

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02011/033894

発行日 平成25年2月14日 (2013. 2. 14)

(43) 国際公開日 平成23年3月24日 (2011. 3. 24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4L 12/801 (2013.01)	HO4L 12/56 200Z	5K014
HO4L 12/911 (2013.01)	HO4L 13/00 307Z	5K030
HO4L 29/08 (2006.01)	HO4L 13/00 307C	5K034
HO4L 1/16 (2006.01)	HO4L 1/16	
HO4L 1/00 (2006.01)	HO4L 1/00 E	

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 44 頁)

出願番号 特願2011-531859 (P2011-531859)
 (21) 国際出願番号 PCT/JP2010/063973
 (22) 国際出願日 平成22年8月19日 (2010. 8. 19)
 (31) 優先権主張番号 特願2009-214015 (P2009-214015)
 (32) 優先日 平成21年9月16日 (2009. 9. 16)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(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 110000855
 特許業務法人浅村特許事務所
 (72) 発明者 磯部 隆史
 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
 株式会社日立製作所 中央研究所内
 Fターム(参考) 5K014 DA02 FA03 FA12 GA01
 5K030 GA12 HA08 HB11 JA07 LA01
 MB05
 5K034 AA02 DD01 EE11 HH09 MM01
 MM08 NN22

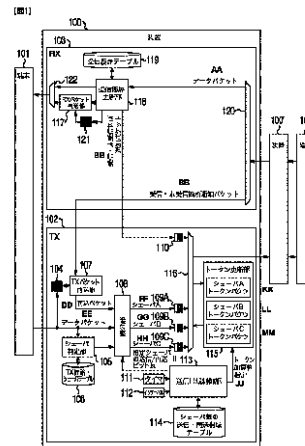
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 端末間の通信を高速化する通信装置および通信システム

(57) 【要約】

TCPを用いた通信では、送信帯域がRTTと廃棄率に大きく左右されるため、WANのようなRTTが大きく、ホップ数が大きく廃棄発生箇所が多い環境で、契約帯域を大幅に下回る送信帯域しか得られない、という課題があった。

受信側端末に接続した装置が、送信側端末に接続した装置に対して廃棄箇所を全てフィードバック通知する手段と、送信側端末に接続した装置がフィードバック通知された廃棄箇所を再送する手段と、送信側端末に接続した装置が再送帯域・廃棄帯域に基づいて送信帯域を制御する手段を備える。



- 001, 101' TERMINALS
- 100, 100' APPARATUS
- 110 RECEPTION HISTORY TABLE
- 119 RE PACKET RECEPTION/SETTING UNIT
- 118 RECEPTION HISTORY UPDATING UNIT
- AA DATA PACKETS
- BB RECEPTION/RECEIVED PARTS NOTIFICATION PACKETS
- DD RETRANSMITTED PACKETS
- EE DATA PACKETS
- GG SHAPER DETERMINING UNIT
- HH SHAPER DETERMINING TABLE
- II DISTRIBUTING UNIT
- JJ TIMER
- KK INTERVAL
- LL TRANSMISSION BAND CONTROL UNIT
- MM TABLE OF TRANSMISSION AND RETRANSMISSION BANDS PER SHAPER
- FF SHAPER A
- GG SHAPER B
- HH SHAPER C
- II TRANSMISSION/RETRANSMISSION BIT LENGTHS OF DESIGNATED SHAPER
- JJ DESIGNATED TOKEN ADDITION VALUE
- KK TOKEN BUCKET OF SHAPER A
- LL TOKEN BUCKET OF SHAPER B
- MM TOKEN BUCKET OF SHAPER C

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ネットワークに接続される第一の通信装置であって、

前記第一の通信装置から前記ネットワークを介して第二の通信装置に送信されたパケットの再送状況に基づいてパケットを送出するための送信帯域を制御する帯域制御部と、前記制御された送信帯域に従って、パケットを前記ネットワークに送出する送信部と、を有する、ことを特徴とする第一の通信装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の第一の通信装置であって、

前記帯域制御部は、前記パケットの再送状況に含まれる再送に割り当てられた再送帯域に基づいて、前記送信帯域を制御する、ことを特徴とする第一の通信装置。

10

【請求項 3】

請求項 1 記載の第一の通信装置であって、

前記帯域制御部は、送信されたパケットの通信状況を取得し、前記取得した通信状況に基づいて前記送信帯域を制御する、ことを特徴とする第一の通信装置。

【請求項 4】

請求項 3 記載の第一の通信装置であって、

前記通信状況は、前記送信されたパケットが前記第二の通信装置で受信されたか否かを示す受信情報を含み、

前記帯域制御部は、前記受信情報に基づいてパケットが受信されたかたことを検出し、前記検出結果に基づいて、前記送信帯域を制御する、ことを特徴とする第一の通信装置。

20

【請求項 5】

請求項 1 記載の第一の通信装置であって、

前記第二の通信装置から、前記送信されたパケットの受信に関する受信状況通知を受領し、前記受信状況通知から前記第二の通信装置に送信されたパケットのネットワーク上における廃棄状況を検出し、

前記帯域制御部は、前記廃棄状況に基づいて求められる廃棄帯域と、前記再送状況に基づいて求められる再送帯域とから、前記送信帯域を制御する、ことを特徴とする第一の通信装置。

30

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 記載の第一の通信装置であって、

一以上の情報処理装置に接続され、

前記送信制御部は、前記情報処理装置が送信される情報を含むパケットを前記送信帯域に従って送信する、ことを特徴とする第一の通信装置。

【請求項 7】

請求項 5 記載の第一の通信装置であって、

前記廃棄帯域は、前記廃棄状況から廃棄箇所を集計することにより得られる、ことを特徴とする第一の通信装置。

【請求項 8】

請求項 1 記載の第一の通信装置であって、

前記帯域制御部は、さらに前記ネットワークから受信されるパケットのコネクション数に基づいて、前記送信帯域を制御する、ことを特徴とする、第一の通信装置。

40

【請求項 9】

請求項 1 記載の第一の通信装置であって、

前記帯域制御部は、前記パケットの再送が発生中のコネクション数を測定し、再送発生中のコネクション数に基づいて、前記送信帯域を制御する、ことを特徴とする第一の通信装置。

【請求項 10】

他の通信装置にネットワークを介してパケット送信を行う通信装置において、

50

ネットワークを介して前記他の通信装置までの通信経路上の回線毎に、契約帯域と、パケット送信中のコネクション数と、1コネクションあたりの契約帯域とを記録するテーブルを保持し、

1コネクションあたりの契約帯域の最小値に基づいて、パケットを送信する送信帯域を制御する帯域制御部と、

前記送信帯域に従って、パケットを送信するパケット送信部と、を有することを特徴とする装置。

【請求項11】

請求項10記載の通信装置であって、

前記帯域制御部は、通信経路毎のパケット送信中のコネクション数を、複数の他の通信装置から取得し、1コネクションあたりの契約帯域の最小値に基づいて、前記送信帯域の帯域制御を行うことを特徴とする通信装置。

10

【請求項12】

請求項11記載の通信装置であって、

前記取得したコネクション数は、前記テーブルに書き込まれる、ことを特徴とする通信装置。

【請求項13】

請求項11記載の通信装置であって、

前記テーブルに含まれるコネクション数は、前記通信方向別に対応づけられ、

前記一以上の他の通信装置に、前記他の通信装置とのコネクション数を通知する、ことを特徴とする通信装置。

20

【請求項14】

請求項11記載の通信装置であって、

前記二以上の他の通信装置から、前記他の通信装置がそれぞれ保持する通信中のコネクション数を収集する、ことを特徴とする通信装置。

【請求項15】

請求項10の通信装置であって、

取得したコネクション数と、前記テーブルに記憶されるコネクション数とを、さらに、別の通信装置に通知することを特徴とする通信装置。

【請求項16】

30

通信システムであって、

ネットワークを介して他の通信装置までの通信経路上の回線毎に、契約帯域と、パケット通信中のコネクション数と、1コネクションあたりの契約帯域とを記録するテーブルを保持する第一の保持部と、

通信経路毎のパケット通信中のコネクション数を、複数の他の通信装置から取得し、1コネクションあたりの契約帯域の最小値に基づいて、パケットを送信する送信帯域を制御する第一の帯域制御部と、

前記送信帯域に従って、前記他の通信装置にパケットを送信するパケット送信部と、を有する、第一の通信装置と、

前記第一の通信装置からパケットを受信するパケット受信部と、

40

ネットワークを介して前記第一の通信装置までの通信経路上の回線毎に、契約帯域と、パケット通信中のコネクション数と、1コネクションあたりの契約帯域とを記録するテーブルを保持する第二の保持部と、

通信経路毎のパケット通信中のコネクション数を、複数の他の通信装置から取得し、1コネクションあたりの契約帯域の最小値に基づいて、パケットを送信する送信帯域を制御する第二の帯域制御部と、を有する前記他の通信装置と、

を備える、ことを特徴とする通信システム。

【請求項17】

請求項16記載の通信システムであって、

前記第一の保持部に保持されるコネクション数は、通信経路毎のパケット送信中のコネ

50

クション数であって、

前記第二の保持部に保持されるコネクション数は、通信経路毎の packets 受信中のコネクション数である、ことを特徴とする通信システム。

【請求項 18】

請求項 16 記載の通信システムであって、

前記第一の通信装置と前記他の通信装置とは、スイッチング HUB を介して接続される、ことを特徴とする通信システム。

【請求項 19】

通信システムであって、

第一の通信装置と、

10

ネットワークを介して前記第一の通信装置に接続される第二の通信装置と、を備え、前記第一の通信装置は、

前記第一の通信装置から前記ネットワークを介して第二の通信装置に送信された packets の再送状況に基づいて packets を送出するための送信帯域を制御する帯域制御部と、

前記制御された送信帯域に従って、packets を前記ネットワークに送出する送信部と、を有する、ことを特徴とする通信システム。

【請求項 20】

請求項 19 記載の通信システムであって、

前記第一の通信装置は、

20

前記第二の通信装置から、前記送信された packets の受信に関する受信状況通知を受領し、前記受信状況通知から前記第二の通信装置に送信された packets のネットワーク上における廃棄状況を検出し、

前記帯域制御部は、前記廃棄状況に基づいて求められる廃棄帯域と、前記再送状況に基づいて求められる再送帯域とから、前記送信帯域を制御する、ことを特徴とする通信システム。

【発明の詳細な説明】

【参照による取り込み】

【0001】

本出願は、2009年9月16日に出願された日本特許出願第2009-214015号の優先権を主張し、その内容を参照することにより本出願に取り込む。

30

【技術分野】

【0002】

本発明は、通信装置および通信システムに関し、特に、帯域制御を行う装置、システムに関する。

【背景技術】

【0003】

グローバル拠点間の通信網として、IP-VPN技術等を用いたWAN(Wide Area Network)を用いることが、一般的になっている。

【0004】

ある拠点にある端末が、別の海外の拠点にある端末と通信する場合は、自拠点LANと国内WANを接続する回線と、国内WANと海外WANを接続する回線と、海外WANと別拠点LANを接続する回線と、を経由して通信が行われる。これらの回線は、契約帯域によって、使用可能な帯域幅が制限されている。

40

【0005】

端末間の通信では、TCPを用いるのが一般的である。TCP通信では、送信端末が送ったデータに対して、受信端末が受信済みデータ量を送信端末にフィードバック通知する。送信端末は、フィードバック通知される受信済みデータ量が増加しなくなると、廃棄検出と判定する。

【0006】

さらに、送信端末は、ウィンドウサイズ(受信したことを受信端末から通知されなくて

50

も送信可能なデータサイズ)と呼ばれるパラメータを管理しており、R T T (R o u n d T r i p T i m e) や廃棄検出の有無に応じて、ウィンドウサイズを変化させる。

【 0 0 0 7 】

R T T 増加時や廃棄検出時にネットワークが混雑していると判定して、ウィンドウサイズを減少させることで、送信帯域を間接的に減少させて、ネットワークの混雑を回避する。また、R T T 減少時や廃棄が無い時にネットワークが空いていると判定して、ウィンドウサイズを増加させることで、送信帯域を間接的に増加させて、ネットワークの回線帯域を有効利用する。以上のように、T C P を用いた通信では、送信帯域が R T T と廃棄率に大きく左右される。

【 0 0 0 8 】

T C P を用いた通信と同様の技術として、A T M の A B R を用いた通信もある。本通信では、受信端末から送信端末へ、R T T や廃棄以外に、受信帯域がフィードバック通知される。

【 0 0 0 9 】

R T T と廃棄検出以外に、コネクション数を用いて帯域を直接制御する技術もある。(特許文献 1)

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 1 0 】

【 特許文献 1 】 W O 0 5 / 0 0 6 6 6 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 1 】

T C P を用いた通信では、送信帯域が R T T と廃棄率に大きく左右されるため、W A N のような R T T が大きく、ホップ数が大きく廃棄発生箇所が多い環境で、契約帯域を大幅に下回る送信帯域しか得られない。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 2 】

上記課題を解決するために、本願発明の一態様では、受信側端末に接続した装置が、送信側端末に接続した装置に対して廃棄箇所を全てフィードバック通知する手段と、送信側端末に接続した装置がフィードバック通知された廃棄箇所を再送する手段と、送信側端末に接続した装置が再送帯域・廃棄帯域に基づいて送信帯域を制御する手段を備える、態様とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 3 】

上述の本発明の態様により、送信帯域が R T T と廃棄率に大きく左右されなくなり、W A N のような R T T が大きく、ホップ数が大きく廃棄発生箇所が多い環境で、送信帯域が改善する。

本発明の他の目的、特徴及び利点は添付図面に関する以下の本発明の実施例の記載から明らかになるであろう。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 4 】

【 図 1 】 再送帯域に基づいて帯域制御する装置 1 0 0 のブロック図。

【 図 2 】 T X 経路・シェーパテーブル 1 0 6 のフォーマット図。

【 図 3 】 シェーパ毎の送信・再送帯域テーブル 1 1 4 のフォーマット図。

【 図 4 】 シェーパ毎の送信・再送帯域テーブル 1 1 4 を更新するフローチャート図。

【 図 5 】 受信履歴テーブル 1 1 4 のフォーマットと、受信済箇所と未受信箇所と S E Q 番号の関係を示した図。

【 図 6 A 】 受信履歴テーブル 1 1 4 を更新するフローチャート図。

【 図 6 B 】 受信履歴テーブル 1 1 4 を更新するフローチャート図。

10

20

30

40

50

【図 7】送信側装置と受信側装置で、データパケットと、受信済・未受信箇所通知パケットが送受信されるシーケンスの一例を示した図。

【図 8】再送帯域に基づいて帯域制御する装置をソフトウェアにて実現する装置 800 のブロック図。

【図 9】廃棄帯域に基づいて帯域制御する装置 900 のブロック図。

【図 10】RX 経路・シェーパテーブル 903 のフォーマット図。

【図 11】シェーパ毎の送信・廃棄帯域テーブル 902 のフォーマット図。

【図 12】再送中コネクション数を計測し、再送中コネクション数に基づいて帯域制御する装置 1200 のブロック図。

【図 13】コネクション有無テーブル 1202 のフォーマット図。

10

【図 14】コネクション数加算判定部 1201 が、コネクション有無テーブル 1202 記載の値を用いて行う処理のフローチャート図。

【図 15】シェーパ毎の送信・再送中コネクション数テーブル 1203 のフォーマット図。

【図 16 A】通信相手から通知されたパケット受信中の総コネクション数に基づいて帯域制御する装置 1600 のブロック図。

【図 16 B】通信相手から通知されたパケット受信中の総コネクション数に基づいて帯域制御する装置 1600 のブロック図。

【図 16 C】通信相手から通知されたパケット受信中の総コネクション数に基づいて帯域制御する装置 1600 のブロック図。

20

【図 17】シェーパ毎の受信側総帯域・コネクション数テーブル 1601 のフォーマット図。

【図 18】フィードバック通知先テーブル 1604 のフォーマット図。

【図 19】RX 総帯域・コネクション数テーブル 1606 のフォーマット図。

【図 20】RX 総帯域・コネクション数テーブル 1606 を更新するフローチャート図。

【図 21】帯域制御の説明図。

【図 22】送信側端末から受信側端末に至る通信経路上の経由回線の契約帯域と、パケット送信中のコネクション数と、1 コネクションあたりの契約帯域と、に基づいて帯域制御する装置 2200 のブロック図。

【図 23】帯域制御の説明図。

30

【図 24】送信側端末から受信側端末に至る通信経路上の経由回線の契約帯域と、自装置のパケット送信中のコネクション数と、1 コネクションあたりの契約帯域に加えて、他装置から通知された他装置のパケット送信中のコネクション数と、に基づいて帯域制御する装置 2400 のブロック図。

【図 25】通信経路毎の自装置と他装置の送信中コネクション数テーブル 2401 のフォーマット図。

【図 26】帯域制御の説明図。

【図 27 A】受信側端末から送信側端末に至る通信経路上の経由回線の契約帯域と、自装置のパケット受信中のコネクション数と、1 コネクションあたりの契約帯域に加えて、他装置のパケット受信中のコネクション数と、に基づいて帯域制御する装置 2700 のブロック図。

40

【図 27 B】受信側端末から送信側端末に至る通信経路上の経由回線の契約帯域と、自装置のパケット受信中のコネクション数と、1 コネクションあたりの契約帯域に加えて、他装置のパケット受信中のコネクション数と、に基づいて帯域制御する装置 2700 のブロック図。

【図 27 C】受信側端末から送信側端末に至る通信経路上の経由回線の契約帯域と、自装置のパケット受信中のコネクション数と、1 コネクションあたりの契約帯域に加えて、他装置のパケット受信中のコネクション数と、に基づいて帯域制御する装置 2700 のブロック図。

