

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-4973
(P2015-4973A)

(43) 公開日 平成27年1月8日(2015.1.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 1 O G 1/00 (2006.01)	G 1 O G 1/00	5 D 1 8 2
G 1 O H 1/00 (2006.01)	G 1 O H 1/00 1 O 2 Z	5 D 3 7 8
	G 1 O H 1/00 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2014-106694 (P2014-106694)	(71) 出願人	000004075 ヤマハ株式会社 静岡県浜松市中区中沢町10番1号
(22) 出願日	平成26年5月23日 (2014.5.23)	(74) 代理人	110000752 特許業務法人朝日特許事務所
(31) 優先権主張番号	特願2013-108708 (P2013-108708)	(72) 発明者	高橋 祐 静岡県浜松市中区中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内
(32) 優先日	平成25年5月23日 (2013.5.23)	(72) 発明者	浦谷 佳孝 静岡県浜松市中区中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	奥山 福太郎 静岡県浜松市中区中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

最終頁に続く

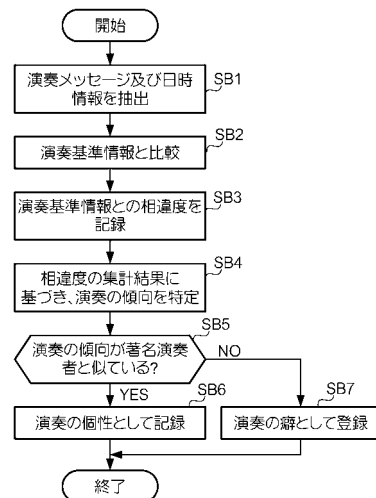
(54) 【発明の名称】 演奏解析方法及び演奏解析装置

(57) 【要約】

【課題】演奏の失敗やミスとは区別して演奏の傾向を特定すること。

【解決手段】演奏解析装置は、演奏者の演奏情報を取得する演奏情報取得手段と、前記演奏情報取得手段によって取得された演奏情報を前記演奏の基準を示す基準情報と比較して、お互いに相違している演奏区間のうち、前記演奏情報取得手段によって取得された演奏情報と前記基準情報との相違度が大きい演奏区間と、前記演奏情報取得手段によって取得された演奏情報と前記基準情報との相違度が小さい演奏区間とを判定する判定手段と、前記判定手段によって前記相違度が小さいと判定された演奏区間における当該相違度に基づいて、前記演奏の傾向を特定する特定手段と、を備える。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

演奏者の演奏情報を取得する演奏情報取得手段と、

前記演奏情報取得手段によって取得された演奏情報を前記演奏の基準を示す基準情報と比較して、お互いに相違している演奏区間のうち、前記演奏情報取得手段によって取得された演奏情報と前記基準情報との相違度が大きい演奏区間と、前記演奏情報取得手段によって取得された演奏情報と前記基準情報との相違度が小さい演奏区間とを判定する判定手段と、

前記判定手段によって前記相違度が小さいと判定された演奏区間における当該相違度に基づいて、前記演奏の傾向を特定する特定手段と、

を備える演奏解析装置。

10

【請求項 2】

前記演奏情報に基づいて前記演奏を再生する再生手段であって、前記相違度が小さいと判定された演奏区間においてはその相違内容を強調するようにして演奏を再生する再生手段をさらに備える請求項 1 記載の演奏解析装置。

【請求項 3】

予め用意された演奏者の演奏の傾向と前記特定手段によって特定された前記演奏の傾向とを比較し、前記演奏者の演奏の傾向と前記特定手段によって特定された前記演奏の傾向との類似を判断する類似判断手段をさらに備える請求項 1 又は 2 に記載の演奏解析装置。

【請求項 4】

前記特定手段は、演奏者単位、当該演奏者が演奏した楽曲単位又は当該楽曲を構成する所定数の小節単位で、前記演奏の傾向を特定する請求項 1 から 3 の何れかに記載の演奏解析装置。

20

【請求項 5】

前記判定手段は、1 ノート単位で、前記演奏情報取得手段によって取得された演奏情報と前記演奏の基準を示す基準情報とを比較して相違度を求める請求項 1 から 3 の何れかに記載の演奏解析装置。

【請求項 6】

演奏者の演奏情報を取得する取得工程と、

前記取得工程によって取得された演奏情報を前記演奏の基準を示す基準情報と比較して、お互いに相違している演奏区間のうち、前記取得工程によって取得された演奏情報と前記基準情報との相違度が大きい演奏区間と、前記取得工程によって取得された演奏情報と前記基準情報との相違度が小さい演奏区間とを判定する判定工程と、

30

前記判定工程によって前記相違度が小さいと判定された演奏区間における当該相違度に基づいて、前記演奏の傾向を特定する特定工程と、

を備える演奏解析方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は楽器の演奏を解析する技術に関する。

40

【背景技術】

【0002】

楽器の演奏の巧拙を評価する技術が知られている。例えば特許文献 1 には、演奏データをノート毎にシーケンスデータと比較し、音階の誤りがあった場合や、余分な 1 音が存在する場合或いは逆に 1 音抜けている場合にはそれぞれ総ノート数から 1 を引き、最終的なノート数、つまり正しく演奏されたノート数を、演奏の巧拙の指標である上達度とすることが記載されている。特許文献 1 にはさらに、その上達度から演奏技術の習得に要する予想練習量を求めることが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

