

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

マルチメディアデータを蓄積する複数のマルチメディアデータ蓄積装置からマルチメディアデータを受信し、該受信した複数のマルチメディアデータを統合してマルチメディアデータ蓄積装置に蓄積されたデータ形式とは異なるデータ形式の統合マルチメディアデータを作成するマルチメディアデータ統合装置であって、

各マルチメディアデータ蓄積装置に蓄積されたマルチメディアデータのうち統合マルチメディアデータの作成に使用されるマルチメディアデータを前記異なるデータ形式に変換する変換処理を各マルチメディアデータ蓄積装置とマルチメディアデータ統合装置とで分担して行う処理分担比率を算出する処理分担比率算出手段と、

前記処理分担比率算出手段により算出された処理分担比率を各マルチメディアデータ蓄積装置に送信する処理分担比率送信手段と、

前記処理分担比率送信手段により送信された処理分担比率に基づいて各マルチメディアデータ蓄積装置により部分的に変換処理がおこなわれたマルチメディアデータを受信するデータ受信手段と、

前記データ受信手段により受信されたマルチメディアデータのうち変換処理が行われていないマルチメディアデータのデータ形式の変換処理を行う変換処理手段と、

前記データ受信手段により受信されたマルチメディアデータのうち各マルチメディアデータ蓄積装置により変換処理が行われたマルチメディアデータと前記変換処理手段により変換処理が行われたマルチメディアデータとを統合して前記統合マルチメディアデータを作成する統合手段と、

を備えたことを特徴とするマルチメディアデータ統合装置。

【請求項 2】

前記処理分担比率算出手段は、マルチメディアデータ統合装置および各マルチメディア蓄積装置の計算能力に基づいて統合マルチメディアデータの作成に要する時間が最小となるように前記処理分担比率を算出することを特徴とする請求項 1 に記載のマルチメディアデータ統合装置。

【請求項 3】

前記複数のマルチメディアデータ蓄積装置およびマルチメディアデータ統合装置はネットワークで接続され、

前記処理分担比率算出手段は、マルチメディアデータ統合装置および各マルチメディアデータ蓄積装置の計算能力に加えて前記ネットワークのネットワーク帯域および各マルチメディア蓄積装置に蓄積されたデータ形式に基づいて前記処理分担比率を算出することを特徴とする請求項 2 に記載のマルチメディアデータ統合装置。

【請求項 4】

マルチメディアデータを蓄積する複数のマルチメディアデータ蓄積装置からマルチメディアデータを受信し、該受信した複数のマルチメディアデータを統合してマルチメディアデータ蓄積装置に蓄積されたデータ形式とは異なるデータ形式の統合マルチメディアデータを作成するマルチメディアデータ統合装置のマルチメディアデータ統合方法であって、

各マルチメディアデータ蓄積装置に蓄積されたマルチメディアデータのうち統合マルチメディアデータの作成に使用されるマルチメディアデータを前記異なるデータ形式に変換する変換処理を各マルチメディアデータ蓄積装置とマルチメディアデータ統合装置とで分担して行う処理分担比率を算出する処理分担比率算出工程と、

前記処理分担比率算出工程により算出された処理分担比率を各マルチメディアデータ蓄積装置に送信する処理分担比率送信工程と、

前記処理分担比率送信工程により送信された処理分担比率に基づいて各マルチメディアデータ蓄積装置により部分的に変換処理がおこなわれたマルチメディアデータを受信するデータ受信工程と、

前記データ受信工程により受信されたマルチメディアデータのうち変換処理が行われていないマルチメディアデータのデータ形式の変換処理を行う変換処理工程と、

10

20

30

40

50

前記データ受信工程により受信されたマルチメディアデータのうち各マルチメディアデータ蓄積装置により変換処理が行われたマルチメディアデータと前記変換処理工程により変換処理が行われたマルチメディアデータとを統合して前記統合マルチメディアデータを作成する統合工程と、

を含んだことを特徴とするマルチメディアデータ統合方法。

【請求項 5】

マルチメディアデータを蓄積する複数のマルチメディアデータ蓄積装置からマルチメディアデータを受信し、該受信した複数のマルチメディアデータを統合してマルチメディアデータ蓄積装置に蓄積されたデータ形式とは異なるデータ形式の統合マルチメディアデータを作成するマルチメディアデータ統合プログラムであって、

10

各マルチメディアデータ蓄積装置に蓄積されたマルチメディアデータのうち統合マルチメディアデータの作成に使用されるマルチメディアデータを前記異なるデータ形式に変換する変換処理を各マルチメディアデータ蓄積装置とマルチメディアデータ統合装置とで分担して行う処理分担比率を算出する処理分担比率算出手順と、

前記処理分担比率算出手順により算出された処理分担比率を各マルチメディアデータ蓄積装置に送信する処理分担比率送信手順と、

前記処理分担比率送信手順により送信された処理分担比率に基づいて各マルチメディアデータ蓄積装置により部分的に変換処理がおこなわれたマルチメディアデータを受信するデータ受信手順と、

前記データ受信手順により受信されたマルチメディアデータのうち変換処理が行われていないマルチメディアデータのデータ形式の変換処理を行う変換処理手順と、

20

前記データ受信手順により受信されたマルチメディアデータのうち各マルチメディアデータ蓄積装置により変換処理が行われたマルチメディアデータと前記変換処理手順により変換処理が行われたマルチメディアデータとを統合して前記統合マルチメディアデータを作成する統合手順と、

をコンピュータに実行させることを特徴とするマルチメディアデータ統合プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、マルチメディアデータを蓄積する複数のマルチメディアデータ蓄積装置からマルチメディアデータを受信し、受信した複数のマルチメディアデータを統合してマルチメディアデータ蓄積装置に蓄積されたデータ形式とは異なるデータ形式の統合マルチメディアデータを作成するマルチメディアデータ統合装置、マルチメディアデータ統合方法およびマルチメディアデータ統合プログラムに関し、特に、統合マルチメディアデータの作成処理を適切に分散することにより処理時間を短縮することができるマルチメディアデータ統合装置、マルチメディアデータ統合方法およびマルチメディアデータ統合プログラムに関するものである。

30

【背景技術】

【0002】

近年、インターネットによるネットワーク環境やマルチメディア技術の発展により、多様なシステムが実現されている。その中に、マルチメディアデータの一つである映像をユーザーの端末に配信するための映像配信システムがある。

40

【0003】

映像配信システムの例としては、遠隔映像配信システム（設置されたカメラにより撮影された映像を符号化し、ネットワーク伝送を経由することにより視聴端末に配信するシステム）、モバイル映像配信システム（携帯電話をはじめとする携帯端末に対して映像を配信するシステム）などが挙げられる。

【0004】

さらに今後は、これらのシステムを組み合わせることにより、さらに高次のサービスを提供することが考えられる。具体的には、広域環境に多数配置したカメラにより撮影した

50

複数地点の映像を、地域ごとに配置した映像蓄積サーバに蓄え、要求時に複数地点の映像から携帯端末向けの映像を一つの映像として再構成して配信するシステムであり、これにより時間・場所を問わず広域の映像を瞬時に取得することが可能となる。

【0005】

このようなシステムは、地域の活性化を目的とした映像による情報発信や、防災の早期予防対策等の観点において有望なシステムであるが、このシステムを実現するには以下の要素技術が必要になってくる。

【0006】

まず、携帯端末向けに映像を配信する場合には、映像蓄積サーバで管理される蓄積映像について、携帯端末で参照可能なデータ形式に変換する必要がある。例えば、携帯電話は一般的なパーソナルコンピュータと比べ、画像データとして扱うことが可能なデータサイズが小さく、符号化方式も異なっているため、高品位な画質で保存されている蓄積映像を携帯端末で再生するためには、符号化形式等を変換する必要がある。

【0007】

また、広域環境下において複数箇所に蓄積された映像を統合して配信可能な状態にするには、配信可能な映像を作成する統合サーバと、対象映像を管理する映像蓄積サーバとの間でネットワーク伝送を介して適切に連携処理を行うシステムが必要となる。

【0008】

具体的には、対象映像を管理する異なる複数の映像蓄積サーバに対して統合サーバが蓄積映像の一部を要求し、その依頼に応じて複数の映像蓄積サーバが統合に必要な映像をネットワーク伝送するシステムが必要となる。

【0009】

また、システムの処理効率を上げるためには、ネットワーク上での映像伝送を効率化する必要がある。統合に要する映像をネットワーク伝送する場合に、映像全体を統合サーバに伝送して統合サーバで対象とする時間区間を取り出すのではなく、ネットワーク伝送前にあらかじめ映像蓄積サーバで時間区間を取り出し、該当部分だけを伝送することが行われている（例えば、特願2003-185304参照。）。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、従来の方式では、携帯端末向けの映像を再生成するのに時間を要するため、配信を要求してから実際に配信を開始するまでに大きな遅延が生じてしまうという問題がある。よって、携帯端末向けの映像を再生成するまでの処理時間を短縮する必要がある。そのためには、システムを構成する各サーバの計算資源を効率的に利用する必要がある。すなわち、システムを構成する各サーバで適切な分散処理を行う必要がある。

【0011】

ここで、携帯端末向けの映像を生成するまでに必要な処理は、映像の切り出し、復号化、解像度縮小、再符号化、統合である。映像の切り出しは、例えば数時間の映像からなるファイルの中から10秒分というように、一部の映像を時間区間で切り出す。復号化は、符号化された蓄積映像を復号する。解像度縮小は、復号化した映像に対して演算処理を行い、解像度を配信対象の携帯端末に合わせて縮小する。再符号化は、解像度縮小を行った映像を配信対象の端末の対応形式に再符号化する。最後に統合により、複数地点の映像を一つの映像としてまとめ、対象端末が再生処理可能なファイル形式にする。

【0012】

この処理過程における特徴は、映像の切り出し、統合と比較して、復号化、解像度縮小、再符号化の部分が計算量が多いことである。また、複数地点からの映像を統合する場合には、対象となる映像蓄積サーバが複数となり、これらの個々の処理を処理単位として考えると、再符号化までの処理が映像蓄積サーバの数だけ行われることになる。

【0013】

すなわち、従来の方式では、統合対象となる複数地点の蓄積映像すべてに対して、復号

10

20

30

40

50

化、解像度縮小、再符号化という計算量が多い処理を統合サーバ側で行っているため、この部分が全体の処理のボトルネックとなっている。

【0014】

一方、各蓄積映像サーバにおいて行われる処理が映像の切り出しのみであるため、映像を切り出した後、統合サーバ側が計算量の多い処理を行っている間に映像蓄積サーバは何の処理も行わない。これは、映像を切り出した後の映像蓄積サーバの計算資源が活用されていないということを意味する。

【0015】

そこで、統合サーバに対して対象映像の時間区間を伝送する前に、あらかじめ映像蓄積サーバで映像の切り出し、復号化、解像度縮小、再符号化までの処理を行い、統合サーバでは統合処理のみを行う方式が考えられる。このように、計算量の多い処理である復号化、解像度縮小、再符号化の処理を各映像蓄積サーバで行うことにより、統合サーバのみで行っていた処理が分散されるため、従来方式と比較して計算資源を有効に使い、ある程度の処理時間の短縮を見込むことができる。

【0016】

しかしこの方式は、全体の処理時間が、最も遅い映像蓄積サーバの処理時間に依存し、他地点に比べて処理時間を要する映像蓄積サーバに起因する遅延増大を抑えられないという問題が存在する。また一方で、統合サーバで行うべき処理は統合処理のみとなるため、従来方式とは逆に統合サーバの計算資源が有効活用されていないという問題も生じる。

【0017】

この発明は、上述した従来技術による問題点を解消するためになされたものであり、統合映像などの統合マルチメディアデータの作成処理を適切に分散することにより処理時間を短縮することができるマルチメディアデータ統合装置、マルチメディアデータ統合方法およびマルチメディアデータ統合プログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0018】

上述した課題を解決し、目的を達成するため、本発明は、マルチメディアデータを蓄積する複数のマルチメディアデータ蓄積装置からマルチメディアデータを受信し、該受信した複数のマルチメディアデータを統合してマルチメディアデータ蓄積装置に蓄積されたデータ形式とは異なるデータ形式の統合マルチメディアデータを作成するマルチメディアデータ統合装置であって、各マルチメディアデータ蓄積装置に蓄積されたマルチメディアデータのうち統合マルチメディアデータの作成に使用されるマルチメディアデータを前記異なるデータ形式に変換する変換処理を各マルチメディアデータ蓄積装置とマルチメディアデータ統合装置とで分担して行う処理分担比率を算出する処理分担比率算出手段と、前記処理分担比率算出手段により算出された処理分担比率を各マルチメディアデータ蓄積装置に送信する処理分担比率送信手段と、前記処理分担比率送信手段により送信された処理分担比率に基づいて各マルチメディアデータ蓄積装置により部分的に変換処理がおこなわれたマルチメディアデータを受信するデータ受信手段と、前記データ受信手段により受信されたマルチメディアデータのうち変換処理が行われていないマルチメディアデータのデータ形式の変換処理を行う変換処理手段と、前記データ受信手段により受信されたマルチメディアデータのうち各マルチメディアデータ蓄積装置により変換処理が行われたマルチメディアデータと前記変換処理手段により変換処理が行われたマルチメディアデータとを統合して前記統合マルチメディアデータを作成する統合手段と、を備えたことを特徴とする。