【図 28】通信経路毎の自装置と他装置の受信中コネクション数テーブル 2701 のフォーマット図。

50

ーマット図。

【図29】帯域制御の説明図。

【図30】LANとWANの接続部に設置され、通信経路上の経由回線の契約帯域・データ送信中コネクション数・データ受信コネクション数を一括計測し、計測結果を、同一LANに接続した他の装置に一方的に通知し、他のWANに接続した他の装置との間では相互通知しあう装置3000のブロック図。

【図31】帯域制御の説明図。

【図32】装置2400/2700を複数個、スイッチHUBに接続して1つの装置3200にした説明図。

【図33】代表装置と他の装置との間で、帯域制御に用いるコネクション数の情報を通知しあうシステム図。

10

【図34】帯域制御に用いるコネクション数の情報を、ループ状に通知しあうシステム図

【図35】装置が入出力するパケットデータのフォーマット図。

【発明を実施するための形態】

【0015】

本発明を実施するための代表的な形態は、下記のとおりである。

まず、受信側端末に接続した装置が、送信側端末に接続した装置に対して廃棄箇所を全てフィードバック通知する手段と、送信側端末に接続した装置がフィードバック通知された廃棄箇所を再送する手段と、送信側端末に接続した装置が再送帯域・廃棄帯域に基づいて送信帯域を制御する手段を備える態様とした。この態様により、TCPを用いた通信では、送信帯域がRTTと廃棄率に大きく左右されるため、WANのようなRTTが大きく、ホップ数が大きく廃棄発生箇所が多い環境で、契約帯域を大幅に下回る送信帯域しか得られない、という課題を解決する。本態様により、送信帯域がRTTと廃棄率に大きく左右されなくなり、WANのようなRTTが大きく、ホップ数が大きく廃棄発生箇所が多い環境で、送信帯域が改善する効果がある。本態様の詳細は、実施例1ないし3を中心に後述する。

20

【0016】

別の態様として、送信側端末に接続した装置が、廃棄箇所を再送中のコネクション数をリアルタイムに計測する手段を備え、再送コネクション数に基づいて送信帯域を制御する手段を備える態様とする。この態様により、RTTと廃棄検出以外に、コネクション数を用いて帯域を直接制御する技術では、実際のコネクションの通信状況をリアルタイムに反映させるのが難しく、廃棄検出時に何割のコネクションに廃棄が生じているのかが分からないため、帯域をどの程度、削減すればよいか分からない、という課題を解決する。本態様により把握される、再送コネクション数に基づいて帯域制御する手段により、廃棄検出時に何割のコネクションに廃棄が生じているのかが分かり、帯域をどの程度、削減すればよいか明確になる効果がある。本態様の詳細は、実施例4を中心に後述する。

30

【0017】

更に、別の態様として、端末に接続した装置が、経由回線（自拠点LANと国内WANを接続する回線、国内WANと海外WANを接続する回線、海外WANと別拠点LANを接続する回線、など）の契約帯域・コネクション数、などのリアルタイムな使用状況に基づいて、帯域制御する手段を備える、態様とする。この態様により、TCPを用いた通信では、RTTと廃棄検出に基づいて、送信側と受信側との間の通信環境を予測しながら通信を行うだけで、通信環境を直接反映する手段がないため、通信環境によって、得られる通信品質にばらつきがある、という課題を解決する。本態様により把握される回線の使用状況に基づいて、帯域制御する手段により、通信環境にかかわらず、一定の通信品質が得られる効果がある。詳細は、実施例5ないし12で説明する。

40

【0018】

また、別の態様として、通信相手から通知されたデータ受信コネクション数に基づいて送信帯域を制御する手段を設ける態様とする。詳細は、実施例5を中心に詳述する（

50

実施例 5)。別の態様として、通信経路上の経由回線の契約帯域・データ送信中コネクション数・1コネクションあたり帯域に基づいて帯域制御する手段を設ける態様とする。詳細は、実施例 6 で説明する。別の態様として、複数装置間の相互通知により集約した通信経路上の経由回線の契約帯域・データ送信中コネクション数・1コネクションあたり帯域に基づいて帯域制御する手段を設ける態様とする。詳細は、実施例 7 で説明する。別の態様として、複数装置間の相互通知により集約した通信経路上の経由回線の契約帯域・データ送信中コネクション数・1コネクションあたり帯域に基づいて帯域制御する手段を設ける態様とする。詳細は、実施例 8 で説明する。他の本発明の態様は、以下に述べる種々の実施例で説明される。

【 0 0 1 9 】

以下、本発明の態様を詳細に説明するべく、帯域制御を行う装置やパケット処理を行う装置の構成や、当該装置がネットワークを介して接続されることにより構成されるシステムの詳細について実施例を用いて述べる。また、複数の通信端末の間に複数設置される装置が、通信を高速化するために、通信端末が別の通信端末と通信を行う際の帯域制御、再送制御処理を中心に、以下の実施例を用いて述べる。

【 実施例 1 】

【 0 0 2 0 】

図 1、図 2、図 3、図 4、図 5、図 6、図 7 を用いて、再送帯域に基づいて帯域制御する装置 1 0 0 の実施例を示す。

【 0 0 2 1 】

図 1 には、装置 1 0 0 のブロック図をあらわす。装置 1 0 0 は、端末 1 0 1 が送信するデータを受け取り、他の装置 1 0 0 へむけてパケットを送信する TX 部 1 0 2 と、他の装置 1 0 0 からのパケットを受信して、端末 1 0 1 へデータを出力する RX 部 1 0 3 から構成される。

【 0 0 2 2 】

TX 部 1 0 2 は、送信パケット蓄積部 1 0 4 と、出力先判定部 1 0 5 と、TX 経路・シェーパテーブル 1 0 6 と、TX パケット再送部 1 0 7 と、振分部 1 0 8 と、シェーパ 1 0 9 と、受信・未受信箇所通知パケット向けバッファ 1 1 0 と、タイマ値格納部 1 1 1 と、インターバル値格納部 1 1 2 と、送信帯域制御部 1 1 3 と、シェーパ毎の送信・再送帯域テーブル 1 1 4 と、トークン更新部 1 1 5 と、送信パケット出力制御部 1 1 6、とから構成される。

【 0 0 2 3 】

RX 部 1 0 3 は、RX パケット再送部 1 1 7 と、受信履歴更新部 1 1 8 と、受信履歴テーブル 1 1 9 と、他の装置 1 0 0 から受信したデータパケットを受信履歴更新部 1 1 8 へ、受信・未受信箇所通知パケットを TX 側パケット再送部 1 0 7 に振り分ける RX 側振分部 1 2 0 と、受信パケット蓄積部 1 2 1 と、受信パケット出力制御部 1 2 2、とから構成される。

【 0 0 2 4 】

端末 1 0 1 が送信するデータパケットは、送信パケット蓄積部 1 0 4 に蓄積され、出力先判定部 1 0 5 と振分部 1 0 8 へ入力される。

【 0 0 2 5 】

送信データ蓄積部 1 0 4 に蓄積されたデータパケットは、装置 1 0 1 から受信した受信箇所通知パケットを、RX 側振分部 1 2 0 経由で TX パケット再送部 1 0 7 が受信したときに消去され、未受信箇所通知パケットを TX パケット再送部 1 0 7 が受信したときに読み出され、再送される。

【 0 0 2 6 】

図 3 5 には、装置が入出力するパケットデータのフォーマットを表す。

【 0 0 2 7 】

パケットデータは、Len 3 5 0 0 と、Proto 3 5 0 1 と、SIP 3 5 0 2 と、DIP 3 5 0 3 と、Sport 3 5 0 4 と、Dport 3 5 0 5 と、SSEQ 3 5 0 6 と、

10

20

30

40

50

D S E Q 3 5 0 7 と、 F l a g 3 5 0 8 と、 O t h e r s 3 5 0 9 と、 P a y l o a d 3 5 1 0 と、 D M A C 3 5 1 1 と、 S M A C 3 5 1 2 と、 T y p e 3 5 1 3 とを含む。

【 0 0 2 8 】

L e n 3 5 0 0 は、 I P 層の packets 長を格納する。 P r o t o 3 5 0 1 は、トランスポート層の protocol を識別するための識別番号を格納する。 S I P 3 5 0 2 は、送信元アドレス、すなわち、送信側の端末のアドレスである送信元 IP アドレスを格納する。 D I P 3 5 0 3 は、宛先アドレス、すなわち、受信側の端末のアドレスである宛先 IP アドレスを格納する。 S p o r t 3 5 0 4 は、 T C P の送信元ポートを格納する。 D p o r t 3 5 0 5 は、 T C P の宛先ポートを格納する。 S S E Q 3 5 0 6 は、送信元シーケンス番号を格納する。 D S E Q 3 5 0 7 は、宛先シーケンス番号を格納する。 F l a g 3 5 0 8 は T C P フラグ番号を格納する。 O t h e r s 3 5 0 9 は、その他の IP / T C P ヘッダデータを格納する。 P a y l o a d 3 5 1 0 は、パケットヘッダ以外のデータを格納する。 D M A C 3 5 1 1 は、物理層の宛先 M A C アドレスを格納する。 S M A C 3 5 1 2 は、物理層の送信元 M A C アドレスを格納する。 T y p e 3 5 1 3 は、パケットデータのタイプを表す。なお、 M A C とは、 M e d i a A c c e s s C o n t r o l F r a m e のことをあらわし、物理層を流れるパケットのことを M A C フレームと呼ぶ。

10

【 0 0 2 9 】

図 2 に、 T X 経路・シェーパテーブル 1 0 6 のフォーマットを示す。 T X 経路・シェーパテーブル 1 0 6 は、 T X 経路 (送信元 IP / サブネット、宛先 IP / サブネット、送信元ポート、宛先ポート)、シェーパを格納するエントリ複数個から構成される。

20

【 0 0 3 0 】

シェーパ判定部 1 0 5 は、 T X 経路・シェーパテーブル 1 0 6 から、パケットヘッダと一致する経路を持つエントリを読み出し、エントリ記載のシェーパを振分部 1 0 8 に通知する。

【 0 0 3 1 】

振分部 1 0 8 は、通知に基づいて、入力パケットを、シェーパ A (1 0 9 A)、シェーパ B (1 0 9 B)、シェーパ C (1 0 9 C)、のいずれかに振り分ける。更に、パケットヘッダ記載のパケット長をビット値に変換し、シェーパと送信 / 再送ビットを対応付けて、送信帯域制御部 1 1 3 に通知する。

【 0 0 3 2 】

送信帯域制御部 1 1 3 は、振分部 1 0 8 から通知されたシェーパと送信 / 再送ビットに基づき、シェーパ毎の送信・再送帯域テーブル 1 1 4 を更新し、更新結果に基づいてシェーパ毎の制御帯域を決定する。更に、トークン更新部 1 1 5 に、制御帯域に応じたトークン加算値を通知する。

30

【 0 0 3 3 】

図 3 に、シェーパ毎の送信・再送帯域テーブル 1 1 4 のフォーマットを示す。シェーパ毎に、基準時間と、制御帯域 (基準時間前) と、制御帯域 (基準時間後) と、基準時間以前の統計データ (送信帯域、再送帯域) と、基準時間以降の統計データ (送信ビット積算値、再送ビット積算値) と、を格納するエントリ複数個から構成される。

【 0 0 3 4 】

図 1 の送信帯域制御部 1 1 3 は、振分部 1 0 8 から通知されたシェーパと一致するエントリの基準時間以降の統計データ (送信ビット積算値、再送ビット積算値) に、通知された送信・再送ビットを加算する。

40

【 0 0 3 5 】

更に、送信帯域制御部 1 1 3 は図 4 に示すフローチャートに従い、シェーパ毎の送信・再送帯域テーブル 1 1 4 を更新する。

【 0 0 3 6 】

送信帯域制御部 1 1 3 はシェーパ毎の送信・再送帯域テーブル 1 1 4 の各エントリを読み出し (ステップ 4 0 1)、タイマ値 1 1 1 と基準時間の差がインターバル値 1 1 2 よりも大きいか、または、再送ビット積算値が 0 よりも大きいか、の判定を行い、判定条件を

50

満たすまで繰り返す（ステップ402）。判定条件を満たしたら、送信帯域 = 送信ビット積算値 / インターバル + 送信帯域 × (インターバル - タイマ値 + 基準時間) / インターバル、再送帯域 = 再送ビット積算値 / インターバル + 再送帯域 × (インターバル - タイマ値 + 基準時間) / インターバル、基準時間 = タイマ値、送信ビット積算値 = 0、再送ビット積算値 = 0 となるようにエントリを更新する（ステップ403）。更に、更新済み再送帯域が0よりも大きいか否かを判定する（ステップ405）。大きいと判定した場合は、制御帯域（基準時間後）が制御帯域（基準時間前）よりも小さくなるように（例えば、制御帯域（基準時間後） = 制御帯域（基準時間前） - 再送帯域）、再送帯域に基づいて制御帯域（基準時間後）を変更する（ステップ406）。小さいと判定した場合は、制御帯域（基準時間後）が制御帯域（基準時間後）よりも大きくなるように制御帯域を変更する（ステップ407）。

10

【0037】

送信帯域制御部113は、上記の変更済み制御帯域（基準時間後）に基づいて計算した加算トークンをトークン制御部115に通知する。

【0038】

トークン制御部115は、トークンパケツアルゴリズムに基づいて、送信帯域制御部113から通知された加算トークンを、周期的にトークンパケツに加算する。更に、トークン積算値が一定量を上回る場合に、出力可能として、送信パケツ出力制御部116に通知する。

20

【0039】

送信パケツ出力制御部116は、パケツが蓄積されていて、出力可能なバッファからパケツを読み出して出力する。シェーパA（109A）、シェーパB（109B）、シェーパC（109C）、のいずれかから出力した場合は、シェーパと出力パケツ長をトークン制御部115に通知する。トークン制御部115は、通知されたシェーパのトークンパケツから、通知パケツ長に相当するトークンを減算する。

【0040】

装置100が装置100から受信したデータパケツは、RX側振分部120によって、受信履歴更新部118に入力される。

【0041】

受信履歴更新部118は、受信したデータパケツと、受信履歴テーブル119の内容に基づいて、図6のフローチャートに示す処理を行う。

30

【0042】

図5には、受信履歴テーブル114のフォーマットと、受信済箇所510と未受信箇所520とSEQ番号0、8、9、12、14との関係を表す。

【0043】

受信履歴テーブル114は、送信元IPと、宛先IPと、送信元ポートと、宛先ポートと、受信済箇所の最後尾SEQと、未受信箇所のSEQと、廃棄検出時間と、から構成される。SEQは、受信データの先頭からのバイト数を表す。

【0044】

受信履歴更新部118は、受信パケツヘッダ記載値と一致するエントリを、受信履歴記録テーブル119から読み出す（ステップ601）。受信パケツが含むデータの最後尾SEQが、エントリ記載の受信済箇所の最後尾SEQよりも大きいか否かを判定する（ステップ602）。大きい場合は、受信パケツが含むデータの先頭SEQが、エントリ記載の受信済箇所の最後尾SEQと一致するか否かを判定する（ステップ603）。一致する場合は、エントリに未受信箇所のSEQが記載されていないか否かを判定する（ステップ604）。記載されていない場合は、受信済み箇所の最後尾SEQ = 受信パケツが含むデータの最後尾SEQ、のように、エントリを更新し、受信パケツを受信パケツ出力制御部122へと出力する。更に、受信パケツが含むデータのSEQ範囲を受信箇所とする通知パケツを、バッファ110へと出力する（ステップ605）。

40

【0045】

50

図6のステップ604において、否と判定された場合は、受信済み箇所の最後尾SEQ = 受信パケットが含むデータの後尾SEQ、のように、エントリを更新し、受信パケットを受信パケット蓄積部121へと書き込む。更に受信パケットが含むデータのSEQ範囲を受信箇所とする通知パケットを、バッファ110へと出力する(ステップ606)。

【0046】

図6のステップ603において、否と判定された場合は、エントリの未受信箇所のSEQに受信パケットのSEQ範囲を追記し、受信済み箇所の最後尾SEQ = 受信パケットの後尾SEQ、となるようにエントリを更新して、受信パケットを受信パケット蓄積部121へと書き込む。更に、受信済み箇所の最後尾SEQ ~ 受信パケットの先頭SEQを未受信箇所とし、受信パケットのSEQ範囲を受信箇所とする通知パケットをバッファ110へ出力する(ステップ607)。

10

【0047】

図6のステップ602において、否と判定された場合は、受信パケットが含むデータのSEQ範囲が、エントリ記載の未受信箇所の最初のSEQ範囲と一致するか否かを判定する(ステップ608)。

【0048】

図6のステップ608において、一致すると判定された場合は、未受信箇所のSEQから、受信パケットのSEQ範囲を削除するように、エントリの更新を行い、受信パケットとエントリをRXパケット再送部117へ出力する。更に、受信パケットが含むデータのSEQ範囲を受信箇所とする通知パケットを、受信・未受信箇所通知パケット向けバッファ110へと出力する(ステップ609)。

20

【0049】

図6のステップ608において、否と判定された場合は、未受信箇所のSEQから、受信パケットのSEQ範囲を削除するように、エントリの更新を行い、受信パケットを受信パケット蓄積部121へと書き込む。更に、受信パケットのSEQ範囲より前の未受信SEQ範囲を未受信箇所とし、受信パケットのSEQ範囲を受信箇所とする通知パケットを、バッファ110へ出力する(ステップ610)。

【0050】

RXパケット再送部117は、受信履歴更新部118から受け取った受信パケットとエントリに基づいて、受信パケットに連続して後続するパケットを受信パケット蓄積部121から読み出して、受信パケットと、読み出したパケットを受信パケット出力制御部122に出力する。

