

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6674247号
(P6674247)

(45) 発行日 令和2年4月1日 (2020. 4. 1)

(24) 登録日 令和2年3月10日 (2020. 3. 10)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4 N 7/18 (2006. 01)	HO 4 N 7/18 F
HO 4 N 5/232 (2006. 01)	HO 4 N 5/232 2 5 O
HO 4 N 21/2187 (2011. 01)	HO 4 N 21/2187
HO 4 N 21/238 (2011. 01)	HO 4 N 21/238
HO 4 N 5/247 (2006. 01)	HO 4 N 5/247

請求項の数 14 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2015-243510 (P2015-243510)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成27年12月14日 (2015. 12. 14)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2017-112431 (P2017-112431A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成29年6月22日 (2017. 6. 22)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	平成30年12月3日 (2018. 12. 3)		弁理士 大塚 康德
		(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100112508
			弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100130409
			弁理士 下山 治
		(74) 代理人	100134175
			弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報処理装置、情報処理方法、およびコンピュータプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の撮像装置によって異なる方向から撮像される撮像領域の映像の提供を制御する情報処理装置であって、

前記撮像領域内における第1オブジェクトの位置および第2オブジェクトの位置を特定する特定手段と、

前記特定手段により特定された前記第1オブジェクトの位置と前記第2オブジェクトの位置とを通る直線に基づいて、視点を決定する決定手段と、

前記決定手段により決定された視点に応じた前記撮像領域の映像を提供するように制御する制御手段と

を有することを特徴とする情報処理装置。

【請求項 2】

前記撮像領域内における前記第1オブジェクトの位置および前記第2オブジェクトの位置を検出する検出手段を有し、

前記特定手段は、前記検出手段により検出された前記第1オブジェクトの位置および前記第2オブジェクトの位置に基づいて、前記撮像領域内における前記第1オブジェクトの位置および前記第2オブジェクトの位置を特定することを特徴とする請求項1に記載の情報処理装置。

【請求項 3】

前記検出手段は、前記複数の撮像装置よりも撮像範囲が広い撮像装置による映像に基づ

いて、前記撮像領域内における前記第 1 オブジェクトの位置および前記第 2 オブジェクトの位置を検出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】

前記検出手段は、前記撮像領域に設置されたセンサ及びオブジェクトに設けられたセンサからの出力に基づいて、前記撮像領域内における前記第 1 オブジェクトの位置および前記第 2 オブジェクトの位置を検出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 5】

前記決定手段は、前記特定手段により特定された前記第 1 オブジェクトの位置に対して前記特定手段により特定された前記第 2 オブジェクトの位置と反対側の前記直線上の位置を、前記視点の位置として決定することを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載の情報処理装置。

10

【請求項 6】

前記決定手段は、前記特定手段により特定された前記第 2 オブジェクトの位置に対して前記特定手段により特定された前記第 1 オブジェクトの位置と反対側の前記直線上の位置を、前記視点の位置として決定することを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 7】

前記決定手段は、前記特定手段により特定された前記第 2 オブジェクトの位置を通り且つ前記直線に直交する直線上の位置を、前記視点の位置として決定することを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載の情報処理装置。

20

【請求項 8】

前記第 1 オブジェクトおよび前記第 2 オブジェクトは、それぞれ、前記撮像領域内におけるゴールおよびボールである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】

複数の撮像装置によって異なる方向から撮像される撮像領域の映像の提供を制御する情報処理方法であって、

前記撮像領域内における第 1 オブジェクトの位置および第 2 オブジェクトの位置を特定する特定工程と、

前記特定工程において特定された前記第 1 オブジェクトの位置と前記第 2 オブジェクトの位置とを通る直線に基づいて、視点を決定する決定工程と、

30

前記決定工程において決定された視点に応じた前記撮像領域の映像を提供するように制御する制御工程と

を有することを特徴とする情報処理方法。

【請求項 10】

前記撮像領域内における前記第 1 オブジェクトの位置および前記第 2 オブジェクトの位置を検出する検出工程を有し、

前記特定工程では、前記検出工程において検出された前記第 1 オブジェクトの位置および前記第 2 オブジェクトの位置に基づいて、前記撮像領域内における前記第 1 オブジェクトの位置および前記第 2 オブジェクトの位置を特定することを特徴とする請求項 9 に記載の情報処理方法。

40

【請求項 11】

前記決定工程では、前記特定工程において特定された前記第 1 オブジェクトの位置に対して前記特定工程において特定された前記第 2 オブジェクトの位置と反対側の前記直線上の位置を、前記視点の位置として決定することを特徴とする請求項 9 又は 10 に記載の情報処理方法。

【請求項 12】

前記決定工程では、前記特定工程において特定された前記第 2 オブジェクトの位置に対して前記特定工程において特定された前記第 1 オブジェクトの位置と反対側の前記直線上の位置を、前記視点の位置として決定することを特徴とする請求項 9 又は 10 に記載の情

50

報処理方法。

【請求項 1 3】

前記決定工程では、前記特定工程において特定された前記第 2 オブジェクトの位置を通り且つ前記直線に直交する直線上の位置を、前記視点の位置として決定することを特徴とする請求項 9 又は 10 に記載の情報処理方法。

【請求項 1 4】

コンピュータを、請求項 1 乃至 8 の何れか 1 項に記載の情報処理装置として機能させるためのコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、競技場に設けられた複数台のカメラのうち映像を出力するカメラを決定する為の技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、色々な視点からの映像を見るため、競技場に様々な角度に向けた多数のカメラを設置する場合がある。帯域に制限のある放送や配信に用いるためには、複数のカメラの映像の中から視聴者の欲する視点のカメラ映像を選択する必要があるが、多数のカメラの映像から適切なカメラの映像を選択するのは困難である。

【0003】

20

特許文献 1 では、カメラ毎に注視点位置情報、カメラ位置情報、方向情報などを持ち、視聴者の好きなチームなどの属性情報を基にカメラ映像を選択する方法が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2014 - 215828 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

30

しかしながら、選択されるカメラ映像によっては、試合の状況がわかりにくくなる恐れがあった。例えば、特許文献 1 に記載の構成において、特定の選手の属性情報に基づいて当該選手の映像ばかり表示させていると、試合の状況がわかりにくくなる。

【0006】

本発明はこのような問題に鑑みてなされたものであり、競技場に設けられた複数台のカメラのうち、試合の状況を表現することにより適したカメラを選択するための技術を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一様態は、複数の撮像装置によって異なる方向から撮像される撮像領域の映像の提供を制御する情報処理装置であって、

40

前記撮像領域内における第 1 オブジェクトの位置および第 2 オブジェクトの位置を特定する特定手段と、

前記特定手段により特定された前記第 1 オブジェクトの位置と前記第 2 オブジェクトの位置とを通る直線に基づいて、視点を決定する決定手段と、

前記決定手段により決定された視点に応じた前記撮像領域の映像を提供するように制御する制御手段と

を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

50

本発明の構成によれば、競技場に設けられた複数台のカメラのうち、試合の状況を表現することにより適したカメラを選択することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】競技場の俯瞰図。

【図2】システム及びテーブルの構成例を示す図。

【図3】第4の実施形態を説明する図。

【図4】情報処理装置201及びコンピュータ装置の構成例を示すブロック図。

【図5】情報処理装置201によるカメラ選択処理のフローチャート。

【図6】ボール位置検出方法の一例、直線の角度を示す図。

【図7】情報処理装置201によるカメラ選択処理のフローチャート。

【図8】ステップS507及びS508の処理のフローチャート。

【図9】ステップS805を説明する図。

【図10】ステップS509を説明する図。

【図11】カメラ切り替えを説明する図。

【図12】ゴールの位置について説明する図。

【図13】情報処理装置201によるカメラ選択処理のフローチャート。

【図14】第2の実施形態を説明する図。

【図15】情報処理装置201によるカメラ選択処理のフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、添付図面を参照し、本発明の実施形態について説明する。なお、以下説明する実施形態は、本発明を具体的に実施した場合の一例を示すもので、特許請求の範囲に記載した構成の具体的な実施例の1つである。