【0019】

また、本発明は、マルチメディアデータを蓄積する複数のマルチメディアデータ蓄積装置からマルチメディアデータを受信し、該受信した複数のマルチメディアデータを統合してマルチメディアデータ蓄積装置に蓄積されたデータ形式とは異なるデータ形式の統合マルチメディアデータを作成するマルチメディアデータ統合装置のマルチメディアデータ統合方法であって、各マルチメディアデータ蓄積装置に蓄積されたマルチメディアデータの

10

20

30

40

50

うち統合マルチメディアデータの作成に使用されるマルチメディアデータを前記異なるデータ形式に変換する変換処理を各マルチメディアデータ蓄積装置とマルチメディアデータ統合装置とで分担して行う処理分担比率を算出する処理分担比率算出工程と、前記処理分担比率算出工程により算出された処理分担比率を各マルチメディアデータ蓄積装置に送信する処理分担比率送信工程と、前記処理分担比率送信工程により送信された処理分担比率に基づいて各マルチメディアデータ蓄積装置により部分的に変換処理がおこなわれたマルチメディアデータを受信するデータ受信工程と、前記データ受信工程により受信されたマルチメディアデータのうち変換処理が行われていないマルチメディアデータのデータ形式の変換処理を行う変換処理工程と、前記データ受信工程により受信されたマルチメディアデータのうち各マルチメディアデータ蓄積装置により変換処理が行われたマルチメディアデータと前記変換処理工程により変換処理が行われたマルチメディアデータとを統合して前記統合マルチメディアデータを作成する統合工程と、を含んだことを特徴とする。

10

【0020】

また、本発明は、マルチメディアデータを蓄積する複数のマルチメディアデータ蓄積装置からマルチメディアデータを受信し、該受信した複数のマルチメディアデータを統合してマルチメディアデータ蓄積装置に蓄積されたデータ形式とは異なるデータ形式の統合マルチメディアデータを作成するマルチメディアデータ統合プログラムであって、各マルチメディアデータ蓄積装置に蓄積されたマルチメディアデータのうち統合マルチメディアデータの作成に使用されるマルチメディアデータを前記異なるデータ形式に変換する変換処理を各マルチメディアデータ蓄積装置とマルチメディアデータ統合装置とで分担して行う処理分担比率を算出する処理分担比率算出手順と、前記処理分担比率算出手順により算出された処理分担比率を各マルチメディアデータ蓄積装置に送信する処理分担比率送信手順と、前記処理分担比率送信手順により送信された処理分担比率に基づいて各マルチメディアデータ蓄積装置により部分的に変換処理がおこなわれたマルチメディアデータを受信するデータ受信手順と、前記データ受信手順により受信されたマルチメディアデータのうち変換処理が行われていないマルチメディアデータのデータ形式の変換処理を行う変換処理手順と、前記データ受信手順により受信されたマルチメディアデータのうち各マルチメディアデータ蓄積装置により変換処理が行われたマルチメディアデータと前記変換処理手順により変換処理が行われたマルチメディアデータとを統合して前記統合マルチメディアデータを作成する統合手順と、をコンピュータに実行させることを特徴とする。

20

30

【0021】

かかる発明によれば、各マルチメディアデータ蓄積装置に蓄積されたマルチメディアデータのうち統合マルチメディアデータの作成に使用されるマルチメディアデータを蓄積されたデータ形式とは異なるデータ形式に変換する変換処理を各マルチメディアデータ蓄積装置とマルチメディアデータ統合装置とで分担して行う処理分担比率を算出し、算出した処理分担比率を各マルチメディアデータ蓄積装置に送信し、送信した処理分担比率に基づいて各マルチメディアデータ蓄積装置により部分的に変換処理がおこなわれたマルチメディアデータを受信し、受信したマルチメディアデータのうち変換処理が行われていないマルチメディアデータのデータ形式の変換処理を行い、受信したマルチメディアデータのうち各マルチメディアデータ蓄積装置により変換処理が行われたマルチメディアデータと変換処理を行ったマルチメディアデータとを統合して統合マルチメディアデータを作成するよう構成したので、統合マルチメディアデータの作成処理を適切に分散することができる。

40

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、統合マルチメディアデータの作成処理を適切に分散するので、処理時間を短縮することができるという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下に添付図面を参照して、この発明に係るマルチメディアデータ統合装置、マルチメ

50

ディアドータ統合方法およびマルチメディアデータ統合プログラムの好適な実施例を詳細に説明する。なお、本実施例では、「映像」には音声を含むものとし、音声を含まない映像を特に意味する場合には「画像」と記載することとする。

【実施例】

【0024】

まず、本実施例に係る統合映像配信システムのシステム構成について説明する。図1は、本実施例に係る統合映像配信システムのシステム構成を示す図である。同図に示すように、この統合映像配信システムは、分散マルチメディア処理システムであり、統合サーバ100と、1台以上のm台からなる映像蓄積サーバ200₁ ~ 200_mとから構成されており、このシステムは映像要求端末10から利用することが可能である。

10

【0025】

映像要求端末10と統合サーバ100はインターネット20にて接続され、統合サーバ100と映像蓄積サーバ200₁ ~ 200_mは専用ネットワーク30にて接続されている。また、映像蓄積サーバ200₁ ~ 200_mと統合サーバ100は、共にメモリやハードディスクを持ち、プログラムの実行が可能なサーバであり、専用ネットワーク30経由で情報の送受信が可能である。

【0026】

この統合映像配信システムは、映像要求端末10からの映像要求を統合サーバ100が受信すると、その内容に基づいて各映像蓄積サーバ200₁ ~ 200_mに蓄積された映像の一部を要求し、その結果を統合サーバ100で一つの時間的に連続した映像として結合して生成し、映像要求端末10に映像の生成を通知して配信を行うシステムである。

20

【0027】

なお、ここでは説明の便宜上、1台の映像要求端末10のみを示したが、この統合映像配信システムは多数の映像要求端末10から使用することができる。また、映像要求端末10としては、パソコン、携帯電話、PDA、車載通信機器など情報処理機能を備えた各種情報端末を用いることができる。

【0028】

ここで、図2を用いて蓄積映像の統合について説明する。同図に示すように、映像蓄積サーバ200₁ ~ 200_mは監視カメラなどを用いて記録された時刻情報を持つ映像を、符号化した映像ファイルとしてハードディスクに保存している。

30

【0029】

これらの映像ファイルは、数分~数時間の記録映像で一つのファイルとなり、ある時刻におけるカメラの映像をファイルの先頭における記録開始時刻と要求された映像の時刻情報に基づいて映像ファイルを一意に特定し、要求された映像を映像ファイルから部分的に取得することが可能となっている。

【0030】

統合サーバ100は、部分的に取得した各映像蓄積サーバからの映像を順序に従って時間的に連続した一つの映像としてまとめあげる。例えば、3台の映像蓄積サーバから10秒ずつの映像を受け取った場合、統合映像の0~10秒は、映像蓄積サーバ200₁の映像から、10~20秒は、映像蓄積サーバ200₂の映像から、20~30秒は、映像蓄積サーバ200₃の映像からなる映像となる。

40

【0031】

また、映像の統合を行い、配信要求端末10に配信可能な状態として映像を用意するに当たっては、映像を構成する画像と音声を、配信要求端末10が再生可能な形式に変換する必要がある。

【0032】

この変換を実行するには、配信要求端末10がサポートする符号化方式、情報量(ビットレート)、画像解像度等の情報が必要である。また、画像、音声の符号化だけでなく、それらの符号化情報を取り扱うためのファイル形式も変換する必要がある。ここで、複数の蓄積映像に対して変換処理を施し、一つの映像として統合して再生生成するまでに必要な

50

変換統合処理を図3に示す。

【0033】

同図に示すように、この変換統合処理では、映像蓄積サーバ200₁~200_mから配信要求端末10により要求された映像の時間区間を切り出し、画像と音声の分離(デマックス)を行う。

【0034】

そして、画像に対しては復号化、解像度縮小、再符号化といった画像形式変換処理を行い、音声に対しては音声形式変換処理を行う。最後に、変換処理が行われた処理済画像および処理済音声を統合し、ファイル化して映像要求端末向け映像を生成する。

【0035】

次に、本実施例に係る統合サーバ100の構成について説明する。図4は、本実施例に係る統合サーバ100の構成を示す機能構成図である。同図に示すように、この統合サーバ100は、ネットワークI/F111と、配信要求受付部112と、Webインターフェース生成部113と、映像生成全体制御部114と、パラメータ解析部115と、フォーマット生成部116と、フォーマット蓄積部117と、映像蓄積サーバ通信部118と、処理可否判定部119と、処理パラメータ蓄積部120と、処理分担比率算出部121と、画像形式変換処理部122と、統合処理部123とを有する。

【0036】

ネットワークI/F111は、インターネット20を介して配信要求端末10と通信する処理部であり、配信要求端末10から映像配信要求を受信し、配信要求端末10へ統合映像を送信する。また、このネットワークI/F111は、専用ネットワーク30を介して映像蓄積サーバ200₁~200_mと通信し、映像蓄積サーバ200₁~200_mから映像データなどを受信する。

【0037】

配信要求受付部112は、ネットワークI/F111を介して配信要求端末10から映像配信要求を受け付ける処理部であり、映像配信要求を受け付けると映像を指定するためのポータルページを配信要求端末10へ送信する。また、この配信要求受付部112は、統合サーバ100によって生成された統合画像を配信要求端末10へ送信する。

【0038】

Webインターフェース生成部113は、配信要求受付部112が配信要求端末10へ送信するポータルページを生成する処理部である。図5は、Webインターフェース生成部113が生成するポータルページの一例を示す図である。

【0039】

同図に示すように、このポータルページインターフェースでは、利用者は最大4箇所の映像を時間長を指定して選択することができる。また、その映像が記録された時刻を指定して映像を取得することができる。ここでは、利用者は、3箇所の映像を各10秒ずつ、記録映像のうち最新の情報を取得するように要求している。

【0040】

映像生成全体制御部114は、統合サーバ100全体の制御をおこなう処理部であり、具体的には、機能部間の制御の移動や機能部と記憶部の間のデータの受け渡しなどをおこなう。

【0041】

パラメータ解析部115は、ポータルページインターフェースを用いて利用者が指定した取得映像に関する要求パラメータを解析する処理部であり、解析した結果をフォーマット生成部116に渡す。

【0042】

フォーマット生成部116は、パラメータ解析部115により解析された要求パラメータに基づいて、統合映像のフォーマットを指定する映像統合フォーマットと映像蓄積サーバ200₁~200_mに映像を要求する場合に使用する要求映像時刻フォーマットとを生成する処理部である。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 3 】

また、このフォーマット生成部 1 1 6 は、統合サーバ 1 0 0 と映像蓄積サーバ 2 0 0₁ ~ 2 0 0_m との間の画像形式変換処理の処理分担比率が算出された後、映像蓄積サーバ 2 0 0₁ ~ 2 0 0_m に変換処理を要求する場合に、処理分担比率の通知に使用する処理分担比率通知フォーマットを含む変換処理リクエスト情報を生成する。

【 0 0 4 4 】

このフォーマット生成部 1 1 6 は、フォーマットを生成する際には、フォーマットの雛形をフォーマット蓄積部 1 1 7 から取得する。また、このフォーマット生成部 1 1 6 は、配信要求端末 1 0 が要求する映像の符号化方式などを指定する映像形式指定フォーマットをフォーマット蓄積部 1 1 7 から取得する。

10

【 0 0 4 5 】

フォーマット蓄積部 1 1 7 は、映像統合フォーマット、要求映像時刻フォーマットおよび処理分担比率通知フォーマットの雛型ならびに映像形式指定フォーマットを記憶する記憶部である。これらのデータフォーマットには、いずれも X M L 形式が用いられている。

【 0 0 4 6 】

図 6 は、映像統合フォーマットの一例を示す図である。この映像統合フォーマットは、最終的に生成する映像の内容を表している。同図において、clip要素が本フォーマットの最上位を表す。par要素は、「並列」を意味し、par要素の内部における最上位の各要素が同時に再生されるように映像を再構成する必要があることを意味している。また、次に続く二つのseq要素の内容が同時に再生されるように映像が再構成されることになる。

20

【 0 0 4 7 】

seq要素は、「逐次」を意味し、seq要素の内部における最上位の各要素を記述順に、逐次的に再生するように映像を再構成することを意味している。図 6 においては、video要素を三つ内包したseq要素があり、video要素の再生内容を記述順に三つ繋げて再生することを意味する。audio要素三つを内包したseq要素も同様である。

【 0 0 4 8 】

video要素、audio要素はそれぞれ取得すべき画像、音声を表している。この中においてsrc属性の値は、U R L で表記され、映像蓄積サーバの位置とその蓄積映像に対するアクセスを受け付けるための階層を表す。clip-begin、clip-end属性の値は時刻表記により、映像蓄積サーバに保持した記録映像における要求映像の開始時刻と終了時刻を示す。

30

【 0 0 4 9 】

図 6 の最初のvideo要素における表記では、サーバ「serv1.dmp.org」の「id1」階層でアクセスを受け付けている映像に対して、2004年4月1日の午前10時00分00秒から、同日の午前10時00分10秒までの記録映像を要求していることになる。これらの説明から図 6 の例は、3箇所のカメラの映像を各 1 0 秒ずつ取得して逐次的に再生させることにより 3 0 秒の映像とし、その画像と音声を同期させて再生するような映像を再構成しようとしていることがわかる。

