

平成22年5月27日現在

研究種目：基盤研究（C）
 研究期間：2007～2009
 課題番号：19500078
 研究課題名（和文） 点字楽譜 XML の標準化とデータベース構築
 研究課題名（英文） Standardization and Database Construction of Braille Music Score

研究代表者
 田村 直良（TAMURA NAOYOSHI）
 横浜国立大学・大学院環境情報研究院・教授
 研究者番号：20179906

研究成果の概要（和文）：

- 1. データベースについて：**プロトタイプを構築した。同一楽譜の異なる点訳に対応でき、五線譜から点字楽譜への変換機構も自動的に呼び出せる。ホームページ等により公開していく予定である。
- 2. 点字楽譜ビューア（統合環境）について：**点字楽譜の構成要素ごとの色分けや点字プリンタへの出力機能を持つ。点訳作業の検証工程や、晴眼者の点字楽譜習得、視覚障害者教育での利用も可能である。
- 3. 点字楽譜 XML の仕様策定について：**Contrapunctus プロジェクト(2006～2009)で BMML と呼ばれる XML が公開され、これを採用する。

研究成果の概要（英文）：

- 1. Database:** The prototype is constructed. It can be applicable to many versions of translation for an original score. The system can automatically invoke the translator into the Braille score if the retrieved score is not yet translated. The results will be opened via our web site.
- 2. Braille Music Score Viewer:** The viewer has many functions, such as, color marking according to the component, invoking a Braille printer. It is also available for the education of Braille score for beginners, for learning scores for bright people, as well as for validation tool of human translators.
- 3. Specification of the XML for Braille Music Score:** A project named “Contrapunctus” (2006～2009) published a specification of XML for Braille music scores (called BMML). We think our objectives were satisfied by BMML.

交付決定額

(金額単位：円)

| | 直接経費 | 間接経費 | 合計 |
|--------|-----------|-----------|-----------|
| 2007年度 | 1,300,000 | 390,000 | 1,690,000 |
| 2008年度 | 1,400,000 | 420,000 | 1,820,000 |
| 2009年度 | 700,000 | 210,000 | 910,000 |
| 年度 | | | |
| 総計 | 3,400,000 | 1,020,000 | 4,420,000 |

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：情報学・メディア情報学

キーワード：点字楽譜、XML、MusicXML、データベース、福祉工学、五線譜、視覚障害、介助工学

1. 研究開始当初の背景

点字楽譜に関する研究として以下がある。各種音楽情報から点字楽譜を生成するものとして、電算写植データから(松島俊明ら、早稲田大学,1984年)、MIDI データから(佐藤孝三ら、熊本電波工業高等専門学校,2000年)、NIFF データから(Didier Langolff ら、IUT Informatique, 2001年)がある。また、点字楽譜作成支援ソフトとして、MusicXML 対応中の B' score (株式会社マイクロ・シー・エー・デー)、DaCapo (DZB、人手の後編集を前提とした変換)、GOODFEEL (Dancing Dots、Lime と組み合わせ MusicXML 対応)がある。動向としては、(奏法の情報ではなく)楽譜の論理的情報として MusicXML を採用する方向にある。その他、申請者らの研究に、点字楽譜から五線譜を生成する研究(業績欄参照)もある。これらは、各種メディア間のデータ変換のシステムとして捉えられるが、中間的な共通の意味表現を設け、この形式でデータを蓄積することによって、楽譜データの二次的な利用の可能性が生まれる。本課題では、この中間的な意味表現として、BNML と名付けられた XML の形式を提案し、点字楽譜の電子的扱いに関連する諸環境を構築しようとするものである。

2. 研究の目的

点字楽譜は、二次元的に表記される五線譜の情報を、6点点字を用いて1次的に表現する楽譜の表記であり、視覚障害者の音楽活動にとって不可欠である。しかし、点字楽譜の作成は、点字楽譜の表記法に関する専門的知識と楽譜の論理的理解を必要とするために、少数のボランティア団体によって支えられているのが現状であり、需要に応えきれてない。

一方、各ボランティア団体で保管されている点訳楽譜を集約し国内外に公開するためのデータベース構築が、点字楽譜連絡会(20団体、48個人が参加)を中心として検討されており、現在、データベースが社会福祉法人京都ライトハウスで仮運用されているが、内容は書誌データ(曲名、作曲者名、原典、点訳者名)のみに限られ、インターネットや電子化された文書の扱いなど最近のIT技術の進展からは取り残されている感がある。