30

【0051】

図7には、送信側装置と受信側装置で、データパケットと、受信済み・未受信箇所通知パケットが送受信されるシーケンスの一例を示す。

【0052】

実線がデータパケット、破線が通知パケットを表す。実線の出発点近くに記載されている値が、データパケットのSEQ範囲、破線の出発点近くに記載されている値が、受信済み・未受信箇所のSEQ範囲を表す。実線の出発点近くに記載されている値の、更に左側には、送信側の送信帯域の遷移を示す。

40

【0053】

以上により、再送帯域に基づいて帯域制御する装置が実現される。これにより、送信帯域がRTTと廃棄率に大きく左右されなくなり、WANのようなRTTが大きく、ホップ数が大きく廃棄発生箇所が多い環境で、送信帯域が改善する効果が得られる。

【実施例2】

【0054】

図8を用いて、再送帯域に基づいて帯域制御する装置をソフトウェアにて実現する装置800の実施例を示す。

【0055】

50

図 8 には、装置 8 0 0 のブロック図をあらわす。装置 8 0 0 は、演算部 8 2 3 と記憶部 8 2 4 から構成される。

【 0 0 5 6 】

図 1 における、TX 部 1 0 2、RX 部 1 0 3、シェーパ判定部 1 0 5、TX パケット再送部 1 0 7、振分部 1 0 8、送信帯域制御部 1 1 3、トークン制御部 1 1 5、送信パケット出力制御部 1 1 6、RX パケット再送部 1 1 7、受信履歴更新部 1 1 8、RX 側振分部 1 2 0、受信パケット出力制御部 1 2 2、はモジュール化されて、TX モジュール 8 0 2、RX モジュール 8 0 3、シェーパ判定モジュール 8 0 5、TX パケット再送モジュール 8 0 7、振分モジュール 8 0 8、送信帯域制御モジュール 8 1 3、トークン制御モジュール 8 1 5、送信パケット出力制御モジュール 8 1 6、RX パケット再送モジュール 8 1 7、受信履歴更新モジュール 8 1 8、RX 側振分モジュール 8 2 0、受信パケット出力制御モジュール 8 2 2 として、演算部 8 2 3 にて動作する。

10

【 0 0 5 7 】

また、図 1 における、送信データ蓄積メモリ 1 0 4、TX 経路・シェーパテーブル 1 0 6、シェーパ 1 0 9、受信・未受信箇所通知パケット向けバッファ 1 1 0、タイマ値格納部 1 1 1、インターバル値格納部 1 1 2、シェーパ毎の送信・再送帯域テーブル 1 1 4、受信履歴テーブル 1 1 9、受信パケット蓄積部 1 2 1、は全て、記憶部 8 2 4 におかれる。

【 0 0 5 8 】

以上により、ソフトウェア実装した装置により再送帯域に基づいて帯域制御する装置が実現される。これにより、送信帯域が RTT と廃棄率に大きく左右されなくなり、WAN のような RTT が大きく、ホップ数が大きく廃棄発生箇所が多い環境で、送信帯域が改善する効果が得られる。なお、各モジュールは、装置 9 0 0 の不揮発性記憶媒体に格納されるプログラムを読み出すことにより構成される。

20

【 実施例 3 】

【 0 0 5 9 】

図 9、図 1 0、図 1 1 を用いて、廃棄帯域に基づいて帯域制御する装置 9 0 0 の実施例を示す。

【 0 0 6 0 】

図 9 には、装置 9 0 0 のブロック図をあらわす。本装置 9 0 0 は、実施例 1 に記載の装置 1 0 0 をベースにして、シェーパ毎の送信・再送帯域テーブル 1 1 4 を、シェーパ毎の送信・廃棄帯域の記録テーブル 9 0 2 に置き換え、廃棄ビット通知部 9 0 1 と、RX 経路・シェーパテーブル 9 0 3 を、新たに追加することで、構成される。

30

【 0 0 6 1 】

図 1 0 には、RX 経路・シェーパテーブル 9 0 3 のフォーマットを表す。RX 経路（送信元 IP / サブネット、宛先 IP / サブネット、送信元ポート、宛先ポート）と、シェーパ、を格納するエン트리複数個から構成される。RX 経路は、経路・シェーパテーブル 1 0 6 の送信元 IP / サブネットと宛先 IP / サブネットを交換し、送信元ポートと宛先ポートを交換した値となっている。

【 0 0 6 2 】

図 1 1 には、シェーパ毎の送信・廃棄帯域テーブル 9 0 2 のフォーマットを表す。シェーパ毎に、基準時間と、制御帯域（基準時間前）と、制御帯域（基準時間後）と、基準時間以前の統計データ（送信帯域、廃棄帯域）と、基準時間以降の統計データ（送信ビット積算値、廃棄ビット積算値）とを格納するエン트리複数個から構成される。

40

【 0 0 6 3 】

廃棄ビット通知部 9 0 1 は、未受信箇所通知パケットを受信すると、記載されている未受信箇所の総ビット長を求めて、廃棄ビット長とする。更に、パケットヘッダ記載値と RX 経路が一致するエントリを、RX 経路・シェーパテーブル 9 0 3 から読み出して、エントリ記載のシェーパと、求めた廃棄ビット長を、送信帯域制御部 1 1 3 へと通知する。

【 0 0 6 4 】

50

送信帯域制御部 113 は、図 4 に記載のシェーパ毎の送信・再送帯域テーブル 114 の更新方法と同様の手順で、シェーパ毎の送信域・廃棄帯域テーブル 902 を更新する。更に、上記の変更済み制御帯域（基準時間後）に基づいて計算した加算トークンをトークン制御部 115 に通知する。

【0065】

以上により、廃棄帯域に基づいて帯域制御する装置が実現される。これにより、送信帯域が R T T と廃棄率に大きく左右されなくなり、W A N のような R T T が大きく、ホップ数が大きく廃棄発生箇所が多い環境で、送信帯域が改善する効果が得られる。

【実施例 4】

【0066】

図 12、図 13、図 14、図 15 を用いて、再送中コネクション数を計測し、再送中コネクション数に基づいて帯域制御する装置 1200 の実施例を示す。

【0067】

図 12 には、装置 1200 のブロック図をあらわす。本装置 1200 は、実施例 1 に記載の装置 100 をベースにして、コネクション数加算判定部 1201 と、コネクション有無テーブル 1202 と、シェーパ毎の送信・再送中コネクション数テーブル 1203 と、を追加することで構成できる。

【0068】

図 13 には、コネクション有無テーブル 1202 のフォーマットを表す。送信元 I P、宛先 I P、送信元ポート、宛先ポート、再送中（Y e s = 1 , N o = 0）、基準時間、を格納するエン트리複数個から構成される。

【0069】

図 14 には、コネクション数加算判定部 1201 が、コネクション有無テーブル 1202 記載の値を用いて行う処理のフローチャート図を示す。

【0070】

コネクション数加算判定部 1201 は、パケットヘッダ記載値と一致するエントリを、コネクション有無テーブル 1202 から読み出し（ステップ 1401）、パケットヘッダ記載値と一致するエントリが有るか、無いかを判定する（ステップ 1402）。無い場合は、新規エントリを、送信元 I P = パケットの送信元 I P、宛先 I P = パケットの宛先 I P、送信元ポート = パケットの宛先ポート、宛先ポート = パケットの宛先ポート、基準時間 = タイマ値、として作成する。更に、シェーパ判定部の指定シェーパのコネクション数に 1 を加算するように送信帯域制御部 113 に通知する（ステップ 1405）。ステップ 1402 において、一致するエントリが有る場合は、タイマ値 111 と基準時間の差がインターバル値 112 よりも大きい、または、エントリ記載の再送 = 0 かつ入力されたパケットが再送パケットであるか否かを判定し、いずれも満たさない場合は、ループする（ステップ 1403）。いずれかを満たした場合は、タイマ値 111 と基準時間の差がインターバル値 112 よりも大きい場合に、基準時間 = タイマ値、へとエントリを更新し、再送パケットの場合に、再送中 = 1、通常パケットの場合に、再送中 = 0、へとエントリを更新する。更に、通常パケットの場合は、シェーパ判定部の指定シェーパの送信コネクション数に 1 を加算するように、再送パケットの場合は、シェーパ判定部の指定シェーパの再送コネクション数に 1 を加算するように、送信帯域制御部 113 に通知する（ステップ 1404）。

【0071】

図 15 には、シェーパ毎の送信・再送中コネクション数テーブル 1203 のフォーマットを表す。シェーパ毎に、基準時間と、基準時間以前の統計データ（送信中コネクション数、再送中コネクション数）と、基準時間以降の統計データ（送信中コネクション数積算値、再送中コネクション数積算値）とを格納するエントリから構成される。

【0072】

送信帯域制御部 113 は、図 4 に記載のシェーパ毎の送信・再送帯域の記録テーブル 114 と同様の手順で、シェーパ毎の送信・再送中コネクション数テーブル 1203 を更新

10

20

30

40

50

する。

【0073】

送信帯域制御部113は、シェーパ毎の送信・再送中コネクション数テーブル1203を見ることで、廃棄検出時の帯域削減量を判定する。

【0074】

以上により、廃棄検出時に何割のコネクションに廃棄が生じているのかが分かり、帯域の削減幅を最適化される効果がある。

【実施例5】

【0075】

図16、図17、図18、図19、図20、図21を用いて、通信相手から通知されたパケット受信中の総コネクション数に基づいて帯域制御する装置1600の実施例を示す。

10

【0076】

図16には、装置1600のブロック図をあらわす。本装置1600は、実施例4に記載の装置1200をベースにして、RX経路・シェーパテーブル903をTX部102に追加し、通信相手の受信帯域とデータ受信中のコネクション数を記録するシェーパ毎の受信側総帯域・コネクション数テーブル1601と、受信側総帯域・コネクション数通知部1602と、フィードバック通知パケット生成部1603と、フィードバック通知先テーブル1604とを、TX部102へ新たに追加し、コネクション数加算判定部1201と、コネクション有無テーブル1202とをRX部103に追加し、RX情報通知部1605と、受信帯域とパケット受信中のコネクション数を記録するRX総帯域・コネクション数テーブル1606と、を新たにRX部103に追加することで、構成される。

20

【0077】

図17には、シェーパ毎の受信側総帯域・コネクション数テーブル1601のフォーマットを表す。

【0078】

シェーパ毎の受信側総帯域・コネクション数テーブル1601は、シェーパ毎に、通信相手側で計測された総受信帯域とパケット受信中の総コネクション数を格納するエントリ複数個から構成される。

【0079】

図18には、フィードバック通知先テーブル1604のフォーマットを表す。

30

【0080】

フィードバック通知先テーブル1604は、フィードバック通知の対象が端末である場合は宛先IPアドレスを格納し、フィードバック通知の対象が拠点である場合は宛先IPアドレスと共にサブネットも格納するエントリ複数個から構成される。

【0081】

図19には、RX総帯域・コネクション数テーブル1606のフォーマットを表す。

【0082】

RX総帯域・コネクション数テーブル1606は、基準時間と、基準時間以前の統計データ(RX総帯域、RX総コネクション数)と、基準時間以降の統計データ(RX総ビット積算値、RX総コネクション数積算値)と、を格納する。

40

【0083】

RX情報通知部1605は、コネクション数加算判定部1201からのコネクション数加算通知と、RX側振分部120から入力されるデータパケットのヘッダ記載のパケット長を用いて、RX総帯域・コネクション数テーブル1606の、基準時間以降の統計データ(RX総ビット積算値、RX総コネクション数積算値)を加算する。コネクション数加算通知がくると、RX総コネクション数積算値を1加算し、パケット長はビット長に変換して、RX総ビット積算値に加算する。

【0084】

更に、RX情報通知部1605は図20に示すフローチャートを用いて、RX総帯域・

50

コネクション数テーブル 1606 の更新を行う。

【0085】

R X 情報通知部 1605 はタイマ値 111 と基準時間の差が、インターバル値 112 よりも大きくなるか否かの判定を、満たすまで繰り返し実行する（ステップ 2001）。満たしたら、基準時間以前の R X 総帯域 = 基準時間以降の R X 総ビット積算値 / (タイマ値 - 基準時間)、基準時間以前の R X 総コネクション数 = 基準時間以降の R X 総コネクション数積算値、基準時間 = タイマ値、基準時間以降の R X 総ビット積算値帯域 = 0、基準時間以降の R X 総コネクション数積算値 = 0、となるように、テーブルを更新する（ステップ 2002）。

【0086】

更新した基準時間以前の R X 総帯域・総コネクション数は、フィードバック通知パケット生成部 1603 へと出力される。

【0087】

フィードバック通知パケット生成部 1603 は、通知された R X 総帯域・総コネクション数を含む通知パケットを、フィードバック通知先テーブル 1604 に記載された全ての宛先に対して生成し、出力する。

【0088】

逆に、装置 1600 が、R X 総帯域・総コネクション数を含む通知パケットを、通信相手から受け取ると、R X 側振分部 120 を経由して、受信側総帯域・コネクション数通知部 1602 へと出力する。

【0089】

受信側総帯域・コネクション数通知部 1602 は、パケットヘッダ記載値と一致するエントリを、R X 経路・シェーパテーブル 903 から読み出し、エントリ記載のシェーパと対応づけて、通知パケット記載の受信側総帯域・総コネクション数を、送信帯域制御部 113 へと通知する。

【0090】

送信帯域制御部 113 は、通知されたシェーパの受信側総帯域・総コネクション数を、シェーパ毎の受信側総帯域・総コネクション数テーブル 1601 へと記載する。

【0091】

送信帯域制御部 113 は、シェーパ毎の受信側総帯域・総コネクション数テーブル 1601 に記載の受信側総帯域・総コネクション数と、シェーパ毎の送信・再送中コネクション数テーブル 1203 に記載の送信コネクション数と、を用いて、例えば、図 21 に示すように帯域を制御する。

【0092】

図 21 において、送信端末 2101 から受信端末 2103 へ向かってデータ送信中の通信コネクション数が 2、送信端末 2102 から受信端末 2103 へ向かってデータ送信中の通信コネクション数が 1、だったとする。受信端末 2103 に接続されている装置 1600C において計測された R X 総帯域が 12、R X 総コネクション数が 3 だったとすると、装置 1600C から、送信端末 2101 / 2102 に接続されている装置 1600A / B に向けて、R X 総帯域：12・R X 総コネクション数：3 の情報がフィードバック通知される。装置 1600A は、フィードバック通知された R X 総帯域：12・R X 総コネクション数：3 の情報から、1 コネクションあたりの帯域を 4 と求め、装置 1600A のシェーパ毎の送信・再送中コネクション数テーブル 1203A に記載の送信コネクション数：2 に基づき、送信帯域を $4 \times 2 = 8$ へと調整する。装置 1600B は、フィードバック通知された R X 総帯域：12・R X 総コネクション数：3 の情報から、1 コネクションあたりの帯域を 4 と求め、装置 1600B のシェーパ毎の送信・再送中コネクション数テーブル 1203A に記載の送信中コネクション数：1 に基づき、送信帯域を $4 \times 1 = 4$ へと調整する。

【0093】

以上記載の、通信相手から通知されたパケット受信中の総コネクション数に基づいて帯

10

20

30

40

50

域制御する装置により、端末間で公平な帯域割り当てが実現され、端末によらず、一定の通信品質が実現される。

【実施例 6】

【0094】

図 22、図 23 を用いて、送信側端末から受信側端末に至る通信経路上の経路回線の契約帯域と、パケット送信中のコネクション数と、1 コネクションあたりの契約帯域と、に基づいて帯域制御する装置 2200 の実施例を示す。

【0095】

図 22 には、装置 2200 のブロック図をあらわす。本装置 2200 は、実施例 4 の装置 1200 をベースにして、回線毎の契約帯域・送信中コネクション数・1 コネクションあたり帯域テーブル 2202 と、シェーパ出力パケットの通信経路毎の経路回線テーブル 2203 と、を新たに追加することで、構成される。

【0096】

図 23 には、回線毎の契約帯域・送信中コネクション数・1 コネクションあたり帯域テーブル 2202 と、シェーパ出力パケットの通信経路毎の経路回線テーブル 2203 のフォーマットを示す。更に、契約帯域 10.0 の回線 X，契約帯域 8.0 の回線 Y，契約帯域 3.0 の回線 Z があり、装置 2200 のシェーパ A の出力パケットの通信経路に回線 X と回線 Y があり、シェーパ B の出力パケットの通信経路に回線 X と回線 Z があるケースにおいて、装置 2200 の送信帯域制御部 113 の帯域制御方法の一例を示す。

【0097】

回線毎の契約帯域・送信中コネクション数・1 コネクションあたり帯域テーブル 2202 は、回線毎に契約帯域（全体帯域、割当済帯域、未割当帯域）、送信中コネクション数（全体数、割当済数、未割当数）、1 コネクションあたりの未割当帯域を格納するエンタリを、複数備える。

【0098】

シェーパ出力パケットの通信経路毎の経路回線テーブル 2203 は、通信経路毎に経路回線と制御帯域とを格納するエンタリを複数個備える。本実施例では、シェーパ出力パケットの通信経路が、常に一通りであるものとする。

【0099】

送信帯域制御部 113 は、シェーパ出力パケットの通信経路毎の経路回線テーブル 2203 と、シェーパ毎の送信・再送中コネクション数テーブル 1203 に記載の、経路回線と送信中コネクション数を用いて、回線毎のデータ送信中のコネクション数を計算し、回線毎の契約帯域・送信中コネクション数・1 コネクションあたり帯域テーブル 2202 の送信中コネクション数（全体数、割当済数、未割当数）を初期化し、1 コネクションあたりの未割当帯域を計算する。