50

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】特開 2 0 1 3 - 0 6 8 8 7 9 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

ところで、現実の演奏においては、楽譜のと通りの演奏ではないものの、演奏の失敗やミスとまではいえないような状況がある。例えば、演奏を所定のタイミングよりも少し遅らせるとか、楽譜による演奏記号の指示を少し強調して演奏する場合などである。これを演奏の癖と呼ぶことにするが、このような癖はできれば解消して、楽譜ど通りの演奏に近づけたほうがよいことがある。しかし、その一方で、著名な演奏者の場合には、或る種の情感を表現するために意図的に楽譜に従わないような演奏をすることがある。これを演奏の個性と呼ぶことにする。このような演奏の個性は、上記の演奏の癖とは異なり、演奏の芸術性を高めるための好ましい演奏技術である場合が多い。特許文献 1 に記載の技術では、演奏の失敗やミスであるか否かということしか判断しないため、このような演奏における癖や個性（以下ではこれらを「演奏の傾向」と総称する）を評価することができない。

10

【 0 0 0 5 】

本発明は、上述した背景の下になされたものであり、演奏の失敗やミスとは区別して演奏の傾向を特定することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明は、演奏者の演奏情報を取得する取得工程と、前記取得工程によって取得された演奏情報を前記演奏の基準を示す基準情報と比較して、お互いに相違している演奏区間のうち、前記取得工程によって取得された演奏情報と前記基準情報との相違度が大きい演奏区間と、前記取得工程によって取得された演奏情報と前記基準情報との相違度が小さい演奏区間とを判定する判定工程と、前記判定工程によって前記相違度が小さいと判定された演奏区間における当該相違度に基づいて、前記演奏の傾向を特定する特定工程と、を備える演奏解析方法を提供する。

20

また、本発明は、演奏者の演奏情報を取得する演奏情報取得手段と、前記演奏情報取得手段によって取得された演奏情報を前記演奏の基準を示す基準情報と比較して、お互いに相違している演奏区間のうち、前記演奏情報取得手段によって取得された演奏情報と前記基準情報との相違度が大きい演奏区間と、前記演奏情報取得手段によって取得された演奏情報と前記基準情報との相違度が小さい演奏区間とを判定する判定手段と、前記判定手段によって前記相違度が小さいと判定された演奏区間における当該相違度に基づいて、前記演奏の傾向を特定する特定手段と、を備える演奏解析装置を提供する。

30

【発明の効果】

【 0 0 0 7 】

本発明によれば、演奏の失敗やミスとは区別して演奏の傾向を特定することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図 1】本発明の一実施形態に係る演奏解析システム 1 の全体構成を示した図。

40

【図 2】電子楽器 10 の外観を示した図。

【図 3】電子楽器 10 のハードウェア構成を示した図。

【図 4】サーバ装置 20 のハードウェア構成を示した図。

【図 5】電子楽器 10 が行う処理の流れを示したフローチャート。

【図 6】電子楽器 10 が表示する画面の一例を示した図。

【図 7】サーバ装置 20 が行う処理の流れを示したフローチャート。

【図 8】発音タイミングの相違度を特定するときの考え方を説明する図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

[実施形態]

50

図1は、本発明の一実施形態に係る演奏解析システム1の全体構成を示した図である。演奏解析システム1においては、演奏者が演奏するとき用いる電子楽器10と、その演奏を解析する演奏解析装置として機能するサーバ装置20とが、インターネットなどの通信網2に接続されている。なお、通信網2には多数の電子楽器10やサーバ装置20を接続可能であるが、図1においては、図面が繁雑になるのを防ぐため、一つの電子楽器10と一つのサーバ装置20とを示している。

【0010】

(電子楽器10の構成)

図2は、電子楽器10の外観を示した図である。電子楽器10は、本実施形態においては自動演奏ピアノである。電子楽器10は、鍵盤の鍵の動きに応じて弦を打弦するアクション機構や、弦の振動を止めるダンパなど、一般的なアコースティックピアノが有する機構と同じ機構を備えている。また、電子楽器10は、鍵を駆動するアクチュエータや、鍵の動きを検出するセンサなど、一般的な自動演奏ピアノが有する構成と同じ構成を備えている。また、電子楽器10は、各種情報の入出力が行われるインターフェース150や、電子楽器10を操作するための画面などを表示し、操作者からの指示を受け付けるタッチパネル103を備えている。

10

【0011】

図3は、電子楽器10のハードウェア構成を示したブロック図である。記憶部102は、不揮発性メモリを備えており、例えば電子楽器10を一意に識別する楽器識別子を記憶する。通信部105は、インターフェース150に接続されている。通信部105は、通信網2に接続されたインターフェース150を介してサーバ装置20と通信を行う機能を有している。

20

【0012】

センサ部107は、鍵盤の鍵の動きを検出するセンサを有している。センサは、鍵盤の鍵毎に設けられており、演奏者により鍵が操作されて演奏が行われると、鍵の動きに対応した信号がセンサ部107から制御部101へ出力される。駆動部108は、鍵盤の鍵を駆動するアクチュエータ(例えばソレノイド)を有している。アクチュエータは、鍵盤の鍵毎に設けられており、アクチュエータが駆動されると、鍵が動作し、鍵の動作に応じてアクション機構が動作することにより、打弦がなされる。

