

陽炎の発生制御により視線を誘導する ディスプレイウィンドウの提案

川鍋 徹[†] 橋田 朋子[†]

概要: 我々はこれまでに、陽炎を発生制御することで景観の見えを変化させ、景観中の任意の箇所自然と注意を誘発することを可能とする空間ディスプレイ「atmoRefractor」を開発してきたが、陽炎そのものが見づらいことが課題であった。本研究では、ディスプレイウィンドウ内に三面鏡を設置し、光線を反射させることで陽炎が重畳される場所を増やすと共に、陽炎の発生箇所を人の眼高程度に配置することで見え方を改善した。本稿では、陽炎を利用して視線誘導を行うディスプレイウィンドウについて提案し、ユーザのインタラクションについて述べる。

A Proposal of Display Window Directing Users' Attention by Controlling Heat Haze

TORU KAWANABE[†] TOMOKO HASHIDA[†]

Abstract: We have developed "atmoRefractor" a system for varying the appearance of visual scenes locally by controlling heat haze. That locally controllable heat haze effect can be used to direct attention by changing the appearance of certain parts of scenes. However, the conventional system can only generate the effect that is difficult to see. To solve the problem, we have installed a three-sided mirror for increasing positions of superimposing heat haze and have made heat haze occurring position as high as the human's eye level. In this paper, we proposed the display window directing the user's attention by controlling heat haze and explain its interaction.

1. はじめに

ディスプレイウィンドウは商店において商品を演出する手段として、18世紀後半にロンドンで誕生した。ディスプレイウィンドウの演出は技術の発展に合わせて発展し、近年ではインタラクティブな要素を導入する試みもある。大別すると、ガラス面を透過型液晶に置き換える方法[1]と、映像を投影する方法[2]が存在する。前者は、商品と液晶に表示された映像を見るときに視点が行き来するという問題があり、後者は明るい環境下では困難であるなどの問題があった。

本研究では、ユーザの視界内で陽炎を発生制御し視線を誘導するディスプレイウィンドウシステムを提案する。本手法は、陽炎の特性により景観そのものが歪んで見えるため、既存の手法における問題は存在しない。筆者らは既に陽炎を利用して景観中の任意の箇所に注意を誘発するシステム atmoRefractor [3][4]をこれまでに開発してきたが、ディスプレイウィンドウ内で視線誘導するには陽炎の視認性が悪いことが課題であった。本研究ではミラーを設置することと陽炎の発生箇所の高さをユーザの眼高程度にすることで陽炎の視認性を向上させた。本稿ではディスプレイウィンドウシステムのコンセプト及びシステム構成とインタラクションについて報告する。

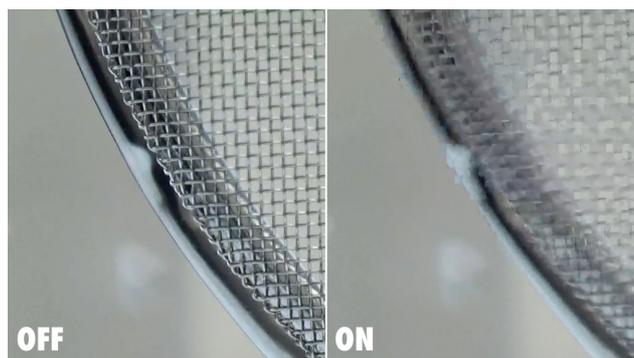


図 1 システムにより重畳された陽炎
Figure 1 Superimposing heat haze by the system

2. ディスプレイウィンドウシステム

2.1 コンセプト

本稿で提案するディスプレイウィンドウシステムは、ユーザの視界内の任意の場所に陽炎を発生制御することにより、ディスプレイウィンドウ内の特定の箇所へ視線を誘導するシステムである。人の視線を検出し、陽炎を発生させる基本的な仕組みとしてはこれまでに開発した atmoRefractor を用いる。一方で、陽炎の視認性をあげるための新たな工夫として、(1) 商品を設置する箇所に三面のミラーを配置し、反射によって陽炎の重畳する箇所を増やすことと、(2) 陽炎の発生箇所の高さがユーザの眼高程度になるようにディスプレイウィンドウ全体の高さを設計して、陽炎が最も強い屈折の効果を持つ発生箇所が商品とユーザの目を結ぶ線上に来るようにすること、の2点の改良

[†] 早稲田大学
Waseda University

を加える。

2.2 陽炎発生の原理

陽炎は、透明の媒質において、屈折率の違いによりもや状の影が生じる現象であるシュリーレン現象の一種であり、特に空気中で起きる現象を指す。本システムにおける陽炎生成器は、熱を発生し、空気を暖める熱生成部と、空気の放出を制御するシャッター部の2つから構成される(図2)。熱生成部では外気温に対して人間が認知可能な程度に光を屈折させることが出来る温度まで空気を暖め、シャッター部で温度の上昇した空気をシャッターの開閉により放出を制御することで、陽炎の発生と消滅を可能とする。

