

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 9 月 4 日現在

機関番号：23703

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2015～2017

課題番号：15K12841

研究課題名(和文) 3Dスキャニング技術を用いたインタラクティブアートの時空間アーカイブ

研究課題名(英文) Spatiotemporal archive for interactive art that uses 3D scanning technology

研究代表者

赤羽 亨 (Akabane, Kyo)

情報科学芸術大学院大学・メディア表現研究科・准教授

研究者番号：00347379

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,600,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、インタラクティブアートにおける、鑑賞者と作品、その相互の変化の関係を、時間軸を持った3Dデータとして記録する装置を開発し、取得したデータの活用まで含めたアーカイブ手法の開発を目指すものである。

研究は、鑑賞行為記録装置(鑑賞者ポーン撮影システム)の開発、作品3Dスキャニング装置の開発(TimeBased3D Recording System)、3Dスキャンデータの閲覧手法の開発(TimeBased3D Viewer、及び、TimeBased Viewer)の3つの方向性から行われ、それぞれについて撮影実験を行いながら開発を進めるとともに、その有効性についての検討を行った。

研究成果の概要(英文)：In this research, we developed a series of device systems for recording changes in interactions between audience and interactive art pieces themselves as 3D data following temporal axis. Also, at the same time, we aimed to develop an archive method which uses data obtained from the device systems.

This research was implemented from the following three directions: Development of the recording system for audiences' behavior (TimeBased Bone Recording system), Development of the 3D scanning system for capturing movement of art pieces (TimeBased 3D Recording System), and Development of 3D scanned data visualization methods for utilizing it (TimeBased 3D viewer and TimeBased viewer). In the developing process, we had some test-scan sessions for each system to verify the validity of the systems.

研究分野：インタラクシオンデザイン

キーワード：インタラクシオン デジタルアーカイブ 3Dスキャニング インタラクティブアート メディア・アート パフォーミングアーツ

1. 研究開始当初の背景

これまで、インタラクティブアートのアーカイブは、作品展示ドキュメント、関わる人物のインタビューや関連シンポジウムなど、作品に関連した資料を包括的に収集と、作品そのもの保存するという2つの方向で行われてきた。しかしながら、インタラクティブアートの鑑賞において特徴的な、「作品と鑑賞者とのインタラクション(相互作用性)」を捉える、という視点から、展示空間の時間的変化の記録というものはこれまで試みられてこなかった。

また、近年3Dスキャナーの低下価格化が進み、一般にも流通し始めている。これらの3Dスキャナーは深度センサを用いて被写体とカメラとの距離を計算し、被写体を3Dのモデルデータとして記録するものである。一般化された3Dスキャナーの中には、静物のスキャンのみならず、人の動作など時間的変化の取得も可能なものもある。

インタラクティブアート作品の記録に、これらの3Dスキャン技術を取り入れることによって、「作品と鑑賞者とのインタラクション(相互作用性)」を捉える新しいアーカイブ方法になりうる、という可能性を見出したことが、本研究を開始する背景となった。

2. 研究の目的

インタラクティブアート作品では、鑑賞者とのインタラクション自体が作品内容の一部であるが、作品アーカイブとしてインタラクションを記録するという視点はこれまでのアーカイブにはなく、そのような視点から必要となる撮影手法の開発を行う実用的研究は今後のアーカイブ研究分野にとって有用と考えられる。

本研究では3Dスキャナー(深度センサ)を用いた、新たな撮影システムとその撮影手法の開発を目指している。表現形態として様々なバリエーションのあるメディアアート作品群を、インタラクションの記録という視点から捉え直し、それに応じた撮影システムの開発を、実際の作品と展示空間を使用しての撮影実験を繰り返しながら開発を行う。これによって、今後の作品アーカイブにおいて共通の基盤として活用できる様な実践的な手法の開発を目指した。

3. 研究の方法

研究は次の3つの方向から進めた。

- ・鑑賞行為記録装置の開発(鑑賞者ボーン撮影システム)
- ・作品の3Dスキャン装置の開発(TimeBased3D Recording System)
- ・3Dスキャンデータの閲覧手法の開発(TimeBased3D Viewer、TimeBased Viewer)

それぞれの開発の過程において、実際のメデ

ィアアート作品を対象にした撮影実験を繰り返しながら、技術的課題や有用性の検証を行った。

鑑賞行為記録装置(鑑賞者ボーン撮影システム)を用いた撮影実験1として、岐阜おおがきビエンナーレ2015(岐阜県大垣市、平成27年12月19日~23日)において、八嶋有司の出品作品である「The Dive-Methods to trace a city」を対象にして鑑賞者の撮影実験を行った。その後、撮影範囲の拡大を目的として、複数台の3Dスキャナーでの同時撮影システムを開発し、撮影実験2を平成29年3月1日に名古屋学芸大学(愛知県日進市)において、三輪真弘氏作のパフォーマンス作品「みんなが好きな給食のおまんじゅう-ひとりの傍観者と6人の当番のために-」を対象にした撮影実験を行った。

