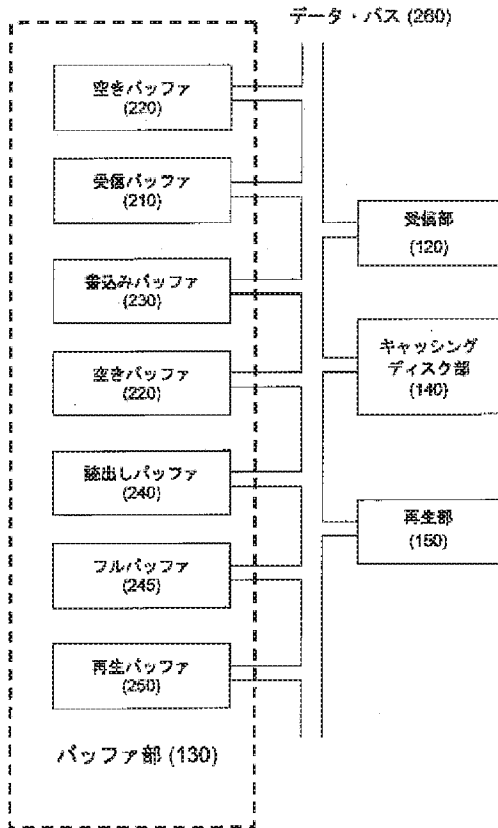
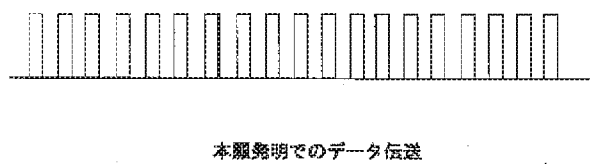


【図3】

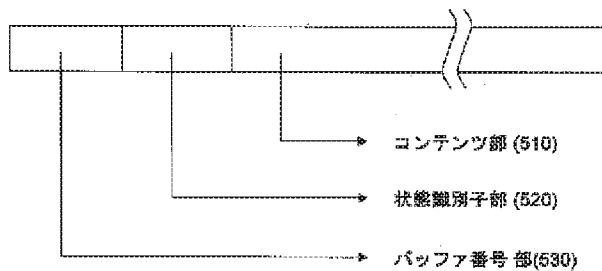


【図6 B】

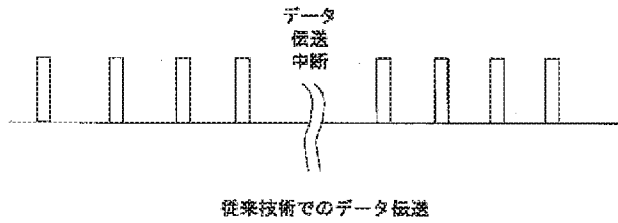


【図8】

実施例2におけるバッファ・データ (500)

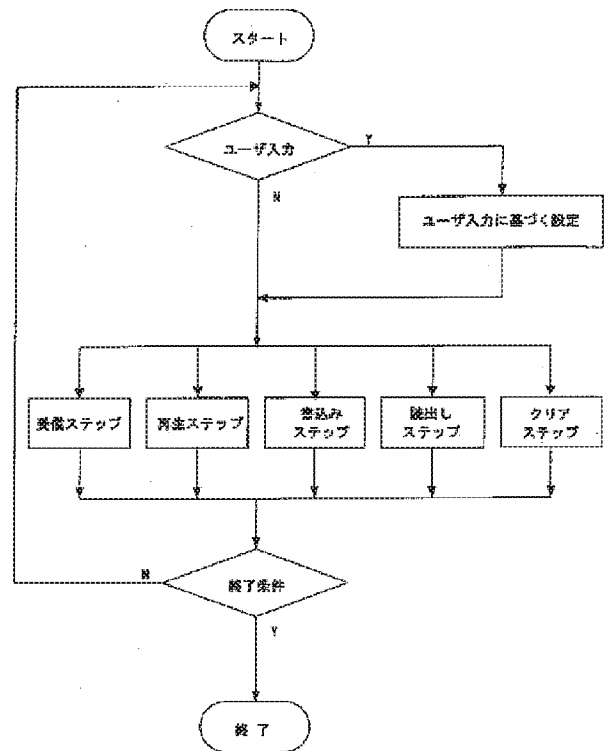


【図6 A】



【図7 A】

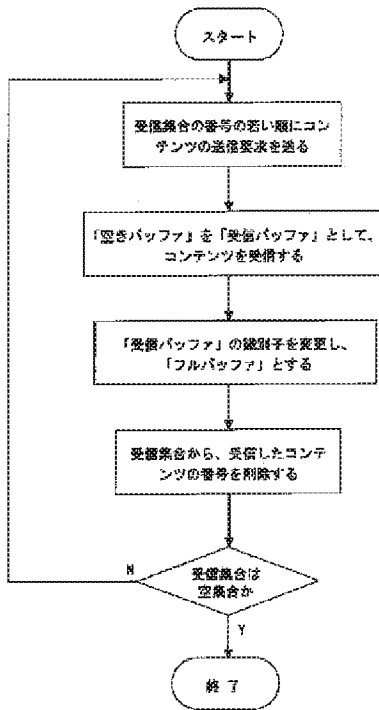
実施例1のフローチャート



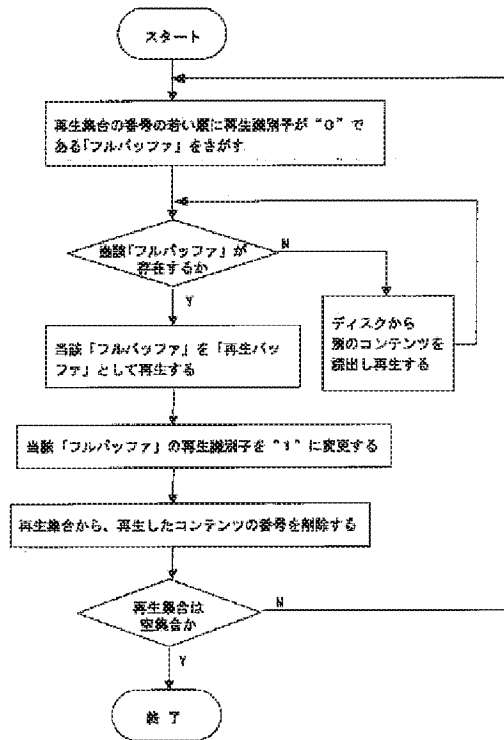
【図7B】

【図7C】

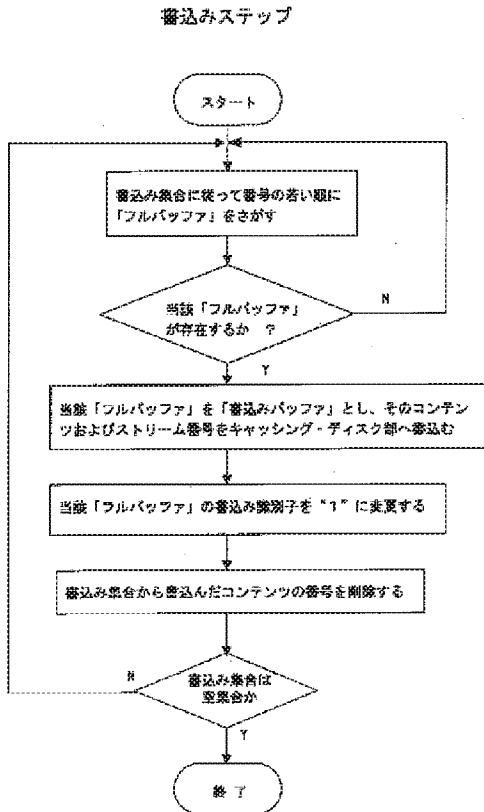
受信ステップ



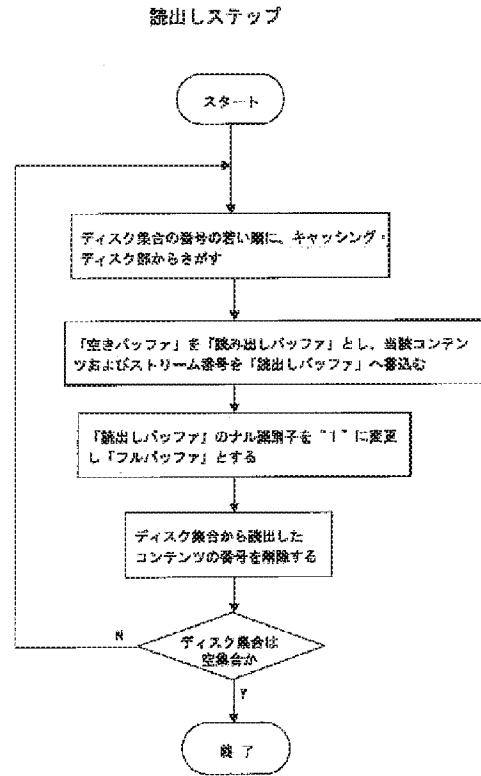
再生ステップ



【図 7 D】

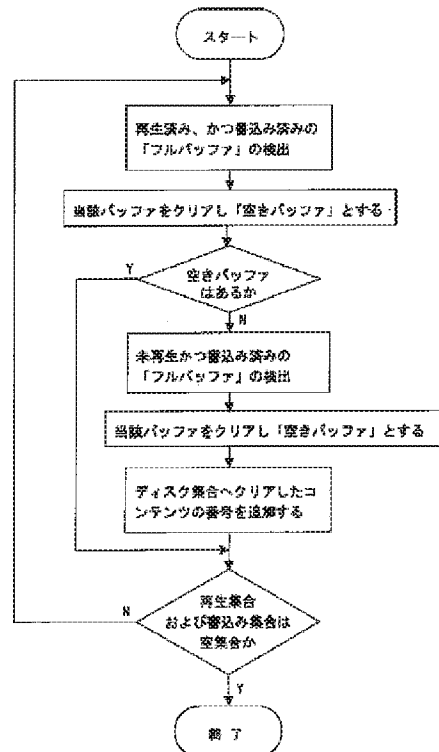


【図 7 E】



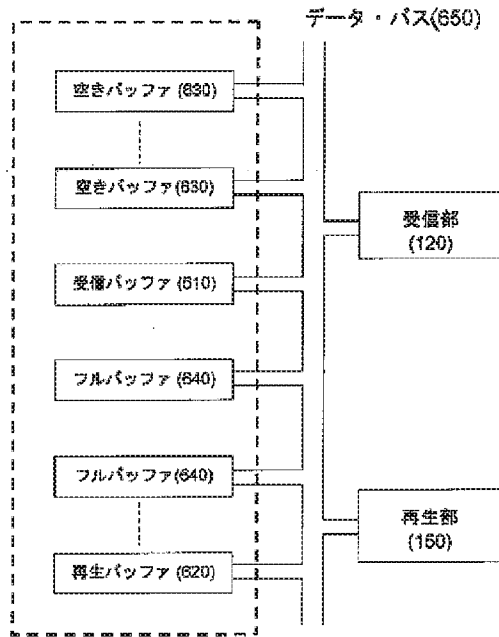
【図 7 F】

バッファ・クリア・ステップ



【図9】

実施例2におけるバッファ部

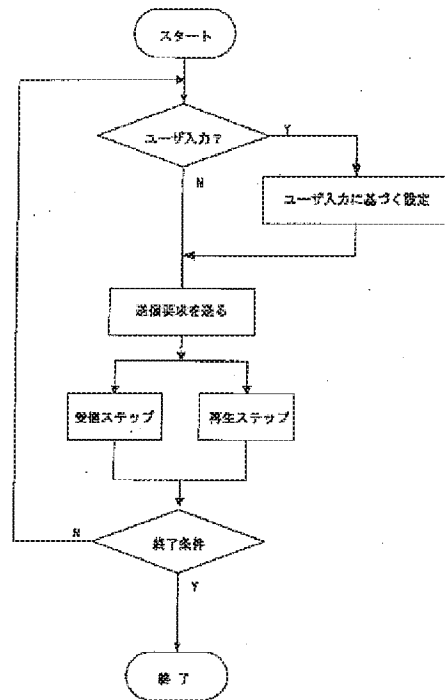


バッファ部 (800)

【図10B】

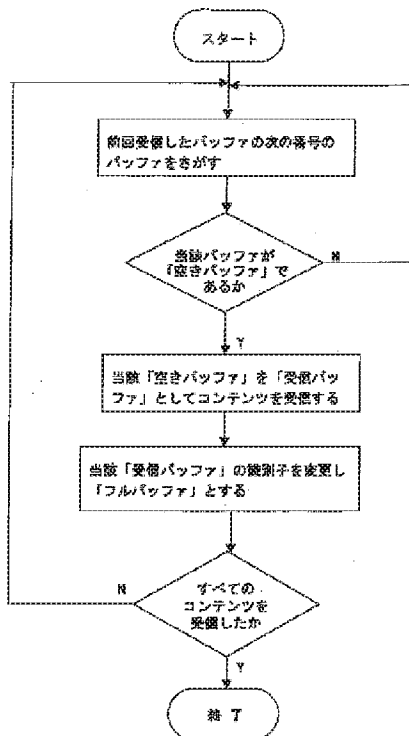
【図10A】

実施例2のフローチャート

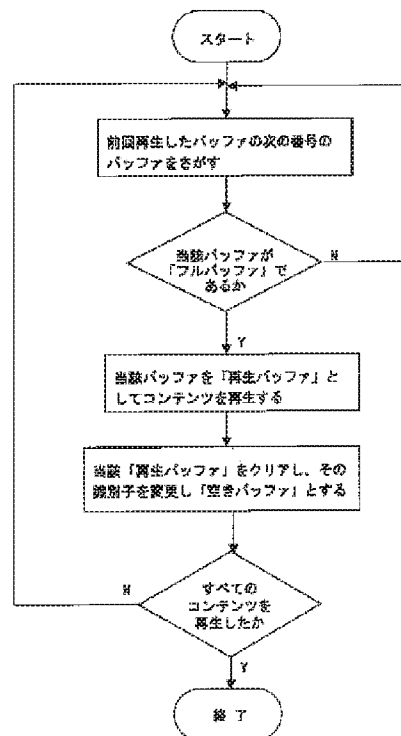


【図10C】

受信ステップ



再生ステップ



(51) Int. Cl. ⁷

H 0 4 L 13/08

識別記号

F I

H 0 4 L 13/08

ターマコード¹ (参考)

(72) 発明者 菅原 太郎
神奈川県川崎市高津区坂戸 3 丁目 2 番 2 号
ヒューレット・パッカードラボラトリー
ズジャパンインク内

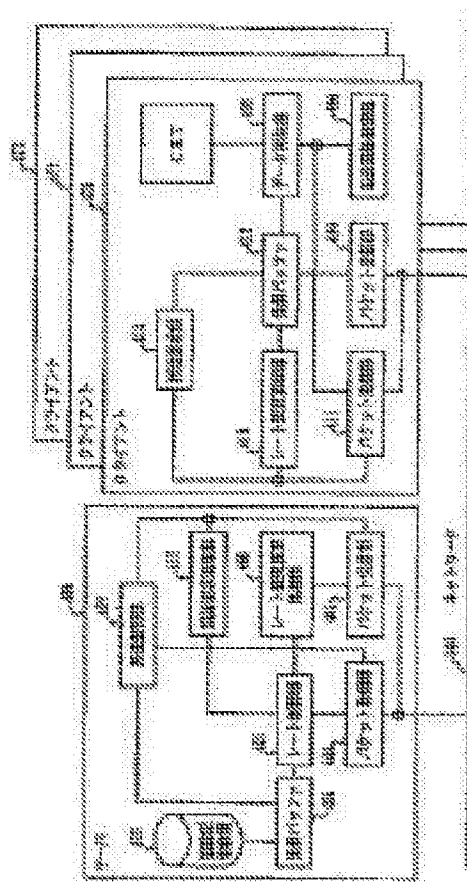
(72) 発明者 山崎 準一
神奈川県川崎市高津区坂戸 3 丁目 2 番 2 号
ヒューレット・パッカードラボラトリー
ズジャパンインク内

F ターム (参考) 5B065 BA01 CB12 CE14 CE16 CH03
EA33
5B089 GA21 JA22 JB02 JB03 JB05
JB12 JB24 KD01 KD02 KD05
KD07 KD09 KD10 KE02 KE03
KE09 LB13 LB14 LB25 ME10
5C064 BA07 BB05 BC10 BC20 BC25
5K028 AA01 EE03 KK03 KK32 MM12
5K034 AA10 CC02 EE10 HH02 HH08
HH12 HH16 HH17 HH27 HH37
HH48 HH49 HH50 HH53 MM08
MM18 MM25 MM39 NN13

**Espacenet****Bibliographic data: JP2000172599 (A) — 2000-06-23**

MULTICAST STREAM DATA TRANSFER METHOD AND SYSTEM**Inventor(s):** OMURA TAKESHI; HORIUCHI YUUKI ± (OMURA TAKESHI, ; HORIUCHI YUUKI)**Applicant(s):** MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD ± (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD)**Classification:** - **international:** **G06F13/00; H04L29/08;** (IPC1-7): G06F13/00; H04L29/08- **cooperative:****Application number:** JP19980350963 19981210**Priority number(s):** JP19980350963 19981210**Abstract of JP2000172599 (A)**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a transfer method of multicast stream data with reliability by generating a rate change request by uni-cast from a client side corresponding to the free state of a reception buffer and changing the transmission rate of a server side based on the rate change request. **SOLUTION:** A rate change request part 413 is provided on the side of a client 470, the free capacity of the reception buffer 412 is monitored and the rate change request corresponding to the free capacity is generated to a server 400 by the uni-cast. In the meantime, a rate change request processing part 406 is provided on the side of the server 400. Then, based on the rate change request generated from the client 470 in such a manner, the transmission rate set in a rate control part 405 is updated. Also, in the case that the server 400 receives the rate change request of the same contents as the rate change request from the other client, the rate change requests are invalidated.



(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テレポート*(参考)
G 0 6 F 13/00	3 5 3	G 0 6 F 13/00	3 5 3 A 5 B 0 8 9
H 0 4 L 29/08		H 0 4 L 13/00	3 0 7 Z 5 K 0 3 4

審査請求 未請求 請求項の数25 O L (全 16 頁)

(21)出願番号 特願平10-350963

(22)出願日 平成10年12月10日(1998.12.10)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 大村 猛

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(72)発明者 堀内 優希

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(74)代理人 100083172

弁理士 福井 豊明

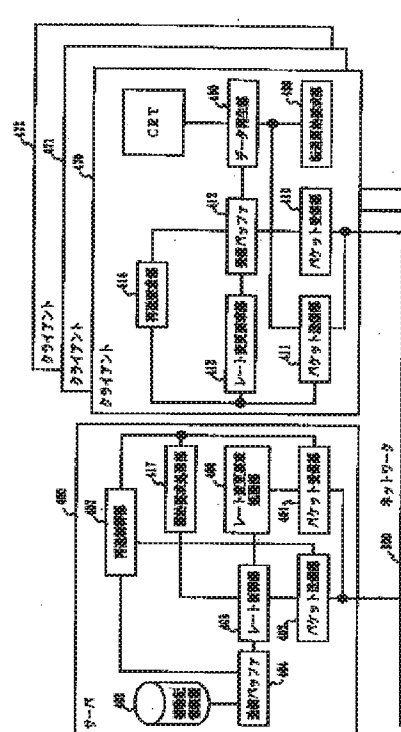
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 マルチキャストストリームデータ転送方法およびシステム

(57)【要約】

【課題】 多数のコンピュータが接続されたコンピュータネットワークにおけるストリームデータのマルチキャストによる転送方法およびシステムに関するものである。

【解決手段】 クライアント側にレート変更要求部を備えて、受信バッファの空き容量を監視し、該空き容量に応じたレート変更要求をユニキャストでサーバに出すようにする。一方、サーバ側にレート変更要求処理部を備えるようにして、上記のようにクライアント側より出されるレート変更要求に基づいて、上記レート制御部に設定された送出レートを更新する構成とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 サーバ側で、ストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータを受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送方法において、

上記クライアントで受信されたデータの欠落に対応して該クライアントより再送要求をユニキャストで上記サーバに出し、

該再送要求に基づいて上記サーバより該欠落データに対応するデータをマルチキャストで送出するとともに、上記サーバが他のクライアントより上記再送要求と同一内容の再送要求を受信した場合、これら再送要求を無効とすることを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項2】 サーバ側で、ストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータを受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送方法において、

上記クライアントの受信バッファの空き状態に対応して該クライアントよりレート変更要求をユニキャストで上記サーバに出し、

該レート変更要求に基づいて上記サーバの送出レートを変更するとともに、上記サーバが他のクライアントより上記レート変更要求と同一内容のレート変更要求を受信した場合、これらレート変更要求を無効とすることを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項3】 サーバ側で、ストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータを受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送方法において、

上記クライアントで受信されたデータの欠落に対応して該クライアントより再送要求をユニキャストで上記サーバに出し、

該再送要求に基づいて上記サーバより該欠落データに対応するデータをマルチキャストで送出するとともに、上記サーバが他のクライアントより上記再送要求と同一内容の再送要求を受信した場合、これら再送要求を無効とし、

上記クライアントの受信バッファの空き状態に対応して該クライアントよりレート変更要求をユニキャストで上記サーバに出し、

該レート変更要求に基づいて上記サーバの送出レートを変更するとともに、上記サーバが他のクライアントより上記レート変更要求と同一内容のレート変更要求を受信した場合、これらレート変更要求を無効とすることを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項4】 サーバ側で、ストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータを受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送方法において、

上記クライアントで受信されたパケットがあらかじめ設定された所定数になる毎に受信が完了したことを示す受信応答を上記クライアントよりユニキャストで上記サーバに送出することを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項5】 上記サーバ側で上記所定数のパケット送出毎に上記ストリームデータの送出を一時中止し、該所定数のパケットに対応する上記受信応答を全てのクライアントから受信することにより次の所定数のパケットの送出を再開する請求項4に記載のマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項6】 上記サーバは上記所定数のパケット単位に上記ストリームデータを連続に送出するとともに該送出に並行して、送出済の上記所定数のパケットに対応する上記受信応答を受信し、全てのクライアントから受信していない場合、現在送出中の上記所定数のパケット送出後に上記ストリームデータの送出を一時中止し、全てのクライアントから上記受信応答を受信することにより上記ストリームデータの送出を再開する請求項4に記載のマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項7】 更に、上記クライアントで受信されたデータの欠落に対応して該クライアントより再送要求をユニキャストで上記サーバに出し、

該再送要求に基づいて上記サーバより該欠落データに対応するデータをマルチキャストで送出するとともに、上記サーバが他のクライアントより上記再送要求と同一内容の再送要求を受信した場合、これら再送要求を無効とする請求項4～請求項6に記載のマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項8】 サーバ側で、ストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータを受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送方法において、

上記サーバ側で送出するパケットの数があらかじめ設定された所定数になる毎に、該所定数のパケットに対応す

るパリティ情報をパリティパケットとして上記クライアントに転送し、該クライアントが上記パリティパケットに基づいて欠落したパケットを復元することを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項9】 更に、上記パリティパケットを用いてもパケットの復元が不可能になった場合、上記クライアントより該パケットの再送要求をユニキャストで上記サーバに出し、該再送要求に基づいて上記サーバより該欠落データに対応するデータをマルチキャストで送出するとともに、上記サーバが他のクライアントより上記再送要求と同一内容の再送要求を受信した場合、これら再送要求を無効とする請求項8に記載のマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項10】 更に、上記クライアントの受信バッファの空き状態に対応して該クライアントよりレート変更要求をユニキャストで上記サーバに出し、該レート変更要求に基づいて上記サーバの送出レートを変更するとともに、上記サーバが他のクライアントより上記レート変更要求と同一内容のレート変更要求を受信した場合、これらレート変更要求を無効とする請求項8または請求項9に記載のマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項11】 更に、上記クライアントで受信されたパケットがあらかじめ設定された所定数になる毎に受信が完了したことを示す受信応答を上記クライアントよりユニキャストで上記サーバに送出する請求項8または請求項9に記載のマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項12】 上記サーバ側で上記所定数のパケット送出毎に上記ストリームデータの送出を一時中止し、該所定数のパケットに対応する上記受信応答を全てのクライアントから受信することにより次の所定数のパケットの送出を再開する請求項11に記載のマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項13】 上記サーバは上記所定数のパケット単位に上記ストリームデータを連続に送出するとともに該送出に並行して、送出済の上記所定数のパケットに対応する上記受信応答を受信し、全てのクライアントから受信していない場合、現在送出中の上記所定数のパケット送出後に上記ストリームデータの送出を一時中止し、全てのクライアントから上記受信応答を受信することにより上記ストリームデータの送出を再開する請求項11に記載のマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項14】 サーバ側で、ストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータを受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送シ

ステムにおいて、

上記サーバに：上記クライアントが受信したデータのデータ欠落の状態に基づいて該クライアントが出した再送要求に基づいて、該欠落データに対応するデータをマルチキャストで再送処理を行うとともに、他のクライアントより上記再送要求と同一内容の再送要求を受信した場合、これら再送要求を無効とする再送制御部と、上記クライアントに：受信したデータの欠落を監視するとともに、該欠落データに対応するデータを上記サーバにユニキャストで再送要求する再送要求部を備えたことを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項15】 サーバ側で、ストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータを受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送システムにおいて、

上記サーバに：上記クライアントの受信バッファの空き容量の状態に対応して該クライアントより出されるレート変更要求に基づいて、上記レート制御部に設定された送出レートを更新するとともに、他のクライアントより上記レート変更要求と同一内容のレート変更要求を受信した場合、これらレート変更要求を無効とするレート変更要求処理部と、

上記クライアントに：上記受信バッファの空き容量を監視するとともに、該空き容量に対応したレート変更要求をユニキャストで上記サーバに出すレート変更要求部を備えたことを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項16】 サーバ側で、ストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータを受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送システムにおいて、

上記サーバに：上記クライアントが受信したデータのデータ欠落の状態に基づいて該クライアントが出した再送要求に基づいて、該欠落データに対応するデータをマルチキャストで再送処理を行うとともに、他のクライアントより上記再送要求と同一内容の再送要求を受信した場合、これら再送要求を無効とする再送制御部と、

上記クライアントの受信バッファの空き容量の状態に対応して該クライアントより出されるレート変更要求に基づいて、上記レート制御部に設定された送出レートを更新するとともに、他のクライアントより上記レート変更要求と同一内容のレート変更要求を受信した場合、これらレート変更要求を無効とするレート変更要求処理部

と、

上記クライアントに：受信したデータの欠落を監視するとともに、該欠落データに対応するデータを上記サーバにユニキャストで再送要求する再送要求部と、

上記受信バッファの空き容量を監視するとともに、該空き容量に対応したレート変更要求をユニキャストで上記サーバに出すレート変更要求部とを備えたことを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項17】 サーバ側で、ストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータを受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送システムにおいて、

上記サーバに：あらかじめ設定された所定数のパケット送出毎に上記ストリームデータの送出を一時中止し、上記所定数になる毎に受信が完了したことを示す上記クライアントより出される受信応答を全てのクライアントから受信することにより次の所定数のパケットの送出を再開する受信応答処理部と、

上記クライアントに：受信したパケットがあらかじめ設定された所定数になる毎に受信が完了したことを示す受信応答をユニキャストで上記サーバに送出する受信応答部を備えたことを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項18】 サーバ側で、ストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータを受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送システムにおいて、

上記サーバに：あらかじめ設定された所定数のパケット単位に上記ストリームデータを連続に送出するとともに該送出に並行して、送出済の上記所定数のパケットの受信が完了したことを示す上記クライアントより出される受信応答を受信し、全てのクライアントから受信していない場合、現在送出中の上記所定数のパケット送出後に上記ストリームデータの送出を一時中止し、全てのクライアントから上記受信応答を受信することにより上記ストリームデータの送出を再開する受信応答処理部と、

上記クライアントに：受信したパケットがあらかじめ設定された所定数になる毎に受信が完了したことを示す受信応答をユニキャストで上記サーバに送出する受信応答部を備えたことを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項19】 更に、上記サーバに：上記クライアントが受信したデータのデータ欠落の状態に基づいて該クライアントが出した再送要求に基づいて、該欠落データ

に対応するデータをマルチキャストで再送処理を行うとともに、他のクライアントより上記再送要求と同一内容の再送要求を受信した場合、これら再送要求を無効とする再送制御部と、上記クライアントに：受信したデータの欠落を監視するとともに、該欠落データに対応するデータを上記サーバにユニキャストで再送要求する再送要求部を備えた請求項17または請求項18に記載のマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項20】 サーバ側で、ストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータを受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送システムにおいて、

上記サーバに：送出するパケットの数があらかじめ設定された所定数になる毎に、該所定数のパケットに対応するパリティ情報を生成するパリティ生成部と、

上記クライアントに：上記サーバより送信された上記パリティ情報に基づいて欠落したパケットを復元するパリティ処理部を備えたことを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項21】 更に、上記クライアントに：上記パリティ情報を用いてもパケットの復元が不可能になった場合、該復元不可能なパケットに対応するデータを上記サーバにユニキャストで再送要求する再送要求部と、

上記サーバに：上記再送要求に基づいて、該欠落データに対応するデータをマルチキャストで再送処理を行うとともに、他のクライアントより上記再送要求と同一内容の再送要求を受信した場合、これら再送要求を無効とする再送制御部を備えた請求項20に記載のマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項22】 更に、上記サーバに：上記クライアントの受信バッファの空き容量の状態に対応して該クライアントより出されるレート変更要求に基づいて、上記レート制御部に設定された送出レートを更新するとともに、他のクライアントより上記レート変更要求と同一内容のレート変更要求を受信した場合、これらレート変更要求を無効とするレート変更要求処理部と、

上記クライアントに：上記受信バッファの空き容量を監視するとともに、該空き容量に対応したレート変更要求をユニキャストで上記サーバに出すレート変更要求部を備えた請求項20または請求項21に記載のマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項23】 更に、上記サーバに：あらかじめ設定された所定数のパケット送出毎に上記ストリームデータの送出を一時中止し、上記所定数になる毎に受信が完了したことを示す上記クライアントより出される受信応答を全てのクライアントから受信することにより次の所定数のパケットの送出を再開する受信応答処理部と、

上記クライアントに：受信したパケットがあらかじめ設定された所定数になる毎に受信が完了したことを示す受信応答をユニキャストで上記サーバに送出する受信応答部を備えた請求項20または請求項21に記載のマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項24】 更に、上記サーバに：あらかじめ設定された所定数のパケット単位に上記ストリームデータを連続に送出するとともに該送出に並行して、送出済の上記所定数のパケットの受信が完了したことを示す上記クライアントより出される受信応答を受信し、全てのクライアントから受信していない場合、現在送出中の上記所定数のパケット送出後に上記ストリームデータの送出を一時中止し、全てのクライアントから上記受信応答を受信することにより上記ストリームデータの送出を再開する受信応答処理部と、

上記クライアントに：受信したパケットがあらかじめ設定された所定数になる毎に受信が完了したことを示す受信応答をユニキャストで上記サーバに送出する受信応答部を備えた請求項20または請求項21に記載のマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項25】 上記請求項1～13に記載の各手順をプログラムとして記憶させた記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、多数のコンピュータが接続されたコンピュータネットワークにおけるデータ転送方法およびシステムに関し、特に、時間的に連続するデータであるストリームデータのマルチキャストによる転送方法およびシステムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、コンピュータの能力の向上、コンピュータのネットワーク接続の一般化によって、コンピュータネットワークを介してストリームデータのリアルタイムな転送が要求されている。また、サーバより複数のクライアントに同時に同一データを転送するマルチキャストでのデータ転送の要求も高まっている。ここでストリームデータとは、映像、音声などの時間的に連続なデータをいう。このストリームデータは当然パケットに編集されてネットワーク上で転送されるが、このとき、パケットの所定数の集合体単位で扱う場合、あるいはそのような集合体単位に関係なく扱われる場合を問わずここではストリームデータという。

【0003】図11は従来のマルチキャストストリームデータ転送システムの一例を示すものである。このシステムはデータを提供側のサーバ500と、データの提供を受ける側の複数のクライアント508、518、528とよりなり、その間にネットワーク507が介在した構成となっている。複数のクライアント508、518、528は全く同じ構成である。以下、図11に基づいて従来のシステムについて、その動作とともに更に

説明する。クライアント508、518、528に関しては全く同じ構成であるため、以下クライアント508を例に説明する。

【0004】サーバ500は、以下のように構成される。すなわち、以下に説明するように、クライアント508側からストリームデータの転送開始要求が出されると、該要求はパケット受信部501を介して開始要求処理部516に渡され、該開始要求処理部516がレート制御部505を起動することになる。該レート制御部505はハードディスク等の補助記憶装置503よりストリームデータを読み出して、一旦送信バッファ504に蓄積する。

【0005】上記レート制御部505には、クライアント508の再生レートとネットワークの転送可能容量に応じて予め所定の送出レートが設定されており、送信バッファ504に蓄積されたストリームデータは該レート制御部505の制御に基づいて上記所定の送出レートで読み出されてパケット送信部502に転送され、該パケット送信部502では該ストリームデータをパケットに組み込んでネットワーク507にマルチキャストで送出することになる。

【0006】一方、クライアント508は以下のようになっている。すなわち、ネットワーク507より受信したデータパケットはパケット受信部509に受け取られ、ここでパケットが解かれて受信バッファ511に順次蓄積される。データ再生部512は上記のように受信バッファ511に蓄積されたデータを順次所定の再生レートで読み出して表示装置に渡すようになっている。

【0007】転送の開始を制御するために、クライアント508側に転送開始要求部517が備えられ、オペレータの指示に従って、この転送開始要求部517が転送開始要求を出す。この転送開始要求はパケット送信部510に渡され、ここで転送開始要求パケットに編集され、ネットワーク507を介してサーバ500に転送される。これによって、サーバ500の開始要求処理部516が上記したようにレート制御部505を起動してデータ転送が開始されることになる。

【0008】以上の動作を繰り返しサーバとクライアント間でストリームデータの転送が行われることになるが、一般にコンピュータネットワークは該ネットワークの状態によってある程度のパケット落ちが発生し、また、クライアントの処理能力の不足、ストリームデータの再生レートの揺らぎ等で受信バッファのあふれが発生した場合にはデータ欠落が発生する。

【0009】そこで、上記従来のシステムにおいても、データが欠落した場合の補償をすることがなされている。

【0010】すなわち、まず、クライアント508の欠落率報告部513が受信バッファ511を常時監視するようにしておき、データ欠落が発生したときにデータ欠

落率の報告をパケット送信部に渡す。ここで、サーバ500のアドレスと送出レート変更要求パケットである旨の識別子と上記欠落率が載せられたレート変更要求パケットを作成し、ネットワークに送出する。

【0011】このように送出されたレート変更要求パケットはサーバ500のパケット受信部501に受け取られ、ここで、レート変更要求パケットである旨の判別がなされてレート変更部506に渡される。このレート変更部506には、例えば上記レート変更要求パケットに含まれる上記クライアント508での欠落率に応じた送出レートがテーブルとして備えられており、レート変更部506は該テーブルを参照して新たな送出レートを決定し、該送出レートをレート制御部505に転送する。これによって、レート制御部505は送出レートを下げ（あるいは上げて）送信バッファ504からストリームデータを読み出しパケット送信部502に渡すことになる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来のストリームデータ転送システムでは、上記のようにクライアント508がデータの欠落を検出してからはじめてサーバ500からの送出レートを下げるといふ手順で処理されているため、一旦欠落したデータの再生はできなくなり、更に、欠落が生じた状態のデータを再生した場合には画像の乱れや音の途切れが発生するという欠点を有していた。

【0013】尚、ストリームデータ以外の例えばテキストデータをサーバ500からクライアント508に転送する方法として、図12に示すような方法がある。すなわち、所定サイズ単位のデータ“Data”がサーバ500からクライアント508に転送される毎に確認信号“Ack”がクライアント508からサーバ500に返され、該確認信号“Ack”を受けてサーバ500が新たなデータ“Data”を送出するようになっている。

【0014】この方法でストリームデータを転送すると、クライアント508はデータ抜けのデータを受け取ると確認信号“Ack”を返さないことになり、サーバは次のデータ“Data”を送出できなくなる。この状態になると、例えば所定時間T0が経過するまで次のデータは転送されないため、受信バッファ511にデータ欠乏が発生することになり、画像が止まったり、乱れたりする。

【0015】本発明は、上記従来のストリームデータ転送システムの欠点に鑑みて提案されたものであって、クライアントのバッファにデータ欠落が発生する前にサーバからの送出レートを下げ、また、たとえクライアントのバッファにデータが欠落した場合であっても、該欠落データを再送したり復元することによって、より信頼性のあるマルチキャストストリームデータ転送方法およびシステムを提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は以下の手段を採用している。先ず、本発明が適用されるマルチキャストストリームデータ転送システムは、以下のサーバ400と、クライアント470、471、472、…を備えた構成となっている。上記サーバ400は、記憶手段（図1上では補助記憶装置403と送信バッファ404）よりレート制御部405の制御に基づいて所定の送出レートで読み出したストリームデータをパケット送信部402でパケットに編集してネットワーク300を介して上記クライアント470、471、…にマルチキャストで転送するとともに、上記クライアント470、471、…よりの要求をパケット受信部401で受けて必要な処理をする。

【0017】また、上記クライアント470（クライアント471、…も同様）は、上記サーバ400よりネットワーク300を介して所定の送出レートで送出されるマルチキャストストリームデータをパケット受信部410で受信して受信バッファ412に一旦蓄積して再生するとともに、上記サーバ400に対する必要な指示をパケット送信部411より送出する。

【0018】上記システムにおいて、本発明は上記受信バッファ412の空き状態に対応してクライアント470側よりユニキャストでレート変更要求を上記サーバ400に出し、該レート変更要求に基づいて上記サーバ400側の送出レートを変更するようにする。

【0019】具体的には、クライアント470側にレート変更要求部413を備えて、受信バッファ412の空き容量を監視し、該空き容量に応じたレート変更要求をユニキャストで上記サーバ400に出すようにする。一方、上記サーバ400側にレート変更要求処理部416を備えるようにして、上記のようにクライアント470側より出されるレート変更要求に基づいて、上記レート制御部405に設定された送出レートを更新するとともに、上記サーバ400が他のクライアントより上記レート変更要求と同一内容のレート変更要求を受信した場合、これらレート変更要求を無効とする構成とする。

【0020】これによって、受信バッファ412よりのストリームデータのオーバーフローはなくなり、上記サーバの負荷上昇を抑えつつ、上記レート変更ができることになる。

【0021】また、上記パケット受信部410で受信されたストリームデータの欠落に対応してクライアント470側より出される再送要求に基づいて、サーバ400側の記憶手段より該欠落データに対応するデータを送出するようにもする。

【0022】具体的には、クライアント470側に再送要求部414を備え、上記パケット受信部410が受信するデータ欠落を監視するとともに、該欠落データに対応するデータを上記サーバ400にユニキャストで再送

要求を出すようにする。一方、サーバ400側に再送制御部407を備えて上記再送要求に基づいて、欠落データに対応するストリームデータの再送処理を行うとともに、他のクライアントより上記再送要求と同一内容の再送要求を受信した場合、これら再送要求を無効とするようにする。

【0023】これによって、たとえデータ欠落が発生しても、上記サーバ400とネットワーク300の負荷上昇を抑えつつ、該欠落を補完できることになる。

【0024】また、上記クライアント470で受信されたパケットがあらかじめ設定された所定数になる毎に受信が完了したことを示す受信応答を上記クライアント470よりユニキャストで上記サーバ400に送出することもできる。

【0025】この場合、上記サーバ400側で上記所定数のパケット送出毎に上記ストリームデータの送出を一時中止し、該所定数のパケットに対応する上記受信応答を全てのクライアントから受信することにより次の所定数のパケットの送出を再開するようにする。あるいは、上記サーバ400が上記所定数のパケット単位に上記ストリームデータを連続に送出するとともに該送出に並行して、送出済の上記所定数のパケットに対応する上記受信応答を受信し、全てのクライアントから受信していない場合、現在送出中の上記所定数のパケット送出後に上記ストリームデータの送出を一時中止し、全てのクライアントから上記受信応答を受信することにより上記ストリームデータの送出を再開するようにすることができる。

【0026】具体的には、上記サーバ400に、あらかじめ設定された所定数のパケット送出毎に上記ストリームデータの送出を一時中止し、上記所定数になる毎に受信が完了したことを示す上記クライアントより出される受信応答を全てのクライアントから受信することにより次の所定数のパケットの送出を再開する受信応答処理部420を、上記クライアント470に、受信したパケットがあらかじめ設定された所定数になる毎に受信が完了したことを示す受信応答をユニキャストで上記サーバ400に送出する受信応答部421を備える構成とする。

【0027】あるいは、上記サーバ400に、あらかじめ設定された所定数のパケット単位に上記ストリームデータを連続に送出するとともに該送出に並行して、送出済の上記所定数のパケットの受信が完了したことを示す上記クライアントより出される受信応答を受信し、全てのクライアントから受信していない場合、現在送出中の上記所定数のパケット送出後に上記ストリームデータの送出を一時中止し、全てのクライアントから上記受信応答を受信することにより上記ストリームデータの送出を再開する受信応答処理部420と、上記クライアント470に上記受信応答部421を備える構成とする。

【0028】よって、上記受信応答部421が受信パッ

ク412の空きを監視し、上記所定数のパケットを受け取れるだけの空きがない場合には上記受信応答の送信を空きができるまで待つことによって、受信バッファ412よりのストリームデータのオーバーフローはなくなることになる。

【0029】また、上記サーバ400側で送出するパケットの数があらかじめ設定された所定数になる毎に、該所定数のパケットに対応するパリティ情報をパリティパケットとして上記クライアント470に転送し、該クライアント470が上記パリティパケットに基づいて欠落したパケットを復元することもできる。

【0030】具体的には、上記サーバ400に、送出するパケットの数があらかじめ設定された所定数になる毎に、該所定数のパケットに対応するパリティ情報を生成するパリティ生成部430と、上記クライアント470に、上記サーバ400より送信された上記パリティ情報に基づいて欠落したパケットを復元するパリティ処理部431を備える構成とする。

【0031】これによって、たとえデータ欠落が発生しても該欠落に対応するデータを再送することなく補完できることになる。

【0032】本発明は、上記レート変更処理に係る構成、上記再送処理に係る構成、上記パリティ処理に係る構成、上記受信応答処理に係る構成についてそれぞれ単独で使用することも可能である。更に、上記各処理を併用する構成とすることも可能である。また、上記各処理に係る構成をすべて備え、ストリームデータの転送に要求される信頼性等に応じて使用する機能を選択するように構成することも可能である。

【0033】

【実施の形態】（実施の形態1）図1は本発明のマルチキャストストリームデータ転送システムの1実施例を示すものであり、以下図1に基づいて本発明のシステムの構成についてその動作とともに説明する。

【0034】本システムはサーバ400と複数のクライアント470、471、472がネットワーク300で結ばれている点は上記従来のシステムと全く同様である。また、複数のクライアント470、471、472は全く同じ構成であるため、以下クライアント470を例に説明する。

【0035】オペレータがキーボード、あるいはカーソル等の入力手段と画面を用いて特定のファイルの転送指示を出すと、クライアント470の転送開始要求部480が開始要求をパケット送信部411に通知し、これを受けて、パケット送信部411は図6(d)に示すように発信元アドレス①、送信先アドレス②、パケット種別識別子（転送開始要求）③、ファイルを特定する事項（ファイル名あるいはファイル番号）④、更に必要に応じて以下に説明する転送開始位置番号⑤を載せた転送要求パケットをネットワーク300に送出する。

【0036】上記転送開始位置番号とは、後述するようにサーバ400側のレート制御部405で生成され、パケット送信部402で送信されるデータパケットに付されるパケット番号とは別の当該データのファイル上の位置を示す番号であって、後述する再送処理に必要な。すなわち、図4に示すように上記指定されたファイルFを特定のバイト単位〔例えば1パケット相当のバイト数（例えば1Kb）〕で区切って形成したセクションに、順次割り振った番号（fのサフィックスを付して表している）の中の読み出し開始位置に相当する番号であって、ファイルの先頭から読み出すときは、該番号はもちろん0であるが、途中から読み出すときは該当位置に対応する番号を示すことになる。もともと、オペレータは例えば先頭から読み出し開始位置に対応する迄の時間等オペレータの理解できる数値で当該転送開始位置を指定し、該数値を上記転送開始要求部480が上記のセクションの番号に変換することになる。もともと、この位置番号は後述する再送処理をする場合には上記データパケットに載せる必要があるが、再送処理をしない場合には上記データパケットに載せる必要はないことになる。

【0037】このようにネットワーク300に送出された転送要求パケットはサーバ400のパケット受信部401に受け取られて、ここで上記パケット識別子③より転送要求パケットである旨の判断がなされ開始要求処理部417に転送される。これによって、開始要求処理部417では上記のように特定されたファイル名、ファイル番号等のファイルを特定する事項⑦、および転送開始位置番号⑧をレート制御部405に渡し、該レート制御部405を起動する。これによって、該レート制御部405は補助記憶装置403の上記転送開始位置番号⑧に対応するアドレスよりストリームデータを順次読み出して送信バッファ404に一旦蓄積する。

【0038】上記レート制御部405には、以下に説明するクライアント470の再生レートとネットワーク300の伝送可能容量に依存して決定される送出レートが設定されており、上記のように送信バッファ404に蓄積されたストリームデータは該送信バッファ404から上記の送出レートで読み出されてパケット送信部402に転送される。パケット送信部402ではこのようにして得られたストリームデータを、データパケットに組み込んでネットワーク300に送出する。このデータパケットには、図6(a)に示すように、発信元アドレス（サーバ400のアドレス）①、受信先マルチキャストアドレス②、データパケットである旨のパケット識別子③、データサイズ④、パケットの順序を表すパケット番号⑤がヘッダ部に載せられ、実データがそれに続くようになっている。

【0039】尚、再送処理機能を持たせる場合には、上記パケット番号とは別にレート制御部405で形成されるファイル上の位置が特定出来る情報、例えば図4を用

いて上記に説明したファイルを所定量のデータブロックで区切ったときのセクションの番号（位置番号）をパケットのヘッダに載せるようにする。ファイルを該ファイルの先頭から読み出すときであって、上記1セクションの容量単位が1パケットの容量単位と一致するときには上記パケット番号と当該位置番号は一致することになるが、両者の容量が異なるとき、あるいは上記のようにファイルの途中から読み出すときには一致しないことになる（図5参照）。

【0040】上記のようにネットワーク300に送出されたデータパケットはクライアント470のパケット受信部410に受け取られ、ここでパケット種の識別子③よりデータパケットである旨の判別がなされるとともに、上記パケット番号とパケットサイズを参照して、受信バッファ412の所定のアドレスに書き込むようにする。

【0041】ここで、パケット受信部410は上記のようにサーバ400側のパケット送信部402で付されたパケット番号⑤を管理しており、何らかの原因でパケット受信部410に順次到達するパケットのパケット番号が前後しても、当該パケット受信部410で順番が整理されるようになっている。

【0042】また、パケットの欠落なく転送されてきたストリームデータは、各パケット番号に対応して図5(a)に示すように受信バッファ412に隙間無く書き込まれるようになる。ところが、パケットに欠落があった場合には図5(b)に示すように、該欠落パケットのデータサイズだけ受信バッファ412上に空白をあけてストリームデータが書き込まれるようになる。尚、図5においてpのサフィックスが付された番号はパケット番号であり、fのサフィックスが付された番号はファイル上の位置番号であり、後に説明するように、再送処理をする場合はクライアント470のパケット受信部410は、上記のようにパケット番号を管理するとともに、上記ファイル上の位置番号をも管理する機能をも持つようにする。

【0043】尚、図5においてパケット番号は0から順次インクリメントしているが、ファイル上の位置番号は途中から（300番目から）始まっている例を示している。すなわち、ファイルを先頭からではなく、途中から読み出す場合に相当する。

【0044】このように受信バッファ412に書き込まれたデータはデータ再生部490により所定の再生レートで読み出されて再生されるようになっている。再生レートは画像種によっては時間的に変動することがあるが、上記送出レートと再生レートは均衡を保つように設定される必要があることはもちろんである。また、このとき受信バッファ412にデータがない状態でデータ再生部490が受信バッファ412をアクセスする状態を回避する必要があるところから、該受信バッファ412

に一定量のデータが蓄積された状態から再生開始がなされるようにする。

【0045】以上の動作を繰り返すことによって、サーバとクライアント間でストリームデータの転送が行われることになるが、上記の処理はファイル上の位置を特定する情報（位置番号）に関する記述を除いて従来のシステムにおける手順と全く同じである。

【0046】上記において、サーバ400側のパケット送信部402の送出レートとクライアント470側のデータ再生部490の再生レートが平衡している場合には、受信バッファ412の空きは一定に保たれることになる。ところが、クライアント470の処理能力の不足、ストリームデータの再生レートの揺らぎ等に起因して受信バッファ412の空き容量が減少する場合があり、この状態が継続すると、受信バッファ412がオーバフローになることになりデータ欠落が発生する。そこで、以下のようにサーバ400側の送出レートを変更する処理を行う。

【0047】すなわち、クライアント470のレート変更要求部413は受信バッファ412の空き容量を常に監視しておき、受信バッファ412の空き容量が所定の設定値（例えば空き容量が20%）より減ったことを検出したとき、送出レートを下げを要求するレート変更要求を要求レートとともにパケット送信部411に通知する。このレート変更要求通知を受けたパケット送信部411は図6(b)に示すように、発信元アドレス（クライアント470のアドレス）①、送信先アドレス（サーバ400のアドレス）②、レート変更要求である旨のパケット識別子③、要求レート④を組み込んだレート変更要求パケットをネットワーク300に送出する（図2、ステップS21→S22→S25参照）。

【0048】サーバ400のパケット受信部401はネットワーク300から上記レート変更要求パケットを受け取り、その識別子からレート変更要求パケットである旨の判断をして、その内容をレート変更要求処理部406に渡す。これによってレート変更要求処理部406は新しい送出レートをレート制御部405に渡して送出レートを下げる要求を行い、レート制御部405は送出レートを下げて送信バッファ404からストリームデータを読み出しパケット送信部402に渡すことになる。

【0049】このように、データパケットの送出レートを下げると、受信バッファ412の空き容量は次第に増えることになるが、この状況も、上記レート変更要求部413に監視されており、該空き容量が所定値（例えば80%）以上に増加すると上記レート変更要求部413は送出レートを上げるレート変更要求をパケット送信部411に通知し、該通知を受けてパケット送信部411は上記と同様の処理を行いレート変更要求パケットを作成しネットワーク300へ送信する（図2、ステップS23→S24→S25参照）。

【0050】サーバ400のパケット受信部401がネットワーク300からパケットを受け取り、上記の送出レートを低くする場合のレート変更と同様、レート変更要求処理部406が要求された送出レートをレート制御部405に渡すことによって、該レート制御部405は増加された送出レートでの送出を行うことになる。

【0051】このように動作することによって、クライアント470の受信バッファ412がオーバフローする前にストリームデータの転送レートが下げられるためにデータの欠落が発生しなくなるとともに、クライアント470の受信バッファ412に蓄積されたストリームデータが欠乏する前にストリームデータの送出レートが上げられるため、ストリームデータが欠落なく受信バッファ412に蓄積されることになる。

【0052】尚、上記の例ではクライアント470側で送出レートを決定するようになっているが、クライアント470からはレート変更要求と受信バッファ412の空き容量（例えば%で表した空き容量）のみを出力し、実際の送出レートはサーバ400側のレート変更要求処理部406で上記空き容量に対応する送出レートを決定してレート制御部405に設定するようにしてもよい。

【0053】また、上記の説明では受信バッファ412の空き容量が所定値以下になったときに送出レートを下げ、所定値以上になったときに送出レートを上げるようにしているが、別の方法として、受信バッファ412の空き容量が所定値以下（例えば20%以下）になったときに送出レートを0にして、サーバ400よりの送出をストップするようにし、所定値以上（例えば80%以上）になったときに送出レートを所定の値に戻すようにしてもよい。

【0054】なお、上記のように上記レート変更要求をユニキャストで上記サーバ400に送出しているので、この場合該サーバ400は複数のクライアント470、471、472から複数のレート変更要求を受け取ることになるが、上記サーバのレート変更要求処理部406は、同一内容のレート変更要求に関しては、このうち最初に受信したレート変更要求を有効にし、その内容をレート制御部405に通知する。

【0055】例えば、上記クライアント470およびクライアント471から、同一内容のレート変更要求を上記所定時間内に受けた場合（ここでは、上記クライアント470からのレート変更要求が先であるとする）、上記レート変更要求処理部406は上記クライアント470からのレート変更要求を有効にし、上記クライアント471からのレート変更要求は無効として扱う。これによってレート変更要求処理部406は上記クライアント470からのレート変更要求に基づいて新しい送出レートをレート制御部405に渡して、レート制御部405は新しい送出レートにより送信バッファ404からストリームデータを読み出しパケット送信部402に通知す

ることになる。

【0056】 以上のように送出レートを調整したも、何らかの原因、例えばネットワーク300の状況によってはデータパケットの欠落が発生することがあり、また、ノイズ等の外的な要因によってもデータパケットの欠落が発生することがある。

【0057】 そこで、クライアント470の受信バッファ412に蓄積されるストリームデータに図5(b)に示すような欠落ができるか否かを、再送要求部414が検出するようになっている。現実には再送要求部414はパケット受信部410を常時監視しており、上記ファイル上の位置番号(図5上fのサフィックスが付されている)に欠落があったとき、その前後の位置番号より欠落パケットに対応する位置番号を算出する。このように算出された位置番号は、データの再送を要求する再送要求とともにパケット送信部411に通知される。

【0058】 パケット送信部411では、上記再送要求を受けて発信元アドレス(クライアント470のアドレス)①、送信先アドレス(サーバ400のアドレス)②、パケット種別識別子(再送要求)③、再送要求に係る位置番号④、および再送されるデータのサイズ④を載せた図6(c)に示す再送要求パケットをネットワーク300に送出する(図3、ステップS31→S32→S33参照)。

【0059】 このようにネットワーク300に送出された再送要求パケットは、サーバ400のパケット受信部401に受け取られ、ここで、再送要求パケットである旨の判断がなされ、該パケットの内容が再送制御部407に通知される。これによって、再送制御部407は再送要求に含まれる位置番号に従って送信バッファ404から所定のサイズのストリームデータを読み出しパケット送信部402に渡すことになる。

【0060】 パケット送信部402は通常のデータ転送と同様、受け取ったデータを、図6(a)に示すデータパケットに組み込んでネットワーク300へ送出する。

【0061】 上記したように、パケット受信部410は受信バッファ412に蓄積されているデータに対応するパケット番号と上記ファイル上の位置番号を管理している。この状態で、パケット受信部410にデータパケットが受け取られると、当該パケットに付された上記ファイル上の位置番号より、格納すべき受信バッファ412上のアドレスを演算して、データが欠落したアドレスに挿入するようになっている。

【0062】 このように動作することによって、ネットワークでのパケット落ちが発生した場合でも高速に再送を行うことができるためデータの欠落が発生しないことになる。

【0063】 なお、上記のように上記再送要求をキャストで上記サーバ400に送出しているため、この場合該サーバ400は複数のクライアント470、47

1、472から複数の再送要求を受け取るようになるが、上記サーバの再送制御部407は、同一パケットの再送要求に関しては、このうち最初に受信した再送要求を有効とする。

【0064】 例えば、上記クライアント470およびクライアント471から、同一パケットの再送要求を上記所定時間内に受けた場合(ここでは、上記クライアント470からの再送要求が先であるとする)、上記再送制御部407は上記クライアント470からの再送要求を有効にし、上記クライアント471からの再送要求は無効として扱う。これによって再送制御部407は上記クライアント470からの再送要求に含まれる位置番号に従って送信バッファ404から所定のサイズのストリームデータを読み出しパケット送信部402に通知することになる。

【0065】 尚、上記の説明においては、ファイル上の位置が特定出来る情報として上記位置番号を用い、該位置番号をパケットのヘッダに載せる構成で説明を行っているが、これに代えてファイル上の位置が特定出来る情報としてストリームデータ内の時間を用い、該時間をパケットのヘッダに載せる構成とすることも可能である。

【0066】 更に、上記のようなファイル上の位置が特定出来る情報をパケットのヘッダに載せる構成に代えて、上記再送制御部407において、転送対象のデータに対応するパケット番号から該データのファイル上の位置が特定出来る情報を管理することとし、上記クライアント470の再送要求部414が上記パケット番号を含む再送要求を行う構成とすることも可能である。

【0067】 以上のように本実施の形態のデータ転送方法によれば、クライアントの処理能力の不足、ストリームデータの再生レートの揺らぎ等が発生してもデータの欠落が発生せず、さらにネットワークでのパケット落ちが発生した場合でもデータの欠落が発生せずにストリームデータを転送することができる。

【0068】 (実施の形態2) 上記実施の形態1のようにレート変更要求を送出する代わりに、図7に示すように上記サーバ400に受信応答処理部420、上記クライアント470に受信応答部421を備えた構成(クライアント471、472についても同様)とし、図8に示すような受信応答を送出することによってバッファのオーバーフローが起こらないようにすることもできる。以下、図7、8に基づいて上記実施の形態1と相違する部分についてシステムの構成についてその動作とともに説明する。

【0069】 まず、上記のように転送要求を受けた上記サーバ400の上記開始要求処理部417は、あらかじめ設定された所定数のパケット、例えば256個のパケットの送出を行うように上記レート制御部405に指示する。これによって、該レート制御部405は上記と同

様にして上記送信バッファ404に蓄積されたストリームデータを該送信バッファ404から読み出されて上記パケット送信部402に転送する。次に、パケット送信部402ではこのようにして得られたストリームデータを、データパケットに組み込んでネットワーク300に送出する。また、上記開始要求処理部417は上記転送要求を行った上記クライアント470および上記所定数を受信応答処理部420に通知する。

【0070】一方、クライアント470の受信応答部421はパケット受信部が上記所定数のパケット、例えば256個を全部受け取る毎に、受信応答をパケット送信部411に通知し、該通知を受けてパケット送信部411は上記と同様の処理を行い図6(e)に示すような発信元アドレス(クライアント470のアドレス)①、送信先アドレス(サーバ400のアドレス)②、パケット種別識別子(受信応答)③、受信した上記所定数のパケットを示す情報Prを載せた受信応答パケットを作成しネットワーク300へ送出する。上記サーバ400のパケット受信部401がネットワーク300からパケットを受け取り、その識別子から受信応答パケットである旨の判断をして、その内容を受信応答処理部420に通知する。これによって受信応答処理部420は次の256個のパケットの送出をレート制御部405に指示し、該レート制御部405は上記新たな256個のパケットを送出する。

【0071】ここで、現在マルチキャストで送信されているストリームデータを新たに他のクライアント、例えばクライアント471が受信しようとする場合、その旨を該クライアント471が上記サーバ400に対して通知を行う。該通知を受けた上記転送開始要求部480は、上記受信応答処理部420に上記クライアント471が受信を開始したことを通知する。逆に、現在ストリームデータを受信しているクライアント、例えばクライアント471が受信を途中で中止しようしようとする場合、その旨を上記クライアントが上記サーバ400に対して通知を行う。該通知を受けた上記転送開始要求部480は、上記受信応答処理部420に上記クライアント471が受信を中止したことを通知する。

【0072】このように上記受信応答処理部420には、現在マルチキャストでデータを受信しているクライアントが通知されているので、例えば複数のクライアント470、471、472がデータを受信している場合には、上記サーバ400の上記受信応答処理部420はこれらクライアント470、471、472全てから受信応答を受信した時点で次のパケットの送出を上記レート制御部405に指示する。

【0073】なお、図8(a)に示す例では、クライアント470、471、472から受信応答があつてから次の所定数(256個)のパケットを送出するようにしているため、受信応答待ち時間とその処理時間との合計時

間 t_0 が送出と次の送出の間に入ることになって、全体の送出時間を遅らせることになる。そこで、図8(b)に示すように上記サーバ400からのパケットの送出とクライアント470、471、472から受信応答を時間的に並行させるようにする。これによって、上記インターバル t_0 をなくすることができる。但し、この場合上記所定数のパケットの2回目の送出は、受信応答を確認しないで行われることになり、3回目の送出は1回目の送出に対応する受信応答を確認して実行することになる。

【0074】ここでパケットが欠落した場合、図8(c)に示すように上記再送要求部414が再送要求を行い上記サーバ400から欠落パケットが再送されることになるが、上記受信応答部421は上記所定数(256個)のパケットが受信されるべき時間に上記欠落パケットが再送されていなければ、この時点では受信応答を出さない。そして、上記再送要求に基づいて上記欠落パケットが再送されて上記所定数(256個)のパケットが全部揃った時点で、上記受信応答部421は受信応答を出すことになる。

【0075】また、上記クライアント470の受信応答部421は受信バッファ412の空きを常に監視しておき、受信バッファ412に所定数のパケットを受信するだけの空きがない場合は空きができるまで受信応答をパケット送信部411に通知しないようにすることによってバッファのオーバフローが起こらないようにすることができる。

【0076】(実施の形態3)上記実施の形態2の構成に追加して図9に示すように上記サーバ400にパリティ生成部430、上記クライアント470にパリティ処理部431を備えた構成(クライアント471、472についても同様)とした場合について、以下図9、図8(d)に基づいて上記実施の形態1と相違する部分についてシステムの構成についてその動作とともに説明する。

【0077】上記サーバ400のパリティ生成部430は、送出するパケットについてあらかじめ設定された所定数単位(例えば256個)毎に排他論理和パリティを計算し、上記所定数のパケットが送出された後にパリティ計算結果を含む図6(f)に示すような発信元アドレス(サーバ400のアドレス)①、受信先マルチキャストアドレス②、データパケットである旨のパケット識別子③、データサイズ④、パケットの順序を表すパケット番号⑤、パリティ情報Pdを載せたパリティパケットをマルチキャストで送出する。例えば上記所定数が256個の場合、図8(d)に示すようにパケット0~255の送出後に該パケット0~255に対応するパリティパケット P_1 を送出する。以下、同様にパケット256~511、512~767、…の送出後に該パケット256~511、512~767、…に対応するパリティパケット P_2 、 P_3 、…が送出される。

【0078】一方、クライアント470のパケット受信

部401はネットワーク300から上記パリティパケットを受け取ると、その識別子からパリティパケットである旨の判断をして、その内容をパリティ処理部431に通知する。

【0079】該パリティ処理部431は上記パケット受信部410を常時監視しており、クライアント470の受信バッファ412に蓄積されるストリームデータに図5(b)に示すような欠落ができるか否かを検出するようになっている。

【0080】ここで上記所定数の内のパケット1つが欠落した場合、上記パリティ処理部431は上記パリティパケットに含まれるパリティ計算結果および正常に受信した他のデータパケットのデータに基づいて、上記欠落したパケットのデータを復元し、該データを上記受信バッファ412に蓄積されたストリームデータの欠落箇所に入挿する。

【0081】また、上記所定数のパケットのうち1つが欠落すると通常上記受信応答は送出されないが、上記のようにパリティパケットにより復元されれば、この時点において上記受信応答部421は受信応答を送出する(図8(d)パケット0~255の転送を参照)。

