

定量的ピアノ演奏分析のための音楽演奏表情データベース

橋田 光代^{1,a)} 松井 淑恵^{2,†1} 北原 鉄朗³ 片寄 晴弘⁴

概要: 我々は、音楽情報科学・音楽知覚認知・音楽学等における共通研究基盤の構築を目的として、伝統的西洋音楽におけるピアノ演奏を対象とした演奏表情データベース CrestMusePEDB の構築を進めてきた。本稿では、約5年間をかけて集積した(1)既存名演奏の採譜に基づくMIDIレベルの演奏逸脱情報、(2)楽曲に対する階層的フレーズ構造や「頂点」に関する音楽構造情報、(3)(2)に基づいて収録した演奏情報について概観する。

キーワード: 音楽演奏表情データベース, 演奏表情付け, フレーズ構造

A Database for Quantitative Analysis of Piano Performance Expression

HASHIDA, MITSUYO^{1,a)} MATSUI, TOSHIE^{2,†1} KITAHARA, TETSURO³ KATAYOSE, HARUHIRO⁴

Abstract: We have constructed a music expression database called CrestMusePEDB for five years, to be used for new music studies in the fields of musicology, music informatics, and music education. We have distributed MIDI-level control data, which has been transcribed from virtuoso performances in audio signal waveform. If accompanied with the structural data that the performers intended, the database shall be more valuable. This paper present the overview of the CrestMusePEDB.

Keywords: music database of performance expression, performance rendering, phrase structure

1. はじめに

音楽学における系譜や特徴分析、音楽情報処理研究におけるベンチマーク用途として音楽データベースの果たす役割は極めて大きい [1], [2], [3]。我々は、バッハ、モーツァルト、ベートーヴェン、ショパンを中心としたクラシック音楽のピアノ曲を対象に、演奏表情を扱った演奏表情データベース CrestMusePEDB の構築を進めてきた [4], [5], [6]。2007年11月のプロジェクト開始当初からこれまでに、音

響信号からの採譜による既存名演奏の演奏表情データを集積し、拍単位のテンポ推移とダイナミクス、個々の音の発音時刻・持続時間・音の強さに関するMIDIレベルでの分解能に応じた特徴をXMLに準拠した形で記述・配付を行ってきた。2012年4月現在、名演奏の採譜データは計122点(CrestMusePEDB ver. 2.x)を数えている。

一方、音楽演奏には、その演奏表現の元となった音楽構造(意図)が存在する。上記のような名演奏データは、表現の結果として観測される演奏表情だけでなく、表現のもととなる音楽構造もあわせて集積・提供されることによって、とくに音楽学や演奏表情付け研究の分野において利用価値が高まると考えられる。本DBにおいては、特定の楽曲を対象に、(1)専門家に音楽構造による弾き分けを依頼し、(2)その演奏表情と、音楽構造—とくに階層的フレーズ構造と「頂点」の位置情報—をペアで取得する、という形でデータベースの追補を実施し、CrestMusePEDBのサブセットとしてさらに121点の演奏データを集積・配布し

¹ 相愛大学音楽学部
Soai University, Osaka 559-0033, Japan

² 奈良県立医科大学
Nara Medical University, Nara 634-0813, Japan

³ 日本大学文理学部
Nihon University, Tokyo 156-0045, Japan

⁴ 関西学院大学理工学研究科
Kwansei Gakuin University, Hyogo 669-1337, Japan

^{†1} 現在、筑波大学生命領域学際研究センター
Presently with Tsukuba University, Ibaragi 305-0006, Japan

^{a)} hashida@soai.ac.jp

た (CrestMusePEDB ver. 3.x).

本稿では, CrestMusePEDB の中心的な取り組みとして配布した名演奏の採譜データ (CrestMusePEDB ver. 2), 音楽構造に合わせた新収録演奏からの演奏表情データ (ver. 3), 音楽構造データ PEDB-STR の概略について述べる.

2. CrestMusePEDB 概要

音楽演奏表情データベース CrestMusePEDB は, クラシック音楽, 特に, ピアノの名演奏を対象とした演奏表情データベースである. 音響信号として残存する名演奏, 音楽構造に対応した新録音演奏の分析を実施し, 拍単位のテンポ推移とダイナミクス, 個々の音の発音時刻・持続時間・音の強さに関する MIDI レベルの拍よりも細かな変位を, XML に準拠した形式にて記述・配付している.

2.1 対象楽曲・演奏

バッハ, モーツァルト, ベートーヴェン, ショパンのピアノ曲を中心に, 著作権上の保護期間が終了した 20 世紀初頭までのクラシック音楽 (約 100 作品) を取り扱っている. これまでに研究事例として取り上げられることの多かった楽曲や, 研究対象として興味深い楽曲を積極的に採用した.

