

(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2019-16862

(P2019-16862A)

(43) 公開日 平成31年1月31日(2019.1.31)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 4 N 21/266 (2011.01)	H O 4 N 21/266	5 B 0 8 0
H O 4 N 7/18 (2006.01)	H O 4 N 7/18 K	5 C 0 5 4
G O 6 T 15/20 (2011.01)	G O 6 T 15/20 5 0 0	5 C 1 6 4

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2017-131454 (P2017-131454)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成29年7月4日 (2017.7.4)		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	100090273
			弁理士 國分 孝悦
		(72) 発明者	丸山 一菜
			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
		(72) 発明者	四方 靖
			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
		(72) 発明者	鈴木 続久
			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)	5B080 BA08 CA00 FA00 GA00
			最終頁に続く

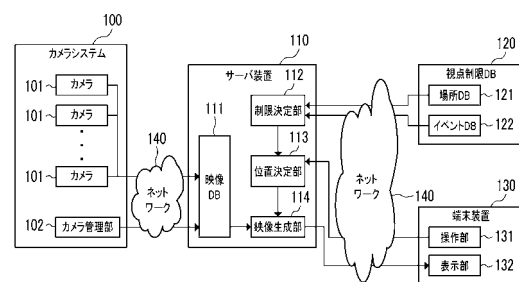
(54) 【発明の名称】 情報処理装置、情報処理システム、情報処理装置の制御方法及びプログラム

(57) 【要約】

【課題】撮影対象領域に係る仮想視点画像の生成を、イベントに応じて制限することを目的とする。

【解決手段】撮影対象領域におけるイベントの種類を受け付ける受付手段と、撮影対象領域に対して定められた、仮想視点画像の生成に係る制限内容と、撮影対象のイベントの種類に対して定められた、仮想視点画像の生成に係る制限内容と、を参照し、仮想視点画像の生成を制限する制限手段と、を有する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

撮影対象領域におけるイベントの種類を受け付ける受付手段と、

前記撮影対象領域に対して定められた、仮想視点画像の生成に係る制限内容と、撮影対象のイベントの種類に対して定められた、前記仮想視点画像の生成に係る制限内容と、を参照し、仮想視点画像の生成を制限する制限手段と、
を有することを特徴とする情報処理装置。

【請求項 2】

前記制限手段は、ユーザから指定された仮想視点の位置及び向きに基づいて、前記仮想視点の位置及び向きのうち少なくとも一方を変更することを特徴とする請求項 1 に記載の情報処理装置。

10

【請求項 3】

前記制限手段による変更後の前記仮想視点の位置及び向きに基づいて、多視点画像から仮想視点画像を生成する生成手段をさらに有することを特徴とする請求項 2 に記載の情報処理装置。

【請求項 4】

前記受付手段は、さらに撮影対象領域の指定を受け付け、

前記制限手段は、前記指定に係る前記撮影対象領域に対して定められた制限内容を参照することを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の情報処理装置。

【請求項 5】

前記制限内容は、予め設定された仮想画角における、前記仮想視点と被写体との間の距離の制限を示す情報であることを特徴とする請求項 2 乃至 4 の何れか 1 項に記載の情報処理装置。

20

【請求項 6】

前記制限手段は、前記距離と、仮想視点の位置及び向きから定まる仮想視野と、前記仮想視野に対して定められた制限内容と、に基づいて、前記仮想視点の位置及び向きのうち少なくとも一方を変更することを特徴とする請求項 5 に記載の情報処理装置。

【請求項 7】

前記イベントの種類に対して定められた制限内容は、前記撮影対象領域に含まれる異なる複数の部分領域それぞれに対して定められた異なる複数の制限内容を含むことを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の情報処理装置。

30

【請求項 8】

前記イベントの種類に対して定められた制限内容は、異なる複数の時間帯それぞれに対して定められた異なる複数の制限内容を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 7 の何れか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 9】

前記イベントの種類に対して定められた制限内容は、異なる複数のユーザ属性それぞれに対して定められた異なる複数の制限内容を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 8 の何れか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 10】

撮影対象領域におけるイベントの種類を受け付ける受付手段と、
前記撮影対象領域に対して定められた、仮想視点画像の生成に係る制限内容と、撮影対象のイベントの種類に対して定められた、前記仮想視点画像の生成に係る制限内容と、を参照し、仮想視点画像の生成を制限する制限手段と、
を有することを特徴とする情報処理システム。

40

【請求項 11】

情報処理装置の制御方法であって、

撮影対象領域におけるイベントの種類を受け付ける受付ステップと、

前記撮影対象領域に対して定められた、仮想視点画像の生成に係る制限内容と、撮影対象のイベントの種類に対して定められた、前記仮想視点画像の生成に係る制限内容と、を

50

参照し、仮想視点画像の生成を制限する制限ステップと、を含むことを特徴とする制御方法。

【請求項 12】

コンピュータを、請求項 1 乃至 9 の何れか 1 項に記載の情報処理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】

【0001】

本発明は、情報処理装置、情報処理システム、情報処理装置の制御方法及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、競技フィールドを取り囲むように複数台の高精細カメラを配置して撮影した多視点映像から、実際には存在しないカメラ位置から撮影したかのような仮想視点画像を生成し、観客等に提供するサービスが始まりつつある。4Kや8K等の高解像度に対応したカメラを用いれば、表情がはっきり見えるまで選手に視点を近づけるといったような高臨場感な画像を、自分の見たい視点から体験できるようになる。

【0003】

高精細カメラを用いた仮想視点画像では、競技と無関係な観客を個人が特定できる状態で表示してしまったり、監督や選手のサインがはっきり見える状態で表示してしまったり等があるため、仮想視点の位置や向きに制限を設けたほうが良い場合がある。これに対し、特許文献1には、視点を移動できない／移動してもよい領域、視線を向けられない／向けてもよい方向を設定できるようにする技術が開示されている。また、特許文献2には、商品陳列区域や司会者区域といった区域毎に、任意視点映像再生時の視点移動レベルを制御する技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2007-195091号公報

【特許文献2】特開2012-109719号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、スタジアムやアリーナ等と呼ばれる競技場は、格闘技、バスケットボール、バレーボール、サッカー、陸上競技等、様々な競技に利用され、競技によって競技フィールドが異なる。また、このような競技場は、コンサート会場としても使われ、スポーツイベントにおいて競技フィールドとして利用されるエリアが、コンサートでは観客席として利用される場合がある。このように、同じ場所であっても、イベントの種類に応じて、利用目的が異なる。このため、場所に応じて仮想視点の制限を設けた場合には、必ずしもイベントに適した仮想視点画像を提供できるとは限らないという問題があった。

【0006】

本発明はこのような問題点に鑑みなされたもので、撮影対象領域に係る仮想視点画像の生成を、イベントに応じて制限することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

そこで、本発明は、情報処理装置であって、撮影対象領域におけるイベントの種類を受け付ける受付手段と、前記撮影対象領域に対して定められた、仮想視点画像の生成に係る制限内容と、撮影対象のイベントの種類に対して定められた、前記仮想視点画像の生成に係る制限内容と、を参照し、仮想視点画像の生成を制限する制限手段と、を有することを特徴とする。

