を送信する手順と、

を実施することを特徴とする中継方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、通信を中継する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、端末装置から B A S サーバ装置への通信を中継する技術として、中継装置が、端末装置から接続要求を受信した順に回線利用可能なフレーム送信部の利用を割り当てることで、フレーム送信部に接続された B A S サーバ装置の通信負荷を分散させて中継する技術が特許文献 1 に示されている。

【0003】

【特許文献 1】特開 2 0 0 7 - 2 0 8 3 5 2 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記特許文献 1 に記載の技術では、接続後は B A S (Broadband Access Server) と中継装置の物理帯域は複数のユーザ間で共有されるため、ユーザの通信量に応じて負荷の偏りが発生する。そのため、接続後の通信帯域の使用量に応じた適切な負荷の分散には対応できない。

【0005】

そこで、本発明は、帯域を考慮して通信負荷の分散を行う中継技術の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本願に係る中継装置は、上記課題を解決するため、新たに接続要求を受け付けると、既に接続済みのポートの使用帯域に基づいて負荷を分散するように接続先を分散させて中継する。

【0007】

例えば、端末装置と、前記端末装置に対してネットワーク接続サービスを提供する複数のサーバ装置と、の間の通信を中継する中継装置であって、前記端末装置から送信された接続要求情報を受け付ける受付部と、前記端末装置との間の通信量を前記サーバ装置ごとに計測する計測部と、前記接続要求情報の送信先として、所定の期間に計測された通信量が最も少ない前記サーバ装置を特定して、特定したサーバ装置へ前記接続要求情報を送信する制御部と、を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、通信資源を有効に利用する技術を提供することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

図1は、本発明の技術を適用した第一の実施形態である中継システム100を示す図である。

【0010】

中継システム100は、中継装置101と、中継装置101と通信可能な複数のユーザ端末102と、中継装置101と通信可能な複数のBAS（Broadband Access Server）103と、を有する。

10

【0011】

中継装置101は、複数のユーザ端末102と通信を行う複数のLAN（Local Area Network）ポート104と、複数のBAS103と通信を行う複数のWAN（Wide Area Network）ポート105と、LANポート104とWANポート105との間の通信を制御する制御部106と、記憶部107と、を備える。

【0012】

ユーザ端末102は、中継装置101に接続されたパーソナルコンピュータ等の情報処理装置である。例えば、ユーザ端末102は、一般家庭等においてユーザが使用するパーソナルコンピュータであり、中継装置101のLANポート104と、ADSL（Asymmetric Digital Subscriber Line）やFTTH（Fiber To The Home）などの通信手段を介してPPPoE（PPP Over Ethernet：Ethernetは登録商標）接続し、中継装置101を介してBAS103と接続することで、BAS103に接続されたISP（Internet Service Provider）との接続を確立し、インターネットに接続する。

20

【0013】

BAS103は、ISPへの接続サービスを提供するサーバ装置であり、例えば回線事業者等が準備するサーバ装置である。

【0014】

LANポート104は、ADSL、FTTH等の通信ケーブルを接続するポートであり、通信ケーブルを介してポートに接続された複数のユーザ端末102間の通信を中継してLANを構成する。

30

【0015】

WANポート105は、ADSL、光ファイバー等の通信ケーブルを接続するポートであり、ポートに接続された複数のBAS103間の通信を中継してWANを構成する。また、WANポート105は、それぞれ、WANポート105を通過した送信フレームの数と受信フレームの数とをカウントしそれぞれ記憶するフレームカウント部115を備える。

【0016】

制御部106は、単数または複数のLANポート104から受信した通信情報を単数または複数のWANポート105へ転送し、単数または複数のWANポート105から受信した通信情報を単数または複数のLANポート104へ転送する。

40

【0017】

制御部106は、内部転送制御部108と、フレーム解析部109と、フレーム制御部110と、フレーム監視部111と、を有する。

【0018】

内部転送制御部108は、LANポート104およびWANポート105から受信した通信のフレームをフレーム解析部109へ転送し、フレーム制御部110からの転送指示に基づいて指示されたLANポート104または指示されたWANポート105にフレームを転送する。

【0019】

フレーム解析部109は、受信した通信のフレームを解析してその種類を特定し、特定

50

した種類をフレーム制御部 110 へ通知する。

【0020】

また、フレーム解析部 109 は、LCP (Linklayer Control Protocol) の Echo フレームの受信数を WAN ポート 105 ごとに計上し、フレーム監視データベース 114 に記憶させる。

【0021】

フレーム制御部 110 は、フレーム解析部 109 から通知された通信のフレームの種類に応じて、受け付けたフレームを転送する対象となる LAN ポート 104 または WAN ポート 105 を特定し、内部転送制御部 108 に転送指示を出す。

【0022】

例えば、フレームが PADI (PPPoE Active Discovery Initiation) 等の接続要求フレームであれば、フレーム制御部 110 は、接続先 BAS データベース 113 を用いて、中継装置 101 に対し予め定められた送信又は受信の通信帯域に余裕がある WAN ポート 105 を接続先として特定し、特定した WAN ポート 105 へ接続要求フレームを転送するよう内部転送制御部 108 に指示する。

【0023】

フレーム監視部 111 は、複数の WAN ポート 105 が備えるフレームカウント部 115 から送信フレーム数と受信フレーム数の情報を取得して、フレーム監視データベース 114 に記憶させる。また、フレーム監視データベース 114 の情報を用いて、接続先の BAS を選択するための情報を算出し、接続先 BAS データベース 113 に記憶させる。

【0024】

回線状態監視部 112 は、WAN ポート 105 のハードウェア故障を検知すると、故障のあった WAN ポートが接続不可であることを接続先 BAS データベース 113 に記憶させる。また、WAN ポート 105 のハードウェア故障が復旧したことを検知すると、復旧した WAN ポートが接続可であることを接続先 BAS データベース 113 に記憶させる。

【0025】

記憶部 107 は、接続先 BAS データベース 113 と、回線状態監視部 112 と、フレーム監視データベース 114 と、を有する。

【0026】

接続先 BAS データベース 113 は、接続先の BAS を特定するための情報を記憶するデータベースである。

【0027】

図 2 に、接続先データベース 113 の構成例を示す。

【0028】

接続先データベース 113 は、WAN ポート番号欄 201 と、送信変動欄 202 と、受信変動欄 203 と、回線状態欄 204 と、を有する。

【0029】

WAN ポート番号欄 201 には、WAN ポート 105 を識別するための情報である識別番号が記憶される。例えば、中継装置 101 が WAN ポート 105 を 8 個備える場合には、WAN ポート番号欄 201 には、8 個の WAN ポート 105 に対応する「1」、「2」、
・・・、「8」の値が記憶される。

【0030】

送信変動欄 202 には、WAN ポート 105 ごとに、所定期間のアップロード送信量、すなわちユーザ端末 102 から BAS 103 に対して送信されたフレームの数が記憶される。例えば WAN ポート 105 の「1」について、送信変動欄 202 の情報が「100」であれば、「1」で識別される WAN ポート 105 は、計測した期間の送信フレーム数が「100」であることを示す。