各楽曲に対応する演奏には以下の 2 通りがある.

PEDB ver. 1~2 プロフェッショナルとして著名なピアニストらの演奏 (CD 音響信号) から, MIDI レベルの近似データを採譜したもの. 1 曲あたり平均して 3~4 人分, 一部の楽曲に関しては 10 人程度の演奏表情データが集積されている (第 3 章).

PEDB ver. 3 芸術大学のピアノ専攻に在籍もしくは卒業後も演奏活動を続けている 20~33 歳の 9 名を対象に, 後述する音楽構造情報を伴った形で録音したもの. 同一奏者, 同一楽曲に対し異なる音楽構造 (演奏解釈) を持った表現の弾き分けや, 同一の音楽構造で異なる奏者による表現の集積が試みられており, 表現意図と, 表出結果としての演奏情報との比較ができるように構成されている (第 4 章).

2.2 データベース内容

PEDB-SCR 本データベースに収録する楽曲の楽譜情報. MusicXML 形式のデータと, 表情のない演奏の標準 MIDI ファイル (SMF) が含まれる.

PEDB-DEV 各演奏の演奏表情の特徴量 (表情のない演奏からの変位) を抽出した演奏表情データ. 一部の演奏については, DEV データ作成時に用いる複数の使用音源分のデータが含まれる. 記述形式として, 楽曲の演奏における deviation 情報 (楽譜からのずれ) を扱う DeviationInstanceXML 形式 [4], [7] を用いている.

PEDB-IDX PEDB ver. 1~2 の元となる CD の収録情報. アルバム名, 演奏者名, レーベル, CD 番号, 発

行年等を記載したテキストの一覧.

PEDB-STR DEV の各演奏に対応する音楽構造情報 (階層的なフレーズ構造, 頂点) のデータ. MusicApexXML 形式 [6] で記述される. 基本的に, ひとつの演奏に付与される構造情報はひとつのデータであるが, 専門家の間で妥当と判断された場合に限り, 複数の構造情報データが提供される.

PEDB-REC STR データに基づいてオリジナルに録音した演奏 (Ver. 3 のみ). ひとつの楽曲につき複数の演奏解釈に基づいて弾き分けを実施したプロ奏者演奏の音響信号と MIDI 演奏が提供される.

このほかに, CrestMusePEDB の有効活用を目的とした簡易データビューア・エディタとして, DevEditor, MusicApexEditor をインターネット上で公開している*1.

2.3 配布状況

CrestMusePEDB は, 2007 年 11 月に, ver. 1.0 として, 1 曲あたり約 2 分間の演奏表情データ 39 点だが, PEDB-SCR, PEDB-DEV, PEDB-IDX の形式でリリースされた. 以降, 約 5 年間をかけて, Web サイト (<http://www.crestmuse.jp/pedb/>) を通じて順次データが追加公開された. 現在は, 採譜演奏データ (ver.2) 122 点と, 音楽構造に対応した収録演奏データ (ver.3) 121 点のシリーズが利用可能となっている. 表 1~表 6 に, ver. 2.5 までと ver.3.0 の収録演奏データの一覧を示す.

本研究は, DB 制作プロジェクトとしては 2011 年をもって終了しており, 現在はボランティアベースでデータの維持管理を行っている. これまでに, のべ 50 件程度の利用申込を受け付けており, 自動採譜や演奏表情付け研究, 演奏表情付けコンテスト Rencon*2 などにおいて活用されている.

3. 既存名演奏の演奏表情抽出

CrestMusePEDB の構築においては, 音響信号の MIDI レベルの記述への変換が中核的な作業となる. 音響信号から演奏表情を抽出することを目的とした自動化の研究が近年活発に進められているが, ここでは, 信頼できるデータをできるだけ早期に構築するという観点から, 音楽大学の修士号取得者を含む耳の確かな音楽専門家チームが使い慣れた市販のソフトウェアを使いつつ, 音響情報から近似 MIDI データを作成し, 並行して, その作業環境を支援・充実させていくというアプローチを採用した.

