

(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
2023年7月27日(27.07.2023)



(10) 国際公開番号
WO 2023/140039 A1

- (51) 国際特許分類:
A63B 69/00 (2006.01) G06T 7/20 (2017.01)
A63B 71/06 (2006.01) H04N 7/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/047345
- (22) 国際出願日: 2022年12月22日(22.12.2022)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2022-007747 2022年1月21日(21.01.2022) JP
- (71) 出願人: ソニーグループ株式会社(SONY GROUP CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 赤間 綾子(AKAMA, Ayako); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 稲生 健太郎(INO, Kentaro);

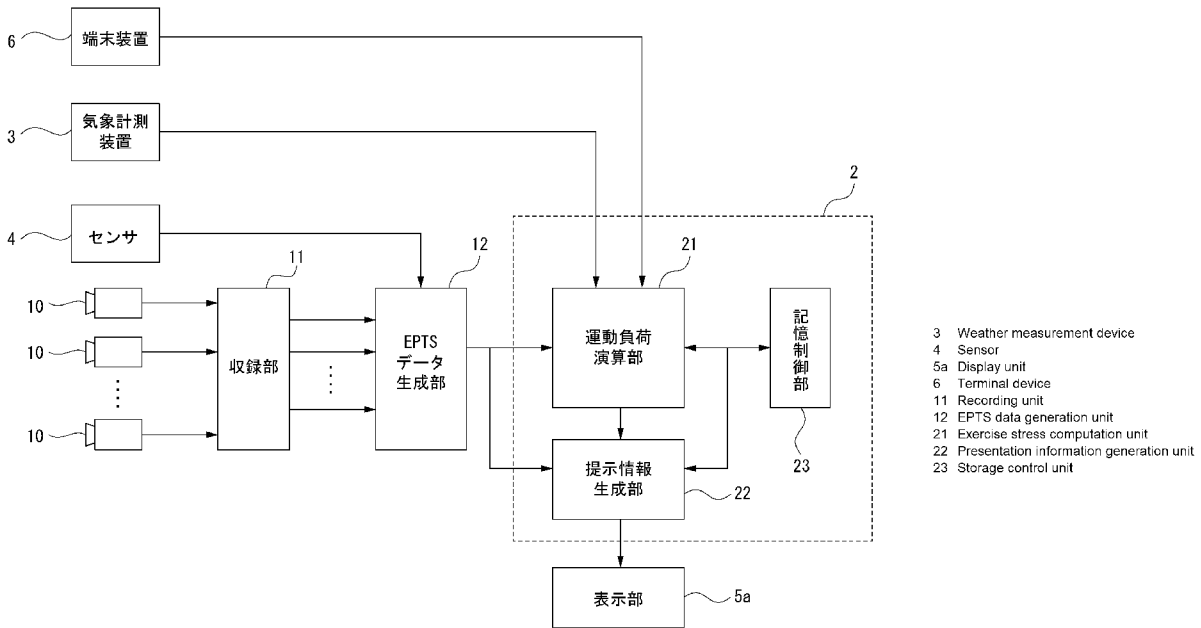
〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号
ソニー株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人テクノピア国際特許事務所 (TECHNOPEER PATENTS & TRADEMARKS); 〒1010032 東京都千代田区岩本町一丁目3番9号8階 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, LY, MA, MD, MG, MK, MN, 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.

(54) Title: INFORMATION PROCESSING DEVICE, INFORMATION PROCESSING METHOD, PROGRAM, AND INFORMATION ANALYSIS SYSTEM

(54) 発明の名称: 情報処理装置、情報処理方法、プログラム、情報分析システム



(57) Abstract: This information processing device comprises an exercise stress computation unit that, on the basis of skeletal capture data of a subject generated from an image captured by an imaging device, performs processing for calculating an exercise stress value regarding the subject.

(57) 要約: 情報処理装置は、撮像装置で撮像された画像から生成された被写体の骨格キャプチャデータに基づいて、被写体の運動負荷の値を計算する処理を行う運動負荷演算部を備えるようにする。



WO 2023/140039 A1

(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, 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))

明 細 書

発明の名称：

情報処理装置、情報処理方法、プログラム、情報分析システム

技術分野

[0001] 本技術は情報処理装置、情報処理方法、プログラム、情報分析システムに関し、特に画像から得られる情報を用いた分析処理を行う技術分野に関する。

背景技術

[0002] 近年、サッカーやバスケットボールなどのスポーツ選手のプレイに関して各種の分析を行い、練習や試合の戦略に役立てるということが行われている。

例えば選手のユニフォーム等にGPS受信機を装着し、試合中の選手の走行距離を計測することで、選手の運動負荷を求めるということも行われている。

[0003] また下記特許文献1では、球技を行う人物のアクションを撮影した複数の動画の中から対象動画および比較動画をそれぞれ特定して、アクションの習熟度やフォームの改善点などを容易に把握することができ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2021-145702号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 例えばスポーツ選手の運動負荷をリアルタイムに計測し、コーチが確認できるようにすることを考えると、その算出の精度が求められる。

上述のようにGPSを利用して走行距離を計測することも手法の1つであるが、走行距離のみから負荷を求めることは、多様な動きを伴う競技には適

していない。例えばサッカーやバスケットボール等では、走行以外に、多様な動作が行われ、動作即ち運動の態様毎に選手にかかる運動負荷は異なる。従って走行距離のみで運動負荷を求めても、必ずしも正確に各選手の運動負荷を示すものとはならない。

[0006] そこで本開示では、より精度の高い運動負荷を求めることができる技術を提案する。

課題を解決するための手段

[0007] 本技術に係る情報処理装置は、画像から生成された被写体の骨格キャプチャデータに基づいて前記被写体の運動負荷の値を計算する処理を行う運動負荷演算部を備える。

画像から求めた被写体の骨格キャプチャデータを用いることで被写体の動きや姿勢を判定できる。その動きや姿勢に基づいて被写体の運動負荷を算出する。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本技術の実施の形態の情報分析システムの説明図である。

[図2]実施の形態の情報分析システムのブロック図である。

[図3]実施の形態の情報分析システムを構成する情報処理装置のブロック図である。

[図4]実施の形態の分析ダッシュボードの説明図である。

[図5]実施の形態で提示する運動負荷情報の説明図である。

[図6]実施の形態の運動負荷の計算処理の説明図である。

[図7]実施の形態のコンディション情報取得処理のフローチャートである。

[図8]実施の形態の気象情報取得処理のフローチャートである。

[図9]実施の形態の初期値設定処理のフローチャートである。

[図10]実施の形態の運動負荷情報の生成及び送信処理のフローチャートである。

[図11]実施の形態の運動負荷の予測処理の説明図である。

[図12]実施の形態の運動負荷の予測処理の説明図である。

[図13]実施の形態の分析ダッシュボードの表示の説明図である。

[図14]実施の形態の選手の視野の情報の説明図である。

[図15]実施の形態の選手の視野の情報の表示例の説明図である。

[図16]実施の形態の選手の首振り回数の表示例の説明図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、実施の形態を次の順序で説明する。

- < 1. 情報分析システムの構成 >
- < 2. 分析ダッシュボードの表示例 >
- < 3. 運動負荷の計算及び表示 >
- < 4. 分析ダッシュボードの表示制御例 >
- < 5. 選手の視野の分析及び表示 >
- < 6. まとめ及び変形例 >

[0010] < 1. 情報分析システムの構成 >

図 1 に実施の形態の情報分析システム 1 の概要を示す。

図 1 の情報分析システム 1 は、撮像装置 10、サーバ装置 2、気象計測装置 3、センサ 4、端末装置 5、端末装置 6 を備える。これらが相互の有線通信又は無線通信、又はネットワーク通信等を介して接続される。

[0011] 複数の撮像装置 10 は、例えばサッカー等のスポーツの会場などにおける被写体の領域、例えば試合を行っている競技場を多様な位置から撮像している。なお撮像装置 10 を複数示しているが、少なくとも 1 つの撮像装置 10 が設けられればよい。

本実施の形態の情報分析システム 1 では、この撮像装置 10 の撮像画像から、選手等の被写体の骨格キャプチャデータを抽出し、骨格キャプチャデータに基づいて選手等の姿勢、位置、移動等を推定する。

[0012] 近年、サッカーやバスケットボールなどの競技のプレイに関し、EPTS (Electronic Performance and Tracking Systems) として、専用に設置したカメラによる画像や、競技に関わる人物 (選手) や物体 (ボール) に付けられたセンサ (加速度センサやGPSセンサ) による情報から、指定したフィ

ールド上から選手・審判の姿勢や位置、ボールの位置／回転などを推定する技術が知られている。

具体的には撮像装置10は、骨格キャプチャデータとして、このようなEPTSデータを得るための画像の撮像を行う。

また撮像装置10による撮像画像は、試合等の実写画像として用いることもできる。

[0013] なお、本開示では「画像」とは、動画、静止画のいずれをも指す。例えば撮像装置10は主に動画撮像を行うことが想定されるが、例えば端末装置5で表示される画像は動画の場合や静止画の場合がある。

また「画像」とは、実際に画面に表示される画像を指すが、画面に表示されるまでの信号処理過程や伝送路における「画像」とは画像データを指す。

[0014] 撮像装置10で撮像された画像に基づいて生成されたEPTSデータは、サーバ装置2に送信される。例えば競技場側で複数の撮像装置10の撮像画像を収録し、EPTSデータを生成する情報処理装置（図示せず）が設けられる場合、その情報処理装置で生成されたEPTSデータがサーバ装置2に送信される。

或いは撮像装置10で得られる撮像画像がサーバ装置2に送信され、サーバ装置2側でEPTSデータを生成するようにしてもよい。

[0015] センサ4は選手等の動きを検出するセンサである。具体的には、上記の加速度センサやGPSセンサのように選手やボールに付けられたセンサが想定される。センサ4の検出情報によっても選手の動きの情報を得ることができる。或いは画像から骨格キャプチャデータを得る際や、姿勢等を推定する際に、センサ4の情報を補助的に用いることもできる。

センサ4の検出情報はサーバ装置2に送信されてもよいし、或いは競技場側でEPTSデータを生成する不図示の情報処理装置に入力されてもよい。

[0016] 気象計測装置3は、被写体の居る位置、つまりこの例の場合はサッカー競技場において、温度、湿度を計測する。また天候、雨量、降雪量、風速、日照状態などを計測してもよい。

気象計測装置 3 は、これらの競技場の気象情報を計測し、サーバ装置 2 に送信する。送信は、例えば試合開始時などの 1 回でもよいし、例えば試合中に、3 分から 5 分間隔などで逐次送信するものとしてもよい。

[0017] 端末装置 6 は、例えば選手が所持するスマートフォン、タブレット端末、パーソナルコンピュータ等の端末装置を想定している。例えばこの情報分析システム 1 を運用する側のチームの各選手のスマートフォン等である。

各選手は例えば試合前に、端末装置 6 を用いてコンディション情報を入力する。コンディション情報の具体例は後述するが、例えば睡眠時間や起床時間など、選手の個々の体調に影響を与える情報である。

[0018] また端末装置 5 も、例えばスマートフォン、タブレット端末、パーソナルコンピュータなどの情報処理装置であるが、この端末装置 5 としては、コーチ、スタッフ等のチームの関係者が用いる装置を想定している。そして端末装置 5 は、例えば試合中などにおいて、個々の選手の運動負荷や、選手のプレイ状況など、各種の分析情報をコーチ等に提示する装置である。

[0019] サーバ装置 2 は、端末装置 5 に分析情報を提供するための各種処理を行う。例えば撮像装置 10 で撮像された画像から生成された被写体の骨格キャプチャデータに基づいて、被写体の運動負荷の値を計算する処理を行う。そしてその運動負荷の値を、端末装置 5 で提示させるための各種処理を行う。

[0020] このサーバ装置 2 としては、クラウドコンピューティングを行う情報処理装置、すなわちクラウドサーバを想定する。

但し、端末装置 5 に分析情報を提供するための処理をクラウドサーバ以外の情報処理装置で行ってもよい。例えば試合会場に設置されたパーソナルコンピュータ等の情報処理装置がサーバ装置 2 としての機能を備え、被写体である選手の運動負荷の値を計算する処理や、その運動負荷の値を、端末装置 5 で提示させる処理を行うことも考えられる。

さらには端末装置 5 がサーバ装置 2 としての機能を兼ね備え、被写体である選手の運動負荷の値を計算する処理や、その運動負荷の値を表示する処理を行うことも考えられる。

[0021] 図2は、以上の図1の情報分析システム1において、サーバ装置2の機能構成と、サーバ装置2に関する入出力システムの例を示したものである。

[0022] 撮像装置10は、例えばCCD (Charge Coupled Devices) センサやCMOS (Complementary Metal-Oxide-Semiconductor) センサ等による撮像素子を有したデジタルカメラ装置として構成され、デジタルデータとしての撮像画像を得る。本例では、各撮像装置10は動画としての撮像画像を得る。

[0023] 各撮像装置10は、図1で述べたように、サッカー、バスケットボール、野球、ゴルフ、テニス等の競技が行われている様子を撮像するものとされ、それぞれが競技の開催される競技会場における所定位置に配置されている。撮像装置10の数は1以上であり特に規定されないが、精度の高いEPTSデータの生成のためには、なるべく多い方が有利である。

[0024] 各撮像装置10は同期がとられた状態で動画としての撮像を行い、撮像画像を出力する。

収録部11は、複数の撮像装置10による撮像画像をそれぞれ収録し、また各撮像画像をEPTSデータ生成部12に供給する。

[0025] EPTSデータ生成部12は、1又は複数の撮像画像について解析処理を行い、個別にEPTSデータ生成したうえで、全ての個別のEPTSデータを統合して、全体としてのEPTSデータを生成する。EPTSデータとは、例えば各フレームタイミングでの選手やボールの位置、選手の骨格キャプチャデータやそれによる選手の姿勢、ボールの回転数や回転方向の情報などを含む。

またEPTSデータ生成部12は、撮像画像だけでなく、センサ4により得られる情報、例えばボールに埋め込んだ加速度センサや、選手のユニフォームに付けたGPSセンサからの情報を使ってEPTSデータを生成してもよい。

[0026] このEPTSデータ生成部12によって、試合全体のEPTSデータとして、例えば試合に出場している全選手の各時点の位置、姿勢や、各時点のボールの位置や状況などを判定できる情報を生成することができる。

EPTSデータ生成部12は、複数の撮像装置10によって得られる複数の撮像画像からEPTSデータを生成することができるし、1つの撮像装置10によって得られる複数の撮像画像からEPTSデータを生成することもできる。さらにEPTSデータ生成部12は、複数の画像と1又は複数のセンサの情報からEPTSデータを生成することもできるし、1つの撮像画像と1つのセンサの情報からEPTSデータを生成することもできる。

[0027] EPTSデータ生成部12が生成したEPTSデータはサーバ装置2に送信される。

なお、EPTSデータ生成部12がサーバ装置2に設けられてもよい。例えばその場合、撮像装置10による撮像画像や、センサ4の検出情報がネットワーク通信等を介してサーバ装置2におけるEPTSデータ生成部12に送信されれば良い。

[0028] また図1で説明したように、端末装置6によって、選手からのコンディション情報がサーバ装置2にアップロードされる。

また、気象計測装置3による気象情報が、例えば逐次、サーバ装置2にアップロードされる。

[0029] サーバ装置2は、コンピュータ装置等の情報処理装置により構成され、例えばソフトウェアにより運動負荷演算部21、提示情報生成部22、記憶制御部23としての機能が設けられている。