【0031】

受信変動欄 203 には、WAN ポート 105 ごとに、所定期間のダウンロード送信量、すなわち BAS 103 からユーザ端末 102 に対して送信されたフレームの数が記憶され

10

20

30

40

50

る。

【0032】

例えばWANポート105の「1」について、受信変動欄203の情報が「500」であれば、「1」で識別されるWANポート105は、計測した期間の受信フレーム数が「500」であることを示す。

【0033】

回線状態欄204には、WANポート番号欄201の情報により識別されるWANポート105が接続可能であるか否かを示す情報が記憶される。例えば、接続可能であれば「接続可」、接続不可能であれば「接続不可」という情報が記憶される。

【0034】

以上が、接続先データベース113の構成例である。

【0035】

フレーム監視データベース114は、複数のWANポート105の稼働情報を記憶するデータベースである。

【0036】

図3に、フレーム監視データベース114の構成例を示す。

【0037】

フレーム監視データベース114は、WANポート番号欄301と、送信フレーム数欄302と、旧送信フレーム数欄303と、受信フレーム数欄304と、旧受信フレーム数欄305と、LCPEchoフレーム数欄306と、論理障害検出時刻欄307と、を有する。

【0038】

WANポート番号欄301には、WANポート105を識別するための情報である識別番号が記憶される。例えば、中継装置101がWANポート105を8個備える場合には、WANポート番号欄301には、8個のWANポート105に対応する「1」、「2」、・・・、「8」の値が記憶される。

【0039】

送信フレーム数欄302には、WANポート105ごとに、累積アップロード送信量、すなわちユーザ端末102からBAS103に対して送信されたフレームの累積数が記憶される。例えばWANポート105の「1」について、送信フレーム数欄302の情報が「200」であれば、累積した送信フレーム数が「200」であることを示す。

【0040】

旧送信フレーム数欄303には、WANポート105ごとに、前回の記録時点での累積アップロード送信量、すなわちユーザ端末102からBAS103に対して送信されたフレームの累積数が記憶される。例えばWANポート105の「1」について、旧送信フレーム数欄303の情報が「100」であれば、前回記録した累積の送信フレーム数は「100」であったことを示す。

【0041】

受信フレーム数欄304には、WANポート105ごとに、累積ダウンロード送信量、すなわちBAS103からユーザ端末102に対して送信されたフレームの累積数が記憶される。例えばWANポート105の「1」について、受信フレーム数欄304の情報が「5500」であれば、累積した受信フレーム数が「5500」であることを示す。

【0042】

旧受信フレーム数欄305には、WANポート105ごとに、前回の記録時点での累積ダウンロード送信量、すなわちBAS103からユーザ端末102に対して送信されたフレームの累積数が記憶される。例えばWANポート105の「1」について、旧受信フレーム数欄305の情報が「5000」であれば、前回記録した累積の受信フレーム数は「5000」であったことを示す。

【0043】

LCPEchoフレーム数欄306には、LCPのEcho Requestフレーム

10

20

30

40

50

と、Replyフレームと、をフレーム解析部109が受信した数が記憶される。例えば、WANポート番号「1」で識別されるWANポート105のLCPEchoフレーム数欄306に記憶された値が「20」であれば、「1」に該当するWANポート105はLCPEcho RequestフレームとReplyフレームを合計20個受信したことを示す。

【0044】

一般に、LCPのEchoフレームは、サービスの生死監視に用いられるフレームである。対象装置に送信したLCPのEcho Requestフレームに対して、対象装置からLCPのEcho Replyフレームによる応答が送信されれば、対象装置は稼働状態であると判断できる。

【0045】

つまり、本実施例においては、LCPのEcho Replyフレームは、ユーザ端末102からWANポート番号欄301の情報により識別されるWANポート105に接続されたBAS103に向けて送信されたLCPのEcho Requestフレームに対する応答である。

【0046】

論理障害検出時刻欄307には、WANポート105に発生した論理障害、例えばBAS103からの応答が無いなどの障害をフレーム監視部111が検出した時刻が記憶される。

【0047】

以上が、フレーム監視データベース114の構成例である。

【0048】

次に、本実施形態における接続要求受付処理のフローについて、図4を用いて説明する。

【0049】

図4は、ユーザ端末102からBAS103への接続要求の受付処理の流れを示すフロー図である。

【0050】

まず、フレーム解析部109は、受信したフレームがブロードキャストフレームであるか否かを判定する（ステップS101）。

【0051】

具体的には、ユーザ端末102から送信されたフレームがLANポート104を介して内部転送制御部108へ到達すると、内部転送制御部108は、受信したフレームをフレーム解析部109に受け渡す。そして、フレーム解析部109は、受け渡されたフレームがブロードキャストフレームであるか否かを判定する。

【0052】

ブロードキャストフレームである場合（ステップS101にて「Yes」）、フレーム解析部109は、受け渡されたフレームがPADIフレームであるか否かを判定する（ステップS102）。

【0053】

具体的には、フレーム解析部109は、受け渡されたフレームのイーサネットヘッダ（イーサネットは登録商標）のタイプフィールド値を読み出し、その値がPADIを示す値（0x8863）と一致するか否かを判定する。

【0054】

受け渡されたフレームがPADIフレームであれば（ステップS102にて「Yes」）、フレーム解析部109は、受け渡されたPADIフレームとWANポート選択指示とをフレーム制御部110に送信する（ステップS103）。

【0055】

次に、フレーム制御部110は、WANポート選択指示に従って、後述するWANポートの選択処理を実施する（ステップS104）。

10

20

30

40

50

【0056】

次に、フレーム制御部110は、ステップS104にて選択したWANポートに対して受け取ったPADIフレームを転送するよう内部転送制御部108へ指示する（ステップS105）。

【0057】

次に、内部転送制御部108は、PADIフレームを指示されたWANポートへ転送する（ステップS106）。

【0058】

ステップS102において、受け渡されたフレームがPADIフレームでない場合（ステップS102にて「No」）、フレーム解析部109は、受け渡されたPADIフレームをフレーム制御部110に送信する（ステップS107）。

10

【0059】

次に、フレーム制御部110は、全てのWANポート105に対して受け取ったPADIフレームを転送するよう内部転送制御部108へ指示する（ステップS108）。

【0060】

次に、内部転送制御部108は、PADIフレームを全てのWANポート105へ転送（ブロードキャスト）する（ステップS109）。

【0061】

また、フレーム解析部109が受け渡されたフレームがブロードキャストフレームではない場合（ステップS101にて「No」）、フレーム解析部109は、受け渡されたフレームがWANポート105にて受信したか否かを判定する（ステップS110）。

20

【0062】

具体的には、フレーム解析部109は、受け渡されたフレームに含まれる「受信回線」の情報がWANポート105のいずれかと一致するか否かを判定する。

【0063】

受け渡されたフレームがWANポート105にて受信したものでなければ（ステップS110にて「No」）、フレーム解析部109は、後述するステップS113以降の処理を実施する。