以下に, DEV データの作成手順 (図 1) を示す. DEV データ作成においては, 大きく分けて (a) 音響情報から近似 MIDI データを作成する採譜と, (b) 得られた MIDI データをもとに deviation 情報を抽出する演奏表情抽出の二作

*1 入手先 (<http://crestmuse.jp/pedb/>)

*2 <http://www.renconmusic.org/>

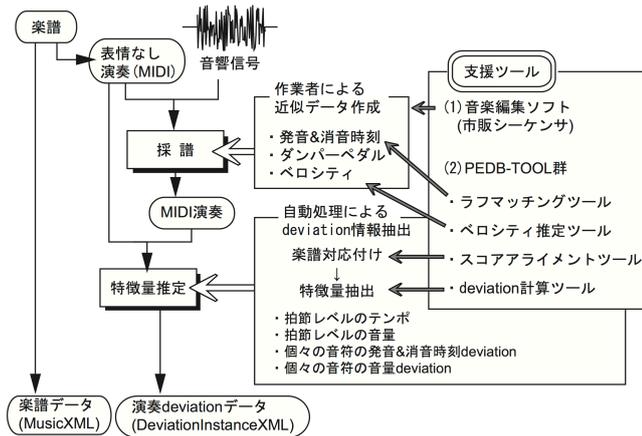


図 1 DEV データの作成手順

Fig. 1 Procedure of making PEDB-DEV

業に分けられる。以下、それぞれについて説明する。

3.1 採譜

採譜作業は、演奏表現の聴き取りに慣れた作業者が、使い慣れた音楽編集ソフトウェアを用いて行っている。

- (1) CD 演奏を聞きながら、演奏の拍単位での発音時刻をラフに同定する。
- (2) 音源を固定した上で、各音の発音・消音時刻、ダンパーペダルのオン・オフ、ヴェロシティ値の近似値を推定する。
- (3) (2) を繰り返して推定を精緻化し、別作業者によるクロスチェックを行う。

ヴェロシティ値の推定においては、CD によって使用楽器や録音環境が異なることによる音響信号のダイナミックレンジの違いを吸収する必要がある。ここでは、各 CD 演奏の音響信号に対する聞こえに最も近似した各音のヴェロシティ値を得ることを優先し、全 CD 演奏のダイナミックレンジを調査・調整した上で、作業者は常に同じヘッドフォンを用い、修正を繰り返すことで近似値を精緻化することに注力した。

3.2 演奏表情抽出

演奏表情抽出については、以下の作業を自動処理によって行う。

- (1) 採譜作業によって得られた演奏情報 (MIDI データ) と、演奏表情の入っていない楽譜情報との対応付け (スコアアライメント) を DP マッチングによって行う。
- (2) テンポ、ダイナミクス、時間推移と、各音の発音と消音の時刻変位、ヴェロシティの基準値からのズレを求め、DeviationInstanceXML 形式 [4], [7] で出力する。

4. フレーズ構造に対応した演奏の収録

CrestMusePEDB ver.3.0 では、演奏とその楽曲解釈 (第 4.2 章) を対応させたデータセットの提供を目的として、

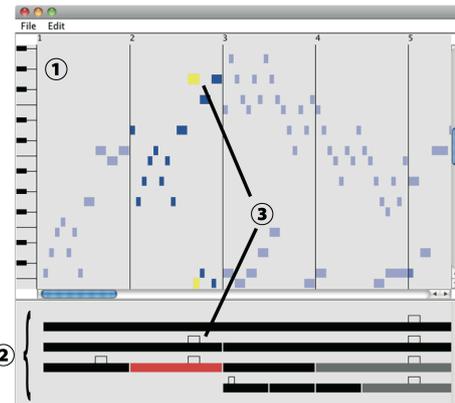


図 2 MusicApexEditor. (1) ピアノロール, (2) 階層フレーズ構造, (3) 頂点音

Fig. 2 MusicApexEditor. (1) piano roll view, (2) hierarchical phrase structure view, (3) 'apex' note of the red phrase

新規に録音した演奏の標準 MIDI ファイル、音響信号データ (PEDB-REC)、さらに、その deviation 情報を抽出した DEV データ計 112 点を収録した (表 6)。

4.1 音響信号データ PEDB-REC

演奏は、芸術大学のピアノ専攻に在籍もしくは卒業後も演奏活動を続けている 20 歳から 33 歳の 9 名 (うち 1 名は筆者) を対象に収録した。収録は、三田市総合文化センター郷の音ホール小ホール (兵庫県三田市) にて実施された [5]。楽器には MIDI 対応のグランドピアノ (disklavier E3 C3 モデル, YAMAHA) を使用し、ピアノから出力される MIDI データを PC に記録するとともに、マイクロフォン (AT9940, Audio-technica) を介した音響信号の収録も行った。

