

(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
2018年4月19日(19.04.2018)



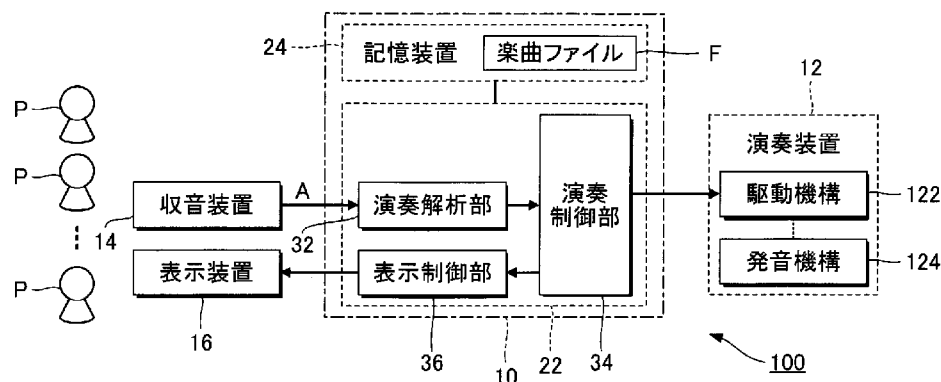
(10) 国際公開番号

WO 2018/070286 A1

- (51) 国際特許分類:
G10H 1/00 (2006.01) *G10H 1/36* (2006.01)
G10G 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/035824
- (22) 国際出願日: 2017年10月2日(02.10.2017)
- (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 2016-200130 2016年10月11日(11.10.2016) JP
- (71) 出願人: ヤマハ株式会社 (YAMAHA CORPORATION) [JP/JP]; 〒4308650 静岡県浜松市中区中沢町10番1号 Shizuoka (JP).
- (72) 発明者: 前澤 陽(MAEZAWA, Akira); 〒4308650 静岡県浜松市中区中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 大林 章, 外(OHBAYASHI, Akira et al.); 〒1130033 東京都文京区本郷2-15-13 お茶の水ウイングビル6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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

(54) Title: MUSICAL PERFORMANCE CONTROL METHOD AND MUSICAL PERFORMANCE CONTROL APPARATUS

(54) 発明の名称: 演奏制御方法および演奏制御装置



12...Performer device
14...Sound collection device
16...Display device
24...Storage device
32...Performance analysis unit

34...Performance control unit
36...Display control unit
122...Driving mechanism
124...Sound producing mechanism
F...Music piece file

(57) Abstract: According to the present invention, a computer estimates a performance position of a music piece by analyzing the performance of the music piece by a performer, causes a performer device to execute an automatic performance according to performance data that specifies the content of the performance of the music piece so as to be in synchronization with the progress of the performance position, and controls the relationship between the progress of the performance position and the automatic performance according to control data independent of the performance data.

(57) 要約: コンピュータが、演奏者による楽曲の演奏を解析することにより楽曲の演奏位置を推定し、楽曲の演奏内容を指定する演奏データに応じた自動演奏を演奏位置の進行に同期するように演奏装置に実行させ、演奏データとは独立の制御データに応じて演奏位置の進行と自動演奏との関係を制御する。

[続葉有]

QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, 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, 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, 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： 演奏制御方法および演奏制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、自動演奏を制御する技術に関する。

背景技術

[0002] 例えば特許文献 1 に開示される通り、楽曲の演奏を解析することで、楽曲において現に演奏されている位置（以下「演奏位置」という）を推定するスコアアライメント技術が従来から提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開 2 0 1 5 - 7 9 1 8 3 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 他方、楽曲の演奏内容を表す演奏データを利用して鍵盤楽器等の楽器を発音させる自動演奏技術が従来から普及している。前述の演奏位置の推定結果を自動演奏に適用すれば、演奏者による楽器の演奏（以下「実演奏」という）に同期した自動演奏が実現され得る。しかし、演奏位置の推定結果を自動演奏に実際に適用する場面では、種々の問題が発生し得る。例えば、楽曲のうち実演奏のテンポが極端に変化する部分では、自動演奏を実演奏に高精度に追従させることは実際には困難である。以上の事情を考慮して、本発明は、自動演奏を実演奏に同期させる場合に想定される種々の課題の解決を目的とする。

課題を解決するための手段

[0005] 以上の課題を解決するために、本発明の好適な態様に係る演奏制御方法は、コンピュータが、演奏者による楽曲の演奏を解析することにより前記楽曲の演奏位置を推定し、前記楽曲の演奏内容を指定する演奏データに応じた自動演奏を前記演奏位置の進行に同期するように演奏装置に実行させ、前記演

奏データとは独立の制御データに応じて前記演奏位置の進行と前記自動演奏との関係を制御する。

また、本発明の好適な態様に係る演奏制御装置は、演奏者による楽曲の演奏を解析することにより前記楽曲の演奏位置を推定する演奏解析部と、前記楽曲の演奏内容を指定する演奏データに応じた自動演奏を前記演奏位置の進行に同期するように演奏装置に実行させる演奏制御部とを具備し、前記演奏制御部は、前記演奏データとは独立の制御データに応じて前記演奏位置の進行と前記自動演奏との関係を制御する。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]本発明の第1実施形態に係る自動演奏システムの構成図である。

[図2]楽曲ファイルの模式図である。

[図3]演奏画像の模式図である。

[図4]制御装置が演奏装置に自動演奏を実行させる動作のフローチャートである。

[図5]楽曲ファイルの編集画面の模式図である。

[図6]制御装置が制御データを利用する動作のフローチャートである。

[図7]第2実施形態に係る自動演奏システムの構成図である。

発明を実施するための形態

[0007] <第1実施形態>

図1は、本発明の第1実施形態に係る自動演奏システム100の構成図である。自動演奏システム100は、複数の演奏者Pが楽器を演奏する音響ホール等の空間に設置され、複数の演奏者Pによる楽曲の演奏に並行して楽曲の自動演奏を実行するコンピュータシステムである。なお、演奏者Pは、典型的には楽器の演奏者であるが、楽曲の歌唱者も演奏者Pであり得る。また、実際には楽器の演奏を担当しない関係者（例えば楽曲の演奏を主導する指揮者または音響監督）も演奏者Pに含まれ得る。図1に例示される通り、第1実施形態の自動演奏システム100は、演奏制御装置10と演奏装置12と收音装置14と表示装置16とを具備する。演奏制御装置10は、自動演

奏システム１００の各要素を制御するコンピュータシステムであり、例えばパーソナルコンピュータ等の情報処理装置で実現される。

[0008] 演奏装置１２は、演奏制御装置１０による制御のもとで楽曲の自動演奏を実行する。第１実施形態の演奏装置１２は、楽曲を構成する複数のパートのうち、複数の演奏者Ｐが演奏するパート以外のパートについて自動演奏を実行する。例えば、楽曲の主旋律のパートが複数の演奏者Ｐにより演奏され、楽曲の伴奏のパートの自動演奏を演奏装置１２が実行する。

[0009] 図１に例示される通り、第１実施形態の演奏装置１２は、駆動機構１２２と発音機構１２４とを具備する自動演奏楽器（例えば自動演奏ピアノ）である。発音機構１２４は、自然楽器の鍵盤楽器と同様に、鍵盤の各鍵の変位に連動して弦（発音体）を発音させる打弦機構を鍵毎に具備する。任意の１個の鍵に対応する打弦機構は、弦を打撃可能なハンマと、当該鍵の変位をハンマに伝達する複数の伝達部材（例えばウィペン、ジャックおよびレペティションレバー）とを具備する。駆動機構１２２は、発音機構１２４を駆動することで楽曲の自動演奏を実行する。具体的には、駆動機構１２２は、各鍵を変位させる複数の駆動体（例えばソレノイド等のアクチュエータ）と、各駆動体を駆動する駆動回路とを含んで構成される。演奏制御装置１０からの指示に応じて駆動機構１２２が発音機構１２４を駆動することで楽曲の自動演奏が実現される。なお、演奏制御装置１０を演奏装置１２に搭載してもよい。