【0100】

送信帯域制御部 113 は、回線 Z の 1 コネクションあたりの未割当帯域が 1.5 と最小であることと、回線 Z がシェーパ B の出力パケットの通信経路 B に含まれており、シェーパ B の送信中コネクション数が 2 であることを用いて、シェーパ B の制御帯域を $1.5 \times 2 = 3.0$ と計算し、通信経路毎の経路回線テーブル 2203 の、通信経路 B の制御帯域を 3.0 に更新する。

【0101】

更に、送信帯域制御部 113 は、回線 X・Z はシェーパ B の出力パケットの通信経路 B の経路回線なので、通信経路 B の送信中コネクション数 2 と制御帯域 3.0 を、回線毎の契約帯域・送信中コネクション数・コネクションあたり帯域テーブル 2202 の回線 X と Z の割当済契約帯域・割当済送信中コネクション数として記載し、1 コネクションあたりの未割当帯域を再計算する。

【0102】

送信帯域制御部 113 は、再計算後の回線 X の 1 コネクションあたりの未割当帯域が 7.0 で最小であることと、回線 X がシェーパ A の出力パケットの通信経路 A に含まれてお

10

20

30

40

50

り、シェーパ A の送信中コネクション数が 1 であることを用いて、シェーパ A の制御帯域を、 $7.0 \times 1 = 7.0$ と計算し、通信経路毎の経由回線テーブル 2 2 0 3 の、通信経路 A の制御帯域を 7.0 に更新する。

【 0 1 0 3 】

以上記載の方法により得られた、通信経路毎の経由回線テーブル 2 2 0 3 の、通信経路毎の制御帯域を用いて、帯域制御を行う。

【 0 1 0 4 】

以上記載の帯域制御を行うことで、ユーザの通信環境に応じて、契約帯域を最大限使い切るような帯域制御が可能となる。

【 実施例 7 】

【 0 1 0 5 】

図 2 4、図 2 5、図 2 6 を用いて、送信側端末から受信側端末に至る通信経路上の経由回線の契約帯域と、自装置のケット送信中のコネクション数と、1 コネクションあたりの契約帯域に加えて、他装置から通知された他装置のケット送信中のコネクション数と、に基づいて帯域制御する装置 2 4 0 0 の実施例を示す。

【 0 1 0 6 】

図 2 4 には、装置 2 4 0 0 のブロック図をあらわす。本装置 2 4 0 0 は、実施例 6 の装置 2 2 0 0 をベースに、相互通知ケット生成部 2 4 0 2 と、相互通知先テーブル 2 4 0 3 を追加し、シェーパ毎の送信・再送中コネクション数テーブル 1 2 0 3 の代わりに、シェーパ出力ケットの通信経路毎の自装置と他装置の送信中コネクション数テーブル 2 4 0 1 を備える。本実施例では、シェーパ出力ケットの通信経路が、常に一通りであるものとする。相互通知先テーブル 2 4 0 3 のフォーマットは、フィードバック通知先テーブル 1 6 0 4 と同じである。

【 0 1 0 7 】

図 2 5 には、通信経路毎の自装置と他装置の送信中コネクション数テーブル 2 4 0 1 のフォーマットを表す。

【 0 1 0 8 】

通信経路毎の自装置と他装置の送信中コネクション数テーブル 2 4 0 1 は、通信経路毎に、基準時間と、基準時間以前の統計データ（自装置のデータ送信中コネクション数、他装置のデータ送信中コネクション数）と、基準時間以後の統計データ（自装置のデータ送信中コネクション数積算値、他装置のデータ送信中コネクション数積算値）と、を格納するエンタリを複数備える。

【 0 1 0 9 】

送信帯域制御部 1 1 3 は、コネクション数加算判定部 1 2 0 1 からの送信コネクション数加算通知と、R X 側振分部 1 2 0 からの、他装置の送信中コネクション数の通知ケットを受け取り、基準時間以降の統計データ値の加算を行う。更に、タイマ値 1 1 1 と基準時刻の差がインターバル値 1 1 2 より大きくなったタイミングで、シェーパ毎の送信・再送中コネクション数テーブル 1 2 0 3 と同様に、基準時間以降のシェーパ出力ケットの通信経路毎の自装置と他装置の送信中コネクション数の更新を行う。

【 0 1 1 0 】

更に、送信帯域制御部 1 1 3 は、自装置の送信中コネクション数を、相互通知ケット生成部 2 4 0 2 へと通知する。相互通知ケット生成部 2 4 0 2 は、相互通知先テーブル 2 4 0 3 記載の全宛先に対して、自装置の送信中コネクション数を通知するケットを生成する。

【 0 1 1 1 】

図 2 6 には、契約帯域 1 0 の回線 X、契約帯域 8 の回線 Y、契約帯域 3 の回線 Z があり、装置 2 4 0 0 のシェーパ A の出力ケットの通信経路上の経由回線として回線 X と回線 Y があり、シェーパ B の出力ケットの通信経路上の経由回線として回線 X と回線 Z があるケースで、回線毎の契約帯域・送信中コネクション数・1 コネクションあたり帯域テーブル 2 2 0 2 と、シェーパ出力ケットの通信経路毎の経由回線テーブル 2 2 0 3 を用い

10

20

30

40

50

て、送信帯域制御部 1 1 3 が帯域を制御する方法の一例を示す。

【 0 1 1 2 】

送信帯域制御部 1 1 3 は、シェーパ出力パケットの通信経路毎の経由回線テーブル 2 2 0 3 と、通信経路毎の自装置と他装置の送信中コネクション数テーブル 2 4 0 1 に記載の、通信経路毎の経由回線と、自装置の送信中コネクション数と、他装置の送信中コネクション数を用いて、回線毎の送信中コネクション数を計算し、回線毎の契約帯域・送信中コネクション数・1コネクションあたり帯域テーブル 2 2 0 2 のコネクション数（全体数、割当済数、未割当数）を初期化し、1コネクションあたりの未割当帯域を計算する。（ステップ 2 6 0 1）

【 0 1 1 3 】

装置 2 4 0 0 は、回線 Z の 1 コネクションあたりの未割当帯域が 1 . 0 で最小であることと、回線 Z を含む通信経路 B の自装置のデータ送信中コネクション数が 2 であることを用いて、通信経路 B に向けてパケットを出力するシェーパ B の制御帯域を、 $1 . 0 \times 2 = 2 . 0$ とする。（ステップ 2 6 0 2）

【 0 1 1 4 】

更に、回線 X ・ Z は通信経路 B の経由回線なので、テーブル 2 4 0 1 記載の通信経路 B のデータ送信中コネクション数の総和 3 に対する制御帯域 3 . 0 を、回線毎の契約帯域・送信中コネクション数・1コネクションあたり帯域テーブル 2 2 0 2 の回線 X と Z の割当済帯域・割当済コネクション数として記載し、1コネクションあたりの未割当帯域を再計算する。（ステップ 2 6 0 3）

【 0 1 1 5 】

装置 2 4 0 0 は、再計算後の回線 X の 1 コネクションあたりの未割当帯域が 3 . 5 で最小であることと、回線 X を含む通信経路 A の自装置のデータ送信中コネクション数が 1 であることを用いて、通信経路 A に向けてパケットを出力するシェーパ A の制御帯域を、 $3 . 5 \times 1 = 3 . 5$ とする。（ステップ 2 6 0 4）

【 0 1 1 6 】

上記のように、送信側端末から受信側端末に至る通信経路上の経由回線の契約帯域と、自装置のパケット送信中のコネクション数と、1コネクションあたりの契約帯域、に加えて、他装置から通知された他装置のパケット送信中のコネクション数と、に基づいて帯域制御することで、通信環境をより反映させた帯域制御が可能となる。

【 実施例 8 】

【 0 1 1 7 】

図 2 7、図 2 8、図 2 9 を用いて、受信側端末から送信側端末に至る通信経路上の経由回線の契約帯域と、自装置のパケット受信時のコネクション数と、1コネクションあたりの契約帯域に加えて、他装置のパケット受信時のコネクション数と、に基づいて帯域制御する装置 2 7 0 0 の実施例を示す。

【 0 1 1 8 】

図 2 7 には、装置 2 7 0 0 のブロック図をあらわす。本装置 2 7 0 0 は、実施例 7 の装置 2 4 0 0 をベースに、TX 部 1 0 2 に、フィードバック通知パケット生成部 1 6 0 3 と、フィードバック通知先テーブル 1 6 0 4 を追加する。また、RX 部 1 0 3 に、コネクション数加算判定部 1 2 0 1 と、コネクション有無テーブル 1 2 0 2 と、RX 経路・シェーパテーブル 9 0 3 と、タイマ値格納部 1 1 1 と、インターバル値格納部 1 1 2 と、を追加することで、TX 部 1 0 2 と同様に、通信経路毎に、データ受信時のコネクション数の加算指定ができるようにする。更に、TX 部 1 0 2 のシェーパ出力パケットの通信経路毎の自装置と他装置の送信中コネクション数テーブル 2 4 0 1 と、回線毎の契約帯域・送信中コネクション数・1コネクションあたり帯域テーブル 2 2 0 2 と、シェーパ出力パケットの通信経路毎の経由回線テーブル 2 2 0 3 と同様に、RX 部 1 0 3 にも、通信経路毎の自装置と他装置の受信時のコネクション数テーブル 2 7 0 1 と、回線毎の契約帯域・受信時のコネクション数・1コネクションあたり帯域テーブル 2 7 0 2 と、RX 向け通信経路毎の経由回線テーブル 2 7 0 3 と、を備える。更に、これらのテーブルの値を更新して、更新値

10

20

30

40

50

を通知パケット生成部に通知する受信情報通知部 2704 を備える。本実施例では、シェーパ出力パケットの通信経路が、常に一通りであるものとする。

【0119】

図 28 には、通信経路毎の自装置と他装置の受信中コネクション数テーブル 2701 のフォーマットを示す。

【0120】

通信経路毎の自装置と他装置の受信中コネクション数テーブル 2701 は、通信経路毎に、基準時間と、基準時間以前の統計データ（自装置のデータ受信コネクション数、他装置のデータ受信コネクション数）と、基準時間以後の統計データ（自装置のデータ受信コネクション数積算値、他装置のデータ受信コネクション数積算値）と、を格納するエントリを複数備える。

10

【0121】

受信情報通知部 2704 は、通信経路毎の自装置と他装置の受信中コネクション数テーブル 2701 に対して、コネクション数加算判定部 1201 からの自装置の受信コネクション数の加算指定と、RX 側振分部 120 から受け取る通知パケット記載の、他装置の受信コネクション数を用いて、基準時間以降の統計データを加算する。基準時間以前の統計データは、シェーパ出力パケットの通信経路毎の自装置と他装置の送信コネクション数テーブル 2401 と同様に、タイマ値格納部 111 と基準時間の差が、インターバル値格納部 112 を超過したタイミングで更新する。

【0122】

20

図 29 には、契約帯域 10 の回線 X，契約帯域 8 の回線 Y，契約帯域 3 の回線 Z があり、通信経路 A に回線 X と回線 Y があり、通信経路 B に回線 X と回線 Z があるケースにおいて、通信経路毎の自装置と他装置の受信中コネクション数テーブル 2701 と、回線毎の契約帯域・受信コネクション数・1 コネクションあたり帯域テーブル 2702 と、通信経路毎の経由回線テーブル 2703 を用いて、装置 2700 が、通信相手に接続している装置 1600C と装置 1600D に、総制御帯域・総受信コネクション数をフィードバック通知する方法の 1 例を示す。

【0123】

装置 2700 の受信情報通知部 2704 は、通信経路毎の経由回線テーブル 2703 に記載の通信経路毎の経由回線と、通信経路毎の自装置と他装置の受信コネクション数テーブル 2701 に記載の自装置の受信コネクション数と他装置の受信コネクション数を用いて、回線毎のデータ受信コネクション数を計算し、回線毎の契約帯域・受信コネクション数・1 コネクションあたり帯域テーブル 2702 の受信コネクション数（全体数、割当済数、未割当数）を初期化し、1 コネクションあたりの未割当帯域を計算する。（ステップ 2901）

30

【0124】

装置 2700 は、回線 Z の 1 コネクションあたりの未割当帯域が 1.0 で最小であることと、回線 Z を含む通信経路 B のデータ受信コネクション数の総和が 3 であることを用いて、通信経路 B の総制御帯域を、 $1.0 \times 3 = 3.0$ とする。（ステップ 2902）

【0125】

40

更に、回線 X・Z は通信経路 B の経由回線なので、通信経路 B のデータ受信コネクション数の総和 3 と総制御帯域 3.0 を、回線毎の契約帯域・受信コネクション数・1 コネクションあたり帯域テーブル 2702 の回線 X と Z の割当済契約帯域・割当済受信コネクション数として追加し、1 コネクションあたりの未割当帯域を再計算する。（ステップ 2903）

【0126】

装置 2700 は、再計算後の回線 X の 1 コネクションあたりの未割当帯域が 3.5 で最小であることと、回線 X を含む通信経路 A の受信コネクション数の総和が 2 であることを用いて、通信経路 A の総制御帯域を、 $3.5 \times 2 = 7.0$ とする。（ステップ 2904）

【0127】

50

得られた通信経路毎の総制御帯域と総受信コネクション数は、フィードバック通知パケット生成部 1603 へと通知され、フィードバック通知先テーブル 1604 記載の全宛先向けに通知パケットが作成される。更に、実施例 5 を適用したデータ送信側装置 1600 C/D へとフィードバック通知される。

【0128】

送信側装置 1600 C/D は、受け取ったフィードバック通知パケット記載の、総制御帯域と総受信コネクション数に基づいて、送信帯域を制御する。

【0129】

装置 2700 が接続している端末をサーバ端末、装置 1600 C/D が接続している端末をクライアント端末とすれば、クライアント端末に接続している装置は、フィードバック通知や相互通知を行う必要がなくなる。クライアント端末に接続している装置の状態にかかわらず、コネクション数の情報の共有が可能となる。

【0130】

上記のように、他装置から通知された送信中コネクション数の情報に加えて、他装置から通知された受信コネクション数の情報も加えて帯域制御を行うことで、通信環境をより反映させた帯域制御が可能となる。

【実施例 9】

【0131】

図 30、図 31 を用いて、LAN と WAN の接続部に設置され、通信経路上の経由回線の契約帯域・データ送信中コネクション数・データ受信コネクション数を一括計測し、計測結果を、同一 LAN に接続した他の装置に一方的に通知し、他の WAN に接続した他の装置との間では相互通知しあう装置 3000 の実施例を示す。

【0132】

図 30 には、装置 3000 のブロック図をあらわす。本装置 3000 は、実施例 8 の装置 2700 をベースに、再送機能や帯域制御機能に関するブロックを削除し、TX 部を Outbound 部 3004 に、RX 部を Inbound 部 3003 に変更し、受信情報通知部 2704 の代わりに WAN LAN 方向のコネクション数の計測を行うインバウンド情報管理部 3001 と、送信帯域制御部 113 の代わりに LAN WAN 方向のコネクション数の計測を行うアウトバウンド情報管理部 3002 と、通信経路毎の自装置と他装置の送信中コネクション数テーブル 2401 の代わりに通信経路毎の自装置と他装置の Outbound コネクション数テーブル 3008 と、通信経路毎の自装置と他装置の受信コネクション数テーブル 2701 の代わりに通信経路毎の自装置と他装置の Inbound コネクション数テーブル 3005 と、回線毎の契約帯域・送信中コネクション数・1 コネクションあたり帯域テーブル 2202 の代わりに回線毎の契約帯域・Outbound コネクション数・1 コネクションあたり帯域テーブル 3007 と、回線毎の契約帯域・受信コネクション数・1 コネクションあたり帯域テーブル 2702 の代わりに回線毎の契約帯域・Inbound コネクション数・1 コネクションあたり帯域テーブル 3006 と、を備える。

【0133】

アウトバウンド情報管理部 3002 は、送信帯域制御部 113 と同様な方法で、回線毎の契約帯域・Outbound コネクション数・1 コネクションあたり帯域テーブル 3007 と、通信経路毎の自装置と他装置の Outbound コネクション数テーブル 3008 を更新し、自装置の Outbound コネクション数を相互通知パケット生成部に通知する。

【0134】

インバウンド情報管理部 3001 は、受信情報通知部 2704 と同様な方法で、回線毎の契約帯域・Inbound コネクション数・1 コネクションあたり帯域テーブル 3006 と、通信経路毎の自装置と他装置の Inbound コネクション数テーブル 3005 を更新し、自装置の Inbound コネクション数を相互通知パケット生成部に通知するとともに、自装置の総制御帯域と総 Inbound コネクション数をフィードバック通知パ

10

20

30

40

50

ケット生成部へ通知する。

【0135】

相互通知パケット生成部2402は、WAN側にもLAN側にも通知パケットを出力する。フィードバック通知パケット生成部1603は、WAN側にのみ通知パケットを出力する。

【0136】

図31には、装置間の統計情報の通知方向を表す。

【0137】

統計情報収集装置3000は、通信経路Aと通信経路Bのインバウンド接続数を、実施例7を適用した装置2400X/Yに一方的に通知する。装置2400X/Yは、装置3000からの通知パケット記載の接続数から、自装置の送信中接続数を引くことで、他装置の送信中接続数を得て、帯域制御を行う。

10

【0138】

また、統計情報収集装置3000は、他のLANとWANの接続部に設置された別の統計情報収集装置3000との間で、各通信経路のInbound接続数とOutbound接続数の情報を相互に通知しあう。

