(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3588387号
(P3588387)
(45)発行日　平成16年11月10日(2004.11.10)　(24)登録日　平成16年8月20日(2004.8.20)

(51)Int.Cl.[7]		F I		
G10H	1/00	G10H	1/00	Z
G09B	15/00	G09B	15/00	C
G10H	1/18	G10H	1/18	Z

請求項の数 1　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願平7-150338
(22)出願日　平成7年6月16日(1995.6.16)
(65)公開番号　特開平9-6345
(43)公開日　平成9年1月10日(1997.1.10)
審査請求日　平成13年4月26日(2001.4.26)

(73)特許権者　000116068
ローランド株式会社
大阪府大阪市北区曽根崎新地一丁目４番２０号
(74)代理人　100094330
弁理士　山田　正紀
(74)代理人　100079175
弁理士　小杉　佳男
(74)代理人　100098349
弁理士　一徳　和彦
(72)発明者　西川　雅士
大阪市北区堂島浜１丁目４番１６号　ローランド株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】演奏表示装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
複数の演奏用操作子を用いて曲の同一部分の繰り返し演奏を行なったときの演奏データに基づく表示を行う演奏表示装置において、
前記演奏用操作子の、操作開始タイミング、操作の強弱の程度、および操作終了タイミング情報とを含む複数の情報に基づいて、
演奏操作子が操作されている時間を一辺、演奏操作子の操作の強弱の程度を表わす情報の値を他辺とする長方形を該演奏操作子の操作タイミングに応じた時間位置に図表で表示する表示手段を備えた演奏表示装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は、例えば鍵盤を用いて曲の同一部分の繰り返し練習を行なったときの演奏データに基づく表示を行なう演奏表示装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
演奏用操作子として例えば鍵盤を用いて、難しい曲や基礎的な曲の練習を行なう場合に、その曲を所定の範囲（以下、フレーズと記述する）で区切り、そのフレーズを繰り返し演奏するリピート練習がしばしば行なわれている。そのリピート練習において、押鍵タイミング、離鍵タイミング、押鍵の強さ（以下、「ベロシティ」と記述する）、音長、音高等

が狂う場合が多く、自分の演奏における、それら押鍵タイミング等を客観的に知ることが演奏の熟達につながる。

【０００３】

そこで、従来より、演奏における押鍵タイミング等を表わす演奏データを記憶し、演奏終了後に、記憶された演奏データを表示画面に表示する演奏表示装置が提案されている。

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上述の演奏表示装置では、演奏データが演奏終了後に表示されるため、ユーザが自分で弾いた演奏を忘れている場合が多く、表示画面に表示された演奏データを見て自分で弾いた演奏と対応づけ、次に行なう演奏をより良い方向に修正するのは困難である。

【０００５】

本発明は、上記事情に鑑み、曲の同一部分の繰り返し演奏において、その演奏の修正が容易になり演奏の上達を早めることのできる演奏表示装置を提供することを目的とする。

【０００６】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成する本発明の演奏表示装置は、複数の演奏用操作子を用いて曲の同一部分の繰り返し演奏を行なったときの演奏データに基づく表示を行う演奏表示装置において、前記演奏用操作子の、操作開始タイミング、操作の強弱の程度、および操作終了タイミング情報とを含む複数の情報に基づいて、

演奏操作子が操作されている時間を一辺、演奏操作子の操作の強弱の程度を表わす情報の値を他辺とする長方形を該演奏操作子の操作タイミングに応じた時間位置に図表で表示する表示手段を備えたことを特徴とする。

【０００９】

【作用】

本発明の演奏表示装置は、演奏操作子が操作されている時間を一辺、演奏操作子の操作の強弱の程度を表わす情報の値を他辺とする長方形を該演奏操作子の操作タイミングに応じた時間位置に図表で表示する表示手段を備えたため、曲の同一部分の繰り返し演奏の間、自分の演奏による操作タイミング等を、その演奏に同期して、即ち、いわゆるリアルタイムで視覚的に認識できる。従って、前述した従来の演奏表示装置と比較し、自分の演奏へのフィードバックが容易になり、効果的な練習を行なうことができる。

【００１１】

【実施例】

以下、本発明の実施例について説明する。

図１は、本発明の演奏表示装置の第１実施例における、鍵盤の鍵の操作と同期して演奏データが表示された表示画面の一例を示した図である。

この表示画面の横軸は時間を示しており、縦軸は押鍵の強さを示すベロシティを示している。この表示画面には、あるフレーズを繰り返し演奏するリピート練習における演奏データが、その演奏による鍵の操作に同期してリアルタイムで表示される。