[0010] 図１に例示される通り、演奏制御装置１０は、制御装置２２と記憶装置２４とを具備するコンピュータシステムで実現される。制御装置２２は、例えばＣＰＵ（Central Processing Unit）等の処理回路であり、自動演奏システム１００を構成する複数の要素（演奏装置１２、收音装置１４および表示装置１６）を統括的に制御する。記憶装置２４は、例えば磁気記録媒体もしくは半導体記録媒体等の公知の記録媒体、または、複数種の記録媒体の組合せで構成され、制御装置２２が実行するプログラムと制御装置２２が使用する各種のデータとを記憶する。なお、自動演奏システム１００とは別体の記憶

装置 2 4（例えばクラウドストレージ）を用意し、移動体通信網またはインターネット等の通信網を介して制御装置 2 2 が記憶装置 2 4 に対する書込および読出を実行してもよい。すなわち、記憶装置 2 4 を自動演奏システム 1 0 0 から省略してもよい。

[0011] 本実施形態の記憶装置 2 4 は、楽曲の楽曲ファイル F を記憶する。楽曲ファイル F は、例えば M I D I（Musical Instrument Digital Interface）規格に準拠した形式のファイル（S M F : Standard MIDI File）である。図 2 に例示される通り、第 1 実施形態の楽曲ファイル F は、参照データ R と演奏データ D と制御データ C とを含む 1 個のファイルである。

[0012] 参照データ R は、複数の演奏者 P による楽曲の演奏内容（例えば楽曲の主旋律のパートを構成する音符列）を指定する。具体的には、参照データ R は、演奏内容（発音／消音）を指定する指示データと、当該指示データの処理時点を指定する時間データとが時系列に配列された M I D I 形式の時系列データである。他方、演奏データ D は、演奏装置 1 2 による自動演奏の演奏内容（例えば楽曲の伴奏のパートを構成する音符列）を指定する。演奏データ D は、参照データ R と同様に、演奏内容を指定する指示データと当該指示データの処理時点を指定する時間データとが時系列に配列された M I D I 形式の時系列データである。参照データ R および演奏データ D の各々における指示データは、音高と強度とを指定して発音または消音等の各種のイベントを指示する。また、参照データ R および演奏データ D の各々における時間データは、例えば相前後する指示データの間隔を指示する。第 1 実施形態の演奏データ D は、楽曲のテンポ（演奏速度）も指定する。

[0013] 制御データ C は、演奏データ D に応じた演奏装置 1 2 の自動演奏を制御するためのデータである。制御データ C は、参照データ R および演奏データ D とともに 1 個の楽曲ファイル F を構成するが、参照データ R および演奏データ D からは独立したデータである。具体的には、制御データ C は、参照データ R および演奏データ D とは別個に編集され得る。すなわち、参照データ R および演奏データ D の内容に影響せずに制御データ C を単独で編集すること

が可能である。例えば、参照データ R と演奏データ D と制御データ C とは、1 個の楽曲ファイル F における相異なる M I D I チャンネルのデータである。以上のように制御データ C が参照データ R および演奏データ D とともに 1 個の楽曲ファイル F に含まれる構成によれば、制御データ C が参照データ R および演奏データ D とは別個のファイルである構成と比較して、制御データ C の取扱いが容易であるという利点がある。なお、制御データ C の具体的な内容については後述する。

[0014] 図 1 の收音装置 1 4 は、複数の演奏者 P による楽器の演奏で発音された音（例えば楽器音または歌唱音）を收音した音響信号 A を生成する。音響信号 A は、音の波形を表す信号である。なお、電気弦楽器等の電気楽器から出力される音響信号 A を利用してもよい。したがって、收音装置 1 4 は省略され得る。なお、複数の收音装置 1 4 が生成する信号を加算することで音響信号 A を生成してもよい。

[0015] 表示装置 1 6 は、演奏制御装置 1 0（制御装置 2 2）による制御のもとで各種の画像を表示する。例えば液晶表示パネルまたはプロジェクタが表示装置 1 6 の好適例である。複数の演奏者 P は、表示装置 1 6 が表示する画像を、楽曲の演奏に並行して随時に視認することが可能である。

[0016] 制御装置 2 2 は、記憶装置 2 4 に記憶されたプログラムを実行することで、楽曲の自動演奏を実現するための複数の機能（演奏解析部 3 2，演奏制御部 3 4 および表示制御部 3 6）を実現する。なお、制御装置 2 2 の機能を複数の装置の集合（すなわちシステム）で実現した構成、または、制御装置 2 2 の機能の一部または全部を専用の電子回路が実現した構成も採用され得る。また、收音装置 1 4 と演奏装置 1 2 と表示装置 1 6 とが設置された音響ホール等の空間から離間した位置にあるサーバ装置が、制御装置 2 2 の一部または全部の機能を実現してもよい。

[0017] 演奏解析部 3 2 は、楽曲において複数の演奏者 P が現に演奏している位置（以下「演奏位置」という）T を推定する。具体的には、演奏解析部 3 2 は、收音装置 1 4 が生成する音響信号 A を解析することで演奏位置 T を推定す

る。演奏解析部 3 2 による演奏位置 T の推定は、複数の演奏者 P による演奏（実演奏）に並行して実時間的に順次に実行される。例えば、演奏位置 T の推定は所定の周期で反復される。

[0018] 第 1 実施形態の演奏解析部 3 2 は、音響信号 A が表す音と楽曲ファイル F 内の参照データ R が示す演奏内容（すなわち複数の演奏者 P が担当する主旋律のパートの演奏内容）とを相互に照合することで演奏位置 T を推定する。演奏解析部 3 2 による演奏位置 T の推定には、公知の音響解析技術（スコアアライメント技術）が任意に採用され得る。例えば、特許文献 1 に開示された解析技術を演奏位置 T の推定に利用することが可能である。また、ニューラルネットワークまたは多分木等の識別モデルを演奏位置 T の推定に利用してもよい。例えば、実演奏で発音された音の特徴量を学習データとして識別モデルの機械学習（例えばディープラーニング）が事前に実行される。演奏解析部 3 2 は、実際に自動演奏が実行される場面で音響信号 A から抽出した特徴量を機械学習後の識別モデルに適用することで演奏位置 T を推定する。

[0019] 図 1 の演奏制御部 3 4 は、楽曲ファイル F 内の演奏データ D に応じた自動演奏を演奏装置 1 2 に実行させる。第 1 実施形態の演奏制御部 3 4 は、演奏解析部 3 2 が推定する演奏位置 T の進行（時間軸上の移動）に同期するように演奏装置 1 2 に自動演奏を実行させる。具体的には、演奏制御部 3 4 は、楽曲において演奏位置 T に対応する時点について演奏データ D が指定する演奏内容を演奏装置 1 2 に対して指示する。すなわち、演奏制御部 3 4 は、演奏データ D に含まれる各指示データを演奏装置 1 2 に対して順次に供給するシーケンサとして機能する。

[0020] 演奏装置 1 2 は、演奏制御部 3 4 からの指示に応じて楽曲の自動演奏を実行する。実演奏の進行とともに演奏位置 T は楽曲内の後方に経時的に移動するから、演奏装置 1 2 による楽曲の自動演奏も演奏位置 T の移動とともに進行する。すなわち、実演奏と同等のテンポで演奏装置 1 2 による楽曲の自動演奏が実行される。以上の説明から理解される通り、楽曲の各音符の強度またはフレーズ表現等の音楽表現を演奏データ D で指定された内容に維持した

まま自動演奏が実演奏に同期する（すなわち時間的に追従する）ように、演奏制御部 3 4 は演奏装置 1 2 に自動演奏を指示する。したがって、例えば現在では生存していない過去の演奏者等の特定の演奏者の演奏を表す演奏データ D を使用すれば、その演奏者に特有の音楽表現を自動演奏で忠実に再現しながら、当該演奏者と実在の複数の演奏者 P とが恰も相互に呼吸を合わせて協調的に合奏しているかのような雰囲気を醸成することが可能である。

[0021] なお、演奏制御部 3 4 が演奏データ D 内の指示データの出力により演奏装置 1 2 に自動演奏を指示してから演奏装置 1 2 が実際に発音する（例えば発音機構 1 2 4 のハンマが打弦する）までには、実際には数百ミリ秒程度の時間が必要である。すなわち、演奏装置 1 2 による実際の発音は演奏制御部 3 4 からの指示に対して遅延し得る。そこで、演奏制御部 3 4 が、楽曲において演奏解析部 3 2 が推定した演奏位置 T に対して後方（未来）の時点の演奏を演奏装置 1 2 に指示してもよい。