[0030] 運動負荷演算部21は、撮像画像から生成された、例えば選手の骨格キャプチャデータを含むEPTSデータに基づいて選手の運動負荷の値を計算する処理を行う。例えば運動負荷演算部21は、サッカーの試合中に、自チームで出場中の11人の選手のそれぞれについて、骨格キャプチャデータに基づいて運動負荷の値を算出する。なお自チームとは、この情報分析システム1を運営する側のチームである。

また運動負荷演算部21は、出場中の相手チームの11人の選手のそれぞれについて、骨格キャプチャデータに基づいて運動負荷の値を算出することもできる。撮像画像から骨格キャプチャデータを得るものであるため、選手

の画像が得られれば、自チーム、相手チームに関わらず、選手の運動負荷の値を算出できる。

[0031] なお、運動負荷演算部 2 1 は、運動負荷の算出の際には、端末装置 5 から送信された自チームの各選手のコンディション情報を参照する場合や、気象計測装置 3 から送信された気象情報を参照する場合がある。

[0032] 記憶制御部 2 3 は、運動負荷演算部 2 1 が逐次算出する被写体の運動負荷の値を記憶媒体に記憶する処理を行う。例えば運動負荷演算部 2 1 は、各選手について所定時間毎に、直近期間の運動負荷の値を求め、また試合開始時点からの累積運動負荷の値を求めるが、記憶制御部 2 3 は、それらの値を時刻と共に記憶していく。

[0033] 提示情報生成部 2 2 は、運動負荷演算部 2 1 が算出した被写体の運動負荷の値を反映した提示情報を生成する処理を行う。例えば運動負荷を、後述する分析ダッシュボード 3 0 (図 4 参照) における運動負荷情報 3 3 として表示するための情報を生成する。

表示のための情報とは、具体的には表示する画像データ自体でもよいし、グラフ画像等の生成のためのデータ、パラメータ等でもよい。例えば提示情報生成部 2 2 は、選手毎の、試合開始からの時刻毎の累積運動負荷の値を、グラフ画像生成のための情報として生成する。

[0034] 実施の形態では、提示情報生成部 2 2 は、例えば分析ダッシュボード 3 0 としての表示を端末装置 5 において実行させるための情報を生成するものとする。すなわち提示情報生成部 2 2 は、分析ダッシュボード 3 0 における運動負荷情報 3 3 として、運動負荷演算部 2 1 による計算結果を用いた表示のための情報を生成する。

なお分析ダッシュボード 3 0 では、運動負荷情報 3 3 以外に各種の情報を表示させるが、それらの提示のための情報は、撮像画像の画像解析、EPT S データ、或いは図示しないデータセンタ等から受信する試合経過情報等に基づいて、提示情報生成部 2 2 が生成するものとする。

[0035] 以上の運動負荷演算部 2 1、提示情報生成部 2 2、記憶制御部 2 3 は、1

つの情報処理装置内に設けられても良いが、複数の情報処理装置に分かれて設けられてもよい。

[0036] サーバ装置2において提示情報生成部22が生成した画像、又は画像生成のためのデータは、表示部5aに送信され、表示される。表示部5aとは端末装置5の表示部である。

例えば図4の分析ダッシュボード30の形態で各種の分析情報が表示される。

[0037] 以上の図1、図2の情報分析システム1で用いられる情報処理装置70の構成を説明する。例えば、サーバ装置2、端末装置5、6、図2におけるEPTSデータ生成部12等は、図3に示す情報処理装置70により実現できる。

そして情報処理装置70は、例えば専用のワークステーションや、汎用のパーソナルコンピュータ、モバイル端末装置等として構成することができる。

[0038] 図3に示す情報処理装置70のCPU71は、ROM72や例えばEEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory) などの不揮発性メモリ部74に記憶されているプログラム、または記憶部79からRAM73にロードされたプログラムに従って各種の処理を実行する。RAM73にはまた、CPU71が各種の処理を実行する上において必要なデータなども適宜記憶される。

[0039] 画像処理部85は各種の画像処理を行うプロセッサとして構成される。例えば画像生成処理、撮像画像等に対する画像解析処理、アニメーション画像や3D画像の生成処理、DB (Data Base) 処理、画像エフェクト処理、EPTSデータ生成処理などのいずれかを行うことができるプロセッサとされる。

[0040] この画像処理部85は例えば、CPU71とは別体のCPU、GPU (Graphics Processing Unit)、GPGPU (General-purpose computing on graphics processing units)、AI (artificial intelligence) プロセッサ等

により実現できる。

なお画像処理部 85 は CPU 71 内の機能として設けられてもよい。

[0041] CPU 71、ROM 72、RAM 73、不揮発性メモリ部 74、画像処理部 85 は、バス 83 を介して相互に接続されている。このバス 83 にはまた、入出インタフェース 75 も接続されている。

[0042] 入出インタフェース 75 には、操作子や操作デバイスよりなる入力部 76 が接続される。例えば入力部 76 としては、キーボード、マウス、キー、ダイヤル、タッチパネル、タッチパッド、リモートコントローラ等の各種の操作子や操作デバイスが想定される。

入力部 76 によりユーザの操作が検知され、入力された操作に応じた信号は CPU 71 によって解釈される。

[0043] また入出インタフェース 75 には、LCD (Liquid Crystal Display) 或いは有機 EL (Electro-Luminescence) パネルなどよりなる表示部 77 や、スピーカなどよりなる音声出力部 78 が一体又は別体として接続される。

[0044] 表示部 77 はユーザインタフェースとして各種表示を行う。表示部 77 は例えば情報処理装置 70 の筐体に設けられるディスプレイデバイスや、情報処理装置 70 に接続される別体のディスプレイデバイス等により構成される。

表示部 77 は、CPU 71 の指示に基づいて表示画面上に各種の画像表示を実行する。また表示部 77 は CPU 71 の指示に基づいて、各種操作メニュー、アイコン、メッセージ等、即ち GUI (Graphical User Interface) としての表示を行う。

[0045] 例えばこの情報処理装置 70 を端末装置 5 として考える場合、表示部 77 では、図 4 の分析ダッシュボード 30 の表示を行う。

[0046] 入出インタフェース 75 には、SSD (Solid State Drive) や HDD (Hard Disk Drive) などより構成される記憶部 79 や、モデムなどより構成される通信部 80 が接続される場合もある。

例えばこの情報処理装置 70 をサーバ装置 2 として考える場合、記憶部 7

9は、記憶制御部23によって情報が記憶される記憶媒体と考えることができる。

通信部80は、インターネット等の伝送路を介しての通信処理や、各種機器との有線／無線通信、バス通信などによる通信を行う。

[0047] 入出力インタフェース75にはまた、必要に応じてドライブ82が接続され、フラッシュメモリ、メモリカード、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスクなどのリムーバブル記録媒体81が適宜装着される。

ドライブ82により、リムーバブル記録媒体81からは画像ファイル等のデータファイルや、各種のコンピュータプログラムなどを読み出すことができる。読み出されたデータファイルは記憶部79に記憶されたり、データファイルに含まれる画像や音声が表示部77や音声出力部78で出力されたりする。またリムーバブル記録媒体81から読み出されたコンピュータプログラム等は必要に応じて記憶部79にインストールされる。

[0048] この情報処理装置70では、ソフトウェアを、通信部80によるネットワーク通信やリムーバブル記録媒体81を介してインストールすることができる。或いは当該ソフトウェアは予めROM72や記憶部79等に記憶されていてもよい。

[0049] <2. 分析ダッシュボードの表示例>

図4に端末装置5において表示される分析ダッシュボード30の例を示す。例えば情報分析システム1を運営するチームのコーチ等は、試合中や練習中に分析ダッシュボード30により選手の状態、状況、実績、試合の状況などを確認することができる。

[0050] 分析ダッシュボード30では各種の情報提示が行われる。例えば図4では、試合スコア情報31、フォーメーション情報32、運動負荷情報33、走行距離ランキング34、スプリント数ランキング35、スプリント情報36、俯瞰アニメーション37、実画像38、パッキングポイント43が表示される例を示している。

[0051] 試合スコア情報31として現在の試合の得点状況が示される。

フォーメーション情報 32 として自チームと相手チームの現在のフォーメーションが示される。

運動負荷情報 33 として、自チームと相手チームの選手の累積運動負荷が表示される。詳しくは後述する。

走行距離ランキング 34 では、走行距離が長い選手の順に、その走行距離が示される。

スプリント数ランキング 35 では、各選手のスプリント回数を多い順に示している。

スプリント情報 36 として、試合中にあった各スプリントについて、選手、開始時間、終了時間などを示している。尚、試合中のすべてのスプリントを表示するものに限られない。例えば、分析対象の選手（プロ、ユース、ジュニアの世代など）によってスプリント抽出における適切な閾値が異なる可能性がある。このような可能性を考慮し、ユーザの操作によって指定された抽出条件（表示条件）に基づいて、表示するスプリントを動的に切り換えるようにしてもよい。例えば、ユーザが端末装置 5 の UI 上でドロップダウンリスト機能を用いて、スプリントの抽出条件を入力し、入力された抽出条件を満たすスプリントに関するデータのみを表示するようにしてもいい。ユーザは、スプリントの抽出条件として、例えば、「24 km/h 以上を 1 秒以上継続」のように、走行距離や走行時間の閾値を入力するようにしてもいい。

俯瞰アニメーション 37 としては、試合中の両チームの選手の動きを、アニメーション画像で表示する。

実画像 38 としては、実際に撮像された画像が表示される。

パッキングポイント 43 として、各選手のポイント（左図）と、ポイントのランキングのグラフ（右図）が示されている。パッキングポイントとは、サッカーなどの試合において、ボールを持っているチームが、ドリブルやパスによって攻撃方向の相手選手を通過（突破）した数を数値化したものである。例えば、攻撃方向の相手をドリブルやパスで 1 人突破したら 1 ポイント

、2人突破したら2ポイントとなる。なおパスを出した方も受けた方も、同じポイントが加算される。選手ごとに試合中のパッキングポイントを累積して、選手のアイコンの近くに表示させる。図の四角内の数字は背番号、その上の太字（実際の表示は例えば赤文字など）で示した数字は累積パッキングポイントを示す。例えば背番号7の選手の累積パッキングポイントは「56」である。選手のアイコンをクリックすると、パッキングポイントの内訳を表示することができる。図13には例えば背番号7の選手のアイコンをクリックした場合を示している。図の例では、背番号7の選手が背番号10の選手に対して、累積でパッキングポイント「36」を取得したことを矢印とともに示す。ポイントが多いほど、矢印を太く表示する。これにより、どの選手からどの選手へのパスがより効果的であったか視覚化することができる。

[0052] 以上の各提示情報は一例であり、これら以外にも、例えばシュート数のランキング、シュート時の俯瞰図、選手の加速度情報など、多様な情報を表示することができる。

例えば分析ダッシュボード30は複数ページにわたって各種情報を表示させる形態であってもよいし、スクロールによって各種情報が表示されるものとしてもよい。

[0053] 分析ダッシュボード30に表示するこれらの情報内容は、固定でも良いし、ユーザによってカスタマイズされてもよい。例えばページ遷移やスクロールをする表示方式の場合は、トップページに、そのユーザがよく参考にする情報の画像を配置されるように設定できるとよい。

[0054] これらの分析ダッシュボード30の表示内容は、上述のようにサーバ装置2における提示情報生成部22によって生成される表示のための情報に基づく。

そのうちの運動負荷演算部21の表示内容については、提示情報生成部22が、運動負荷演算部21の算出結果を用いて、表示のための情報を生成することになる。

[0055] 運動負荷情報33の表示例を図5に示す。

図は説明のために二人の選手P1, P2についての運動負荷として示しているが、例えば図4のように自チームと相手チームの選手について表示する場合、自チームの11人、相手チームの11人について、それぞれ図5のようなグラフ形式で表示を行うことが考えられる。或いはユーザが選択した選手についての運動負荷がグラフ形式で表示されるようにしてもよい。

[0056] 図5の運動負荷情報33の縦軸は累積運動負荷、横軸は試合開始時点tSから試合終了時点tEまでの時間としている。

この例では、選手P1, P2のそれぞれについて、試合開始時点tSから現時点tNまでの累積運動負荷が示される。この累積運動負荷はリアルタイムで更新されていく。なお、実際には累積運動負荷の遷移を示す線（累積運動負荷線）は選手毎に異なる色で表示させるなどにより、視認性を良好とするとよい。

[0057] 選手P1, P2のそれぞれの累積運動負荷線は、試合中の単位期間の運動量、運動態様などによって求められる運動負荷が、試合開始時点tS以降、累積された値を表している。従って各選手の累積運動負荷線の各時点の傾きは、試合中の単位時間毎の各選手のプレイ内容によって異なるものとなる。例えばスプリントした直後では傾きが急となる。

[0058] また、この例では選手P2については、試合開始時点tSにおいて、累積運動負荷についてオフセットOFが設定されている。つまり試合開始時点で、すでに或る程度、運動負荷があるとしている。これは選手のコンディション情報などに応じて設定される。例えば選手P2が、二日前に試合にフルタイム出場していたというコンディション情報があった場合、その選手P2は完全に回復していないとして、運動負荷にオフセットOFが設定されるようにする。このように各選手のコンディションに応じて運動負荷のオフセットをカスタマイズすることで、選手のコンディションを考慮した運動負荷情報33を提示する。

[0059] また現時点tNから試合終了時点tEまでの間については、各選手の累積運動負荷の予測値が示されている。例えば試合開始からの傾向を基に試合終

了までの累積運動負荷の遷移を予測して予測線 Y L を表示する。図では予測線 Y L を破線で示しているが、現時点 t N までの累積運動負荷線とは異なる色や線種などにより表示して、予測値であることを明示する。

[0060] さらに、選手毎に高負荷状態と判定される高負荷ライン t_{hP1} , t_{hP2} が表示される。高負荷ライン t_{hP1} は選手 P 1 について高負荷状態と判定する値であり、高負荷ライン t_{hP2} は選手 P 2 について高負荷状態と判定する値である。例えば過去の試合データとの比較で選手毎の高負荷ラインを設定し表示させる。例えば各選手の過去の試合における負荷実績の最大値や、負荷実績の上位数パーセントのサンプルの平均値などとして高負荷ライン t_{hP1} , t_{hP2} を決めることが考えられる。

[0061] どの程度の運動負荷までならプレイのパフォーマンスが落ちないか、ということは選手毎に異なるため、高負荷ラインは選手毎に設定することが望ましい。但し、一般的な目安として、全選手に共通の高負荷ラインを設定してもよい。

[0062] このように試合中の選手の累積運動負荷についてリアルタイムに計測、予測して表示させることで、自チームに関しては、選手交代のための情報となる。例えばコーチにとっては、或る選手の累積運動負荷が高負荷ラインに近づいたら、選手交代を考えるといったことができる。コーチは、予測線 Y L によって選手交代の計画を立てることもできる。

また各選手の累積運動負荷を考慮して、戦略やフォーメーションの変更を考えるといったこともできる。

相手チームの選手についても累積運動負荷を表示させることで、試合戦略のための情報として用いることができる。例えば累積運動負荷が少ない選手（サッカーにおける FW（フォワード）や MF（ミッドフィルダー）の選手）をマークすることや、相手チームのディフェンダーのうちで累積運動負荷が多い選手のサイドからの攻撃を行うといった判断が可能となる。