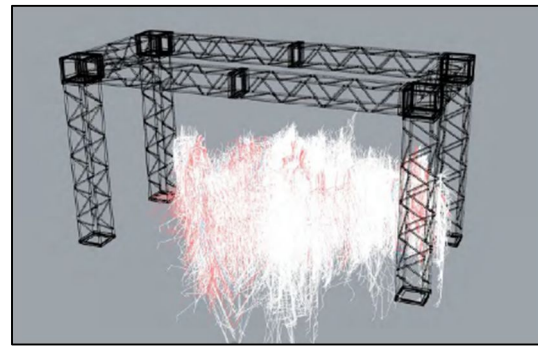


図1 「The Dive-Methods to trace a city」 鑑賞者データ

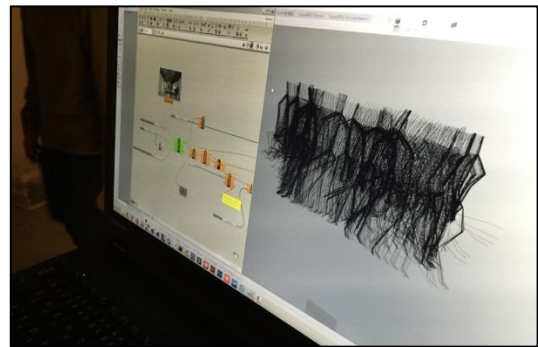


図2 鑑賞者ボーン撮影システムスキャン中の画面

作品の3Dスキャンシステム(TimeBased3D Recording System)を用いた撮影実験1として、平成28年の1月23日から24日に、クワクボリョウタ氏の作品「10番目の感傷(点・線・面)」を対象に、作品の撮影実験を行った。その後、新たにタイムスタンプ機能やカラーでの記録再生機能などを実装し、大澤悟氏のデバイス作品「Interactive Sketch」を題材にした撮影実験2を行った。

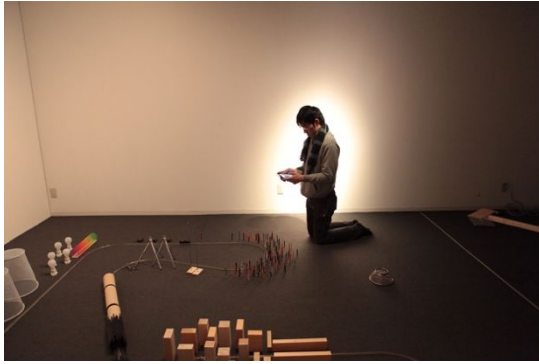


図 3 「10 番目の感傷(点・線・面)」 スキャン風景

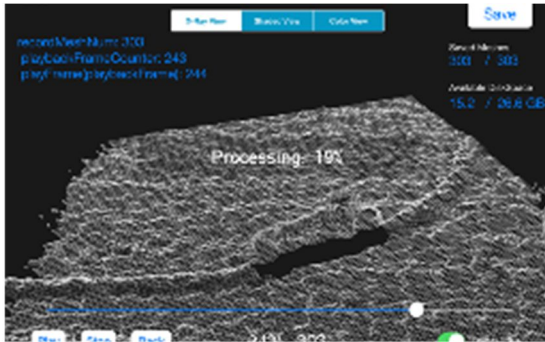


図 4 「10 番目の感傷(点・線・面)」 スキャン中の画面

3D スキャンデータの閲覧手法の開発については、時間的整合性を保った再生の実現を念頭に撮影実験で得られたデータを題材に開発を進めた。当初は複数のスキャナーで撮影したデータの同期再生を実現させ（TimeBased3D Viewer）、その後、更にそれを発展させ、3D データ以外のビデオ映像データや音声データと動機再生ができる機能を実装し、撮影実験のデータを用いた閲覧を行える様にした（TimeBased Viewer）。



