

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2024年12月12日(12.12.2024)

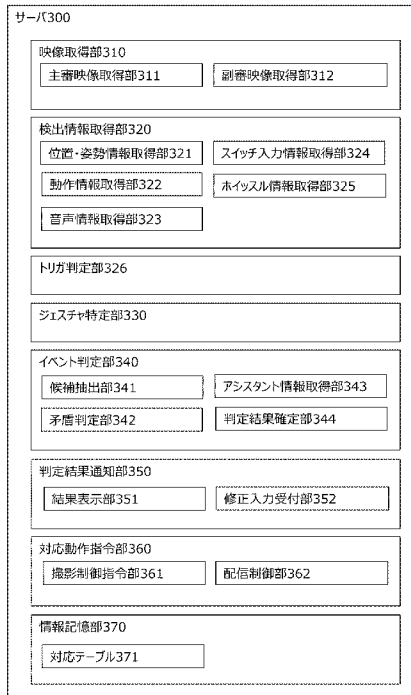


(10) 国際公開番号
WO 2024/252444 A1

- (51) 国際特許分類:
G06T 7/20 (2017.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/020753
- (22) 国際出願日: 2023年6月5日(05.06.2023)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 株式会社 Red Dot Drone Japan (REDDOTDRONE JAPAN CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5590034 大阪府大阪市住之江区南港北2-1-10 Osaka (JP). 株式会社 DRONE iPLAB (DRONE IPLAB INC.) [JP/JP]; 〒1040031 東京都中央区京橋二丁目7番14号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 三浦 望 (MIURA Nozomu); 〒5590034 大阪府大阪市住之江区南港北2-1-10 株式会社 Red Dot Drone Japan 内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 粕川 敏夫 (KASUKAWA Toshio); 〒1020083 東京都千代田区麴町3-5-2 BUREX 麴町404 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,

(54) Title: DETERMINATION SYSTEM, DETERMINATION METHOD, AND DETERMINATION PROGRAM

(54) 発明の名称: 判定システム、判定方法、及び判定プログラム



- 300 Server
310 Video acquisition unit
311 Head referee video acquisition unit
312 Assistant referee video acquisition unit
320 Detection information acquisition unit
321 Position and attitude information acquisition unit
322 Action information acquisition unit
323 Voice information acquisition unit
324 Switch input information acquisition unit
325 Whistle information acquisition unit
326 Trigger determination unit
330 Gesture identification unit
340 Event determination unit
341 Candidate extraction unit
342 Contradiction determination unit
343 Assistant information acquisition unit
344 Determination result decision unit
350 Determination result notification unit
351 Result display unit
352 Correction input reception unit
360 Corresponding action instruction unit
361 Image capture control instruction unit
362 Distribution control unit
370 Information storage unit
371 Correspondence table

(57) Abstract: [PROBLEM] To provide a determination system capable of correctly recognizing a determination made by a referee. [SOLUTION] Provided is a determination system 1 for determining an event defined by a competition rule, the determination system 1 comprising a video acquisition unit 310 for acquiring a video of a referee captured by an image capturing unit, or a detection information acquisition unit 320 for acquiring detection information related to an action or a state of the referee detected by a referee-attached system worn or held by the referee; or both of the video acquisition unit

LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

310 and the detection information acquisition unit 320. The determination system 1 also comprises: a gesture identification unit 330 for identifying a gesture of the referee on the basis of the video of the referee acquired by the video acquisition unit 310, or the detection information acquired by the detection information acquisition unit 320, or both the video and the detection information of the referee; and an event determination unit 340 for determining the event defined by the competition rule on the basis of the gesture.

(57) 要約：【課題】 審判員によってくださった判定を正しく認識できる判定システムを提供する。【解決手段】 競技ルールにより規定されたイベントを判定する判定システム1であって、撮影部により撮影された審判員の映像を取得する映像取得部310、または審判員が装着又は保持する審判員装着システムにより検出された審判員の行動もしくは状態に関する検出情報を取得する検出情報取得部320、あるいは映像取得部310と検出情報取得部320の両方、を備え、部映像取得部310により取得された審判員の映像、または検出情報取得部320により取得された検出情報、あるいは審判員の映像及び検出情報に基づいて審判員のジェスチャを特定するジェスチャ特定部330と、ジェスチャに基づき、競技ルールで規定されたイベントを判定するイベント判定部340と、を備える判定システム1。

明 細 書

発明の名称： 判定システム、判定方法、及び判定プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、判定システム、判定方法、及び判定プログラムに関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、球技競技中の審判の判定を自動的に検知するシステムであって、所定の球技の規則に基づいて、特定された規則に基づいた事象として疑われる第1事象の次に起こる第2事象を表す画像を分析し、第1事象が特定された規則に基づいた事象かどうかに関連する審判の判定を決定するシステム開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2019/224821号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 球技を含む様々な競技において、競技規定に基づくイベント判定は、競技場で発生する様々な状況を考慮する必要があり、審判員による最終判定が下されるまで時間を要したり、一度下した判定が覆ったりすることもあるため、取得した画像に基づいて最終判定結果を正しく判断することは難しいという問題があった。

[0005] この点、特許文献1記載のシステムでは、例えば、サッカーにおいて、第1のイベントとしてゴールイベントを検出し、その後、センタースポットにボールがセットされる第2のイベントを検出した場合に、第1のイベントのゴールが最終判定であると判定することが記載されている。

[0006] しかしながら、時系列的な第1と第2のイベントの関係によって第1イベントを判定する従来技術は、競技者の振舞いに基づいて、審判による最終判定の結果を事後的に推測するものであり、最終判定結果を正しく推測できな

い可能性がある。例えば、サッカーであれば、第2のイベントがフリーキックで再開される場合に、競技者の振舞いだけでは、第1のイベントがファールなのかオフサイドなのかを第2のイベントから正しく認識することはできない。

[0007] 本発明は上記のような課題を考慮してなされたものであり、審判員によってくださった判定を正しく認識できる判定システ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

[0008] 上記目的を達成するため、本発明の一の観点に係る判定システムは、競技ルールにより規定されたイベントを判定する判定システムであって、撮影部により撮影された審判員の映像を取得する映像取得部、または前記審判員が装着又は保持する審判員装着システムにより検出された前記審判員の行動もしくは状態に関する検出情報を取得する検出情報取得部、あるいは前記映像取得部と前記検出情報取得部の両方、を備え、前記部映像取得部により取得された前記審判員の映像、または前記検出情報取得部により取得された前記検出情報、あるいは前記審判員の映像及び前記検出情報に基づいて前記審判員のジェスチャを特定するジェスチャ特定部と、前記ジェスチャに基づき、前記競技ルールで規定されたイベントを判定するイベント判定部と、を備える。

[0009] 前記審判員装着システムは、前記審判員の腕部の動作を検出するセンサ、前記審判員の保持するフラッグの動作を検出するセンサ、ホイッスルの利用を検知するセンサ、前記フラッグのスイッチ入力を受け付けるスイッチ入力部の少なくともいずれかを備えるものとしてもよい。

[0010] 前記審判員の映像と前記検出情報の少なくともいずれかに基づいて、前記ジェスチャ特定部と前記イベント判定部によって実行される判定処理のトリガの検出有無を判定するトリガ判定部、をさらに備え、前記トリガは、前記イベントが発生したと合理的に判断し得る審判員の所定の動作であるものとしてもよい。

- [0011] 前記審判員は、主審と副審を含み、
前記トリガ判定部は、前記主審によるホイッスル使用、前記副審によるフラッグ使用の少なくともいずれかを、前記トリガとして判定するものとしてもよい。
- [0012] 前記審判員は、主審と副審を含み、前記ジェスチャ特定部は、前記主審のジェスチャと、前記副審のジェスチャの少なくともいずれかを特定し、前記主審のジェスチャと前記副審のジェスチャの少なくともいずれかに基づいて、前記競技ルールで規定されたイベントの候補を抽出する候補抽出部、をさらに備え、前記イベント判定部は、前記イベントの候補により、前記競技ルールで規定されたイベントを判定するものとしてもよい。
- [0013] 前記ジェスチャ特定部は、前記主審のジェスチャと前記副審のジェスチャを特定し、前記候補抽出部は、前記主審のジェスチャに基づいたイベントの候補と前記副審のジェスチャに基づいたイベントの候補をそれぞれ抽出し、前記イベント判定部は、前記主審のジェスチャに基づいたイベントの候補により、前記競技ルールで規定されたイベントを判定するものとしてもよい。
- [0014] 前記審判員の音声情報を取得する音声情報取得部、をさらに備え、前記候補抽出部はさらに、前記審判員の音声情報に基づいて、前記競技ルールで規定されたイベントの候補を抽出し、前記イベント判定部は、前記イベントの候補により、前記競技ルールで規定されたイベントを判定するものとしてもよい。
- [0015] 判定された前記イベントに対する適否又は修正情報の入力を受け付ける修正入力受付部、をさらに備えるものとしてもよい。
- [0016] 判定された前記イベントに対応して前記撮影部の位置、撮影方向、撮影対象、及びズーム量の少なくともいずれかの変更を制御する撮影制御指令部、をさらに備えるものとしてもよい。
- [0017] 所定の端末に対して、前記撮影部により撮影された映像と共に、判定された前記イベントに係る情報を配信または送信する配信制御部、をさらに備えるものとしてもよい。

- [0018] 前記撮影部は複数で構成され、前記配信制御部は、前記所定の端末に配信する映像について、判定された前記イベントに応じて一の前記撮影部の映像から別の前記撮影部による映像に切り替えるものとしてもよい。
- [0019] 前記所定の端末に対し、前記ジェスチャ特定部と前記イベント判定部によって実行される判定処理のステータスを表示させるステータス表示部、をさらに備えるものとしてもよい。
- [0020] 前記撮影部の映像を配信する所定の端末と、前記ジェスチャ特定部と前記イベント判定部によって実行される判定処理中、前記所定の端末に対し、前記イベントの候補を表示させるイベント候補表示部と、をさらに備えるものとしてもよい。
- [0021] 前記撮影部は、撮影対象エリアの上空及び周辺を飛行する飛行体に搭載されたカメラ、撮影対象エリアの上空又は周辺を飛行する飛行体に搭載された撮影用カメラ、撮影対象エリアの周辺に移動可能に配設された撮影用カメラ、撮影対象エリアの周辺に固定的に配設された撮影用カメラのいずれか又はこれらの組み合わせからなるものとしてもよい。
- [0022] 本発明の別の観点に係る判定方法は、競技ルールとして規定されたイベントを判定する判定方法であって、コンピュータにより、撮影部により撮影された審判員の映像を取得する映像取得処理と、前記映像取得処理により取得された前記審判員の映像に基づいて前記審判員のジェスチャを特定するジェスチャ特定処理と、前記ジェスチャに基づき、前記競技ルールで規定されたイベントを判定するイベント判定処理と、を実行する。
- [0023] 本発明のさらに別の観点に係るコンピュータプログラムは、競技ルールとして規定されたイベントを判定する判定プログラムであって、コンピュータに対し、撮影部により撮影された審判員の映像を取得する映像取得処理と、前記映像取得処理により取得された前記審判員の映像に基づいて前記審判員のジェスチャを特定するジェスチャ特定処理と、前記ジェスチャに基づき、前記競技ルールで規定されたイベントを判定するイベント判定処理と、を実行させる。

[0024] なお、コンピュータプログラムは、各種のデータ読取可能な記録媒体に格納して提供したり、インターネット等のネットワークを介してダウンロード可能に提供したりすることができる。

発明の効果

[0025] 本発明によれば、審判員によくだされた判定を正しく認識できる。

図面の簡単な説明

- [0026] [図1]本発明の一実施形態に係る判定システムの全体構成図である。
[図2]前記実施形態の判定システムに関するステークホルダーを説明する図である。
[図3]前記実施形態のドローンを簡略的に示す外観斜視図である。
[図4]前記実施形態のドローンの機能構成図である。
[図5]撮影対象エリアの1例である競技場の様子を示す模式図である。
[図6]前記実施形態の移動式カメラを簡略的に示す外観斜視図である。
[図7]前記実施形態の移動式カメラの機能構成図である。
[図8]前記実施形態の固定式カメラを簡略的に示す外観斜視図である。
[図9]前記実施形態の固定式カメラの機能構成図である。
[図10] (a) 前記実施形態の操縦装置を簡略的に示す外観正面図、(b) 前記操縦装置の入力に応じてドローンが移動又は旋回する方向を示す模式図、である。
[図11]前記実施形態の操縦装置の機能構成図である。
[図12]前記実施形態の審判員装着システムの機能構成図である。
[図13]前記実施形態の競技関係者端末装置の機能構成図である。
[図14]前記実施形態の競技チームスタッフ端末装置の機能構成図である。
[図15]前記実施形態のサーバの機能構成図である。
[図16]主審のジェスチャとイベントの対応関係を記憶した対応テーブルの内容を示す図である。
[図17]副審のジェスチャとイベントの対応関係を記憶した対応テーブルの内容を示す図である。

[図18]前記判定システムの端末に表示される画面の例を示す図であり、（a）判定結果が表示されている画面、（b）判定ステータスが表示されている画面、である。

[図19]前記撮影対象エリアをドローンにより撮影している場合に、所定の判定結果の出力に応じて撮影の制御が行われる様子を示す模式図であり、（a）所定の判定結果が出力される前のドローンの位置と撮影エリア、（b）所定の判定結果が出力された後のドローンの位置と撮影エリア、を示す。

[図20]前記撮影対象エリアを移動式カメラにより撮影している場合に、所定の判定結果の出力に応じて撮影の制御が行われる様子を示す模式図であり、（a）所定の判定結果が出力される前の撮影エリア、（b）所定の判定結果が出力された後の撮影エリア、を示す。

[図21]前記実施形態の判定システム1によって実行される処理の全体像を示す処理フロー図である。

[図22]前記実施形態の判定システム1によって実行される処理のうち、審判員の映像・検出情報を取得する処理の流れを示す処理フロー図である。

[図23]前記実施形態の判定システム1によって実行される処理のうち、審判員のジェスチャを特定する処理の流れを示す処理フロー図である。

[図24]前記実施形態の判定システム1によって実行される処理のうち、判定結果を確定する処理の流れを示す処理フロー図である。

発明を実施するための形態

[0027] 以下では、添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。また、以下に示す実施形態は、例を表すに過ぎず、その用途、目的又は規模等に応じて、他の既知の要素や代替手段を採用可能である。

[0028] < A. 一実施形態 >

[A - 1. 構成]

(A - 1 - 1. ステークホルダー)

図1に示されるように、本発明の一実施形態に係る判定システム1（以下「システム1」とも称する。）は、競技場F（後述する「撮影対象エリア」の例である。）で行われている競技、又は催物会場で行われている催物等をドローン100で撮影し、所定の撮影対象者のジェスチャ等から、競技や催物において発生した当該所定の撮影対象者の行動、状態、又はイベントを判定するものである。本発明における「ジェスチャ」は、人が予め定義付けた身振りや手振り以外にも、単なる身体の動作を含む意味に解釈するものとする。

なお、図1に示されるように、ドローン100は、競技場Fを撮影する撮影機器1000の一例であり、以降の説明においては、ドローン100、移動式カメラ710又は固定式カメラ720を総称して「撮影機器1000」と呼ぶことがある。

[0029] 図2は、システム1が運用される場面に登場するステークホルダーを示している。同図の例は、システム1がサッカー競技に適用された場合を示しており、ここでは主として審判員、競技関係者、競技チームスタッフが登場する。なお、以降の説明においては、必要に応じてサッカーを撮影対象としたシステム1を例にとるが、システム1はサッカー以外の競技や催物にも適用可能である。

[0030] 審判員は、競技場F内及びその周辺で競技の進行を見ながら競技規則に則って判定を下し、競技を成立させる者である。この審判員は、サッカーでは少なくとも一名の主審と二名の副審（線審とも称される）で構成され、試合運営によってはアシスタント審判員を含む。

主審は、競技規則を施行し、最終的な判定を含め、競技規則の範囲におけるすべての権限を有する。副審は、競技場FのタッチラインF111a、F111b（図5参照）の外側にサイドごとに一名ずつ、計2名配置され、主審を援助する。アシスタント審判員は、VAR（Video Assistant Referee）とも称され、撮影機器1000によって撮影された映像を確認して主審に当該映像に基づいた情報の提供や判定のレビューの提案をするなど、競技場F外

から主審を援助する。

[0031] 競技関係者は、競技を行うチームのメンバーやスタッフ等とは別に第三者的な立場で競技に関わる者であり、例えば競技場 F 内の設備を管理する設備関係者、競技場 F に設けられた競技場スクリーン S C に表示される映像の配信等を行う映像配信者、競技の解説者、競技場 F の運営者、システム 1 の運営者などである。映像配信者は、競技場スクリーン S C に表示される映像の配信のほか、解説者向けに用意されている端末への映像配信やインターネットワーク等を介したライブ映像の配信、電波放送などを行ってもよく、また適宜配信内容の編集や映像の切り替えなどを行ってもよい。

[0032] 競技チームスタッフは、競技において対戦する各チームの関係者であり、例えば監督やコーチ、テクニカルスタッフ等であり、基本的にはベンチ入りして競技に直接的に関わる。

[0033] (A-1-2. 全体構成)

図 1 に戻り、システム 1 の全体構成図について説明する。

本実施形態においてサッカー競技に適用されたシステム 1 は、審判員の映像や動作情報等に基づき、イベントの発生に伴う当該審判員のジェスチャを特定すると共に、特定したジェスチャに基づいて当該審判員がくださった判定の内容又は当該審判員がくださった判定が示すイベントを判定して判定結果を出力する。

以下の説明では、審判員のジェスチャの特定から審判員がくださった判定の内容又は当該審判員がくださった判定が示すイベンを判定するまでの処理を「判定処理」と称し、「判定処理」によって得られた結果を「判定結果」と称することがある。なお、「判定処理」は後述するサーバ 300 のジェスチャ特定部 330 及びイベント判定部 340 (図 15 参照) によって実行される処理である。また、ここにいる「イベント」は、審判員の判定がくだされる、競技ルールに規定された事象、あるいは当該競技ルールに規定された事象に対する審判員の判定であり、サッカー競技の例ではファール、オフサイド、ペナルティキック、スローインなどである。

[0034] 競技場Fを一例とする撮影対象エリアは、ドローン100による撮影対象となる2次元のエリアを指す。また、ドローン100は、撮影対象エリアを撮影するために、飛行エリアを飛行する。飛行エリアは、例えば撮影対象エリアおよびその周辺、ならびにそれらの上空を含む。ドローン100は、例えば1個のシステム1に複数含まれており、システム1は、1個の競技場Fに複数のドローン100を同時に飛行させることで当該競技場Fを撮影することができる。ドローン100又はドローン100に搭載される後述する撮影用カメラ141（図3参照）は、特許請求の範囲における撮影部の一例である。

[0035] また、システム1は、撮影対象エリアを撮影する撮影機器1000として他に、撮影対象エリアの周辺に移動可能に配設されて当該撮影対象エリアの撮影を行う移動式カメラ710、又は撮影対象エリアの周辺に固定的に配設されて当該撮影対象エリアの撮影を行う固定式カメラ720を含んでいてもよい。移動式カメラ710および固定式カメラ720は、それぞれ特許請求の範囲における撮影部の別の例である。

本説明において、「撮影用カメラ」とは、ドローン100が備える撮影用カメラ141、移動式カメラ710が備える撮影用カメラ7111又は固定式カメラ720が備える撮影用カメラ7211のいずれか又はこれらの組み合わせを指すものとする。

[0036] 図1に示すように、システム1は、ドローン100に加えて、主として、操縦者がドローン100を操作するための操縦装置200と、ドローン100の飛行及び撮影を管理するサーバ300と、審判員装着システム800と、競技関係者端末装置9100と、競技チームスタッフ端末装置9200と、移動式カメラ710と、固定式カメラ720と、を有する。

[0037] ドローン100と操縦装置200は、無線通信（基地局600を介するものを含み得る。）を介して互いに接続される。操縦装置200とサーバ300は、インターネット回線等の通信ネットワーク400を介して互いに接続される。ドローン100は、自己位置の特定等のため、人工衛星500から

衛星信号を取得する。

なお、通信ネットワーク400は、インターネット回線等の公衆通信網やローカルネットワーク回線等の構内通信網など、各種の通信網によって実現される。

[0038] 審判員装着システム800は、審判員が競技の進行上又はシステム1の機能実行のために保持又は装備する端末又は装置あるいは装備品である。

[0039] 競技関係者端末装置9100は、競技関係者が使用する端末装置である。この競技関係者端末装置9100は、操縦装置200とは別に本システム1との間で情報を送受信できる端末装置であり、例えばパーソナルコンピュータ、タブレット端末やスマートフォンといったモバイル端末等で構成される。

[0040] なお、競技関係者端末装置9100は、複数の競技関係者ごとに用意され、使用する競技関係者ごとに実行できる機能が異なってもよい。例えば、システム1の運営を担う競技関係者が使用する競技関係者端末装置9100は、緊急の撮影中断指令を受け付ける機能を有し、当該撮影中断指令に基づいてドローン100は緊急避難を行う。

また、競技関係者端末装置9100は、ドローン100の飛行モードの切替入力を受け付けてもよい。さらに、競技関係者端末装置9100は表示装置9110(図13参照)を備え、操縦装置200に表示される情報と同様の情報が表示されるようになっていてもよい。

[0041] また、映像配信を担う競技関係者は、競技関係者端末装置9100により各撮影機器1000による映像や主審の判定結果などを把握した上、競技場スクリーンSCの管理システムや映像配信システムを操作して、競技場スクリーンSCに映し出す映像やネットワークを介した映像配信によって配信される映像、あるいは電波放送によって送信する映像の選択や切り替え等を行う。

このほか、競技場内の設備管理を担う競技関係者は、競技関係者端末装置9100によりシステム1から撮影画像の輝度を取得し、別途設けられた設

備システムを操作して競技場Fの照明の照度調整や明滅等を制御してもよい。

[0042] 競技チームスタッフ端末装置9200は、競技チームスタッフが使用する端末装置である。この競技チームスタッフ端末装置9200も操縦装置200とは別に本システム1との間で情報を送受信できる端末装置であり、例えばパーソナルコンピュータ、タブレット端末やスマートフォンといったモバイル端末等で構成される。

チームスタッフは、競技に関わる映像や情報を競技チームスタッフ端末装置9200で確認でき、これにより判定を確認したり、プレーに関わる戦術やフォーメーションなどを検討したりすることもできる。

[0043] このほか、競技とは独立して構成されている気象観測システム又は地震観測システムといった外部システムが任意にシステム1に接続されていてもよい。システム1は、種々の外部システムから、緊急の撮影中断指令やドローン100の飛行モードの切替指令を受け付けてもよい。また、種々の外部システムは、競技で発生するイベントの情報を取得してもよい。

[0044] また、移動式カメラ710および固定式カメラ720は、撮影対象エリアを撮影するカメラであり、ドローン100と同様にシステム1の各構成と通信可能になっている。