【 0 0 5 0 】

図 7 は、要求映像時刻フォーマットの一例を示す図である。この要求映像時刻フォーマットは、映像統合フォーマットの部分要素であり各映像蓄積サーバに対して要求する映像や音声の情報を表している。各要素と属性の内容は、図 6 の映像統合フォーマットと同様である。

40

【 0 0 5 1 】

図 8 は、映像形式指定フォーマットの一例を示す図である。この映像形式指定フォーマットは、配信要求端末 1 0 が要求する映像の符号化方式をはじめとする情報を表している。codectype要素が本フォーマットの最上位を表す。video要素は、配信要求端末 1 0 が要求する画像形式を示す。

【 0 0 5 2 】

その中におけるcodec属性の値は、画像の符号化方式を示す。res属性の値は、解像度を示す。Q C I F とは 176x144 の解像度を示す。fps属性の値は、画像のフレームレートを示

50

す。bps属性の値は画像のビットレート（情報量）を示す。

【0053】

audio要素は、配信要求端末10が要求する音声方式を示す。その中におけるcodec属性の値は、音声の符号化方式を示し、「amr nb」は、第三世代移動体通信（3G）で利用され、標準化団体の3GPP（3rd Generation Partnership Project）が策定を行った音声コーデックAMR - NB（Adaptive Multi-Rate Narrow Band）の指定である。bps属性の値は、音声のビットレートを示す。

【0054】

図9は、処理分担比率通知フォーマットの一例を示す図である。同図において、getoriginalvideo要素のlength属性の値は、未処理映像のまま統合サーバ100が受け取る映像長をミリ秒（ms）単位で記述したものである。 10

【0055】

なお、変換処理リクエスト情報には、処理分担比率通知フォーマット以外に要求映像時刻フォーマットおよび映像形式指定フォーマットも含まれる。また、映像蓄積サーバ200₁～200_m側から画像／音声データをネットワーク伝送するために必要な接続を、変換要求のネットワーク接続とは別に確立する必要があるため、必要なポート番号の情報なども変換処理リクエスト情報に含まれる。

【0056】

映像蓄積サーバ通信部118は、映像蓄積サーバ200₁～200_mと通信する処理部であり、映像蓄積サーバ200₁～200_mに要求映像時刻フォーマットおよび映像形式指定フォーマットなどを送信し、映像蓄積サーバ200₁～200_mから映像データなどを受信する。この映像蓄積サーバ通信部118は、映像生成全体制御部114が生成するスレッドである。 20

【0057】

処理可否判定部119は、配信要求端末10から要求された映像を生成できるか否かを判定する処理部である。この処理可否判定部119は、例えば、配信要求端末10から要求された時刻の映像が取得できない場合には、配信要求端末10にその旨をHTMLページとして通知する。

【0058】

処理パラメータ蓄積部120は、統合サーバ100の処理能力を表わす統合サーバ処理パラメータフォーマットを記憶する記憶部である。統合サーバ処理パラメータフォーマットは、処理分担比率の算出を行うために統合サーバ100が保持する情報である。 30

【0059】

図10は、統合サーバ処理パラメータフォーマットの一例を示す図である。同図において、integrateserverprofile要素が本フォーマットの最上位を表す。coefficient要素は、統合サーバ100における蓄積映像に対する処理の能力を表し、network要素は、統合サーバ100と映像蓄積サーバ200₁～200_m間の専用ネットワーク30に関する情報を表す。なお、各要素中の各属性の値は、後の処理分担比率の算出の説明の際に適宜説明する。

【0060】

処理分担比率算出部121は、統合サーバ100と映像蓄積サーバ200₁～200_mとの間で画像形式変換処理を分担して行う処理分担比率を算出する処理部である。この処理分担比率算出部121が、統合サーバ100と映像蓄積サーバ200₁～200_mとの間での画像形式変換処理の適切な処理分担比率を算出することによって、画像形式変換処理の処理速度を向上することができ変換処理全体の処理速度を向上することができる。なお、本実施例では、音声形式の変換処理は映像蓄積サーバ200₁～200_mだけで行うものとする。また、処理分担比率の算出の詳細については後述する。 40

【0061】

画像形式変換処理部122は、処理分担比率算出部121により算出された分担比率に基づいて映像蓄積サーバ200₁～200_mから送られてくる未変換画像の画像形式変換処 50

理を行う処理部である。

【0062】

統合処理部123は、映像蓄積サーバ通信部118によって受信された変換処理済画像および変換処理済音声ならびに画像形式変換処理部122によって画像形式が変換された画像を統合し、統合映像を生成する処理部である。

【0063】

次に、本実施例に係る映像蓄積サーバ200₁~200_mの構成について説明する。なお、これらの映像蓄積サーバ200₁~200_mはいずれも同様の構成を有するので、ここでは映像蓄積サーバ200₁を例にとって説明する。

【0064】

図11は、本実施例に係る映像蓄積サーバ200₁の構成を示す機能構成図である。同図に示すように、この映像蓄積サーバ200₁は、ネットワークI/F201と、パラメータ要求受付部202と、フォーマット解析部203と、映像ファイル検索部204と、映像蓄積部205と、処理パラメータ蓄積部206と、フォーマット生成部207と、フォーマット蓄積部208と、変換要求受付部209と、時間切り出し画像音声分離部210と、画像形式変換処理部211と、音声形式変換処理部212とを有する。

【0065】

ネットワークI/F201は、専用ネットワーク30を介して統合サーバ100と通信する処理部であり、統合サーバ100から映像送信要求などを受信し、統合サーバ100に映像データなどを送信する。

【0066】

パラメータ要求受付部202は、統合サーバ100から送られてくる要求映像時刻フォーマットと映像形式指定フォーマットをネットワークI/F201を介して受け付け、フォーマット解析部203に渡す処理部である。

【0067】

フォーマット解析部203は、パラメータ要求受付部202から要求映像時刻フォーマットと映像形式指定フォーマットを受け取り、受け取ったフォーマットを解析する処理部である。

【0068】

映像ファイル検索部204は、フォーマット解析部203の解析に基づいて、統合サーバ100が要求する映像を映像蓄積部205から検索する処理部である。

【0069】

映像蓄積部205は、統合映像配信システムの映像データを蓄積する記憶部である。この映像蓄積部205に記憶された映像データから利用者により指定された映像データが切り出されて統合サーバ100に送信される。

【0070】

処理パラメータ蓄積部206は、映像蓄積サーバ200₁の処理能力に関する情報を記憶した記憶部である。なお、この処理パラメータ蓄積部206は、図9に示した統合サーバ処理パラメータフォーマットと同形式のデータを記憶する。

【0071】

フォーマット生成部207は、統合サーバ100から送信された要求映像時刻フォーマットに応答するための処理パラメータレスポンスフォーマットを生成する処理部である。図12は、処理パラメータレスポンスフォーマットの一例を示す図である。この処理パラメータレスポンスフォーマットは、統合サーバ100に対する処理パラメータの調査結果を表している。

【0072】

status要素が本フォーマットの最上位を表す。search要素は、映像ファイルの検索結果を示す。その中のresult属性の値は、映像ファイルが存在したかどうかを示す。videosrc要素は、蓄積映像サーバ200₁における蓄積映像の情報を示し、coefficient要素は、映像蓄積サーバ200₁における蓄積映像に対する処理の能力を表す。各要素中の各属性の

10

20

30

40

50

値は、後の処理分担比率の算出について説明する際に適宜説明する。

【0073】

フォーマット蓄積部208は、処理パラメータレスポンスフォーマットの雛型を記憶する記憶部である。フォーマット生成部207は、このフォーマット蓄積部208に記憶された雛型を用いて処理パラメータレスポンスフォーマットを作成する。

【0074】

変換要求受付部209は、統合サーバ100から送られてくる変換処理リクエスト情報を受け付け、要求された映像データに対して映像形式指定フォーマットで指定された変換処理を行って統合サーバ100に送信する処理部である。

【0075】

すなわち、この変換要求受付部209は、フォーマット解析部203を用いて変換処理リクエスト情報を解析し、要求された映像ファイルを時間切り出し画像音声分離部210を用いて映像蓄積部205から映像を取得して画像と音声を分離する。そして、画像形式変換処理部211および音声形式変換処理部212を用いて変換処理を行う。

【0076】

ここで、変換処理を開始する際は、映像蓄積サーバ200₁から変換処理リクエストのポート番号情報を基にして、画像/音声データを伝送するためのネットワーク接続を統合サーバ100の映像蓄積サーバ通信部118と新規に確立して、伝送を開始する。

【0077】

このとき、データ伝送に用いるデータ構造は図13のようになる。図13に示すように、送信可能な状態になったデータから順次そのサイズと種別IDを付加して統合サーバ100に送信する。ただし、伝送データの送信順は決まっている。最初に統合サーバ100が変換処理を行う未処理画像、次に処理済音声、最後に映像蓄積サーバ100側で変換処理が行われた処理済画像である。

【0078】

未処理画像の送信中は、処理済音声の送信は待機する。すべてのデータ伝送が終了したことを映像蓄積サーバ200₁から統合サーバ100に通知するため、最終データにはサイズの部分に「0」が入れられる。

【0079】

時間切り出し画像音声分離部210は、変換要求受付部209の指示にしたがって、変換処理リクエスト情報で指定された映像を映像蓄積部205から切り出し、切り出した映像の画像と音声を分離する処理部である。

【0080】

画像形式変換処理部211は、時間切り出し画像音声分離部210によって分離された画像のうち処理分担比率によって指定された後半部分の画像の画像形式変換処理を行う処理部である。

【0081】

音声形式変換処理部212は、時間切り出し画像音声分離部210によって映像から分離された音声の音声形式変換処理を行う処理部である。この音声形式変換処理部212は、全ての音声の変換処理を行う。

【0082】

次に、本実施例に係る統合映像配信システムの処理手順について説明する。図14は、本実施例に係る統合映像配信システムの処理手順を示すフローチャートである。なお、図14においては、左から映像要求端末10、統合サーバ100、映像蓄積サーバ200₁～200_mと区分けを行い、どの部分で処理フローにおける各ステップの処理を行っているかを示す。区分けをまたがっている処理ステップは、互いのサーバもしくは端末による連携処理であり、その際にはなんらかのネットワーク伝送が発生していることになる。

【0083】

図14に示すように、この統合映像配信システムは、映像要求端末10からの配信要求を統合サーバ100が受け付け(ステップS101)、統合サーバ100が映像蓄積サー

10

20

30

40

50

バ 2 0 0₁ ~ 2 0 0_m から必要な情報を入手して画像形式変換処理の処理分担比率を算出する (ステップ S 1 0 2)。

【 0 0 8 4 】

そして、算出した処理分担比率に基づいて統合サーバ 1 0 0 と映像蓄積サーバ 2 0 0₁ ~ 2 0 0_m が映像の変換を分担して行い、統合サーバ 1 0 0 が映像全体を統合して統合映像を生成し (ステップ S 1 0 3)、映像要求端末 1 0 に処理結果を通知する (ステップ S 1 0 4)。

【 0 0 8 5 】

このように、この統合映像配信システムでは、統合サーバ 1 0 0 が画像データ形式変換処理の処理分担比率を算出し、算出した処理分担比率に基づいて統合サーバ 1 0 0 と映像蓄積サーバ 2 0 0₁ ~ 2 0 0_m が映像の変換を分担して行うことによって、映像形式変換処理を効率良く行うことができる。

【 0 0 8 6 】

次に、図 1 4 に示した各処理ステップの詳細について説明する。まず、ステップ S 1 0 1 の配信要求の受付処理について説明する。この配信要求の受付処理は、統合サーバ 1 0 0 がネットワーク I / F 1 1 1 を介して配信要求端末 1 0 からアクセスを受け付け、Web 経由でインターフェースを提供することにより、配信要求端末 1 0 が要求する映像についての情報を取得するステップである。図 1 5 は、配信要求の受付処理の処理手順を示すフローチャートである。

【 0 0 8 7 】

同図に示すように、まず、映像要求端末 1 0 が、インターネット 2 0 を介して統合サーバ 1 0 0 に対して映像配信のポータルページを要求する (ステップ S 2 0 1)。すると、統合サーバ 1 0 0 の配信要求受付部 1 1 2 が要求を受信し (ステップ S 2 0 2)、Web インターフェース生成部 1 1 3 により生成したポータルページをレスポンスとして送信する (ステップ S 2 0 3 ~ ステップ S 2 0 4)。

【 0 0 8 8 】

そして、映像要求端末 1 0 は取得したポータルページのインターフェースを用いて図 5 に示したようにパラメータを選択して決定し (ステップ S 2 0 5 ~ ステップ S 2 0 6)、結果を送信する (ステップ S 2 0 7)。

【 0 0 8 9 】

すると、統合サーバ 1 0 0 の配信要求受付部 1 1 2 は、配信要求端末 1 0 からの結果を受信し、配信要求受付処理を終了する (ステップ S 2 0 8)。なお、後に処理結果の通知ステップで示すように、最終的には映像要求端末 1 0 で表示可能な統合映像が、統合サーバ 1 0 0 から配信要求端末 1 0 に送信される。

【 0 0 9 0 】

次に、図 1 4 に示したステップ S 1 0 2 の処理分担比率の算出処理について説明する。このステップにおいて統合サーバ 1 0 0 は、実際に映像の取得や変換統合処理を実行する前に、映像取得対象の各映像蓄積サーバから必要な情報を取得し、各サーバで行う適当な処理の比率を事前に算出する。そしてこのことにより効率的な処理を実現し、映像再生に要する時間の短縮を実現している。

