

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-220703

(P2017-220703A)

(43) 公開日 平成29年12月14日(2017.12.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4N 21/235 (2011.01)	HO4N 21/235	5B084
HO4N 21/262 (2011.01)	HO4N 21/262	5C164
HO4N 21/462 (2011.01)	HO4N 21/462	
HO4N 21/6547 (2011.01)	HO4N 21/6547	
G06F 13/00 (2006.01)	G06F 13/00	550A

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2016-111626 (P2016-111626)
 (22) 出願日 平成28年6月3日 (2016.6.3)

(71) 出願人 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100109380
 弁理士 小西 恵
 (74) 代理人 100109036
 弁理士 永岡 重幸
 (72) 発明者 小澤 毅
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内
 Fターム(参考) 5B084 AA01 AA12 AB07 AB30 AB31
 AB32 BA03 BB03 CA07 CF12
 DB02 DC02
 5C164 FA07 MA06S MB21S MB44S SA26S
 SB08P SB26S SC01S SC28P TC03P
 UB10S UC21P

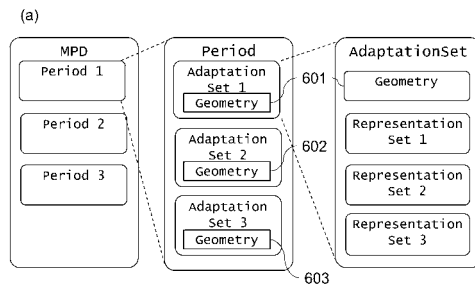
(54) 【発明の名称】 通信装置、通信制御方法および通信システム

(57) 【要約】

【課題】複数の撮像装置による撮像映像に基づく映像を受信する通信装置において、当該受信する映像の指定を容易にする。

【解決手段】サーバ装置300は、オブジェクト100を撮像する複数のカメラ200A~200Dに関する撮像情報を取得する取得手段と、複数のカメラ200A~200Dにより撮像された複数の映像データのアクセス情報を含むプレイリスト(MPD)に、取得手段により取得された撮像情報を記述する生成手段と、生成手段により生成されたプレイリスト(MPD)をクライアント装置400へ送信する送信手段と、を備える。

【選択図】 図5



```

(b)
<MPD type="dynamic" >
  <Period start="PT0.00S" duration="PT2.00S" >
    <AdaptationSet >
      <SupplementalProperty schemeIdUri="urn:mpeg:dash:geometry" >
        <geo:Geometry square="1000,1000" >
          <geo:Subject pos="100,200" angle="45" />
          <geo:Object pos="500,400" />
        </geo:Geometry >
      </SupplementalProperty >
      <Representation id="1" >
        <SegmentList >
          <SegmentURL media="http://..." />
        </SegmentList >
      </Representation >
    </AdaptationSet >
  </Period >
</MPD >
    
```

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

オブジェクトを撮像する複数の撮像装置に関する撮像情報を取得する取得手段と、前記複数の撮像装置により撮像された複数の映像データのアクセス情報を含むプレイリストに、前記取得手段により取得された撮像情報を記述する生成手段と、前記生成手段により生成されたプレイリストを他の通信装置へ送信する送信手段と、を備えることを特徴とする通信装置。

【請求項 2】

前記撮像情報は、前記撮像装置の物理的な配置に関する情報、前記撮像装置の画角に関する情報、および前記撮像装置と前記オブジェクトとの間の物理的な配置関係に関する情報の少なくとも一つを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の通信装置。

10

【請求項 3】

前記プレイリストは、前記映像データが任意の撮像時間で区切られた区間映像に関する情報を含み、

前記生成手段は、前記区間映像ごとに前記撮像情報を記述することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の通信装置。

【請求項 4】

前記プレイリストは、映像表現に関する情報を含み、

前記生成手段は、前記映像表現に関する情報に前記撮像情報を含めて記述することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

20

【請求項 5】

前記プレイリストは、前記映像データが任意の撮像時間で区切られた区間映像に関する情報を含み、

前記生成手段は、前記区間映像に関する情報の記述とは独立して、前記撮像情報を記述することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

【請求項 6】

前記生成手段は、

前記撮像装置の物理的な位置に関する情報、および前記撮像装置と前記オブジェクトとの間の物理的な配置関係に関する情報の少なくとも一方を、所定の平面領域内または空間領域内における座標により記述することを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

30

【請求項 7】

前記取得手段は、前記撮像情報に変化が生じた場合に、当該撮像情報を取得することを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

【請求項 8】

前記プレイリストは、MPEG-DASH (Dynamic Adaptive Streaming over Http) により規定されたフォーマットで記述されていることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

【請求項 9】

オブジェクトを撮像する複数の撮像装置により撮像された複数の映像データのアクセス情報と、前記複数の撮像装置に関する撮像情報とが記述されたプレイリストを受信する受信手段と、

40

前記受信手段により受信されたプレイリストに含まれる前記撮像情報に基づいて、前記複数の映像データのうち少なくとも一つを選択する選択手段と、

前記受信手段により受信されたプレイリストに含まれる前記アクセス情報に基づいて、前記選択手段により選択された映像データの配信要求を他の通信装置へ送信する送信手段と、を備えることを特徴とする通信装置。

【請求項 10】

請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の通信装置と、請求項 9 に記載の通信装置とが通信可能に接続された通信システム。

50

【請求項 1 1】

オブジェクトを撮像する複数の撮像装置に関する撮像情報を取得するステップと、
前記複数の撮像装置により撮像された複数の映像データのアクセス情報を含むプレイリストに、前記撮像情報を記述するステップと、
前記撮像情報が記述された前記プレイリストを他の通信装置へ送信するステップと、を含むことを特徴とする通信制御方法。

【請求項 1 2】

オブジェクトを撮像する複数の撮像装置により撮像された複数の映像データのアクセス情報と、前記複数の撮像装置に関する撮像情報が記述されたプレイリストを受信するステップと、
前記プレイリストに含まれる前記撮像情報に基づいて、前記複数の映像データのうち少なくとも1つを選択するステップと、
選択された前記映像データの配信要求を、前記プレイリストに含まれる前記アクセス情報に基づいて他の通信装置へ送信するステップと、を含むことを特徴とする通信制御方法。