【0139】

更に、統計情報収集装置3000は、端末と接続中の実施例5を適用した装置1600Eに対して、Inbound接続数とInbound総制御帯域を通知する。

【0140】

20

上記の統計情報収集装置を用いることで、拠点内の装置が多い場合に、通知回数を削減しつつ、装置から通知された送信中接続数と受信接続数の情報に基づく帯域制御が実現され、通信環境をより反映させた帯域制御が可能となる。

【実施例10】

【0141】

図32に、実施例7や実施例8に記載した装置2400/2700を複数個、スイッチHUBに接続して1つの装置3200にした実施例を示す。

【0142】

接続数の情報を管理するテーブルを複数の装置で共有することができるので、コストを削減することができる。

30

【実施例11】

【0143】

図33には、実施例7や実施例8に記載した装置2400/2700を複数設置し、代表装置と他の装置との間で、帯域制御に用いる接続数の情報を通知しあうシステムの実施例を示す。

【0144】

代表装置に集中した情報を、各装置に再配信するので、メッシュ状に通知しあうよりも、通知回数を削減できる。

【実施例12】

【0145】

40

図34には、実施例7や実施例8に記載した装置2400/2700を複数設置し、帯域制御に用いる接続数の情報を、ループ状に通知しあうシステムの実施例を示す。

【0146】

メッシュ状に通知しあうよりも、通知回数を削減できる。

【0147】

上述した種々の実施例で明らかにされたように、ある通信端末が別の通信端末と通信を行う際に、複数の通信端末の間に2つ以上設置された装置が、通信の帯域制御や再送制御を肩代わりすることで、通信を高速化することができる。

上記記載は実施例についてなされたが、本発明はそれに限らず、本発明の精神と添付の

50

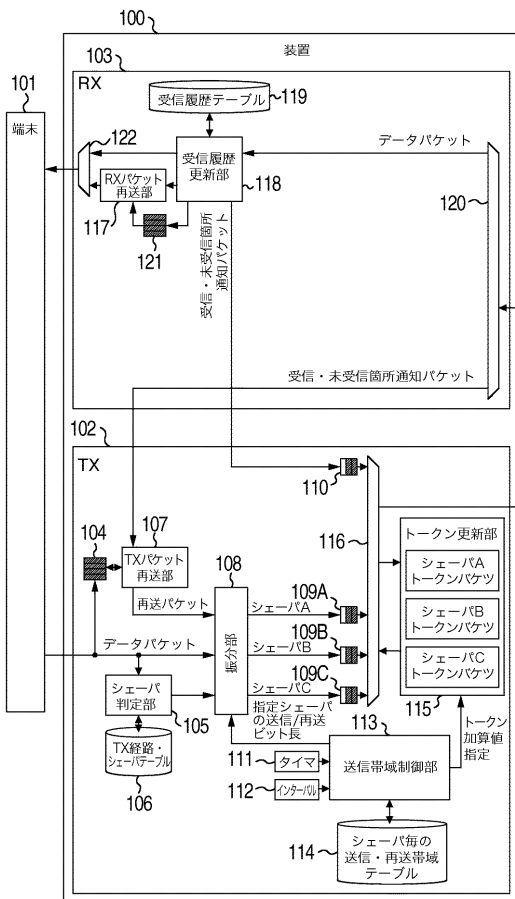
請求の範囲の範囲内で種々の変更および修正をすることができることは当業者に明らかである。

【符号の説明】

【0148】

- 100 装置
- 101 端末
- 800 装置
- 900 装置
- 1200 装置
- 1600 装置
- 2200 装置
- 2400 装置
- 2700 装置
- 3000 装置

【図1】



【図2】

TX経路・シェーパテーブル 106

TX経路				シェーパ
送信元IP/ サブネット	宛先IP/ サブネット	送信元ポート	宛先ポート	
1.2.3.4	5.6.7.8	4200	25	A
1.2.3.4	5.6.7.8	any	any	B
1.2.3.0/24	5.6.7.0/24	any	any	C

114

シエーパ毎の送信・再送帯域テーブル

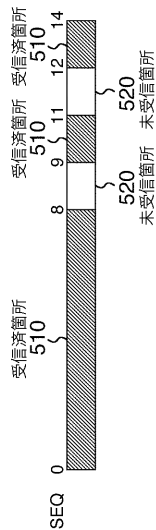
シエーパ	基準時間以前の統計データ		基準時間	制御帯域 (基準時間前)	制御帯域 (基準時間後)	基準時間以降の統計データ	
	送信帯域	再送帯域				送信ビット 積算値	再送ビット 積算値
A	100	0	15463	100	120	5216	0
B	200	20	15463	160	180	7608	0
C	300	100	15480	220	200	11080	512

【 図 3 】

114

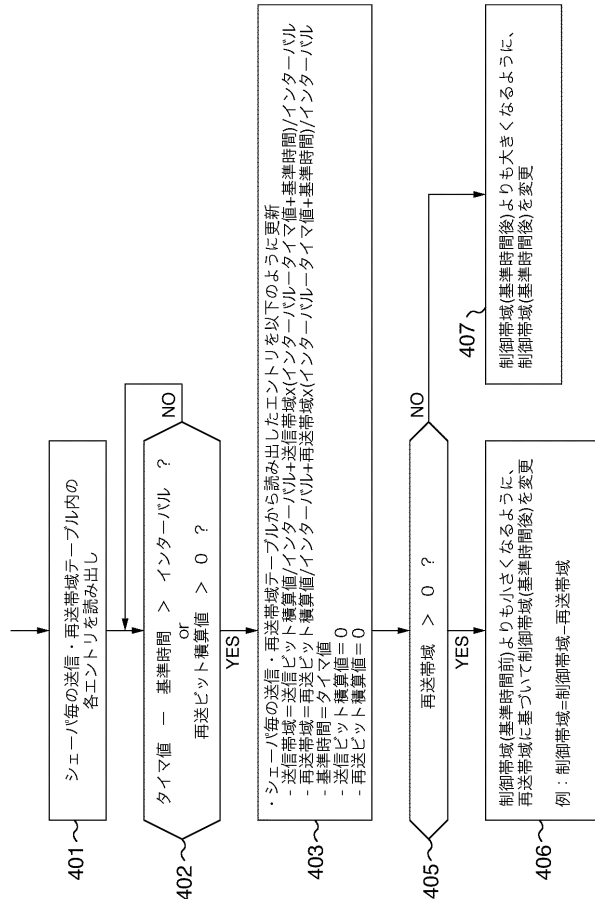
受信履歴テーブル

送信元IP	宛先IP	送信元ポート	宛先ポート	受信済箇所の 最後尾SEQ	未受信箇所の SEQ	廃棄検出時間
1.2.3.4	5.6.7.8	4200	25	14	8-9,11-12	15463

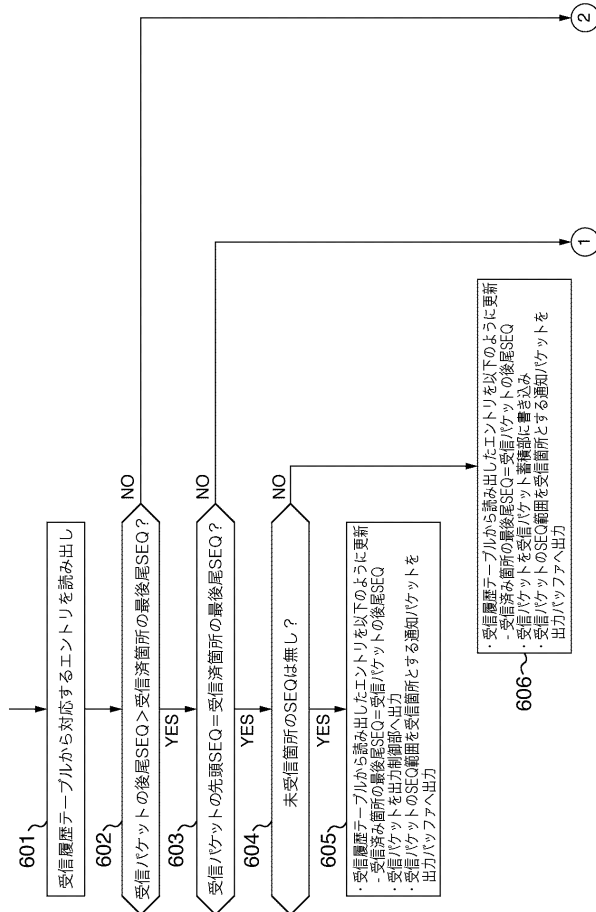


【 図 5 】

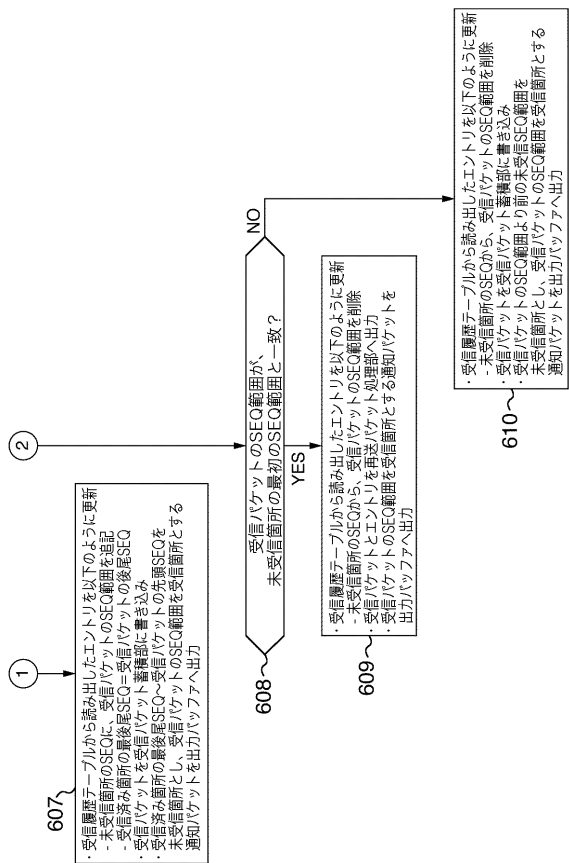
【 図 4 】



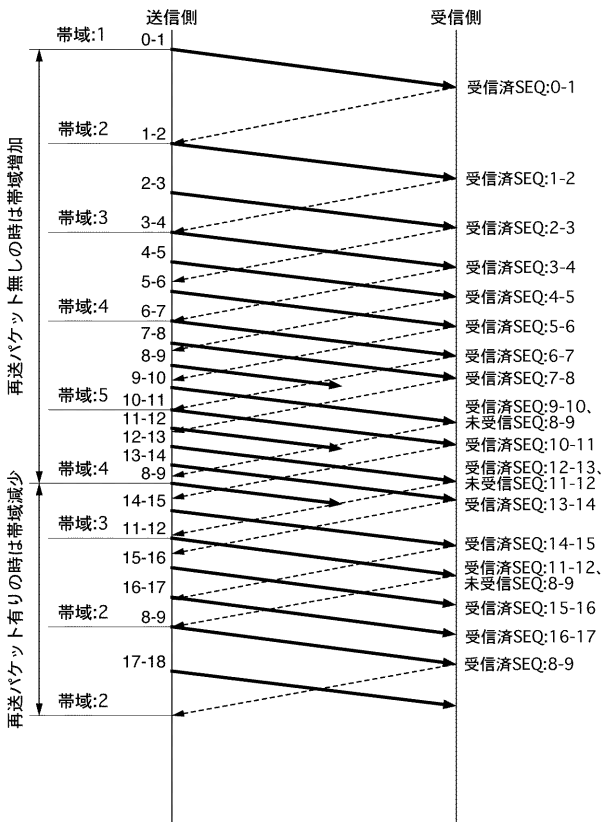
【 図 6 A 】



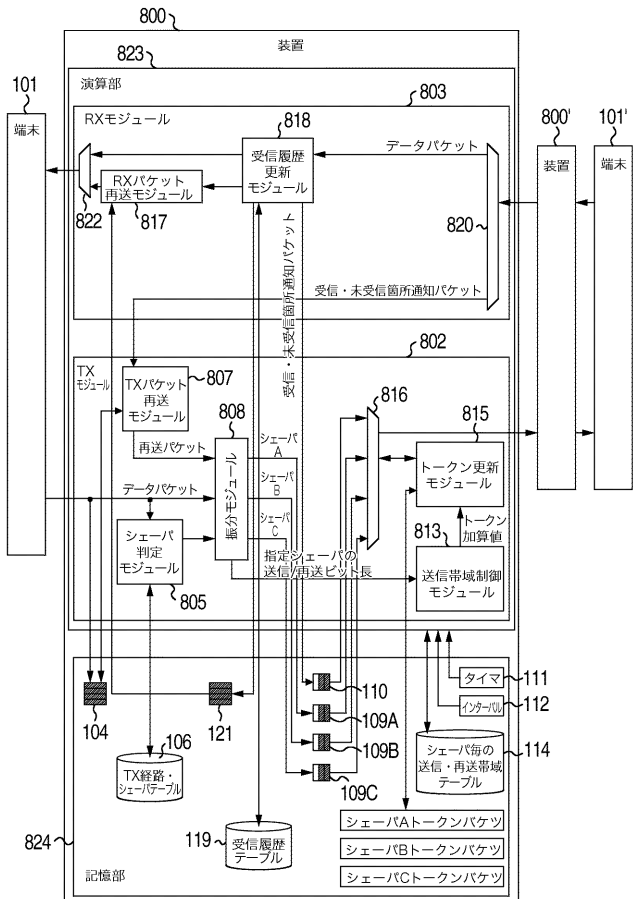
【図6B】



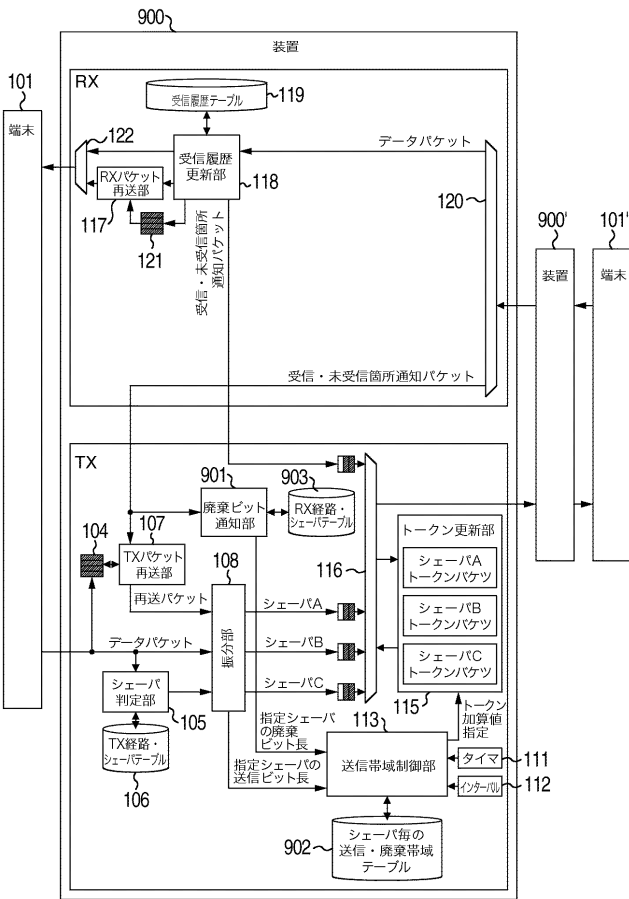
【図7】



【図8】



【図9】



【 図 1 0 】

RX経路・シェーパテーブル

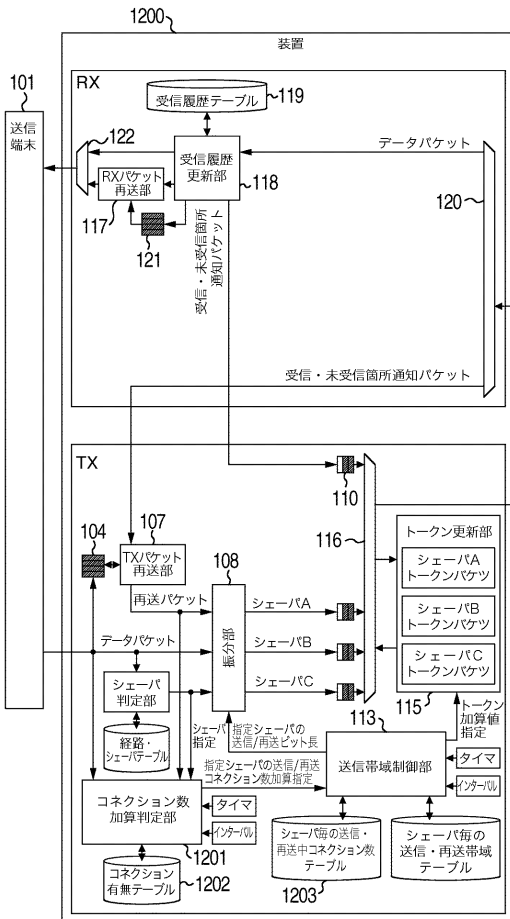
RX経路				シェーパ
送信元IP/ サブネット	宛先IP/ サブネット	送信元ポート	宛先ポート	
5.6.7.8	1.2.3.4	25	4200	A
5.6.7.8	1.2.3.4	any	any	B
5.6.7.0/24	1.2.3.0/24	any	any	C

【 図 1 1 】

902
シェーパ毎の送信・廃棄帯域テーブル

シェーパ	基準時間以前の統計データ		制御帯域 (基準時間前)	基準時間	制御帯域 (基準時間後)	基準時間以降の統計データ	
	送信帯域	廃棄帯域				送信ビット 積算値	廃棄ビット 積算値
A	100	0	100	15463	120	5216	0
B	200	20	160	15463	180	7608	0
C	300	100	220	15480	200	11080	512

