

音楽フェスにおけるサークルの自発的形成支援のためのARシステムの試作 Implementing an AR System for Spontaneous Circle Formation Support in Music Festival

南田宗太郎*
Sotaro Minamita

大園忠親†
Tadachika Ozono

新谷虎松†
Toramatsu Shintani

1. はじめに

来場者が一万人を超えるようなイベントとして音楽フェスが知られている。音楽フェスでは嗜好の多様性が存在している。その理由の一つとして、音楽フェスには多くのアーティストが交代で演奏という点が挙げられる。複数のアーティストのファンが、同じ場所に集まって音楽フェスを楽しんでいる。ここで、各アーティストのファンの嗜好の違いから、不快な思いや怪我等の問題が発生する可能性がある。問題を解決するためにARで賑わいを可視化する研究が知られている[1]。本研究では、音楽フェスにおける多様な嗜好を支援するために拡張現実感技術（AR技術）を用いて同じ嗜好を持つ集団の可視化を実現する。本稿では、本システムの設計および試作について述べる。

2. 音楽フェスとその課題

2.1 音楽フェスとは

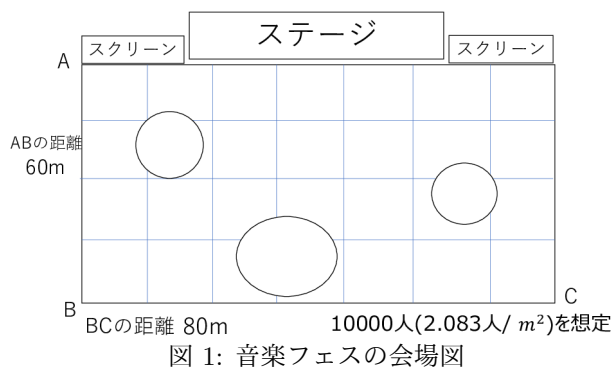
音楽フェスとは様々なアーティストが出演して野外や屋内で行われる音楽イベントのことである。近年音楽フェスも多様化しており一つの会場に5万人以上を動員する大型のフェスもあればいくつもの会場を借りるサーキット型の音楽フェスもある。本システムでは典型的な音楽フェスとして図1に示すような横80m×縦60mの会場かつ来場者が1万人ほどの音楽フェスを想定する。

2.2 音楽フェスにおける嗜好の多様性と課題

一方で音楽フェスにおける問題点の一つとして聴衆の嗜好の多様性があげられる。前述した通り音楽フェスには多くのアーティストが出演する。つまり、それぞれのアーティストのファンが同じ会場で音楽を楽しむ。

例えば、あるアーティストのファンは大人しく見て合いの手を入れて楽しんだりする。一方、人々が輪を広げて一斉にその中心に走り体をぶつけ合うモッシュと言われる激しい嗜好を持っているファンもいる。このように違った嗜好を持っている人々が同じ会場に集まっている。音楽フェスにおいて嗜好の違いにより、聴衆が楽しむことができないことがあり、また不快な思いや怪我をすることがある。

本研究では同様の嗜好を持つ人を同じ場所に集めることができれば嗜好の違いに邪魔されることなくなるのではないかと考えた。本研究では同じ嗜好を持つものを同じ場所に集めることをARで支援するというシステムを提案する。また、本稿では同じ嗜好を持つ集



団をサークルと呼ぶ。同じ嗜好を持った人々が偶発的ではなく自発的に集まることを自発的形成という。

3. ARによるサークル自発的形成支援システム

3.1 ARを用いたサークルの自発的形成支援

サークルの自発的形成支援とは同じ嗜好を持っている人たちが同じ場所に自ら集まることを支援することである。今回のサークルの自発的形成には、同じ嗜好を持つものが会場のおよそどのあたりに存在するのかが聴衆が知る手段を用意すればよいと考えた。

サークルの自発的形成を支援するために、潜在的なサークルの情報（サークルの種類と規模）をAR技術を用いて可視化することにした。具体的には、サークルの種類とサークルが占有すると予想される領域を、AR技術を用いて実空間上に重畳表示することとした。これにより、特定のサークルへの参加者は、その場所に行くことができる。また、特定のサークルを避けたい聴衆も、その場所を避けることができる。さらに異なるサークル同士の空間的な衝突を見積もることができるようになる。

本システムの機能は、1) サークルの作成、2) サークルへの参加、および3) サークルの可視化の3点である。1)のサークルの作成とは、サークルを作りたい人が自分の位置にARオブジェクトを出現させて他の人に自分の位置とどういったサークルを作成するか知らせることである。2)のサークルへの参加とは、サークルができていない場所に集まることである。3)のサークルの可視化とは、ARオブジェクトを用いてサークルの嗜好、位置、規模の三点をカメラを通じてAR表示することである。具体的にどのようなARオブジェクトでサークルの情報を示すかはこの後の実行例で説明する。