4.2 フレーズ構造記述データ PEDB-STR

本 DB では、音楽構造情報として、楽曲における階層的フレーズ構造と、各フレーズにおける頂点の 2 点を扱っている。ここでいう頂点とは、音の並びや演奏表現上の意図に沿って、強弱やテンポなどなんらかの緊張度合いがもっとも高くなる音符のことをさす。フレーズの頂点は、分析の対象が、作曲 (楽譜) 構造であるか音響信号としての演奏表現 (強弱やテンポ) 構造であるかなどによって必ずしも一意に定まるものとは限らない。そこで、複数の分析視点に対応した音楽構造情報を記述できるような記述形式 MusicApexXML を考案した [6]。

PEDB-STR と表情の伴った演奏情報 (DEV や SMF データ) をセットで集積することにより、演奏者の意識下にある演奏プランとその実現例に対する定量的な演奏分析の実現が期待される [8]。

なお、XML を基本としたデータ記述方式は、拡張性というメリットがある一方で、非情報科学系の研究者にとって必ずしも扱いやすいものではない。このような観点に基

表 1 CrestMusePEDB ver. 2.2 収録演奏データ (No. 1~39)
Table 1 CrestMusePEDB ver. 2.2 Performance Data (No. 1-39)

作曲者名 (作曲番号) (演奏データ数)	演奏番号	ScoreID	曲名					
			演奏者名	DevID	CD 番号	Track 番号		
J. S. Bach (01) (21 演奏)	No. 1~2	inv001	インヴェンション第 1 番 BWV 772 A. Schiff	001-a, 001-b	POCL-5099	Tr.01		
	No. 3	inv002	インヴェンション第 2 番 BWV 773 A. Schiff	001-b	POCL-5099	Tr.02		
	No. 4	inv008	インヴェンション第 8 番 BWV 779 A. Schiff	001-b	POCL-5099	Tr.08		
	No. 5	inv015	インヴェンション第 15 番 BWV 786 A. Schiff	001-b	POCL-5099	Tr.15		
	No. 6~11	wtc101-p	平均律クラヴィア曲集第 I 巻 第 1 番 BWV 846 プレリュード	S. Richter	002-a, 002-b	BVCC-37139	Tr.01	
				G. Gould	003-a, 003-b	SRCR9496	Tr.02	
				F. Gulda	004-a, 004-b	416-113-2	Tr.01	
	No. 12	wtc107-p	平均律クラヴィア曲集第 I 巻 第 7 番 BWV 852 プレリュード	S. Richter	002-b	BVCC-37139	Tr.13	
	No. 13	wtc107-f	平均律クラヴィア曲集第 I 巻 第 7 番 BWV 852 フーガ	S. Richter	002-b	BVCC-37139	Tr.14	
	No. 14	wtc113-p	平均律クラヴィア曲集第 I 巻 第 13 番 BWV 858 プレリュード	S. Richter	002-b	BVCC-37139	Tr.01	
	No. 15	wtc113-f	平均律クラヴィア曲集第 I 巻 第 13 番 BWV 858 フーガ	S. Richter	002-b	BVCC-37140	Tr.02	
	No. 16	wtc123-p	平均律クラヴィア曲集第 I 巻 第 23 番 BWV 868 プレリュード	S. Richter	002-b	BVCC-37140	Tr.21	
	No. 17	wtc123-f	平均律クラヴィア曲集第 I 巻 第 23 番 BWV 868 フーガ	S. Richter	002-b	BVCC-37140	Tr.22	
	No. 18	wtc202-p	平均律クラヴィア曲集第 II 巻 第 2 番 BWV 871 プレリュード	S. Richter	002-b	BVCC-37141	Tr.03	
	No. 19	wtc202-f	平均律クラヴィア曲集第 II 巻 第 2 番 BWV 871 フーガ	S. Richter	002-b	BVCC-37141	Tr.04	
	No. 20	wtc219-p	平均律クラヴィア曲集第 II 巻 第 19 番 BWV 888 プレリュード	S. Richter	002-b	BVCC-37142	Tr.11	
	No. 21	wtc219-f	平均律クラヴィア曲集第 II 巻 第 19 番 BWV 888 フーガ	S. Richter	002-b	BVCC-37142	Tr.12	
	W. A. Mozart (02) (8 演奏)	No. 22~24	snt011-1	ピアノソナタ 第 11 番 K. 331 第 1 楽章	G. Gould	003-b	SRCR-9669	Tr.01
				H. Nakamura	005-b	AVCL-25130	Tr.07	
				H. Nakamura	005-b	RWC-MDB-C	Tr.01	
				N. Shimizu	006-b	-2001-M05	Tr.01	
No. 25		snt011-2	ピアノソナタ 第 11 番 K. 331 第 2 楽章	H. Nakamura	005-b	AVCL-25130	Tr.08	
No. 26		snt011-3	ピアノソナタ 第 11 番 K. 331 第 3 楽章	H. Nakamura	005-b	AVCL-25130	Tr.09	
No. 27		snt016-1	ピアノソナタ 第 16 番 K. 545 第 1 楽章	G. Gould	003-b	UCCG-5029	Tr.10	
No. 28	snt016-2	ピアノソナタ 第 16 番 K. 545 第 2 楽章	G. Gould	003-b	UCCG-5029	Tr.11		
No. 29	snt016-3	ピアノソナタ 第 16 番 K. 545 第 3 楽章	G. Gould	003-b	UCCG-5029	Tr.12		
L. v. Beethoven (03) (5 演奏)	No. 30	snt008-1	ピアノソナタ 第 8 番 Op. 13 「悲愴」 第 1 楽章	V. Ashkenazy	007-a	POCL-5005	Tr.07	
	No. 31	snt014-2	ピアノソナタ 第 14 番 Op. 27-2 「月光」 第 2 楽章	A. Brendel	008-b	FHCP-21023	Tr.08	
F. Chopin (04) (7 演奏)	No. 32	pld001	プレリュード 第 1 番 Op. 28-1	V. Ashkenazy	007-b	POCL-5064	Tr.01	
	No. 33~34	pld004	プレリュード 第 4 番 Op. 28-4	V. Ashkenazy	007-b	POCL-5064	Tr.04	
			M. Argerich	009-b	UCCG-5024	Tr.04		
	No. 35	pld007	プレリュード 第 7 番 Op. 28-7	V. Ashkenazy	007-b	POCL-5064	Tr.07	
	No. 36	pld015	プレリュード 第 15 番 Op. 28-15	V. Ashkenazy	007-b	POCL-5064	Tr.15	
	No. 37	pld020	プレリュード 第 20 番 Op. 28-20	V. Ashkenazy	007-b	POCL-5064	Tr.20	
	No. 38	wlz007	ワルツ 第 7 番 Op. 64-2	V. Ashkenazy	007-b	POCL-5024	Tr.07	
R. Schuman (05) (1 演奏)	No. 39	kdz007	子供の情景 第 7 曲「トロイメライ」 Op. 15-7	V. Ashkenazy	007-b	POCL-5106	Tr.07	