尚、図 5 では、各選手の累積運動負荷の高負荷ラインを絶対値で表したが、各選手の高負荷ラインを 100% として累積運動負荷を正規化し、相対値で

表示してもいい。

[0063] <3. 運動負荷の計算及び表示>

以上のような表示を実現するため、サーバ装置2は運動負荷演算部21の機能により、各選手についての運動負荷の値を算出する処理を行う。本実施の形態では、選手の動き、気象条件、選手のコンディションから運動負荷を推定する。

[0064] 図6に運動負荷の算出、表示に関してサーバ装置2が実行する処理の概要を示している。

[0065] ・手順S T 1：骨格キャプチャデータの取得

サーバ装置2の運動負荷演算部21は、例えば試合中に継続して、撮像画像のフレームタイミング毎、或いは間欠的なフレームタイミング毎に、各選手のそれぞれの骨格キャプチャデータ（EPTSデータ）を取得する。

[0066] ・手順S T 2：運動状態の推定

運動負荷演算部21は、骨格キャプチャデータに基づいて、各選手の運動態様を推定する。具体的には、まず骨格キャプチャデータにより選手の身体の各間接位置を判定する。複数フレームの期間において間接位置の変化を観測することで、選手がどのような運動態様の運動を行ったかを推定することができる。そしてこのような骨格キャプチャデータにより、例えば走行速度、ジャンプ動作、コンタクトの状況など、具体的な運動態様を推定することができる。

運動態様としては、走行速度によって、止まっている状態、ゆっくり走っている状態、速めに走っている状態、スプリントの状態などが推定できる。またジャンプ動作によってヘディングをしている状態や、ゴールキーパーの動作が推定できる。他の選手とのコンタクトの状況により、接触、衝突、ファールにより倒された状態などを推定できる。

[0067] ・手順S T 3：運動負荷の算出

運動負荷演算部21は、推定した運動態様を用いて運動負荷の値を算出する。この処理は各選手について、例えば所定時間間隔で行うことが考えられ

る。よりリアルタイム性を確保するために、例えば5秒や10秒を単位期間として5秒間隔、10秒間隔などのように、より短い時間間隔で行ってもよい。或いは、リアルタイム性の要求がさほど高くなければ、30秒間隔、1分間隔など、より長いスパンで実行してもよい。

[0068] 運動負荷の算出は例えばMETs (metabolic equivalents) に基づいて行う。公知のとおりMETsは身体活動量、運動量及び体力の基準値である。安静に座っている状態を「1MET」として、各種の活動で消費するエネルギーを相対値で示す指標である。従って、推定された運動態様のMETs値と、その運動態様の継続時間により、今回の単位期間における選手の運動負荷の値を求めることができる。

[0069] ・手順ST10：気温、湿度データの取得

運動負荷演算部21は、気象計測装置3からの気象情報として、現在の試合会場での気温、湿度の情報を取得する。上述のように、気象情報が、例えば5分間隔などに送信されてくる場合、運動負荷演算部21は最新の気温、湿度の情報を取得すればよい。なるべく後述する手順ST4の処理に近い時点の気温、湿度の情報を取得する。

なお、気温、湿度だけでなく、雨天の場合の雨量や、風速などを取得してもよい。

[0070] ・手順ST11：暑さ指数の算出

運動負荷演算部21は、気象計測装置3から取得した気象情報（気温、相対湿度の情報）を用いて暑さ指数を算出する。相対湿度と気温が高いほど暑さ指数は高くなる。尚、気象計測装置3から全天日射量、平均風速などの情報を取得できれば、これらも加味して暑さ指数を算出する。全天日射量が多いほど暑さ指数が高くなり、平均風速が小さいほど暑さ指数が高くなる。

[0071] ・手順ST20：選手のコンディション情報の取得

試合前の時点に各選手が端末装置6から入力したコンディション情報を取得する。このコンディション情報は後述する手順ST4の処理の際に参照する。

[0072] コンディション情報としては次の例がある。

- ・ 試合の所定日数前から試合当日まで（前1週間、前3日間等）の練習時間、走行距離、運動負荷
- ・ 睡眠時間
- ・ 起床時・試合開始時の体温
- ・ 起床時・試合開始時の心拍
- ・ 前日との寒暖差
- ・ 気圧（低気圧による不調）
- ・ 直近の食事からの経過時間
- ・ 直近のケガからの経過時間
- ・ 直近の試合からの経過時間
- ・ 直近の試合でのプレイ累積時間

[0073] 以上は一例であり、他にも考えられる。

これらは、試合開始前の時点で得られる情報であるが、試合中の心理的コンディションなどがあってもよい。例えば勝っている状態か負けている状態かで心理的コンディションが変化し、それが運動負荷に影響することも考えられる。このため、コンディション情報として、試合の途中経過（勝敗、得点差）を用いても構わない。

[0074] ・ 手順S T 4：運動負荷の補正

手順S T 3で算出した各選手の運動負荷の補正を行う。算出した運動負荷は、推定した運動態様に応じた単位時間の運動負荷であるが、実際には気候や選手自身のコンディションも運動負荷に影響を与える。そこで、算出した運動負荷を、暑さ指数に基づく補正係数を用いて補正する。例えば暑さ指数が高い場合では運動負荷の値が高くなるように補正する。また風速、雨量、降雪量などに応じて補正を行うようにしてもよく、風速が大きいほど運動負荷が高くなり、雨量や降雪量が多いほど運動負荷が高くなるように補正してもよい。

また各選手のコンディション情報に基づいて補正係数を設定し、補正演算

を行う。これにより選手のコンディションに応じた運動負荷が求められるようにする。例えば、選手のコンディション情報として睡眠時間に関する情報を取得した場合、取得した睡眠時間が基準の睡眠時間の最長時間より長いもしくは最短時間より短い場合、取得した睡眠時間が基準の睡眠時間内である場合よりも、運動負荷が高くなるように補正する。また、例えば、選手のコンディション情報として、直近の試合からの経過時間に関する情報を取得した場合、取得した経過時間が基準の経過時間の最長時間よりも長い、もしくは最短時間より短い場合、取得した経過時間が基準の経過時間内である場合よりも、運動負荷が高くなるように補正する。

[0075] このように運動負荷の値が補正されることは、気象情報やコンディション情報が、運動負荷情報 3 3 における累積運動負荷線の傾きに反映されることを意味する。

[0076] なおコンディション情報が取得できるのは自チームの選手のみであることが想定される。従って相手チームの選手の運動負荷の値については、コンディション情報による補正はできず、気象情報による補正のみを行うことが考えられる。

[0077] ・手順 S T 3 1 : 運動負荷の記憶

運動負荷演算部 2 1 が手順 S T 4 までの処理で求めた各選手の運動負荷の値について、記憶制御部 2 3 は、記憶媒体に記憶する。例えば各選手について、試合開始からの何個目の単位時間であるかを示す情報とともに、算出した運動負荷の値を記憶する。

[0078] ・手順 S T 3 0 : 運動負荷の表示情報の生成

運動負荷演算部 2 1 が手順 S T 4 までの処理で求めた各選手の運動負荷に基づいて、提示情報生成部 2 2 は、図 5 のような運動負荷情報 3 3 の表示のための情報を生成する。画像自体、もしくは端末装置 5 が画像表示するために必要な情報を生成する。

[0079] 図 5 の例の場合、各選手の各時点の累積運動負荷を表すため、例えば提示情報生成部 2 2 は、単位時間毎の累積運動負荷の値を求め、表示のための情

報とする。試合開始時点 t_S からの単位時間毎の累積運動負荷は、記憶制御部 23 によって単位時間毎に記憶された運動負荷を累積加算することで求めることができる。

なお、手順 S T 4 の補正後の段階で、運動負荷演算部 21 が累積運動負荷を算出し、それを記憶制御部 23 が記憶媒体に記憶しておいてもよい。その場合、提示情報生成部 22 は、単位時間毎の累積運動負荷の値を記憶媒体から読み出すことで、表示のための情報を生成することができる。

[0080] サーバ装置 2 によっては、以上の図 6 の手順で各選手の運動負荷の値が求められ、端末装置 5 において分析ダッシュボード 30 において運動負荷情報 33 が表示できるようになる。

この図 6 の手順を実現するための具体的な処理例を図 7 から図 10 に示す。図 7 から図 10 は、サーバ装置 2 として機能する情報処理装置 70 における CPU 71 がプログラムに基づいて実行する処理例である。このプログラムとは、運動負荷演算部 21、提示情報生成部 22、記憶制御部 23 としての処理機能を実行させるプログラムである。

[0081] 図 7 は試合前の時点においてコンディション情報を取得する処理である。

サーバ装置 2 の CPU 71 は、ステップ S 101 でコンディション情報の受信を監視し、受信した場合は、ステップ S 102 でコンディション情報の記憶処理を行う。

[0082] 例えば自チームの各選手は、試合前に、自分のコンディション情報を端末装置 6 からサーバ装置 2 にアップロードすることとする。選手に対しては、上述のコンディション情報として示したような各種の項目の入力画面をアプリケーションソフトウェアにより提供し、入力を求めるようにする。各選手は試合前の任意の時点で、端末装置 6 を用いて入力を行い、アップロードする操作を行う。図 7 の処理は、そのような行動に対応するもので、CPU 71 は、逐次送信されてくる各選手からのコンディション情報を監視し、受信に応じて、選手に対応させてコンディション情報を記憶させる処理を行うことになる。

[0083] 図8は試合前や試合中において、気象計測装置3からの気象情報を受信する処理である。

サーバ装置2のCPU71は、ステップS110で気象情報の受信を監視する。受信した場合、CPU71は、ステップS111で気象情報の記憶処理を行う。例えば時刻と対応させて記憶する。

[0084] ステップS112でCPU71は、図6の手順ST4の補正の処理で参照する気象情報の更新を行う。例えばCPU71は、最新の気象情報に応じて暑さ指数を更新したり、雨量や積雪量の情報などを更新したりする。

[0085] 図9は、試合開始前の時点で行う、各選手についてのオフセットOFの設定処理である。

サーバ装置2のCPU71は、ステップS120で気象情報を取得する。例えば図8の処理で記憶された最新の気象情報を取得する。

ステップS121でCPU71は、今回の試合前に図7の処理で記憶された各選手のコンディション情報を取得する。

[0086] ステップS122でCPU71は各選手の運動負荷の初期値を設定する。つまり選手毎に、図5に示したオフセットOFの値を設定する。例えばCPU71は、コンディション情報に基づいて疲れが残っていると判定される選手や、体調が万全ではないと判定される選手について、その度合に応じたオフセットOFを設定する。例えば、試合の所定日数前から試合当日までの練習量が多く、走行距離が長く、運動負荷が大きいほど、オフセットOFを大きく設定する。また暑さ指数や天候条件が悪い場合には、CPU71が全選手について、天候等に応じたオフセットOFを設定する場合も想定される。例えば、暑さ指数が高いほど、オフセットOFを大きく設定する。

[0087] なおオフセットOFはコンディション情報のみに基づいて設定してもよいし、気象情報のみに基づいて設定してもよい。

或いは、オフセットOFの設定を行わないことも考えられる。例えば図6の手順ST4の補正処理でコンディション情報や気象情報が反映される際に、オフセットOFに相当する負荷が加えられるようにしてもよい。つまり気

象情報やコンディション情報は、図5における累積運動負荷線の傾き（累積運動負荷の増加量）のみに反映されるようにしてもよい。

[0088] 図10は試合中における運動負荷の算出や表示のための情報の送信の処理である。

サーバ装置2のCPU71は、試合開始に応じて図10の処理を開始する。

ステップS150でCPU71は試合終了の判定を行い、試合終了に至るまでステップS151からステップS158の処理を繰り返す。

なお、実際にはハーフタイム等のブレイクがあるため、ステップS150は、試合終了だけでなく、試合途中の終了、例えば前半の終了の判定も加わる。

また後半が開始されると図10の処理が再び開始されるが、後半の開始時点では、ハーフタイムでの選手の体力回復分を考慮して、累積運動負荷を補正するということが行われてもよい。

[0089] 試合中にはCPU71はステップS151で、骨格キャプチャデータの取得を行う。

ステップS152でCPU71は各選手の運動態様の推定を行う。

ステップS153でCPU71は、各選手の単位時間の運動負荷の値を算出する。

ステップS154でCPU71は、各選手について算出した運動負荷の値を、気象情報やコンディション情報に応じて補正する。

ステップS155でCPU71は、各選手について算出した運動負荷の値を記憶媒体に記憶させる。

以上は、図6で手順ST1、ST2、ST3、ST4、ST31として説明した処理である。

[0090] ステップS156でCPU71は、試合終了までの各選手の運動負荷の予測処理を行う。

即ち、図5に示したように運動負荷情報33として、現時点 t_N から試合

終了時点 t_E までの各選手の累積運動負荷の予測情報を表示するために、各選手の累積運動負荷の予測情報を生成する。

予測処理の手法を図 11、図 12 に例示する。

[0091] 図 11 は選手毎に、試合開始時点 t_S から現時点 t_N までの累積運動負荷の曲線の傾きに基づいて現時点 t_N 以降の累積運動負荷の予測線 Y_L を生成する手法である。

つまり現時点 t_N までの累積運動負荷によって傾きが求められるため、現時点 t_N から、その傾きで延伸させたラインを予測線 Y_L とする。これにより選手個人の体力や競技における選手の役割（ポジション）等に応じた予測線 Y_L を提示することができる。この図 11 の例は未来の運動負荷を直線的に予測する一例となる。

[0092] 図 12 は選手毎に、過去の試合の平均値に基づいて、現時点 t_N 以降の累積運動負荷の予測線 Y_L を生成する手法である。

図 12 の左図には、選手 P_1 についての過去の試合 a の累積運動負荷線 $L_{P_1 a}$ 、試合 b の累積運動負荷線 $L_{P_1 b}$ を示している。図では 2 試合のみだが、実際には、より多数の試合の累積運動負荷線を参照して、その選手 P_1 の平均累積運動負荷線 $L_{P_1 a v e}$ を求めるとよい。そして平均累積運動負荷線 $L_{P_1 a v e}$ を、現時点 t_N 以降に当てはめ、予測線 Y_L とする。これにより選手個人の運動負荷実績に応じた予測線 Y_L を提示することができる。この図 12 の例は未来の運動負荷を非直線的に予測する一例となる。

[0093] 図 10 のステップ S_{157} で CPU_{71} は、表示のための情報の生成を行う。つまり図 6 の手順 ST_{30} として説明した処理である。

ステップ S_{158} で CPU_{71} は、生成した表示のための情報を、端末装置 5 に送信する処理を行う。

[0094] なお、以上は運動負荷情報 33 の表示のための処理の観点で説明したが、実際にはサーバ装置 2 の CPU_{71} は、提示情報生成部 22 の機能により、例えば画像解析結果や $EPTS$ データに応じて、分析ダッシュボード 30 を形成する多様な表示のための情報を生成する。従って、ステップ S_{157} 、

S 1 5 8 では、運動負荷情報 3 3 の表示のための情報だけでなく、他の情報内容の表示のための情報も生成し、逐次端末装置 5 に送信することになる。

[0095] 以上のステップ S 1 5 1 からステップ S 1 5 8 の処理が繰り返されることで、端末装置 5 における分析ダッシュボード 3 0 において、運動負荷情報 3 3 が逐次更新されながら表示されることになる。これによりコーチは選手の状態をリアルタイムに把握できる。