[0022] 図 1 の表示制御部 3 6 は、演奏装置 1 2 による自動演奏の進行を視覚的に表現した画像（以下「演奏画像」という）を表示装置 1 6 に表示させる。具体的には、表示制御部 3 6 は、演奏画像を表す画像データを生成して表示装置 1 6 に出力することで演奏画像を表示装置 1 6 に表示させる。第 1 実施形態の表示制御部 3 6 は、演奏装置 1 2 による自動演奏に連動して動的に変化する動画像を演奏画像として表示装置 1 6 に表示させる。

[0023] 図 3 は、演奏画像 G の表示例である。図 3 に例示される通り、演奏画像 G は、例えば仮想空間内で楽器を演奏する仮想的な演奏者（以下「仮想演奏者」という）H を表現した動画像である。表示制御部 3 6 は、演奏装置 1 2 に対する発音または消音の指示（発音を指示する指示データの出力）の時点で仮想演奏者 H による押鍵または離鍵が模擬されるように、演奏装置 1 2 による自動演奏に並行して演奏画像 G を経時的に変化させる。したがって、表示装置 1 6 が表示する演奏画像 G を視認した各演奏者 P は、演奏装置 1 2 が楽曲の各音符を発音する時点を仮想演奏者 H の動作から視覚的に把握することが可能である。

[0024] 図4は、制御装置22の動作を例示したフローチャートである。例えば、所定の周期で発生する割込を契機として、複数の演奏者Pによる楽曲の実演奏に並行して図4の処理が実行される。図4の処理を開始すると、制御装置22（演奏解析部32）は、收音装置14から供給される音響信号Aの解析により演奏位置Tを推定する（SA1）。制御装置22（演奏制御部34）は、演奏位置Tに応じた自動演奏を演奏装置12に対して指示する（SA2）。具体的には、制御装置22は、演奏解析部32が推定する演奏位置Tの進行に同期するように演奏装置12に楽曲の自動演奏を実行させる。制御装置22（表示制御部36）は、自動演奏の進行を表現する演奏画像Gを表示装置16に表示させ、自動演奏の進行とともに演奏画像Gを変化させる。

[0025] 以上に説明した通り、第1実施形態では、演奏位置Tの進行に同期するように演奏装置12による自動演奏が実行される一方、演奏装置12による自動演奏の進行を表す演奏画像Gが表示装置16に表示される。したがって、演奏装置12による自動演奏の進行を各演奏者Pが視覚的に確認して自身の演奏に反映させることが可能である。以上の構成によれば、複数の演奏者Pによる実演奏と演奏装置12による自動演奏とが相互に作用し合う自然な合奏が実現される。すなわち、各演奏者Pが仮想演奏者Hと恰も実際に合奏しているかのような感覚で演奏できる。第1実施形態では特に、自動演奏による演奏内容に応じて動的に変化する演奏画像Gが表示装置16に表示されるから、複数の演奏者Pが自動演奏の進行を視覚的および直観的に把握できるという利点がある。

[0026] 楽曲ファイルFに含まれる制御データCについて以下に詳述する。第1実施形態の演奏制御部34は、概略的には、楽曲ファイルF内の制御データCに応じて演奏位置Tの進行と演奏装置12による自動演奏との関係を制御する。制御データCは、楽曲のうち制御対象となる部分（以下「制御対象部分」という）を指定するデータである。例えば、任意の1個の制御対象部分は、楽曲の開始点を起点とした当該部分の始点の時刻と継続長（または終点の時刻）とで指定される。楽曲内に1個以上の制御対象部分が制御データCに

より指定される。

[0027] 図5は、楽曲ファイルFの編集者が楽曲ファイルFを編集する場合に表示装置16に表示される画面（以下「編集画面」という）の説明図である。図5に例示される通り、編集画面は、領域X1と領域X2と領域X3とを包含する。領域X1および領域X2の各々には、時間軸（横軸）と音高軸（縦軸）とが設定される。参照データRが示す主旋律のパートの音符列が領域X1に表示され、演奏データDが示す伴奏のパートの音符列が領域X2に表示される。編集者は、領域X1に対する操作で参照データRの編集を指示し、領域X2に対する操作で演奏データDの編集を指示することが可能である。

[0028] 他方、領域X3には、領域X1および領域X2と共通の時間軸（横軸）が設定される。編集者は、領域X3に対する操作で、楽曲のうち任意の1個以上の区間を制御対象部分Qとして指定することが可能である。制御データCは、領域X3に指示された制御対象部分Qを指定する。領域X1の参照データRと領域X2の演奏データDと領域X3の制御データCとの各々は相互に独立に編集することが可能である。すなわち、参照データRおよび演奏データDを変更することなく制御データCが変更され得る。

[0029] 図6は、制御装置22が制御データCを使用する処理のフローチャートである。例えば、自動演奏の開始後に所定の周期で発生する割込を契機として、図4の処理による自動演奏に並行して図6の処理が実行される。図6の処理を開始すると、制御装置22（演奏制御部34）は、制御対象部分Qが到来したか否かを判定する（SB1）。制御対象部分Qが到来した場合（SB1：YES）、制御装置22は、制御データCに応じた処理を実行する（SB2）。制御対象部分Qが到来していない場合（SB1：NO）、制御データCに応じた処理は実行されない。

[0030] 第1実施形態の楽曲ファイルFは、演奏装置12による自動演奏のテンポを制御するための制御データC1を制御データCとして包含する。制御データC1は、楽曲内の制御対象部分Qにおける自動演奏のテンポの初期化を指示するデータである。具体的には、第1実施形態の演奏制御部34は、楽曲のう

ち制御データC1により指定される制御対象部分Qにおいて、演奏装置12による自動演奏のテンポを、演奏データDで指定される所定値に初期化し、制御対象部分Q内において当該所定値に維持する（SB2）。他方、制御対象部分Q以外の区間では、演奏制御部34は、前述の通り、複数の演奏者Pによる実演奏と同等のテンポで自動演奏を進行させる。以上の説明から理解される通り、楽曲のうち制御対象部分Qの開始前には実演奏と同等の可変のテンポで進行していた自動演奏が、制御対象部分Qの到来を契機として、演奏データDで指定された標準的なテンポに初期化される。制御対象部分Qが経過すると、実演奏の演奏位置Tに応じた自動演奏のテンポの制御が再開され、自動演奏のテンポは実演奏と同等の可変のテンポに設定される。

[0031] 制御データC1は、例えば、楽曲のうち複数の演奏者Pによる実演奏のテンポが変化し易い箇所が制御対象部分Qに内包されるように事前に生成される。したがって、実演奏のテンポに連動して自動演奏のテンポが不自然に変化する可能性が低減され、適切なテンポの自動演奏を実現することが可能である。

[0032] <第2実施形態>

本発明の第2実施形態を説明する。なお、以下に例示する各形態において作用または機能が第1実施形態と同様である要素については、第1実施形態の説明で使用了した符号を流用して各々の詳細な説明を適宜に省略する。

[0033] 第2実施形態の楽曲ファイルFは、演奏装置12による自動演奏のテンポを制御するための制御データC2を制御データCとして包含する。制御データC2は、楽曲内の制御対象部分Qにおける自動演奏のテンポの保持を指示するデータである。具体的には、第2実施形態の演奏制御部34は、楽曲のうち制御データC2により指定される制御対象部分Qにおいて、演奏装置12による自動演奏のテンポを、当該制御対象部分Qの開始の直前における自動演奏のテンポに維持する（SB2）。すなわち、制御対象部分Qでは、第1実施形態と同様に、実演奏のテンポが変化しても自動演奏のテンポは変化しない。他方、制御対象部分Q以外の区間では、演奏制御部34は、第1実施形態と

同様に、複数の演奏者Pによる実演奏と同等のテンポで自動演奏を進行させる。以上の説明から理解される通り、楽曲のうち制御対象部分Qの開始前には実演奏と同等の可変のテンポで進行していた自動演奏が、制御対象部分Qの到来を契機として、当該制御対象部分Qの直前のテンポに固定される。制御対象部分Qが経過すると、実演奏の演奏位置Tに応じた自動演奏のテンポの制御が再開され、自動演奏のテンポは実演奏と同等のテンポに設定される。