30

【0013】

制御部101は、CPU(Central Processing Unit)、ROM(Read Only Memory)及びRAM(Random Access Memory)を備えたマイクロコントローラである。CPUがROMに記憶されているプログラムを実行すると、自動演奏機能が実現する。また、ROMに記憶されているプログラムがCPUによって実行されると、鍵盤の操作に応じてMIDI(Musical Instrument Digital Interface:登録商標)メッセージを生成する機能や、日時を計る機能などが実現する。制御部101は、通信部105を制御し、生成したMIDIメッセージ及び日時情報などをサーバ装置20に送信する。MIDIメッセージ及び日時情報は、演奏者の演奏情報であり、その演奏者による演奏の結果を表したものである。また、制御部101は、通信部105を制御し、サーバ装置20に記憶されているMIDIメッセージ及び日時情報などを取得する。制御部101は、MIDIメッセージ及び日時情報に従って駆動部108を制御することにより自動演奏を行うこともできる。

40

【0014】

(サーバ装置20の構成)

図4は、サーバ装置20のハードウェア構成を示したブロック図である。通信部205は、通信網2を介して通信を行うインターフェースとして機能し、制御部201による制御の下で他の装置と通信を行う。表示部203は、ディスプレイ装置を備えており、サーバ装置20を操作するための各種画面を表示する。操作部204は、サーバ装置20を操作するためのキーボードやマウスを備えている。操作部204のキーボードやマウスを操作することにより、演奏者からサーバ装置20に対する各種指示の入力が行われる。

50

【0015】

記憶部 202 は、ハードディスク装置を備えており、電子楽器 10 から送信される各種情報や、クライアント - サーバシステムにおけるサーバの機能を実現するプログラムを記憶する。また、記憶部 202 は、各楽曲の楽譜に従った M I D I メッセージ、その楽譜に従った各ノートの発音タイミングを示す日時情報及び各ノートの発音を止めるタイミング（以下、止音タイミング）を示す日時情報を含む演奏基準情報を記憶している。この演奏基準情報は、演奏者の演奏を解析するときの基準となる。制御部 201 は、各部を制御するハードウェアであり、CPU、ROM、RAMなどを備えている。制御部 201 の CPU は、記憶部 202 に記憶されているプログラムを読み出して実行し、サーバ装置 20 の各部を制御する。制御部 201 の CPU が記憶部 202 に記憶されているプログラムを実行すると、サーバ装置 20 においては、電子楽器 10 から送信された各種情報を記憶部 202 に記憶する機能、記憶した各種情報のうち M I D I メッセージ及び日時情報に基づいて演奏を解析して演奏の傾向を特定する機能、及び、記憶部 202 に記憶された各種情報を電子楽器 10 へ送信する機能などが実現する。

10

20

30

40

50

【0016】

次に、本実施形態の動作例について説明する。

（演奏の記録）

演奏者は、演奏を行う場合、タッチパネル 103 において演奏の開始を指示する操作を行う。このとき演奏者は、演奏する楽曲の名称ないし識別子を電子楽器 10 に対して入力する。制御部 101 は、演奏の開始を指示する操作が行われると、M I D I メッセージの記録を開始する。具体的には、演奏者が鍵を押鍵したことによりセンサ部 107 から出力された信号を取得すると（図 5：ステップ S A 1 で Y E S）、制御部 101 は、センサ部 107 から出力された信号に応じて、ノートオンのメッセージ、押下された鍵に対応するノート番号、及び、鍵にされた操作に対応するペロシティなどの演奏動作の情報を含む M I D I メッセージを生成する（ステップ S A 2）。制御部 101 は、このノートオンの M I D I メッセージと、M I D I メッセージが生成されたときに計時部 1003 が出力した日時情報とを対応付けて記憶部 102 に記憶させる（ステップ S A 3）。

【0017】

次に、電子楽器 10 において、押下された鍵から演奏者が指を離したことによりセンサ部 107 から出力された信号を取得すると（図 6：ステップ S A 1 で Y E S）、制御部 101 は、センサ部 107 から出力された信号に応じて、ノートオフのメッセージ、離鍵された鍵に対応するノート番号、及び、鍵の操作に対応するペロシティなどの演奏動作の情報を含む M I D I メッセージを生成する（ステップ S A 2）。また、制御部 101 は、このノートオフの M I D I メッセージと、M I D I メッセージが生成されたときに計時部 1003 から出力された日時情報とを対応付けて記憶部 102 に記憶させる（ステップ S A 3）。制御部 101 は、鍵の操作がされる毎に、M I D I メッセージを生成し、生成した M I D I メッセージと日時情報とを対応付けて記憶部 102 に記憶させる。

