

2015 年度活動報告書

役職：准教授

氏名：赤羽 亨

活動概要

2015年度は、科研費研究「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」(15K12841)を中心に据えて研究活動を行った。

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

研究概要

インタラクティブアート作品を題材に、作品と鑑賞者の間に生じる様々なインタラク션을、3Dスキャニング技術を用いて記録する手法を確立し、それを以って、時間軸を持った空間情報アーカイブ＝「時空間アーカイブ」を開発することを目的としている。

研究の過程において、実際のインタラクティブアート作品を題材に撮影実験を繰り返しながら、展示空間のスキャニング方法を検討する。また、そこで取得されたオブジェクトデータ利用の有用性を、データ閲覧用のソフトウェア開発や、3D造形技術を用いた空間の再構成の観点から考察し実証する。

インタラク션을捉えるための「時空間アーカイブ」

インタラクティブアートにおけるインタラク션は、多くの場合、鑑賞者の空間的な振る舞いと作品の時間的変化の関係として現れる。本研究ではこれまで一般的に行われてきた、映像などの視覚的な記録、録音された聴覚的な記録に、空間的な記録を組み合わせることで、インタラク션(鑑賞者の空間的な振る舞いと、作品の時間的変化の関係)をアーカイブすることを目指している。

3Dスキャニング技術とアーカイブ

これまで3Dスキャニング技術のアーカイブへの応用は、考古学、博物館の所蔵品アーカイブ分野で試みられてきた。それらは形状の保存を主な目的としてきたが、本研究では、時間的変化を扱うため、時間軸を持った空間情報を取得する装置の開発が新たに必要になる。研究では3Dスキャニングの方法として、深度センサを用いた高い可搬性と柔軟な記録パラメータを持つ撮影システムと、その撮影手法の開発を目指す。

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션の記録という視点から捉え直し、共通要素を分類することによって、有効と思われる基礎的な撮影パターンの開発や必要となる撮影器具等の開発を行う。開発された手法は、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と考えられる。

研究メンバー

研究代表者：赤羽 亨

研究分担者：齋藤正和(名古屋学芸大学 講師) 池田泰教(名古屋造形大学 非常勤講師) 八嶋有司(IAMAS 産業文化研究センター 研究員)

研究協力者 小川圭祐(東京工芸大学 助教) イトウユウヤ(NTT インターコミュニケーション・センター[ICC]テクニカルスタッフ) 山下 健(TAB) 富田太基(TAB) 高尾俊介(IAMAS 産業文化研究センター 研究員)

田中翔吾(情報科学芸術大学院大学 M1)

協力: 株式会社ケイズデザインラボ 株式会社オーピーティー

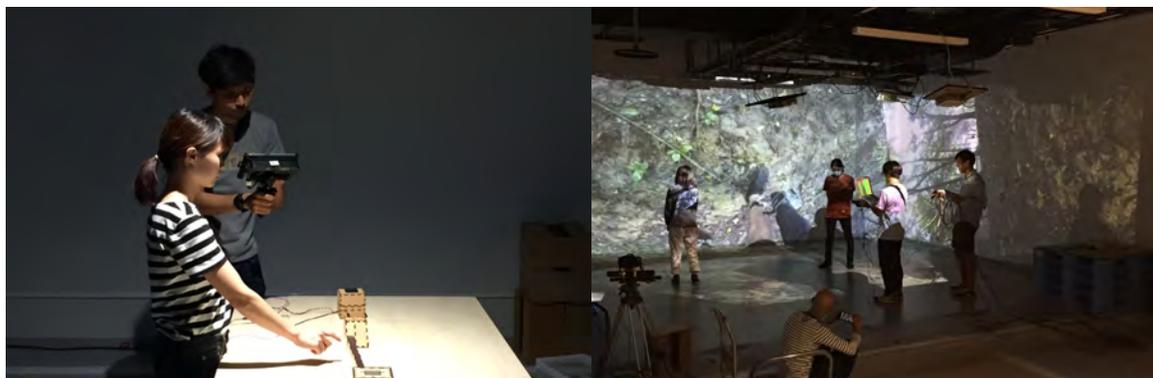
本研究は、以下の助成を受けて行われている。

科研費 挑戦的萌芽研究「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」(15K12841)