【0082】次に上記所定数の内の2つ以上のパケットの欠落が生じた場合、上記パリティ処理部431は上記再送要求部414に対してこの欠落したパケットの情報を通知し、該再送要求部414は上記と同様に再送要求を発行することになる。この場合、上記受信応答は該再送要求に基づいて欠落パケットが再送されて上記所定数(256個)のパケットが全部揃った時点で、上記受信応答部421は受信応答を出すことになる。(図8(d)パケット512~767の転送を参照)。

【0083】以上のように、上記クライアントは上記所定数のパケットのうち1つが欠落した場合は、上記パリティパケットから欠落したパケットを復元できることになる。よって、上記で説明した再送要求の送信は上記所定数の内の2つ以上のパケットが欠落した場合にのみ行えば良く、再送処理の頻度を下げることができる。

【0084】また、この様なストリームデータをサービスするサーバでは、ハードディスク等の補助記憶装置にパリティ情報を含むRAID構成を取っている場合が多くあるため、このパリティ情報からパリティパケットを生成することによって、サーバの負荷を上げることなくパリティパケットを作ることができる。

【0085】また、上記各実施の形態で説明した構成をすべて備え、ストリームデータの転送に要求される信頼性等に応じて使用する機能を選択するように構成することも可能である。

【0086】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように本発明によると、受信バッファ上でストリームデータのオーバーフローがなくなるので、データの欠落が発生しないことになる。また、何らかの原因でたとえデータ欠落が発生しても欠落データを復元したり再送できるので該欠落が補完できることになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態のブロック図である。

【図2】本発明の動作手順を示すフロー図である。

【図3】本発明の動作手順を示すフロー図である。

【図4】ファイル上の位置番号を示す概念図である。

【図5】受信バッファのデータ配列を示す概念図である。

【図6】本発明に使用する各種のパケット構造を示す概念図である。

【図7】本発明の他の実施の形態のブロック図である。

【図8】本発明の他の実施の形態のタイムチャートである。

【図9】本発明の他の実施の形態のブロック図である。

【図10】可搬媒体による本発明の実施形態を示す概念図である。

【図11】従来のストリームデータ転送方法のブロック図である。

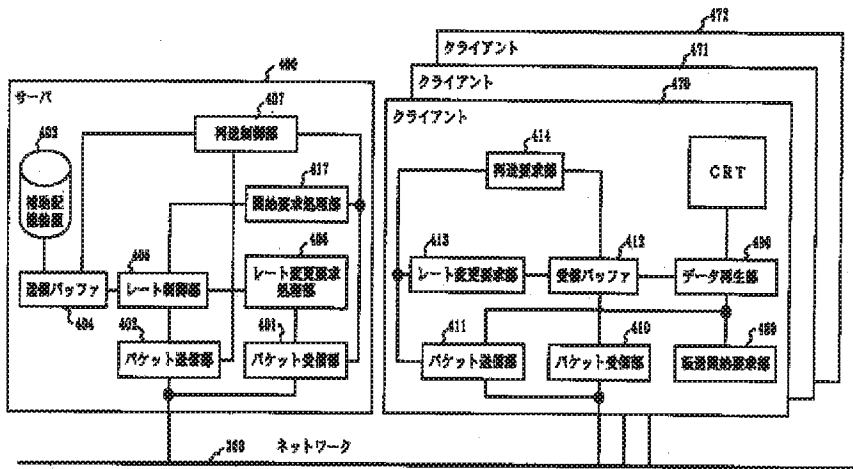
【図12】従来の方法によるトラブルの例を示す概念図である。

【符号の説明】

300	ネットワーク
400	サーバ
402	パケット送信部
403	補助記憶装置
404	送信バッファ
405	レート制御部
406	レート変更要求処理部
407	再送制御部
410	パケット受信部
411	パケット送信部
412	受信バッファ
413	レート変更要求部
414	再送要求部
417	開始要求処理部
420	受信応答処理部
421	受信応答部
430	パリティ生成部
431	パリティ処理部
470	クライアント
480	転送開始要求部
490	データ再生部

【図1】

【図4】

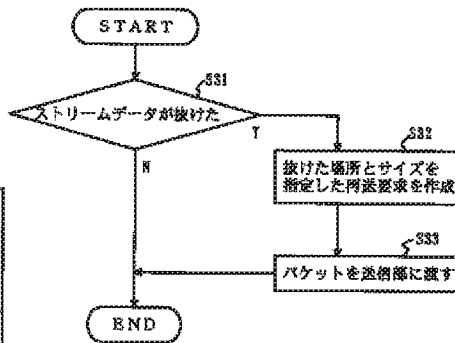
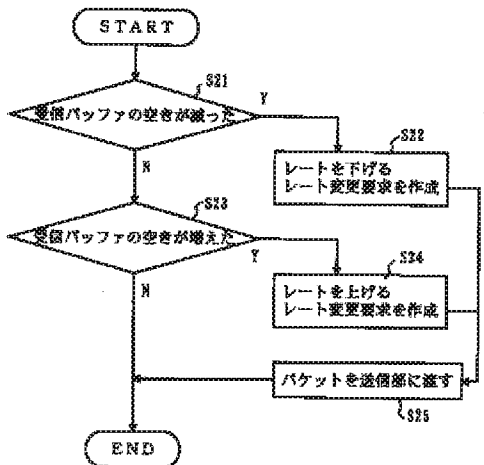


特定ファイルの位置番号

0 f	1 f	2 f	3 f
4 f	5 f	6 f	7 f
8 f	9 f	10 f	11 f

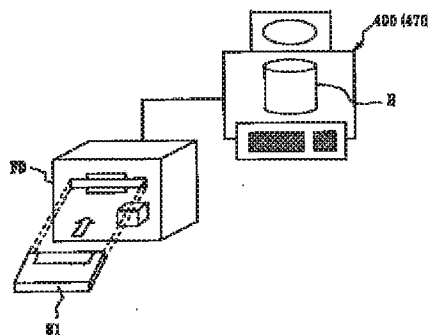
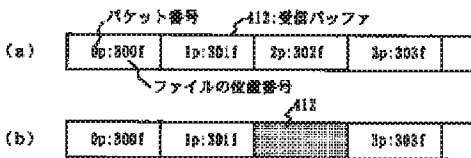
【図2】

【図3】

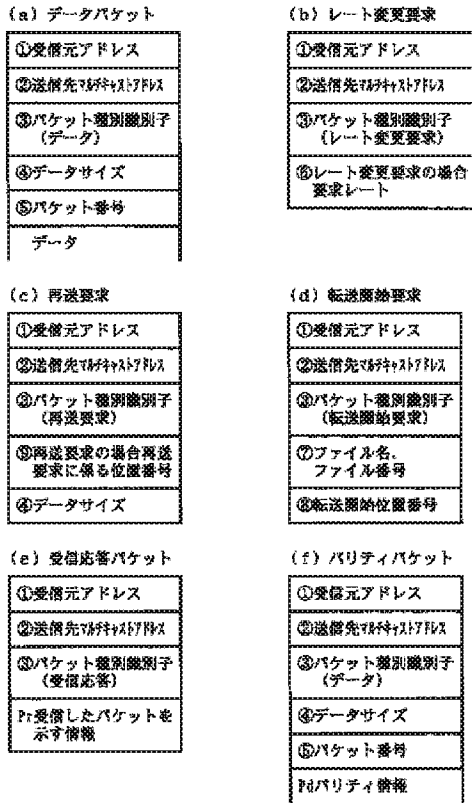


【図5】

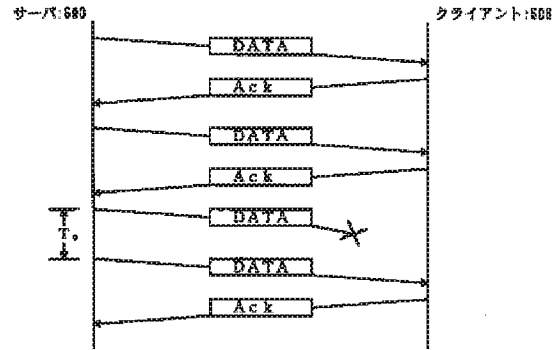
【図10】



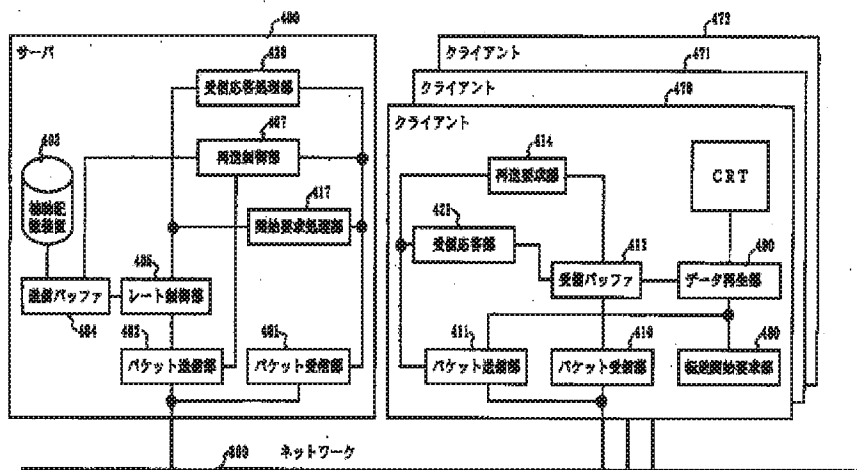
【図6】



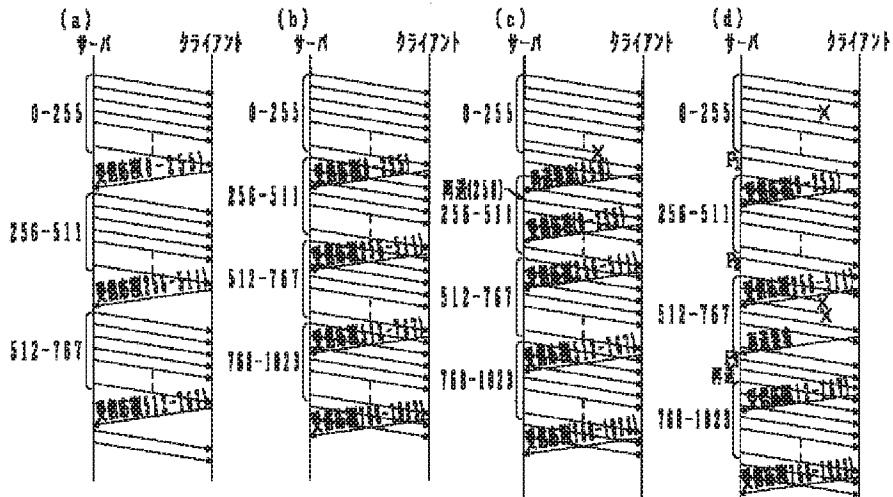
【図12】



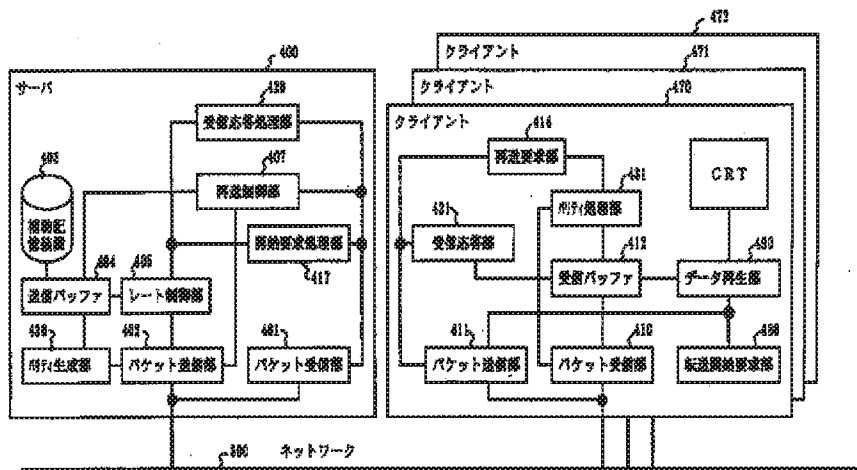
【図7】



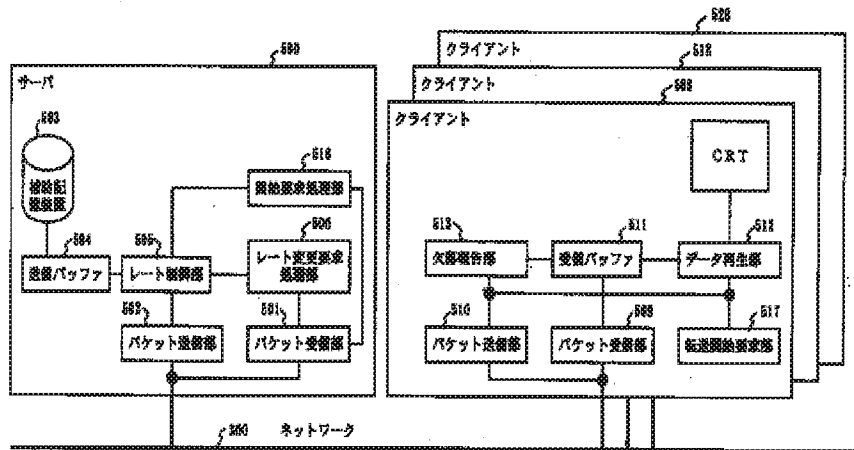
【図8】



【図9】



【図11】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5B089 GA11 GA21 GB01 JA07 JB06
 JB23 KA12 KD01 KD09 KE07
 KP03 ME08
 5K034 AA05 HH01 HH02 HH06 HH23
 HH50 MM03 MM08



Espacenet

Bibliographic data: JP2000228669 (A) — 2000-08-15

STREAM DATA DELIVERY METHOD IN STREAM DELIVERY SYSTEM

Inventor(s): TAGUCHI SHIHOKO; IWASAKI MASAOKI; NAKANO TAKAHIRO ±
(TAGUCHI SHIHOKO, ; IWASAKI MASAOKI, ; NAKANO TAKAHIRO)

Applicant(s): HITACHI LTD ± (HITACHI LTD)

Classification: - **international:** H04J3/00; H04L12/40; H04L12/70; H04L12/801;
H04L12/811; H04L12/911; H04L29/08; H04N21/262;
H04N21/437; H04N7/173; (IPC1-7): H04J3/00;
H04L12/40; H04L12/56; H04L29/08; H04N7/173

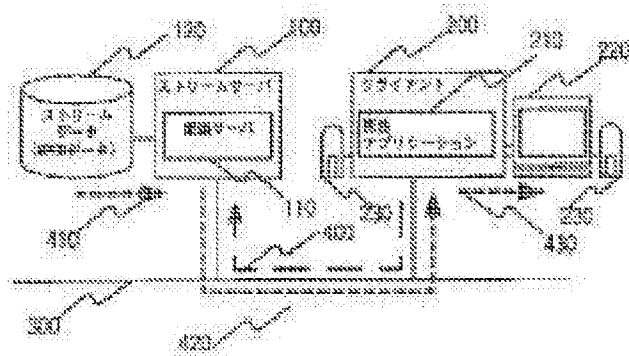
- **cooperative:**

Application number: JP19990029657 19990208

Priority number(s): JP19990029657 19990208

Abstract of JP2000228669 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a stream delivery system capable of shortening reproduction start delay time, evading buffer overflow and buffer underflow generated in a client and performing the long time reproduction of long and large stream data. **SOLUTION:** In the stream delivery system provided with at least one stream server for delivering stream data and at least, one client 200 capable of receiving and reproducing the stream data, the stream server 100 performs delivery while changing the delivery rate of the stream data 102 at the optional time before the delivery or during the delivery depending on or independent of a bit rate (intrinsic bit rate) which is a transmission rate intrinsic to the stream data. The client 200 utilizes the difference between the reception rate of the stream data delivered by the stream server 100 and the intrinsic bit rate, decides an optimum delivery rate to be requested to the stream server and informs the stream server of the decided delivery rate.



(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
H 0 4 L 12/40		H 0 4 L 11/00	3 2 1 5 C 0 6 4
H 0 4 J 3/00		H 0 4 J 3/00	M 5 K 0 2 8
H 0 4 L 12/56		H 0 4 N 7/173	6 2 0 Z 5 K 0 3 0
29/08		H 0 4 L 11/20	1 0 2 C 5 K 0 3 2
H 0 4 N 7/173	6 2 0	13/00	3 0 7 C 5 K 0 3 4

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平11-29657
(22)出願日 平成11年2月8日(1999.2.8)

(71)出願人 000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(72)発明者 田口 しほ子
神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株
式会社日立製作所システム開発研究所内
(72)発明者 岩寄 正明
神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株
式会社日立製作所システム開発研究所内
(74)代理人 100068504
弁理士 小川 勝男

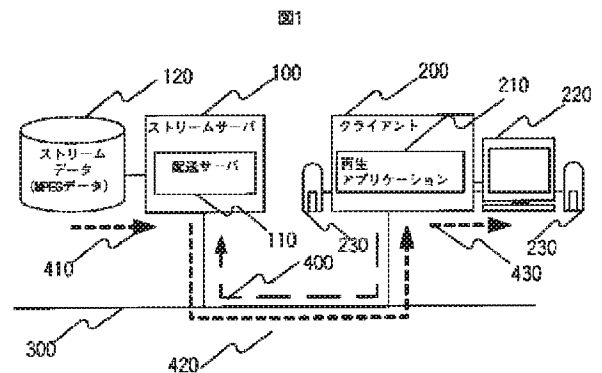
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ストリーム配送システムにおけるストリームデータ配送方法

(57)【要約】

【課題】再生開始遅延時間が短く、かつ、クライアントにおいて発生するバッファ・オーバーフローやバッファ・アンダーフローを回避して長大ストリームデータの長時間再生が可能なストリーム配送システムを実現する。

【解決手段】ストリームデータを配送する少なくとも1つのストリームサーバと、ストリームデータの受信と再生が可能な少なくとも1つのクライアントを有するストリーム配送システムにおいて、ストリームサーバは、ストリームデータ固有の伝送レートであるビットレート（固有ビットレート）に依存もしくは依存せずに、ストリームデータの配送レートを配送前もしくは配送中の任意の時刻において変更して配送することが可能であり、クライアントは、ストリームサーバが配送するストリームデータの受信レートと、固有ビットレートとの差を利用し、ストリームサーバに要求する最適な配送レートを決定し、決定した配送レートをストリームサーバに通知する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】ストリームデータを配送する少なくとも1つのストリームサーバと、ストリームデータの受信と再生が可能な少なくとも1つのクライアントを有し、前記ストリームサーバは、前記ストリームデータ固有の伝送レートであるビットレート（固有ビットレート）に依存もしくは依存せずに、当該ストリームデータの配送レートを配送前もしくは配送中の任意の時刻において変更して配送することが可能なレート変更配送手段を備え、前記クライアントは、前記ストリームサーバが配送するストリームデータの受信レートと、前記固有ビットレートとの差違を利用して、前記ストリームサーバに要求する最適な配送レートを決定する要求レート決定手段と、前記要求レート決定手段において決定した配送レートを前記ストリームサーバに通知する要求レート通知手段を備えることを特徴とするストリーム配送システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ストリームデータを配送するストリームサーバと、ストリームデータの受信と再生を実行するクライアントから構成するストリーム配送システムに関し、特に、ストリーム配送技術に関する。

【0002】

【従来の技術】クライアントとストリームサーバで構成し、両者をネットワークを介して接続するストリーム配送システムの一つに、ストリームサーバ上に格納するストリームデータを、クライアントからのアクセス要求に応じて配送／再生するビデオ・オン・デマンドがある。以下に、ビデオ・オン・デマンドにおいて、ネットワークを介してストリームデータを送受信するための、クライアントでの受信および再生方法と、ストリームサーバでのストリームデータの配送（以下、ストリーム配送と呼ぶ）方法について説明する。

【0003】クライアントでは、ストリームデータの受信と再生を実行する場合にストリーミング技術を用いる。ストリーミング技術は、ストリームサーバから連続的に配送されるストリームデータをメモリ上のバッファに受信し、次々に到着するデータを受信しながら受信済みストリームデータを再生する技術である。ストリーミング技術では、ストリームサーバ上に格納されたストリームデータを、ftpなどのファイル転送によってクライアント上に全てダウンロードしてから再生するのと違い、受信したストリームデータをローカルファイルとして保存する必要がない。このため、クライアントに大容量の保存用ハードディスク等が不要となり、また、クライアントに保存することのできないような長大ストリームデータの再生をも可能とする。

【0004】さらに、ストリーミング技術は、ストリー

ムデータを受信しながら再生するため、ftpなどのファイル転送方式に比べ、ストリーム配送の開始を要求するパケット（以下、ストリーム配送の開始を要求するパケットをストリーム配送開始要求と呼ぶ）をストリームサーバに送信してから再生開始までに要する応答時間（以下、再生開始遅延時間と呼ぶ）を短縮できる。

【0005】一方、ストリームサーバは、ネットワークの物理帯域幅の違いや、ストリームサーバの負荷状況に応じて、ストリームデータ固有の伝送レートであるビットレート（以下、固有ビットレート）を変化させて、あるいは、異なる固有ビットレートのストリームデータに切り替えて配送することで、再生画像の品質低下を防いでいる。

【0006】例えば、ネットワークはその種類により物理帯域幅が異なり、ストリームサーバとクライアント間の途中経路のネットワークに、送信しようとするストリームデータの固有ビットレートよりも狭い物理帯域幅のネットワークが存在する場合がある。その場合、経路の途中でパケットロスが避けられない。パケットロスが発生してストリームデータ中の重要なデータが損失すると、再生時に顕著な画像品質劣化が生じてしまう。例えば、MPEG1システム・ストリームデータにおいてデータが損失すると、再生時の画像にブロック単位のひずみが顕著に現れる。この問題を解決するために、ストリームサーバは、途中経路にあるネットワークの物理帯域幅に応じて固有ビットレートを配送可能レートまで下げて、あるいは、より低い固有ビットレートのストリームデータに切り替えて配送することで、データ損失を回避し、クライアントにおける顕著な再生画像品質の劣化を低減する。

【0007】また、ストリーム配送要求の集中などの原因によりストリームサーバが過負荷となった場合、配送レートを固有ビットレートと同じに維持することが困難になる。配送レートの低下はクライアント上での受信レートの低下となり、バッファ・アンダーフローの原因になる。バッファがアンダーフローすると、再生画像は途切れ途切れとなり、やはり顕著な画像品質劣化が生じる。この問題を解決するためにストリームサーバは、より低い固有ビットレートのストリームデータに切り替えて、単位時間あたりのデータ処理量を低減することで、配送レートを固有ビットレートと同じに維持し、再生時の顕著な画像品質劣化を低減する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上述のように従来技術では、ストリーミング技術を用いることにより、長大ストリームデータの再生を実現している。また、固有ビットレートを配送可能レートまで低下させて、あるいは、より低い固有ビットレートのストリームデータに切り替えて配送することで、再生画像品質の顕著な劣化を防止している。

【0009】しかし、ストリームサーバの処理能力やネットワークの帯域幅が十分であるにも関わらず、ストリームサーバの配送レートとクライアントの再生レートのわずかな誤差が原因となって、ストリームデータを受信しているバッファのオーバーフローやアンダーフローが発生してしまう問題が存在する。この問題は、わずかなレートの差異が累積する長大ストリームデータを用いた長時間再生で顕著となり、上述の従来技術では解決できない。

【0010】この配送レートと再生レートの不一致は、ストリームサーバとクライアントがそれぞれ独立な水晶発振子で駆動され、それらの水晶発振子のクロックを基準にそれぞれのレートを決定しているために発生する。周知のとおり、コンピュータは水晶発振子がつくりだすクロックによってデジタル電子回路を駆動しており、これはコンピュータ内部の時間の基準となるタイマ回路も例外ではない。配送レートや再生レートは、それぞれのコンピュータのタイマが示す時間を基準に、ソフトウェアが単位時間あたりのデータ量を算出している。タイマが示す時間には、各コンピュータごとのわずかな誤差が存在しており、これを基準に算出した配送レートや再生レートにもタイマ誤差に比例した誤差が含まれる。このため、数分間以上の画像を再生する場合、ストリームサーバの配送レートとクライアントの再生レートとの誤差が累積し、これがバッファのオーバーフローやアンダーフローを引き起こす。

【0011】このバッファのオーバーフローやアンダーフローの問題は、従来技術では本質的に回避できない。なぜなら、それぞれのコンピュータがそれぞれのタイマを基準にして、独立に配送レートと再生レートを決定する限り、両レートの間にはタイマ誤差に比例する誤差が含まれてしまうからである。

【0012】また別の問題として、ストリーミング技術を用いることにより、前述のようにftp（ファイル転送）に比べて再生開始遅延を低減できるが、ストリームデータを受信し始めて、直ちに再生を開始すると、後続データの到着が少しでも遅れた場合、すぐにバッファがアンダーフローしてしまう問題がある。このバッファのアンダーフローを避けるためには、アンダーフロー対策用に十分な量のストリームデータをバッファに溜めてから再生を開始しなければならない。このバッファリングに要する時間はftpに要する時間に比べて小さいとは言え、やはり再生開始遅延の原因となる。

【0013】本発明の目的は、再生開始遅延時間が短く、かつ、クライアントにおいて発生するバッファ・オーバーフローやバッファ・アンダーフローを回避して長大ストリームデータの長時間再生が可能なストリーム配送システムを実現することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため

に、本発明は、ストリームデータを配送する少なくとも1つのストリームサーバと、ストリームデータの受信と再生が可能な少なくとも1つのクライアントを有し、前記ストリームサーバは、前記ストリームデータ固有の伝送レートであるビットレート（固有ビットレート）に依存もしくは依存せずに、当該ストリームデータの配送レートを配送前もしくは配送中の任意の時刻において変更して配送することが可能なレート変更配送手段を備え、前記クライアントは、前記ストリームサーバが配送するストリームデータの受信レートと、前記固有ビットレートとの差違を利用して、前記ストリームサーバに要求する最適な配送レートを決定する要求レート決定手段と、前記要求レート決定手段において決定した配送レートを前記ストリームサーバに通知する要求レート通知手段を備えることを特徴とする。

【0015】本発明によれば、ストリームサーバからの配送レートが、クライアントでの受信レートと一致しない場合、クライアントは受信レートと固有ビットレートに差違の生じないように調整した新たな配送レート（以下、整合レートと呼ぶ）をストリームサーバに通知し、ストリームサーバ側の配送レートをこの整合レートに一致させることができる。したがって、ストリームサーバからの配送レートと、クライアントでの受信レートを厳密に一致させることが可能となり、各コンピュータのタイマの誤差に起因するバッファ・オーバーフローやバッファ・アンダーフローを回避することができる。

【0016】また、本発明によれば、ストリーム配送開始時にストリームデータの固有ビットレートを上回る高い伝送レート（以下、バッファリングデータ確保用レートと呼ぶ）で配送を開始し、クライアントにおいてバッファがある程度満たされた時点で、整合レートを決定してストリームサーバに通知し、ストリームサーバ側の配送レートをこの整合レートに一致させることができる。したがって、再生開始遅延時間を最小限にしながら、バッファ・アンダーフローを回避することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下§1.から§3.に図1から図8を用いて本発明の一実施形態を、§4.に図9および図10を用いて本発明の一実施形態の変形例を説明する。

【0018】§1. 構成

図1は、本発明の一実施形態が適用されたストリーム配送システムとその動作概略図である。

【0019】図示するように、ストリームサーバ100は、イーサネット（登録商標）などのネットワーク300を介してクライアント200と接続する。ストリームサーバ100には、ストリームデータとしてMPEG1システム・ストリームを格納するディスク120が接続され、ストリームデータの読み出しと配送を実行する配送サーバ110が起動する。ディスク120は、ハードディスクに限らず、CD-ROM、DVD-ROMなどの可搬性のある記憶媒体でも構わな

い。また、ストリームデータは、MPEG1システム・ストリームに限定せず、非圧縮のビデオデータ、音声などであってもよい。

【0020】クライアント200には、ストリームデータの受信と再生を実行する再生アプリケーション210が起動し、画像を出力するディスプレイ220、および、音声を出力するスピーカ230が接続されている。ストリームデータがMPEG1システム・ストリームの場合、再生とはデコードおよびデコード済みデータの出力を示す。デコードは、再生アプリケーション210内で実行するソフトウェアデコードであっても、クライアント200に接続しているハードウェアによるハードウェアデコードであっても良い。図1では、ストリームサーバとクライアントは1台ずつであるが、複数のストリームサーバと複数のクライアントが接続されていてもよい。また、デコード済みデータの出力先は、ディスプレイ220およびスピーカ230だけでなく、クライアントに接続されたディスク（図示せず）であっても良い。

【0021】上記構成のストリーム配送システムにおける、動作概略を説明する。

【0022】クライアント200上の再生アプリケーション210は、ストリームサーバ100上の配送サーバ110に、ネットワーク300を介して、MPEG1システム・ストリームのストリーム配送開始要求を送信する(400)。ストリーム配送開始要求を受信した配送サーバ110は、MPEG1システム・ストリームをディスク120から順次読み出し(410)、再生アプリケーション220に順次配送する(420)。再生アプリケーション210は、MPEG1システム・ストリームを受信し、受信したストリームデータから順次ディスプレイ220およびスピーカ230に再生する(430)。以下MPEG1システム・ストリームをMPEGデータと呼ぶ。

【0023】次に、配送サーバ110と、再生アプリケーション210のソフトウェア構成について説明する。

【0024】図2は、配送サーバ110のソフトウェア構成図である。

【0025】配送サーバ110は、メイン制御部130、バッファ140、ディスク入出力制御部150、パケット送受信制御部160、および、時刻制御部170で構成する。メイン制御部130は、配送サーバ内の全ての制御部およびバッファ170を制御する。バッファ140は、メモリ上に取得した領域であり、ディスク120から読み出したMPEGデータ格納用に使用する。ディスク入出力制御部150は、時刻制御部170の指示に従いディスクからバッファ140にMPEGデータの読み出し処理(410)を行う。パケット送受信制御部160は、時刻制御部170の指示に従いバッファ140上のMPEGデータからネットワーク送信用のパケットを作成して、配送処理を行う。時刻制御部170は、ディスク入出力制御部150およびパケット送受信制御部160が、メイン制御部130より指示されたレートで稼働するように制御する。

【0026】図3は、再生アプリケーション210のソフトウェア構成図である。

【0027】再生アプリケーション210は、メイン制御部240、バッファ250、パケット送受信制御部260、受信レート監視部270、再生処理部280で構成する。メイン制御部240は、各構成要素間とバッファ250の制御を行う。バッファ250は、メモリ上に取得した領域であり、MPEGデータ格納用に使用する。パケット送受信制御部260では、ネットワーク300を介して受信したパケット内データをバッファ250に受信し、MPEGデータの全受信量を計測する。受信レート監視部270は、パケット送受信制御部260で計測した全受信量から受信レートを算出し、固有ビットレートに対する受信レートの割合を算出する。固有ビットレートとは、受信したMPEGデータ固有の伝送レートを示す。受信レート監視部270では、固有ビットレートに対する受信レートの割合を確認し、割合が一定値以上もしくは一定値以下の場合、両レートから整合レートを算出する。整合レート算出処理については、図6に説明する。再生処理部280は、バッファ250内のMPEGデータを取得し、ディスプレイ220およびスピーカ230に再生する。

【0028】§2. 配送サーバ送信処理

図4は、配送サーバ110から再生アプリケーション210へMPEGデータを配送する場合の配送サーバ110の動作を説明するためのフロー図である。

【0029】まず、パケット送受信制御部160は再生アプリケーション210からストリーム配送開始要求を受信する(ステップ1000)。次に、ディスク入出力制御部150は、ステップ1000において再生アプリケーション210から指定されたMPEGデータの固有ビットレート(BitRate)をディスク120から読み込む(ステップ1001)。読み込んだ固有ビットレート(BitRate)を時刻制御部170の配送レート(SendRate)に設定する(ステップ1002)。

【0030】次に、ディスク入出力制御部150は、ディスク120からMPEGデータをバッファ140に読み出し、読み出したMPEGデータを時刻制御部170が示す配送レート(SendRate)の速度で、パケット送受信制御部160がネットワーク300への配送を繰り返す(ステップ1003)。ディスク120からの読み出し速度は、配送レート(SendRate)ではなく、一括して読み出しを終了しても良い。ステップ1003においてバッファ140内のMPEGデータを全て配送すると、配送中のコンテンツにおいて、未配送のMPEGデータがディスク120内に残っているか確認する(ステップ1004)。MPEGデータの配送が終了していなければ、再生アプリケーション210からの要求があるか確認し(ステップ1005)、なければステップ1003に戻り、ストリーム配送を続行する。ステップ1006において、再生アプリケーション210からの要求があり、要求が配送レート変更要求であれば(ステップ1006)、再生クライアントから送信された整合レート(AdjustRate)を時刻制御部170の配送レ

ト(SendRate)に設定して(ステップ1007)、MPEGデータの配送を続行する(ステップ1003)。整合レート(AdjustRate)については、図6で説明する。ステップ1006において、再生アプリケーション210からの要求が配送レート変更要求でなく、ストリーム配送停止要求でもない場合(ステップ1008)、要求された処理を実行し(ステップ1009)、ストリーム配送処理を続行する(ステップ1003)。ステップ1004において、配送中のコンテンツのMPEGデータを全て配送し終わった場合と、ステップ1008において再生アプリケーション210からの要求がストリーム配送停止要求であった場合、MPEGデータの読み出し処理および配送処理を終了する(ステップ1010)。

【0031】なお、ステップ1000においてストリーム配送開始要求を受信した際に、MPEGデータ指定のない場合は、ステップ1001においてメイン制御部130においてMPEGデータを選択し、選択したMPEGデータの固有ビットレート(BitRate)を読み込んでよい。

【0032】§3.再生アプリケーション受信/再生処理
図5、図6、図7、図8を用いて、再生アプリケーション220の受信および再生処理について説明する。

【0033】図5は、配送サーバ110からMPEGデータを受信して再生する場合の再生アプリケーション210の動作を説明するためのフロー図である。

【0034】まず、メイン制御240において利用者からのストリーム再生開始要求を確認すると、パケット送受信制御部260より配送サーバ110にストリーム配送開始要求を送信する(ステップ2000)。そして、MPEGデータの到着を待つ間に、利用者からのストリーム再生停止要求がないか確認する(ステップ2001)。ストリーム再生停止要求がなく、かつ、MPEGデータを含むパケットを受信しバッファ250に格納した場合、パケット送受信制御部260において全受信量を記述するAllRecvSizeに受信量(RecvSize)を追加し(ステップ2002)、ストリーム配送開始要求を送信してから初めてMPEGデータを受信したか確認する(ステップ2003)。もし、最初のMPEGデータ受信である場合、受信レートを監視するためのタイマを作成し(ステップ2004)、再生処理用のスレッドである再生スレッドを作成し(ステップ2005)、ステップ2001に戻る。ステップ2004では、タイマ作成時にタイマ起動後の実行スレッドである受信レート監視スレッドを作成する。受信レート測定部270は受信レート監視スレッドにより実行する。受信レート監視処理は図6で説明する。再生処理部280は、ステップ2005で作成した再生スレッドにより実行する。再生処理は図7で説明する。受信を繰り返す途中でステップ2001で利用者からのストリーム再生停止要求を確認すると、受信レート監視スレッドに監視停止を(ステップ2006)、再生スレッドに再生停止を(ステップ2007)を要求した後、配送サーバ110にストリーム配送停止要求を送信する(ステップ2008)。

【0035】図6は、受信レート監視部270の受信レ

ト監視処理を説明するためのフロー図である。

【0036】受信レート監視部270では、受信レート監視スレッド作成と同時にシステム時刻を取得し、現システム時刻(CurSysTime)および前システム時刻(LastSysTime)に代入し、全受信量(AllRecvSize)を現全受信量(CurAllRecvSize)および前前受信量(LastAllRecvSize)に代入する(ステップ3000)。受信レート監視スレッドは、タイマ起動メッセージを受信すると(ステップ3001)受信レート(RecvRate)を算出し(ステップ3002)、固有ビットレート(BitRate)に対する受信レート(RecvRate)の割合を算出する(ステップ3003)。受信レート(RecvRate)算出処理(ステップ3002)については、図8において説明する。固有ビットレート(BitRate)に対する受信レート(RecvRate)の割合がストリーム配送システムで決定した基準値の範囲内であれば(ステップ3004)、ステップ3001に戻って次のメッセージを待つ。ステップ3004において基準値の範囲外であれば、固有ビットレート(BitRate)と受信レート(RecvRate)から整合レート(AdjustRate)を算出する(ステップ3005)。整合レートとは、再生アプリケーション210上で固有ビットレートと受信レートに差違の生じない送信レートを示す。整合レート(AdjustRate)は、 $(\text{BitRate}) \times 2 \times (\text{RecvRate})$ により求める。次に、算出した整合レート(AdjustRate)を配送サーバ110に通知し(ステップ3006)、ステップ3001に戻って次のメッセージを待つ。

【0037】ステップ3001で受信したメッセージがタイマ起動メッセージではなく、タイマ停止メッセージでもない場合(ステップ3007)、メッセージの要求する処理を実行して(ステップ3008)ステップ3001に戻る。ステップ3007において、メッセージがタイマ停止メッセージである場合、タイマを停止して受信レート監視スレッドを終了する(ステップ3009)。

【0038】図7は、再生処理部280の再生処理を説明するためのフロー図である。

【0039】再生処理部280は、再生スレッド作成と同時にストリーム再生停止要求があるか、もしくは、バッファ250内に未再生のMPEGデータがなく再生終了であるか確認する(ステップ4000)。ステップ4000において、どちらでもない場合は、バッファ250内のMPEGデータを固有ビットレートに基づいてデコードして順次ディスプレイ220もしくはスピーカ230に出力し(ステップ4001)、ステップ2005に戻って再生を繰り返す。ステップ4000において、ストリーム再生停止要求を確認するか、もしくは250内に未再生のMPEGデータが無い場合、再生を終了する(ステップ4002)。

【0040】図8は、受信レート監視部270の受信レート算出処理を説明するためのフロー図である。

【0041】まず、前回のタイマ起動時もしくは受信レート監視スレッド作成時に取得したCurSysTimeをLastSysTimeに代入して前システム時刻を取得する。同様に、C

urAllRecvSizeをLastAllRecvSizeに代入して前全受信量を取得し(ステップ5001)、システム時刻を取得してCurSysTimeに代入し、AllRecvSizeをCurAllRecvSizeに代入する(ステップ5002)。次に、ステップ5001とステップ5002で取得した前システム時刻(LastSysTime)と現システム時刻(CurSysTime)の差分から、前回タイマ起動時からの経過時間(DiffTime)を取得する(ステップ5003)。同様に、ステップ5001とステップ5002で取得した前全受信量(LastAllRecvSize)と現受信量(CurAllRecvSize)の差分から、前回タイマ起動時からの経過時間内受信量(DiffSize)を取得する(ステップ5004)。そして、DiffTimeとDiffSizeより受信レート(RecvRate)を取得する(ステップ5005)。受信レート(RecvRate)は、(DiffSize/DiffTime)により求める。

【0042】以上、本発明の一実施形態について説明した。

【0043】本実施形態によれば、ストリームサーバ10とクライアント200の各コンピュータのタイマ間にずれがある場合、ずれにより生じる固有ビットレートと受信レートの差違を検知し、差違の生じない整合レートを作成し、配送レートを整合レートに変更する。したがって、再生アプリケーション210において、MPEGデータの受信レートと固有ビットレートが等しく、バッファ250のオーバーフローやアンダーフローを回避することができる。すなわち、長大ストリームデータの長時間再生が可能なストリーム配送システムを実現できる。

【0044】なお、図4に示すフローでは、配送サーバ110の動作をシングルスレッドで実行する場合について説明しているが、ステップ1003に説明するMPEGデータの読み出し処理とMPEGデータの配送処理を別スレッドに分けて、並列処理するようにすることも可能である。

【0045】逆に、図5に示すフローでは、受信レート監視処理を受信レート算出スレッドが実行し、再生処理を再生スレッドが実行する手順について説明しているが、全てもしくは一部を同一スレッド内で実行するように修正することも可能である。

【0046】また、本実施形態では、図6に説明するように、再生アプリケーションは固有ビットレートと異なるレートである整合レートを作成し、配送サーバは配送レートを整合レートに変更する方法について説明した。しかし、本発明はこれに限定するものではない。配送サーバにおいても、固有ビットレートと異なる配送レートを作成するようにしても良い。

【0047】図4のステップ1002において、固有ビットレート(BitRate)を配送レート(SendRate)に設定している処理を、固有ビットレート(BitRate)より大きなレートを配送レート(SendRate)に設定する処理に修正することも可能である。この場合の配送サーバと再生アプリケーションの動作を、図9と図10を用いて以下に説明する。

【0048】§4. 変形例

図9は本発明の一実施形態の変形例における、配送サーバ110から再生アプリケーション210へMPEGデータを配送する場合の配送サーバ110の動作を説明するためのフロー図である。

【0049】まず、配送サーバ110は再生アプリケーション210からストリーム配送開始要求を受信すると(ステップ6000)、ディスク120からMPEGデータの固有ビットレート(BitRate)を読み込む(ステップ6001)。配送サーバ110は固有ビットレート(BitRate)を上回る高い伝送レートであるバッファリングデータ確保用レート(BufferingRate)を作成し、配送レート(SendRate)に設定する(ステップ6002)。次に、ディスク120からMPEGデータを読み出し、ステップ6002で設定した配送レート(SendRate)で配送する(ステップ6003)。配送後、ディスク120内に未配送のMPEGデータがあるか確認する(ステップ6004)。未配送MPEGデータがあれば、まず再生アプリケーション210からの要求を確認する(ステップ6005)。再生アプリケーション210からの要求が配送レート変更要求であれば(ステップ6006)、再生アプリケーション210から受信した変更倍率(CngMagnifct)を配送レート(SendRate)に乗算して、新たに配送レート(SendRate)として設定する(ステップ6007)。配送レート(SendRate)設定後は、ステップ6003に戻る。変更倍率(CongManifct)は、再生アプリケーション210が固有ビットレート(BitRate)と受信レート(RecvRate)に応じて作成する値である。

【0050】ステップ6005において、再生アプリケーション210からの要求がない場合、ステップ6003に戻る。また、ステップ6006において、再生アプリケーション210からの要求が配送レート変更要求でなく、さらにストリーム配送停止要求でもない場合(ステップ6008)も、再生アプリケーション210からの要求を処理して(ステップ6009)、ステップ6003に戻る。

【0051】ステップ6004において、ディスク120内に未配送のMPEGデータがない場合、および、ステップ6008において、再生アプリケーション210からの要求がストリーム配送停止要求である場合は、MPEGデータの読み出しと配送を終了する(ステップ6010)。

【0052】図10は、本発明の一実施形態の変形例における、配送サーバ110からMPEGデータを受信した場合の再生アプリケーション210の動作を説明するためのフロー図である。

【0053】まず、再生アプリケーション210は、配送サーバ110にストリーム配送開始要求を送信する(ステップ7000)。そして、MPEGデータの到着を待つ間に、利用者からのストリーム再生停止要求がないか確認する(ステップ7001)。MPEGデータが到着するとバッファ250に受信し、受信量(RecvSize)を全受信量(AllRecvSize)に追加し、ストリーム配送開始要求を送信してから初めての受信か判断する(ステップ7002)。初めての受信であれ

ば、MPEGデータ内から固有ビットレート(BitRate)を取得し、LastSysTimeにシステム時刻を、LastAllRecvSizeにAllRecvSizeを代入して(ステップ7003)、ステップ7001に戻る。ステップ7002において、既にMPEGデータを受信している場合、取得した固有ビットレート(BitRate)でバッファ250内データを再生する(ステップ7004)。再生開始後、まだ配送サーバ110に配送レート変更要求を送信していない場合(ステップ7005)、全受信量(AllRecvSize)が既定値に達しているか確認し(ステップ7006)、達していなければ、ステップ7001に戻る。また、ステップ7005において、既に配送レート変更要求を配送サーバ110に送信していればステップ7001に戻る。ステップ7006において、全受信量(AllRecvSize)が既定値に達していれば、CurSysTimeの値にシステム時刻を代入し、CurAllRecvSizeにAllRecvSizeを代入する(ステップ7007)。そして、LastSysTime、CurSysTime、LastAllRecvSize、CurAllRecvSizeを用いて、図8のステップ5003からステップ5005の手順と同様に受信レートを算出する。算出した受信レート(RecvRate)と固有ビットレート(BitRate)から配送レート(SendRate)の変更倍率(CngMagnifct=BitRate/RecvRate)を算出する(ステップ7008)。次に、算出した変更倍率(CngMagnifct)を配送サーバ110に通知し(ステップ7009)、ステップ7001に戻る。ステップ7001において、利用者からのストリーム再生停止要求を確認するか、受信終了であれば、配送サーバ110にストリーム配送停止要求を送信し、再生を終了する(ステップ6010)。

【0054】上記変形例の場合、ストリーム配送開始時に固有ビットレートを上回る高い伝送レートであるバッファリングデータ確保用レート(BufferingRate)でストリーム配送を行うため、再生アプリケーションのバッファ内に急速にMPEGデータをバッファリングすることができ、再生開始遅延を低減しながら、アンダーフローを回避することができる。

【0055】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、クライアント/サーバ間のタイム誤差によるバッファのオーバーフローやアンダーフローを回避することができ、再生開始遅延時間が短く、長大ストリームデータの長時間再生が可能なストリーム配送システムを実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態が適用されたストリーム配送システムとその動作概略図。

【図2】配送サーバ110のソフトウェア構成図。

【図3】再生アプリケーション210のソフトウェア構成図。

【図4】配送サーバ110から再生アプリケーション210へMPEGデータを配送する場合の配送サーバ110の動作を説明するためのフロー図。

【図5】配送サーバ110からMPEGデータを受信して再生する場合の再生アプリケーション210の動作を説明するためのフロー図。

【図6】受信レート監視部270の受信レート監視処理を説明するためのフロー図。

【図7】再生処理部280の再生処理を説明するためのフロー図。

【図8】受信レート監視部270の受信レート算出処理を説明するためのフロー図。

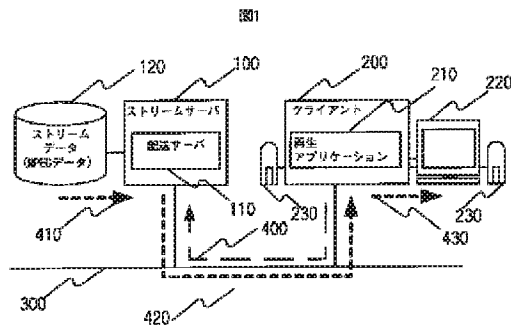
【図9】本発明の一実施形態の変形例における、配送サーバ110から再生アプリケーション210へMPEGデータを配送する場合の配送サーバ110の動作を説明するためのフロー図。

【図10】本発明の一実施形態の変形例における、配送サーバ110からMPEGデータを受信した場合の再生アプリケーション210の動作を説明するためのフロー図。

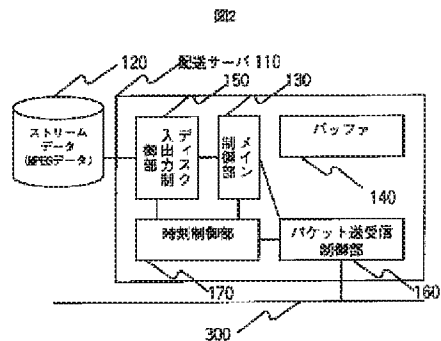
【符号の説明】

100…ストリームサーバ、110…配送サーバ、120…ストリームデータ(MPEGデータ)、130…クライアント、140…再生アプリケーション、150…バッファ、160…入力出力制御部、170…制御部、180…時刻制御部、190…パケット送受信制御部

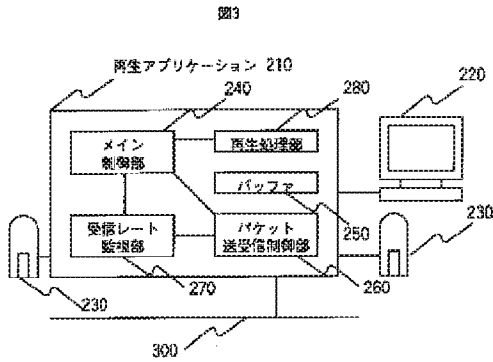
【図1】



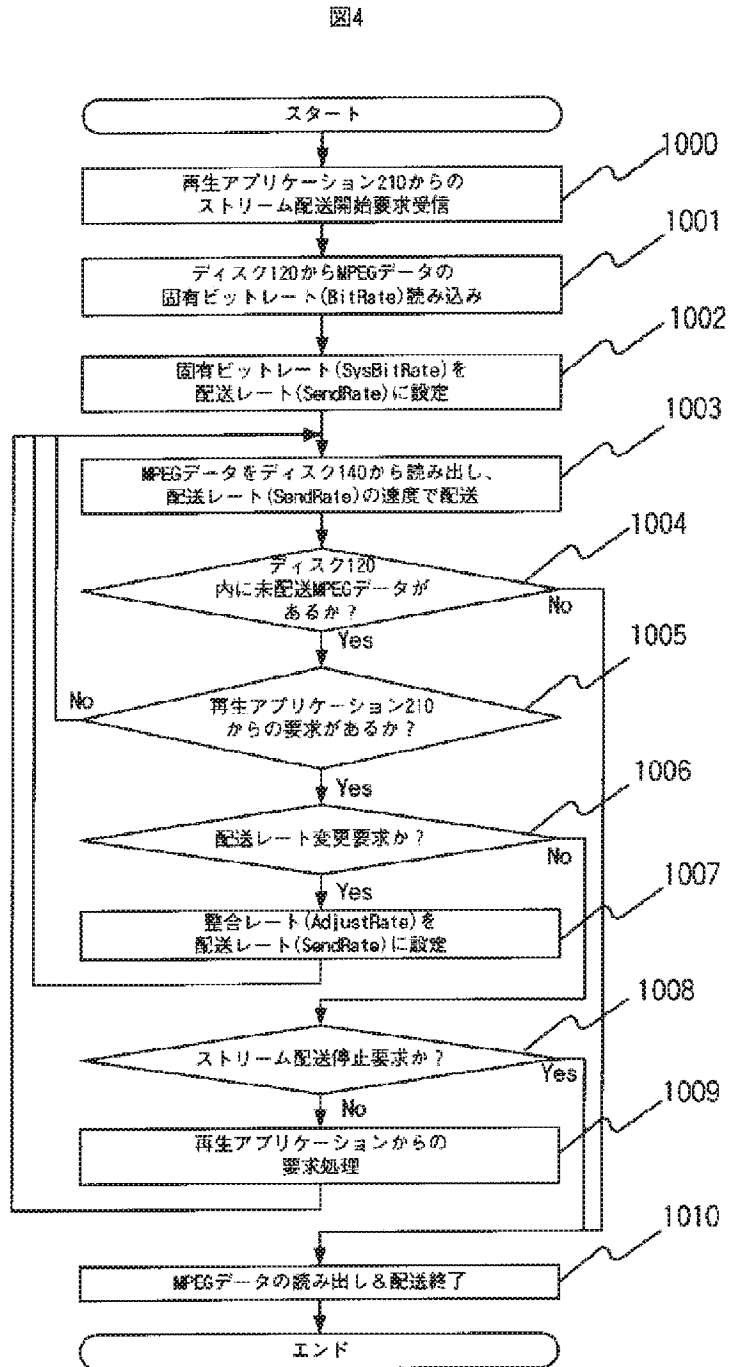
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

図5

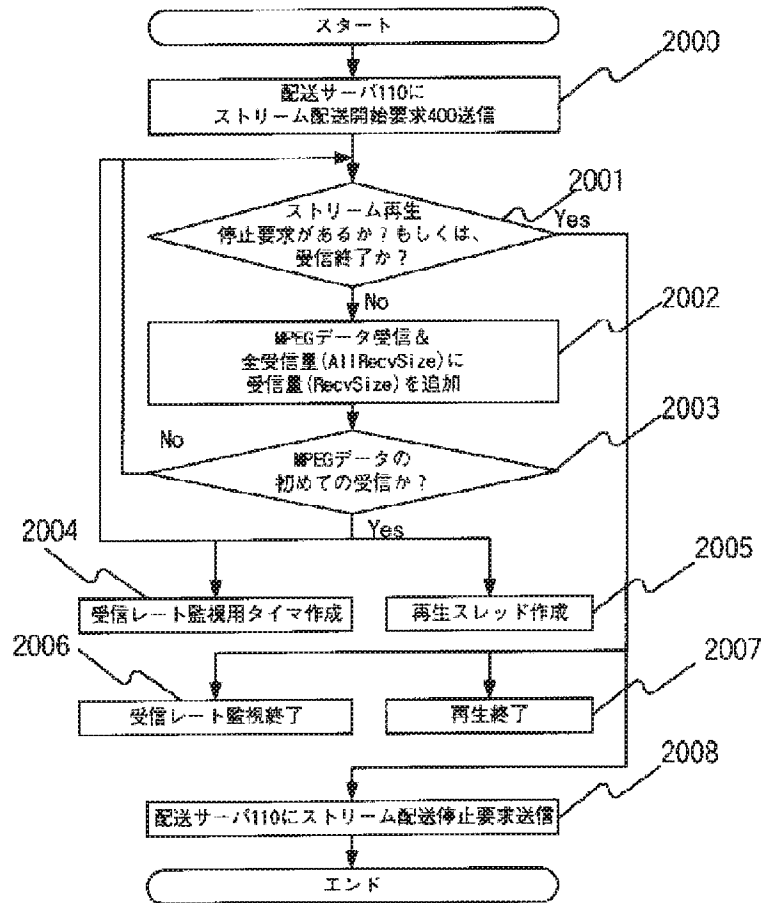
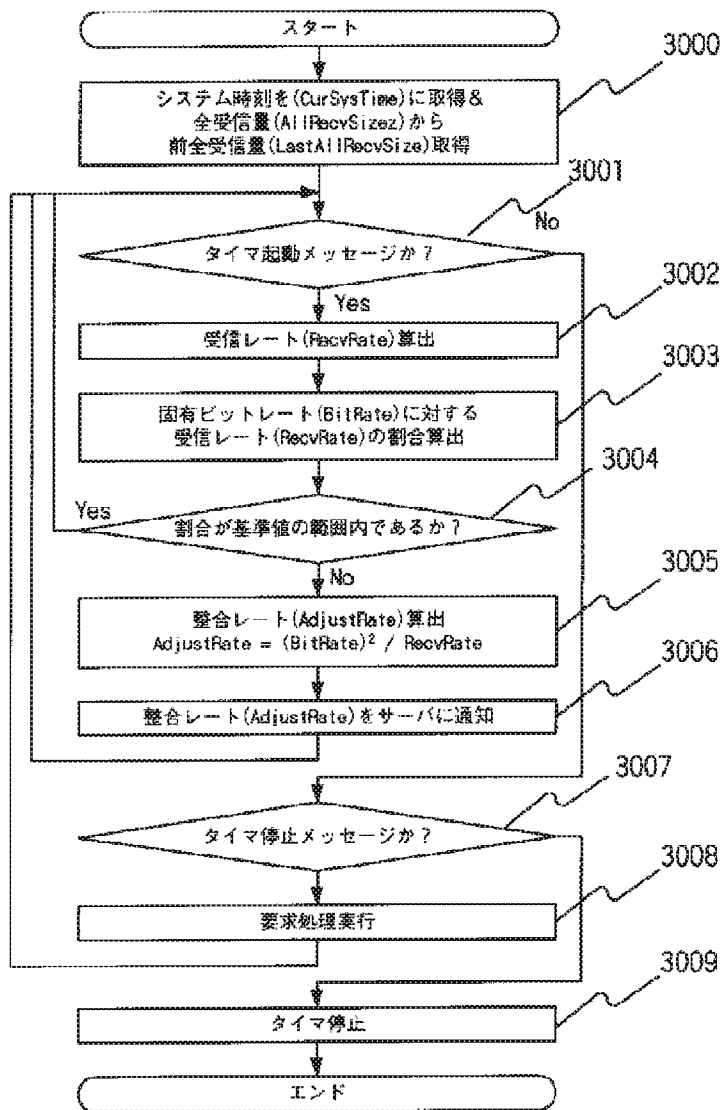
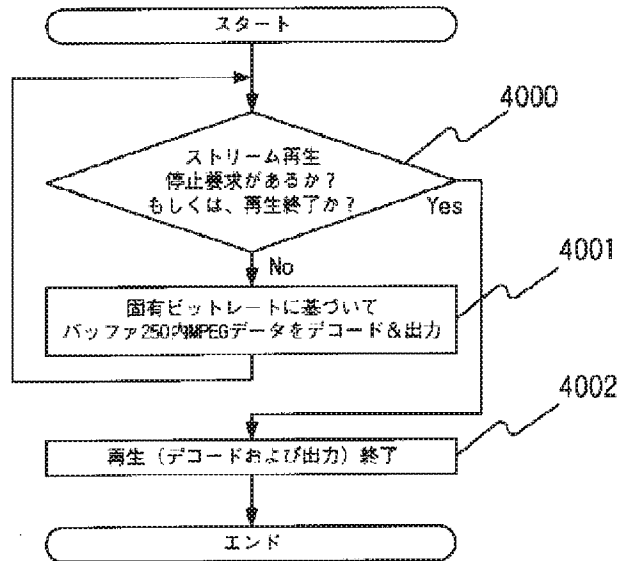


図6



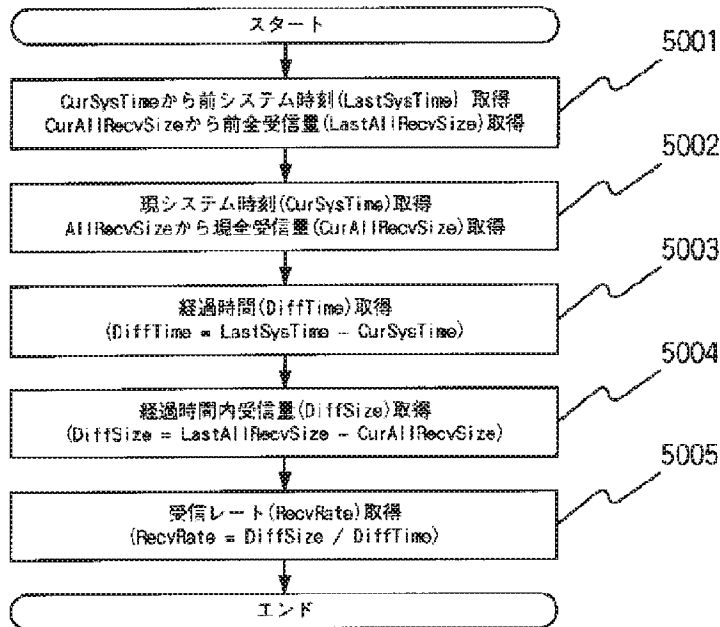
【図7】

図7



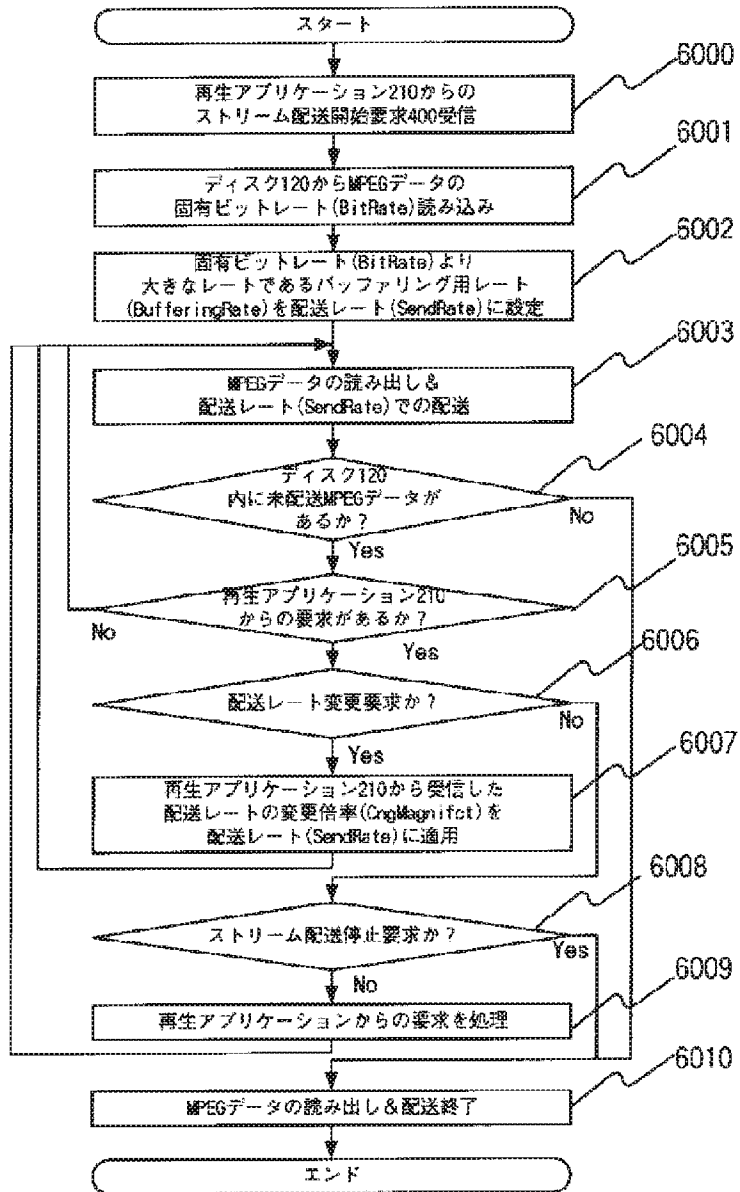
【図8】

図8



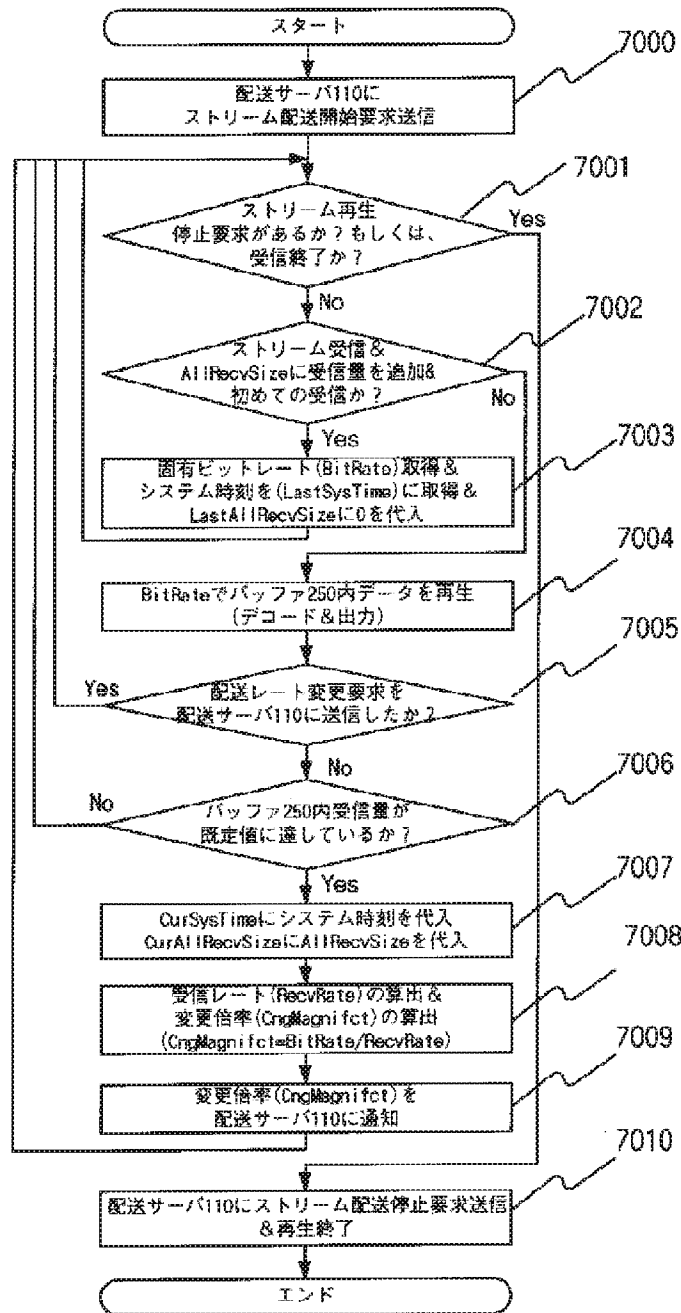
【図9】

図9



【図10】

図10



フロントページの続き

(51)Int. Cl. 7

識別記号

F I

テーマコード (参考)