【0018】

演奏者は、演奏を終了する場合、タッチパネル 103 において演奏の記録の終了を指示する操作を行う。制御部 101 は、演奏の記録の終了を指示する操作が行われると（ステップ S A 4 で Y E S、ステップ S B 4 で Y E S）、演奏の記録の開始指示を受け付けてから演奏の記録の終了指示を受け付けるまでの間に記憶された M I D I メッセージ及び日時情報を一つのファイルとしてまとめた演奏ファイルを生成する。制御部 101 は、生成した演奏ファイルを一意に識別する演奏ファイル識別子を生成し、この演奏ファイル識別子や演奏者によって入力された楽曲の名称ないし識別子を含む演奏ファイルを記憶部 102 に記憶させる。

【0019】

演奏者は、演奏ファイルをサーバ装置 20 に記憶させる場合、演奏ファイルのリストの表示を指示する操作をタッチパネル 103 において行う。制御部 101 は、この操作が行われると、記憶部 102 に記憶されている演奏ファイルを参照し、演奏ファイルのリストが表示されるようにタッチパネル 103 を制御する。例えば、図 6 に示したリストの中か

ら演奏者が所望する演奏ファイルを選択し、選択した演奏ファイルをサーバ装置 20 へ送信するよう指示する操作がタッチパネル 103 において行われると、制御部 101 は、演奏者が選択した演奏ファイルと楽器識別子とを記憶部 102 から読み出し、通信部 105 を制御してこれらをサーバ装置 20 へ送信する。

【0020】

電子楽器 10 から送信された演奏ファイル及び楽器識別子をサーバ装置 20 の通信部 205 が受信すると、制御部 201 は、通信部 205 が受信した演奏ファイルと楽器識別子とを対応付けて記憶部 202 に記憶させる。なお、制御部 101 は、演奏者がサーバ装置 20 に記憶することを指示しなくても、演奏ファイルの生成及び記憶と並行して、その演奏ファイルをサーバ装置 20 へ送信してもよい。また、制御部 101 は、演奏者によって演奏の記録の終了を指示する操作が行われた場合には自動的に演奏ファイルをサーバ装置 20 へ送信してもよい。

10

【0021】

(演奏の解析)

制御部 201 は、演奏ファイル内の M I D I メッセージ及び日時情報と、記憶部 202 に予め記憶されている演奏基準情報とを同じ楽曲について比較し、両者が相違している度合い(以下、相違度という)に基づいて、演奏の傾向を特定する。具体的には以下のとおりである。

図 7 において、制御部 201 は、記憶部 202 に記憶されている演奏ファイルから M I D I メッセージ及び日時情報を抽出する(ステップ S B 1)。ここで制御部 201 は、演奏者の演奏情報を取得する演奏情報取得手段として機能する。一方、記憶部 202 に予め記憶されている演奏基準情報には、前述したように楽譜に従った M I D I メッセージ及び日時情報が含まれている。制御部 201 は、一ノートずつ、演奏ファイル内の M I D I メッセージ及び日時情報と、演奏基準情報に含まれる M I D I メッセージ及び日時情報とを比較する(ステップ S B 2)。そして、制御部 201 は、両者の相違度を一ノート単位で記録する。

20

【0022】

ここでは相違度として、主に発音タイミングに関する例を説明する。図 8 は、発音タイミングの相違度を特定するときの考え方を説明する図である。上段の楽譜は、演奏基準情報の内容を示したものである。演奏基準情報において、例えば或るノート N の発音タイミングが時間軸上の時刻 t_0 であったとする。この時刻 t_0 から時間軸上で所定の期間だけ前の時刻を t_F とし、時刻 t_0 から時間軸上で所定の期間だけ後の時刻を t_B とする。時刻 $t_F \sim t_0$ (時刻 t_0 は含まず) の期間を、ノート N についての前演奏期間 F S と呼び、時刻 $t_0 \sim t_B$ (時刻 t_0 は含まず) の期間を、ノート N についての後演奏期間 B S と呼ぶ。また、時刻 t_F より前(時刻 t_F は含まず)の期間、及び、時刻 t_B より後ろ(時刻 t_B は含まず)の期間を、ノート N についての演奏失敗期間 M と呼ぶ。

30

【0023】

演奏者が上記のノート N を演奏したときの発音タイミングが、演奏失敗期間 M に属する場合には、演奏基準情報との相違度(時刻 t_0 との時間差)が比較的大きいので、演奏の失敗又はミスと考える。また、ノート N を演奏したときの発音タイミングが前演奏期間 F S 又は後演奏期間 B S に属する場合には、演奏基準情報との相違度(時刻 t_0 との時間差)が比較的小さいので、演奏の失敗又はミスではなく、正しい演奏として許容される範囲内の演奏の傾向と考える。そして、前演奏期間 F S における発音回数が多く、後演奏期間 B S における発音回数が少なければ、演奏のタイミングが早めの傾向にあると考え、逆に、前演奏期間 F S における発音回数が少なく、後演奏期間 B S における発音回数が多ければ、演奏のタイミングが遅れ気味の傾向にあると考える。制御部 201 は、演奏ファイル内の M I D I メッセージと演奏基準情報に含まれる M I D I メッセージとを比較して、両者のノート同士の対応関係を特定し、対応するノートの日時情報を参照して、発音タイミングの時間差を相違度として記録する(ステップ S B 3)。具体的には、制御部 201 は、演奏者が各ノートを演奏したときの発音タイミングが、上記の演奏失敗期間 M、前演

