

令和 5 年 6 月 26 日現在

機関番号：34317

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2019～2022

課題番号：19K00263

研究課題名（和文）アコースモニウム演奏記録システムの開発と演奏データアーカイブの構築

研究課題名（英文）Development of an acousmonium performance recording system and construction of its performance data archive

研究代表者

平野 砂峰旅（HIRANO, Saburo）

京都精華大学・メディア表現学部・教授

研究者番号：90330034

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,400,000円

研究成果の概要（和文）：電子音響音楽を上演する際に、アコースモニウムという2chステレオで録音された音楽をミキシングコンソールのフェーダ操作で多チャンネルの立体音響で表現する装置を用いる。本研究では、アコースモニウムの演奏による立体音響の録音、フェーダ操作のデータ、操作の映像を同期収録するシステムを構築した。そして、システムで収録したデータと主に、演奏で利用したアコースモニウムの構成、設置情報などを加えてデータベースを構築して公開した。収録システムと、データベースを利用することで、アコースモニウム演奏とその教育、研究の発展に寄与する。

研究成果の学術的意義や社会的意義

アコースモニウム演奏の記録・再生システムの構築し記録手法の確立して、アコースモニウム演奏を収録しそのアーカイブが構築できた。演奏データベースを、公開することで電子音響音楽演奏の教育、研究の発展に寄与する。また、名演奏家の演奏は、電子音響音楽分野における文化資産でもあるのでそれを保存することも可能となる。Motus Lab. の演奏データと互換性をもたせることで、海外の演奏との比較検討が容易になり国際的な研究が可能となる。演奏収録システムは、演奏を即座に記録再生することができ、演奏の習得にも有用である。また演奏を再現することができるため、演奏をより多くの聴衆に届けることができる。

研究成果の概要（英文）：When performing electroacoustic music recorded in 2-channel stereo, a musical instrument called "Acousmonium" is used to express the multi-channel stereophonic sound by operating faders on a mixing console. In this study, a performance recording system was constructed to synchronously record multi channel stereophonic sound from the acousmonium performance, data from fader operations and video of the fader operations. A database was created and made public by adding the data recorded by the system, configuration of the acousmonium used in the performance, and information of its installation. By using the recording system and the database, we contribute to the development of acousmonium performance, research and education.

研究分野：コンピュータミュージック、メディアアート

キーワード：アコースモニウム演奏 電子音響音楽 立体音響 演奏データベース

## 1. 研究開始当初の背景

アコースモニウムは、電子音響音楽を上演する際に用いられる数十個のスピーカとミキシングコンソールにより構成される立体音響システムである。演奏者は、ミキシングコンソールのフェーダを操作（演奏）することにより、空間的な表現を加えて聴衆に音楽を届ける。

1940年代後半から始まった電子音響音楽において、そのコンサートでは観客はテープやレコードに記録された音楽をコンサートホールで聞くだけであった。そうした、音楽を再生するだけのコンサートでは、聴衆の関心を持続させることは困難であった。このような問題を解決するために、1974年、作曲家のペイルはアコースモニウムを開発し、彼自身のコンサートの演奏で使用了。その後、アコースモニウムは、フランスのINA/GRMやMOTUSを中心に電子音響音楽の演奏に用いられるようになり、その後国際的な広がりをみせた。日本では1990年代後半から演奏会で用いられるようになった。

アコースモニウムが使用され始めた頃は、ミキシングコンソールの操作（演奏）は、その演奏される曲を熟知している作曲者が自身の曲を演奏するというスタイルであった。1995年頃からは、作曲者本人ではなく、アコースモニウムの演奏に熟達した演奏者が演奏することが増えてきた。このことにより、アコースモニウムを用いたコンサートは、より多く開催されるようになった。メディアに記録された電子音響音楽は楽譜に等しく、演奏者、演奏するアコースモニウム、演奏会場が異なれば、同じ作品でも違った音楽表現となる。