[0045] ドローン100、移動式カメラ710および固定式カメラ720は、いずれも競技場Fの所定エリアを撮影するための撮影機器1000の例である。本実施形態において、システム1に含まれる撮影機器1000の個数は複数であるが、判定処理は撮影機器1000が1個の場合でも実行可能である。また、撮影機器1000は、ドローン100、移動式カメラ710および固定式カメラ720のうち1種類又は2種類であってもよい。また、同種の撮影機器1000が複数あってもよい。なお、ドローン100は、撮影位置、方向および高度を比較的自由に制御可能であるため、競技場Fをもれなく撮影するにあたっては、撮影機器1000の少なくとも1個はドローン100であると好適である。

- [0046] システム1の構成は、図1に示すものに限らず、例えばインターネット回線等の通信ネットワーク400を介して、ドローン100と操縦装置200とサーバ300と基地局600とがそれぞれ相互に通信可能に接続されていてもよい。この場合、ドローン100は操縦装置200を介さずにLTE等の通信方法によって直接通信ネットワーク400と無線通信を行ってよい。そのため、ドローン100と操縦装置200及び基地局600は、直接無線通信を行う必要がなく、遠隔地においてそれぞれ通信ネットワーク400に接続できればよい。そのため、ドローン100と操縦装置200が遠隔地に存在する場合（例えば、操縦者が遠隔操作を行う場合等）に適したシステム構成である。
- [0047] また、システム1は、インターネット回線等の通信ネットワーク400を介して、ドローン100と操縦装置200と基地局600とサーバ300とがそれぞれ相互に通信可能に接続され、且つドローン100及び基地局600は人工衛星500を介した衛星通信により通信ネットワーク400と通信接続されてもよい。
- [0048] さらに、システム1は、1台のドローン100に対して複数のサーバ300が複数の通信ネットワーク400を介して接続された状態、すなわちシステムが冗長化されていてもよい。この場合、サーバ300又は通信ネットワーク400に異常が生じた場合であっても、冗長化された他のサーバ300や通信ネットワーク400によりシステム1の動作、ひいてはドローン100による撮影を継続することができるため、システム1の信頼性を向上させることができる。なお、上述の2形態においても、ドローン100と操縦装置200が遠隔にあって操縦可能であるため遠隔操作に適した構成ではあるが、これに限られず、操縦者がドローン100を見ながら手動制御する有視界飛行にも適用可能である。
- [0049] 上記実施形態において説明した装置は、単独の装置として実現されてもよく、一部又は全部が通信ネットワーク400で接続された複数の装置（例えばドローン100、操縦装置200、クラウド方式のサーバ300）等によ

り実現されてもよい。例えば、サーバ300の各機能部及び記憶部は、互いに通信ネットワーク400で接続された異なるサーバ300、ドローン100、操縦装置200に実装されることにより実現されてもよい。

[0050] (A-1-3. ドローン100)

(A-1-3-1. ドローン100の概要)

図3は、本実施形態のドローン100を簡略的に示す外観斜視図である。図4は、本実施形態のドローン100の機能構成図である。上記の通り、ドローン100は、競技場Fで行われている競技、催物会場で行われている催物等を撮影する。

[0051] 本明細書において、「ドローン」とは、動力手段（電力、原動機等）、操縦方式（無線であるか有線であるか、及び、完全自律飛行型であるか部分手動操縦型であるか等）を問わず、また、有人か無人かを問わず、自律的に姿勢制御を行う機能を有する飛行体全般を指すこととする。また、ドローンは、無人航空機（Unmanned Aerial Vehicle: UAV）、マルチコプター（Multi Copter）、RPAS（Remote Piloted Aircraft Systems）、又はUAS（Unmanned Aircraft Systems）等と称呼されることがある。

[0052] 図3に示すように、ドローン100の外観は主として、筐体101と、複数のプロペラ122と、により構成される。筐体101は例えば略直方体であるが、形状は任意である。筐体101の左右側面には、側方に伸び出る棒状の連結部102が連結されている。連結部102の他端には、それぞれプロペラ122と、各プロペラ122を回転させるモータ121が連結される。モータ121は、例えば電動モータである。なお、本実施形態においては、連結部102、プロペラ122およびモータ121は4個ずつ備えられているが、個数はこれに限られない。プロペラ122は単独のプロペラで構成されていてもよいし、同軸配置された複数のプロペラで構成されていてもよい。各プロペラの羽根（ブレード）の枚数及び形状は特に限定されない。

[0053] また、プロペラ122の外側には、障害物に対するプロペラ122の干渉を防ぐためのプロペラガード（図示せず）を設けてもよい。

[0054] 筐体101には、例えば撮影用カメラ141が、筐体101下方にカメラ保持部142により保持されている。また、筐体101の前方面には、障害物検知カメラ131が配設されている。障害物検知カメラ131は、本実施形態においては対をなす2個のカメラにより構成される、いわゆるデュアルカメラである。障害物検知カメラ131は、ドローン100の前方を撮影するように配設されている。なお、障害物検知カメラ131は、前方面だけではなく筐体101のすべての面、例えば略直方体の筐体101においては6面に設けられていてもよい。

[0055] ドローン100は、ドローン100の周囲にいる人々に対して、ドローン100の存在について注意喚起を行う警報装置を備えてもよい。警報装置は、例えば警告灯及びスピーカを有する。警告灯は、プロペラ122又はモータ121毎に設けられ、例えば複数のモータ121の各側面に配設される。警告灯は正面の他、あらゆる方向から視認できるようモータ121の円筒状の側面に沿って配設されてよい。スピーカは、警告音を出力するものであり、ドローン100の筐体101に設けられる。スピーカは、例えば筐体101下面に設けられ、警告音をドローン100の下方に向かって伝達させる。

[0056] (A-1-3-2. ドローン100の機能ブロック)

図4に示すように、ドローン100は、情報処理を実行するためのCPU (Central Processing Unit) 等の演算装置、RAM (Random Access Memory) 及びROM (Read Only Memory) 等の記憶装置を備え、これにより、主として、測定部110、飛行機能部120、障害物検知部130、撮影部140および通信部150の各機能ブロックを有する。

[0057] 測定部110は、ドローン100又はその周辺に関する情報を測定する機能部である。測定部110は、例えば位置測定部111、方位測定部112、高度測定部113および速度測定部114等を有する。測定部110はこれらに加えて、温度、気圧、風速、加速度等の情報を取得する種々のセンサ等を含んでもよい。

[0058] 位置測定部111は、人工衛星500からの信号を受信し、それに基づい

て機体の位置（絶対位置）を測定する。位置測定部 111 は、特に限定されないが、例えば、GNSS（Global Navigation Satellite System）、GPS（Global Positioning System）等を用いて、現時点での自己位置を測定する。自己位置の測定方法として、例えば、RTK-GNSS（Real Time Kinematic - Global Navigation Satellite System）を用いることもできる。位置情報は、少なくとも平面視での 2 次元での座標情報（例えば緯度、経度）を含み、好ましくは高度情報を含む 3 次元での座標情報を含む。

[0059] また、RTK等の相対測位に用いる固定局の基準点の情報を提供する基地局 600 がドローン 100 及び操縦装置 200 と無線通信可能に接続されることで、ドローン 100 の位置をより高い精度で計測することが可能となる。ここで、VRS（Virtual Reference Station）による仮想基準点方式を用いた RTK 計測を行う場合には、基地局 600 を省略すること、又は、基地局 600 又はドローン 100 の位置座標推定の精度をさらに向上することができる。

[0060] 方位測定部 112 は、機体の向き（機首方向、ヘディング方向）を測定する。方位測定部 112 は、例えば地磁気の測定によりドローン 100 の機体の機首方位（ヘディング方向）を測定する地磁気センサ、コンパス等で構成される。

[0061] 高度測定部 113 は、ドローン 100 下方（鉛直下向き）の地面に対する距離としての対地高度（以下「飛行高度」ともいう。）を測定する。

[0062] 速度測定部 114 は、ドローン 100 の飛行速度を検出する。速度測定部 114 は、例えばジャイロセンサ等公知のセンサにより速度を測定してよい。

[0063] (A-1-3-3. 飛行機能部 120)

飛行機能部 120 は、ドローン 100 を飛行させる機構および機能部であり、ドローン 100 を浮上させて、所望の方向に移動するための推力を機体に発生させる。図 3 及び図 4 に示すように、飛行機能部 120 は、複数のモータ 121 と、複数のプロペラ 122 と、飛行制御部 123 と、を有する。

- [0064] 飛行制御部123は、複数のモータ121を独立して制御することにより各プロペラ122を回転させ、ドローン100に浮上、前進、旋回、着陸等の各動作を行わせ、離陸から飛行中、着陸までのドローン100の姿勢角及び飛行動作を制御する。
- [0065] 飛行制御部123は、フライトコントローラとも呼ばれる処理ユニットを有する。処理ユニットは、プログラマブルプロセッサ（例えば、中央処理ユニット（CPU）、MPU又はDSP）等の1つ以上のプロセッサを有することができる。処理ユニットは、メモリ（記憶部）にアクセス可能である。メモリは、1つ以上のステップを行うために処理ユニットが実行可能であるロジック、コード、及び／又はプログラム命令を記憶している。メモリは、例えば、SDカードやRAM等の分離可能な媒体又は外部の記憶装置を含んでいてもよい。測定部110により取得される各種データ、又は撮影用カメラ141で撮影した動画もしくは静止画のデータは、当該メモリに直接に伝達され且つ記憶されてもよい。なお、各データは外部メモリに記録することもできる。
- [0066] 処理ユニットは、ドローン100の機体の状態を制御するように構成された制御モジュールを含んでいる。例えば、制御モジュールは、6自由度（並進運動 x 、 y 及び z 、並びに回転運動 θ_x 、 θ_y 及び θ_z ）を有するドローン100の空間的配置、姿勢角角度、角速度、角加速度、及び／又は加速度を調整するためにドローン100の飛行機能部120（推力発生部）を制御する。
- [0067] 飛行制御部123は、操縦装置200からの操縦信号に基づいて、又は予め設定された自律飛行プログラムに基づいて、ドローン100の飛行を制御することができる。また飛行制御部123は、撮影対象エリア、飛行許可／禁止エリア、これに対応する飛行ジオフェンスの情報、2次元又は3次元の地図データを含む地図情報、ドローン100の現在の位置情報、姿勢情報（機首方位情報）、速度情報、及び加速度情報等の各種情報及びこれらの任意の組み合わせに基づいてモータ121を制御することにより、ドローン100

0の飛行を制御することができる。

[0068] (A-1-3-4. 障害物検知部130)

障害物検知部130は、ドローン100の周辺の障害物を検知する機能部である。障害物は、例えば人、選手、物、鳥等の動物、固定設備およびボールを含んでよい。障害物検知部130は、取得画像に基づいてドローン100の下方等に位置する障害物の位置、速度ベクトル等を測定する。

[0069] 障害物検知部130は、例えば障害物検知カメラ131、ToFセンサ132 (Time of Flight) およびレーザーセンサ133を有する。ToFセンサ132は、センサからパルス投光されたレーザがセンサ内の受光素子に戻ってくるまでの時間を計測し、その時間を距離に換算することで物体までの距離を測定する。レーザーセンサ133は、例えばLiDAR(Light Detection And Ranging)方式により、近赤外光や可視光、紫外線等の光線を対象物に光を照射し、その反射光を光センサでとらえ距離を測定する。

[0070] 図3では、本実施形態における障害物検知カメラ131が前方を向いて配置されていることが図示されているが、この障害物検知カメラ131、ToFセンサ132、およびレーザーセンサ133の種類、位置および数は任意であり、障害物検知カメラ131に代えてToFセンサ132又はレーザーセンサ133が配置されていてもよいし、ToFセンサ132又はレーザーセンサ133が筐体101の6面、すなわち前面、背面、上面、底面、および両側面のすべてに設けられていてもよい。

[0071] (A-1-3-5. 撮影部140)

撮影部140は、競技場Fにおける競技や催物会場における催物、さらには当該競技場F内にいる審判員といった人物等を撮影する機能部であり、撮影用カメラ141、カメラ保持部142及び撮影制御部143を有する。図3に示すように、撮影用カメラ141 (撮影装置) は、ドローン100の本体の下部に配置され、ドローン100の周辺を撮影した周辺画像に関する画像データを出力する。撮影用カメラ141は、動画を撮影するビデオカメラ (カラーカメラ) である。動画には、図示しないマイクロホンで取得した音

声データを含めてもよい。これに加えて又はこれに代えて、撮影用カメラ 141 は、静止画の撮影を行うものとすることも可能である。

[0072] 撮影用カメラ 141 は、カメラ保持部 142 に組み込まれた図示しないカメラアクチュエータにより向き（ドローン 100 の筐体 101 に対する撮影用カメラ 141 の姿勢）を調整可能である。撮影用カメラ 141 は、露出、コントラスト又は ISO 等のパラメータの自動制御機能を有していてもよい。カメラ保持部 142 は、機体の揺れ又は振動が撮影用カメラ 141 に伝わるのを抑制する、いわゆるジンバル制御の機構を有していてもよい。撮影制御部 143 は、撮影用カメラ 141 およびカメラ保持部 142 を制御し撮影用カメラ 141 の向き、撮影倍率（ズーム量）およびカメラの撮影条件等を調整する。撮影用カメラ 141 が取得した画像データは、ドローン 100 自体の記憶部、操縦装置 200、サーバ 300 等にデータを送信することができる。

[0073] (A-1-3-6. 通信部 150)

通信部 150 は、通信ネットワーク 400 を介した通信を可能にする機能部であり、例えば、電波通信モジュールを含む。通信部 150 は、通信ネットワーク 400（基地局 600 を含む。）を介することで、操縦装置 200 等との通信が可能である。

[0074] ●撮影対象エリアの例

本明細書において、「撮影対象エリア」は、撮影対象となる 2 次元の場所（例えば、競技場 F）を意味する。

[0075] 図 5 は、ドローン 100 が飛行する撮影対象エリアの例である競技場 F の 1 例を示す模式図であり、同図は競技場 F を上から見た図である。競技場 F は、例えば直線状の外縁により区画される略矩形のフィールド F100 と、フィールド F100 の外縁を覆う所定の領域であるフィールド外領域 F200 により構成される。フィールド F100 の外縁は、互いに向かい合うゴールライン F110a、F110b と、互いに向かい合うタッチライン F111a、F111b と、が略直角にそれぞれ接続されることにより構成される

。ゴールラインF 1 1 0 a、F 1 1 0 bとタッチラインF 1 1 1 a、F 1 1 1 bの接続点は、コーナーF 1 1 2 a、F 1 1 3 a、F 1 1 2 b、F 1 1 3 bとなっている。

[0076] 1対のゴールラインF 1 1 0 a、F 1 1 0 bの略中央にはそれぞれゴールF 1 2 0 a、F 1 2 0 bが設けられている。フィールドF 1 0 0の内部であってゴールF 1 2 0 a、F 1 2 0 bに連続する所定領域にはそれぞれペナルティエリアF 1 3 0 a、F 1 3 0 bが規定され、当該ペナルティエリアF 1 3 0 a、F 1 3 0 bの外縁にはペナルティラインF 1 4 0 a、F 1 4 0 bが描画されている。

[0077] フィールドF 1 0 0の中央には、1対のタッチラインF 1 1 1 a、F 1 1 1 bの midpoint間を接続することでフィールドF 1 0 0を略等分するハーフウェーラインF 1 5 0が描画されている。ハーフウェーラインF 1 5 0は、ゴールラインF 1 1 0 a、F 1 1 0 bと略平行である。

[0078] なお、ゴールラインF 1 1 0 a、F 1 1 0 b、タッチラインF 1 1 1 a、F 1 1 1 b、ペナルティラインF 1 4 0 a、F 1 4 0 bおよびハーフウェーラインF 1 5 0は、競技者が競技を行うために競技ルール上必要な線であるため、いずれの線も視認できる態様で描画されることが一般的であるが、本発明の技術的範囲はこれに限られない。また、本説明においてはサッカー競技を例に説明するが、本発明に係るシステム1により撮影される競技はサッカーに限られず、テニス等任意のあらゆる競技を含む。さらに、撮影対象はスポーツに限られず、その他の催物（コンサート、式典等）にも適用することが可能である。

[0079] フィールド外領域F 2 0 0には、ドローン1 0 0又はシステム1の異常や故障を検知した場合に、ドローン1 0 0を退避させる退避地点H 2 0 0が設定されている。ここにいう異常とは、ドローン1 0 0の空中移動の安定性に関する異常である。当該異常は、例えば、ドローン1 0 0の動作制御（挙動制御、撮影制御等）に伴う演算負荷が負荷閾値を上回る場合を含む。或いは、当該異常は、環境に関する一過性の異常、例えば強風等の影響によりドク

ーン100の挙動制御値（例えば速度）の測定値が許容値を超えている場合を含んでもよい。

[0080] 退避地点H200は、本実施形態においてはタッチラインF111aの外側に、タッチラインF111aに沿って設定されている。退避地点H200は複数あってよく、本実施例においては、3個である。退避地点H220は、ハーフウェーラインF150の延長線上付近に設定されている。退避地点H210、H230は、退避地点H220よりもゴールF120a、F120b寄りに設定されている。退避地点H200では、例えばドローン100の機体の交代やドローン100に搭載されているバッテリーの交換が行われる。

[0081] (A-1-4. 移動式カメラ710)

図6は、本実施形態の移動式カメラ710を簡略的に示す外観斜視図である。図7は、本実施形態の移動式カメラ710の機能構成図である。移動式カメラ710は、地上に載置され、所定の経路を移動可能な機器であり、例えば陸上走行式カメラである。図6に示すように、移動式カメラ710は、ハードウェア構成として、主として、撮影用カメラ7111と、カメラ保持部7124と、摺動部7125と、案内レール7126と、を備えている。

[0082] 撮影用カメラ7111は、撮影機能を実現する具体的構成であり、レンズおよび絞り等を備えている。撮影用カメラ7111は、可視光カメラであり、主に動画を撮影可能なカメラであるが、静止画を撮影できてもよいし、可視光以外の周波数領域の動画又は静止画が撮影可能であってもよい。

[0083] カメラ保持部7124は、摺動部7125と撮影用カメラ7111とを連結し、撮影用カメラ7111を保持する機構である。カメラ保持部7124は、例えば摺動部7125の上方に撮影用カメラ7111を保持する。カメラ保持部7124は、略鉛直方向に回転軸を備え、撮影用カメラ7111を回動させることにより、撮影用カメラ7111の向きをヨー方向に変更可能である。なお、カメラ保持部7124は、ピッチ方向、すなわち撮影用カメラ7111が上方又は下方に向くようにも回動可能であってもよい。

- [0084] 摺動部 7 1 2 5 は、上面にカメラ保持部 7 1 2 4 が連結される筐体である。摺動部 7 1 2 5 は、案内レール 7 1 2 6 と箆合し、案内レール 7 1 2 6 に対して摺動する。摺動の具体的態様として、例えば、摺動部 7 1 2 5 の内部に図示しない車輪が案内レール 7 1 2 6 に当接して配設され、この車輪を後述するカメラ位置調整部 7 1 2 3 により電氣的に駆動することで摺動部 7 1 2 5 を移動させてよい。また、カメラ位置調整部 7 1 2 3 により駆動される機構は、摺動部 7 1 2 5 に配設される構成に代えて、案内レール 7 1 2 6 に備えられていてもよい。
- [0085] 案内レール 7 1 2 6 は、摺動部 7 1 2 5 と箆合する長尺状の部材である。案内レール 7 1 2 6 は、地面等の接地面に載置される。摺動部 7 1 2 5 は、案内レール 7 1 2 6 に沿って摺動する。すなわち、撮影用カメラ 7 1 1 1 およびその撮影範囲は、摺動部 7 1 2 5 および案内レール 7 1 2 6 により、案内レール 7 1 2 6 に沿って移動可能になっている。
- [0086] また、図 7 に示すように、移動式カメラ 7 1 0 は、移動式カメラ 7 1 0 が備える CPU、ROM および RAM 等の適宜の構成により、ソフトウェア構成として、主として撮影部 7 1 1 0、駆動部 7 1 2 0、状態取得部 7 1 3 0 および通信部 7 1 4 0 の各機能ブロックを構成する。
- [0087] 撮影部 7 1 1 0 は、撮影部 1 4 0 と同様、競技場 F における競技や催物会場における催物、さらには当該競技場 F 内にいる審判員といった人物等を撮影する機能部である。この撮影部 7 1 1 0 は、カメラ制御部 7 1 1 2 を介して撮影用カメラ 7 1 1 1 を制御し、対象エリアを撮影する。カメラ制御部 7 1 1 2 は、撮影用カメラ 7 1 1 1 の撮影有無の他、例えば撮影用カメラ 7 1 1 1 のズーム量や F 値等の撮影用カメラ 7 1 1 1 の内部に設定される撮影条件を制御する。
- [0088] 駆動部 7 1 2 0 は、撮影用カメラ 7 1 1 1 の位置を制御する機能部である。駆動部 7 1 2 0 は、主として、カメラ方位調整部 7 1 2 1、およびカメラ位置調整部 7 1 2 3 を備える。
- [0089] カメラ方位調整部 7 1 2 1 は、カメラ保持部 7 1 2 4 を制御することで、

撮影用カメラ7111の向きを調整する機能部である。カメラ方位調整部7121は、撮影用カメラ7111の向きのうち、ヨー方向およびピッチ方向のいずれか又は両方を制御する。

[0090] カメラ位置調整部7123は、摺動部7125を制御することで、撮影用カメラ7111の位置を調整する機能部である。カメラ位置調整部7123は、案内レール7126の位置に沿って撮影用カメラ7111の位置を変更する。なお、案内レール7126が湾曲して配置されている場合には、カメラ位置調整部7123により撮影用カメラ7111の向きが調整されてもよい。

[0091] 状態取得部7130は、移動式カメラ710の状態を取得する機能部である。状態取得部7130は、主として、カメラ方位取得部7131、ズーム量取得部7132、およびカメラ位置取得部7133を備える。

[0092] カメラ方位取得部7131は、撮影用カメラ7111の向きを取得する機能部である。カメラ方位取得部7131は、例えば撮影用カメラ7111に搭載されている適宜のセンサを参照し、撮影用カメラ7111の向きを取得する。また、カメラ方位取得部7131は、駆動部7120による回動量又は移動量を参照し、撮影用カメラ7111の向きを推定してもよい。カメラ方位取得部7131は、撮影用カメラ7111の位置を参照し、当該位置における案内レール7126の配設方向に基づいて撮影用カメラ7111の向きを推定してもよい。

[0093] ズーム量取得部7132は、撮影用カメラ7111のズーム量を取得する機能部である。ズーム量取得部7132は、カメラ制御部7112により設定された撮影用カメラ7111のズーム量を取得してもよい。また、ズーム量取得部7132は、撮影用カメラ7111の設定値を参照してもよい。

[0094] カメラ位置取得部7133は、撮影用カメラ7111の位置を取得する機能部である。カメラ位置取得部7133は、例えば撮影用カメラ7111に搭載されているGNSS等の適宜のセンサを参照し、撮影用カメラ7111の位置を取得する。また、カメラ方位取得部7131は、駆動部7120に

よる撮影用カメラ7111の移動量を参照し、撮影用カメラ7111の向きを推定してもよい。

[0095] 通信部7140は、例えば操縦装置200および基地局600と通信を行い、情報を送受信する機能部である。通信部7140は、例えば撮影用カメラ7111の位置、方位又はズーム量の設定値を操縦装置200から受信する。また、通信部7140は、撮影用カメラ7111の位置、方位又はズーム量の実際の値を、操縦装置200に送信する。