40

50

奏期間 F S 又は後演奏期間 B S のいずれに属するかをノートごとに記録していく。そして、制御部 201 は、その各ノートについて相違度を、演奏失敗期間 M、前演奏期間 F S 及び後演奏期間 B S ごとに集計し、演奏の傾向を特定する（ステップ S B 5）。

なお、制御部 201 は、発音タイミングの相違度を特定するときに、ノート N の発音タイミングを基準として相違度を求めているが、ノート N の直前のノートの発音タイミングを基準とし、この基準と演奏者がノート N を演奏した時の発音タイミングとの時間差に基づいて相違度を求めてもよい。

【0024】

このときに適用する具体的ルールは例えば以下のとおりである。（ルール 1）解析対象となるノート群のうち発音タイミングが演奏失敗期間 M に属するものを除いて、発音タイミングが前演奏期間 F S に属する割合が 20% 以上のときは、早めのタイミングで演奏する傾向がある（ルール 2）解析対象となるノート群のうち発音タイミングが演奏失敗期間 M に属するものを除いて、発音タイミングが後演奏期間 B S に属する割合が 20% 以上のときは、遅めのタイミングで演奏する傾向がある

制御部 201 は、上記のルール 1, 2 を適用して、例えば、楽曲を構成する所定数の小節ごとに、演奏の傾向を特定する。ここで制御部 201 は、演奏者の演奏情報を演奏の基準となる基準情報と比較して、お互いに相違している演奏区間（各ノートの区間）のうち、両者の相違度が大きい演奏区間（演奏失敗期間 M に属するノートの区間）と、両者の相違度が小さい演奏区間（前演奏期間 F S 及び後演奏期間 B S に属するノートの区間）とを判定する判定手段として機能する。

【0025】

さらに、著名な演奏者の演奏の傾向を予め用意しておき、制御部 201 は、ステップ S B 4 にて特定した演奏の傾向と著名な演奏者の演奏の傾向とを比較し、その類似度が閾値以上の場合には、演奏の傾向が著名な演奏者と似ていると判断する（ステップ S B 5；YES）。この著名な演奏者の演奏の傾向として、所定数の小節ごとの演奏の傾向（例えば早めのタイミングで演奏するとか、遅めのタイミングで演奏するなど）が記憶部 202 に予め記憶されている。例えば、制御部 201 は、所定数の小節毎に、この著名な演奏者の演奏の傾向とステップ S B 5 で特定した演奏の傾向とを比較し、楽曲全体でその傾向が何割程度一致するかを求めることで類似度を算出する。そして、制御部 201 は、演奏ファイルに対応付けて、著名演奏者の氏名とその演奏者と同じような演奏の個性がある旨を記録する（ステップ S B 6）。

【0026】

一方、制御部 201 は、上記類似度が閾値未満の場合には、演奏の傾向が著名な演奏者とは似ていないと判断する（ステップ S B 5；NO）。そして、制御部 201 は、演奏ファイルに対応付けて、演奏の癖として発音のタイミングが早めの傾向があるとか遅めの傾向があるなどの旨を記録する（ステップ S B 7）。このように、制御部 201 は、相違度が小さいと判定された演奏区間における当該相違度に基づいて、演奏の傾向を特定する特定手段として機能する。このようにして特定された演奏の傾向は、サーバ装置 20 から電子楽器 10 に通知され、電子楽器 10 において表示されると、演奏者がそれを認識することができる。

【0027】

なお、上記は発音タイミングの解析の例であったが、解析対象として止音タイミングを用いても良い。これ以外にも、ベロシティやピッチ（弦楽器の場合）とか、或いは、例えばピアノッシモ、ピアノ、メゾピアノ、メゾフォルテ、フォルテ、フォルテッシモなどの演奏記号についても、制御部 201 は、上記と同様に、演奏ファイルと演奏基準情報とを比較して両者の相違度（例えば、ベロシティの場合は演奏ファイルのベロシティ値と演奏基準情報のベロシティ値との差、ピッチの場合は演奏ファイルのピッチの値と演奏基準情報のピッチの値との差を相違度とする）に基づいて演奏の傾向を特定すればよい。

【0028】

（演奏の再生）

次に、演奏ファイルを再生するときの動作について説明する。演奏者は、記憶部102に記憶されている演奏ファイルを再生する場合、まず、演奏者が、サーバ装置20に記憶されている演奏ファイルのリストを要求する操作をタッチパネル103において行くと、電子楽器10からサーバ装置20へ、楽器識別子を含み、演奏ファイルのリストを要求するメッセージが送信される。

【0029】

このメッセージがサーバ装置20において受信されると、制御部201は、受信したメッセージに含まれている楽器識別子が対応付けられている演奏ファイルのリストを生成し、生成したリストを電子楽器10へ送信する。サーバ装置20から送信されたリストが電子楽器10の通信部105で受信されると、制御部101は、受信したリストに従って、例えば、図6に示したように、演奏ファイル識別子、演奏開始日時及び演奏終了日時をタッチパネル103に表示させる。

10

【0030】

表示されたリストの中から演奏者が演奏ファイルを選択し、選択した演奏ファイルの取得を指示する操作がタッチパネル103において行われると、制御部101は、演奏者が選択した演奏ファイルの演奏ファイル識別子を含み、演奏ファイルを要求するメッセージをサーバ装置20へ送信する。