【0064】

受け渡されたフレームが、WANポート105にて受信したものであれば（ステップS110にて「Yes」）、フレーム解析部109は、受け渡されたフレームがLCPのEchoフレームのRequestまたはReplyフレームのいずれかであるか否かを判定する（ステップS111）。

30

【0065】

具体的には、フレーム解析部109は、受け渡されたフレームのLCPヘッダーに含まれるコードフィールドの値を取得し、LCP Echo Request（0x09）またはLCP Echo Reply（0x0a）であるか否かを判定する。

【0066】

受け渡されたフレームがLCPのEchoフレームのRequestまたはReplyフレームのいずれかである場合には（ステップS111にて「Yes」）、フレーム解析部109は、フレーム監視データベース114のLCPEchoフレーム数欄306の値をインクリメントして更新する（ステップS112）。

40

【0067】

受け渡されたフレームがLCPのEchoフレームのRequestまたはReplyフレームのいずれでもない場合には（ステップS111にて「No」）、フレーム解析部109は、後述するステップS113以降の処理を実施する。

【0068】

次に、フレーム解析部109は、受け渡されたフレームをフレーム制御部109に送信する（ステップS113）。

【0069】

50

次に、フレーム制御部 109 は、受け取ったフレームを W A N ポート 105 に転送するよう内部転送制御部 108 へ指示する（ステップ S 114）。

【0070】

次に、内部転送制御部 108 は、フレームをあて先に指定された M A C アドレスを有する B A S 103 に接続された W A N ポート 105 へ転送する（ステップ S 115）。

【0071】

以上が、接続要求受付処理の処理フローである。

【0072】

接続要求受付処理により、受け付けたフレームの種類に応じて処理内容を特定することが可能となる。

10

【0073】

次に、図 4 の接続要求受付処理のステップ S 104 にて実施する W A N ポート選択処理の処理フローを図 5 に示す。

【0074】

まず、フレーム制御部 109 は、接続先 B A S データベース 113 から回線接続が可能な回線を抽出してリスト化する（ステップ S 201）。

【0075】

具体的には、フレーム制御部 109 は、接続先 B A S データベース 113 の回線状態欄 204 の値を参照し、「接続可」であるレコードを抽出してリスト化する。

【0076】

20

次に、フレーム制御部 109 は、ステップ S 201 で抽出したリストが空であるか否かを判定する（ステップ S 202）。

【0077】

空である場合（ステップ S 202 にて「N o」）、フレーム制御部 109 は処理を終了する。すなわち、転送する W A N ポートを指定しない。

【0078】

空ではない場合（ステップ S 202 にて「Y e s」）、フレーム制御部 109 は、予め中継装置 101 に設定された接続ポリシーが受信優先であるか否かを判定する（ステップ S 203）。

【0079】

30

接続ポリシーが受信優先である場合（ステップ S 203 にて「Y e s」）、フレーム制御部 109 は、ステップ S 201 にて作成したリストから受信変動欄 203 の値が小さい W A N ポートを転送先として選択する（ステップ S 204）。

【0080】

接続ポリシーが送信優先である場合（ステップ S 203 にて「N o」）、フレーム制御部 109 は、ステップ S 201 にて作成したリストから送信変動欄 202 の値が小さい W A N ポートを転送先として選択する（ステップ S 205）。

【0081】

以上が、W A N ポート選択処理の処理フローである。

【0082】

40

このように、W A N ポート選択処理により、送信変動量または受信変動量の少ない W A N ポート、すなわち帯域の使用量が少ない W A N ポートを転送先に設定することが可能となる。また、接続することのできる回線がない場合には、フレームを W A N ポートに転送しないため、ユーザ端末 102 からは無応答であると認識することができ、エラーの発生をユーザに伝えることができる。

【0083】

次に、フレーム監視処理について、図 6 を用いて説明する。

【0084】

フレーム監視処理は、中継装置 101 の起動を契機として処理を開始し、中継装置 101 が稼働を停止するまで継続する。

50

【0085】

フレーム監視処理は、中継装置101が中継するフレームを監視し、送受信量の多少をWANポート105ごとに算出して負荷分散の元となる帯域の情報を作成し、WANポート105に接続された他の機器、例えばBAS103等に論理障害が発生した場合には障害が発生した旨を記録する処理である。

【0086】

まず、フレーム監視部111は、図示しないフレーム監視タイマを起動し、フレーム監視タイマが満了するまで処理を待機する（ステップS301）。

【0087】

具体的には、フレーム監視タイマは、時間を計時し、所定の時間（例えば10秒間）で満了するタイマである。

【0088】

次に、フレーム監視タイマが満了すると、フレーム監視部111は、WANポート105ごとにフレーム監視データベース114の送信フレーム数欄302に記憶された情報を旧送信フレーム数欄303に複製する（ステップS302）。

【0089】

そして、フレーム監視部111は、WANポート105ごとに、WANポート105のフレームカウンタ114から送信フレーム数の累計を取得し、送信フレーム数欄302の情報を更新する（ステップS303）。

【0090】

次に、フレーム監視部111は、WANポート105ごとにフレーム監視データベース114の受信フレーム数欄304に記憶された情報を旧受信フレーム数欄305に複製する（ステップS304）。

【0091】

そして、フレーム監視部111は、WANポート105ごとに、WANポート105のフレームカウンタ114から受信フレーム数の累計を取得し、受信フレーム数欄304の情報を更新する（ステップS305）。

【0092】

次に、フレーム監視部111は、WANポート105ごとに、フレーム監視データベース114に基づいて送信変動と受信変動の値を算出する（ステップS306）。

【0093】

具体的には、フレーム監視部111は、WANポート105ごとに、フレーム監視データベース114を参照し、送信フレーム数欄302に記憶された値から旧送信フレーム数欄303に記憶された値を減算して送信変動の値とする。そして、フレーム監視部111は、受信フレーム数欄304に記憶された値から旧受信フレーム数欄305に記憶された値を減算して受信変動の値とする。

【0094】

次に、フレーム監視部111は、ステップS306にて算出した受信変動の値が0であるか、またはフレーム監視データベース114のLCPEchoフレーム数欄306に記憶された値が0であるか、のいずれかに一致するか否かを判定する（ステップS307）。

【0095】

いずれにも一致しない場合には（ステップS307にて「No」）、フレーム監視部111は、接続先BASデータベース113の送信変動欄202の値と受信変動欄203の値とをそれぞれステップS306で算出した送信変動と受信変動の値により更新する（ステップS308）。

【0096】

そして、フレーム監視部111は、フレーム監視データベース114のLCPEchoフレーム数欄306の値を「0」に更新し、ステップS301に処理を戻す。

【0097】

10

20

30

40

50

受信変動の値が0であるか、またはフレーム監視データベース114のLCPEchoフレーム数欄306に記憶された値が0であるか、のいずれかに一致する場合（ステップS307にて「Yes」）、フレーム監視部111は、接続先BASデータベース113の回線状態欄204の値を「接続不可」に更新する（ステップS310）。