[0096] < 4. 分析ダッシュボードの表示制御例 >

続いて分析ダッシュボード 3 0 の表示制御に関する処理の例を説明する。

図 4 で説明したように分析ダッシュボード 3 0 においては各種の内容の表示が行われる。例えば試合スコア情報 3 1、フォーメーション情報 3 2、運動負荷情報 3 3 等である。

[0097] このうちで、どの情報に注目するかはユーザによって異なる。コーチの考えや戦略により、たびたび確認する情報もあれば、あまり注目しない情報もある。

そこで、ユーザ毎に、情報内容の配置をカスタマイズできるようにするとよい。さらには、ユーザがたびたびカーソルを合わせる情報や、カーソルを合わせている時間が長い情報については、優先的にページトップ等に配置させる処理を自動的に行うようにしてもよい。

[0098] 図 1 3 は、図 4 の表示状態における走行距離ランキング 3 4、スプリント数ランキング 3 5 に代えて、シュート数ランキング 3 9、シュート俯瞰画像 4 0 を配置して表示させた例である。例えばコーチがシュート数やシュートの際の状況をたびたび確認する場合、図 1 3 のように、コーチが参照する頻度がより高い情報に関する画像を、コーチが参照する頻度がより低い情報に代えて表示させる配置変更を自動的に行うことが考えられる。

[0099] また提示する情報に有意な変化があった場合に、そこに注目させる表示を行うことも考えられる。

例えば図 1 3 では、相手チームのフォーメーションが変更されたことに応じて、フォーメーション情報 3 2 における相手チームの部分をハイライト表

示や点滅表示をさせる例を示している。

これによりコーチ等が、戦況の変化に気づきやすくなる。

[0100] このようなハイライト表示は、運動負荷情報33にも適用できる。例えば、或る選手の累積運動負荷線の傾きが、それまでの傾きと比べて突然大きくなった場合には、その選手に何らかの異変が生じていると考えることができる。そこで、その選手の累積運動負荷線をハイライト表示や点滅表示などを行うことで、コーチが状況を認識できるようにするとよい。

[0101] 以上の分析ダッシュボード30における表示状態の変更処理は、サーバ装置2の制御によって実行されてもよいし、端末装置5側のユーザインタフェース対応の処理で行われてもよい。例えばハイライト表示又は点滅表示については、サーバ装置2が図10のステップS157の際に、所定の内容についてハイライト表示等を指示する情報も含めて表示のための情報を生成し、ステップS158で端末装置5に送信することで実現できる。

[0102] <5. 選手の視野の分析及び表示>

次に選手の視野の分析及び表示について説明する。

骨格キャプチャデータを取得することで、各選手の首振り動作を検出できる。サッカーにおいて選手が周囲の状況、即ち味方選手や相手選手の位置や動きを確認し、パスコースを探すこと等は重要である。そのため、各選手がどの程度周囲を確認しているかの情報はコーチングに重要な要素となる。

[0103] そこで各選手について、見えている範囲や死角になっている範囲を可視化する。具体的には首を振っている回数や方向、角度を選手毎に検出し、集計して可視化することが考えられる。

[0104] 図14は可視化の例である。選手毎に中心視野60と周辺視野61を例えば異なる色や異なる輝度などで表示させる。

中心視野60は対象をはっきり知覚できる範囲であり、周辺視野61は全体をぼんやり知覚できる範囲である。

[0105] 実際の分析ダッシュボード30における表示態様としては、例えば図15のように視野情報41としての表示を行う例が考えられる。この視野情報4

1では、試合の経過時間毎に、各選手について中心視野60と周辺視野61を表示させる。

なお白丸は自チームの選手、黒丸は相手チームの選手である。実際には選手を示す丸の中に背番号を表示させることで、どの選手かを識別させることが想定される。

[0106] タイムバー63は試合開始からの経過時間を示すものとされ、視野情報41では、ある時点で或る選手が首振りを行うことに応じて、その時点のアニメーション画像として中心視野60と周辺視野61が表示されるようにすればよい。

[0107] なお、視野の表示は、全選手について行ってもよいし、例えば指定した選手（画面上でクリックした選手）のみについて表示させてもよい。

[0108] 各選手の首振り動作については骨格キャプチャデータから推定できる。従ってサーバ装置2の提示情報生成部22は、骨格キャプチャデータに基づいて各選手の首振りを判定し、図10のステップS157で、視野情報41の表示のための情報を生成することができる。

[0109] 図16は、分析ダッシュボード30において表示できる首振りランキング42を示している。横軸は首振りの回数であり、縦軸に各選手を配置している。縦軸上の数値は各選手の背番号であるが、氏名を表示してもよい。

このように選手毎に首振りの回数を集計し、ランキング化した表示を行うことで、周囲をよく確認する選手や、あまり確認しない選手がわかりやすくなる。

[0110] 首振りランキング42の表示は、試合中に検出された各選手の首振りに応じて逐次更新されていくことが考えられる。

サーバ装置2の提示情報生成部22は、骨格キャプチャデータに基づいて各選手の首振りを判定し、図10のステップS157で首振りランキング42の情報を更新していくことが想定される。

[0111] <6. まとめ及び変形例>

以上の実施の形態によれば次のような効果が得られる。

[0112] 実施の形態のサーバ装置 2 として機能する情報処理装置 70 は、撮像装置 10 の撮像画像から生成された被写体、即ち選手の骨格キャプチャデータに基づいて、選手の運動負荷の値を計算する処理を行う運動負荷演算部 21 を備えている（図 2、図 6 から図 10 参照）。

例えば EPTS データとして骨格キャプチャデータを取得することで、選手の動きや姿勢を詳細に判定できる。これにより動きや姿勢に応じて運動負荷の値を算出することができる。例えば単純に走行距離から運動負荷を推定計算する手法もあるが、本実施の形態の処理では、より実際の運動態様を反映した、精度の高い運動負荷を求めることができる。

[0113] なお骨格キャプチャデータを取得する被写体としてはサッカー選手を想定して説明したが、サッカー以外のスポーツの選手についての運動負荷に適用できる。また一般人による日常生活行動での運動負荷の推定にも適用できる。さらに人に限らず、骨格キャプチャデータに基づく運動負荷の計算は、動物を対象としても実行できる。例えば競走馬を対象としてもよい。

[0114] また実施の形態では、サーバ装置 2 としてクラウドコンピューティングを行う情報処理装置 70 を想定して説明したが、端末装置 5 に分析情報を提供するための処理をサーバ装置 2 以外で行ってもよい。例えば試合会場に設置された撮像装置 10 の制御等を行う情報処理装置や、端末装置 5 が、選手の運動負荷の値を計算する処理や、その運動負荷の値を提示させる処理を行うことも考えられる。

[0115] 実施の形態では、運動負荷演算部 21 が、骨格キャプチャデータから被写体の運動態様を推定し、推定した運動態様に応じた運動量の基準値に基づいて被写体の運動負荷の値を計算する例を述べた（図 6 から図 10 参照）。

骨格キャプチャデータを取得することで選手の動きや姿勢を詳細に判定できるということは、或る期間にどのような種類の運動を行ったかを推定できることになる。そこで運動態様、すなわちどのような運動を行ったかを推定し、運動態様に応じた運動量の基準値、例えば METS の基準値を用いて運動負荷の値を算出することで、運動の種類に応じた運動負荷をより正確に算

出できる。

[0116] 実施の形態では、運動負荷演算部 2 1 が運動態様として被写体の走行速度を推定することを述べた。

選手の運動負荷は、スプリントしているか、ゆっくり走っているかで、全く異なる。つまり走行速度の違いは運動の種類（態様）の違いととらえることができる。そして走行速度の違いに応じたMET Sの基準値を運動負荷に換算することにより、単に「走る」という運動を検出することに比べて正確な運動負荷を求めることができる。

[0117] 実施の形態では、運動負荷演算部 2 1 が運動態様として被写体のジャンプ動作を推定することを述べた。

選手がヘディング等のためにジャンプしたときの運動負荷は、他の運動態様の状態とは異なる。そこでジャンプしたことを推定し、ジャンプに応じた基準値を用いて運動負荷を求めることで、より正確な運動負荷を算出できる。

[0118] 実施の形態では、運動負荷演算部 2 1 が運動態様として被写体の他者とのコンタクトを推定することを述べた。

選手が他の選手とぶつかった場合や接触した場合、倒された場合などの運動負荷は、他の運動態様とは異なる。これらのコンタクトの状態を推定し、それに応じた基準値を用いて運動負荷を求めることで、より正確な運動負荷を算出できる。

[0119] 実施の形態では、運動負荷演算部 2 1 が被写体の居る場所における気象情報を取得し、被写体について算出した運動負荷の値を、気象情報を用いて補正する処理を行うことを述べた（図 6 から図 1 0 参照）。

試合中の気温、湿度は選手の運動負荷に影響する。従って骨格キャプチャデータによる選手の動きに基づいて算出した運動負荷の値を、試合会場の温度や湿度に応じて補正することで、より実際に即した運動負荷を求めることができる。

[0120] 実施の形態では、運動負荷演算部 2 1 が被写体のコンディション情報を取

得し、被写体について算出した運動負荷の値を、被写体のコンディション情報をを用いて補正する処理を行う例を述べた（図6から図10参照）。

試合中における運動負荷は、選手個人のコンディションも影響する。例えば睡眠時間や、これまでのゲームスケジュールによる疲労の蓄積などである。このようなコンディションは選手個人毎に異なる。そこで各選手について算出した運動負荷の値を、各選手のコンディション情報に応じて補正する。これにより、より正確な運動負荷を求めることができる。

[0121] なお実施の形態では算出した運動負荷の値について、気象情報やコンディション情報を用いて補正する例としたが、これらの補正を行わない例も考えられる。補正を行わなくても、運動態様に応じた運動負荷の値が算出されることで、ある程度正確な運動負荷の値が得られている。

また実施の形態では補正処理とオフセットOFの設定の両方を行うものとしたが、例えば気象情報やコンディション情報はオフセットOFに反映させるのみとして、補正を行わないということも考えられる。

もちろん補正処理を行うこと、或いは補正処理とオフセットOFの設定の両方を行うことで、より高精度な運動負荷の値が得られることが想定される。

[0122] 実施の形態では、運動負荷演算部21が競技の開始から終了までの間に、被写体となる競技者について、逐次、運動負荷の値を算出する例を述べた（図10参照）。

例えば試合中に各選手の運動負荷を所定時間間隔などで逐次算出する。これにより試合中の各期間の運動負荷を求めることができる。

[0123] 実施の形態のサーバ装置2として機能する情報処理装置70は、運動負荷演算部21が逐次算出する被写体の運動負荷の値を記憶する処理を行う記憶制御部23を備えるものとした（図2、図6から図10参照）。

例えば試合中に各選手の運動負荷が逐次算出されるが、記憶制御部23により、運動負荷は逐次記憶される。これにより試合中における各選手の累積的な運動負荷を判定できるようになる。

[0124] 実施の形態のサーバ装置 2 として機能する情報処理装置 70 は、運動負荷演算部 21 が算出した被写体の運動負荷の値を反映した提示情報を生成する提示情報生成部 22 を備えるものとした（図 2、図 6 から図 10 参照）。

提示情報生成部 22 は、例えば試合中の各選手の運動負荷を提示できるようにする情報を生成し、端末装置 5 に送信する。提示情報生成部 22 は提示する画像自体を生成して端末装置 5 に送信して表示させてもよい。或いは提示情報生成部 22 は、提示する運動負荷を含む送信情報を生成して送信し、端末装置 5 が受信した情報に応じて画像を生成して表示してもよい。

これにより端末装置 5 において試合中の累積運動負荷の状態を表示させるなどして、コーチ等による選手の状態の認識に役立てることができる。具体的には分析ダッシュボード 30 における運動負荷情報 33 として表示させることで、有効な情報提示を実行できる。

[0125] 実施の形態における提示情報としては、被写体の競技開始からの累積運動負荷の情報を含むものとしている。即ち運動負荷情報 33 の情報である（図 5 参照）。

提示情報生成部 22 が、各選手の試合中の累積運動負荷の情報を示すことができる情報を送信することで、図 5 のような運動負荷情報 33 として現在までの累積運動負荷の状態を表示させることができる。これによりコーチ等のスタッフは、試合中の各選手の状況を直感的に知ることができる。

[0126] 実施の形態で例示した提示情報、即ち図 5 の運動負荷情報 33 には、被写体の試合開始時点 t_S からの累積運動負荷について、高負荷状態か否かを提示する情報を含むものとした。

提示情報生成部 22 が、例えば各選手についての高負荷状態の判定の閾値となる情報を送信することで、図 5 のように高負荷ライン t_{hP1} 、 t_{hP2} を提示できる。これによりコーチ等は、各選手について高負荷状態を容易に判定でき、選手交代などに役立てることができる。

なお高負荷状態の提示のための表示態様は高負荷ライン t_{hP1} 、 t_{hP2} 以外にも各種考えられる。選手毎のゲージのような態様でもよいし、選手

毎のランプ表示、アラート表示などとしてもよい。

[0127] 実施の形態で例示した提示情報、即ち図5の運動負荷情報33には、被写体の競技終了までの累積運動負荷の予測情報を含むものとした。

提示情報生成部22が、各選手の累積運動負荷の試合終了までの予測を示すことができる情報を送信することで、図5の予測線YLのような態様で予測を含めた運動負荷情報33を表示させることができる。これによりコーチ等のスタッフは、試合の終了までを見越して各選手の状況を判断できるようになる。

[0128] 実施の形態では、予測情報は、被写体の競技開始から現時点までの累積運動負荷の変化量に基づいて生成される例を挙げた（図11参照）。

選手の試合開始から現時点までの累積運動負荷の変化量、すなわち図11のグラフの実線部分の傾きを用いて外挿するなどにより予測線YLの情報を生成することで、現在の試合に即して簡易に予測情報を生成し、提示できることになる。

[0129] 実施の形態では、予測情報は、被写体の過去の競技における累積運動負荷に基づいて生成される例を挙げた（図12参照）。

例えば選手の過去の試合における運動負荷線の平均値を用いることで、選手の個々の運動負荷実績に応じた予測線YLの情報を生成し、提示できる。

[0130] 実施の形態で例示した図5の運動負荷情報33を表示するための情報としては、競技開始時点での累積運動負荷の値に与えるオフセット値を含むものとした（図9参照）。

例えば提示情報生成部22が、各選手の試合中の累積運動負荷の情報を示すことができる情報を送信する場合に、各選手についてオフセット値を設定する。例えば図5の選手P2の場合、試合開始時点で、すでにオフセット分の負荷が与えられている。例えばコンディション情報に応じてこのようなオフセット設定を行うことで、より選手個人の状況に応じた累積運動負荷の提示が実現できる。

[0131] 実施の形態における提示情報には、被写体の認識範囲の情報を含むものと

した。

提示情報生成部 22 が、各選手の試合中の首振りの有無、首振りの範囲や方向を判定することで、その選手が、周りをどの程度認識しているかを示す認識範囲の情報を送信できる。そして例えば図 14, 図 15 のように表示させることで、コーチ等のスタッフは、試合中の各選手の周囲への認識状況を知ることができるようになる。

また図 16 のような表示により、選手毎の周囲認識の傾向も把握できる。

[0132] 実施の形態の運動負荷の算出や、首振りの検出などの処理は、例えば試合中にリアルタイムに行うものとしたが、例えば試合後に、試合の録画映像や、試合当日の気象情報、コンディション情報などを用いて行うようにしてもよい。例えば過去の試合に関して、運動負荷情報 33 や視野情報 41 等を含む分析ダッシュボード 30 の提示を行うようにすることも可能である。