10

20

30

40

50

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、撮影対象領域に係る仮想視点画像の生成を、イベントに応じて制限することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】システムの全体図である。

【図2】サーバ装置のハードウェア構成図である。

【図3】イベント場所に対する制限情報の一例を示す図である。

【図4】イベント種類に対する制限情報の一例を示す図である。

【図5】制限決定処理を示すフローチャートである。

【図6】関連する部分領域に対して決定された制限内容の一例を示す図である。

【図7】仮想視点位置決定処理を示すフローチャートである。

【図8】仮想視野の説明図である。

【図9】S707及びS708の処理の説明図である。

【図10】S711の処理の説明図である。

【図11】第2の実施形態に係るシステムの全体図である。

【図12】イベント種類に対する制限情報一例を示す図である。

【図13】制限決定処理を示すフローチャートである。

【図14】S1301及びS505の処理の説明図である。

【図15】第3の実施形態に係るシステムの全体図である。

【図16】ユーザDBの一例を示す図である。

【図17】第3の実施形態に係る制限決定処理を示すフローチャートである。

【図18】第4の実施形態に係るシステムの全体図である。

【図19】映像選択部の処理の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の実施形態について図面に基づいて説明する。

(第1の実施形態)

図1は、システムの全体図である。本実施形態のシステムは、情報処理システムの一例である。システムは、カメラシステム100と、情報処理装置の一例としてのサーバ装置110と、視点制限DB120と、端末装置130と、を有している。カメラシステム100は、複数のカメラ101とカメラ管理部102とを有している。各カメラ101は、例えば競技場等の撮影対象領域（撮影場所）において、被写体が存在し得る競技フィールドを取り囲むように配置されている。各カメラ101は、競技フィールドを複数の視点及び方向から撮影した映像を、ネットワーク140を介してサーバ装置110に送信する。カメラ管理部102は、各カメラ101の焦点距離等の内部パラメータ、カメラ101間の相対位置等の外部パラメータをカメラパラメータとして管理し、ネットワーク140を介してサーバ装置110へ送信する。

【0011】

サーバ装置110は、映像DB111と、制限決定部112と、位置決定部113と、映像生成部114と、を有している。映像DB111は、カメラ101からネットワーク140を介して受信した多視点映像データと、カメラ管理部102からネットワーク140を介して受信したカメラパラメータを記憶する。映像DB111は、映像生成部114からの要求に応じてカメラパラメータ及び映像データを映像生成部114へ渡す。

【0012】

制限決定部112は、端末装置130等においてユーザによって指定された撮影対象領域、すなわちイベント場所に対して定められた制限情報を、場所DB121からネットワーク140を介して取得する。制限決定部112はまた、端末装置130において、ユーザによって指定されたイベント種類に対して定められた制限情報を、イベントDB122

10

20

30

40

50

からネットワーク 140 を介して取得する。制限決定部 112 は、取得した制限情報に基づいて、仮想視点の設定に関する制限内容を決定する。ここで、制限情報とは、仮想視点画像の生成に係る制限内容を示す情報である。制限情報については、後に詳述する。

【0013】

位置決定部 113 は、端末装置 130 からネットワーク 140 を介して仮想視点の位置と向きを受信する。位置決定部 113 は、制限情報を参照し、端末装置 130 から受信した仮想視点の位置を基準として、最終的な仮想視点の位置を決定する。以下においては、端末装置 130 から受信した仮想視点の位置を暫定位置、位置決定部 113 により決定された仮想視点の位置を本位置と称することとする。

【0014】

映像生成部 114 は、位置決定部 113 から仮想視点の位置と方向を取得する。さらに、映像生成部 114 は、映像 DB 111 からカメラパラメータや、仮想視点画像生成に必要な視点の位置と向きからの映像データを取得する。映像生成部 114 は、仮想視点の位置と向き、カメラパラメータ及び映像データに基づいて、仮想視点画像を合成する。映像生成部 114 は、得られた仮想視点画像を、ネットワーク 140 を介して端末装置 130 へ送信する。

【0015】

視点制限 DB 120 は、場所 DB 121 とイベント DB 122 とを有している。場所 DB 121 は、仮想視点を設定する際にサーバ装置 110 が参照する制限情報のうち、イベント場所毎に定められた制限情報を複数記憶している。場所 DB 121 は、例えば、場所 A に対する制限情報、場所 B に対する制限情報、というように、複数の場所それぞれに対応した複数の制限情報を記憶している。

【0016】

イベント DB 122 は、仮想視点を設定する際にサーバ装置 110 が参照する制限情報のうち、イベント種類毎に定められた制限情報を複数記憶している。イベント DB 122 は、例えば、イベント種類 X に対する制限情報、イベント種類 Y に対する制限情報、というように、イベントの複数の種類それぞれに対応した複数の制限情報を保持している。なお、各制限情報については、後に詳述する。

【0017】

端末装置 130 は、仮想視点の位置等を指定するための操作部 131 を有する。ユーザは、端末装置 130 を利用して、所望の仮想視点の位置を指定することができる。端末装置 130 はまた、サーバ装置 110 により生成された仮想視点画像を受信し、これを表示部 132 に表示する。

【0018】

なお、本実施形態においては、特に断わりがない限り、「画像」または「映像」という文言は、静止画及び動画を含むものとして説明を行う。即ち、サーバ装置 110 は、仮想視点動画画像を生成してもよいし、仮想視点の静止画を生成してもよい。また、カメラ 101 は、静止画を撮影しても、動画を撮影してもよい。

【0019】

本実施形態のシステムの各装置の機能は、システムの何れかの装置が実現すればよく、実施形態に限定されるものではない。例えば、位置決定部 113 や映像生成部 114 は、サーバ装置 110 にかえて端末装置 130 が有することとしてもよい。また、他の例としては、視点制限 DB 120 は、サーバ装置 110 と一体に設けられていてもよい。

【0020】

図 2 は、サーバ装置 110 のハードウェア構成図である。サーバ装置 110 は、CPU 201 と、ROM 202 と、RAM 203 と、HDD 204 と、表示部 205 と、入力部 206 と、通信部 207 とを有している。CPU 201 は、ROM 202 に記憶された制御プログラムを読み出して各種処理を実行する。RAM 203 は、CPU 201 の主メモリ、ワークエリア等の一時記憶領域として用いられる。HDD 204 は、各種データや各種プログラム等を記憶する。表示部 205 は、各種情報を表示する。入力部 206 は、キ

10

20

30

40

50

ーボードやマウスを有し、ユーザによる各種操作を受け付ける。通信部 207 は、ネットワークを介して外部装置との通信処理を行う。

【0021】

なお、図 1 において説明したサーバ装置 110 の機能や後述のサーバ装置 110 の処理は、CPU 201 が ROM 202 又は HDD 204 に格納されているプログラムを読み出し、このプログラムを実行することにより実現されるものである。また、他の例としては、サーバ装置 110 は、ROM 202 等に替えて、SD カード等の記録媒体に格納されているプログラムを読み出してもよい。