9A001

(72) 発明者 中野 隆裕
神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株
式会社日立製作所システム開発研究所内

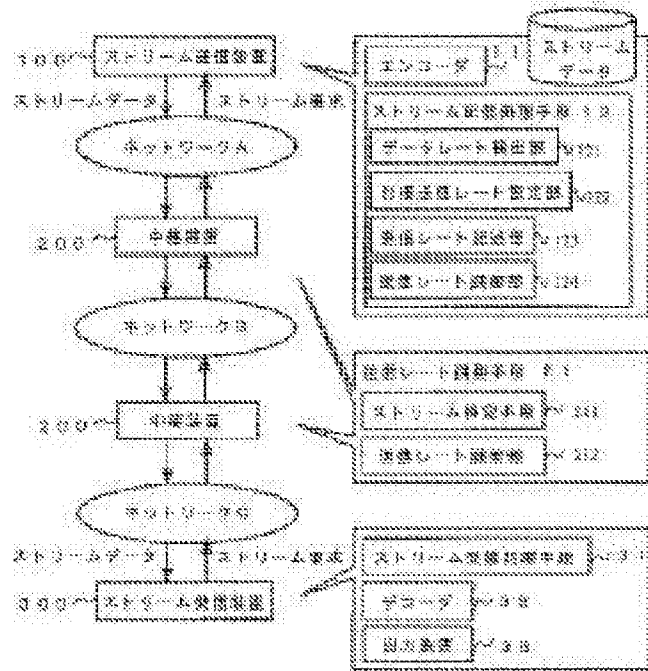
F ターム(参考) 5C064 BA07 BB05 BC10 BC16 BC18
BC20 BC27 BD01 BD02 BD07
5K028 KK32 RR03
5K030 HA04 JT02 LC01
5K032 CC05
5K034 DD02 MM08
9A001 CC07 JJ20 JJ27 KK56 KZ62
LL02

**Espacenet****Bibliographic data: JP2003163916 (A) — 2003-06-06****STREAM DISTRIBUTION SYSTEM, STREAM TRANSMITTER AND RELAY APPARATUS****Inventor(s):** SHIMADA MASAO ± (SHIMADA MASAO)**Applicant(s):** NEC CORP ± (NEC CORP)**Classification:** - international: *G06F13/00; H04J3/00; H04N19/00; H04N19/102; H04N19/115; H04N19/164; H04N19/70; H04N21/238; H04N21/24; H04N7/173; (IPC1-7): H04J3/00; H04N7/173; H04N7/24*

- cooperative:

Application number: JP20010361577 20011127**Priority number(s):** JP20010361577 20011127**Also published as:** JP3931642 (B2)**Abstract of JP2003163916 (A)**

PROBLEM TO BE SOLVED: To control a data rate of a divided section unit of a stream, a target transmission rate set up, based on the data rate, and a transmission rate corresponding to the target one; to correct the fluctuation of the transmission data due to delays of the divided sections; to eliminate the user or saving of useless bands of a network to effectively use resources; and to lessen the number of communication protocols for processing. ;**SOLUTION:** The stream transmitter comprises a means for detecting the data rate of all or partial sections of the stream, means for setting a target transmission rate exceeding the data rate by a specified value, means for describing the target transmission rate in packets, means for measuring the actual transmission rate, and means for adjusting to bring the transmission rate to the target one, etc. The relay apparatus has means for detecting the target transmission rate described in the packets, for measuring the actual transmission rate, and for adjusting to bring the transmission rate to the target one. ;**COPYRIGHT:** (C)2003,JPO



(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
H 0 4 N 7/173	6 1 0	H 0 4 N 7/173	6 1 0 Z 5 C 0 5 9
H 0 4 J 3/00		H 0 4 J 3/00	M 5 C 0 6 4
H 0 4 N 7/24		H 0 4 N 7/13	Z 5 K 0 2 8

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願2001-361577(P2001-361577)

(22)出願日 平成13年11月27日(2001.11.27)

(71)出願人 000004237
日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 嶋田 昌生
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社社内

(74)代理人 100084250
弁理士 丸山 隆夫

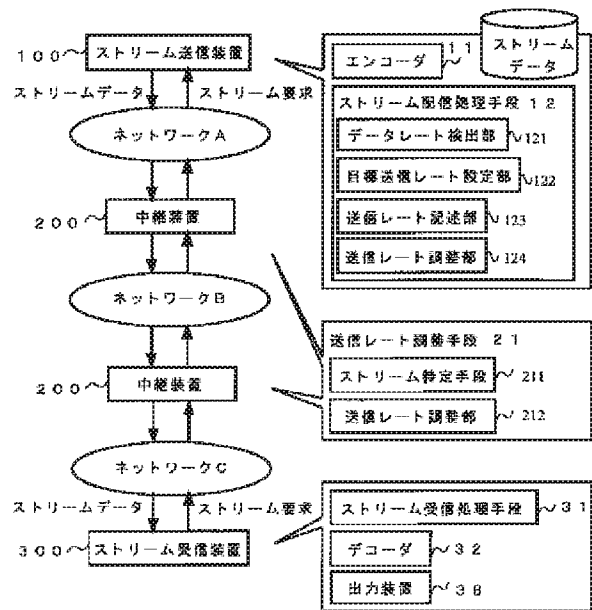
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ストリーム配信システム、ストリーム送信装置、及び、中継装置

(57)【要約】

【課題】 ストリームについて、分割された部分区間単位のデータレート及び該データレートに基づき設定される目標送信レートに対応して送信レートの制御を行う。各部分区間の遅延による送信レートの揺らぎを補正し、ネットワークの無駄な帯域の利用や確保を無くしてリソースを有効活用し、また、処理する通信プロトコル数を減らす。

【解決手段】 ストリーム送信装置は、ストリームの全部または部分区間についてデータレートを検出する手段、データレートを所定値分上回る目標送信レートを設定する手段、目標送信レートをパケット内に記述する手段、実送信レートを測定し、送信レートを目標送信レートに近づける調整を行う手段などを有し、また、中継装置も、パケット内に記述されている目標送信レートを検出し、実送信レートを測定し、送信レートを目標送信レートに近づける調整を行う手段を有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 マルチメディア・ストリームを配信するストリーム送信装置と、前記ストリームを受信して再生する受信装置と、前記ストリームの伝送の中継を行う中継装置と、がネットワークを介して接続されるストリーム配信システムであって、前記ストリーム送信装置は、前記ストリームの全部または分割された部分区間についてのデータレートを検出するデータレート検出手段と、前記ストリームの全部または分割された部分区間について、前記データレートを所定値分以上回る目標送信レートを設定する目標送信レート設定手段と、前記ストリームの全部または分割された部分区間について、前記目標送信レートを通信プロトコルのパケット内に記述する送信レート記述手段と、前記ストリームの全部または分割された部分区間について、実送信レートを測定し、送信レートを前記目標送信レートに近づける調整を行う第1の送信レート調整手段と、を有し、前記中継装置は、パケットを参照して送受信ノードとストリームとを特定するストリーム特定手段と、前記ストリームの全部または分割された部分区間について、パケット内に記述されている前記目標送信レートを検出し、また、実送信レートを測定し、送信レートを前記目標送信レートに近づける調整を行う第2の送信レート調整手段と、を有することを特徴とするストリーム配信システム。

【請求項2】 マルチメディア・ストリームを配信するストリーム送信装置と、前記ストリームを受信して再生する受信装置と、前記ストリームの伝送の中継を行う中継装置と、がネットワークを介して接続されるストリーム配信システムにおける前記ストリーム送信装置であって、前記ストリームの全部または分割された部分区間についてのデータレートを検出するデータレート検出手段と、前記ストリームの全部または分割された部分区間について、前記データレートを所定値分以上回る目標送信レートを設定する目標送信レート設定手段と、前記ストリームの全部または分割された部分区間について、前記目標送信レートを通信プロトコルのパケット内に記述する送信レート記述手段と、前記ストリームの全部または分割された部分区間について、実送信レートを測定し、送信レートを前記目標送信レートに近づける調整を行う送信レート調整手段と、を有することを特徴とするストリーム送信装置。

【請求項3】 前記送信レート調整手段は、前記ストリームの分割された部分区間について、前記実送信レートが前記目標送信レート未満だった場合、直後から連続するストリームの1つ以上の部分区間につい

て、各々の前記目標送信レートを超えるレートで挽回送信することを特徴とする請求項2記載のストリーム送信装置。

【請求項4】 前記送信レート調整手段は、前記ストリームの分割された部分区間について、前記実送信レートが前記目標送信レートを越えた場合、前記目標送信レートに下がるまで送信を一時停止する、または、直後から連続するストリームの1つ以上の部分区間について各々の前記目標送信レート未満のレートに抑制して送信することを特徴とする請求項2記載のストリーム送信装置。

【請求項5】 前記目標送信レートの前記データレートに対する倍率の上限を定めることを特徴とする請求項2記載のストリーム送信装置。

【請求項6】 前記挽回送信の際の送信レートについて、前記目標送信レートに対する倍率の上限を定めることを特徴とする請求項3記載のストリーム送信装置。

【請求項7】 前記ストリームに対して、MACアドレスや装置内部情報をもとに作成したGUID（グローバルユニークID）を付与し、通信プロトコルのパケット内に記述することを特徴とする請求項2記載のストリーム送信装置。

【請求項8】 前記送信レート記述手段は、前記ストリームの全部または分割された部分区間について、前記目標送信レートを通信プロトコルのパケットのヘッダ部に記述することを特徴とする請求項2記載のストリーム送信装置。

【請求項9】 前記送信レート記述手段は、前記ストリームの全部または分割された部分区間について、前記目標送信レートを通信プロトコルのパケットのストリームデータ部に記述することを特徴とする請求項2記載のストリーム送信装置。

【請求項10】 マルチメディアストリームを配信する送信装置と、前記ストリームを受信して再生する受信装置と、前記ストリームの伝送の中継を行う中継装置と、がネットワークを介して接続されるストリーム配信システムにおける前記中継装置であって、パケットを参照して送受信ノードとストリームとを特定するストリーム特定手段と、前記ストリームの全部または分割された部分区間について、パケット内に記述されている目標送信レートを検出し、また、その時点での実送信レートを測定し、送信レートを前記目標送信レートに近づける調整を行う送信レート調整手段と、を有することを特徴とする中継装置。

【請求項11】 前記送信レート調整手段は、前記ストリームの分割された部分区間について、前記実送信レートが前記目標送信レート未満だった場合、直後から連続するストリームの1つ以上の部分区間について、各々の前記目標送信レートを超える送信レートで挽回送信することを特徴とする請求項10記載の中継装

置。

【請求項12】 前記送信レート調整手段は、前記ストリームの分割部分区間について、前記実送信レートが前記目標送信レートを超えた場合、前記目標送信レートに下がるまで送信を一時停止する、または、直後から連続するストリームの1つ以上の区間について各々の前記目標送信レート未満のレートに抑制して送信することを特徴とする請求項10記載の中継装置。

【請求項13】 前記目標送信レートの前記データレートに対する倍率の上限を定めることを特徴とする請求項10記載の中継装置。

【請求項14】 前記挽回送信の際の送信レートについて、前記目標送信レートに対する倍率の上限を定めることを特徴とする請求項10記載の中継装置。

【請求項15】 前記ストリーム特定手段は、前記ストリームの全部または分割された部分区間について、前記目標送信レートを通信プロトコルのパケットのヘッダ部から検出することを特徴とする請求項10記載の中継装置。

【請求項16】 前記ストリーム特定手段は、前記ストリームの全部または分割された部分区間について、前記目標送信レートを通信プロトコルのパケットのストリームデータ部から検出することを特徴とする請求項10記載の中継装置。

【請求項17】 前記ストリーム特定手段は、パケットが含むGUID（グローバルユニークID）を検出して送受信機器とストリームとを特定することを特徴とする中継装置。

【請求項18】 前記ストリーム特定手段は、パケットが含む送信元及び宛先のIPアドレス及びポート番号により送受信機器とストリームとを特定することを特徴とする中継装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、データファイルの全体ではなく所定区間（所定量）のデータがダウンロードされてバッファに読み込まれた時点で再生可能な音声や動画などのストリームデータを配信するストリーム配信システム、ストリーム送信装置、及び、中継装置に関する。

【0002】

【従来の技術】インターネットなどのネットワーク上において、音声や動画などのデータファイルをダウンロードしながらリアルタイムに再生することは、ストリーミングと呼ばれる。また、このようにデータのダウンロードと再生とを同時に行うことができる形式のデータは、ストリームデータと呼ばれる。

【0003】ストリーム形式でない音声データや動画データは、一旦ハードディスクなどの記憶装置にデータファイル全体をダウンロードされてから再生されるのが一

般的である。その場合、ユーザは、データファイル全体がダウンロードされるまで待たなければならない。一方、音声や動画などのストリームデータは、ダウンロードと再生とを同時に行うことができるので、ユーザは、データファイル全体がダウンロードされるまで再生を待つ必要がない。

【0004】従来のストリーム配信方法では、受信装置側は、送信装置側から送信されてきた音声や動画などのストリームデータを受信した時点で、直ちに受信したストリームデータをデコードして再生するのではなく、ストリームデータの持つデータレートを満たすような一定量のストリームデータをバッファメモリに蓄積してから、デコードして再生する。

【0005】図10に従来のストリーム配信システムの例を示す。ストリーム配信においては、送信側において、まず、配信する対象となる音声や動画などのソース信号があり、これを所定の符号化方式でエンコードしてストリームデータを生成する。符号化方式や圧縮品質などによりそのデータレートが定まる。そして、受信側からの要求に基づき、所定の送信レートでストリームデータが送信される。実際の送信レートはネットワークの状況などにより変動する。受信側では、ストリームデータを受信してバッファに蓄積する。受信側のデコーダは、ストリームの持つデータレートに応じた所定量が蓄積されてから再生を開始する。

【0006】また、ストリーム配信においては、ネットワークの帯域を確保するためのプロトコルとしてRSVP（Resource ReSerVation Protocol）が使用されることがある。このプロトコルは、送信装置と受信装置との1つの経路上に存在する中継装置（ルータ）に対して予め通信のための帯域を予約する機能を持つ。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】従来のストリーム配信方法では、ネットワーク上のある回線の空いている帯域全てを利用してストリームを転送してしまうことが起こることにより、ネットワークのリソースを無駄に使用してしまうという問題があった。また、帯域確保専用のプロトコルを用いて処理する必要があったり、その場合に、帯域確保プロトコルは、単一ストリーム中の部分的なデータレートの揺らぎに対応できないため、最大の部分のデータレートで帯域を確保する必要があり、無駄に帯域を確保してしまうという問題があった。さらには、一時的に何らかの要因によりデータの送信が滞って送信レートが変動した場合に、確保された帯域を超えて本来のデータ送信レートに追いつくための処理機構が無いという問題点があった。

【0008】本発明は、かかる問題点に鑑みてなされたものであり、ストリーム送信装置及び中継装置においてストリームの分割された部分区間ごとのデータレート及び該データレートに基づき設定される目標送信レートに

対応して送信レートの制御を行うことにより、上記各部分区間の遅延による送信レートの揺らぎを補正し、ネットワークの無駄な帯域の利用や確保を無くしてリソースを有効活用し、また、処理する通信プロトコル数を減らすことのできるストリーム配信システム、ストリーム送信装置、及び、中継装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】かかる目的を達成するために、請求項1記載の発明は、マルチメディア・ストリームを配信するストリーム送信装置と、ストリームを受信して再生する受信装置と、ストリームの伝送の中継を行う中継装置と、がネットワークを介して接続されるストリーム配信システムであって、ストリーム送信装置は、ストリームの全部または分割された部分区間についてのデータレートを検出するデータレート検出手段と、ストリームの全部または分割された部分区間について、データレートを所定値分以上回る目標送信レートを設定する目標送信レート設定手段と、ストリームの全部または分割された部分区間について、目標送信レートを通信プロトコルのパケット内に記述する送信レート記述手段と、ストリームの全部または分割された部分区間について、実送信レートを測定し、送信レートを目標送信レートに近づける調整を行う第1の送信レート調整手段と、を有し、中継装置は、パケットを参照して送受信ノードとストリームとを特定するストリーム特定手段と、ストリームの全部または分割された部分区間について、パケット内に記述されている目標送信レートを検出し、また、実送信レートを測定し、送信レートを目標送信レートに近づける調整を行う第2の送信レート調整手段と、を有することを特徴としている。

【0010】請求項2記載の発明は、マルチメディア・ストリームを配信するストリーム送信装置と、ストリームを受信して再生する受信装置と、ストリームの伝送の中継を行う中継装置と、がネットワークを介して接続されるストリーム配信システムにおけるストリーム送信装置であって、ストリームの全部または分割された部分区間についてのデータレートを検出するデータレート検出手段と、ストリームの全部または分割された部分区間について、データレートを所定値分以上回る目標送信レートを設定する目標送信レート設定手段と、ストリームの全部または分割された部分区間について、目標送信レートを通信プロトコルのパケット内に記述する送信レート記述手段と、ストリームの全部または分割された部分区間について、実送信レートを測定し、送信レートを目標送信レートに近づける調整を行う送信レート調整手段と、を有することを特徴としている。

【0011】請求項3記載の発明は、請求項2記載の発明において、送信レート調整手段は、ストリームの分割された部分区間について、実送信レートが目標送信レート未満だった場合、直後から連続するストリームの1つ

以上の部分区間について、各々の目標送信レートを超えるレートで挽回送信することを特徴としている。

【0012】請求項4記載の発明は、請求項2記載の発明において、送信レート調整手段は、ストリームの分割された部分区間について、実送信レートが目標送信レートを超えた場合、目標送信レートに下がるまで送信を一時停止する、または、直後から連続するストリームの1つ以上の部分区間について各々の目標送信レート未満のレートに抑制して送信することを特徴としている。

【0013】請求項5記載の発明は、請求項2記載の発明において、目標送信レートのデータレートに対する倍率の上限を定めることを特徴としている。

【0014】請求項6記載の発明は、請求項3記載の発明において、挽回送信の際の送信レートについて、目標送信レートに対する倍率の上限を定めることを特徴としている。

【0015】請求項7記載の発明は、請求項2記載の発明において、ストリームに対して、MACアドレスや装置内部情報をもとに作成したGUID（グローバルユニークID）を付与し、通信プロトコルのパケット内に記述することを特徴としている。

【0016】請求項8記載の発明は、請求項2記載の発明において、送信レート記述手段は、ストリームの全部または分割された部分区間について、目標送信レートを通信プロトコルのパケットのヘッダ部に記述することを特徴としている。

【0017】請求項9記載の発明は、請求項2記載の発明において、送信レート記述手段は、ストリームの全部または分割された部分区間について、目標送信レートを通信プロトコルのパケットのストリームデータ部に記述することを特徴としている。

【0018】請求項10記載の発明は、マルチメディア・ストリームを配信する送信装置と、ストリームを受信して再生する受信装置と、ストリームの伝送の中継を行う中継装置と、がネットワークを介して接続されるストリーム配信システムにおける中継装置であって、パケットを参照して送受信ノードとストリームとを特定するストリーム特定手段と、ストリームの全部または分割された部分区間について、パケット内に記述されている目標送信レートを検出し、また、その時点での実送信レートを測定し、送信レートを目標送信レートに近づける調整を行う送信レート調整手段と、を有することを特徴としている。

【0019】請求項11記載の発明は、請求項10記載の発明において、送信レート調整手段は、ストリームの分割された部分区間について、実送信レートが目標送信レート未満だった場合、直後から連続するストリームの1つ以上の部分区間について、各々の目標送信レートを超える送信レートで挽回送信することを特徴としている。

【0020】請求項12記載の発明は、請求項10記載の発明において、送信レート調整手段は、ストリームの分割部分区間について、実送信レートが目標送信レートを越えた場合、目標送信レートに下がるまで送信を一時停止する、または、直後から連続するストリームの1つ以上の区間について各々の目標送信レート未満のレートに抑制して送信することを特徴としている。

【0021】請求項13記載の発明は、請求項10記載の発明において、目標送信レートのデータレートに対する倍率の上限を定めることを特徴としている。

【0022】請求項14記載の発明は、請求項10記載の発明において、挽回送信の際の送信レートについて、目標送信レートに対する倍率の上限を定めることを特徴としている。

【0023】請求項15記載の発明は、請求項10記載の発明において、ストリーム特定手段は、ストリームの全部または分割された部分区間について、目標送信レートを通信プロトコルのパケットのヘッダ部から検出することを特徴としている。

【0024】請求項16記載の発明は、請求項10記載の発明において、ストリーム特定手段は、ストリームの全部または分割された部分区間について、目標送信レートを通信プロトコルのパケットのストリームデータ部から検出することを特徴としている。

【0025】請求項17記載の発明は、請求項10記載の発明において、ストリーム特定手段は、パケットが含むGUID（グローバルユニークID）を検出して送受信機器とストリームとを特定することを特徴としている。

【0026】請求項18記載の発明は、請求項10記載の発明において、ストリーム特定手段は、パケットが含む送信元及び宛先のIPアドレス及びポート番号により送受信機器とストリームとを特定することを特徴としている。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を添付図面を参照しながら詳細に説明する。図1は、本発明の実施の形態におけるストリーム配信システムの構成の概要を示す図である。本システムは、インターネットなどのネットワーク上において、ストリーム送信装置100と、中継装置200と、ストリーム受信装置300と、を含んで構成される。

【0028】ストリーム送信装置100は、ネットワークを介して、ストリーム受信装置300からの要求に応じて音声や動画などのストリームデータを配信するサーバコンピュータである。中継装置200は、ネットワーク間を接続し、データ中継を行うノードであり、インターネットではルータ（レイヤ3スイッチ）に相当する装置である。受信装置300は、ネットワークを介して送信装置100から音声や動画などのストリームデータを

受信するサービスを受ける側のクライアントであり、ユーザの使用するPCなどである。なお、受信装置300としては、PC以外にビデオデッキやテレビジョン受像機、ホームサーバなどであっても良い。

【0029】ネットワークA、B、Cは、例えばEthernetや家庭内ネットワークなどのLANなどであり、中継装置やバックボーンを介して相互接続される。また、図1では、ネットワークに単数の装置が接続されているが、勿論実際は複数の装置が接続される。ネットワークのトポロジは特に限定されない。

【0030】図2は、ストリーム送信装置100の構成を示すブロック図である。送信装置100は、MPEGエンコーダ11、ストリーム配信処理手段12、CPU13、ROM14、RAM15、ネットワークI/F16、及びHDD（ハードディスクドライブ）17を備えている。

【0031】MPEGエンコーダ11は、外部からの映像などの信号（配信に用いるソース信号）を所定のデータレートのMPEG-2（Moving Picture Experts Group 2）ストリームにエンコードするモジュールであり、エンコードされたストリームは、HDD17に記憶される。なお、ソース信号の符号化方法はMPEG-2以外のものであっても良いが本実施例ではMPEG-2を例に採っている。

【0032】CPU13は、送信装置の全体制御を行うプロセッサである。ROM14は、読み出し専用メモリであり、本発明の処理を実現するプログラムが格納されている。本プログラムは、主記憶へロードされてCPU13により実行される。RAM15は、CPU13が行う処理において必要となる各種データを一時的に格納するメモリである。

【0033】ネットワークI/F（インターフェース）16は、ストリーム送信要求のIPパケットの受信処理を行い、また、ストリームデータのIPパケットの送信処理を行うモジュールである。HDD17は、磁気ディスクにデータを読み書きする記憶装置であり、受信装置300に対して配信されるストリームデータを保存する。

【0034】ストリーム配信処理部12は、RTP/UDP/IPなどを用いたストリーム配信のメイン処理を行うモジュールである。RTP（Real-time Transport Protocol）は、パケットに対する同期再生のためのタイムスタンプの付与などを行うプロトコルである。UDPは、コネクションレス型プロトコルであり、ストリームデータの送信に用いられる。IPは、ネットワーク間の転送を処理するプロトコルである。また、ストリーム配信処理手段12は、本発明の送信レート制御手段を含む。送信レート制御手段は、単位ストリームについて、全体、または、所定の部分に分割されたその部分区間（以下「部分区間」）単位で、本発明の送信レートの制

画・調整処理を行う。本実施例では、MPEG-2を符号化方式として使用し、MPEGストリームを構成するGOP (Group Of Picture) 単位で、実際の送信レートを目標送信レートに近づける調整処理を行う。

【0035】ストリーム配信処理手段12は、送信レート制御手段として、データレート検出部121、目標送信レート設定部122、送信レート記述部123、及び、送信レート調整部124を含む。

【0036】データレート検出部121は、配信対象のストリームについて、部分区間単位でそのデータレートの検出を行う。検出は、ストリームやピクチャのヘッダ部に記述されている情報などを参照することにより行う。

【0037】目標送信レート設定部122は、ストリームの部分区間単位で、上記データレート検出部121により検出されたデータレートをを用いて目標送信レートを設定する処理を行う。目標送信レートとは、ストリームの送信に余裕を持たせるために予め送信側においてデータレートに対して見積もるレートである。データレートに対して所定の倍率（これを「目標送信レート倍率 α 」とする）を乗じることにより目標送信レートを定める。目標送信レート倍率 α の値は、ストリーム通信に対するポリシー設定などの要因により変化し得る。

【0038】また、目標送信レート設定部122は、目標送信レート倍率 α について、その上限値を予め定めておくことにより、ストリームに対して過大な送信レートを設定しないようにする。

【0039】送信レート記述部123は、ストリームの部分区間単位で、目標送信レート設定部122により設定される目標送信レートを、使用する通信プロトコルのパケット内に記述する処理を行う。本実施例では、ストリーミング・ヘッダ内に目標送信レート値を記述する。中継装置200では、対応する機能が実装されていれば、パケット内に記述されたそのレート情報を参照して送信レート調整処理を行うことができる。目標送信レートの記述処理としては、パケットのヘッダ部に記述する方法と、パケットのストリームデータ部に記述する方法とがある。

【0040】送信レート調整部124は、随時、ストリームの部分区間単位での実際の送信レート（以下「実送信レート」）を測定して目標送信レートと比較し、比較の結果に応じた送信レートの調整処理を行う。実送信レートが目標送信レートを超える場合、実送信レートが目標送信レートになるまでパケットの送信を一時停止（待機）したり、送信レートをダウンさせるなどの処理を行うことにより、ストリームの送信を抑制する。また、実送信レートが目標送信レートに満たない場合、挽回送信として、パケットをそのまますぐに送信して送信レートをアップさせる処理を行う。また、予め、挽回送信の送信レートの上限値を、目標送信レートに対して所定の倍

率 β （「挽回送信レート倍率」とする）を乗じた値として定めておき、挽回送信の送信レートがその上限値に達した場合は、一時送信を停止（待機）させる処理を行うようにしてもよい。上限値を定めておくことにより、ストリームに対して必要以上の送信レートのアップをしないようにする。

【0041】また、ストリーム配信処理部12は、ストリームを構成する各パケットについて、送信元IPアドレス、宛先IPアドレス、送信元ポート番号、宛先ポート番号などの情報を記述する他、中継装置200及び受信装置300におけるストリームの特定ののために、ストリームに対して一意に定まるGUID（グローバルユニークID）を付与する処理を行っても良い。送信装置100は、MACアドレスや装置内部情報をもとにGUIDを作成し、ストリームを構成する各パケット内に記述する。

【0042】図3は、ストリーム受信装置300の構成を示すブロック図である。受信装置300は、MPEGデコーダ31、ストリーム受信処理部32、CPU33、ROM34、RAM35、ネットワークI/F36、HDD37、及びディスプレイ（出力装置）38を備えている。

【0043】MPEGデコーダ31は、ストリーム送信装置100より配信されてバッファに一時蓄積されたMPEGストリームをデコードし、各ストリーム及びその部分区間の持つデータレートでディスプレイ38に出力して再生する処理を行うモジュールである。

【0044】ストリーム受信処理部32は、ストリーム配信サービスにおけるクライアントモジュールであり、所定のプロトコルを用いて、ストリーム要求他のメッセージの発行、ストリームデータの受信などの処理を行う。

【0045】CPU33、ROM34、及びRAM35などは、送信装置と同様の役割を果たす。ネットワークI/F36は、ストリーム配信要求のIPパケットを送信装置に対して送信する処理を行い、また、ストリームデータのIPパケットを受信する処理を行うモジュールである。HDD37は、送信装置より受信するストリームデータをバッファに一時蓄積する記憶装置である。

【0046】中継装置200は、送信装置100と受信装置300との間での伝送路（ルート）上において、データの中継を行うノードであり、ストリームデータが格納されたIPパケットを受信装置300側のネットワークに流す処理を行う。中継装置200は、無関係なネットワークにはIPパケットを流さないことにより、ネットワーク全体のトラフィックを低減させる役割を有している。ストリーム配信の際には、送信装置100と受信装置300との間でルートが設定される。

【0047】図4は、中継装置200の構成を示すブロック図である。中継装置200は、ストリーム送信レー

ト調整21、CPU23、ROM24、RAM25、ネットワークI/F26を備えている。CPU23、ROM24、RAM25などは、前述の各装置と同様の役割を果たす。ネットワークI/F26は、接続されるネットワークに応じて装備され、ストリーム送信要求やストリームデータなどのパケットの転送処理を行う。

【0048】ストリーム送信レート調整手段21は、ストリームの部分区間単位で、実送信レートを目標送信レートに近づける調整処理を行う。ストリーム送信レート調整手段21は、ストリーム特定部211と、送信レート調整部212を含む。

【0049】ストリーム特定部211は、受信パケットを参照してストリームを識別・特定する。その際、RTP/UDP/IPの各ヘッダ、ストリーミング・ヘッダ、あるいはストリームデータ部が参照される。IPヘッダからは送信元IPアドレス及び宛先IPアドレス、UDPヘッダからは送信元ポート番号及び宛先ポート番号が識別されることにより通信が特定される。ストリーミング・ヘッダからはストリームの部分区間単位での目標送信レートが識別される。さらに、送信装置100によってストリームに対するGUIDがパケット内に記述されている場合は、GUIDを参照することによりストリームの識別・特定が可能である。

【0050】送信レート調整部212は、送信装置100の送信レート調整部124と同様、ストリームの部分区間について、目標送信レートを参照するとともに、実送信レートを測定して目標送信レートと比較し、比較の結果に応じて送信レートを調整する処理を行う。送信レート調整部212は、比較の結果、実送信レートが目標送信レートを超過している場合は、ストリームの部分区間について、実送信レートが目標送信レートになるまで転送を一時停止（待機）する処理、あるいは、送信レートをダウンさせる処理を行うことにより、ストリームの送信を抑制する。また、比較の結果、実送信レートが目標送信レート未満であった場合、パケットについて挽回送信としてそのまますぐに転送を行って送信レートのアップを行い、目標送信レートに追いつくよう遅れの挽回を図る。その際、予め、目標送信レートについて所定の倍率 β （挽回送信レート倍率）を乗じて挽回送信レートの上限値を定めておき、送信レートがその上限値に達する場合は転送を一時停止（待機）させるように処理してもよい。

【0051】本発明は、音声や動画などにおける各種データ形式のストリームに適用することが可能であるが、本実施例では、図6に示すようなMPEG形式の動画のストリームデータを例に採っている。MPEGでは、ES（Elementary Stream：エレメンタリストリーム）、PS（Program Stream）、TS（Transport Stream）などがあり、CBR（Constant Bit Rate：一定速度）、VBR（Variable BitRate：可変速度）をサポートし

ている。

【0052】図6に示すように、MPEGストリームは、順に、ストリーム、GOP、ピクチャ、パケットなどの各レイヤから成る。ストリームは、GOP及びフレーム（動画を構成する単位である静止画像＝ピクチャ）に分かれており、MPEGフレームには、Iピクチャ、Bピクチャ、Pピクチャの3種類がある。Iピクチャは、フレーム内符号化されるフレームである。Pピクチャは、順方向予測符号化されるフレームである。Bピクチャは、双方向予測符号化されるフレームである。

【0053】また、GOP（Group Of Picture）は、ストリームの部分を構成し、ストリームデータに対するランダムアクセスを可能とするために、Iピクチャ（フレーム内符号化画像）が少なくとも1枚は入った画像群構造である。図5では、1GOPはピクチャ数として15枚のピクチャから構成され、ほぼ0.5秒となっている。本実施例では、このGOP単位で送信レート制御処理を行う。

【0054】図6において、MPEGストリームは、RTP/UDP/IPの各パケットに分割して送信される。各ピクチャ（I、B、P）は、各々、1つ以上のRTP/UDP/IPパケットに分割される。RTP/UDP/IPパケットは、各プロトコルの定めるRTPヘッダ、UDPヘッダ、IPヘッダ、及びストリーミングヘッダを持つ。RTPヘッダは、ペイロードタイプを7bitで保持し、例えばMPEGエレメンタリ・ストリームの場合は32である。ストリーミング・ヘッダは、GOPデータレート、ストリーム先頭パケット・フラグ、及びストリーム最終パケット・フラグを含む。

【0055】本実施例では、ストリーミング・ヘッダ内に、GOP単位の目標送信レートを設定・記述する。目標送信レートは、下記式によって計算される。

【0056】

GOP目標送信レート=GOPデータレート* α
 $\alpha=1, 2$ （※1, 2以外でも良い）：目標送信レート倍率

GOPデータレート=GOPデータ量/GOP時間

GOPデータ量=GOP中のピクチャヘッダを検出、総データ量を算出

PSC（※ピクチャ層）：ピクチャ開始コード

TR（※ピクチャ層）：ピクチャ表示順序

GOP時間=フレームレート*15（※1GOPを構成するピクチャ数）

フレームレート=FRC*(n+1)/(d+1)

FRC（※シーケンス層）：画像の表示周期

FREN, FRED（※シーケンス層）：フレームレート拡張

【0057】なお、PSC、FRCなどの記号は、MPEGのフォーマットに準じたものである。ストリーム先頭フラグは、ストリームの最初のパケットのみセットさ

れる。ストリーム最終フラグは、ストリームの最後のパケットのみセットされる。

【0058】図7は、本発明の実施の形態におけるストリーム配信システムでのストリーム送信装置100の動作を示すフローチャートである。送信装置100において、まず、受信装置300からのストリーム送信要求メッセージがあるか否かが判定される（ステップS101）。即ち、受信装置300が発行するストリーム通信についての各情報を格納したストリーム送信要求の受信確認を行い、ストリーム送信要求を受信していない場合、再び、ストリーム送信要求の受信確認を行う。

【0059】一方、ストリーム送信要求を受信した場合、以下に述べる手順で図5に示した構造のMPEGストリームの各ピクチャを図6に示した構造のRTP/UDP/IPパケットに分割して受信装置300に送信する処理を行う。MPEGストリームをピクチャ境界に合わせて分割して生成される各IPパケットについて、送信制御で使用するために以下の処理を行う。まず、初期化処理として、目標送信レートに対応してGOP送信が終了すべき時刻に対しての実際のGOP送信終了時刻との差で表されるGOP送信遅れ時間 T_{a2} （つまり、目標送信レートに対する遅れを表す）の値を0にセットし（ステップS102）、直前GOP送信終了時刻 T_{a1} に現在の送信装置100の内部時刻をセットする（ステップS103）。

【0060】データレート検出部121は、MPEG2ストリームをスキャンしてMPEG2のシーケンス層のFRC、FREN、FREd、ピクチャ層のPSC、TRなどの情報からGOPデータ量及びGOP時間を算出し、GOPデータレートを算出する（ステップS104）。

【0061】目標送信レート設定部122は、GOPデータレート（例えば1.0Mbps）に対して、転送に余裕を持たせるため、所定の目標送信レート倍率 α を乗じて目標送信レートを設定する（ステップS105）。例えば、目標送信レート=GOPデータレート*1.2として1.2Mbpsにする。中継装置200が送信レート調整に利用することを想定して、パケットのストリーミングヘッダ内に上記目標送信レートの値を設定・記述する（ステップS106）。パケットがストリームの最終パケットである場合（ステップS107・YES）、最終パケットフラグをセットし（ステップS108）、最終パケットを送信して終了する（ステップS109）。

【0062】次に送信するパケットがストリームの最終パケットでない場合（ステップS107・NO）、パケットがストリームの先頭パケットである場合には（ステップS110・YES）、先頭パケットフラグをセットし（ステップS111）、ネットワークにパケットを送信する（ステップS112）。

【0063】次に送信するパケットがストリームの先頭パケットでない場合（ステップS110・NO）、ネットワークにパケットを送信する（ステップS112）。

【0064】次に、図11に示すように、現時点でGOPの先頭から送信済みのデータ量を、直前GOPの送信終了時刻 T_{a1} またはGOP先頭送信開始時刻 T_{a1}' と、現在時刻と、の時間差に直前GOPについてのGOP遅れ時間 T_{a2} を加算した時間で除算して現時点までのGOP実送信レートを算出し、この実送信レートを、対応するGOP目標送信レートと比較する（ステップS113）。

【0065】実送信レートが目標送信レート（例えば1.2Mbps）を超えている場合（例えば1.3bps）（ステップS113・YES）、送信レート調整部124は、ストリーム部分区間についての送信レートが目標送信レートになるまで一時停止（待機）する処理を行う（ステップS114）。

【0066】実送信レートが目標送信レート（例えば1.2Mbps）未満の場合（例えば1.1bps）（ステップS113・NO）、送信レート調整部124は、パケットについて送信を待機させることなく挽回送信としてそのまま次パケットの送信処理に移る。その際、挽回送信レートが所定の上限値に達しているかどうか判断し、達した場合は、その上限値内に収まるまで送信を一時停止（待機）する処理を行う（ステップS115）。

【0067】ステップS112において送信したパケットがGOPの最後のパケットである場合（ステップS116・YES）、GOP遅れ時間を算出して T_{a2} に設定し（ステップS117）、前GOP終了時刻を表す T_{a1} への現在時刻の設定（ステップS103）に戻る。このように制御する結果、目標送信レート以上で送信が行われる場合がある。GOPを目標送信レート以上で送信した場合はGOP遅れ時間 T_{a2} は0である。

【0068】ステップS112において送信したパケットがGOPの最後のパケットでない場合（ステップS116・NO）、次パケットのストリーミングヘッダに対するGOP目標送信レートの設定（ステップS106）に戻る。

【0069】図8は、本実施例のストリーム配信システムにおける中継装置の動作を示すフローチャートである。まず、MPEGストリームを含むIPパケットを受信すると、ストリーム特定部21は、受信パケット内のRTPヘッダから、ペイロードタイプを検出し、32であった場合はMPEGストリームと解釈する。ストリームヘッダのストリーム先頭パケットを示すフラグがセットされている場合（ステップS201・YES）、UDPパケットヘッダから送信元ポート番号と宛先ポート番号とを検出し、さらにIPヘッダから送信元IPアドレスと宛先IPアドレスとを検出し、これらの組み合わせ

により通信を識別・特定し、ばらばらに到着する各パケットを一貫して制御する（ステップS202）。

【0070】ピクチャ境界に合わせて分割されたIPパケットの送信制御を行うために、まず、初期化処理として、GOPの目標送信レートに対する遅れを表すGOP送信遅れ時間Tb2の値を0に設定し（ステップS203）、直前GOP送信終了時刻Tb1に中継装置200の現在の内部時刻をセットする（ステップS204）。

【0071】GOPデータレート（例えば1.0Mbps）に対して、転送に余裕を持たせるため、所定の目標送信レート倍率 α を乗じて目標送信レートを設定する（ステップS205）。例えば、目標送信レート＝GOPデータレート $\times 1.2$ として1.2Mbpsにする。パケットのストリーミングヘッダ内に上記目標送信レートの値を記述し（ステップS206）、次パケットを転送する（ステップS207）。

【0072】ステップS201において、受信したRTP/UDP/IPパケットのRTPヘッダからペイロードタイプを検出し、32以外の値であった場合、またはペイロードタイプが32でストリーミングヘッダのストリームの先頭パケットを示すフラグがセットされていない場合（ステップS201・NO）、ストリーム先頭パケットの検出を繰り返す（ステップS201）。

【0073】ステップS208で送信したパケットのパケット最終フラグがセットされている場合（ステップS208・YES）、当該パケットをストリームの最終パケットと判断し、ストリームの送信を終了する。

【0074】ステップS208で送信したパケットのパケット最終フラグがセットされていない場合（ステップS208・NO）、送信データ量を中継装置200内部の現在時刻と直前GOPの送信終了時刻Tb1の差に直前GOPのGOP遅れ時間Tb2を加えたもので除算して実送信レートを測定し、この実送信レートが、対応する目標送信レート（例えば1.2Mbps）を超える場合（例えば1.3Mbps）（ステップS209・YES）、送信レートが目標送信レートになるまで転送を一時停止する処理、あるいは、送信レートをダウンさせる処理を行う（ステップS210）。

【0075】実送信レートが、対応する目標送信レート（例えば1.2Mbps）未満の場合（例えば1.1Mbps）（ステップS209・NO）、転送を待機させることなく次パケットの処理に移る。ステップS207で送信したパケットについて、GOPの最後のパケットかどうか判断し（ステップS212）、そうでない場合は、ステップS207の次パケットの送信処理に戻る。GOP最後のパケットである場合、当該GOPのGOP遅れ時間を求めてTb2にセットし（ステップS213）、直前GOP送信終了時刻またはGOP先頭送信開始時刻を示すTb1への現在時刻の設定（ステップS204）に戻る。

【0076】図9は、本実施例のストリーム配信システムにおけるストリーム受信装置300の動作を示すフローチャートである。まず、ストリーム受信処理手段32は、ストリームの配信を受ける際に、送信装置100に対し、ストリーム送信要求を発行し（ステップS301）、ストリーム送信装置からの応答を待ってストリームを構成する複数のRTP/UDP/IPパケットの受信を開始する（ステップS302）。バッファに受信したRTP/UDP/IPパケットからMPEGデータを取り出し、MPEGデコーダ31が必要とするデータレートで投与する（ステップS303）。ステップS303でMPEGデコーダ31に与えたMPEGデータを含むRTP/UDP/IPパケットにストリームの最終パケットを示す最終フラグがセットされていた場合（ステップS304・YES）、ストリーム再生を終了する。

【0077】ステップS303でMPEGデコーダ31に与えたMPEGデータを含むRTP/UDP/IPパケットにストリームの最終パケットを示す最終フラグがセットされていない場合（ステップS304・NO）、MPEGデコーダ31の必要とするレートでのデータ投与処理（ステップS303）を続ける。

【0078】なお、上述したような処理を実行するプログラムは、CD-ROM、DVD（Digital Versatile Disc）、フロッピー（登録商標）ディスク、メモ리카ードなどの様々な記録媒体に記録された形態で提供することができる。そして、そのプログラムは、装置のコンピュータの動作を制御し、プログラム制御された装置が本発明の処理を実行する。

【0079】以上により本発明の実施の形態について説明した。なお、上述した実施形態は、本発明の好適な実施形態の一例を示すものであり、本発明はそ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内において、種々変形実施が可能である。

【0080】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、ネットワーク上に不必要なマルチメディア・ストリームデータを存在させてリソースを無駄に消費することを抑制し、ストリーム送信に必要なネットワーク帯域の確保を容易にし、また、ネットワーク全体の過渡的な混雑を緩和することができる。

【0081】また、受信装置は、ストリームについて、必要とする全部または部分区間のデータレートでストリームデータを受信することが可能となり、受信装置のリソースを無駄に消費することを抑制することができる。

【0082】また、ストリームについて、分割された部分区間単位でデータレートに対応することにより、無駄な帯域の利用や確保を無くし、各部分の遅延による送信レートの揺らぎを補正し、帯域確保専用プロトコルの処理を不要とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態におけるストリーム配信システムの構成の概要を示す図である。

【図2】本発明の実施の形態におけるストリーム送信装置の構成を示す図である。

【図3】本発明の実施の形態におけるストリーム配信システムにおける受信装置の構成を示す図である。

【図4】本発明の実施の形態における中継装置の構成を示す図である。

【図5】MPEGストリームのピクチャ構成の例を示す図である。

【図6】MPEGストリームのレイヤ構成を示す図である。

【図7】本発明の実施の形態におけるストリーム送信装置の動作を示すフローチャートである。

【図8】本発明の実施の形態における中継装置の動作を示すフローチャートである。

【図9】本発明の実施の形態におけるストリーム配信システムにおける受信装置の動作を示すフローチャートである。

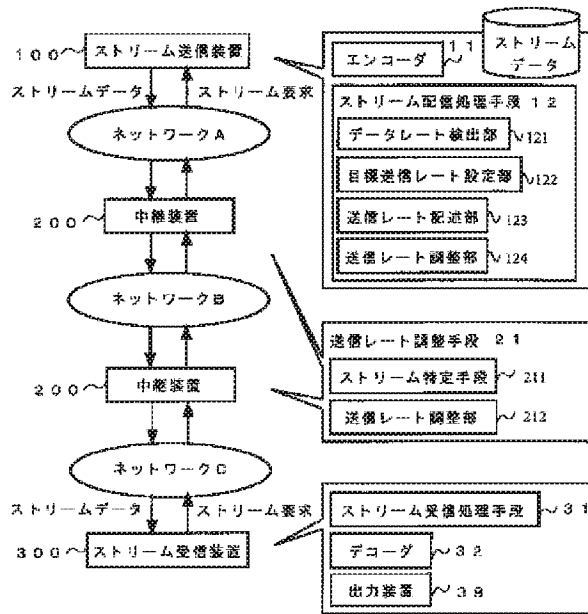
【図10】従来のストリーム配信システムの例を示す図である。

【図11】実送信レートの算出について示す図である。

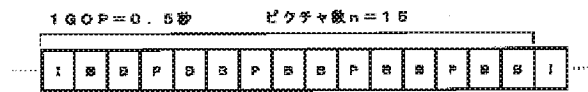
【符号の説明】

- 100 ストリーム送信装置
- 200 中継装置
- 300 ストリーム受信装置
- 13、23、33 CPU
- 14、24、34 ROM
- 15、25、35 RAM
- 11 MPEGエンコーダ
- 12 ストリーム配信処理手段
- 121 データレート検出部
- 122 目標送信レート設定部
- 123 送信レート記述部
- 124 送信レート調整部
- 16、26、36 ネットワークI/F
- 17、37 HDD
- 21 ストリーム送信レート調整手段
- 211 ストリーム特定部
- 212 送信レート調整部
- 31 MPEGデコーダ
- 32 ストリーム受信処理手段
- 38 ディスプレイ（出力装置）

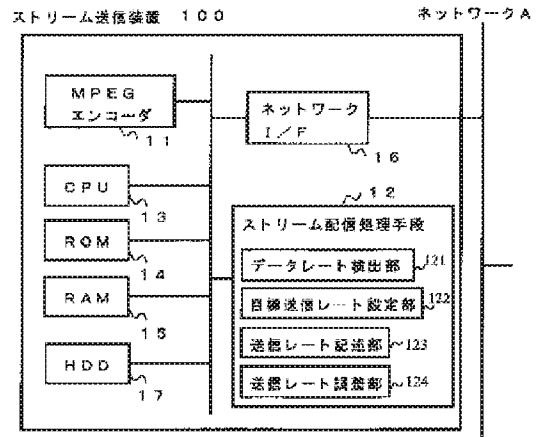
【図1】



【図5】

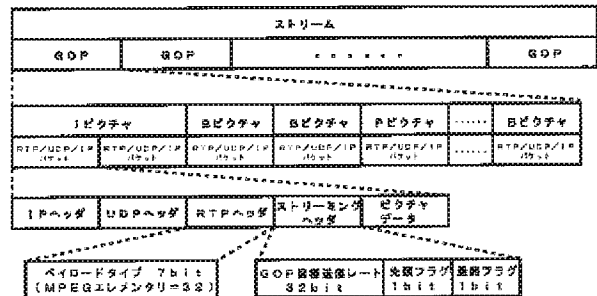


【図2】

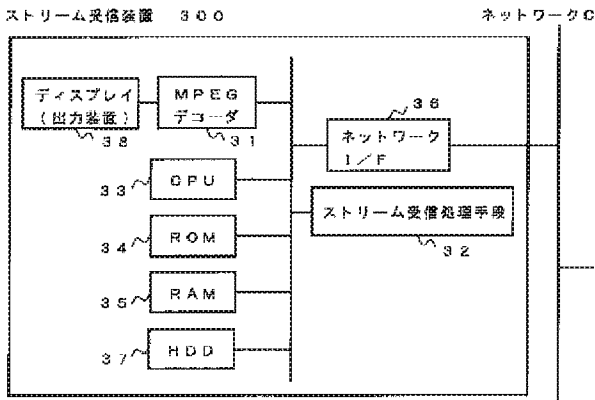


【図6】

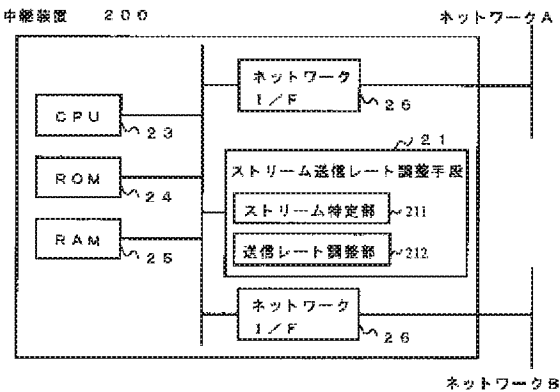
ストリームのレイヤ構成



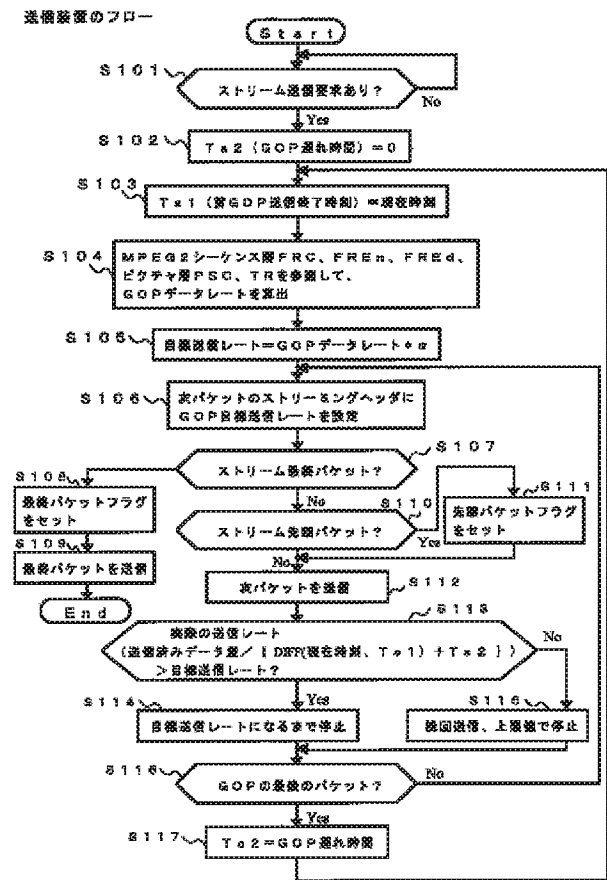
【図3】



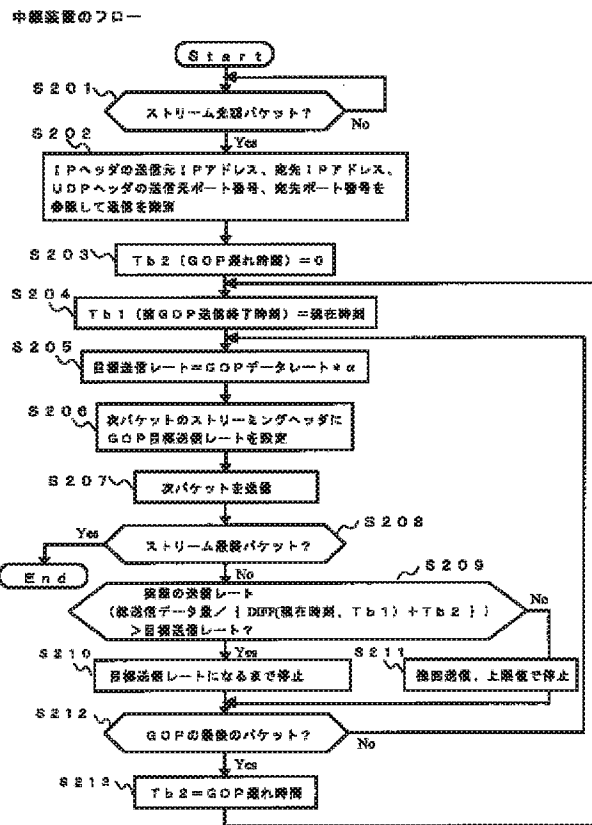
【図4】



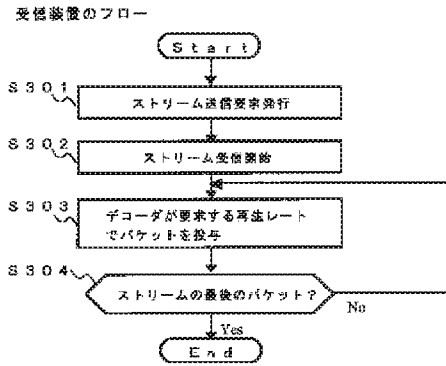
【図7】



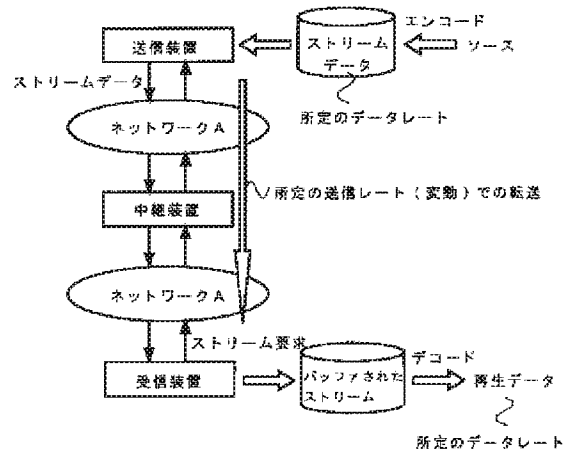
【図8】



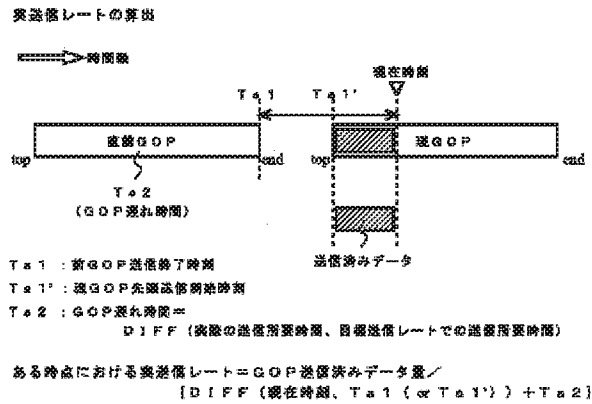
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C059 KK34 PP04 RB09 RC01 RC05
 RC32 SS08 TA60 TA72 TC37
 TC45
 5C064 BA07 BC11 BD02 BD08 BD14
 5K028 AA11 DD01 DD04 EE02 EE03
 KK32 LL15



Espacenet

Bibliographic data: JP2003179906 (A) — 2003-06-27
**NETWORK MOVING PICTURE DISTRIBUTION SYSTEM AND CLIENT APPARATUS
IN THE SAME**

Inventor(s): SHINSENJI HIROSHI; TAJIRI TETSUO ± (SHINSENJI HIROSHI, ; TAJIRI TETSUO)

Applicant(s): NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE ± (NIPPON TELEGR & TELEPH CORP)

Classification: - international: *H04L12/70; H04N19/00; H04N19/65; H04N21/44; H04N21/6437; H04N5/765; H04N5/92; H04N7/08; H04N7/081; H04N7/173*; (IPC1-7): H04L12/56; H04N5/765; H04N5/92; H04N7/08; H04N7/081; H04N7/173

- cooperative:

Application number: JP20020225475 20020802

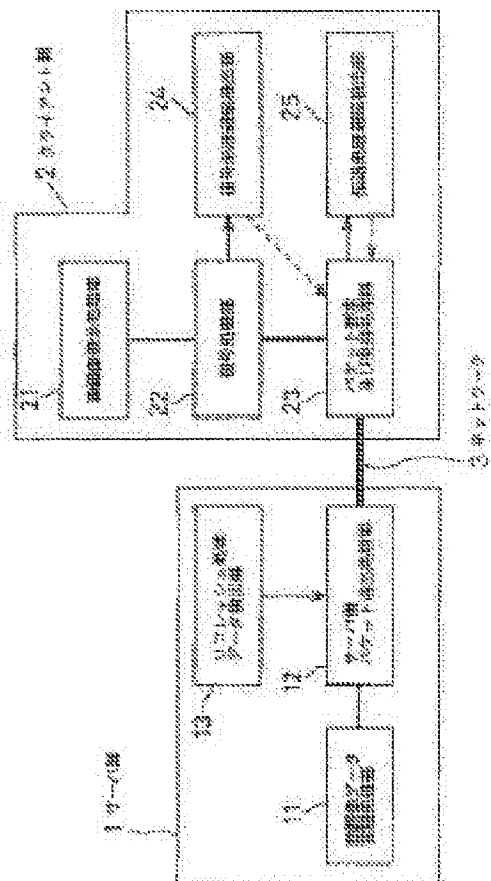
Priority number(s): JP20020225475 20020802

Also published as: JP3730942 (B2)

Abstract of JP2003179906 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To achieve a moving picture distribution system that can be used without interrupting a moving picture distribution service while adapting to the condition under environment that is affected by external/internal factors. ;**SOLUTION:** A client 2 intensively controls the condition of a server 1 and a network 3 by monitoring the arrival condition of data by a transmission processing delay detection section 25 and monitoring the progress of decoding by a decoding processing delay detection section 24. The client 2 successively requests the server 1 to send moving image data with a size required for decoding, and the server 1 divides and sends even large data for transmission. When the decoding processing of the moving image data is delayed according to the system condition, the delay up to a prescribed value is allowed.; The client 2 clears unprocessed moving picture data that are received from the server 1 and

are accumulated in a buffer when the delay exceeds a prescribed value, and requests the server 1 to send new moving picture data from time when delay can be solved for starting decoding, thus eliminating the delay. ;COPYRIGHT: (C)2003,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-179906
(P2003-179906A)

(43) 公開日 平成15年6月27日 (2003.6.27)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ページ数 [*] (参考)
H 0 4 N 7/173	6 3 0	H 0 4 N 7/173	6 3 0 5 C 0 5 3
H 0 4 L 12/56	2 3 0	H 0 4 L 12/56	2 3 0 Z 5 C 0 6 3
H 0 4 N 5/765		H 0 4 N 5/92	H 5 C 0 6 4
		5/91	L 5 K 0 3 0
		7/08	Z

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-225475(P2002-225475)
 (62) 分割の表示 特願平8-19580の分割
 (22) 出願日 平成8年2月6日(1996.2.6)

(71) 出願人 000004226
 日本電信電話株式会社
 東京都千代田区大手町二丁目3番1号
 (72) 発明者 秦泉寺 浩史
 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日
 本電信電話株式会社内
 (72) 発明者 田尻 哲男
 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日
 本電信電話株式会社内
 (74) 代理人 100062199
 弁理士 志賀 富士弥 (外2名)

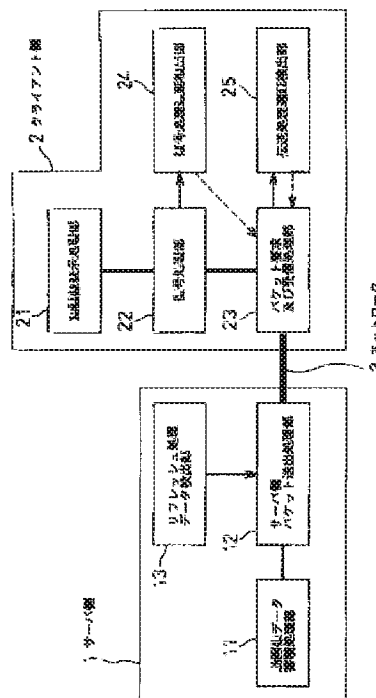
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ネットワーク動画像配信システム及びこのシステムにおけるクライアント装置

(57) 【要約】

【課題】 外的内的要因により影響される環境下で、状況に適應しながら動画像配信サービスを中断させずに運用できる動画像配信システムを実現する。

【解決手段】 サーバ1、ネットワーク3の状況を伝送処理遅延検出部25によりデータの到着状況を見て、又クライアント2の状況を復号処理遅延検出部24により復号の進捗を監視して、クライアント2が集中的に把握する。クライアント2は、サーバ1に復号に必要なサイズの動画像データを逐次要求し、サーバ1は大きなデータも分割して転送する。動画像データの復号処理がシステムの状態に応じて遅延する場合、既定値までの遅延を許容する。クライアント2は、遅延が既定値を超え増加した場合にはサーバ1から受信しバッファに蓄積した未処理の動画像データをクリアし、サーバ1に遅延解消可能な時間からの新たな動画像データを要求し復号を開始することで、遅延を解消する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 サーバ側に蓄積している圧縮符号化した動画像データをネットワークを介してクライアントに実時間で配信するネットワーク動画像配信システムであって、

サーバ側には、クライアントからの要求により指定された動画像データの番組を選択してクライアントに送出する手段を有し、クライアント側には、該サーバに所望の動画像データの番組を要求する手段を有するネットワーク動画像配信システムにおいて、クライアント側には、

最初のリフレッシュ処理データをサーバから受信するとき、パケット単位で要求を行い、1回の要求に対してパケットが到着するまでの時間を計測し、リフレッシュ処理データが含まれるパケット数を確認する手段と、

1パケットあたりの伝送時間が1パケットに含まれる動画像データの処理時間を超える場合、再同期を行うために新たにリフレッシュ処理データを要求する際に、最初のリフレッシュ処理データ要求の際に確認した前記パケット数をもとに複数パケットの要求をサーバに行う手段とを有し、

サーバ側には、

該クライアントからの要求で指定された個数の動画像パケットを連続的に該クライアントに送信する手段を有することを特徴とするネットワーク動画像配信システム。

【請求項2】 前記クライアント側には、リフレッシュ処理データの処理中には、リフレッシュ処理データの要求を抑制する再同期抑制手段を有することを特徴とする請求項1記載のネットワーク動画像配信システム。