10

【請求項 1 3】

コンピュータを、請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の通信装置の各手段として機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

20

【0001】

本発明は、通信装置、通信制御方法および通信システムに関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、仮想視点映像技術（自由視点映像技術）の利用が増えている。仮想視点映像は、対象となるオブジェクトを仮想的な視点から見た映像であり、オブジェクトの周囲に配置された複数のカメラによって撮像された映像に基づいて得られる。また、複数のカメラによって撮像された映像データをネットワーク配信することで、ネットワーク接続された複数の視聴者はそれぞれ自由な視点でオブジェクトを視聴することができる。

特許文献 1 には、多視点映像のコンテンツを自由な視点から視聴するためのシステムが開示されている。特許文献 1 のシステムにおいて、ストリーミングサーバは、多視点映像のコンテンツをストリーミング配信する。そして、クライアント PC は、ストリーミング配信された多視点映像のコンテンツをもとに、視聴者が選択した視点に対応する映像を表示する。

30

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2013 - 183209 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】**

40

【0004】

上記従来システムは、視聴者側で予めカメラ配置などの撮像構成を認識していることを前提としたシステムである。しかしながら、例えば、ネットワーク接続された不特定多数の視聴者がそれぞれ多様なクライアント機器を用いて仮想視点映像を視聴するような場合、必ずしも視聴者側で撮像構成を認識しているとは限らない。そのため、上記従来システムでは、視聴者側で適切な映像選択ができない場合がある。

そこで、本発明は、複数の撮像装置による撮像映像に基づく映像を受信する通信装置において、当該受信する映像の指定を容易にすることを目的としている。

【課題を解決するための手段】**【0005】**

50

上記課題を解決するために、本発明に係る通信装置の一態様は、オブジェクトを撮像する複数の撮像装置に関する撮像情報を取得する取得手段と、前記複数の撮像装置により撮像された複数の映像データのアクセス情報を含むプレイリストに、前記取得手段により取得された撮像情報を記述する生成手段と、前記生成手段により生成されたプレイリストを他の通信装置へ送信する送信手段と、を備える。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、複数の撮像装置による撮像映像に基づく映像を受信する通信装置において、当該受信する映像の指定が容易にできるようになる。

【図面の簡単な説明】

10

【0007】

【図1】通信システムの一例を示す概略構成図である。

【図2】カメラの機能構成を示すブロック図である。

【図3】サーバ装置の機能構成を示すブロック図である。

【図4】サーバ装置の動作を示すフローチャートである。

【図5】MPDの一例を示す図である。

【図6】クライアント装置の動作を示すフローチャートである。

【図7】MPDの別の例を示す図である。

【図8】通信装置のハードウェア構成の一例である。

【発明を実施するための形態】

20

【0008】

以下、添付図面を参照して、本発明を実施するための形態について詳細に説明する。

なお、以下に説明する実施の形態は、本発明の実現手段としての一例であり、本発明が適用される装置の構成や各種条件によって適宜修正または変更されるべきものであり、本発明は以下の実施の形態に限定されるものではない。

本実施形態における通信システムは、複数の通信装置間において双方向に通信が可能なシステムである。本実施形態では、通信プロトコルとして、映像データをインターネット等のネットワークを介してストリーム伝送する通信プロトコルであるMPEG-DASH (Dynamic Adaptive Streaming over Http)を使用する。なお、以降の説明では、簡単のため、MPEG-DASHをDASHと呼ぶ。また、本実施形態では、通信システムが動

30

画像を扱う場合の例を中心に説明するが、静止画を扱うことも可能である。すなわち本実施形態の映像データは、動画像データと静止画データのどちらにも適用可能であるものとする。

【0009】

DASHの特徴は、受信端末の処理能力や通信状況などに応じた適切な映像データを選択し伝送することを可能とすることにある。具体的には、DASHの特徴として、帯域に応じたビットレートの切り替えが挙げられる。例えば、ネットワークが混雑して帯域が狭い場合には、再生が途切れないようにビットレートを変動させるようにする。

DASHの配信サーバは、映像データが任意の撮像時間で区切られた区間映像を用意する。ここで、区間映像は、数秒程度の単独再生可能な、セグメント化された映像データ(セグメント)である。上記のビットレートの切り替えを行うために、配信サーバは、予め複数のビットレートに対応したセグメントを用意しておいてもよい。さらに、配信サーバは、予め複数の解像度に対応したセグメントを用意しておいてもよい。

40

【0010】

また、DASHの管理サーバは、映像データのプレイリストであるMPD(Media Presentation Description)を生成する。MPDは、映像データの取得リストであり、MPDには、配信サーバが用意した各セグメントへのアクセス情報(URL:Uniform Resource Locator)や各セグメントの特徴情報といった、映像データを表現する情報が記述される。ここで、特徴情報は、セグメントの種類(圧縮方式)やビットレート、解像度などに関する情報を含む。なお、DASHの配信サーバと管理サーバとは、同一サーバであっても

50

よいし異なるサーバであってもよい。

一方、DASHの再生クライアントは、まずMPDを配信サーバから取得し、取得したMPDを解析する。これにより再生クライアントは、MPDに記述された各セグメントのアクセス情報および特徴情報を得る。次に再生クライアントは、MPDに記述されたセグメントリストから、通信状況やユーザ指示などに応じて再生するセグメントを選択する。そして、再生クライアントは、選択したセグメントのアクセス情報を使用して配信サーバからセグメントを取得し、映像を再生する。

【0011】

したがって、上記のような通信システムでは、サーバ側は、各セグメントの特徴情報を適切にMPDに記述することで、クライアント側の適切なセグメントの選択を促すことが重要である。また、クライアント側は、MPDに記述された特徴情報を基に、目的に合致した適切なセグメントを選択することが重要である。