【0022】

また、他の例としては、サーバ装置 110 の機能や処理の少なくとも一部は、例えば複数の CPU、RAM、ROM、及びストレージを協働させることにより実現してもよい。また、他の例としては、サーバ装置 110 の機能や処理の少なくとも一部は、例えば、ASIC や FPGA などのハードウェア回路を用いて実現してもよい。

【0023】

次に、視点制限 DB 120 に格納される制限情報について説明する。図 3 は、場所 DB 121 に格納される制限情報の一例を示す図である。場所 DB 121 には、異なる複数の場所それぞれに対する制限情報が記憶されている。各場所に対する制限情報は、場所（撮影領域）を示す識別情報と、この場所における制限内容を含んでいる。図 3 には、場所「A スタジアム」に対する制限情報の一例を模式的に示している。図 3 の例においては、場所の識別情報として「A スタジアム」が含まれる。なお、場所の識別情報は、文字列に限定されるものではなく、数字等であってもよい。

【0024】

場所に対する制限情報はさらに、場所内に設定された複数の部分領域を示す部分領域情報を含んでいる。例えば、図 3 の「A スタジアム」は、「スタンド」、「フィールド__全体」、「フィールド__コート中心」、「フィールド__観客席」、「フィールド__ステージ」の 5 つの部分領域を含んでいる。これに対応し、場所に対する制限情報は、5 つの部分領域を示す部分領域情報を含んでいる。部分領域情報は、例えば、5 つの部分領域それぞれの識別情報と、部分領域の境界位置を示す座標群とを対応付けた情報とする。また、他の例としては、部分領域情報は、場所内を示す 2 次元座標系において、座標毎に部分領域の識別情報を対応付けた情報であってもよい。

【0025】

さらに、場所に対する制限情報には、場所に対する制限内容として、仮想画角と、近接距離とが含まれる。ここで、仮想画角は、予め設定された値とする。また、近接距離は、仮想視点を被写体にどの程度近付けられるかの指標値であり、仮想画角における仮想視点と被写体との間の距離で定義される。なお、近接距離は、ピント等所定の画質品位に関する条件であり、これに替えて限定ズーム倍率等を制限内容として利用してもよい。

【0026】

図 4 は、イベント DB 122 に格納される、イベント種類に対する制限情報の一例を示す図である。図 4 (a) は、イベント種類「バスケットボール」に対する制限情報の一例を示す図である。図 4 (b) は、イベント種類「コンサート」に対する制限情報の一例を示す図である。図 4 (c) は、イベント種類「バレーボール」に対する制限情報の一例を示す図である。各制限情報は、イベント種類の識別情報と、イベント種類に応じた制限内容を含んでいる。図 4 (a) の例では、イベント種類の識別情報として「バスケットボール」が含まれる。なお、イベント種類の識別情報は、文字列に限定されるものではない。

【0027】

各制限情報は、イベント種類を示す識別情報と、このイベント種類に対して設定された制限内容を含んでいる。イベント種類に対応した制限内容は、上述の近接距離であり、部分領域毎に近接距離が定められている。例えば、図 4 (a) に示すように、イベント種類に固有の部分領域の定義がある場合には、イベント種類に対する制限情報は、固有の部分領域を示す部分領域情報を含む。そして、イベント種類に対する制限情報は、部分領域の

識別情報と、制限内容としての近接距離とを対応付けた情報を含む。図4(a)の例では、部分領域「スタンド」に対し、近接距離「10m」が対応付けられている。また、部分領域「コート」に対しては、近接距離「n. a.」が対応付けられている。ここで、「n. a.」は、制限がないことを示す。このように、制限内容には、制限がないことも含まれる。なお、イベント種類に対する制限内容は、場所に対する制限内容と整合がとれるものであればよく、近接距離に限定されるものではない。

【0028】

図5は、サーバ装置110の制限決定部112による制限決定処理を示すフローチャートである。制限決定部112は、ユーザにより、イベント場所及びイベント種類の指定が入力された場合に、制限決定処理を実行する。例えば、ユーザは、端末装置130の表示部132に場所DB121に登録されているイベント場所と、イベントDB122に登録されているイベント種類を表示させる。そして、ユーザは、操作部131を介して、これらの中から、視聴を希望する仮想視点画像に対応したイベント場所及びイベント種類を選択する。これに対し、S500において、サーバ装置110の制限決定部112は、イベントの場所及びイベント種類の指定を受け付ける。本処理は、受付処理の一例である。次に、S501において、制限決定部112は、指定に係るイベント場所に対する制限情報を視点制限DB120の場所DB121から取得する。次に、S502において、制限決定部112は、イベント場所に対する制限情報を参照し、仮想画角を設定する。

【0029】

次に、S503において、制限決定部112は、指定に係るイベント種類に対する制限情報を視点制限DB120のイベントDB122から取得する。次に、S504において、制限決定部112は、指定に係るイベント場所及びイベント種類に関連する部分領域を特定する。関連する領域の特定は、イベント場所に対する制限情報において定められた部分領域とイベント種類の制限情報において定められた部分領域とを統合することで行う。例えば、イベント場所には含まれるがイベント種類には含まれない「スタンド」等の部分領域は、そのまま関連領域として扱う。イベント場所とイベント種類で配置が重なる「フィールド」、「コート外」等の領域は、内包関係を有する関連領域として扱う。

【0030】

図3と図4を例に具体的に説明する。例えば、イベント場所「Aスタジアム」、イベント種類「バスケットボール」の場合(図4(a))、「スタンド」と「フィールド」に大別され、「フィールド」内部に「コート外」と「コート内」があることから、これらの部分領域が関連領域として特定される。また、イベント場所「Aスタジアム」、イベント種類「コンサート」の場合(図4(b))、「スタンド」と「フィールド__観客席」と「フィールド__ステージ」に大別され、これらの部分領域が関連領域として特定される。また、イベント場所「Aスタジアム」、イベント種類「バレーボール」の場合(図4(c))、「スタンド」と「フィールド」に領域が大別される。さらに、「フィールド」内部に「コート外」と「コート内」があり、「コート内」は視点の向きによって「コート内__背面」か「コート内__その他」のどちらかになる。したがって、これらの部分領域が関連領域として特定される。

【0031】

図5に戻り、S504の後、S505において、制限決定部112は、イベント場所に対する制限情報と、イベント種類に対する制限情報と、に基づいて、関連する部分領域毎の制限内容を決定する。関連する部分領域毎の制限内容の決定は、イベント場所に応じて定まる制限内容としての近接距離と、イベント種類に応じて定まる制限内容としての近接距離とを統合することで行う。例えば、イベント種類に対する制限情報において、近接距離「10m」が定められている場合には、制限決定部112は、近接距離「10m」を、関連する部分領域の制限内容(近接距離)として決定する。また、イベント種類に対する近接距離が定められていない場合には(近接距離「n. a.」)、制限決定部112は、イベント場所に応じた近接距離「2m」を、関連する部分領域の制限内容(近接距離)として決定する。例えば、部分領域「コート」に対し、イベント種類に対する制限情報にお