【 0 0 9 1 】

図 1 6 は、処理分担比率の算出処理の処理手順を示すフローチャートである。なお、図 1 6 における映像蓄積サーバ 2 0 0₁ ~ 2 0 0_m は複数存在することに注意が必要である。同図に示すように、まず、統合サーバ 1 0 0 の映像生成全体制御部 1 1 4 は配信要求受付部 1 1 2 を介して、配信要求端末 1 0 からの取得映像に関する要求パラメータを取得する (ステップ S 3 0 1)。

【 0 0 9 2 】

そして、パラメータ解析部 1 1 5 とフォーマット生成部 1 1 6 により要求パラメータを基に映像統合フォーマット (図 6) と要求映像時刻フォーマット (図 7) を生成する (ステップ S 3 0 2)。また、フォーマット蓄積部 1 1 7 から映像形式指定フォーマット (図

10

20

30

40

50

8)を取得する。

【0093】

そして、統合サーバ100の映像生成全体制御部114が、映像蓄積サーバ通信部118を映像蓄積サーバの数 m だけスレッドとして生成し、各映像蓄積サーバ通信部118が映像蓄積サーバ200₁~200_mに対してネットワーク接続を確立する。

【0094】

そして、各映像蓄積サーバ通信部118が、処理分担比率の算出パラメータを取得するために、先に生成した要求映像時刻フォーマットと映像形式指定フォーマットをパラメータリクエスト情報として映像蓄積サーバ200₁~200_mに対して送信する(ステップS303)。

【0095】

すると、ネットワークI/F201を介して要求映像時刻フォーマットと映像形式指定フォーマットを受信した映像蓄積サーバ200₁~200_mのパラメータ要求受付部202は、受信したフォーマットをフォーマット解析部203で解析する(ステップS304)。

【0096】

そして、映像ファイル検索部204にて映像蓄積部205にアクセスし、対象となる時間を含む要求映像区間の存在を確認する(ステップS305)。そして、受信した映像形式指定フォーマットに対応する自サーバの処理能力を処理パラメータ蓄積部206から取得し、その後、フォーマット生成部207にてフォーマット蓄積部208から取得したフォーマットを基にして、統合サーバ100にレスポンスするための処理パラメータレスポンスフォーマット(図12)を生成し(ステップS306)、統合サーバ100へ送信する(ステップS307)。

【0097】

すると、統合サーバ100の映像蓄積サーバ通信部118は、処理パラメータレスポンスフォーマットを受信し(ステップS308)、各映像蓄積サーバ通信部118の受信結果を映像生成全体制御部114で一度とりまとめる(ステップS309)。

【0098】

そして、統合サーバ100の処理可否判定部119において処理可能性の判定を行う(ステップS310~ステップS311)。例えば、配信要求端末10から要求された時刻の映像が取得できない場合をはじめとして、処理できない内容であると判明した場合は、全体の処理を終了して配信要求端末10にその結果をHTMLページとして通知する(ステップS312)。

【0099】

一方、処理可能性の確認ステップにおいて処理可能と判断した場合は、自統合サーバ100の処理パラメータを処理パラメータ蓄積部120から定められたフォーマット(図10)にて取得する(ステップS313)。

【0100】

そして、取得した映像蓄積サーバ200₁~200_mからの処理パラメータレスポンスフォーマットからパラメータ解析部115を通して得られる蓄積映像サーバ200₁~200_mの処理パラメータと併せて、処理分担比率算出部121にて処理分担比率の算出を行う(ステップS314)。

【0101】

このように、処理分担比率算出部121が映像蓄積サーバ200₁~200_mから取得した処理パラメータレスポンスフォーマットおよび自統合サーバ100の処理パラメータに基づいて処理分担比率を算出することによって、映像形式変換処理を効率良く分散処理することができる。

【0102】

ここで、映像蓄積サーバ200₁~200_mと統合サーバ100における処理分担比率の算出について詳細に説明する。図17は、映像蓄積サーバ200₁~200_mと統合サーバ

10

20

30

40

50

100における処理分担を説明するための説明図である。

【0103】

同図に示すように、映像蓄積サーバ200₁~200_mは変換要求受付部209で実際の処理を受け付けた後、統合サーバ100からの要求映像区間を時間切り出し画像音声分離部210で切り出して画像と音声を分離する際にこの一つの画像区間を分割し、一方の復号化~再符号化の処理を映像蓄積サーバ200₁~200_mの画像形式変換処理部211で行い、もう一方の復号化~再符号化までの処理を統合サーバ100側の画像形式変換処理部122で行うものである。

【0104】

なお、音声の変換はすべて映像蓄積サーバ200₁~200_m側の音声変換処理部212で行う。またこのことより、分割した画像のうち、前半部分は未処理画像の状態で統合サーバ100に送信し、統合サーバ100側で形式変換処理を行い、後半部分はあらかじめ映像蓄積サーバ200₁~200_mで形式変換処理を行った後、処理済画像の状態で統合サーバ100に送信を行うことになる。

【0105】

そして、変換処理された画像と音声は統合サーバ100の統合処理部123で統合される。ここで、それぞれの場所で形式変換が行われた画像は、図18のように再構成される。すなわち、切り出された映像のうちの画像は1点で分割され、前半の画像は統合サーバ100で変換され、後半の画像は映像蓄積サーバ200₁~200_mで変換され時間軸で結合されて連続した一つの画像が作成される。

【0106】

また、処理分担比率の算出とは図18の中で示されるように、各映像蓄積サーバにおける画像の処理分割点を、取得した処理パラメータを基に、すべての処理に要する時間が最も短くなるように適切に決定することを表す。

【0107】

次に、処理分担比率の算出手法について説明する。これまでのステップで与えられるパラメータと、これにより求めるべきパラメータは図19のようになる。以下、各パラメータについて説明する。

【0108】

統合対象蓄積サーバ数 m は、何台の映像蓄積サーバの映像を統合するかを表わす。例えば、 $m=3$ のときは、3ヶ所の映像蓄積サーバから映像を取得し、時間順に結合することによって一つの映像とすることを意味する。このパラメータは、図6に示した映像統合フォーマットにおけるvideo要素の総数である。

【0109】

統合順映像蓄積サーバ番号 $n(1 \leq n \leq m)$ は、 m ヶ所からなる映像蓄積サーバの中の一つの映像蓄積サーバの番号、もしくは映像の番号を示す。また、 n の値により、統合結果の映像の再生順が決定される。

【0110】

例えば、 $m=3$ のとき、統合時に再生順序となるように映像蓄積サーバは統合順映像蓄積サーバ番号として1~3の値が与えられ、対象の映像蓄積サーバに依存するパラメータは以後 $X(n)$ の形式で表す。このパラメータは、図6に示した映像統合フォーマットにおけるvideo要素及びaudio要素において、これらの要素が出現した順番である。

【0111】

変換前画像ビットレート $V_{bit}(n)$ は、映像蓄積サーバにて蓄積されている画像形式の情報量を示す。各映像蓄積サーバにて蓄積している画像形式の情報量は異なるため、 n に依存する。これは、図12に示した処理パラメータレスポンスフォーマットにおけるvideosrc要素内のbps属性の値である。

【0112】

変換後画像ビットレート $V'_{bit}(n)$ は、配信要求端末10への配信時の映像の情報量を示す。例えば、配信要求端末10は機能の制限により、情報量の上限が定められているた

10

20

30

40

50

め、必要に応じて蓄積された映像から情報量の削減を行う。これは、図 8 に示した映像形式指定フォーマットにおける video 要素内の bps 属性の値である。

【 0 1 1 3 】

変換後音声ビットレート $A_{bit}(n)$ は、映像蓄積サーバにて蓄積されている映像の音声を映像蓄積サーバで変換した後の、音声の情報量を示す。音声変換処理は、統合サーバ 100 では行わず、各映像蓄積サーバのみで行う。

【 0 1 1 4 】

この音声変換処理では、変換後画像ビットレートと同じく、配信要求端末 10 の再生形式を満たすために、音声の形式変換時に情報量の削減を行う。これは、図 8 に示した映像形式指定フォーマットにおける audio 要素内の bps 属性の値である。

10

【 0 1 1 5 】

変換前画像フレームレート $F_{rate}(n)$ は、変換前の画像のフレームレート（1 秒間당りに表示する画像の枚数）を示す。これは、図 12 に示した処理パラメータレスポンスフォーマットにおける videosrc 要素内の fps 属性の値である。

【 0 1 1 6 】

demux 係数 $C_{demux}(n)$ は、統合順映像蓄積サーバ番号 n におけるデマックス処理に要する時間と再生時間を比で表したものである。ここで、デマックス処理とは画像と音声が含まれている単一のファイルから、画像部分と音声部分を分離して取り出す処理を示す。

【 0 1 1 7 】

例えば、 $C_{demux}(3)=0.1$ のとき、統合順映像蓄積サーバ番号が「3」の対象ファイルに対して、再生長 10 秒の映像をデマックスするのに 1 秒要することを表す。これは、図 12 に示した処理パラメータレスポンスフォーマットにおける coefficient 要素内の demux 属性の値である。

20

【 0 1 1 8 】

画像変換処理係数 $C_{video}(n)$ は、統合順映像蓄積サーバ番号 n における画像変換処理に要する時間と再生時間を比で表したものである。画像変換処理とは、各映像蓄積サーバにおける画像形式の復号化、配信要求端末 10 の解像度への変換、配信要求端末 10 に対応した画像形式の再符号化の処理を合わせたものを表す。

【 0 1 1 9 】

例えば、 $C_{video}(2)=0.5$ のとき、統合順映像蓄積サーバ番号が「2」の対象画像に対して、再生長 10 秒の画像を変換するのに 5 秒要することを表す。これは、図 12 に示した処理パラメータレスポンスフォーマットにおける coefficient 要素内の video 属性の値である。

30

【 0 1 2 0 】

音声変換処理係数 $C_{audio}(n)$ は、統合順映像蓄積サーバ番号 n における音声変換処理に要する時間と再生時間を比で表したものである。音声変換処理とは、サンプリング周波数や量子化ビット数の変換、再生方式の変換処理を表す。

【 0 1 2 1 】

例えば、 $C_{audio}(1)=0.3$ のとき、統合順映像蓄積サーバ番号が「1」の対象音声に対して、再生長 10 秒の音声を変換するのに 3 秒要することを表す。これは、図 12 に示した処理パラメータレスポンスフォーマットにおける coefficient 要素内の audio 属性の値である。

40

【 0 1 2 2 】

統合処理係数 $C_{integrate}(n)$ は、統合順映像蓄積サーバ番号 n における統合処理に要する時間と再生時間を比で表したものである。ここで、統合処理とは、複数の画像や音声を再生順に、配信要求端末 10 が取得、表示することが可能なファイル形式にまとめる処理を表す。

【 0 1 2 3 】

例えば、 $C_{integrate}(3)=0.25$ のとき、統合順映像蓄積サーバ番号が「3」の対象映像に対して、再生長 10 秒の統合映像を生成するのに 2.5 秒要することを表す。これは、

50

図 10 に示した統合サーバ処理パラメータフォーマットにおける coefficient 要素内の integrate 属性の値である。

【0124】

全要求映像長 $L_{all}(n)$ は、統合順映像蓄積サーバ番号 n に対して、配信要求端末 10 から要求された再生映像長を示す。これは、図 6 に示した映像統合フォーマットもしくは図 7 に示した要求映像時刻フォーマットにおける video 要素内の clip-begin 属性と clip-end 属性の値の差である。

【0125】

統合サーバ処理映像長 $L_l(n)$ は、統合順映像蓄積サーバ番号 n に対して、配信要求端末 10 から要求された再生映像長のうち、統合サーバ 100 側で画像変換処理を行う再生映像長を示す。これが今回求める、値が未知のパラメータである。

【0126】

画像変換処理係数 C_{video_l} は、統合サーバ 100 における画像変換処理に要する時間と再生時間を比で表したものである。例えば、 $C_{video_l}=0.4$ のとき、各映像蓄積サーバから引き受けた画像に対して、再生長 10 秒の画像を変換するのに 4 秒要することを表す。これは、図 10 に示した統合サーバ処理パラメータフォーマットにおける coefficient 要素内の video 属性の値である。

【0127】

実効ネットワーク帯域 N は、統合サーバにおけるネットワークの単位時間あたりに通信可能な情報量を、映像蓄積サーバの数で割ったものである。これにより、各映像蓄積サーバは帯域 N で統合サーバ 100 と通信できることを示している。これは、図 10 に示した統合サーバ処理パラメータフォーマットにおける network 要素内の bandwidth 属性の値である。

【0128】

これらのパラメータと、図 20 に示す式 (1) から式 (7) を用いて、統合対象蓄積サーバ数 m における統合サーバ処理映像長 $L_l(n)$ ($1 \leq n \leq m$) を決定する。式 (1) から式 (7) は、実際に行われる各処理の実行手順をモデル化して数式で表したものである。

【0129】

なお、本実施例のモデル化においては、いくつか留意すべき点がある。一つは、並行処理の存在である。例えば、映像蓄積サーバ $200_1 \sim 200_m$ においては、ある時刻には画像 / 音声分離の処理と音声形式変換処理、画像形式変換処理が並行して行われている。

【0130】

また、全体を見ると、各映像蓄積サーバで行われる処理は互いに依存関係がないため、完全に独立した並行処理である。また、ネットワーク伝送処理と CPU、メモリを使用する計算処理も並行して処理が行われる。