[0034] 制御データC2は、例えば、実演奏のテンポは音楽的な表現のために変化するけれども自動演奏のテンポは一定に維持されるべき箇所が制御対象部分Qに内包されるように事前に生成される。したがって、楽曲のうち実演奏のテンポが変化しても自動演奏のテンポは保持すべき部分において、適切なテンポの自動演奏を実現することが可能である。

[0035] 以上の説明から理解される通り、第1実施形態および第2実施形態の演奏制御部34は、楽曲のうち制御データC（C1またはC2）により指定される制御対象部分Qにおいて、自動演奏を演奏位置Tの進行に同期させる制御を解除する。

[0036] <第3実施形態>

第3実施形態の楽曲ファイルFは、演奏位置Tの進行と自動演奏との関係を制御するための制御データC3を制御データCとして包含する。制御データC3は、楽曲内の制御対象部分Qにおいて演奏位置Tの進行を自動演奏に反映させる度合（以下「演奏反映度」という）を指示するデータである。具体的には、制御データC3は、楽曲内の制御対象部分Qと、当該制御対象部分Qにおける演奏反映度の時間的な変化とを指定する。楽曲内の複数の制御対象部分Qの各々について演奏反映度の時間的な変化を制御データC3で指定することが可能である。第3実施形態の演奏制御部34は、楽曲内の制御対象部分Qにおいて、演奏装置12による自動演奏に関する演奏反映度を制御データC3に応じて制御する。すなわち、演奏反映度が制御データC3による指示に応じた数値に変化するように、演奏制御部34は、演奏位置Tの進行に応じ

た指示データの出力のタイミングを制御する。他方、制御対象部分Q以外の区間では、演奏制御部34は、自動演奏に関する演奏反映度が所定値に保持されるように、演奏位置Tに応じて演奏装置12による自動演奏を制御する。

[0037] 以上に説明した通り、第3実施形態では、楽曲の制御対象部分Qにおける演奏反映度が制御データC3に応じて制御される。したがって、自動演奏を実演奏に追従させる度合を楽曲内の特定の部分にて変化させた多様な自動演奏を実現することが可能である。

[0038] <第4実施形態>

図7は、第4実施形態における自動演奏システム100の構成図である。第4実施形態の自動演奏システム100は、第1実施形態と同様の要素（演奏制御装置10、演奏装置12、收音装置14および表示装置16）に加えて撮像装置18を具備する。撮像装置18は、複数の演奏者Pを撮像した画像信号Vを生成する。画像信号Vは、複数の演奏者Pが演奏する様子の動画像を表す信号である。なお、複数の撮像装置18を設置してもよい。

[0039] 図7に例示される通り、第1実施形態における演奏制御装置10の制御装置22は、記憶装置24に記憶されたプログラムを実行することで、第1実施形態と同様の要素（演奏解析部32、演奏制御部34および表示制御部36）に加えて合図検出部38としても機能する。

[0040] 複数の演奏者Pのうち楽曲の演奏を主導する特定の演奏者P（以下「特定演奏者P」という）は、楽曲の演奏の合図となる動作（以下「合図動作」という）を実行する。合図動作は、時間軸上の1個の時点（以下「目標時点」という）を指示する動作（ジェスチャー）である。例えば、特定演奏者Pが自身の楽器を持上げる動作、または特定演奏者Pが自身の身体を動かす動作が、合図動作の好適例である。目標時点は、例えば、楽曲の演奏の開始点、または、楽曲内で長時間にわたる休符から演奏が再開される時点である。特定演奏者Pは、目標時点に対して所定の時間（以下「合図間隔」という）だけ手前の時点で合図動作を実行する。合図間隔は、例えば楽曲の1拍分の時

間長である。合図動作は、合図間隔の経過により目標時点が到来することを予告する動作であり、特定演奏者P以外の各演奏者Pによる演奏の契機となるほか、演奏装置12による自動演奏の契機として利用される。

[0041] 図7の合図検出部38は、特定演奏者Pによる合図動作を検出する。具体的には、合図検出部38は、撮像装置18が特定演奏者Pを撮像した画像を解析することで合図動作を検出する。合図検出部38による合図動作の検出には、特定演奏者Pが合図動作の実行時に移動させる要素（例えば身体または楽器）を画像から抽出する画像認識処理と、当該要素の移動を検出する動体検出処理とを含む公知の画像解析技術が使用され得る。また、ニューラルネットワークまたは多分木等の識別モデルを合図動作の検出に利用してもよい。例えば、特定演奏者Pによる演奏を撮像した画像信号から抽出された特徴量を学習データとして利用して、識別モデルの機械学習（例えばディープラーニング）が事前に実行される。合図検出部38は、実際に自動演奏が実行される場面で画像信号Vから抽出した特徴量を機械学習後の識別モデルに適用することで合図動作を検出する。

[0042] 第4実施形態の演奏制御部34は、合図検出部38が検出する合図動作を契機として楽曲の自動演奏の開始を演奏装置12に指示する。具体的には、合図動作の時点から合図間隔だけ経過した目標時点で演奏装置12による楽曲の自動演奏が開始されるように、演奏制御部34は演奏装置12に対する自動演奏の指示（すなわち指示データの出力）を開始する。したがって、目標時点では、複数の演奏者Pによる楽曲の実演奏と演奏装置12による実演奏とが略同時に開始される。

[0043] 第4実施形態の楽曲ファイルFは、合図検出部38が検出する合図動作に応じて演奏装置12による自動演奏を制御するための制御データC4を制御データCとして包含する。制御データC4は、合図動作を利用した自動演奏の制御を指示するデータである。具体的には、第4実施形態の演奏制御部34は、楽曲のうち制御データC4により指定される制御対象部分Qにおいて、合図検出部38が検出する合図動作に演奏装置12の自動演奏を同期させる。他

方、制御対象部分Q以外の区間では、演奏制御部34は、合図検出部38が検出する合図動作に応じた自動演奏の制御を停止する。したがって、制御対象部分Q以外の区間では特定演奏者Pによる合図動作は自動演奏に反映されない。すなわち、制御データC4は、合図動作に応じた自動演奏の制御の許否を指示するデータである。

[0044] 以上に説明した通り、第4実施形態では、楽曲のうち制御データC4により指定される制御対象部分Qにおいて自動演奏を合図動作に同期させる。したがって、特定演奏者Pによる合図動作に同期した自動演奏が実現される。他方、特定演奏者Pの意図しない動作が合図動作として誤検出される可能性がある。第4実施形態では、自動演奏と合図動作とを同期させる制御が楽曲内の制御対象部分Q内に制限される。したがって、制御対象部分Q以外の箇所では特定演奏者Pの合図動作が誤検出された場合でも、その合図動作が自動演奏に反映される可能性は低減されるという利点がある。

[0045] <第5実施形態>

第5実施形態の楽曲ファイルFは、演奏解析部32による演奏位置Tの推定を制御するための制御データC5を制御データCとして包含する。制御データC5は、演奏解析部32による演奏位置Tの推定の停止を指示するデータである。具体的には、第5実施形態の演奏解析部32は、楽曲のうち制御データC5により指定される制御対象部分Qにおいて演奏位置Tの推定を停止する。他方、制御対象部分Q以外の区間では、演奏解析部32は、第1実施形態と同様に、複数の演奏者Pによる実演奏に並行して演奏位置Tを順次に推定する。

[0046] 制御データC5は、例えば、楽曲のうち演奏位置Tの正確な推定が困難である箇所が制御対象部分Qに内包されるように事前に生成される。すなわち、楽曲のうち演奏位置Tの誤推定が発生し易い箇所では演奏位置Tの推定が停止される。したがって、第5実施形態では、演奏解析部32が演奏位置Tを誤推定する可能性（ひいては演奏位置Tの誤推定の結果が自動演奏に反映される可能性）を低減することが可能である。また、制御対象部分Qの内外に