【 図 1 2 】

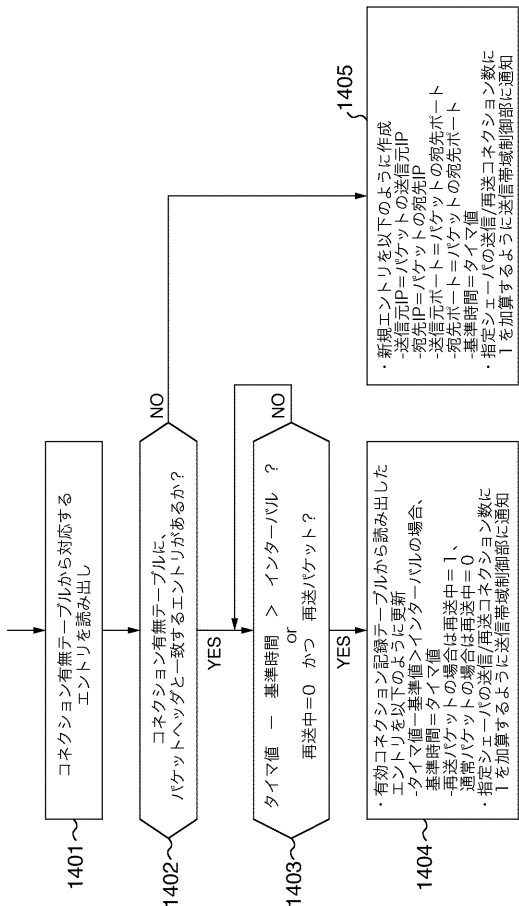


【 図 1 3 】

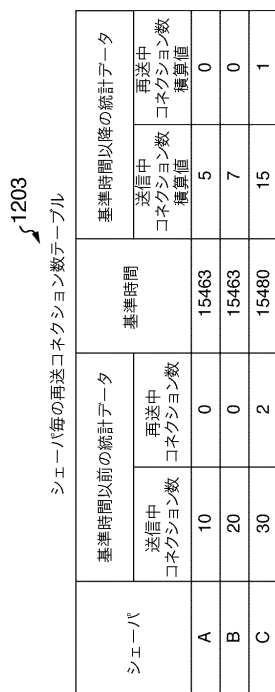
1202
コネクション有無テーブル

送信元IP	宛先IP	送信元ポート	宛先ポート	再送中	基準時間
1.2.3.4	5.6.7.8	4200	25	0	15463

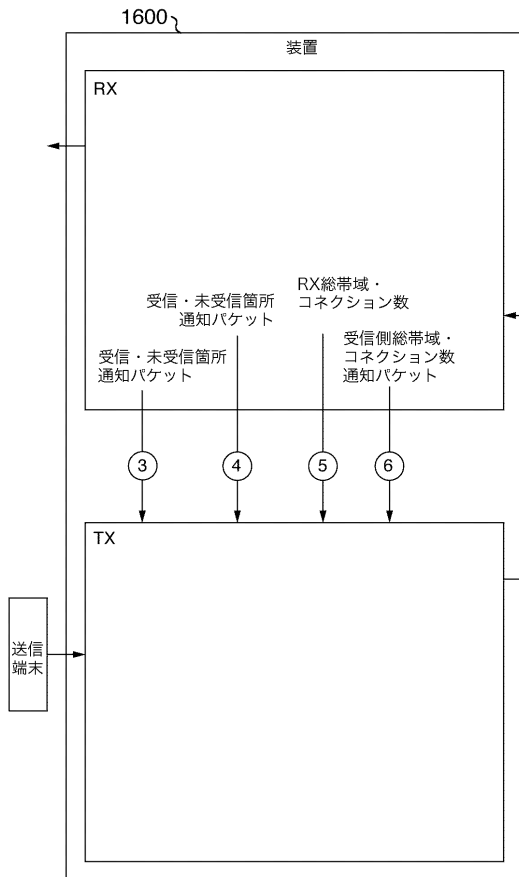
【 図 1 4 】



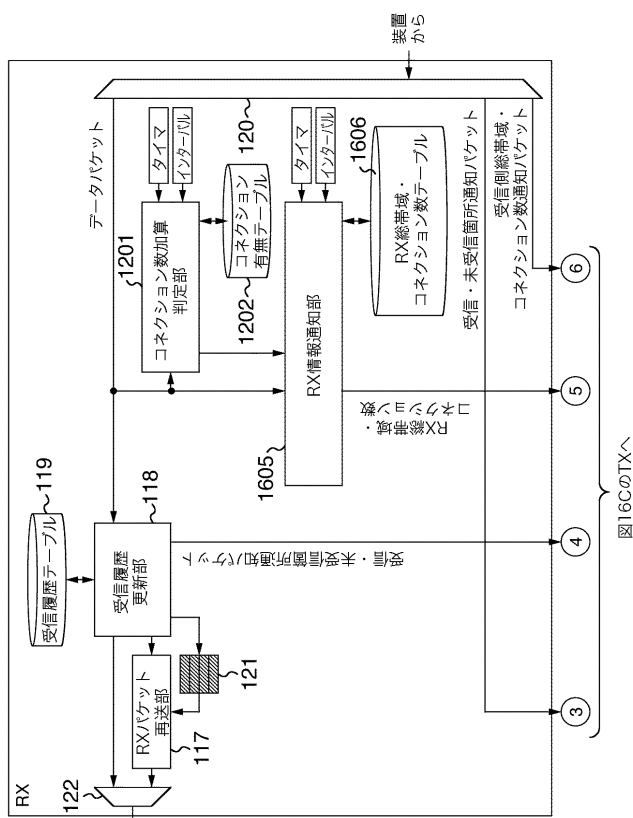
【 図 1 5 】



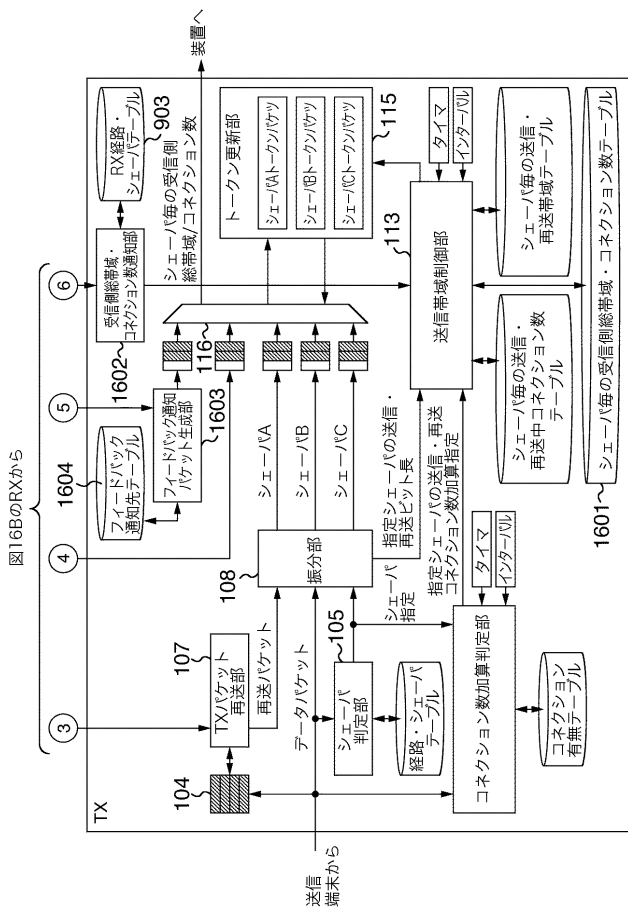
【 図 1 6 A 】



【 図 1 6 B 】



【 図 1 6 C 】

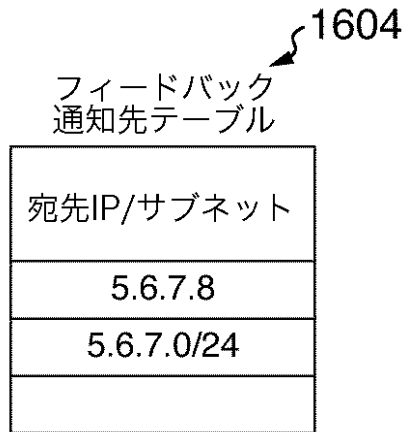


【 図 1 7 】

シェーバ毎の受信側総帯域・コネクション数テーブル

シェーバ	受信側総帯域	受信側総コネクション数
A	100	10
B	120	20
C	140	30

【 図 1 8 】

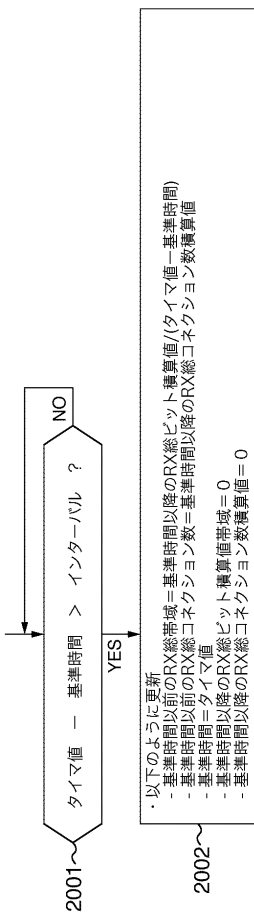


【 図 1 9 】

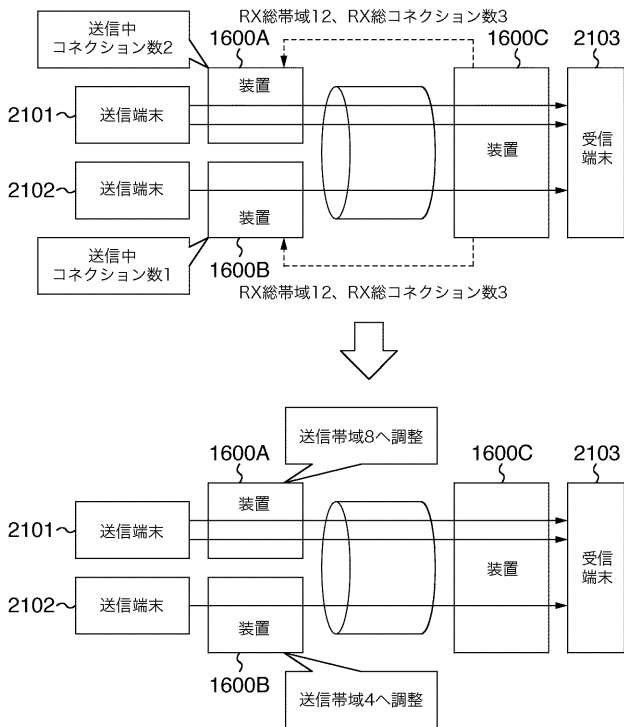
RX総帯域・コネクション数テーブル

基準時間以前の統計データ		基準時間	基準時間以降の統計データ	
RX総帯域	RX総コネクション数		RX総ビット積算値	RX総コネクション数
100	20	15463	120	10

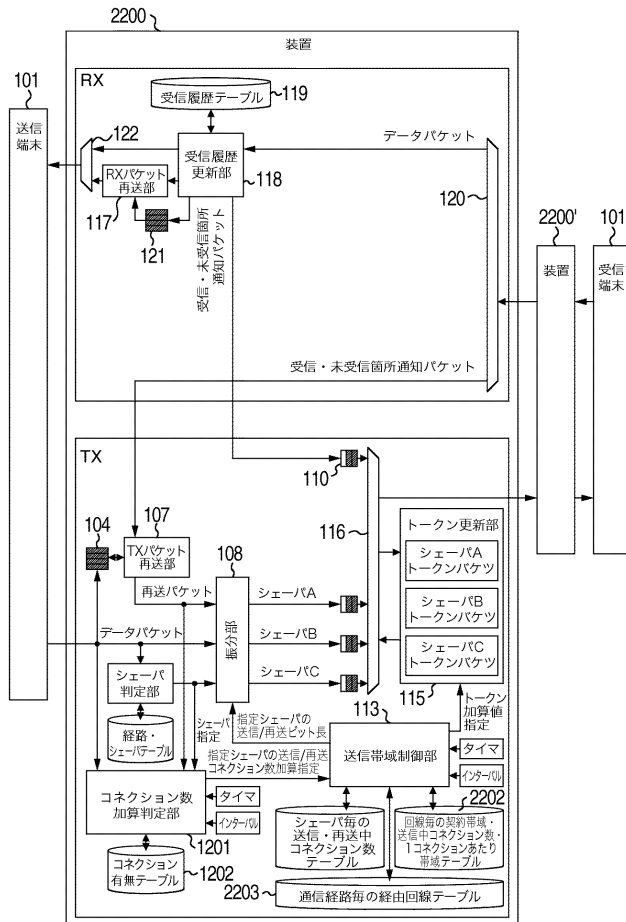
【 図 2 0 】



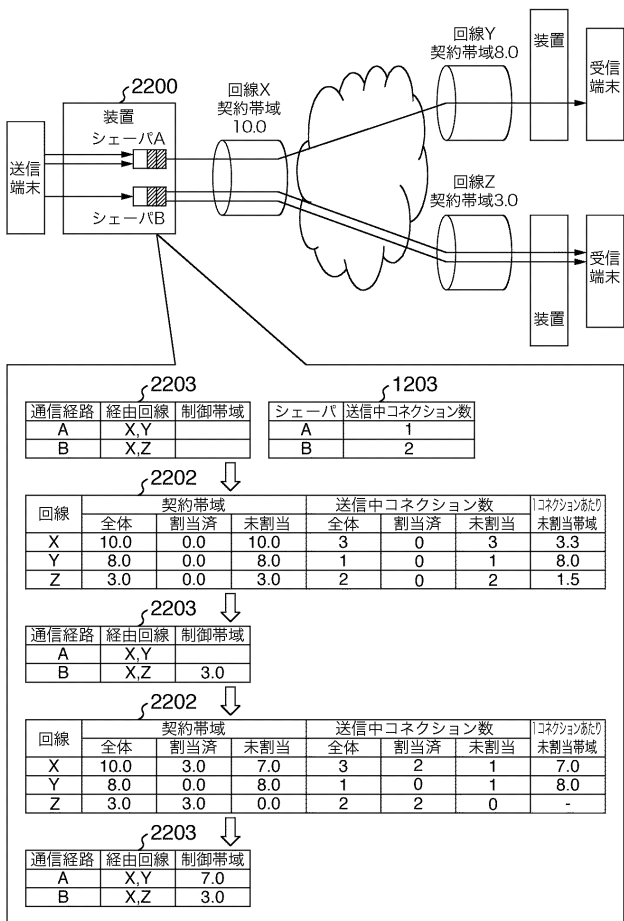
【図 2 1】



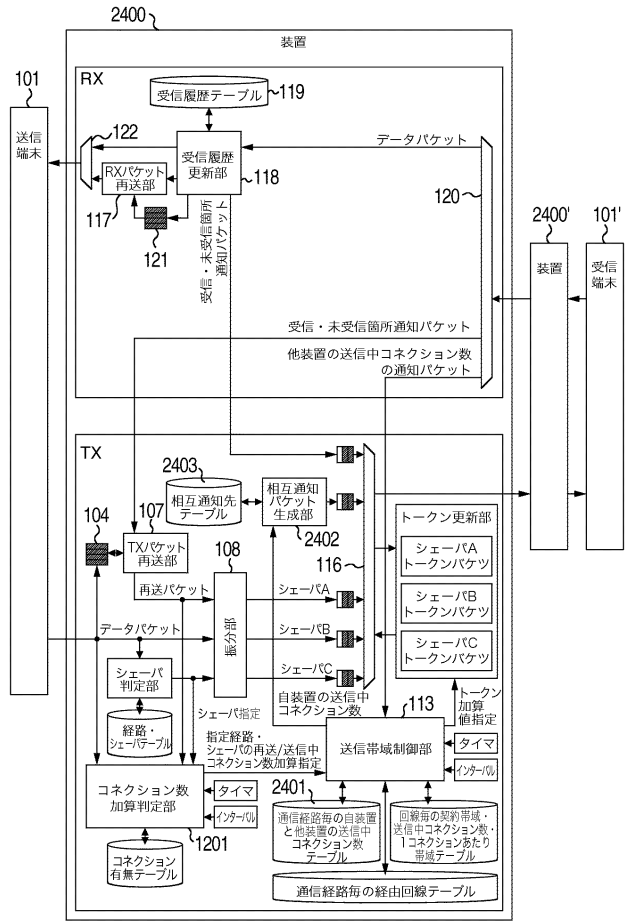
【図 2 2】



【図 2 3】



【図 2 4】

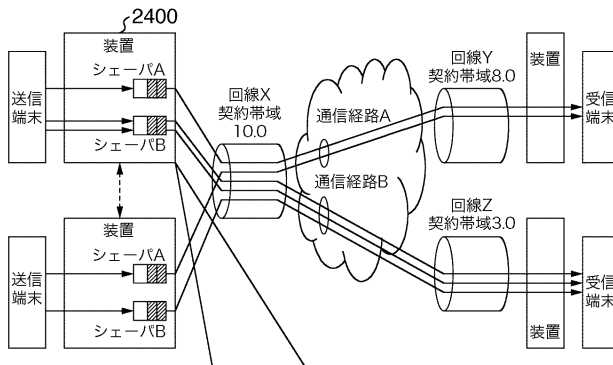


【図 2 5】

通信経路毎の自装置と他装置の送信中コネクション数テーブル

通信経路	基準時間以前の統計データ		基準時間以降の統計データ	
	自装置	他装置	自装置	他装置
A	10	20	5	10
B	20	40	7	20
C	30	50	15	12