【0131】

一方では、未処理画像送信、処理済音声送信、処理済画像送信は同時には行われない。この場合は、前段の処理が終了するまで後段の処理は待合の関係となる。例えば、未処理画像を送信している間は、送信可能な処理済音声データが既に存在していても送信は行われず、未処理画像の送信終了後に送信開始となる。

【0132】

また、処理の待合には前段の処理が終了しない場合だけではなく、処理に必要なデータが揃うまで待つという場合がある。例えば、画像と音声同期するように統合処理を行うためには、画像と音声の部分要素を相互に挿入する必要があるため、開始部分の処理済画像だけでなく処理済音声が必要となり、最初の処理済音声が届くまで処理を開始することができない。

【0133】

ただし、依存関係における処理については、データの伝送は最小単位で行われるため、最初の処理に必要なデータが揃えば処理を開始し、ストリームの処理をすることが可能である。例えば、画像と音声の分離のステップにおいては、対象区間におけるすべての画

像と音声の分離を待つことなく、分離された画像や音声は次の処理に渡される。

【 0 1 3 4 】

また、映像蓄積サーバ $200_1 \sim 200_m$ からデータが送信される時刻と、統合サーバ 100 がそのデータを受信する時刻は同一であるとする。すなわち、ネットワーク伝送による通信の遅延は発生しないものと仮定している。各式においては、これらのことが考慮されている。以下、各式について説明する。

【 0 1 3 5 】

式 (1) に示される統合サーバ全処理累計時間 $T_I(n)$ は、統合サーバ 100 において、全処理の開始時を「 0 」としたときの、統合順映像蓄積サーバ番号 n に対する統合処理の終了までに要する時間である。

【 0 1 3 6 】

$T_I(n)$ は、並行して行われる三つの処理の処理時間である映像蓄積サーバ処理時間 $T_S(n)$ 、統合サーバ画像変換処理時間 $T_{Iconvv}(n)$ または統合サーバ統合処理累計時間 $T_{integrate}(n)$ のいずれかであり、より遅い処理に要する時間と等しくなる。

【 0 1 3 7 】

なぜならば、映像蓄積サーバ $200_1 \sim 200_m$ と統合サーバ 100 は並列処理を行っているため、基本的には、どちらかの処理の遅い時間、すなわち映像蓄積サーバ処理時間 $T_S(n)$ または統合サーバ画像変換処理時間 $T_{Iconvv}(n)$ のいずれかになる。ここで、統合処理も並列に行われているため、統合サーバ 100 での最後のデータについての統合処理は無視できるものとしている。ただし、映像蓄積サーバ 200_n の画像データと音声データは全て揃っていて、統合処理だけを行う必要がある場合もあるので、その場合には、統合サーバ統合処理累計時間 $T_{integrate}(n)$ となる。

【 0 1 3 8 】

式 (2) に示される映像蓄積サーバ処理時間 $T_S(n)$ は、統合順映像蓄積サーバ番号 n の映像蓄積サーバ 200_n において、全処理の開始時を「 0 」としたときの、映像蓄積サーバ 200_n 側で行われるすべての処理と、すべての処理結果のデータ伝送が終了するまでの時間である。

【 0 1 3 9 】

$T_S(n)$ は、音声データの変換処理およびそのデータの送信に要する時間 $T_{saudio}(n)$ と映像蓄積サーバ 200_n 側における処理済画像の送信に要する時間 $T_{ssendv}(n)$ との和からなる時間、または、映像蓄積サーバ 200_n 側における画像変換処理に要する時間 $T_{sconvv}(n)$ のいずれかであり、より遅い処理に要する時間と等しくなる。

【 0 1 4 0 】

ここで、前者が大きい場合とは、音声変換処理により多くの時間がかかる場合であり、この場合には、音声データ送信後、処理済画像データを送信する必要があるため、処理済画像の送信に要する時間 $T_{ssendv}(n)$ が加えられている。一方、後者が大きい場合とは、画像変換処理により多くの時間がかかる場合であり、この場合には、画像変換を行いながら処理済画像データを送信するので、処理済画像の送信に要する時間 $T_{ssendv}(n)$ は加える必要がない。

【 0 1 4 1 】

式 (3) に示される統合サーバ画像変換処理時間 $T_{Iconvv}(n)$ は、処理の開始時を「 0 」としたときの、統合サーバ 100 側での統合順映像蓄積サーバ番号 n に対する画像変換処理が終了するまでの時間である。

【 0 1 4 2 】

$T_{Iconvv}(n)$ は、統合順映像蓄積サーバ番号が「 $n-1$ 」までの対象画像に対する統合サーバ 100 側での画像変換処理に要した時間 $T_{Iconvv}(n-1)$ と、統合順映像蓄積サーバ番号 n の対象画像に対する統合サーバ 100 側での画像変換処理に要する時間 $L_I(n) \cdot C_{video}$ の和である。

【 0 1 4 3 】

式 (4) に示される統合サーバ統合処理累計時間 $T_{integrate}(n)$ は、統合サーバ 100

10

20

30

40

50

において、統合順映像蓄積サーバ番号 n の映像に対して全処理の開始時刻を「0」としたときの、統合処理部分の終了までに要する時間である。これは、統合処理の開始後にデータの待合はないと仮定して算出される。

【0144】

$T_{\text{integrate}}(n)$ は、統合順映像蓄積サーバ番号 n の対象画像、音声情報に対しての統合処理が開始できる時刻と、それに要する時間 $L_{\text{all}}(n) \cdot C_{\text{integrate}}(n)$ の和である。ここで、処理が開始できる時刻とは、統合順映像蓄積サーバ番号が「 $n-1$ 」までの対象画像、音声情報に対しての統合処理に要した時間 $T_I(n-1)$ 、または、統合サーバ100側で画像変換処理を行う再生映像長部分についてのデマックスがすべて終了し、最後のデータが送信されるまでに要した時間 $(L_I(n) \cdot C_{\text{demux}}(n) + V_{\text{bit}}(n) / (F_{\text{rate}}(n) \cdot N))$ のいずれかであり、より遅い処理に要する時間と等しくなる。

10

【0145】

式(5)に示される映像蓄積サーバ音声変換処理時間 $T_{\text{saudio}}(n)$ は、統合順映像蓄積サーバ番号 n の映像蓄積サーバ200_nにおいて、音声変換処理とその処理済音声データの送信に要する時間である。

【0146】

$T_{\text{saudio}}(n)$ は、統合順映像蓄積サーバ番号 n における、対象部分の音声の変換に要する時間 $L_{\text{all}}(n) \cdot C_{\text{audio}}(n)$ 、または、対象部分のデマックスを行った後のデータ送信に要する時間 $(L_I(n) \cdot C_{\text{demux}}(n) + V_{\text{bit}}(n) / (F_{\text{rate}}(n) \cdot N) + L_{\text{all}}(n) \cdot A'_{\text{bit}}(n) / N)$ のいずれかであり、より遅い処理に要する時間と等しくなる。すなわち、音声変換処理時間が大きい場合か、または、デマックス後に変換前画像データと変換後音声データを送信する時間が大きい場合かのいずれかである。

20

【0147】

式(6)に示される映像蓄積サーバ処理画像伝送時間 $T_{\text{ssendv}}(n)$ は、統合順映像蓄積サーバ番号 n における映像蓄積サーバ200_nにおいて、画像変換処理を行ったデータを統合サーバ100に伝送するために要する時間を示す。

【0148】

$T_{\text{ssendv}}(n)$ は、映像蓄積サーバ200_nにおいて、画像変換処理済データのデータ量 $(L_{\text{all}}(n) - L_I(n)) \cdot V'_{\text{bit}}(n)$ を実効ネットワーク帯域 N で割った値である。

【0149】

式(7)で示される映像蓄積サーバ画像変換処理時間 $T_{\text{sconvv}}(n)$ は、映像蓄積サーバ200_n側における画像変換処理に要する時間である。 $T_{\text{sconvv}}(n)$ は、統合順映像蓄積サーバ番号 n における映像蓄積サーバ200_n側処理の画像変換処理の開始時刻 $L_I(n) \cdot C_{\text{demux}}(n)$ と、処理する画像の変換処理に要する時間 $(L_{\text{all}}(n) - L_I(n)) \cdot C_{\text{video}}(n)$ の和で示す。ここで、映像蓄積サーバ200_n側処理の画像変換処理の開始時刻とは対象画像の映像蓄積サーバ200_n側処理のデマックス開始時刻である。

30

【0150】

このとき、すべての処理に要する時間は、 $f(L_I(1) \cdot \dots \cdot L_I(m)) = T_I(m)$ とすることができる。よって、最適な処理分担処理比率を算出することとは、 $\text{MIN}(T_I(m))$ を満たすようなパラメータ $L_I(1) \cdot \dots \cdot L_I(m)$ を決定する問題とすることができる。これは、上記で与えたパラメータと式により、共役勾配法などの反復法を利用して求めることができる。

40

【0151】

以下、具体的に各パラメータの値が決まっている例を示す。統合対象蓄積サーバ数が「3」の場合、 $T_I(3)$ の値を小さくするような $L_I(1)$ 、 $L_I(2)$ 、 $L_I(3)$ の値を求めることになる。また、例を分かりやすくするために、単位があるパラメータについてはそれも示す。

【0152】

各パラメータの値は以下のとおりである。

統合対象蓄積サーバ数： $m = 3$

50

変換前画像ビットレート (bps) : $V_{bit}(1) = V_{bit}(2) = V_{bit}(3) = 384000$
 変換後画像ビットレート (bps) : $V'_{bit}(1) = V'_{bit}(2) = V'_{bit}(3) = 64000$
 変換後音声ビットレート (bps) : $A'_{bit}(1) = A'_{bit}(2) = A'_{bit}(3) = 8000$
 変換前画像フレームレート (fps) : $F_{rate}(1) = F_{rate}(2) = F_{rate}(3) = 15$
 demux係数 : $C_{demux}(1) = C_{demux}(2) = C_{demux}(3) = 0.1$
 画像変換処理係数 : $C_{video}(1) = C_{video}(2) = C_{video}(3) = 0.33$
 音声変換処理係数 : $C_{audio}(1) = C_{audio}(2) = C_{audio}(3) = 0.23$
 統合処理係数 : $C_{integrate}(1) = C_{integrate}(2) = C_{integrate}(3) = 0.01$
 全要求映像長 (ms) : $L_{all}(1) = L_{all}(2) = L_{all}(3) = 10000$
 統合サーバ処理映像長 (ms) : $L_1(1)$ 、 $L_1(2)$ 、 $L_1(3)$ いずれも未知数
 画像変換処理係数 : $C_{video1} = 0.33$
 実効ネットワーク帯域 (bps) : $N = 20000000$

10

【 0 1 5 3 】

また、単位については、次の通りとなる。

bps : ネットワーク帯域もしくは動画像において、1秒間に転送できるビット量 (bits per second)

fps : 動画像において、1秒間に表示する画像の枚数 (frame per second)

ms : ミリ秒 (millisecond)

【 0 1 5 4 】

これらのパラメータを式(1)~(7)に代入すると、以下の式(a)~(f)が得られる。

20

$$T_1(3) = \text{MAX}(T_s(3), 0.33L_1(1) + 0.33L_1(2) + 0.33L_1(3), \text{MAX}(T_1(2), 0.1L_1(3)) + 100) \quad \dots (a)$$

$$T_s(3) = \text{MAX}(\text{MAX}(2300, 0.1L_1(3) + 4) + 32 - 0.0032L_1(3), -0.23L_1(3) + 3300) \quad \dots (b)$$

$$T_1(2) = \text{MAX}(T_s(2), 0.33L_1(1) + 0.33L_1(2), \text{MAX}(T_1(1), 0.1L_1(2)) + 100) \quad \dots (c)$$

$$T_s(2) = \text{MAX}(\text{MAX}(2300, 0.1L_1(2) + 4) + 32 - 0.0032L_1(2), -0.23L_1(2) + 3300) \quad \dots (d)$$

$$T_1(1) = \text{MAX}(T_s(1), 0.33L_1(1), 0.1L_1(1) + 100) \quad \dots (e)$$

30

$$T_s(1) = \text{MAX}(\text{MAX}(2300, 0.1L_1(1) + 4) + 32 - 0.0032L_1(1), -0.23L_1(1) + 3300) \quad \dots (f)$$

【 0 1 5 5 】

さらに、式(a)に対して、(b)~(f)を順次代入すると、 $T_1(3)$ と $L_1(1) \sim L_1(3)$ が定まっていない多項式となる。また、制約条件 $0 \leq L_1(n) \leq 10000$ ($1 \leq n \leq 3$) が存在する。このとき統合サーバ100ですべての画像変換処理を行う場合、すなわち $L_1(1) = L_1(2) = L_1(3) = 10000$ のときは $T_1(3) = 9900$ となる。また、あらかじめ映像蓄積サーバ側ですべての映像変換処理を行った場合、すなわち $L_1(1) = L_1(2) = L_1(3) = 0$ のときは $T_1(3) = 3500$ となる。

【 0 1 5 6 】

40

これに対して、本方式では $T_1(3)$ を最小化するような $L_1(1) \sim L_1(3)$ を共役勾配法などの反復法を用いて算出する。例えば、初期値として、 $L_1(1) = L_1(2) = L_1(3) = 0$ を与えて共役勾配法による反復計算を行うと、 $T_1(3) = 2771$ のときに、 $L_1(1) = 3362$ 、 $L_1(2) = 2734$ 、 $L_1(3) = 2301$ という値を求めることができる。

