

蜃気楼シミュレーションシステムの開発

電子情報技術科：出雲 進也 孝井 祐太 瀬尾 憲司 高瀬 寛史
高橋 拓也 中村 翔平 牧野 真也

1. はじめに

北陸職業能力開発大学校(以下、当校)のある富山県魚津市は、蜃気楼の見える街として有名であり、蜃気楼は重要な観光資源となっている。現在、魚津埋没林博物館には蜃気楼をコンピュータシミュレーションによって解析できる蜃気楼シミュレーションシステムが展示されている。しかし、長年の使用により老朽化が進んだことから、ハードウェアの入れ替えを行うこととなった。現システムの入替りに合わせて、より使いやすく子供たちにも楽しんで利用してもらえる蜃気楼シミュレーションシステムの開発を目的に魚津市・魚津埋没林博物館と当校とで共同研究を行うこととなった。

本稿は、共同研究の一環として電子情報技術科の総合制作において取り組んだ蜃気楼シミュレーションシステムについての報告である。

2. 開発環境

表1に蜃気楼シミュレーションシステムの開発環境を示す。

表1 開発環境

OS	Microsoft Windows XP Professional Version2002 Service Pack 3
開発言語	Visual Basic 2008
FLASH 環境	Adobe Flash CS5
Web カメラ	Logicool cam Pro 9000
タッチパネル	I/ODATA LCD-AD171FC-T
音声ソフト	棒読みちゃん

3. 蜃気楼について

蜃気楼とは、空気の温度差による屈折率の変化により光が曲がり遠くの風景の形が変わり虚像が見える現象である。大気を上空の上位層、海面付近の下位層、その間の温度変化が急峻な境界層の3層に分けた3層解析モデルを使い解析を行った。

図1に3層解析モデルを示す。

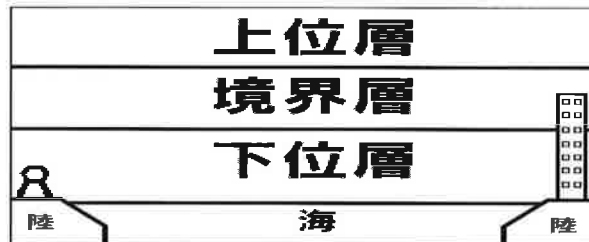


図1 3層解析モデル

大気に温度差があると、空気の屈折率が変化し、屈折率の違いにより光が反射・屈折し、実際に見える風景と異なる像が見え蜃気楼となる。

上位蜃気楼は、実際の風景の上方に反転した虚像が現れる。上位層に暖気、下位層に冷気があり、境界層が視点よりも上方にある場合に発生する。

下位蜃気楼は、実際の景色の下方に反転した虚像が現れる。上位層に冷気、下位層に暖気があり、境界層が視点よりも下方にある場合に発生する。

魚津では、上位蜃気楼を春の蜃気楼と呼び、下位蜃気楼を冬の蜃気楼と呼ぶ。

4. システム概要

図2に本システムのシステム概要図を示す。本システムは、シミュレーション機能・画像加工機能・説明機能の3つの機能を備えている。

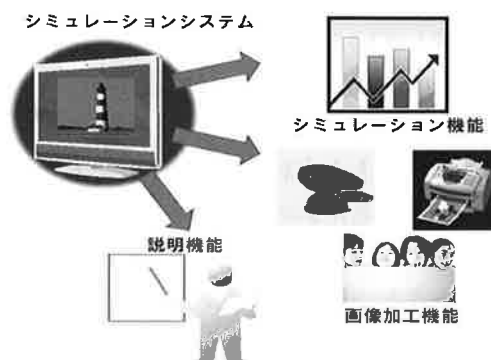


図2 システム概要図

5. 機能説明

5.1 シミュレーション機能

魚津から見える生地方面と富山方面の蜃気楼を再現する⁽¹⁾。利用者が上位層、下位層の温度や境界層の形状のパラメータ決めシミュレーションにより蜃気楼画像を生成する。各層の形状や温度、対象物(対岸の生地・富山)までの距離から、光が進む路(光路)を計算する。また、グラフ機能を用意し、本来の光路と蜃気楼を発生時の光路を比較し光路の変化を表示する機能を実装した。