【0098】

次に、フレーム監視部111は、フレーム監視データベース114の論理障害検出時刻欄307にステップS310の処理時点の時刻を設定する（ステップS311）。

【0099】

次に、フレーム監視部111は、図示しない回線デッドタイマを起動し、満了まで待機する（ステップS312）。

【0100】

具体的には、回線デッドタイマは、時間を計時し、所定の時間（例えば1分間）で満了するタイマである。

【0101】

次に、回線デッドタイマが満了すると、フレーム監視部111は、接続先BASデータベース113の回線状態欄204の値を「接続可」に更新する（ステップS313）。

【0102】

次に、フレーム監視部111は、フレーム監視データベース114の論理障害検出時刻欄307に初期値（例えば「0」）を設定し、ステップS301に処理を戻す（ステップS314）。

【0103】

以上が、フレーム監視処理の処理フローである。

【0104】

このように、フレーム監視処理により、送信変動量または受信変動量の少ないWANポート、すなわち帯域の使用量が少ないWANポートを算出するための基礎となる情報をデータベース等に記録することが可能となる。また、論理障害が発生した場合にはそれを検知し、WANポートの使用を不可とすることができる。

【0105】

次に、回線監視処理について、図7を用いて説明する。

【0106】

回線監視処理は、中継装置101の起動を契機として処理を開始し、中継装置101が稼働を停止するまで継続する。

【0107】

回線監視処理は、中継装置101のWANポート105についての物理障害（主にハードウェアエラー）を監視し、WANポート105の利用可否をWANポート105ごとに検知する処理である。

【0108】

まず、回線状態監視部112は、WANポート105のいずれかから割り込み情報を受信するまで監視を続け、割り込み情報を受信する（ステップS401）。

【0109】

なお、割り込み情報は、少なくともWANポートを識別する値と、割り込み契機を示す値と、を有する。

【0110】

次に、回線状態監視部112は、ステップS401で受信した割り込み情報がリンクダウンに基づくものか否かを判定する（ステップS402）。

【0111】

具体的には、ステップS401にて受信した割り込み情報に含まれる割り込み契機の情報を読み取り、リンクダウンを示す情報か否かを判定する。

【0112】

割り込み情報がリンクダウンに基づくものであれば（ステップS402にて「Yes」

10

20

30

40

50

）、回線状態監視部 112 は、接続先 B A S データベース 113 の回線状態を接続不可に更新する（ステップ S 403）。

【0113】

具体的には、回線状態監視部 112 は、接続先 B A S データベース 113 の W A N ポート番号欄 201 に記憶された値がステップ S 401 にて受信した割り込み情報に含まれる W A N ポート 105 を識別する値と一致するレコードについて、回線状態欄 204 に「接続不可」の値を設定する。

【0114】

次に、回線状態監視部 112 は、フレーム制御部 109 にリンクダウンを通知し、処理をステップ S 401 に戻す（ステップ S 404）。

10

【0115】

割り込み情報がリンクダウンに基づくものでなければ（ステップ S 402 にて「N o」）、回線状態監視部 112 は、ステップ S 401 で受信した割り込み情報がリンクアップに基づくものか否かを判定する（ステップ S 405）。

【0116】

具体的には、ステップ S 401 にて受信した割り込み情報に含まれる割り込み契機の情報を読み取り、リンクアップを示す情報か否かを判定する。

【0117】

割り込み情報がリンクアップに基づくものでなければ（ステップ S 405 にて「N o」）、回線状態監視部 112 は、ステップ S 401 に処理を戻す。

20

【0118】

割り込み情報がリンクアップに基づくものであれば（ステップ S 405 にて「Y e s」）、回線状態監視部 112 は、接続先 B A S データベース 113 の回線状態を接続可に更新する（ステップ S 406）。

【0119】

具体的には、回線状態監視部 112 は、接続先 B A S データベース 113 の W A N ポート番号欄 201 に記憶された値がステップ S 401 にて受信した割り込み情報に含まれる W A N ポート 105 を識別する値と一致するレコードについて、回線状態欄 204 に「接続可」の値を設定する。

【0120】

次に、回線状態監視部 112 は、フレーム制御部 109 にリンクアップを通知し、処理をステップ S 401 に戻す（ステップ S 407）。

30

【0121】

以上が、回線監視処理の処理フローである。

【0122】

このように、回線監視処理により、W A N ポート 105 についての物理障害（主にハードウェアエラー）を監視し、W A N ポート 105 の利用可否を W A N ポート 105 ごとにデータベース等に記録することが可能となる。そのため、物理障害が発生した場合にはそれを検知し、W A N ポートの使用を不可とすることができる。

【0123】

以上が、本発明の第一の実施形態である。

40

【0124】

第一の実施形態により、中継装置 101 は、常時監視している論理障害と物理障害の情報、および使用帯域量に基づいて、ユーザ端末 102 からの B A S 103 への接続要求の負荷分散を行うことが可能となる。

【0125】

そのため、中継装置 101 を用いる接続事業者は、ネットワーク資源を有効に利用することが可能となる。また、論理障害について迅速に検知することが可能であるため、ユーザに与える障害の影響を抑えることが可能となる。

【0126】

50

なお、例えば、第一の実施形態の中継装置 101 は、接続事業者により PPPoE 方式を用いた ADSL や FTTN によるブロードバンドインターネット接続サービスを提供する際に用いることができる。

【0127】

本実施形態における BAS 103 は、PPP (Point to Point Protocol)、LCP、IPCP (Internet Protocol Control Protocol) を終端してユーザに対してインターネット接続を提供する場合であっても、L2TP (Layer2 Tunneling Protocol) の LAC (L2TP Access Concentrator) として動作してユーザに対してインターネット接続を提供する場合であっても適用することが可能である。

【0128】

いずれの場合であっても、ユーザ端末 102 は PPPoE における接続要求フレームである PADI フレームをブロードキャスト送信し、応答する BAS 103 が PADO (PPPoE Active Discovery Offer) フレームをユーザ端末 102 宛にユニキャストで送信し、接続後はユーザ端末 102 が LCP による Echo フレームを送信して生存確認を行うためである。

【0129】

以上、本発明について、実施の形態に基づき具体的に説明したが、これに限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

【0130】

以下に、本発明の第一の変形例について、図 8～図 10 を用いて説明する。

【0131】

本発明の第一の変形例は、上記した第一の実施形態とほぼ同じ構成を備えるが、図 8、図 9、図 10 に示すように一部構成が相違する。

【0132】

以下、その相違について説明する。

【0133】

図 8 は、第一の変形例における接続先 BAS データベース 113 の構成例を示す図である。

【0134】

第一の変形例における接続先 BAS データベース 113 は、第一の実施形態における接続先 BAS データベース 113 の各欄に加え、LCPEcho 数欄 205 を備える。