日本においては、檜垣が、アコースモニウム演奏の高精細の立体音響収録、再生システムの開発とフェーダ操作の記録をおこなっている。海外の先行研究として、我々と同様の問題意識を持つラボワソン、クープリらが、アコースモニウムの記録システムとソフトウェア MOTUS Lab Toolを開発した。クープリらの研究は、記録システムの開発と、アコースモニウム演奏の記譜法や再現方法を重視している。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、これまで記録されていなかったアコースモニウムの演奏データを記録して公開することである。それによって、演奏の分析が可能となり、電子音響音楽演奏の教育、研究の発展に寄与することになる。また、名演奏家の演奏データは、電子音響音楽分野における文化資産であり、その保存は有用である。

アコースモニウム演奏の研究、習得において以下の二つの問題がある。一つは、コンサートにおいて、指先の細やかな動きによるフェーダ操作を見るのが難しく、実際にどのような演奏行為が行われているか分かりにくいことである。そのためにアコースモニウムの演奏教育は手習いの域を超えていない。もうひとつは、演奏のための記譜法が確立していないために、演奏家のメモ程度で演奏譜面がないことである。演奏の再現はもとより、演奏の研究や練習もコンサートで聞いた記憶を頼りにせざるを得ない。

これらを解決するためには

- 1) アコースモニウム演奏の記録・再生システムの構築と記録手法の確立
- 2) アコースモニウム演奏のアーカイブ構築

の2つが必要である。

さらに演奏データをデータベース化し、解析することにより記譜法の研究や演奏の比較研究も進展すると考えられる。

アコースモニウムの演奏記録システムの、ミキシングコンソール操作データ収録機能は、フェーダ操作という共通点を持つPAやレコーディングのミキシング技術の習得に活用できると考えられる。

## 3. 研究の方法

本研究では、演奏者の操作するミキシングコンソールのフェーダーの位置情報、カメラによる演奏者の手の動きの映像、マイクロホンで集音したホール内の演奏音、演奏される音源をPCでデジタルデータとして記録した。演奏データ収録にあたっては、演奏練習をした後、演奏を記録した。演奏記録が複数回行われている場合は、演奏者が1～2個の演奏を選びデータベースに記録した。また、コンサートにおいては本番の演奏データを収録した。

## ハードウェア

本研究の演奏記録システムは、演奏者が操作するアコースモニウムの演奏システムに加えて演奏を記録するために使用する PC、カメラ、マイクロホンで構成されている。

図 1 にハードウェアのブロック図を示す。ブロック図の破線の内側がアコースモニウム演奏システムで、破線の外側にある PC(Macbook Pro)、Web Camera、Ambisonic Mic が演奏記録で使用する機器である。

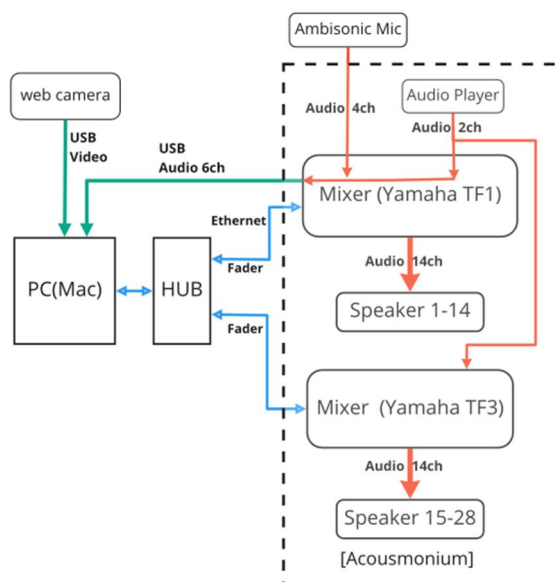


図 1：アコースモニウム演奏記録システムのブロック図

## ソフトウェアと演奏データベース

収録に使用したソフトウェアは、クーブリらが開発した、MOTUS LabTool と筆者らが開発した MIDI to TF である。ミキシングコンソールのフェーダ操作データを TF to MIDI により MOTUS LabTool で収録可能な MIDI データに変換する。MOTUS Lab Tool は、ミキシングコンソールのフェーダ操作 MIDI データ、演奏者のフェーダ操作の様子を Web カメラにより撮影した mp4 形式の動画ファイルとして、2ch の音源と 4ch のアンビソニックマイクからの立体音響音声を、wav ファイル形式として記録し、また再生することもできる。演奏データは、曲名、演奏者、使用されたアコースモニウムの構成とスピーカ配置、演奏場所のテキストデータとともに記録され、これらをキーワードとして検索可能なデータベースとなっている。そしてこれらのデータはインターネットを通じてアクセスできる。