【請求項3】 前記クライアント側には、新しいパケットの到着時点で、転送開始時の最初の第1パケット到着時刻からの第1の処理経過時間を計測する手段と、

該第1の処理経過時間から前記到着パケットに含まれる時間インデックスを差し引いた第1の差分値を求め、該第1の差分値が予め設定された処理遅延許容値より大きい場合に、復号処理を中断し、パケット要求及びすでに到着しているパケットをクリアし、サーバに次の送信待ちパケットの後に出現するリフレッシュ処理データを要求するとともに前記第1の差分値を前記サーバに通知する手段とを有し、

前記サーバ側には、動画像データをパケットに分割し、該パケットのヘッダに時間インデックスを付加して送出する手段と、クライアントからのリフレッシュ処理データ要求に対して、次の送信予定パケットの時間インデックスが、受信した前記第1の差分値より後の時刻に出現するリフレッシュ処理データを含んだパケットを検出し、そのパケットから送信する手段とを有することを特徴とする請求項

2記載のネットワーク動画像配信システム。

【請求項4】 前記クライアント側には、パケットに含まれる映像データの復号処理が終了する時点で、受信バッファから転送開始時の最初の第1パケットを読み出した時刻からの第2の処理経過時間を計測する手段と、

該第2の処理経過時間から、前記受信バッファから読み出す次のパケットに含まれる時間インデックスを差し引いた第2の差分値を求め、該第2の差分値が予め設定された処理遅延許容値より大きい場合に、復号処理を中断し、パケット要求及びすでに到着しているパケットをクリアし、サーバに次の送信待ちパケットの後に出現するリフレッシュ処理データを要求するとともに前記第2の差分値を前記サーバに通知する手段とを有し、

前記サーバ側には、

動画像データをパケットに分割し、該パケットのヘッダに時間インデックスを付加して送出する手段と、クライアントからのリフレッシュ処理データ要求に対して、次の送信予定パケットの時間インデックスが、受信した前記第2の差分値より後の時刻に出現するリフレッシュ処理データを含んだパケットを検出し、そのパケットから送信する手段とを有することを特徴とする請求項2記載のネットワーク動画像配信システム。

【請求項5】 サーバ側に蓄積している圧縮符号化した動画像データを、クライアントからの要求によりネットワークを介して実時間でクライアントに配信するネットワーク動画像配信システムのクライアント装置において、

最初のリフレッシュ処理データをサーバから受信するとき、パケット単位で要求を行い1回の要求に対してパケットが到着するまでの時間を計測し、リフレッシュ処理データが含まれるパケット数を確認する手段と、

1パケットあたりの伝送時間が1パケットに含まれる動画像データの処理時間を超える場合、再同期を行うために新たにリフレッシュ処理データを要求する際に、最初のリフレッシュ処理データ要求の際に確認した前記パケット数をもとに複数パケットの要求をサーバに行う手段とを有することを特徴とするネットワーク動画像配信システムにおけるクライアント装置。

【請求項6】 リフレッシュ処理データの処理中には、リフレッシュ処理データの要求を抑制する再同期抑制手段を有することを特徴とする請求項5記載のネットワーク動画像配信システムにおけるクライアント装置。

【請求項7】 新しいパケットの到着時点で、転送開始時の最初の第1パケット到着時刻からの第1の処理経過時間を計測する手段と、

該第1の処理経過時間から前記到着パケットに含まれる時間インデックスを差し引いた第1の差分値を求め、該第1の差分値が予め設定された処理遅延許容値より大きい場合に、復号処理を中断し、パケット要求及びすでに

到着しているバケットをクリアし、サーバに次の送信待ちバケットの後に出現するリフレッシュ処理データを要求するとともに前記第1の差分値を前記サーバに通知する手段とを有することを特徴とする請求項6記載のネットワーク動画配信システムにおけるクライアント装置。

【請求項8】 バケットに含まれる映像データの復号処理が終了する時点で、受信バッファから転送開始時の最初の第1バケットを読み出した時刻からの第2の処理経過時間を計測する手段と、

該第2の処理経過時間から、前記受信バッファから読み出す次のバケットに含まれる時間インデックスを差し引いた第2の差分値を求め、該第2の差分値が予め設定された処理遅延許容値より大きい場合に、復号処理を中断し、バケット要求及びすでに到着しているバケットをクリアし、サーバに次の送信待ちバケットの後に出現するリフレッシュ処理データを要求するとともに前記第2の差分値を前記サーバに通知する手段とを有することを特徴とする請求項6記載のネットワーク動画配信システムにおけるクライアント装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、分散管理されたサーバ、クライアント、ネットワークで構成されるシステムに於いて、品質の良い動画の配信を可能にするネットワーク動画配信システムとこのシステムにおけるクライアント装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】ローカルエリアネットワーク（以降LANと記す）の普及、計算機の性能の向上、ディスク装置の大容量化と低価格化により、サーバ・クライアント型のデータベースシステムが広く普及しはじめている。このデータベースシステムでは、サーバ側にデータベースを構築し、クライアント側は必要に応じてサーバに情報を問い合わせる。

【0003】近年のデータベースシステムでは、テキストベースの情報だけではなく、音声情報や動画情報のようなデータも扱わなければならないようになってきている。特に動画データは、事前に圧縮符号化され蓄積されているものの、他のメディアに比べてデータのサイズも大きいので、ファイル転送のような一度クライアントにデータをすべて転送し再生を始めるといった手段はあまり現実的ではない。このため、クライアントが実時間で映像を復号ならびに再生を行うのに必要なデータをサーバから連続的に供給する方式が一般的に用いられている。サーバ側がデータの供給レートの制御を行い、クライアントはデータをただ受け取り再生をするだけでよい。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、動画の配信を行う従来のデータベースシステムにおける配信

サービスの方式によって安定した動画配信サービスを行うには、複数のクライアントに安定したデータの供給を保證する高性能のサーバ、データを転送する際に他のトラフィックに影響を受けることのない伝送帯域の保證されたネットワーク、ならびに供給されたデータを取りこぼしなく再生する均質な性能を持ったクライアントによるシステムの構成が必要となる。これらは、他の外的な要因を考慮せず理想的なシステム環境の上において実現されることを前提としている。しかし、効率性や経済性の観点からも、動画配信サービスを既存の環境下で実現することが望まれている。

【0005】既存の環境下とは、サーバ、ネットワーク、クライアントのそれぞれに対して定義される。サーバは、既存のネットワークに接続された汎用的な計算機を想定し、動画配信サービス以外の用途でも使用できる。ネットワークは、動画配信以外の用途でも利用され、動画転送時の帯域保証はされないものとする。また、複数のネットワークが相互接続された環境下で、サーバからクライアントまでの経路に複数のネットワークを経由するような状況も想定する。クライアント側は、既存のPC（パーソナルコンピュータ）/WS（ワークステーション）等で、専用の動画符号化データの復号ハードウェアを持ったクライアントから、内外の処理状況によりCPU、メモリ等のリソースが時々変化する等の影響を受け易いソフトウェアベースのクライアントまでを想定する。

【0006】本発明は、以上のような、外的内的要因によって影響を受ける環境下において、その状況に適応しながら動画配信サービスを中断させる事無く運用されるネットワーク動画配信システムの実現を目的とし、また、そのようなシステムを実現するためのクライアント装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、サーバ側に蓄積している圧縮符号化した動画データをネットワークを介してクライアントに実時間で配信するネットワーク動画配信システムであって、サーバ側には、クライアントからの要求により指定された動画データの番組を選択してクライアントに送出する手段を有し、クライアント側には、該サーバに所望の動画データの番組を要求する手段を有するネットワーク動画配信システムにおいて、クライアント側には、最初のリフレッシュ処理データをサーバから受信するとき、バケット単位で要求を行い、1回の要求に対してバケットが到着するまでの時間を計測し、リフレッシュ処理データが含まれるバケット数を確認する手段と、1バケットあたりの伝送時間が1バケットに含まれる動画データの処理時間を超える場合、再同期を行うために新たにリフレッシュ処理データを要求する際に、最初のリフレッシュ処理データ要求の際に確認した前記バケット数をもとに複数バケット

の要求をサーバに行う手段とを有し、サーバ側には、該クライアントからの要求で指定された個数の動画像パケットを連続的に該クライアントに送信する手段を有することを特徴とするネットワーク動画像配信システムを、上記の目的を達成するための手段とする。

【0008】また、本発明は、上記のネットワーク動画像配信システムにおいて、前記クライアント側には、リフレッシュ処理データの処理中には、リフレッシュ処理データの要求を抑制する再同期抑制手段を有することを特徴とするネットワーク動画像配信システムを、上記の目的を達成するための手段とする。

【0009】また、本発明は、上記のネットワーク動画像配信システムにおいて、前記クライアント側には、新しいパケットの到着時点で、転送開始時の最初の第1パケット到着時刻からの第1の処理経過時間を計測する手段と、該第1の処理経過時間から前記到着パケットに含まれる時間インデックスを差し引いた第1の差分値を求め、該第1の差分値が予め設定された処理遅延許容値より大きい場合に、復号処理を中断し、パケット要求及びすでに到着しているパケットをクリアし、サーバに次の送信待ちパケットの後に出現するリフレッシュ処理データを要求するとともに前記第1の差分値を前記サーバに通知する手段とを有し、前記サーバ側には、動画像データをパケットに分割し、該パケットのヘッダに時間インデックスを付加して送出する手段と、クライアントからのリフレッシュ処理データ要求に対して、次の送信予定パケットの時間インデックスが、受信した前記第1の差分値より後の時刻に出現するリフレッシュ処理データを含んだパケットを検出し、そのパケットから送信する手段とを有することを特徴とするネットワーク動画像配信システムを、上記の目的を達成するための手段とする。

【0010】また、本発明は、上記のネットワーク動画像配信システムにおいて、前記クライアント側には、パケットに含まれる映像データの復号処理が終了する時点で、受信バッファから転送開始時の最初の第1パケットを読み出した時刻からの第2の処理経過時間を計測する手段と、該第2の処理経過時間から、前記受信バッファから読み出す次のパケットに含まれる時間インデックスを差し引いた第2の差分値を求め、該第2の差分値が予め設定された処理遅延許容値より大きい場合に、復号処理を中断し、パケット要求及びすでに到着しているパケットをクリアし、サーバに次の送信待ちパケットの後に出現するリフレッシュ処理データを要求するとともに前記第2の差分値を前記サーバに通知する手段とを有し、前記サーバ側には、動画像データをパケットに分割し、該パケットのヘッダに時間インデックスを付加して送出する手段と、クライアントからのリフレッシュ処理データ要求に対して、次の送信予定パケットの時間インデックスが、受信した前記第2の差分値より後の時刻に出現するリフレッシュ処理データを含んだパケットを検出

し、そのパケットから送信する手段とを有することを特徴とするネットワーク動画像配信システムを、上記の目的を達成するための手段とする。

【0011】また、本発明は、サーバ側に蓄積している圧縮符号化した動画像データを、クライアントからの要求によりネットワークを介して実時間でクライアントに配信するネットワーク動画像配信システムのクライアント装置において、最初のリフレッシュ処理データをサーバから受信するとき、パケット単位で要求を行い1回の要求に対してパケットが到着するまでの時間を計測し、リフレッシュ処理データが含まれるパケット数を確認する手段と、1パケットあたりの伝送時間が1パケットに含まれる動画像データの処理時間を超える場合、再同期を行うために新たにリフレッシュ処理データを要求する際に、最初のリフレッシュ処理データ要求の際に確認した前記パケット数をもとに複数パケットの要求をサーバに行う手段とを有することを特徴とするネットワーク動画像配信システムにおけるクライアント装置を、上記の目的を達成するための手段とする。

【0012】また、本発明は、上記のネットワーク動画像配信システムにおけるクライアント装置において、リフレッシュ処理データの処理中には、リフレッシュ処理データの要求を抑制する再同期抑制手段を有することを特徴とするネットワーク動画像配信システムにおけるクライアント装置を、上記の目的を達成するための手段とする。

【0013】また、本発明は、上記のネットワーク動画像配信システムにおけるクライアント装置において、新しいパケットの到着時点で、転送開始時の最初の第1パケット到着時刻からの第1の処理経過時間を計測する手段と、該第1の処理経過時間から前記到着パケットに含まれる時間インデックスを差し引いた第1の差分値を求め、該第1の差分値が予め設定された処理遅延許容値より大きい場合に、復号処理を中断し、パケット要求及びすでに到着しているパケットをクリアし、サーバに次の送信待ちパケットの後に出現するリフレッシュ処理データを要求するとともに前記第1の差分値を前記サーバに通知する手段とを有することを特徴とするネットワーク動画像配信システムにおけるクライアント装置を、上記の目的を達成するための手段とする。

【0014】また、本発明は、上記のネットワーク動画像配信システムにおけるクライアント装置において、パケットに含まれる映像データの復号処理が終了する時点で、受信バッファから転送開始時の最初の第1パケットを読み出した時刻からの第2の処理経過時間を計測する手段と、該第2の処理経過時間から、前記受信バッファから読み出す次のパケットに含まれる時間インデックスを差し引いた第2の差分値を求め、該第2の差分値が予め設定された処理遅延許容値より大きい場合に、復号処理を中断し、パケット要求及びすでに到着しているパケ

ットをクリアし、サーバに次の送信待ちバケットの後に出現するリフレッシュ処理データを要求するとともに前記第2の差分値を前記サーバに通知する手段とを有することを特徴とするネットワーク動画配信システムにおけるクライアント装置を、上記の目的を達成するための手段とする。

【0015】本発明では、システムそれぞれの状況を検出する手段を有して、サーバ、ネットワーク、クライアントの状況に応じてその処理を適応させながら実行を行う。既存のシステムの多くが、サーバ側より動画データの転送レートが制御されているが、本発明では、転送レートの制御ならびに状況の検出をクライアント主導で行う。サーバ、ネットワークの状況はデータの到着状況を見ることによって、またクライアントの状況については復号の進捗を監視することによって、クライアントが集中的に把握する。クライアントは、サーバに復号に必要なサイズの動画データを逐次要求し、サーバは大きなデータも細かくバケットに分割して転送する。動画データの復号については、システムのそれぞれの状況に応じて処理が遅延する可能性があるが、遅延を解消するには、例えば、既定値までの遅延を許容し、遅延が既定値を超え増加した場合は、クライアントはサーバから受信済みで一時バッファに蓄積され処理していない動画データをクリアするとともに、サーバに遅延を解消できる時間からの新たな動画データとしてリフレッシュ処理データを要求し復号を開始する。ここで、リフレッシュ処理データの要求に際しては、最初のリフレッシュ処理データを受信するとき、1回のバケット要求に対してのバケット到着時間を計測して決定したリフレッシュ処理データの送信に要するバケット数をもとに複数バケットを要求するとともに、リフレッシュ処理データの処理中には再同期を抑制する。以上のように、システムそれぞれの状況を検出し、その状況に応じてその処理を適応させながら実行することにより、現在多く利用されている分散管理されたサーバ、ネットワーク、クライアントからなるシステムに於いて、良好な動画の配信サービスを実現する。

【0016】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態を、図を用いて詳しく説明する。

【0017】図1は、本発明の第1の実施形態例を説明するシステム構成図である。本実施形態例では、ISDNテレビ電話等で使われているH.261画像符号化方式を用いたシステム例を示す。本システムは、図1に示すようなLANの集合体として構築されるインターネット等のネットワーク3上で、サーバ1と複数のクライアント2により実現される。サーバ1ならびにクライアント2は、それぞれが接続されているネットワーク3を介して相互接続を行う。

【0018】図2に、本実施形態例におけるデータの伝

送形態を示す。H.261符号化方式は、フレーム間差分を用いた符号化方式である。クライアント2に配信する動画データには、図2(a)に示すように符号化時に符号化器に指示を出し、フレーム内符号化モードで符号化した映像フレームを周期的に挿入する。以降、このフレーム内符号化モードで符号化した映像フレームをリフレッシュ処理データと呼ぶ。図2(a)の4は、動画データの中に周期的に挿入されたリフレッシュ処理データの先頭を示す。H.261による符号化データは、ビット列として表されるので、ネットワーク3上のデータの転送処理を容易にするため、図2(b)に示すようにデータのビットストリームをネットワーク上に転送する適当な大きさのバケット5に分割し、図2(c)に示すようにバケット6内にヘッダ7を付加して、そのバケットデータ6の集合体を単一の動画データとしてサーバ1が保持する。

【0019】蓄積サービスの場合は、ファイルとしてバケットデータ6の集合体を保持しておき、実時間の配信の場合は最新のデータからあらかじめ設定しておいた時間過去にさかのぼった範囲のバケットデータ6の集合体を保持する。

【0020】個々のバケットデータのヘッダ7には、そのバケットに含まれるビットストリームが直前までのビットストリームの復号が遅延等の影響を受けず正常に行われた状況での復号処理開始時間によって表される時間インデックス71と、バケット内にフレーム内符号化データが含まれているかどうかの識別子72が含まれている。

【0021】図3に、本実施形態例におけるサーバとクライアントの構成をブロック図で示す。サーバ1側は、動画データ蓄積処理部11、リフレッシュ処理データ検出部12、およびサーバ側バケット送出処理部13を有する。一方、クライアント2側は、動画表示処理部21、復号処理部22、バケット要求及び受信処理部23、復号処理遅延検出部24、および伝送処理遅延検出部25を有する。そして、サーバ1側のサーバ側バケット送出処理部13と、クライアント2側のバケット要求及び受信処理部23が、ネットワーク3に接続されている。

【0022】このような図3の構成をもとに本実施形態例の動作を説明する。

【0023】まず、バケット要求及び受信処理部23がネットワーク3を介してサーバ側バケット送出処理部13と接続を行ない、最初に要求する動画データのコンテンツ名を指定する。次に、クライアント2側のバケット要求及び受信処理部23はサーバ側バケット送出処理部13に対して最初に出現するリフレッシュ処理データからバケット単位でデータの転送を要求し、データの復号を開始する。バケット要求及び受信処理部23にて受信されたバケットは、バケット要求及び受信処理部23

内の受信バッファに蓄積され、復号処理部22が順次読み出して処理を行う。また、クライアント2側においては、サーバ側パケット送出処理部13により送られた最初の動画像データのバケット受信と同時に復号処理遅延検出部24および伝送処理遅延検出部25において伝送および復号の処理経過時間の計測を始める。

【0024】伝送処理遅延検出部25は、新しいパケットを受け取る時点で、転送開始時の最初の第1パケット到着時間からの処理経過時間を計測する。伝送処理遅延検出部25において計測されたそのパケットの処理経過時間は、到着パケットに記録されているパケット内のデータストリームの時間インデックス71と比較する。

【0025】復号処理遅延検出部24は、パケット要求及び受信処理部23から受け取ったパケットに含まれる映像データの復号処理が終了する時点で、パケット要求及び受信処理部23の受信バッファから転送開始時の最初の第1パケットを読み出した時間からの処理経過時間を計測する。復号処理遅延検出部24において計測された処理経過時間は、パケット要求及び受信処理部23から読み出す次のパケット内のデータストリームの時間インデックス71と比較する。

【0026】復号処理遅延検出部24ならびに伝送処理遅延検出部25で行われる処理遅延検出は、以下の同様の手続きで行われる。図5にその概念図を示す。

【0027】処理経過時間が時間インデックス71より小さい場合、処理開始時間になるまで復号処理部22およびパケット要求及び受信処理部23の処理を中断する。図5(a)に示すように、1パケットあたりの伝送ならびに復号処理の時間111が1パケットあたりの処理時間110以下で処理される場合がこの場合に当たる。

【0028】図5(b)に示すように、1パケットあたりの伝送ならびに復号処理時間112が処理時間110を上回ることにより処理経過時間が処理開始時間より大きかった場合、その差分113の大きさによって2通り動作を行う。

【0029】クライアント側において処理遅延許容値を設定し、差分113が許容値より小さい場合にはそのまま復号処理部22およびパケット要求及び受信処理部23の処理を継続する。

【0030】差分113が許容値よりも大きい場合には、復号処理部22の処理を中断し、パケット要求及び受信処理部23にすでに到着しているパケットをクリアした後、サーバ側パケット送出処理部12に次の送信待ちパケットの後に出現するリフレッシュ処理データを要求する。リフレッシュ処理データ要求時に、復号処理遅延検出部24ならびに伝送処理遅延検出部25で算出された差分113の値もあわせてサーバ1に通知する。サーバ1側では、クライアント2からのリフレッシュ処理データ要求に対して、リフレッシュ処理データ検出部1

3において次の送信予定パケットの時間インデックス71から送られてきた差分値より後の時刻に出現するリフレッシュ処理データを含んだパケットを検出し、そのパケットから送信する。クライアント2側は、要求に応じたリフレッシュ処理データを受け取ると、パケット要求及び受信処理部23は引き続きそのパケットに連続するパケットを要求し、復号処理部22はそのパケットに記録されている開始時間まで復号処理を中断することによって遅延を解消し、開始時間が来たところで復号処理を再開する。

【0031】次に、本発明の第2の実施形態例について説明する。

【0032】本実施形態例は、サーバとクライアント間のネットワークが動画像データを要求する伝送帯域を大幅に下回る場合や複数のネットワークを経由し伝送遅延が大きい場合に有効となる実施形態例である。図4に本実施形態例における伝送処理の概念図を示す。

【0033】本システムでは、処理遅延を解消する手段としてリフレッシュ処理データを用いている。H. 261の符号化方式を用いた動画像データでは、リフレッシュ処理データ自身は他のデータに比べ大きなサイズとなり、図4(b)に示すようにネットワーク上を伝送されるパケット104の最大サイズと比較しても大きくなり、複数パケットにまたがる105のような場合がある。処理遅延を解消するためには、リフレッシュ処理データをすべて受信し復号して表示しなければならないが、複数パケットが必要な場合には、図4(a)のように1個の要求パケット101に対して1個のデータパケット102を転送するのは効率が悪い。特に、伝送帯域が低い場合や伝送遅延が大きい場合は、要求パケットの送信時間103に含まれてくる処理遅延は無視できない。そこで、クライアントはサーバに対して1回の要求で複数のパケットを要求する手段を用いる。

【0034】まず、クライアント側ではサーバに接続し最初のリフレッシュ処理データを受信する際は、パケット単位で要求を行う。この時に、1回の要求に対してパケットが到着するまでの時間を計測し、1パケットあたりの伝送時間が1パケットに含まれる動画像データの処理時間を上回っていないか確認する。また、リフレッシュ処理データがいくつのパケットにまたがっていたかも確認する。

【0035】1パケットの伝送時間が1パケットの処理時間に対して十分に小さい場合は、ネットワーク上の伝送帯域は確保されていると判断し、トラフィックの分散を図るためにもパケットの複数要求は行わず、図4(b)の要求パケット106とデータパケット107のように毎回伝送を行う。

【0036】1パケットの伝送時間が1パケットの処理時間を超えるような状況においては、再同期を行うために新たにリフレッシュ処理データを要求する際に、最初

のリフレッシュ処理データ要求の際に確認したバケットの個数をもとに複数バケットの要求を図4(c)の108の様に行う。この場合サーバは、1度の指示で指示された個数のバケットを109に示すように連続的に伝送する。クライアント側は、連続的に送られる動画像バケットを受信バッファ内に蓄積する。蓄積された受信バッファ内の動画像バケットは、到達したもから復号処理にまわされる。

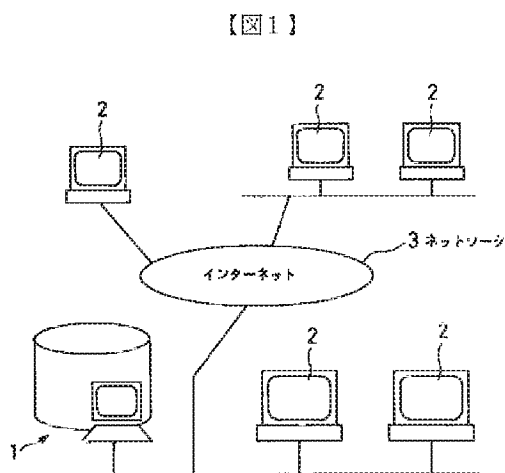
【0037】伝送遅延が確保できない場合は、第1の実施形態例で設定した処理遅延許容値の範囲ではリフレッシュ処理データを処理できない可能性があるため、許容値を超えた場合においてもリフレッシュ処理データの処理が完了していない場合には再同期の抑制を行う機能を持つ。許容値を超えてリフレッシュ処理データを処理した場合は、処理が完了した時点で再び再同期を行う。その他の処理については、第1の実施形態例の手順に従うものとする。

【0038】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ネットワークを介しての動画像配信に際し、分散管理されたサーバ、ネットワーク、クライアントそれぞれの場所で生ずる負荷の状況に適応的に動作し、能力の範囲で最善の動画像再生を行うことができる。本発明においては、制御の主体がクライアント側にあるためサーバ側の負荷を軽減し、同時アクセスクライアント数の上限を引き上げることができ、ネットワーク上に不要なバケットの送出を抑えることもできる。クライアント側がソフトウェアを用いた復号を行う場合や、動画像データの配信に必要とされる伝送帯域の保証されないようなネットワーク上で特に効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態例を示すシステム構成図



【図1】

【図2】(a), (b), (c)は上記実施形態例におけるデータバケットの伝送形態を説明する図

【図3】上記実施形態例におけるサーバとクライアントのブロック構成図

【図4】(a)は1個の要求バケットに対し1個のデータバケットを転送する場合の伝送処理を説明する図、

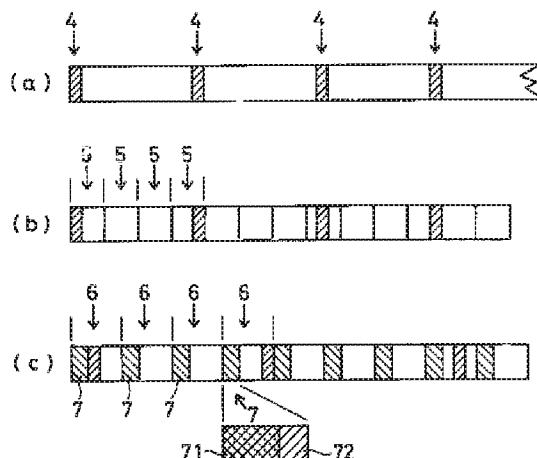
(b)は要求バケットとデータバケットを交互に送る時の伝送処理の概念図、(c)は要求バケットの後で複数のバケットを一括して送る時の伝送処理の概念図

【図5】(a)は1バケットあたりの伝送ならびに復号処理時間がバケットあたりの処理時間より小さい場合の伝送処理の概念図、(b)は1バケットあたりの伝送ならびに復号処理時間がバケットあたりの処理時間より大きい場合の伝送処理の概念図

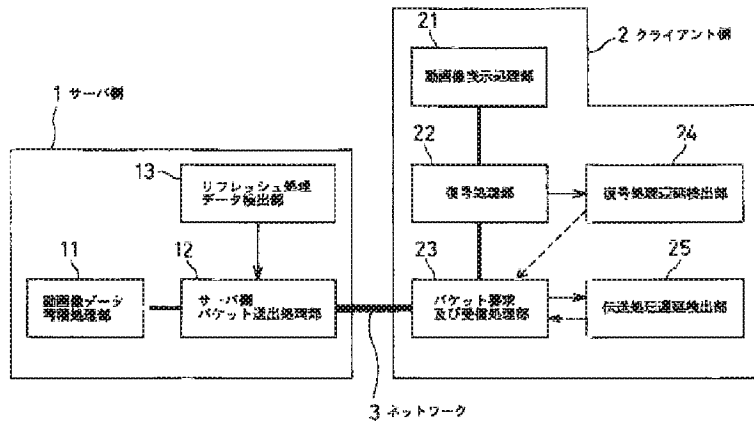
【符号の説明】

- 1…サーバ
- 11…動画像データ蓄積処理部
- 12…リフレッシュ処理データ検出部
- 13…サーバ側バケット送出処理部
- 2…クライアント
- 21…動画像表示処理部
- 22…復号処理部
- 23…バケット要求及び受信処理部
- 24…復号処理遅延検出部
- 25…伝送処理遅延検出部
- 3…ネットワーク
- 4…リフレッシュデータの先頭
- 5、6…バケット
- 7…ヘッダ
- 71…時間インデックス
- 72…識別子

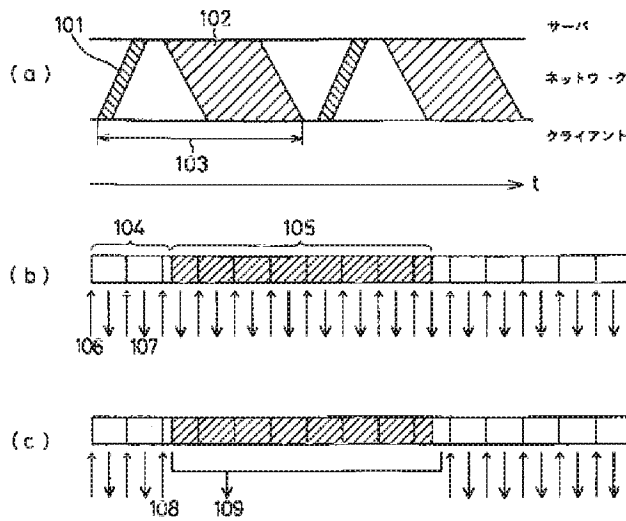
【図2】



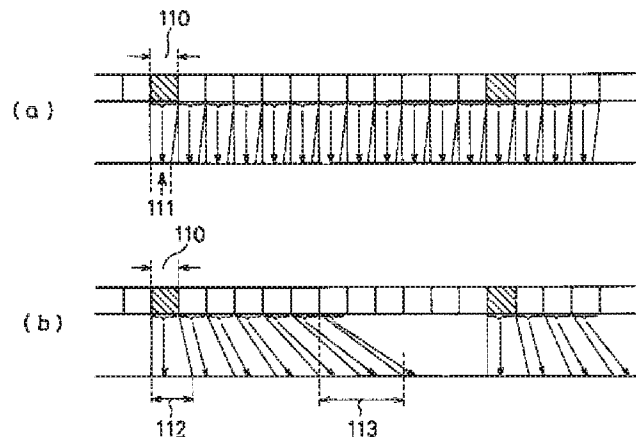
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int. Cl. 7 識別記号 F I (参考)
H 0 4 N 7/081

Fターム(参考) 5C053 FA23 GA11 GB06 GB21 LA11
LA15
5C063 AA01 AB03 AB07 AC01 AC05
AC10 CA23 CA36 DA07 DA13
DB10
5C064 BA07 BB05 BC10 BD01 BD08
BD09
5K030 GA02 GA13 HA08 HB02 HB13
HC01 JA07 JT02 JT04 KA01
KA03 KX11 KX30 LE03 MA12
ME09

**Espacenet****Bibliographic data: JPH09298734 (A) — 1997-11-18****VIDEO ON-DEMAND SYSTEM**

Inventor(s): SHIOYAMA KENJI ± (SHIOYAMA KENJI)

Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD ± (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD)

Classification: - **international:** *H04L29/08; H04N21/24; H04N21/438; H04N21/44; H04N21/442;* (IPC1-7): H04L29/08; H04N7/16; H04N7/173

- **cooperative:**

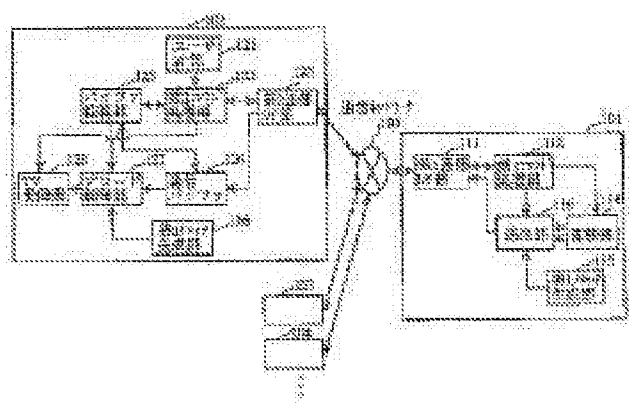
Application number: JP19960109242 19960430

Priority number(s): JP19960109242 19960430

Abstract of JPH09298734 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To warrant video reproduction in real time by preventing overflow/ underflow of a communication buffer caused by deviation in precision of clock generating sections of a video server and a communication terminal equipment.

SOLUTION: A buffer monitor section 125 monitors a data amount of a video stream stored in a communication buffer 124. When the mount reaches a prescribed threshold level, a 2nd command processing section 122 sends a command to a video server 101 to revise a basic speed to a transmission speed stored in pairs with the threshold level. A transmission section 116 revises the basic transmission speed into a commanded transmission and sends the video stream to a communication terminal equipment 102.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-298734

(43) 公開日 平成9年(1997)11月18日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N	7/16		H 0 4 N 7/16	Z
H 0 4 L	29/08		7/173	
H 0 4 N	7/173		H 0 4 L 13/00	3 0 7 C

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平8-109242

(22) 出願日 平成8年(1996)4月30日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 塩山 健司

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

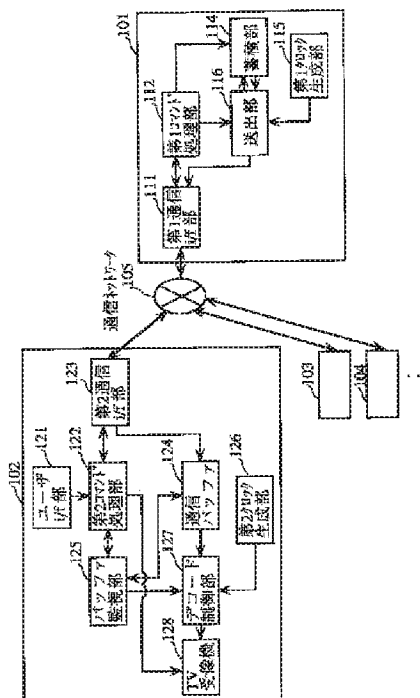
(74) 代理人 弁理士 中島 可朗

(54) 【発明の名称】 ビデオオンデマンドシステム

(57) 【要約】

【課題】 ビデオサーバと通信端末との両クロック生成部の精度のずれによって生じる通信バッファのオーバ、アンダフローを防止してリアルタイムな映像再生を保証する。

【解決手段】 バッファ監視部125は、通信バッファ124に蓄積される映像ストリームのデータ量を監視する。所定のしきい値に達したときに、第2コマンド処理部122は、しきい値と組にして記憶されている送信速度に変更するようビデオサーバ101にコマンドを送信する。送出部116は、基本となる送信速度から指示された送信速度に変更して映像ストリームを通信端末102に送信する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ネットワークと、ネットワークを介して受信した映像ストリームを一旦通信バッファに記憶させ、順次復号化して映像を再生する複数の端末と、前記各端末から指定された映像の送信要求を受け付けて、指定された映像を符号化した映像ストリームを前記ネットワークを介して各端末にそれぞれ送信するビデオサーバとからなるビデオオンデマンドシステムであって、前記端末は、前記通信バッファに記憶されている映像ストリームの再生速度の基準となるタイミングパルスを生成する端末側クロック生成手段と、前記端末側クロック生成手段の生成したタイミングパルスに従い、前記通信バッファに記憶されている映像ストリームを順次復号化して映像を再生させる復号化制御手段と、前記通信バッファに記憶されたデータ量を監視し、データ量に応じた映像ストリームの送信速度の変更指示を出力するバッファ監視手段とを備え、前記ビデオサーバは、映像ストリームを蓄積する蓄積手段と、映像ストリームの送信速度の基準となるタイミングパルスを生成するサーバ側クロック生成手段と、前記サーバ側クロック生成手段で生成されたタイミングパルスに従い前記蓄積手段から映像ストリームを読み出して所定の送信速度で各端末に送信する送信手段と、前記各端末のバッファ監視手段からの変更指示を受けたときには、前記送信手段に替わり、当該変更指示と前記サーバ側クロック生成手段の生成したタイミングパルスとに従い、所定の送信速度から指示された送信速度に変更して各端末に映像ストリームを送信する速度変更送信手段とを備えたことを特徴とするビデオオンデマンドシステム。

【請求項2】 前記端末のバッファ監視手段は、前記ビデオサーバからの映像ストリームの所定の送信速度とそれに応じた前記通信バッファのデータ量の第1及び第2しきい値とそのしきい値と組になる変更すべき送信速度とを記録した管理テーブルを有し、前記通信バッファのデータ量が前記管理テーブルに記録された第1又は第2しきい値に達するのを監視するデータ量監視部と、前記データ量監視部が達したと判定した第1又は第2しきい値と組にされた送信速度を前記管理テーブルから取得し、前記速度変更送信手段に変更指示とともに出力する変更指示部とを備えることを特徴とする請求項1記載のビデオオンデマンドシステム。

【請求項3】 前記管理テーブルに記録されている前記第1しきい値は、前記通信バッファの容量から前記送出

手段から送信される1回分のデータパケットのデータ量を差し引いた値に設定され、前記第2しきい値は、前記通信バッファのデータ量が前記送出手段から送信される1回分のデータパケットのデータ量が到達しなければ、前記復号化制御手段で全て処理されてしまう最大データ量の値に設定されていることを特徴とする請求項2記載のビデオオンデマンドシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ビデオオンデマンド（以下「VOD」という）システムに関し、特にビデオサーバの各端末への映像ストリームの送信速度の調整に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、ユーザからの要求に応じて、映画、ニュース、ショッピング情報等を提供するVODシステムが注目されている。従来のVODシステムは、図4に示すように、ビデオサーバ401と、通信ネットワーク402と、複数の通信端末403、404、405、…とを備えている。

【0003】ビデオサーバ401は、符号化された映像ストリームを蓄積し、各通信端末403、404、405、…のユーザからの映像の指定に応じて映像ストリームを送信するため、第1通信インタフェース部406と、第1コマンド処理部407と、ハードディスク408と、蓄積部409と、第1クロック生成部410と、送出部411とを備えている。

【0004】通信端末403は、ビデオサーバ401からネットワーク402を介して送信されてきた映像ストリームを受信し、デコードして映像を再生するため、ユーザインタフェース部412と、第2コマンド処理部413と、第2インタフェース部414と、通信バッファ415と、第2クロック生成部416と、デコード部417と、TV受像機418とを備えている。

【0005】なお、通信端末404、405、…も通信端末403と同様の構成を有している。以上のように構成されたVODシステムの映像再生の動作の概略について説明する。通信端末403のユーザインタフェース部412からユーザが再生を希望する映像タイトルを指定すると、第2コマンド処理部413が映像タイトル指定のコマンドを発行する。第2通信インタフェース部414は、第2コマンド処理部413が発行したコマンドを通信ネットワーク402を介してビデオサーバ401の第1通信インタフェース部406に送信する。

【0006】ビデオサーバ401の第1通信インタフェース部406は、受信したコマンドを第1コマンド処理部407に通知する。第1コマンド処理部407は、蓄積部409に指定された映像タイトルの映像ストリームをハードディスク408から読み出すよう指示する。蓄

種部409は、符号化された映像ストリームをハードディスク408から順次読み出し、一時記憶するとともに、送出部411を起動する。送出部411は、第1クロック生成部410の発生するタイミングパルスに従い、蓄積部409に一時記憶されている映像ストリームを所定の送出速度で第1通信インタフェース部406に送出する。第1通信インタフェース部406は、送出部411から送出された映像ストリームを通信ネットワーク402を介して映像を指定してきた通信端末403の第2送信インタフェース部414に順次送信する。

【0007】第2送信インタフェース部414は、受信した映像ストリームを送信バッファ415に順次一時記憶させる。デコード制御部417は、通信バッファ415に一時記憶された映像ストリームのデータ量が一定量（連続したフレームの生成に必要な量）に達したときには、第2クロック生成部416の生成するタイミングパルスに従い、映像ストリームを読み出し、デコードして映像フレームを生成してTV受像機418に再生する。端末404、405、…も同様に、ビデオサーバ401から送信された映像ストリームを各端末404、405、…が有する独自の第2クロック生成部（図示せず）が生成するタイミングパルスに従い、デコード制御部が映像フレームを生成してTV受像機（図示せず）に再生する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記従来のビデオオンデマンドシステムでは、ビデオサーバ401は、第1クロック生成部410の生成するタイミングパルスに従い各通信端末403、404、405、…に映像ストリームを所定の送信速度で送信する。一方、各通信端末403等も、独自の第2クロック生成部416等の生成するタイミングパルスに従い映像ストリームを所定の速度で映像フレームにデコードして再生する。

【0009】したがって、第1クロック生成部410と第2クロック生成部416等とが発生するタイミングパルスの精度が異なると、映像ストリームの送信速度と再生速度とのバランスが崩れ、時間の経過とともに通信バッファ415等に一時記憶される映像ストリームのデータ量がアンダフローやオーバフロー状態となる場合がある。即ち、ビデオサーバ401の第1クロック生成部410の精度が通信端末403の第2クロック生成部416のそれよりもプラス方向の精度のとき、通信端末403での映像の再生速度が遅くなり、時間の経過とともに通信バッファ415に一時記憶されるデータ量が増加し、オーバフローすることになる。また通信端末404の第2クロック生成部の精度が第1クロック生成部410のそれよりもマイナス方向の精度のとき、通信バッファのデータ量がアンダフローすることになる。この結果、TV受像機418等で再生される映像にコマ落ち等が発生する。

【0010】本発明は、上記課題に鑑み、ビデオサーバ側のタイミングパルスの生成精度と、通信端末側のタイミングパルスの生成精度との間にずれが生じていても、通信端末での映像再生に支障のないビデオオンデマンドシステムを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、ネットワークと、ネットワークを介して受信した映像ストリームを一旦通信バッファに記憶させ、順次復号化して映像を再生する複数の端末と、前記各端末から指定された映像の送信要求を受け付けて、指定された映像を符号化した映像ストリームを前記ネットワークを介して各端末にそれぞれ送信するビデオサーバとからなるビデオオンデマンドシステムであって、前記端末は、前記通信バッファに記憶されている映像ストリームの再生速度の基準となるタイミングパルスを生成する端末側クロック生成手段と、前記端末側クロック生成手段の生成したタイミングパルスに従い、前記通信バッファに記憶されている映像ストリームを順次復号化して映像を再生させる復号化制御手段と、前記通信バッファに記憶されたデータ量を監視し、データ量に応じた映像ストリームの送信速度の変更指示を出力するバッファ監視手段とを備え、前記ビデオサーバは、映像ストリームを蓄積する蓄積手段と、映像ストリームの送信速度の基準となるタイミングパルスを生成するサーバ側クロック生成手段と、前記サーバ側クロック生成手段で生成されたタイミングパルスに従い前記蓄積手段から映像ストリームを読み出して所定の送信速度で各端末に送信する送信手段と、前記各端末のバッファ監視手段からの変更指示を受けたときには、前記送信手段に替わり、当該変更指示と前記サーバ側クロック生成手段の生成したタイミングパルスとに従い、所定の送信速度から指示された送信速度に変更して（データパケットの送信間隔を変更して）各端末に映像ストリームを送信する速度変更送信手段とを備えたこととしている。

【0012】また、本発明は、前記端末のバッファ監視手段は、前記ビデオサーバからの映像ストリームの所定の送信速度とそれに応じた前記通信バッファのデータ量の第1及び第2しきい値とそのしきい値と組になる変更すべき送信速度とを記録した管理テーブルを有し、前記通信バッファのデータ量が前記管理テーブルに記録された第1又は第2しきい値に達するのを監視するデータ量監視部と、前記データ量監視部が達したと判定した第1又は第2しきい値と組にされた送信速度を前記管理テーブルから取得し、前記速度変更送信手段に変更指示とともに出力する変更指示部とを備えることとしている。

【0013】更に、本発明は、前記管理テーブルに記録されている前記第1しきい値は、前記通信バッファの容量から前記送出手段から送信される1回分のデータパケットのデータ量を差し引いた値に設定され、前記第2し

きい値は、前記通信バッファのデータ量が前記送出手段から送信される1回分のデータパケットのデータ量が到達しなければ、前記復号化制御手段で全て処理されてしまう最大データ量の値に設定されていることとしている。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るVODシステムについて、図面を参照しながら説明する。図1は、本発明に係るVODシステムの一実施の形態の構成図である。このVODシステムは、ビデオサーバ101と、通信端末102と、ビデオサーバ101と複数の通信端末102、103、104、…とを接続する通信ネットワーク105とを備えている。

【0015】通信ネットワーク105には、ローカルエリアネットワーク(LAN)や非同期伝送モード(ATM)網が用いられる。ビデオサーバ101は、第1通信インタフェース部111と、第1コマンド処理部112と、蓄積部114と、第1クロック生成部115と、送出部116とを備えている。

【0016】通信端末102は、ユーザインタフェース部121と、第2コマンド処理部122と、第2インタフェース部123と、通信バッファ124と、バッファ監視部125と、第2クロック生成部126と、デコード制御部127と、TV受像機128とを備えている。なお、通信端末103、104、…も、通信端末102と同様の構成を有している。

【0017】第1通信インタフェース部111は、通信端末102、103、104、…と通信ネットワーク105を介して接続されている。第2通信インタフェース部123から送信されたコマンドを受信し、第1コマンド処理部112に通知する。また、第1コマンド処理部112から映像ストリームのタイトルの通知を受けると、第2通信インタフェース部123に該タイトルを送信する。送出部116から送出された映像ストリームを通信ネットワーク105を介して各通信端末102、103、104、…の第2通信インタフェース部123に送信する。

【0018】第1コマンド処理部112は、蓄積部114に映像ストリームを蓄積するとき予め、各タイトルの映像ストリームごとに、基本となる送信速度、映像種別等の映像ストリームに関する情報と、蓄積部114の映像ストリームの蓄積された記憶媒体のアドレス、蓄積部114の読み出し速度等の読み出しに必要な情報とを記憶している。また、第1通信インタフェース部111から通知されたコマンドを解析処理する。コマンドが通信端末102からタイトル要求であるときには、第1通信インタフェース部111に通信端末102の第2通信インタフェース部123と接続するよう指示し、記憶している映像ストリームのタイトルを第2通信インタフェース部123を介して、第2コマンド処理部122に送

信するよう第1通信インタフェース部111に指示する。コマンドがタイトルを指定した映像ストリームの送信要求であるときには、送信要求をした通信端末とそのタイトルとの情報であるリンク情報を記憶する。併せて、蓄積部114に指定されたタイトルの読み出しに必要な情報を通知し、送出部116に該タイトルの映像ストリームに関する情報とリンク情報とを通知する。

【0019】また、コマンドが送信速度制御情報であるときには、リンク情報にその送信速度制御情報を追加して記憶するとともに、送出部116に送信速度制御情報に従う送信速度を通知する。即ち、コマンドがマイナスの送信速度制御情報であるときには、基本となる送出速度より遅い送出速度を、プラスの送信速度制御情報であるときには、基本となる送出速度より速い送出速度を通知する。

【0020】蓄積部114は、ハードディスク等の記憶媒体を含み、ハードディスクには多数のタイトルの映像ストリームを記憶している。このハードディスクに記憶されている映像ストリームの映像ストリームに関する情報や読み出しに必要な情報は第1コマンド処理部112に記憶されている。また、蓄積部114は、第1コマンド処理部112から読み出しに必要な情報の通知を受けると、通知されたアドレスに従い記憶媒体から映像ストリームを通知された読み出し速度で読み出す。

【0021】第1クロック生成部115は、映像ストリームの送出タイミングの基準となるタイミングパルスを生成する。送出部116は、第1コマンド処理部112から映像ストリームに関する情報とリンク情報との通知を受けると、蓄積部114が読み出した映像ストリームを、映像ストリームに関する情報に含まれる基本となる送信速度になるよう、第1クロック生成部115で生成されるタイミングパルスを基にして、第1通信インタフェース部112に転送する。

【0022】なお、第1コマンド処理部112から送信速度制御情報に従う送信速度を通知されたときには、映像ストリームの送信速度を基本となる送信速度から変更後の送信速度に応じて第1通信インタフェース部112に転送する。ユーザインタフェース部121は、通信端末102において、ユーザからの要求を受け付け、第2コマンド処理部122に通知する。即ち、ビデオサーバ101から映像ストリームの送信を受け、TV受像機128で再生映像を視聴したいユーザは、先ずユーザインタフェース部121で通信ネットワーク105をビデオサーバ101と接続するよう指示する。これを受けて、ユーザインタフェース部121は、第2コマンド処理部122に接続指示を通知する。TV受像機128に表示された映像ストリームのタイトルを見たユーザによって、ユーザインタフェース部121は、タイトルの指定を受けると、第2コマンド処理部122にタイトルを通知する。

【0023】第2コマンド処理部122は、ユーザインタフェース部121から接続指示の通知を受けると、第2通信インタフェース部123に接続指示のコマンドをビデオサーバ101に送信するよう指示する。また、ユーザインタフェース部121からタイトルの通知を受けると、タイトルを指定した送信要求コマンドを第2通信インタフェース部123に通知する。

【0024】第2コマンド処理部122は、第2通信インタフェース部123からタイトルの通知を受けると、その一覧を記憶するとともに、TV受像機128にタイトルの一覧の表示をさせる。また、第2通信インタフェース部123から映像ストリームを受信したことを通知されると、バッファ監視部125を起動する。また第2コマンド処理部122は、バッファ監視部125から送信速度を減速する旨の通知を受けると、マイナスの送信速度制御情報のコマンドを発行し、第2通信インタフェース部123に通知する。送信速度を加速する旨の通知を受けると、プラスの送信速度制御情報のコマンドを発行し、第2通信インタフェース部123に通知する。

【0025】第2通信インタフェース部123は、第2コマンド処理部122からコマンドの通知を受けると、通信ネットワーク105を介してビデオサーバ101の第1通信インタフェース部111にコマンドを送信する。第1通信インタフェース部111からタイトルを受信すると第2コマンド処理部122に通知し、映像ストリームを受信すると、通信バッファ124に順次蓄積するとともに、第2コマンド処理部122に映像ストリームを受信したことを通知する。

【0026】また、第2通信インタフェース部123は、第2コマンド処理部122からマイナスまたはプラスの送信速度制御情報のコマンドを通知されると、ビデオサーバ101に通信ネットワーク105を介してコマンドを送信する。通信バッファ124は、第2通信インタフェース部123から映像ストリームの通知を受けると、順次映像ストリームを蓄積する。

【0027】バッファ監視部125は、後述する管理テーブルを記憶している。第2コマンド処理部122から起動されると、通信バッファ124に蓄積されている映像ストリームのデータ量が管理テーブルに記録されている所定のしきい値に達したか否かを判定する。この所定のしきい値は、デコード制御部127が通信バッファ124に蓄積された映像ストリームをデコード処理するのに必要なデータ量である。所定のしきい値に達したときは、デコード制御部127を起動する。

【0028】バッファ監視部125は、引き続き通信バッファ124に蓄積されている映像ストリームのデータ量を監視し、データ量が管理テーブルに記録されている第1しきい値である上限値または第2しきい値である下限値に達したか否かを判定する。第1しきい値に達したときは第2コマンド処理部122に映像ストリームの送

信速度を管理テーブルに組にして記録されている送信速度に減速する旨の通知をし、第2しきい値に達したときは第2コマンド処理部122に映像ストリームの送信速度を管理テーブルに組にして記録されている送信速度に加速する旨の通知をする。

【0029】第2クロック生成部126は、通信バッファ124に蓄積されている映像ストリームを一定速度でデコードするため、所定のタイミングパルスを生じさせる。デコード制御部127は、バッファ監視部125から起動されると、通信バッファ124に蓄積されている映像ストリームを第2クロック生成部126が生成するタイミングパルスに従い、一定速度でデコードし、TV受像機128に再生させる。

【0030】TV受像機128は、デコード制御部127でデコードされた映像ストリームを映像として再生する。なお、本実施の形態のビデオオンデマンドシステムでは、映像ストリームの再生に関する構成部分について説明したけれども、音声データの再生等の構成部分を有することは勿論であるけれども、本発明の主眼とするところから離れるので、その説明は省略する。

【0031】次に、本実施の形態の動作を図2に示すフローチャートを用いて説明する。先ず、ユーザは通信端末102のユーザインタフェース部121からビデオサーバ101に映像の提供を受けたい旨の指示を与える。これによって、第1通信インタフェース部111と第2通信インタフェース部123とが通信ネットワーク105を介して接続状態となる(S202)。TV受像機128に表示されたタイトルを見たユーザがユーザインタフェース部121からビデオサーバ101に映像ストリームのタイトルを指定して、映像ストリームの送出手を要求する(S204)。

【0032】ビデオサーバ101の第1コマンド処理部112は、通信端末102の第2コマンド処理部122からのコマンドを通信ネットワーク105を介して受けると、蓄積部114に指定された映像ストリームの読み出しに必要な情報を通知し、送出部116に映像ストリームの送出に必要な情報を通知する(S206)。送出部116は、蓄積部114の読み出した映像ストリームを第1クロック生成部115の生成したタイミングパルスに従い、基本となる送信速度で通信ネットワーク105を介して通信端末102に送信する(S208)。

【0033】通信端末102では、第2通信インタフェース部123を介してビデオサーバ101から送信されてきた映像ストリームを通信バッファ124に蓄積する(S210)。バッファ監視部125は、デコード制御部127を起動させたか否かを判定し(S212)、起動させていないときは、通信バッファ124に蓄積されている映像ストリームのデータ量が所定のしきい値に達するまで待ち(S214)、達したときは、デコード制御部127を起動する。デコード制御部127は、第2

クロック生成部126の生成するタイミングパルスに従い、映像ストリームを順次TV受像機128に再生出力させ(S216)、S212に戻る。

【0034】S212において、デコード制御部127が既に起動されているときは、バッファ監視部125は、通信バッファ124に記憶されている映像ストリームのデータ量が第1しきい値を超えているか否かを判定する(S218)。超えているときは、第2コマンド処理部122は、マイナスの速度制御情報(第1しきい値に組にされた送信速度)をコマンドとしてビデオサーバ101に送信するよう第2通信インタフェース部123に通知する(S220)。ビデオサーバ101がこのコマンドを受けると、第1コマンド処理部112は、マイナスの速度制御情報に従い、送出部116に映像ストリームの送信速度を変更して通知し、送出部116は、変更後の遅い送信速度で映像ストリームを第1通信インタフェース部111を介して通信端末102に送信する(S222)。これによって、通信端末102の通信バッファ124がオーバーフローすることが防止される。

【0035】S218において、バッファ監視部125は、第1しきい値を超えないと判定したときは、通信バッファ124に蓄積されている映像ストリームのデータ量が第2しきい値未満であるか否かを判定し(S224)、第2しきい値未満でなければ、通信バッファのデータ量は正常であるのでS216に移る。第2しきい値未満であると判定したときは、第2コマンド処理部122は、プラスの速度制御情報(第2しきい値に組にされた送信速度)をコマンドとしてビデオサーバ101に送信するよう第2通信インタフェース部123に通知する(S226)。ビデオサーバ101がこのコマンドを受けると、第1コマンド処理部112は、プラスの速度制御情報に従い、送出部116に映像ストリームの送信速度を変更して通知し、送出部116は、変更後の速い送信速度で映像ストリームを第1通信インタフェース部111を介して通信端末102に送信する(S228)。これによって、通信端末102の通信バッファ124がアンダフローすることが防止される。

【0036】以上のように、第1クロック生成部115の生成するタイミングパルスと第2クロック生成部126の生成するタイミングパルスとの精度が異なることによっても、通信バッファ124に蓄積される映像ストリームのデータ量が一定範囲内に保まれ、再生される映像が途切れるような不都合を生じない。

【0037】

【実施例】次に、本発明の実施の形態の具体例を実施例に基づいて説明する。通信端末102に提供される映像ストリームは、例えばMPEG(Moving Picture Experts Group)の符号化データとして蓄積部114のハードディスクに予め蓄積する。蓄積された映像ストリームは、第1通信インタフェース部111によって通信ネッ

トワーク105を介して第2通信インタフェース部123に送信される。映像ストリームのビットレートを4Mbpsとする場合、通信端末102のデコード制御部127での映像再生において、映像再生を途切れなく行うためには、ビデオサーバ101の送出部116は、リアルタイムに500Kバイト/秒の映像ストリームのデータを送信する必要がある。

【0038】このため、第1通信インタフェース部111は、データ転送の単位を8Kバイトとすると、1単位あたり16m秒以内にデータ転送する必要がある。なお、本実施例では、通信バッファ124のバッファ容量を300Kバイト、デコード制御部127がデコード処理を開始するのに必要なデータ量の所定のしきい値を230Kバイトとする。

【0039】ビデオサーバ101の送出部116は、第1クロック生成部115が生成するタイミングパルスに従い、映像ストリームを4Mbpsで送信する。一方、通信端末102のデコード制御部127は、第2クロック生成部126が生成するタイミングパルスに従い、4Mbpsで映像ストリームの符号化データをデコード処理し、TV受像機128に映像を再生する。

【0040】上述したように、通信バッファ124に映像ストリームのデータ量が230Kバイト蓄積されたときに映像の再生が開始されるので、通信バッファ124のデータ量は、8Kバイト/16m秒ごとにデータ転送による増加と、4Mbpsでのデコード処理による減少を繰り返して、230Kバイトを最大値としてデータが増減することになる。

【0041】通信バッファ124のデータ量は、記憶領域が全て使用されるまで70Kバイト、デコード処理によってデータが全て処理されるまで230Kバイトの余裕が存在する。したがって、第1クロック生成部115と第2クロック生成部126とのタイミングパルスの生成精度が一致しているときには、デコード制御部127での映像の再生に支障はない。

【0042】しかしながら、第1クロック生成部115及び第2クロック生成部126のタイミングパルスの生成精度を30ppmとすると、最大60ppmの誤差が生じ、ビデオサーバ101と通信端末102との間で約4.6時間で1秒のずれを生じ、同様に9.2分で映像1フレーム分のずれを生じる。このようなズレは通信端末102での映像の再生を途切れさせる原因となる。

【0043】そこで、バッファ監視部125は、図3に示すような管理テーブル301を有し、第1しきい値を292Kバイトに設定し、第2しきい値を230Kバイトに設定している。第1しきい値は、映像ストリームのデータパケットが通信バッファ124に次に転送されたときに、通信バッファ124がオーバーフローする値である。第2しきい値は、映像ストリームのデータパケットが通信バッファ124に次に転送されるまでにデコード

制御部127のデコード処理で最大に消費される値であり、通信バッファ124がアンダフローする可能性がある値である。

【0044】管理テーブル301には、デコード制御部127が映像ストリームの再生を開始する所定のしきい値と、上記第1しきい値と組にされた低速の映像ストリームの送信速度と、第2しきい値と組にされた高速の映像ストリームの送信速度とが予め記録されている。これらのしきい値や送信速度は、基本となる送信速度や通信バッファ124の容量によって異なる値が設定される。

【0045】バッファ監視部125が通信バッファ124のデータ量が第1しきい値を超えたと判定したとき、第2コマンド生成部122は、その通知を受けて、マイナスの速度制御情報として、送信速度を例えば3.9Mbpsに変更するコマンドを発行する。また、バッファ監視部125が通信バッファ124の最もデータ量を消費する直前のデータ量が第2しきい値未満と判定したとき、第2コマンド生成部122は、その通知を受けて、プラスの速度制御情報として、送信速度を例えば4.1Mbpsに変更するコマンドを発行する。これによって、ビデオサーバ101の送出部116は、映像ストリームの送信速度を変更する。この結果、通信バッファ124がオーバフローやアンダフローをすることはない。

【0046】なお、このコマンドを受け取った第1コマンド処理部112は、通信端末102、103、104、…ごとの速度制御情報を記憶しておけば、別の映像ストリームの送出要求であっても、基本となる送信速度が一致すれば、記憶している速度制御情報で映像ストリームを送信することができる。これによって、第1クロック生成部115と第2クロック生成部のタイミングパルスの生成精度のずれを吸収することができる。また一度、速度制御情報によって、ビデオサーバ101と通信端末102とのずれが修正されると、以後の修正は不要となる。

【0047】

【発明の効果】本発明は、ネットワークと、ネットワークを介して受信した映像ストリームを一旦通信バッファに記憶させ、順次復号化して映像を再生する複数の端末と、前記各端末から指定された映像の送信要求を受け付けて、指定された映像を符号化した映像ストリームを前記ネットワークを介して各端末にそれぞれ送信するビデオサーバとからなるビデオオンデマンドシステムであって、前記端末は、前記通信バッファに記憶されている映像ストリームの再生速度の基準となるタイミングパルスを生成する端末側クロック生成手段と、前記端末側クロック生成手段の生成したタイミングパルスに従い、前記通信バッファに記憶されている映像ストリームを順次復号化して映像を再生させる復号化制御手段と、前記通信バッファに記憶されたデータ量を監視し、データ量に応じた映像ストリームの送信速度の変更指示を出力するバ

ッファ監視手段とを備え、前記ビデオサーバは、映像ストリームを蓄積する蓄積手段と、映像ストリームの送信速度の基準となるタイミングパルスを生成するサーバ側クロック生成手段と、前記サーバ側クロック生成手段で生成されたタイミングパルスに従い前記蓄積手段から映像ストリームを読み出して所定の送信速度で各端末に送信する送信手段と、前記各端末のバッファ監視手段からの変更指示を受けたときには、前記送信手段に替わり、当該変更指示と前記サーバ側クロック生成手段の生成したタイミングパルスとに従い、所定の送信速度から指示された送信速度に変更して各端末に映像ストリームを送信する速度変更送信手段とを備えるよう構成し、バッファ監視手段は通信バッファに記憶されているデータ量の変化に応じて送信速度の変更指示をし、ビデオサーバの速度変更送信手段は映像ストリームの送信速度を変更して送信するので、端末側クロック生成手段とサーバ側クロック生成手段とのタイミングパルスの生成精度にずれが生じていても、通信バッファがオーバフローやアンダフローすることが防止され、指定された映像を途切れることなく再生することができる。

【0048】また、本発明は、前記端末のバッファ監視手段は、前記ビデオサーバからの映像ストリームの所定の送信速度とそれに応じた前記通信バッファのデータ量の第1及び第2しきい値とそのしきい値と組になる変更すべき送信速度とを記録した管理テーブルを有し、前記通信バッファのデータ量が前記管理テーブルに記録された第1又は第2しきい値に達するのを監視するデータ量監視部と、前記データ量監視部が達したと判定した第1又は第2しきい値と組にされた送信速度を前記管理テーブルから取得し、前記速度変更送信手段に変更指示とともに出力する変更指示部とを備えるよう構成し、データ量監視部が管理テーブルに記録されている第1しきい値又は第2しきい値に通信バッファのデータ量が達したと判定したとき、変更指示部が対応する送信速度を速度変更送信手段に出力するので、速度変更送信手段が映像ストリームの送信速度を変更して送信でき、映像再生のリアルタイム性が保証される。

【0049】更に、本発明は、前記管理テーブルに記録されている前記第1しきい値は、前記通信バッファの容量から前記送出手段から送信される1回分のデータパケットのデータ量を差し引いた値に設定され、前記第2しきい値は、前記通信バッファのデータ量が前記送出手段から送信される1回分のデータパケットのデータ量が到達しなければ、前記復号化制御手段で全て処理されてしまう最大データ量の値に設定されているよう構成し、通信バッファの記憶容量に応じて、第1及び第2しきい値が設定されているので、通信バッファがオーバフローやアンダフローすることが防止され、かつ、映像再生に支障をきたすことなく、リアルタイムな再生ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るビデオオンデマンドシステムの一実施の形態の構成図である。

【図2】本実施の形態の動作を説明するフローチャートである。

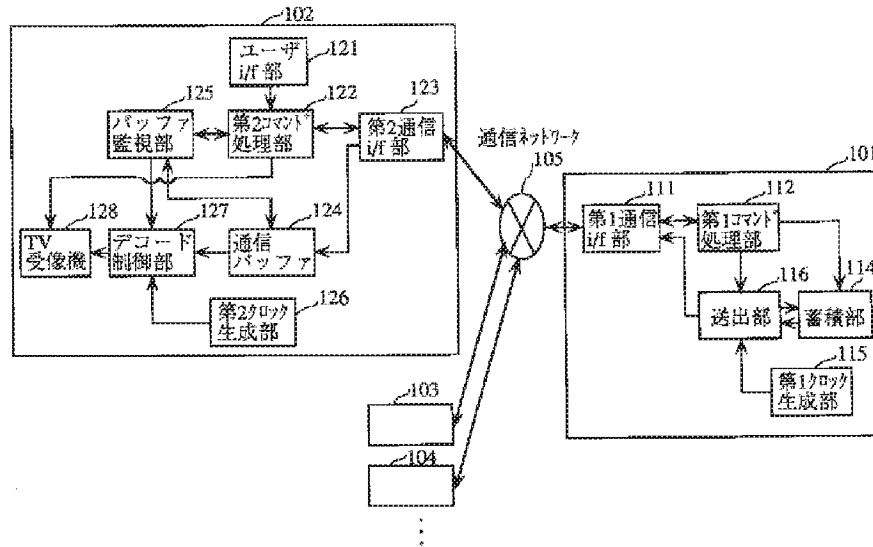
【図3】本実施の形態のバッファ監視部に記憶されている管理テーブルの一例を示す図である。

【図4】従来のビデオオンデマンドシステムの構成図である。

【符号の説明】

- 101 ビデオサーバ
- 102、103、104 通信端末
- 105 通信ネットワーク
- 111 第1通信インタフェース部
- 112 第1コマンド処理部
- 113 蓄積部
- 114 第1クロック生成部
- 115 送出部
- 116 ユーザインタフェース部
- 121 第2通信インタフェース部
- 122 第2コマンド処理部
- 123 バッファ監視部
- 124 通信バッファ
- 125 デコード制御部
- 126 第2クロック生成部
- 127 TV受像機
- 301 管理テーブル

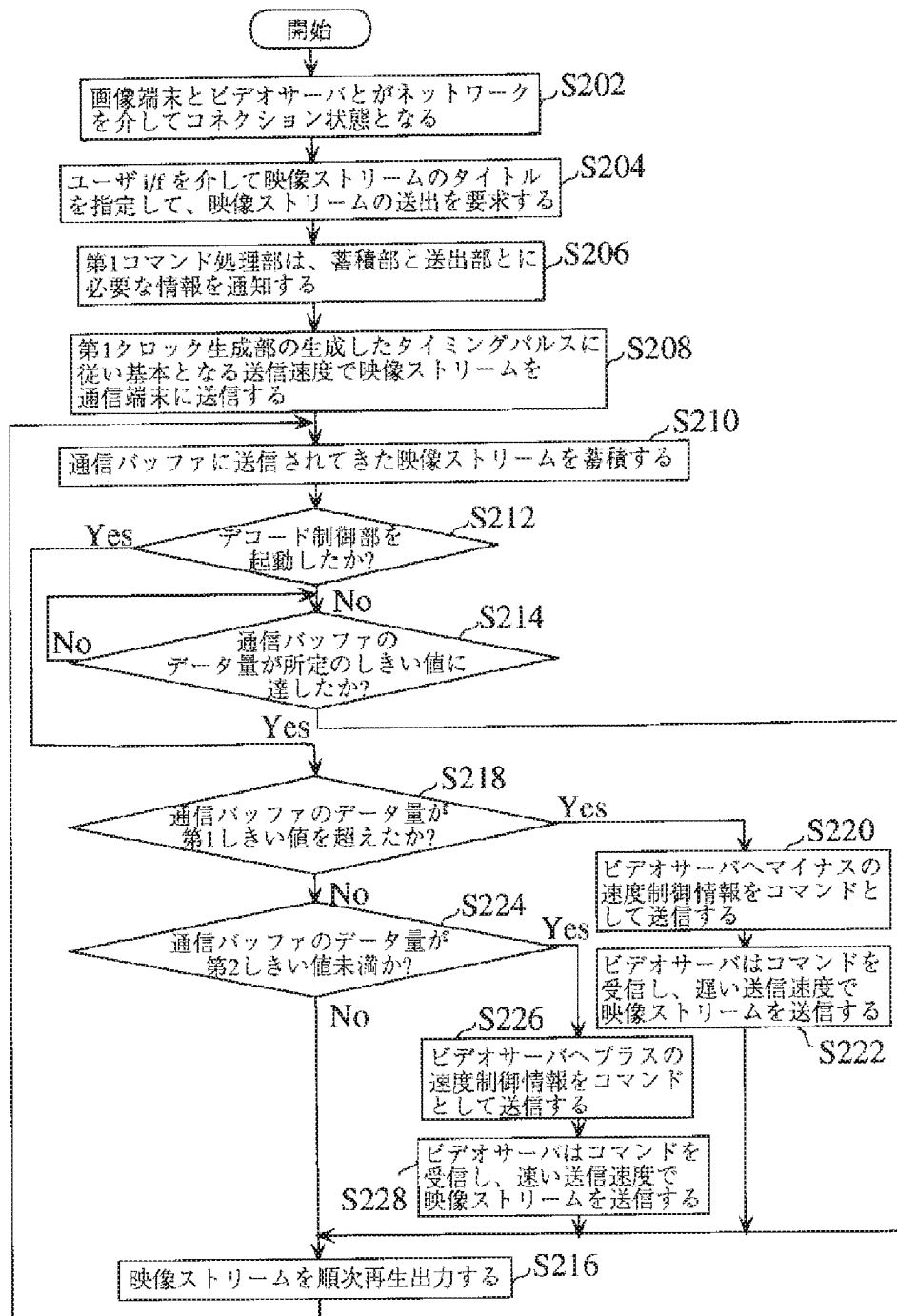
【図1】



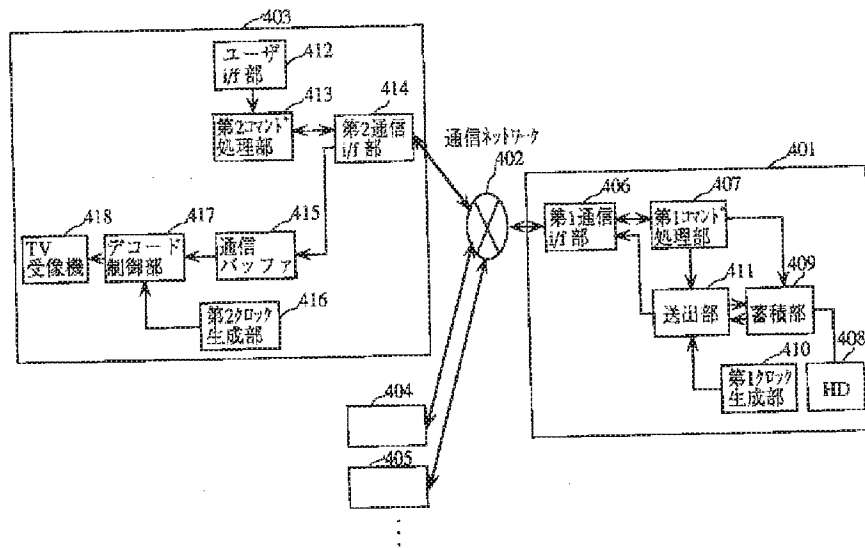
【図3】

基本送信速度 10 Mbps		
基本送信速度 4 Mbps		
	しきい値	変更速度
所定のしきい値	230Kバイト	—
第1しきい値	292Kバイト	4.1 Mbps
第2しきい値	230Kバイト	3.9 Mbps

【図2】



【図4】



**Espacenet****Bibliographic data: JPH10108157 (A) — 1998-04-24****VIDEO DATA TRANSFER SYSTEM, VIDEO SERVER DEVICE AND CLIENT DEVICE****Inventor(s):** NISHIKAWA KATSUHIKO ± (NISHIKAWA KATSUHIKO)**Applicant(s):** FUJITSU LTD ± (FUJITSU LTD)**Classification:** - international: **G06F13/00; H04L1/18; H04N21/231; H04N21/433; H04N5/00; H04N5/765; H04N5/93; H04N7/173;**
(IPC1-7): G06F13/00; H04L1/18; H04N5/93; H04N7/173
- cooperative: **H04N21/23805; H04N21/47202; H04N21/6375; H04N21/6377; H04N21/658; H04N7/17318****Application number:** JP19960254191 19960926**Priority number(s):** JP19960254191 19960926**Also published as:** JP3825099 (B2) US6032180 (A)**Abstract of JPH10108157 (A)**

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain a display method without interruption of video data in real time even when the video data are missing in the video data transfer system such as a video on demand(VOD) system. **SOLUTION:** A video pump section 1 is provided with a buffer that has a video data advanced read area and a storage area to reserve transmitted video data by a prescribed amount, and the video data are sent at a faster speed than a bit rate specific to the video data themselves. In the case of detecting missing of video data, a client section 2 uses a re-transmission request generating means 23 to makes a re-transmission request of the missing video data and a video pump section 1 sends the requested data again.