[0096] なお、移動式カメラ710の態様は上述に限られず、制御により撮影用カメラ7111の位置又は方位を変更可能な適宜の態様が採用できる。例えば、撮影用カメラ7111がワイヤーに固定され、当該ワイヤーを引き上げ又は引き下げることにより撮影用カメラ7111を移動させる態様であってもよい。例えば撮影用カメラ7111は、撮影用カメラ7111の上方であって互いに異なる位置に支持される複数のワイヤーにより支持され、各ワイヤーの長さを調整することで、撮影用カメラ7111の位置および方位を制御できるようになっている。

[0097] (A-1-5. 固定式カメラ720)

図8は、本実施形態の固定式カメラ720を簡略的に示す外観斜視図である。図9は、本実施形態の固定式カメラ720の機能構成図である。固定式カメラ720は、撮影対象エリア外の地上又は所定の固定設備に配設されている。ただし、位置は固定されている一方、撮影方向やズーム量は変更可能になっていてもよい。図8に示すように、固定式カメラ720は、ハードウェア構成として、主として、撮影用カメラ7211と、カメラ保持部7224と、を備えている。

[0098] 撮影用カメラ7211は、撮影機能を実現する具体的構成であり、レンズおよび絞り等を備えている。撮影用カメラ7211は、移動式カメラ710に搭載されている撮影用カメラ7111と同様の構成であってよい。

[0099] カメラ保持部7224は、競技場Fの所定地点と撮影用カメラ7211とを連結し、撮影用カメラ7211を保持する機構である。カメラ保持部72

24は、移動式カメラ710に搭載されているカメラ保持部7124と同様の構成であってよい。すなわち、カメラ保持部7224は、撮影用カメラ7211の向きをヨー方向およびピッチ方向の少なくともいずれかに回転可能である。

[0100] また、図9に示すように、固定式カメラ720は、固定式カメラ720が備えるCPU、ROMおよびRAM等の適宜の構成により、ソフトウェア構成として、主として撮影部7210、駆動部7220、状態取得部7230および通信部7240の各機能ブロックを構成する。

[0101] 固定式カメラ720の各構成について、移動式カメラ710が備える各構成と同一名称の構成は、それぞれ同様の機能を備える構成である。すなわち、撮影部7210は、撮影部7110と同様の構成である。駆動部7220は、カメラ方位駆動部7221を備える。カメラ方位駆動部7221は、移動式カメラ710が備えるカメラ方位調整部7121と同様の機能を有し、撮影用カメラ7211の向きを調整する。状態取得部7230は、カメラ方位取得部7231およびズーム量取得部7232を備える。カメラ方位取得部7231およびズーム量取得部7232は、移動式カメラ710が備えるカメラ方位取得部7131およびズーム量取得部7132とそれぞれ同様の構成であり、撮影用カメラ7211の向きおよびズーム量を取得する。通信部7240は、通信部7140と同様の構成である。

[0102] また、移動式カメラ710や固定式カメラ720の一例として、カメラマンが保持する手動操作式のカメラが含まれてもよい。このようなカメラも、カメラマンが撮影位置を移動する場合には移動式カメラ710とみなすことができるし、カメラマンが定位置にとどまる場合には固定式カメラ720とみなすことができる。

[0103] (A-1-6. 操縦装置200)

(A-1-6-1. 操縦装置200の概要)

図10は、本実施形態の操縦装置200を簡略的に示す外観正面図である。図11は、本実施形態の操縦装置200の機能構成図である。操縦装置2

00は、操縦者の操作により撮影機器1000を制御すると共に、撮影機器1000から受信した情報（例えば、撮影機器1000がドローン100であれば位置、高度、電池残量、カメラ映像等）を表示する携帯情報端末である。なお、本実施形態では、ドローン100の飛行状態（高度、姿勢等）は、操縦装置200が遠隔制御可能であってもよいし、ドローン100が自律的に制御してもよい。例えば、操縦装置200を介して操縦者からドローン100に飛行指令が送信されると、ドローン100は自律飛行を行う。また、離陸や帰還等の基本操作時、及び緊急時にはマニュアル操作が行なえるようになっていてもよい。

[0104] 図10に示すように、操縦装置200は、ハードウェア構成として、表示部201および入力部202を備える。表示部201および入力部202は、互いに有線又は無線で通信可能に接続されている。表示部201は、操縦装置200に一体に組み込まれたタッチパネル又は液晶モニタ等で構成されていてもよいし、操縦装置200に有線接続又は無線接続された液晶モニタ、タブレット端末、スマートフォン等の表示装置で構成されていてもよい。ハードウェア構成としての表示部201には、タッチ等の入力を受け付ける素子が一体的に組み込まれ、タッチパネルディスプレイとなってもよい。

[0105] 入力部202は、操縦者がドローン100を操縦する際に飛行方向や離陸／着陸等の動作指令を入力する機構である。

図10(a)に示すように、入力部202は、左スライダ2026L、右スライダ2026R、左入力スティック2027L、右入力スティック2027R、電源ボタン2028及び帰還ボタン2029を有する。左スライダ2026Lおよび右スライダ2026Rは、例えば0/1の入力、又は1次元の無段階もしくは段階的な情報の入力を受け付ける操作子であり、操縦者は例えば操縦装置200を手で保持した状態で、左右の人差し指によりスライドさせて入力を行う。左入力スティック2027Lおよび右入力スティック2027Rは、複数次元の無段階又は段階的な情報の入力を受け付ける操

作子であり、例えばいわゆるジョイスティックである。また、左入力スティック2027Lおよび右入力スティック2027Rは、押下による0/1の入力を受け付けてもよい。電源ボタン2028及び帰還ボタン2029は、押下を受け付ける操作子であり、機械式スイッチ等により構成される。

[0106] 左入力スティック2027Lおよび右入力スティック2027Rは、例えば、離陸、着陸、上昇、下降、右旋回、左旋回、前進、後進、左移動、および右移動等を含めた3次元のドローン100の飛行動作を指示する入力操作を受け付ける。図10(b)は、図10(a)に示す左入力スティック2027Lおよび右入力スティック2027Rの各入力に対応させて、ドローン100の移動方向又は旋回方向を示した模式図である。なお、この対応関係は例示である。

[0107] 図11に示すように、操縦装置200は、情報処理を実行するためのCPU等の演算装置、RAM及びROM等の記憶装置を備え、これによりソフトウェア構成として、主として表示制御部210、入力制御部220および通信部240の各機能ブロックを構成する。

[0108] (A-1-6-2. 表示制御部210)

表示制御部210は、ドローン100又はサーバ300から取得したドローン100のステータス情報等を操縦者に表示する。表示制御部210は、撮影対象エリア、飛行許可/禁止エリア、飛行ジオフェンス、地図情報、ドローン100の現在の位置情報、姿勢情報(方向情報)、速度情報、加速度情報及びバッテリー残量等の各種情報に関する画像を表示することができる。ここにいう「現在の位置情報」は、ドローン100の現在位置の水平方向位置の情報(すなわち緯度及び経度)を含んでいればよく、高度情報(絶対高度又は相対高度)は含まなくてもよい。また、表示制御部210は、撮影機器1000が有する各撮影用カメラ141、7111、7211により撮影される撮影対象エリアを、表示部201に表示させてもよい。

[0109] 表示制御部210は、飛行モード表示部211と、撮影状態表示部212と、を有する。

- [0110] 飛行モード表示部 211 は、ドローン 100 の飛行モードを表示部 201 に表示する機能部である。飛行モードには、例えば事前準備モード、場外離着陸、外縁飛行モード、場外外定位置飛行モード、場内進入モード、場内飛行モード、場外外退出モード、場内定位置飛行モード、および場内離着陸モードなどを含む。なお、移動式カメラ 710 についても、同様に移動状態をモード別にして表示するようにしてもよい。
- [0111] 事前準備モードは、事前にジオフェンス等の設定を行うモードである。その他のモードはそれぞれ、ドローン 100 が飛行する位置、離着陸等の動作、各モードへの遷移といったドローン 100 の飛行状態を示している。
- [0112] 撮影状態表示部 212 は、撮影機器 1000 が有する各撮影用カメラ 141、7111、7211 の状態を表示部 201 に表示する機能部である。各撮影用カメラ 141、7111、7211 の状態とは、例えば各撮影用カメラ 141、7111、7211 の位置、方向又はズーム量であってよい。
- [0113] なお、ドローン 100 の撮影位置と撮影方向の制御は、手動であってもよいし、ボール、特定の選手、又は審判への自動追跡制御が行われてもよい。自動追跡制御が行われている場合には、追跡対象となるボール、特定の選手、又は審判の情報を画面上に表示するものとしてもよい。
- [0114] なお、ドローン 100 の機首方向は、ドローン 100 の進行方向とは限らず、任意の方向を向いていてよい。移動中においてドローン 100 の機首方向は一定でなくてもよく、例えばヨー回転により選手、ボール、又は審判を撮影しながら移動してもよい。
- [0115] (A-1-6-3. 入力制御部 220)
- 入力制御部 220 は、操縦者等のユーザによる各種の入力を受け付ける。入力制御部 220 は、主として、撮影機器 1000 に対する操作を受け付ける。撮影機器 1000 は、例えばドローン 100、移動式カメラ 710 および固定式カメラ 720 のいずれかである。
- [0116] 本実施形態の入力制御部 220 は、主として機器位置の操作部 221、機器姿勢の操作部 222、カメラ姿勢の操作部 223、カメラズームの操作部

224、飛行モード切替部225、電源入力部226、撮影位置選択部227、撮影条件選択部228の各機能部を有する。

[0117] 機器位置の操作部221は、上下移動入力部221aおよび左右移動入力部221bを備える。機器姿勢の操作部222は、前後移動入力部222aおよびヨー旋回入力部222bを備える。

[0118] 上下移動入力部221aは、操縦者により撮影機器1000を上下移動させるための入力部であり、右入力スティック2027Rへの入力を取得する。すなわち、右入力スティック2027Rが上側（手に保持した状態において奥側）に移動されると撮影機器1000が上昇し、右入力スティック2027Rが下側（手に保持した状態において手前側）に移動されると撮影機器1000が下降する。左右移動入力部221bは、操縦者により撮影機器1000を左右移動させるための入力部であり、右入力スティック2027Rへの入力を取得する。すなわち、右入力スティック2027Rが右側に移動されると撮影機器1000が右移動し、右入力スティック2027Rが左側に移動されると撮影機器1000が左移動する。

[0119] 前後移動入力部222aは、操縦者により撮影機器1000を前後移動させるための入力部であり、左入力スティック2027Lへの入力を取得する。すなわち、左入力スティック2027Lが上側（手に保持した状態において奥側）に移動されると撮影機器1000が前進し、左入力スティック2027Lが下側（手に保持した状態において手前側）に移動されると撮影機器1000が後進する。ヨー旋回入力部222bは、操縦者により撮影機器1000をヨー旋回させるための入力部であり、左入力スティック2027Lへの入力を取得する。すなわち、左入力スティック2027Lが右側に移動されると撮影機器1000が右旋回し、左入力スティック2027Lが左側に移動されると撮影機器1000が左旋回する。

[0120] なお、移動式カメラ710は、案内レール7126上を摺動する移動しかできないため、移動式カメラ710が操作対象に指定されている場合において移動が不可能な方向への移動操作が入力された場合には、操作を無効化する。

るものとしてもよい。また、固定式カメラ720は移動ができないため、固定式カメラ720が操作対象に指定されている場合においては、移動操作は無効化される。

- [0121] カメラ姿勢の操作部223は、撮影制御部143を介してカメラ保持部142を動作させ、撮影機器1000の撮影用カメラ141、7111、7211の向きを操作するための入力部である。カメラ姿勢の操作部223は、右スライダ2026Rへの入力を取得する。カメラ姿勢の操作部223は、撮影用カメラ141、7111、7211のピッチ角およびヨー角のいずれか又は両方の操作を受け付ける。
- [0122] カメラズームの操作部224は、撮影用カメラ141、7111、7211の撮影倍率、すなわちズーム量を操作するための入力部であり、左スライダ2026Lへの入力を取得する。
- [0123] 飛行モード切替部225は、飛行モードを切り替えるための入力部である。飛行モード切替部225により選択可能な飛行モードは、上述のとおり事前準備モード、場外離着陸、外縁飛行モード、場外外定位置飛行モード、場内進入モード、場内飛行モード、場外外退出モード、場内定位置飛行モード、および場内離着陸モードなどを含む。飛行モード切替部225は、例えば表示部201と一体となったタッチパネルディスプレイを介して、飛行モードの切替を受け付ける。
- [0124] 電源入力部226は、電源ボタン2028を介して操縦装置200の電源のオンオフを受け付ける機能部である。
- [0125] 撮影位置選択部227は、ドローン100が向かうべき目標撮影位置の入力を受け付ける機能部である。撮影位置選択部227は、競技場F上の地点の入力を受け付ける。撮影位置選択部227は、例えば表示部201に競技場Fの映像又は模式図の少なくとも一部が表示されている状態において、表示部201と一体的に構成されるタッチパネルディスプレイを介して、目標撮影位置の入力を受け付けてよい。撮影位置選択部227は、目標撮影位置として選択可能な地点、すなわち撮影位置の位置情報があらかじめ規定され

ている場合に、目標撮影位置の選択入力を受け付けてもよい。

[0126] 撮影条件選択部228は、撮影用カメラ141、7111、7211の姿勢や撮影倍率、ズーム量などの撮影条件の選択を受け付ける機能部である。この撮影条件選択部228は、例えば各種の撮影条件を適宜に設定した選択オプションとして提示し、操縦者からの選択オプションの選択に応じて撮影用カメラ141、7111、7211を所定の撮影条件に設定する。これにより、例えば操縦者はワンタッチで迅速に撮影条件を変更できる。

[0127] また、入力制御部220は、上述の構成に代えて又は加えて、表示部201へのタッチ入力を受け付け、当該入力に応じてドローン100又は移動式カメラ710に制御命令を送信可能になっていてもよい。より具体的には例えば、表示部201に表示されている、地図又は模式図等の適宜の情報に対してユーザが選択操作することで、選択された地点に向かう経路を自動的に生成し、ドローン100又は移動式カメラ710が自律的に移動するようになっていてもよい。

[0128] なお、入力制御部220はこのほか、撮影機器1000のうち、操作対象とする撮影機器1000の指定を受け付けるようになっていてもよい。また、撮影機器1000の撮影モードの切替を受け付けるようになっていてもよい。撮影モードは、例えば追跡撮影モードと、俯瞰撮影モードとを含む。追跡撮影モードは、ボール、特定の選手や審判といった撮影対象物を自動追従して撮影する撮影モードである。俯瞰撮影モードは、競技場F内全体を撮影する撮影モードである。追跡撮影モードは、例えば俯瞰撮影よりもズーム量が大きく、撮影対象物にフォーカスして撮影する撮影モードである。すなわち、俯瞰撮影モードは、追跡撮影モードよりも広い撮影対象エリアを撮影するモードであってもよい。また、撮影モードは他に、手動撮影モードおよび自動撮影モード等を含んでいてもよい。

[0129] (A-1-6-4. 通信部240)

通信部240は、操縦装置200と、システム1に含まれる適宜の構成との間で信号を送受信する機能部である。操縦装置200は、Wi-Fi、2

、4GHz、5.6～5.8GHzの周波数帯域を用いた無線通信によりドローン100と無線通信を行う通信機能を備えている。また、操縦装置200は、LTE (Long Term Evolution) 等の通信規格を利用して通信ネットワーク400を介してサーバ300と通信を行うことができる無線通信機能を備えている。通信部240は、例えば、操縦者等のユーザによる各種の入力信号をドローン100又はサーバ300等に送信する。また、通信部240は、ドローン100、移動式カメラ710、固定式カメラ720又はサーバ300等からの信号を受信する。

[0130] (A-1-7. 審判員装着システム800)

図12は、審判員装着システム800の機能構成を示す。審判員は、競技の進行上又はシステム1の実行のために必要な審判員装着システム800を保持又は装備する。審判員装着システム800は、主審が装着するシステムに係る主審装着システム8100と、副審が装着するシステムに係る副審装着システム8200と、アシスタント審判員が使用するアシスタント審判員端末装置8300と、から構成される。

[0131] (A-1-7-1. 主審装着システム8100)

主審装着システム8100は、ホイッスル8110、ヘッドセット8120、リストバンド8130で構成され、主審はこれらを保持又は装備する。主審がこの主審装着システム8100を装備することにより、主審は他の審判員とやり取りを行うことができ、また、サーバ300は主審のジェスチャを特定するための情報等を取得できる。

[0132] ホイッスル8110は、イベントの発生時に当該イベントの発生をプレイヤー等に報知するために用いられ、ホイッスル利用検知部8111を備える。ホイッスル利用検知部8111は、主審によってホイッスル8110が吹かれたことを検知し、これにより検知したことを示す信号をサーバ300に送信する。このホイッスル利用検知部8111は、例えばホイッスル8110に取り付けられたセンサ等によって実現され、センサとしては、例えばホイッスル8110が発した音声を検知するもの、主審がホイッスル8110

を吹くことによる風圧又は圧力変化を検知するものであってもよいし、ホイッスル8110に取り付けられ、ホイッスル8110を使用する際に主審が押下するスイッチの押下を検知するものであってもよい。

- [0133] ヘッドセット8120は、副審やアシスタント審判員、又は選手とのやり取りに使われる音声の入出力手段であり、音声マイク8121とスピーカ8122からなる。主審は、ヘッドセット8120を装着した状態で副審やアシスタント審判員、又は選手とやり取りし、これによりサーバ300はヘッドセット8120に入力された音声情報を取得できる。
- [0134] リストバンド8130は、主審の腕部に装着され、主として位置・姿勢計測部8131、動作計測部8132、判定結果入力部8133を有する。
- [0135] 位置・姿勢計測部8131は、リストバンド8130の位置や姿勢などを計測する。この位置・姿勢計測部8131は、例えば、GNSS (Global Navigation Satellite System)、GPS (Global Positioning System) により実現され、リストバンド8130の位置や姿勢によって、競技場Fにおける主審の位置や主審の向きなどを把握できる。
- [0136] 動作計測部8132は、速度センサ、加速度センサ、角速度センサなどによって実現される。この動作計測部8132により得られた情報からは主審の動作、特にリストバンド8130が装着されている腕部の動作を把握でき、主審のジェスチャを特定するための情報として特に有用である。
- [0137] 判定結果入力部8133は、判定結果の入力を受け付ける機能部であり、例えばタッチパネルやスイッチ等で実現される。サーバ300における判定処理において矛盾が生じるなどして確定的な判定結果を出せない場合に、主審は判定結果の入力を要求される。主審はこれに応じて、判定結果入力部8133より判定結果を入力することができる。また、判定結果入力部8133は、判定結果に限らず、主審が事後的に再度確認したいと判断したタイミングでタグ情報を入力することが可能であり、タグ情報が入力された前後の撮影映像がタグ情報と共に記録される。これによりタグ情報に基づいて事後的に撮影映像データから所望の撮影映像を検索することが可能となる。

[0138] なお、リストバンド8130はその名称にかかわらず、主審の体の他の部分、例えば、腰部や胴体、指などに装着することもできる。ただし、ことにサッカー競技においてはイベントに応じた主審のジェスチャは主に腕部に現れるため、腕部に装着されるのが好適である。

また、判定結果入力部8133を実現するタッチパネルやスイッチ等は、判定結果の入力にとどまらず、他のシステムや端末装置に対する合図や指示、あるいは当該他のシステムや端末装置からの問い合わせや通知に対する返答等を入力する手段にもなり得る。

また、主審装着システム8100の一部として、又は別途の機器として、副審が保持するフラッグ8210が備えるビープ用ボタン（スイッチ入力部8213によって実現されてもよい）の押下に応じて発信される信号を受信する受信機が備えられていてもよい。

[0139] (A-1-7-2. 副審装着システム8200)

副審装着システム8200は、フラッグ8210、ヘッドセット8220で構成され、副審はこれらを保持又は装備する。副審がこの副審装着システム8200を装備することにより、副審は他の審判員とやり取りを行うことができ、また、サーバ300は副審のジェスチャを特定するための情報等を取得できる。

[0140] フラッグ8210は、イベントの発生時に当該イベントの発生を主審に報知するために用いられ、主として位置・姿勢計測部8211、動作計測部8212、スイッチ入力部8213を有する。

[0141] 位置・姿勢計測部8211は、フラッグ8210の位置や姿勢などを計測する。この位置・姿勢計測部8211は、例えば、GNSS (Global Navigation Satellite System)、GPS (Global Positioning System) により実現され、フラッグ8210の位置や姿勢によって、競技場Fにおける副審の位置や副審の向きなどを把握できる。

[0142] 動作計測部8212は、速度センサ、加速度センサ、角速度センサなどによって実現される。この動作計測部8212により得られた情報からは副審

の動作、特にフラッグ8210を保持している腕部の動作を把握でき、副審のジェスチャを特定するための情報となる。

[0143] スイッチ入力部8213は、副審によるスイッチの入力を受け付ける機能部であり、例えばフラッグ8210の把持部近傍に設けられたスイッチ等で実現される。このスイッチ入力部8213は、所謂ビープ用ボタンを構成するものであってもよく、例えば副審はスイッチ入力（ボタン押下）により、ファールがあったりボールがフィールド外に出たりといったイベントの発生を即座に主審に伝えることができる。

[0144] なお、本実施形態においてフラッグ8210が有するものとした位置・姿勢計測部8211、動作計測部8212、スイッチ入力部8213は、その一部又は全てを主審が装着するリストバンド8130と同様に構成させることもできる。このように構成した場合でも、リストバンド8130を装着した部位の動きからフラッグ8210の動きを認識できる。また、リストバンド8130の名称にかかわらず、副審の腕以外の部分に装着させてもよいことは上述のとおりである。

[0145] ヘッドセット8220は、主審やアシスタント審判員、又は選手とのやり取りに使われる音声の入出力手段であり、音声マイク8221とスピーカ8222からなる。副審は、ヘッドセット8220を装着した状態で主審やアシスタント審判員、又は選手とやり取りし、これによりサーバ300はヘッドセット8220に入力された音声情報を取得できる。

[0146] (A-1-7-3. アシスタント審判員端末装置8300)

アシスタント審判員端末装置8300は、アシスタント審判員が使用する端末装置である。アシスタント審判員は、このアシスタント審判員端末装置8300により、サーバ300による判定結果や各撮影機器1000による映像を確認できる。アシスタント審判員端末装置8300は、アシスタント審判員から判定結果の修正を受け付けることができる。このアシスタント審判員端末装置8300は、例えばパーソナルコンピュータ、タブレット端末やスマートフォンといったモバイル端末等で実現され、表示装置8310、

入力受付部 8320、通話部 8330 で構成される。

[0147] 表示装置 8310 は、液晶ディスプレイ等で実現され、各種の情報を表示する。この表示装置 8310 は判定結果表示部 8311 を備え、判定結果表示部 8311 は、判定処理の結果として確定した判定結果を表示する。