## 4. 研究成果

演奏家 16 名による 114 回の演奏を収録することができた。なお、同じ楽曲の異なる演奏も収録されているため、演奏された楽曲は 52 曲であった。収録された演奏データには、音源、ホールでの演奏の 4ch アンビソニックによる録音、フェーダ操作の映像、フェーダ操作のデータ、演奏者へのアンケート、演奏に用いられたアコースモニウムの設置資料が含まれる。演奏曲は、課題曲として電子音響音楽の名曲 10 曲と演奏者による選曲（自作曲も含む）で行った。課題曲を設定したのは、同一曲の演奏データによって、演奏者やアコースモニウムの違いによる演奏の違いが研究可能となるためである。得られた演奏データをもとにインターネットを介してアクセスできる、教育研究を目的のデータベースを作成した。データベースには、以下の URL からアクセス可能である。

[http://musicnative.sakura.ne.jp/acousmonium\\_db/](http://musicnative.sakura.ne.jp/acousmonium_db/)

収録した 52 曲のうち著作権の許諾が得られた 36 曲については全てのデータへアクセスできる。残りの 16 曲については著作権の許諾が得られていないために、音源以外のデータへアクセスできる。

当初は、実際のコンサートにおける演奏データの収録を計画していたが、コロナ禍によるコンサート中止、出張の制限などのために関西の演奏家に収録のための演奏を依頼して記録した。

研究成果については、同志社女子大学学術研究年報と情報処理学会デジタルコンテンツクリエーション研究会で発表を行った。

また、本研究のアウトリーチ活動として

2020 年 11 月 同志社女子大学にて演奏収録を兼ねたアコースモニウムコンサートを実施

2021年2月 インターカレッジ・ソニックアーツ・フェスティバル2021にて本研究を紹介  
2022年12月 展覧会カメラオブスクラにて、アコースモニウム収録システムで収録した電子音響作品を展示  
2023年3月 Contemporary Computer Music Concert 2023で関連ワークショップを実施

### これからの研究課題

本研究は、コロナ禍に実施されたために計画していた演奏収録ができなかった。具体的には、コンサートの開催が少なく、収録のための演奏がほとんどであった。また、収録場所や演奏家も研究者らの勤務する関西地区に集中したことが挙げられる。これからも収録を継続してより充実したデータベースにしていきたい。また、演奏収録システムの詳細情報やソフトウェアについても公開していく予定である。

本研究を通してフランスのIREMUS, MOTUSとの共同研究も現在進行中である。日本とフランスの収録機器の違いによりお互いの収録したフェーダ操作データの互換性の問題が明らかになった。これらの問題解決も含めて、日仏のアコースモニウム演奏収録についての研究に取り組んでいく予定である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 成田和子、落 晃子、石上和也、平野砂峰旅	4. 巻 72
2. 論文標題 アコースモニウム演奏記録システムの開発と演奏データアーカイブの構築」ステップ2.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 同志社女子大学学術研究年報	6. 最初と最後の頁 95-101
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.15020/00002203	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 成田和子、落 晃子、石上和也、平野砂峰旅	4. 巻 71
2. 論文標題 アコースモニウム演奏記録システムの開発と演奏データアーカイブの構築」ステップ1.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 同志社女子大学学術研究年報	6. 最初と最後の頁 115-118
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.15020/00001942	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 平野 砂峰旅、落 晃子、石上 和也、成田 和子
2. 発表標題 アコースモニウム演奏記録システムの開発と演奏データアーカイブの構築
3. 学会等名 情報処理学会 デジタルコンテンツクリエーション研究会
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	成田 和子  (NARITA Kazuko)  (00340464)	同志社女子大学・学芸学部・教授    (34311)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	落 晃子  (OCHI Akiko)  (80712869)	京都精華大学・メディア表現学部・教授    (34317)	
研究分担者	石上 和也  (ISHIGAMI Kazuya)  (30829809)	大阪芸術大学・芸術学部・准教授    (34405)	

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	檜垣 智也  (HIGAKI Tomonari)		

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関