いて、近接距離「n. a.」が定められているとする。さらに、イベント場所に対する制限情報において、部分領域「コート」を内包する部分領域「フィールド」に対し近接距離「2 m」が定められているとする。この場合、関連する部分領域の制限内容（近接距離）は、「2 m」に決定される。

【0032】

図6は、関連する部分領域に対して決定された制限内容の一例を示す図である。図6(a)～(c)は、それぞれ図4(a)～(c)に対応する。すなわち、図6(a)は、イベント場所「Aスタジアム」、イベント種類「バスケットボール」の場合の制限内容を示す。図6(a)においては、部分領域「スタンド」に対する近接距離は10mとなり、これ以外の領域の近接距離は、イベント場所に応じた近接距離と等しい2mとなる。また、図6(b)は、イベント場所「Aスタジアム」、イベント種類「コンサート」の場合の制限内容を示す。この場合、部分領域「フィールド__ステージ」に対する近接可離は10m、これ以外の領域の近接距離は2mとなる。

【0033】

また、図6(c)は、イベント場所「Aスタジアム」、イベント種類「バレーボール」の場合の制限内容を示す。この場合、部分領域「スタンド」に対する近接距離は10m、部分領域「コート内」に対する近接距離は10m又は2m、これら以外の領域の近接距離は2mとなる。ここで、部分領域「コート内」は、仮想視点の向きがコート中心に近づく向きであれば「コート内__背面」、コート中心から離れる向きであれば「コート内__その他」となる。したがって、図6(c)に示すC1領域を西側、C2領域を東側、北から南への向きを0°とすると、C1領域に対する向きが180°から360°の範囲とC2領域に対する向きが0°から180°の範囲が、「コート内__背面」領域となる。

【0034】

図7は、サーバ装置110の位置決定部113による仮想視点位置決定処理を示すフローチャートである。位置決定部113は、ユーザにより、仮想視点の指定が入力された場合に、仮想視点位置決定処理を実行する。まず、S700において、サーバ装置110の位置決定部113は、仮想視点の位置及び／又は向きの指定を受け付ける。なお、仮想視点の位置は、イベント場所の領域内の任意の位置を示す情報であればよく、例えば、イベント場所の中央や隅といった特定の起点からの相対座標や緯度等の座標で表される。また、仮想視点の向きは、仮想視点の位置を起点とした場合の向きを表せればよいので、イベント場所の起点と交差する最大幅といった相対的な基準線や北から南といった基準線を0°とした場合の角度等で表される。

【0035】

次に、S701において、位置決定部113は、指定に係る仮想視点の位置を仮想視点の暫定位置として設定する。仮想視点の位置は、本処理により変更されるため、指定に係る仮想視点の位置を暫定位置とする。なお、本実施形態においては、向きの変更は行わないものとする。次に、S702において、位置決定部113は、制限決定処理において決定された制限内容を取得する。次に、S703において、位置決定部113は、制限内容に従い、仮想画角を設定する。図3の例では、仮想画角として、±30°が設定される。

【0036】

次に、S704において、位置決定部113は、取得した制限内容において定められている近接距離のうち最大の値を最大距離として設定する。例えば、図6(a)の例では、近接距離は、10mと2mであることから、最大距離は、10mに設定される。次に、S705において、位置決定部113は、仮想視点の暫定位置と、仮想視点の向きと、仮想画角と、最大距離と、に基づいて、仮想視野を設定する。位置決定部113は、図8に示すように、暫定位置を中心とし、最大距離を半径、向きを0°とし、仮想画角により定まるプラスマイナス方向の中心角度により定まる扇形状の領域を仮想視野として設定する。図6(a)の例では、最大距離10mより半径10m、仮想画角±30°より中心角度60°の仮想視野が設定される。なお、仮想視野の設定には、暫定位置、向き、仮想画角、最大距離を使うとは限らず、仮想カメラの位置と被写体の位置から特定した向き等を使

ってもよい。

【0037】

次に、S706において、位置決定部113は、S705において設定した仮想視野における最大距離と、S702において取得した制限内容における近接距離の最小値とが等しいか否かを判定する。位置決定部113は、最大距離が最小値と等しい場合には（S706でYes）、処理をS710へ進める。一方で、位置決定部113は、最大距離が最小値と異なる場合、すなわち、最小値よりも大きい場合には（S706でNo）、処理をS707へ進める。例えば、図6（a）の例では、最大距離10mが設定された状態では近接距離の最小値「2m」よりも大きく、この場合には、処理はS707へ進む。

【0038】

次に、S707において、位置決定部113は、仮想視野の最大距離に等しい近接距離が設定された領域が仮想視野に含まれるか否かを判定する。位置決定部113は、最大距離に等しい近接距離の領域が仮想視野に含まれる場合には（S707でYes）、処理をS708へ進める。位置決定部113は、最大距離に等しい近接距離の領域が仮想視野に含まれない場合には（S707でYes）、処理をS709へ進める。

【0039】

図9を参照しつつ、図6（a）に対応した制限内容が設定された場合を例に、S707の処理について説明する。例えば、暫定位置が図9（a）に示す点P11であるとする。また、領域901が仮想視野であるものとする。この場合、仮想視野901に、近接距離10mの部分領域が含まれる。したがって、暫定位置の変更が必要になる。一方で、暫定位置が点P12、領域902が仮想視野とする。この場合、仮想視野902に含まれるのは近接距離2mの部分領域のみとなり、このため、最大距離に等しい近接距離の部分領域は仮想視野に含まれない。

【0040】

図7に戻り、S708において、位置決定部113は、暫定位置を変更する。具体的には、位置決定部113は、最大距離が設定された部分領域が仮想視野に含まれなくなるまで、暫定位置を、仮想視点の向きと反対の方向に移動する。図9の例では、図9（a）の暫定位置P11は、図9（b）に示す位置P21に変更される。これにより、暫定位置P21に対応した仮想視野は、領域911となり、最大距離が設定された部分領域を含まないものとなる。なお、暫定位置P12については、変更されない。

【0041】

次に、S709において、位置決定部113は、最大距離を変更する。具体的には、位置決定部113は、S702において取得した制限内容に示される近接距離のうち、S709の処理時点における最大距離に次いで大きい値を新たな最大距離として設定する。位置決定部113は、その後処理をS705へ進める。図6（a）において、最大距離10mが設定されている場合には、S709において、最大距離は10mから2mに変更される。その後のS705の処理により、半径2m、中心角度60°の領域が仮想視野として設定され、S706以降の処理が行われる。