について、本 DB では、STR データの閲覧・編集・保存を目的とした Java ベースのエディタ MusicApexEditor を用意した (図 2) [6].

5. まとめ

ピアノ演奏を対象とした演奏表情データベース Crest-MusePEDB の概略について述べた。2.3 節でも述べたように、本研究はすでに制作プロジェクトとしての活動は終了しており、ボランティアベースによる維持管理が行われている。しかし現在でも、新規の利用申込は来ており、音楽演奏表情に関する定量的な分析研究の需要は続いていることが見て取れる。演奏データの追補や、ユーザサイドで演奏データをデータベースに投稿できるようなフレームワークを構築することが今後の課題である。

謝辞 本研究は、JST 戦略的創造研究 CREST 「時系列メディアのデザイン転写技術の開発」片寄研究グループ (CrestMuse プロジェクト, 2006-2011 年) の支援を受け

て実施された。竹内好宏氏 (京都府立須知高校) ならびに CrestMuseXML メーリングリスト (CMX-dev ML) の諸氏にはデータベースの規格、構築、配布の各段階において貴重なご意見とご助力をいただいた。ヤマハ株式会社には MIDI 音源を検討するにあたってさまざまなご助力をいただいた。

参考文献

- [1] 後藤真孝, 橋口博樹, 西村拓一, 岡 隆一: RWC 研究用音楽データベース: 研究目的で利用可能な著作権処理済み楽曲・楽器音データベース, 情報処理学会論文誌, Vol. 45, No. 3, pp. 728-738 (2004).
- [2] MIREX: <http://www.music-ir.org/mirex/>.
- [3] McEnnis, D., McKay, C. and Fujinaga, I.: Overview of OMEN, Proc. of ISMIR, pp. 7-12 (2006).
- [4] 橋田光代, 松井淑恵, 北原鉄朗, 片寄晴弘: ピアノ名演奏の演奏表現情報と音楽構造情報を対象とした音楽演奏表情データベース CrestMusePEDB の構築, 情報処理学会論文誌, Vol. 50, No. 3, pp. 1090-1099 (2009).
- [5] 橋田光代, 松井淑恵, 北原鉄朗, 片寄晴弘: 音楽演奏表情

表 2 CrestMusePEDB ver. 2.2 収録演奏データ (No. 40~60)
 Table 2 CrestMusePEDB ver. 2.2 Performance Data (No. 40-60)