図 5 TimeBased3D Viewer の表示例
（TimeBased3D Recording System の撮影データ）

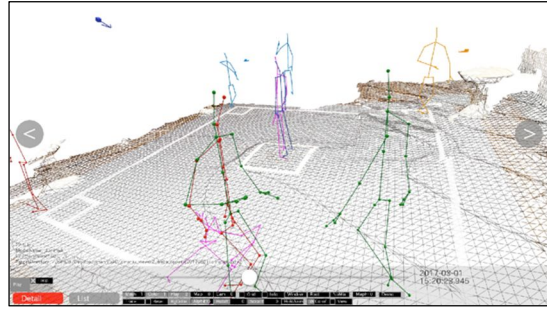


図 6 TimeBased3D Viewer の表示例（鑑賞者ポーン撮影システムの撮影データ）

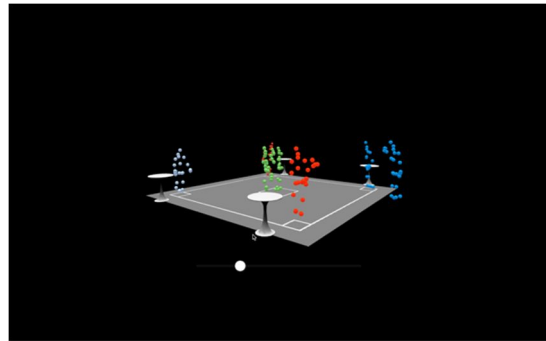


図 7 TimeBased3D Viewer の表示例（鑑賞者ポーン撮影システムの撮影データ）

4. 研究成果

空間的に展開されるインスタレーション作品や、インタラクティブアート作品における鑑賞者の空間的な振る舞いを、3D ポーンデータとして記録するシステム、鑑賞行為記録装置（鑑賞者ポーン撮影システム）を開発した。これによって、鑑賞者をスケルトントラッキングし、時間的にポーンを生成し記録することが可能になった。

空間的に展開される作品の時間的変化を、時間軸を持った 3D データとして記録する装置、作品の 3D スキャニングシステム（Time Based3D Recording System）を開発した。これによって、作品自身を時系列に連続的に 3D スキャンし 3D データ化することが可能になった。

複数の 3D データを同期再生できる装置、TimeBased3D Viewer を開発した。またそれを更に発展させた TimeBased Viewer を開発した。これによって、映像、音声、3D データを同期再生することが可能になった。

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3件)

小川祐祐、田中省吾、赤羽亨、
3D スキャニング技術を用いたインタラクティブアートの時空間アーカイブ、
情報科学芸術大学院大学紀要、査読なし、第7巻、2015、113-119

赤羽亨、
時空間 3D スキャニングシステムの開発、情報科学芸術大学院大学紀要、査読なし、第8巻、2016、149-155

赤羽亨、
「再演、再制作、再展示」
ArtDKT Viewer による三輪眞弘作品の再制作に関するミーティングの記録映像
時空間 3D スキャニングシステムによる
《みんなが好きな給食のおまんじゅう》
ひとりの傍観者と6人の当番のための
の記録、情報科学芸術大学院大学紀要、
査読なし、第9巻、2017、35-43

〔学会発表〕(計4件)

池田泰教、八嶋有司、山下健、赤羽亨、
日本デザイン学会 第63回研究発表大会、
3D スキャニング技術を用いたインタラクティブアートの時空間アーカイブ
- 鑑賞行為記録装置の開発(鑑賞者ボーン撮影システム)、7月2日、長野大学(上田キャンパス)

赤羽亨、池田泰教、田中省吾、
2016年度日本映像学会中部支部 第1回研究会、
『3D スキャニング技術を用いたインタラクティブアートの時空間アーカイブ』、
10月8日、情報科学芸術大学院大学
[IAMAS] ホールA

赤羽亨、
シンポジウム「戦後日本におけるマス・メディア受容と現代芸術の文化学」、
研究発表「3D スキャニング技術を用いたインタラクティブアートの時空間アーカイブ」、
11月12日、キャンパスプラザ京都第4講義室

池田泰教(名古屋造形大学)、赤羽亨、
日本映像学会第43回大会、「3D スキャニング技術を用いたインタラクティブアートの時空間アーカイブ
-ボーン撮影システムを用いたパフォーマンス作品の記録-」、6月4日、神戸大学(六甲第2キャンパス)

〔その他〕

展示発表 計3件

IAMAS2016 情報科学芸術大学院大学
第14期生修了研究発表会・プロジェクト研究発表会
2月25日 - 28日 ソフトピアジャパン・センタービル

IAMAS2017 情報科学芸術大学院大学
第14期生修了研究発表会・プロジェクト研究発表会
2月23日 - 月26日 ソフトピアジャパン・センタービル
「3D スキャニング技術を用いたインタラクティブアートの時空間アーカイブ」
岐阜おおがきビエンナーレ2017
三輪眞弘資料展示：
時空間3Dスキャニングシステムによる
《みんなが好きな給食のおまんじゅう》ひとりの傍観者と6人の当番のための
の記録
12月19日 - 24日 IAMAS 附属書館

6. 研究組織

(1) 研究代表者

赤羽 亨 (AKABANE, Kyo)
情報科学芸術大学院大学・メディア表現研究科・准教授
研究者番号：00347379

(2) 研究分担者

池田 泰教 (IKEDA, Yasunori)
名古屋造形大学・造形学部・非常勤講師
研究者番号：10747918

(3) 研究分担者

齋藤 正和 (SAITO, Masakazu)
名古屋学芸大学・メディア造形学部・講師
研究者番号：60381729