[0133] 実施の形態のプログラムは、図 7 から図 10 のような処理を、例えば CPU、DSP (?digital signal processor)、AI プロセッサ等、或いはこれらを含む情報処理装置 70 に実行させるプログラムである。

即ち実施の形態のプログラムは、撮像装置 10 により撮像された画像から生成された被写体の骨格キャプチャデータに基づいて被写体の運動負荷の値を計算する運動負荷演算処理を、情報処理装置 70 に実行させるプログラムである。

[0134] このようなプログラムにより、実施の形態の情報分析システム 1 を構成する情報処理装置 70 を、例えばコンピュータ装置、携帯端末装置、その他の情報処理が実行できる機器において実現できる。

[0135] このようなプログラムは、コンピュータ装置等の機器に内蔵されている記録媒体としての HDD や、CPU を有するマイクロコンピュータ内の ROM 等に予め記録しておくことができる。

あるいはまたプログラムは、フレキシブルディスク、CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory)、MO (Magneto Optical) ディスク、DVD (Digital Versatile Disc)、ブルーレイディスク (Blu-ray Disc (登録商標))、

磁気ディスク、半導体メモリ、メモリカードなどのリムーバブル記録媒体に、一時的あるいは永続的に格納（記録）しておくことができる。このようなリムーバブル記録媒体は、いわゆるパッケージソフトウェアとして提供することができる。

また、このようなプログラムは、リムーバブル記録媒体からパーソナルコンピュータ等にインストールする他、ダウンロードサイトから、LAN(Local Area Network)、インターネットなどのネットワークを介してダウンロードすることもできる。

[0136] またこのようなプログラムによれば、実施の形態の情報分析システム1を構成する情報処理装置70の広範な提供に適している。例えばスマートフォンやタブレット等の携帯端末装置、撮像装置、携帯電話機、パーソナルコンピュータ、ゲーム機器、ビデオ機器、PDA(Personal Digital Assistant)等にプログラムをダウンロードすることで、当該スマートフォン等を、本開示の情報分析システム1を構成する情報処理装置70として機能させることができる。

[0137] なお、本明細書に記載された効果はあくまでも例示であって限定されるものではなく、また他の効果があってもよい。

[0138] なお本技術は以下のような構成も採ることができる。

(1)

画像から生成された被写体の骨格キャプチャデータに基づいて前記被写体の運動負荷の値を計算する処理を行う運動負荷演算部を備えた情報処理装置。

(2)

前記運動負荷演算部は、前記骨格キャプチャデータから前記被写体の運動態様を推定し、推定した運動態様に応じた運動量の基準値に基づいて被写体の運動負荷の値を計算する

上記(1)に記載の情報処理装置。

(3)

前記運動負荷演算部は、運動態様として前記被写体の走行速度を推定する
上記（２）に記載の情報処理装置。

（４）

前記運動負荷演算部は、運動態様として前記被写体のジャンプ動作を推定する

上記（２）又は（３）に記載の情報処理装置。

（５）

前記運動負荷演算部は、運動態様として前記被写体の他者とのコンタクトを推定する

上記（２）から（４）のいずれかに記載の情報処理装置。

（６）

前記運動負荷演算部は、前記被写体の居る場所における気象情報を取得し、前記被写体について算出した運動負荷の値を、前記気象情報を用いて補正する処理を行う

上記（１）から（５）のいずれかに記載の情報処理装置。

（７）

前記運動負荷演算部は、前記被写体のコンディション情報を取得し、前記被写体について算出した運動負荷の値を、前記コンディション情報を用いて補正する処理を行う

上記（１）から（６）のいずれかに記載の情報処理装置。

（８）

前記運動負荷演算部は、競技の開始から終了までの間に、前記被写体となる競技者について、逐次、運動負荷の値を算出する

上記（１）から（７）のいずれかに記載の情報処理装置。

（９）

前記運動負荷演算部が逐次算出する前記被写体の運動負荷の値を記憶する処理を行う記憶制御部を備える

上記（１）から（８）のいずれかに記載の情報処理装置。

(10)

前記運動負荷演算部が算出した前記被写体の運動負荷の値を反映した提示情報を生成する提示情報生成部を備える

上記(1)から(9)のいずれかに記載の情報処理装置。

(11)

前記提示情報は、前記被写体の競技開始からの累積運動負荷の情報を含む

上記(10)に記載の情報処理装置。

(12)

前記提示情報は、前記被写体の競技開始からの累積運動負荷について、高負荷状態か否かを提示する情報を含む

上記(10)又は(11)に記載の情報処理装置。

(13)

前記提示情報は、前記被写体の競技終了までの累積運動負荷の予測情報を含む

上記(10)から(12)のいずれかに記載の情報処理装置。

(14)

前記予測情報は、前記被写体の競技開始から現時点までの累積運動負荷の変化量に基づいて生成される

上記(13)に記載の情報処理装置。

(15)

前記予測情報は、前記被写体の過去の競技における累積運動負荷に基づいて生成される

上記(13)に記載の情報処理装置。

(16)

前記提示情報は、前記被写体の競技開始からの累積運動負荷の情報を含むとともに、競技開始時点での累積運動負荷の値に与えるオフセット値を含む

上記(10)から(15)のいずれかに記載の情報処理装置。

(17)

前記提示情報は、前記被写体の認識範囲の情報を含む

上記（１０）から（１６）のいずれかに記載の情報処理装置。

（１８）

情報処理装置が、

画像から生成された被写体の骨格キャプチャデータに基づいて前記被写体の運動負荷の値を計算する運動負荷演算処理を行う

情報処理方法。

（１９）

画像から生成された被写体の骨格キャプチャデータに基づいて前記被写体の運動負荷の値を計算する運動負荷演算処理を、情報処理装置に実行させるプログラム。

（２０）

撮像装置と、

前記撮像装置で撮像された画像から生成された被写体の骨格キャプチャデータに基づいて前記被写体の運動負荷の値を計算する処理を行う運動負荷演算部を備えた情報処理装置と、

を有する情報分析システム。

符号の説明

- [0139] 1 情報分析システム
- 2 サーバ装置
- 3 気象計測装置
- 4 センサ
- 5 端末装置
- 5 a 表示部
- 6 端末装置
- 10 撮像装置
- 11 収録部
- 12 EPTSデータ生成部

- 2 1 運動負荷演算部
- 2 2 提示情報生成部
- 2 3 記憶制御部
- 3 0 分析ダッシュボード
- 3 3 運動負荷情報
- 7 0 情報処理装置
- 7 1 C P U

請求の範囲

- [請求項1] 画像から生成された被写体の骨格キャプチャデータに基づいて前記被写体の運動負荷の値を計算する処理を行う運動負荷演算部を備えた情報処理装置。
- [請求項2] 前記運動負荷演算部は、前記骨格キャプチャデータから前記被写体の運動態様を推定し、推定した運動態様に応じた運動量の基準値に基づいて前記被写体の運動負荷の値を計算する
請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項3] 前記運動負荷演算部は、運動態様として前記被写体の走行速度を推定する
請求項2に記載の情報処理装置。
- [請求項4] 前記運動負荷演算部は、運動態様として前記被写体のジャンプ動作を推定する
請求項2に記載の情報処理装置。
- [請求項5] 前記運動負荷演算部は、運動態様として前記被写体の他者とのコンタクトを推定する
請求項2に記載の情報処理装置。
- [請求項6] 前記運動負荷演算部は、前記被写体の居る場所における気象情報を取得し、前記被写体について算出した運動負荷の値を、前記気象情報を用いて補正する処理を行う
請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項7] 前記運動負荷演算部は、前記被写体のコンディション情報を取得し、前記被写体について算出した運動負荷の値を、前記コンディション情報を用いて補正する処理を行う
請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項8] 前記運動負荷演算部は、競技の開始から終了までの間に、前記被写体となる競技者について、逐次、運動負荷の値を算出する
請求項1に記載の情報処理装置。

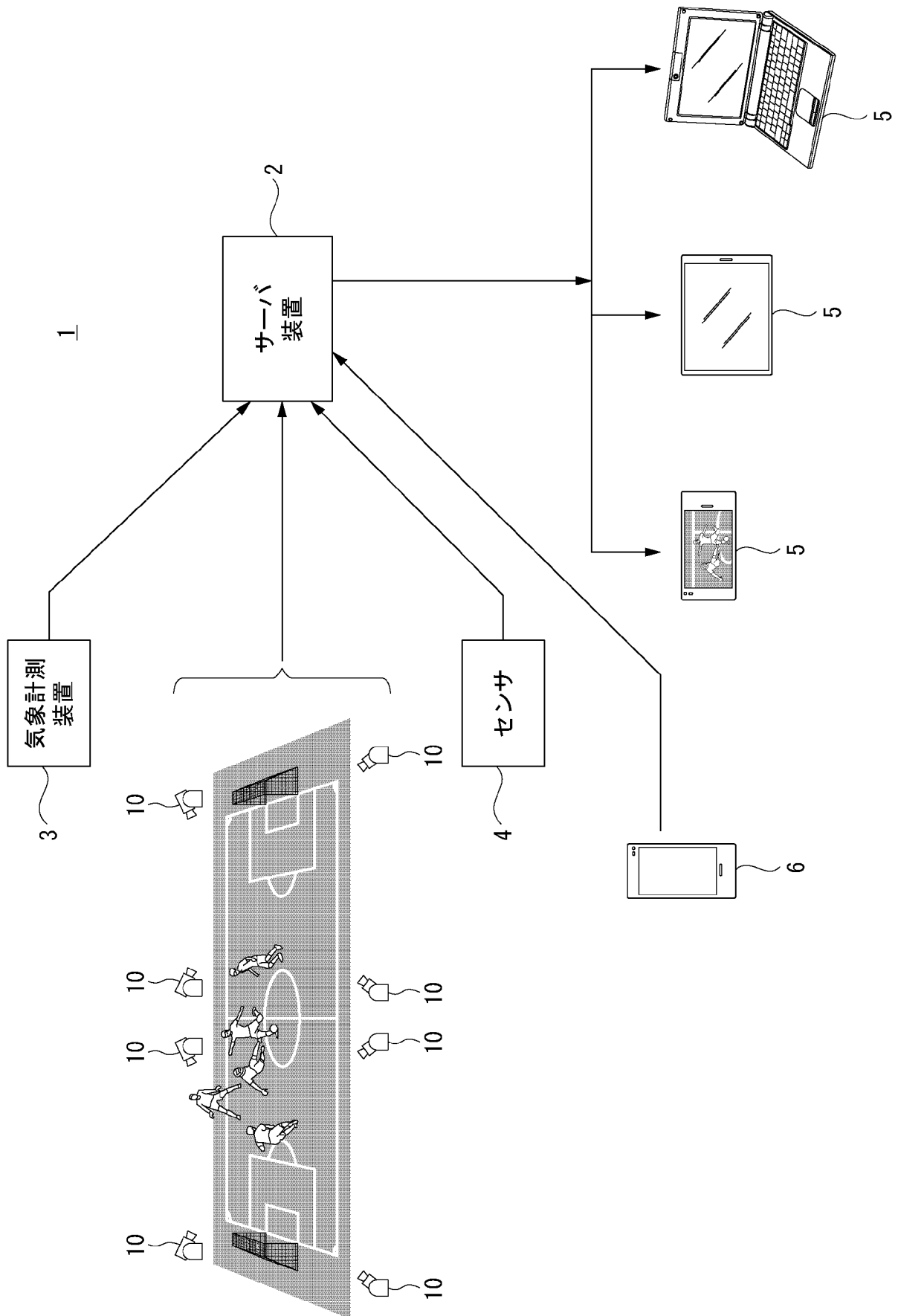
- [請求項9] 前記運動負荷演算部が逐次算出する前記被写体の運動負荷の値を記憶する処理を行う記憶制御部を備える
請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項10] 前記運動負荷演算部が算出した前記被写体の運動負荷の値を反映した提示情報を生成する提示情報生成部を備える
請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項11] 前記提示情報は、前記被写体の競技開始からの累積運動負荷の情報を含む
請求項10に記載の情報処理装置。
- [請求項12] 前記提示情報は、前記被写体の競技開始からの累積運動負荷について、高負荷状態か否かを提示する情報を含む
請求項10に記載の情報処理装置。
- [請求項13] 前記提示情報は、前記被写体の競技終了までの累積運動負荷の予測情報を含む
請求項10に記載の情報処理装置。
- [請求項14] 前記予測情報は、前記被写体の競技開始から現時点までの累積運動負荷の変化量に基づいて生成される
請求項13に記載の情報処理装置。
- [請求項15] 前記予測情報は、前記被写体の過去の競技における累積運動負荷に基づいて生成される
請求項13に記載の情報処理装置。
- [請求項16] 前記提示情報は、前記被写体の競技開始からの累積運動負荷の情報を含むとともに、競技開始時点での累積運動負荷の値に与えるオフセット値を含む
請求項10に記載の情報処理装置。
- [請求項17] 前記提示情報は、前記被写体の認識範囲の情報を含む
請求項10に記載の情報処理装置。
- [請求項18] 情報処理装置が、

画像から生成された被写体の骨格キャプチャデータに基づいて前記被写体の運動負荷の値を計算する運動負荷演算処理を行う情報処理方法。

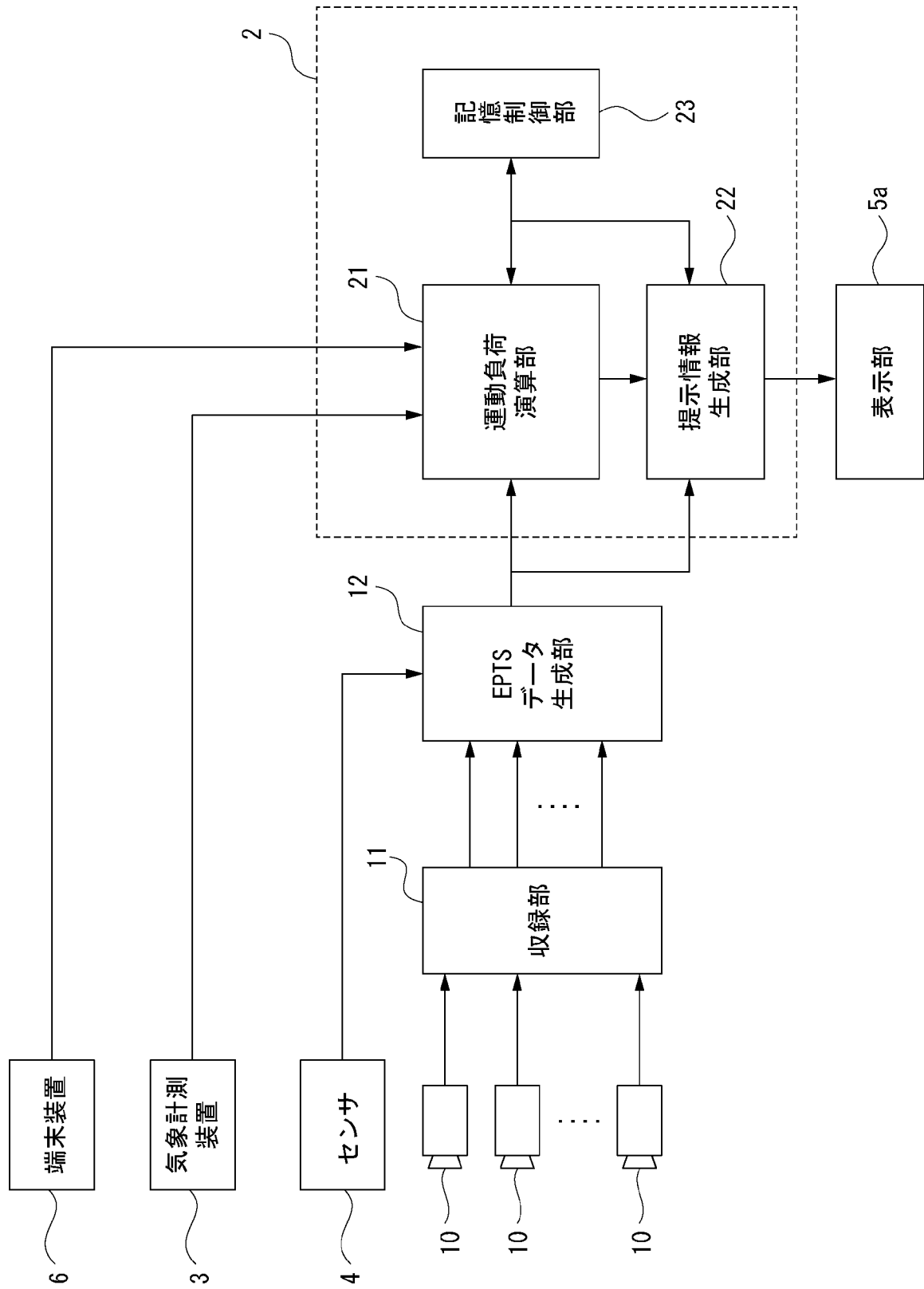
[請求項19] 画像から生成された被写体の骨格キャプチャデータに基づいて前記被写体の運動負荷の値を計算する運動負荷演算処理を、情報処理装置に実行させるプログラム。