作曲者名 (作曲番号) (演奏データ数)	演奏番号	ScoreID	曲名				
			演奏者名	音源	CD 番号	トラック番号	
W. A. Mozart (02) (6 演奏)	No. 40~42	snt011-1	ピアノソナタ 第 11 番 K. 331 第 1 楽章	010-a 011-a 012-a	UCCG-5029 COCQ-83691 SICC-487	Tr.07 Tr.07 Tr.04	
		No. 43	snt001-1	ピアノソナタ 第 1 番 K. 279 第 1 楽章	G. Gould 003-a	SRCR-9667	Tr.01
		No. 44	snt001-2	ピアノソナタ 第 1 番 K. 279 第 2 楽章	G. Gould 003-a	SRCR-9667	Tr.02
	No. 45	snt001-3	ピアノソナタ 第 1 番 K. 279 第 3 楽章	G. Gould 003-a	SRCR-9667	Tr.03	
	L. v. Beethoven (03) (6 演奏)	No. 46	snt008-2	ピアノソナタ 第 8 番 Op. 13 「悲愴」 第 2 楽章	V. Ashkenazy 007-a	POCL-5005	Tr.08
No. 47		snt008-3	ピアノソナタ 第 8 番 Op. 13 「悲愴」 第 3 楽章	V. Ashkenazy 007-a	POCL-5005	Tr.09	
No. 48		snt014-1	ピアノソナタ 第 14 番 Op. 27-2 「月光」 第 1 楽章	A. Brendel 008-a	438-862-2	Tr.09	
No. 49		snt014-2	ピアノソナタ 第 14 番 Op. 27-2 「月光」 第 2 楽章	A. Brendel 008-b	438-862-2	Tr.10	
No. 50		snt014-3	ピアノソナタ 第 14 番 Op. 27-2 「月光」 第 3 楽章	A. Brendel 008-a	438-862-2	Tr.11	
No. 51		snt017-1	ピアノソナタ 第 17 番 Op. 31-2 「テンペスト」 第 1 楽章	M. Pollini 013-a	UCCG-7069	Tr.02	
F. Chopin (04) (9 演奏)		No. 52	wlz001	ワルツ 第 1 番 Op. 18	V. Ashkenazy 007-a	POCL-5024	Tr.01
		No. 53	wlz003	ワルツ 第 3 番 Op. 34-2	V. Ashkenazy 007-a	POCL-5024	Tr.03
	No. 54	wlz009	ワルツ 第 9 番 Op. 69-1	V. Ashkenazy 007-a	POCL-5024	Tr.09	
	No. 55	wlz010	ワルツ 第 10 番 Op. 69-2	V. Ashkenazy 007-a	POCL-5024	Tr.10	
	No. 56	etd003	エチュード 第 3 番 Op. 10-3	V. Ashkenazy 007-a	POCL-5046	Tr.03	
	No. 57	etd004	エチュード 第 4 番 Op. 10-4	V. Ashkenazy 007-a	POCL-5046	Tr.04	
	No. 58	etd023	エチュード 第 23 番 Op. 25-11	V. Ashkenazy 007-a	POCL-5046	Tr.23	
	No. 59	nct002	ノクターン 第 2 番 Op. 9-2	V. Ashkenazy 007-a	POCL-3880	Tr.02	
	No. 60	nct010	ノクターン 第 10 番 Op. 32-2	V. Ashkenazy 007-a	POCL-3880	Tr.10	

表 3 CrestMusePEDB ver. 2.3 収録演奏データ (No. 61~81)
 Table 3 CrestMusePEDB ver. 2.3 Performance Data (No. 61-81)