文化庁 文化芸術振興文化芸術振興費補助金 メディア芸術アーカイブ推進支援事業 「IAMAS メディア表現アーカイブ・プロジェクト」

3Dスキャン撮影実験

9月11日-12日 IAMASギャラリー2



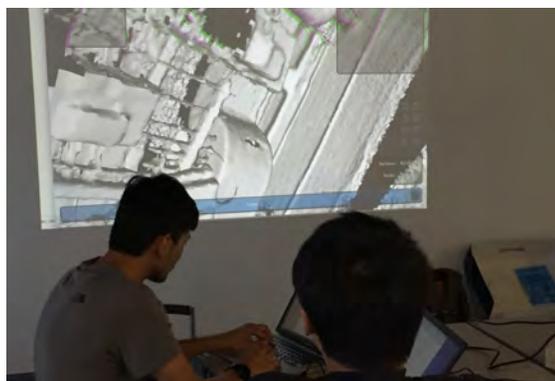
内容:

既存の2つの3Dスキャナを使った撮影実験を通して、各スキャナの機能評価を行った。そのうちの 하나가、深度データの時間的変化を記録するMicrosoftのKinectと組み合わせ、時間軸を持った3Dスキャンを可能にしたオープンソースのアプリケーション「DepthKit」。もう一つが、高精細な3Dキャプチャーを行えるカメラセンサーとしてDotProduct LLCの「DPI-7kit」である。DPI-7は一般的なキャプチャー方法である静止画のモデルデータを生成するものであるが、展示空間についてこれらの高精細なカメラがどのように表現をキャプチャーできるのかの検証の必要についても考慮し撮影実験を行った。

実験の方法として、実際に大澤悟のデバイス作品「Interaction Sketch」を展示し、その空間で検証対象の3Dスキャナを用いてスキャンを試みた。その上で、「鑑賞者の空間的な振る舞いと作品の時間的変化を記録する」ということがどの程度達成出来るか効果測定を行った。「Interaction Sketch」は約20立方cmの作品群である。その中から幾つかの作品を選び、クローズアップした画角でのインタラクションや、人体全体と作品の両方を同時に捉える画角などを逐次検討しながら撮影することを試みた。



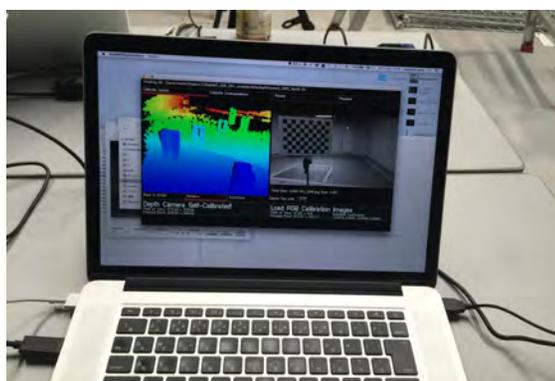
DPI-7kitでの撮影風景



DPI-7kitの撮影データ確認



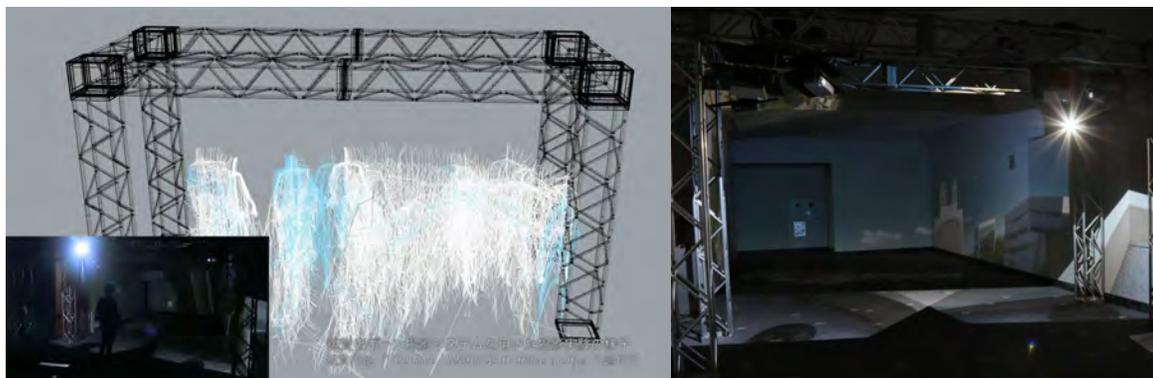
DepthKitのキャリブレーション風景



DepthKitの撮影画面

「The Dive - Methods to trace a city」3Dスキャン撮影(オーディエンスの鑑賞記録)