申請者らは、長年、楽譜自動点訳や人手の点訳結果を検証するための逆変換についての研究に従事し、楽譜点訳ボランティア団体「トニカ」(松永明子代表)と連携し、点訳ルールの確認や、変換された点字楽譜の検証などの協力を得ながら研究を進めてきた。平成15～17年には、科学研究費補助金基盤研究(C)「点字楽譜作成支援システムに関する研究」(No.15500062)により、原理的な部分および実験的な変換システムが完成して、五線譜を点字楽譜に自動変換する実験システムをインターネット上で公開している(業績参照)。これまでの研究により、申請者らは、点字楽譜を読み込み文法規則と照合する技術、取り込んだ音楽情報を構造化する技術、MusicXML(M.GOOD,2001)により表現された五線譜の楽譜構造と点字楽譜の楽譜構造を相互変換する技術、変換システムをインターネット公開する技術などを得ている。

そこで本申請課題では、これまでの実績をふまえ、XML を基にした点字楽譜電子化の仕様策定、およびその形式でのデータベース構築と、五線譜や点字楽譜との間の変換機構の実現によって点訳者や視覚障害者が点字楽譜データを扱う統合環境の構築を目的とする。

3. 研究の方法

本課題を以下のように分割して、研究を進めた。

(1)BNML (点字楽譜 XML) の仕様策定：点字楽譜のための XML の記述形式 BNML(Braille Note Markup Language) を検討した。

(2)変換 (MusicXML<->BNML) 方法の検討および実現：BNML の仕様が固定されれば、MusicXML、BNML 間の相互変換は、XML の DOM プログラム、XSLT スタイルシートの記述により実現できる。

(3)変換 (点字楽譜<->BNML) 方法の検討および実現：点字楽譜は、一次元的な記号(点字)の並びである。これを解釈して、音楽情報を読み取るために、我々の先行研究では、自然言語処理で用いられるチャートパーザを応用したシステムがあり(雑誌論文①)、これを流用する。

(4)試験的なデータベース：申請者らが所

有する点字楽譜や、連携関係にある団体が所有する点字楽譜について、データベースに収容する。

(5)公開方法の検討：データベースの公開方法について点字楽譜連絡会と協議し、全国のボランティア団体等が所有する点字楽譜の収集の方法を検討する。その他、国際展開や、公開に関連する問題を検討する。

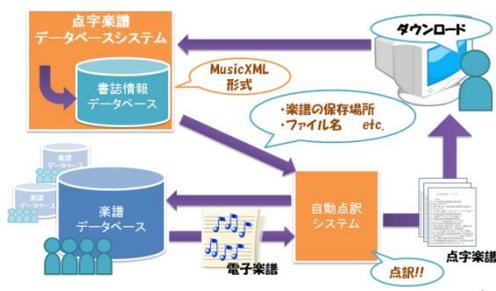
(6)実用的なデータベース、公開：構築するデータベースは XML 文書になるので、既存の技術を流用して特に大きな課題はないものと予想されるが、実運用上、大規模のデータを扱うため効率的な作業を工夫する。

(7)視覚障害者の音楽教育方法の検討、およびユーザインタフェース：点字楽譜の読み上げソフト、点字プリンタの駆動方式の開発や、楽譜の部分情報（例えばピアノ譜の右手パート）のみの出力、データベースの検索方式などを検討、開発する。

4. 研究成果

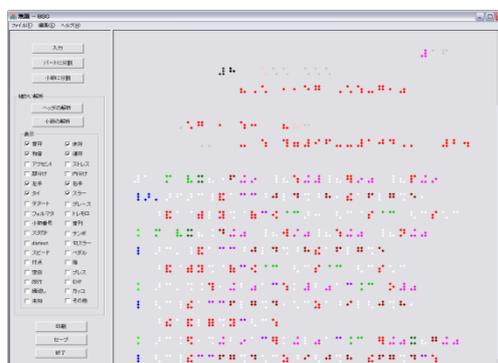
(1)データベースについて：構築されたデータベースシステムのプロトタイプは FABR モデルをもとにしたもので、同一楽譜の異なる点訳に対応して様々な（翻訳）形態を区別して収容できる。また、検索機能やダウンロード機能などの通常のデータベース機能の他、収容されている楽譜が MusicXML で記述された五線譜の場合には五線譜から点字楽譜への変換機構も呼び出せる。この変換は自動的に行われ、ユーザには何ら別の操作が求められることはなく、ユーザには統一感あるインターフェースを提供している。システムでは、我々が所有する点字楽譜、「スコアメーカーのページ」やその他別途購入の電子楽譜データベースを収容し、機械点訳したものを含め、結果をユーザに公開できる段階とな