【0042】

また、S710においては、位置決定部113は、仮想視野に撮影対象領域外の領域が含まれているか否かを判定する。位置決定部113は、仮想視野に撮影対象領域外の領域が含まれる場合には（S710でYes）、処理をS711へ進める。位置決定部113は、仮想視野に撮影対象領域外の領域が含まれない場合には（S710でNo）、処理をS712へ進める。S711において、位置決定部113は、暫定位置を変更する。具体的には、位置決定部113は、仮想視野に撮影対象領域外の領域が含まれなくなるまで、暫定位置を、仮想視点の向きと反対の方向に移動する。次に、S712において、位置決定部113は、S710において変更された位置を仮想視点の最終的な位置として設定する。なお、位置決定部113は、仮想視点の位置及び向きのうち少なくとも一方のみを決定する構成としてもよい。

【0043】

図10を参照しつつS711の処理について説明する。例えば、暫定位置が図10(a)に示す点Q1であり、領域1011が仮想視野であり、仮想視野1011は、撮影対象領域1000の外の領域を含んでいるとする。この場合には、位置決定部113は、図10(b)に示すように、暫定位置を点Q1から点Q2に変更する。暫定位置としての点Q2に対応した仮想視野は領域1012となり、仮想視野に撮影対象領域1000以外の領域が含まれないようになる。

【0044】

サーバ装置110は、制限決定処理において、ユーザにより指定されたイベント場所及びイベント種類に応じた制限内容を決定する。そして、サーバ装置110は、仮想視点位置決定処理において、ユーザにより指定された仮想視点の位置を、制限決定処理において決定した制限内容に応じて適宜変更する。その後、サーバ装置110の映像生成部114は、変更後の仮想視点の位置と、向きとに基づいて、映像DB111に格納されている映像から仮想視点画像を生成する。本処理は、多視点画像から仮想視点画像を生成する生成処理の一例である。映像生成部114により生成された仮想視点画像は、端末装置130に送信され、表示部132に再生表示される。

【0045】

以上のように、第1の実施形態においては、サーバ装置110は、イベント場所に応じた制限情報と、イベント種類に応じた制限情報と、に基づいて、仮想視点の位置を変更する。したがって、複数種類のイベントが開催される可能性のある撮影対象領域の画像の提供時に、イベントの種類に応じて画像の提供を適切に制限することができる。また、イベント場所とイベント種類との組み合わせにより制限内容を決定できるので、イベント場所とイベント種類のすべての組み合わせに対する制限情報の設定が不要となる。

【0046】

なお、第1の実施形態の第1の変形例としては、仮想視点画像に対応した撮影対象領域が1つのみの場合には、視点制限DB120の場所DB121は、場所に対応した1つの制限情報のみを記憶していればよい。この場合、ユーザからイベント場所の指定を受け付け、イベント場所に応じて制限情報を選択する処理は不要となる。

【0047】

また、第2の変形例としては、イベント場所に応じた制限内容が不要な場合には、サーバ装置110は、イベント場所の応じた制限内容を考慮することなく、イベント種類に応じた制限内容に基づいて、仮想視点の位置を変更してもよい。

【0048】

また、第3の変形例としては、制限内容に応じて変更する対象は、仮想視点の位置に限定されるものではない。他の例としては、サーバ装置110は、仮想視点の向きを変更することにより、仮想視野が近接距離を満たさない部分領域から外れるように制御してもよい。このように、サーバ装置110は、仮想視点の位置及び向きのうち少なくとも一方を変更すればよい。また、他の例としては、仮想画角を変更可能とし、サーバ装置110は、仮想画角を変更することにより、仮想視野が近接距離を満たさない部分領域から外れるように制御してもよい。

【0049】

また、第4の変形例としては、サーバ装置110は、仮想視点の位置や向きを変更するのに替えて、近接距離を満たさない部分領域については、仮想視点画像において、モザイク処理等視認が困難な画像にする等の画像前記処理を施すこととしてもよい。

【0050】

また、第5の変形例としては、サーバ装置110は、ユーザにより指定された仮想視点の位置を変更するのに替えて、決定した制限内容の条件を満たす仮想視点の位置の、ユーザからの入力を禁止したり、無効化したりするなどの制限を行ってもよい。

【0051】

(第2の実施形態)

第2の実施形態に係るシステムにおいては、イベント種類に対する制限内容として、時

10

20

30

40

50

間帯毎に異なる制限内容が定められている。以下、第2の実施形態に係るシステムについて、第1の実施形態に係るシステムと異なる点について説明する。

【0052】

図11は、第2の実施形態に係るシステムの全体図である。第2の実施形態においては、カメラシステム1100は、カメラ101とカメラ管理部102に加えて、時間帯設定部1101を有している。時間帯設定部1101は、オペレータ等が設定した、「試合開始前」、「ハーフタイム」といった時間帯を識別するための情報を、ネットワーク140を介してサーバ装置1110へ送信する。サーバ装置1110において、映像DB1111は、多視点映像データ及びカメラパラメータと共に、時間帯の識別情報を記憶する。制限決定部1112は、第1の実施形態の制限決定部112と同様であるが、制限内容を決定する際に、さらにユーザによって指定された時間帯についても考慮する。また、視点制限DB1120において、イベントDB1121は、イベント種類に対する制限情報を複数記憶している。第2の実施形態においては、イベント種類に対する制限情報において、時間帯毎の制限内容が定められている。

10

【0053】

図12は、イベント種類に対する制限情報一例を示す図である。図12(a)に示「チア中」及び「その他」は、時間帯の識別情報である。さらに、本実施形態においては、図12(b)に示すように「チア中」及び「その他」は、時間帯設定部1101により設定された時間帯の識別情報に対応付けられている。本実施形態においては、時間帯設定部1101により設定される時間帯は、「試合前」、「セット1」、「休憩1」、「セット2」、「ハーフタイム」、「セット3」、「休憩2」、「セット4」及び「試合後」の9種類あるものとする。これらのうち、「試合前」、「休憩」及び「ハーフタイム」が「チア中」に対応し、残りが「その他」に対応する。なお、時間帯の識別情報は、文字列に限定されるものではない。図12(a)に示すように、イベント種類に対する制限情報において、部分領域「コート内」であっても、時間帯毎に異なる近接距離が対応付けられている。

20

【0054】

図13は、第2の実施形態におけるサーバ装置1110の制限決定部1112による制限決定処理を示すフローチャートである。なお、図13に示す制限決定処理の各処理のうち、図5を参照しつつ説明した第1の実施形態に係る制限決定処理の各処理と同一の処理には、同一の番号を付している。S1300において、制限決定部1112は、イベント場所、イベント種類及び時間帯の指定を受け付け、その後処理をS501へ進める。制限決定部1112は、続くS501～S503の処理の後、処理をS1301へ進める。S1301において、制限決定部1112は、指定に係るイベント場所、イベント種類及び時間帯に関連する部分領域を特定する。関連する領域の特定は、S504の処理と同様であるが、S1301においては、イベント種類に対する制限情報のうち、指定に係る時間帯に対応した制限内容のみを参照する。そして、制限決定部1112は、S1301の処理の後、処理をS505へ進める。

30

【0055】

ここで、図12及び図14を参照しつつ、S1301及びS505の処理について具体的に説明する。例えば、時間帯が「ハーフタイム」であるとする。「ハーフタイム」は「チア中」に対応するので、制限決定部1112は、この場合、図12に示すイベント種類の制限情報において、部分領域「コート内」に対する近接距離として、「チア中」に対応付けられた「5m」を利用する。従って、この場合、図14(a)に示すように、部分領域「スタンド」の近接距離は「10m」、「コート内」の近接距離は「5m」、それ以外の領域の近接距離は「2m」となる。

40

【0056】

また、時間帯が「セット2」であるとする。「セット2」は「その他」に対応するので、制限決定部1112は、この場合、部分領域「コート内」に対する近接距離としては、図12に示すイベント種類の制限情報において、「その他」に対応付けられた「n. a.

