

博物館展示における音響再生方法の検討 — 超指向性スピーカー及び骨伝導ヘッドフォンの利用

平山 亮[†]

大阪工業大学情報科学部情報メディア学科
〒573-0196 大阪府枚方市北山 1-79-1

E-mail: [†]makoto.hirayama@oit.ac.jp

あらまし 美術館・博物館における音響再生方法について述べる。テーブルトップディスプレイの音響再生方法として超指向性スピーカーの反射を利用して、あたかも、ディスプレイ面から音が出ているように聞かせる方法を紹介する。また、音声ガイドレシーバーの聴取方法として、耳を塞がず、周囲の音や臨場感コンテンツ音響を聞くと同時にガイド音声も聞ける、骨伝導ヘッドフォンの利用を提案する。

キーワード 博物館展示, 超指向性スピーカー, 骨伝導ヘッドフォン, 視覚障害者支援

Consideration on audio playback at exhibition in museum Hyperdirectional speakers and bone-conducted headphones

Makoto J. HIRAYAMA[†]

[†] [†] [†]Osaka Institute of Technology University
1-79-1 Kitayama, Hirakata-city, Osaka, 573-0196 Japan

E-mail: [†]makoto.hirayama@oit.ac.jp

Abstract Audio playback methods for museum exhibition are discussed. Hyperdirectional speakers and their reflections are used to play multimedia contents for reality that the sounds are felt to come from the direction of the display. Also, use of bone-conducted headphones with audio guide receivers at museums, without veiling ears to hear environmental sounds or multichannel stereo sounds of multimedia contents.

Keyword museum exhibition, hyperdirectional speakers, bone-conducted headphones, visually impaired person support

1. はじめに

美術館や博物館の展示において、音響再生が必要な場合として、映像コンテンツ上映における音響再生、音声ガイドのための音響再生、館内アナウンス等が考えられる。このうち、映像コンテンツ上映及び音声ガイドのための音響再生については、隣接する他の展示へ音が漏れないように配慮する必要がある。

音声ガイドについては、アナウンサーが話すガイド音声を、音声ガイド利用者に、適度な音量で明瞭に聞こえるように再生するシステムが必要である。

映像上映を含むマルチメディアコンテンツにおいては、単に話す音声だけでなく、より臨場感のある再生が求められる場合もある。

本発表では、美術館・博物館における音響再生方

法についてどうすればよいかを検討するための実例として、超指向性スピーカーにより方向性に臨場感をもたせた音響の再生方法について紹介する。

続いて、美術館・博物館での音声ガイド提示方法として、骨伝導ヘッドフォンの利用を提案する。

2. テーブルトップディスプレイの音響再生方法としての超指向性スピーカーの利用

私の研究室ではマルチメディア応用研究を行っており、技術開発や作品制作を行っている。今回、仮想ミュージアムプロジェクトという学生プロジェクトを組織し、バーチャルリアリティなどのコンテンツを製作して博物館での展示に協力することになった。

私の研究室の学生グループは、オノマトベ（擬音

語・擬態語)を学習するクイズゲームを作成し、テーブルトップディスプレイで実行して展示することになった。このゲームは、食に関する映像を見たり、音を聞いたりして、正しいオノマトペをあてるクイズである。天ぷらを揚げる映像を見せながらその音を聞かせるなど、音が重要な役割をするコンテンツなので、臨場感があり、音量が適切で、明瞭な音を再生する必要がある。

このとき、通常のスピーカーを配置する方法では、テーブルトップのディスプレイの周辺に上を向けて埋め込む方法、テーブルの向こう側にスタンドを立てて設置する方法があるが、それらの方法では、映像の位置からは音が出てこないため、音が見ている対象物と違う方向から聞こえてきて不自然であった。また、スピーカーの音は広がっていくため、周囲の展示にも音が聞こえてしまい、他のコンテンツの邪魔をしてしまう状況が予想された。