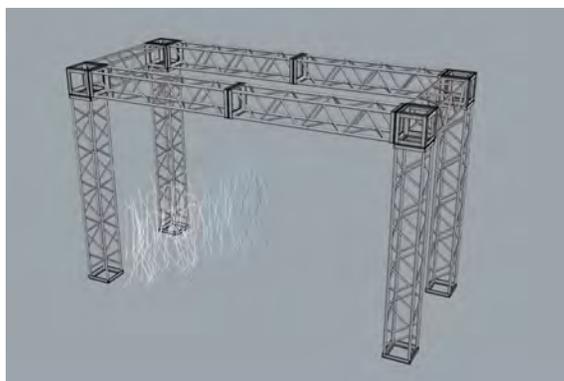
12月23日 ソピアホールホワイエ



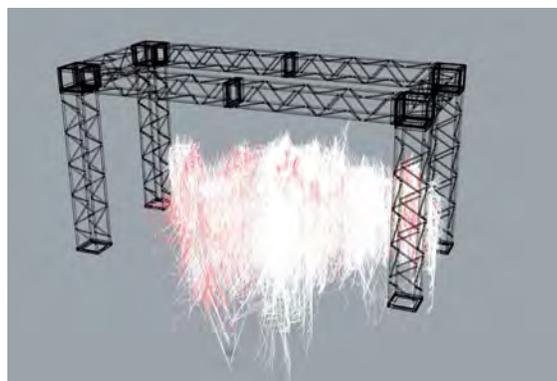
内容:

インスタレーション作品における鑑賞者の動きの時間的変化を3D ボーンデータとして記録するため、鑑賞者ボーン撮影システム(Kinect V 2 + Grasshopper)を使用して、岐阜大垣ビエンナーレ2015で展示されたインスタレーション作品『The Dive - Methods to trace a city』八嶋有司(注1)を対象に撮影を行った。

(注1)「The Dive - Methods to trace a city」は、作者の体に6つのカメラを手首、足首、額、後頭部に取り付け、風景を同時に記録したマルチ・チャンネル ヴィデオ・インスタレーション作品である。撮影された映像を、6面(前、後、右、左、床)にプロジェクションし、同期した映像により撮影された状況を再現している。岐阜おおがきビエンナーレ2015では、幅約5m × 奥行き約20m × 高さ約4mの空間で展示を行った。



撮影開始時



途中経過



撮影データの俯瞰図



撮影データのクローズアップ

「10 番目の感傷(点・線・面)」の3Dスキャン撮影(作品の3Dスキャン、オーディエンスの鑑賞記録)

2016年1月23日-25日 IAMASギャラリー1



内容:

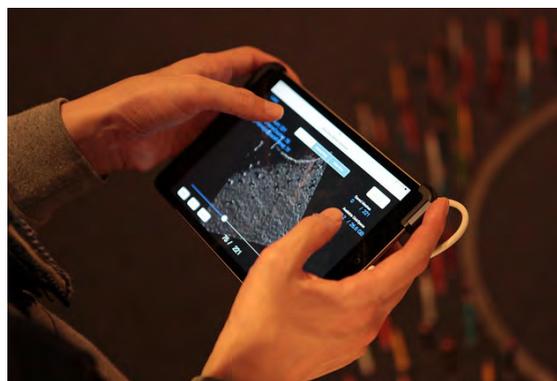
IAMASのギャラリー1に、クワクボリョウタ氏の「10 番目の感傷(点・線・面)」(注2)を設置して撮影対象とした。この撮影では、作品の3DスキャンングとしてTimeBased3D Recording Systemでの撮影と、オーディエンスの鑑賞記録として鑑賞者ボーン撮影システム(KinectV2+Grasshopper)を使用して、作品とそれを鑑賞する鑑賞者のインタラクションを撮影した。