50

」を利用する。したがって、この場合、図 1 4 (b) に示すように、部分領域「スタンド」に対する近接距離は「1 0 m」、それ以外の領域の近接領域は「2 m」となる。

【0 0 5 7】

なお、第 2 の実施形態に係るシステムのこれ以外の構成及び処理は、他の実施形態に係るシステムの構成及び処理と同様である。このように、第 2 の実施形態においては、時間帯に応じた適切な制限内容を決定することができる。

【0 0 5 8】

なお、第 2 の実施形態の変形例としては、S 1 3 0 0 における時間帯の指定を受け付ける処理は実施形態に限定されるものではない。他の例としては、制限決定部 1 1 1 2 は、撮影映像からリアルタイムに仮想視点画像を生成する場合には、ユーザがイベント場所とイベント種類を指定した時点が属する時間帯を処理対象として、制限内容を決定してもよい。

【0 0 5 9】

(第 3 の実施形態)

第 3 の実施形態に係るシステムにおいては、仮想視点画像を視聴するユーザのユーザ属性(ユーザ区分)に応じて、制限内容を異ならせる。以下、第 3 の実施形態に係るシステムについて、他の実施形態に係るシステムと異なる点について説明する。図 1 5 は、第 3 の実施形態に係るシステムの全体図である。第 3 の実施形態においては、視点制限 D B 1 5 1 0 は、場所 D B 1 2 1、イベント D B 1 2 2 に加えて、ユーザ D B 1 5 1 1 を有している。また、サーバ装置 1 5 0 0 において、制限決定部 1 5 0 1 は、制限内容を決定する際に、ユーザ D B 1 5 1 1 を参照する。

【0 0 6 0】

図 1 6 は、ユーザ D B 1 5 1 1 の一例を示す図である。ユーザ D B 1 5 1 1 は、ユーザ区分と、制限条件と、を対応付けて記憶している。ここで、ユーザ区分は、仮想視点画像の視聴を希望するユーザの属性(ユーザ属性)を示す情報である。変更内容は、場所 D B 1 2 1 及びイベント D B 1 2 2 を参照し、ユーザに指定されたイベント場所及びイベント種類に応じて決定された制限内容を基準とした、変更内容を示す情報である。

【0 0 6 1】

図 1 6 の例では、ユーザ区分「警備員」に対し、変更内容「制限__なし」が対応付けられている。これは、視聴ユーザが警備員の場合には、ユーザに指定されたイベント場所及びイベント種類に応じて決定された制限内容に関わらず、制限のない仮想視点画像を生成、提供することを意味する。なお、「制限__なし」の場合も、イベント場所に対応付けられた近接距離(例えば図 3 の例では 2 m)の制限は維持されるものとする。

【0 0 6 2】

また、ユーザ区分「観客__会場内」に対し変更内容「制限__通常」が対応付けられている。これは、視聴ユーザが会場内にいる観客の場合には、イベント場所及びイベント種類に応じて決定された制限内容、すなわち通常の制限内容を利用した制限の下で、仮想視点画像を生成、提供することを意味する。また、ユーザ区分「観客__会場外」に対し変更内容「制限__5 m+」が対応付けられている。これは、視聴ユーザが会場外の観客の場合には、イベント場所及びイベント種類に応じて決定された制限内容に対しさらに近接距離を 5 m 長くする変更を加え、この制限の下で、仮想視点画像を生成、提供することを意味する。

【0 0 6 3】

図 1 7 は、第 3 の実施形態に係るサーバ装置 1 5 0 0 の制限決定部 1 5 0 1 による制限決定処理を示すフローチャートである。なお、図 1 7 に示す制限決定処理の各処理のうち、図 5 を参照しつつ説明した第 1 の実施形態に係る制限決定処理の各処理と同一の処理には、同一の番号を付している。サーバ装置 1 5 0 0 の C P U 2 0 1 は、S 5 0 4 の処理の後、処理を S 1 7 0 0 へ進める。S 1 7 0 0 において、サーバ装置 1 5 0 0 の制限決定部 1 5 0 1 は、端末装置 1 3 0 におけるユーザ入力等に応じて、端末装置 1 3 0 からユーザ区分を取得する。次に、S 1 7 0 1 において、制限決定部 1 5 0 1 は、ユーザ D B 1 5 1

1を参照し、S1700において取得したユーザ区分に対応付けられている変更内容特定する。次に、S1702において、制限決定部1501は、イベント場所に対する制限情報と、イベント内容に対する制限情報と、に基づいて、関連する部分領域毎の制限内容を決定する。このとき、制限決定部1501は、変更内容を反映した制限内容を決定する。

【0064】

例えば、イベント場所「Aスタジアム」でイベント種類が「バスケットボール」の場合（図3及び図4（a）参照）における部分領域「スタンド」の近接距離は、ユーザ区分が「警備員」の場合には、2mとなる。また、ユーザ区分が「観客―会場内」の場合は10m、ユーザ区分が「観客―会場外」の場合は15mとなる。

10

【0065】

なお、第3の実施形態に係るシステムのこれ以外の構成及び処理は、他の実施形態に係るシステムの構成及び処理と同様である。以上のように、第3の実施形態においては、ユーザ区分に応じた適切な制限内容を決定することができる。

【0066】

（第4の実施形態）

第4の実施形態に係るシステムにおいては、仮想視点画像の生成、提供に替えて、制限内容に応じた視点で撮影された映像を提供する。以下、第4の実施形態に係るシステムについて、他の実施形態に係るシステムと異なる点について説明する。図18は、第4の実施形態に係るシステムの全体図である。第4の実施形態においては、サーバ装置1800は、映像生成部114にかえて、映像選択部1801を有している。映像選択部1801は、位置決定部113により決定された仮想視点の位置及び向きに基づいて、映像DB111に記憶されている複数の映像の中から端末装置130に提供する映像を選択し、これを端末装置130に送信する。

20

【0067】

図19は、映像選択部1801の処理の説明図である。なお、図19（a）、（b）は、それぞれ図9（a）、（b）に対応している。図19（a）に示すように、暫定位置が点P11であり、この場合の仮想視野が領域901であるとする。暫定位置は、点P11から図9（b）に変更され、この場合の仮想視野は領域911となるものとする。