本実施形態の通信システムにおいては、サーバ側の通信装置は、補足情報として、MPDに撮像情報を記述する。ここで、撮像情報は、映像を撮像したカメラの物理的な配置に関する情報、画角に関する情報、およびカメラと撮像対象のオブジェクトとの物理的な配置関係を示す情報を含む。クライアント側の通信装置は、サーバ側の通信装置から送信されたMPDを受信し、受信したMPDを解析する。そして、クライアント側の通信装置は、MPDに記述された撮像情報を含む情報に基づいてセグメントを選択する。

【0012】

なお、本実施形態では、通信プロトコルとしてMPEG-DASHを使用する場合について説明するが、MPEG-DASHに限定されるものではない。通信プロトコルとしては、HLS (Http Live Streaming) や、その他同等の通信プロトコルを使用することもできる。また、プレイリストのフォーマットは、MPEG-DASHにより規定されたMPDのフォーマットに限定されるものではなく、HLSにより規定されているプレイリストのフォーマットや、その他同等のプレイリストのフォーマットであってもよい。

【0013】

図1は、本実施形態における通信システム10の一例を示す概略構成図である。本実施形態では、通信システム10を、被写体を異なる位置から撮像する複数の撮像装置によって撮像された映像データをネットワーク配信し、ネットワーク接続された1台以上のクライアント装置において仮想視点映像を視聴するシステムに適用する。

通信システム10は、被写体となるオブジェクト100を撮像する複数(図1では4台)のカメラ200A~200Dと、サーバ装置300と、クライアント装置400とを備える。カメラ200A~200D、サーバ装置300およびクライアント装置400は、ネットワーク500を介して通信可能に接続されている。本実施形態における仮想視点映像とは、クライアント装置400により指定された仮想的な視点から被写体を撮像することで得られる撮像映像を模擬した映像である。なお、クライアント装置400が指定可能な視点の範囲には一定の制限があってもよいし、クライアント装置400のタイプによって、指定可能な視点の範囲が異なるようになっていてもよい。

【0014】

オブジェクト100は、仮想視点映像の撮像対象である。図1において、オブジェクト100は人物であるが、人物以外の物体であってもよい。

カメラ200A~200Dは、オブジェクト100を撮像する撮像装置である。カメラ200A~200Dの具体的な例としては、ビデオカメラ、スマートフォン、タブレット端末などが挙げられる。ただし、カメラ200A~200Dは、後述の機能構成を満たすものであればよく、上記の機器に限定されない。また、通信システム10において、撮像装置であるカメラは複数台で構成されていればよく、台数は限定されない。

【0015】

カメラ200A~200Dは、撮像した映像を圧縮符号化し、DASHのセグメント形式で映像データ(セグメント)を生成する機能を有する。また、カメラ200A~200Dは、クライアント装置400からセグメントの配信要求を受けた場合に、そのクライア

10

20

30

40

50

ント装置 400 に対してセグメントデータをネットワーク配信する機能を有する。つまり、カメラ 200A ~ 200D は、上述した配信サーバとして機能する。なお、カメラ 200A ~ 200D によって生成されたセグメントを格納するストレージ装置を設け、ストレージ装置を配信サーバとして機能させてもよい。

【0016】

サーバ装置 300 は、カメラ 200A ~ 200D が生成するセグメントに関する MPD を生成する機能と、MPD をクライアント装置 400 へネットワーク配信する機能とを有するサーバ側の通信装置である。サーバ装置 300 は、パーソナルコンピュータ (PC) によって構成することができる。本実施形態では、サーバ装置 300 は、カメラ 200A ~ 200D からセグメントに関する情報であるセグメント情報 (アクセス情報、特徴情報) と、上述した撮像情報とを受信し、MPD を生成する。MPD の生成方法については後で詳述する。

このサーバ装置 300 は、上述した管理サーバとして機能する。なお、複数のカメラ 200A ~ 200D のうちの 1 台がサーバ装置 300 の各部の機能を実現する通信装置として機能してもよい。

【0017】

クライアント装置 400 は、仮想視点映像の視聴者が操作可能な端末装置である。クライアント装置 400 は、サーバ装置 300 が送信する MPD を受信し、解析する機能と、解析結果をもとにセグメントを少なくとも 1 つ選択し、対応するカメラに対してセグメントの配信を要求する機能とを有するクライアント側の通信装置である。

クライアント装置 400 は、MPD の解析によって得られるセグメントリストの中から、通信状況やユーザ指示などに応じたセグメントを選択する。具体的には、クライアント装置 400 は、ネットワーク帯域の状態や CPU の使用率、映像を表示するモニタの画面サイズに応じて、適切なビットレートや解像度のセグメントを選択する。

また、クライアント装置 400 は、視聴者による仮想視点映像に関する視点の指示に応じて、MPD に含まれる撮像情報をもとに、視聴者が必要とする映像に対応するセグメントを少なくとも 1 つ選択する。そして、クライアント装置 400 は、MPD に記述されたセグメントのアクセス情報 (URL) を確認し、対応するカメラに対して上記の選択したセグメントの配信を要求する。

【0018】

さらに、クライアント装置 400 は、セグメントの配信を要求したカメラが送信するセグメントを受信し、表示する機能も有する。具体的には、クライアント装置 400 は、受信したセグメントを復号化し、復号化したセグメントを表示部に表示させる。

このクライアント装置 400 は、上述した再生クライアントとして機能する。クライアント装置 400 の具体的な例としては、スマートフォン、タブレット端末、PC などが挙げられる。ただし、クライアント装置 400 は、後述の機能構成を満たすものであればよく、上記の機器に限定されない。また、通信システム 10 において、クライアント装置は複数台存在してもよいが、本実施形態では簡単のため、1 台のみで説明する。

【0019】

ネットワーク 500 は、LAN (Local Area Network) やインターネット、LTE (Long Term Evolution) や 3G などの WAN (Wide Area Network)、若しくはこれらの複合により実現できる。ネットワーク 500 への接続形態は、有線であっても無線であってもよい。

なお、本実施形態においては、カメラ 200A ~ 200D の物理的な配置の計測方法について限定されるものではなく、任意の計測方法を用いることができる。また、本実施形態においては、サーバ装置 300 がネットワーク 500 上のカメラ 200A ~ 200D を発見する方法、およびクライアント装置 400 がサーバ装置 300 のアドレスを取得する方法についても、任意の方法を用いることができる。