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	F I
H 0 4 N 7/173		H 0 4 N 7/173
G 0 6 F 13/00	3 5 1	G 0 6 F 13/00 3 5 1 G
H 0 4 N 5/93		H 0 4 L 1/18
// H 0 4 L 1/18		H 0 4 N 5/93 E

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 9 頁)

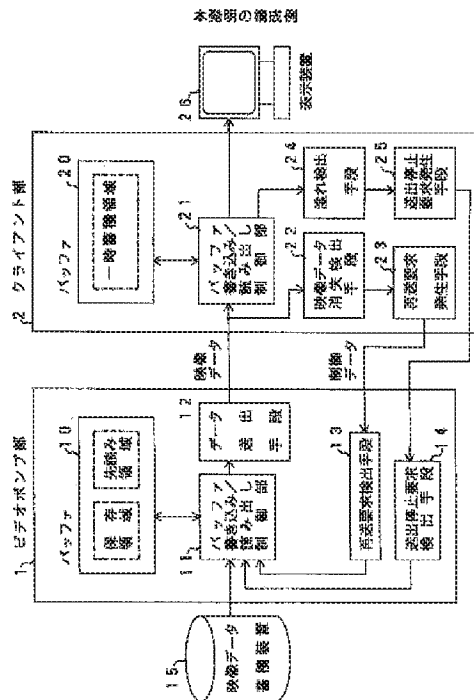
(21) 出願番号	特願平8-254191	(71) 出願人	000005223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(22) 出願日	平成8年(1996) 9月26日	(72) 発明者	西川 克彦 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 小笠原 吉義 (外2名)

(54) 【発明の名称】 映像データ転送方式、ビデオサーバ装置およびクライアント装置

(57) 【要約】

【課題】ビデオ・オン・デマンド (VOD) システム等の映像データ転送方式に関し、映像データが消失してもリアルタイムな映像データの途切れのない表示を可能にすることを目的とする。

【解決手段】ビデオポンプ部1は、映像データの先読み領域と所定量の送出済み映像データを確保する保存領域とを有するバッファを備え、映像データを映像データ自体の固有のビットレートより速く送る。クライアント部2は、映像データが消失したことを検出した場合に、再送要求発生手段23により消失した映像データの再送要求を出し、ビデオポンプ部1は、要求されたデータを再送する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 映像データを送出するビデオポンプ部と、該ビデオポンプ部から送出された映像データを受信して映像を表示するクライアント部とから構成される映像データ転送方式において、前記クライアント部は、受信すべき映像データが消失したことを検出する手段と、映像データが消失したことを検出した場合に前記ビデオポンプ部に対し消失した映像データの再送要求を発行する手段とを備え、前記ビデオポンプ部は、前記クライアント部から再送要求があった場合に、要求された映像データを再送する手段を備えることを特徴とする映像データ転送方式。

【請求項2】 前記ビデオポンプ部は、映像データの送出時に映像データの送出単位ごとにシーケンス番号を付加する手段を備え、前記クライアント部による前記映像データの消失の検出および再送要求は、前記ビデオポンプ部において映像データに付加したシーケンス番号によって行われることを特徴とする請求項1記載の映像データ転送方式。

【請求項3】 前記ビデオポンプ部は、映像データが消失した場合の再送に備えて、前記クライアント部においてリアルタイムに映像を表示するのに必要な映像データが本来持つ転送速度よりも高い転送速度で映像データを送出する手段を備えることを特徴とする請求項1記載の映像データ転送方式。

【請求項4】 前記ビデオポンプ部は、映像データを映像データ自体の固有のビットレートより速く送るために必要なデータを確保する先読み領域と、映像データが消失した場合に備えて所定量以上の送出済み映像データを確保する保存領域とを有するバッファを備えることを特徴とする請求項1記載の映像データ転送方式。

【請求項5】 前記クライアント部は、映像データ自体の固有のビットレートより速く送られてくる映像データを一時蓄積するための領域を有するバッファと、その領域が溢れそうになったことを検出する手段と、その領域が溢れそうになった場合に前記ビデオポンプ部に対し、映像データの送出停止要求を発行する手段を備え、前記ビデオポンプ部は、前記クライアント部からの送出停止要求があった場合に、映像データの送出を一時的に停止し、所定の時間経過後に映像データの送出を再開する手段を備えることを特徴とする請求項1記載の映像データ転送方式。

【請求項6】 ネットワークを介して映像データを他の装置へ送出するビデオサーバ装置であって、映像データの送出時に映像データの送出単位ごとにシーケンス番号を付加する手段と、映像データが消失した場合の再送に備えて、映像データを受信する前記他の装置がリアルタイムに映像を表示するのに必要な映像データが本来持つ転送速度よりも高い転送速度で映像データを送出する手段と、前記他の装置から再送要求があった場合に、要求

された映像データを再送する手段とを備えることを特徴とするビデオサーバ装置。

【請求項7】 映像データを映像データ自体の固有のビットレートより速く送るために必要なデータを確保する先読み領域と、映像データが消失した場合に備えて所定量以上の送出済み映像データを確保する保存領域とを有するバッファを備えることを特徴とする請求項6記載のビデオサーバ装置。

【請求項8】 前記他の装置からの送出停止要求があった場合に、映像データの送出を一時的に停止し、所定の時間経過後に映像データの送出を再開する手段を備えることを特徴とする請求項6または請求項7記載のビデオサーバ装置。

【請求項9】 ネットワークを介してビデオサーバ装置から送信されてきた映像データを受信し表示するクライアント装置であって、受信すべき映像データが消失したことを検出する手段と、映像データが消失したことを検出した場合に、映像データを送信した前記ビデオサーバ装置に対し消失した映像データの再送要求を発行する手段とを備えることを特徴とするクライアント装置。

【請求項10】 前記映像データが消失したことを検出する手段および前記再送要求を発行する手段は、映像データの消失の検出および再送要求を、前記ビデオサーバ装置が映像データに付加したシーケンス番号によって行うように構成されていることを特徴とする請求項9記載のクライアント装置。

【請求項11】 映像データ自体の固有のビットレートより速く送られてくる映像データを一時蓄積するための領域を有するバッファと、その領域が溢れそうになったことを検出する手段と、その領域が溢れそうになった場合に前記ビデオサーバ装置に対し、映像データの送出停止要求を発行する手段とを備えることを特徴とする請求項9または請求項10記載のクライアント装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ネットワークを介して映像データを伝送するビデオ・オン・デマンド（VOD）システム等の映像データ転送方式、ビデオサーバ装置およびクライアント装置に関する。

【0002】近年のネットワークの高速化や情報圧縮技術の進歩により、映像を情報伝達的手段として使う動きが盛んになってきている。そうした中で、好きなときに好きな映像を、家庭あるいはオフィスに居ながらにして見ることができるVODシステムは、これからのマルチメディア時代の重要なアプリケーションとしてその普及が期待されている。

【0003】

【従来の技術】従来のVODシステムにおいては、映像データの伝送媒体に非同期転送モード（ATM）が用いられ、あるいは映像データを伝送するプロトコルと

してUDP (User Datagram Protocol) がそのまま使われたりしていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ATMやUDPプロトコルによる映像データ転送においては、映像を表示するクライアントにデータが到達するまでに、データが消失することは考慮されておらず、ネットワークの伝送途中でデータが消失したり、クライアント側の処理能力の不足によりデータが消失したりした場合には、表示される映像が乱れてぎくしゃくした映像になるという問題があった。

【0005】本発明は上記問題点の解決を図り、リアルタイムな映像データの表示の途切れが生じない転送を可能とすることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するために、ビデオポンプ部とクライアント部とから構成される映像データ転送方式において、図1に示すような手段により、映像データの消失に対する補償を行う。

【0007】図1は本発明の構成例を示す図である。図中、1は映像データを送出するビデオポンプ部（ビデオサーバ装置）、2は映像データを受信して映像を表示するクライアント部（クライアント装置）である。

【0008】10は映像データの先読み領域および保存領域を有するバッファ、11はバッファ10に対する映像データの書き込みおよび読み出しを制御するバッファ書き込み/読み出し制御部、12は映像データをネットワークを介して送出するデータ送出手段、13はクライアント部2からの再送要求を検出する再送要求検出手段、14はクライアント部2からの送出停止要求を検出する送出停止要求検出手段、15は映像データを蓄積する映像データ蓄積装置を表す。

【0009】20は受信した映像データを一時蓄積するバッファ、21はバッファ20に対する映像データの書き込みおよび読み出しを制御するバッファ書き込み/読み出し制御部、22は映像データの消失を検出する映像データ消失検出手段、23は再送要求を発行する再送要求発生手段、24はバッファ20の一時蓄積領域が溢れそうになったことを検出する溢れ検出手段、25は送出停止要求を発行する送出停止要求発生手段、26は映像データを表示する表示装置を表す。

【0010】ビデオポンプ部1におけるデータ送出手段12は、映像データが消失した場合のデータの再送に備え、映像データが本来持つ再生に必要な転送速度よりも高い速度でデータを送出する。

【0011】クライアント部2は、映像データに付加されたシーケンス番号によって映像データが消失したことを検出する映像データ消失検出手段22を備え、映像データの消失が発生した場合には、消失したデータの再送

要求をビデオポンプ部1に発行する再送要求発生手段23を持つ。

【0012】ビデオポンプ部1は、再送要求検出手段13によってクライアント部2からの制御データ中に再送要求を検出した場合に、バッファ10の保存領域から送出済みの映像データを再度読み出し、データ送出手段12を介して送出する。

【0013】また、ビデオポンプ部1は、映像データを映像データ自体の固有のビットレートより速く送るために必要なデータを確保する先読み領域と、映像データが消失した場合に備え、過去のデータを確保する保存領域が設けられるバッファ10を備え、映像データ蓄積装置15からの映像データの先読みおよび保存を、バッファ書き込み/読み出し制御部11によって制御する。

【0014】クライアント部2は、映像データ自体の固有のビットレートより速く送られてくる映像データを一時的に蓄積するための一時蓄積領域であるバッファ20を備えるとともに、その一時蓄積領域が溢れそうになったことを検出する溢れ検出手段24と、溢れそうになったことを検出した場合に、ビデオポンプ部1に対し送出停止要求を発行する送出停止要求発生手段25を備える。

【0015】ビデオポンプ部1は、送出停止要求検出手段14によってクライアント部2からの制御データ中に送出停止要求を検出した場合に、バッファ書き込み/読み出し制御部11に対して、映像データの読み出しおよび送出を一時的に停止する指示を出す。バッファ書き込み/読み出し制御部11は、映像データの読み出しおよび送出を一時的に停止した後、所定の時間が経過するとデータの読み出しおよび送出を再開する。

【0016】以上のような手段を持つので、ビデオポンプ部1からクライアント部2への映像データの転送途中において映像データの消失が生じても、クライアント部2においてリアルタイムな映像の表示の途切れが生じることがない映像データの転送が可能になる。

【0017】

【発明の実施の形態】図2はビデオポンプ部の構成例、図3はクライアント部の構成例を示す図である。

【0018】図2に示すデータ読み出し部30、書き込みアドレス生成部31、バッファ書き込み部32、読み出しアドレス生成部33、バッファ読み出し部34およびアドレス比較部36は、図1に示すバッファ書き込み/読み出し制御部11に相当する。

【0019】また、図3に示すデータ受信部40、書き込みアドレス生成部41、バッファ書き込み部42、読み出しアドレス生成部43およびバッファ読み出し部44は、図1に示すバッファ書き込み/読み出し制御部21に相当する。アドレス比較部46は、図1に示す溢れ検出手段24に相当し、シーケンス番号検出部48は、図1に示す映像データ消失検出手段22に相当する。

【0020】ビデオポンプ部1とクライアント部2と

は、ネットワークを介して接続されている。ビデオポンプ部1のデータ読み出し部30は、ディスク記憶媒体等に蓄積された映像データを読み出す。読み出された映像データは、バッファ書き込み部32によって、書き込みアドレス生成部31が生成するバッファ10のアドレスに書き込まれる。

【0021】バッファ10に書き込まれた映像データは、バッファ読み出し部34によって読み出しアドレス生成部33が生成するバッファ10のアドレスから読み出され、データ送出部35へ送られる。データ送出部35は、映像データの送出単位ごとに送出する映像データの順番を示すシーケンス番号を付与し、ネットワークを介してクライアント部2へ送出する。このとき、データ送出部35は、読み出された映像データが本来転送されるべき転送速度よりも速い速度でクライアント部2側へ送出する。

【0022】バッファ10には、映像データを映像データ自体の固有のビットレートより速く送るために必要なデータを確保する先読み領域と、映像データが消失した場合に備えて所定量以上の送出済み映像データを確保する保存領域とが用意される。アドレス比較部36は、バッファ10に対する書き込みアドレスと読み出しアドレスとを比較し、その差が一定量以上になるように保存領域を確保しつつ、データ読み出し部30に対し映像データの先読みの指示を出す。

【0023】データ受信部37は、クライアント部2から制御データを受信する。送出停止要求検出部38は、データ受信部37が受信した制御データが送出停止要求であるかどうかを調べ、送出停止要求である場合には、バッファ10からの映像データの読み出しを止め、映像データの送出を一時的に停止する。所定の時間が経過したならば、バッファ読み出し部34およびデータ送出部35による映像データの送出を再開する。

【0024】また、再送要求検出部39は、データ受信部37が受信した制御データが再送要求であるかどうかを調べ、再送要求である場合には、要求されたシーケンス番号に該当する映像データのバッファ10上のアドレスを読み出しアドレス生成部33によって生成し、そのアドレスからバッファ読み出し部34によって映像データを読み出し、データ送出部35によって再度送出する。

【0025】クライアント部2では、ビデオポンプ部1から送出されてきた映像データを、データ受信部40によって受信し、バッファ書き込み部42によって、書き込みアドレス生成部41が生成したバッファ20のアドレスに、受信した映像データを書き込む。このバッファ20に蓄積した映像データは、読み出しアドレス生成部43が生成したアドレスから、バッファ読み出し部44によって所定の量ずつ読み出され、表示部45を介して表示装置に表示される。

【0026】アドレス比較部46は、バッファ20に対する書き込みアドレスと読み出しアドレスとを比較し、映像データの書き込み量が読み出し量よりも多いために、バッファ20内の一時蓄積領域が溢れそうになると、その旨を送出停止要求発生部47へ通知する。送出停止要求発生部47は、送出停止要求を発行し、制御データ送出部50を介して送出停止要求の制御データをビデオポンプ部1へ送出する。

【0027】また、クライアント部2のシーケンス番号検出部48は、データ受信部40が受信したデータからシーケンス番号を抽出し、そのシーケンス番号が予定されたシーケンス番号であるかどうかを調べる。シーケンス番号が予定されたシーケンス番号より先に進んだものである場合には、映像データが消失したと判断し、再送要求発生部49にその旨を通知する。再送要求発生部49は、届かなかったシーケンス番号を持つ映像データについての再送要求を発行し、制御データ送出部50を介して再送要求の制御データをビデオポンプ部1へ送出する。

【0028】図4は本実施の形態における送信データの構成例を示す。本実施の形態では、ビデオポンプ部1とクライアント部2間で、UDPプロトコルを用いたデータの転送を行っている。しかし、UDPプロトコル自体は、データが消失することを考慮していないので、UDPヘッダ部、IPヘッダ部に続くデータ部の先頭に、データの消失を検出するためのシーケンス番号を設定し、その後に実際の映像データを設定したパケットを生成して、送信データとしている。

【0029】図5は、本実施の形態におけるビデオポンプ部1とクライアント部2におけるバッファの使用例を説明するための図である。図5(A)は、ビデオポンプ部1のバッファ10を示しており、図中の各記号は、それぞれ以下の事項を表している。

【0030】ADR_t：バッファ10の先頭アドレス
ADR_b：バッファ10の最終アドレス
PTR_w：バッファ10への書き込みアドレス（書き込みポイント）

PTR_r：バッファ10からの読み出しアドレス（読み出しポイント）

N：図1に示す映像データ蓄積装置15からの読み出し単位

n：バッファ10から映像データを送出する単位
バッファ10のサイズは、例えばN×10バイト程度である。Nおよびnは映像データの転送速度に依存するが、転送速度が6Mbpsの場合、例えばn=1Kバイト、N=100Kバイトである。この場合、送出停止要求に対して送出を一時的に停止する時間wは、w=100ms程度が適当である。

【0031】バッファ10は、先頭アドレスADR_tから最終アドレスADR_bまで、巡回的に使われる。読み

出しアドレスPTRrから書き込みアドレスPTRwまでが、送出前の映像データが蓄積されている先読み領域である。また、書き込みアドレスPTRw+Nから読み出しアドレスPTRrまでが、送出済み映像データが保存されている保存領域である。ただし、バッファ10に対する初回の書き込みサイクルでは、バッファ10の先頭アドレスADRtから読み出しアドレスPTRrまでが保存領域であり、書き込みアドレスPTRwから最終アドレスADRbまでは未使用領域となる。

【0032】また、図5(B)は、クライアント部2のバッファ20を示しており、図中の各記号は、それぞれ以下の事項を表している。

CADRt: バッファ20の先頭アドレス

CADRb: バッファ20の最終アドレス

CPTRw: バッファ20への書き込みアドレス(書き込みポイント)

CPTRr: バッファ20からの読み出しアドレス(読み出しポイント)

m: バッファ20から映像データを読み出す単位

n: バッファ20への映像データの書き込み単位

mおよびnは、映像データの転送速度に依存するが、転送速度が6Mbpsの場合、例えばm=1Kバイト、n=1Kバイトである。

【0033】バッファ20も、先頭アドレスCADRtから最終アドレスCADRbまで、巡回的に使われる。バッファ20に書き込むデータが溢れそうになったかどうかは、読み出しアドレスCPTRrと書き込みアドレスCPTRwとの差によって判断する。この量が所定の閾値L以下になると、データ溢れが生じると判断し、送出停止要求を出す。データ転送速度が6Mbpsの場合、L=200Kバイト程度とする。バッファ20としては、L×3程度の大きさを確保するものとする。

【0034】図6はビデオポンプ部1の処理フローチャートである。ステップS1では、バッファ10の書き込みポイント(PTRw)および読み出しポイント(PTRr)をバッファ10の先頭アドレス(ADRt)とし、シーケンス番号Sを1とする初期設定を行う。

【0035】 $PTRw = ADRt$

$PTRr = ADRt$

$S = 1$

ステップS2では、送出済みの映像データを再送に備えて保証するために、映像データのバッファ10への書き込み前に、保存領域は十分であるかどうかを判断する。保存領域が十分である場合、ステップS3へ進み、保存領域が十分でない場合には、ステップS5へ進む。

【0036】具体的な処理は、以下のとおりである。ここでは、保存領域の大きさは、最低でもN×3以上確保するものとする。Nは、バッファ10への書き込み単位(映像データ蓄積装置15からの読み出し単位)である。

【0037】まず、 $PTRr - N \times 3$ がADRtより小さいかどうかを判定する。

小さい場合、 $p = PTRr - N \times 3 + ADRb - ADRt$ とする。バッファ10を巡回的に使用するために必要なアドレスの調整処理である。なお、pは次の比較に用いるための作業用変数である。

【0038】 $PTRr - N \times 3$ がADRt以上であれば、 $p = PTRr - N \times 3$ とする。

次に、 $PTRw + N$ とpとを比較し、 $PTRw + N$ がpより小さければ、保存領域は十分であると判断する。 $PTRw + N$ がpより小さくなければ、保存領域の確保のためにバッファ10への書き込み処理をスキップし、ステップS5へ進む。

【0039】ステップS3では、映像データを図1に示す映像データ蓄積装置15からNバイト読み出し、バッファ10の書き込みポイント(PTRw)が示すアドレスに、読み出した映像データを書き込む。

【0040】ステップS4では、書き込みポイント(PTRw)を次のように更新する。

$PTRw = PTRw + N$

もし、PTRwがバッファ10の最終アドレス(ADRb)以上になったならば、 $PTRw = ADRt$ とする。

【0041】ステップS5では、バッファ10の読み出しポイント(PTRr)が示すアドレスから映像データをnバイト読み出し、その先頭部分にシーケンス番号Sを付ける。

【0042】ステップS6では、クライアント部2へ映像データを送出する。ステップS7では、読み出しポイント(PTRr)を次のように更新する。

$PTRr = PTRr + n$

もし、PTRrがバッファ10の最終アドレス(ADRb)以上になったならば、 $PTRr = ADRt$ とする。

【0043】ステップS8では、シーケンス番号Sを次のように更新する。この例では、シーケンス番号の最大値を10000とし、シーケンス番号Sが10000の後は、Sを1に戻す処理を行っている。

【0044】 $S = S + 1$

Sが10000を超えた場合、 $S = 1$ とする。

ステップS9では、クライアント部2から再送要求が来ているかどうかを調べる。再送要求が来ている場合、ステップS11へ進む。再送要求が来ている場合、ステップS10を実行する。

【0045】ステップS10では、再送要求されたシーケンス番号から該当するバッファ10のアドレスを計算し、バッファ10中の保存領域にその映像データが残っていれば、その映像データを読み出してクライアント部2へ送出手する。

【0046】ステップS11では、クライアント部2か

ら送出停止要求が来ているかどうかを調べる。送出停止要求が来ている場合、ステップS2へ戻る。送出停止要求が来ている場合、ステップS12を実行する。

【0047】ステップS12では、データの送出を一時停止するため、所定の時間wだけウェイトし、所定の時間w経過後にステップS2へ戻って、同様に処理を繰り返す。wは、例えば映像データの転送速度が6Mbpsの場合、100ms程度である。

【0048】以上のステップS2～S12の処理を繰り返す。映像データをすべて送出した場合またはクライアント部2から終了要求があった場合に、処理を終了する（終了処理については図示省略する）。

【0049】図7はクライアント部2の処理フローチャートである。ステップS20では、バッファ20の書き込みポインタ（CPTRw）および読み出しポインタ（CPTRr）をバッファ20の先頭アドレス（CADRt）とし、受信の確認用シーケンス番号CSを1とする初期設定を行う。確認用シーケンス番号CSは、次に受信すべきシーケンス番号を確認するためのクライアント部2が内部で管理する番号である。

【0050】 $CPTRw = CADRt$
 $CPTRr = CADRt$
 $CS = 1$

ステップS21では、ビデオポンプ部1から映像データを受信する。

【0051】ステップS22では、受信した映像データから検出したシーケンス番号Sと、確認用シーケンス番号CSとが一致するかどうかを判定する。一致する場合、ステップS23へ進み、一致しない場合、ステップS24へ進む。

【0052】ステップS23では、確認用シーケンス番号CSを次のように更新する。確認用シーケンス番号CSも、シーケンス番号Sと同様に、最大値が10000であり、確認用シーケンス番号CSが10001になる場合には、CSを1に戻す。その後、ステップS28へ進む。

【0053】 $CS = CS + 1$

CSが10000を超えた場合、CS=1とする。ステップS24では、受信した映像データが消失のために再送要求をしたデータであるかどうかを判定する。再送要求データである場合、ステップS27へ進み、再送要求データでない場合には、受信すべき映像データが消失したと判断してステップS25へ進む。

【0054】ステップS25では、ビデオポンプ部1に対し、届かなかった映像データの再送要求を行う。ステップS26では、再送要求をしたデータが後に届いた場合に、それを格納するためのバッファ20の領域を空けておくため、書き込みポインタ（CPTRw）を先に進める。また、確認用シーケンス番号CSを先に進める。その後、ステップS28へ進む。

【0055】例えばi個の映像データが消失した場合、次の計算を行う。

$CPTRw = CPTRw + n \times i$
 $CS = CS + i$

ただし、計算途中でCPTRwが最終アドレスCADRb以上になった場合には、CPTRwを先頭アドレスCADRtに戻す。また、CSが10000を超えた場合には、CS=1とする。

【0056】ステップS27では、再送要求によって受信した映像データを、バッファ20の該当位置に書き込む。書き込む位置は、ステップS26における書き込みポインタCPTRwの更新で空けておいた場所であり、受信した映像データのシーケンス番号から計算によって求める。その後、ステップS30へ進む。

【0057】ステップS28では、受信した映像データを、バッファ20の書き込みポインタ（CPTRw）が示すアドレスに書き込む。ステップS29では、書き込みポインタ（CPTRw）を次のように更新する。

【0058】 $CPTRw = CPTRw + n$
 もし、CPTRwがバッファ20の最終アドレス（CADRb）以上になったならば、 $CPTRw = CADRt$ とする。

【0059】ステップS30では、バッファ10の読み出しポインタ（CPTRr）が示すアドレスから映像データをmバイト読み出し、表示部45へ転送する。ステップS31では、読み出しポインタ（CPTRr）を次のように更新する。

【0060】 $CPTRr = CPTRr + m$
 もし、CPTRrがバッファ20の最終アドレス（CADRb）以上になったならば、 $CPTRr = CADRt$ とする。

【0061】ステップS32では、バッファ20に余裕があるかどうか、すなわち書き込むデータが溢れるおそれがないかどうかを調べる。余裕がある場合、ステップS21へ戻り、余裕がないため溢れが生じるおそれがある場合には、ステップS33を実行する。具体的には、以下の処理を行う。空き領域が所定の閾値L以下になった場合に、余裕がないと判断するものとする。

【0062】 CPTRrとCPTRwの大小を比較する。

CPTRrが大きい場合、 $p = CPTRr - CPTRw$ とする。

【0063】 CPTRrが小さい場合、 $p = CADRb - CPTRw + CPTRr - CADRt$ とする。

pがLより小さいかどうかを判定し、pがLより小さい場合、溢れが生じるおそれがあると判断する。

【0064】ステップS33では、データの溢れを回避するために、ビデオポンプ部1に対し送出停止要求を送出する。その後、ステップS21へ戻って同様に処理を

繰り返す。

【0065】以上のステップS21～S33の処理を繰り返す。映像データをすべて表示した場合またはユーザから終了要求があった場合に、処理を終了する（終了処理については図示省略する）。

【0066】上記処理において、もし、クライアント部2から送出停止要求を送った後、その解除のためにクライアント部2から送出停止解除の要求を送るようにすると、クライアント部2とビデオポンプ部1間の制御データの転送数が多くなるが、本実施の形態では、クライアント部2から送出停止解除の要求を送らなくても、一定時間が経過すると自動的にビデオポンプ部1が映像データの転送を再開するので、制御データの転送数は少なく済む。

【0067】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ビデオポンプ部とクライアント部との間で、映像データが消失した場合でも、そのデータを再送し、リアルタイムな映像の途切れの生じない表示が可能になる。したがって、ビデオ・オン・デマンド（VOD）システム等における映像データを用いたサービスの高品質化を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の構成例を示す図である。

【図2】ビデオポンプ部の構成例を示す図である。

【図3】クライアント部の構成例を示す図である。

【図4】本実施の形態における送信データの構成例を示す図である。

【図5】本実施の形態におけるビデオポンプ部とクライアント部におけるバッファの使用例を説明図である。

【図6】ビデオポンプ部の処理フローチャートである。

【図7】クライアント部の処理フローチャートである。

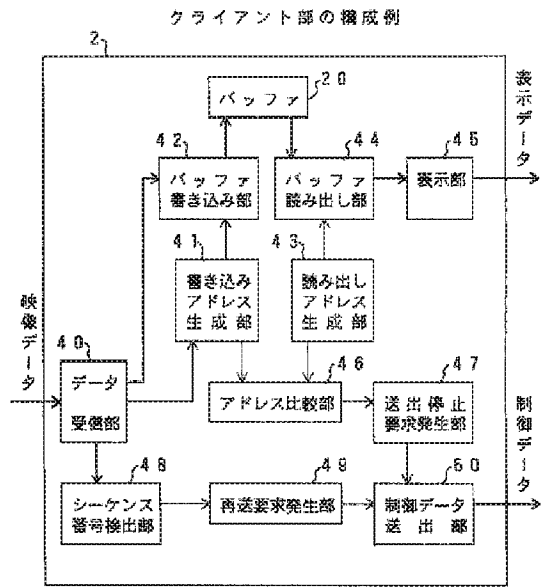
【符号の説明】

- 1 ビデオポンプ部
- 2 クライアント部
- 10 バッファ
- 11 バッファ書き込み／読み出し制御部
- 12 データ送出手段
- 13 再送要求検出手段
- 14 送出停止要求検出手段
- 15 映像データ蓄積装置
- 20 バッファ
- 21 バッファ書き込み／読み出し制御部
- 22 映像データ消失検出手段
- 23 再送要求発生手段
- 24 溢れ検出手段
- 25 送出停止要求発生手段
- 26 表示装置

【図1】

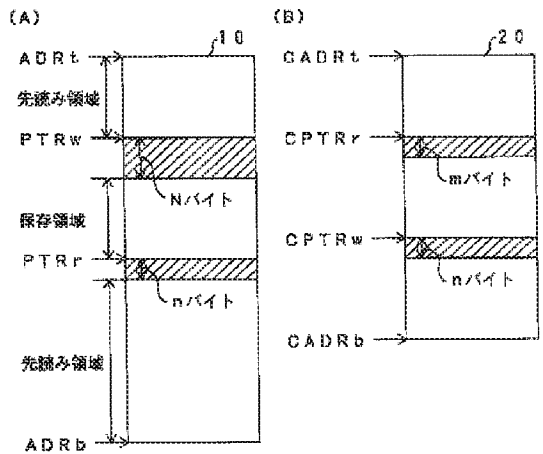
【図2】

【図3】



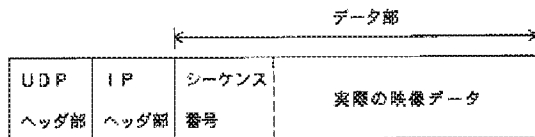
【図5】

バッファの使用例説明図

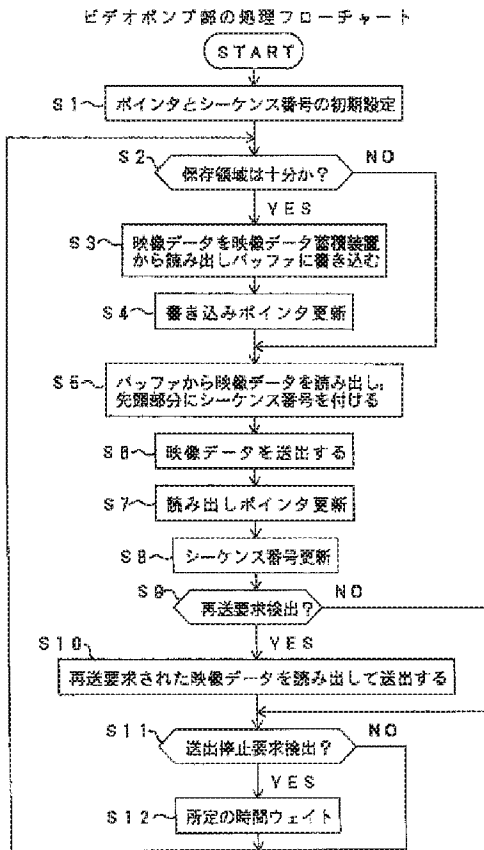


【図4】

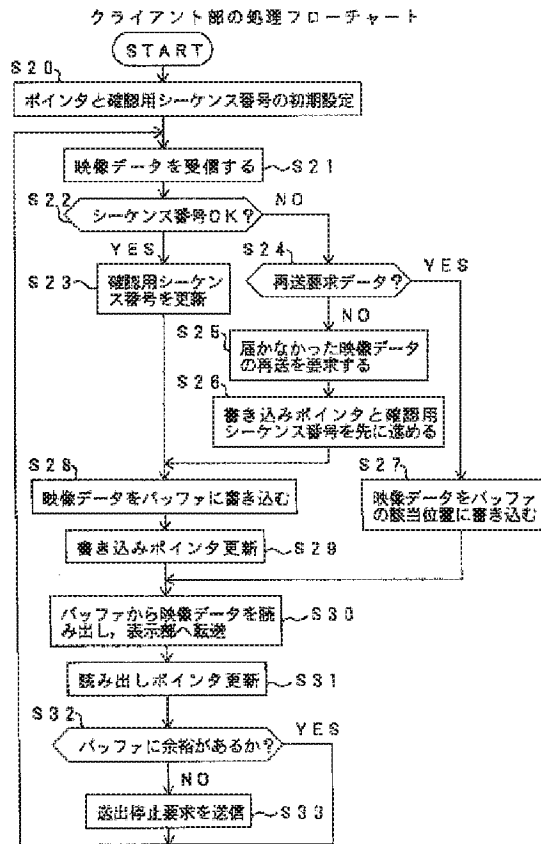
送信データの構成例



【図6】



【図7】



**Espacenet****Bibliographic data: JPH10336626 (A) — 1998-12-18****TRANSFER METHOD AND TRANSFER DEVICE FOR VIDEO DATA**

Inventor(s): YAMAGISHI HIROSHI ± (YAMAGISHI HIROSHI)

Applicant(s): NEC SOFTWARE LTD ± (NEC SOFTWARE LTD)

Classification: - international: *H04L29/08; H04N21/4425; H04N21/6373; H04N7/10*; (IPC1-7): H04L29/08; H04N7/10; H04N7/173

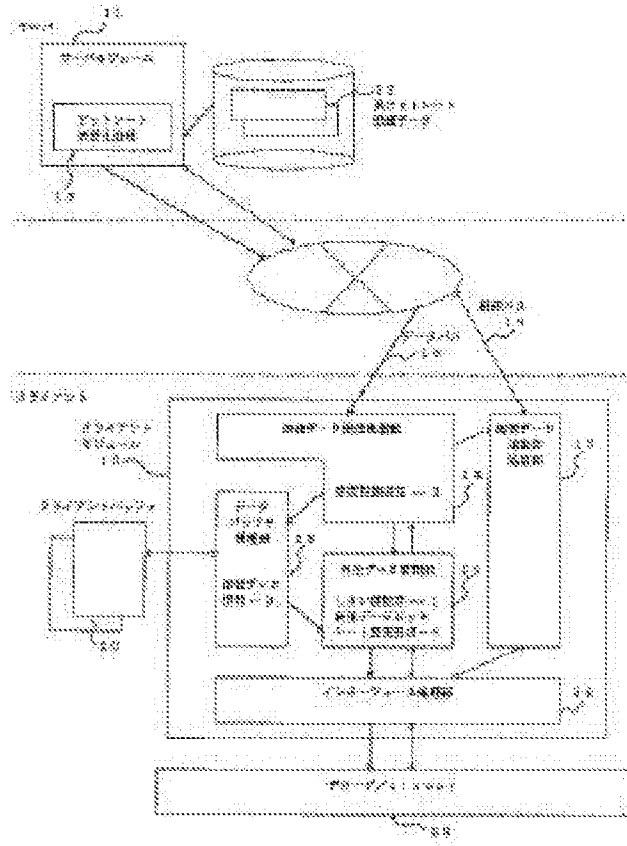
- cooperative:

Application number: JP19970141540 19970530

Priority number(s): JP19970141540 19970530

Abstract of JPH10336626 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To distribute video images without interruption in a network environment for which the band of a transmission line between a server and a client is not guaranteed. **SOLUTION:** Plural bit rate data are prepared for one program and registered in the server beforehand. In the client, data transfer is requested to the server as long as a client buffer 20 is free, a data reception speed from the server is measured and reception data are stored in the client buffer 20. Receiving a reproduction data read request from a decoder 23, the client judges the change opportunity of a transfer rate from the information of a resident data amount 3 inside the client buffer 20 or the like and requests the bit rate change of transfer data. In the server, adaptive video data are selected and transmitted in reaction to the bit rate change request of the transfer data from the client.



(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	F I
H 0 4 N 7/173		H 0 4 N 7/173
H 0 4 L 29/08		7/10
H 0 4 N 7/10		H 0 4 L 13/00
		3 0 7 C

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

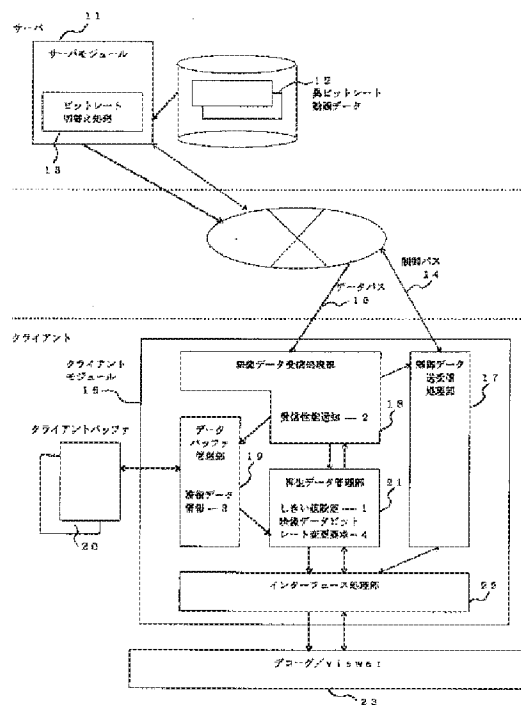
(21) 出願番号	特願平9-141540	(71) 出願人	000232092 日本電気ソフトウェア株式会社 東京都江東区新木場一丁目18番6号
(22) 出願日	平成9年(1997)5月30日	(72) 発明者	山岸 弘 東京都江東区新木場一丁目18番6号 日本 電気ソフトウェア株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 岩佐 義幸

(54) 【発明の名称】 映像データの転送方法および転送装置

(57) 【要約】

【課題】 サーバとクライアント間の伝送路の帯域が保証されないネットワーク環境において、映像を途切れることなく配信する。

【解決手段】 サーバに予め1番組に対して複数のビットレートデータを作成し登録する。クライアントでは、クライアントバッファ20に空きがある限りサーバにデータ転送要求を行い、サーバからのデータ受信速度を測定し受信データをクライアントバッファ20に格納する。デコーダ23からの再生データリード要求を受けてクライアントは、クライアントバッファ20内の滞留データ量3などの情報から転送レートの変更契機を判断し、転送データのビットレート変更を要求する。サーバでは、クライアントからの転送データのビットレート変更要求に反応して適応する映像データを選択し送信する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】一定再生時間分の情報を符号／複号化のための単位として符号化を行ったビデオ番組を提供するVODシステムにおける映像データの転送方法において、サーバ／クライアント間の伝送路の転送ビットレートの変化をクライアント側で認識し、その補正を行い、サーバにビットレート変更要求し、サーバ側ではクライアントからのビットレート変更要求に応じたビットレートの映像を選択し、動的に切替え送出することを特徴とする映像データの転送方法。

【請求項2】一定再生時間分の情報を符号／複号化のための単位として符号化を行ったビデオ番組を提供するVODシステムにおける映像データの転送装置において、クライアント側は、サーバ／クライアント間の伝送路の転送ビットレートの変化をクライアント側で認識する手段と、

その転送ビットレートの補正を行う手段と、求めたビットレートでサーバにビットレート変更要求する手段とを備え、

サーバ側は、クライアントからのビットレート変更要求に応じたビットレートの映像を選択する手段と、動的にビットレートの異なる映像に切り替える手段とを備えることを特徴とする映像データの転送装置。

【請求項3】一定再生時間分の情報を符号／複号化のための単位として符号化を行ったビデオ番組を提供するVODシステムにおける映像データの転送方法において、サーバ／クライアント間のデータ通信にデータグラム型の通信を採用し、クライアント側で受信パケットの到着時間間隔を監視し、再送要求を行っても一定時間以内に到着しない場合は、そのパケットを含むアクセス単位のデータ切り捨てを行うことを特徴とする映像データの転送方法。

【請求項4】サーバ／クライアント間のデータ通信にデータグラム型の通信を採用し、クライアント側で受信パケットの到着時間間隔を監視し、再送要求を行っても一定時間以内に到着しない場合は、そのパケットを含むアクセス単位のデータ切り捨てを行うことを特徴とする請求項1記載の映像データの転送方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、VOD (Video On Demand) システムに関し、特に一定再生時間分の情報を符号／複号化のための単位として符号化を行ったビデオ番組を、サーバ／クライアント間で帯域が保証されない伝送路上でデータ転送する映像データの転送方法および転送装置に関するものであり、インターネット／イントラネット上でVODシステムを実現するためには必要不可欠となる技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一定再生時間分の情報を符号／複号化の

ための単位とし、その符号化単位の長さが変化する可変ビットレート符号化方式に基づいて符号化を行ったビデオ番組を提供する場合、従来の技術では次の方法で実現していた。

【0003】サーバ／クライアント間帯域が保証された伝送路であることが絶対条件であり、サーバからの転送データは、欠けたり途切れたりすることなく完全にクライアントに届かなければならない。

【0004】サーバから転送するデータは、ビデオ番組中の最も大きいアクセス単位の情報がその再生時間内にサーバからクライアントに転送できるように転送速度に制限され、符号化時の特性を調整していた。例えば500Kbpsの伝送路の場合、サーバから転送できる映像データは、1秒当り500Kbit以下のデータ量で再生可能なデータに符号化されなければならない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の技術には、次のような問題が存在する。

(1)サーバ／クライアント間の伝送路が一定の転送ビットレートを保証する回線でなければならないことである。これは、帯域が保証されない伝送路では回線のレートが低下すると映像データの到着が遅れ、滑らかな映像の再生ができないからである。

(2)映像データの配信方法としてストリーム型を採用しているため、全てのデータを必ず受信することである。これは、回線の負荷の増加により転送ビットレートが低下し、サーバからのデータの到着がその再生すべき時間に間に合わない場合、視聴している映像が停止するからである。

【0006】本発明の目的は、伝送路の転送レートが変化しても、映像を途切れることなく配信する映像データの転送方法および転送装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、一定再生時間分の情報を符号／複号化のための単位として符号化を行ったビデオ番組を提供するVODシステムにおける映像データの転送方法において、サーバ／クライアント間の伝送路の転送ビットレートの変化をクライアント側で認識し、その補正を行い、サーバにビットレート変更要求し、サーバ側ではクライアントからのビットレート変更要求に応じたビットレートの映像を選択し、動的に切替え送出することを特徴とする。

【0008】また、本発明は、一定再生時間分の情報を符号／複号化のための単位として符号化を行ったビデオ番組を提供するVODシステムにおける映像データの転送装置において、クライアント側は、サーバ／クライアント間の伝送路の転送ビットレートの変化をクライアント側で認識する手段と、その転送ビットレートの補正を行う手段と、求めたビットレートでサーバにビットレート変更要求する手段とを備え、サーバ側は、クライア

トからのビットレート変更要求に応じたビットレートの映像を選択する手段と、動的にビットレートの異なる映像に切り替える手段とを備えることを特徴とする。

【0009】また、本発明は、サーバ/クライアント間のデータ通信にデータグラム型の通信を採用し、クライアント側で受信パケットの到着時間間隔を監視し、再送要求を行っても一定時間以内に到着しない場合は、そのパケットを含むアクセス単位のデータの切り捨てを行うことを特徴とする。

【0010】以下に、本発明の映像データの転送方法および転送装置を詳細に説明する。本発明では、一つのビデオ番組に対し、映像/音声の符号化データ量を変えることにより複数のビットレートのデータを作成し、サーバに登録する。クライアントでは、クライアントが持つ受信バッファに空きがある限りサーバにデータ送信要求を行い、サーバからのデータ受信に際し、受信速度を測定しながら受信データをクライアントバッファに格納する。

(1) ビットレートダウン手段

デコーダからの再生データリード要求を受けて、クライアントは、受信済データを通知するが、その際クライアントバッファ内の滞留データが下方しきい値以下になった場合、直前までの一定回数分の受信速度の平均を計算し、サーバにビットレートダウン要求を行う。その際以下の補正処理を行う。

a. 直前の要求ビットレート値>測定値
かつ

直前の空きバッファ数>現在の空きバッファ数を満たさない場合は要求しない。

b. 直前がレートアップの場合
1段階ビットレートダウン要求。

c. 直前がレートアップでない場合
測定値を変更要求値とする。

d. cの場合、要求値で実際にサーバがもつデータのレート変更が実行できる場合のみ要求する。

(2) ビットレートアップ手段

デコーダからの再生データリード要求を受けて、クライアントは、受信済データを通知するが、その際一定回数連続してクライアントバッファ内の滞留データが上方しきい値を越えている場合、意図的にサーバへの送信要求を停止し、ビットレート変更要求のための値を測定するための一定個数の空きバッファを発生させ、その分の受信データの受信速度の測定値でサーバにビットレートアップ要求を行う。その際以下の補正処理を行う。

a. 直前の要求ビットレート値<測定値
を満たさない場合は要求しない。

b. 直前が1段階ビットレートダウンの場合

直前にレートアップ要求した際の値を測定値が上回っている場合、現在のビットレート値から測定レート値の間で1段階アップ。

c. 直前が1段階ビットレートダウン以外の場合

現在のビットレート値から測定レート値の間で1段階アップ。

d. b, cの要求値で実際にサーバがもつデータのレート変更が実行できる場合のみ要求する。

【0011】本発明によれば、一定再生時間分の情報を符号/複号化のための単位として、符号化を行ったビデオ番組を提供するVODシステムに関して、サーバ/クライアント間の伝送路の転送ビットレートの変化に応じて、サーバから送出する映像データのビットレートを変更させる手段により、サーバ/クライアント間のデータ転送能力に適応的に動作することが可能となり、ビデオ映像を途切れることなく再生することができる。

【0012】さらに本発明では、サーバ/クライアント間のデータ通信にデータグラム型の通信を採用し、クライアント側で受信パケットの到着時間間隔を監視し、再送要求を行っても一定時間以内に到着しない場合、そのパケットを含むアクセス単位のデータを切り捨てを行い、次のアクセス単位のデータを処理するため、パケットのロス、あるいは一時的な回線性能低下の際にも安定した映像の再生を行うことができる。

【0013】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0014】図1は、本発明の映像データの転送装置の一実施例を示す概略ブロック図である。図1において、サーバは、ビデオサーバ11と、複数ビットレートのデータで1番組を構成するビデオ番組12と、クライアントからの転送ビットレート変更要求を受け、サーバが管理している番組内の対応ビットレートデータを選択するビットレート切替え処理13とを備えている。

【0015】制御バス14は、端末/サーバからの制御命令を通知するストリーム型の通信路であり、データバス15は、サーバからの映像データをクライアントに転送するデータグラム型の通信路である。

【0016】クライアントは、本発明の中核機能を実現するクライアントモジュール16と、受信データを格納するクライアントバッファ20と、本発明機能を使用して映像を再生するデコーダ/ビューアアプリケーション23とを備えている。

【0017】クライアントモジュール16は、サーバとの制御命令の送受信を処理する制御データ送受信処理部17と、サーバからの映像データを受信する映像データ受信処理部18と、受信データの格納状況を管理するデータバッファ管理部19と、クライアントバッファ20内の滞留データの状況を認識し、映像データ受信処理部18からの受信性能通知を使用して転送データのビットレートの切替えを判断する再生データ管理部21と、サーバとの接続/切断要求とデコーダへの映像データの通知を処理するインターフェース処理部22とを備えている。

る。

【0018】図2は、本実施例で転送ビットレートダウンを行う契機となるクライアントバッファ内の滞留データ量（再生時間）を示す例であり、図3は、本実施例で転送ビットレートアップを行う契機となるクライアントバッファ内の滞留データ量（再生時間）とその継続保持時間、転送ビットレート変更要求で指定する転送ビットレートを計算するために受信するデータ量を示す例である。図4は、転送ビットレートの切替えを行う方法を説明するための例を示す図である。からのケースを本実施例の中で説明する。

【0019】次に、本実施例でのサーバ/クライアントの動作を説明する。図1において、まず映像視聴者がビューア23を操作して、視聴したい番組の映像再生開始の指示を行う。その要求は、インターフェース処理部22、制御データ送受信処理部17を経由して制御バス14によりサーバに通知される。サーバでは、映像データの送信に先立って番組構成情報（構成ビットレート値等）を通知し、次に一定量のダミーデータをデータバス15に送信する。

【0020】クライアントモジュール16では、ダミーデータの受信速度を計算し、初期要求ビットレートを決定し、映像の送信要求を行う。前記要求を受けて、サーバでは、ビットレート切替え処理13で指定番組の指定ビットレートのデータを選択して送信する。

【0021】クライアントでは、映像データ受信処理部18で映像を受信し、受信データをデータバッファ管理部19に通知する。データバッファ管理部19は、受信データをクライアントバッファ20内に格納する。以降、クライアントバッファ20に空きバッファが存在する限り、サーバに転送要求を行う。

【0022】次に、デコーダ23からの再生データリード要求をインターフェース処理部22で受け、その指示を再生データ管理部21に通知する。再生データ管理部21では、データバッファ管理部19にデータ獲得要求し、受信済みデータをクライアントバッファ20から削除し、デコーダ23へ通知する。この時クライアントバッファ20の滞留データ情報3と、あらかじめ設定されているしきい値情報1、さらに映像データ受信処理部18から通知される受信性能通知2に応じて、次の方法で映像データビットレート変更要求4を行う。

(1) ビットレートダウン方法

a. デコーダからの再生データリード要求を受けて、クライアントは受信済データを通知するが、その際クライアントバッファ内の滞留データが下方しきい値（図2のA1）以下になった場合、直前までの一定回数（システムパラメータ）の受信速度の平均を計算する。

b. 直前の要求ビットレート値 > 測定値

かつ

直前の空きバッファ数 > 現在の空きバッファ数

を満たしている。

c. 直前がレートアップの場合（図4の）

1段階ビットレートダウン要求。

d. 直前がレートアップでない場合（図4の）

測定値を変更要求値とする。

e. dの場合、要求値で実際にサーバがもつデータのレート変更が実行できる場合のみ要求する。

(2) ビットレートアップ方法

a. デコーダからの再生データリード要求を受けて、クライアントは受信済データを通知するが、その際一定回数（システムパラメータ図3のA4）連続してクライアントバッファ内の滞留データが上方しきい値（図3のA2）以上の場合、送信要求を意図的に止めることで、ビットレート変更要求のための値を測定するための一定回数（システムパラメータ）の空きバッファ（図3のA3）を発生させ、その分の受信データの受信速度をもとに要求ビットレートを計算する。

b. 直前の要求ビットレート値 < 測定値
を満たしていること。

c. 直前が1段階ビットレートダウンの場合（図4の）

直前にレートアップ要求した際の値を測定値が上回っている場合、現在のビットレート値から測定レート値の間で1段階アップ。

d. 直前が1段階ビットレートダウン以外の場合（図4の）

現在のビットレート値から測定レート値の間で1段階アップ。

e. c, dの場合、要求値で実際にサーバがもつデータのレート変更が実行できる場合のみ要求する。

【0023】以上の制御を行うことにより、サーバ/クライアント間の伝送路の転送レートの変動に適応動作する映像データの配信が可能となり、帯域保証されない伝送路においても映像が途切れることなく再生される。

【0024】また、本発明では、サーバ/クライアント間のデータ通信にデータグラム型の通信を採用しており、映像データ受信部では受信パケットの到着時間間隔を監視し、再送要求を行っても一定時間（システムパラメータ）以内に到着しない場合、そのパケットを含むアクセス単位のデータの切り捨てを行う。このことによっても映像の停止を防ぐことが可能である。

【0025】

【発明の効果】本発明によって得られる効果を以下に説明する。

(1) 本発明は、サーバ/クライアント間の伝送路の転送能力の変化に対応して転送データのビットレートを変更するため帯域が保証されない伝送路に関しても安定した映像の再生を可能にすることができる。

(2) 本発明は、サーバ/クライアント間の通信にデータグラム型通信を採用し、映像データの到着間隔を監視

し、再送要求を行っても一定時間以内に到着しない場合、そのパケットを含むアクセス単位のデータの切り捨てを行うことにより、受信パケットのロスあるいは一時的な回線性能の低下の際にも安定した映像の再生を可能にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の映像データの転送装置の一実施例を示す概略ブロック図である。

【図2】本実施例で転送ビットレートダウンを行う契機となるクライアントバッファ内の滞留データ量の例を示す図である。

【図3】本実施例で転送ビットレートアップを行う契機となるクライアントバッファ内の滞留データ量とその継続保持時間、転送ビットレート変更要求で指定する転送ビットレートを計算するために受信するデータ量の例を示す図である。