【0068】

この場合、暫定位置としての点P11の仮想視野（領域901）を最も含むカメラのとしては、カメラC6が選択されるが、変更後の位置である点P21の仮想視野（領域911）を最も含むカメラとしてはカメラC7が選択される。この場合、映像選択部1801は、変更後の位置に応じて定まるカメラC7の映像を、映像DB111から選択し、これを端末装置130に送信する。なお、選択したカメラがズーム可能なカメラの場合には、仮想視野に近づくズーム倍率を設定することで、このズーム倍率で撮影された映像を端末装置130に送信することもできる。

30

【0069】

なお、第4の実施形態に係るシステムのこれ以外の構成及び処理は、他の実施形態に係るシステムの構成及び処理と同様である。以上のように、第4の実施形態においては、制限内容に応じた適切な画像を提供することができる。

40

【0070】

以上、本発明をその好適な実施形態に基づいて詳述してきたが、本発明はこれら特定の実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の様々な形態も本発明に含まれる。上述の実施形態の一部を適宜組み合わせてもよい。

【0071】

（その他の実施形態）

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

50

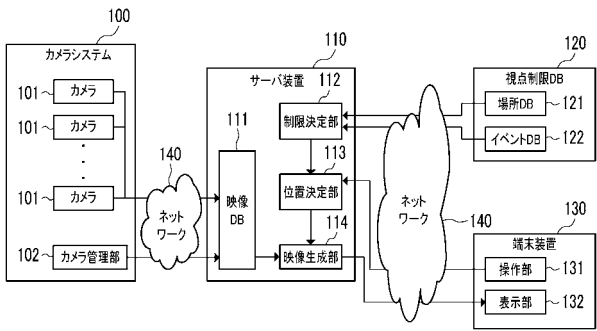
た、1以上の機能を実現する回路（例えば、A S I C）によっても実現可能である。

【符号の説明】

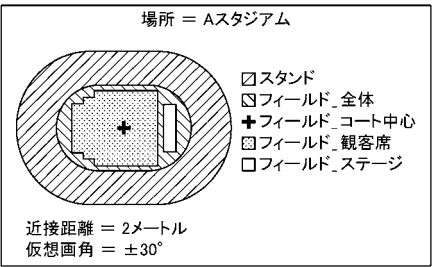
【0072】

- 100 カメラシステム
- 110 サーバ装置
- 120 視点制限DB
- 130 端末装置

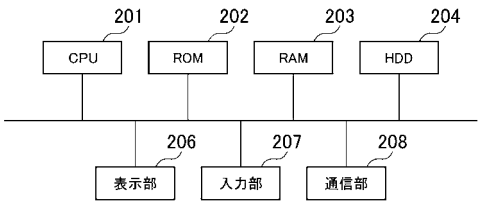
【図1】



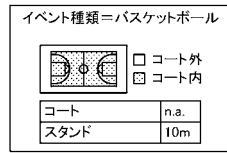
【図3】



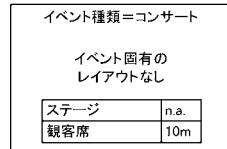
【図2】



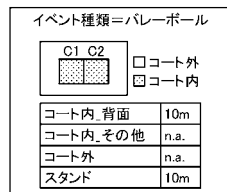
【図 4】



(a)

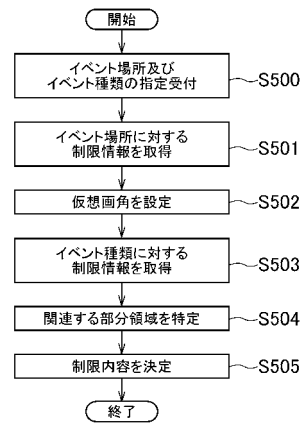


(b)

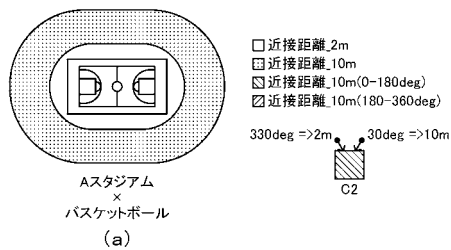


(c)

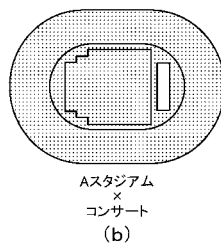
【図 5】



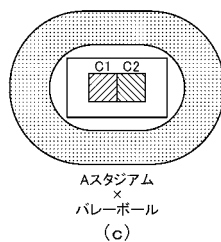
【図 6】



(a)

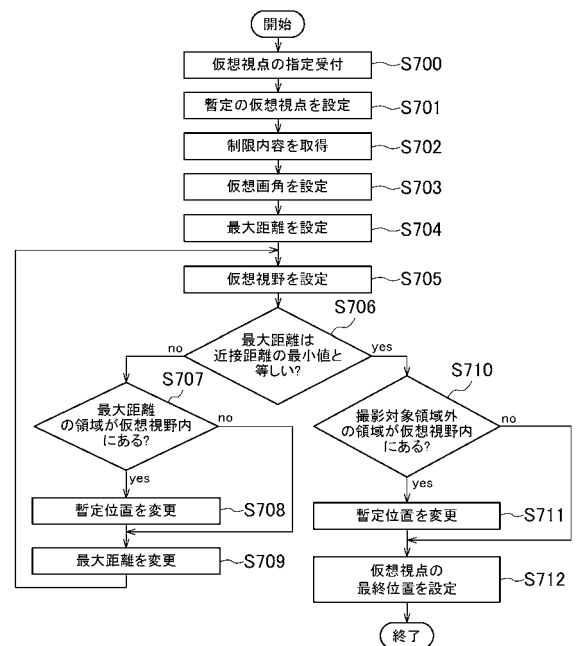


(b)

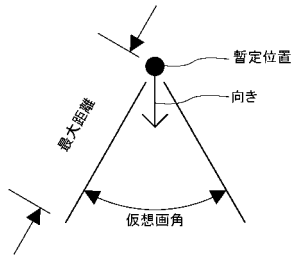


(c)

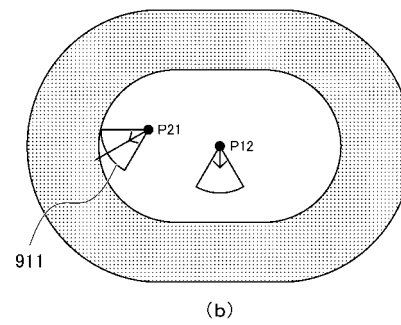
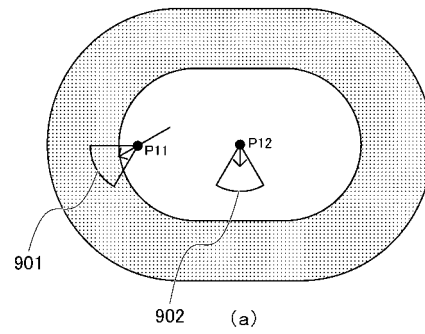
【図 7】