【0020】

次に、カメラ 200A ~ 200D の構成について具体的に説明する。なお、カメラ 20

10

20

30

40

50

0 A ~ 2 0 0 D はそれぞれ同一構成を有するため、以下、カメラ 2 0 0 A の構成を例に説明する。

図 2 は、カメラ 2 0 0 A の機能構成を示すブロック図である。カメラ 2 0 0 A は、撮像部 2 0 1 と、映像符号化部 2 0 2 と、セグメントバッファ 2 0 3 と、セグメント管理部 2 0 4 と、撮像情報管理部 2 0 5 と、通信部 2 0 6 と、を備える。撮像部 2 0 1 は、オブジェクト 1 0 0 を撮像し、映像データを出力する。このとき、撮像部 2 0 1 は、撮像した映像データをフレームごとに映像符号化部 2 0 2 に出力する。

映像符号化部 2 0 2 は、撮像部 2 0 1 から出力される映像データを H . 2 6 4 等の形式で圧縮符号化する。また、映像符号化部 2 0 2 は、圧縮符号化された映像データを、さらに D A S H がサポートするメディア形式によりセグメント化する。ここで、D A S H がサポートするメディア形式は、M P 4 形式などの I S O B M F F (Base Media File Format) や、M P E G - 2 T S (MPEG-2 Transport Stream) フォーマットである。そして、映像符号化部 2 0 2 は、セグメント化された映像データ (セグメント) をセグメントバッファ 2 0 3 に格納する。

セグメントバッファ 2 0 3 は、セグメントの書き込みおよび読み出しが可能に構成されている。

【 0 0 2 1 】

セグメント管理部 2 0 4 は、映像符号化部 2 0 2 からセグメントバッファ 2 0 3 にセグメントが格納されると、そのセグメントに関する情報 (セグメント情報) を生成する。そして、セグメント管理部 2 0 4 は、生成したセグメント情報を、通信部 2 0 6 およびネットワーク 5 0 0 を介してサーバ装置 3 0 0 へ送信する。セグメント情報をサーバ装置 3 0 0 へ送信するタイミングは、サーバ装置 3 0 0 からセグメント情報の配信要求を受信したタイミングであってもよいし、任意のタイミングであってもよい。

また、セグメント管理部 2 0 4 は、セグメントバッファ 2 0 3 に格納されたセグメントの配信をクライアント装置 4 0 0 から要求されると、通信部 2 0 6 およびネットワーク 5 0 0 を介してクライアント装置 4 0 0 へ対応するセグメントを送信する。

【 0 0 2 2 】

撮像情報管理部 2 0 5 は、カメラ 2 0 0 A の配置に関する情報、画角に関する情報、撮像対象であるオブジェクトとの配置関係に関する情報といった撮像情報を保持する。撮像情報管理部 2 0 5 は、必要に応じて、通信部 2 0 6 およびネットワーク 5 0 0 を介してサーバ装置 3 0 0 へ撮像情報を送信する。撮像情報管理部 2 0 5 は、定期的に撮像情報を送信してもよいし、撮像情報に変化が生じた場合に新たな撮像情報を送信するようにしてもよい。

通信部 2 0 6 は、ネットワーク 5 0 0 を介してサーバ装置 3 0 0 やクライアント装置 4 0 0 と通信するための通信インタフェースである。通信部 2 0 6 は、サーバ装置 3 0 0 に対するセグメント情報および撮像情報の送信、クライアント装置 4 0 0 から送信されるセグメントの配信要求の受信、およびそのクライアント装置 4 0 0 に対するセグメントの送信といった通信制御を実現する。

【 0 0 2 3 】

次に、サーバ装置 3 0 0 の構成について具体的に説明する。

図 3 は、サーバ装置 3 0 0 の機能構成を示すブロック図である。サーバ装置 3 0 0 は、通信部 3 0 1 と、セグメント情報格納部 3 0 2 と、M P D 生成部 3 0 3 と、撮像情報格納部 3 0 4 と、を備える。通信部 3 0 1 は、ネットワーク 5 0 0 を介してカメラ 2 0 0 A ~ 2 0 0 D やクライアント装置 4 0 0 と通信するための通信インタフェースである。通信部 3 0 1 は、カメラ 2 0 0 A ~ 2 0 0 D から送信されるセグメント情報および撮像情報の受信、後述するクライアント装置 4 0 0 から送信される M P D の配信要求、およびそのクライアント装置に対する M P D の送信といった通信制御を実現する。

【 0 0 2 4 】

通信部 3 0 1 は、カメラ 2 0 0 A ~ 2 0 0 D から送信されるセグメント情報を受信すると、受信したセグメント情報をセグメント情報格納部 3 0 2 に格納する。同様に、通信部

10

20

30

40

50

301は、カメラ200A～200Dから送信される撮像情報を受信すると、受信した撮像情報を撮像情報格納部304に格納する。セグメント情報格納部302は、セグメント情報の書き込みおよび読み出しが可能に構成されており、撮像情報格納部304は、撮像情報の書き込みおよび読み出しが可能に構成されている。

【0025】

M P D生成部303は、通信部301がクライアント装置400からM P Dの配信要求を受信すると、セグメント情報格納部302からM P Dに記述するセグメントに関するセグメント情報を取得する。このとき、M P D生成部303は、さらに撮像情報格納部304からM P Dに記述するセグメントに関する撮像情報を取得する。そして、M P D生成部303は、これらの取得した情報に基づいてM P Dを生成し、M P Dの配信要求を送信したクライアント装置400へネットワーク配信する。本実施形態では、M P D生成部303は、セグメント情報が記述されたM P Dを生成し、そのM P Dに撮像情報を記述する。

10

【0026】

以下、M P D生成部303がM P Dを生成する手順について、図4を参照しながら説明する。なお、以降のアルファベットSは、フローチャートにおけるステップを意味するものとする。