【0011】

[第1の実施形態]

以下では、競技場を撮像する複数台の撮像装置と接続される情報処理装置の一例について説明する。この情報処理装置は、競技場内におけるボールの位置を検出し、該検出したボールの位置と競技場内におけるゴールの位置との関係に基づいて、複数台の撮像装置から1台以上の撮像装置を選択撮像装置として選択する。そして情報処理装置は、複数台の撮像装置から選択された選択撮像装置からの映像を出力する。

【0012】

また、以下では、競技場がサッカーゲームを行う競技場であり、情報処理装置が、競技場におけるボールの位置とゴールの位置との関係に基づいて、サッカーゲームを撮像している複数台の撮像装置のうち適切な撮像装置を選択する例について説明する。本実施形態では、攻撃側の選手と同じような感覚が得られる映像や守備側の選手と同じような感覚が得られる映像を得るためにそれぞれ適した撮像装置を選択する。具体的には、攻撃側の選手と同じような感覚が得られる映像として、ボールの背後に相手側のゴールが見える映像を取得できるように撮像装置を選択する。また、守備側の選手と同じような感覚が得られる映像として、ゴールの背後からボールの方向を見た映像を取得できるように撮像装置を選択する。

【0013】

まず、本実施形態に係る情報処理装置を適用するシステムが設置される競技場について、該競技場の俯瞰図を示す図1を用いて説明する。競技場100は主に球技を行う競技場全体を表し、フィールド101は競技を行う場所である。フィールド101はセンターラインを中心に図中左側の領域102と図中右側の領域103とに分かれている。また、フィールド101の周囲には、該フィールド101を囲むように複数台のカメラ(カメラ107-1~107-k)が設置されており、該複数台のカメラは何れもフィールド101内を撮像している。kは2以上の任意の整数である。以下では、センターラインから図中右側(領域103と同じ側)に設けられているカメラ群(カメラ107-1~107-m

10

20

30

40

50

）をカメラ群Aと呼称する。また、センターラインから図中左側（領域102と同じ側）に設けられているカメラ群（カメラ107 - (m + 1) ~ 107 - k）をカメラ群Bと呼称する。mは1とkとの間にある任意の整数である。

【0014】

ここで、図1に示す如く、ボール104が領域102内に位置しているとする。このとき、ボール104越しに領域102側のゴール（即ちゴール105）を撮像するカメラとして、ボール104からゴール105の方向（方向108）を撮像方向（光軸方向）とするカメラ107 - xをカメラ群Aから選択する。一方、ゴール105越しにボール104を撮像するカメラとして、ゴール105からボール104の方向（方向109）を撮像方向（光軸方向）とするカメラ107 - yをカメラ群Bから選択する。xおよびyは1 ~ k 10
の間の任意の整数である。

【0015】

また、ボール104が領域103内に位置しているとする。このとき、ボール104越しに領域103側のゴール（即ちゴール106）を撮像するカメラとして、ボール104からゴール106の方向を撮像方向（光軸方向）とするカメラをカメラ群Bから選択する。一方、ゴール106越しにボール104を撮像するカメラとして、ゴール106からボール104の方向を撮像方向（光軸方向）とするカメラをカメラ群Aから選択する。

【0016】

カメラ107 - 1 ~ 107 - kは何れも光軸が固定され、パンやチルトといった左右や上下の動きは行わないが、焦点距離を変えるズーム機能は備えており、撮影領域を拡大縮小することができる。そして、このようなカメラ107 - 1 ~ 107 - kのそれぞれによる映像は、本実施形態に係る情報処理装置に対して送出される。 20

【0017】

次に、本実施形態に係るシステムの構成例について、図2を用いて説明する。図2に示す如く、本実施形態に係るシステムは、フィールド101を囲むように設置されてフィールド101内を撮像するカメラ107 - 1 ~ 107 - kと、これらのカメラからの映像のうち選択したカメラによる映像を出力する情報処理装置201と、を有する。情報処理装置201が出力する映像は上記の通り、攻撃側の選手と同じような感覚が得られる映像と、対戦するチームの守備側の選手と同じような感覚が得られる映像と、の2種類である。情報処理装置201によって出力された映像は、例えば放送業者やネットワーク配信業者 30
などに送信され、放送や配信の素材として使用される。送信された2種類の映像は配信先の視聴者によって切り替えることを想定している。

【0018】

次に、情報処理装置201の機能構成例について、図4(a)のブロック図を用いて説明する。

【0019】

映像入力部401は、カメラ107 - 1 ~ 107 - kのそれぞれから送信される映像を受信し、該受信した映像を後段の機能部に転送する。この映像は、動画像であっても、連続した静止画像であっても良い。

【0020】

ボール位置検出部402は、フィールド101内におけるボール104の位置を検出する。 40

【0021】

基準ゴール特定部403は、ボール104が領域102及び領域103の何れの領域内に位置しているのかに応じて、ゴール105及びゴール106の何れか一方を基準ゴールとして特定する。

【0022】

切り替え判断部404は、ボール104と基準ゴールとの位置関係に応じた上記のカメラ選択を行って、従前に選択されたカメラから今回選択したカメラに切り替えるカメラ切り替えを実施する一連の処理を行うか否かを判断する。 50

【 0 0 2 3 】

切り替え部 4 0 5 は、切り替え判断部 4 0 4 が切り替えると判断した場合、切り替え判断部 4 0 4 が選択したカメラに切り替え、該切り替えたカメラからの映像を、後段の映像出力部 4 0 6 に転送する。

【 0 0 2 4 】

映像出力部 4 0 6 は、切り替え部 4 0 5 から転送された映像を外部（上記の例では、放送業者やネットワーク配信業者）に対して出力する。なお、出力先は外部に限るものではなく、例えば、情報処理装置 2 0 1 内のメモリに蓄積するべく該メモリを出力先としても良い。

【 0 0 2 5 】

次に、情報処理装置 2 0 1 によるカメラ選択処理について、同処理のフローチャートを示す図 5 を用いて説明する。

【 0 0 2 6 】

< ステップ S 5 0 1 >

映像入力部 4 0 1 は、カメラ 1 0 7 - 1 ~ 1 0 7 - k のそれぞれから送出される映像を入力（取得）して、後段の機能部に転送する。

【 0 0 2 7 】

< ステップ S 5 0 2 >

切り替え判断部 4 0 4 は、カメラ 1 0 7 - 1 ~ 1 0 7 - k のうち、初回に選択するカメラを決定する。例えば、フィールド 1 0 1 の中央からゴール方面に向いたカメラ 1 0 7 - f を初回選択のカメラとして決定する。なお、初回選択のカメラはカメラ 1 0 7 - f に限るものではなく、他のカメラであっても良いし、1 台ではなく 2 台のカメラを初回選択のカメラとしても良い。

【 0 0 2 8 】

< ステップ S 5 0 3 >

切り替え判断部 4 0 4 は、前回のカメラ切り替えから規定時間（図 5 では一例として 3 秒）が経過したか否かを判断する。この判断には様々な方法が考えられる。例えば、切り替え判断部 4 0 4 はタイマ機能により前回のカメラ切り替えからの経過時間を計時し、計時した時間が規定時間を超えているか否かを判断しても良い。また、切り替え判断部 4 0 4 は前回のカメラ切り替えからの入力フレーム数をカウントし、（カウントした入力フレーム数 / フレームレート）が規定時間を超えているか否かを判断しても良い。

