

パラメトリックスピーカを用いた 対象を追尾する音声広告システム

池田輝政^{†1} 遠藤正隆^{†2} 中嶋裕一^{†2} 三浦哲郎^{†2} 菱田隆彰^{†1}

概要: 従来の看板やポスターに変わり一般化してきたデジタルサイネージは、今日単純に広告画面を表示するだけでなく、様々なセンサやデバイスと連携したインタラクティブな広告システムとして発展してきている。このような広告システムに含まれる要素の一つに音声挙げられるが、従来の広い放射特性を持つスピーカの利用は騒音などの問題があり広告への効果的な活用が難しい。本研究では、超高指向性を持つパラメトリックスピーカとロボットアームを組み合わせた可動式スピーカユニットと、Kinect を利用した人物認識、追尾の機能を持つコントロールユニットによる新たな音声広告システムを製作し、その活用方法を提案する。

A Sound Advertising System with Parametric Speakers to Follow the Targets

TERUMASA IKEDA^{†1} MASATAKA ENDO^{†2} YUUICHI NAKASHIMA^{†2}
TETSURO MIURA^{†2} TAKAAKI HISHIDA^{†1}

Abstract: Recent digital signage systems are progressing to interactive advertisement systems in cooperation with various sensors and devices. Sound is an important element in such systems. Widespread speakers have wide directivity. It is difficult to use that for digital signage systems, because people except the target will feel advertising sounds as annoying noises. In this paper, we will propose a sound advertising system with parametric speakers and Kinect devices.

1. 音声による広告の必要性と問題点

近年、一般化しつつあるデジタルサイネージは、従来の看板やポスターのように単純に広告画面を表示するだけでなく、様々なセンサやデバイスと連携したインタラクティブな広告システムとして発展してきている。このような広告システムに含まれる要素の一つに音声挙げられる。元々、音声による広告は店頭立つ店員により行われており、店舗の前を往来する人の注意を惹きつけ、足を止めてもらうための手段として有効である。デジタルサイネージにおいても、その存在を人に気付いてもらい内容を閲覧させなければ意味がなく、そのために音声による広告システムと連携させることは意義がある。

デジタルサイネージと連携して音声による広告を行うにはスピーカが必要となる。しかし、昨今では環境省から拡声器騒音に関するガイドライン[1]が示されるなど、スピーカを使用した音声による宣伝広告が騒音とみなされる場合も多くなった。また、ショッピングモールのような小型の店舗が密集した商業体を想定した場合、各店舗がそれぞれに音声による広告を行ってしまうと広告内容が錯綜し、適

切な広告効果が得られない恐れもある。新たな音声広告システムを提供するにあたっては、周りの環境や騒音の問題を考慮した上で効果的な音声広告が行える仕組みを整える必要がある。

2. パラメトリックスピーカの活用

1 節で述べた問題を解決するにあたり、我々はスピーカの指向性に注目した。従来の広い放射特性を持つスピーカは、不特定多数に広告音声を届けられる一方、音声が届く範囲を設定しづらく、広告対象ではない人にも音声が聞こえてしまうため、時に騒音として感じられる可能性がある。また隣接した店舗同士の音声が混じりやすくなる。

そこで本研究では従来のスピーカの代替として、パラメトリックスピーカを採用することとした。パラメトリックスピーカは超音波を利用した高い指向性を持つスピーカで、西浦[2]らにより様々な活用方法が提案されている。パラメトリックスピーカを用いることで、周辺環境への影響が少ない音声の伝達が可能となる。ただし、指向性が高い故にスピーカを固定してしまうと、その正面を横切った時にしか音声を聞くことが出来ないため、広告情報が効果的に対象に伝達されるとは言い難い。本研究ではそれを補うため、Kinect の人物認識、及び追尾機能により対象を追尾する機能を持たせた可動式のパラメトリックスピーカによる音声

* †1 愛知工業大学
Aichi Institute of Technology
†2 株式会社リオ
RIO CORPORATION

広告システムを提案する。

3. 対象を追尾する音声広告システム

提案手法のシステムは2台の「ロボットスピーカユニット」(図1)と「コントロールユニット」(図2)で構成される。これらは同一 TCP/IP ネットワークに接続することで、Web Socket 通信による相互のやり取りが可能となる。