【図4】本実施例で転送ビットレートの変更を行う方法を説明するための例を示す図である。

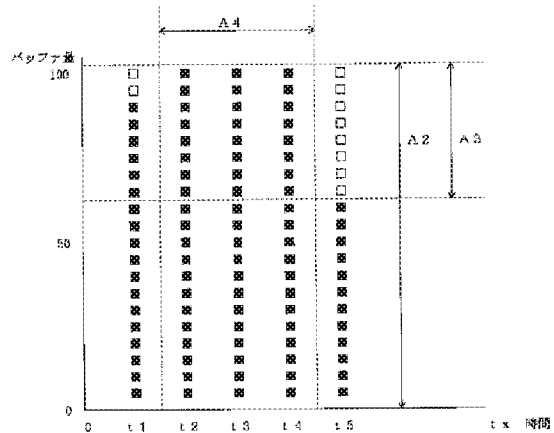
【符号の説明】

- 1 しきい値設定
- 2 受信性能通知

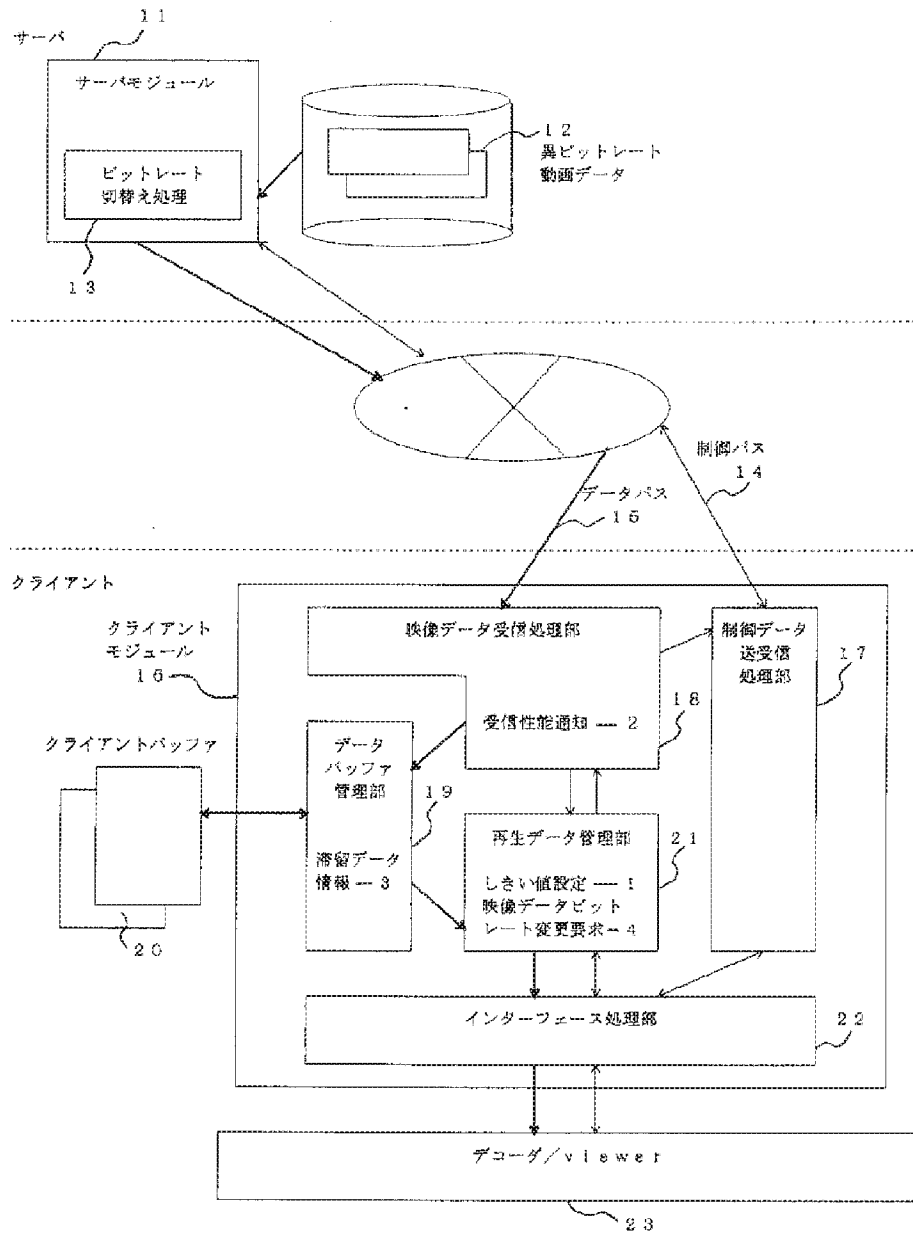
- 3 滞留データ情報
- 4 映像データビットレート変更要求
- 11 サーバモジュール
- 12 異ビットレート動画データ
- 13 ビットレート切替え処理
- 14 制御バス
- 15 データバス
- 16 クライアントモジュール
- 17 制御データ送受信処理部
- 18 映像データ受信処理部
- 19 データバッファ管理部
- 20 クライアントバッファ
- 21 再生データ管理部
- 22 インターフェース処理部
- 23 デコーダ/ビューア
- A1 ビットレートダウン判断のためのしきい値
- A2 ビットレートアップ判断のためのしきい値
- A3 ビットレートアップ時の転送ビットレート測定のための受信データ量
- A4 ビットレートアップ判断のための受信済みデータ量確認時間

【図2】

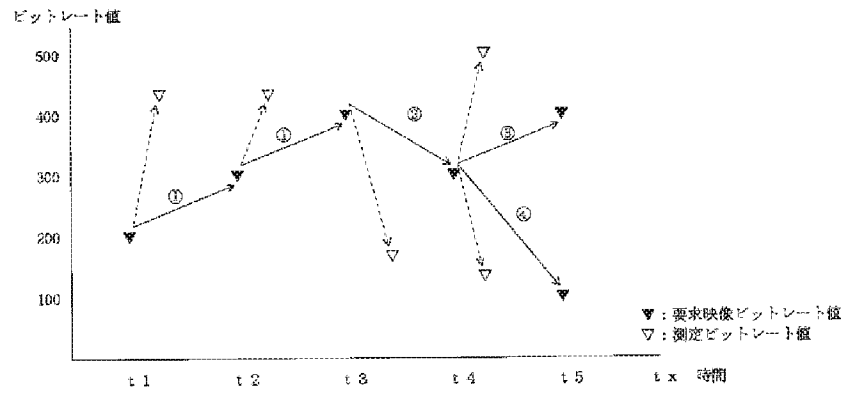
【図3】



【図1】



【図4】





Espacenet

Bibliographic data: JPH11184780 (A) — 1999-07-09

METHOD FOR TRANSFERRING STREAM DATA AND SYSTEM THEREFOR

Inventor(s): OMURA TAKESHI; HIRAYAMA KAZUHIKO ± (OMURA TAKESHI, ; HIRAYAMA KAZUHIKO)

Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD ± (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD)

Classification: - **international:** *G06F13/00; H04L12/70; H04L12/801; H04L12/835; H04L12/911; H04L13/08*; (IPC1-7): G06F13/00; H04L12/56; H04L13/08

- **cooperative:**

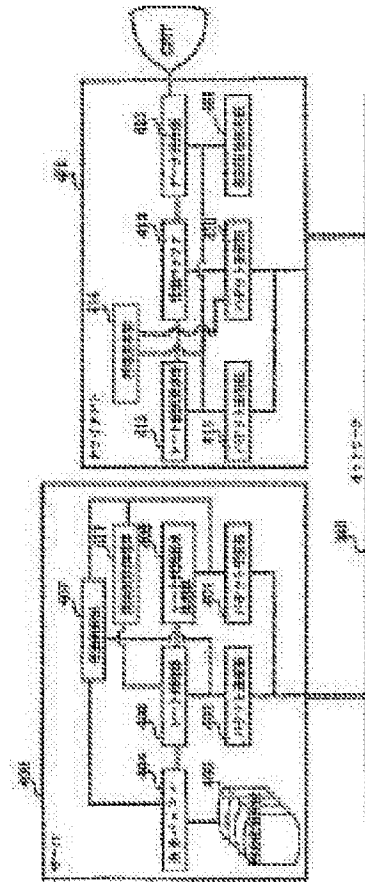
Application number: JP19980069919 19980319

Priority number(s): JP19980069919 19980319 ; JP19970071111 19970325 ; JP19970283858 19971016

Also published as: JP4203140 (B2)

Abstract of JPH11184780 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the missing of data at the time of transferring a data stream in a computer network. **SOLUTION:** A client 470 side is provided with a rate change requesting part 413 so that the empty capacity of a receiving buffer 412 can be monitored, and a rate change request corresponding to the empty capacity can be issued. On the other hand, a server 400 side is provided with a rate change request processing part 406 so that a transmission rate set by a rate controlling part 405 can be updated in response to the rate change request transmitted from the client 470 side. Thus, the over-flow of stream data from the receiving buffer 412 can be prevented.; Also, the client 470 side is provided with a retransmission requesting part 414 so that the missing of data received by a packet receiving part 410 can be monitored, and a request for re-transmitting data corresponding to the missing data can be transmitted to the server 400. On the other hand, the server 400 is provided with a re-transmission controlling part 407 so that the re-transmission processing of the stream data corresponding to the missing data can be operated based on the request for re-transmission.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-184780

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月9日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	F I	
G 0 6 F 13/00	3 5 3	G 0 6 F 13/00	3 5 3 Q
	3 5 7		3 5 3 C
H 0 4 L 12/56		H 0 4 L 13/06	3 5 7 Z
13/08		11/20	1 0 2 B
		審査請求 未請求 請求項の数44 O L (全 25 頁)	

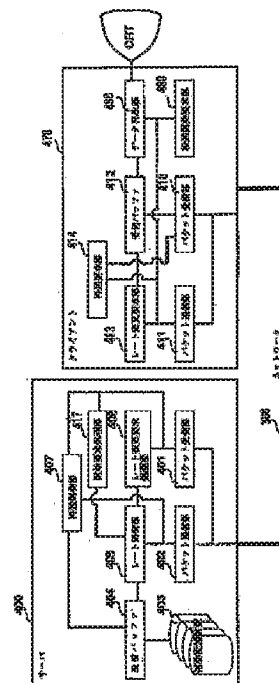
(21) 出願番号	特願平10-69919	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成10年(1998) 3月19日	(72) 発明者	大村 猛 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願平9-71111	(72) 発明者	平山 和彦 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
(32) 優先日	平 9 (1997) 3月25日	(74) 代理人	弁理士 福井 豊明
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		
(31) 優先権主張番号	特願平9-283858		
(32) 優先日	平 9 (1997) 10月16日		
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

(54) 【発明の名称】 ストリームデータ転送方法およびシステム

(57) 【要約】

【課題】 コンピュータネットワークにおけるデータストリームの転送において、データの欠落を防止する。

【解決手段】 クライアント470側にレート変更要求部413を備えて、受信バッファ412の空き容量を監視し、該空き容量に応じたレート変更要求を出すようにする。一方、サーバ400側にレート変更要求処理部416を備えるようにして、上記のようにクライアント470側より出されるレート変更要求に対応して、上記レート制御部405に設定された送出レートを更新する構成とする。これによって、受信バッファ412よりのストリームデータのオーバーフローはなくなることになる。また、クライアント470側に再送要求部414を備え、上記バケット受信部410が受信するデータ欠落を監視するとともに、該欠落データに対応するデータをサーバ400に再送要求を出すようにする。一方、サーバ400側に再送制御部407を備えて上記再送要求に基づいて、欠落データに対応するストリームデータの再送処理を行うようにする。これによって、たとえデータ欠落が発生しても該欠落を補完できることになる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 サーバ側で記憶手段よりストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介してクライアントに転送するとともに、クライアント側で上記サーバより送出されるストリームデータをバケット受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するストリームデータ転送方法において、

上記受信バッファの空き状態に対応してクライアント側よりレート変更要求を出すとともに、該レート変更要求に基づいてサーバ側の送出レートを変更することを特徴とするストリームデータ転送方法。

【請求項2】 サーバ側で記憶手段よりストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介してクライアントに転送するとともに、クライアント側で上記サーバより送出されるストリームデータをバケット受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するストリームデータ転送方法において、

上記バケット受信部で受信されたデータの欠落に対応してクライアント側より再送要求を出すとともに、該再送要求に基づいてサーバ側の記憶手段より該欠落データに対応するデータを送出することを特徴とするストリームデータ転送方法。

【請求項3】 サーバ側で記憶手段よりストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介してクライアントに転送するとともに、クライアント側で上記サーバより送出されるストリームデータをバケット受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するストリームデータ転送方法において、

上記受信バッファの空き状態に対応してクライアント側よりレート変更要求を出すとともに、該レート変更要求に基づいてサーバ側の送出レートを変更し、

上記バケット受信部で受信されたデータの欠落に対応してクライアント側より再送要求を出すとともに、該再送要求に基づいてサーバ側の記憶手段より該欠落データに対応するデータを送出することを特徴とするストリームデータ転送方法。

【請求項4】 クライアントよりの転送開始要求があったとき、記憶手段よりレート制御部の制御に基づいて所定の送出レートで読み出したストリームデータをバケットに編集してネットワークを介してクライアントに転送するサーバを備えるとともに、該サーバより送出されるストリームデータをバケット受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するクライアントを備えたストリームデータ転送システムにおいて、

上記サーバに：上記クライアントの受信バッファの空き容量の状態に対応してクライアント側より出されるレート変更要求に基づいて、上記レート制御部に設定された送出レートを更新するレート変更要求処理部とを備えたことを特徴とするストリームデータ転送システム。

【請求項5】 クライアントよりの転送開始要求があっ

たとき、記憶手段よりレート制御部の制御に基づいて所定の送出レートで読み出したストリームデータをバケットに編集してネットワークを介してクライアントに転送するサーバを備えるとともに、該サーバより送出されるストリームデータをバケット受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するクライアントを備えたストリームデータ転送システムにおいて、

上記サーバに：上記クライアントのバケット受信部が受信したデータのデータ欠落の状態に基づいてクライアント側が出した再送要求に基づいて、欠落データに対応するデータの再送処理を行う再送制御部を備えたことを特徴とするストリームデータ転送システム。

【請求項6】 クライアントよりの転送開始要求があったとき、記憶手段よりレート制御部の制御に基づいて所定の送出レートで読み出したストリームデータをバケットに編集してネットワークを介してクライアントに転送するサーバを備えるとともに、該サーバより送出されるストリームデータをバケット受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するクライアントを備えたストリームデータ転送システムにおいて、

上記サーバに：上記クライアントの受信バッファの空き容量の状態に対応してクライアント側より出されるレート変更要求に基づいて、上記レート制御部に設定された送出レートを更新するレート変更要求処理部と、

上記クライアントのバケット受信部が受信したデータのデータ欠落の状態に基づいてクライアント側が出した再送要求に基づいて、欠落データに対応するデータの再送処理を行う再送制御部とを備えたことを特徴とするストリームデータ転送システム。

【請求項7】 クライアントよりの転送開始要求があったとき、記憶手段よりレート制御部の制御に基づいて所定の送出レートで読み出したストリームデータをバケットに編集してネットワークを介してクライアントに転送するサーバを備えるとともに、該サーバより送出されるストリームデータをバケット受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するクライアントを備えたストリームデータ転送システムにおいて、

上記クライアントに：上記受信バッファの空き容量を監視するとともに、該空き容量に応じたレート変更要求をサーバに出すレート変更要求部を備えたことを特徴とするストリームデータ転送システム。

【請求項8】 クライアントよりの転送開始要求があったとき、記憶手段よりレート制御部の制御に基づいて所定の送出レートで読み出したストリームデータをバケットに編集してネットワークを介してクライアントに転送するサーバを備えるとともに、該サーバより送出されるストリームデータをバケット受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するクライアントを備えたストリームデータ転送システムにおいて、

上記クライアントに：上記バケット受信部が受信するデ

ータ欠落を監視するとともに、欠落データに対応するデータをサーバに再送要求をする再送要求部を備えたことを特徴とするストリームデータ転送システム。

【請求項9】 クライアントよりの転送開始要求があったとき、記憶手段よりレート制御部の制御に基づいて所定の送出レートで読み出したストリームデータをパケットに編集してネットワークを介してクライアントに転送するサーバを備えるとともに、該サーバより送出されるストリームデータをパケット受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するクライアントを備えたストリームデータ転送システムにおいて、

上記クライアントに：上記受信バッファの空き容量を監視するとともに、該空き容量に応じたレート変更要求を前記パケット送信部に渡すレート変更要求部と、

上記パケット受信部が受信するデータ欠落を監視するとともに、欠落データに対応するデータをサーバに再送要求をする再送要求部とを備えたことを特徴とするストリームデータ転送システム。

【請求項10】 クライアントよりの転送開始要求があったとき、記憶手段よりレート制御部の制御に基づいて所定の送出レートで読み出したストリームデータをパケットに編集してネットワークを介してクライアントに転送するサーバを備えるとともに、該サーバより送出されるストリームデータをパケット受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するクライアントを備えたストリームデータ転送システムにおいて、

上記サーバに：上記クライアントの受信バッファの空き容量の状態に対応してクライアント側より出されるレート変更要求に基づいて、上記レート制御部に設定された送出レートを更新するレート変更要求処理部と、

上記クライアントに：上記受信バッファの空き容量を監視するとともに、該空き容量に応じたレート変更要求をサーバに出すレート変更要求部とを備えたことを特徴とするストリームデータ転送システム。

【請求項11】 クライアントよりの転送開始要求があったとき、記憶手段よりレート制御部の制御に基づいて所定の送出レートで読み出したストリームデータをパケットに編集してネットワークを介してクライアントに転送するサーバを備えるとともに、該サーバより送出されるストリームデータをパケット受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するクライアントを備えたストリームデータ転送システムにおいて、

上記サーバに：上記クライアントのパケット受信部が受信したデータのデータ欠落の状態に基づいてクライアント側が出した再送要求に基づいて、欠落データに対応するデータの再送処理を行う再送制御部と、

上記クライアントに：上記パケット受信部が受信するデータ欠落を監視するとともに、欠落データに対応するデータをサーバに再送要求をする再送要求部とを備えたことを特徴とするストリームデータ転送システム。

【請求項12】 クライアントよりの転送開始要求があったとき、記憶手段よりレート制御部の制御に基づいて所定の送出レートで読み出したストリームデータをパケットに編集してネットワークを介してクライアントに転送するサーバを備えるとともに、該サーバより送出されるストリームデータをパケット受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するクライアントを備えたストリームデータ転送システムにおいて、

上記サーバに：上記クライアントの受信バッファの空き容量の状態に対応してクライアント側より出されるレート変更要求に基づいて、上記レート制御部に設定された送出レートを更新するレート変更要求処理部と、

上記クライアントのパケット受信部が受信したデータのデータ欠落の状態に基づいてクライアント側が出した再送要求に基づいて、欠落データに対応するデータの再送処理を行う再送制御部と、

上記クライアントに：上記受信バッファの空き容量を監視するとともに、該空き容量に応じたレート変更要求を前記パケット送信部に渡すレート変更要求部と上記パケット受信部が受信するデータ欠落を監視するとともに、欠落データに対応するデータをサーバに再送要求をする再送要求部とを備えたことを特徴とするストリームデータ転送システム。

【請求項13】 上記レート制御部が転送対象のデータに、該データのファイル上の位置を特定する情報を付与してパケット送信部に渡すとともに、上記再送要求をうけたとき上記欠落に係るデータの上記位置情報を上記転送対象のデータとともに送出する請求項5、6、11又は12のいずれかに記載のストリームデータ転送システム。

【請求項14】 上記再送制御部が、転送対象のデータのファイル上の位置を特定する情報と、該データを組み込んだデータパケットに付されるパケット番号とを関連付けて管理するとともに、上記再送要求をうけたとき、該再送要求に含まれる上記パケット番号に基づいて上記欠落に係るデータを特定する請求項5、6、11又は12のいずれかに記載のストリームデータ転送システム。

【請求項15】 上記レート変更要求部は、受信バッファの空き容量が所定の上限値以上になった場合に送出レートを上げるレート変更要求を、受信バッファの空き容量が所定の下限値以下になった場合には送出レートを下げるレート変更要求をパケット送信部に渡す請求項7、9、10又は12のいずれかに記載のストリームデータ転送システム。

【請求項16】 上記レート変更要求部は、受信バッファの空き容量が所定の下限値以下になった場合には送出レートを0にするレート変更要求を、受信バッファの空き容量が所定の上限値以上になった場合には所定の送出レートを要求するレート変更要求をパケット送信部に渡す請求項7、9、10又は12のいずれかに記載のスト

リームデータ転送システム。

【請求項17】 データパケットに該データのファイル上の位置を特定する情報を載せておき、上記再送要求部が、上記欠落データのファイル上の位置を特定する情報に基づいて上記データ欠落を検出し、上記再送要求に上記欠落データの位置情報を含めて再送データの特定をする請求項8、9、11又は12のいずれかに記載のストリームデータ転送システム。

【請求項18】 上記再送要求部が、パケットに付されるパケット番号に基づいて上記パケット欠落を検出し、上記再送要求に上記欠落パケットのパケット番号を含めて再送データの特定をする請求項8、9、11又は12のいずれかに記載のストリームデータ転送システム。

【請求項19】 サーバ側で、記憶手段よりストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータをパケット受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送方法において、上記同一マルチキャストグループに属する特定のクライアントの受信バッファの空き状態に対応して該特定のクライアントよりレート変更要求を上記サーバに出すとともに、該レート変更要求に基づいて上記サーバの送出レートを変更することを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項20】 上記特定のクライアントより上記レート変更要求を上記サーバおよび上記同一マルチキャストグループに属する全てのクライアントに発行するとともに、他の特定のクライアントより上記レート変更要求と同一内容のレート変更要求の発行をあらかじめ設定した所定時間だけ禁止する請求項19に記載のマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項21】 上記サーバが複数のクライアントより同一内容の上記レート変更要求をあらかじめ設定した所定時間内に受信した場合、これらレート変更要求のうち一つを有効として、該レート変更要求に基づいてサーバの送出レートを変更する請求項19に記載のマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項22】 サーバ側で、記憶手段よりストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータをパケット受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送方法において、上記同一マルチキャストグループに属する特定のクライアントのパケット受信部で受信されたデータの欠落に対応して該特定のクライアントより再送要求を上記サーバに出すとともに、該再送要求に基づいて上記サーバの記

憶手段より該欠落データに対応するデータを送出することを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項23】 上記特定のクライアントより上記再送要求を上記サーバおよび上記同一マルチキャストグループに属する全てのクライアントに発行するとともに、他の特定のクライアントより上記再送要求と同一内容の再送要求の発行をあらかじめ設定した所定時間だけ禁止する請求項22に記載のマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項24】 上記サーバが複数のクライアントより同一内容の上記再送要求をあらかじめ設定した所定時間内に受信した場合、これら再送要求のうち一つを有効として、該再送要求に基づいて上記サーバの記憶手段より該欠落データに対応するデータを送出する請求項22に記載のマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項25】 ストリームデータ送信前に上記サーバが、上記レート変更要求の送出可能な同一マルチキャストグループに属するクライアント全てより、該クライアントがレート変更要求を出す条件を得て、同一マルチキャストグループで共存困難な条件をもつ上記クライアントに対しては、別のマルチキャストグループとしてデータを転送する請求項19から請求項21のいずれかに記載のマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項26】 ストリームデータ送信前に上記特定のクライアントが、上記レート変更要求の送出可能な同一マルチキャストグループに属する他のクライアント全てより、該他のクライアントがレート変更要求を出す条件を得て、当該他のクライアントが同一マルチキャストグループで共存困難な条件をもつ場合、別のマルチキャストグループとしてデータを受信する請求項19から請求項21のいずれかに記載のマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項27】 ストリームデータ送信中に新規クライアントへの送信要求があった時、該新規クライアントのレート変更要求を出す条件が既に送信中のマルチキャストグループで共存困難な条件である場合、上記新規クライアントに対して別のマルチキャストグループでデータを転送する請求項19から請求項21のいずれかに記載のマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項28】 サーバ側で、記憶手段よりストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータをパケット受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送システムにおいて、上記同一マルチキャストグループに属する特定のクライアントに：上記受信バッファの空き容量を監視するとともに、該空き容量に対応したレート変更要求を上記サー

バに出すレート変更要求部を備えたことを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項29】 サーバ側で、記憶手段よりストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータをパケット受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送システムにおいて、上記サーバに：上記クライアントの受信バッファの空き容量の状態に対応してクライアント側より出されるレート変更要求に基づいて、上記レート制御部に設定された送出レートを更新するレート変更要求処理部を備えたことを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項30】 サーバ側で、記憶手段よりストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータをパケット受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送システムにおいて、上記サーバに：上記クライアントの受信バッファの空き容量の状態に対応してクライアント側より出されるレート変更要求に基づいて、上記レート制御部に設定された送出レートを更新するレート変更要求処理部と、上記同一マルチキャストグループに属する特定のクライアントに：上記受信バッファの空き容量を監視するとともに、該空き容量に対応したレート変更要求を上記サーバに出すレート変更要求部を備えたことを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項31】 上記サーバに、上記レート変更要求部を備えたクライアントのレート変更要求を出す条件により、同一マルチキャストグループで共存困難な条件をもつ上記クライアントに対しては、別のマルチキャストグループでデータを転送するよう制御する送出先グループ分割制御部を備えた請求項28、又は30に記載のマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項32】 上記特定のクライアントに、他の特定のクライアントのレート変更要求部におけるレート変更要求を出す条件に基づいて、当該特定のクライアントが同一マルチキャストグループで共存困難な条件をもつ場合、別のマルチキャストグループでのデータの受信を行うグループ分割制御部を備えた請求項28、又は30に記載のマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項33】 上記グループ分割制御部が、別のマルチキャストグループに対する送信要求を上記サーバに行う請求項32に記載のマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項34】 サーバ側で、記憶手段よりストリーム

データを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータをパケット受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送システムにおいて、上記同一マルチキャストグループに属する特定のクライアントに：上記パケット受信部で受信されたデータの欠落を監視するとともに、該欠落データに対応するデータを上記サーバに再送要求する再送要求部を備えたことを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項35】 サーバ側で、記憶手段よりストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータをパケット受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送システムにおいて、上記サーバに：上記クライアントのパケット受信部が受信したデータのデータ欠落の状態に基づいてクライアント側が出した再送要求に基づいて、欠落データに対応するデータの再送処理を行う再送制御部を備えたことを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項36】 サーバ側で、記憶手段よりストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータをパケット受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送システムにおいて、上記サーバに：上記クライアントのパケット受信部が受信したデータのデータ欠落の状態に基づいてクライアント側が出した再送要求に基づいて、欠落データに対応するデータの再送処理を行う再送制御部と、上記同一マルチキャストグループに属する特定のクライアントに：上記パケット受信部で受信されたデータの欠落を監視するとともに、該欠落データに対応するデータを上記サーバに再送要求する再送要求部を備えたことを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項37】 サーバ側で、記憶手段よりストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータをパケット受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送システムにおいて、上記サーバに：上記クライアントの受信バッファの空き

容量の状態に対応してクライアント側より出されるレート変更要求に基づいて、上記レート制御部に設定された送出レートを更新するレート変更要求処理部と、

上記クライアントのバケット受信部が受信したデータのデータ欠落の状態に基づいてクライアント側が出した再送要求に基づいて、欠落データに対応するデータの再送処理を行う再送制御部とを備えたことを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項38】 サーバ側で、記憶手段よりストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータをバケット受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送システムにおいて、上記同一マルチキャストグループに属する特定のクライアントに：上記受信バッファの空き容量を監視するとともに、該空き容量に対応したレート変更要求を上記サーバに出すレート変更要求部と、

上記バケット受信部で受信されたデータの欠落を監視するとともに、該欠落データに対応するデータを上記サーバに再送要求する再送要求部とを備えたことを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項39】 サーバ側で、記憶手段よりストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータをバケット受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送システムにおいて、

上記サーバに：上記クライアントの受信バッファの空き容量の状態に対応してクライアント側より出されるレート変更要求に基づいて、上記レート制御部に設定された送出レートを更新するレート変更要求処理部と、

クライアントのバケット受信部が受信したデータのデータ欠落の状態に基づいてクライアント側が出した再送要求に基づいて、欠落データに対応するデータの再送処理を行う再送制御部と、

上記同一マルチキャストグループに属する特定のクライアントに：上記受信バッファの空き容量を監視するとともに、該空き容量に対応したレート変更要求を上記サーバに出すレート変更要求部と、

上記バケット受信部で受信されたデータの欠落を監視するとともに、該欠落データに対応するデータを上記サーバに再送要求する再送要求部とを備えたことを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項40】 上記レート変更要求部が上記レート変更要求を上記サーバおよび上記同一マルチキャストグループに属する全てのクライアントにマルチキャストで送信するとともに、上記特定のクライアントに、他の特定

のクライアントから出されたレート変更要求と同一内容のレート変更要求の発行をあらかじめ設定した所定時間だけ禁止するレート変更要求抑制部を備えた請求項28、30、38又は39のいずれかに記載のマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項41】 上記再送要求部が上記再送要求を上記サーバおよび上記同一マルチキャストグループに属する全てのクライアントにマルチキャストで送信するとともに、上記特定のクライアントに、他の特定のクライアントから出された再送要求と同一の再送要求の発行をあらかじめ設定した所定時間だけ禁止する再送要求抑制部を備えた請求項34、36、38又は39のいずれかに記載のマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項42】 サーバ側で、記憶手段よりストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータをバケット受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送システムにおいて、上記サーバに：該サーバが複数のクライアントより同一内容のレート変更要求をあらかじめ設定した所定時間内に受信した場合、これらレート変更要求のうち一つを有効とする同一レート変更要求処理部を備えたことを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項43】 サーバ側で、記憶手段よりストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータをバケット受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送システムにおいて、

上記サーバに：該サーバが複数のクライアントより同一内容の再送要求をあらかじめ設定した所定時間内に受信した場合、これら再送要求のうち一つを有効とする同一再送要求処理部を備えたことを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項44】 上記請求項1～43に記載の各手順をプログラムとして記憶させた記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、多数のコンピュータが接続されたコンピュータネットワークにおけるデータ転送方法およびシステムに関し、特に、時間的に連続するデータであるストリームデータの転送方法およびシステムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、コンピュータの能力の向上、コンピュータのネットワーク接続の一般化によって、コンピュータネットワークを介してストリームデータのリアル

タイムな転送が要求されている。ここでストリームデータとは、映像、音声などの時間的に連続なデータをいう。このストリームデータは当然パケットに編集されてネットワーク上で転送されるが、このとき、パケットの所定数の集合体単位で扱う場合、あるいはそのような集合体単位に関係なく扱われる場合を問わずここではストリームデータという。

【0003】図14は従来のストリームデータ転送システムの一例を示すものである。このシステムはデータを提供側のサーバ500と、データの提供を受ける側のクライアント508とよりなり、その間にネットワーク507が介在することになる。以下、図14に基づいて従来のシステムについて、その動作とともに更に説明する。

【0004】サーバ500は、以下のように構成される。すなわち、以下に説明するように、クライアント508側からストリームデータの転送開始要求が出されると、該要求はパケット受信部501を介して開始要求処理部516に渡され、該開始要求処理部516がレート制御部505を起動することになる。該レート制御部505はハードディスク等の補助記憶装置503よりストリームデータを読み出して、一旦送信バッファ504に蓄積する。

【0005】上記レート制御部505には、クライアント508の再生レートとネットワークの転送可能容量に応じて予め所定の送出レートが設定されており、送信バッファ504に蓄積されたストリームデータは該レート制御部505の制御に基づいて上記所定の送出レートで読み出されてパケット送信部502に転送され、該パケット送信部502では該ストリームデータをパケットに組み込んでネットワーク507に送出することになる。

【0006】一方、クライアント508は以下のようになっている。すなわち、ネットワーク507より受信したデータパケットはパケット受信部509に受け取られ、ここでパケットが解かれて受信バッファ511に順次蓄積される。データ再生部512は上記のように受信バッファ511に蓄積されたデータを順次所定の再生レートで読み出して表示装置に渡すようになっている。

【0007】転送の開始を制御するために、クライアント508側に転送開始要求部517が備えられ、オペレータの指示に従って、この転送開始要求部517が転送開始要求を出す。この転送開始要求はパケット送信部510に渡され、ここで転送開始要求パケットに編集され、ネットワーク507を介してサーバ500に転送される。これによって、サーバ500の開始要求処理部516が上記したようにレート制御部505を起動してデータ転送が開始されることになる。

【0008】以上の動作を繰り返しサーバとクライアント間でストリームデータの転送が行われることになるが、一般にコンピュータネットワークは該ネットワーク

の状態によってある程度のパケット落ちが発生し、また、クライアントのコンピュータでの処理能力の不足、ストリームデータの再生レートの揺らぎ等で受信バッファのあふれが発生した場合にはデータ欠落が発生する。

【0009】そこで、上記従来のシステムにおいても、データが欠落した場合の補償をすることがなされている。すなわち、まず、クライアント508の欠落率報告部513が受信バッファ511を常時監視するようにしておき、データ欠落が発生したときにデータ欠落率の報告をパケット送信部に渡す。ここで、サーバ500のアドレスと送出レート変更要求パケットである旨の識別子と上記欠落率が載せられたレート変更要求パケットを作成し、ネットワークに送出する。

【0010】このように送出されたレート変更要求パケットはサーバ500のパケット受信部501に受け取られ、ここで、レート変更要求パケットである旨の判別がなされてレート変更部506に渡される。このレート変更部506には、例えば上記レート変更要求パケットに含まれる上記クライアント508での欠落率に応じた送出レートがテーブルとして備えられており、レート変更部506は該テーブルを参照して新たな送出レートを決定し、該送出レートをレート制御部505に転送する。これによって、レート制御部505は送出レートを下げ（あるいは上げて）送信バッファ504からストリームデータを読み出しパケット送信部502に渡すことになる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来のストリームデータ転送システムでは、上記のようにクライアント508がデータの欠落を検出してからはじめてサーバ500からの送出レートを下げるという手順で処理されているため、一旦欠落したデータの再生はできなくなり、更に、欠落が生じた状態のデータを再生した場合には画像の揺らぎが発生するという欠点を有していた。

【0012】尚、ストリームデータ以外の例えばテキストデータをサーバ500からクライアント508に転送する方法として、図15に示すような方法がある。すなわち、所定サイズ単位のデータ“Data”がサーバ500からクライアント508に転送される毎に確認信号“Ack”がクライアント508からサーバ500に返され、該確認信号“Ack”を受けてサーバ500が新たなデータ“Data”を送出するようになっている。

【0013】この方法でストリームデータを転送すると、クライアント508はデータ抜けのデータを受け取ると確認信号“Ack”を返さないことになり、サーバは次のデータ“Data”を送出できなくなる。この状態になると、例えば所定時間 T_0 が経過するまで次のデータは転送されないで、受信バッファ511にデータ欠乏が発生することになり、画像が止まったり、乱れたりす

る。

【0014】本発明は、上記従来のストリームデータ転送システムの欠点に鑑みて提案されたものであって、クライアントのバッファにデータ欠落が発生する前にサーバからの送出レートを下げ、また、たとえクライアントのバッファにデータが欠落した場合であっても、該欠落データを再送することによって、より信頼性のあるストリームデータ転送方法及びシステムを提供することを目的とする。

【0015】更に、本発明は、サーバより複数のクライアントに同時に同一データを転送するマルチキャスト転送方式であっても、上記の目的を有効に達成することができるストリームデータ転送方法及びシステムを提供することを目的とするものである。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は以下の手段を採用している。先ず、本発明が適用されるストリームデータ転送システムは、以下のサーバ400と、クライアント470を備えた構成となっている。上記サーバ400は、記憶手段(図1上では補助記憶装置403と送信バッファ404)よりレート制御部405の制御に基づいて所定の送出レートで読み出したストリームデータをパケット送信部402でパケットに網集してネットワーク300を介してクライアント470に転送するとともに、クライアント470よりの要求をパケット受信部401で受けて必要な処理をする。

【0017】また、上記クライアント470は、上記サーバ400よりネットワーク300を介して所定の送出レートで送出されるストリームデータをパケット受信部410で受信して受信バッファ412に一旦蓄積して再生するとともに、上記サーバ400に対する必要な指示をパケット送信部411より送出する。

【0018】上記システムにおいて、本発明は上記受信バッファ412の空き状態に対応してクライアント470側よりレート変更要求を出し、該レート変更要求に基づいてサーバ400側の送出レートを変更するようにする。

【0019】具体的には、クライアント470側にレート変更要求部413を備えて、受信バッファ412の空き容量を監視し、該空き容量に応じたレート変更要求を出すようにする。一方、サーバ400側にレート変更要求処理部416を備えるようにして、上記のようにクライアント470側より出されるレート変更要求に基づいて、上記レート制御部405に設定された送出レートを更新する構成とする。

【0020】これによって、受信バッファ412よりのストリームデータのオーバーフローはなくなることになる。また、上記パケット受信部410で受信されたストリームデータの欠落に対応してクライアント470側よ

り出される再送要求に基づいて、サーバ400側の記憶手段より該欠落データに対応するデータを送出するようにもする。

【0021】具体的には、クライアント470側に再送要求部414を備え、上記パケット受信部410が受信するデータ欠落を監視するとともに、該欠落データに対応するデータをサーバ400に再送要求を出すようにする。一方、サーバ400側に再送制御部407を備えて上記再送要求に基づいて、欠落データに対応するストリームデータの再送処理を行うようにする。

【0022】これによって、たとえデータ欠落が発生しても該欠落を補完できることになる。本発明は、上記レート変更処理に必要な構成のみを単独で使用することもでき、また再送処理に係る構成も単独で使用することも可能であり、更に、上記2つの処理を併用する構成とすることも可能である。

【0023】ところで、同一のデータを同時に複数のクライアントに転送することができるマルチキャスト転送方式に上記の方法をそのまま適用すると、サーバは、該マルチキャストを構成する各クライアントからの複数の要求に対応しなければならないことになる。このことはサーバやネットワークの負荷を増大させることになるので、マルチキャスト転送方式に上記の方法をそのまま利用することはできない。

【0024】そこで、本発明は上記同一マルチキャストグループに属する特定のクライアント41aの受信バッファの空き状態に対応して該特定のクライアント41aよりレート変更要求を上記サーバ400に出すとともに、該レート変更要求に基づいて上記サーバ400の送出レートを変更するようにする。

【0025】具体的には、上記同一マルチキャストグループに属する特定のクライアント41aにレート変更要求部413を備え、上記受信バッファ412の空き容量を監視するとともに、該空き容量に対応したレート変更要求を上記サーバに出すようにする。一方、上記サーバ400にレート変更要求処理部406を備えるようにして、クライアント41a側より出される上記レート変更要求に対応して、上記レート制御部405に設定された送出レートを更新する構成とする。

【0026】これによって、サーバ400とネットワーク300の負荷上昇を抑えつつ、クライアントの受信バッファにおけるマルチキャストストリームデータのオーバーフローをなくすことになる。

【0027】また、上記同一マルチキャストグループに属する特定のクライアント41aのパケット受信部410で受信されたデータの欠落に対応して該特定のクライアント41aより再送要求を上記サーバ400に出すとともに、該再送要求に基づいて上記サーバ400の記憶手段より該欠落データに対応するデータを送出するようにもできる。

【0028】具体的には、上記同一マルチキャストグループに属する特定のクライアント41aに再送要求部414を備え、また、上記サーバ400に再送制御部407を備えた構成とする。この構成において、上記再送要求部414で、上記パケット受信部410が受信するデータ欠落を監視して、該欠落データに対応するデータを上記サーバ400に再送要求を出すようにするとともに、上記再送制御部407で上記再送要求に基づいて、上記欠落データに対応するストリームデータの再送処理を行うようにしたものである。

【0029】これによって、たとえデータ欠落が発生しても、サーバとネットワークの負荷上昇を抑えつつ、該欠落を補完出来ることになる。また、上記特定のクライアント41aより上記レート変更要求を上記サーバ400および上記同一マルチキャストグループに属する全てのクライアントに発行するようにしておく。この状態で、他の特定のクライアントよりの上記特定のクライアントの発行したレート変更要求と同一のレート変更要求の発行（他の特定のクライアントが発行）をあらかじめ設定した所定時間だけ禁止する。あるいは上記サーバが複数のクライアントより同一の上記レート変更要求をあらかじめ設定した所定時間内に受信した場合、これらレート変更要求のうち一つを有効として、該レート変更要求に基づいてサーバの送出レートを変更することができる。

【0030】具体的には、図9に示すように上記特定のクライアント41aに、他の特定のクライアントから出されたレート変更要求と同一のレート変更要求の発行をあらかじめ設定した所定時間だけ禁止するレート変更要求抑制部415を備える。あるいは図10に示すように上記サーバ400に、該サーバが複数のクライアントより同一の上記レート変更要求をあらかじめ設定した所定時間内に受信した場合、これらレート変更要求のうち一つを有効とする同一レート変更要求処理部408を備える構成とする。

【0031】また、上記特定のクライアント41aより上記再送要求を上記サーバ400および上記同一マルチキャストグループに属する全てのクライアントに発行するとともに、他の特定のクライアントより上記再送要求と同一の再送要求の発行をあらかじめ設定した所定時間だけ禁止するようにすることができる。あるいは上記サーバ400が複数のクライアントより同一の上記再送要求をあらかじめ設定した所定時間内に受信した場合、これら再送要求のうち一つを有効として、該再送要求に基づいて上記サーバ400の記憶手段より該欠落データに対応するデータを送出するようにすることができる。

【0032】具体的には、図9に示すように上記特定のクライアント41aに、他の特定のクライアントから出された再送要求と同一の再送要求の発行をあらかじめ設定した所定時間だけ禁止する再送要求抑制部416を備

える。あるいは図10に示すように上記サーバ400に、該サーバ400が複数のクライアントより同一の上記再送要求をあらかじめ設定した所定時間内に受信した場合、これら再送要求のうち一つを有効とする同一再送要求処理部409を備える構成とする。

【0033】上記の手順によって、上記サーバ400およびネットワーク300の負荷を抑えることができることになる。また、ストリームデータ送信前に上記サーバ400が、上記レート変更要求の送出可能な同一マルチキャストグループに属するクライアント全てより、該クライアントがレート変更要求を出す条件を得て、同一マルチキャストグループで共存困難な条件をもつクライアントに対しては、別のマルチキャストグループでデータを転送することも可能である。あるいはストリームデータ送信前に上記特定のクライアントが、上記レート変更要求の送出可能な同一マルチキャストグループに属する他のクライアント全てより、該他のクライアントがレート変更要求を出す条件を得て、当該他のクライアントが同一マルチキャストグループで共存困難な条件をもつ場合、別のマルチキャストグループとしてデータを受信することも可能である。

【0034】具体的には、図11に示すように上記サーバ400に送出先グループ分割制御部418を備えておき、同一マルチキャストグループで共存困難な条件をもつ上記クライアントに対しては、別のマルチキャストグループでデータを転送するよう制御する。また図12に示すように上記特定のクライアントにグループ分割制御部419を備えておき、特定のクライアントが同一マルチキャストグループで共存困難な条件をもつ場合、別のマルチキャストグループでのデータの受信を行う。

【0035】よって、共存可能な条件をもつクライアントを同一のマルチキャストグループに属するようにし、それぞれのマルチキャストグループに対して別々のマルチキャストアドレスのもとでストリームデータを配信する。従って、より多くのクライアントに対するデータ転送の信頼性を向上することが出来る。

【0036】本発明は、上記レート変更処理に必要な構成のみを単独で使用することもでき、また再送処理に係る構成のみを単独で使用することも可能であり、更に、上記2つの処理を併用する構成とすることも可能である。

【0037】

【実施の形態】（実施の形態1）図1は本発明のストリームデータ転送システムの1実施例を示すものであり、以下図1に基づいて本発明のシステムの構成についてその動作とともに説明する。

【0038】本システムはサーバ400とクライアント470がネットワーク300で結ばれている点は上記従来のシステムと全く同様である。オペレータがキーボード、あるいはカーソル等の入力手段と画面を用いて特定

のファイルの転送指示を出すと、クライアント470の転送開始要求部480が開始要求をパケット送信部411に通知し、これを受けて、パケット送信部411は図6(d)に示すように発信元アドレス、送信先アドレス、パケット種別識別子(転送開始要求)、ファイルを特定する事項(ファイル名あるいはファイル番号)、更に必要に応じて以下に説明する転送開始位置番号を載せた転送要求パケットをネットワーク300に送出する。

【0039】上記転送開始位置番号とは、後述するようにサーバ400側のレート制御部405で生成され、パケット送信部402で送信されるデータパケットに付されるパケット番号とは別の当該データのファイル上の位置を示す番号であって、後述する再送処理に必要な。すなわち、図4に示すように上記指定されたファイルFを特定のバイト単位(例えば1パケット相当のバイト数(例えば1Kb))で区切って形成したセクションに、順次割り振った番号(fのサフィックスを付して表している)の中の読み出し開始位置に相当する番号であって、ファイルの先頭から読み出すときは、該番号はもちろん0であるが、途中から読み出すときは当該位置に対応する番号を示すことになる。もっとも、オペレータは例えば先頭から読み出し開始位置に対応する迄の時間等オペレータの理解できる数値で当該転送開始位置を指定し、該数値を上記転送開始要求部480が上記のセクションの番号に変換することになる。もっとも、この位置番号は後述する再送処理をする場合には上記データパケットに載せる必要があるが、再送処理をしない場合には上記データパケットに載せる必要はないことになる。

【0040】このようにネットワーク300に送出された転送要求パケットはサーバ400のパケット受信部401に受け取られて、ここで上記パケット識別子より転送要求パケットである旨の判断がなされ開始要求処理部417に転送される。これによって、開始要求処理部417では上記のように特定されたファイル名、ファイル番号等のファイルを特定する事項、および転送開始位置番号をレート制御部405に渡し、該レート制御部405を起動する。これによって、該レート制御部405は補助記憶装置403の上記転送開始位置番号に対応するアドレスよりストリームデータを順次読み出して送信バッファ404に一旦蓄積する。

【0041】上記レート制御部405には、以下に説明するクライアント470の再生レートとネットワーク300の伝送可能容量に依存して決定される送出レートが設定されており、上記のように送信バッファ404に蓄積されたストリームデータは該送信バッファ404から上記の送出レートで読み出されてパケット送信部402に転送される。パケット送信部402ではこのようにして得られたストリームデータを、データパケットに組み込んでネットワーク300に送出する。このデータパケ

ットには、図6(a)に示すように、発信元アドレス(サーバ400のアドレス)、受信先アドレス(クライアント470のアドレス)、データパケットである旨のパケット識別子、データサイズ、パケットの順序を表すパケット番号がヘッダ部に載せられ、実データがそれに続くようになっている。

【0042】尚、再送処理機能を持たせる場合には、上記パケット番号とは別にレート制御部405で形成されるファイル上の位置が特定出来る情報、例えば図4を用いて上記に説明したファイルを所定量のデータブロックで区切ったときのセクションの番号(位置番号)をパケットのヘッダに載せるようにする。ファイルを該ファイルの先頭から読み出すときであって、上記1セクションの容量単位が1パケットの容量単位と一致するときには上記パケット番号と当該位置番号は一致することになるが、両者の容量が異なるとき、あるいは上記のようにファイルの途中から読み出すときには一致しないことになる(図5参照)。

【0043】上記のようにネットワーク300に送出されたデータパケットはクライアント470のパケット受信部410に受け取られ、ここでパケット種の識別子よりデータパケットである旨の判別がなされるとともに、上記パケット番号とパケットサイズを参照して、受信バッファ412の所定のアドレスに書き込むようにする。

【0044】ここで、パケット受信部410は上記のようにサーバ400側のパケット送信部402で付されたパケット番号を管理しており、何らかの原因でパケット受信部410に順次到達するパケットのパケット番号が前後しても、当該パケット受信部410で順番が整理されるようになっている。

【0045】また、パケットの欠落なく転送されてきたストリームデータは、各パケット番号に対応して図5(a)に示すように受信バッファ412に隙間無く書き込まれるようになる。ところが、パケットに欠落があった場合には図5(b)に示すように、該欠落パケットのデータサイズだけ受信バッファ412上に空白をあけてストリームデータが書き込まれるようになる。尚、図5においてpのサフィックスが付された番号はパケット番号であり、fのサフィックスが付された番号はファイル上の位置番号であり、後に説明するように、再送処理をする場合はクライアント470のパケット受信部410は、上記のようにパケット番号を管理するとともに、上記ファイル上の位置番号をも管理する機能をも持つようにする。

【0046】尚、図5においてパケット番号は0から順次インクリメントしているが、ファイル上の位置番号は途中から(300番目から)始まっている例を示している。すなわち、ファイルを先頭からではなく、途中から読み出す場合に相当する。

【0047】このように受信バッファ412に書き込まれたデータはデータ再生部490により所定の再生レートで読み出されて再生されるようになっている。再生レートは画像種によっては時間的に変動することがあるが、上記送出レートと再生レートは均衡を保つように設定される必要があることはもちろんである。また、このとき受信バッファ412にデータがない状態でデータ再生部490が受信バッファ412をアクセスする状態を回避する必要があるところから、該受信バッファ412に一定量のデータが蓄積された状態から再生開始がなされるようにする。

【0048】以上の動作を繰り返すことによって、サーバとクライアント間でストリームデータの転送が行われることになるが、上記の処理はファイル上の位置を特定する情報（位置番号）に関する記述を除いて従来のシステムにおける手順と全く同じである。

【0049】上記において、サーバ400側のバケット送信部402の送出レートとクライアント470側のデータ再生部490の再生レートが平衡している場合には、受信バッファ412の空きは一定に保たれることになる。ところが、クライアント470のコンピュータの処理能力の不足、ストリームデータの再生レートの揺らぎ等に起因して受信バッファ412の空き容量が減少する場合があります。この状態が継続すると、受信バッファ412がオーバーフローになることになりデータ欠落が発生する。そこで、以下のようにサーバ400側の送出レートを変更する処理を行う。

【0050】すなわち、クライアント470のレート変更要求部413は受信バッファ412の空き容量を常に監視しておき、受信バッファ412の空き容量が所定の設定値（例えば空き容量が20%）より減ったことを検出したとき、送出レートを下げを要求するレート変更要求を要求レートとともにバケット送信部411に通知する。このレート変更要求通知を受けたバケット送信部411は図6(b)に示すように、発信元アドレス（クライアント470のアドレス）、送信先アドレス（サーバのアドレス）、レート変更要求である旨のバケット識別子、要求レートを組み込んだレート変更要求バケットをネットワーク300に送出する（図2、ステップS21→S22→S25参照）。

【0051】サーバ400のバケット受信部401はネットワーク300から上記レート変更要求バケットを受け取り、その識別子からレート変更要求バケットである旨の判断をして、その内容をレート変更要求処理部406に渡す。これによってレート変更要求処理部406は新しい送出レートをレート制御部405に渡して送出レートを下げる要求を行い、レート制御部405は送出レートを下げて送信バッファ404からストリームデータを読み出しバケット送信部402に渡すことになる。

【0052】このように、データバケットの送出レート

を下げると、受信バッファ412の空き容量は次第に増えることになるが、この状況も、上記レート変更要求部413に監視されており、該空き容量が所定値（例えば80%）以上に増加すると上記レート変更要求部413は送出レートを上げるレート変更要求をバケット送信部411に通知し、該通知を受けてバケット送信部411は上記と同様の処理を行いレート変更要求バケットを作成しネットワーク300へ送信する（図2、ステップS23→S24→S25参照）。

【0053】サーバ400のバケット受信部401がネットワーク300からバケットを受け取り、上記の送出レートを低くする場合のレート変更と同様、レート変更要求処理部406が要求された送出レートをレート制御部405に渡すことによって、該レート制御部405は増加された送出レートでの送出を行うことになる。

【0054】このように動作することによって、クライアント470の受信バッファ412がオーバーフローする前にストリームデータの転送レートが下げられるためにデータの欠落が発生しなくなるとともに、クライアント470の受信バッファ412に蓄積されたストリームデータが欠乏する前にストリームデータの送出レートが上げられるため、ストリームデータが欠落なく受信バッファ412に蓄積されることになる。

【0055】尚、上記の例ではクライアント470側で送出レートを決定するようになっているが、クライアント470からはレート変更要求と受信バッファ412の空き容量（例えば%で表した空き容量）のみを出力し、実際の送出レートはサーバ400側のレート変更要求処理部406で上記空き容量に対応する送出レートを決定してレート制御部405に設定するようにしてもよい。

【0056】また、上記の説明では受信バッファ412の空き容量が所定値以下になったときに送出レートを下げ、所定値以上になったときに送出レートを上げるようにしているが、別の方法として、受信バッファ412の空き容量が所定値以下（例えば20%以下）になったときに送出レートを0にして、サーバ400よりの送出をストップするようにし、所定値以上（例えば80%以上）になったときに送出レートを所定の値に戻すようにしてもよい。

【0057】以上のように送出レートを調整しても、何らかの原因、例えばネットワーク300の状況によってはデータバケットの欠落が発生することがあり、また、ノイズ等の外的な要因によってもデータバケットの欠落が発生することがある。

【0058】そこで、クライアント470の受信バッファ412に蓄積されるストリームデータに図5(b)に示すような欠落ができるか否かを、再送要求部414が検出するようになっている。現実には再送要求部414はバケット受信部410を常時監視しており、上記ファイル上の位置番号（図5上fのサフィックスが付されてい

る)に欠落があったとき、その前後の位置番号より欠落パケットに対応する位置番号を算出する。このように算出された位置番号は、データの再送を要求する再送要求とともにパケット送信部411に通知される。

【0059】パケット送信部411では、上記再送要求を受けて発信元アドレス(クライアントのアドレス)、送信先アドレス(サーバのアドレス)、パケット種別識別子(再送要求)、再送要求に係る位置番号、および再送されるデータのサイズを載せた図6(c)に示す再送要求パケットをネットワーク300に送出する(図3、ステップS31→S32→S33参照)。

【0060】このようにネットワーク300に送出された再送要求パケットは、サーバ400のパケット受信部401に受け取られ、ここで、再送要求パケットである旨の判断がなされ、該パケットの内容が再送制御部407に通知される。これによって、再送制御部407は再送要求に含まれる位置番号に従って送信バッファ404から所定のサイズのストリームデータを読み出しパケット送信部402に渡すことになる。

【0061】パケット送信部402は通常のデータ転送と同様、受け取ったデータを、図6(a)に示すデータパケットに組み込んでネットワーク300へ送出する。上記したように、パケット受信部410は受信バッファ412に蓄積されているデータに対応するパケット番号と上記ファイル上の位置番号を管理している。この状態で、パケット受信部410にデータパケットが受け取られると、当該パケットに付された上記ファイル上の位置番号より、格納すべき受信バッファ412上のアドレスを演算して、データが欠落したアドレスに挿入するようになっている。

【0062】このように動作することによって、ネットワークでのパケット落ちが発生した場合でも高速に再送を行うことができるためデータの欠落が発生しないことになる。

【0063】尚、上記の説明においては、ファイル上の位置が特定出来る情報として上記位置番号を用い、該位置番号をパケットのヘッダに載せる構成で説明を行っているが、これに代えてファイル上の位置が特定出来る情報としてストリームデータ内の時間を用い、該時間をパケットのヘッダに載せる構成とすることも可能である。

【0064】更に、上記のようなファイル上の位置が特定出来る情報をパケットのヘッダに載せる構成に代えて、上記再送制御部407において、転送対象のデータに対応するパケット番号と、該データのファイル上の位置が特定出来る情報とを管理することとし、上記クライアント470の再送要求部414が上記パケット番号を含む再送要求を行う構成とすることも可能である。

【0065】以上のように本実施例のデータ転送方法に

よれば、クライアントの処理能力の不足、ストリームデータの再生レートの揺らぎ等が発生してもデータの欠落が発生せず、さらにネットワークでのパケット落ちが発生した場合でもデータの欠落が発生せずにストリームデータを転送することができる。

【0066】(実施の形態2)ところで、複数クライアントへ同一データを同時に転送する場合、マルチキャスト転送方式が使用されることがある。すなわち、一つのグループをあらかじめ定義し、転送対象となるクライアントをそのグループに登録しておく、サーバは上記グループ宛にデータを送ることにより、登録されたクライアントすべてにデータを転送することが可能である。これによって、転送対象となるクライアントごとにサーバから個別にデータを転送する必要がなく、効率的に同一データを複数クライアントに転送出来ることになる。

【0067】ところが、上記の実施の形態をそのままマルチキャスト方式に適用すると、例えば特定のマルチキャストを構成する全てのクライアントがサーバに上記レート変更要求パケットや上記再送要求パケットを送る場合が発生する。このような場合、サーバやネットワークの負荷が過度に高くなり、別の障害例えばクライアント側のバッファにデータがなくなり、表示が途切れるといった現象の発生につながる可能性がある。

【0068】そこで本実施の形態は、マルチキャスト方式のシステムであっても、上記の実施の形態が有効に作動する構成を提案するものである。図7は本発明のマルチキャストストリームデータ転送システムの一実施例を示すブロック図であり、以下図7に基づいて本発明のシステムの構成についてその動作とともに説明する。

【0069】図7において、マルチキャストグループはデータを提供する側のサーバ400と、データの提供を受ける側でレート変更要求および再送要求機能を少なくとも一方を備えたクライアント(以下、要求クライアントという)41aと、同じくデータの提供を受ける側でレート変更要求および再送要求機能を備えないクライアント(以下、通常クライアントという)42a、42b…とより構成され、上記サーバ400と要求クライアント41a、通常クライアント42a、42b…の間にネットワーク300が介在することになる。ただし、必要に応じて上記要求クライアントを複数とすることも可能である。

【0070】すなわち、上記要求クライアント41aには、図1に示したクライアント470と同様、レート変更要求部413および再送要求部414のいずれか少なくとも一方が備えられるが、通常クライアント42a、42b…にはこれらは備えられない。

【0071】上記構成において、上記サーバ400におけるオペレータ等によるデータ転送開始指示または要求クライアント41aからの転送開始要求等により、開始要求処理部417ではファイル名、ファイル番号等のフ

ファイルを特定する事項をレート制御部405に渡し、該レート制御部405を起動する。これによって、該レート制御部405は補助記憶装置403の特定されたファイルよりストリームデータを順次読み出して送信バッファ404に一旦蓄積する。

【0072】この後、要求クライアント41aとサーバ間でのデータ伝送が実行されるが、この手順は上記図1の説明において記述した内容と全く同じであるのでここでは説明を省略する。但し、この実施の形態はマルチキャスト方式に適用されているので、サーバからのストリームデータは要求クライアント41aだけでなく、上記通常クライアント42a、42b…にも同時に転送されることになる。

【0073】要求クライアント41aの受信バッファ412の空き容量が所定値以下（所定値以上）になったときにレート変更要求を出す手順も、図2で説明した手順と同じであるので、ここでは説明を省略する。また、要求クライアント41aで受信したストリームデータに欠落が発生した場合に、再送要求をだす手順も上記図3で説明した手順と同じであるのでここでは説明を省略する。この実施の形態では、要求クライアント41aにのみレート変更要求部413、再送要求部414が備えられた構成となっているので、上記レート変更要求をだす権限、および、再送要求をだす権限は要求クライアント41aのみに付与されていることになる。但し、上記レート変更要求が要求クライアント41aからだとされると、マルチキャストを構成する全クライアントに対するデータ転送レートが変更されることになる。また、上記再送要求によって特定のデータパケットが再送されると、該パケットはマルチキャストを構成する全クライアントに受け取られることになる。

【0074】また、ここで使用されるデータパケット（図8(a)）、レート変更要求パケット（図8(b)）、再送要求パケット（図8(c)）は図6に示す各パケットの内容と略同じであるが、送信先アドレスとして、マルチキャストアドレス（1つのマルチキャストを構成する複数のクライアントに共通のアドレス）が使用されることになる。

【0075】次に、図9は本発明のマルチキャストストリームデータ転送システムの他の実施例を示すブロック図であり、以下図9に基づいてこのシステムの構成についてその動作とともに説明する。尚、上記実施例と同様の構成、動作については説明を省略する。

【0076】要求クライアント41bのレート変更要求部433よりレート変更要求が出された場合、該レート変更要求通知を受けたパケット送信部431は、レート変更要求パケットをサーバ400および同一マルチキャストグループでデータを受信している全てのクライアントに対して、図8(b)に示すように、発信元アドレス（要求クライアント41bのアドレス）、マルチキャ

ストアドレス、レート変更要求である旨のパケット識別子、要求レートを組み込んだレート変更要求パケットをネットワーク300に送出する。

【0077】要求クライアント41aのパケット受信部411はネットワーク300から上記レート変更要求パケットを受け取り、その識別子からレート変更要求パケットである旨の判断をして、該パケットの内容をレート変更要求抑制部415に通知する。これによって、該レート変更要求抑制部415では、上記レート変更要求と同一内容のレート変更要求を上記レート変更要求部413より発行しないようにあらかじめ設定した所定時間だけ禁止をかける。

【0078】尚、上記サーバ400により受信された要求クライアント41bからの上記レート変更要求パケットに基づく処理は上記実施例と同様である。また、要求クライアント41aのレート変更要求部413よりレート変更要求が出された場合も上記と同様である。また、上記レート変更要求パケットは通常クライアント429にも届くことになるが、該通常クライアント429はレート変更要求機能がないため、無視することとなる。

【0079】次に、要求クライアント41bの再送要求部434より再送要求が出された場合、該再送要求通知を受けたパケット送信部431は、再送要求パケットをサーバ400および同一マルチキャストグループでデータを受信している全てのクライアントに対して、図8(c)に示すように、発信元アドレス（要求クライアントのアドレス）、マルチキャストアドレス、パケット種別識別子（再送要求）、再送要求に係る位置番号、および再送されるデータのサイズを載せた再送要求パケットをネットワーク300に送出する。

【0080】要求クライアント41aのパケット受信部411はネットワーク300から上記再送要求パケットを受け取り、その識別子から再送要求パケットである旨の判断をして、その内容を再送要求抑制部416に通知する。該再送要求抑制部416では、上記再送要求の内容と同一の再送要求の上記再送要求部434より発行しないようにあらかじめ設定した所定時間だけ禁止をかける。

【0081】尚、上記サーバ400に受信された要求クライアント41bからの上記再送要求パケットに基づく処理は上記実施例と同様である。また、要求クライアント41aのレート変更要求部413よりレート変更要求が出された場合も上記と同様である。また、上記レート変更要求の場合と同様に、再送要求パケットは通常クライアント42aにも届くことになるが、該通常クライアント42aは再送要求機能がないため、無視することとなる。

【0082】以上のように、他の要求クライアントが既に送信したレート変更要求と同一内容のレート変更要求を発行しないこと、また他の要求クライアントが既に送

信した再送要求と同一内容の再送要求レート変更要求を発行しないことにより、上記サーバ400およびネットワーク300の負荷を抑えることができる。

【0083】図10は本発明のマルチキャストストリームデータ転送システムの他の実施例を示すブロック図であり、以下図10に基づいてこのシステムの構成についてその動作とともに説明する。尚、上記実施例と同様の構成、動作については説明を省略する。

【0084】要求クライアント41a、41b…がレート変更要求パケットを送信した場合、サーバ400のパケット受信部401はネットワーク300から上記レート変更要求パケットを受け取り、その識別子からレート変更要求パケットである旨の判断をして、その内容を同一レート変更要求処理部408に通知する。該同一レート変更要求処理部408では、あらかじめ設定された所定時間内に通知を受けたレート変更要求のうち最初に受信したレート変更要求を有効にし、その内容をレート変更要求処理部406に渡す。

【0085】例えば、上記要求クライアント41aおよび要求クライアント41bから、同一のレート変更要求を上記所定時間内に受けた場合（ここでは、上記要求クライアント41aからのレート変更要求が先であるとする）、上記要求クライアント41aからのレート変更要求を有効にし、その内容をレート変更要求処理部406に渡し、上記要求クライアント41bからのレート変更要求は無効として扱う。これによってレート変更要求処理部406は上記要求クライアント41aからのレート変更要求に基づいて新しい送出レートをレート制御部405に渡して、レート制御部405は新しい送出レートにより送信バッファ404からストリームデータを読み出しパケット送信部402に渡すことになる。

【0086】次に、上記要求クライアント41a、41b…が再送要求パケットを送信した場合、サーバ400のパケット受信部401はネットワーク300から上記再送要求パケットを受け取り、その識別子から再送要求パケットである旨の判断をして、その内容を同一再送要求処理部409に通知する。該同一再送要求処理部409では、あらかじめ設定された所定時間内に通知を受けた再送要求のうち最初に受信した再送要求を有効にし、その内容を再送制御部407に渡す。

【0087】例えば、上記要求クライアント41aおよび要求クライアント41bから、同一の再送要求を上記所定時間内に受けた場合（ここでは、上記要求クライアント41aからの再送要求が先であるとする）、上記要求クライアント41aからの再送要求を有効にし、その内容を再送要求処理部407に渡し、上記要求クライアント41bからの再送要求は無効として扱う。これによって再送制御部407は上記要求クライアント41aからの再送要求に含まれる位置番号に従って送信バッファ404から所定のサイズのストリームデータを読み出し

パケット送信部402に渡すことになる。

【0088】以上のように、同一内容のレート変更要求を一つのレート変更要求として扱うこと、また同一内容の再送要求を一つの再送要求として扱うことにより、上記サーバ400およびネットワーク300の負荷を抑えることができる。