作曲者名 (演奏データ数)	演奏番号	ScoreID	曲名				
			演奏者名	音源	CD 番号	トラック番号	
W. A. Mozart (5 演奏)	No. 61	snt279-1	ピアノソナタ K.279 第 1 楽章	M.J. Pires pires-y	SRCR-9668	Tr.04	
	No. 62	snt279-2	ピアノソナタ K.279 第 2 楽章	M.J. Pires pires-y	COCQ-84115	Tr.02	
	No. 63	snt279-3	ピアノソナタ K.279 第 3 楽章	M.J. Pires pires-y	COCQ-84115	Tr.03	
	No. 64~65	snt310-1	ピアノソナタ K.310 第 1 楽章	G. Gould gould-b	SRCR-9668	Tr.04	
				H. Nakamura nakam-b	AVCL-25130	Tr.04	
	No. 66~67	snt331-1	ピアノソナタ K.331 第 1 楽章	A. Larrocha larro-y	BVCC-38147	Tr.04	
				M.J. Pires pires-b	COCQ-84117	Tr.07	
				A. Larrocha larro-y	BVCC-38147	Tr.05	
	No. 68	snt331-2	ピアノソナタ K.331 第 2 楽章	A. Larrocha larro-y	BVCC-38147	Tr.05	
	No. 69	snt331-3	ピアノソナタ K.331 第 3 楽章	C. Eschenbach esche-b	UCCG-5029	Tr.09	
	No. 70	snt545-1	ピアノソナタ K.545 第 1 楽章	M.J. Pires pires-y	COCQ-84119	Tr.04	
	No. 71	snt545-2	ピアノソナタ K.545 第 2 楽章	M.J. Pires pires-y	COCQ-84119	Tr.05	
	No. 72	snt545-3	ピアノソナタ K.545 第 3 楽章	M.J. Pires pires-y	COCQ-84119	Tr.06	
	F. Chopin	No. 73~74	nct002	ノクターン 第 2 番 Op. 9-2	V.S. Horowitz horow-b	BVCC-37198	Tr.10
					M.J. Pires pires-b	POCG-1986	Tr.02
		No. 75~76	nct010	ノクターン 第 10 番 Op. 32-2	M.J. Pires pires-b	POCG-1986	Tr.10
					T. Vásáry vasar-b	UCCG-9360	Tr.14
		No. 77	wls007	ワルツ 第 7 番 Op. 64-2	V.S. Horowitz horow-b	BVCC-37196	Tr.06
No. 78		mzk005	マズルカ 第 5 番 Op. 7-1	V. Ashkenazy ashke-b	POCL-3884	Tr.05	
No. 79~80		pld007	プレリュード 第 7 番 Op. 28	A.D. Cortot corto-y	TOCE-3563	Tr.07	
				I. Pogorelich pogor-y	429.227-2	Tr.07	
No. 81		pld020	プレリュード 第 20 番 Op. 28	A.D. Cortot corto-y	TOCE-59704	Tr.20	

データベース CrestMusePEDB ver. 2.4 の概要とフレーズ構造に基づく演奏データ収録状況, 情報処理学会研究報告, Vol. 2010-MUS-85, No. 6, pp. 1-6 (2010).

楽曲構造に基づくテンポ包絡曲線の生成による自動演奏表情付けと楽曲構造解析法の検討, 情報処理学会研究報告, Vol. 2013-MUS-98, No. 23, pp. 1-6 (2013).

- [6] 橋田光代, 松井淑恵, 馬場 隆, 北原鉄朗, 片寄晴弘: 音楽演奏表情データベース CrestMusePEDB 3.0: 収録演奏の公開とフレーズ構造記述について, 情報処理学会研究報告, Vol. 2011-MUS-89, No. 12, pp. 1-6 (2011).
- [7] 北原鉄朗, 橋田光代, 片寄晴弘: 音楽情報処理のための共通データフォーマット CrestMuseXML - 全体構想と基本設計方針 -, 日本音響学会 2007 年秋季研究発表会, pp. 2-1-4 (2007).
- [8] 伊東直哉, 深山 覚, 中村栄太, 齋藤大輔, 嵯峨山茂樹:

表 4 CrestMusePEDB ver. 2.4 収録演奏データ (No. 82~101)
Table 4 CrestMusePEDB ver. 2.4 Performance Data (No. 82-101)

作曲家名 (演奏データ数)	演奏番号	ScoreID	曲名			
			演奏者名	音源	CD 番号	トラック番号
W. A. Mozart (5 演奏)	No. 82	snt310-1	ピアノソナタ K.310 第 1 楽章			
			M.J. Pires	pires-y	COCQ-84116	Tr.07
	No. 83	snt310-2	ピアノソナタ K.310 第 2 楽章			
			M.J. Pires	pires-y	COCQ-84116	Tr.08
	No. 84	snt310-3	ピアノソナタ K.310 第 3 楽章			
			M.J. Pires	pires-y	COCQ-84116	Tr.09
	No. 85	snt331-2	ピアノソナタ K.331 第 2 楽章			
			M.J. Pires	pires-y	COCQ-84117	Tr.02
	No. 86	snt331-3	ピアノソナタ K.331 第 3 楽章			
			M.J. Pires	pires-y	COCQ-84117	Tr.03
F. Chopin (14 演奏)	No. 87~93	pld007	プレリュード 第 7 番 Op. 28			
			V. Ashkenazy	ashke-y	POCL-5064	Tr.07
			J. Bolet	bolet-y	TWCL-10008	Tr.08
			R. Blechacz	blech-y	UCCG-1371	Tr.07
			M.J. Pires	pires-y	UCCG-70051	Tr.07
			C. Arrau	arrau-y	475.7768	Tr.07
			Dang, T.S.	dangt-y	VICC-60595	Tr.09
			M. Argerich	arger-y	UCCG-5024	Tr.07
	No. 94	pld020	プレリュード 第 20 番 Op. 28			
			M. Argerich	arger-y	UCCG-5024	Tr.20
	No. 95	mzk005	マズルカ 第 5 番 Op. 7-1			
			S. François	franc-y	TOCE-3255	Tr.05
	No. 96~97	mzk013	マズルカ 第 13 番 Op. 17-4			
			S. François	franc-y	TOCE-3255	Tr.13
			E. Pobjocka	poblo-y	VICC-60596	Tr.9
	No. 98~99	mzk019	マズルカ 第 19 番 Op. 30-2			
			S. François	franc-y	TOCE-3255	Tr.19
			H. Czerny-Stefanska	czern-y	BVCC-38336	Tr.12
No. 100	nct002	ノクターン 第 7 番 Op. 28				
		S. Bunin	bunin-y	TOCE-59704	Tr.02	
M.P. Mussorgsky (1 演奏)	No. 101	exb000	「展覧会の絵」プロムナード			
			S. Richter	007-a	VICC-2016	Tr.01