【図 2 6】



2203			2401		
通信経路	使用回線	制御帯域	通信経路	自装置からのコネクション数	他装置からのコネクション数
A	X, Y		A	1	1
B	X, Z		B	2	1

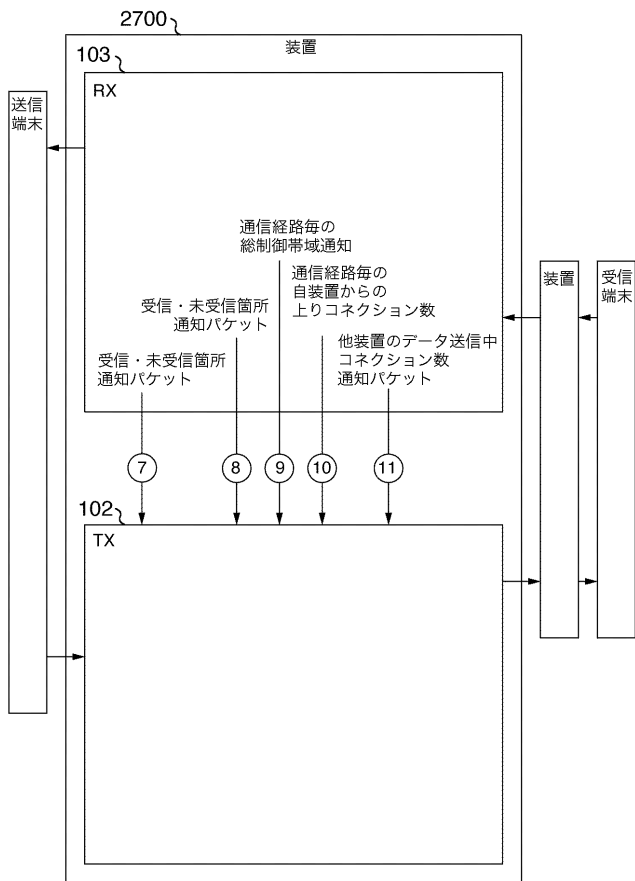
回線	2202			2601			コネクション未割り当て帯域
	全体	割り当て済	未割り当て	全体	割り当て済	未割り当て	
X	10.0	0.0	10.0	5	0	5	2.0
Y	8.0	0.0	8.0	2	0	2	4.0
Z	3.0	0.0	3.0	3	0	3	1.0

2203			2602			
通信経路	使用回線	制御帯域				
A	X, Y					
B	X, Z	2.0				

回線	2202			2603			コネクション未割り当て帯域
	全体	割り当て済	未割り当て	全体	割り当て済	未割り当て	
X	10.0	3.0	7.0	5	3	2	3.5
Y	8.0	0.0	8.0	2	0	2	4.0
Z	3.0	3.0	0.0	3	3	0	0.0

2203			2604			
通信経路	使用回線	制御帯域				
A	X, Y	3.5				
B	X, Z	2.0				

【図 2 7 A】



【図 2 7 B】

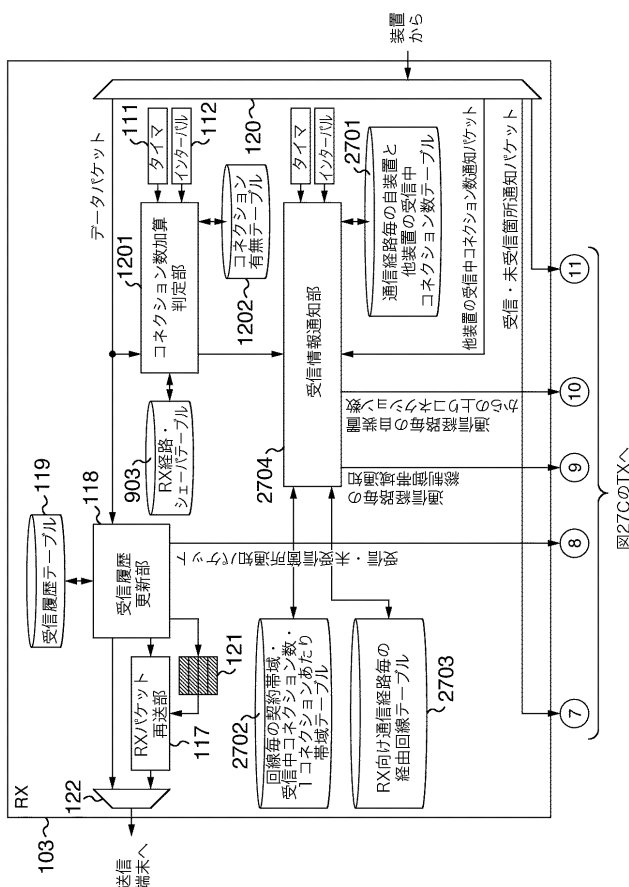
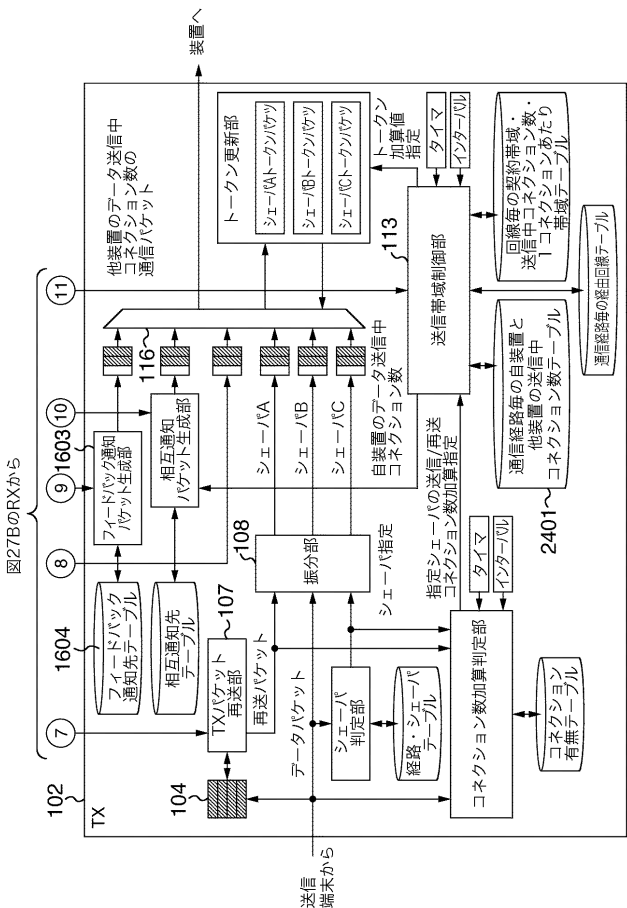
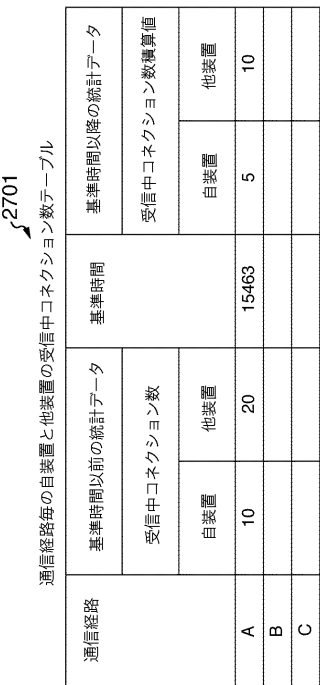


図27CのTXへ

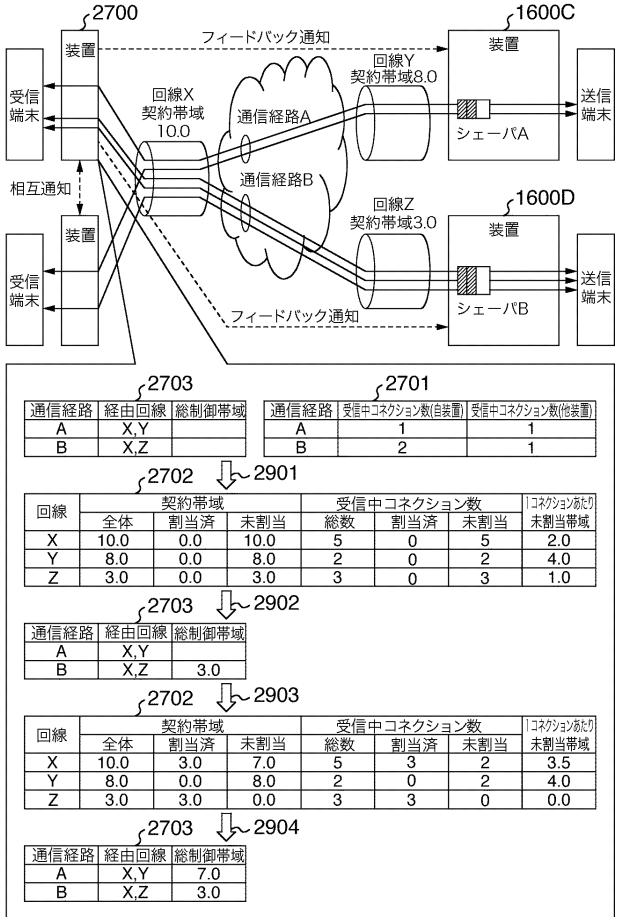
【図27C】



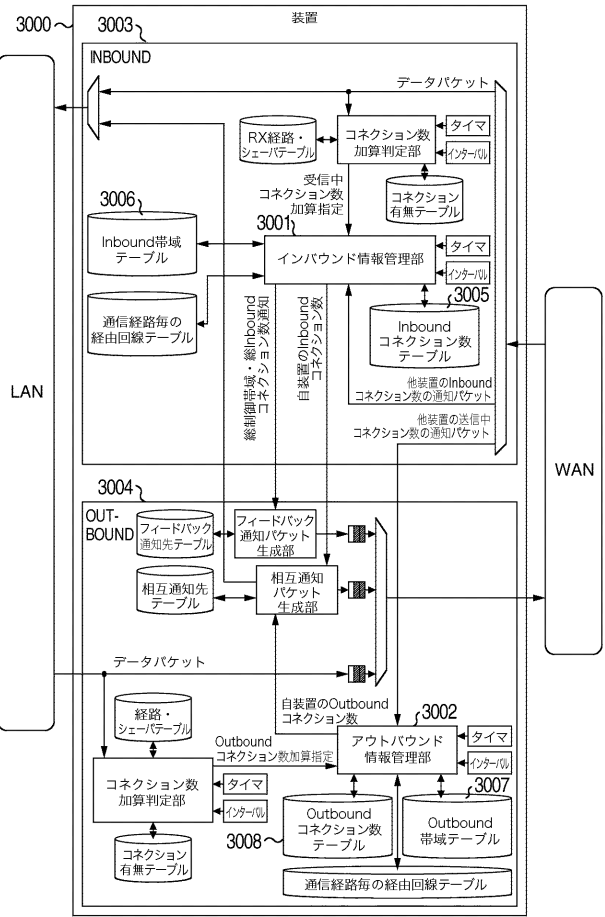
【図28】



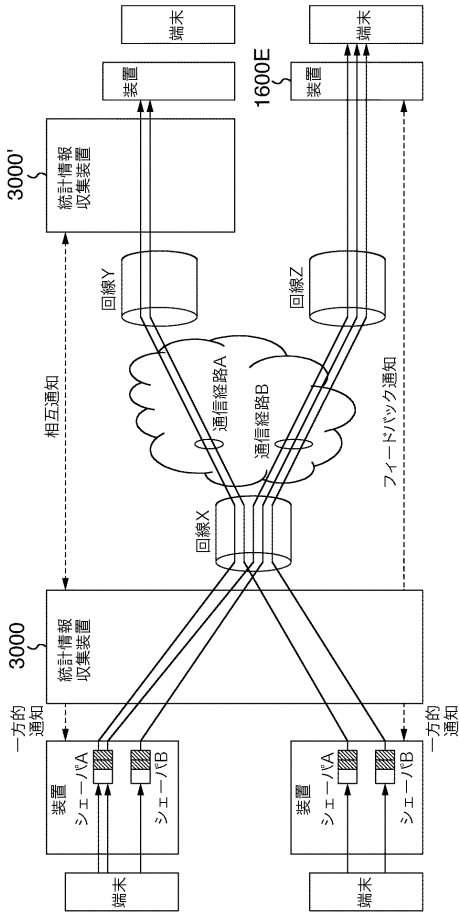
【図29】



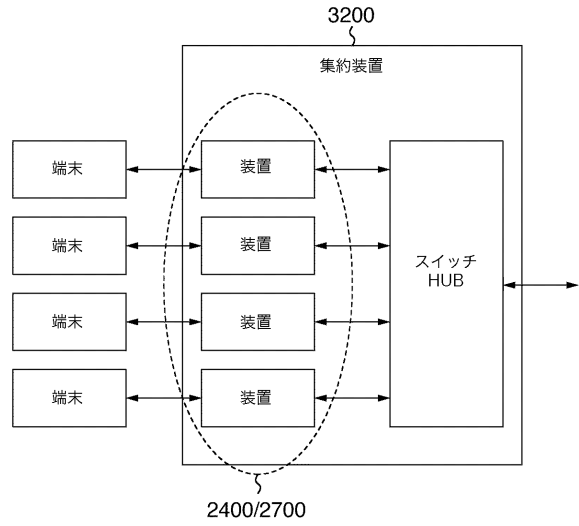
【図30】



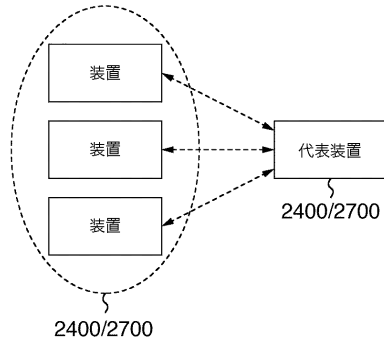
【図 3 1】



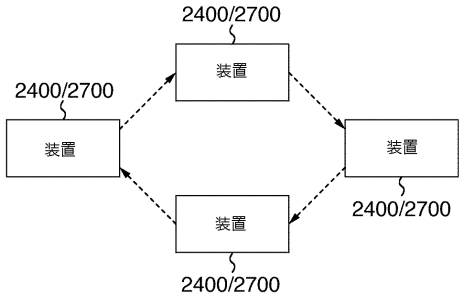
【図 3 2】



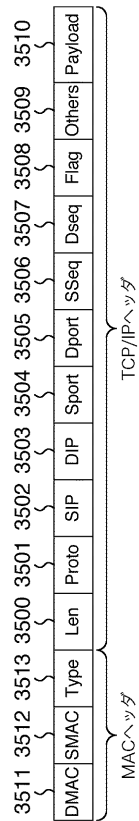
【図 3 3】



【図 3 4】



【図 3 5】



【手続補正書】

【提出日】平成23年7月15日(2011.7.15)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

ネットワークに接続される第一の通信装置であって、

前記第一の通信装置から前記ネットワークを介して第二の通信装置に送信されるパケットに関する帯域をインターバル毎に管理し、前記管理される現在のインターバルの帯域及び過去のインターバルにおける帯域に基づいて、前記現在のインターバルよりも後のインターバルにおけるパケットを送出するための帯域を制御する帯域制御部と、

前記制御された帯域に従って、パケットを前記ネットワークに送出する送信部と、を有する、ことを特徴とする第一の通信装置。

【請求項2】

請求項1記載の第一の通信装置であって、

前記帯域制御部は、

前記現在のインターバルにおいて、パケットの再送が発生した場合、前記後のインターバルにおける帯域は、前記発生したパケットの再送の状況に基づいて、前記過去のインターバルにおける前記帯域よりも減少する、ことを特徴とする第一の通信装置。

【請求項3】

請求項1記載の第一の通信装置であって、

前記帯域制御部は、送信されたパケットの通信状況を取得し、前記取得した通信状況に基づいて前記送信帯域を制御する、ことを特徴とする第一の通信装置。

【請求項4】

請求項3記載の第一の通信装置であって、

前記通信状況は、前記送信されたパケットが前記第二の通信装置で受信されたか否かを示す受信情報を含み、

前記帯域制御部は、前記受信情報に基づいてパケットが受信されたかかったことを検出し、前記検出結果に基づいて、前記送信帯域を制御する、ことを特徴とする第一の通信装置。

【請求項5】

請求項1記載の第一の通信装置であって、

前記第二の通信装置から、前記送信されたパケットの受信に関する受信状況通知を受領し、前記受信状況通知から前記第二の通信装置に送信されたパケットのネットワーク上における廃棄状況を検出し、

前記帯域制御部は、前記廃棄状況に基づいて求められる廃棄帯域と、前記再送状況に基づいて求められる再送帯域とから、前記送信帯域を制御する、ことを特徴とする第一の通信装置。

【請求項6】

請求項1ないし5記載の第一の通信装置であって、

一以上の情報処理装置に接続され、

前記送信制御部は、前記情報処理装置が送信される情報を含むパケットを前記送信帯域に従って送信する、ことを特徴とする第一の通信装置。

【請求項7】

請求項5記載の第一の通信装置であって、

前記廃棄帯域は、前記廃棄状況から廃棄箇所を集計することにより得られる、ことを特徴とする第一の通信装置。

【請求項 8】

請求項 1 記載の第一の通信装置であって、

前記帯域制御部は、さらに前記ネットワークから受信されるパケットのコネクション数に基づいて、前記送信帯域を制御する、ことを特徴とする、第一の通信装置。

【請求項 9】

請求項 1 記載の第一の通信装置であって、

前記帯域制御部は、前記パケットの再送が発生中のコネクション数を測定し、再送発生中のコネクション数に基づいて、前記送信帯域を制御する、ことを特徴とする第一の通信装置。