【 0 1 5 7 】

これは、先に示した統合サーバ100ですべての画像変換処理を行う場合や、あらかじめ映像蓄積サーバ200₁~200₃側ですべての画像変換処理を行った場合と比較して、総処理時間が短縮されていることが分ると同時に、そのような処理分担比率を算出することが可能であることを示している。

【 0 1 5 8 】

50

各映像蓄積サーバの処理能力が同等で、要求映像長が同じであるにもかかわらず、処理分担比率が異なるのは、再生順に映像を統合する必要があるために処理の優先度が異っていることを示しており、ここに算出された値と実際の処理内容の一致を見ることができる。

【0159】

別の例として、他のパラメータは変えずに、各映像蓄積サーバに対する全要求映像長を変える例として、 $L_{a11}(1) = 15000$ 、 $L_{a11}(2) = 10000$ 、 $L_{a11}(3) = 5000$ と各映像蓄積サーバに対して異なる映像長を要求した場合を考える。

【0160】

このとき、 $L_1(1) = 15000$ 、 $L_1(2) = 10000$ 、 $L_1(3) = 5000$ のように統合サーバ100ですべての画像変換処理を行う場合は、先の例と同じく $T_1(3) = 9900$ と算出される。また、あらかじめ映像蓄積サーバ200₁ ~ 200₃側ですべての画像変換処理を行った場合、すなわち $L_1(1) = L_1(2) = L_1(3) = 0$ のときは $T_1(3) = 5100$ となる。

【0161】

これに対し、先の例と同じく初期値として $L_1(1) = L_1(2) = L_1(3) = 0$ を与えて共役勾配法を用いると、 $T_1(3) = 3614$ のときに、 $L_1(1) = 10498$ 、 $L_1(2) = 0$ 、 $L_1(3) = 0$ という値を求めることができる。

【0162】

以上のように、本実施例に係る統合サーバ100は、与えられた要求映像長や処理パラメータの値に応じた、処理分担比率を算出することが可能である。

【0163】

次に、図14に示したステップS103の変換、統合処理について説明する。このステップは、算出した処理分担比率を利用して、映像蓄積サーバ200₁ ~ 200_mに変換処理要求を行い、実際に変換統合処理を行うステップである。

【0164】

図21は、変換、統合処理の処理手順を示すフローチャートである。同図に示すように、まず、統合サーバ100のパラメータ解析部115とフォーマット生成部116で、変換処理リクエスト情報を生成する(ステップS401)。

【0165】

ここで、変換処理リクエスト情報には、先の処理パラメータ取得のステップで利用した要求映像時刻フォーマット、映像形式指定フォーマットの他に、算出した処理分担比率の情報を含めた処理分担比率通知フォーマット(図9)が含まれる。図9に示した処理分担比率通知フォーマットにおけるgetoriginalvideo要素のlength属性の値は、未処理画像のまま統合サーバ100が受け取る映像長をms単位で記述したものである。

【0166】

また、さらには映像蓄積サーバ200₁ ~ 200_m側から画像/音声データをネットワーク伝送するために必要な接続を、変換要求のネットワーク接続とは別に確立する必要があるため、必要なポート番号の情報も含めておく。以上の情報を、映像蓄積サーバ通信部118を通じて各映像蓄積サーバに送信する(ステップS402)。

【0167】

そして、各映像蓄積サーバの変換要求受付部209が変換処理リクエスト情報を受信し(ステップS403)、フォーマット解析部203にて各種変換処理パラメータを解析して取得する(ステップS404)。

【0168】

そして、今度は実際に指定された映像ファイルを映像蓄積部205から取得し(ステップS405)、統合サーバ100と分担して変換処理を行い、統合サーバ100が統合処理を行う(ステップS406)。

【0169】

次に、図14に示したステップS104の処理結果の通知処理について説明する。このステップは、生成した配信要求端末10向け映像についての情報を通知し、配信要求端末

10

20

30

40

50

10に対して配信処理を行うステップである。

【0170】

図22は、処理結果の通知処理の処理手順を示すフローチャートである。同図に示すように、まず、生成した配信要求端末向け映像を配信要求端末10からアクセス可能にするために、統合サーバ100のWebインターフェース生成部113にて、配信要求端末向け映像へのファイルのリンクを含むHTMLページである変換結果レスポンスページを生成し(ステップS501)、そのページを配信要求端末10へ送信する(ステップS502)。

【0171】

そして、配信要求端末10は送信されたページを受信し(ステップS503)、そのリンク先の配信要求端末向け映像へのリクエストを送信する(ステップS504)。最後に、リクエストを受け付けた統合サーバ100は、配信映像を送信し(ステップS505～ステップS506)、配信要求端末10はその映像を取得して再生を行う(ステップS507～ステップS508)。

【0172】

次に、本実施例に係る統合サーバ100として動作するコンピュータシステムについて説明する。図23は、本実施例に係る統合サーバ100として動作するコンピュータシステムを示す図である。すなわち、図4に示した統合サーバ100の各機能部は、図23に示すコンピュータシステムで実行される映像統合プログラムとして動作する。

【0173】

図23に示すように、このコンピュータシステム300は、本体部301と、本体部301からの指示により表示画面302aに情報を表示するディスプレイ302と、このコンピュータシステム300に種々の情報を入力するためのキーボード303と、ディスプレイ302の表示画面302a上の任意の位置を指定するマウス304と、LAN306または広域エリアネットワーク(WAN)に接続するLANインターフェースと、公衆回線307に接続するモデムとを有する。

【0174】

ここで、LAN306は、他のコンピュータシステム(PC)311、サーバ312、プリンタ313に加えて、図1に示したインターネット20や専用ネットワーク30などとコンピュータシステム300とを接続している。

【0175】

また、図24は、図23に示した本体部301の構成を示す機能ブロック図である。同図に示すように、この本体部301は、CPU321と、RAM322と、ROM323と、ハードディスクドライブ(HDD)324と、CD-ROMドライブ325と、FDドライブ326と、I/Oインターフェース327と、LANインターフェース328と、モデム329とを有する。

【0176】

そして、このコンピュータシステム300において実行される映像統合プログラムは、フロッピーディスク(FD)308、CD-ROM309、DVDディスク、光磁気ディスク、ICカードなどの可搬型記憶媒体に記憶され、これらの記憶媒体から読み出されてコンピュータシステム300にインストールされる。

【0177】

あるいは、この映像統合プログラムは、LANインターフェース328を介して接続されたサーバ312のデータベース、他のコンピュータシステム(PC)311のデータベースなどに記憶され、これらのデータベースから読み出されてコンピュータシステム300にインストールされる。

【0178】

そして、インストールされた映像統合プログラムは、HDD324に記憶され、RAM322、ROM323などを利用してCPU321により実行される。

【0179】

10

20

30

40

50

上述してきたように、本実施例では、統合サーバ１００の処理分担比率算出部１２１が統合サーバ１００と各映像蓄積サーバとの間での画像形式変換処理の最適な処理分担比率を算出し、処理分担比率算出部１２１により算出された処理分担比率に基づいて統合サーバ１００の画像形式変換処理部１２２と各映像蓄積サーバの画像形式変換処理部２１１が画像形式変換処理を分散して行うこととしたので、画像形式変換処理を高速に行い、統合映像を高速に生成することができる。

【０１８０】

なお、本実施例では、統合サーバ１００と映像蓄積サーバ２００_１～２００_ｍが専用ネットワーク３０によって接続され、統合サーバ１００と映像要求端末１０がインターネット２０によって接続される場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、一部の映像蓄積サーバが統合サーバ１００と他のネットワークで接続されるなど他のネットワーク構成の場合にも同様に適用することができる。

10

【０１８１】

(付記１) マルチメディアデータを蓄積する複数のマルチメディアデータ蓄積装置からマルチメディアデータを受信し、該受信した複数のマルチメディアデータを統合してマルチメディアデータ蓄積装置に蓄積されたデータ形式とは異なるデータ形式の統合マルチメディアデータを作成するマルチメディアデータ統合装置であって、

各マルチメディアデータ蓄積装置に蓄積されたマルチメディアデータのうち統合マルチメディアデータの作成に使用されるマルチメディアデータを前記異なるデータ形式に変換する変換処理を各マルチメディアデータ蓄積装置とマルチメディアデータ統合装置とで分

20

担して行う処理分担比率を算出する処理分担比率算出手段と、

前記処理分担比率算出手段により算出された処理分担比率を各マルチメディアデータ蓄積装置に送信する処理分担比率送信手段と、

前記処理分担比率送信手段により送信された処理分担比率に基づいて各マルチメディアデータ蓄積装置により部分的に変換処理がおこなわれたマルチメディアデータを受信するデータ受信手段と、

前記データ受信手段により受信されたマルチメディアデータのうち変換処理が行われていないマルチメディアデータのデータ形式の変換処理を行う変換処理手段と、

30

前記データ受信手段により受信されたマルチメディアデータのうち各マルチメディアデータ蓄積装置により変換処理が行われたマルチメディアデータと前記変換処理手段により

【０１８２】

変換処理が行われたマルチメディアデータとを統合して前記統合マルチメディアデータを作成する統合手段と、

【０１８３】

を備えたことを特徴とするマルチメディアデータ統合装置。

40

(付記２) 前記処理分担比率算出手段は、マルチメディアデータ統合装置および各マルチメディア蓄積装置の計算能力に基づいて統合マルチメディアデータの作成に要する時間が最小となるように前記処理分担比率を算出することを特徴とする付記１に記載のマルチメディアデータ統合装置。

【０１８４】

(付記３) 前記複数のマルチメディアデータ蓄積装置およびマルチメディアデータ統合装置はネットワークで接続され、

【０１８５】

前記処理分担比率算出手段は、マルチメディアデータ統合装置および各マルチメディアデータ蓄積装置の計算能力に加えて前記ネットワークのネットワーク帯域および各マルチメディア蓄積装置に蓄積されたデータ形式に基づいて前記処理分担比率を算出することを特徴とする付記２に記載のマルチメディアデータ統合装置。

50

さらに備え、

前記処理分担比率算出手段は、前記計算能力取得手段により取得された計算能力を用いて前記処理分担比率を算出することを特徴とする付記 2 または 3 に記載のマルチメディアデータ統合装置。

【0186】

(付記 6) 各マルチメディアデータ蓄積装置とマルチメディアデータ統合装置とで分担して行う変換処理は画像のデータ形式の変換処理であり、

前記処理分担比率算出手段は、画像のデータ形式の変換処理について各マルチメディアデータ蓄積装置で行われる変換処理とマルチメディアデータ統合装置で行われる変換処理の比率を前記処理分担比率として算出することを特徴とする付記 1、2 または 3 に記載のマルチメディアデータ統合装置。 10

【0187】

(付記 7) 前記マルチメディアデータは映像データであり、

前記処理分担比率算出手段は、各マルチメディアデータ蓄積装置で変換処理が行われる映像の再生時間とマルチメディアデータ統合装置で変換処理が行われる映像の再生時間との比率を前記処理分担比率として算出することを特徴とする付記 1、2 または 3 に記載のマルチメディアデータ統合装置。

【0188】

(付記 8) 前記データ受信手段は、変換処理が行われたデータであるか否かを識別するフラグをマルチメディアデータとともに受信し、 20

前記変換手段は、前記データ受信手段により受信されたフラグに基づいてマルチメディアデータのデータ形式の変換処理を行うことを特徴とする付記 1、2 または 3 に記載のマルチメディアデータ統合装置。

【0189】

(付記 9) マルチメディアデータを蓄積する複数のマルチメディアデータ蓄積装置からマルチメディアデータを受信し、該受信した複数のマルチメディアデータを統合してマルチメディアデータ蓄積装置に蓄積されたデータ形式とは異なるデータ形式の統合マルチメディアデータを作成するマルチメディアデータ統合装置のマルチメディアデータ統合方法であって、

各マルチメディアデータ蓄積装置に蓄積されたマルチメディアデータのうち統合マルチメディアデータの作成に使用されるマルチメディアデータを前記異なるデータ形式に変換する変換処理を各マルチメディアデータ蓄積装置とマルチメディアデータ統合装置とで分担して行う処理分担比率を算出する処理分担比率算出工程と、 30

前記処理分担比率算出工程により算出された処理分担比率を各マルチメディアデータ蓄積装置に送信する処理分担比率送信工程と、

前記処理分担比率送信工程により送信された処理分担比率に基づいて各マルチメディアデータ蓄積装置により部分的に変換処理がおこなわれたマルチメディアデータを受信するデータ受信工程と、

前記データ受信工程により受信されたマルチメディアデータのうち変換処理が行われていないマルチメディアデータのデータ形式の変換処理を行う変換処理工程と、 40

前記データ受信工程により受信されたマルチメディアデータのうち各マルチメディアデータ蓄積装置により変換処理が行われたマルチメディアデータと前記変換処理工程により変換処理が行われたマルチメディアデータとを統合して前記統合マルチメディアデータを作成する統合工程と、

を含んだことを特徴とするマルチメディアデータ統合方法。

【0190】

(付記 10) マルチメディアデータを蓄積する複数のマルチメディアデータ蓄積装置からマルチメディアデータを受信し、該受信した複数のマルチメディアデータを統合してマルチメディアデータ蓄積装置に蓄積されたデータ形式とは異なるデータ形式の統合マルチメディアデータを作成するマルチメディアデータ統合プログラムであって、 50