【 0 0 2 9 】

このような判断の結果、前回のカメラ切り替えから規定時間が経過していると判断した場合には、処理はステップ S 5 0 4 に進み、経過していないと判断した場合には、処理はステップ S 5 1 0 に進む。

【 0 0 3 0 】

< ステップ S 5 0 4 >

ボール位置検出部 4 0 2 は、フィールド 1 0 1 内におけるボールの位置を検出する。フィールド 1 0 1 内におけるボールの位置を検出する方法には様々な方法が考えられ、特定の方法に限るものではない。ここでは本ステップに適用可能なボール位置検出方法の一例について、図 6（a）を用いて説明する。図 6（a）はフィールド 1 0 1 を基準とした座標系（フィールド座標系）を説明する図である。

【 0 0 3 1 】

図 6（a）では、フィールド 1 0 1 の左上のコーナを原点（0, 0）、上辺（例えばバックスタンド側）のタッチライン 6 0 1 を X 軸、左側（領域 1 0 2 側）のゴールライン 6 0 2 を Y 軸とし、1 m を 1 とする座標系をフィールド座標系と定義している。また、図 6（a）では、フィールド 1 0 1 の右上隅の座標は（1 2 0, 0）、左下隅の座標は（0, 8 0）、右下隅の座標は（1 2 0, 8 0）となっている。

【 0 0 3 2 】

このとき、フィールド 1 0 1 の上方にフィールド 1 0 1 全体を俯瞰して撮影するカメラ

10

20

30

40

50

(俯瞰カメラ)を設け、ボール位置検出部402はこの俯瞰カメラによる映像を取得できるようにする。すなわち俯瞰カメラは他のカメラよりも撮像範囲が広いカメラである。ボール位置検出部402は、未だボールがフィールド101内に位置していない状態における俯瞰カメラによる映像(基準映像)を予め取得しておく。そしてボール位置検出部402は、現在の俯瞰カメラによる映像と基準映像との差分映像から、映像内におけるボールの位置(画像座標)を検出する。差分映像からボールを検出する方法は既知であり、例えばエッジ検出でボールの形状である球形もしくは円形を探しても良いし、ボールの色情報を用いて探しても良い。そして、俯瞰カメラによる映像上の2次元座標系とフィールド座標系との対応関係を予め求めておけば、検出した画像座標に対応する、フィールド座標系上の位置(フィールド座標系におけるボールの位置)を求めることができる。図6(a)では、俯瞰カメラによる映像から検出したボールの画像座標に対応する、フィールド座標系上の位置として(52, 37)を求めている。

10

【0033】

なお、俯瞰カメラは1台に限るものではなく複数台であっても良い。この場合、複数台の俯瞰カメラを用いた三角測量によって、フィールド座標系上のボールの位置を求めても良い。また、フィールド座標系におけるボールの位置は、映像を使わずに求めても良い。例えば、ボールおよびフィールド下(例えば1平方m毎)にセンサを内蔵し、ボールの位置に近いフィールド下のセンサの位置から、ボールの位置を求めても良い。もちろん、センサの種類によっては、ボール位置検出方法はこの方法に限らない。

20

【0034】

<ステップS505>

基準ゴール特定部403は、ボールが領域102内に位置している場合(図6(a)の例では、フィールド座標系におけるボールのx座標値が60未満である場合)、ゴール105を基準ゴールに設定する。一方、基準ゴール特定部403は、ボールが領域103内に位置している場合(図6(a)の例では、フィールド座標系におけるボールのx座標値が60以上である場合)、ゴール106を基準ゴールに設定する。なお、フィールド座標系におけるゴール105及びゴール106の位置(ゴールの領域内の任意の位置)は予め求められているものとする。

【0035】

そして切り替え判断部404は、ステップS504で求めたボールの位置と基準ゴールの位置とを通る直線を求め、該求めた直線の角度を求める。例えば、図6(b)に示す如く、ゴール105が基準ゴールとして設定されている場合、切り替え判断部404は、ボール104の位置とゴール105の位置とを通る直線701を求める。そして切り替え判断部404は、直線701の角度として、直線701とX軸との時計回りの角度702を求める。

30

【0036】

<ステップS506>

切り替え判断部404は、前回のステップS504で求めたボールの位置と今回のステップS504で求めたボールの位置との差が規定距離(図5では一例として3m)以上であるか否かを判断する。この判断の結果、差が規定距離以上である場合には、処理はステップS507に進み、差が規定距離未満である場合には、処理はステップS510に進む。

40

【0037】

<ステップS507>

切り替え判断部404は、ボールから基準ゴールへ向かう方向を撮像しているカメラを、カメラ107-1~107-kから選択する。ステップS507における処理の詳細については、図8, 9を用いて後述する。

【0038】

<ステップS508>

切り替え判断部404は、基準ゴールからボールへ向かう方向を撮像しているカメラを

50

、カメラ107-1~107-kから選択する。ステップS508における処理の詳細については、図8, 9を用いて後述する。

【0039】

<ステップS509>

切り替え部405は、ステップS507で選択したカメラ及びステップS508で選択したカメラに切り替え、該切り替えたカメラからの映像を後段の映像出力部406に転送する。例えば、図10に示す如く、ボール位置1001がボール位置1002に変わると、ボールと基準ゴールを結ぶ直線が、直線1003から直線1004へと変わることになる。それに伴い、ボール位置1001に対してステップS507で選択されたカメラ107-xから、ボール位置1002に対するカメラ107-(x-5)へ切り替わる。さらに、ステップS508で選択された基準ゴールからボールへ向かうカメラに関しても同様、ボール位置1001に対してステップS508で選択されたカメラから、ボール位置1002に対するカメラへ切り替わる。

【0040】

なお、カメラの切り替えに関しては、カット編集のようにカメラ107-xの映像をカメラ107-(x-5)の映像に直接切り替えるだけでなく、間にあるカメラ107-(x-1)からカメラ107-(x-4)の映像を数フレームずつ順に挿入しても良い。なお、各カメラの映像信号は同一のタイミングで同期し、切り替えのタイミングにより映像が乱れないことを前提としているが、切り替え時のズレを吸収し、映像が乱れないようにする仕組みがあっても良い。

【0041】

<ステップS510>

処理の終了条件が満たされない限りは、処理はステップS511に進み、終了条件が満たされた場合には、図5のフローチャートに従った処理は終了する。終了条件は特定の条件に限るものではなく、ユーザが不図示の操作部を操作して終了指示が入力されたことであっても良いし、現在の時刻が予め設定された終了時刻に達したことであっても良い。

【0042】

<ステップS511>

映像入力部401は、カメラ107-1~107-kのそれぞれから送出される映像を入力(取得)して、後段の機能部に転送する。

【0043】

次に、上記のステップS507及びステップS508における処理の詳細について、図8のフローチャートを用いて説明する。

【0044】

<ステップS801>

切り替え部405は図2(b)に例示するカメラ107-1~107-kのそれぞれのフィールド座標系における設置位置(カメラ位置)及び光軸方向が登録されたテーブルを参照し、ステップS505で求めた直線に最も近いカメラを選択候補として特定する。図2(b)のテーブルは、カメラ107-1~107-kのそれぞれについて、該カメラに固有の識別情報(図2(b)ではカメラID)、フィールド座標系における設置位置、フィールド座標系におけるX軸に対する時計回りの角度である光軸方向を管理する。ここでは、フィールドを2次元で表し、ボールの高さやカメラ撮影の上下方向である仰角は考慮しないことにする。