[0148] 入力受付部 8320 は、キーボードやタッチ式操作パネルで実現され、アシスタント審判員からデータの入力を受け付ける。この入力受付部 8320 は、判定結果入力部 8321 を備え、判定結果入力部 8321 はアシスタント審判員から判定結果の入力を受け付けることができる。また、判定結果入力部 8321 は、判定結果に限らず、アシスタント審判員が事後的に再度確認したいと判断したタイミングでタグ情報を入力することが可能であり、タグ情報が入力された前後の撮影映像がタグ情報と共に記録される。これによりタグ情報に基づいて事後的に撮影映像データから所望の撮影映像を検索することが可能となる。

[0149] 通話部 8330 は、主審や副審、又は選手とのやり取りに使われる音声の入出力手段であり、音声マイク 8331 とスピーカ 8332 からなる。アシスタント審判員は、通話部 8330 により主審や副審、又は選手等とやり取りすることができる。サーバ 300 は、通話部 8330 に入力された音声情報を取得できる。

[0150] (A-1-8. 競技関係者端末装置 9100)

図 13 は、競技関係者端末装置 9100 の機能構成を示す。競技関係者端末装置 9100 は、競技関係者が使用する端末装置であり、競技関係者はこの競技関係者端末装置 9100 により、撮影機器 1000 が撮影した映像や判定結果等の情報を確認できる。この競技関係者端末装置 9100 は、例えばパーソナルコンピュータ、タブレット端末やスマートフォン等のモバイル端末で実現され、主として表示装置 9110、競技場スクリーン表示制御部 9120、配信表示制御部 9130 を有する。
する。

[0151] 表示装置 9110 は、液晶ディスプレイ等で実現され、判定結果表示部 9

111と判定ステータス表示部9112を有する。判定結果表示部9111は、判定処理の結果として確定した判定結果を表示する。判定ステータス表示部9112は、判定ステータス、即ち、確定的な判定結果に至るまでの状況を表示する。判定ステータスとしては、例えば主審のジェスチャに基づいて判定処理を行っている状態、判定結果が出された状態、判定結果を修正している状態などがあり、文字情報や各判定ステータスを表すマーク等、個々の判定ステータスを識別可能な態様で表示される。

[0152] 競技場スクリーン表示制御部9120は、競技場スクリーンSCへの映像の表示や切替等を制御する機能部である。また、配信表示制御部9130は、映像配信者は、解説者向けに用意されている端末への映像配信やインターネットワーク等を介したライブ映像の配信、電波放送による映像の送信などの制御を行う機能部である。これら競技場スクリーン表示制御部9120や配信表示制御部9130の制御は、競技関係者としての映像配信者によって行われるものであってもよいし、サーバ300の配信制御部362等からの指令を受けて行われるものであってもよい。また、制御によって適宜、表示内容又は配信内容の編集などが行われてもよい。

[0153] (A-1-9. 競技チームスタッフ端末装置9200)

図14は、競技チームスタッフ端末装置9200の機能構成を示す。競技チームスタッフ端末装置9200は、競技チームスタッフが使用する端末装置であり、競技チームスタッフはこの競技チームスタッフ端末装置9200により、競技に関わる映像や情報、あるいは判定処理による判定結果を確認したり、これにより競技に関わる戦術を検討したりすることもできる。この競技チームスタッフ端末装置9200は、例えばパーソナルコンピュータ、スマートフォンやタブレット端といったモバイル端末等で実現され、表示装置9210を有する。

[0154] 表示装置9210は、液晶ディスプレイ等で実現され、判定結果表示部9211、判定ステータス表示部9212を有する。

判定結果表示部9211と判定ステータス表示部9212の機能は、上述

した競技関係者端末装置 9100 の判定結果表示部 9111 と判定ステータス表示部 9112 と同様であり、これにより競技チームスタッフは、判定結果や判定ステータスを把握できる。

[0155] (A-1-10. サーバ300)

(A-1-10-1. サーバ300の概要)

図15は、本実施形態のサーバ300の機能構成図である。サーバ300は、撮影機器1000の移動及び撮影を管理又は制御する。また、サーバ300は主審や副審の動作や状態等に関わる情報を取得し、当該情報に基づいて判定処理を実行し、判定結果を出力する。

[0156] サーバ300は、例えばワークステーション又はパーソナルコンピュータのような汎用コンピュータとしてもよいし、或いはクラウド・コンピューティングによって論理的に実現されてもよい。

[0157] サーバ300は、情報処理を実行するためのCPU等の演算装置、RAM及びROM等の記憶装置を備え、これによりソフトウェア構成として、主として映像取得部310、検出情報取得部320、ジェスチャ特定部330、イベント判定部340、判定結果通知部350、対応動作指令部360の各機能ブロックを構成する。また、サーバ300は、各種情報の入力又は出力（画像出力、音声出力）のための入出力部（図示せず）を備える。

[0158] (A-1-10-2. 映像取得部310)

映像取得部310は、撮影用カメラから映像を取得する機能部である。

映像取得部310は、主として主審映像取得部311と副審映像取得部312を有する。この映像取得部310によって取得された映像情報は、ジェスチャ特定部330とイベント判定部340によって実行される判定処理の基礎情報を構成する。

[0159] 主審映像取得部311は、撮影用カメラにより主審の映像を取得する。この主審映像取得部311は、例えば競技場Fにいる主審が装着するリストバンド8130の位置・姿勢計測部8131によって主審の位置を特定し、各撮影用カメラによる映像のうち当該位置を映す映像を主審の映像として取得

する。また、その他の例では、予め登録しておいた主審の顔、主審が着用するユニフォームの色やデザイン、主審が装備するリストバンド 8130 を映像中で識別し、主審が映っていると識別できた映像を主審の映像として取得する。

[0160] 副審映像取得部 312 は、撮影用カメラにより副審の映像を取得する。この副審映像取得部 312 も、主審映像取得部 311 と同様、競技場 F にいる副審が保持するフラッグ 8210 の位置・姿勢計測部 8211 によって副審の位置を特定し、各撮影用カメラによる映像のうち当該位置を映す映像を副審の映像として取得する。なお、これに限らず、主審映像取得部 311 と同様の他の例によって副審の映像を取得することもできる。

[0161] (A-1-10-3. 検出情報取得部 320)

検出情報取得部 320 は、審判員が装着又は保持等する審判員装着システム 800 が当該審判員の行動又は状態に関して検出した信号、音声、又は入力を検出情報として取得する。検出情報は、ジェスチャ特定部 330 とイベント判定部 340 によって実行される判定処理の基礎情報を構成する。

[0162] この検出情報取得部 320 は、位置・姿勢情報取得部 321、動作情報取得部 322、音声情報取得部 323、スイッチ入力情報取得部 324、ホイッスル情報取得部 325 を備える。

[0163] 位置・姿勢情報取得部 321 は、位置・姿勢計測部 8131 と位置・姿勢計測部 8211 それぞれによって計測された主審と副審の位置・姿勢に係る位置・姿勢情報を取得する。

[0164] 動作情報取得部 322 は、動作計測部 8132 と動作計測部 8212 それぞれによって計測された主審と副審の動作に係る動作情報を取得する。

[0165] ホイッスル 8110 の使用は、例えばホイッスル 8110 が吹かれたときにホイッスル利用検知部 8111 により検知できる。他の例では、撮影機器 1000 によって撮影した主審の映像に基づいて主審がホイッスル 8110 を吹く動作を識別すること（画像解析）により、あるいは音声マイク 8121 により取得した音声情報に基づいて主審がホイッスル 8110 を吹いた音

が発せられたこと、又は主審がイベントに関わる文言を発したことを識別すること（音声認識）によりホイッスル８１１０の使用を検知することもできる。

[0166] フラッグ８２１０の使用も同様に、スイッチ入力部８２１３に入力があったことを示す信号により検知できる。他の例では、撮影機器１０００によって撮影した副審の映像に基づいて副審がフラッグ８２１０を上げる動作を識別すること（画像解析）により、あるいは音声マイク８２２１により取得した音声情報に基づいて副審がイベントに関わる文言を発したことを識別すること（音声認識）によりフラッグ８２１０の使用を検知することもできる。

[0167] 音声情報取得部３２３は、音声マイク８１２１、音声マイク８２２１、音声マイク８３３１からそれぞれ主審、副審、又はアシスタント審判員の発話等の音声情報を取得する。

[0168] スイッチ入力情報取得部３２４は、副審によってフラッグ８２１０に設けられたスイッチが押下されたとき、これによりスイッチ入力部８２１３から送信されたスイッチ入力を示す信号をスイッチ入力情報として取得する。

[0169] ホイッスル情報取得部３２５は、主審によってホイッスル８１１０が使用されたときに、これを検知したホイッスル利用検知部８１１１からホイッスル８１１０の使用を示す信号をホイッスル情報として取得する。

[0170] (A-1-10-4. トリガ判定部３２６)

トリガ判定部３２６は、ジェスチャ特定部３３０とイベント判定部３４０によって実行される判定処理のトリガの検出有無を判定する。トリガは、イベントが発生した又は審判員が判定をくだしたと合理的に判断し得る情報であり、例えば、主審によるホイッスル８１１０の使用、副審によるフラッグ８２１０の使用といった審判員の所定の動作を示す情報である。これらの情報は、例えば検出情報取得部３２０によって検出される検出情報や審判員の映像情報によって構成される。

[0171] (A-1-10-5. ジェスチャ特定部３３０)

ジェスチャ特定部３３０は、トリガ判定部３２６によってトリガが検出さ

れると、映像取得部310によって取得した主審及び副審の映像や、検出情報取得部320によって取得した検出情報のいずれか又はこれらの組み合わせに基づいて主審及び副審それぞれがとったジェスチャの種別を特定する。このジェスチャ特定部330による処理は、判定処理の一部を構成する。

ジェスチャ特定部330は、トリガ判定部326によりトリガの検出に応じて機能実行を開始するが、ジェスチャの種別を特定するための映像や検出情報は、トリガの検出時点の前後、所定時間内のものであってもよい。また、映像は複数の撮影画像データまたは単一の撮影画像データのどちらであっても良い。

[0172] ●審判員のジェスチャ

ここで、審判員は、競技ルールに則って競技中に発生したイベント及びこれに続いて行われるイベントを示す所定のジェスチャを行う。ここにいう「ジェスチャ」には、競技規則上「サイン」とも称される判定の動作のほか、広くイベントに応じて審判員がとる動作又は行動を含む。

[0173] 図16は、主審のジェスチャと、競技ルールで規定されたイベントの関係の一例を示している。同図に示されるように、主審は例えば、「ファール」、「オフサイド」、「ゴールイン」、「ボールがフィールド外に出た」といったイベントの発生に応じて「ホイッスルを吹く」というジェスチャを行う、また「ゴールイン」というイベントに続いてキックオフによるプレーの再開というイベントを示す「センターマークを指す」というジェスチャを行うなど、競技中に発生したイベント及びこれに続いて行われるイベントを示す所定のジェスチャを行う。この例に示されるように、主審のジェスチャとイベントは必ずしも一対一で関連付けられるものではなく、主審の一のジェスチャに対して複数のイベントが関連付けられる場合がある。

なお、上述のとおり、ここに「イベント」とした挙げたものは競技における事象そのものであると共に、審判員がくだす判定の内容でもある。この点は後述する図17の例についても同様である。

[0174] 図17は、副審のジェスチャと、競技ルールで規定されたイベントの関係

の一例を示している。同図に示され得るように、副審も例えば、「ファール」、「オフサイド」、「ゴールイン」、「ボールがフィールド外に出た」といったイベントに応じて「フラッグをあげる」というジェスチャを行う。この例に示されるように、副審のジェスチャとイベントの関係についても主審の場合と同様、ジェスチャとイベントは必ずしも一対一で関連付けられるものではなく、副審の一のジェスチャに対して複数のイベントが関連付けられる場合がある。

[0175] 後述する情報記憶部370は、上述した図16及び図17に示される、審判員のジェスチャの種別とイベントを対応付けた対応テーブル371を保持しており、ジェスチャ特定部330は当該対応テーブル371を参照して、主審及び副審の映像や検出情報に基づいて当該主審及び副審がとったジェスチャの種別を判定する。

[0176] (A-1-10-6. イベント判定部340)

イベント判定部340は、ジェスチャ特定部330によって判定された審判員のジェスチャや他に審判員が判定を下したと捉えられる情報に基づき、これらが競技ルールで規定されたいずれのイベントに応じたものであるかを判定し、判定結果を確定させる。

[0177] このイベント判定部340は、主として候補抽出部341、矛盾判定部342、アシスタント情報取得部343、判定結果確定部344を有する。

[0178] 候補抽出部341は、審判員の判定動作に応じて競技ルールで規定されたイベントの候補を抽出する。

即ち、候補抽出部341は、対応テーブル371を参照して、ジェスチャ特定部330によって特定された主審のジェスチャの種別及び副審のジェスチャの種別それぞれに対応付けられたイベントを候補として抽出する。また、候補抽出部341は、審判員のジェスチャ以外でも、主審装着システム8100の音声マイク8121、副審装着システム8200の音声マイク8221、及びアシスタント審判員端末装置8300の音声マイク8331から取得した発話内容に基づき、音声認識によってイベントの候補を対応テーブ

ル371から抽出することもできる。また、特定された主審のジェスチャと候補抽出部341で抽出されたイベント候補の組み合わせにより判定イベントを確定することもできる。例えば、ホイッスルが利用された際に、フラッグが挙げられた場合には、イベントの候補としてオフサイドやファールが抽出されるが、さらに主審のジェスチャに対応するイベントが「間接フリーキック」である場合には、イベントが「オフサイド」であると判断することができる。一方、主審のジェスチャに対応するイベントが「直接フリーキック」の場合はイベントが「ファール」であると判断する。

[0179] なお、抽出されたイベントの候補は、すべてが同列に扱われてもよいし、所定の条件に基づいて優先度が設定されてもよい。優先度は例えば、イベントごとに設定されているものであってもよい。また、主審、副審、アシスタント審判員のいずれの審判員の情報に基づいて抽出されたイベントであるかによって設定されるものであってもよく、例えば、主審の情報に基づいて抽出されたイベントの優先度を最も高いものとし、アシスタント審判員の情報に基づいて抽出されたイベントの優先度を最も低いものとすることができる。さらに、主審の映像と検出情報のいずれに基づくかで異なるイベントの候補が抽出されるなど、主審、副審、アシスタント審判員ごとに複数のイベントの候補が抽出されることも考えられるところ、抽出された複数のイベントの候補のうち、最も多く抽出されたイベントの優先度を高く設定してもよい。

このような優先度の設定がなされる場合、例えば、後述する矛盾判定部342による処理においてイベントの候補が相互に矛盾すると判定されたときには、判定結果確定部344によって優先度の最も高い候補のイベントを判定結果として確定させてもよい。

[0180] 矛盾判定部342は、候補抽出部341によって抽出されたイベントの候補が相互に矛盾のないものであるかどうかを判定する。即ち、候補抽出部341によって抽出された候補が相互に一致するものであれば矛盾はないものと判定され、相互に一致しないものであれば矛盾しているものと判定される

。

[0181] アシスタント情報取得部 343 は、矛盾判定部 342 によってイベントの候補が矛盾すると判定された場合に、アシスタント審判員端末装置 8300 に判定結果の入力を求め、判定結果を取得する。

[0182] 判定結果確定部 344 は、判定結果を確定させる。

この判定結果確定部 344 は、矛盾判定部 342 によってイベントの候補に矛盾がないと判定された場合には、主審のジェスチャに基づいて判定されたイベントを判定結果として確定させる。なお、この点、イベントの候補に矛盾がない場合には、いずれの審判員の情報に基づいたイベントを判定結果として確定させても結果としては同じであるため、主審以外の審判員の情報に基づいたイベントを判定結果として確定させることもできる。ただし、主審は、競技規則を施行し、最終的な判定を含め、競技規則の範囲におけるすべての権限を有する立場をとる者であるから、主審のジェスチャに基づいて判定されたイベントを判定結果として確定させることが理に適う。

なお、審判員ごとにイベントの候補が複数ある場合に、審判員間で一致するイベントの候補ものがある場合には、当該一致するイベントの候補を判定結果として確定させてもよい。

[0183] 一方、イベントの候補に矛盾があり、アシスタント審判員端末装置 8300 に判定結果の入力を求めた場合には、アシスタント審判員によって入力された判定結果を主審が追認する操作や発言を行ったことを確認すると、当該判定結果を最終的な判定結果として確定させる。主審が追認する操作や発言は、主審装着システム 8100 が備える判定結果入力部 8133 に対する入力や音声マイク 8121 に対する発言によって取得される。なお、主審は、アシスタント審判員が出した判定結果にかかわらず、自ら最終的な判定結果を出すこともでき、主審が判定結果入力部 8133 から入力した判定結果又は音声マイク 8121 を介した発言した判定結果は最終的な判定結果となる。

。

[0184] (A-1-10-7. 判定結果通知部 350)

判定結果通知部 350 は、主として結果表示部 351 と修正入力受付部 352 とを有する。

[0185] 結果表示部 351 は、判定結果確定部 344 によって確定された判定結果を審判員装着システム 800、競技関係者端末装置 9100、競技チームスタッフ端末装置 9200、及び競技場スクリーン SC に表示させる。また、ネットワークを通じてライブ配信する端末等に対しても判定結果を配信して当該端末に表示させることもできる。競技場スクリーン SC における表示は、競技場関係者が競技関係者端末装置 9100 により判定結果の通知を受け、これに応じて競技場スクリーン SC に表示させてもよい。

[0186] また、結果表示部 351 は、イベント判定部 340 による判定処理のステータス、即ちイベントの発生から確定までのステータスを各システムや端末装置等に送信して画面上に表示等させるステータス表示部としても機能する。この表示されるステータスには例えば、判定処理が実行されていない状態、判定処理を実行している最中の状態、判定処理が完了している状態があり、それぞれ「判定処理対象なし」、「判定処理進行中」、「判定処理済」といったように表示される。

[0187] また、結果表示部 351 は、イベント判定部 340 による判定処理中、候補抽出部 341 によって抽出されたイベントの候補を各システムや端末装置等に送信して画面上に表示等させるイベント候補表示部としても機能する。

[0188] なお、判定結果やステータスは各システムや端末装置等の機能構成に応じて音声出力させることもできる。また、ステータスの表示とイベントの候補の表示はどちらか一方を行うこともできるし、両方を同時に行うこともできる。

[0189] 図 18 は、結果表示部 351 によって表示される画面の一例を示している。

図 18 (a) は、判定結果が確定したときに表示される画面の一例を示している。画面上には、撮影機器 1000 によって撮影された競技場 F の映像が映し出されており、当該映像に重畳させて、「ファール発生。チーム A の

直接フリーキックで再開」というテキストが判定結果として表示されている。

[0190] 図18(b)は、判定結果が確定する前の状態において、ステータスが表示されている画面の一例を示している。画面上には、撮影機器1000によって撮影された競技場Fの映像が映し出されており、当該映像に重畳させて、「判定確認中。判定候補：オフサイド、ファール」というテキストが判定結果として表示されている。なお、判定候補は、候補抽出部341によって抽出されたものであり、抽出された判定候補をすべて表示するようにしてもよいし、所定数、あるいは優先度の高いもののみを表示することもできる。

[0191] 修正入力受付部352は、判定結果通知部350により各システムや端末装置に判定結果を通知した後、主審又はアシスタント審判員によって判定結果の修正が行われた場合に、修正情報の入力を受け付けて判定結果を変更する。また、修正入力受付部352は判定結果の適否に係る情報を受け付けてもよい。判定結果が適切である旨の情報が受け付けられた場合には、判定結果を確定したままの内容とし、判定結果が適切でない旨の情報が受け付けられた場合には、主審又はアシスタント審判員に対して判定結果の修正を要求してもよい。

主審又はアシスタント審判員による判定結果の修正や適否に係る情報は、主審装着システム8100又はアシスタント審判員端末装置8300を介して入力される音声やテキストデータにより受け付けられる。

判定結果の修正が行われると、修正後の判定結果が再度、判定結果通知部350によって各システムや端末装置に対して通知される。

[0192] (A-1-10-8. 対応動作指令部360)

対応動作指令部360は、判定結果に対応した動作の指令を所定の装置や機能部に対して送信する。この対応動作指令部360は、主として撮影制御指令部361と配信制御部362とを有する。

[0193] 撮影制御指令部361は、撮影機器1000に対して判定結果に対応した撮影の制御指令を送信する。撮影制御指令部361からの制御指令は、撮影

機器 1000 の位置および方向、ならびに撮影機器 1000 に搭載される撮影用カメラ 141、7111、7211 の位置、撮影方向、撮影対象、及びズーム量の少なくともいずれかを制御する指令である。

[0194] 撮影制御指令部 361 に対する制御指令は、例えば判定結果に関係する選手・審判、又は判定結果に応じたリスタート後の局面に関係するエリア・選手・ボールが撮影対象エリアに含まれるように撮影機器 1000 を制御するものである。

[0195] 配信制御部 362 は、撮影機器 1000 によって撮影された映像を各システムや端末装置、又は競技場スクリーン SC に配信したり、インターネット等のネットワークを介したライブ配信、放送電波を介した送信や放送等を実行したりする。この配信制御部 362 は、映像の配信において、撮影機器 1000 で撮影した映像の選択又は切替等を行う。配信制御部 362 は後述のとおり、特に映像の選択又は切替等において、判定処理による判定結果に応じて競技の展開に適した制御を実行できる。

[0196] ●判定結果に応じた撮影機器 1000 の制御

図 19 及び図 20 は、判定結果の確定に応じて、撮影機器 1000 や映像配信の制御が行われる様子を示している。

なお、この例では、撮影機器 1000 は、局所をフォーカスする撮影を行っている。また、説明の便宜のため、図示左側から図示右側へ攻めるチームを「チーム A」、逆に図示右側から図示左側へ攻めるチーム「チーム B」と称することとする。

[0197] 図 19 は撮影機器 1000 がドローン 100 である場合を示している。

図 19 (a) は、チーム B がボールを保持してチーム A のゴール F120a に迫っている状況を示している。この状況では、ハーフウェーライン F150 付近からチーム A サイドのゴール F120a までがドローン 100 の撮影用カメラ 141 の画角に収まるよう、ドローン 100 の位置及び撮影方向が制御されている。これにより、チーム B によるシュートシーンなどがドローン 100 による撮影対象エリア A101 に収まり、決定的なシーンの映像

を逃すことなく配信等できる。

[0198] 図19(b)は、図19(a)の状況からチームBによるファールが発生し、チームAに直接フリーキックが与えられた状況を示している。このとき、チームAがボールを保持してチームBのサイドへ攻めるため、チームAサイドのゴールラインF110a付近からチームBサイドのゴールF120bまでがドローン100の撮影用カメラ141の画角に収まるよう、ドローン100が移動させられると共に、撮影方向が切り替えられる。これにより、チームAによるチームBサイドへの攻め上がりの様子やパスシーンなどがドローン100による撮影対象エリアA102に収まり、攻守の入り代わりからこれに続く展開の映像を漏れなく配信等できる。

[0199] なお、図19では、ドローン100によって撮影が行われる場合を示したが、移動式カメラ710の場合にも同様に移動式カメラ710の位置や撮影方向を制御することにより、同様のことを実現できる。

[0200] 図20は撮影機器1000が固定式カメラ720である場合の例である。なお、この例では2基の固定式カメラ720によって撮影が行われており、各固定式カメラ720を区別すべく、一方を「固定式カメラ720a」、他方を「固定式カメラ720b」とする。