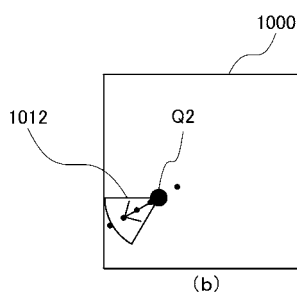
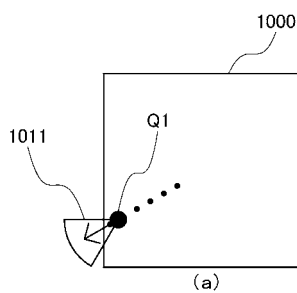
【図 8】



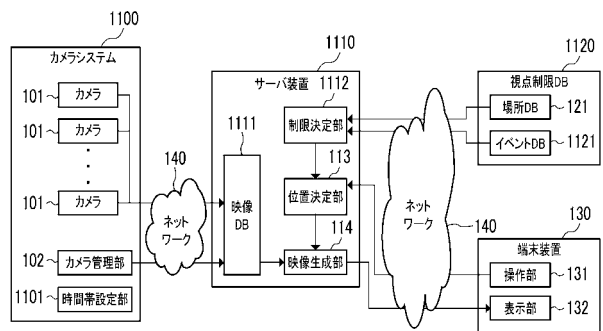
【図 9】



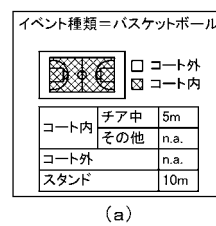
【図 10】



【図 11】



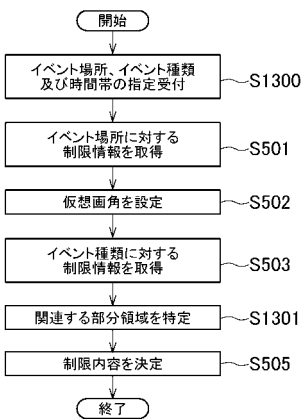
【図 12】



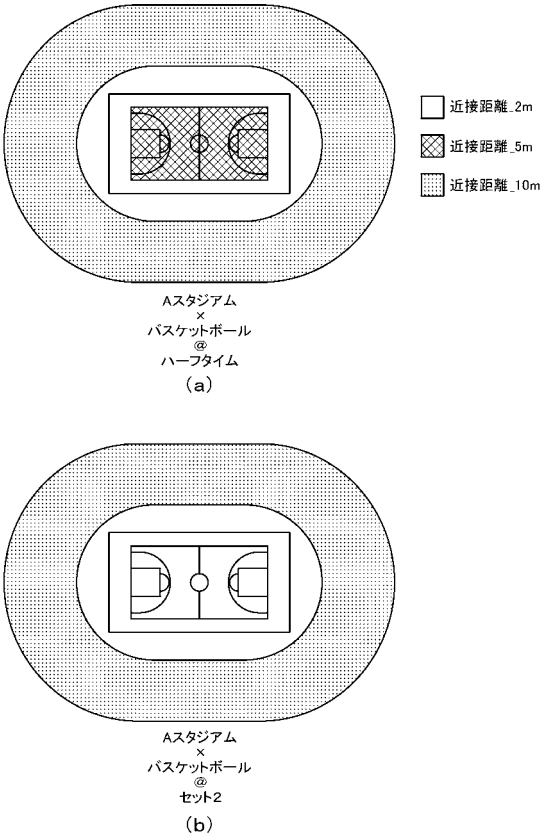
(a)

(b)

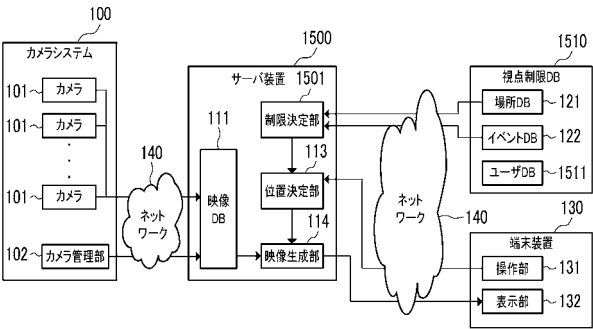
【図 1 3】



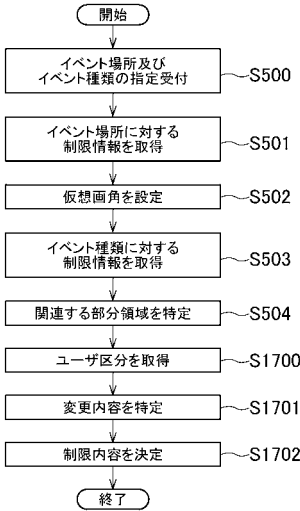
【図 1 4】



【図 1 5】



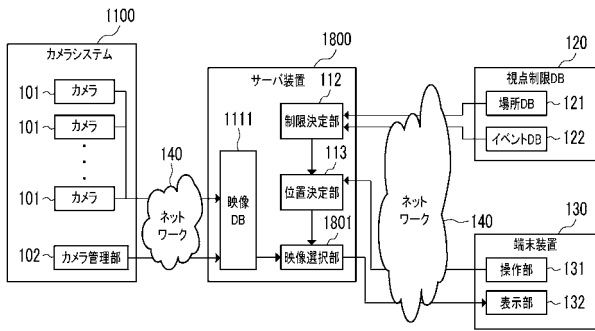
【図 1 7】



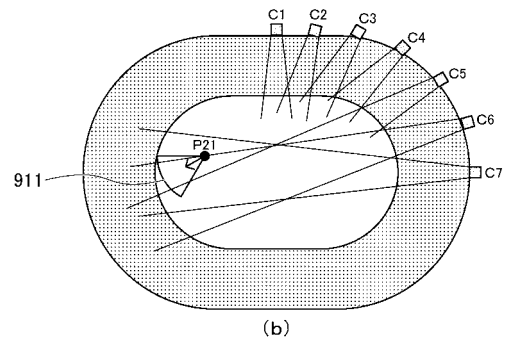
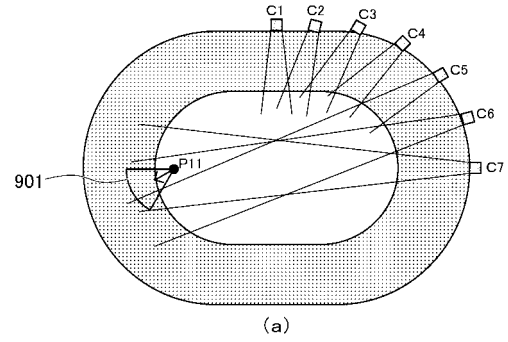
【図 1 6】

ユーザ区分	変更内容
警備員	制限 なし
観客 会場内	制限 通常
観客 会場外	制限 5m+

【図 18】



【図 19】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C054 CE12 EA05 FD00

5C164 FA15 SA26S SB21P SB29S SB41S SC11S TA08S UD41S YA07 YA21