まずS1において、M P D生成部303は、セグメント情報格納部302からセグメント情報群を取得する。セグメント情報群は、複数のカメラ200A～200Dによって生成された複数のセグメントに関するセグメント情報を含む。次にS2では、M P D生成部303は、撮像情報格納部304から複数のカメラ200A～200Dの撮像情報を取得する。S3では、M P D生成部303は、S1において取得されたセグメント情報群に対応するセグメント群からセグメントを1つ選択し、S4に移行して、S3において選択されたセグメントのM P Dを生成する。

20

【0027】

ここで、M P Dの構成について説明する。

M P Dは、例えばX M L等のマークアップ言語による階層構造により記述される。具体的には、図5(a)に示すように、M P Dは、Period、AdaptationSet、Representationといった複数の構造体による階層構造により記述することができる。Periodは、番組等のコンテンツを構成する1つの単位である。図5(a)に示すように、M P Dは1つ以上のPeriodにより構成され、Periodには、図5(b)に示すようにstart時刻とduration時間とがそれぞれ定義される。また、1つのPeriodは、1つ以上のAdaptationSetにより構成される。AdaptationSetは、コンテンツを構成する、映像、音声、字幕などの単位を表現する。

30

Representationは、映像の解像度やビットレート、音声のビットレートなどの特徴情報を記述することができる。また、Representationは、図5(b)に示すように、SegmentListによって、各セグメントのアクセス情報(U R L)を記述することができる。なお、AdaptationSetは、異なるビットレートや解像度に対応して、複数のRepresentationにより構成することができる。

【0028】

図4のS4では、M P D生成部303は、S1において取得されたセグメント情報群のうち、S3において選択されたセグメントに対するセグメント情報をもとに、アクセス情報や特徴情報が記述されたM P Dを生成する。

40

S5では、M P D生成部303は、S2において取得された複数のカメラ200A～200Dの撮像情報から、S3において選択されたセグメントの撮像情報を検索する。S6では、M P D生成部303は、S5における検索結果をもとに、検索対象であるセグメントの撮像情報があるか否かを判定する。そして、M P D生成部303は、撮像情報があると判定した場合にはS7に移行し、S4において生成されたM P Dに該セグメントの撮像情報を記述(追記)してからS8に移行する。一方、M P D生成部303は、S6において撮像情報がないと判定した場合には、そのままS8に移行する。

【0029】

50

M P D への撮像情報の記述方法としては、図 5 (a) に示すように、映像表現に関する情報を記述する AdaptationSet 内に、Geometry 情報 6 0 1 ~ 6 0 3 として撮像情報を記述する方法を用いることができる。M P D において、AdaptationSet 内には、新たな要素を定義することができる SupplementalProperty 要素を記述することができる。そこで、本実施形態では、図 5 (b) の符号 6 0 4 に示すように、SupplementalProperty タグで囲まれた Geometry タグにより撮像情報を記述する。

例えば、Geometry タグの square 属性により、カメラの配置を明示する上での平面領域の大きさ (サイズ) を示すことができる。また、Geometry タグ内にある Subject タグにより、カメラの位置 (pos) と画角 (angle) とを示すことができる。さらに、Geometry タグ内にある Object タグにより、撮像対象であるオブジェクトの位置 (pos) を示すことができる。ここで、カメラの位置およびオブジェクトの位置は、平面領域内の座標により記述することができる。

10

【 0 0 3 0 】

このように、カメラの配置に関する情報、画角に関する情報、およびカメラとオブジェクトとの配置関係に関する情報を、AdaptationSet タグの属性として M P D に記述することができる。したがって、これらの撮像情報を適切にクライアント装置 4 0 0 に伝送することができる。なお、M P D への撮像情報の記述方法は一例にすぎず、図 5 に示すフォーマットに限定されるものではない。例えば、オブジェクトの位置に加えて、オブジェクトのサイズが記述されるようにしてもよい。また、カメラの位置と画角の情報に加えて、カメラの撮像方向に関する方向情報が記述されるようにしてもよい。また、オブジェクトの位置に関する座標情報は、オブジェクトの中心を示す座標情報としても良いし、オブジェクト領域の左上を示す座標情報としてもよい。さらに、複数のオブジェクトの情報が記述されるようにしてもよい。

20

【 0 0 3 1 】

図 4 の S 8 では、M P D 生成部 3 0 3 は、S 1 において取得されたセグメント情報群に対応するセグメント群の中に、M P D を生成していないセグメントが存在するか否かを判定する。そして、M P D 生成部 3 0 3 は、M P D を生成していないセグメントが存在すると判定した場合には S 3 に戻り、次のセグメントを選択して S 4 ~ S 7 の処理を繰り返す。一方、M P D 生成部 3 0 3 は、S 8 において全てのセグメントについて M P D を生成したと判定した場合には、M P D の生成を終了する。

30

【 0 0 3 2 】

以上のように、サーバ装置 3 0 0 は、M P D に複数のカメラ 2 0 0 A ~ 2 0 0 D に関する撮像情報を記述することができる。つまり、サーバ装置 3 0 0 は、M P D に複数のカメラ 2 0 0 A ~ 2 0 0 D 間の配置関係や、複数のカメラ 2 0 0 A ~ 2 0 0 D 間の撮像画角の相互関係を記述することができる。

そのため、クライアント装置 4 0 0 は、サーバ装置 3 0 0 から送信された M P D を解析することで、複数のカメラ 2 0 0 A ~ 2 0 0 D がどのように配置されており、どのカメラが隣り合って配置されているかを把握することができる。このように、クライアント装置 4 0 0 は、隣り合うカメラの映像の組み合わせといったセグメント間の関係性を容易に把握することができる。つまり、M P D に記述された撮像情報は、映像の繋がりを示す情報であるといえる。その結果、クライアント装置 4 0 0 は、適切に目的に合致したセグメントを選択し、対応するカメラに対してセグメントの配信要求を送信することができる。

40

【 0 0 3 3 】

以下、クライアント装置 4 0 0 が M P D の解析結果をもとに目的に合致したセグメントを選択する手順について、図 6 のフローチャートを参照しながら説明する。

まず S 1 1 において、クライアント装置 4 0 0 は、サーバ装置 3 0 0 に対して M P D の配信要求を送信し、その応答としてサーバ装置 3 0 0 が送信した M P D を取得する。次に S 1 2 では、クライアント装置 4 0 0 は、S 1 1 において取得した M P D から、選択肢となり得るセグメントのリスト (SegmentList) が記述された Period 情報を取得する。