図20(a)は、図19(a)と同様、チームBがボールを保持してチームAのゴールF120aに迫っている状況を示している。この状況では、ハーフウェーラインF150付近からチームAサイドのゴールF120aまでのエリアが画角に収まるよう、配信する映像を撮影する撮影機器1000として当該エリアを撮影対象エリアA103とする固定式カメラ720aが選択されている。

[0201] 図20(b)は、図19(b)と同様、図20(a)の状況からチームBによるファールが発生し、チームAに直接フリーキックが与えられた状況を示している。このとき、チームAがボールを保持してチームBのサイドへ攻めることになる。そのため、チームAサイドのゴールラインF110a付近からチームBサイドのゴールF120bまでのエリアが画角に収まるよう、

配信する映像を撮影する撮影機器1000が当該エリアを撮影対象エリアA104とする固定式カメラ720bに切り替えられる。

[0202] なお、図20では、固定式カメラ720によって撮影が行われる場合を示したが、ドローン100や移動式カメラ710の場合でも、複数のドローン100や移動式カメラ710を分散配置しておく場合には、配信する映像を撮影する撮影機器1000を、撮影に適した位置にいるドローン100や移動式カメラ710に切り替えて上記と同様のことを実現できる。

[0203] また、図19及び図20の例で示した制御を組み合わせてもよい。即ち、複数の撮影機器1000が競技場Fに配設されている場合において、イベントに応じて撮影に適した所定の位置を割り出し、当該所定の位置に近い位置に撮影機器1000がない場合には、当該所定の位置に最も近い位置に位置すると共に当該所定の位置に移動可能なドローン100又は移動式カメラ710を特定する。そして、特定したドローン100又は移動式カメラ710を当該所定の位置に移動させつつ、配信する映像を撮影する撮影機器1000を当該特定したドローン100又は移動式カメラ710に切り替えるとよい。

[0204] なお、このような判定結果の確定に応じた撮影機器1000や映像配信の制御は一例であり、撮影エリアの変更に限らず、判定結果に関係する選手や審判又はリスタート後の局面に関係するエリアや選手、ボールなどを撮影できるように撮影機器1000や映像配信の制御を行ってもよい。

[0205] (A-1-10-9. 情報記憶部370)

情報記憶部370は、サーバ300の各機能部の機能実行に必要なデータを記憶する記憶部である。この情報記憶部370には上述した対応テーブル371が記憶されているほか、撮影機器1000の制御に必要なデータなどが記憶されている。

[0206] ●フローチャート

続いて、本実施形態に係るシステム1によって実行される処理の流れについて説明する。

まず、図 21 を参照して、システム 1 によって実行される処理の全体像を説明する。

システム 1 は、各撮影機器 1000 によって撮影対象エリアの撮影を行う (S101)。これと並行して、システム 1 は撮影機器 1000 によって撮影された審判員の映像や、審判員が装着等する審判員装着システム 800 により検出情報を取得する (S102)。

[0207] システム 1 は、所定のトリガの検出に応じて、審判員の映像や検出情報から審判員のジェスチャを特定すると (S103)、これに応じたイベントを判定して判定結果を生成する (S104)。

[0208] 判定結果の修正が必要となった場合には (S105)、主審やアシスタント審判員から判定結果の修正を受け付け (S106)、修正された判定結果を各システムや端末装置等に配信する (S107)。なお、生成した配信結果の修正が必要なかった場合には (S105)、生成した判定結果を確定したのものとして各システムや端末装置等に配信する (S107)。

判定結果が確定すると、判定結果に基づいて動作指令が撮影機器 1000 へ出力され、撮影機器 1000 は動作指令に応じた動作を実行する (S108)。

[0209] 図 22 は、審判員のジェスチャを特定するための映像や検出情報の取得に関わる処理の詳細を示している。

システム 1 は、映像取得部 310 により、撮影用カメラから少なくとも主審の映像を含む映像を取得する (S201)。

また、音声情報取得部 323 は、主審が装着するヘッドセット 8120 に備えられた音声マイク 8121 や副審が装着するヘッドセット 8220 に備えられた音声マイク 8221 に入力された音声情報を取得する (S202)。

スイッチ入力情報取得部 324 は、副審のフラッグ 8210 が備えるスイッチ入力部 8213 によって受け付けられたスイッチ入力情報を取得する (S203)。

ホイッスル情報取得部 325 により、主審のホイッスル 8110 が備える

ホイッスル利用検知部 8111 から送信される、ホイッスル 8110 の利用を示す信号をホイッスル情報として取得する (S204)。

なお、これら S201～S204 の処理における情報の取得は、トリガの検出のために実行されるものであり、同時並行的に実行されるものであってもよいし、いずれかの一又は複数の処理が実行されるものであってもよい。

[0210] トリガ判定部 326 は、判定処理を実行するトリガの検出有無を判定する (S205)。トリガは、イベントが発生したと合理的に判断し得る情報であり、例えば、主審によるホイッスル 8110 の使用、又は副審によるフラッグ 8210 の使用を示す情報である。これらの情報は、例えばホイッスル情報やイッチ入力情報等の映像情報や検出情報に基づいて判定できるほか、音声情報に基づいた音声認識によって判定することもできる。

[0211] トリガ判定部 326 によりトリガが検出されると、映像取得部 310 により映像を取得する (S206)。ここで取得する映像は、主審の映像のみならず、副審の映像も含む。またトリガ検出時点以降の映像のほか、トリガ検出時点よりも所定時間だけ遡った映像を取得してもよい。

また、これと合わせて、位置・姿勢情報取得部 321、動作情報取得部 322、及びスイッチ入力情報取得部 324 によりそれぞれ、主審と副審の位置・姿勢情報、主審と副審の動作情報、及びスイッチ入力情報を取得する (S207、S208、S209)。

[0212] 図 23 は、審判員のジェスチャを特定する処理の詳細を示している。

システム 1 は、主審のジェスチャについて、主審映像取得部 311 により取得した主審の映像から主審の動きを特定する (S301)。また、位置・姿勢情報取得部 321 や動作情報取得部 322 により取得した、主審のリストバンド 8130 を装着した腕部等の部位の動きからも主審の動きを特定する (S302)。ジェスチャ特定部 330 は、これらの処理によって特定された主審の動きに基づき、対応テーブル 371 を参照して主審がとったジェスチャの種別を特定する (S303)。

[0213] システム 1 は、副審のジェスチャについても同様に、副審映像取得部 31

2により取得した副審の映像から副審の動きを特定する（S304）。また、位置・姿勢情報取得部321や動作情報取得部322により取得した、副審のフラッグ8210を保持する腕部等の部位の動きからも副審の動きを特定する（S305）。ジェスチャ特定部330は、これらの処理によって特定された副審の動きに基づき、対応テーブル371を参照して副審がとったジェスチャの種別を特定する（S306）。

[0214] なお、上述の例にかかわらず、副審のフラッグ8210において所謂ビープシグナルを発するスイッチ入力があった場合には、スイッチ入力後の主審及び副審の動きに着目して主審及び副審のジェスチャの種別を特定してもよい。一般的に、ビープシグナルは、主審の視野外等で副審がイベントの発生を確認したときに、副審が当該イベントの発生を主審に通知するために発せられ、ビープシグナルの発信の後にフラッグ8210を用いたジェスチャがとられる。そのため、ビープシグナルを発するスイッチ入力があった場合には、スイッチ入力後の主審及び副審の動きに着目することで、精度よくイベントに応じたジェスチャの種別を特定できる。

[0215] 図24は、判定結果を生成する処理の詳細を示している。

候補抽出部341は、対応テーブル371を参照して副審のジェスチャの種別に対応付けられたイベントを判定結果の候補として抽出する（S401）。また、主審のジェスチャに関しても同様に、候補抽出部341は、対応テーブル371を参照して主審のジェスチャの種別に対応付けられたイベントを判定結果の候補として抽出する（S402）。さらに、候補抽出部341は、主審装着システム8100の音声マイク8121、副審装着システム8200の音声マイク8221、及びアシスタント審判員端末装置8300の音声マイク8331から取得した発話内容に基づき、音声認識によって当該発話内容に対応するイベントを判定結果の候補として対応テーブル371から抽出する（S403）

[0216] 矛盾判定部342は、候補抽出部341によって抽出された判定結果の候補が相互に矛盾のないものであるかどうかを判定する（S404）。その結

果、候補抽出部341によって抽出された判定結果の候補が相互に一致するものであれば矛盾はないものと判定され、判定結果確定部は、主審のジェスチャに基づく判定結果を最終的な判定結果として確定させる（S405）

[0217] 一方、S404における矛盾判定部342による処理において、候補抽出部341によって抽出された判定結果の候補が相互に一致しないものであった場合には、判定結果が矛盾しているものと判定される。これに応じて、アシスタント情報取得部343は、アシスタント審判員端末装置8300に判定結果の入力を求める（S406）。

アシスタント審判員端末装置8300を介してアシスタント審判員から判定結果が入力されると（S407）、判定結果確定部344は入力された判定結果を最終的な判定結果として確定させる（S408）。

[0218] なお、システム1からの求めに応じてアシスタント審判員が判定結果を入力した場合、判定結果確定部344は、主審による追認の操作や発言をまって入力された当該判定結果を最終的な判定結果として確定させてもよい。この際、アシスタント審判員が出した判定結果にかかわらず、主審が判定結果を出せるようにし、主審から判定結果を出した場合にはこれを最終的な判定結果として確定させてもよい。さらに、システム1は、判定結果の候補が矛盾するものと判定された際、アシスタント審判員に代えて、又はアシスタント審判員と共に主審に判定結果の入力を求めてもよい。この場合において、アシスタント審判員と主審の双方から判定結果の入力があった場合には、予め定められた優先度に基づいていずれかの判定結果を最終的な判定結果として確定させてもよい。

[0219] また、以上の本実施形態では、主審、副審、及びアシスタント審判員の情報に基づいて判定結果を確定したが、主審の情報のみに基づいて判定結果を確定させることもできる。即ち、主審の映像及び／又は検出情報に基づいて主審のジェスチャを特定すると共に、当該特定した主審のジェスチャに基づいてイベントを判定し、当該イベントを判定結果として確定させることもできる。

[0220] [A-2. 本実施形態の効果]

以上の本実施形態に係るシステム1によれば、審判員の映像に基づいて特定したジェスチャにより、審判員がくださった判定を正しく認識できる。また、審判員装着システム800を審判員に装着又は保持させることで、検出情報を取得してジェスチャの特定や審判員の判定の認識精度を高めることができるし、各システムや端末装置間の連携を高められる。また、審判員がくださったリアルタイムで配信されるので、チームスタッフや競技関係者は判定に応じた対応を即座にとることができる。また、観戦者にとっても、判定結果をリアルタイムで把握できるので間延びすることなく競技を楽しめるし、判定結果に応じた撮影及び映像配信の制御がなされる結果、重要なシーンを見逃したりすることなく競技の映像を楽しめる。さらに、システム1による判定結果の修正手段が担保されているため、認識に誤りがあった場合でも判定結果が迅速に修正され、チームスタッフや競技関係者への影響を最小限に抑えられる。

[0221] なお、本発明は、上記実施形態に限らず、本明細書の記載内容に基づき、種々の構成を採り得ることはもちろんである。

[0222] 上記実施形態に関連した説明した一連の処理は、ソフトウェア、ハードウェア並びにソフトウェア及びハードウェアの組合せのいずれを用いて実現されてもよい。本実施形態に係るサーバ300の各機能を実現するためのコンピュータプログラムを作製し、PC等を実装することが可能である。具体的には、サーバ300の各機能（特に、ジェスチャ特定部、またはイベント判定部）を実現する情報処理部を、ドローン100、移動式カメラ710、固定式カメラ720のいずれかに実装して、ジェスチャ特定結果やイベント判定結果をサーバに送信することも可能である。また、このようなコンピュータプログラムが格納された、コンピュータで読み取り可能な記録媒体も提供することができる。記録媒体は、例えば、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、フラッシュメモリ等である。また、上記のコンピュータプログラムは、記録媒体を用いずに、例えば通信ネットワーク400を介して配信

されてもよい。

[0223] 上記実施形態で用いたフローチャートに関し、必ずしも図示された順序で実行されなくてもよい。いくつかの処理ステップは、並列的に実行されてもよい。また、追加的な処理ステップが採用されてもよく、一部の処理ステップが省略されてもよい。

符号の説明

[0224]	1	: システム (判定システム)
	1 0 0	: ドローン
	1 0 0 0	: 撮影機器
	1 4 0	: 撮影部
	1 4 1	: 撮影用カメラ
	2 0 0	: 操縦装置
	3 0 0	: サーバ
	3 1 0	: 映像取得部
	3 1 1	: 主審映像取得部
	3 1 2	: 副審映像取得部
	3 2 0	: 検出情報取得部
	3 2 1	: 姿勢情報取得部
	3 2 2	: 動作情報取得部
	3 2 3	: 音声情報取得部
	3 2 4	: スイッチ入力情報取得部
	3 2 5	: ホイッスル情報取得部
	3 2 6	: トリガ判定部
	3 3 0	: ジェスチャ特定部
	3 4 0	: イベント判定部
	3 4 1	: 候補抽出部
	3 4 2	: 矛盾判定部
	3 4 3	: アシスタント情報取得部

3 4 4	: 判定結果確定部
3 5 0	: 判定結果通知部
3 5 1	: 結果表示部
3 5 2	: 修正入力受付部
3 6 0	: 対応動作指令部
3 6 1	: 撮影制御指令部
3 6 2	: 配信制御部
3 7 0	: 情報記憶部
3 7 1	: 対応テーブル
7 1 0	: 移動式カメラ
7 1 1 1	: 撮影用カメラ
7 2 0	: 固定式カメラ
7 2 1 1	: 撮影用カメラ
8 0 0	: 審判員装着システム
8 1 0 0	: 主審装着システム
8 2 0 0	: 副審装着システム
8 3 0 0	: アシスタント審判員端末装置
9 1 0 0	: 競技関係者端末装置
9 2 0 0	: 競技チームスタッフ端末装置
F	: 競技場

請求の範囲

[請求項1] 競技ルールにより規定されたイベントを判定する判定システムであって、

撮影部により撮影された審判員の映像を取得する映像取得部、または前記審判員が装着又は保持する審判員装着システムにより検出された前記審判員の行動もしくは状態に関する検出情報を取得する検出情報取得部、あるいは前記映像取得部と前記検出情報取得部の両方、を備え、

前記映像取得部により取得された前記審判員の映像、または前記検出情報取得部により取得された前記検出情報、あるいは前記審判員の映像及び前記検出情報に基づいて前記審判員のジェスチャを特定するジェスチャ特定部と、

前記ジェスチャに基づき、前記競技ルールで規定されたイベントを判定するイベント判定部と、を備える、
判定システム。

[請求項2] 前記審判員装着システムは、前記審判員の腕部の動作を検出するセンサ、前記審判員の保持するフラッグの動作を検出するセンサ、ホイッスルの利用を検知するセンサ、前記フラッグのスイッチ入力を受け付けるスイッチ入力部の少なくともいずれかを備える、

請求項1記載の判定システム。

[請求項3] 前記審判員の映像と前記検出情報の少なくともいずれかに基づいて、前記ジェスチャ特定部と前記イベント判定部によって実行される判定処理のトリガの検出有無を判定するトリガ判定部、をさらに備え、

前記トリガは、前記イベントが発生したと合理的に判断し得る審判員の所定の動作である、

請求項1記載の判定システム。

- [請求項4] 前記審判員は、主審と副審を含み、
前記トリガ判定部は、前記主審によるホイッスル使用、前記副審によるフラッグ使用の少なくともいずれかを、前記トリガとして判定する、
請求項3記載の判定システム。
- [請求項5] 前記審判員は、主審と副審を含み、
前記ジェスチャ特定部は、前記主審のジェスチャと、前記副審のジェスチャの少なくともいずれかを特定し、
前記主審のジェスチャと前記副審のジェスチャの少なくともいずれかに基づいて、前記競技ルールで規定されたイベントの候補を抽出する候補抽出部、をさらに備え、
前記イベント判定部は、前記イベントの候補により、前記競技ルールで規定されたイベントを判定する、
請求項1記載の判定システム。
- [請求項6] 前記ジェスチャ特定部は、前記主審のジェスチャと前記副審のジェスチャを特定し、
前記候補抽出部は、前記主審のジェスチャに基づいたイベントの候補と前記副審のジェスチャに基づいたイベントの候補をそれぞれ抽出し、
前記イベント判定部は、前記主審のジェスチャに基づいたイベントの候補と前記副審のジェスチャに基づいたイベントの候補により、前記競技ルールで規定されたイベントを判定する、
請求項5記載の判定システム。
- [請求項7] 前記審判員の音声情報を取得する音声情報取得部、をさらに備え、

前記候補抽出部はさらに、前記審判員の音声情報に基づいて、前記競技ルールで規定されたイベントの候補を抽出し、

前記イベント判定部は、前記イベントの候補により、前記競技ルールで規定されたイベントを判定する、

請求項 5 又は 6 記載の判定システム。

[請求項8] 判定された前記イベントに対する適否又は修正情報の入力を受け付ける修正入力受付部、をさらに備える、
請求項 1 記載の判定システム。

[請求項9] 判定された前記イベントに対応して前記撮影部の位置、撮影方向、撮影対象、及びズーム量の少なくともいずれかの変更を制御する撮影制御指令部、をさらに備える、
請求項 1 記載の判定システム。

[請求項10] 所定の端末に対して、前記撮影部により撮影された映像と共に、判定された前記イベントに係る情報を配信または送信する配信制御部、をさらに備える、
請求項 1 記載の判定システム。

[請求項11] 前記撮影部は複数で構成され、
前記配信制御部は、前記所定の端末に配信する映像について、判定された前記イベントに応じて一の前記撮影部の映像から別の前記撮影部による映像に切り替える、
請求項 10 記載の判定システム。

[請求項12] 前記所定の端末に対し、前記ジェスチャ特定部と前記イベント判定部によって実行される判定処理のステータスを表示させるステータス

表示部、をさらに備える、
請求項10記載の判定システム。

[請求項13] 前記撮影部の映像を配信する所定の端末と、
前記ジェスチャ特定部と前記イベント判定部によって実行される判定処理中、前記所定の端末に対し、前記イベントの候補を表示させるイベント候補表示部と、をさらに備える、
請求項5又は6記載の判定システム。

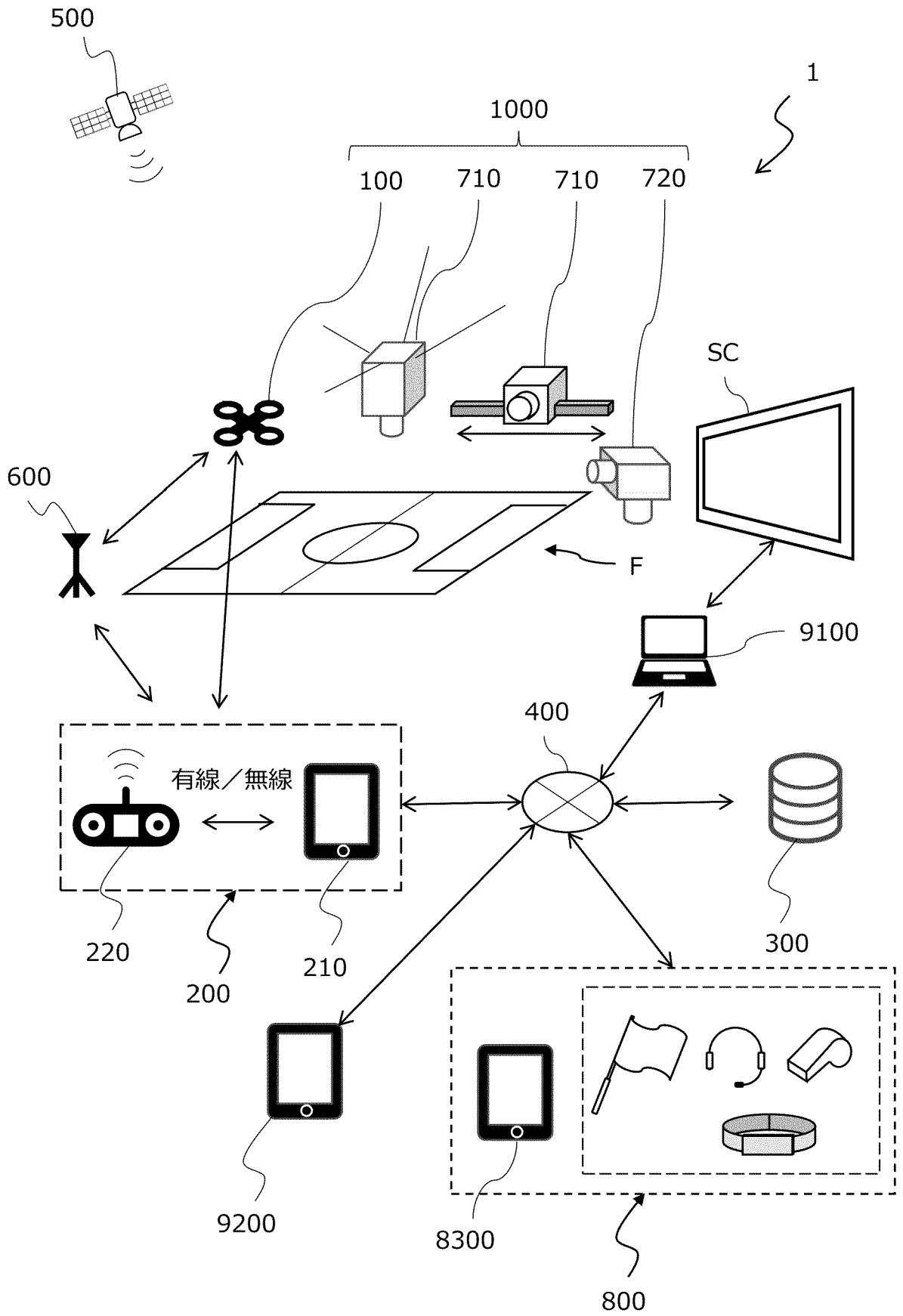
[請求項14] 前記撮影部は、撮影対象エリアの上空及び周辺を飛行する飛行体に搭載されたカメラ、撮影対象エリアの上空又は周辺を飛行する飛行体に搭載された撮影用カメラ、撮影対象エリアの周辺に移動可能に配設された撮影用カメラ、撮影対象エリアの周辺に固定的に配設された撮影用カメラのいずれか又はこれらの組み合わせからなる、
請求項1記載の判定システム。

[請求項15] 競技ルールとして規定されたイベントを判定する判定方法であって、
コンピュータにより、
撮影部により撮影された審判員の映像を取得する映像取得処理と、
前記映像取得処理により取得された前記審判員の映像に基づいて前記審判員のジェスチャを特定するジェスチャ特定処理と、
前記ジェスチャに基づき、前記競技ルールで規定されたイベントを判定するイベント判定処理と、を実行する、
判定方法。