【0045】

例えば、ボール104が領域102内に位置しているとする。このとき、ステップS507では、カメラ107-1~107-m(ボールから基準ゴールに向かう方向に対して光軸方向が $\pm 90^\circ$ 以内のカメラ)のうち直線に最も近い設置位置のカメラを選択候補として特定する。一方、ステップS508では、カメラ107-(m+1)~107-k(基準ゴールからボールに向かう方向に対して光軸方向が $\pm 90^\circ$ 以内のカメラ)のうち直線に最も近い設置位置のカメラを選択候補として特定する。

【 0 0 4 6 】

また、ボール 1 0 4 が領域 1 0 3 内に位置しているとする。このとき、ステップ S 5 0 7 では、カメラ 1 0 7 - (m + 1) ~ 1 0 7 - k (ボールから基準ゴールに向かう方向に対して光軸方向が $\pm 90^\circ$ 以内のカメラ) のうち直線に最も近い設置位置のカメラを選択候補として特定する。一方、ステップ S 5 0 8 では、カメラ 1 0 7 - 1 ~ 1 0 7 - m (基準ゴールからボールに向かう方向に対して光軸方向が $\pm 90^\circ$ 以内のカメラ) のうち直線に最も近い設置位置のカメラを選択候補として特定する。

【 0 0 4 7 】

< ステップ S 8 0 2 >

切り替え部 4 0 5 は、図 2 (b) のテーブルを参照し、ステップ S 5 0 5 で求めた直線の方向に最も平行な光軸方向を有するカメラを選択候補として特定する。すなわち、切り替え部 4 0 5 は、図 2 (b) に登録されているそれぞれのカメラの光軸方向のうち、ステップ S 5 0 5 で求めた直線の角度に最も近い光軸方向を特定し、該特定した光軸方向に対応するカメラを選択候補として特定する。また、切り替え部 4 0 5 は、図 2 (b) に登録されているそれぞれのカメラの光軸方向のうち、(ステップ S 5 0 5 で求めた直線の角度 + 180°) に最も近い光軸方向を特定し、該特定した光軸方向に対応するカメラを選択候補として特定する。

【 0 0 4 8 】

すなわち、ステップ S 5 0 7 の場合は、ボールの位置からゴールの位置に向かう方向により近い方向を光軸方向とする撮像装置を選択候補として選択することになる。また、ステップ S 5 0 8 の場合は、該方向とは逆方向により近い方向を光軸方向とする撮像装置を選択候補として選択することになる。

【 0 0 4 9 】

< ステップ S 8 0 3 >

切り替え部 4 0 5 は、ステップ S 8 0 1 で選択候補として特定したカメラ (カメラ ID) と、ステップ S 8 0 2 で選択候補として特定したカメラ (カメラ ID) と、が同じであるか否かを判断する。

【 0 0 5 0 】

ステップ S 5 0 7 の場合、ステップ S 5 0 7 用のステップ S 8 0 1 で選択候補として特定したカメラ (カメラ ID) と、ステップ S 5 0 7 用のステップ S 8 0 2 で選択候補として特定したカメラ (カメラ ID) と、が同じであるか否かを判断する。また、ステップ S 5 0 8 の場合、ステップ S 5 0 8 用のステップ S 8 0 1 で選択候補として特定したカメラ (カメラ ID) と、ステップ S 5 0 8 用のステップ S 8 0 2 で選択候補として特定したカメラ (カメラ ID) と、が同じであるか否かを判断する。この判断の結果、同じである場合には、処理はステップ S 8 0 4 に進み、同じではない場合には、処理はステップ S 8 0 5 に進む。

【 0 0 5 1 】

< ステップ S 8 0 4 >

切り替え部 4 0 5 は、ステップ S 8 0 1 若しくはステップ S 8 0 2 で選択候補として特定したカメラを選択する。

【 0 0 5 2 】

< ステップ S 8 0 5 >

切り替え部 4 0 5 はステップ S 8 0 1 で選択候補として特定したカメラの設置位置 (図 2 (b) のテーブルから特定) とステップ S 8 0 2 で選択候補として特定したカメラの設置位置 (図 2 (b) のテーブルから特定) との中間位置に最も近いカメラを選択する。例えば、図 9 に示す如く、ボール 1 0 4 と基準ゴール (図 9 ではゴール 1 0 5) とを結ぶ直線 7 0 1 の延長上に存在するカメラがカメラ 1 0 7 - i であり、直線 7 0 1 の方向に最も近い光軸方向を有するカメラがカメラ 1 0 7 - j であるとする。このとき、カメラ 1 0 7 - i の設置位置とカメラ 1 0 7 - j の設置位置との中間位置に最も近いカメラ 1 0 7 - x を選択する。なお、カメラの並び順が予め情報処理装置 2 0 1 に登録されている場合には

10

20

30

40

50

、上記のように設置位置を参照することなく、この並び順においてカメラ107-iとカメラ107-jとの間のカメラを選択するようにしても良い。なお、ステップS804においてもステップS805においても、選択するカメラの撮像視界内に基準ゴールとボールの両方が含まれることを前提とする。

【0053】

なお、ステップS801で選択候補として特定したカメラとステップS802で選択候補として特定したカメラとが隣接している場合には、これらのカメラの何れか一方を選択するようにしても構わない。

【0054】

このように、本実施形態によれば、ボールの位置とゴールの位置との関係を用いて、ボールの位置の変化が大きい場合にカメラを切り替えることができる。ボールの位置によりゴールに向かう映像、すなわち攻撃するチームの映像と、ゴールを背にした映像、すなわち守備するチームの映像を出力することができる。

【0055】

なお、本実施形態では対戦するチームを応援する観点で2つの映像を出力するようにしているが、常に攻撃しているチームの映像のみを出力するようにしても良いし、常に守備しているチームの映像のみを出力するようにしても良い。また、攻守のチームが切り替わる際には図10の例で説明したように切り替え前のカメラと切り替え後のカメラとの間にあるカメラを順に切り替える構成であっても良い。

【0056】

また、本実施形態では、基準ゴールの設定はフィールド内のボールの位置がどちらの領域にあるかを判断することで行っていたが、他の方法でもって基準ゴールを設定しても良い。例えば、対戦するチームの攻撃方向が既知である場合、選手のユニフォームの色や顔認識などを用いて、ボールを保持している選手を検出し、どちらのチームが攻撃しているかを判断する。そして、ボールを保持しているチーム、つまり攻撃しているチームの攻撃対象ゴールを基準ゴールとしても良い。

【0057】

また、カメラを切り替える際は、図11(a)~(c)に示す如く、切り替え前のカメラと切り替え後のカメラとで撮像する映像内のボールの大きさの変化、映像内のボールの位置の変化がある一定の範囲内になるようにしても良い。具体的には各カメラの映像を切り出し(トリミング)、カメラ間で画面内のボールの位置と大きさをそろえるようにする。これにより、カメラ切り替え時にボールの大きさや位置の変化量の大きさによる視覚的ショックを低減することができる。その際、切り出し後の出力解像度を維持するため、出力映像より高い解像度を持つカメラを用いたり、カメラに光学ズーム機能を持たせても良い。また、同様にボールでなくゴールを大きさが一定の範囲内になるように切り出したり、ズームの倍率を変更しても良い。