【 0 0 3 4 】

50

S 1 3では、クライアント装置4 0 0は、S 1 2において取得したPeriod情報内のAdaptationSet要素を1つ選択する。次にS 1 4では、クライアント装置4 0 0は、S 1 3において選択したAdaptationSet内に記述され得る撮像情報の有無を確認する。そして、クライアント装置4 0 0は、S 1 5において、AdaptationSet内に撮像情報が記述されているか否かを判定する。このときクライアント装置4 0 0は、図5 (b)のように撮像情報が記述されていると判定した場合にはS 1 6に移行し、撮像情報が記述されていないと判定した場合にはS 1 9に移行する。

【 0 0 3 5 】

S 1 6では、クライアント装置4 0 0は、AdaptationSet内に記述された撮像情報を解析し、複数のカメラの配置、画角、およびカメラとオブジェクトとの配置関係を確認する。

10

次にS 1 7では、クライアント装置4 0 0は、S 1 6における撮像情報の解析結果をもとに、カメラの撮像情報の観点により受信すべきセグメントか否かを判定する。例えば、クライアント装置4 0 0は、カメラの位置が、視聴者が指示した視点の位置に合致すると判定した場合、もしくは視聴者が指示した視点の位置の近傍にあると判定した場合に、受信すべきセグメントであると判定する。そして、クライアント装置4 0 0は、受信すべきセグメントであると判定するとS 1 8に移行し、当該セグメントの情報を受信リストに登録してS 1 9に移行する。

【 0 0 3 6 】

S 1 9では、クライアント装置4 0 0は、未解析であるAdaptationSetの有無を判定する。そして、クライアント装置4 0 0は、未解析であるAdaptationSetが存在すると判定した場合にはS 1 3に戻り、次のAdaptationSetを選択してS 1 4 ~ S 1 8の処理を繰り返す。一方、クライアント装置4 0 0は、すべてのAdaptationSetについて解析が終了していると判定した場合には、図6の処理を終了する。

20

その後は、クライアント装置4 0 0は、セグメントの特徴情報の観点により、上記の受信リストに登録されたセグメントから最終的に受信すべきセグメントを少なくとも1つ選択し、対応するカメラへセグメントの配信要求を送信する。そして、クライアント装置4 0 0は、セグメントの配信要求の応答としてカメラが送信したセグメントを取得し、復号化して表示部に表示させる表示制御を行う。

【 0 0 3 7 】

30

以上のように、本実施形態における通信装置であるサーバ装置3 0 0は、被写体となるオブジェクト1 0 0を撮像する複数の撮像装置であるカメラ2 0 0 A ~ 2 0 0 Dに関する撮像情報を取得する。ここで、撮像情報は、撮像装置の物理的な配置に関する情報、撮像装置の画角に関する情報、および撮像装置とオブジェクトとの間の物理的な配置関係に関する情報の少なくとも1つを含む。また、サーバ装置3 0 0は、複数のカメラ2 0 0 A ~ 2 0 0 Dにより撮像された複数の映像データのアクセス情報が記述されるプレイリストに、撮像情報を記述する。ここで、プレイリストのフォーマットは、M P E G - D A S Hにより規定されたM P Dのフォーマットとすることができる。そして、サーバ装置3 0 0は、生成したプレイリストを他の通信装置としてのクライアント装置4 0 0へ送信する。

【 0 0 3 8 】

40

このとき、クライアント装置4 0 0は、サーバ装置3 0 0から送信された、アクセス情報と撮像情報とが記述されたプレイリストを受信し、解析する。これにより、クライアント装置4 0 0は、複数のカメラ2 0 0 A ~ 2 0 0 Dの物理的な配置、画角、およびオブジェクト1 0 0との間の物理的な配置関係を把握することができる。したがって、クライアント装置4 0 0は、プレイリストに含まれる撮像情報に基づいて、複数のセグメントの選択肢の中から目的に合致したセグメントを選択し、選択したセグメントの配信要求に対応するカメラへ送信することができる。

【 0 0 3 9 】

近年、様々な仮想視点映像の研究や実装が行われており、使用場所や被写体となるオブジェクトも様々である。また、複数のカメラによって撮像された映像データをネットワー

50

ク配信し、ネットワーク接続された視聴者が仮想な視点でオブジェクトを視聴するシステムの場合、視聴者は不特定多数であったり、視聴者が操作するクライアント機器も多様であったりする。したがって、必ずしも視聴者側でカメラの配置などの撮像構成を認識しているとは限らず、視聴者の視聴目的に合った再生映像をクライアント機器が適切に選択することが困難である場合がある。

【0040】

これに対して本実施形態では、サーバ装置300は、上述したように、複数のカメラ200A～200Dに関する撮像情報を記述したMPDを生成し、これをクライアント装置400へ送信する。そのため、クライアント装置400は、撮像情報が記述されたMPDを解析することで、適切にカメラの配置などの撮像構成を把握することができる。したがって、クライアント装置400は、視聴者の視聴目的に合った再生映像を適切に選択することができる。

10

このように、サーバ装置300は、撮像情報をクライアント装置400へ伝送する手法として、コンテンツのストリーミング配信に用いられるプレイリスト(MPD)に撮像情報を記述するといった統一的な方法をとる。したがって、様々な使用場所やオブジェクトを、ネットワーク接続した複数の視聴者が仮想にカメラ映像を切り替えて視聴するようなユースケースにおいても、視聴者側の多様なクライアント機器が適切な映像選択を実施することができる。

【0041】

また、サーバ装置300は、プレイリストに撮像情報を記述するに際し、映像データが任意の撮像時間で区切られた区間映像ごとに撮像情報を記述することができる。また、サーバ装置300は、プレイリストに含まれる映像表現に関する情報に撮像情報を含めて記述することができる。