[請求項20] 撮像装置と、
前記撮像装置で撮像された画像から生成された被写体の骨格キャプチャデータに基づいて前記被写体の運動負荷の値を計算する処理を行う運動負荷演算部を備えた情報処理装置と、
を有する情報分析システム。

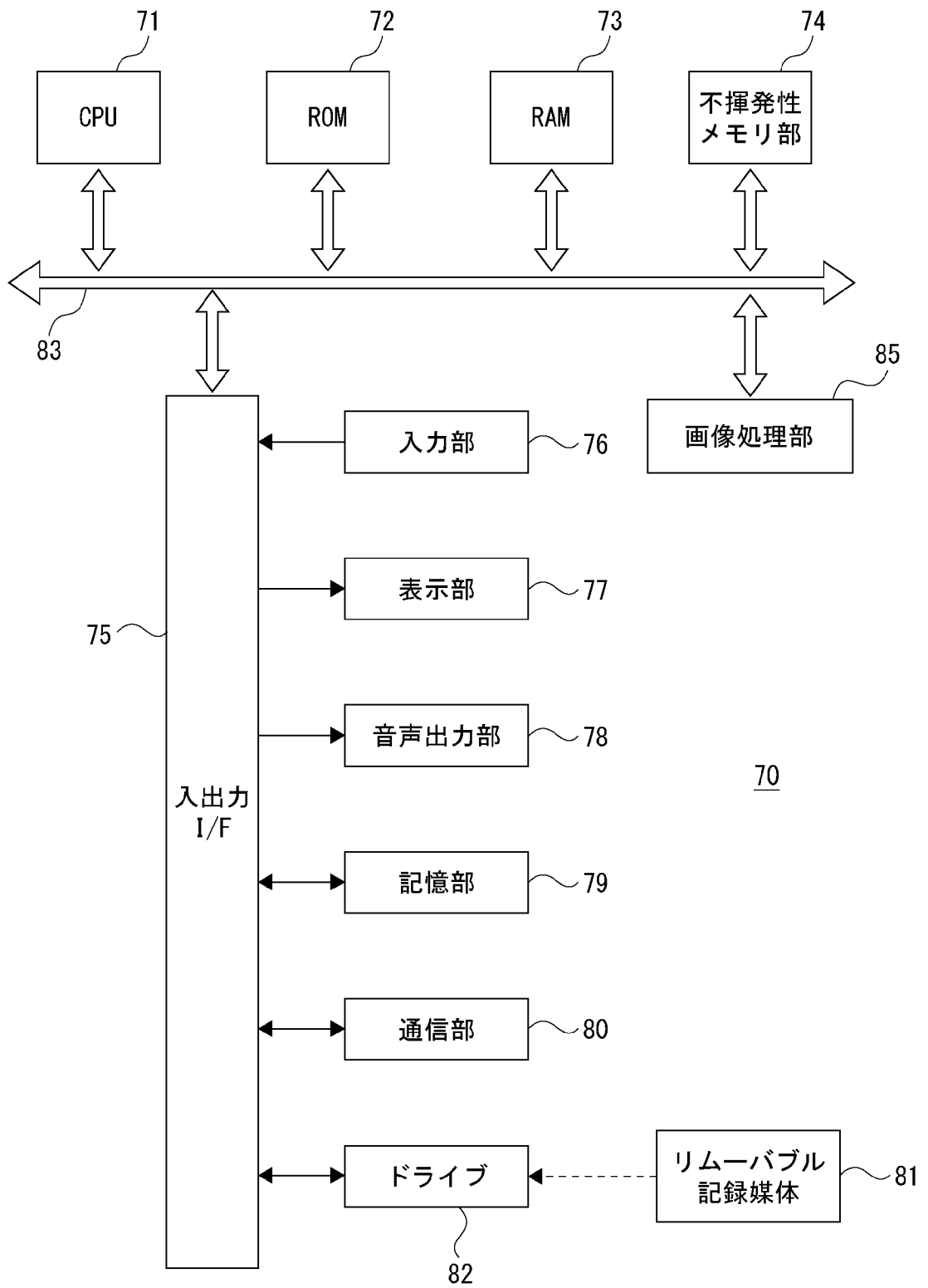
[図1]

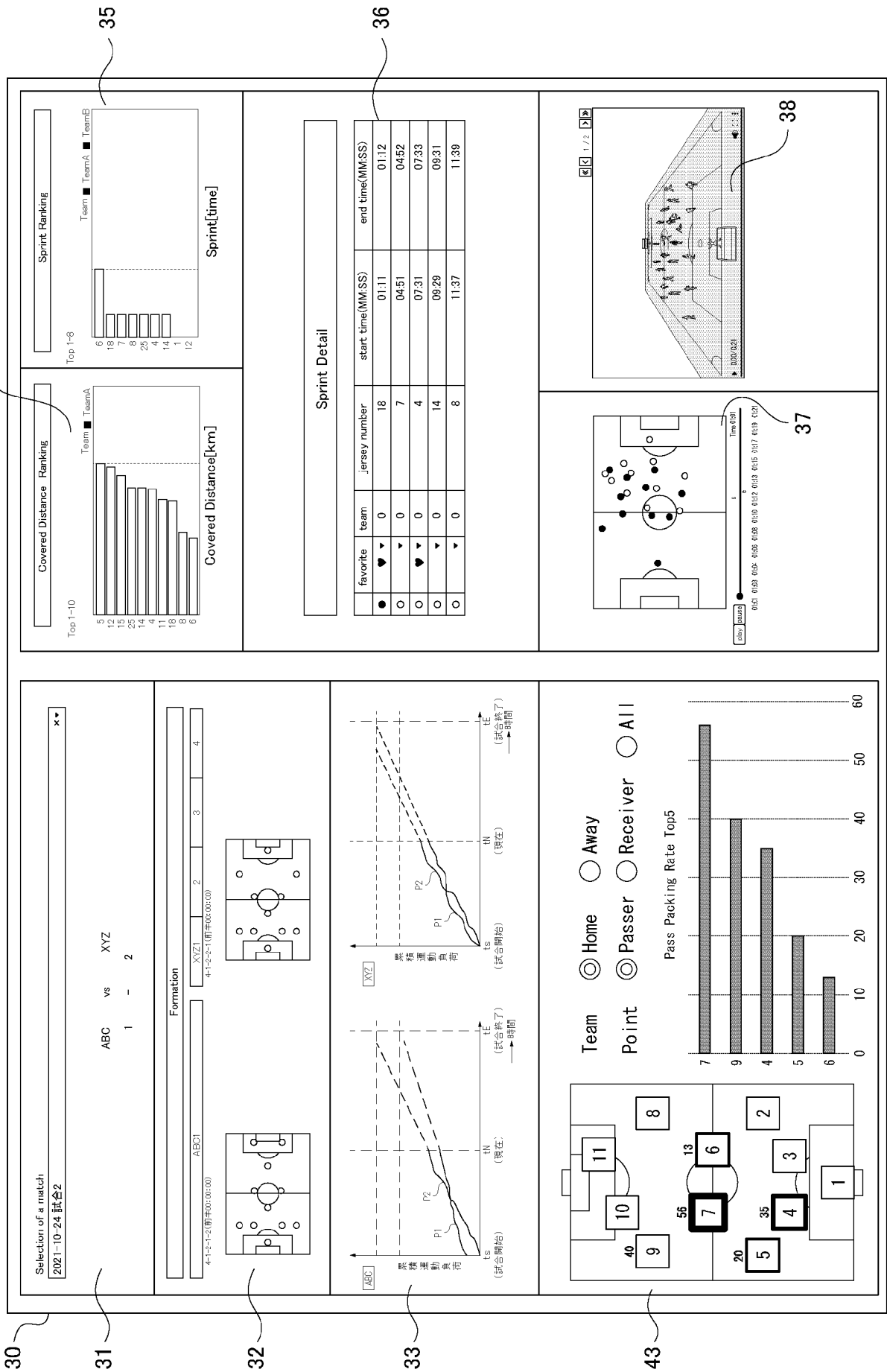


[図2]

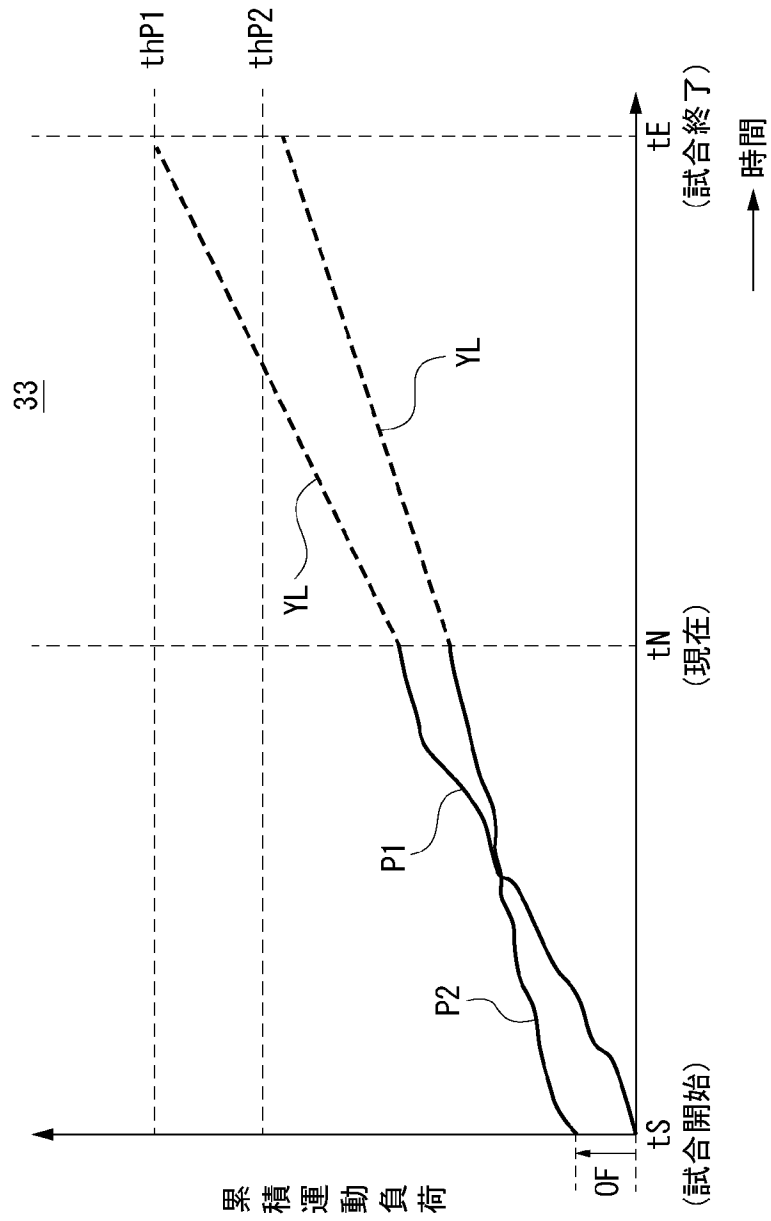


[図3]