【００１２】

鍵盤の鍵が押鍵されると、その押鍵タイミングt_1を起点として、表示画面上には、その押鍵タイミングにおけるベロシティの値が縦方向の長さとして表示される。鍵が押鍵されている間はそのベロシティの値で表示され続け、その鍵が離鍵されると、その離鍵タイミングt_2でベロシティの値が０になる。このようにして、その押鍵タイミングにおけるベロシティの値と、その鍵が押鍵されている時間（$t_2 - t_1$）、即ち音長とによる長方形の演奏データ１１が描画される。このようにして、鍵の押鍵，離鍵毎に演奏データ１１，１２，１３，１４や、後述する、破線で示されている部分ｂを含む演奏データ１５が描画される。

【００１３】

ここで、図１に示すカーソル１６は、現在の演奏位置を示すものであり、曲のテンポに応じた時間、即ちティック（ｔｉｃｋ）で移動し、このカーソル１６で示される演奏位置に

対応する鍵を押鍵することにより、曲のテンポに一致した演奏を行なうことができる。
また、演奏データ１３と演奏データ１４との重なり部分ａは、２つの鍵が同時に押鍵された状態における音長の重なり部分を示すものであり、その重なり部分ａを反転表示することにより見やすさを高めている。尚、重なり部分ａを反転表示することなく、演奏データ１４が入力された時点で演奏データ１３の表示を中断し、演奏データ１４のみを表示してもよい。

【００１４】

また、表示画面には、演奏練習中のフレーズが繰り返し表示されており、この表示画面には、今回の演奏に基づいて表示された演奏データ１１～１４と、前回の演奏に基づいて表示された演奏データ１５とが表示されている。そこで、今回の演奏データと前回の演奏データとの境目を明確に表示するために、カーソル１６で示される演奏位置を起点として８分音符先までの前回の演奏データ、即ち、ここに示す表示画面では、演奏データ１５の、破線で示されている部分ｂが消去されている。尚、この実施例では演奏データとして、押鍵タイミング，離鍵タイミング，ベロシティの値を表示しているが、本来押鍵されるべき鍵とは異なる鍵が誤って押鍵された場合に、その誤った鍵による誤った演奏データを明示するために、その演奏データを異なる色、異なる濃度、異なる模様等で表示してもよい。

【００１５】

このように鍵の操作と同期して演奏データ１１，１２，１３，１４，１５がリアルタイムで表示されるため、自分の次の演奏へのフィードバックが容易になり、効果的な練習を行なうことができる。
図２は、本発明の演奏表示装置の第２実施例の、図１に示す演奏データとその手本データ、および手本データに対する演奏データのずれ具合の評価値が表示された表示画面の一例を示した図である。

【００１６】

この表示画面には、図１に示す演奏データ１１～１５の下部に、それら演奏データ１１～１５に対応する手本データ２１～２５が表示されている。これら手本データ２１～２５は、例えば模範演奏により生成されたものであり、このように手本データ２１～２５と演奏データ１１～１５とを並べて表示すると、手本データ２１～２５と演奏データ１１～１５とのずれが明確に認識できる。このようにして、手本データと、ユーザ自身が演奏している演奏データとの違いを認識させ、問題点を発見できる。

【００１７】

尚、上述した手本データに代わり、例えば４分音符のみにより設定されたタイミングを表示し、そのタイミングに合わせて演奏を行なってもよい。
また、この表示画面には、押鍵タイミングの、手本データに対する演奏データのずれ具合を示す棒グラフ２６と、ベロシティの、手本データに対する演奏データのずれ具合を示す棒グラフ２７と、音長の、手本データに対する演奏データのずれ具合を示す棒グラフ２８とが表示されている。これら棒グラフ２６，２７，２８の上部には、それら棒グラフ２６，２７，２８の長さを表わす数値（ここでは、それぞれ４３，５１，２４）も表示されている。棒グラフ２６，２７，２８は、ユーザが演奏している演奏データが手本データに近づくにつれ、その長さが長くなり、また数値は１００に近づく。演奏データが手本データに一致した場合には、数値として１００点満点の得点が表示されるため、この得点に近づけるように自分の演奏にフィードバックして修正を加えることにより手本データに容易に近づけることができる。

【００１８】

ここで、数値の算出方法について、押鍵タイミングにおける数値の算出方法を例に挙げて説明する。押鍵タイミングにおける数値を算出するために、下記式によりフィルタリングして数値化する。