【請求項 10】

他の通信装置にネットワークを介してパケット送信を行う通信装置において、

ネットワークを介して前記他の通信装置までの通信経路上の回線毎に、契約帯域と、パケット送信中のコネクション数と、1コネクションあたりの契約帯域とを記録するテーブルを保持し、

1コネクションあたりの契約帯域の最小値に基づいて、パケットを送信する送信帯域を制御する帯域制御部と、

前記送信帯域に従って、パケットを送信するパケット送信部と、を有することを特徴とする装置。

【請求項 11】

請求項 10 記載の通信装置であって、

前記帯域制御部は、通信経路毎のパケット送信中のコネクション数を、複数の他の通信装置から取得し、1コネクションあたりの契約帯域の最小値に基づいて、前記送信帯域の帯域制御を行うことを特徴とする通信装置。

【請求項 12】

請求項 11 記載の通信装置であって、

前記取得したコネクション数は、前記テーブルに書き込まれる、ことを特徴とする通信装置。

【請求項 13】

請求項 11 記載の通信装置であって、

前記テーブルに含まれるコネクション数は、前記通信方向別に対応づけられ、

前記一以上の他の通信装置に、前記他の通信装置とのコネクション数を通知する、ことを特徴とする通信装置。

【請求項 14】

請求項 11 記載の通信装置であって、

前記二以上の他の通信装置から、前記他の通信装置がそれぞれ保持する通信中のコネクション数を収集する、ことを特徴とする通信装置。

【請求項 15】

請求項 10 の通信装置であって、

取得したコネクション数と、前記テーブルに記憶されるコネクション数とを、さらに、別の通信装置に通知することを特徴とする通信装置。

【請求項 16】

通信システムであって、

ネットワークを介して他の通信装置までの通信経路上の回線毎に、契約帯域と、パケット通信中のコネクション数と、1コネクションあたりの契約帯域とを記録するテーブルを保持する第一の保持部と、

通信経路毎のパケット通信中のコネクション数を、複数の他の通信装置から取得し、1コネクションあたりの契約帯域の最小値に基づいて、パケットを送信する送信帯域を制御する第一の帯域制御部と、

前記送信帯域に従って、前記他の通信装置にパケットを送信するパケット送信部と、を有する、第一の通信装置と、

前記第一の通信装置からパケットを受信するパケット受信部と、
ネットワークを介して前記第一の通信装置までの通信経路上の回線毎に、契約帯域と、
パケット通信中のコネクション数と、1コネクションあたりの契約帯域とを記録するテー
ブルを保持する第二の保持部と、
通信経路毎のパケット通信中のコネクション数を、複数の他の通信装置から取得し、1
コネクションあたりの契約帯域の最小値に基づいて、パケットを送信する送信帯域を制御
する第二の帯域制御部と、を有する前記他の通信装置と、
を備える、ことを特徴とする通信システム。

【請求項17】

請求項16記載の通信システムであって、
前記第一の保持部に保持されるコネクション数は、通信経路毎のパケット送信中のコネ
クション数であって、
前記第二の保持部に保持されるコネクション数は、通信経路毎のパケット受信中のコネ
クション数である、ことを特徴とする通信システム。

【請求項18】

請求項16記載の通信システムであって、
前記第一の通信装置と前記他の通信装置とは、スイッチングHUBを介して接続される
、ことを特徴とする通信システム。

【請求項19】

通信システムであって、
第一の通信装置と、
ネットワークを介して前記第一の通信装置に接続される第二の通信装置と、を備え、
前記第一の通信装置は、
前記第一の通信装置から前記ネットワークを介して第二の通信装置に送信されるパケッ
トに関する帯域をインターバル毎に管理し、前記管理される現在のインターバルの帯域及
び過去のインターバルにおける帯域に基づいて、前記現在のインターバルよりも後のイン
ターバルにおけるパケットを送出するための帯域を制御する帯域制御部と、
前記制御された帯域に従って、パケットを前記ネットワークに送出手送部と、を有
する、ことを特徴とする通信システム。

【請求項20】

請求項19記載の通信システムであって、
前記帯域制御部は、
前記現在のインターバルにおいて、パケットの再送が発生した場合、前記後のインター
バルにおける帯域は、前記発生したパケットの再送の状況に基づいて、前記過去のイン
ターバルにおける前記帯域よりも減少する、ことを特徴とする通信システム。

【手続補正書】

【提出日】平成24年6月13日(2012.6.13)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

ネットワークに接続される第一の通信装置であって、
前記第一の通信装置から前記ネットワークを介して第二の通信装置に送信されるパケッ
トに関する帯域をインターバル毎に管理し、前記管理される現在のインターバルの帯域及
び過去のインターバルにおける帯域に基づいて、前記現在のインターバルよりも後のイン
ターバルにおけるパケットを送出するための帯域を制御する帯域制御部と、
前記制御された帯域に従って、パケットを前記ネットワークに送出手送部と、を有

する、ことを特徴とする第一の通信装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の第一の通信装置であって、
前記帯域制御部は、

前記現在のインターバルにおいて、パケットの再送が発生した場合、前記後のインターバルにおける帯域は、前記発生したパケットの再送の状況に基づいて、前記過去のインターバルにおける前記帯域よりも減少する、ことを特徴とする第一の通信装置。

【請求項 3】

請求項 1 記載の第一の通信装置であって、

前記帯域制御部は、送信されたパケットの通信状況を取得し、前記取得した通信状況に基づいて前記送信帯域を制御する、ことを特徴とする第一の通信装置。

【請求項 4】

請求項 3 記載の第一の通信装置であって、

前記通信状況は、前記送信されたパケットが前記第二の通信装置で受信されたか否かを示す受信情報を含み、

前記帯域制御部は、前記受信情報に基づいてパケットが受信されたかたことを検出し、前記検出結果に基づいて、前記送信帯域を制御する、ことを特徴とする第一の通信装置。

【請求項 5】

請求項 1 記載の第一の通信装置であって、

前記第二の通信装置から、前記送信されたパケットの受信に関する受信状況通知を受領し、前記受信状況通知から前記第二の通信装置に送信されたパケットのネットワーク上における廃棄状況を検出し、

前記帯域制御部は、前記廃棄状況に基づいて求められる廃棄帯域と、前記再送状況に基づいて求められる再送帯域とから、前記送信帯域を制御する、ことを特徴とする第一の通信装置。

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 記載の第一の通信装置であって、

一以上の情報処理装置に接続され、

前記送信制御部は、前記情報処理装置が送信される情報を含むパケットを前記送信帯域に従って送信する、ことを特徴とする第一の通信装置。

【請求項 7】

請求項 5 記載の第一の通信装置であって、

前記廃棄帯域は、前記廃棄状況から廃棄箇所を集計することにより得られる、ことを特徴とする第一の通信装置。

【請求項 8】

請求項 1 記載の第一の通信装置であって、

前記帯域制御部は、さらに前記ネットワークから受信されるパケットのコネクション数に基づいて、前記送信帯域を制御する、ことを特徴とする、第一の通信装置。

【請求項 9】

請求項 1 記載の第一の通信装置であって、

前記帯域制御部は、前記パケットの再送が発生中のコネクション数を測定し、再送発生中のコネクション数に基づいて、前記送信帯域を制御する、ことを特徴とする第一の通信装置。

【請求項 10】

通信システムであって、

第一の通信装置と、

ネットワークを介して前記第一の通信装置に接続される第二の通信装置と、を備え、

前記第一の通信装置は、

前記第一の通信装置から前記ネットワークを介して第二の通信装置に送信されるパケッ

トに関する帯域をインターバル毎に管理し、前記管理される現在のインターバルの帯域及び過去のインターバルにおける帯域に基づいて、前記現在のインターバルよりも後のインターバルにおけるパケットを送出するための帯域を制御する帯域制御部と、

前記制御された帯域に従って、パケットを前記ネットワークに送出する送信部と、を有する、ことを特徴とする通信システム。

【請求項 11】

請求項 10 記載の通信システムであって、

前記帯域制御部は、

前記現在のインターバルにおいて、パケットの再送が発生した場合、前記後のインターバルにおける帯域は、前記発生したパケットの再送の状況に基づいて、前記過去のインターバルにおける前記帯域よりも減少する、ことを特徴とする通信システム。

【手続補正書】

【提出日】平成24年10月15日(2012.10.15)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ネットワークに接続される第一の通信装置であって、

前記第一の通信装置から前記ネットワークを介して第二の通信装置に送信されるパケットに関する帯域をインターバル毎に管理し、前記管理される現在のインターバルの再送帯域又は廃棄帯域及び過去のインターバルにおける制御帯域に基づいて、パケットを送出するための制御帯域を変更する帯域制御部と、

前記制御帯域に従って、パケットを前記ネットワークに送出する送信部と、を有する、ことを特徴とする第一の通信装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の第一の通信装置であって、

前記帯域制御部は、

前記現在のインターバルにおいて、パケットの再送が発生した場合、前記管理される現在のインターバルの再送帯域又は廃棄帯域及び過去のインターバルにおける制御帯域に基づいて、前記制御帯域を前記過去のインターバルにおける前記制御帯域よりも減少させる、ことを特徴とする第一の通信装置。

【請求項 3】

請求項 1 記載の第一の通信装置であって、

前記帯域制御部は、送信されたパケットの通信状況を取得し、前記取得した通信状況に基づいて前記制御帯域を変更する、ことを特徴とする第一の通信装置。

【請求項 4】

請求項 3 記載の第一の通信装置であって、

前記通信状況は、前記送信されたパケットが前記第二の通信装置で受信されたか否かを示す受信情報を含み、

前記帯域制御部は、前記受信情報に基づいてパケットが受信されなかったことに基づいて、前記制御帯域を変更する、ことを特徴とする第一の通信装置。

【請求項 5】

請求項 1 記載の第一の通信装置であって、

前記帯域制御部は、前記第二の通信装置から、前記送信されたパケットの受信に関する受信状況通知を受領し、前記受信状況通知から前記第二の通信装置に送信されたパケットのネットワーク上における廃棄状況を検出し、

前記廃棄状況に基づいて求められる廃棄帯域に基づいて、前記制御帯域を変更する、こ

とを特徴とする第一の通信装置。

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 記載の第一の通信装置であって、

一以上の情報処理装置に接続され、

前記送信部は、前記情報処理装置が送信する情報を含むパケットを前記制御帯域に従って送信する、ことを特徴とする第一の通信装置。

【請求項 7】

請求項 5 記載の第一の通信装置であって、

前記廃棄帯域は、前記廃棄状況から廃棄箇所を集計することにより得られる、ことを特徴とする第一の通信装置。

【請求項 8】

請求項 1 記載の第一の通信装置であって、

前記帯域制御部は、さらに前記ネットワークから受信されるパケットのコネクション数に基づいて、前記制御帯域を変更する、ことを特徴とする、第一の通信装置。

【請求項 9】

請求項 1 記載の第一の通信装置であって、

前記帯域制御部は、前記パケットの再送が発生中のコネクション数を測定し、再送発生中のコネクション数に基づいて、前記制御帯域を変更する、ことを特徴とする第一の通信装置。

【請求項 10】

通信システムであって、

第一の通信装置と、

ネットワークを介して前記第一の通信装置に接続される第二の通信装置と、を備え、

前記第一の通信装置は、

前記第一の通信装置から前記ネットワークを介して第二の通信装置に送信されるパケットに関する帯域をインターバル毎に管理し、前記管理される現在のインターバルの再送帯域又は廃棄帯域及び過去のインターバルにおける制御帯域に基づいて、パケットを送出するための制御帯域を変更する帯域制御部と、

前記制御帯域に従って、パケットを前記ネットワークに送出する送信部と、を有する、ことを特徴とする通信システム。

【請求項 11】

請求項 10 記載の通信システムであって、

前記帯域制御部は、

前記現在のインターバルにおいて、パケットの再送が発生した場合、前記管理される現在のインターバルの再送帯域又は廃棄帯域及び過去のインターバルにおける制御帯域に基づいて、前記制御帯域を前記過去のインターバルにおける前記制御帯域よりも減少させる、ことを特徴とする通信システム。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2010/063973
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04L12/56(2006.01)i, H04L1/00(2006.01)i, H04L1/16(2006.01)i, H04L29/08(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04L12/56, H04L1/00, H04L1/16, H04L29/08		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2010 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2004-80070 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 11 March 2004 (11.03.2004), paragraphs [0016] to [0024] (Family: none)	1, 19 2, 5, 6, 7, 20
Y	JP 2005-64648 A (Fujitsu Ltd.), 10 March 2005 (10.03.2005), paragraph [0020] (Family: none)	2, 5, 6, 7, 20
Y	JP 2008-141736 A (Fujitsu Ltd.), 19 June 2008 (19.06.2008), paragraph [0021] & US 2008/0107036 A1	5, 6, 7, 20
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 12 November, 2010 (12.11.10)		Date of mailing of the international search report 22 November, 2010 (22.11.10)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/063973

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

In document 1 (JP 2004-80070 A (Nippon Telegraph and Telephone Corp.), 11 March 2004 (11.03.2004), [0016]-[0024], it is disclosed (in [0024]) that "an optimum transmission rate is determined from a loss ratio or a retransmission number of a packet or from a packet receiving rate on a reception side so that an instruction is applied to a shaping means 11". Thus, there is disclosed "a communication device comprising: a band control unit for controlling the transmission rate (or transmission band) for sending out the packet, on the basis of the retransmission number (or the retransmission situation), and a transmission unit for sending out the packet". (continued to extra sheet)

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
Claims 1, 2, 5, 6, 7, 19 and 20.

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/063973

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

Hence, the invention of claim 1 is not admitted to involve any novelty to and any special technical feature over the invention disclosed in document 1.

Thus, the claims contain five invention groups.

Incidentally, the invention of claim 1 and without any special technical feature is grouped into invention 1.

(Invention 1) Invention of claims 1, 2, 5, 7, 19 and 20, and invention of claim 6 and with the following special technical features

"A communication device comprising a band control unit for controlling a transmission band on the basis of a retransmission band assigned to a retransmission contained in a retransmission situation".

(Invention 2) Invention of claims 3 and 4, and invention of claim 6 and with the following special technical features

"A communication device comprising a band control unit for controlling a transmission band on the basis of a communication situation".

(Invention 3) Invention of claim 8

"A communication device comprising a band control unit for controlling a transmission band on the basis of a connection number".

(Invention 4) Invention of claim 9

"A communication device comprising a band control unit for controlling a transmission band on the basis of a connection number while a retransmission is occurring".

(Invention 5) Invention of claims 10-18

"A communication device comprising a band control unit for controlling a transmission band on the basis of the minimum of a contract band per one connection".

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 0 / 0 6 3 9 7 3									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H04L12/56(2006.01)i, H04L1/00(2006.01)i, H04L1/16(2006.01)i, H04L29/08(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H04L12/56, H04L1/00, H04L1/16, H04L29/08											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2010年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2010年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2010年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2010年	日本国実用新案登録公報	1996-2010年	日本国登録実用新案公報	1994-2010年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2010年										
日本国実用新案登録公報	1996-2010年										
日本国登録実用新案公報	1994-2010年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
X Y	JP 2004-80070 A (日本電信電話株式会社) 2004.03.11, 【0016】～【0024】 (ファミリーなし)	1, 19 2, 5, 6, 7, 20									
Y	JP 2005-64648 A (富士通株式会社) 2005.03.10, 【0020】 (ファミリーなし)	2, 5, 6, 7, 20									
Y	JP 2008-141736 A (富士通株式会社) 2008.06.19, 【0021】 & US 2008/0107036 A1	5, 6, 7, 20									
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。		<input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。									
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献									
国際調査を完了した日 12.11.2010		国際調査報告の発送日 22.11.2010									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 衣嶋 文彦	5 X 9 1 9 9								
		電話番号 03-3581-1101	内線 3596								

国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 0 / 0 6 3 9 7 3

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査することを要しない対象に係るものである。つまり、
2. 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

文献1 (JP 2004-80070 A (日本電信電話株式会社) 2004.03.11, 【0016】～【0024】) に、「パケットのロス率や再送回数又は受信側でのパケット受信速度などから、最適な送信速度を決定し、シェーピング手段1.1に対して指示を与える」旨記載 (【0024】) されていることから、「再送回数 (再送状況) に基づいて、パケットを送出するための送信速度 (送信帯域) を制御する帯域制御部と、パケットを送出する送信部を有する通信装置」が開示されるものである。

したがって、請求項1に係る発明は、文献1に記載された発明に対して新規性が認められず、特別な技術的特徴を有しない。

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

請求項 1, 2, 5, 6, 7, 19, 20

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

様式PCT/ISA/210 (第1ページの続葉(2)) (2009年7月)

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2010/063973

(第III欄の続き)

よって、請求の範囲には、5つの発明群が含まれる。
なお、特別な技術的特徴を有しない請求項1に係る発明は発明1に区分する。

(発明1) 請求項1, 2, 5, 7, 19, 20に係る発明及び請求項6に係る発明のうち以下の特別な技術的特徴を有する発明
「再送状況に含まれる再送に割り当てられた再送帯域に基づいて送信帯域を制御する帯域制御部を有する通信装置」

(発明2) 請求項3, 4に係る発明及び請求項6に係る発明のうち以下の特別な技術的特徴を有する発明
「通信状況に基づいて送信帯域を制御する帯域制御部を有する通信装置」

(発明3) 請求項8に係る発明
「さらにコネクション数に基づいて送信帯域を制御する帯域制御部を有する通信装置」

(発明4) 請求項9に係る発明
「再送発生中のコネクション数に基づいて送信帯域を制御する帯域制御部を有する通信装置」

(発明5) 請求項10-18に係る発明
「1コネクションあたりの契約帯域の最小値に基づいて送信帯域を制御する帯域制御部を有する通信装置」

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。