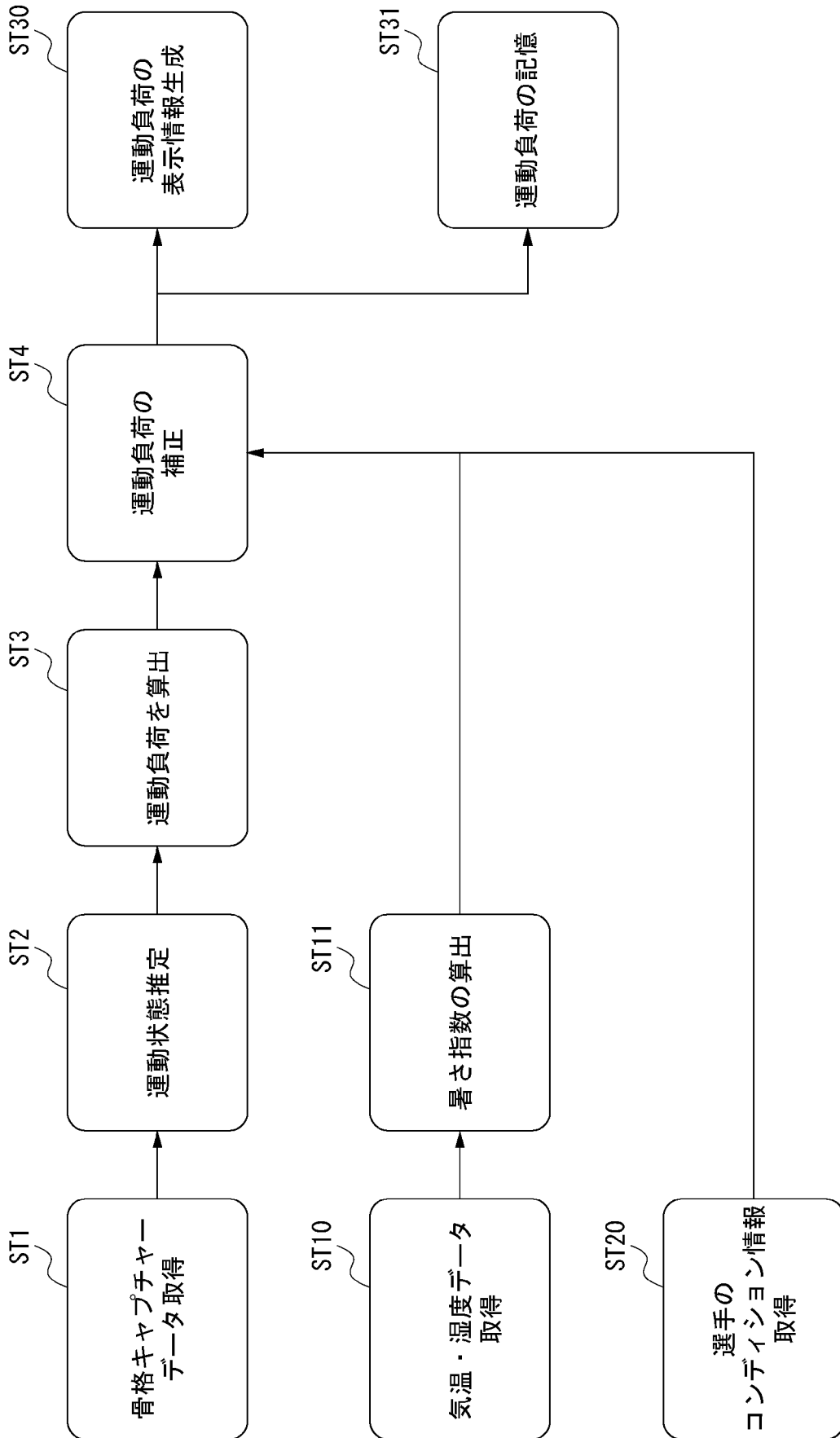




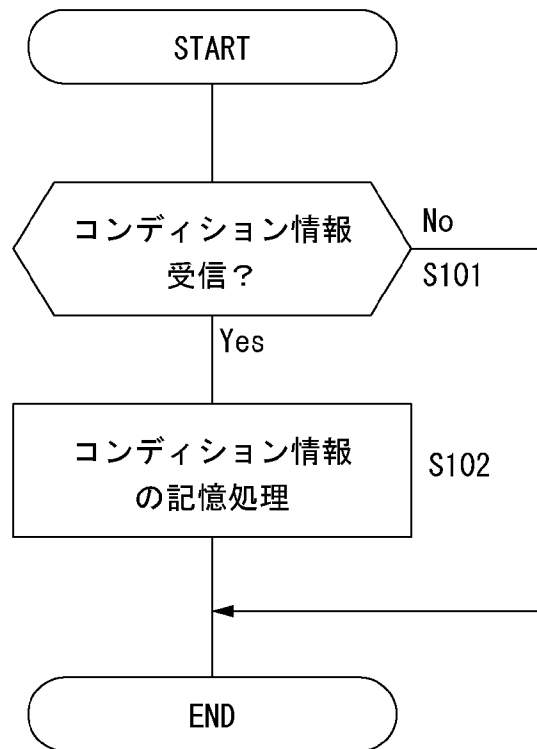
[図5]



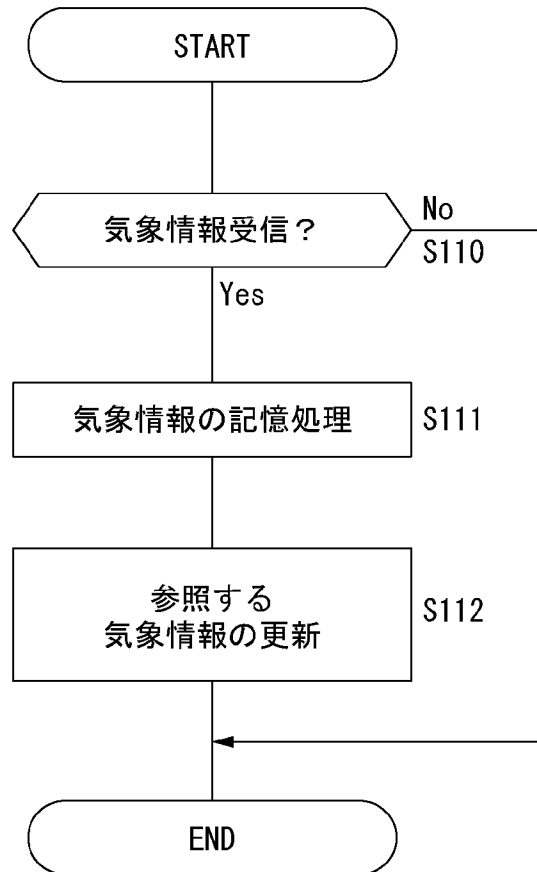
[図6]



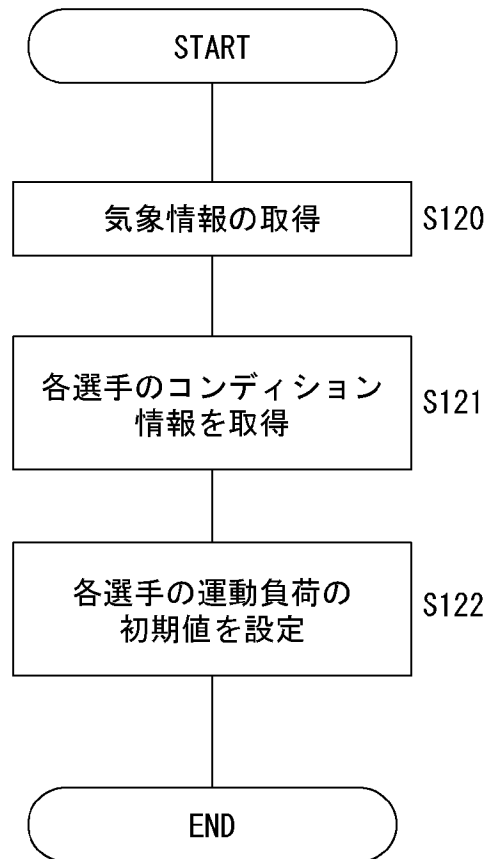
[図7]



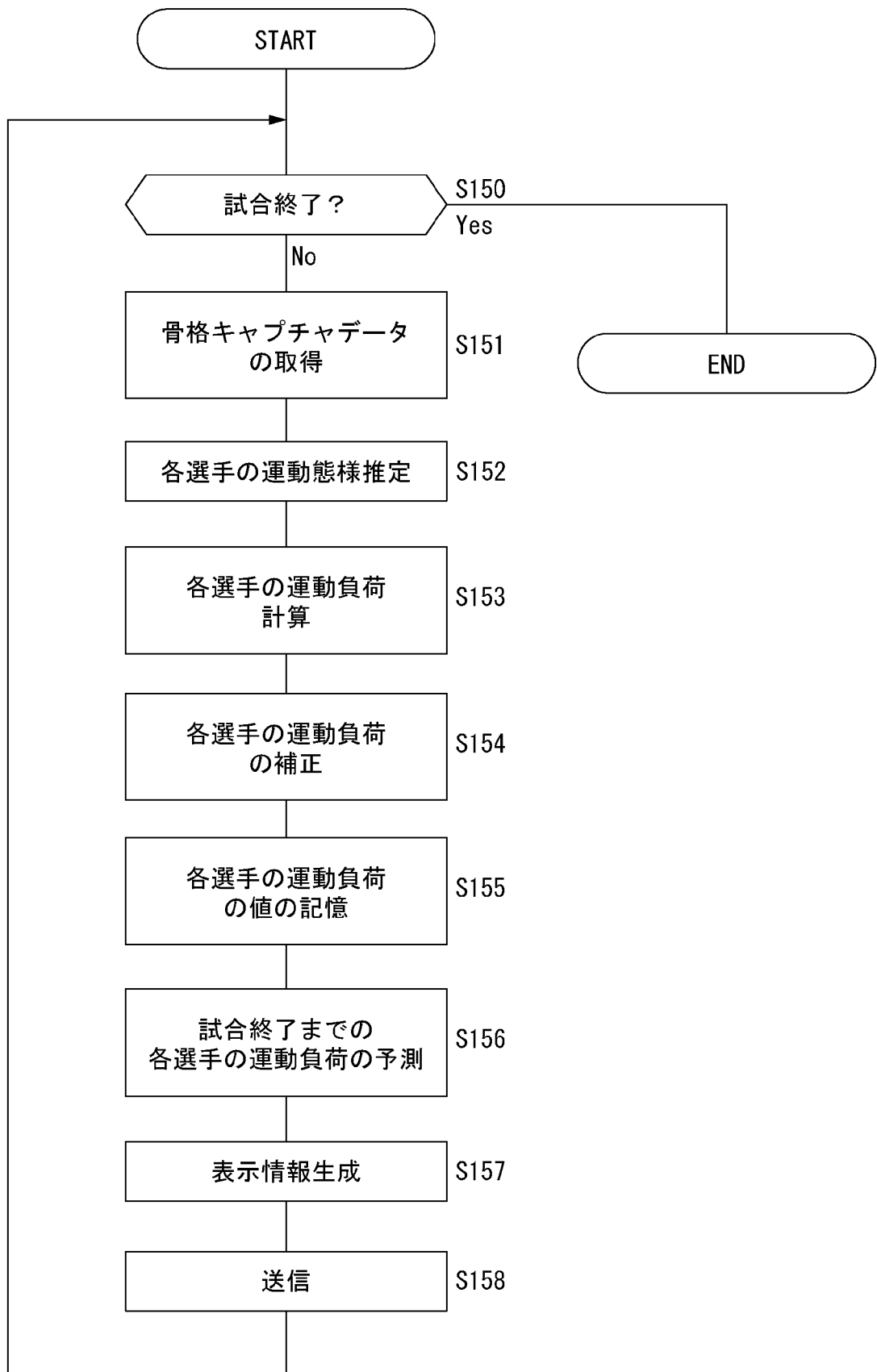
[図8]



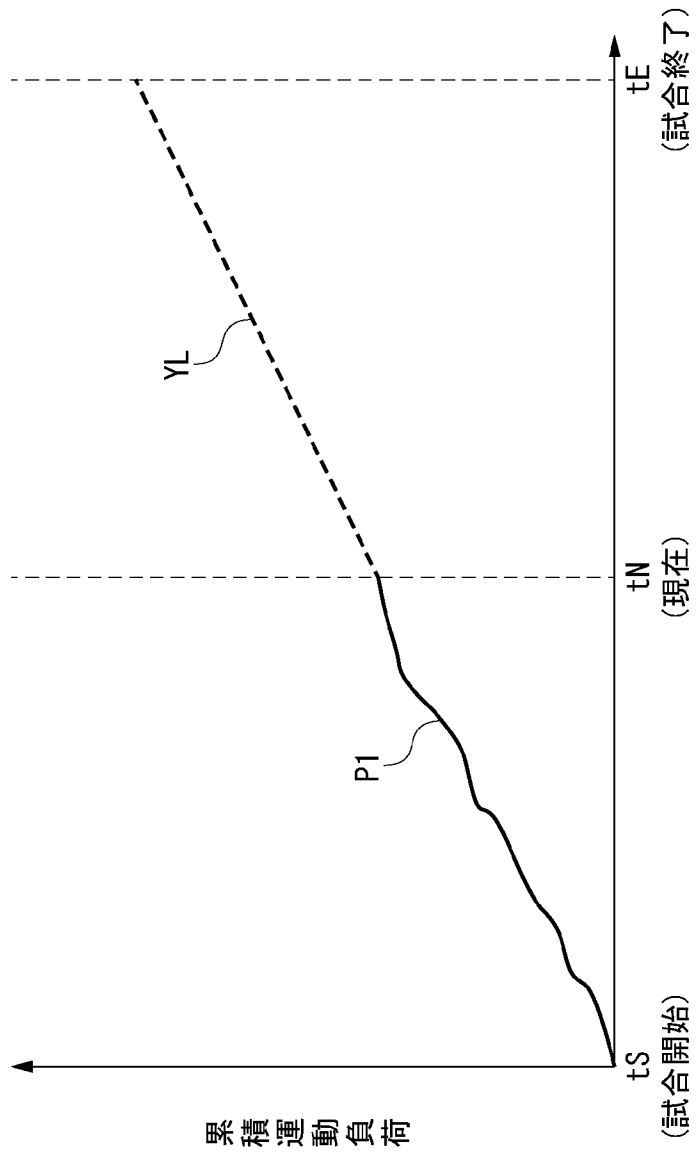
[図9]



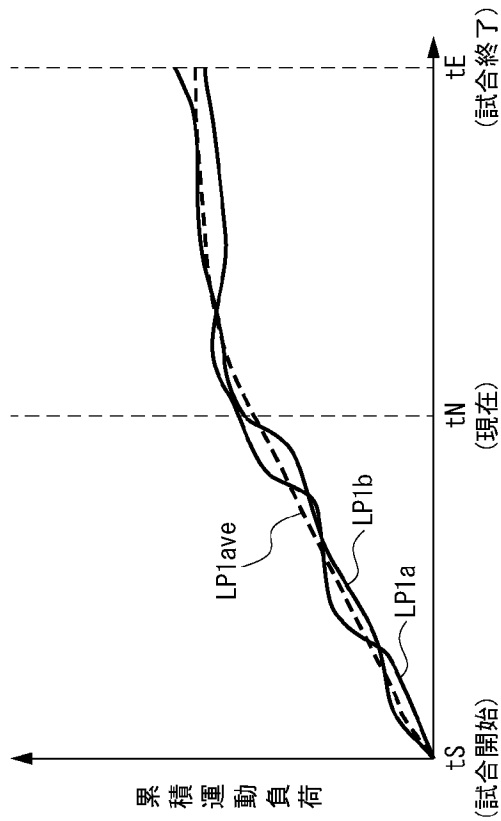
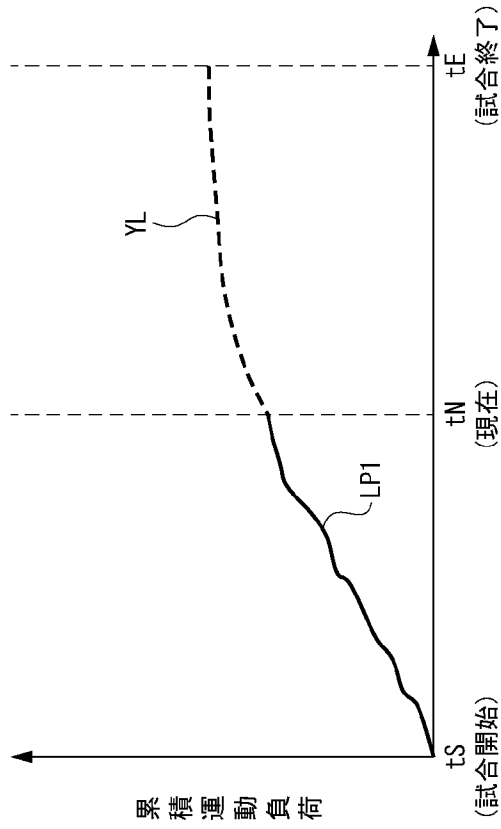
[図10]