【0031】

このメッセージがサーバ装置20において受信されると、制御部201は、受信したメッセージに含まれている演奏ファイル識別子が対応付けられている演奏ファイルを記憶部202において検索する。そして、サーバ装置20は、この演奏ファイル識別子を含む演奏ファイルを見つけると、見つけた演奏ファイルを電子楽器10へ送信する。サーバ装置20から送信された演奏ファイルが電子楽器10において受信されると、制御部101は、受信した演奏ファイルを記憶部102に記憶させる。この後、記憶部102に記憶されている演奏ファイルのリストの表示を指示する操作がタッチパネル103において行われると、サーバ装置20から取得した演奏ファイルの情報が演奏ファイルのリスト中に表示される。ここで、タッチパネル103においては、図6に示したように、演奏ファイルに含まれている演奏ファイル識別子、演奏ファイルに含まれている時刻のうち最も早い日時情報（演奏開始日時）、演奏ファイルに含まれている時刻のうち最も遅い日時情報（演奏終了日時）とが表示される。表示されたリストにおいて、サーバ装置20から取得した演奏ファイルを演奏者が選択し、選択した演奏ファイルの再生を指示する操作がタッチパネル103において行われると、サーバ装置20から取得した演奏ファイルの再生が行われる。

20

30

【0032】

具体的には、制御部101は、演奏ファイルに含まれているMIDIメッセージのうち、対応付けられている日時情報の日時が早いMIDIメッセージから順番に、そのMIDIメッセージに基づいて駆動部108を制御する。つまり、制御部101は、演奏ファイルに基づいて演奏を再生する再生手段として機能する。例えば、日時情報の時刻が「13:06:05」であるノートオンメッセージの次に、日時情報の時刻が「13:06:06」であるノートオフメッセージがある場合、ノートオンメッセージの1秒後にノートオフメッセージがあるため、制御部101は、ノートオンのMIDIメッセージに基づいて鍵を駆動した1秒後にノートオフのMIDIメッセージに基づいて鍵を駆動する。そして、制御部101は、演奏ファイルに含まれている最も遅い日時情報に対応付けられている情報を処理すると、演奏ファイルの再生処理を終了する。

40

【0033】

本実施形態によれば、楽譜のと通りの演奏ではないものの、演奏の失敗やミスとまではいえないような、演奏の傾向というものを特定することが可能となる。さらに、演奏の傾向のうち、好ましくない演奏の癖と、好ましい演奏の個性とを判定することが可能となる。

【0034】

50

〔変形例〕

上述の実施形態を以下のように変形してもよい。なお、上述した実施形態及び以下の変形例は適宜組み合わせることができる。

【0035】

制御部201は、演奏の傾向が特定された演奏ファイルに基づいて演奏を再生する場合において、前演奏期間FS及び後演奏期間BSを再生するときには、その相違内容を強調するようにして演奏を再生してもよい。例えば、制御部101は、ルール1に基づき早めのタイミングで演奏する傾向があると特定された演奏区間においては、演奏ファイルに含まれる日時情報よりも早めにノートを発音する。また、制御部101は、ルール2に基づき遅めのタイミングで演奏する傾向があると特定された演奏区間においては、演奏ファイルに含まれる日時情報よりも遅めにノートを発音する。また、制御部101は、ルール1に基づき早めのタイミング又は遅めのタイミングで演奏する傾向があると特定された演奏区間については、演奏ファイルにおけるベロシティよりも大きなベロシティで発音する（つまり大きな音量で発音する）。

つまり、制御部101は、演奏情報に基づいて演奏を再生する再生手段であって、相違度が小さいと判定された演奏区間においてはその相違内容を強調するようにして演奏を再生する再生手段として機能する。これにより、演奏の傾向が強調されて再生されるので、演奏者が自身の演奏の傾向を容易に認識することができる。

【0036】

演奏の傾向が特定された演奏ファイルに基づいて演奏を再生する場合において、再生と同時にその演奏ファイルに応じたテンポでビート音を再生するようにしてもよい。これにより、演奏のテンポの変化を容易に認識することができる。

【0037】

なお、演奏の傾向を特定する単位は、楽曲を構成する所定数の小節単位である必要はなく、例えば演奏者単位であってもよいし、当該演奏者が演奏した楽曲単位であってもよい。

【0038】

演奏基準情報は、実施形態のように楽譜に基づくお手本データであってもよいし、その演奏者が演奏したその楽曲、又は、その演奏者が演奏した複数楽曲から導き出された平均的な値であってもよい。又は、その演奏者とは異なる他の演奏者の平均的な値であってもよい。

【0039】

また、制御部201は、演奏の癖や個性の時間的な変化を記録しておき、この記録に基づき演奏の上達度を算出してもよい。さらに、制御部201は、上達度の時間的な変化から将来の上達度を予測してもよい。さらに、制御部201は、上達度の変化曲線における変化量が小さくなったら、その旨を演奏者に通知して、練習を促してもよい。記録した演奏の癖や個性の時間的な変化や演奏の上達度の変化曲線をグラフとして表示してもよい。