【0089】ところで、同一のマルチキャストグループに登録されたクライアントであっても、個々のクライアントの性能、例えばバッファ容量、バッファ処理速度等の違いにより同一のマルチキャストグループに共存困難なクライアントも存在することになる。このような場合であっても、上記実施例が有効に作動する構成を以下に説明する。

【0090】図11は本発明のマルチキャストストリームデータ転送システムの他の実施例を示すブロック図であり、以下図11に基づいてこのシステムの構成についてその動作とともに説明する。尚、上記実施例と同様の構成、動作については説明を省略する。

【0091】上記サーバ400におけるオペレータ等によるレート変更条件転送指示または要求クライアント41a、41b…からの自発的な送信によって、要求クライアント41a、41b…がレート変更要求を出す条件を通知するための条件通知パケットを送信する。ここで、該条件通知パケットで通知する上記レート変更要求を出す条件は、例えばバッファ容量、バッファ処理速度等である。次に、サーバ400のパケット受信部401はネットワーク300から上記条件通知パケットを受け取り、その識別子から条件通知パケットである旨の判断をして、その内容を送出先グループ分割制御部418に渡す。

【0092】該送出先グループ分割制御部418では、各要求クライアントから送信されたレート変更条件に基づいて各要求クライアントが現在属しているマルチキャストグループで共存可能か否かを判断する。一マルチキャストグループで共存困難な条件をもつ要求クライアントに対しては、別のマルチキャストグループでデータを転送するものとして、該別のマルチキャストグループでの送出レートをレート制御部405に通知する。

【0093】該レート制御部405は、同一マルチキャストグループで共存可能な条件をもつ要求クライアントに対しては、該マルチキャストグループの条件に適合する特定の送出レートによって、また上記別のマルチキャストグループに対しては、上記通知された別の送出レートによって、送信バッファ404からストリームデータを読み出しパケット送信部402に渡すことになる。

【0094】図12は本発明のマルチキャストストリームデータ転送システムの他の実施例を示すブロック図であり、以下図12に基づいてこのシステムの構成についてその動作とともに説明する。尚、上記実施例と同様の構成、動作については説明を省略する。

【0095】ストリームデータ送信前において、各要求クライアント41b…がレート変更要求を出す条件を通知するための条件通知バケットを送信する。ここで、該条件通知バケットで通知する上記レート変更要求を出す条件は、上記実施例と同様に例えばバッファ容量、バッファ処理速度等である。次に、要求クライアント41aのバケット受信部410はネットワーク300から上記条件通知バケットを受け取り、その識別子から条件通知バケットである旨の判断をして、その内容をグループ分割制御部419に渡す。該グループ分割制御部419では、各要求クライアントから送信されたレート変更条件に基づいて当該要求クライアント41aが他の各要求クライアントと同一マルチキャストグループで共存困難な条件をもつと判断した場合、当該要求クライアント41aは別のマルチキャストグループでのデータ受信を行う。また、各要求クライアント41b…においても同様の処理がなされる。

【0096】ここで、各要求クライアント41a…のうちあらかじめ設定された一つの要求クライアントが、上記別のマルチキャストグループにおいてもデータ受信を行う旨の通知を上記サーバ400に行う。この通知を受けた上記サーバ400の送出先グループ分割制御部418では、この通知に基づいて同一マルチキャストグループで共存困難な条件をもつ要求クライアントに対しては、別のマルチキャストグループでデータを転送するものとして、該別のマルチキャストグループでの送出レートをレート制御部405に通知する。該レート制御部405は同一マルチキャストグループで共存可能な条件をもつ要求クライアントに対しては通常の送出レートによって、上記別のマルチキャストグループに対しては上記通知された別の送出レートによって、送信バッファ404からストリームデータを読み出しバケット送信部402に渡すことになる。

【0097】以上のように、共存可能な条件をもつ複数のクライアントを同一マルチキャストグループに属するようにし、それぞれのマルチキャストグループに対して別々のマルチキャストアドレスのもとでストリームデータを配信することによって、より多くのクライアントに対するデータ転送の信頼性を向上することが出来る。

【0098】以上、受信バッファに受け取られたストリームデータを再生する場合について説明のみしたが、このように受信バッファに受け取られたストリームデータは再生に供されるだけでなくハードディスク等の記憶手段に蓄積されることもあり得る。

【0099】尚、本願システムはハードウェア、ソフトウェアいずれでも実施することができる。ソフトウェアで実施する場合には、ハードディスク等の記憶手段H（例えば補助記憶装置503）にプログラムを組み込んで実施することになる。またここに組み込まれるプログラムは図13に示すように、フロッピーディスクM1等

の可搬媒体に書き込まれたプログラムをフロッピーディスクドライブFDを介してサーバ400あるいはクライアント470の記憶手段Hに移植することができる。

【0100】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように本発明によると、受信バッファ上でストリームデータのオーバーフローがなくなるので、データの欠落が発生しないことになる。また、何らかの原因でたとえデータ欠落が発生しても欠落データを再送できるので該欠落が補完できることになる。

【0101】また、複数のクライアントとサーバによって構成されるマルチキャスト方式であっても、本発明を適用できることになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例のブロック図である。

【図2】本発明の動作手順を示すフロー図である。

【図3】本発明の動作手順を示すフロー図である。

【図4】ファイル上の位置番号を示す概念図である。

【図5】受信バッファのデータ配列を示す概念図である。

【図6】本発明に使用する各種のバケット構造を示す概念図である。

【図7】本発明の一実施例のブロック図である。

【図8】本発明に使用する各種のバケット構造を示す概念図である。

【図9】本発明の他の実施例のブロック図である。

【図10】本発明の他の実施例のブロック図である。

【図11】本発明の他の実施例のブロック図である。

【図12】本発明の他の実施例のブロック図である。

【図13】可搬媒体による本発明の実施形態を示す概念図である。

【図14】従来例におけるストリームデータ転送方式のブロック図である。

【図15】従来の方法によるトラブルの例を示す概念図である。

【符号の説明】

300	ネットワーク
400	サーバ
402	バケット送信部
403	補助記憶装置
404	送信バッファ
405	レート制御部
406	レート変更要求処理部
407	再送制御部
408	同一レート変更要求処理部
409	同一再送要求処理部
41a	特定のクライアント
410	バケット受信部
411	バケット送信部
412	受信バッファ

- | | | | |
|-----|------------|-----|--------------|
| 413 | レート変更要求部 | 418 | 送出先グループ分割制御部 |
| 414 | 再送要求部 | 419 | グループ分割制御部 |
| 415 | レート変更要求抑制部 | 470 | クライアント |
| 416 | 再送要求抑制部 | | |

【図1】

(17)

特開平11-184780

【図2】

【図3】

【図4】

【図5】

【図6】

【図8】

(a) データパケット

①発信元アドレス
②マルチキャストアドレス
③パケット種別識別子 (データ)
④データサイズ
⑤パケット番号
データ

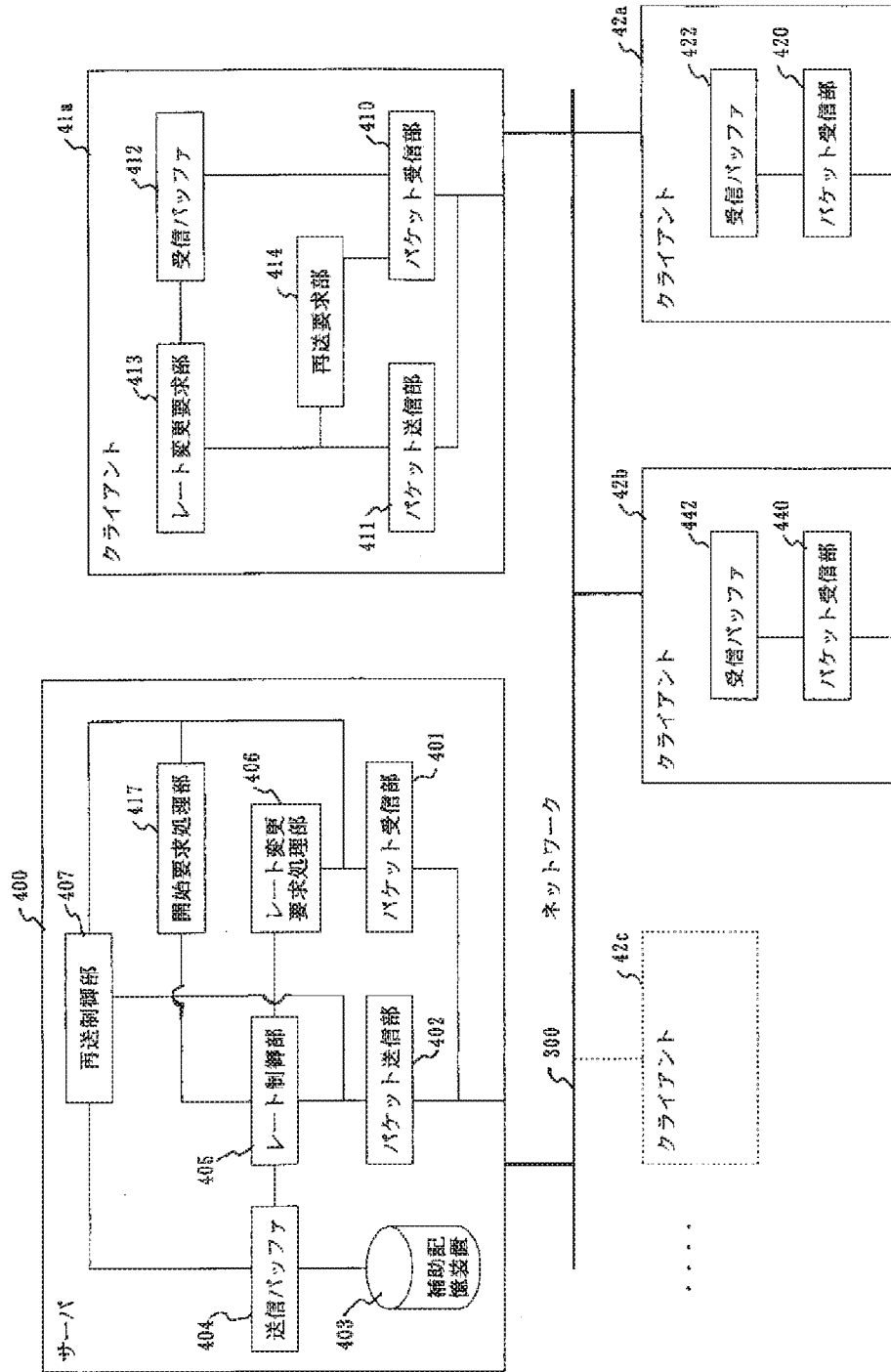
(b) レート変更要求

①発信元アドレス
②マルチキャストアドレス
③パケット種別識別子 (レート変更要求)
④要求レート

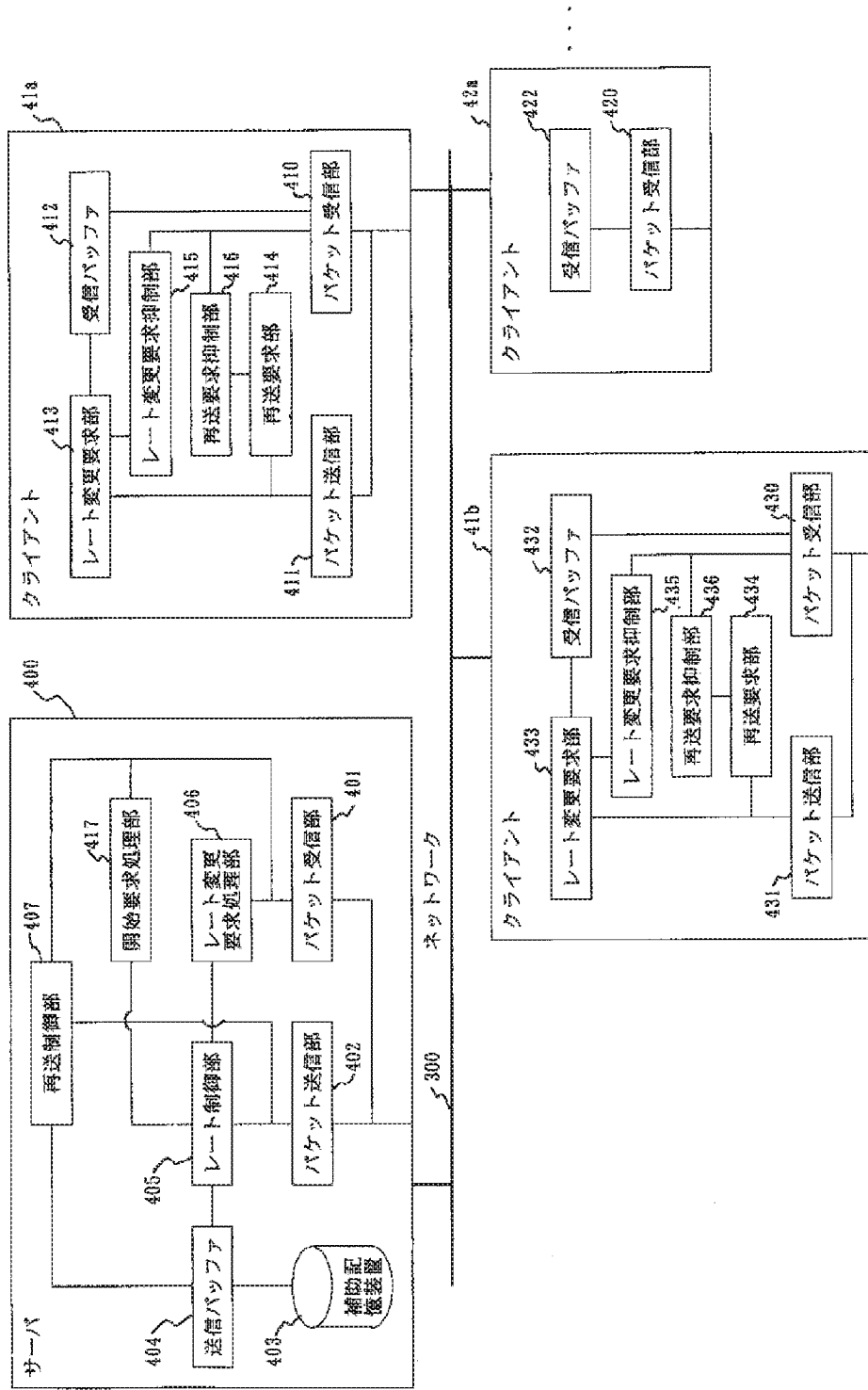
(c) 再送要求

①発信元アドレス
②マルチキャストアドレス
③パケット種別識別子 (再送要求)
④再送要求に係る位置 番号
④データサイズ

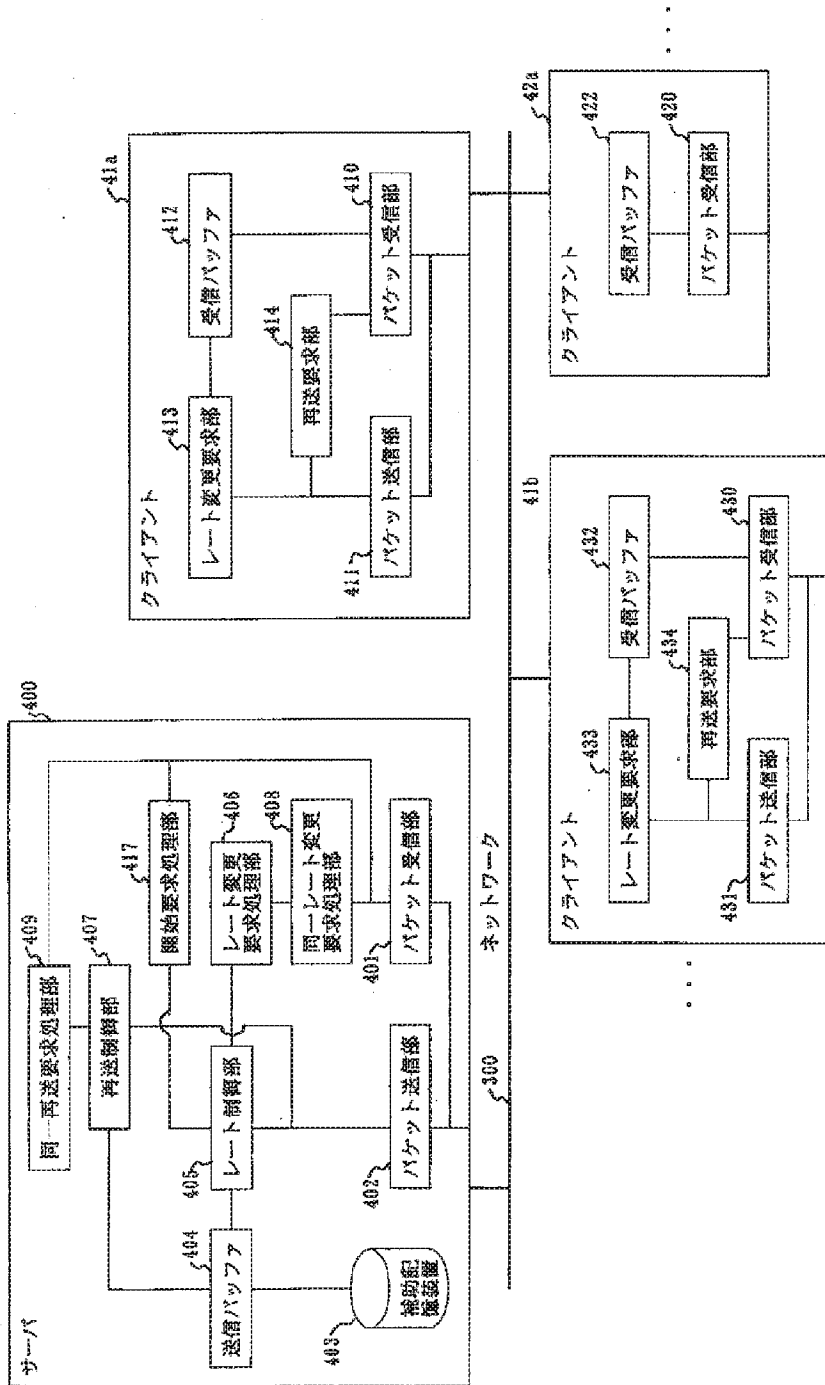
【図7】



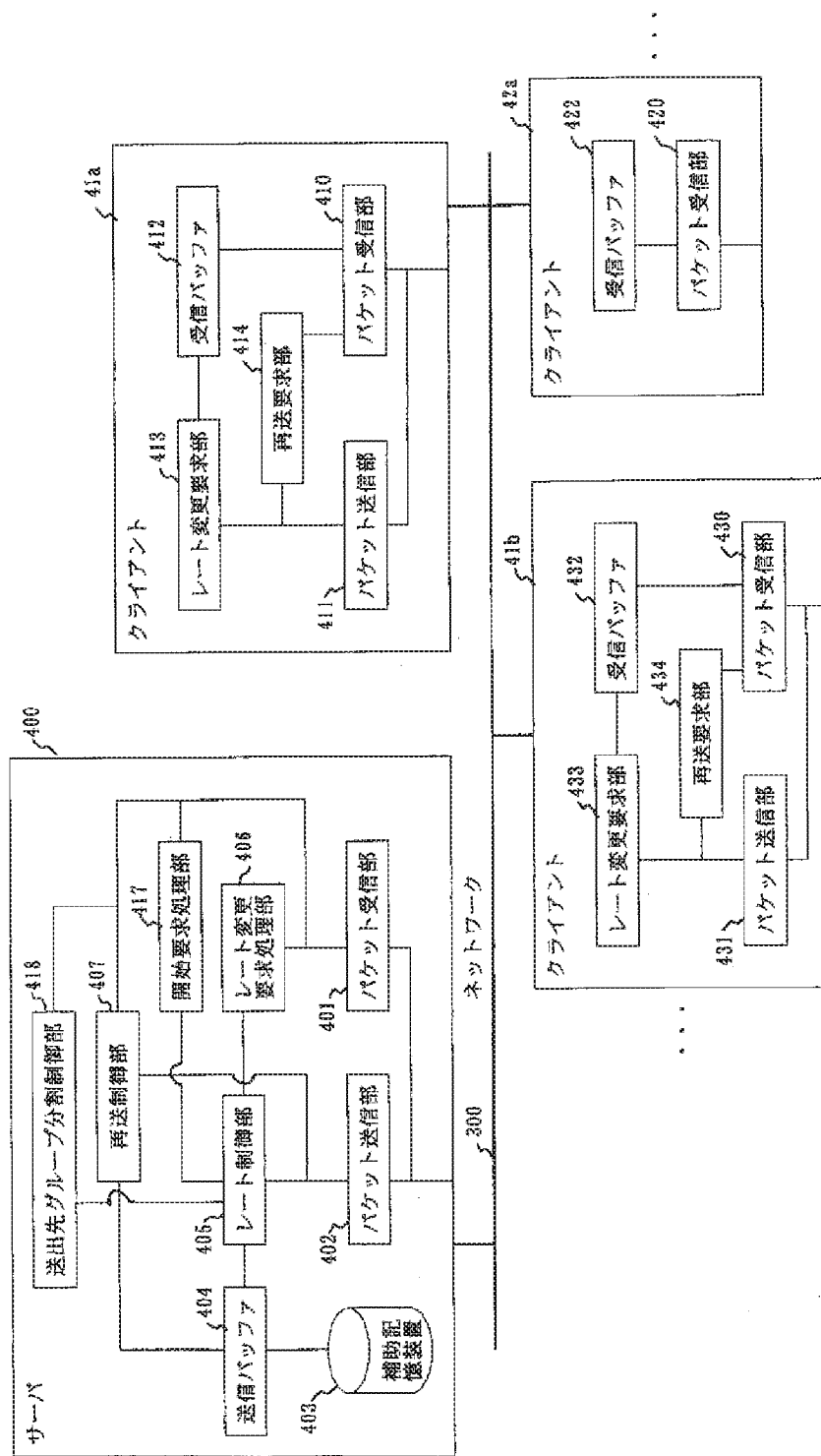
【図9】



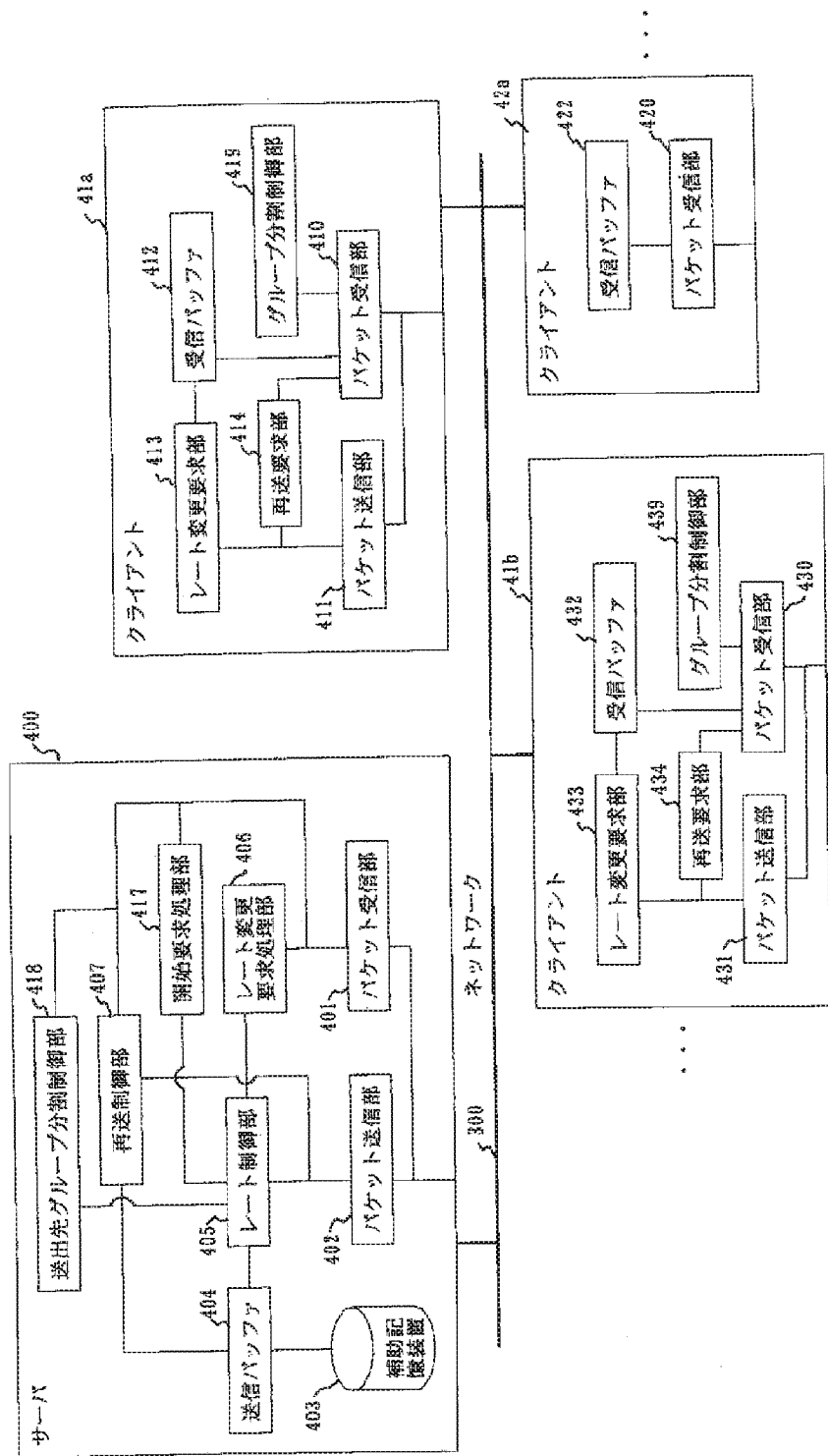
【図10】



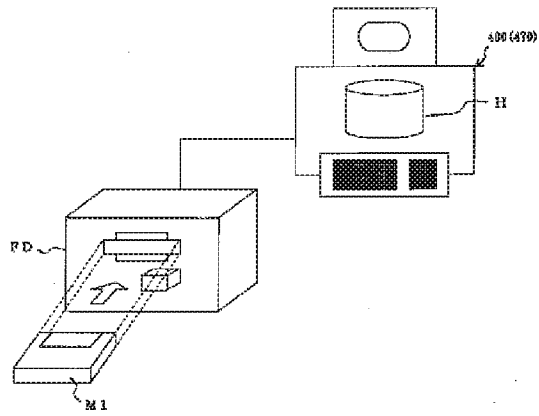
【図11】



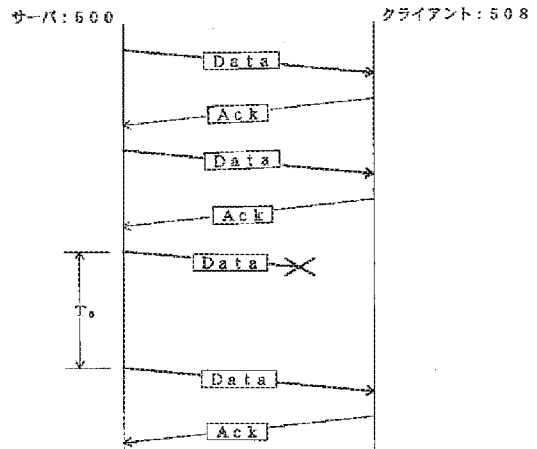
【図12】



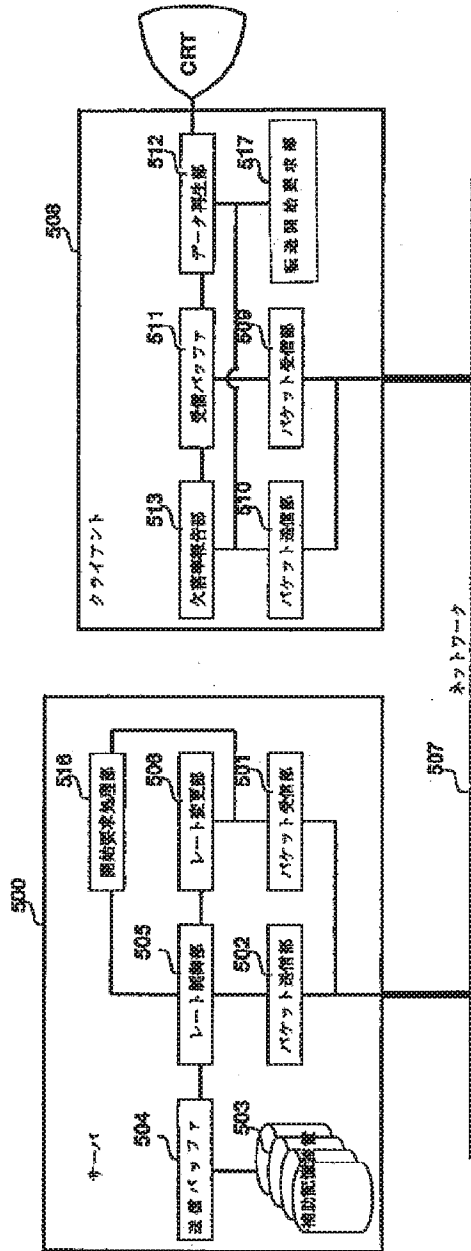
【図13】



【図15】



【図14】



**Espacenet****Bibliographic data: JPH11187367 (A) — 1999-07-09**

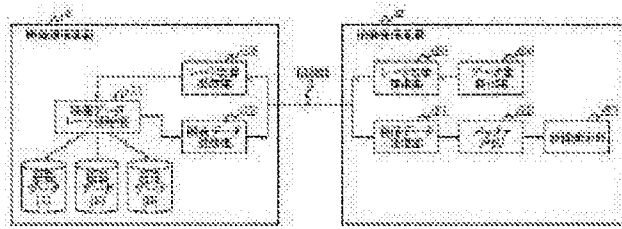
VIDEO TRANSMITTER, VIDEO RECEIVER AND VIDEO TRANSMITTING SYSTEM USING THESE**Inventor(s):** MUROI YASUYUKI ± (MUROI YASUYUKI)**Applicant(s):** NEC CORP ± (NEC CORP)**Classification:** - international: *H04N19/00; H04N19/102; H04N19/134; H04N19/152; H04N19/164; H04N19/166; H04N19/169; H04N19/196; H04N19/423; H04N21/2343; H04N21/442; H04N21/6373; H04N7/10; H04N7/24; (IPC1-7): H04N7/10; H04N7/24*

- cooperative:

Application number: JP19970350752 19971219**Priority number(s):** JP19970350752 19971219**Abstract of JPH11187367 (A)**

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the stop of video due to the change of a transmitting band on a transmission line at the time of transmitting digital moving video and to reproduce video by a reproducing rate in a band as high as possible.

SOLUTION: At a video transmitter, video data (1) to (3) with plural video rates are prepared and a video receiver 2 detects the change of the transmitting band on the transmitting line 3 by the data quantity of a buffer memory 22 and sends a rate switch request signal to the device 1 to switch video data (1) to (3). Thereby, the stop of video is prevented and video data of a higher quality is transmitted.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-187367

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月9日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	F I
H 0 4 N 7/10		H 0 4 N 7/10
7/24		7/13 Z

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 5 頁)

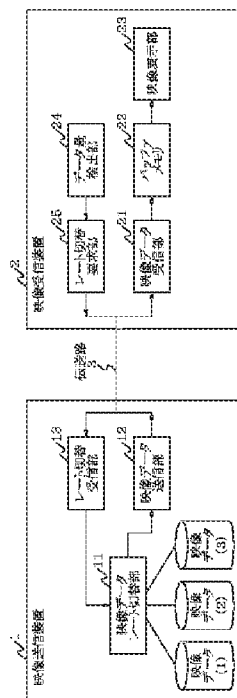
(21) 出願番号	特願平9-350752	(71) 出願人	000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号
(22) 出願日	平成9年(1997)12月19日	(72) 発明者	室井 泰幸 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 映像送信装置、映像受信装置及びこれらを用いた映像伝送システム

(57) 【要約】

【課題】 デジタル動画映像送信時に伝送路での伝送帯域の変化による映像停止を防止し、かつ可能な限り高い帯域の再生レートで映像を再生する。

【解決手段】 映像送信装置1に複数の映像レートを持つ映像データ(1)～(3)を用意し、映像受信装置2が伝送路3上での伝送帯域の変化をバッファメモリ22のデータ量により検出して、レート切替要求信号を映像送信装置1に送り、映像データ(1)～(3)を切替えることにより映像停止を防ぐとともに、より高画質の映像データを送信する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 映像送信装置に同一映像で映像レートの異なる複数の映像データを備え、前記映像送信装置から送信される映像データを一時的に蓄積する映像受信装置のバッファメモリのデータ量を映像再生中に検出し、前記データ量が第1の基準値より小さい場合は現在送信されている映像データの映像レートよりも低い映像レートの映像データに切替えて送信し、前記データ量が第1の基準値よりも大きい値の第2の基準値より大きい場合は現在送信されている映像データの映像レートよりも高い映像レートの映像データに切替えて送信することを特徴とする映像伝送システム。

【請求項2】 映像送信装置と、前記映像送信装置にリンクした映像受信装置とを備え、前記映像送信装置が、同一映像で映像レートの異なる複数の映像データと、前記映像受信装置から送信されてくる映像データの映像レート切替要求信号を受信するレート切替受信部と、前記複数の映像データのいずれかを選択して前記映像受信装置に送信するとともに、前記映像レート切替要求信号に応じて、現在送信されている映像データよりも低い映像レートまたは高い映像レートの映像データに切替えて送信する映像データレート切替部とを有し、前記映像受信装置が、前記映像送信装置から受信した映像データを一時的に蓄積するバッファメモリと、前記映像データの再生中に、前記バッファメモリに蓄積されている映像データ量を検出し、前記映像データ量と第1の基準値および前記第1の基準値より大きい第2の基準値とを比較するデータ量検出部と、前記映像データ量が前記第1の基準値を下回った場合には、現在送信されている映像データよりも低い映像レートの映像データに切替えるよう、また、前記映像データ量が前記第1の基準値より大きい第2の基準値を上回った場合には、現在送信されている映像データよりも高い映像レートの映像データに切替えるよう前記映像送信装置に映像レート切替要求信号を送信するレート切替要求部とを有することを特徴とする映像伝送システム。

【請求項3】 前記データ量検出部は、前記バッファメモリに蓄積されているデータ量を前記映像データの再生中に一定時間間隔で検出することを特徴とする請求項2記載の映像伝送システム。

【請求項4】 前記第1の基準値および第2の基準値は、同一番組に含まれる映像の集合体毎に設けられることを特徴とする請求項1または2記載の映像伝送システム。

【請求項5】 同一映像で映像レートの異なる複数の映像データと、映像受信装置から送信されてくる映像データの映像レート切替要求信号を受信するレート切替受信部と、

前記複数の映像データのいずれかを選択して前記映像受信装置に送信するとともに、前記映像レート切替要求信号に応じて、現在送信されている映像データよりも低い映像レートまたは高い映像レートの映像データに切替えて送信する映像データレート切替部とを有することを特徴とする映像送信装置。

【請求項6】 映像送信装置から受信した映像データを一時的に蓄積するバッファメモリと、前記映像データの再生中に、前記バッファメモリに蓄積されている映像データ量を検出し、前記映像データ量と第1の基準値および前記第1の基準値より大きい第2の基準値とを比較するデータ量検出部と、前記映像データ量が前記第1の基準値を下回った場合には、現在送信されている映像データよりも低い映像レートの映像データに切替えるよう、また、前記映像データ量が前記第1の基準値より大きい第2の基準値を上回った場合には、現在送信されている映像データよりも高い映像レートの映像データに切替えるよう前記映像送信装置に映像レート切替要求信号を送信するレート切替要求部とを有することを特徴とする映像受信装置。

【請求項7】 前記データ量検出部は、前記バッファメモリに蓄積されているデータ量を前記映像データの再生中に一定時間間隔で検出することを特徴とする請求項6記載の映像受信装置。

【請求項8】 前記第1の基準値および第2の基準値は、同一番組に含まれる映像の集合体毎に設けられることを特徴とする請求項6記載の映像受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、映像送信装置、映像受信装置及びこれらを用いた映像伝送システムに関し、特に伝送路のトラヒックの変化による映像データの伝送速度の低下に対応する映像送信装置、映像受信装置及びこれらを用いた映像伝送システムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、データの伝送速度が保証されていないインターネット等の回線を介して動画の転送を行う場合、伝送路上のトラヒックの変化によって使用可能な伝送帯域が変化し、映像を配信するサーバから映像を受信、表示するクライアントへの映像データの送信レートが必要とする転送レートより下回ることにより、サーバからクライアントに十分なデータ量が届かず、その結果、映像が途切れることがあった。

【0003】そして、このような問題に対して、十分なデータ量が届かない場合でも映像を途切れなくにした例が、特開平7-222113号公報の映像再生装置に開示されている。この公報においては、映像再生装置に備えられた映像情報一時記憶手段の蓄積受信データ量が少なくなったとき、映像情報再生速度を制御してスロー再生または静止画にすることで映像が途切れないう

にしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の技術においては、蓄積受信データ量が少なくなったとき、映像情報再生速度を制御してスロー再生または静止画にしているため、映像は途切れないものの、スロー再生や静止画が続くことにより自然な映像が得られないという問題がある。

【0005】本発明は、蓄積受信データ量が少なくなったとき、映像情報再生速度を制御することなく映像が途切れないようにすることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の映像伝送システムは、映像送信装置に同一映像で映像レートの異なる複数の映像データを備え、前記映像送信装置から送信される映像データを一時的に蓄積する映像受信装置のバッファメモリのデータ量を映像再生中に検出し、前記データ量が第1の基準値より小さい場合は現在送信されている映像データの映像レートよりも低い映像レートの映像データに切替えて送信し、前記データ量が第1の基準値よりも大きい値の第2の基準値より大きい場合は現在送信されている映像データの映像レートよりも高い映像レートの映像データに切替えて送信することを特徴とする。

【0007】本発明の第2の映像伝送システムは、映像送信装置と、前記映像送信装置にリンクした映像受信装置とを備え、前記映像送信装置が、同一映像で映像レートの異なる複数の映像データと、前記映像受信装置から送信されてくる映像データの映像レート切替要求信号を受信するレート切替受信部と、前記複数の映像データのいずれかを選択して前記映像受信装置に送信するとともに、前記映像レート切替要求信号に応じて、現在送信されている映像データよりも低い映像レートまたは高い映像レートの映像データに切替えて送信する映像データレート切替部とを有し、前記映像受信装置が、前記映像送信装置から受信した映像データを一時的に蓄積するバッファメモリと、前記映像データの再生中に、前記バッファメモリに蓄積されている映像データ量を検出し、前記映像データ量と第1の基準値および前記第1の基準値より大きい第2の基準値とを比較するデータ量検出部と、前記映像データ量が前記第1の基準値を下回った場合には、現在送信されている映像データよりも低い映像レートの映像データに切替えるよう、また、前記映像データ量が前記第1の基準値より大きい第2の基準値を上回った場合には、現在送信されている映像データよりも高い映像レートの映像データに切替えるよう前記映像送信装置に映像レート切替要求信号を送信するレート切替要求部とを有することを特徴とする。

【0008】本発明の第3の映像伝送システムは、本発明の第2の映像伝送システムにおいて、前記データ量検

出部は、前記バッファメモリに蓄積されているデータ量を前記映像データの再生中に一定時間間隔で検出することを特徴とする。

【0009】本発明の第4の映像伝送システムは、本発明の第1または第2の映像伝送システムにおいて、前記第1の基準値および第2の基準値は、同一番組に含まれる映像の集合体毎に設けられることを特徴とする。

【0010】本発明の映像送信装置は、同一映像で映像レートの異なる複数の映像データと、映像受信装置から送信されてくる映像データの映像レート切替要求信号を受信するレート切替受信部と、前記複数の映像データのいずれかを選択して前記映像受信装置に送信するとともに、前記映像レート切替要求信号に応じて、現在送信されている映像データよりも低い映像レートまたは高い映像レートの映像データに切替えて送信する映像データレート切替部とを有することを特徴とする。

【0011】本発明の第1の映像受信装置は、映像送信装置から受信した映像データを一時的に蓄積するバッファメモリと、前記映像データの再生中に、前記バッファメモリに蓄積されている映像データ量を検出し、前記映像データ量と第1の基準値および前記第1の基準値より大きい第2の基準値とを比較するデータ量検出部と、前記映像データ量が前記第1の基準値を下回った場合には、現在送信されている映像データよりも低い映像レートの映像データに切替えるよう、また、前記映像データ量が前記第1の基準値より大きい第2の基準値を上回った場合には、現在送信されている映像データよりも高い映像レートの映像データに切替えるよう前記映像送信装置に映像レート切替要求信号を送信するレート切替要求部とを有することを特徴とする。

【0012】本発明の第2の映像受信装置は、本発明の第1の映像受信装置において、前記データ量検出部は、前記バッファメモリに蓄積されているデータ量を前記映像データの再生中に一定時間間隔で検出することを特徴とする。

【0013】本発明の第3の映像受信装置は、本発明の第1の映像受信装置において、前記第1の基準値および第2の基準値は、同一番組に含まれる映像の集合体毎に設けられることを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0015】図1は、本発明の一実施の形態の構成を示すブロック図であり、映像データの送信を行う映像送信装置1と、映像データの受信を行う映像受信装置2と、映像送信装置1と映像受信装置2とを結び映像データを伝送する伝送路3とから構成される。

【0016】そして、映像送信装置1は、同一映像毎に異なる再生レートを持つ映像データ(1)～映像データ(3)と、映像データ(1)～映像データ(3)のい

れかに切替える映像データレート切替部11と、映像データレート切替部11から出力された映像データを伝送路3を介して映像受信装置2に送信する映像データ送信部12と、映像受信装置2からのレート切替要求を受信するレート切替受信部13とを備えている。

【0017】また、映像受信装置2は、映像データを受信する映像データ受信部21と、映像データ受信部21で受信した映像データを蓄積するバッファメモリ22と、バッファメモリ22に蓄積された映像データを順次取得して映像を再生する映像表示部23と、バッファメモリ22のデータ量を検出するデータ量検出部24と、映像送信装置1に対して映像データのレートを切替えるよう要求するレート切替要求部25とを備えている。

【0018】図2は、バッファメモリ内のデータ量と基準値を示す図である。

【0019】次に、本発明の一実施の形態の動作について図1および図2を用いて詳細に説明する。

【0020】映像送信装置1の映像データ送信部12から送信される映像データは、複数の映像データ(1)～(3)の内の任意の一つを映像データレート切替部11で選び、伝送路3を介して映像受信装置2の映像データ受信部21に送信される。映像データ受信部21は、受信した映像データをバッファメモリ22に一時的に格納する。

【0021】映像表示部23は、バッファメモリ22から映像データを取り出し、映像を再生する。このバッファメモリ22に格納されるデータ量は、伝送路3上のトラヒックの変化に伴う映像データの伝送速度の変化によって増減する。すなわち、映像データの送信レートが必要とする転送レートより下回ってくると、バッファメモリ22に格納されるデータ量も低下してくる。

【0022】図2に示すように、バッファメモリ22のデータ量には第1の基準値(a)と第2の基準値(b)とが設定されており、第1の基準値(a) < 第2の基準値(b)の関係を有している。なお、この第1の基準値および第2の基準値は、同一番組に含まれる映像の集合体毎に設けられている。

【0023】データ量検出部24は、映像データの再生中にバッファメモリ22に格納されているデータ量が第1の基準値を下回った場合、または第2の基準値を上回った場合にレート切替要求部25にレート切替要求を出すよう指示する。

【0024】レート切替要求部25は、バッファメモリ22に格納されているデータ量が第1の基準値を下回った場合には、現在送信されている映像データよりも低い映像レートの映像データに切替えるよう、映像送信装置1のレート切替受信部13に要求する。また、バッファメモリ22に格納されているデータ量が第2の基準値を上回った場合には、現在送信されている映像データよりも高い映像レートの映像データに切替えるよう、映像送

信装置1のレート切替受信部13に要求する。

【0025】映像送信装置1のレート切替受信部13は、レート切替要求部25からのレート切替要求を受信し、映像データレート切替部11に通知する。

【0026】ここで、映像データ(1)→映像データ(2)→映像データ(3)の順にビットレートが高くなっていく3種類の映像レートを所持映像データが映像送信装置1に備えられており、現在送信している映像データは映像データ(2)とする。この場合、映像データ(1)→映像データ(2)→映像データ(3)の順にビットレートが高くなっていくため、映像データ(1)は低ビットレートで送信速度は速くなるが画質はその分悪くなり、映像データ(2)、(3)となる程高ビットレートで送信速度は遅くなるが画質はその分良くなる。

【0027】映像データレート切替部11は、現在送信されている映像データよりも低い映像レートの映像データに切替えるよう要求された場合は、映像データ(2)から映像データ(1)に切替え、現在送信されている映像データよりも高い映像レートの映像データに切替えるよう要求された場合は、映像データ(2)から映像データ(3)に切替える。

【0028】この後、映像受信装置2のデータ量検出部24は、バッファメモリ22に格納されているデータ量を一定時間毎に検出し、以上説明した動作を繰返し行う。

【0029】

【発明の効果】本発明による第1の効果は、バッファメモリの蓄積受信データ量が少なくなったとき、映像送信装置から送信される映像データを低い映像レートに切替えることにより、映像受信装置側の映像データ再生速度を制御することなく映像表示の停止を防止できることである。

【0030】第2の効果は、伝送路のトラヒックによって伝送速度に変化が発生するネットワークにおいて、その時々ネットワークの状態で映像レートを動的に変更し、可能な限り高画質の映像を再生可能な点である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図2】バッファメモリ内のデータ量と基準値を示す図である。

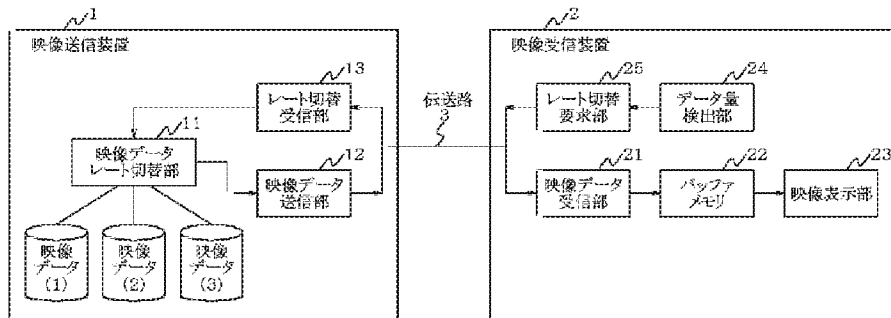
【符号の説明】

- 1 映像送信装置
- 11 映像データレート切替部
- 12 映像データ送信部
- 13 レート切替受信部
- 2 映像受信装置
- 21 映像データ受信部
- 22 バッファメモリ
- 23 映像表示部

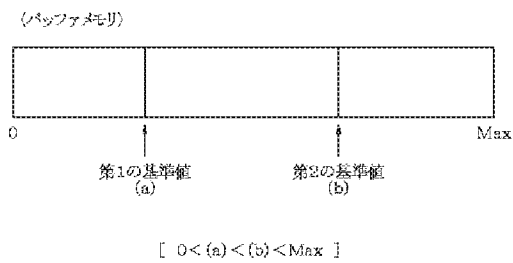
- 2.4 データ量検出部
- 2.5 レート切替要求部

3 伝送路

【図1】



【図2】



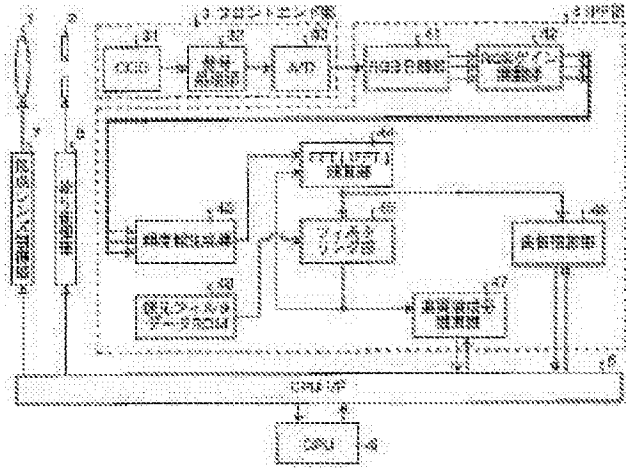
**Espacenet****Bibliographic data: JPH11295589 (A) — 1999-10-29**

AUTOMATIC FOCUS CONTROLLER**Inventor(s):** OIKAWA MASARU ± (OIKAWA MASARU)**Applicant(s):** RICOH KK ± (RICOH CO LTD)**Classification:** - international: *F16K5/10; G02B7/28; G02B7/36; G03B13/36; H04N5/232*; (IPC1-7): *F16K5/10; G02B7/28; G02B7/36; G03B13/36; H04N5/232*

- cooperative:

Application number: JP19980112852 19980409**Priority number(s):** JP19980112852 19980409**Abstract of JPH11295589 (A)**

PROBLEM TO BE SOLVED: To highly accurately decide a focusing point by turning the respective negative value integrated values of a restored image data group in an AF area to respective AF evaluation values, turning the minimum value of the respective AF evaluation values to the focusing point and turning the one of the maximum point image radius to the focusing point in the case that the plural minimum values are present. SOLUTION: A high frequency component integrator 47 outputs a high frequency component integrated value to a CPU 6 and a negative value integration part 48 outputs the negative value integrated value to the CPU 6. In the CPU 6, the AF evaluation value is calculated based on the inputted high frequency component integrated value and/or negative value integrated value and the minimum value for instance is retrieved. Then, a corresponding focus lens position (target position) is specified with a restoration filter number corresponding to the retrieved minimum value as a focusing point index. The minimum value from the calculated negative value integrated value group is searched, and in the case that there is one minimum value, it is turned to the focusing point. On the other hand, in the case that they are present for plural, the one of the largest point image radius (filter number) is turned to the focusing point.



(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	F I	
G 0 2 B	7/36	C 0 2 B	7/11 D
F 1 6 K	5/10	F 1 6 K	5/10 C
G 0 2 B	7/28	H 0 4 N	5/232 H
G 0 3 B	13/36	C 0 2 B	7/11 N
H 0 4 N	5/232	C 0 3 B	3/00 A

審査請求 未請求 請求項の数13 FD (全 17 頁)

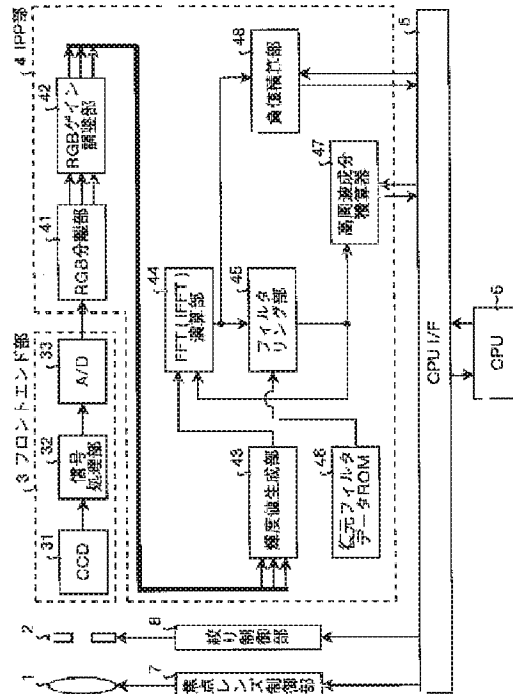
(21) 出願番号	特願平10-112852	(71) 出願人	000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(22) 出願日	平成10年(1998)4月9日	(72) 発明者	及川 賢 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(54) 【発明の名称】 自動焦点制御装置

(57) 【要約】

【課題】 高速・高精度な合焦動作が可能な自動焦点制御装置を提供すること。

【解決手段】 本発明に係る自動焦点制御装置は、初期焦点レンズ位置において撮像して画像データを出し、当該画像データに対して、点像半径に対応した複数の復元フィルタを用いて画像データの復元を行って各復元フィルタ毎に復元された画像データ群について各々AF評価値を算出し、当該算出した各AF評価値を照合して合焦位置を決定する、いわゆるワンショットAFを行う自動焦点制御装置において、AFエリアにおける復元された画像データ群の各負値積算値を算出してAF評価値とし、当該各AF評価値の最小値を合焦点とする一方、当該最小値が複数存在する場合には、当該複数の最小値のうち点像半径の最大のものを合焦点とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 初期焦点レンズ位置において撮像して画像データを出力し、当該画像データに対して、点像半径に対応した複数の復元フィルタを用いて画像データの復元を行って各復元フィルタ毎に復元された画像データ群について各々AF評価値を算出し、当該算出した各AF評価値を照合して合焦位置を決定する自動焦点制御装置において、

AFエリアにおける前記復元された画像データ群の各負値積算値を算出する負値積算値算出手段と、前記各負値積算値を各AF評価値とし、当該各AF評価値の最小値を合焦点とする一方、当該最小値が複数存在する場合には、当該複数の最小値のうち点像半径の最大のものを合焦点とする合焦点特定手段と、を備えたことを特徴とする自動焦点制御装置。

【請求項2】 初期焦点レンズ位置において撮像して画像データを出力し、当該画像データに対して、点像半径に対応した複数の復元フィルタを用いて画像データの復元を行って各復元フィルタ毎に復元された画像データ群について各々AF評価値を算出し、当該算出した各AF評価値を照合して合焦位置を決定する自動焦点制御装置において、

AFエリアにおける前記復元された画像データ群の各負値積算値を算出する負値積算値算出手段と、前記AFエリアの前記復元された画像データ群の各高周波成分積算値を算出する高周波成分算出手段と、復元された各画像データに対応する前記負値積算値と前記高周波成分積算値との比に基づいて、前記画像データ群の各AF評価値を各々算出し、当該算出した各AF評価値のうち最小値を合焦点とする一方、当該最小値が複数存在する場合には、当該複数の最小値のうち点像半径の最大のものを合焦点とする合焦点特定手段と、を備えたことを特徴とする自動焦点制御装置。

【請求項3】 初期焦点レンズ位置において撮像して画像データを出力し、当該画像データに対して、点像半径に対応した複数の復元フィルタを用いて画像データの復元を行って各復元フィルタ毎に復元された画像データ群について各々AF評価値を算出し、当該算出した各AF評価値を照合して合焦位置を決定する自動焦点制御装置において、

AFエリアにおける前記復元された画像データ群の各負値積算値を算出する負値積算値算出手段と、前記AFエリアの前記復元された画像データ群の各高周波成分積算値を算出する高周波成分算出手段と、各画像データに対応する前記負値積算値と前記高周波成分積算値との比に基づいて、前記画像データ群の各AF評価値を各々算出し、当該算出したAF評価値のうち最小値を仮の合焦点とする仮の合焦点特定手段と、前記仮の合焦点から、点像半径が大きくなる方向に前記負値積算値と前記高周波成分積算値との比を再度走査

し、当該走査した前記負値積算値と前記高周波成分積算値との比が特定閾値以下になる場合の点像半径分を重みとして仮の合焦点に付加して真の合焦点を特定する真の合焦点特定手段と、を備えたことを特徴とする自動焦点制御装置。

【請求項4】 初期焦点レンズ位置において撮像して画像データを出力し、当該画像データに対して、点像半径に対応した複数の復元フィルタを用いて画像データの復元を行って各復元フィルタ毎に復元された画像データ群について各々AF評価値を算出し、当該算出した各AF評価値を照合して合焦位置を決定する自動焦点制御装置において、

AFエリアにおける前記復元された画像データ群の各負値積算値を算出する負値積算値算出手段と、前記AFエリアの前記復元された画像データ群の各高周波成分積算値を算出する高周波成分算出手段と、各画像データに対応する前記負値積算値と前記高周波成分積算値との比に基づいて、前記画像データ群の各AF評価値を各々算出し、当該算出した各AF評価値のうち最小値を仮の合焦点とする仮の合焦点特定手段と、前記仮の合焦点から、点像半径が大きくなる方向に前記負値積算値と前記高周波成分積算値との比を再度走査し、当該走査した前記負値積算値と前記高周波成分積算値との比が特定閾値以下になる場合に、その場合の点像半径分及び前記負値積算値と前記高周波成分積算値との比と前記特定閾値との差分を重みとして前記仮の合焦点に付加して真の合焦点を特定する真の合焦点特定手段と、を備えたことを特徴とする自動焦点制御装置。

【請求項5】 初期焦点レンズ位置において撮像して画像データを出力し、当該画像データに対して、点像半径に対応した複数の復元フィルタを用いて画像データの復元を行って各復元フィルタ毎に復元された画像データ群について各々AF評価値を算出し、当該算出した各AF評価値を照合して合焦位置を決定する自動焦点制御装置において、合焦動作を行う前に、AFエリア内の画像データの平均輝度を算出し、当該算出した平均輝度が特定輝度範囲内でない場合には、当該平均輝度が特定輝度範囲内となるように輝度調整した後、合焦動作を行うことを特徴とする自動焦点制御装置。

【請求項6】 前記特定輝度範囲は、A/D変換される最高輝度設定基準に対して、40%～50%であることを特徴とする請求項5記載の自動焦点制御装置。

【請求項7】 初期焦点レンズ位置において撮像して画像データを出力し、当該画像データに対して、点像半径に対応した複数の復元フィルタを用いて画像データの復元を行って各復元フィルタ毎に復元された画像データ群について各々AF評価値を算出し、当該算出した各AF評価値を照合して合焦位置を決定する自動焦点制御装

置において、
前記画像復元を行う前に、AFエリアの画像データに対して、一次元若しくは二次元の窓関数処理を施す窓関数処理手段を備えたことを特徴とする自動焦点制御装置。

【請求項8】 前記窓関数処理手段は、複数の窓関数を記憶若しくは生成する窓関数保持手段と、前記複数の窓関数の中から最適な窓関数を選択する窓関数選択手段と、前記選択された窓関数に基づき前記AFエリアの画像データに対して、窓関数処理を施す窓関数実行手段と、を備えたことを特徴とする請求項7記載の自動焦点制御装置。

【請求項9】 初期焦点レンズ位置において撮像して画像データを出力し、当該画像データに対して、記憶手段に記憶された、点像半径に対応した複数の復元フィルタを用いて画像データの復元を行って各復元フィルタ毎に復元された画像データ群について各々AF評価値を算出し、当該算出した各AF評価値を照合して合焦位置を決定する自動焦点制御装置において、
前記記憶手段には、至近距離では遠距離に比して細かい点像半径の間隔で、対応する復元フィルタが格納されていることを特徴とする自動焦点制御装置。

【請求項10】 初期焦点レンズ位置において撮像して画像データを出力し、当該画像データに対して、点像半径に対応した複数の復元フィルタを用いて画像データの復元を行って各復元フィルタ毎に復元された画像データ群について各々AF評価値を算出し、当該算出した各AF評価値を照合して合焦位置を決定する自動焦点制御装置において、
少なくとも2以上のAFエリアと、各AFエリア毎の合焦指標値を算出する合焦指標値算出手段と、前記少なくとも2以上のAFエリアの1を指定する指定手段と、を備え、
前記指定されたAFエリアに関して合焦動作を行うことを特徴とする自動焦点制御装置。

【請求項11】 初期焦点レンズ位置において撮像して画像データを出力し、当該画像データに対して、点像半径に対応した複数の復元フィルタを用いて画像データの復元を行って各復元フィルタ毎に復元された画像データ群について各々AF評価値を算出し、当該算出した各AF評価値を照合して合焦位置を決定する自動焦点制御装置において、

まず、前記復元フィルタを用いて画像データの復元を行い、当該復元された画像データに基づいてAF評価値を算出し、当該算出したAF評価値を照合して仮の合焦位置を決定し、ついで、当該仮の合焦位置よりも手前の位置から山登りサーボ法により走査して最終的な合焦位置を決定することを特徴とする自動焦点制御装置。

【請求項12】 初期焦点レンズ位置において撮像された画像データの全て若しくはその一部を周波数成分に変換するフーリエ変換手段と、

周波数成分に変換された画像データの全て若しくはその一部を空間周波数成分に変換する逆フーリエ変換手段と、

点像半径に対応した複数の復元フィルタを用いて、前記周波数成分に変換された画像データの復元を行うフィルタリング手段と、

前記復元フィルタにより復元された画像データの全部若しくはその一部について特定の高周波成分を積算して高周波成分積算値を算出する高周波成分積算手段と、

前記空間周波数成分に変換された画像データの全て若しくはその一部について負値積算値を算出する負値積算手段と、

前記高周波成分積算値及び／又は前記負値積算値に基づき、合焦指標値を算出する合焦指標演算手段と、
を備えたことを特徴とする自動焦点制御装置。

【請求項13】 前記請求項12記載の自動焦点制御装置において、前記各手段のうち少なくとも一つをハードウェアで構成したことを特徴とする自動焦点制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、自動焦点制御装置に関し、詳細には、ビデオカメラ、スチルビデオカメラ等の撮像素子を用いた画像入力機器に適用される自動焦点制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、自動焦点制御装置における合焦位置決定方式には、赤外線や超音波を用いたAF方式、外光パッシブや、山登りサーボ等のパッシブAF方式がある。特に、デジタルスチルビデオカメラ（以下、「DSVC」と略す）などでは、特別な測距部品を必要としないパッシブAF方式が多く採用されている。パッシブAF方式においては、近時ワンショットで合焦位置を検出するものとして、特開平6-181532号公報「電子カメラの合焦位置検出装置」がある。かかる合焦位置検出装置は、ワンショットAFを用いており、すなわち、復元フィルタを用いてワンショットで合焦位置を検出するものである。

【0003】より具体的には、かかる合焦位置検出装置は、光学撮像系の点像分布関数又はそれを変換処理して得られる関数を焦点位置及びその前後のレンズ位置で複数点求めて記憶した特性値記憶手段と、1画面分又はその一部の撮像データを前記特性値記憶手段に記憶された特性値によって前記複数点のレンズ位置毎に画像復元する画像復元手段と、該画像復元された画像データからレンズ位置毎の合焦位置の評価値を求め各評価値を比較して合焦位置を推測する合焦位置推測手段と、を備えたことにより、合焦位置の検出をより早く、より正確に行うことを可能としている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来技

術においては、復元フィルタを用いたワンショットAFでは、高速・高精度な合焦点の特定において、疑似ピーク・輝度依存・演算量が大きくなる等の問題がある。

【0005】また、従来のワンショットAFでは、AF評価値は、復元画像データの負値積算値（本来存在することがない）の最小値を用いている。しかるに、かかる方法は負値積算値の疑似ピークが存在しない場合のみ適用でき、実際には、疑似ピークが存在することが多く、合焦点指標が本来の合焦点以外に捕らわれてしまうという問題がある。

【0006】また、従来のワンショットAFによって合焦点指標を算出する場合には、取り込んだAFエリアの輝度により合焦点指標がそれに追隨してしまい、本来の合焦点からずれた位置を示すという問題がある。

【0007】また、ワンショットAF処理を行う際には、通常フーリエ変換を行うが、このフーリエ変換（FFT）処理をAFエリアについて行う場合に、AFエリアの辺近傍がエッジとなり不要な高周波成分を生ずることがある。ワンショットAFでは、合焦点の特定に高周波成分積算値を利用することもあり、上記不要な高周波成分が混入すると合焦点特定の精度が低下するという問題がある。