関わらず演奏位置 T を推定する構成と比較して制御装置 22 の処理負荷が軽減されるという利点もある。

[0047] <第 6 実施形態>

第 6 実施形態の表示制御部 36 は、表示装置 16 に表示される演奏画像 G を変化させることで、楽曲内の目標時点を複数の演奏者 P に報知することが可能である。具体的には、表示制御部 36 は、仮想演奏者 H が合図動作を実行する様子を表現した動画像を演奏画像 G として表示装置 16 に表示させることで、当該合図動作から所定の合図間隔だけ経過した時点为目标時点として各演奏者 P に報知する。なお、演奏装置 12 の自動演奏に並行して仮想演奏者 H による通常の演奏動作が模擬されるように表示制御部 36 が演奏画像 G を変化させる動作は、楽曲の自動演奏の実行中に継続的に実行される。すなわち、仮想演奏者 H が通常の演奏動作に並行して突発的に合図動作を実行する様子が演奏画像 G により模擬される。

[0048] 第 6 実施形態の楽曲ファイル F は、表示制御部 36 による演奏画像の表示を制御するための制御データ C6 を制御データ C として包含する。制御データ C6 は、表示制御部 36 による目標時点の報知を指示するデータであり、目標時点を指示する合図動作を仮想演奏者 H が実行すべき箇所が制御対象部分 Q に内包されるように事前に生成される。

[0049] 第 6 実施形態の表示制御部 36 は、楽曲のうち制御データ C6 により指定される制御対象部分 Q において、表示装置 16 に表示される演奏画像 G を変化させることで、楽曲内の目標時点を各演奏者 P に報知する。具体的には、表示制御部 36 は、制御対象部分 Q において仮想演奏者 H により合図動作が実行されるように演奏画像 G を変化させる。複数の演奏者 P は、表示装置 16 に表示された演奏画像 G を視認することで目標時点を把握し、当該目標時点にて実演奏を開始する。したがって、目標時点では、複数の演奏者 P による楽曲の実演奏と演奏装置 12 による実演奏とが略同時に開始される。他方、制御対象部分 Q 以外の区間では、表示制御部 36 は、仮想演奏者 H が通常の演奏動作を継続的に実行する様子が演奏画像 G で表現される。

[0050] 以上に説明した通り、第6実施形態では、楽曲のうち制御データC6により指定される制御対象部分Qにおいて、演奏画像Gの変化により楽曲の目標時点を各演奏者Pに視覚的に報知することが可能である。したがって、自動演奏と実演奏とを目標時点において相互に同期させることができる。

[0051] <変形例>

以上に例示した各態様は多様に変形され得る。具体的な変形の態様を以下に例示する。以下の例示から任意に選択された2個以上の態様は、相互に矛盾しない範囲で適宜に併合され得る。

[0052] (1) 第1実施形態ないし第6実施形態から任意に選択された2以上の形態は併合され得る。例えば、第1実施形態から第6実施形態で例示した複数の制御データC(C1~C6)から任意に選択された2以上の制御データCを組合せて楽曲ファイルFに含めた構成も採用され得る。すなわち、

- (A) 制御データC1に応じた自動演奏のテンポの初期化(第1実施形態)、
- (B) 制御データC2に応じた自動演奏のテンポの保持(第2実施形態)、
- (C) 制御データC3に応じた演奏反映度の制御(第3実施形態)、
- (D) 制御データC4に応じて合図動作を自動演奏に反映させる動作(第4実施形態)、
- (E) 制御データC5に応じた演奏位置Tの推定の停止(第5実施形態)、および、
- (F) 制御データC6に応じた演奏画像Gの制御(第6実施形態)

から任意に選択された2以上の構成を併合することが可能である。なお、複数の制御データCを併用する構成では、制御対象部分Qは制御データC毎に個別に設定される。

[0053] (2) 前述の実施形態では、撮像装置18が撮像した画像信号Vの解析で合図動作を検出したが、合図検出部38が合図動作を検出する方法は以上の例示に限定されない。例えば、特定演奏者Pの身体に装着された検出器(例えば加速度センサ等の各種のセンサ)の検出信号を解析することで合図検出部38が合図動作を検出してもよい。ただし、撮像装置18が撮像した画像の

解析により合図動作を検出する前述の第4実施形態の構成によれば、特定演奏者Pの身体に検出器を装着する場合と比較して、特定演奏者Pの演奏動作に対する影響を低減しながら合図動作を検出できるという利点がある。

[0054] (3) 複数の演奏者Pによる実演奏と同等のテンポで自動演奏を進行させるほか、例えば、自動演奏の音量を制御するためのデータ（以下「音量データ」という）Caを利用して自動演奏の音量を制御してもよい。音量データCaは、楽曲内の制御対象部分Qと、当該制御対象部分Qにおける音量の時間的な変化とを指定する。例えば、制御対象部分Qにおける音量の増加または減少が音量データCaにより指定される。演奏制御部34は、制御対象部分Qにおいて、演奏装置12による自動演奏の音量を音量データCaに応じて制御する。具体的には、演奏制御部34は、演奏データD内の指示データが示す強度を、音量データCaが指定する数値に設定する。したがって、自動演奏の音量が経時的に増加または減少する。他方、制御対象部分Q以外の区間では、演奏制御部34は、音量データCaに応じた音量の制御は実行しない。したがって、演奏データD内の指示データが指定する強度（音量）で自動演奏が実行される。以上の構成によれば、自動演奏の音量を楽曲内の特定の部分（制御対象部分Q）において変化させた多様な自動演奏を実現することが可能である。

[0055] (4) 前述の各形態で例示した通り、自動演奏システム100は、制御装置22とプログラムとの協働で実現される。本発明の好適な態様に係るプログラムは、演奏者による楽曲の演奏を解析することにより楽曲の演奏位置Tを推定する演奏解析部32、および、楽曲の演奏内容を指定する演奏データDに応じた自動演奏を演奏位置Tの進行に同期するように演奏装置12に実行させる演奏制御部34としてコンピュータを機能させるプログラムであり、演奏制御部34は、演奏データDとは独立の制御データCに応じて演奏位置Tの進行と自動演奏との関係を制御する。以上に例示したプログラムは、コンピュータが読取可能な記録媒体に格納された形態で提供されてコンピュータにインストールされ得る。

[0056] 記録媒体は、例えば非一過性（non-transitory）の記録媒体であり、CD-ROM等の光学式記録媒体が好例であるが、半導体記録媒体または磁気記録媒体等の公知の任意の形式の記録媒体を包含し得る。なお、「非一過性の記録媒体」とは、一過性の伝搬信号（transitory, propagating signal）を除く全てのコンピュータ読み取り可能な記録媒体を含み、揮発性の記録媒体を除外するものではない。また、通信網を介した配信の形態でプログラムをコンピュータに配信してもよい。

[0057] （５）以上に例示した具体的な形態から把握される本発明の好適な態様を以下に例示する。

本発明の好適な態様（第１態様）に係る演奏制御方法は、コンピュータが、演奏者による楽曲の演奏を解析することにより前記楽曲の演奏位置を推定し、前記楽曲の演奏内容を指定する演奏データに応じた自動演奏を前記演奏位置の進行に同期するように演奏装置に実行させ、前記演奏データとは独立の制御データに応じて前記演奏位置の進行と前記自動演奏との関係を制御する。以上の態様では、演奏データとは独立の制御データに応じて演奏位置の進行と自動演奏との関係が制御されるから、演奏装置による自動演奏の制御に演奏データのみを使用する構成と比較して、自動演奏を実演奏に同期させる場合に想定される問題が低減されるように、演奏位置に応じて自動演奏を適切に制御することが可能である。

[0058] 第１態様の好適例（第２態様）において、前記演奏位置の進行と前記自動演奏との関係の制御では、前記楽曲のうち前記制御データにより指定される部分において、前記自動演奏を前記演奏位置の進行に同期させる制御を解除する。以上の態様では、前記楽曲のうち前記制御データにより指定される部分において、前記自動演奏を前記演奏位置の進行に同期させる制御が解除される。したがって、楽曲のうち自動演奏を演奏位置の進行に同期させるべきでない部分について適切な自動演奏を実現することが可能である。