「ロボットスピーカユニット」は2台のサーボモータにより水平、垂直に動作可能なロボットアームの先端にパラメトリックスピーカを取り付け、Raspberry Pi による小型サーバを接続したものである。小型サーバはサーボモータの制御、及びスピーカから流す音声の再生、停止を担当する。また、「Open JTalk」[3]を利用することで外部から入力されたテキストデータを元にリアルタイムに音声データを生成することも出来る。これらの機能は Web API として提供されているので、ネットワーク上の別の端末からコントロールすることが可能である。

「コントロールユニット」は Windows10 を搭載したミニ PC と Kinect からなる。アプリケーションを起動すると同時に Kinect による人物認識が始まり、登録されているロボットスピーカユニットと相互接続を行う。Kinect が画面内で人物を捕捉すると、空いているロボットスピーカユニットに紐づけられ、音声の再生が開始される。それと同時に Web API を通じてその人物の頭部の位置が送信され続ける。ロボットスピーカユニットはその情報を元にスピーカを対象に向け追尾する。Kinect が対象を見失うと音声の再生を終了し、ロボットスピーカユニットを解放する。

ロボットスピーカユニットが再生する広告文の設定は、Twitter への投稿により行う。コントロールユニットは設定された Twitter アカウントのタイムラインを監視しており、特定のハッシュタグがついた投稿内容を広告文として取得

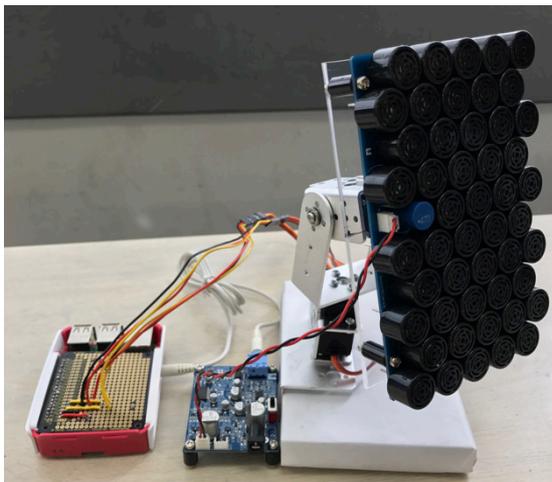


図 1 ロボットスピーカユニット
Fig. 1 Robot Speaker Unit



図 2 コントロールユニット
Fig. 2 Control Unit

し、Web API を通じてロボットスピーカユニットに送信する。使用するハッシュタグはユニット番号を付記できるフォーマットを定義しており、ロボットスピーカユニットごとに異なる広告文を投稿することが可能である。店舗が日常的に行っている Twitter 上での広告活動と同じ手順でシステムへの広告文の投稿ができるため、システム導入における作業コストを減らすことが期待できる。

4. まとめと今後の展望

本研究では、周辺の環境や騒音に配慮しつつ、効果的な広告活動が可能となる新たな音声広告システムを提案し、その実装例としてパラメトリックスピーカと Kinect を活用した対象を追尾する音声広告システムを製作した。デジタルサインージュと本システムを組み合わせることで、より効果的な広告活動が行えることが期待できる。

現時点での課題として、音声の反射をどう抑えるかが挙げられる。パラメトリックスピーカの出音は直進性が高く、人や壁に反射した音が拡散せずに反射し、別の方向から聞こえてしまう場合がある。スピーカの出力調整や追尾精度の向上により、対象以外には極力聞こえないような工夫をする必要がある。また捕捉している対象とスピーカとの位置関係によっては、あるスピーカの直線上に別の対象が入り込んでしまう場合があるため、対象の紐付けを受け渡すなどの対策を施したい。

今後の展望としては、まずロボットスピーカユニットの増産を予定している。Kinect は画面内で 6 人程度の人物を同時に捕捉、追尾できるので、ユニット数を増やす事でより多くの対象に広告を配信できるシステムを目指す。また、ユニットの配置や距離を工夫することで、わざとスピーカとは違う方向から音声聞こえるようにする、対象の身長を計算して配信する広告文を選択するなど、より高い広告効果が得られるような仕組みを提案し、実現していきたい。

参考文献

- [1] “商業宣伝等の拡声機放送に係る騒音の規制等対策について”。
https://www.env.go.jp/air/ippan/kakuseiki/attach/1989_06.pdf
- [2] 西浦 敬信. 高臨場音場再現: パラメトリックスピーカを用いた最新の研究動向. 電子情報通信学会 基礎・境界ソサイエティ Fundamentals Review, 2016, Vol. 10, No. 1, p. 57-64
- [3] “Open JTalk”. <http://open-jtalk.sourceforge.net>