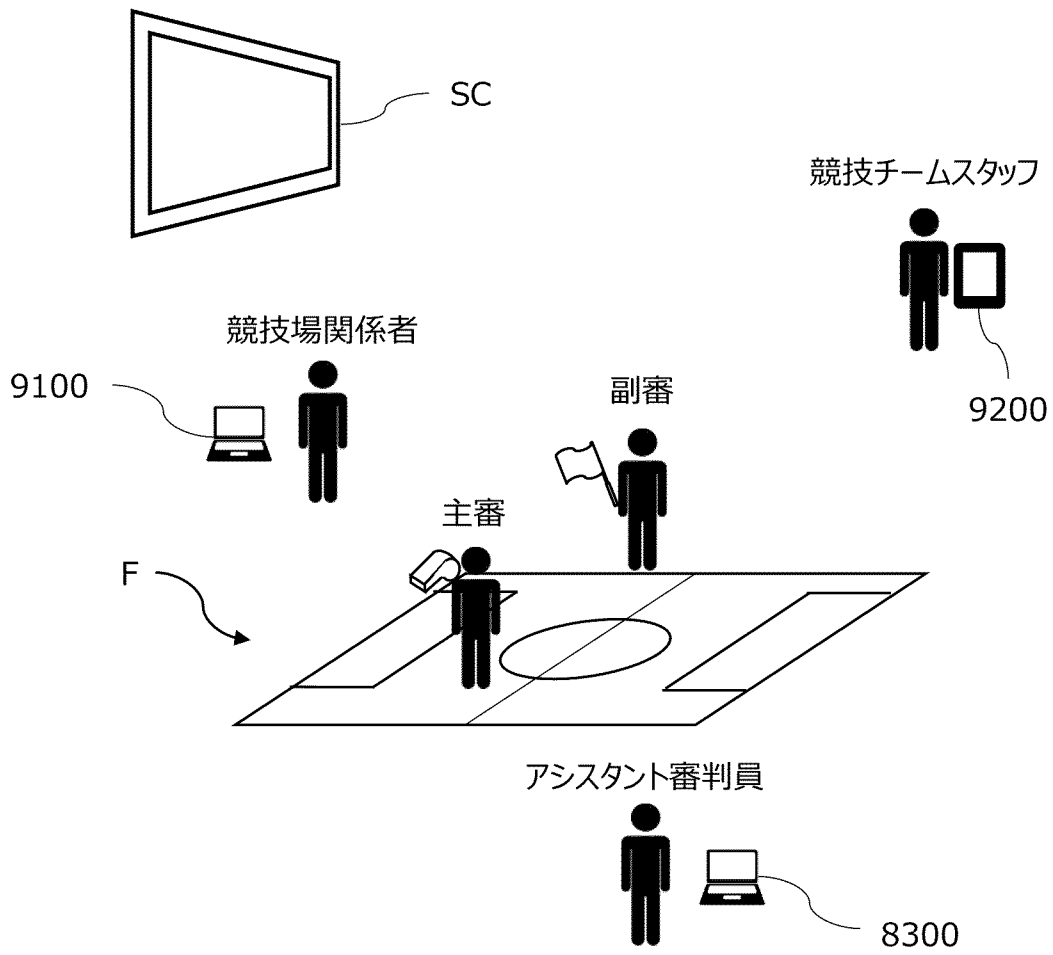
[請求項16] 競技ルールにより規定されたイベントを判定する判定プログラムであって、

コンピュータに対し、
撮影部により撮影された審判員の映像を取得する映像取得処理と、
前記映像取得処理により取得された前記審判員の映像に基づいて前
記審判員のジェスチャを特定するジェスチャ特定処理と、
前記ジェスチャに基づき、前記競技ルールで規定されたイベントを
判定するイベント判定処理と、を実行させる、
判定プログラム。

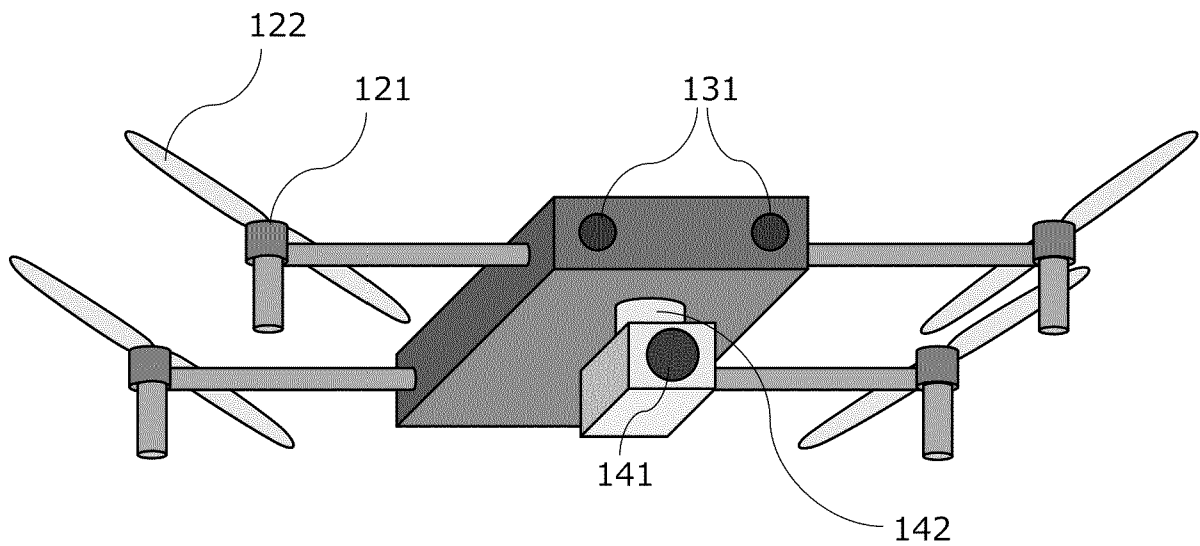
[図1]



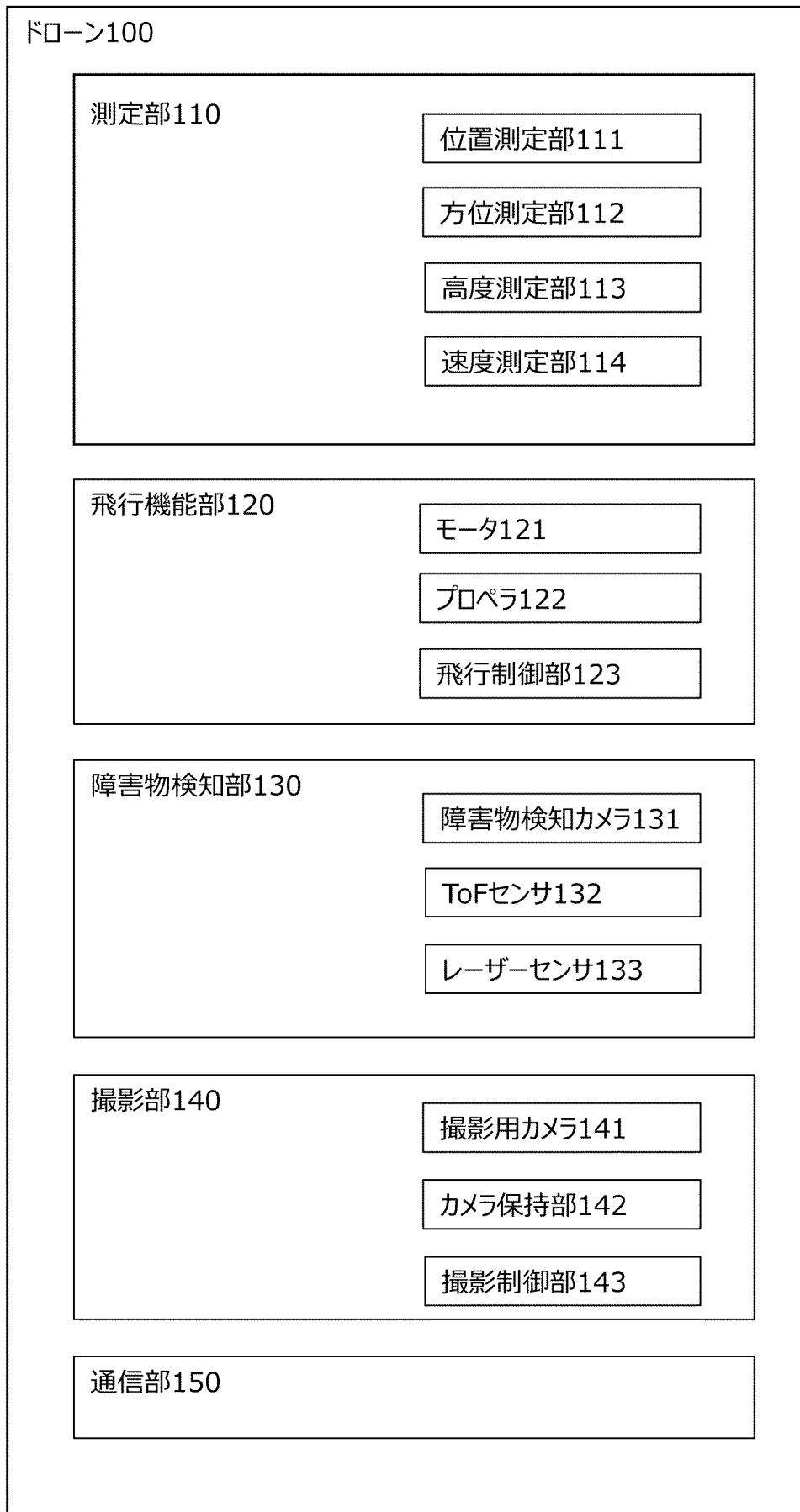
[図2]



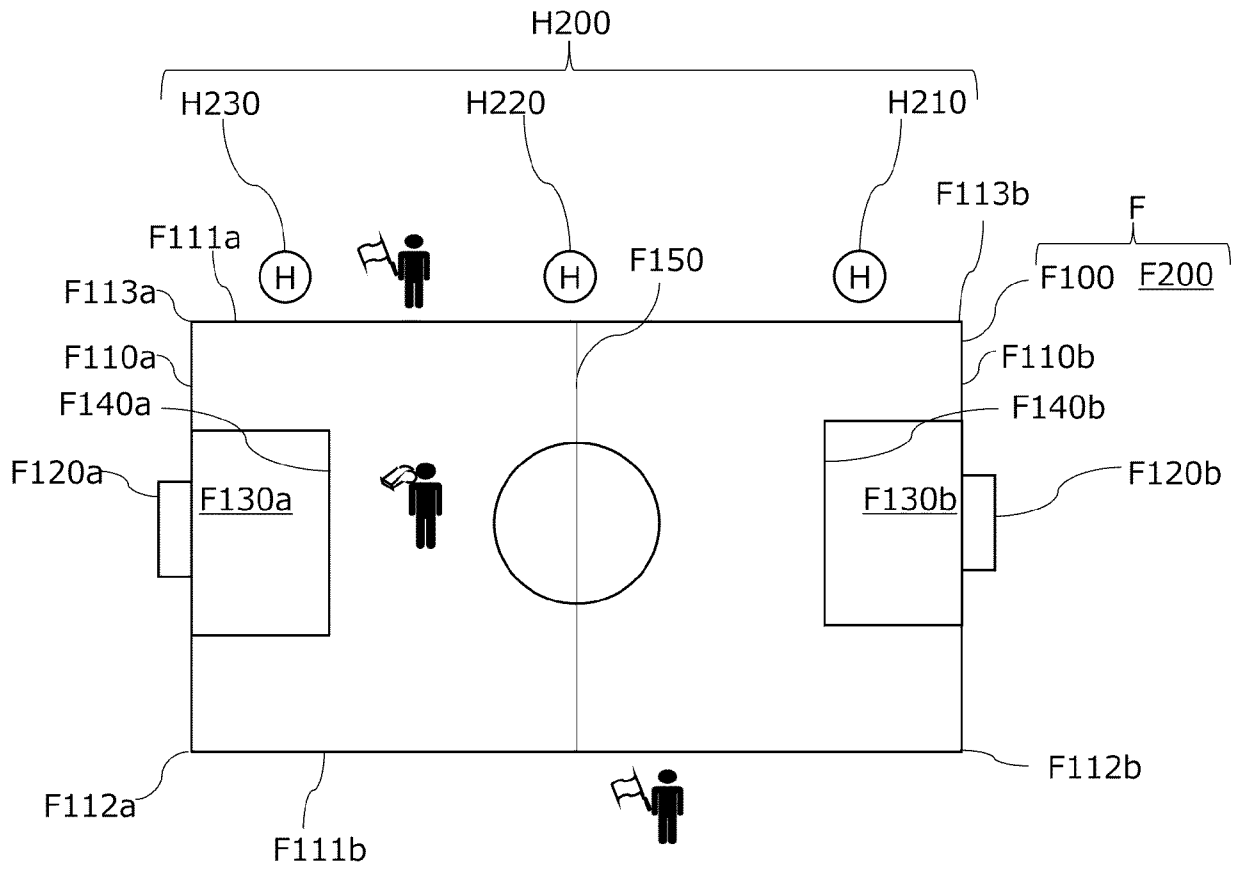
[図3]



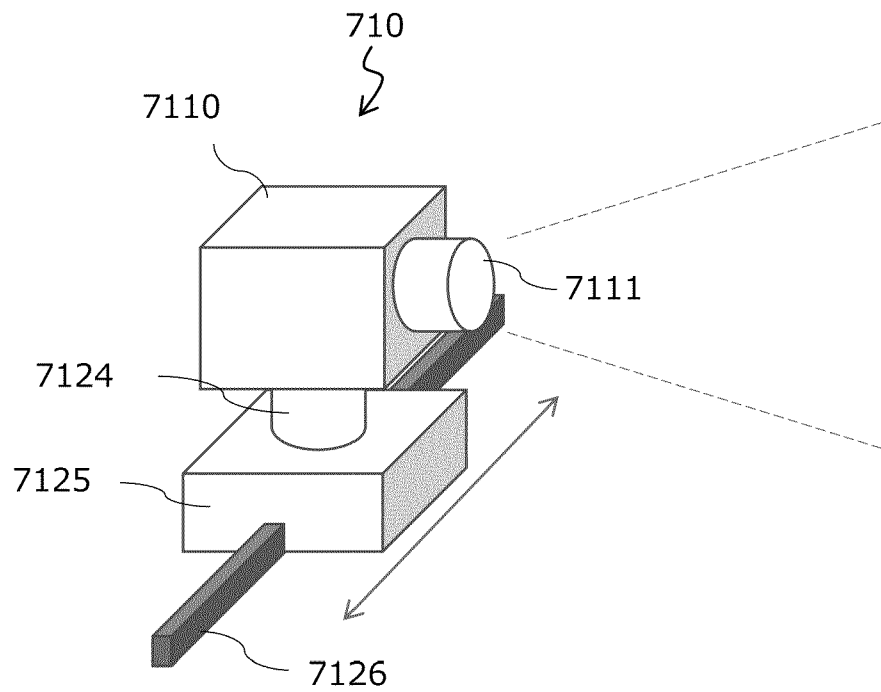
[図4]



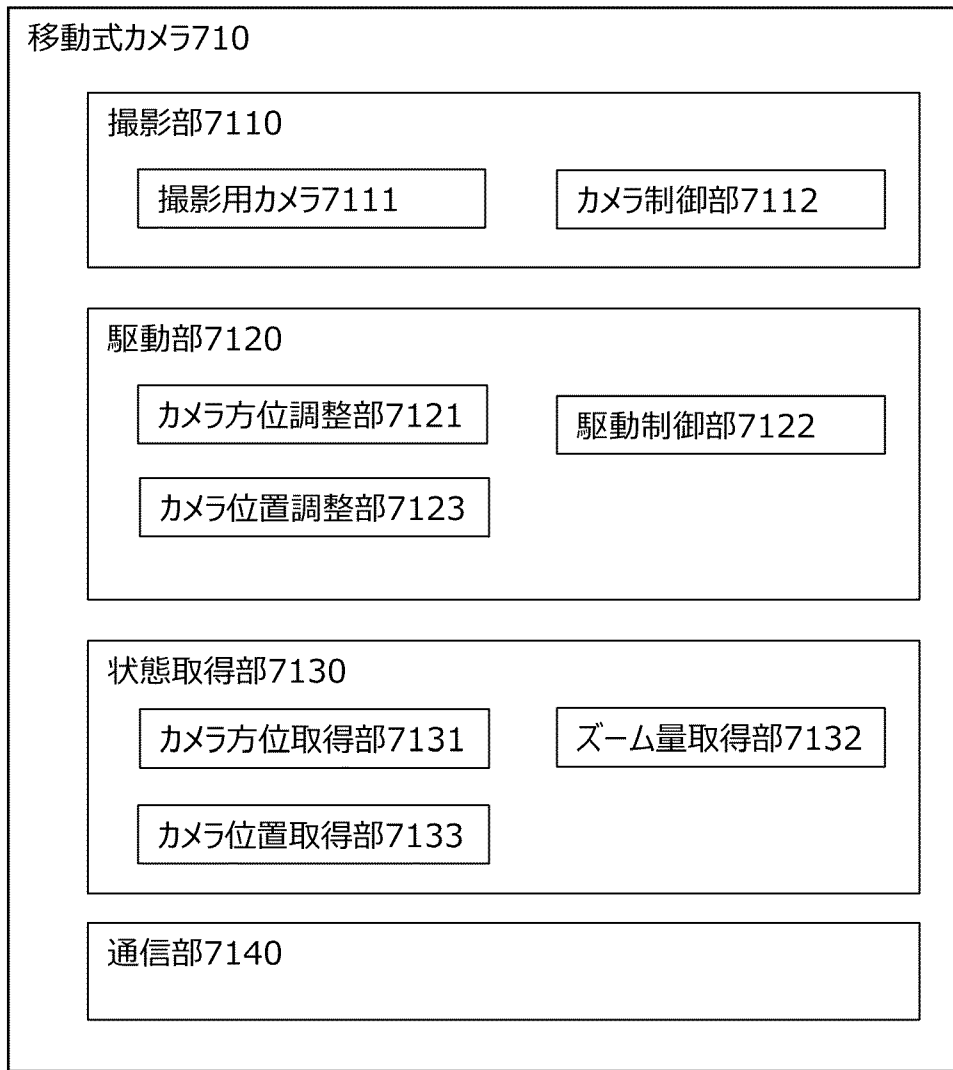
[図5]



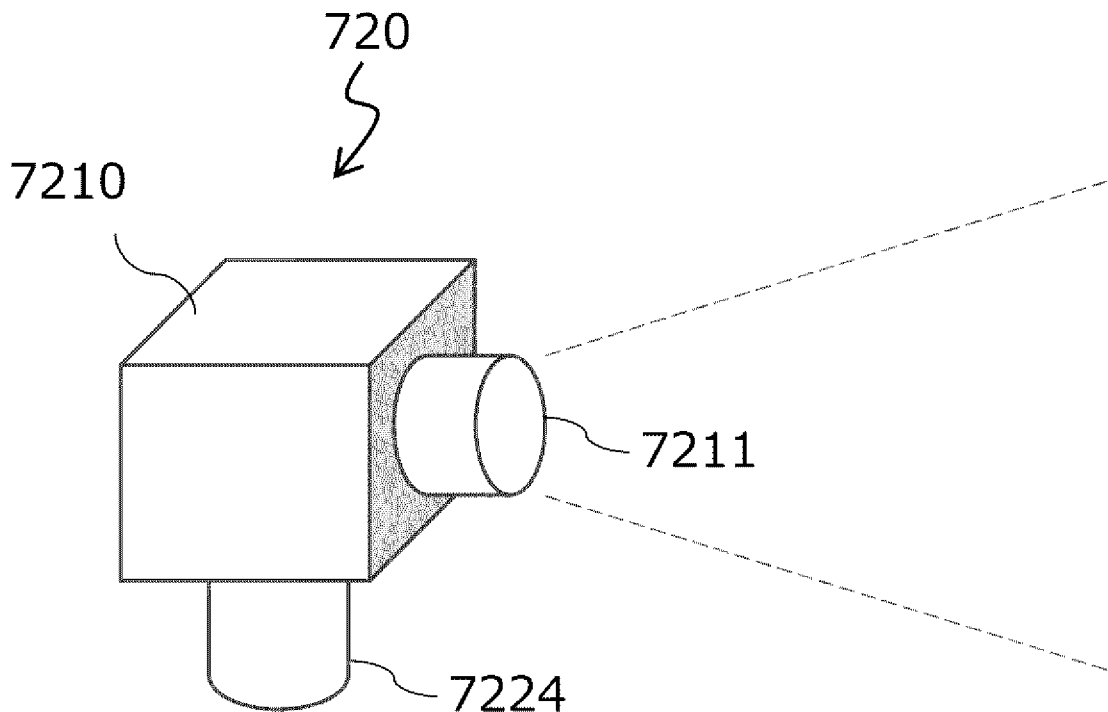
[図6]



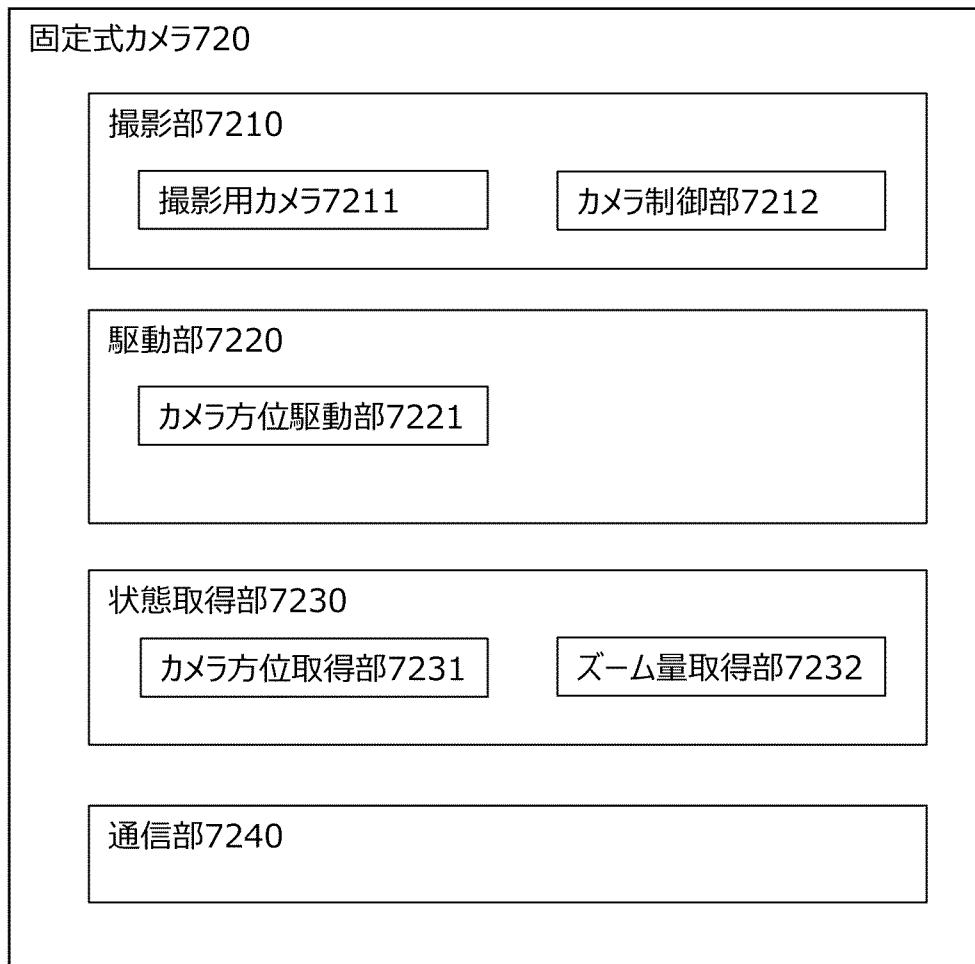
[図7]