【0058】

また、上記の説明では、ゴールの位置は、ゴールの領域内の任意の位置としたので、図12(a)に示す如く、ゴール幅の中心を該ゴールの位置としても良いし、図12(b)に示す如く、ゴール幅の端部の位置を該ゴールの位置としても良い。また、ゴールの位置として使用するものは適宜切り替えても良い。例えば、ボールが図12(b)のように図の下側にある場合、反対側であるゴールの上側をゴールの位置としても良い。このように、ゴールの位置を適宜変更することで、カメラ選択候補が増えると共に、ゴールに対して角度を付けられ、ゴールの映像が画角に入るようにすることができる。

【0059】

また、映像によっては、ボールが選手に隠れて見えなくなる可能性がある。このため、選択したカメラに隣接するカメラの映像にボールが写っているかをボール検出処理で判断し、ボールとゴールが共に写るカメラに切り替えても良い。

【0060】

また、本実施形態ではサッカーを例にとって説明したが、二つのチームが互いにゴール

10

20

30

40

50

を目指す球技であれば良く、ハンドボールやラグビー、アメリカンフットボール、バスケットボール、アイスホッケーなどに本実施形態に係るシステムを適用しても良い。すなわち、本実施形態の構成は、屋外の競技場だけでなく、屋内の競技場（例えば体育館等）においても適用できる。

【 0 0 6 1 】

また、本実施形態では、ボールの位置とゴールの位置を通る直線に基づいてカメラを選択する例を中心に説明したが、この例に限らない。別の方法として、例えば、あらかじめ取得したゴールの位置に基づいて、ボールの位置と選択すべきカメラの対応付けをテーブルとして保持しておくようにしても良い。このようにすれば、俯瞰カメラ等の映像から特定したボールの位置と上記テーブルとに基づいてカメラを選択することができる。この例においても、情報処理装置は、ボールの位置とゴールの位置との関係に基づいてカメラを選択することになる。以下において説明する他の実施形態においても同様である。

10

【 0 0 6 2 】

[第 2 の実施形態]

本実施形態を含む以降の各実施形態では、第 1 の実施形態との差分について重点的に説明し、以下で特に触れない限りは、第 1 の実施形態と同様であるものとする。本実施形態は、ステップ S 5 0 6 の処理（前回のステップ S 5 0 4 で求めたボールの位置と今回のステップ S 5 0 4 で求めたボールの位置との差が規定距離以上か否かの判断処理）の代わりに図 1 3 のステップ S 1 3 0 1 の処理を行う点が第 1 の実施形態と異なる。本実施形態に係る情報処理装置 2 0 1 によるカメラ選択処理について、図 1 3 のフローチャートを用いて説明する。

20

【 0 0 6 3 】

ステップ S 1 3 0 1 では、切り替え判断部 4 0 4 は、前回のステップ S 5 0 5 で求めた角度と今回のステップ S 5 0 5 で求めた角度との差が規定角度（図 1 3 では一例として 5 °）以上であるか否かを判断する。この判断の結果、前回のステップ S 5 0 5 で求めた角度と今回のステップ S 5 0 5 で求めた角度との差が規定角度以上であれば、処理はステップ S 5 0 7 に進み、規定角度未満であれば、処理はステップ S 5 1 0 に進む。

【 0 0 6 4 】

このように、本実施形態によれば、ボールの位置が異なっても、光軸方向に変化が無い場合にはカメラを切り替える必要が無くなり、無駄な切り替え処理をする必要が無くなる。図 1 4 にボールの位置は変化した（ボール 1 4 0 1 からボール 1 4 0 2 へ）、ボール 1 4 0 1（1 4 0 2）とゴール 1 0 5 とを結ぶ直線の角度が変化してない例を示す。ボール 1 4 0 1 からボール 1 4 0 2 へ位置は変化した、直線の角度に変化がない（直線の傾きの変化が閾値未満）ため、カメラの切り替えはない。直線の傾きの変化が閾値以上であれば、カメラの切り替えを行う。

30

【 0 0 6 5 】

[第 3 の実施形態]

本実施形態では、図 5 のフローチャートに従った処理の代わりに、図 1 5 のフローチャートに従った処理を行う点が、第 1 の実施形態と異なる。

【 0 0 6 6 】

< ステップ S 1 5 0 1 >

切り替え判断部 4 0 4 は、前回のカメラ切り替えから規定時間（図 1 5 では一例として 1 秒）が経過したか否かを判断する。このような判断の結果、前回のカメラ切り替えから規定時間が経過していると判断した場合には、処理はステップ S 5 0 4 に進み、経過していないと判断した場合には、処理はステップ S 5 1 0 に進む。

40

【 0 0 6 7 】

< ステップ S 1 5 0 2 >

切り替え判断部 4 0 4 は、前回のステップ S 5 0 4 で求めたボールの位置と今回のステップ S 5 0 4 で求めたボールの位置との差にフレームレート（フレーム / 秒）を乗じることで、ボールの移動速度を求める。ボールの移動速度を求める方法は、この方法に限るも

50

のではない。そして、切り替え判断部404は、該求めたボールの移動速度が規定速度（図15では一例として1m/sec）以上であるか否かを判断する。この判断の結果、求めたボールの移動速度が規定速度以上であれば、処理はステップS510に進み、規定速度未満であれば、処理はステップS505に進む。

【0068】

このように、本実施形態によれば、ボールの移動速度が閾値未満の場合にカメラを切り替えることができる。ボールの移動速度が一定以上の場合では、カメラの切り替えが追いつかず、カメラを切り替えてもボールが写らないという状況が起こる可能性がある。このため、ボールが一定速度以上で移動している場合は、ボールの位置やボールとゴールのなす角度が変化していても、カメラを切り替えず、ボールの速度が閾値未満になったら、カメラを切り替える。ボール移動を検知したら、全体の状況を理解できる様にズームの倍率を広角にしても良い。

10

【0069】

[第4の実施形態]

本実施形態では、図5のフローチャートに従った処理の代わりに、図7のフローチャートに従った処理を行う点が、第1の実施形態と異なる。

【0070】

<ステップS1601>

切り替え判断部404は、ステップS504で検出したボールの位置を通り且つステップS505で求めた直線と直交（該直線の角度+時計回りに90°）する直線（第二の直線）を求める。図3（a）の場合、ボール104の位置を通り、且つボール104とゴール105（基準ゴール）とを通る直線701と直交する第二の直線1701を求める。

20

【0071】

<ステップS1602>

切り替え判断部404は図2（b）のテーブルを参照して、ステップS1601で求めた直線の角度（ステップS505で求めた直線の角度+時計回りに90°）に最も近い光軸方向を有するカメラを、カメラ107-1~107-kから選択する。図3（a）の場合、直線1701の角度（ステップS505で求めた直線の角度+時計回りに90°）に最も近い光軸方向を有するカメラとして、カメラ107-zが選択される。なお、ステップS1602における処理は、図8のフローチャートにおいて、直線を第二の直線とした

30

【0072】

なお、第二の直線として、ステップS504で検出したボールの位置を通り且つステップS505で求めた直線と直交（該直線の角度+反時計回りに90°）する直線を採用しても良いし、これら2種類の第二の直線を適宜切り替えて使用しても良い。

【0073】

このように、本実施形態によれば、ボールを基点にゴールとボールの直線に対し垂直となる第二の直線の角度に近い光軸方向を有するカメラを選択するので、常にゴールに向かう選手とボールとを横から撮影した映像を出力できる。なお、図3（b）のように映像内のボールの位置を水平方向の中央にするのではなく、攻撃対象ゴールとは反対側にボール位置の重心が来るようにカメラを選択しても良い。

40

【0074】

[第5の実施形態]