20

具体的には、サーバ装置300は、図5(a)に示すように、AdaptationSet内に撮像情報を記述することができる。このように、区間映像ごとに撮像情報を記述することで、時間的な撮像情報の遷移を表現することができる。また、映像表現に関する情報(AdaptationSet)に撮像情報を含めて記述することで、映像表現の撮像状況に応じた適切な撮像情報を記述することができる。

【0042】

さらに、サーバ装置300は、図5(b)に示すように、プレイリストに、所定の平面領域内におけるカメラの座標の情報と、所定の平面領域内におけるオブジェクトの座標の情報とを記述する。したがって、カメラの物理的な配置に関する情報と、カメラとオブジェクトとの物理的な配置関係に関する情報とを、適切にプレイリストに含めることができる。

30

なお、カメラの物理的な配置に関する情報やカメラとオブジェクトとの間の物理的な配置関係に関する情報は、所定の空間領域内における座標により記述してもよい。この場合、Geometryタグのsquare属性に替えて、上記の空間領域を指定する属性情報を記述し、カメラやオブジェクトの空間領域内における座標を記述すればよい。

【0043】

(変形例)

40

上記実施形態においては、MPDへの撮像情報の記述方法として、図5(b)に示すように、AdaptationSet内にSupplementalProperty要素を用いて撮像情報を記述する方法を用いる場合について説明した。しかしながら、MPDへの撮像情報の記述方法は上記に限定されない。

MPDでは、AdaptationSet要素と同様に、Representation要素にSupplementalProperty要素を記述することもできる。したがって、Representation内にSupplementalProperty要素を用いて撮像情報を記述するようにしてもよい。つまり、Representationタグで、AdaptationSetのひとつの表示方法として撮像情報を記述してもよい。また、SupplementalProperty要素と同様にMPDで規定されているEssentialProperty要素などの別の要素を用いて撮像情報を記述してもよい。

50

【 0 0 4 4 】

さらに、図 7 に示すように、Period要素の記述と独立して、DevGeometry情報 6 0 5 として撮像情報を記述してもよい。この場合、DevGeometry情報 6 0 5 には、カメラの ID (d e v # 1 , # 2 , ...) を用いるなどして、カメラ単位で撮像情報を記述することができる。

このように、区間映像に関する情報の記述とは独立して撮像情報を記述することで、撮像情報を静的な構成として記述することができる。また、共通のタグを用いて撮像情報を記述することができるので、MPDへの記述が容易である。なお、上記のように共通のタグを用いて撮像情報を記述する場合、Representation要素の ID を参照用に用いることで、セグメントごとに撮像情報を記述することもできる。

10

【 0 0 4 5 】

(ハードウェア構成例)

図 8 は、本実施形態における通信装置を構成することができるコンピュータ 7 0 0 のハードウェア構成例である。

コンピュータ 7 0 0 は、CPU 7 0 1 と、ROM 7 0 2 と、RAM 7 0 3 と、外部メモリ 7 0 4 と、通信 I / F 7 0 5 と、を備える。CPU 7 0 1 は、ROM 7 0 2、RAM 7 0 3、外部メモリ 7 0 4 等に格納されたプログラムを実行することで、上記実施形態の各部の機能を実現することができる。本実施形態における通信装置は、CPU 7 0 1 が必要なプログラムを読み出して実行することにより、図 4 に示す各処理や図 6 に示す各処理を実現することができる。

20

通信 I / F 7 0 5 は、外部装置と通信を行うインタフェースである。通信 I / F 7 0 5 は、図 2 の通信部 2 0 6 や図 3 の通信部 3 0 1 を構成することができる。

【 0 0 4 6 】

また、コンピュータ 7 0 0 は、撮像部 7 0 6 と、表示部 7 0 7 と、入力部 7 0 8 とを備えていてもよい。撮像部 7 0 6 は、撮像素子を含んで構成され、被写体の撮像を行う。撮像部 7 0 6 は、図 2 の撮像部 2 0 1 を構成することができる。なお、通信装置が撮像機能を有していない場合には、撮像部 7 0 6 は不要である。

表示部 7 0 7 は、各種ディスプレイにより構成することができる。表示部 7 0 7 は、クライアント装置 4 0 0 において映像セグメント等の表示を行う表示部を構成することができる。なお、通信装置が表示機能を有していない場合には、表示部 7 0 7 は不要である。

30

入力部 7 0 8 は、キーボードやマウス等のポインティングデバイス、タッチパネル、各種スイッチにより構成することができる。入力部 7 0 8 は、クライアント装置 4 0 0 において視聴者が操作可能であり、視聴者は、入力部 7 0 8 を介して仮想視点映像に関する視点の位置等を入力することができる。なお、通信装置が入力機能を有していない場合には、入力部 7 0 7 は不要である。

【 0 0 4 7 】

(その他の実施形態)

上記実施形態においては、本発明を、仮想視点映像を視聴するためのシステムに適用する場合について説明した。しかしながら、物理的に隣り合うカメラの映像を連続して再生するシステムや、物理的に隣り合うカメラの映像を合成して連続した映像を生成するシステム、3次元映像再生を行うシステムにも本発明を適用することができる。

40

本発明は、上述の実施形態の 1 以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける 1 つ以上のプロセッサがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、1 以上の機能を実現する回路 (例えば、ASIC) によっても実現可能である。