表 5 CrestMusePEDB ver. 2.5 収録演奏データ (No. 102~110)
Table 5 CrestMusePEDB ver. 2.5 Performance Data (No. 102-110)

作曲家名 (演奏データ数)	No.	ScoreID	曲名			
			演奏者名	音源	CD 番号	トラック
L. v. Beethoven	102	snt023-2	ピアノソナタ 第 23 番 Op. 57 第 2 楽章			
			C. Arrau	arrau1965-y	UCCP-3386	Tr. 5
F. Chopin	103	pld020	プレリュード Op. 28 第 20 番			
			M.J. Pires	pires-y	UCCG-70051	Tr. 20
J. Brahms	104	rha079-2	2 つのラプソディ Op. 79 第 2 曲			
			R. Lupu	lupur-y	475.707	Tr. 2
C. Debussy	105	pld110	前奏曲集 第 1 巻 第 10 曲「沈める寺」			
			M. Beroff	berof-y	COCO-70534	Tr. 10
	106	pld210	前奏曲集 第 2 巻 第 10 曲「カノープ」			
			W. Giesecking	giese-y	TOCE-14085	Tr. 22
S. Prokofiev	107	snt007-1	ピアノソナタ 第 7 番 Op. 83 第 1 楽章			
			M. Pollini	polli-y	POCG-3593	Tr. 4
			snt007-3	ピアノソナタ 第 7 番 Op. 83 第 3 楽章		
			M. Pollini	polli-b	POCG-3593	Tr. 6
E. Satie	109	gym001	ジムノペディ 第 1 番			
			J. Y. Thubaudet	thiba-y	473.621-2	Tr. 4
A. Scriabin	110	etd008-8	12 の練習曲 Op. 8 第 8 番			
			V. Sofronitsky	sofro-y	MECC-26012	Tr. 8

表 6 CrestMusePEDB ver. 3.0 収録データ (No. s001~s112). * 印は指定課題曲を表す。
Table 6 CrestMusePEDB ver. 3.0 Performance Data (No. s001~s112)

作曲家名	演奏番号	ScoreID	曲名
W. A. Mozart	No. s001~s033	snt331-1	ピアノソナタ K. 331 第 1 楽章のテーマ (繰り返しなし) (*)
	No. s034	snt331-2	ピアノソナタ K. 331 第 2 楽章
	No. s035	snt570-3	ピアノソナタ K. 570 第 3 楽章
L. v. Beethoven	No. s036~s067	snt008-2	ピアノソナタ 第 8 番「悲愴」第 2 楽章 (冒頭 16 小節) (*)
	No. s068	snt020-1	ピアノソナタ 第 20 番 第 1 楽章
F. Chopin	No. s069~s100	ba1002	バラード第 2 番 Op.38 (冒頭 46 小節) (*)
	No. s101	etd-003	エチュード第 3 番 Op.10 Nr.3
B. Bartok	No. s102~s106	rou001~005	ルーマニア民族舞曲
C. Debussy	No. s107	pld108	プレリュード 第 1 巻 第 8 曲「亜麻色の髪の乙女」
E. Grieg	No. s108~s109	ariett	抒情小曲集 第 1 集第 1 曲「アリエッタ」
M. Ravel	No. s110	prelud	プレリュード
R. Schumann	No. s111	kdr001	子供の情景 第 1 番「見知らぬ国」
	No. s112	kdr007	子供の情景 第 7 番「トロイメライ」