【0040】

上述した実施形態においては、電子楽器10は、アコースティックピアノの機構を備えた自動演奏ピアノであるが、電子楽器10は、この自動演奏ピアノに限定されるものではない。例えば、アコースティックピアノの機構を備えていない電子ピアノや、電子キーボードなどの鍵盤楽器であってもよい。電子楽器の機能を持たないアコースティック楽器でもあってもよい。また、鍵盤楽器以外の楽器、例えばギターなどの弦楽器や、トランペットなどの吹奏楽器などであってもよい。

【0041】

上述した実施形態においては、演奏情報はMIDIメッセージ及び日時情報であったが、MIDIメッセージに限定されるものではない。例えば、演奏情報はマイクで演奏音を収録し、収録した音の波形データであってもよい。

【0042】

上述した実施形態においては、電子楽器10が演奏ファイルをサーバ装置20へ送信し

10

20

30

40

50

ているが、この構成に限定されるものではない。例えば、電子楽器 10 が生成した M I D I メッセージ及び日時情報を、インターフェース 150 に接続されたコンピュータ装置（例えば、パーソナルコンピュータやスマートフォン、タブレット端末など）に出力する構成としてもよい。この構成においては、コンピュータ装置において演奏の記録の開始と終了の操作を行い、演奏ファイルをコンピュータ装置に記憶させるようにしてもよい。これらの場合には、インターフェース 150 に接続されたコンピュータ装置が演奏解析装置として機能する。

また、電子楽器 10 自身が演奏ファイルを記憶して解析してもよい。この場合は電子楽器 10 が演奏解析装置として機能する。

【0043】

10

上述した実施形態においては、演奏ファイル及び演奏基準情報の日時情報を比較に用いたが、ノート間の相対的な時間を時間情報として演奏ファイル及び演奏基準情報に含ませるようにしてこの時間情報（相対的な時間）を比較に用いるようにしてもよい。

【0044】

また、変形例として、特定した演奏の傾向を記憶部 102 もしくは記憶部 202 に記憶しておき、この演奏の傾向を楽譜情報（癖や個性のない情報）に付加することで、演奏情報を生成するようにしてもよい。これにより、演奏者の演奏の癖や個性を持った演奏情報が生成できる。また、生成した演奏情報を再生することで聴覚化するようにしてもよい。

【0045】

また、変形例として、同一楽曲における複数の演奏者の演奏傾向を比較することにより、演奏者個人の個性を把握するようにしてもよい。例えば、複数の演奏者の演奏傾向のうちタイミングに関する情報の平均値を求め、この平均値と比較することで、他の演奏者と比べて早めのタイミングで演奏する傾向がある等の個性を把握することができる。

20

【0046】

本発明は、演奏解析装置だけでなく、コンピュータが行う演奏解析方法や、コンピュータを演奏解析装置として機能させるためのプログラムといった形態でも実施が可能である。かかるプログラムは、光ディスク等の記録媒体に記録した形態で提供されたり、インターネット等のネットワークを介して、コンピュータにダウンロードさせ、これをインストールして利用可能にするなどの形態で提供されたりすることが可能である。

【0047】

30

以下に、本開示を要約する。

(1) 本発明の演奏解析方法は、演奏者の演奏情報を取得する取得工程と、前記取得工程によって取得された演奏情報を前記演奏の基準を示す基準情報と比較して、お互いに相違している演奏区間のうち、前記取得工程によって取得された演奏情報と前記基準情報との相違度が大きい演奏区間と、前記取得工程によって取得された演奏情報と前記基準情報との相違度が小さい演奏区間とを判定する判定工程と、前記判定工程によって前記相違度が小さいと判定された演奏区間における当該相違度に基づいて、前記演奏の傾向を特定する特定工程と、備える。

(2) 例えば、前記演奏解析方法は、前記演奏情報に基づいて前記演奏を再生する再生工程をさらに備え、前記再生工程において、前記相違度が小さいと判定された演奏区間においてはその相違内容を強調するようにして演奏を再生する。

40

(3) 例えば、前記演奏解析方法は、予め用意された演奏者の演奏の傾向と前記特定工程によって特定された前記演奏の傾向とを比較し、前記演奏者の演奏の傾向と前記特定工程によって特定された前記演奏の傾向との類似を判断する類似判断工程をさらに備える。

(4) 例えば、前記特定工程において、演奏者単位、当該演奏者が演奏した楽曲単位又は当該楽曲を構成する所定数の小節単位で、前記演奏の傾向を特定する。

(5) 例えば、前記判定工程において、1 ノート単位で、前記取得工程によって取得された演奏情報と前記演奏の基準を示す基準情報とを比較して相違度を求める。

(6) 例えば、本発明の演奏解析装置は、演奏者の演奏情報を取得する演奏情報取得手段と、前記演奏情報取得手段によって取得された演奏情報を前記演奏の基準を示す基準情報

50

と比較して、お互いに相違している演奏区間のうち、前記演奏情報取得手段によって取得された演奏情報と前記基準情報との相違度が大きい演奏区間と、前記演奏情報取得手段によって取得された演奏情報と前記基準情報との相違度が小さい演奏区間とを判定する判定手段と、前記判定手段によって前記相違度が小さいと判定された演奏区間における当該相違度に基づいて、前記演奏の傾向を特定する特定手段と、備える。