【0135】

LCPEcho 数欄 205 には、LCP の Echo Request フレームと、Reply フレームと、をフレーム解析部 109 が受信した数が記憶される。例えば、WAN ポート番号「1」にて識別される WAN ポート 105 の LCPEcho フレーム数欄 306 に記憶された値が「20」であれば、「1」に該当する WAN ポート 105 は LCPEcho Request フレームと Reply フレームを合計 20 個受信したことを示す。

【0136】

以上が、接続先 BAS データベース 113 に関する相違点である。

【0137】

図 9 は、第一の変形例における接続要求受付処理の処理フローを示す図である。

【0138】

第一の変形例における接続要求受付処理は、第一の実施形態における接続要求受付処理のステップ S112 に該当する処理を、以下に示すステップ S512 に変更したものである。

【0139】

受け渡されたフレームが LCP の Echo フレームの Request または Reply フレームのいずれかである場合には (ステップ S111 にて「Yes」)、フレーム解析部 109 は、フレーム監視データベース 114 の LCPEcho フレーム数欄 306 の値

10

20

30

40

50

をインクリメントして更新するとともに、接続先BASデータベース113のLCPEcho数欄205に複製する（ステップS512）。

【0140】

以上が、接続要求受付処理に関する相違点である。

【0141】

第一の変形例における接続要求受付処理のステップS512により、LCPEchoフレームをフレーム解析部109が受信すると、接続先BASデータベース113のLCPEcho数欄205の値を最新の値に更新することが可能となる。

【0142】

図10は、第一の変形例における接続要求受付処理のステップS104にて実施されるWANポート選択処理の処理フローを示す図である。

10

【0143】

第一の変形例におけるWANポート選択処理は、第一の実施形態におけるWANポート選択処理に、以下のステップS206とステップS207と、を加えたものである。

【0144】

フレーム制御部109は、ステップS204またはステップS205において選択されたWANポートが一つであるか否かを判定する（ステップS206）。

【0145】

選択されたWANポートが一つであれば（ステップS206にて「Yes」）、フレーム制御部109はWANポート選択処理を終了する。

20

【0146】

選択されたWANポートが一つでなければ（ステップS206にて「No」）、フレーム制御部109は、選択されたWANポートのうち、LCPEchoフレーム数の小さいWANポート105を選択する（ステップS207）。

【0147】

具体的には、フレーム制御部109は、選択されたWANポート105に該当するレコードを接続先BASデータベース113から特定し、特定したレコードのLCPEcho数欄205に記憶された値を比較する。そして、フレーム制御部109は、LCPEcho数が最も小さいWANポート105を一つ選択する。

【0148】

30

以上が、WANポート選択処理に関する相違点である。

【0149】

このようにすることで、WANポート選択処理において変動量が同一のWANポートがある場合に、LCPEchoフレームの受信量が少ないことをWANポートの第二の選択基準とすることが可能となる。

【0150】

以上が、第一の変形例である。

【0151】

第一の変形例によれば、中継装置101は、より適切な負荷分散を行うことが可能となる。LCPEchoフレームの受信数が少ないWANポートは、すなわちBAS103に接続しているユーザ端末102の数が少ないことを意味し、そのため、BAS103の処理負荷が他のBAS103よりも低い可能性が高いと予想されるためである。

40

【0152】

以下に、本発明の第二の変形例について、図11～図13を用いて説明する。

【0153】

本発明の第二の変形例は、上記した第一の実施形態とほぼ同じ構成を備えるが、図11、図12、図13に示すように一部構成が相違する。

【0154】

以下、その相違について説明する。

【0155】

50

図 1 1 は、本発明の技術を適用した第二の変形例である中継システム 1 0 0 を示す図である。

【0 1 5 6】

第二の変形例における中継装置 1 0 1 の制御部 1 0 6 は、第一の実施形態における制御部 1 0 6 の各機能部に加え、L A N ポートポリシーデータベース 1 1 6 を備える。

【0 1 5 7】

L A N ポートポリシーデータベース 1 1 6 は、L A N ポート 1 0 4 ごとに接続する B A S 1 0 3 を選択する条件が記憶されるデータベースである。

【0 1 5 8】

L A N ポートポリシーデータベース 1 1 6 は、図 1 2 に示すとおり、L A N ポート番号欄 4 0 1 と、優先帯域欄 4 0 2 と、受信利用帯域欄 4 0 3 と、送信利用帯域欄 4 0 4 と、を有する。

【0 1 5 9】

L A N ポート番号欄 4 0 1 には、L A N ポート 1 0 4 それぞれに対応する番号が記憶される。例えば、中継装置 1 0 1 が L A N ポート 1 0 4 を 1 6 個備える場合には、L A N ポート番号欄 4 0 1 には、1 6 個の L A N ポート 1 0 4 に対応する「1」、「2」、・・・、「1 6」の値が記憶される。

【0 1 6 0】

優先帯域欄 4 0 2 には、L A N ポート 1 0 4 ごとに、優先する帯域が記憶される。

【0 1 6 1】

例えば L A N ポート 1 0 4 の「1」について、優先帯域欄 4 0 2 に記憶された情報が「受信」であれば、L A N ポート 1 0 4 の「1」は受信帯域の確保を優先することを示す。また、L A N ポート 1 0 4 の「3」について、優先帯域欄 4 0 2 の情報が「送信」であれば、L A N ポート 1 0 4 の「3」は送信帯域の確保を優先することを示す。

【0 1 6 2】

受信利用帯域欄 4 0 3 には、L A N ポート 1 0 4 ごとに、受信側、すなわち B A S 1 0 3 からユーザ端末 1 0 2 に対して送信される情報の通信に利用する帯域の目標値が記憶される。

【0 1 6 3】

例えば L A N ポート 1 0 4 の「1」について、受信利用帯域欄 4 0 3 に記憶された情報が「1 M (メガ) b p s (ビット毎秒)」であれば、L A N ポート 1 0 4 の「1」は受信帯域として「1 M b p s」以上の帯域を希望するユーザにより接続されることを示す。

【0 1 6 4】

送信利用帯域欄 4 0 4 には、L A N ポート 1 0 4 ごとに、送信側、すなわちユーザ端末 1 0 2 から B A S 1 0 3 に対して送信される情報の通信に利用する帯域の目標値が記憶される。

【0 1 6 5】

例えば L A N ポート 1 0 4 の「1」について、送信利用帯域欄 4 0 4 に記憶された情報が「0. 5 M (メガ) b p s (ビット毎秒)」であれば、L A N ポートの「1」は送信帯域として「0. 5 M b p s」以上の帯域を希望するユーザにより接続されることを示す。

【0 1 6 6】

なお、これらの優先帯域欄 4 0 2、受信利用帯域欄 4 0 3 と、送信利用帯域欄 4 0 4 と、に記憶される情報は、例えば中継装置 1 0 1 の管理者である回線事業者と、ユーザとの接続契約等に基づいて設定される。