【0008】また、ワンショットAFにおいては、合焦点の特定をする場合に、実際には、合焦点は1点のみではなく、被写界深度などを考慮すれば、ある範囲の幅を持った、すなわち、見かけ上合焦している範囲で決定される。特に、被写体が遠方にあるほどこの合焦許容範囲は広くなり、この範囲で対応する復元フィルタを複数配置しても意味はない。逆に、至近距離であればあるほど、合焦許容範囲は狭くなるため、より、多くの対応する復元フィルタを配置しなければならないという問題がある。

【0009】また、複数の被写体候補が存在し、撮影者がどの被写体を目標とするかを選考している場合、AFエリアが1つしかないとき、順次、AFエリアをその被写体候補に合わせ、その度にワンショットAF合焦動作をしなければならず、冗長な動作が行われるという問題がある。

【0010】また、復元フィルタは、一般的に、多いほど高精度で多彩なレンズ対応が可能になるが、実際問題として、搭載されるROM（メモリ）容量などの制限から、多数の復元フィルタを用意することは難しいという問題がある。

【0011】さらに、ワンショットAFでは、復元フィルタを用いた画像復元処理を伴うためその演算量は膨大となる。これらの一連の処理は全てソフトウェアで行った場合、アルゴリズムの変更や改善などの柔軟性は優れているが、CPUの処理速度は年々向上しているとはいえ、まだ速度の面からは十分とはいえないという問題がある。

【0012】本発明は、上記に鑑みてなされたものであり、高速・高精度な合焦動作が可能な自動焦点制御装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上述課題を解決するために、請求項1に係る自動焦点制御装置は、初期焦点レンズ位置において撮像して画像データを出力し、当該画像データに対して、点像半径に対応した複数の復元フィルタを用いて画像データの復元を行って各復元フィルタ毎に復元された画像データ群について各々AF評価値を算出し、当該算出した各AF評価値を照合して合焦位置を決定する自動焦点制御装置において、AFエリアにおける前記復元された画像データ群の各負値積算値を算出する負値積算値算出手段と、前記各負値積算値を各AF評価値とし、当該各AF評価値の最小値を合焦点とする一方、当該最小値が複数存在する場合には、当該複数の最小値のうち点像半径の最大のものを合焦点とする合焦点特定手段と、を備えたものである。

【0014】また、請求項2に係る自動焦点制御装置は、初期焦点レンズ位置において撮像して画像データを出力し、当該画像データに対して、点像半径に対応した複数の復元フィルタを用いて画像データの復元を行って各復元フィルタ毎に復元された画像データ群について各々AF評価値を算出し、当該算出した各AF評価値を照合して合焦位置を決定する自動焦点制御装置において、AFエリアにおける前記復元された画像データ群の各負値積算値を算出する負値積算値算出手段と、前記AFエリアの前記復元された画像データ群の各高周波成分積算値を算出する高周波成分算出手段と、復元された各画像データに対応する前記負値積算値と前記高周波成分積算値との比に基づいて、前記画像データ群の各AF評価値を各々算出し、当該算出した各AF評価値のうち最小値を合焦点とする一方、当該最小値が複数存在する場合には、当該複数の最小値のうち点像半径の最大のものを合焦点とする合焦点特定手段と、を備えたものである。

【0015】また、請求項3に係る自動焦点制御装置は、初期焦点レンズ位置において撮像して画像データを出力し、当該画像データに対して、点像半径に対応した複数の復元フィルタを用いて画像データの復元を行って各復元フィルタ毎に復元された画像データ群について各々AF評価値を算出し、当該算出した各AF評価値を照合して合焦位置を決定する自動焦点制御装置において、AFエリアにおける前記復元された画像データ群の各負値積算値を算出する負値積算値算出手段と、前記AFエリアの前記復元された画像データ群の各高周波成分積算値を算出する高周波成分算出手段と、各画像データに対応する前記負値積算値と前記高周波成分積算値との比に基づいて、前記画像データ群の各AF評価値を各々算出し、当該算出したAF評価値のうち最小値を仮の合焦点とする仮の合焦点特定手段と、前記仮の合焦点から、点

像半径が大きくなる方向に前記負値積算値と前記高周波成分積算値との比を再度走査し、当該走査した前記負値積算値と前記高周波成分積算値との比が特定閾値以下になる場合の点像半径分を重みとして仮の合焦点に付加して真の合焦点を特定する真の合焦点特定手段と、を備えたものである。

【0016】また、請求項4に係る自動焦点制御装置は、初期焦点レンズ位置において撮像して画像データを出力し、当該画像データに対して、点像半径に対応した複数の復元フィルタを用いて画像データの復元を行って各復元フィルタ毎に復元された画像データ群について各々AF評価値を算出し、当該算出した各AF評価値を照合して合焦位置を決定する自動焦点制御装置において、AFエリアにおける前記復元された画像データ群の各負値積算値を算出する負値積算値算出手段と、前記AFエリアの前記復元された画像データ群の各高周波成分積算値を算出する高周波成分算出手段と、各画像データに対応する前記負値積算値と前記高周波成分積算値との比に基づいて、前記画像データ群の各AF評価値を各々算出し、当該算出した各AF評価値のうち最小値を仮の合焦点とする仮の合焦点特定手段と、前記仮の合焦点から、点像半径が大きくなる方向に前記負値積算値と前記高周波成分積算値との比を再度走査し、当該走査した前記負値積算値と前記高周波成分積算値との比が特定閾値以下になる場合に、その場合の点像半径分及び前記負値積算値と前記高周波成分積算値との比と前記特定閾値との差を重みとして前記仮の合焦点に付加して真の合焦点を特定する真の合焦点特定手段と、を備えたものである。

【0017】また、請求項5に係る自動焦点制御装置は、初期焦点レンズ位置において撮像して画像データを出力し、当該画像データに対して、点像半径に対応した複数の復元フィルタを用いて画像データの復元を行って各復元フィルタ毎に復元された画像データ群について各々AF評価値を算出し、当該算出した各AF評価値を照合して合焦位置を決定する自動焦点制御装置において、合焦動作を行う前に、AFエリア内の画像データの平均輝度を算出し、当該算出した平均輝度が特定輝度範囲内にはない場合には、当該平均輝度が特定輝度範囲内となるように輝度調整した後、合焦動作を行うものである。

【0018】また、請求項6に係る自動焦点制御装置は、請求項5に係る自動焦点制御装置において、前記特定輝度範囲は、A/D変換される最高輝度設定基準に対して、40%～50%であることとした。

【0019】また、請求項7に係る自動焦点制御装置は、初期焦点レンズ位置において撮像して画像データを出力し、当該画像データに対して、点像半径に対応した複数の復元フィルタを用いて画像データの復元を行って各復元フィルタ毎に復元された画像データ群について各々AF評価値を算出し、当該算出した各AF評価値を照合して合焦位置を決定する自動焦点制御装置において、

前記画像復元を行う前に、AFエリアの画像データに対して、一次元若しくは二次元の窓関数処理を施す窓関数処理手段を備えたものである。

【0020】また、請求項8に係る自動焦点制御装置は、請求項7に係る自動焦点制御装置において、前記窓関数処理手段は、複数の窓関数を記憶若しくは生成する窓関数保持手段と、前記複数の窓関数の中から最適な窓関数を選択する窓関数選択手段と、前記選択された窓関数に基づき前記AFエリアの画像データに対して、窓関数処理を施す窓関数実行手段と、を備えたものである。

【0021】また、請求項9に係る自動焦点制御装置は、初期焦点レンズ位置において撮像して画像データを出力し、当該画像データに対して、記憶手段に記憶された、点像半径に対応した複数の復元フィルタを用いて画像データの復元を行って各復元フィルタ毎に復元された画像データ群について各々AF評価値を算出し、当該算出した各AF評価値を照合して合焦位置を決定する自動焦点制御装置において、前記記憶手段には、至近距離では遠距離に比して細かい点像半径の間隔で、対応する復元フィルタが格納されているものである。

【0022】また、請求項10に係る自動焦点制御装置は、初期焦点レンズ位置において撮像して画像データを出力し、当該画像データに対して、点像半径に対応した複数の復元フィルタを用いて画像データの復元を行って各復元フィルタ毎に復元された画像データ群について各々AF評価値を算出し、当該算出した各AF評価値を照合して合焦位置を決定する自動焦点制御装置において、少なくとも2以上のAFエリアと、各AFエリア毎の合焦指標値を算出する合焦指標値算出手段と、前記少なくとも2以上のAFエリアの1を指定する指定手段と、を備え、前記指定されたAFエリアに関して合焦動作を行うものである。

【0023】また、請求項11に係る自動焦点制御装置は、初期焦点レンズ位置において撮像して画像データを出力し、当該画像データに対して、点像半径に対応した複数の復元フィルタを用いて画像データの復元を行って各復元フィルタ毎に復元された画像データ群について各々AF評価値を算出し、当該算出した各AF評価値を照合して合焦位置を決定する自動焦点制御装置において、まず、前記復元フィルタを用いて画像データの復元を行い、当該復元された画像データに基づいてAF評価値を算出し、当該算出したAF評価値を照合して仮の合焦位置を決定し、ついで、当該仮の合焦位置よりも手前の位置から山登りサーボ法により走査して最終的な合焦位置を決定するものである。

【0024】また、請求項12に係る自動焦点制御装置は、初期焦点レンズ位置において撮像された画像データの全て若しくはその一部を周波数成分に変換するフーリエ変換手段と、周波数成分に変換された画像データの全て若しくはその一部を空間周波数成分に変換する逆フ

ーリエ変換手段と、点像半径に対応した複数の復元フィルタを用いて、前記周波数成分に変換された画像データの復元を行うフィルタリング手段と、前記復元フィルタにより復元された画像データの全部若しくはその一部について特定の周波数成分を積算して高周波成分積算値を算出する高周波成分積算手段と、前記空間周波数成分に逆変換された画像データの全て若しくはその一部について負値積算値を算出する負値積算手段と、前記高周波成分積算値及び/又は前記負値積算値に基づき、合焦指標値を算出する合焦指標演算手段と、を備えたものである。

【0025】また、請求項13に係る自動焦点制御装置は、請求項12に係る自動焦点制御装置において、前記各手段のうち少なくとも一つをハードウェアで構成したものである。

【0026】

【発明の実施の形態】以下に添付図面を参照して、この発明に係る自動焦点制御装置をデジタルスチルカメラに適用した好適な実施の形態を詳細に説明する。

【0027】(実施の形態1)図1は、本実施の形態1に係るデジタルスチルカメラの構成図である。図1に示すデジタルスチルカメラは、大別すると、被写体像をCCDに結像するレンズ系1、絞り2、被写体像に応じた画像データを出力するフロントエンド部3、画像データの各種データ処理を行うイメージリアプロセッサ(Image Pre-Processor 以下、「IPP」と称する)部4と、CPU I/F 5と、デジタルスチルカメラの各部の動作を制御するCPU 6と、レンズ系1を駆動制御する焦点レンズ制御部7と、絞り2の絞り値(f値)を制御する絞り制御部8と、を備えている。

【0028】上記レンズ系1は撮像レンズと焦点レンズを備える。上記フロントエンド部3は、レンズ系1により結像された被写体像を電気信号(アナログ画像データ)に変換して出力するCCD 31と、CCD 31から入力される電気信号のノイズ除去やゲイン調整等を行う信号処理部32と、信号処理部32を介してCCD 31から入力されるアナログ画像データをデジタル画像データに変換して、IPP部4に出力するA/D変換器33と、を備える。

【0029】上記IPP部4は、フロントエンド部3から入力されるデジタル画像データを、R・G・Bの各成分(RGBデジタル信号)に分離するRGB分離部41と、分離したRGBデジタル信号の各色成分のゲインを夫々調整して、輝度値生成部43に出力するRGBゲイン調整部42と、入力されるRGBデジタル信号を輝度信号に変換してFFT(IFFT)演算部44に出力する輝度値生成部43と、輝度値生成部43から入力される輝度信号の空間成分を周波数成分に変換してフィルタリング部45に出力し、また、フィルタリング部45を経た周波数成分をIFFT変換して空間成分に逆変換し

て負値積算部48に出力するFFT(IFFT)演算部44と、を備える。

【0030】さらに、上記IPP部4は、復元フィルタデータROM 46に格納された復元フィルタに基づき、FFT(IFFT)演算部44で周波数成分に変換された信号の復元処理を行うフィルタリング部45と、複数の点像半径に各々対応した複数の復元フィルタのデータが格納された復元フィルタデータROM 46と、周波数成分に変換された信号をフィルタリング処理を経た後、その特定の周波数成分を抽出して累積して得られる高周波成分積算値をCPU 6に出力する高周波成分積算器47と、FFT(IFFT)演算部44から入力される空間周波数成分の負値を積算して得られる負値積算値をCPU 6に出力する負値積算部48と、を備える。尚、IPP部4の各機能はソフトウェアでも実現可能であるが、図示の如くハードウェアで構成した方が、高速処理が可能となり好ましい。

【0031】CPU 6は、上記した如く、デジタルスチルカメラの各部の動作を制御を司るものであり、具体的には、例えば、CPU 6は、入力される高周波成分積算値及び/又は負値積算値に基づき、AF評価値を算出し(AF評価値の詳細な算出方法は後述する)、AF制御等を行う。

【0032】次に、上記構成のデジタルスチルカメラのAF(ワンショットAF)動作の概略を説明する。まず、CCD 31からA/D変換器33を通じて得られたRGBデジタル色信号は、画像信号処理を行うIPP部4に入力する。IPP部4においては、まず、輝度値生成部43により、輝度信号に変換された後、FFT(IFFT)演算部44によって空間成分から周波数成分に変換される。フィルタリング部45では、この周波数成分に変換された信号に対し、復元フィルタデータROM 46から読み込まれたデータ(1の復元フィルタ)に基づいて復元処理が行われる。このフィルタリング処理が施された信号は、高周波成分積算器47に出力されると共に、FFT(IFFT)演算部44に出力される。

【0033】高周波成分積算器47では、入力される信号の特定の周波数成分が抽出され、この特定の周波数成分が累積された高周波成分積算値が、CPU I/F 5を介してCPU 6に出力される。

【0034】他方、フィルタリング処理されたデータは、再度FFT(IFFT)演算部44に入力されて再び空間成分に変換され負値積算部48に出力される。ここで、この再変換されたデータ(画像データ)には負値が含まれることがある。負値積算部48では、再変換されたデータの負値の積算が行われ得られる負値積算値が、CPU I/F 5を介してCPU 6に出力される。すなわち、1の復元フィルタに対応する高周波成分積算値及び負値積算値がCPU 6に入力されることになる。

【0035】これら、フィルタリング処理→高周波成分

積算→IFFT→負値積算の一連の処理は復元フィルタの数だけ繰り返され、復元フィルタの数だけの高周波成分積算値と負値積算値がCPU6に出力される。

【0036】CPU6では、入力される高周波成分積算値及び／又は負値積算値に基づき、AF評価値を算出し、例えばその最小値を検索する。そして、検索された最小値に対応する復元フィルタナンバーを合焦点指標として、対応する焦点レンズ位置（目標位置）が特定される。そして、CPU6は、焦点レンズ制御部7に、焦点レンズを目標位置までの移動を指示する制御データを出し、これに応じて、焦点レンズ制御部7は、焦点レンズを目標位置まで駆動する。以上の動作でAF動作は終了する。

【0037】（実施の形態2）実施の形態2について図2を参照して説明する。実施の形態2では、実施の形態1の構成のデジタルスチルカメラにおいて、合焦点を特定する第1の方法を説明する。

【0038】図2は、合焦点を特定する第1の方法を説明するための説明図であり、特に、各復元フィルタ（No. 1～No. 12）と負値積算値との関係の一例を示している。同図において、横軸は復元フィルタNo.、縦軸は各復元フィルタで復元された画像データの負値積算値を示す。合焦点を特定する場合には、まず、復元された画像データの各々においてAFエリアの負値積算値を算出しAF評価値とする。

【0039】通常、合焦点特定においては、合焦点では負値積算値が最も小さくなるため、その点を合焦点とすることが多い。本実施の形態2においては、算出された負値積算値群からの最小値を探索し、最小値が1つの場合にはそれを合焦点とし、他方、図2に示すように、複数存在する場合には点像半径（フィルタナンバー）の最も大きいものを合焦点とする。

【0040】上記実施の形態2においては、AF評価値
（負値積算値と高周波成分積算値との比）

$$= |1000 - (\text{負値積算値})| / (\text{高周波成分積算値}) \cdots (1)$$

ただし、||は絶対値を示す。

【0046】上記の如く、（負値積算値と高周波成分積算値との比）の最小値を探索する方法とすれば、最小値が複数ある場合が上記した第1の方法に比して少なくなり、精度が向上する。他方、計算量は第1の方法が少ないため、合焦点位置の特定に要する時間は第1の方法の方が優れている。

【0047】尚、第2の方法において、負値積算値と高周波成分積算値との比の最小値が複数存在する場合には、点像半径（フィルタナンバー）の最も大きいものを合焦点とする。また、上記式（1）は、負値積算値と高周波成分積算値との比の定義の一例であり、本発明はこれに限られるものではない。

【0048】以上説明したように、本実施の形態3においては、AF評価値をAFエリアにおける負値積算値と

をAFエリアにおける負値積算値により算出し、この負値積算値の最小値の位置を合焦点とし、さらに、その最小値が複数存在する場合には、点像半径の最大のものを合焦点として合焦点を特定することとしたので、負値積算値に疑似ピークが存在する場合においても、高精度に合焦点を決定することが可能となる。

【0041】（実施の形態3）実施の形態3について図3を参照して説明する。実施の形態3では、実施の形態1の構成のデジタルスチルカメラにおいて、合焦点を特定する第2の方法を説明する。

【0042】図3は、合焦点を特定する第2の方法を説明するための説明図であり、特に、各復元フィルタ（No. 1～No. 12）と、負値積算値と高周波成分積算値との比の関係の一例を示している。同図において、横軸は復元フィルタNo.、縦軸は各復元フィルタで復元された画像データの負値積算値と高周波成分積算値との比を示す。

【0043】同図において、合焦点を特定する場合には、まず、復元された画像の各々において、AFエリアの負値積算値と特定域の高周波成分を各々算出する。ついで、算出された負値積算値群及び高周波成分積算値との比を算出しこれをAF評価値とし、その最小値を探索しそれを合焦点とする。上記を合焦点としたのは、負値積算値に関しては前述の理由と同じであり、また、高周波成分積算値に関しては、合焦点では最も高周波成分が大きくなるためである。これらの比で見た場合、合焦点では、負値積算値が最小・高周波成分積算値が最大となるため、その比は最小となるからである。

【0044】ここで、負値積算値と高周波成分積算値との比は、例えば、下式（1）により算出することができる。

【0045】

高周波成分積算値との比により算出し、負値積算値と高周波成分積算値の比の最小値を合焦点とし、さらに、その最小値が複数存在する場合、点像半径の最大のものを合焦点とすることによって合焦点を特定することとしたので、負値積算値に疑似ピークがあっても高精度に合焦点を算出することが可能となる。

【0049】（実施の形態4）実施の形態4について図4を参照して説明する。実施の形態4では、実施の形態1の構成のデジタルスチルカメラにおいて、合焦点を特定する第3の方法を説明する。

【0050】図4は、合焦点を特定する第4の方法を説明するための説明図を示し、特に、各復元フィルタ（No. 1～No. 12）と、負値積算値と高周波成分積算値との比の関係の一例を示している。同図において、横軸は復元フィルタNo.、縦軸は各復元フィルタで復元さ

れた画像データの負値積算値と高周波成分積算値との比を示す。

【0051】同図において、合焦点の特定は、まず、復元された画像データの各々において、AFエリアの負値積算値と特定域の高周波成分の積算値を各々算出する。ついで、算出された負値積算値と高周波成分積算値との比を算出しこれをAF評価値としてその最小値を探索して、その最小値に対応する位置を仮の合焦点とする（図中Fa）。この第3の方法においても、負値積算値と高周波成分積算値との比の定義としては、上記式（1）を（合焦点）

$$=Fa + (c1 * Fb + c2 * Fc + c3 * Fd) / Num \dots (2)$$

ただし、c1、c2、c3：係数

$$c1 = c2 = c3 = 1.0$$

Fa：仮の合焦点（フィルタナンバー）

Fb、Fc、Fd：閾値Rth以下となったフィルタナンバー

Num：閾値Rth以下となった場合のフィルタナンバー

【0054】上記式（2）は、合焦点を算出する際に、仮の合焦点に閾値Rth以下となったフィルタナンバーの加重平均値を加えたものである。尚、考慮する成分は、上記式（2）に限定されるものではなく、また、係数を、c1 = c2 = c3 = 1.0としているが、これに限定されるものではない。

【0055】以上説明したように、本実施の形態4においては、AF評価値を、AFエリアにおける負値積算値と高周波成分積算値との比により算出し、負値積算値と高周波成分積算値との比の最小値を仮の合焦点とし、その仮の合焦点から点像半径が大きくなる方向に負値積算値と高周波成分積算値との比を再度走査し、その比が特定閾値以下になる場合、その時の点像半径分を重みとして仮の合焦点におり込むことによって真の合焦点を特定することとしたので、負値積算値に疑似ピークがあっても高精度に合焦点を算出することが可能となる。

【0056】（実施の形態5）実施の形態5について図5を参照して説明する。実施の形態5では、実施の形態1の構成のデジタルスチルカメラにおいて、合焦点を特定する第4の方法を説明する。

（合焦点）

$$=Fa + (c1 * Fb * Db + c2 * Fc * Dc + c3 * Fd * Dd) / Num \dots (3)$$

ただし、c1、c2、c3：係数

$$c1 = c2 = c3 = 1.0$$

Fa：仮の合焦点（フィルタナンバー）

Fb、Fc、Fd：閾値Rth以下となったフィルタナンバー

Db：閾値Rthからの深さのファクタ $Db = 1 - Rb / Rth$

Dc：閾値Rthからの深さのファクタ $Dc = 1 - Rc$

用いる。

【0052】次に、この仮の合焦点から点像半径（フィルタナンバー）の大きい方に向かい、再度走査する。このとき、負値積算値と高周波成分積算値との比が、特定閾値（Rth）以下となった場合（図中Fb、Fc、Fd）には、仮の合焦点と、閾値（Rth）以下となったフィルタナンバーに基づき、例えば、下式（2）により合焦点を算出する。

【0053】

【0057】図5は、合焦点を特定する第4の方法を説明するための説明図を示し、特に、各復元フィルタ（No. 1～No. 12）と、負値積算値と高周波成分積算値との比の関係の一例を示している。同図において、横軸は復元フィルタNo、縦軸は各復元フィルタで復元された画像データの負値積算値と高周波成分積算値との比を示す。

【0058】同図において、合焦点の特定は、まず、復元された画像データの各々において、AFエリアの負値積算値と特定域の高周波成分の積算値を各々算出する。ついで、算出された負値積算値及び高周波成分積算値との比を算出しこれをAF評価値とし、その最小値を探索しそれを仮の合焦点とする（図中Fa）。本実施の形態5では、負値積算値及び高周波成分積算値との比を比の定義としては、上記式（1）を用いる。

【0059】次に、仮の合焦点から点像半径（フィルタナンバー）の大きい方に向かい、再度走査する。このとき、負値積算値及び高周波成分積算値との比と特定閾値（Rth）を比較し、負値積算値及び高周波成分積算値との比が特定閾値以下となるフィルタNo（図中Fb、Fc、Fd）を考慮して合焦点を算出する。具体的には、合焦点を算出する場合に、閾値Rth以下となったフィルタナンバーと、各々のフィルタナンバーにおける比の値と閾値との差、すなわち、深さ成分（図中Db、Dc、Dd）をファクタとして入れ、例えば、下式（3）により合焦点を算出する。

【0060】

$\angle Rth$

Dd：閾値Rthからの深さのファクタ $Dd = 1 - Rd / Rth$

Num：閾値Rth以下となった場合のフィルタナンバー

【0061】上記式（3）は、合焦点を算出する際に、仮の合焦点に閾値Rth以下となったフィルタナンバーと閾値Rthからの深さのファクタとの加重平均値を加

えたものである。尚、考慮する成分は、上記式(3)に限定されるものではなく、また、係数を、 $c1=c2=c3=1.0$ としているが、これに限定されるものではない。

【0062】以上説明したように、実施の形態5においては、AF評価値をAFエリアにおける負値積算値と高周波成分積算値との比により算出し、負値積算値と高周波成分積算値との比の最小値を仮の合焦点位置とし、また、その仮の合焦点から点像半径が大きくなる方向に負値積算値と高周波成分積算値との比を再度走査し、その比が特定閾値以下になる場合、その時の点像半径分及びその比がどれくらい閾値以下になっているのかの程度分を重みとして仮の合焦点に付加することによって真の合焦点を特定してしているため、負値積算値に疑似ピークがあっても高精度に合焦点を算出することが可能となる。

【0063】(実施の形態6)実施の形態6について図6を参照して説明する。実施の形態5では、実施の形態1の構成のデジタルスチルカメラにおいて、合焦点を特定する第5の方法を説明する。図6は、合焦点を特定する第5の方法を説明するためのフローチャートであり、本実施の形態6のワンショットAF動作の概略を示す。

【0064】図6において、まず、初期焦点レンズ位置において、撮影して画像データ(例えば、画像取り込み8bit/画素)を取り込み(ステップS10)、AFエリア(例えば、256×256画素のエリア)を切り出す(ステップS11)。ついで、このAFエリアにおいて、平均輝度(Yave)を算出し(ステップS12)、この平均輝度(Yave)が特定輝度範囲(適正輝度範囲)内にあるか否かを判断する。具体的には、 $Ylow \leq Yave \leq Yhigh$ (例えば、130)であるか否かを判断する(ステップS13)。この判断の結果、 $Ylow \leq Yave \leq Yhigh$ である場合には、ステップS14に移行して、ワンショットAFの実質的な処理を開始する。

【0065】他方、 $Ylow \leq Yave \leq Yhigh$ でない場合にはステップS15に移行して、平均輝度値(Yave)が、特定輝度範囲($Ylow \leq Yave \leq Yhigh$)に入るように調整を行う。具体的には、この調整は、AFエリアの全画素について算術的に行う。すなわち、目標平均輝度値を100とし、平均輝度が95であったとき、差分の5をオフセットとして加(減)算する。尚、この実施の形態では、適正輝度範囲の閾値を、 $Ylow = 100$ 、 $Yhigh = 130$ とし、適正輝度範囲を超えていたときの調整する目標平均輝度を100としているが、A/D変換される最高輝度設定基準に対し40%~50%であれば、これらの値に限定されない。また、平均輝度値を算術演算により調整する方法に限らず、撮影条件等を変えて再度撮影(画像取り込み)して平均輝度値を算出することにしても良い。さて、この平均輝度値の調整が終了

すると、処理はステップS14に移行して、ワンショットAFの実質的な処理を開始する。

【0066】以下、ワンショットAFの実質的な処理について説明する。まず、ステップS14では、AFエリアの画像データに対応する輝度信号を、FFT(IFFT)演算部44によって空間成分から周波数成分に変換する。そして、各復元フィルタ(例えば、FilterNo. 0~120)について、合焦点の検索が行われる(ステップS16)。具体的には、まず、フィルタリング部45は、この周波数成分に変換された信号に対し、復元フィルタデータROM46から読み込まれたデータ(1の復元フィルタ)にアクセスし(ステップS24)、復元処理を行う(ステップS17)。そして、高周波成分積算器47は、入力される信号の特定の高周波成分を抽出しこの特定の高周波成分を累積して高周波成分積算値を算出する(ステップS18)。また、FFT(IFFT)演算部44は、フィルタリング処理されたデータを空間成分に変換する(ステップS19)。負値積算部48は、再変換されたデータの負値を積算して負値積算値を算出する(ステップS20)。この高周波成分積算値及び負値積算値の算出は、全ての復元フィルタ(FilterNo. 0~120)について行われる(ステップS21)。

【0067】最後に、上記算出した高周波成分積算値群及び負値積算値群に基づき、合焦点位置を算出して(ステップS22)、合焦点位置に焦点レンズを駆動する(ステップS23)。

【0068】以上説明したように、本実施の形態6においては、一連のワンショットAF動作を行うに先立ち、AFエリア内の平均輝度を算出し、その平均輝度が特定輝度範囲からはずれている場合に、当該AFエリア平均輝度が当該特定輝度範囲に入るように輝度調整し、その後ワンショットAF動作に入ることによって、合焦点を特定しているため、ワンショットAFによって合焦点指標を算出する際、取り込んだAFエリアの輝度により起因した本来の合焦点からのずれを防止することができ、高精度に合焦点を決定することが可能となる。

【0069】(実施の形態7)実施の形態7について図7及び図8を参照して説明する。実施の形態7では、実施の形態1の構成のデジタルスチルカメラにおいて、ワンショットAFを行うに先立ち、AFエリアに対し窓関数処理を施して、AFエリアの近傍の影響を少なくする例を説明する。

【0070】図7は、AFエリア内の画素位置と相対強度の関係の一例を示す。同図において、横軸はAFエリア内の画素位置、縦軸は相対強度を示す。尚、同図では、説明を簡潔にするため二次元で示しているが、実際には二次元に拡張している。

【0071】まず、初期焦点レンズ位置において、撮影(画像取り込み)を行い、AFエリアを切り出す。ここ

では、 256×256 画素のサイズである。このAFエリアにおいて、下式(4)に示すような窓関数処理を2

$$V[i] = \text{data}[i] * \{0.54 - 0.46 * \cos(2.0 * 3.14 * i / N)\} \quad \dots (4)$$

ただし、V：窓関数処理後の画素位置iの画素データ

i：画素位置0～255

data：窓関数処理前の画素位置iの画素データ

N：窓サイズここでは $N=256$

【0073】この窓関数処理は、いわゆる画素位置による重み付けであって、図7に示されるとおり、AFエリアのエッジ近くなるにしたがって画像情報としてのウェイトが落ちることを示している。そして、窓関数処理が終了した後、ワンショットAFの実質的な処理に入る。尚、この実施の形態では、窓関数としてハミング窓を使用しているが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0074】図8は、上記窓関数処理を行うための窓関数処理ユニットの構成例を示している。図8に示す窓関数処理ユニットは、セクタ21で選択された窓関数に基づいて窓関数処理を行う窓関数処理部20と、複数種の窓関数1～Mを記憶した窓関数データROM22と、複数の窓関数の中から最適な窓関数を選択するセクタ21とを備える。

【0075】次に、この窓関数処理ユニットの動作を簡単に説明する。まず、CCDから取り込まれた画像データはA/D変換された後、輝度データに変換される。そして、AFエリアの画像データ(輝度データ)が抽出され、窓関数処理部20に入力される。窓関数処理部20は、窓関数データROM22から読み出された窓関数データと画像輝度データとを演算し、窓関数処理した画像データを出力する。このとき、窓関数データROM22には、複数の窓関数が格納されており、セクタ21により、どの窓関数処理を行うかが選択される。また、セクタ21は、例えば、交換レンズからの情報や復元フィルタからの情報に基づき、窓関数を選択することにしても良い。尚、本実施の形態7を実施するためには、上記図8に示した窓関数処理ユニットを、実施の形態1の構成のデジタルスチルカメラに付加すれば良い。

【0076】以上説明したように、本実施の形態7においては、一連のワンショットAFを行うに先立ち、AFエリアに対し窓関数処理を施しているため、AFエリアの近傍の影響を少なくすることが可能となる。付言すると、一般に、ワンショットAF処理を行う際の処理の1つであるフーリエ変換(FFT)処理をAFエリアについて行うとき、AFエリアの辺近傍がエッジとなり、不要な高周波成分を生じることがあり、また、ワンショットAFでは、合焦点の特定に高周波成分積算値を利用することもあり、上記不要な高周波成分が混入すると合焦点特定の精度が低下するが、本実施の形態7では、AF

次元的に行う。

【0072】

エリアに対し窓関数処理を施しているため、その影響を防止することができる。

【0077】(実施の形態8)実施の形態8について図9を参照して説明する。実施の形態8では、実施の形態1の構成のデジタルスチルカメラにおいて、効率的な復元フィルタの配置例を説明する。

【0078】図9は、実施の形態8に係る復元フィルタを説明するための図を示し、(a)は従来の復元フィルタの配置例を示し、(b)は本実施の形態8に係る復元フィルタの配置例を示す。また、図9は初期焦点レンズ位置を無限大としたときのものを示す。ただし、同図は、復元フィルタの構造を分かり易く示したものであり、実際の距離にこのフィルタが存在するわけではない。

【0079】図9(a)に示す従来の復元フィルタの構成では、120枚フィルタを使用し、図9(b)に示す本実施の形態の復元フィルタの構成では、復元フィルタを60枚使用しており、復元フィルタを $30[\text{cm}] \sim 300[\text{cm}] \infty$ の距離に割り付けている。

【0080】ところで、合焦点を特定する場合、実際には、合焦点は1点のみではなく、被写界深度などを考慮すればある範囲の幅を持った、すなわち、見かけ上合焦しているとみなされる範囲で決定される。特に、被写体が遠方にあればあるほど、この合焦許容範囲は広くなり、この範囲で対応する復元フィルタを複数配置しても意味はない。これに対して、至近距離であるほど合焦許容範囲は狭くなるため、より多くの対応する復元フィルタを配置しなければならない。

【0081】本実施の形態8では、図9(b)に示されるように、復元フィルタを、至近側で密、遠方側で粗になるように配置する。これにより精度の高いワンショットAFが実現できるようにしている。尚、この実施の形態では、速度・コスト・実装の面から、復元フィルタの数をなるべく減らすようにして、復元フィルタ数を120枚～60枚にして各距離に割り振っているが、本発明はこれに限られるものではなく、復元フィルタ数を120枚のまま割り振っても良い。また、復元フィルタ数もここに列挙されたものに限られるものではない。

【0082】以上説明したように、本実施の形態8においては、ワンショットAFに使用する復元フィルタを、至近距離に対応する復元フィルタの数の密度を遠距離に対応する復元フィルタの数の密度に対して相対的に大きくしているため、無駄なく効率良く復元フィルタを配置でき、精度の高いワンショットAFを実現できる。

【0083】(実施の形態9)実施の形態9について図

10を参照して説明する。実施の形態10では、実施の形態1の構成のデジタルスチルカメラにおいて、複数のAFエリアを設けて合焦する動作例を説明する。

【0084】図10は、本実施の形態9に係るAFエリアを説明するための説明図を示し、図10(a)は画像フレームの中央付近の数カ所にAFエリアを設定した場合を示し、図10(b)は画像フレームの全体を均等に分割したAFエリアを示す。

【0085】図10(a)は、画像フレームを1280×1024画素とし、画像フレームの中央近傍に、並列にAFエリア(256×256画素)3つ設定したものであり、便宜的に左から順に、左AFエリア、中央AFエリア、右AFエリアとする。また、図10(b)は、画像フレームを1280×1024画素とし、画像フレームを均等に5×4に分割したAFエリアを設定したものであり、便宜的に、左上から右下に向かって、AFエリア11、AFエリア12、・・・、AFエリア21、AFエリア22、・・・AFエリア45とする。

【0086】図10(a)において、複数の被写体候補が存在し、撮影者がどの被写体を目標とするかを選定する場合を想定する。まず、デジタルスチルビデオカメラでは、一回のワンショットAF動作により、取り込まれた画像フレームから、左AFエリア、中央AFエリア、右AFエリアに対応する領域を切り出し、各々のエリア毎に合焦指標値が算出される。

【0087】撮影者は、図示しない操作ボタンを操作し、目標とする被写体を含むAFエリアを選択する。これに応じて、デジタルスチルビデオカメラでは、選択されたAFエリアの合焦指標値を取り出し、その値を基に、焦点レンズを所定の位置に移動させるように制御する。これにより、AFエリアが1つしかないとき、順次、AFエリアをその被写体候補に合わせて、その度にワンショットAF動作を繰り返すような冗長動作が避けられ、高速なワンショットAF動作が得られる。

【0088】図10(b)においても、上記図10(a)で説明したのと同様な動作が行われる。ただし、この場合は、合焦指標値を算出する場合には、全てのAFエリアでなくとも良く、撮影者によっていくつかのピックアップされたAFエリアについてのみ行うことにしても良い。また、全てのAFエリアについてその合焦指標値が算出される場合、その被写体距離情報が画像情報とともに格納されれば、ポスト処理として、パーソナルコンピュータとアプリケーションソフトウェアに代表される適当な画像処理手段により、至近から遠方に至るまで焦点の合った画像を生成することも可能となる。

【0089】尚、本発明においては、上記図10に示すAFエリアのサイズ、形状、配置に限定されるものではなく、また、各AFエリアに重複部分があっても良い。

【0090】以上説明したように、上記実施の形態9においては、少なくとも2以上のAFエリアを備え、この

各AFエリア毎の合焦指標値を算出し、操作者により指定されたAFエリアに関してのみ合焦動作を行うこととしたので、冗長な動作を排し高速なワンショットAFを実現できる。

【0091】(実施の形態10)実施の形態10について図11及び図12を参照して説明する。実施の形態10では、実施の形態1の構成のデジタルスチルカメラにおいて、ワンショットAFを粗調に使用し、山登りサーボ法を微調に使用する動作例を説明する。

【0092】本実施の形態10では、まず、ワンショットAFを粗調に使用して、概略の被写体位置を決定し、その対応位置まで焦点レンズを移動させ、ついで、山登りサーボ法により微調を行って、最終的な合焦位置まで焦点レンズを移動させる。

【0093】図11は、従来のワンショットAF及び山登りサーボ法を説明するための説明図、図12は、実施の形態10に係るワンショットAF及び山登りサーボ法を説明するための説明図を示す。また、図11及び図12は、ワンショットAF動作を説明するための図(同図の上方に示す図)と山登りサーボ法を説明するための図(同図の下方に示す図)を対応づけて示す。

【0094】図12において、上記ワンショットAF動作を説明するための図は、レンズ位置、被写体位置、復元フィルタ、及びワンショットAF評価値の関係を示している。同図に示す如く、焦点位置が∞～Near(最近)の間に、各々が各距離に対応した7つの復元フィルタNo. 1～No. 7(フィルタ群)を備えている。各々の復元フィルタNo. 1～No. 7によって画像を復元しAF評価値を求める。ここで、合焦点はAF評価値の最小値を示すフィルタナンバーであり、図12に示す例の場合、被写体位置近傍のフィルタNo. 6において、AF評価値が合焦位置であることを出力する。この信号に基づき、焦点レンズをフィルタNo. 5に相当する位置に移動させる。尚、従来では、図11に示すように、フィルタNo. 6に移動していた。

【0095】その後、山登りサーボ法の制御に切替えて微調を行う。従来では、図11に示すように、合焦点の方向を検出するため、少なくとも2点を移動してデータを取り、AF評価値の傾き方向(くんだりスロープか上がりスロープ)かを知る必要があった。これに対して、本実施の形態では、図12に示すように、焦点レンズを粗調の合焦点指標値の1つ手前の指標値に移動し、続いて、山登りサーボ法により、No. 5からNo. 6の方向に移動させ、最終的な合焦位置に移動させる。山登りサーボ法ではAF評価値の最大となる位置が合焦位置として検出される。すなわち、山登りサーボ法で走査する方向は一方(この実施例では、フィルタNo. の大きくなる方向)に定まる。よって、従来のように、新たに合焦方向を検出するような冗長な動作が不必要となる。

【0096】尚、ワンショットAF粗調用に7個の復元

フィルタを具備しているがこれに限定されるものではない。

【0097】以上説明したように、本実施の形態10においては、ワンショットAFにより仮の合焦位置を決定し、ついで、当該仮の合焦位置よりも手前の位置から山登りサーボ法により走査して最終的な合焦位置を決定することとしたので、復元フィルタの数を低減することが可能となりメモリコストを安価にすることができ、安価な構成で、高精度・高速なワンショットAFが可能となる。

【0098】また、本実施の形態10においては、山登りサーボ法で使用する高周波成分は、ワンショットAFで使用するFFTエンジン（FFT（IFFT）演算部44及び高周波成分積算器47等）を利用できるので、山登りサーボ法のための新たなデバイスを必要としない。

【0099】尚、本発明は上記した実施の形態に限定されるものではなく、発明の要旨を変更しない範囲で適宜変更可能である。

【0100】また、本発明の自動焦点制御装置は、ビデオカメラ、スチルビデオカメラ等の撮像素子を用いた画像入力機器に広く適用可能である。

【0101】

【発明の効果】請求項1に係る自動焦点制御装置は、初期焦点レンズ位置において撮像して画像データを出力し、当該画像データに対して、点像半径に対応した複数の復元フィルタを用いて画像データの復元を行って各復元フィルタ毎に復元された画像データ群について各々AF評価値を算出し、当該算出した各AF評価値を照合して合焦位置を決定する自動焦点制御装置において、AFエリアにおける復元された画像データ群の各負値積算値を算出する負値積算値算出手段と、各負値積算値を各AF評価値とし、当該各AF評価値の最小値を合焦点とする一方、当該最小値が複数存在する場合には、当該複数の最小値のうち点像半径の最大のものを合焦点とする合焦点特定手段と、を備えたこととしたので、負値積算値に疑似ピークが存在する場合においても、高精度に合焦点を決定することが可能となる。

【0102】また、請求項2に係る自動焦点制御装置は、初期焦点レンズ位置において撮像して画像データを出力し、当該画像データに対して、点像半径に対応した複数の復元フィルタを用いて画像データの復元を行って各復元フィルタ毎に復元された画像データ群について各々AF評価値を算出し、当該算出した各AF評価値を照合して合焦位置を決定する自動焦点制御装置において、AFエリアにおける復元された画像データ群の各負値積算値を算出する負値積算値算出手段と、AFエリアの復元された画像データ群の各高周波成分積算値を算出する高周波成分算出手段と、復元された各画像データに対応する負値積算値と高周波成分積算値との比に基づいて、

画像データ群の各AF評価値を各々算出し、当該算出した各AF評価値のうち最小値を合焦点とする一方、当該最小値が複数存在する場合には、当該複数の最小値のうち点像半径の最大のものを合焦点とする合焦点特定手段と、を備えたこととしたので、負値積算値に疑似ピークがあっても高精度に合焦点を算出することが可能となる。

【0103】また、請求項3に係る自動焦点制御装置は、初期焦点レンズ位置において撮像して画像データを出力し、当該画像データに対して、点像半径に対応した複数の復元フィルタを用いて画像データの復元を行って各復元フィルタ毎に復元された画像データ群について各々AF評価値を算出し、当該算出した各AF評価値を照合して合焦位置を決定する自動焦点制御装置において、AFエリアにおける復元された画像データ群の各負値積算値を算出する負値積算値算出手段と、AFエリアの前記復元された画像データ群の各高周波成分積算値を算出する高周波成分算出手段と、各画像データに対応する負値積算値と高周波成分積算値との比に基づいて、画像データ群の各AF評価値を各々算出し、当該算出したAF評価値のうち最小値を仮の合焦点とする仮の合焦点特定手段と、仮の合焦点から、点像半径が大きくなる方向に前記負値積算値と前記高周波成分積算値との比を再度走査し、当該走査した負値積算値と高周波成分積算値との比が特定閾値以下になる場合の点像半径分を重みとして仮の合焦点に付加して真の合焦点を特定する真の合焦点特定手段と、を備えたこととしたので、負値積算値に疑似ピークがあっても高精度に合焦点を算出することが可能となる。

【0104】また、請求項4に係る自動焦点制御装置は、初期焦点レンズ位置において撮像して画像データを出力し、当該画像データに対して、点像半径に対応した複数の復元フィルタを用いて画像データの復元を行って各復元フィルタ毎に復元された画像データ群について各々AF評価値を算出し、当該算出した各AF評価値を照合して合焦位置を決定する自動焦点制御装置において、AFエリアにおける復元された画像データ群の各負値積算値を算出する負値積算値算出手段と、AFエリアの復元された画像データ群の各高周波成分積算値を算出する高周波成分算出手段と、各画像データに対応する負値積算値と高周波成分積算値との比に基づいて、画像データ群の各AF評価値を各々算出し、当該算出した各AF評価値のうち最小値を仮の合焦点とする仮の合焦点特定手段と、仮の合焦点から、点像半径が大きくなる方向に負値積算値と高周波成分積算値との比を再度走査し、当該走査した負値積算値と高周波成分積算値との比が特定閾値以下になる場合に、その場合の点像半径分及び負値積算値と高周波成分積算値との比と特定閾値との差分を重みとして仮の合焦点に付加して真の合焦点を特定する真の合焦点特定手段と、を備えたこととしたので、負値積

算値に疑似ピークがあっても高精度に合焦点を算出することが可能となる。

【0105】また、請求項5に係る自動焦点制御装置は、初期焦点レンズ位置において撮像して画像データを出し、当該画像データに対して、点像半径に対応した複数の復元フィルタを用いて画像データの復元を行って各復元フィルタ毎に復元された画像データ群について各々AF評価値を算出し、当該算出した各AF評価値を照合して合焦位置を決定する自動焦点制御装置において、合焦動作を行う前に、AFエリア内の画像データの平均輝度を算出し、当該算出した平均輝度が特定輝度範囲内にはない場合には、当該平均輝度が特定輝度範囲内となるように輝度調整した後、合焦動作を行うこととしたので、ワンショットAFによって合焦点指標を算出する際、取り込んだAFエリアの輝度に起因した本来の合焦点からのずれを防止することができ、高精度に合焦点を決定することが可能となる。

【0106】また、請求項6に係る自動焦点制御装置は、請求項5に係る自動焦点制御装置において、特定輝度範囲は、A/D変換される最高輝度設定基準に対して、40%～50%であることとしたので、より高精度に合焦点を決定することが可能となる。

【0107】また、請求項7に係る自動焦点制御装置は、初期焦点レンズ位置において撮像して画像データを出し、当該画像データに対して、点像半径に対応した複数の復元フィルタを用いて画像データの復元を行って各復元フィルタ毎に復元された画像データ群について各々AF評価値を算出し、当該算出した各AF評価値を照合して合焦位置を決定する自動焦点制御装置において、画像復元を行う前に、AFエリアの画像データに対して、一次元若しくは二次元の窓関数処理を施す窓関数処理手段を備えたこととしたので、AFエリアの近傍の影響を少なくすることができ、高精度に合焦点を決定することが可能となる。

【0108】また、請求項8に係る自動焦点制御装置は、請求項7に係る自動焦点制御装置において、窓関数処理手段は、複数の窓関数を記憶若しくは生成する窓関数保持手段と、複数の窓関数の中から最適な窓関数を選択する窓関数選択手段と、選択された窓関数に基づきAFエリアの画像データに対して、窓関数処理を施す窓関数実行手段と、を備えたこととしたので、簡単な構成で窓関数処理を行うことが可能となる。

【0109】また、請求項9に係る自動焦点制御装置は、初期焦点レンズ位置において撮像して画像データを出し、当該画像データに対して、記憶手段に記憶された、点像半径に対応した複数の復元フィルタを用いて画像データの復元を行って各復元フィルタ毎に復元された画像データ群について各々AF評価値を算出し、当該算出した各AF評価値を照合して合焦位置を決定する自動焦点制御装置において、記憶手段には、至近距離では遠

距離に比して細かい点像半径の間隔で、対応する復元フィルタが格納されていることとしたので、無駄なく効率良く復元フィルタを配置でき、精度の高いワンショットAFを実現できる。

【0110】また、請求項10に係る自動焦点制御装置は、初期焦点レンズ位置において撮像して画像データを出し、当該画像データに対して、点像半径に対応した複数の復元フィルタを用いて画像データの復元を行って各復元フィルタ毎に復元された画像データ群について各々AF評価値を算出し、当該算出した各AF評価値を照合して合焦位置を決定する自動焦点制御装置において、少なくとも2以上のAFエリアと、各AFエリア毎の合焦指標値を算出する合焦指標値算出手段と、前記少なくとも2以上のAFエリアの1を指定する指定手段と、を備え、指定されたAFエリアに関して合焦動作を行うこととしたので、冗長な動作を排し高速なワンショットAFを実現できる。

【0111】また、請求項11に係る自動焦点制御装置は、初期焦点レンズ位置において撮像して画像データを出し、当該画像データに対して、点像半径に対応した複数の復元フィルタを用いて画像データの復元を行って各復元フィルタ毎に復元された画像データ群について各々AF評価値を算出し、当該算出した各AF評価値を照合して合焦位置を決定する自動焦点制御装置において、まず、復元フィルタを用いて画像データの復元を行い、当該復元された画像データに基づいてAF評価値を算出し、当該算出したAF評価値を照合して仮の合焦位置を決定し、ついで、当該仮の合焦位置よりも手前の位置から山登りサーボ法により走査して最終的な合焦位置を決定することとしたので、復元フィルタの数を低減できるのでメモリコストを安価にすることができ、安価な構成で、高精度・高速なワンショットAFが可能となる。

【0112】また、請求項12に係る自動焦点制御装置は、初期焦点レンズ位置において撮像された画像データの全て若しくはその一部を周波数成分に変換するフーリエ変換手段と、周波数成分に変換された画像データの全て若しくはその一部を空間周波数成分に変換する逆フーリエ変換手段と、点像半径に対応した複数の復元フィルタを用いて、周波数成分に変換された画像データの復元を行うフィルタリング手段と、復元フィルタにより復元された画像データの全部若しくはその一部について特定の高周波成分を積算して高周波成分積算値を算出する高周波成分積算手段と、空間周波数成分に変換された画像データの全て若しくはその一部について負値積算値を算出する負値積算手段と、高周波成分積算値及び/又は負値積算値に基づき、合焦指標値を算出する合焦指標演算手段と、を備えたこととしたので、高精度・高速なワンショットAFが可能となる。

【0113】また、請求項13に係る自動焦点制御装置は、請求項12に係る自動焦点制御装置において、各手

段のうち少なくとも一つをハードウェアで構成したので、より高速なワンショットAFが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態1に係る自動焦点制御装置を適用したデジタルスチルカメラの構成を示すブロック図である。

【図2】実施の形態2に係わり、合焦点を特定する第1の方法を説明するための説明図である。

【図3】実施の形態3に係わり、合焦点を特定する第2の方法を説明するための説明図である。

【図4】実施の形態4に係わり、合焦点を特定する第3の方法を説明するための説明図である。

【図5】実施の形態5に係わり、合焦点を特定する第4の方法を説明するための説明図である。

【図6】実施の形態6に係わり、合焦点を特定する第5の方法を説明するための説明図である。

【図7】実施の形態7に係わり、ワンショットAFを行うに先立ち、AFエリアに対し窓関数処理を施して、AFエリアの近傍の影響を少なくした動作例を説明するための説明図である。

【図8】実施の形態7に係わり、窓関数処理ユニットの構成を示すブロック図である。

【図9】実施の形態8に係わり、復元フィルタの配置例を説明するための説明図である。

【図10】本実施の形態9に係わり、AFエリアを説明するための説明図である。

【図11】従来技術に係わり、ワンショットAF及び山

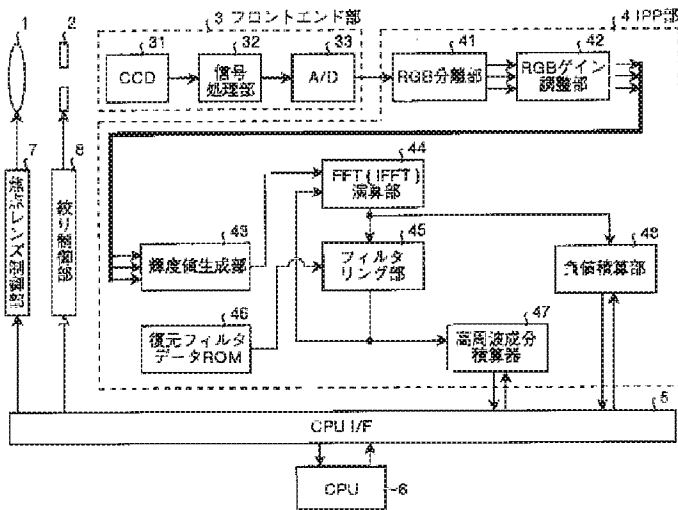
登りサーボ法を説明するための説明図である。

【図12】本実施の形態10に係わり、ワンショットAF及び山登りサーボ法を説明するための説明図である。

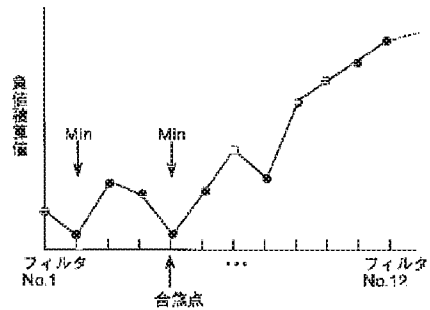
【符号の説明】

- 1 レンズ系
- 2 絞り
- 3 フロントエンド部
- 4 イメージプロセッサ (IPP) 部
- 5 CPU I/F
- 6 CPU
- 7 焦点レンズ制御部
- 8 絞り制御部
- 31 CCD
- 32 信号処理部
- 33 A/D変換器
- 41 RGB分離部
- 42 RGBゲイン調整部
- 43 輝度値生成部
- 44 FFT (IFFT) 演算部
- 45 フィルタリング部
- 46 復元フィルタROM
- 47 高周波成分積算器
- 48 負値積算部
- 20 窓関数処理部
- 21 セレクタ
- 22 窓関数データROM

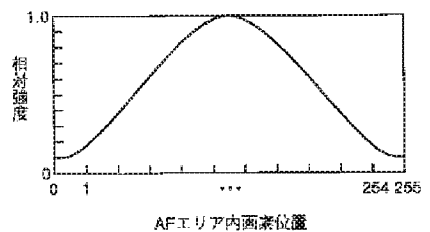
【図1】



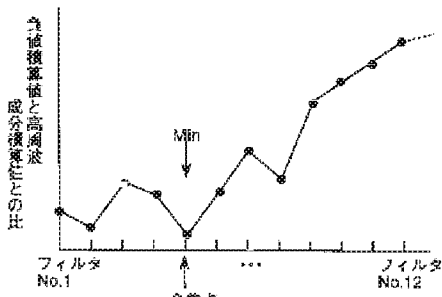
【図2】



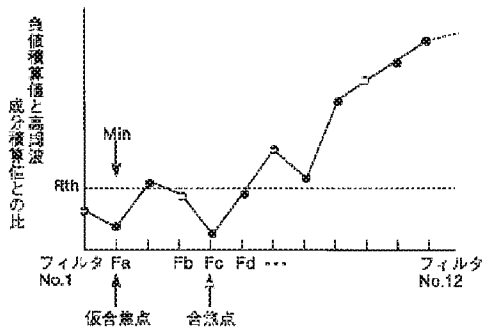
【図7】



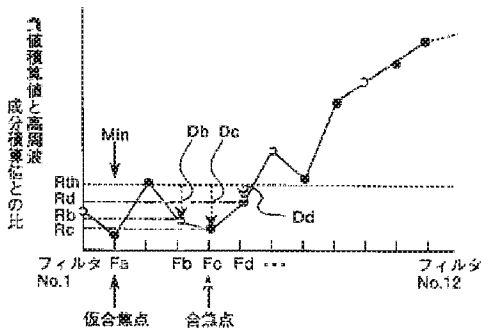
【図3】



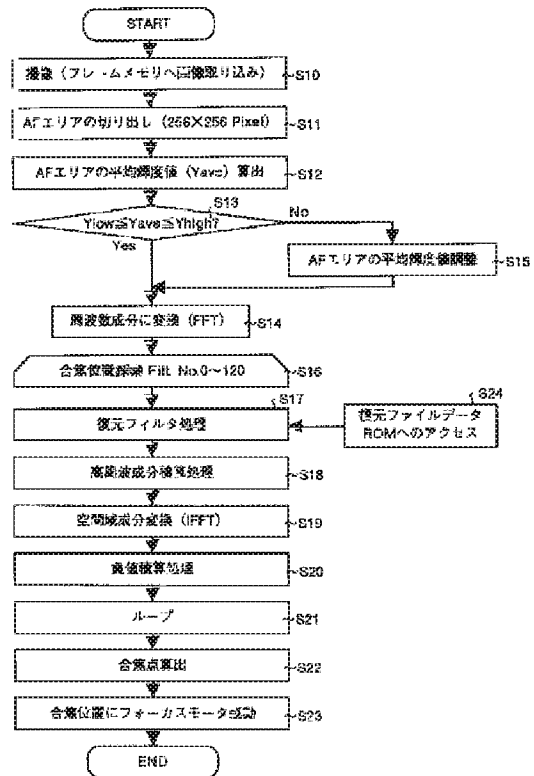
【図4】



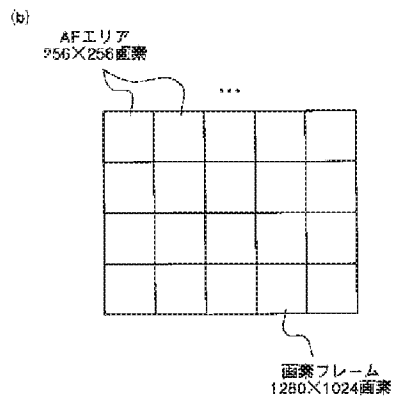
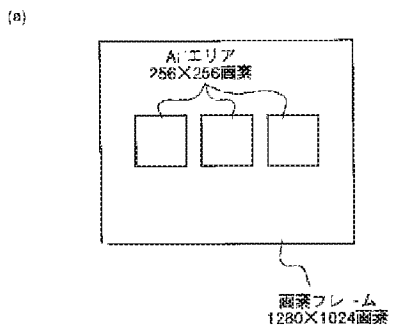
【図5】



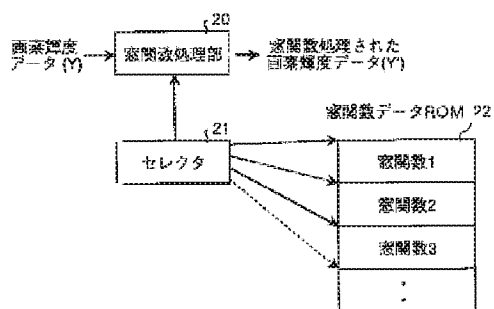
【図6】



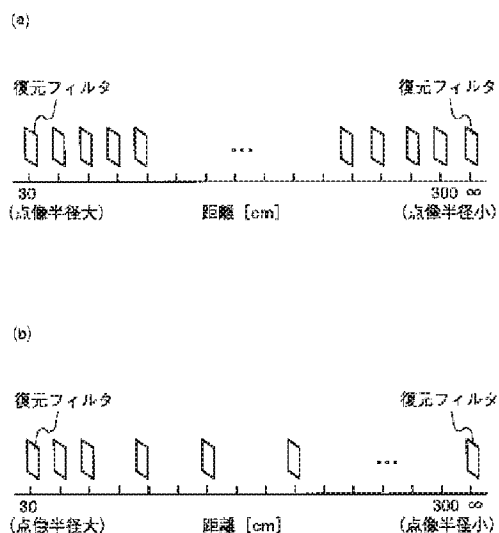
【図10】



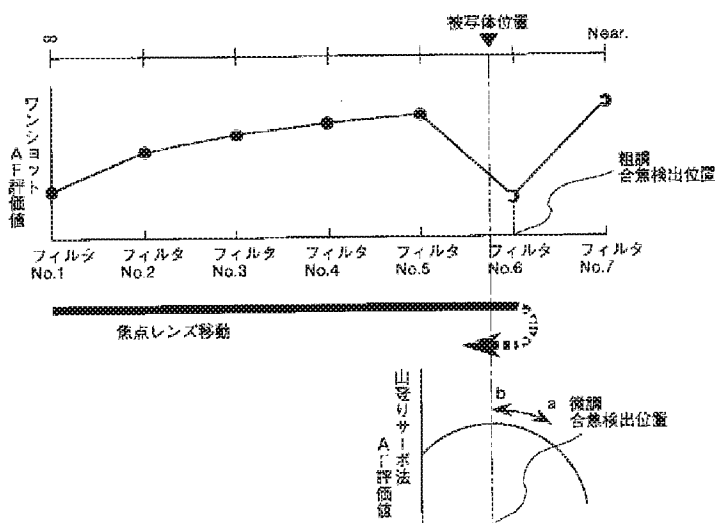
【図8】



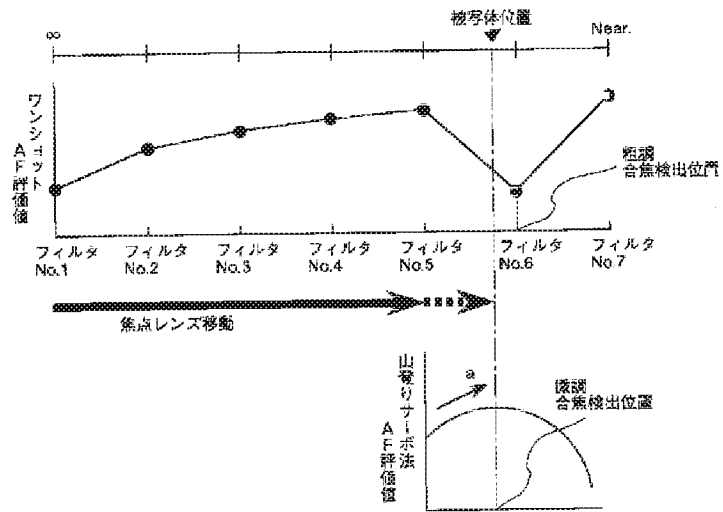
【図9】



【図11】



【図12】





(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자
(11) 등록번호
(24) 등록일자

2000년02월15일
10-0244854
1999년11월24일

(51) 국제분류코드 H04L 12/28 (2006.01)	(72) 발명자 강배근 서울특별시 노원구 상계 3동 상계대림아파트 106-1308, 대한민국
(21) 출원번호 10-1996-0069509	(73) 특허권자 구자홍 엘지전자주식회사 서울특별시 영등포구 여의도동 20번지, 대한민국
(22) 출원일자 심사청구일자 1996년12월21일 1999년11월24일	(74) 대리인 김영호
(65) 공개번호 특1998-0050664	(77) 심사관 류동현
(43) 공개일자 1998년09월15일	

전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 연속매체 통신 중계 장치

(57) 요약

대표도 - 도 1

본 발명은 연속매체 서비스 시스템에 있어서 다수의 가입자들이 요구한 연속매체 화일들을 연속적이고 실시간적으로 다수의 가입자 단말기들 쪽으로 전송할 수 있는 연속매체 통신 중계장치에 관한 것이다.

연속매체 서비스 시스템의 연속매체 통신 중계장치는 연속매체 공급장치로부터의 다수의 연속매체 화일들에 대한 데이터 스트림들을 일시적으로 저장하기 위한 연속매체 버퍼와, 연속매체 버퍼의 저장영역을 다수의 블록들로 구분하여 블록별로 제어하는 버퍼 제어기와, 연속매체 공급장치로부터 가입자별로 부여된 채널의 수에 따라 연속매체 버퍼의 블록들을 할당하고 그 할당된 연속매체 버퍼의 블록들에 다수의 연속매체 화일에 대한 데이터 스트림들이 저장되도록 하는 스트림 스케줄러와, 연속매체 버퍼에 저장된 데이터 스트림들을 통신망 쪽으로 전송하기 위한 다수의 통신망 중계기들과, 통신망 중계기들과 연속매체 공급장치와의 호신호를 중계하고 스트림 스케줄러를 제어하는 커널 적응형 중계기를 구비한다. 이러한 구성을 가진 연속매체 통신 중계 장치는 스트림 스케줄러에 의해 연속매체 버퍼의 저장영역들을 가입자 채널별로 할당하고 할당된 연속매체 버퍼의 저장영역에 연속매체 화일들이 각각 분산시킴으로써 연속매체 화일들의 실시간적인 전송을 보장한다.