各マルチメディアデータ蓄積装置に蓄積されたマルチメディアデータのうち統合マルチメディアデータの作成に使用されるマルチメディアデータを前記異なるデータ形式に変換する変換処理を各マルチメディアデータ蓄積装置とマルチメディアデータ統合装置とで分担して行う処理分担比率を算出する処理分担比率算出手順と、

前記処理分担比率算出手順により算出された処理分担比率を各マルチメディアデータ蓄積装置に送信する処理分担比率送信手順と、

前記処理分担比率送信手順により送信された処理分担比率に基づいて各マルチメディアデータ蓄積装置により部分的に変換処理がおこなわれたマルチメディアデータを受信するデータ受信手順と、

前記データ受信手順により受信されたマルチメディアデータのうち変換処理が行われていないマルチメディアデータのデータ形式の変換処理を行う変換処理手順と、 10

前記データ受信手順により受信されたマルチメディアデータのうち各マルチメディアデータ蓄積装置により変換処理が行われたマルチメディアデータと前記変換処理手順により変換処理が行われたマルチメディアデータとを統合して前記統合マルチメディアデータを作成する統合手順と、

をコンピュータに実行させることを特徴とするマルチメディアデータ統合プログラム。

【産業上の利用可能性】

【0191】

以上のように、本発明に係るマルチメディアデータ統合装置、マルチメディアデータ統合方法およびマルチメディアデータ統合プログラムは、映像配信システムに有用であり、特に、複数の映像から映像形式が異なる映像を生成して配信する映像配信システムに適している。 20

【図面の簡単な説明】

【0192】

【図1】本実施例に係る統合映像配信システムのシステム構成を示す図である。

【図2】蓄積映像の統合を説明するための説明図である。

【図3】蓄積映像から統合映像への変換統合処理を説明するための説明図である。

【図4】本実施例に係る統合サーバの構成を示す機能構成図である。

【図5】Webインターフェース生成部が生成するポータルページの一例を示す図である 30

【図6】映像統合フォーマットの一例を示す図である。

【図7】要求映像時刻フォーマットの一例を示す図である。

【図8】映像形式指定フォーマットの一例を示す図である。

【図9】処理分担比率通知フォーマットの一例を示す図である。

【図10】統合サーバ処理パラメータフォーマットの一例を示す図である。

【図11】本実施例に係る映像蓄積サーバの構成を示す機能構成図である。

【図12】処理パラメータレスポンスフォーマットの一例を示す図である。

【図13】伝送データフォーマットの一例を示す図である。

【図14】本実施例に係る統合映像配信システムの処理手順を示すフローチャートである 40

【図15】配信要求の受付処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図16】処理分担比率の算出処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図17】映像蓄積サーバと統合サーバにおける処理分担を説明するための説明図である 50

【図18】映像時間分割による処理分担を説明するための説明図である。

【図19】処理分担比率算出パラメータ一覧を示す図である。

【図20】処理分担比率算出式を示す図である。

【図21】変換、統合処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図22】処理結果の通知処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図23】本実施例に係る統合サーバとして動作するコンピュータシステムを示す図であ 50

る。

【図 2 4】図 2 3 に示した本体部の構成を示す機能ブロック図である。

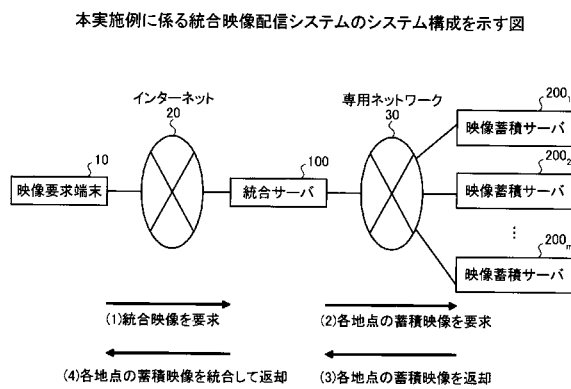
【符号の説明】

【 0 1 9 3 】

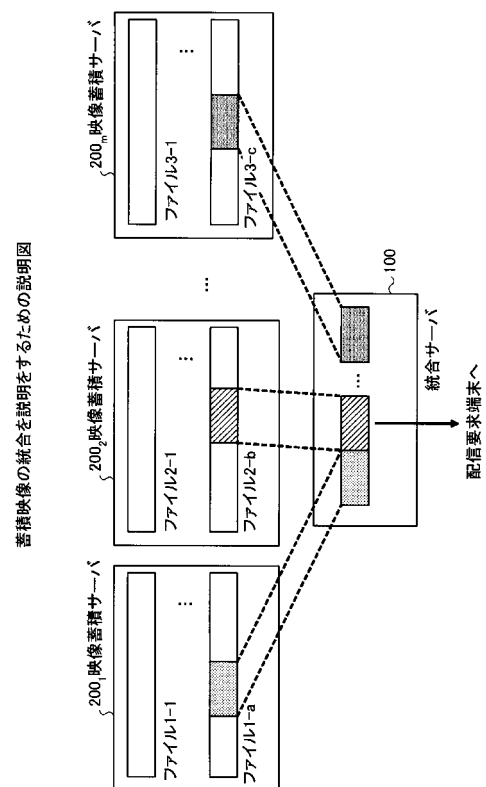
1 0	映像要求端末	
2 0	インターネット	
3 0	専用ネットワーク	
1 0 0	統合サーバ	
1 1 1	ネットワーク I / F	
1 1 2	配信要求受付部	10
1 1 3	Web インターフェース生成部	
1 1 4	映像生成全体制御部	
1 1 5	パラメータ解析部	
1 1 6	フォーマット生成部	
1 1 7	フォーマット蓄積部	
1 1 8	映像蓄積サーバ通信部	
1 1 9	処理可否判定部	
1 2 0	処理パラメータ蓄積部	
1 2 1	処理分担比率算出部	
1 2 2	画像形式変換処理部	20
1 2 3	統合処理部	
2 0 0 ₁ ~ 2 0 0 _m	映像蓄積サーバ	
2 0 1	ネットワーク I / F	
2 0 2	パラメータ要求受付部	
2 0 3	フォーマット解析部	
2 0 4	映像ファイル検索部	
2 0 5	映像蓄積部	
2 0 6	処理パラメータ蓄積部	
2 0 7	フォーマット生成部	
2 0 8	フォーマット蓄積部	30
2 0 9	変換要求受付部	
2 1 0	時間切り出し画像音声分離部	
2 1 1	画像形式変換処理部	
2 1 2	音声形式変換処理部	
3 0 0, 3 1 1	コンピュータシステム	
3 0 1	本体部	
3 0 2	ディスプレイ	
3 0 2 a	表示画面	
3 0 3	キーボード	
3 0 4	マウス	40
3 0 6	L A N	
3 0 7	公衆回線	
3 0 8	フロッピィディスク	
3 0 9	C D - R O M	
3 1 2	サーバ	
3 1 3	プリンタ	
3 2 1	C P U	
3 2 2	R A M	
3 2 3	R O M	
3 2 4	ハードディスクドライブ	50

- 3 2 5 C D - R O M ド ラ イ ブ
- 3 2 6 フ ロ ッ ピ ィ デ ィ ス ク ド ラ イ ブ
- 3 2 7 I / O イ ン タ ー フ ェ ース
- 3 2 8 L A N イ ン タ ー フ ェ ース
- 3 2 9 モ デ ム

【 図 1 】

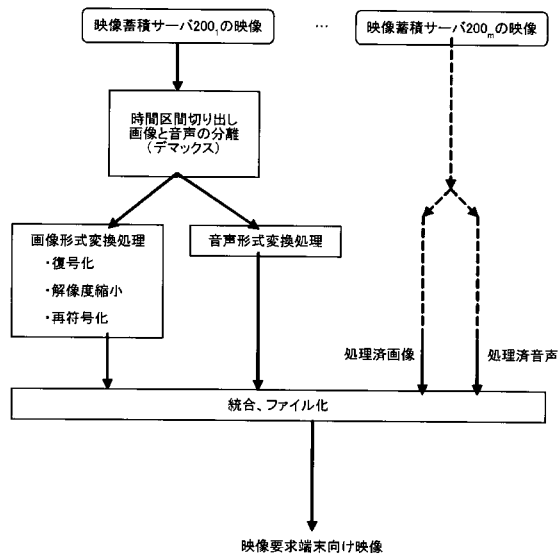


【 図 2 】



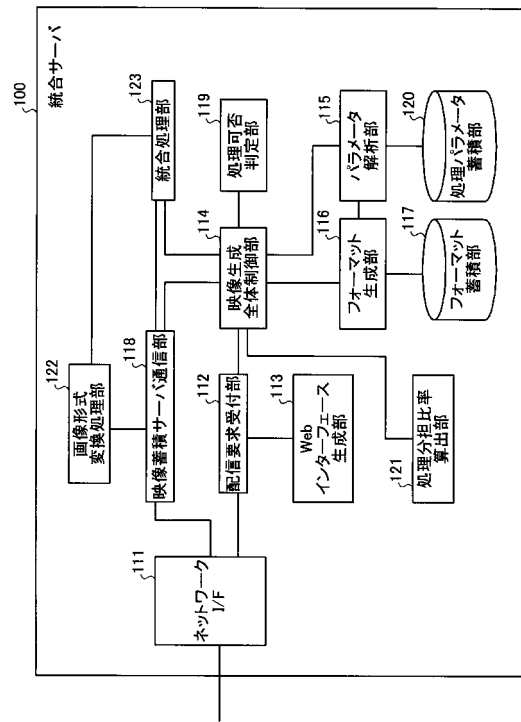
【図 3】

蓄積映像から統合映像への変換統合処理を説明するための説明図



【図 4】

本実施例に係る統合サーバの構成を示す機能構成図



【図 5】

Webインタフェース生成部が生成するポータルページの一例を示す図

統合映像配信ポータルページ

映像を要求するカメラの地点と時間長を選択してください

<input checked="" type="checkbox"/>	カメラ地点1	<input type="text" value="10"/> (秒)
<input checked="" type="checkbox"/>	カメラ地点2	<input type="text" value="10"/> (秒)
<input checked="" type="checkbox"/>	カメラ地点3	<input type="text" value="10"/> (秒)
<input type="checkbox"/>	カメラ地点4	<input type="text"/> (秒)

映像の開始時刻を選択してください

<input checked="" type="checkbox"/>	最新映像
<input type="checkbox"/>	時刻指定 <input type="text" value="YYYY-MM-DDThh:mm:ss 形式"/>

【図 6】

映像統合フォーマットの一例を示す図

```

<clip>
<par>
<seq>
  <video src="http://serv1.dmp.org/id1"
    clip-begin="2004-04-01T10:00:00"
    clip-end="2004-04-01T10:00:10" />
  <video src="http://serv2.dmp.org/id1"
    clip-begin="2004-04-01T10:00:10"
    clip-end="2004-04-01T10:00:20" />
  <video src="http://serv3.dmp.org/id1"
    clip-begin="2004-04-01T10:00:20"
    clip-end="2004-04-01T10:00:30" />
</seq>
<seq>
  <audio src="http://serv1.dmp.org/id1"
    clip-begin="2004-04-01T10:00:00"
    clip-end="2004-04-01T10:00:10" />
  <audio src="http://serv2.dmp.org/id1"
    clip-begin="2004-04-01T10:00:10"
    clip-end="2004-04-01T10:00:20" />
  <audio src="http://serv3.dmp.org/id1"
    clip-begin="2004-04-01T10:00:20"
    clip-end="2004-04-01T10:00:30" />
</seq>
</par>
</clip>
  
```

【図 7】

要求映像時刻フォーマットの一例を示す図

```

<clip>
  <video src="http://serv1.dmp.org/id1"
    clip-begin="2004-04-01T10:00:00"
    clip-end="2004-04-01T10:00:10" />
  <audio src="http://serv1.dmp.org/id1"
    clip-begin="2004-04-01T10:00:00"
    clip-end="2004-04-01T10:00:10" />
</clip>

```

【図 9】

処理分担比率通知フォーマットの一例を示す図

```

<getoriginalvideo length="1000" />

```

【図 8】

映像形式指定フォーマットの一例を示す図

```

<codectype>
  <video codec="mpeg-4 video" res="QCIF" fps="15" bps="64000"/>
  <audio codec="amr nb" bps="8000"/>
</codectype>

```

【図 10】

統合サーバ処理パラメータフォーマットの一例を示す図

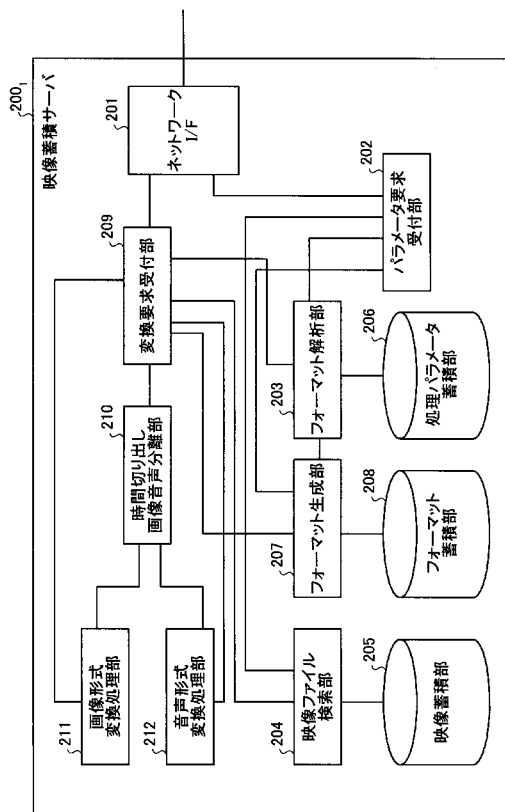
```

<integrateserverprofile>
  <coefficient video="0.1" integrate="0.01"/>
  <network bandwidth="100000000"/>
</integrateserverprofile>