【0 1 6 7】

以上が、L A N ポートポリシーデータベース 1 1 6 の構成例である。

【0 1 6 8】

図 1 3 は、第二の変形例における W A N ポート選択処理の処理フローを示す図である。

【0 1 6 9】

まず、フレーム制御部 1 0 9 は、受け渡されたフレームを受信した L A N ポート 1 0 4

10

20

30

40

50

の優先帯域が「受信」であるか否かを判定する（ステップS601）。

【0170】

具体的には、フレーム制御部109は、受け渡されたフレームを受信したLANポート104に対応するLANポートポリシーデータベース116の優先帯域欄402に記憶された値が「受信」であるか否かを判定する。

【0171】

優先帯域が「受信」であれば（ステップS601にて「Yes」）、フレーム制御部109は、接続先BASデータベース113に基づき、WANポート105を受信変動の小さなものから順に整列させる（ステップS602）。

【0172】

具体的には、フレーム制御部109は、接続先データベース113のレコードについて、受信変動欄203の値を昇順にソートし、その順にWANポート番号欄201の値を取得する。

【0173】

優先帯域が「受信」でなければ（ステップS601にて「No」）、フレーム制御部109は、接続先BASデータベース113に基づき、WANポート105を送信変動の小さなものから順に整列させる（ステップS603）。

【0174】

具体的には、フレーム制御部109は、接続先データベース113のレコードについて、送信変動欄202の値を昇順にソートし、その順にWANポート番号欄201の値を取得する。

【0175】

次に、フレーム制御部109は、優先帯域（送信または受信）について、利用帯域以上の帯域で使用可能なWANポート105が存在するか否かを判定する（ステップS604）。

【0176】

具体的には、フレーム制御部109は、LANポートポリシーデータベース116の優先帯域欄402に記憶された値が「受信」であれば、LANポートポリシーデータベース116の受信利用帯域欄403に記憶された値以上の帯域で使用可能なWANポート105がステップS602にて整列させたレコードに存在するか否かを判定する。または、フレーム制御部109は、LANポートポリシーデータベース116の優先帯域欄402に記憶された値が「送信」であれば、LANポートポリシーデータベース116の送信利用帯域欄404に記憶された値以上の帯域で使用可能なWANポート105がステップS603にて整列させたレコードに存在するか否かを判定する。

【0177】

利用帯域以上の帯域で使用可能なWANポート105が存在しない場合には（ステップS604にて「No」）、フレーム制御部109は、ステップS602またはステップS603にて整列させた順の先頭に該当するWANポート105を、接続するWANポート105として選択し、処理を終了する（ステップS605）。

【0178】

利用帯域以上の帯域で使用可能なWANポート105が存在する場合には（ステップS604にて「Yes」）、フレーム制御部109は、ステップS602またはステップS603にて整列させた順の先頭に該当するWANポート105から順に、利用帯域以上の帯域を使用することが可能であって、かつ、回線状態が接続可であるWANポート105を抽出し、リスト化する（ステップS606）。

【0179】

次に、フレーム制御部109は、ステップS606にて作成したリストの最後尾から先頭に向かって、つまり変動が大きい順に、優先でない帯域において利用帯域以上の帯域での使用が可能なWANポート105を抽出する（ステップS607）。

【0180】

具体的には、フレーム制御部109は、優先でない帯域、すなわちLANポートポリシーデータベース116の優先帯域欄402に記憶された値が「受信」であれば「送信」帯域、記憶された値が「送信」であれば「受信」帯域、について利用帯域以上の帯域での使用が可能なWANポート105を抽出する。

【0181】

次に、フレーム制御部109は、ステップS607で抽出したWANポート105が一つ以上あるか否かを判定する（ステップS608）。

【0182】

抽出したWANポート105が一つ以上ある場合には（ステップS608にて「Yes」）、フレーム制御部109は、抽出したWANポート105のうち変動の値が大きいWANポート105を選択し処理を終了する（ステップS609）。 10

【0183】

抽出したWANポートが一つも無い場合には（ステップS608にて「No」）、フレーム制御部109は、ステップS606にて作成したリストの最後尾のWANポート105、すなわち変動の値が最も大きいWANポート105を選択し処理を終了する（ステップS610）。

【0184】

以上が、第二の変形例におけるWANポート選択処理の処理フローである。

【0185】

このように、第二の変形例によれば、中継装置101はLANポートポリシーデータベース116のポリシーに従ってWANポート105を選択するようWANポート選択処理を行うため、ユーザとの接続契約の内容に合うよう、帯域を考慮した負荷分散を行うことができる。 20

【0186】

また、本発明の第一の実施形態およびその変形例においては、中継装置101のWANポート105に接続される装置をBAS103としたが、これに限らず、他の計算機やネットワーク機器であってもよい。また、ユーザ端末102についても、他の計算機やネットワーク機器であってもよい。

【0187】

なお、上記の中継システム100は、システムとして取引対象とするだけでなく、中継装置101、または中継装置101の動作を実現するプログラム部品単位で取引対象とすることも可能である。 30

【図面の簡単な説明】

【0188】

【図1】本実施形態の中継システムの構成図である。

【図2】本実施形態における接続先BASデータベースのデータ構造を示す図である。

【図3】本実施形態におけるフレーム監視データベースのデータ構造を示す図である。

【図4】本実施形態における接続要求受付処理の処理フローを示す図である。

【図5】本実施形態におけるWANポート選択処理の処理フローを示す図である。

【図6】本実施形態におけるフレーム監視処理の処理フローを示す図である。 40

【図7】本実施形態における回線監視処理の処理フローを示す図である。

【図8】本実施形態の第一の変形例における接続先BASデータベースのデータ構造を示す図である。

【図9】本実施形態の第一の変形例における接続要求受付処理の処理フローを示す図である。

【図10】本実施形態の第一の変形例におけるWANポート選択処理の処理フローを示す図である。

【図11】本実施形態の第二の変形例における中継システムの構成図である。

【図12】本実施形態の第二の変形例におけるLANポートポリシーデータベースのデータ構造を示す図である。 50

【図 1 3】本実施形態の第二の変形例におけるWANポート選択処理の処理フローを示す図である。

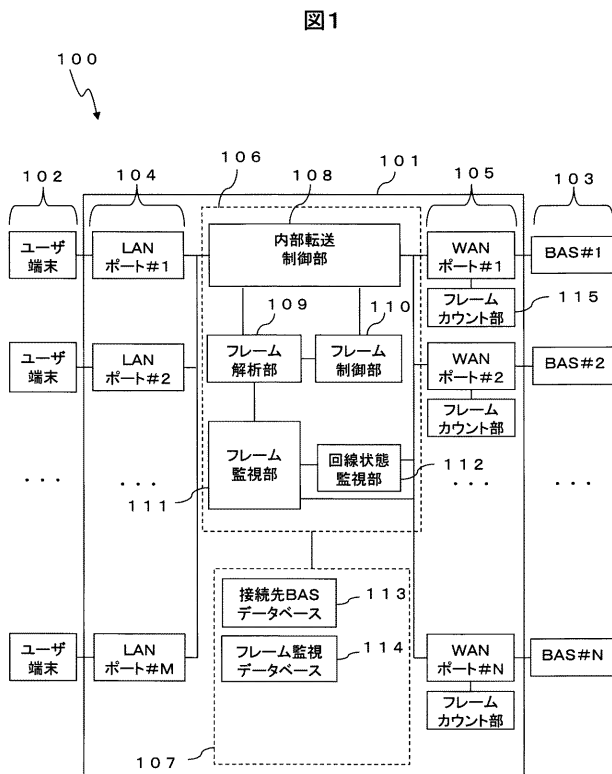
【符号の説明】

【0189】

100：中継システム、101：中継装置、102：ユーザ端末、103：BAS、104：LANポート、105：WANポート、106：制御部、107：記憶部、108：内部転送制御部、109：フレーム解析部、110：フレーム制御部、111：フレーム監視部、112：回線状態監視部、113：接続先BASデータベース、114：フレーム監視データベース、115：フレームカウント部、116：LANポートポリシーデータベース