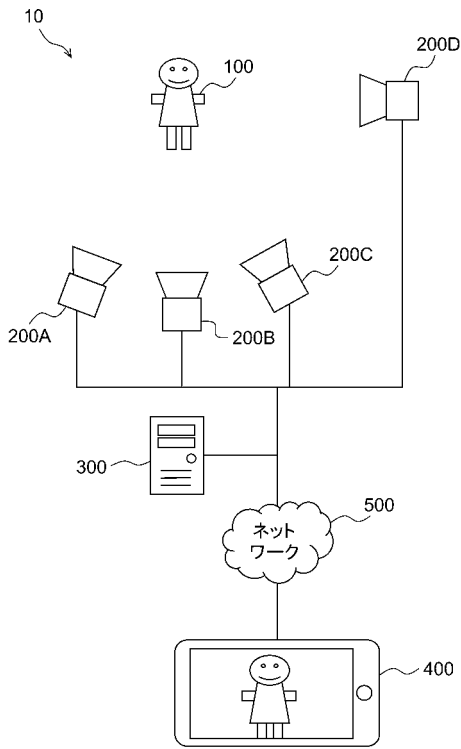
【符号の説明】

【 0 0 4 8 】

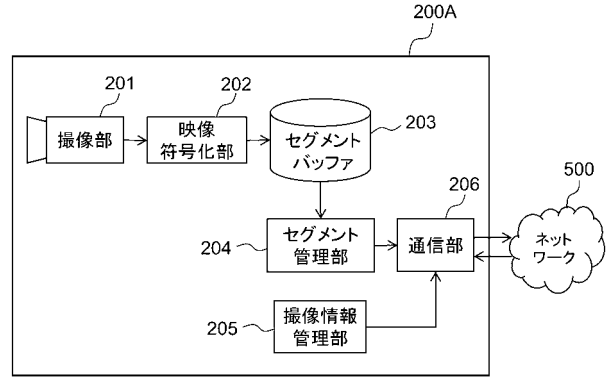
1 0 ... 通信システム、2 0 0 A ~ 2 0 0 D ... カメラ、3 0 0 ... サーバ装置、3 0 1 ... 通信部、3 0 2 ... セグメント情報格納部、3 0 3 ... MPD 生成部、3 0 4 ... 撮像情報格納部、4 0 0 ... クライアント装置、5 0 0 ... ネットワーク

50

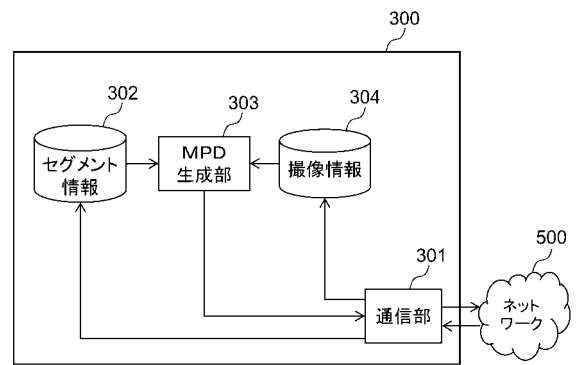
【 図 1 】



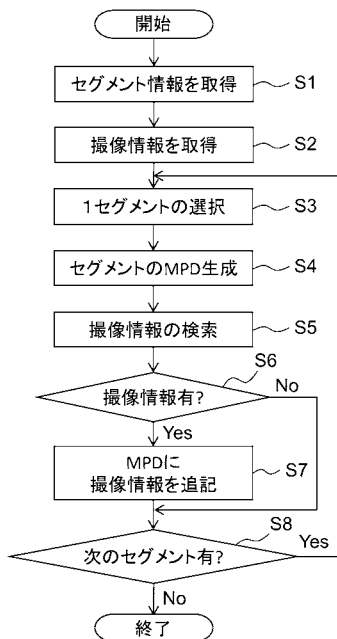
【 図 2 】



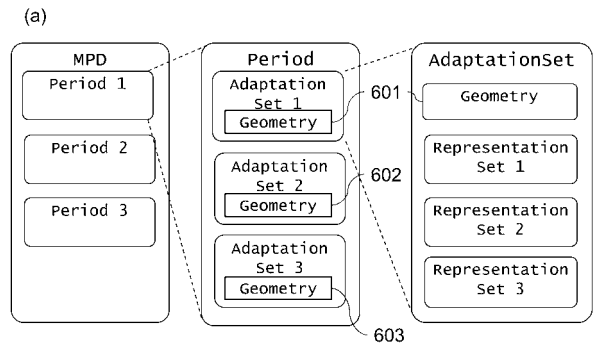
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



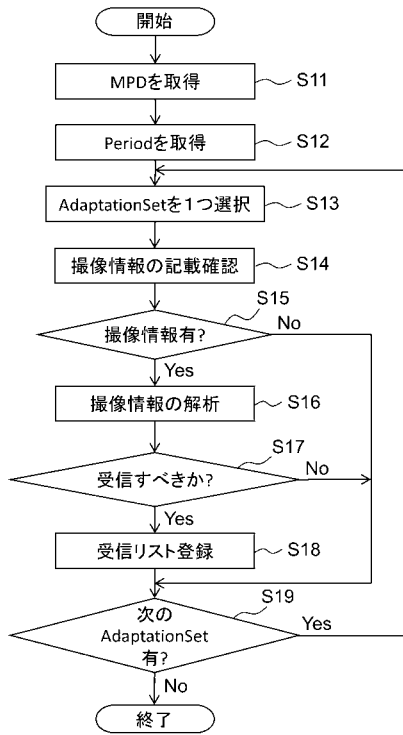
(b)

```

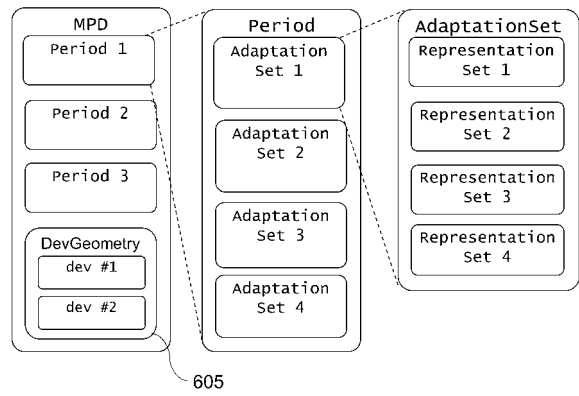
<MPD type= "dynamic" >
  <Period start= "PT0.00S" duration= "PT2.00S" >
    <AdaptationSet >
      <SupplementalProperty schemeIdUri= "urn:mpeg:dash:geometry" >
        <geo:Geometry square= "1000,1000" >
          <geo:Subject pos= "100,200" angle= "45" />
          <geo:Object pos= "500,400" />
        </geo:Geometry >
      </SupplementalProperty >
      <Representation id= "1" >
        <SegmentList >
          <SegmentURL media= "http://..." />
        </SegmentList >
      </Representation >
    </AdaptationSet >
  </Period >
</MPD >

```

【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