$dev = |ideal - real|$ …（１）

$Dev_t = (1-\alpha_1)Dev_{t-1} + \alpha_1 dev$ …（２）

$ON = \{1-(Dev_t / dur)\} \times 100$ …（３）

但し、ｉｄｅａｌ：手本データの押鍵タイミング
ｒｅａｌ：演奏データの押鍵タイミング
ｄｕｒ：手本データの音長
α_1　：フィルタ定数（０＜α_1　＜１）
ＯＮ：表示用の数値
先ず、（１）式により各鍵あたりの、手本データの押鍵タイミングと演奏データの押鍵タイミングとのずれ（ｄｅｖ）を算出する。次に（２）式により、（１）式で算出された、各鍵の各時間における押鍵タイミングのずれ（ｄｅｖ）をそれぞれ加算することにより、重み付けされた押鍵タイミングのずれ具合の平均値（Dev_t　）を算出する。ここで、算出に当たり、手本データに近い演奏を長時間続けないと得点が上がらないような重み付けをする場合にはフィルタ定数α_1　を０に近い値に設定する。一方、現在の演奏が手本データに近づくとすぐに得点が上がり、現在の演奏が手本データから遠ざかるとすぐに得点が下がるような、現在の演奏に対して大きな重み付けをする場合にはフィルタ定数α_1　を１に近い値に設定する。平均値（Dev_t　）は、手本データに近い演奏を行なうほど０に近づくことになる。

【００１９】

次に（３）式により、平均値（Dev_t　）を手本データの音長（ｄｕｒ）で割り算し、その結果を１から引いて、さらに１００倍する。このようにして、演奏データが手本データに近づくにつれ１００点満点に近づくような表示が行なわれる。
一方、ベロシティにおける数値を算出するには、ｉｄｅａｌに手本のベロシティ，ｒｅａｌに演奏データのベロシティ，ｄｕｒに適当な基準ベロシティの値を代入すればよい。また、音長における数値を算出するには、ｉｄｅａｌに手本データの音長，ｒｅａｌに演奏データの音長，ｄｕｒに手本データの音長を代入すればよい。このような数値をリアルタイムで順次表示すると、模範演奏に対する自分の演奏のずれ具合が簡単に把握される。

【００２０】

図３は、図２に示す演奏表示装置の表示画面上に数値を表示するためのルーチンを表わしたフローチャートである。
図３に示すルーチンは、押鍵されることにより発生するノートオンのイベント，離鍵されることにより発生するノートオフのイベント、およびテンポに応じたティックにより発生するイベントによって起動される。

【００２１】

上述したイベントのうち、いずれかのイベントが発生すると、このルーチンが起動され、先ずステップＳ３１において、カーソルを現在のティックに移動する。次にステップＳ３２に進む。ステップＳ３２では、（前回処理したティックにおける演奏データ＋８部音符長）から（現在のティックにおける演奏データ＋８分音符長）までの表示をクリアする（図１に示す破線部分ｂ　参照）。これにより、表示されている前回の演奏データと今回の演奏データとの境目が明確になる。

【００２２】

次にステップＳ３３に進み、鍵が押鍵されているか否かを記憶するキーマップを調べ、キーマップが立っている（鍵が押鍵されている）場合は、押鍵時に保持されたベロシティの値に対応する高さの長方形を描画する。さらに、今回、このルーチンが起動された基になったイベントの種類を判定し、そのイベントがノートオンであると判定されるとステップＳ３４に進む。ステップＳ３４において、押鍵された鍵のキーマップを立ててステップＳ３５に進む。ステップＳ３５では、押鍵タイミングとその押鍵タイミングにおけるベロシティを保持する。また、そのイベントがノートオフのときは、ステップ３３を実行したあとステップＳ３６に進み、離鍵のあった演奏データに対し直近の手本データを選択し、ずれ、ばらつきを演算して押鍵タイミングにおける数値を表示する。次にステップＳ３７に進み、離鍵された鍵に対応するキーマップをオフする。また、そのイベントがティックのときはステップ３３を終了したのち、そのままこのルーチンを終了する。