[0059] 第２態様の好適例（第３態様）において、前記演奏位置の進行と前記自動演奏との関係の制御では、前記楽曲のうち前記制御データにより指定される

部分において、前記自動演奏のテンポを、前記演奏データで指定される所定値に初期化する。以上の態様では、楽曲のうち制御データにより指定される部分において、自動演奏のテンポが、演奏データで指定される所定値に初期化される。したがって、制御データが指定する部分について、実演奏のテンポに連動して自動演奏のテンポが不自然に変化する可能性が低減されるという利点がある。

[0060] 第2態様の好適例（第4態様）において、前記演奏位置の進行と前記自動演奏との関係の制御では、前記楽曲のうち前記制御データにより指定される部分において、前記自動演奏のテンポを、当該部分の直前における前記自動演奏のテンポに維持する。以上の態様では、楽曲のうち制御データにより指定される部分において、自動演奏のテンポが当該部分の直前でのテンポに維持される。したがって、楽曲のうち実演奏のテンポが変化しても自動演奏のテンポは保持すべき部分について適切なテンポの自動演奏を実現することが可能である。

[0061] 第1態様から第4態様の何れかの好適例（第5態様）において、前記演奏位置の進行と前記自動演奏との関係の制御では、前記楽曲のうち前記制御データにより指定される部分において、前記演奏位置の進行を前記自動演奏に反映させる度合を、前記制御データに応じて制御する。以上の態様では、楽曲のうち制御データにより指定される部分において、演奏位置の進行を自動演奏に反映させる度合が制御データに応じて制御される。したがって、自動演奏を実演奏に追従させる度合を楽曲内の特定の部分にて変化させた多様な自動演奏を実現することが可能である。

[0062] 第1態様から第5態様の何れかの好適例（第6態様）では、前記楽曲のうち音量データにより指定される部分において、前記自動演奏の音量を前記音量データに応じて制御する。以上の態様によれば、楽曲内の特定の部分において音量を変化させた態様な自動演奏を実現することが可能である。

[0063] 第1態様から第6態様の何れかの好適例（第7態様）において、前記コンピュータが、前記楽曲の演奏者による合図動作を検出し、前記楽曲のうち前

記制御データにより指定される部分において、前記自動演奏を前記合図動作に同期させる。以上の態様では、楽曲のうち制御データにより指定される部分において、前記自動演奏を合図動作に同期させる。したがって、演奏者による合図動作に同期した自動演奏が実現される。他方、自動演奏と合図動作とを同期させる制御は、楽曲のうち制御データにより指定される部分に制限される。したがって、当該部分とは無関係の箇所では合図動作が誤検出された場合でも、その合図動作が自動演奏に反映される可能性は低減される。

[0064] 第1態様から第7態様の何れかの好適例（第8態様）において、前記楽曲のうち前記制御データにより指定される部分において前記演奏位置の推定を停止する。以上の態様では、楽曲のうち制御データにより指定される部分において演奏位置の推定が停止される。したがって、例えば演奏位置の誤推定が発生し易い部分を制御データにより指定することで、演奏位置の誤推定の可能性を低減することが可能である。

[0065] 第1態様から第8態様の何れかの好適例（第9態様）において、前記コンピュータが、前記自動演奏の進行を表す演奏画像を表示装置に表示させ、前記楽曲のうち前記制御データにより指定される部分において、前記演奏画像を変化させることで、前記楽曲の特定の地点を演奏者に報知する。以上の態様では、楽曲のうち制御データにより指定される部分において、演奏画像を変化させることで楽曲の特定の地点が演奏者に報知される。したがって、例えば楽曲の演奏が開始される時点または長時間にわたる休符から演奏が再開される時点、演奏者に対して視覚的に報知することが可能である。

[0066] 第1態様から第9態様の何れかの好適例（第10態様）において、前記演奏データと前記制御データとは1個の楽曲ファイルに含まれる。以上の態様では、演奏データと制御データとが1個の楽曲ファイルに含まれるから、演奏データと制御データとが別個のファイルを構成する場合と比較して演奏データおよび制御データの取扱いが容易であるという利点がある。

[0067] 本発明の好適な態様（第11態様）に係る演奏制御方法は、コンピュータが、演奏者による楽曲の演奏を解析することにより前記楽曲の演奏位置を推

定し、前記楽曲の演奏内容を指定する演奏データに応じた自動演奏を前記演奏位置の進行に同期するように演奏装置に実行させ、前記楽曲のうち前記演奏データとは独立の制御データにより指定される部分において、前記演奏位置の推定を停止する。以上の態様では、楽曲のうち制御データにより指定される部分において演奏位置の推定が停止される。したがって、例えば演奏位置の誤推定が発生し易い部分を制御データにより指定することで、演奏位置の誤推定の可能性を低減することが可能である。

[0068] 本発明の好適な態様（第 1 2 態様）に係る演奏制御方法は、コンピュータが、演奏者による楽曲の演奏を解析することにより前記楽曲の演奏位置を推定し、前記楽曲の演奏内容を指定する演奏データに応じた自動演奏を前記演奏位置の進行に同期するように演奏装置に実行させ、前記自動演奏の進行を表す演奏画像を表示装置に表示させ、前記楽曲のうち前記制御データにより指定される部分において、前記演奏画像を変化させることで、前記楽曲の特定の地点を演奏者に報知する。以上の態様では、楽曲のうち制御データにより指定される部分において、演奏画像を変化させることで楽曲の特定の地点が演奏者に報知される。したがって、例えば楽曲の演奏が開始される時点または長時間にわたる休符から演奏が再開される時点を、演奏者に対して視覚的に報知することが可能である。

[0069] 本発明の好適な態様（第 1 3 態様）に係る演奏制御装置は、演奏者による楽曲の演奏を解析することにより前記楽曲の演奏位置を推定する演奏解析部と、前記楽曲の演奏内容を指定する演奏データに応じた自動演奏を前記演奏位置の進行に同期するように演奏装置に実行させる演奏制御部とを具備し、前記演奏制御部は、前記演奏データとは独立の制御データに応じて前記演奏位置の進行と前記自動演奏との関係を制御する。以上の態様では、演奏データとは独立の制御データに応じて演奏位置の進行と自動演奏との関係が制御されるから、演奏装置による自動演奏の制御に演奏データのみを使用する構成と比較して、自動演奏を実演奏に同期させる場合に想定される問題が低減されるように、演奏位置に応じて自動演奏を適切に制御することが可能であ

る。

[0070] 本発明の好適な態様（第１４態様）に係る演奏制御装置は、演奏者による楽曲の演奏を解析することにより前記楽曲の演奏位置を推定する演奏解析部と、前記楽曲の演奏内容を指定する演奏データに応じた自動演奏を前記演奏位置の進行に同期するように演奏装置に実行させる演奏制御部とを具備し、前記演奏解析部は、記楽曲のうち前記演奏データとは独立の制御データにより指定される部分において、前記演奏位置の推定を停止する。以上の態様では、楽曲のうち制御データにより指定される部分において演奏位置の推定が停止される。したがって、例えば演奏位置の誤推定が発生し易い部分を制御データにより指定することで、演奏位置の誤推定の可能性を低減することが可能である。

[0071] 本発明の好適な態様（第１５態様）に係る演奏制御装置は、演奏者による楽曲の演奏を解析することにより前記楽曲の演奏位置を推定する演奏解析部と、前記楽曲の演奏内容を指定する演奏データに応じた自動演奏を前記演奏位置の進行に同期するように演奏装置に実行させる演奏制御部と、前記自動演奏の進行を表す演奏画像を表示装置に表示させる表示制御部とを具備し、前記表示制御部は、前記楽曲のうち前記制御データにより指定される部分において、前記演奏画像を変化させることで、前記楽曲の特定の地点を演奏者に報知する。以上の態様では、楽曲のうち制御データにより指定される部分において、演奏画像を変化させることで楽曲の特定の地点が演奏者に報知される。したがって、例えば楽曲の演奏が開始される時点または長時間にわたる休符から演奏が再開される時点を、演奏者に対して視覚的に報知することが可能である。

符号の説明

[0072] １００…自動演奏システム、１０…演奏制御装置、１２…演奏装置、１２２…駆動機構、１２４…発音機構、１４…收音装置、１６…表示装置、１８…撮像装置、２２…制御装置、２４…記憶装置、３２…演奏解析部、３４…演奏制御部、３６…表示制御部、３８…合図検出部。