図4に示した情報処理装置201内の各機能部は何れも1以上のハードウェアで構成しても良いが、ソフトウェア（コンピュータプログラム）で実装しても良い。この場合、このコンピュータプログラムを実行可能なコンピュータ装置であれば、情報処理装置201に適用することができる。情報処理装置201に適用可能なコンピュータ装置のハードウェア構成例について、図4（b）のブロック図を用いて説明する。

【0075】

CPU191は、RAM192に格納されているコンピュータプログラムやデータを用

50

いて処理を実行することで、コンピュータ装置全体の動作制御を行うと共に、情報処理装置 201 が行うものとして上述した各種の処理を実行若しくは制御する。

【0076】

RAM 192 は、ROM 193 や外部記憶装置 196 からロードされたコンピュータプログラムやデータ、I/F (インターフェース) 197 を介して外部 (カメラ 107 - 1 ~ 107 - k) から受信した映像、を格納するためのエリアを有する。更に RAM 192 は、CPU 191 が各種の処理を実行する際に用いるワークエリアを有する。このように、RAM 192 は、各種のエリアを適宜提供することができる。

【0077】

ROM 193 には、コンピュータ装置の書き換え不要の設定データやコンピュータプログラム (ブートプログラムなど) が格納されている。

10

【0078】

操作部 194 は、マウスやキーボードなどのユーザインターフェースにより構成されており、ユーザが操作することで各種の指示を CPU 191 に対して入力することができる。

【0079】

表示部 195 は、CRT や液晶画面などにより構成されており、CPU 191 による処理結果を画像や文字などでもって表示することができる。なお、操作部 194 と表示部 195 とを一体化させてタッチパネル画面を構成しても構わない。

【0080】

20

外部記憶装置 196 は、ハードディスクドライブ装置に代表される大容量情報記憶装置である。外部記憶装置 196 には、OS (オペレーティングシステム) や、情報処理装置 201 が行うものとして上述した各処理を CPU 191 に実行若しくは制御させるためのコンピュータプログラムやデータが保存されている。該コンピュータプログラムには、映像入力部 401、ボール位置検出部 402、基準ゴール特定部 403、切り替え判断部 404、切り替え部 405、映像出力部 406 の各機能を CPU 191 に実行又は制御させる為のコンピュータプログラムが含まれている。また、このデータには、上記の説明において既知の情報として取り扱ったものが含まれている。

【0081】

外部記憶装置 196 に保存されているコンピュータプログラムやデータは、CPU 191 による制御に従って適宜 RAM 192 にロードされ、CPU 191 による処理対象となる。

30

【0082】

I/F 197 には、カメラ 107 - 1 ~ 107 - k が接続され、カメラ 107 - 1 ~ 107 - k による映像は、この I/F 197 を介して RAM 192 や外部記憶装置 196 に対して送出される。

【0083】

CPU 191、RAM 192、ROM 193、操作部 194、表示部 195、外部記憶装置 196、I/F 197、は何れも、バス 198 に接続されている。なお、図 4 (b) に示した構成はあくまでも一例であり、この構成に限るものではない。また、以上説明した各実施形態や変形例は、その一部若しくは全部を適宜組み合わせ使用しても構わない。

40

【0084】

(その他の実施例)