10

【図 1】



【図 2】

図2

113 WANポート番号	201 送信変動	202 受信変動	203 回線状態
1	100	500	接続可
2	10	20	接続可
3	1000	0	接続不可
...	10000	30000	接続可
n	500	5000	接続不可

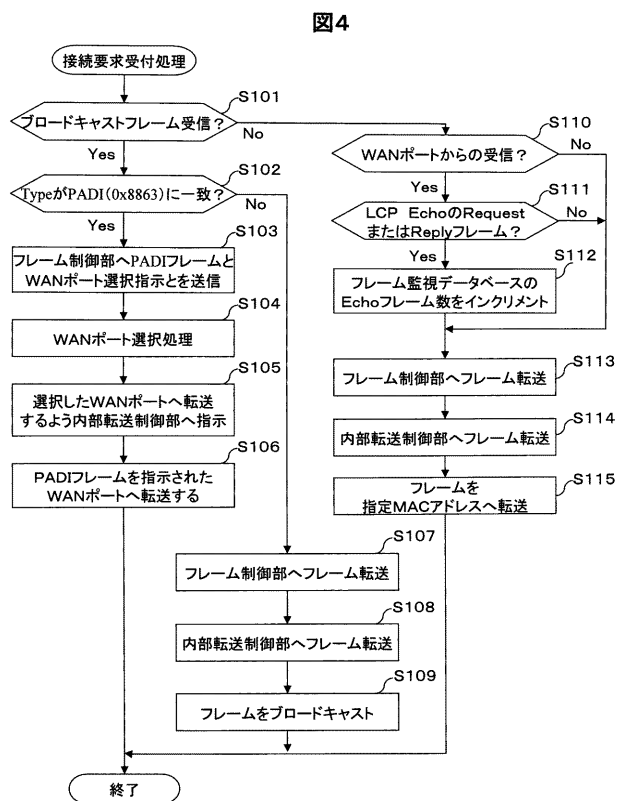
【図 3】

図3

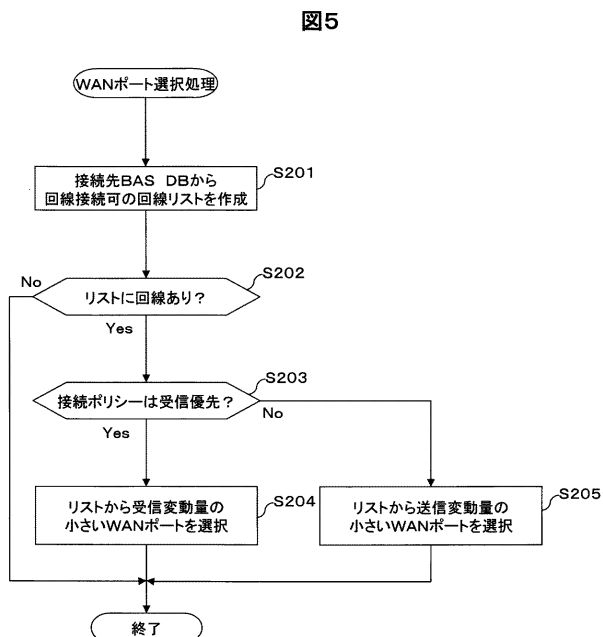
114

301	302	303	304	305	306	307
WAN ポート 番号	送信 フレーム 数	旧送信 フレーム 数	受信 フレーム 数	旧受信 フレーム 数	LCPEcho フレーム数	論理障害検 出時刻
1	200	100	5500	5000	20	0
2	100	90	1000	980	20	0
3	2000	1000	5000	5000	0	12:00:05
...	20000	10000	50000	20000	20	0
n	2500	2000	10000	5000	0	12:00:05