[図8]

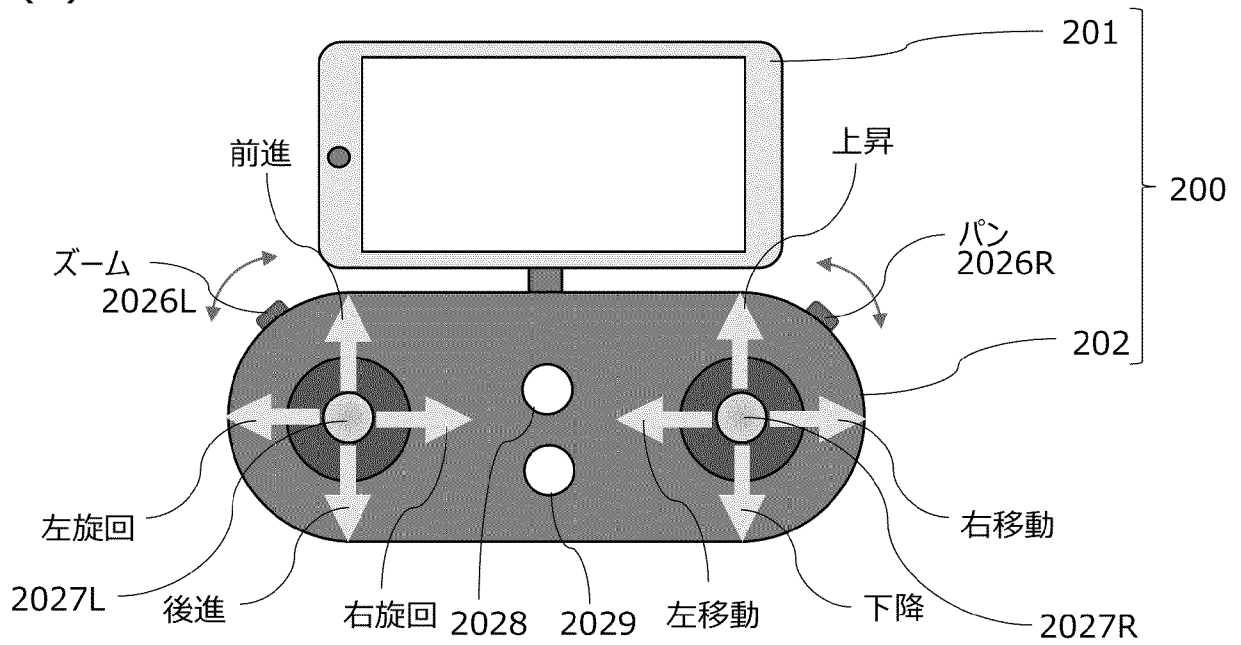


[図9]

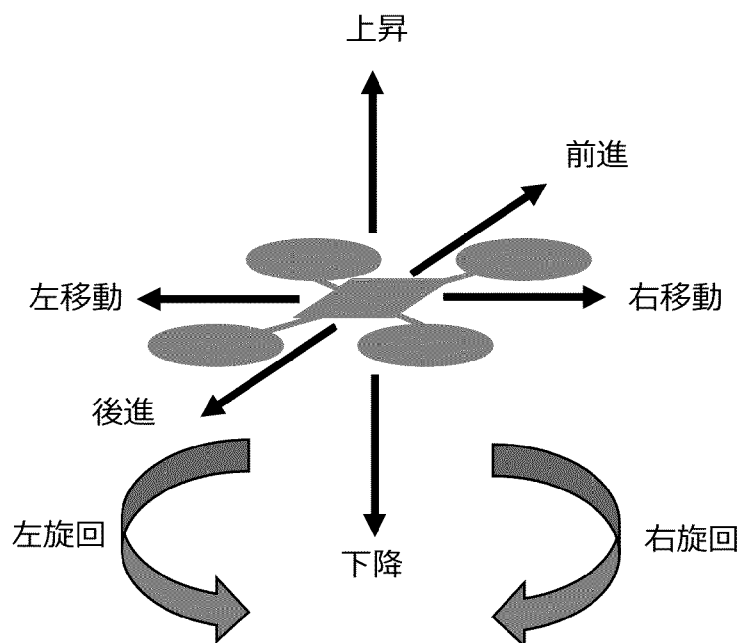


[図10]

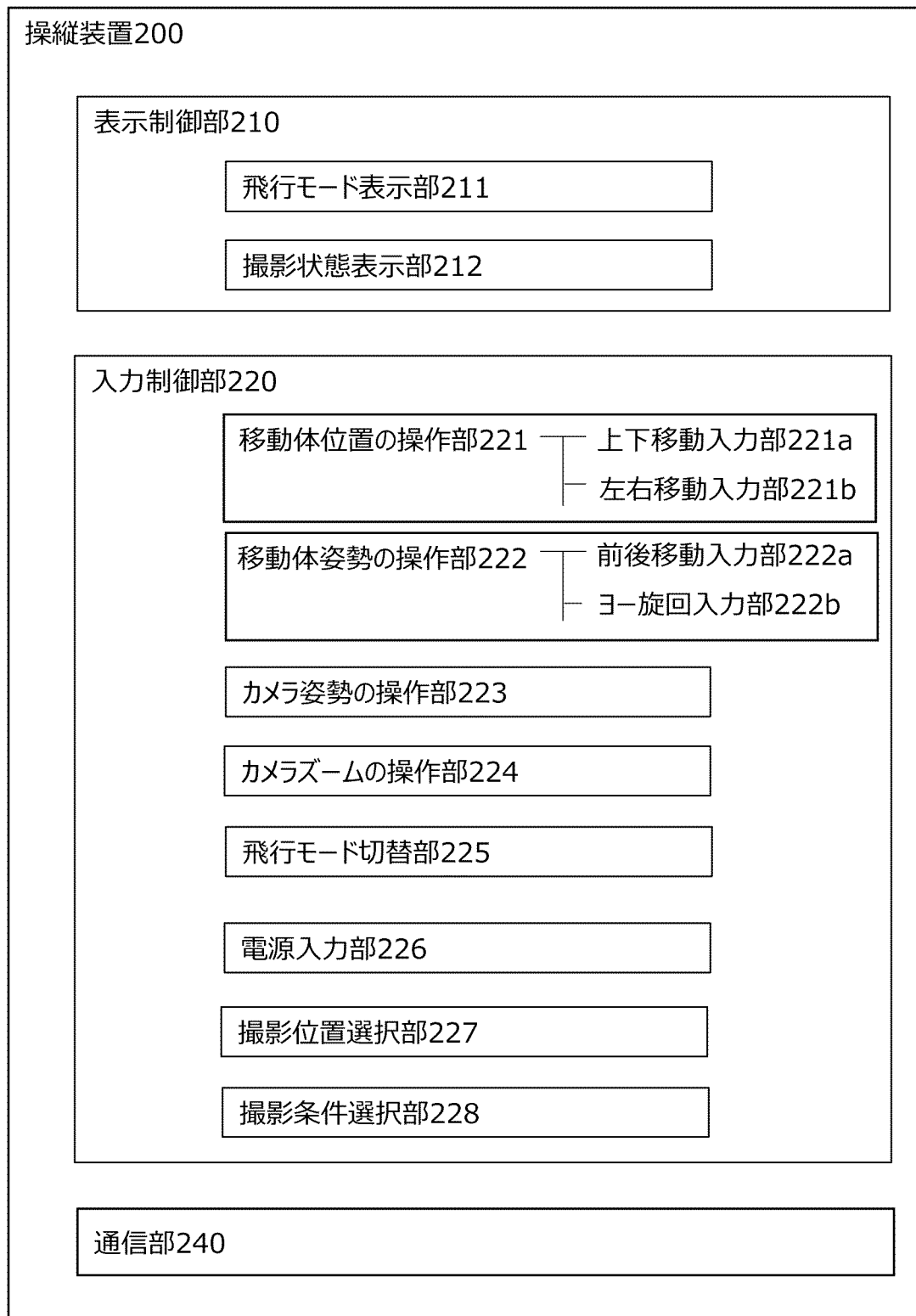
(a)



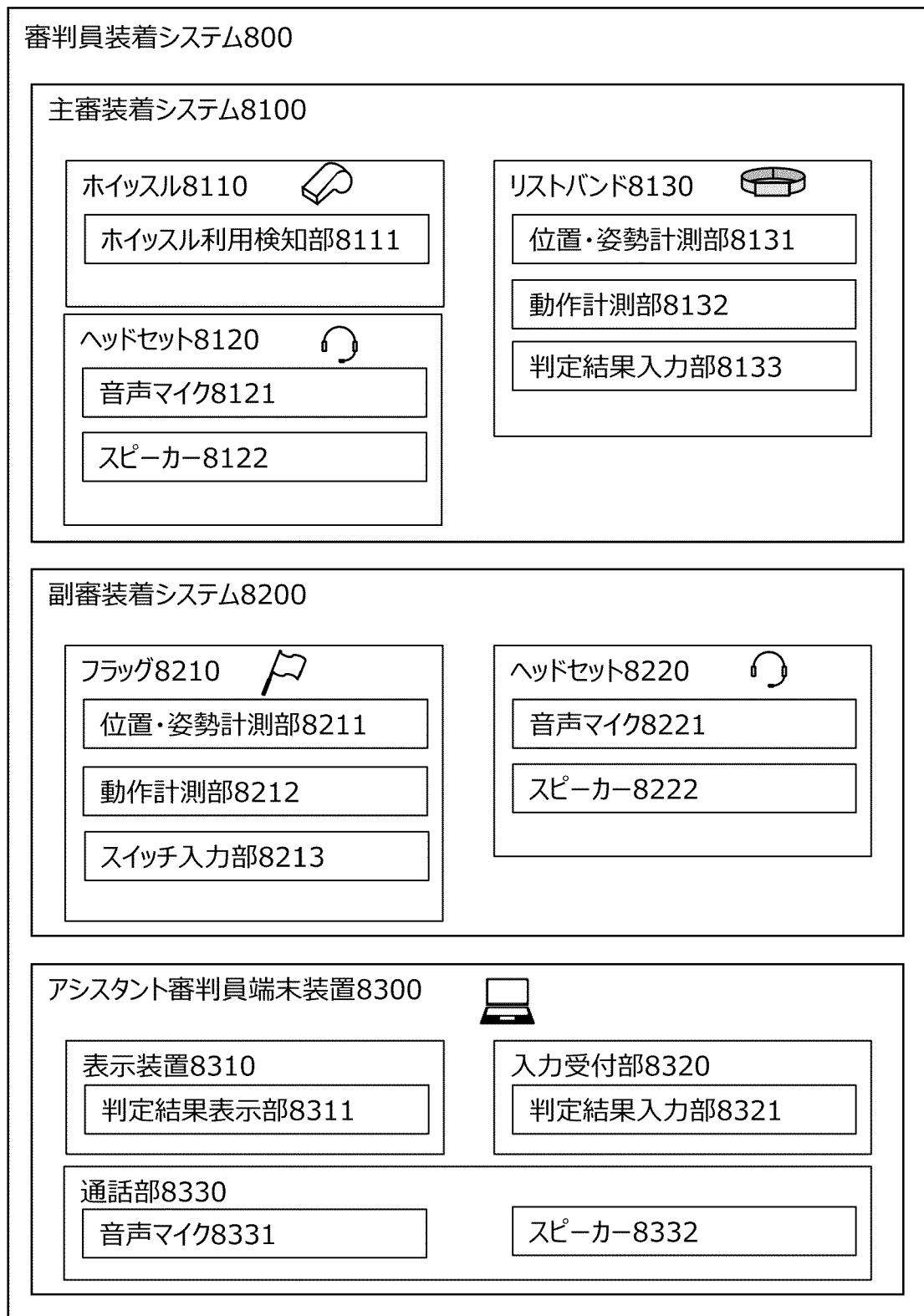
(b)



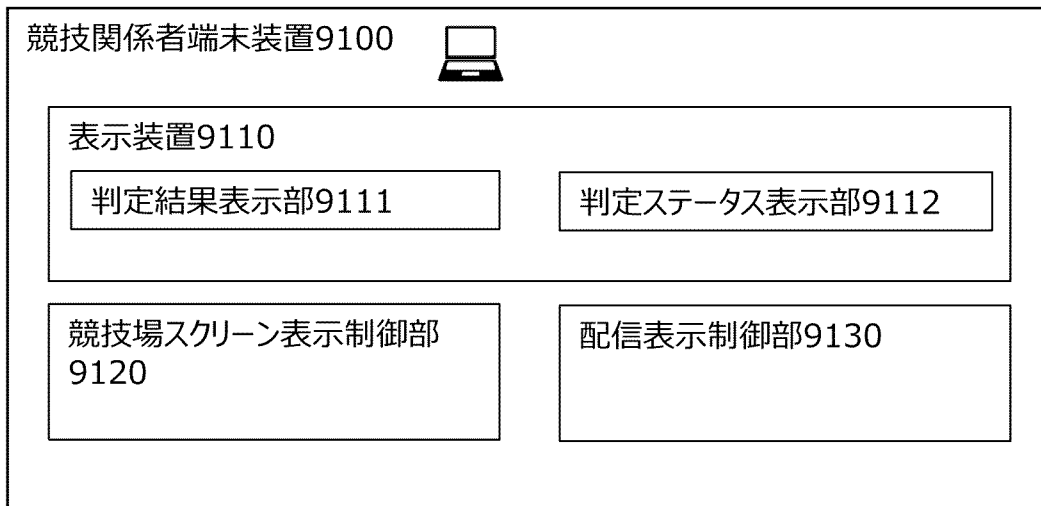
[図11]



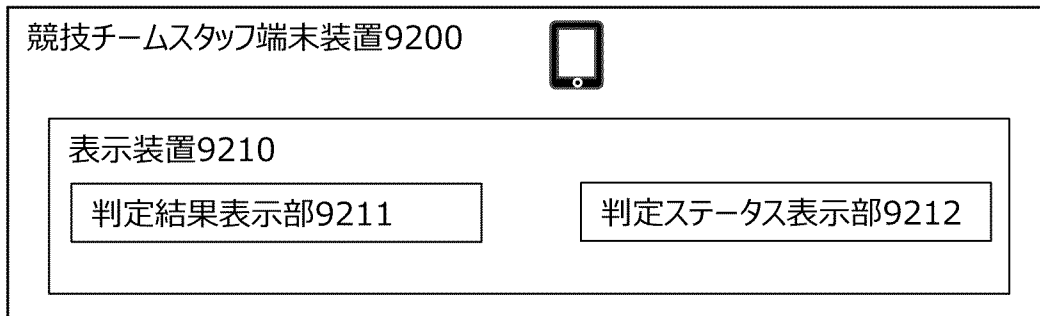
[図12]



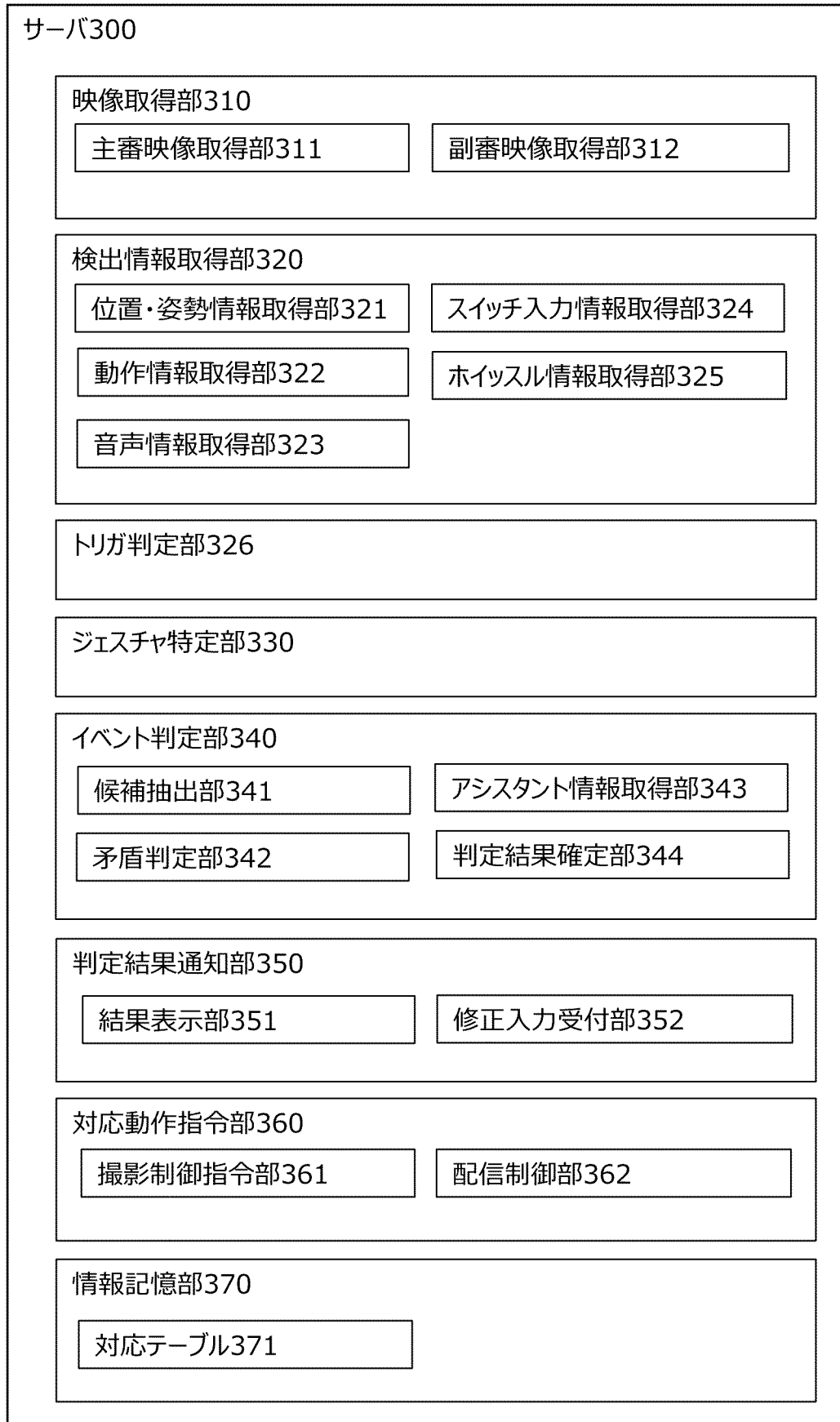
[図13]



[図14]



[図15]



[図16]

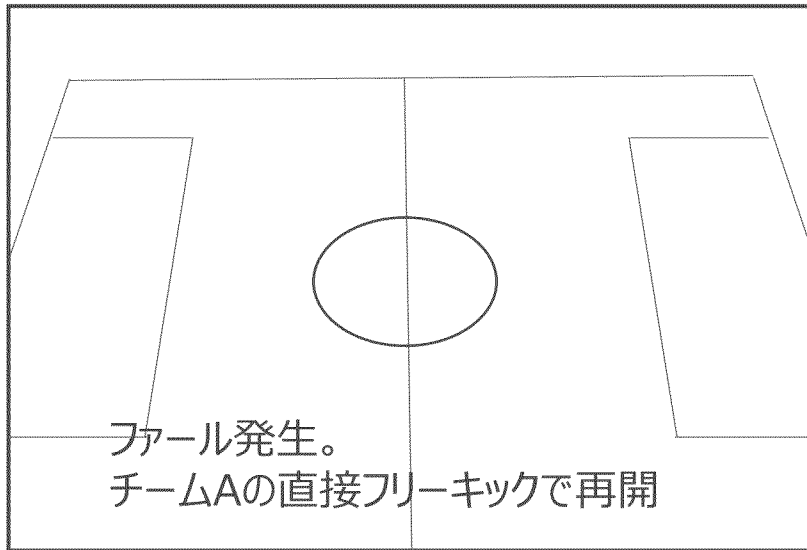
主審ジェスチャ	イベント
ホイッスルを吹く。	ファール、オフサイド、ゴールインなどの発生、又はボールがフィールド外に出た。
ペナルティーマークの方を示す。	ペナルティーキック
センターマークを指す。	ゴールイン
片腕を真上に上げて示す。	間接フリーキック（オフサイドなどの後の再開）
攻撃側が攻める方を少し斜め上に向けて示す。	直接フリーキック（ファールなどの後の再開）
ゴールエリアの方を腕をやや下に向けて示す。 （最後に触れた選手が攻撃側か守備側か分かりにくいときには、ジェスチャーを加える。）	ゴールキック
スローインを行うチームの攻撃方向を示す。 （ボールが他の選手に触れた後、タッチラインを割ったというような分かりにくいときには、ワンタッチがあったというジェスチャーを加える）。	スローイン
コーナースポットを指す。	コーナーキック
プレーの継続をさせるために、両腕をハの字のように広げるか、片腕を攻撃方向に伸ばして示す。この時、シグナルと同時に「プレーオン」と声を発する。	プレーオン（アドバンテージ）

[図17]

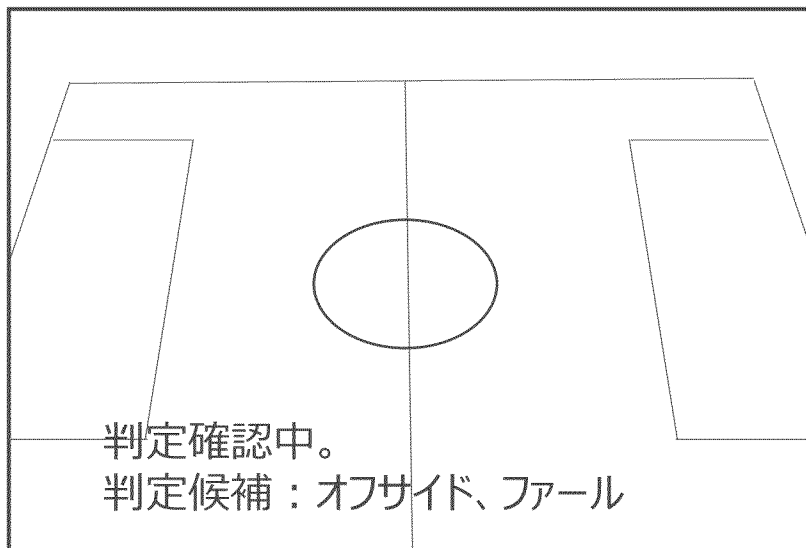
副審ジェスチャ	イベント
フラッグを上げる。	ファール、オフサイド、ゴールインの発生、又はボールがフィールド外に出た。
ハーフウェーラインに向かって走る。	ゴールイン
主審の笛の後、オフサイド発生位置（近く／遠く）を示す。	オフサイド
フリーキックを行うチームの攻撃進行方向を指す。	ファール
フラッグでゴールを指す。	ゴールキック
スローインを行うチームの攻撃進行方向を指す。	スローイン
コーナースポットを指す。	コーナーキック
両手でフラッグを横向きにして頭上に上げる。	選手交代