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。

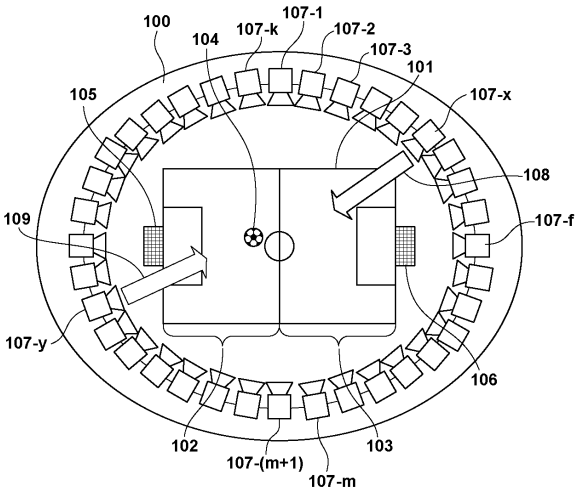
【符号の説明】

【0085】

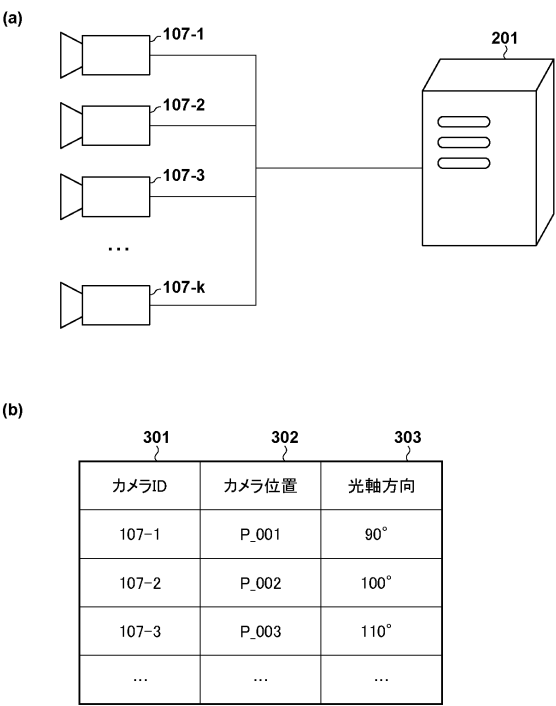
50

4 0 2 : ボール位置検出部 4 0 3 : 基準ゴール特定部 4 0 4 : 切り替え判断部 4
0 5 : 切り替え部 4 0 6 : 映像出力部

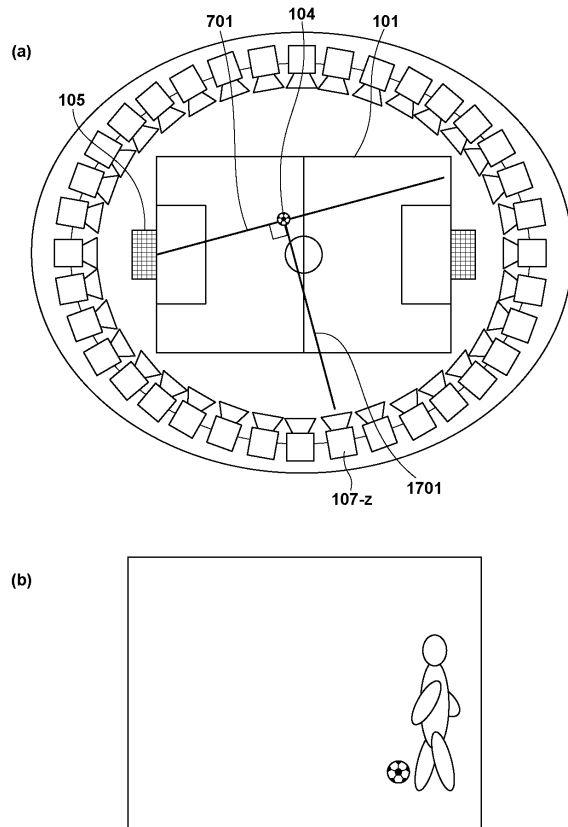
【 図 1 】



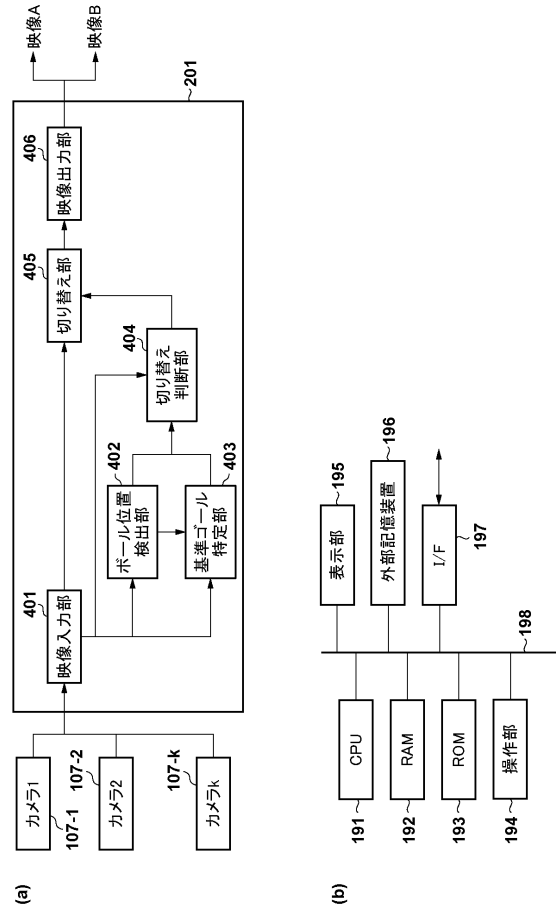
【 図 2 】



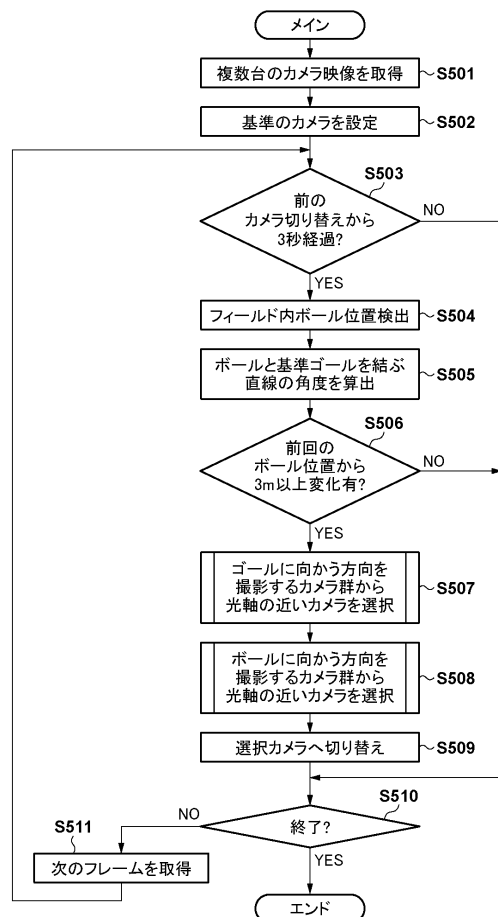
【図 3】



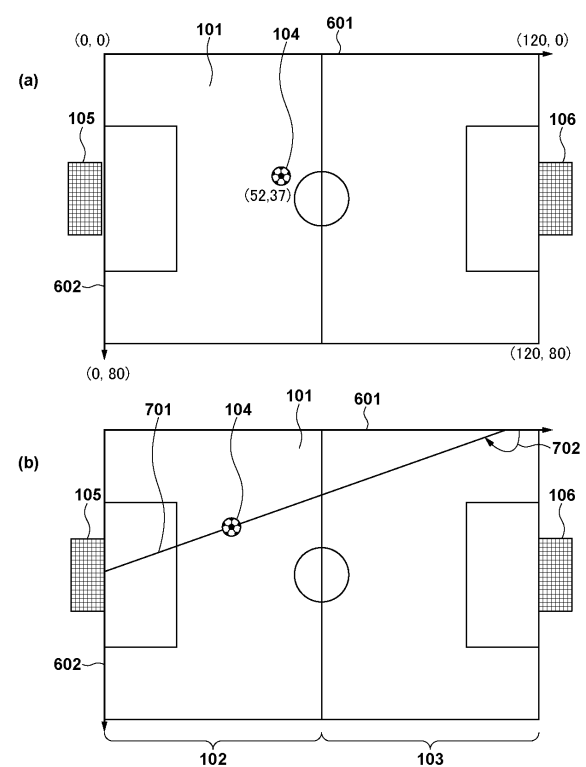
【図 4】



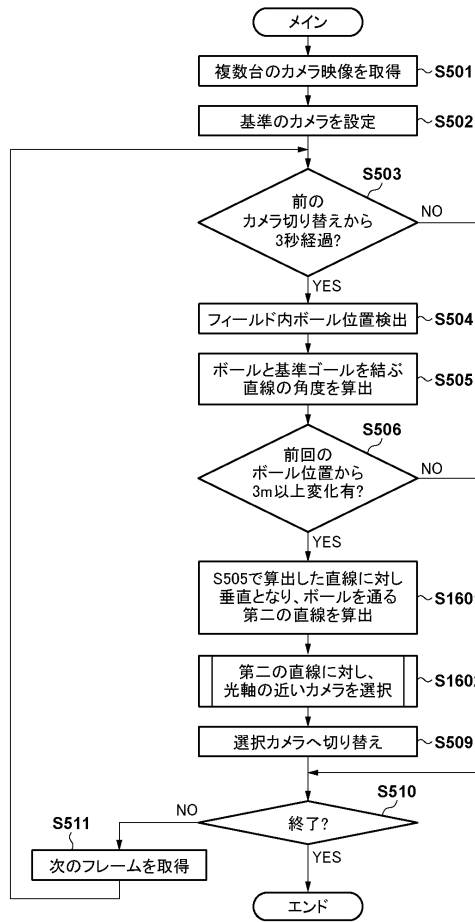
【図 5】



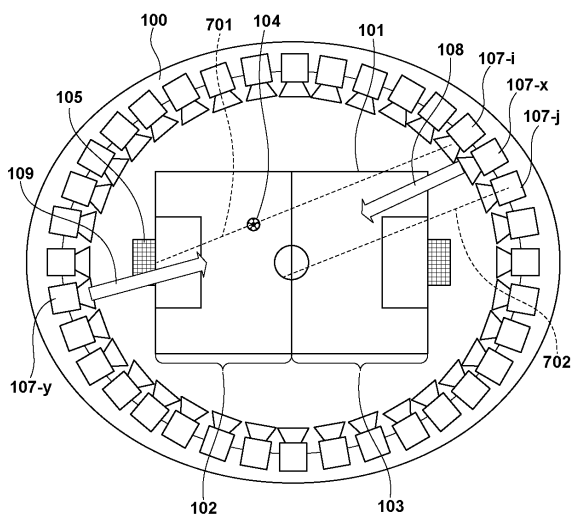
【図 6】



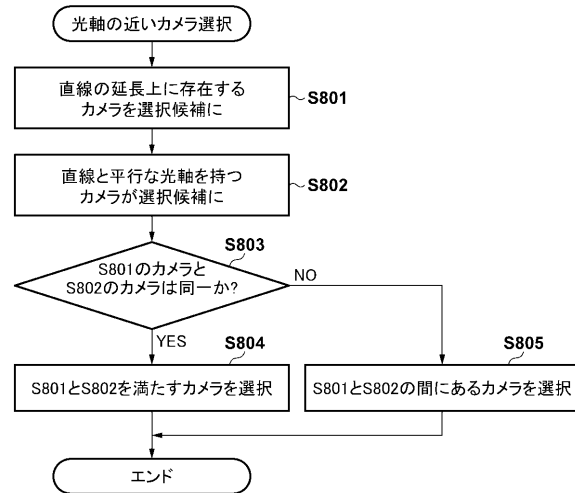
【 図 7 】



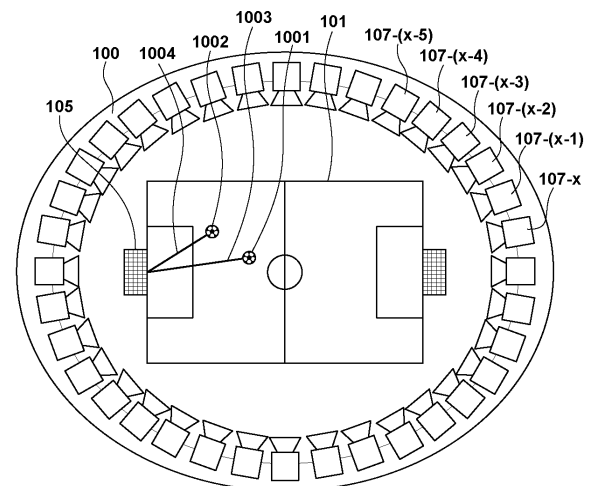
【圖 9】