今後は、ここで得られた問題点を元に、実働プロトタイプの改良を行っていく。また、撮影データを元にして、アーカイブデータ利用法についてもテストを行い、それを元にデータビューワーのソフトウェアの開発・改良を行っていく。

(注2)「10 番目の感傷(点・線・面)」の今回の展示では、高さ2.9mの壁に囲まれた幅5m、奥行き7mの空間に設置され、鉄道模型や影を作り出す日用品が設置されるエリアと、鑑賞者が立ち入るエリアは低い柵によって仕切られていた。



撮影システムの画面



撮影画面

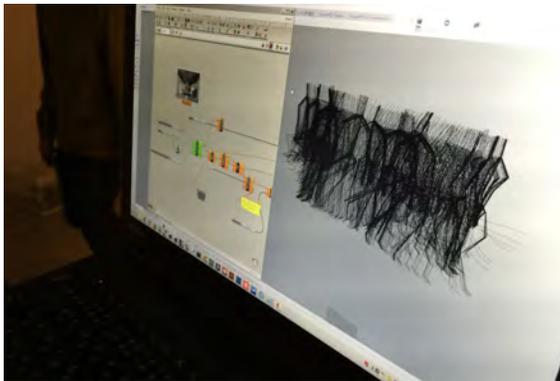


実際の展示風景1



実際の展示風景2

鑑賞者ボーン撮影システム(Kinect V 2 + Grasshopper)



撮影システムの画面



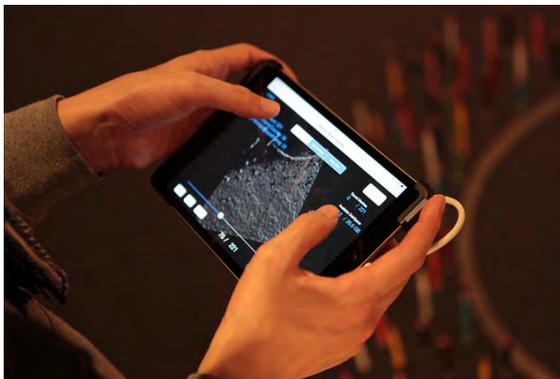
3D 出力された模型

鑑賞者ボーン撮影システム(Kinect V 2 + Grasshopper)は、インスタレーション作品における鑑賞者の動きの時間的変化を3D ボーンデータとして記録することを目的に開発された。

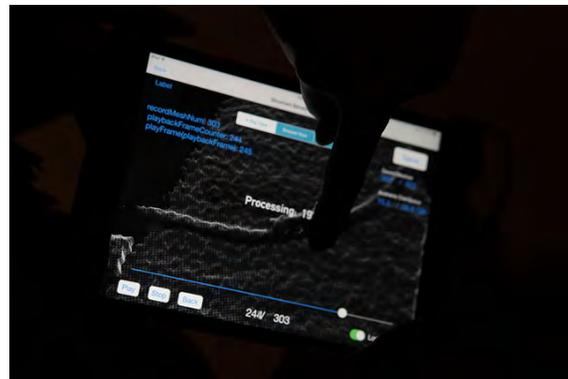
使用しているデータはインスタレーション作品『The Dive - Methods to trace a city』八嶋有司(岐阜おおがきビエンナーレ2015)を題材に行った撮影実験のものである。

上記データを元に、模型『The Dive - Methods to trace a city 鑑賞者 2015年12月19日 15時54分- 16時24分』を制作した。これは、展示期間中の鑑賞者の動きを立体化したものであり、30分間の展示空間の記録である。

TimeBased3D Recording System m(iSense + Structure)



撮影の様子



撮影画面

TimeBased3D Recording System(TB3dRS)は、時間軸を持った3D データを撮影することを目的として開発された、スキャンングのためのiOSアプリケーションである。

TB3dRSはOccipital社のStructure Sensor及び開発用APIであるStructure SDKを用いて実装された。Structure SensorはiPadに取り付けて手持ちでスキャンングする事を想定されたセンサーハードウェアであり、iOSアプリケーションから制御することが出来る。