3.2 実装

システム構成図を用いて、1) サークルの作成、2) サークルへの参加、および3) サークルの可視化を説明する。

*名古屋工業大学情報工学科

†名古屋工業大学大学院情報工学専攻

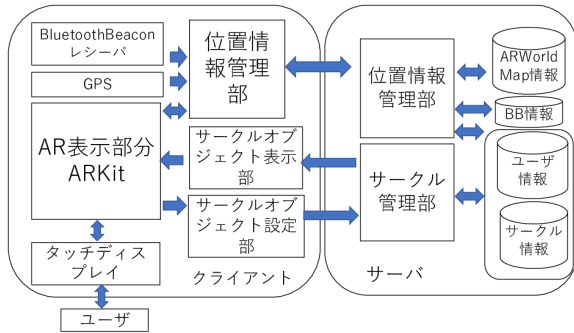
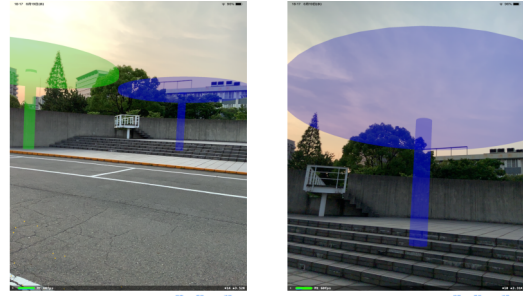


図 2: システム構成図

1) サークルの作成の流れを説明する．サークル作成ボタンを押すとクライアントの位置情報管理部より緯度経度，AR 表示部より AR ワールド座標とその区域に対応する ARWorldMap が送信される．また BluetoothBeacon(以降 BB と略す) が利用できる範囲であれば Bluetooth の情報をサーバの位置情報管理部に送信する．サーバでは BB の情報は BB 情報に格納する．ユーザ情報に ARWorldMap と緯度経度と AR ワールド座標を格納する．また，サークルの情報としてサークルの位置も必要になるのでサークル情報というデータベースに位置情報も格納する．サークルの情報はサークルオブジェクト設定部で設定する．そこでどういったサークルかという情報（何を目的としたサークルなのか，サークルの参加人数）をサークルオブジェクト設定部で設定をしてサーバのサークル管理部に渡す．その情報をサークル情報に格納する．

2) サークルへの参加，および 3) サークルの可視化を説明する．まずはサーバのサークル管理部からサークルの情報をサークル情報から取得してクライアントのサークルオブジェクト表示部へ送信する．サークルオブジェクト表示部へ送信されたサークルの情報から AR オブジェクトを形成する．また，それぞれのサークルの位置情報と ARWorldMap をサーバの位置情報管理部からクライアントの位置情報管理部へ送信する．送信された位置情報から AR オブジェクトを設置する位置を決めて AR 表示する．聴衆はカメラを通じて AR オブジェクトを確認することでサークルの可視化が実現できる．サークルの可視化では，サークルの位置と規模を可視化する．具体的にはサークルの位置と規模を円で表す．円の中心はサークルの作成者の位置とする．円の半径 $r = \sqrt{n/(d \pi p)}$ とする．ここで n はシステムを使用しているサークルの参加者であり d は会場の人口密度である． p はシステムの利用率である．また，聴衆が AR オブジェクトをタップするとそのサークルの情報が表示される．参加するボタンを押すとそのサークルへ参加することとなりサークル情報のデータベースに入ってるサークルの参加人数が増える．また，今回位置情報の取得と AR 表示するにあたっては Apple 社が提供する Core Location, ARKit を利用した．

図 3 は本システムの実行例である．図 3 左はステージから 10m 離れた場所からステージを見ている状況で



遠くから見た実行例

近くから見た実行例

図 3: 実行例

あり，図 3 右はステージの近くに移動した例である．図 3 の円柱はサークルの中心を表し，円柱の上の円盤は，サークルの規模を表しており，サークルの位置と範囲が可視化されている．これにより，聴衆はサークルへの参加やサークルの回避が可能になる．

4. 考察

本システムでは AR を用いてサークルの形成を支援しそのサークルに対する規模を可視化することで他のサークルとの干渉を起こさないようにする支援方法を提案した．実験してみた結果，本来 AR オブジェクトが設置される位置と実際に AR オブジェクトが設置された位置の誤差は 1m ほどであり，またサークルの規模を示す円盤も人の多さに対応して大きくなった．しかし，実際に音楽フェスのような人口密度が高い場所で使うと緯度経度の取得がうまくいかないことが想定される．また，多くの人が本システムを使用して AR オブジェクトが重なってしまったときの表示方法も多くの人が使う上での課題となる．

5. おわりに

本稿では音楽フェスにおける多様な楽しみ方を考慮した自発的形成を支援するために AR 技術を活用する方法を提案した．具体的には，同じ嗜好を持つユーザを同じ場所に集めるために，同じ嗜好を持つユーザの集合であるサークルを AR 技術により実空間上に可視化する．これにより，ユーザがサークルに集まることや避けることを支援した．本システムは音楽フェスの楽しみ方の多様性を実現しつつ，音楽フェスにおける安全性の向上に貢献することが期待される．

謝辞 本研究の一部は JSPS 科研費 JP16K00420, 19K12097, 19K12266 の助成を受けたものです．

参考文献

- [1] Hiroyuki Kamo, Soh Masuko, Shigaku Iwabuchi and Jiro Tanaka "A Purchasing Support System which Visualizes Crowds by Augmented Reality" 情報処理学会 インタラクシオン 2011.