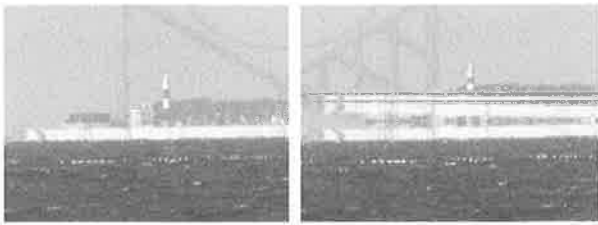


図3 加工画像の例(左:加工前, 右:加工後)

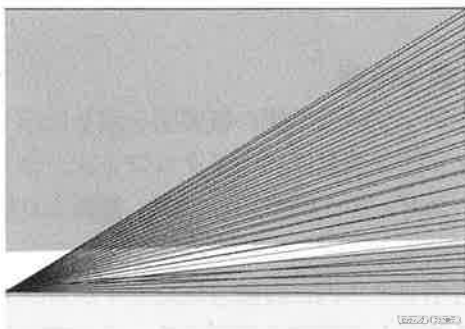


図4 グラフ機能

5.2 画像加工機能

USBカメラで写真を撮影し、蜃気楼の伸縮や反転を再現する画像加工を行う機能である⁽²⁾。USBカメラから静止画を取得し、蜃気楼の特徴である伸び・縮み・反転の加工を行い子供たちに楽しんで蜃気楼を体験してもらうことを目的としている。図5に蜃気楼加工した画像の例を示す。

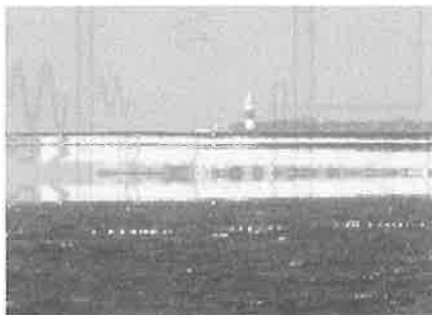


図5 蜃気楼加工画像の例

5.3 説明機能

蜃気楼の発生原理・種類・歴史について、FLASHアニメーションにより説明を行う機能である⁽³⁾。使用素材は、魚津埋没林博物館から提供していただいた実際の蜃気楼に関する資料を使用した。

埋没林博物館を訪れる子供にもわかりやすく興味を持ってもらうために、キャラクターが説明するアニメーションを作成した。また、音声による説明を追加することで、より多くの方に説明を行うことを可能とした。



図1 システムの概要

6. まとめ

魚津市との共同研究の一環として取り組んできた本製作の成果物は、魚津埋没林博物館に展示していただける予定である。実際に博物館を訪れるお客様に利用してもらうため、蜃気楼の原理や仕組みをわかりやすく楽しんで知ってもらうことを目的に、魚津埋没林博物館の職員の方からアドバイスをいただきながらグループ一丸となって取り組んできた。また、本製作を通して本システムを魚津市長へ報告する機会もあり、社会に出てなかなか経験することができない貴重な経験をすることができた。

本製作は、開発グループだけでなく多くの方の協力があり完成したシステムである。蜃気楼シミュレーションシステムの利用によって蜃気楼について興味を持つ人が増えることを願っている。

参考文献

- (1) 上岡勇人: ひと目でわかるMicrosoft Visual Basic 2008アプリケーション開発入門
- (2) 白山由佳: 2010年度総合制作フォトカレンダー
- (3) デジタルハリウッド: デジハリデザインスクールシリーズwebデザインFLASHCS4