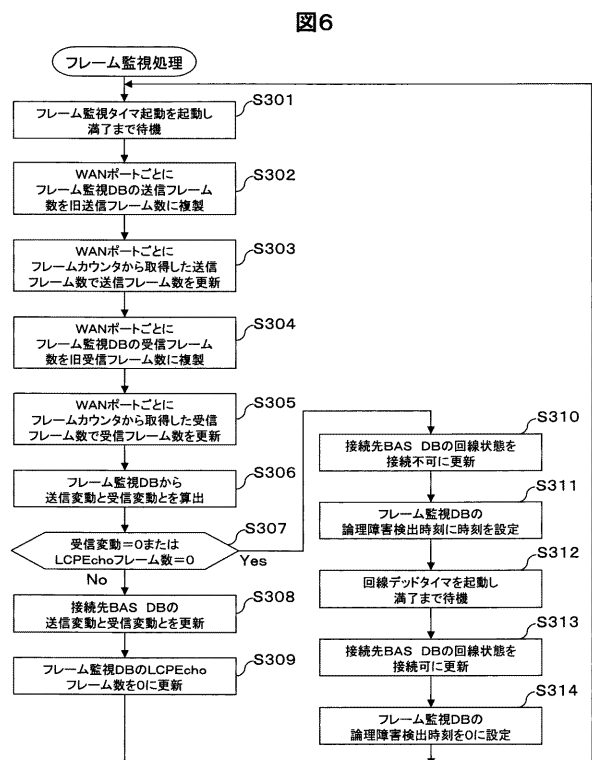
【図 4】



【図 5】

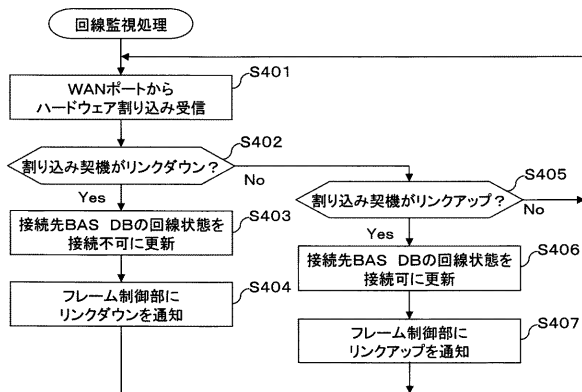


【図 6】



【図 7】

図7



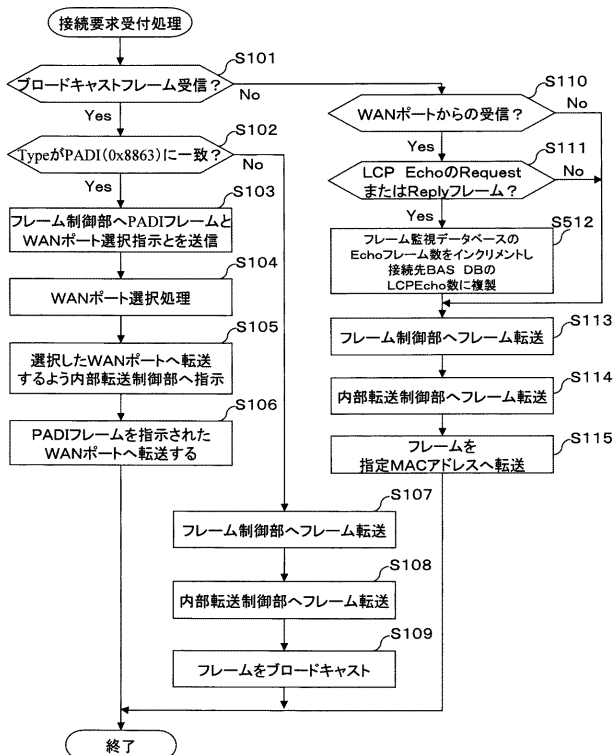
【図 8】

図8

201	202	203	204	205
WANポート番号	送信変動	受信変動	回線状態	LCPEcho数
1	100	500	接続可	20
2	10	20	接続可	20
3	1000	0	接続不可	0
...	10000	30000	接続可	20
n	500	5000	接続不可	0

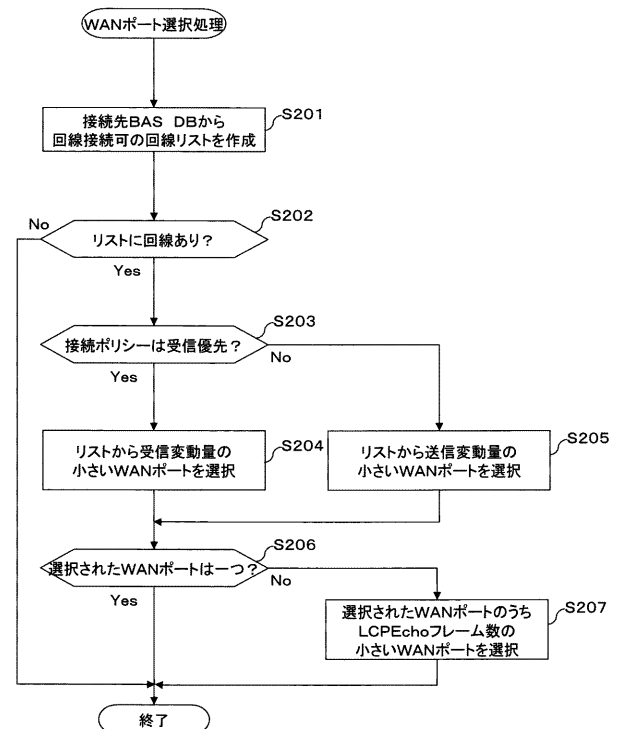
【図 9】

図9



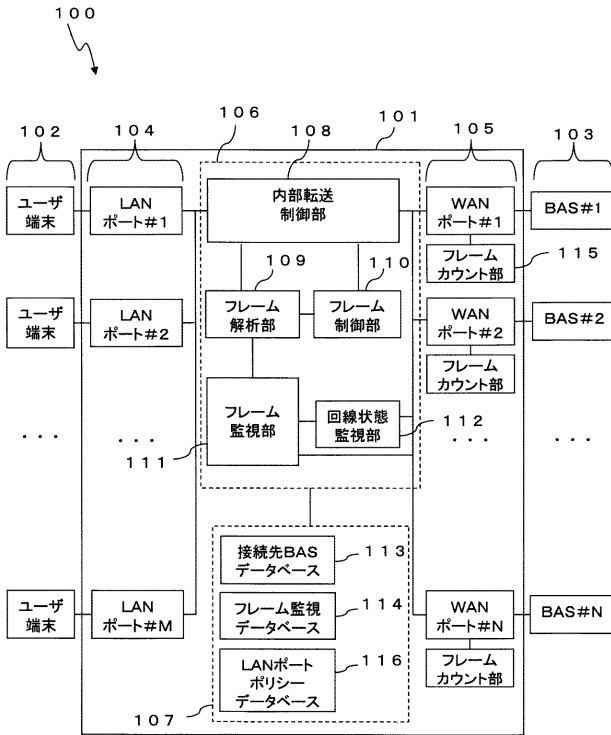
【図 10】

図10



【図 1 1】

図11



【図 1 2】

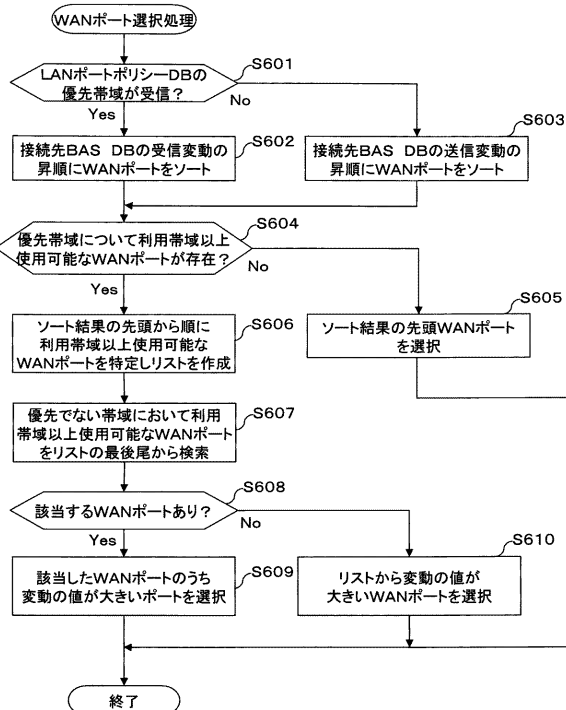
図12

115

401 LANポート番号	402 優先帯域	403 受信利用帯域	404 送信利用帯域
1	受信	1Mbps	0.5Mbps
2	受信	10Mbps	1Mbps
3	送信	5Mbps	5Mbps
...	送信	4Mbps	10Mbps
n	受信	20Mbps	15Mbps

【図 1 3】

図13



フロントページの続き

(72)発明者 依田 崇

神奈川県川崎市幸区鹿島田 8 9 0 番地 株式会社日立製作所ネットワークソリューション事業部内

Fターム(参考) 5K030 GA13 HA08 HC01 HD03 JA11 LB02 LB05 LC01 LC11 MA04

MB09 MC08