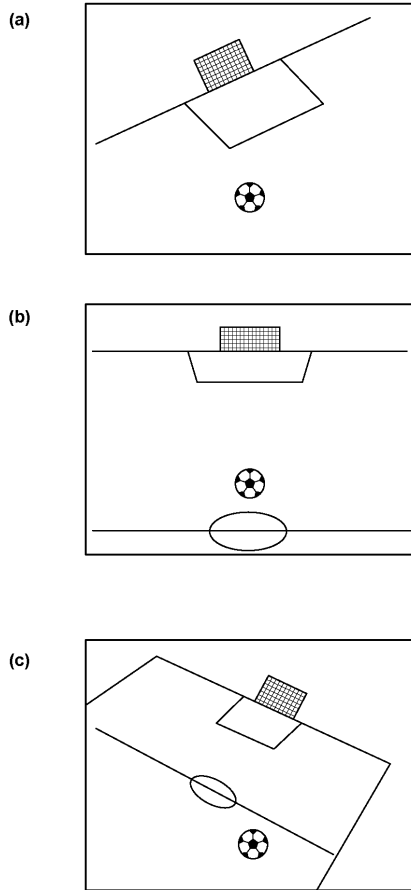
【 図 8 】



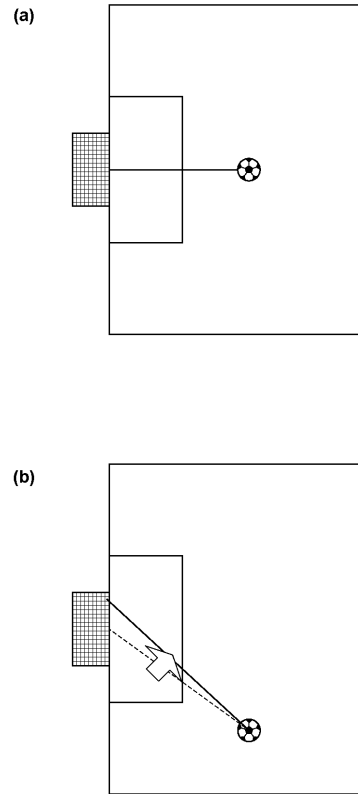
【 図 1 0 】



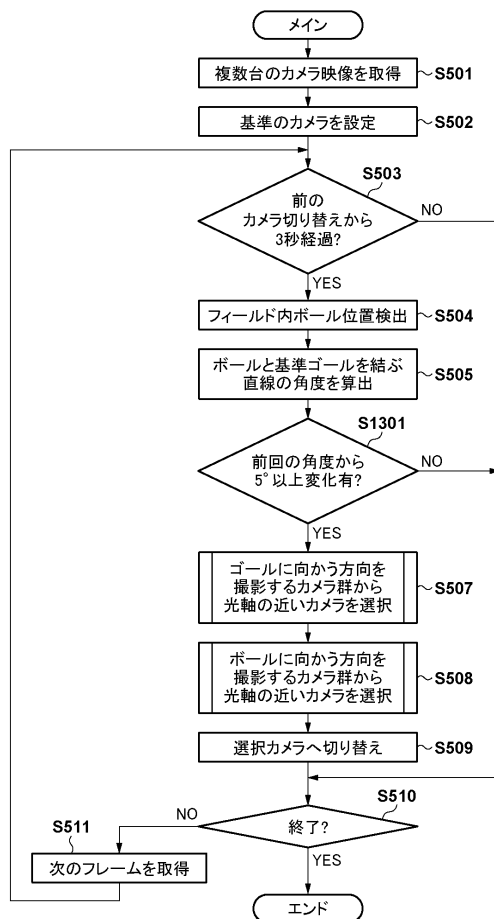
【図 1 1】



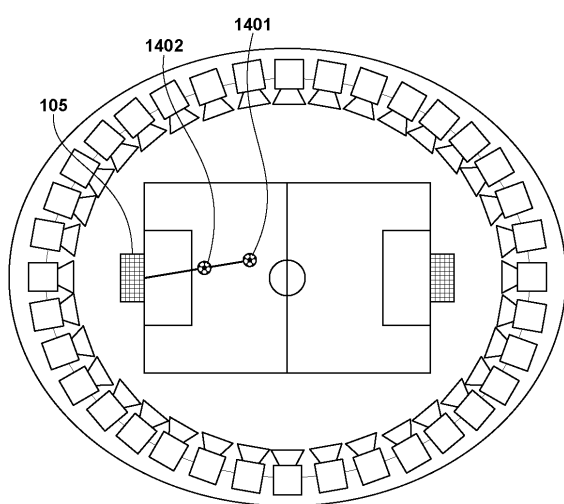
【図 1 2】



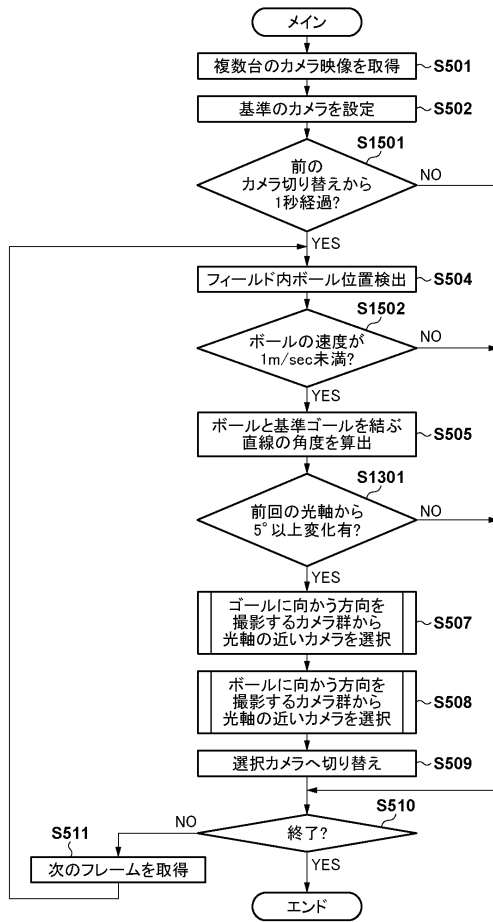
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 15】



フロントページの続き

(72)発明者 三ツ元 信一
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

審査官 秦野 孝一郎

(56)参考文献 特開2006-310936(JP,A)
特開2013-106324(JP,A)
特開2003-244728(JP,A)
特開2012-34365(JP,A)
特開2009-278437(JP,A)
特開2015-187797(JP,A)
国際公開第2015/087172(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04N 7/18
H04N 5/222-5/257
H04N 21/00-21/858