```

【図 11】

本実施例に係る映像蓄積サーバの構成を示す機能構成図



【図 12】

処理パラメータレスポンスフォーマットの一例を示す図

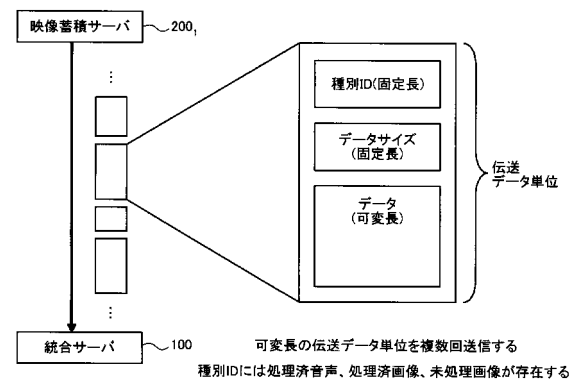
```

<status>
  <search result="true"/>
  <videosrc bps="200000" fps="15"/>
  <coefficient demux="0.1" video="0.5" audio="0.3"/>
</status>

```

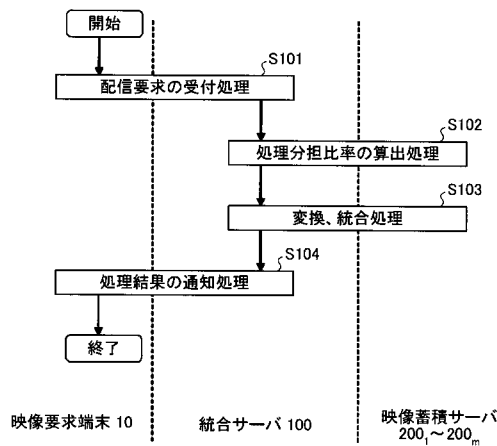
【図 13】

伝送データフォーマットの一例を示す図



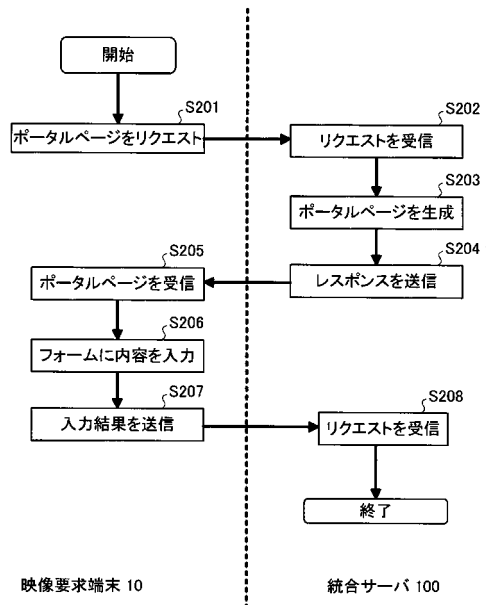
【図 14】

本実施例に係る統合映像配信システムの処理手順を示すフローチャート



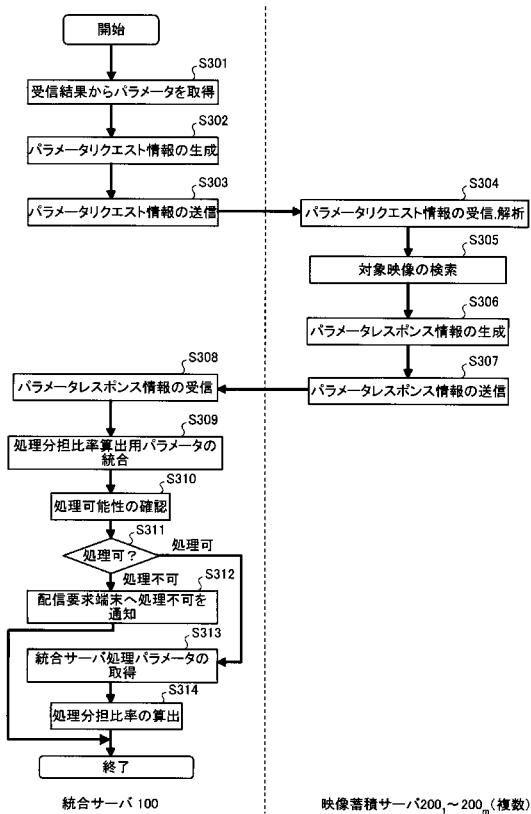
【図 15】

配信要求の受付処理の処理手順を示すフローチャート



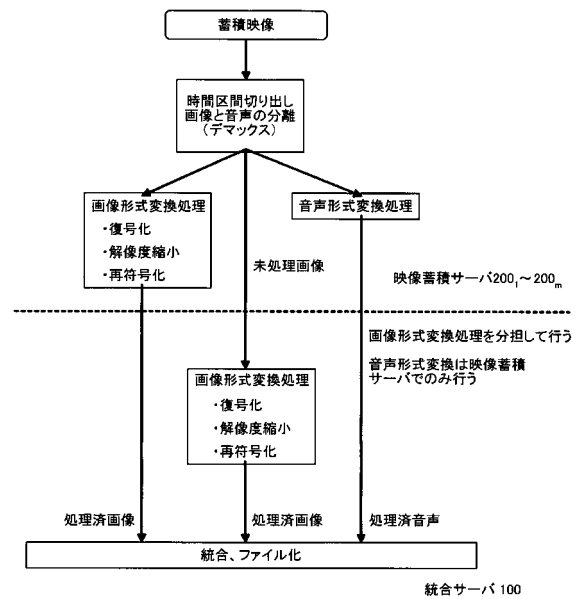
【図 16】

処理分担比率の算出処理の処理手順を示すフローチャート



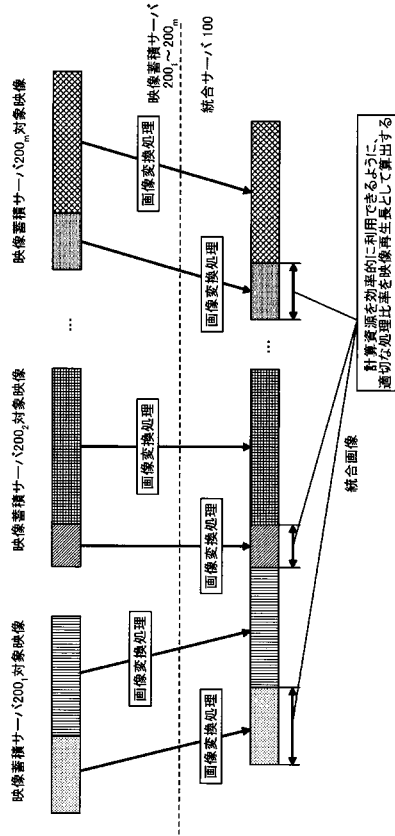
【図 17】

映像蓄積サーバと統合サーバにおける処理分担を説明するための説明図



【図 18】

映像時間分割による処理分担を説明するための説明図



【図 19】

処理分担比率算出パラメータ一覧を示す図

統合対象蓄積サーバ数: m
統合順映像蓄積サーバ番号: $n (1 \leq n \leq m)$
変換前画像ビットレート: $V_{bit}(n)$
変換後画像ビットレート: $V'_{bit}(n)$
変換後音声ビットレート: $A'_{bit}(n)$
変換前画像フレームレート: $F_{rate}(n)$
demux係数: $C_{demux}(n)$
画像変換処理係数: $C_{video}(n)$
音声変換処理係数: $C_{audio}(n)$
統合処理係数: $C_{integrate}(n)$
全要求映像長: $L_{all}(n)$
統合サーバ処理映像長: $L_i(n)$
画像変換処理係数: C_{video}
実効ネットワーク帯域: N

【図 20】

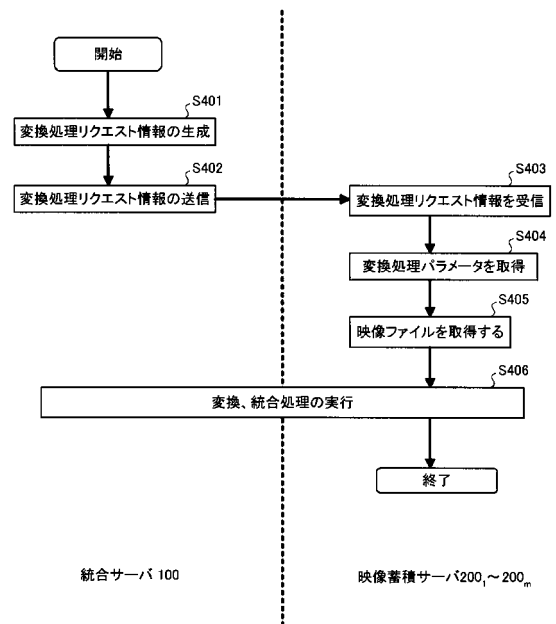
処理分担比率算出式を示す図

統合サーバ全処理累計時間: $T_i(n)$
映像蓄積サーバ処理時間: $T_s(n)$
統合サーバ映像変換処理時間: $T_{convert}(n)$
統合サーバ統合処理時間: $T_{integrate}(n)$
映像蓄積サーバ音声変換処理時間: $T_{audio}(n)$
映像蓄積サーバ処理画像伝送時間: $T_{send}(n)$
映像蓄積サーバ映像変換処理時間: $T_{convert}(n)$

$$\begin{aligned} T_i(0) &= 0, T_i(n) = \max(T_s(n), T_{convert}(n), T_{integrate}(n)) \quad \dots(1) \\ T_s(n) &= \max(T_{audio}(n), T_{send}(n), T_{convert}(n)) \quad \dots(2) \\ T_{convert}(0) &= 0, T_{convert}(n) = T_{convert}(n-1) + L_i(n) \cdot C_{video} \quad \dots(3) \\ T_{integrate}(n) &= \max \left(T_i(n-1), L_i(n) \cdot C_{demux}(n) + \frac{V_{bit}(n)}{F_{rate}(n) \cdot N} + L_{all}(n) \cdot C_{integrate}(n) \right) \quad \dots(4) \\ T_{audio}(n) &= \max \left(L_{all}(n) \cdot C_{audio}, L_i(n) \cdot C_{demux}(n) + \frac{V_{bit}(n)}{F_{rate}(n) \cdot N} + \frac{L_{all}(n) \cdot A'_{bit}(n)}{N} \right) \quad \dots(5) \\ T_{send}(n) &= \frac{(L_{all}(n) - L_i(n)) \cdot V_{bit}(n)}{N} \quad \dots(6) \\ T_{convert}(n) &= L_i(n) \cdot C_{demux}(n) + (L_{all}(n) - L_i(n)) \cdot C_{video}(n) \quad \dots(7) \end{aligned}$$

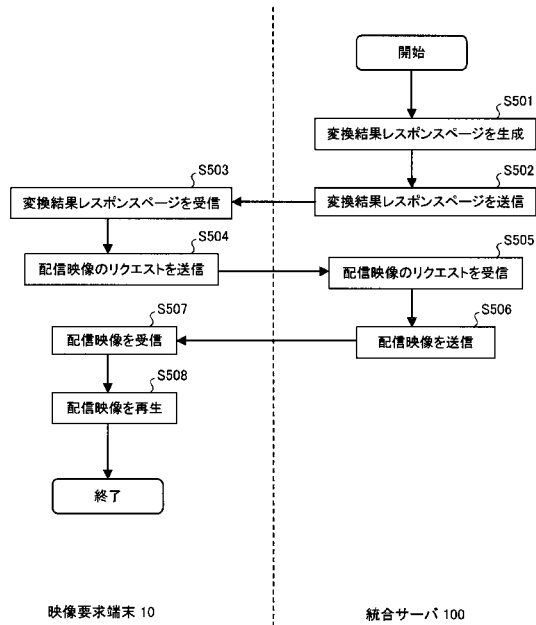
【図 21】

変換、統合処理の処理手順を示すフローチャート



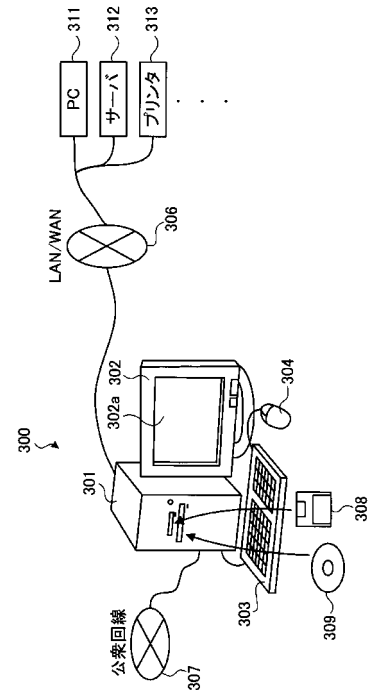
【図 2 2】

処理結果の通知処理の処理手順を示すフローチャート



【図 2 3】

本実施例に係る統合サーバとして動作するコンピュータシステムを示す図



【図 2 4】

図23に示した本体部の構成を示す図