[図18]

(a)

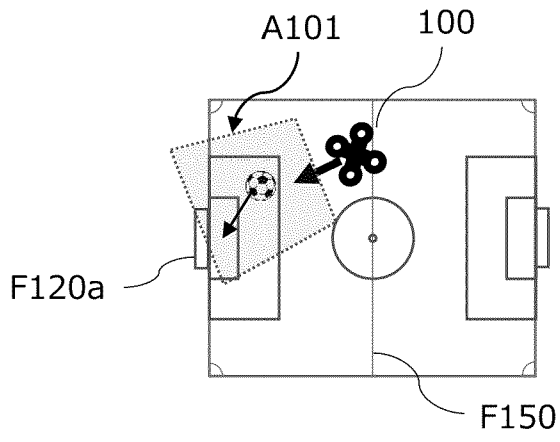


(b)

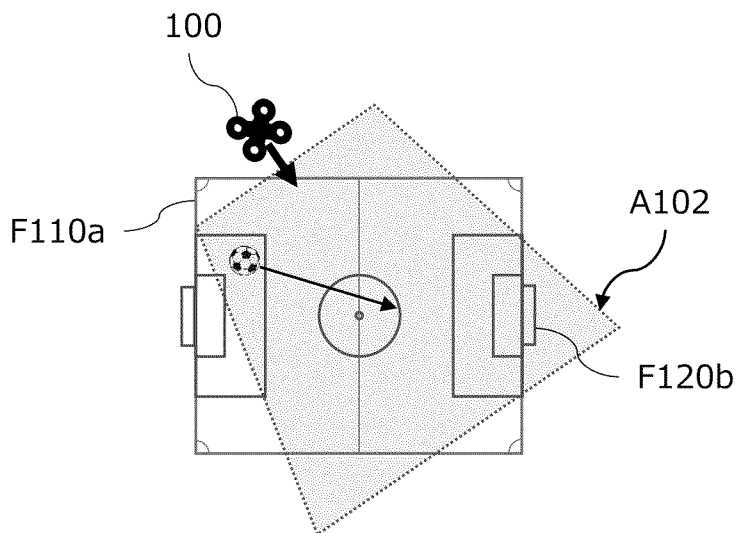


[図19]

(a)

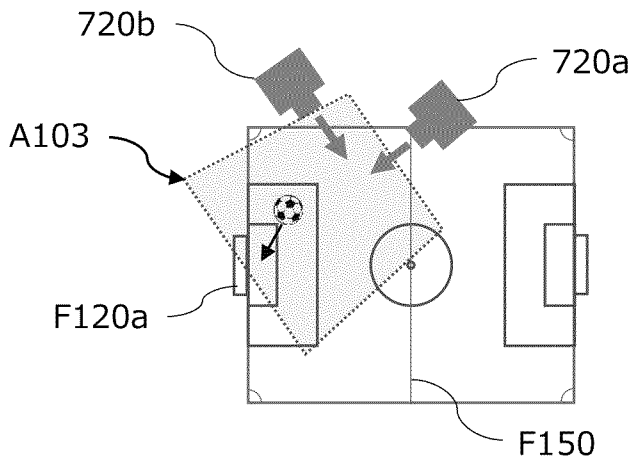


(b)

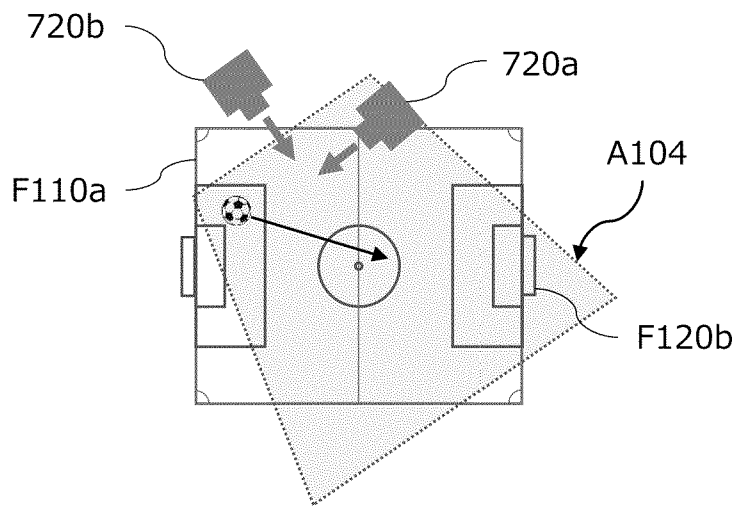


[図20]

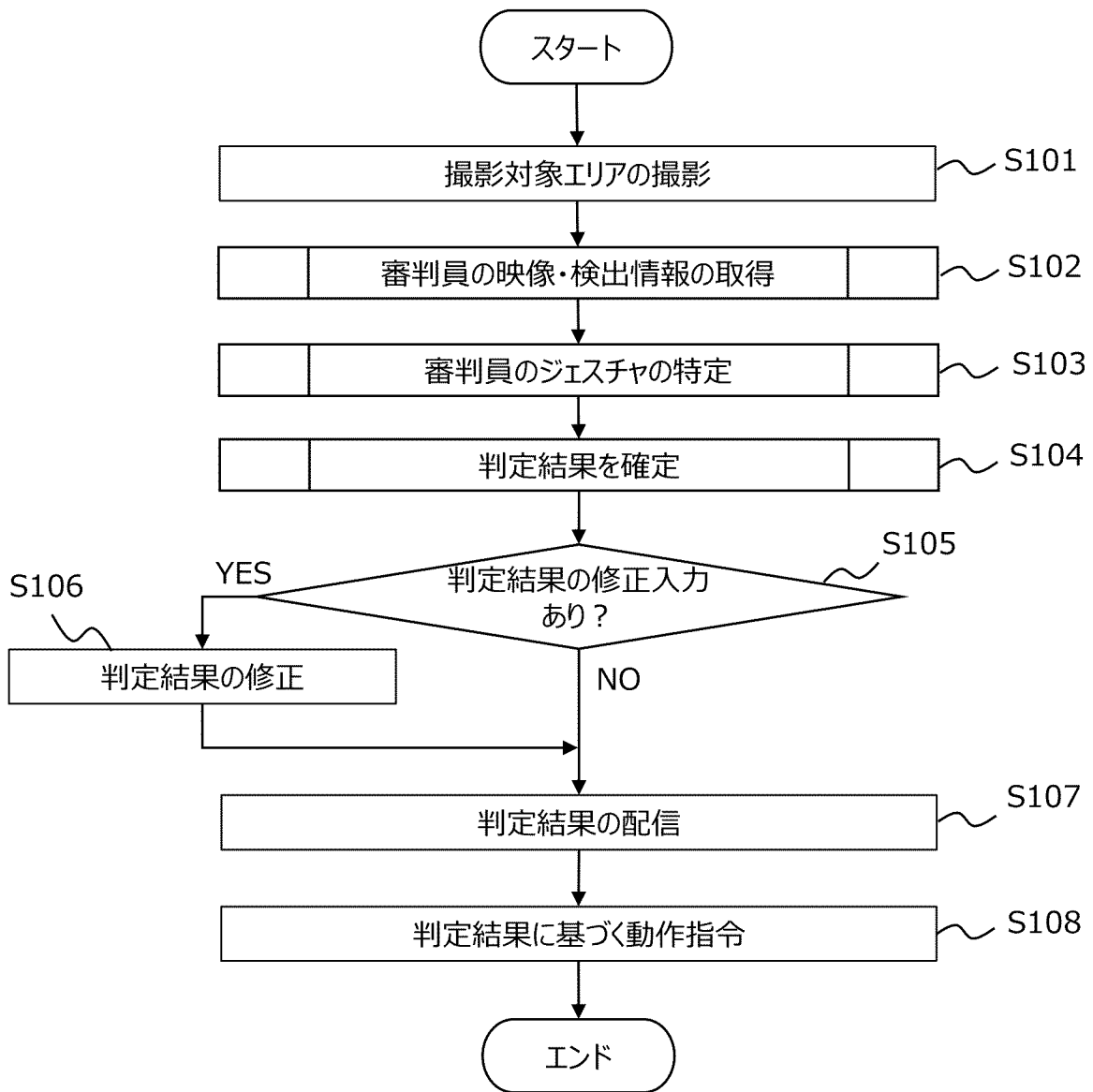
(a)



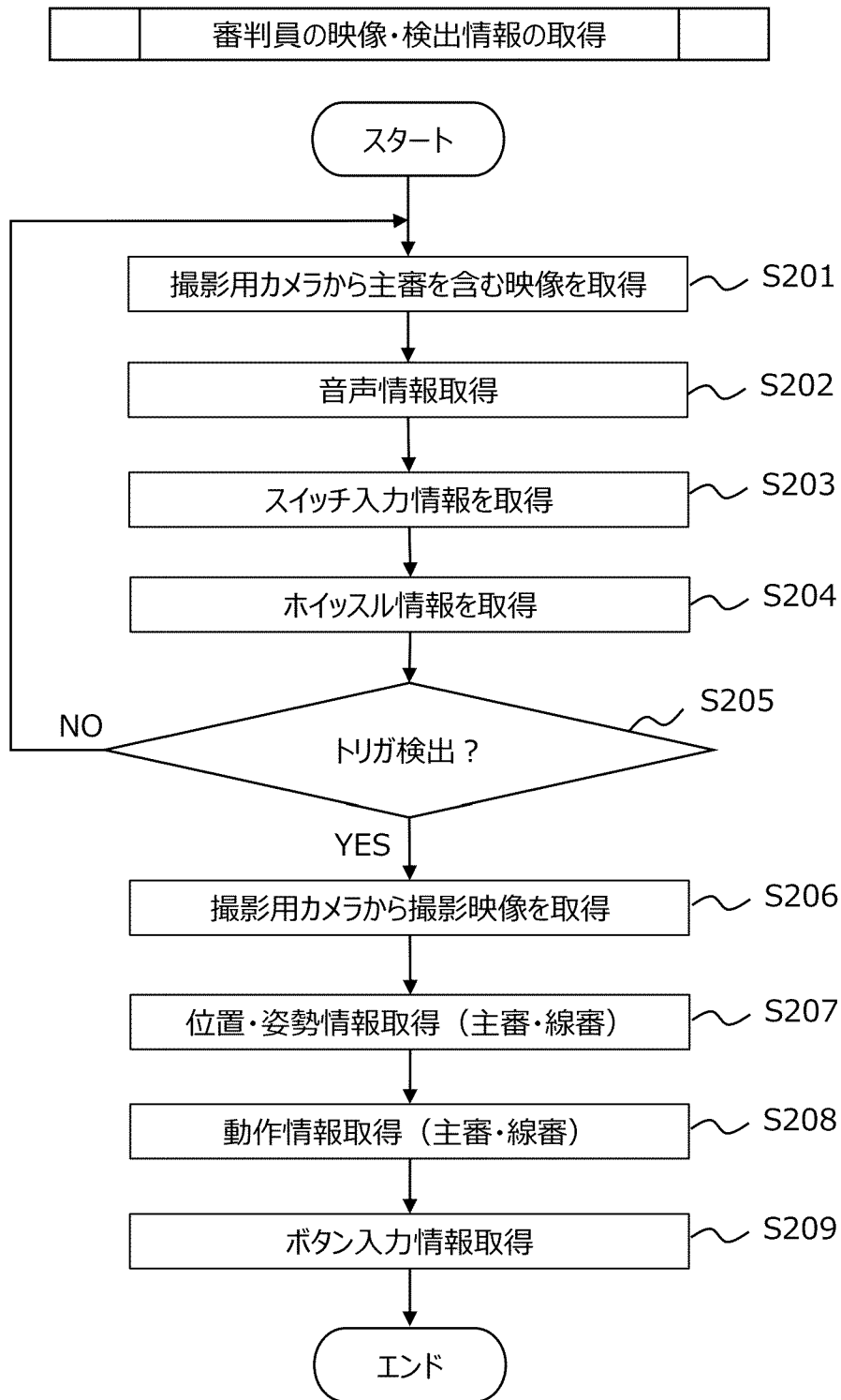
(b)



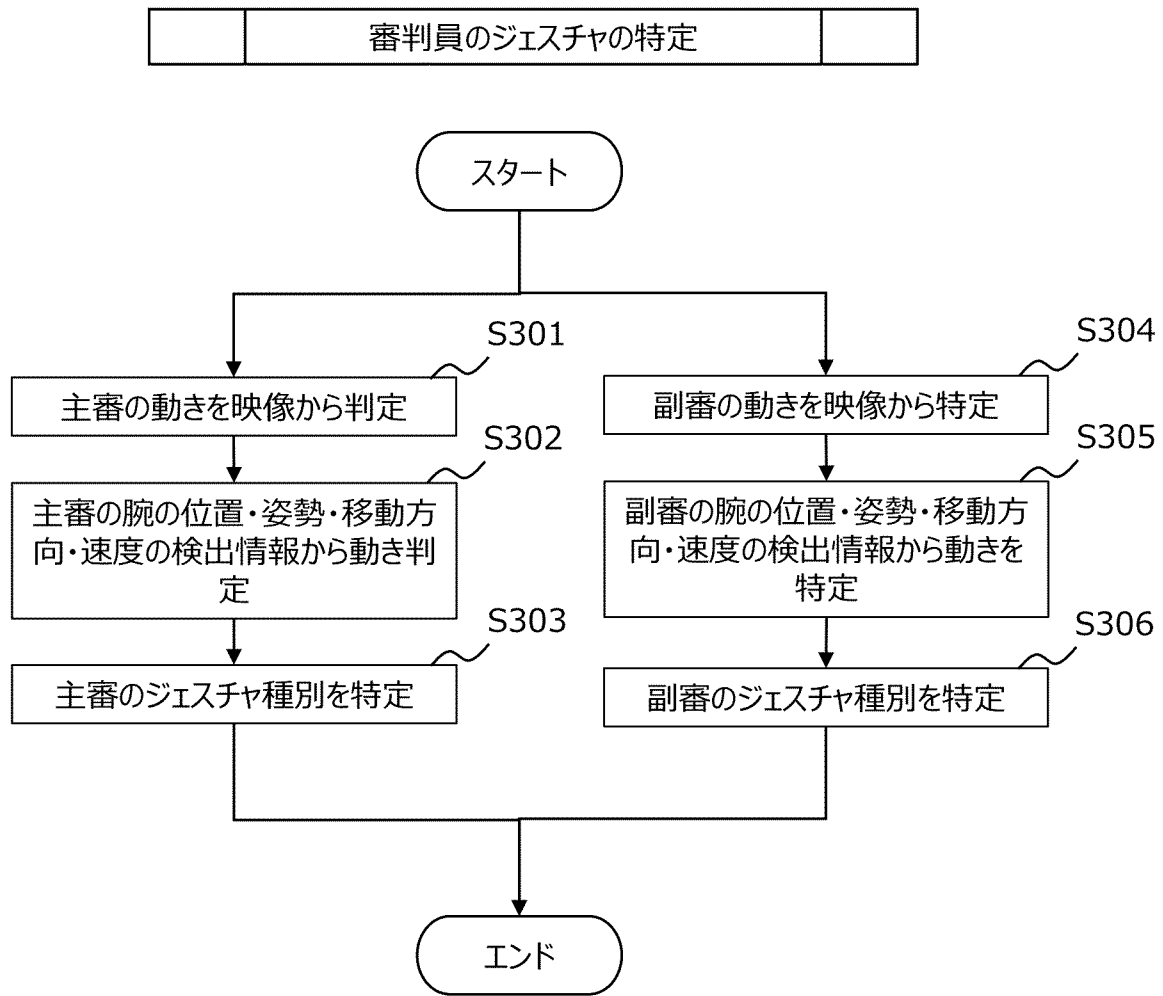
[図21]



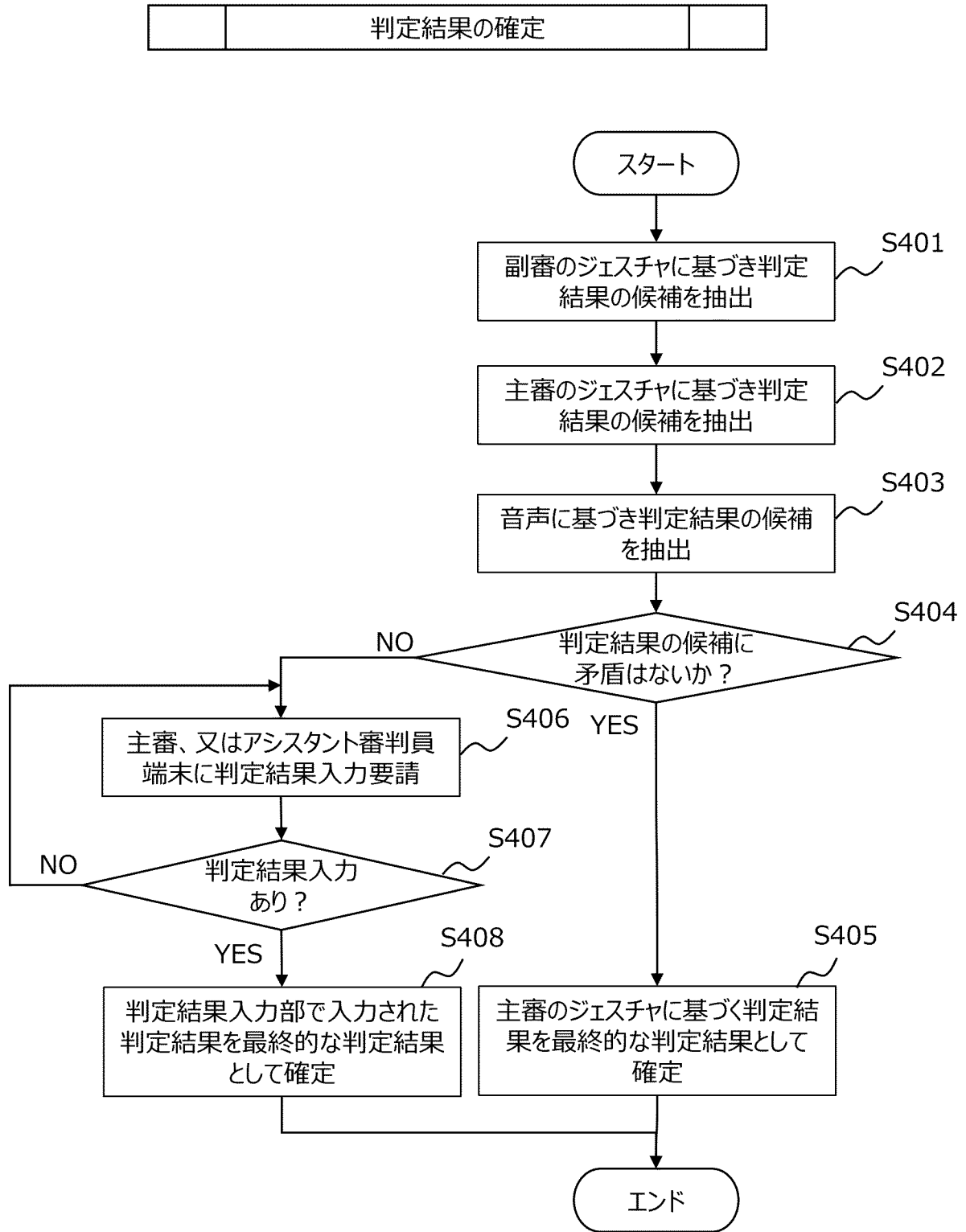
[図22]



[図23]



[図24]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/020753

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
G06T 7/20(2017.01)i FI: G06T7/20 300A		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A63B71/00 - 71/16, G06T 7/00 - 7/90, G06V10/00 - 20/90, G06V30/418, G06V40/16, G06V40/20		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2015-070503 A (CANON KABUSHIKI KAISHA) 13 April 2015 (2015-04-13) paragraphs [0008]-[0011], [0014], [0026], [0039]-[0042], fig. 1-2, 5, 13, 20	1-7, 14-16
Y		8-12
A		13
Y	JP 57-139373 A (DAINI SEIKOSHA KK) 28 August 1982 (1982-08-28) page 1, lower left column, line 15 to lower right column, line 1, page 1, lower right column, line 11 to page 2, upper left column, line 3, page 2, upper left column, lines 4-17, fig. 1	8
Y	JP 2021-185663 A (NEC CORPORATION) 09 December 2021 (2021-12-09) paragraphs [0016]-[0017], [0023], [0032]-[0033], [0038], [0041], fig. 1-2	9, 11
Y	JP 7239231 B1 (NEXT BASE CORP.) 14 March 2023 (2023-03-14) paragraphs [0015]-[0017], [0027], [0031], [0065], [0070], fig. 1, 14	10, 12
Y	JP 2006-115879 A (FUJITSU FRONTTECH LIMITED) 11 May 2006 (2006-05-11) claim 1	12
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 21 June 2023		Date of mailing of the international search report 04 July 2023
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/020753

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2015-070503 A	13 April 2015	(Family: none)	
JP 57-139373 A	28 August 1982	(Family: none)	
JP 2021-185663 A	09 December 2021	(Family: none)	
JP 7239231 B1	14 March 2023	(Family: none)	
JP 2006-115879 A	11 May 2006	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G06T 7/20(2017.01)i FI: G06T7/20 300A		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） A63B71/00 - 71/16, G06T 7/00 - 7/90, G06V10/00 - 20/90, G06V30/418, G06V40/16, G06V40/20 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922 - 1996年 日本国公開実用新案公報 1971 - 2023年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2023年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2023年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2015-070503 A (キヤノン株式会社) 13.04.2015 (2015 - 04 - 13) 段落, [0008]~[0011], [0014], [0026], [0039]~[0042], 図1~2, 5, 13, 20	1-7, 14-16
Y		8-12
A		13
Y	JP 57-139373 A (株式会社第二精工舎) 28.08.1982 (1982 - 08 - 28) 第1頁左下欄第15行~右下欄第1行, 第1頁右下欄第11行~第2頁左上欄第3行, 第2頁 左上欄第4~17行, 第1図	8
Y	JP 2021-185663 A (日本電気株式会社) 09.12.2021 (2021 - 12 - 09) 段落[0016]~[0017], [0023], [0032]~[0033], [0038], [0041], 図1~2	9, 11
Y	JP 7239231 B1 (株式会社ネクストベース) 14.03.2023 (2023 - 03 - 14) 段落[0015]~[0017], [0027], [0031], [0065], [0070], 図1, 14	10, 12
Y	JP 2006-115879 A (富士通フロンテック株式会社) 11.05.2006 (2006 - 05 - 11) 請求項1	12
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に 公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若し くは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を 付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の 後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵 触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引 用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性 又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献 との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がな いと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 21.06.2023	国際調査報告の発送日 04.07.2023	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 伊知地 和之 5H 9291 電話番号 03-3581-1101 内線 3531	

国際調査報告
特許ファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/020753

引用文献	公表日	特許ファミリー文献	公表日
JP 2015-070503 A	13.04.2015	(ファミリーなし)	
JP 57-139373 A	28.08.1982	(ファミリーなし)	
JP 2021-185663 A	09.12.2021	(ファミリーなし)	
JP 7239231 B1	14.03.2023	(ファミリーなし)	
JP 2006-115879 A	11.05.2006	(ファミリーなし)	