請求の範囲

- [請求項1] コンピュータが、
- 演奏者による楽曲の演奏を解析することにより前記楽曲の演奏位置を推定し、
- 前記楽曲の演奏内容を指定する演奏データに応じた自動演奏を前記演奏位置の進行に同期するように演奏装置に実行させ、
- 前記演奏データとは独立の制御データに応じて前記演奏位置の進行と前記自動演奏との関係を制御する
- 演奏制御方法。
- [請求項2] 前記演奏位置の進行と前記自動演奏との関係の制御では、前記楽曲のうち前記制御データにより指定される部分において、前記自動演奏を前記演奏位置の進行に同期させる制御を解除する
- 請求項 1 の演奏制御方法。
- [請求項3] 前記演奏位置の進行と前記自動演奏との関係の制御では、前記楽曲のうち前記制御データにより指定される部分において、前記自動演奏のテンポを、前記演奏データで指定される所定値に初期化する
- 請求項 2 の演奏制御方法。
- [請求項4] 前記演奏位置の進行と前記自動演奏との関係の制御では、前記楽曲のうち前記制御データにより指定される部分において、前記自動演奏のテンポを、当該部分の直前における前記自動演奏のテンポに維持する
- 請求項 2 の演奏制御方法。
- [請求項5] 前記演奏位置の進行と前記自動演奏との関係の制御では、前記楽曲のうち前記制御データにより指定される部分において、前記演奏位置の進行を前記自動演奏に反映させる度合を、前記制御データに応じて制御する
- 請求項 1 から請求項 4 の何れかの演奏制御方法。
- [請求項6] 前記楽曲のうち音量データにより指定される部分において、前記自

動演奏の音量を前記音量データに応じて制御する

請求項 1 から請求項 5 の何れかの演奏制御方法。

[請求項7]

前記コンピュータが、

前記楽曲の演奏者による合図動作を検出し、

前記楽曲のうち前記制御データにより指定される部分において、前記自動演奏を前記合図動作に同期させる

請求項 1 から請求項 6 の何れかの演奏制御方法。

[請求項8]

前記楽曲のうち前記制御データにより指定される部分において前記演奏位置の推定を停止する

請求項 1 から請求項 7 の何れかの演奏制御方法。

[請求項9]

前記コンピュータが、

前記自動演奏の進行を表す演奏画像を表示装置に表示させ、

前記楽曲のうち前記制御データにより指定される部分において、前記演奏画像を変化させることで、前記楽曲の特定の地点を演奏者に報知する

請求項 1 から請求項 8 の何れかの演奏制御方法。

[請求項10]

前記演奏データと前記制御データとは 1 個の楽曲ファイルに含まれる

請求項 1 から請求項 9 の何れかの演奏制御方法。

[請求項11]

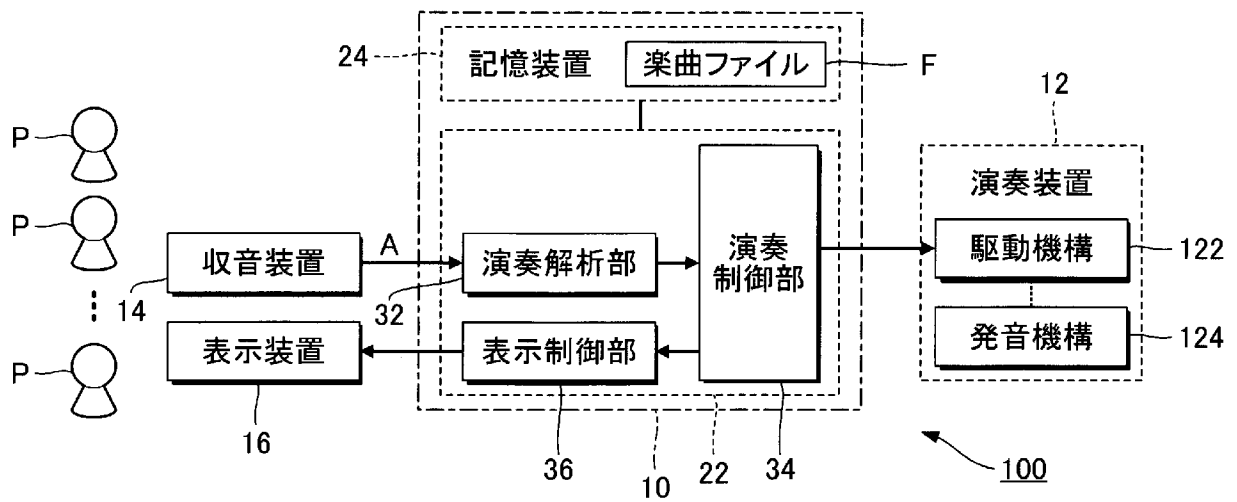
演奏者による楽曲の演奏を解析することにより前記楽曲の演奏位置を推定する演奏解析部と、

前記楽曲の演奏内容を指定する演奏データに応じた自動演奏を前記演奏位置の進行に同期するように演奏装置に実行させる演奏制御部とを具備し、

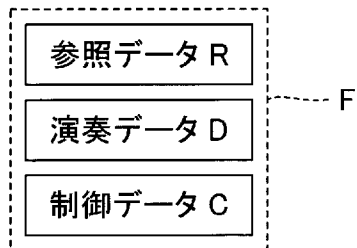
前記演奏制御部は、前記演奏データとは独立の制御データに応じて前記演奏位置の進行と前記自動演奏との関係を制御する

演奏制御装置。

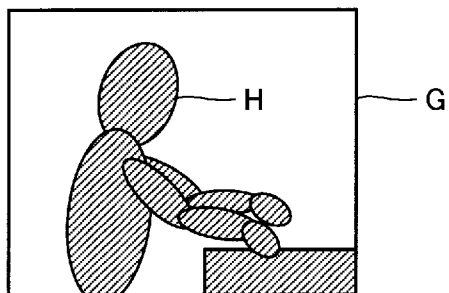
[図1]



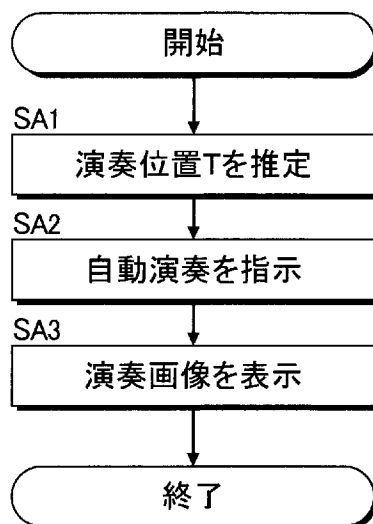
[図2]



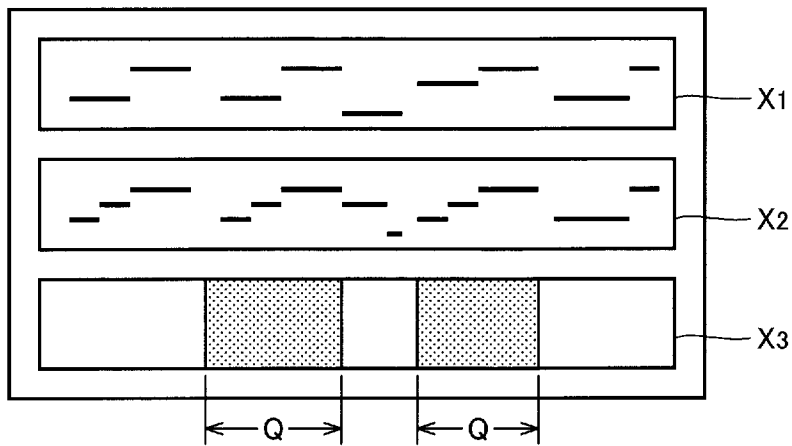
[図3]



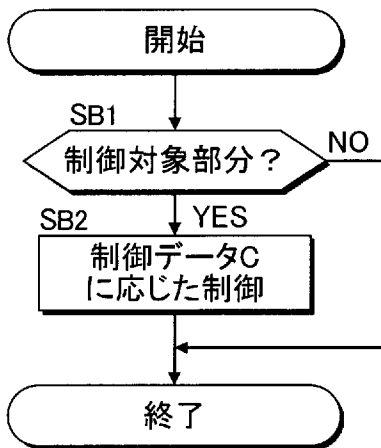
[図4]