【００２３】

尚、ここでは、上記のようにノートオフのタイミングでずれやばらつきをまとめて表示しているが、ノートオンの時点で表示可能な、例えばノートオンのタイミングのずれ等についてはノートオンの時点で表示してもよい。
またティックは、あるフレーズの長さに達するまで累積され、その長さに達すると初期値０に折り返す。ティック＋８分音符長の演算時においてもその折り返しが考慮され描画される。さらに、演奏データの、長方形で示される描画範囲が、その折り返し位置を含むときは、その折り返し前の部分（フレーズの最後）と、折り返し後の部分（フレーズの最初）とに分けて描画される。

【００２４】

図４は、本発明の演奏表示装置の第３実施例における表示画面の例を示した図である。この表示画面上の横軸は時間を示しており、縦軸は各鍵の音高を示すキーナンバを示している。
手本データ４１と演奏データ４２がそれらキーナンバの位置に重ねて表示されている。またそれら手本データ４１，演奏データ４２の各長さで音長が表示され、各幅でベロシティが表示されている。このため、キーナンバの違いを含め、手本データ４１と演奏データ４２との違いが極めて解り易くなっている。この図４では、本来押鍵されるべき鍵とは異なる鍵が誤って押鍵された場合に、その誤った鍵のキーナンバに応じた位置に演奏データを表示しているが、演奏データをその位置に表示するとともにその演奏データを異なる色，異なる濃度，異なる模様等で表示してもよい。

【００２５】

図５は、本発明の演奏表示装置の第４実施例における、リズム練習のための表示画面の一例を示した図である。
ここには、右手と左手で別々のリズムを弾く練習を行なう場合、演奏データと、その押鍵タイミングの得点が、右手と左手それぞれに対し別々に表示されている。こうすることにより、両手によるリズム演奏が一致しているか否かが容易にわかり、またどちらの手による演奏が正しいのかもしくは間違えているかが容易に把握できる。

【００２６】

図６は、本発明の演奏表示装置の第５実施例における、コード（和音）練習のための表示画面の例を示した図である。
図６に示すように、表示画面の縦軸の３和音それぞれに対応する位置に和音の１音１音の押鍵，離鍵タイミング、ベロシティが表示されている。また、押鍵タイミング，ベロシティの得点も表示されている。

【００２７】

このような表示により、３和音それぞれが互いにどの位のずれをもって演奏されたかが容易にわかる。
尚、本発明の演奏表示装置では、本発明にいう「所定の評価法に基づく評価」の一例として、上述の実施例のように手本データと対比して評価するのではなく、自分の演奏が平均的に行なわれているか否かの評価のために、例えば自分の演奏によるベロシティを平均化して表示するとともに、表示された平均的なベロシティに対して現在の演奏におけるベロシティがどれだけずれているかを表示してもよい。

【００２８】

図７は、本発明の演奏表示装置の第６実施例における表示画面の例を示した図である。
この表示画面には３つの演奏データ７１，７２，７３が表示されており、それら演奏データ７１，７２，７３それぞれの押鍵タイミング時におけるベロシティの値７１ａ，７２ａ，７３ａが時間と共に減衰するように表示されている。このように、押鍵タイミングからの時間の経過と共にベロシティの値を小さく表示すると各ベロシティの値が鋭角に表示されるため、特に複数の鍵が短い時間内に押鍵された場合に、各鍵の押鍵タイミングや、押鍵時におけるベロシティの値を容易に把握できる。

【００２９】

尚、上述した実施例では、演奏用操作子として鍵盤の鍵を用いる例について説明したが、

本発明は鍵盤を用いて演奏を表示する場合に限られるものではなく、本発明は、ブレスコントローラ等の操作子についても広く適用することができる。

【００３０】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の第１の演奏表示装置によれば、演奏用操作子の操作に同期して操作タイミング等を表示するため、自分の演奏をリアルタイムで視覚的に認識でき、演奏の修正が容易になり、効果的な練習を行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の演奏表示装置の第１実施例における、鍵盤の操作と同期して演奏データが表示された表示画面の一例を示した図である。

【図２】本発明の演奏表示装置の第２実施例の、図１に示す演奏データとその手本データ、および手本データに対する演奏データのずれ具合の評価値が表示された表示画面の一例を示した図である。