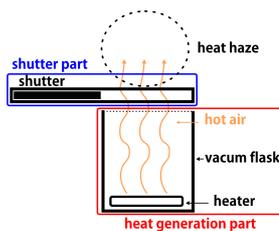


図 2 陽炎生成器

Figure 2 Heat haze generator

2.3 システム構成

本システムのディスプレイウィンドウは、商品を置くミラーボックスをディスプレイウィンドウの中心に配置し、その手前に陽炎生成器を5つ配置する形になっている(図3)。陽炎は人の目に近いほど観察しやすくなるため、陽炎生成器は最も外側になるように設置している。ミラーボックスは左右と奥の3面がミラーとなり、上側にライトボックスによる照明、下側は白の板で構成される。ディスプレイウィンドウ内はミラーボックスに注目させるために、ツヤ消し黒の亚克力樹脂塗料で塗装している。ディスプレイウィンドウ全体は、ユーザの眼高が陽炎生成器の高さになる場所に設置している。

視線の検出は Xbox One Kinect 及び Kinect Windows SDK 2.0 によって行い、ユーザの視線の向きと商品の場所に応じて陽炎が発生する場所を変化させることで、ユーザの視線を誘導する。

3. ユーザのインタラクション

本システムにおけるユーザのインタラクションは2段階に別れる(図4)。

まず、ディスプレイウィンドウ外に向かっている視線をディスプレイウィンドウ内に向かせる(図4(a))。通常ディスプレイウィンドウは建物の壁面に配置されており、人は壁に沿って行動するため、ユーザの視線はディスプレイウィンドウに向かっている。そこでユーザの視界内で陽炎を商品に重ねることで、ユーザの視線をディスプレイウィンドウに向かわせる。

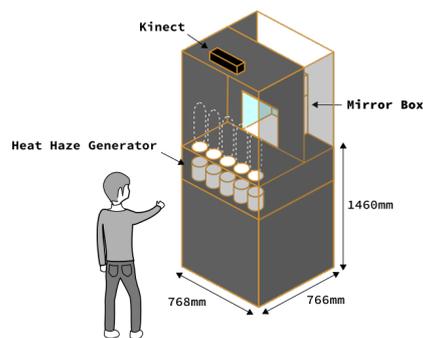


図 3 システムの構成

Figure 3 Overview of the system

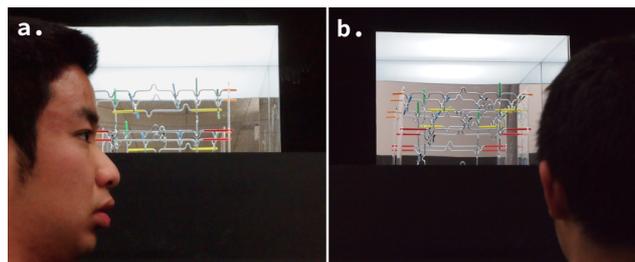


図 4 インタラクション (a: ディスプレイウィンドウ内に視線を誘導する, b: ディスプレイウィンドウ内で現在見ている場所と異なる場所に視線を誘導する)

Figure 4 Interaction

次に、ユーザがディスプレイウィンドウ内の商品を見る時に陽炎によって商品の見て欲しい部位に視線を誘導する(同図(b))。ディスプレイウィンドウでは複数の商品を置くことも一般的であり、陽炎を利用することで複数置かれた商品の1つ1つにユーザの視線を誘導するといったことも可能である。

4. まとめと今後の課題

本稿では、陽炎の誘目性を利用し、人の視界内で陽炎を発生させることでディスプレイウィンドウの任意の箇所に視線を誘導するシステムを提案した。今後の課題としては、現在のシステムではディスプレイウィンドウ内で視線誘導出来る箇所は2箇所程度になってしまっているため、陽炎生成器の小型化及び数を増やすことがあげられる。また、今回は視線誘導のみを目的としたが、ディスプレイウィンドウの演出に用いることも考えられる。

謝辞 本稿は、早稲田大学特定課題研究助成費(課題番号 2015A-502)による研究成果の一部である。

参考文献

- 1) VINYL I INC.: "Translook", <http://translook.info/>
- 2) Davy & Kristin McGuire.: "Precious Moments", http://www.mikimoto.com/jp/about-us/precious_moments.html
- 3) 川鍋 徹, 橋田 朋子: 陽炎の発生制御による空間ディスプレイの基礎検討, 日本バーチャルリアリティ学会大会, 11C-2 (2014).
- 4) Kawanabe, T. and Hashida, T.: atmoRefractor: spatial display by controlling heat haze, ACM SIGGRAPH 2015 Posters, (2015).