システムの概要



った。研究代表者のホームページ等により公開していく予定である。

(2)点字楽譜ビューア（統合環境）と入出力機器との結合について：点字楽譜の構成要素を、その音楽的な機能や、意味に応じて色分けしたり非表示にしたりする機能を持つ。また、点字プリンタへの出力機能により必要な部分のみを印刷できる。これに、データベース検索機能を組み合わせれば、統合環境を形成する。このビューアは、晴眼者の利用を前提としており、点訳作業のエラーを発見するための検証工程に利用可能である他、（教師など）晴眼者の点字楽譜習得のため、あるいは、複雑な記述を省略して簡単な表現のみを表示する機能などにより初等の視覚障害者教育での教材開発のための利用も可能である。



(3)点字楽譜 XML の仕様策定について：BACH - Access to Braille Music(下記学会発表③)への参加により、ヨーロッパを中心とした Contrapunctus プロジェクト(2006~2009)の中で、BMMLと呼ばれる本課題における点字楽譜 XML と似た目的の XML の開発が進められていたことが分かった。その後公開された仕様を検討し、これを採用することとした。

5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計2件）

- ① 阿部亮介、韓東星、田村直良、後藤敏行、点字楽譜の校正を支援する自動解析システムの構築、Vol.J92D, No.4, 2009, pp.480-490, 査読有
- ② D.Goto, T.Gotoh, R. Minamikawa-Tachino, N.Tamura, A TRANSCRIPTION SYSTEM FROM

MUSICXML FORMAT TO BRAILLE
MUSIC NOTATION, 査読有,
EURASIP JASP/42498, 2007

〔学会発表〕(計8件)

- ① 山田慎也、後藤敏行、田村直良、電子楽譜の点字と音声を用いたDAISYコンテンツの自動生成システム,信学技報、査読無、Vol.109,No.358, 2010, pp.19-24, 豊洲(東京)
- ③ 山田慎也、後藤敏行、田村直良、視覚障害者向け電子楽譜情報音声提供システムの検討、ヒューマンインタフェース学会研究報告集、査読無、Vol.11, No.2, 2009, pp.239-244, 那覇(沖縄)
- ④ Toshiyuki Gotoh, Tachino Reiko, Naoyoshi Tamura, An Online Braille Translation System for Digital Music Scores, BACH - Access to Braille Music, 2008.11.13, ライプチヒ
- ⑤ Ryosuke Abe, Naoyoshi Tamura, Toshiyuki Gotoh, Reiko Tachino, Braille Music Score Management Environment, i-CREATE2008, 査読有, 2008.5.14, バンコク(タイ)
- ⑥ 山田慎也、後藤敏行、田村直良、MusicXMLを用いた点字楽譜作成支援システム、映像情報メディア学会技術報告ME、2008年2月16日、関東学院大学(横浜)
- ⑥ 阿部亮介、後藤敏行、田村直良、点字楽譜データベースの構築と自動点訳システムとの連携、電子情報通信学会、福祉情報工学研究会、pp. 75-80、2008年1月25日、島根大学(島根県)
- ⑦ Reiko M-Tachino, Toshiyuki Gotoh, Naoyoshi Tamura, A Web-based Translation System from MusicXML to Braille Music Scores, IWAIT2008, 査読有, 2008.1.7, 台北(台湾)
- ⑧ Naoyoshi Tamura, Toshiyuki Gotoh, Daisuke Goto, Braille Music Score Translation System from MusicXML, 9th European Conf. for Advancement of Assistive Technology in Europe, 2007年10月3日, サンセバスチャン(スペイン), 査読有

〔その他〕

ホームページ等

http://gotoh-lab.jks.ynu.ac.jp/GOTOH_HP/braille.html

6. 研究組織

(1) 研究代表者

田村 直良 (TAMURA NAOYOSHI)
横浜国立大学・大学院環境情報研究院・教授
研究者番号：20179906

(2) 研究分担者

後藤 敏行 (GOTOH TOSHIYUKI)
横浜国立大学・大学院環境情報研究院・教授
研究者番号：30234991

島田 広 (SHIMADA HIROSHI)
横浜国立大学・教育人間科学部・准教授
研究者番号：70216068