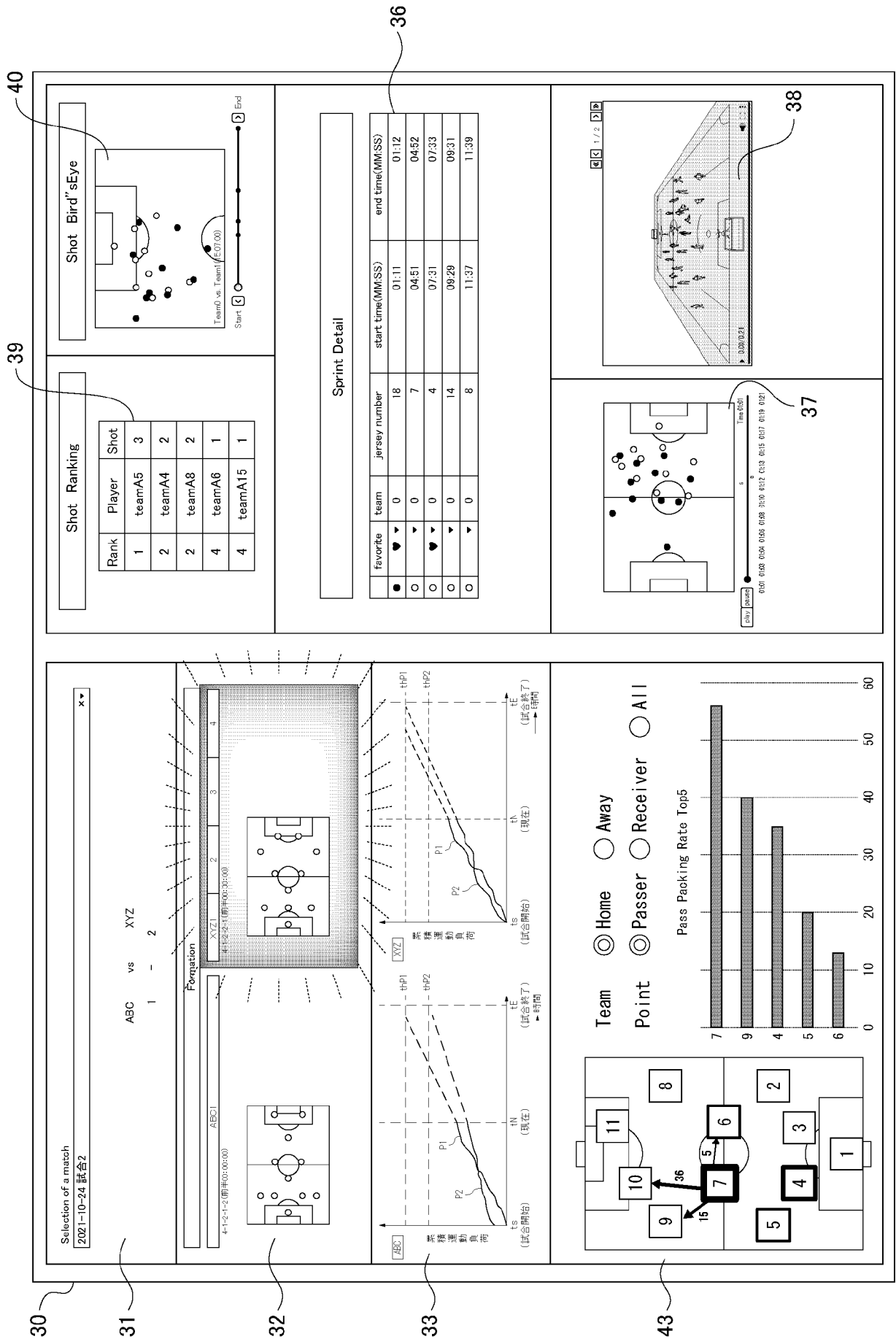
[図11]



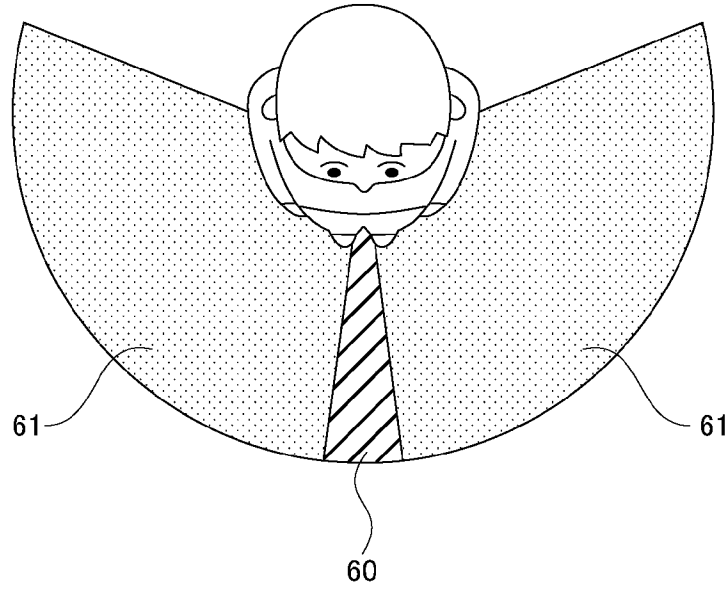
[図12]



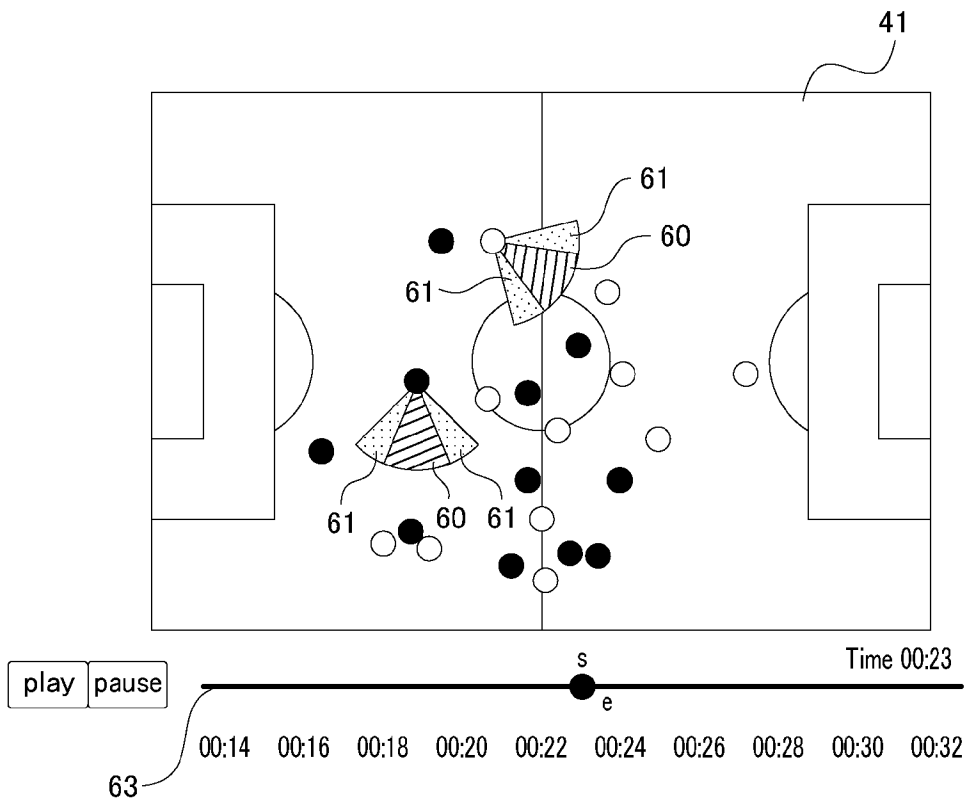
[13]



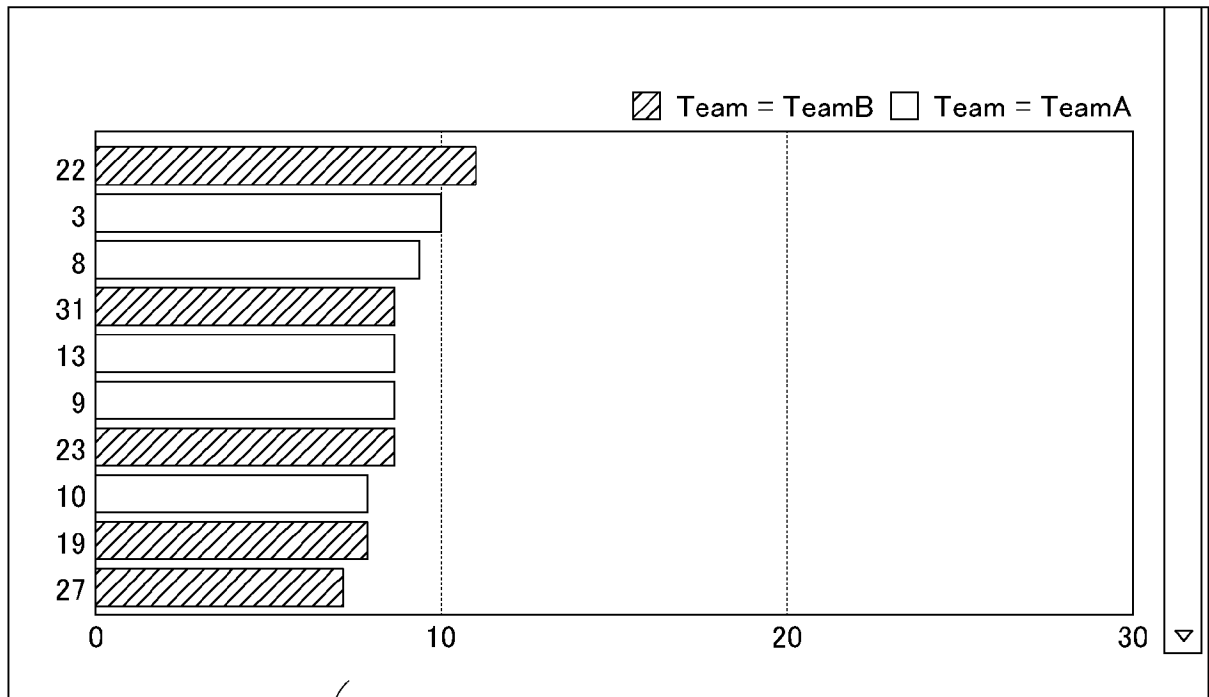
[図14]



[図15]



[図16]



42

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/047345

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
A63B 69/00(2006.01)i; A63B 71/06(2006.01)i; G06T 7/20(2017.01)i; H04N 7/18(2006.01)i FI: A63B69/00 A; A63B71/06 J; A63B71/06 T; G06T7/20 300Z; H04N7/18 C; H04N7/18 K		
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) A63B69/00; A63B71/06; G06T7/20; H04N7/18		
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	US 2020/0121987 A1 (INTEL CORPORATION) 23 April 2020 (2020-04-23) paragraphs [0013]-[0081], fig. 1-6	1-4, 8-10, 18-20
Y	paragraphs [0013]-[0081], fig. 1-6	5-7, 11-17
Y	中江 悟司 ほか, 改訂版『身体活動のメッツ(METs)表』 [online]. 11 April 2012, Internet: <URL:https://www.nibiohn.go.jp/files/2011mets.pdf>, [retrieved on 25 January 2023] p. 19, non-official translation (NAKAE, Satoshi et al. Revised edition METs table for physical activity [online].)	5
Y	JP 2017-185192 A (CASIO COMPUTER CO LTD) 12 October 2017 (2017-10-12) paragraphs [0010]-[0031], fig. 1-3	6-7, 11-12, 16
Y	JP 2015-123156 A (NEC CORP) 06 July 2015 (2015-07-06) paragraphs [0064]-[0071], fig. 7-8	13-14
Y	JP 2016-116743 A (CASIO COMPUTER CO LTD) 30 June 2016 (2016-06-30) paragraphs [0045]-[0067], fig. 4-6	13, 15
<input checked="" 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 25 January 2023		Date of mailing of the international search report 07 February 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.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	2.3 多次元映像表現技術, NHK 技研 研究年報 2017 [online]. May 2018, pp. 22-23, Internet <URL:https://www.nhk.or.jp/str/publica/nenpou-h29/nenpo2017.pdf>, [retrieved on 25 January 2023] pp. 22-23, non-official translation (2.3 Expression technology of multidimensional image. Annual research report 2017 of NHK Science & Technology Research Laboratories [online].)	17
X	陳 思楠 CHEN, Sinan. 骨格センシングを用いた宅内身体活動の品質づけ手法の提案 Characterizing Quality of In-home Physical Activities Using Bone-based Human Sensing. 電子情報通信学会技術研究報告 vol. 120 no. 49 [online] IEICE Technical Report. 22 May 2020, pp. 1-6 pp. 1-6	1, 18-20
A	姜 文淵 JIANG, Wenyuan. フィールドスポーツのための現場指向型可視化システムの研究開発 Research and Development of Coach Oriented Visualization System for Field Sports. 情報処理学会論文誌 (ジャーナル) vol. 60 no. 5 [online], 15 May 2019, pp. 1212-1225 pp. 1212-1225, non-official translation (Transactions of Information Processing Society of Japan (Journal) vol. 60 no. 5 [online])	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/047345

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US	2020/0121987	A1	23 April 2020	DE 102020129804 A1 paragraphs [0007]-[0075], fig. 1-6	
JP	2017-185192	A	12 October 2017	US 2017/0282012 A1 paragraphs [0013]-[0055], fig. 1-3 CN 107261431 A	
JP	2015-123156	A	06 July 2015	(Family: none)	
JP	2016-116743	A	30 June 2016	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） A63B 69/00(2006.01)i; A63B 71/06(2006.01)i; G06T 7/20(2017.01)i; H04N 7/18(2006.01)i FI: A63B69/00 A; A63B71/06 J; A63B71/06 T; G06T7/20 300Z; H04N7/18 C; H04N7/18 K		
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）） A63B69/00; A63B71/06; G06T7/20; H04N7/18 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	US 2020/0121987 A1 (INTEL CORPORATION) 23.04.2020 (2020-04-23) 段落[0013]-[0081], 図1-6	1-4, 8-10, 18-20
Y	段落[0013]-[0081], 図1-6	5-7, 11-17
Y	中江 悟司 ほか, 改訂版『身体活動のメッツ(METs)表』 [online], 2012.04.11, インターネット: <URL: https://www.nibiom.go.jp/files/2011mets.pdf >, [2023年1月25日検索] p.19	5
Y	JP 2017-185192 A (カシオ計算機株式会社) 12.10.2017 (2017-10-12) 段落[0010]-[0031], 図1-3	6-7, 11-12, 16
Y	JP 2015-123156 A (日本電気株式会社) 06.07.2015 (2015-07-06) 段落[0064]-[0071], 図7-8	13-14
Y	JP 2016-116743 A (カシオ計算機株式会社) 30.06.2016 (2016-06-30) 段落[0045]-[0067], 図4-6	13, 15
<input checked="" 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	25.01.2023	国際調査報告の発送日 07.02.2023
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） 池田 剛志 2D 5551 電話番号 03-3581-1101 内線 3241	

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
Y	2. 3 多次元映像表現技術, NHK技研 研究年報 2017 [online], 2018.05, pp.22-23, インターネット<URL : https://www.nhk.or.jp/str1/publica/nenpou-h29/nenpo2017.pdf >, [2023年1月25日検索] pp.22-23	17
X	陳 思楠 Sinan CHEN, 骨格センシングを用いた宅内身体活動の品質づけ手法の提案 Characterizing Quality of In-home Physical Activities Using Bone-based Human Sensing, 電子情報通信学会技術研究報告 Vol. 120 No. 49 [online] IEICE Technical Report, 2020.05.22, pp.1-6 pp.1-6	1, 18-20
A	姜 文淵 WENYUAN JIANG, フィールドスポーツのための現場指向型可視化システム の研究開発 Research and Development of Coach Oriented Visualization System for Field Sports, 情報処理学会 論文誌 (ジャーナル) Vol. 60 No. 5 [online], 2019.05.15, pp.1212-1225 pp.1212-1225	1-20

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/047345

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
US 2020/0121987 A1	23.04.2020	DE 102020129804 A1 段落[0007]-[0075], 図1-6	
JP 2017-185192 A	12.10.2017	US 2017/0282012 A1 段落[0013]-[0055], 図1-3 CN 107261431 A	
JP 2015-123156 A	06.07.2015	(ファミリーなし)	
JP 2016-116743 A	30.06.2016	(ファミリーなし)	