【図３】図２に示す演奏表示装置の表示画面上に数値を表示するためのルーチンを表わしたフローチャートである。

【図４】本発明の演奏表示装置の第３実施例における表示画面の例を示した図である。

【図５】本発明の演奏表示装置の第４実施例における、リズム練習のための表示画面の一例を示した図である。

【図６】本発明の演奏表示装置の第５実施例における、コード（和音）練習のための表示画面の例を示した図である。

【図７】本発明の演奏表示装置の第６実施例における表示画面の例を示した図である。

【符号の説明】

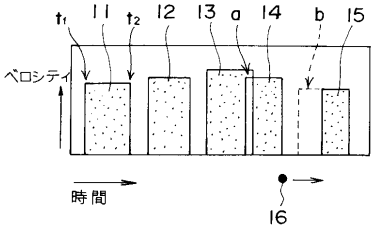
１１，１２，１３，１４，１５，４２，７１，７２，７３　演奏データ

１６　カーソル

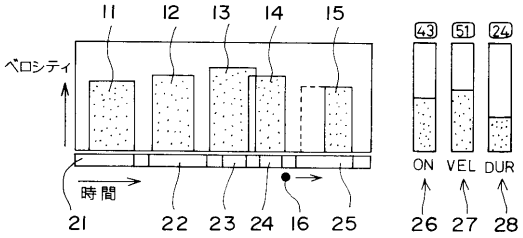
２１，２２，２３，２４，２５，４１　手本データ

２６，２７，２８　棒グラフ

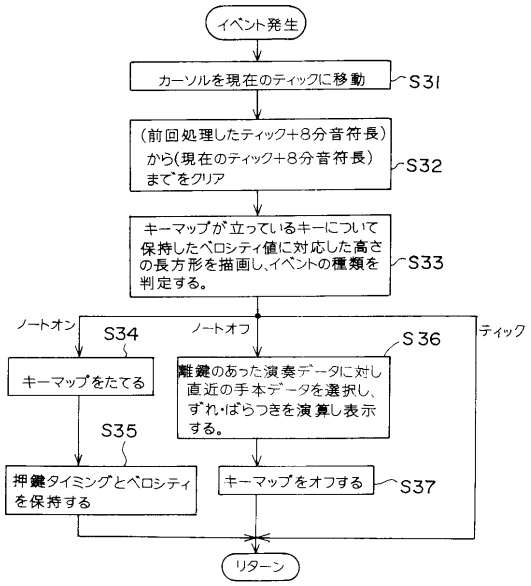
【図１】



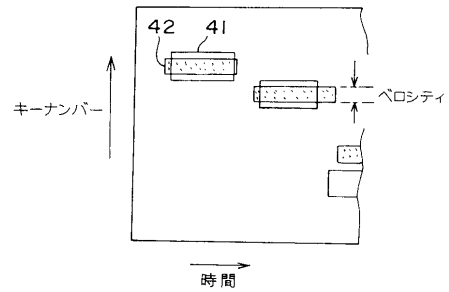
【図２】



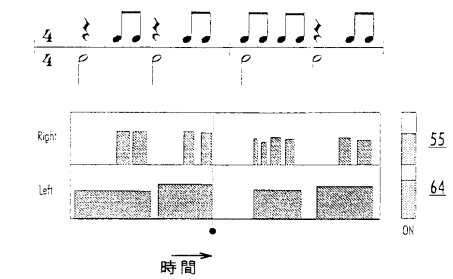
【図３】



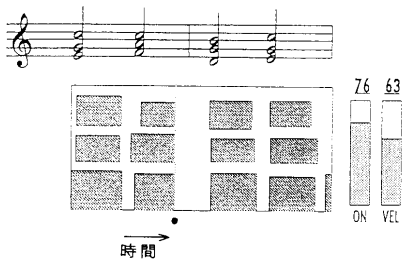
【図４】



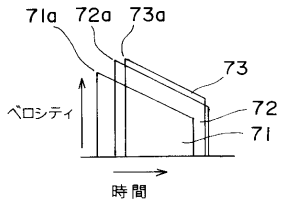
【図５】



【図６】



【図７】



フロントページの続き

(72)発明者　渡瀬　孝雄
大阪市北区堂島浜１丁目４番１６号　ローランド株式会社内
(72)発明者　大塚　聡
大阪市北区堂島浜１丁目４番１６号　ローランド株式会社内

審査官　石丸　昌平

(56)参考文献　特開平０５－１４２９８４（ＪＰ，Ａ）
特公平０３－０５６４８０（ＪＰ，Ｂ２）
特開平０３－１１１８８４（ＪＰ，Ａ）
実開平０２－１０４３７４（ＪＰ，Ｕ）
特開平０２－１８９５７２（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－３１３５６２（ＪＰ，Ａ）
実開平０４－０３５１７２（ＪＰ，Ｕ）
特開平０３－２８４７９８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G10H1/00-1/04、1/18
G09B15/00