(7) 例えば、前記演奏解析装置は、前記演奏情報に基づいて前記演奏を再生する再生手段であって、前記相違度が小さいと判定された演奏区間においてはその相違内容を強調するようにして演奏を再生する再生手段をさらに備える。

(8) 例えば、前記演奏解析装置は、予め用意された演奏者の演奏の傾向と前記特定手段によって特定された前記演奏の傾向とを比較し、前記演奏者の演奏の傾向と前記特定手段によって特定された前記演奏の傾向との類似を判断する類似判断手段をさらに備える。

(9) 例えば、前記特定手段は、演奏者単位、当該演奏者が演奏した楽曲単位又は当該楽曲を構成する所定数の小節単位で、前記演奏の傾向を特定する。

(10) 例えば、前記判定手段は、1ノート単位で、前記演奏情報取得手段によって取得された演奏情報と前記演奏の基準を示す基準情報とを比較して相違度を求める。

【0048】

本発明を詳細にまた特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは当業者にとって明らかである。

【符号の説明】

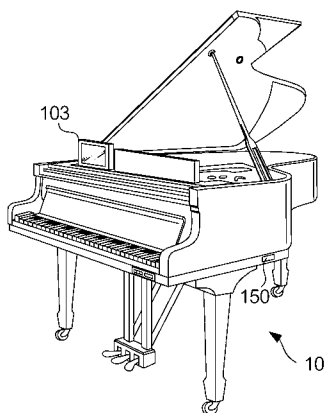
【0049】

1...演奏解析システム、10...電子楽器、20...サーバ装置、101...制御部、102...記憶部、103...タッチパネル、105...通信部、107...センサ部、108...駆動部、150...インターフェース、201...制御部、202...記憶部、203...表示部、204...操作部、205...通信部

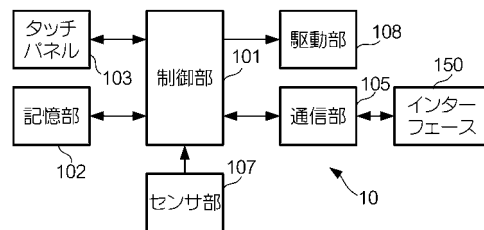
【図1】



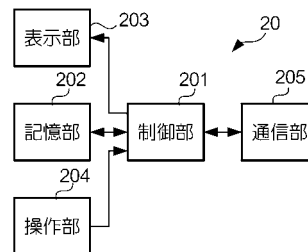
【図2】



【図3】



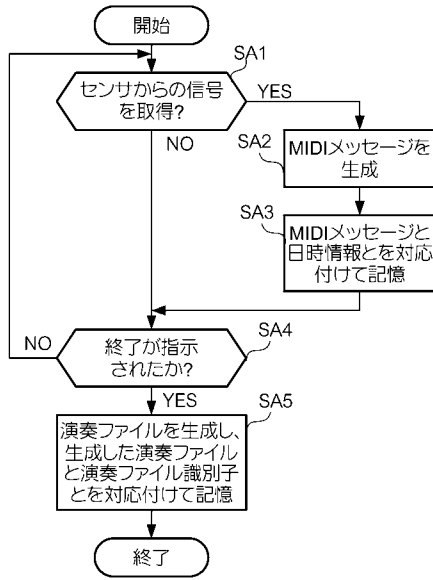
【図4】



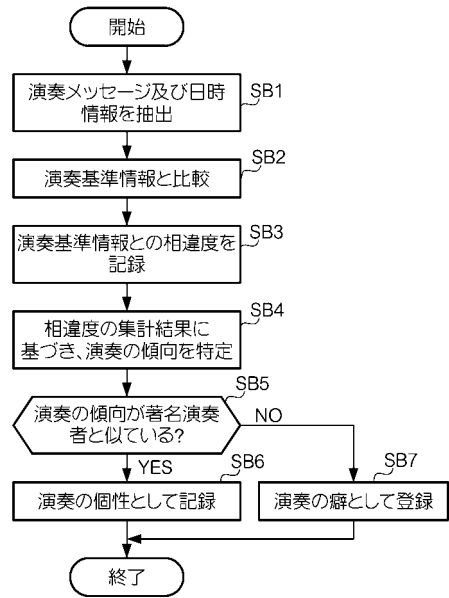
10

20

【 図 5 】



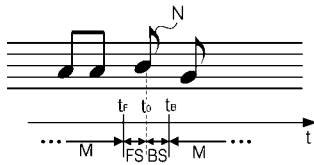
【 図 7 】



【 図 6 】

演奏ファイル識別子	演奏開始日時	演奏終了日時
F001	2013/05/10 13:05:05	2013/05/10 13:20:27
F002	2013/05/11 14:10:55	2013/05/11 14:16:50

【 図 8 】



フロントページの続き

- (72)発明者 川端 太郎
静岡県浜松市中区中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内
- (72)発明者 石崎 公一
静岡県浜松市中区中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内
- (72)発明者 篠井 暖
静岡県浜松市中区中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内
- (72)発明者 中村 吉就
静岡県浜松市中区中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内
- (72)発明者 渡邊 大地
静岡県浜松市中区中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内
- (72)発明者 小室 理沙
静岡県浜松市中区中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内
- Fターム(参考) 5D182 AC01 AD03
5D378 NN16 QQ34