そこで、超指向性スピーカーを使い、音をテーブルトップのディスプレイに反射させて聞かせる方法を提案して実施した[1]。

超指向性スピーカー[2]は、超音波スピーカー、パラメトリックスピーカーともいわれる。40kHzなどの可聴周波数より高い音波を搬送波として用い、再生する音響信号で変調を行って送出する。指向性がきわめて強く、狙った方向で聞くとよく聞こえるが、指向角を外れると、ほとんど聞こえない。したがって、周辺への音漏れに配慮しなければならない空間では有効な音響提示方法である。

また、超音波は壁や床などの平面に反射させることができ、反射させると、反射面から音が聞こえてきて、そこが音源位置であるかのように聞かせることができる。今回、床から高さ約3メートルの位置に超指向性スピーカーを吊り、テーブルトップのディスプレイ面に向けて使用した。これにより、ディスプレイに映っている食品から音が出ているように聞かせることができた。映像に天ぷら鍋が映っているときなど、天ぷらを揚げる音などが、実際にそこから聞こえてくるように感じられる。

図1に今回製作したテーブルトップディスプレイを使用している様子を示す。写真には写っていないが、超指向性スピーカーはディスプレイ上方からディスプレイを向けて設置されている。



図1. テーブルトップディスプレイ

3. 骨伝導ヘッドフォンによる音声ガイド再生の提案

美術館・博物館では、展示作品の説明が音声で聞ける音声ガイドが人気である。入場の際、通常は有料であるが、入口でレシーバを借りて、展示作品の近辺に表示してある番号を選択して、その作品の説明音声を聞く。レシーバからは、イヤホンやヘッドフォンで聞く。展示作品の説明パネルやポスターを読まなくてもよく、またより詳細な説明を聞くこともできる場合があり、展示作品を深く楽しめる。また、弱視者などの視覚障害者で説明パネルを読みづらい人でも説明音声を聞くことができる。

音声ガイドを利用の際、イヤホンやヘッドフォンを装着するため、片耳か両耳が塞がれて、周囲の音が聞きにくかったり、臨場感音響コンテンツの聞こえが変わってしまったりすることがある。

耳を塞がずに周辺の音が普通に聞こえて、同時にガイド音声を聞く方法として、骨伝導ヘッドフォンを使用するという方法を提案する。骨伝導ヘッドフォンは、頭蓋の振動を聞くという原理のヘッドフォンであり、振動部分は耳の周辺の頭蓋に接触させて使うため、耳を塞がない。そのため、周囲の音の聴取、多チャンネル音響コンテンツの聴取などを本来の音で楽しむことができる。図2に骨伝導ヘッドフォンの装着例を示す。



図2. 骨伝導ヘッドフォン装着例

この方法は、視覚障害者向け映画音声ガイドの聴取方法として、骨伝導ヘッドフォンを利用することを提案している[3] [4]が、それを美術館・博物館の音声ガイドにも適用してみたらよいのではないかという提案である。

4. おわりに

美術館・博物館における展示技術の一つとして、音響再生についての話題を提供した。美術館・博物館では、視覚的な展示技術については従来より多く検討されて優れた展示技術が進展してきているが、音響再生については今後検討していくべき課題も残されているので、今後様々な方の意見を聞きながらよりよい展示技術・音響再生技術を進展させていきたい。

文 献

- [1] 菱田 洋平, 石井 健太郎, 平山 亮, “超指向性スピーカーの反射を利用したテーブルトップディスプレイでの音響再生,” *Audio Engineering Society (AES) Japan Convention 2015* (2015).
- [2] 鎌倉友男, 酒井新一, “パラメトリックスピーカの原理と応用(音響・超音波サブソサイエティ合同研究会)” *電子情報通信学会技術研究報告. US, 超音波 105(554)*, pp.19-24(2006).
- [3] 平山亮, “視覚障がい者のための音声ガイドの作成と実施方法に関する検討” *画像電子学会第 264 回研究会*, pp. 147-151 (2013).
- [4] 平山亮, “骨伝導ヘッドフォンによる視覚障がい者向け映画音声ガイドの提案” *情報処理学会第 75 回全国大会*, no. 2, p. 4-29 (2013).