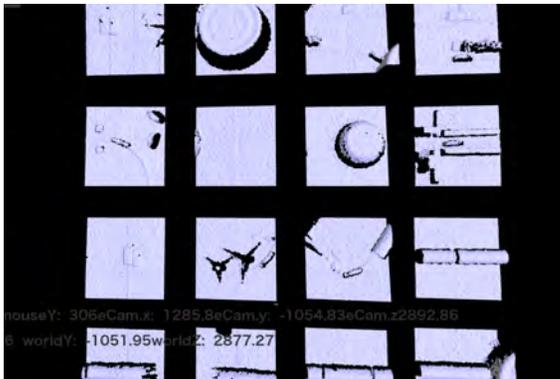
TB3dRSはセンサーから取得した深度データを1フレーム毎に逐次メモリへ格納し、汎用3Dデータフォーマットであるobjファイルの連番データを生成する。これにより深度データのアニメーションを撮影、記録することを可能とした。

TimeBased3D Viewer(openFrameworks 0.9.2)

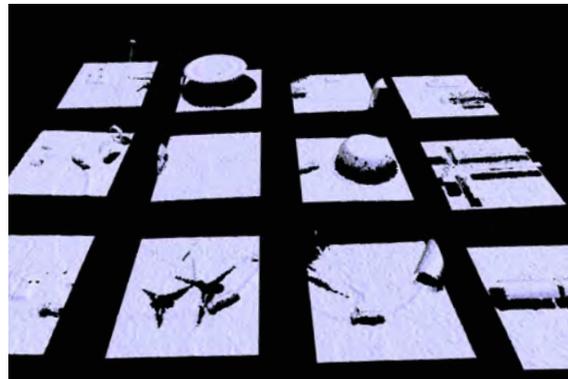


TimeBased 3D Viewer表示画面

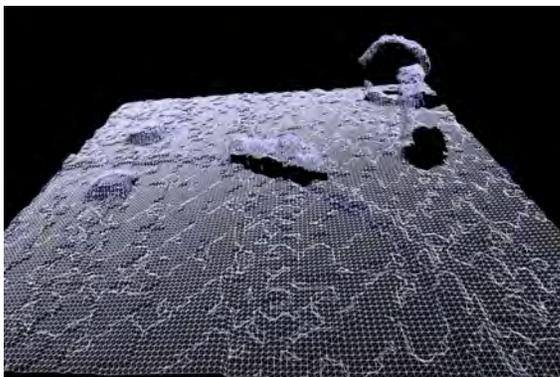
TimeBased 3D Viewer は、「TimeBased3D Recording System (iSense + Structure)」で撮影した時間軸を持った3Dスキャンデータを、PC/Mac 等の環境で再生・確認するソフトウェアである。撮影データの一覧表示や、選択した撮影データを任意の視点から見る機能、再生/停止を可能にする。また、複数の撮影データを同一空間上に手動で配置できる機能があり、それにより、一度にスキャンできないような広い空間を使った作品等を、部分ごとに分けてスキャンし、その後ビューア上で結合・再配置することで再現可能にする。時間軸を持った3Dスキャンデータは容量が大きくなるため、多数のデータを同時再生するには4GB以上のメモリが扱える64bitアプリケーションとして開発する必要があり、開発環境としてMac OS 10.10.5 とopenFrameworks 0.9.2、比較的高性能なiMac を使用した。容量は3Dスキャンデータの頂点数やフレーム数、同時に読み込むファイル数に基本的に比例する。また撮影されたスキャンデータには、撮影フレームごとにタイムスタンプが記録されており、それをビューアに読ませることで、時間軸の再現を含めた再生に対応可能と考えている。



データのタイル表示1



データのタイル表示2



ワイヤフレーム表示1



ワイヤフレーム表示2 (ズーム表示)

論文・展示・発表等

発表:

研究会「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」「メディア表現の現在をめぐって」
7月18日 情報科学芸術大学院大学 [IAMAS] R.Cafe

展示:

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 - 月28日 ソフトピアジャパン・センタービル

投稿:

情報科学芸術大学院大学紀要 第7巻

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

小川圭祐(東京工芸大学 助教) 田中省吾 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)

池田泰教(名古屋造形大学) 八嶋有司 山下健(椋山女学園大学) 赤羽亨