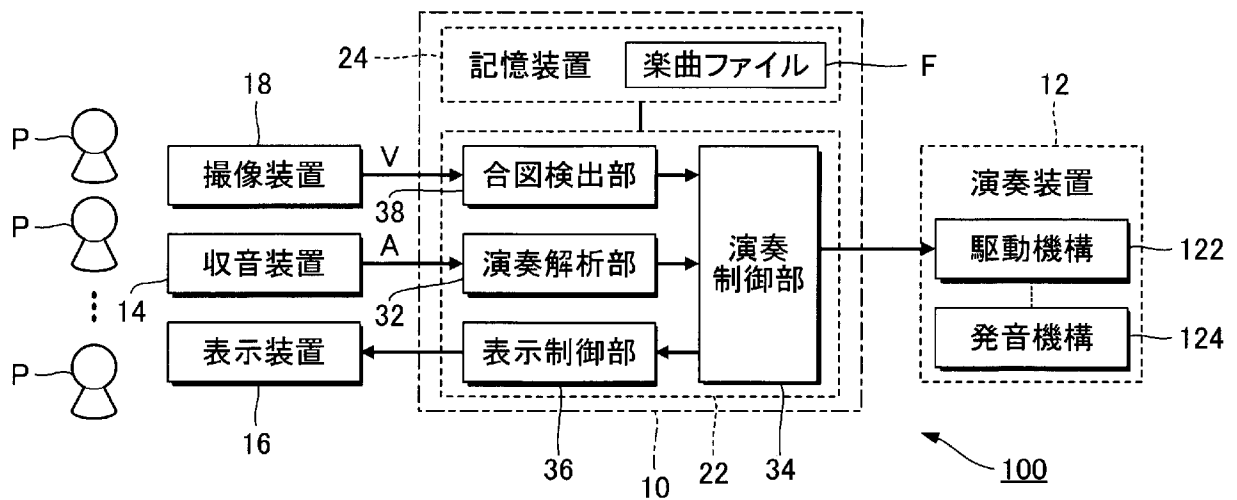
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/035824

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G10H1/00 (2006.01) i, G10G1/00 (2006.01) i, G10H1/36 (2006.01) i

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)

Int.Cl. G10H1/00-7/12, G10G1/00-7/02

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 1971-2017

Registered utility model specifications of Japan 1996-2017

Published registered utility model applications of Japan 1994-2017

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 A	JP 2007-241181 A (THE UNIVERSITY OF TOKYO) 20 September 2007, paragraphs [0019]-[0022] (Family: none)	1, 6, 10, 11 2-5, 7-9
A	JP 2001-195063 A (YAMAHA CORPORATION) 19 July 2001, paragraphs [0010]-[0039] & US 2001/0007221 A1, paragraphs [0042]-[0090] & EP 1130571 A2	1-11
A	JP 10-254448 A (YAMAHA CORPORATION) 25 September 1998, paragraphs [0034]-[0040] & US 5942710 A, column 12, line 32 to column 14, line 24 & EP 853308 A1 & DE 69802844 T2	1-11



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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

05 December 2017

Date of mailing of the international search report

19 December 2017

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,

Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/035824

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-249033 A (YAMAHA CORPORATION) 27 September 2007, paragraphs [0065]-[0091] (Family: none)	1-11
A	JP 2006-65253 A (YAMAHA CORPORATION) 09 March 2006, paragraphs [0023]-[0069] (Family: none)	1-11

<What is examined>

Although claim 1 recites "controlling the relationship between progress of the musical performance position and the automatic musical performance in accordance with control data independent of the musical performance data", this recitation does not provide any specific definition as to what the control data is, apart from the indication that the control data "controls the relationship between progress of the musical performance position and the automatic musical performance", and is independent of "the musical performance data" in some way.

In consequence, the scope of the control data in the invention as in claim 1 is broad, such control data including, for example, a coefficient that is used for attenuating the sound volume of an automatic musical performance and is made effective constantly during the period of time when the process is performed in which "an automatic musical performance device is made to execute the automatic musical performance in accordance with musical performance data designating performance contents of the piece of music such that the automatic musical performance is synchronized with progress of the musical performance position".

However, what is supported by the disclosure of the description in the meaning under PCT Article 6 is as follows: for the purpose of addressing various problems assumed to be caused when synchronizing an automatic musical performance with an actual musical performance, the various problems including the practical difficulty in making the automatic musical performance follow the actual musical performance highly accurately for a part of the piece of music where the tempo of the actual musical performance extremely changes, the control data in claim 1 is confined in "data for specifying a part of the piece of music, the part being to be controlled" (paragraph [0026]), and data contained in a file of the piece of music (fig. 2), (not such data as generated by turning on some switch during the automatic musical performance).

A similar evaluation applies to claims 2-11 (except the invention as in claim 10 and as depending from any of claims 2-5 and 7-9).

Accordingly, claims 1-11 have been examined in the scope supported and disclosed by the description, that is to say, the examination has been performed on the control data that is in "data for specifying a part of the piece of music, the part being to be controlled", and data contained in a file of the piece of music, (not such data as generated by turning on some switch during the automatic musical performance).

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G10H1/00(2006.01)i, G10G1/00(2006.01)i, G10H1/36(2006.01)i

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））

Int.Cl. G10H1/00-7/12, G10G1/00-7/02

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 A	JP 2007-241181 A（国立大学法人 東京大学）2007.09.20, [0019]-[0022]（ファミリーなし）	1, 6, 10, 11 2-5, 7-9
A	JP 2001-195063 A（ヤマハ株式会社）2001.07.19, [0010]-[0039] & US 2001/0007221 A1, [0042]-[0090] & EP 1130571 A2	1-11
A	JP 10-254448 A（ヤマハ株式会社）1998.09.25, [0034]-[0040] & US 5942710 A, 第12列第32行-第14列第24行 & EP 853308 A1 & DE 69802844 T2	1-11

C欄の続きにも文献が列挙されている。

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矛盾するものではなく、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

05.12.2017

国際調査報告の発送日

19.12.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

菊池 智紀

5Z

3352

電話番号 03-3581-1101 内線 3591

C (続き) . 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
A	JP 2007-249033 A (ヤマハ株式会社) 2007. 09. 27, [0065]-[0091] (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2006-65253 A (ヤマハ株式会社) 2006. 03. 09, [0023]-[0069] (ファミリーなし)	1-11

<調査の対象について>

請求項1には、「前記演奏データとは独立の制御データに応じて前記演奏位置の進行と前記自動演奏との関係を制御する」と記載されているが、当該記載では、制御データが、「前記演奏位置の進行と前記自動演奏との関係を制御する」ものであり、かつ、「前記演奏データ」に対し何らかの意味で独立であるということ以外、どのようなデータであるのかについては何ら具体的に特定していない。

そのため、請求項1に係る発明は、当該制御データを、例えば、「前記楽曲の演奏内容を指定する演奏データに応じた自動演奏を前記演奏位置の進行に同期するように演奏装置に実行させ」る処理を行っている期間中に常に適用される、前記自動演奏の音量を減衰させる係数とするもの等、広範囲なものを包含する。

しかしながら、PCT 第6条の意味において明細書の開示により裏付けられているのは、楽曲のうち実演奏のテンポが極端に変化する部分では、自動演奏を実演奏に高精度に追従させることは実際には困難である等、自動演奏を実演奏に同期させる場合に想定される種々の課題に対応するために、請求項1における制御データを、「楽曲のうち制御対象となる部分を指定するデータ」([0026])であり、かつ、(自動演奏中に、何らかのスイッチがオンにされることによって生成されるようなデータではなく)、楽曲ファイル内に含まれるデータ([図2])とするもののみである。

請求項2-11についても同様の指摘が当てはまる（ただし、請求項10に係る発明のうち、請求項2-5、7-9のいずれかを引用するものは除く）。

よって、請求項1-11についての調査は、明細書に裏付けられ、開示されている範囲、すなわち、制御データを、「楽曲のうち制御対象となる部分を指定するデータ」であり、かつ、(自動演奏中に、何らかのスイッチがオンにされることによって生成されるようなデータではなく)、楽曲ファイル内に含まれるデータとするものについて行った。