

## 投稿

## 星座の非視覚的伝達方法の提案

田口寛樹、山口俊光、渡辺哲也（新潟大学）

## 1. はじめに

星は目で見るものであり、他の器官でその存在を確認することはできない。よって、視覚障害児に対する天文教育は非常に難しい。

そこで本研究では、聴覚・触覚を用いて天体観測ができるような支援技術を考案した。「星座読み上げシステム」と「触星図自動作成システム」の2つをここで提案する。

## 2. 星座読み上げシステム

上空のある1点を指すと、そこがどの星座の領域かを音声で出力するシステムである。これを利用すれば、観測者は上空に星座がどのように分布しているかを認知することができる。



図1 システムの構想図

## 2.1 測定対象

観測者は測定器を手に持ち、目的の位置に向ける。測定器から得られるデータは、(1)観測地の緯度及び経度、(2)観測日時、(3)腕を向けている方角と(4)腕を上げている角度の4

つである。測定器の構成要素2つを以下に紹介する。

## (1) GPS モジュール

LS20031(SparkFun)を使用。このモジュールを用いることにより、(1)観測地の緯度および経度を取得できる。また、GPS衛星から送信されている時間情報を受信できるため、(2)観測日時もわかる。

## (2) デジタルコンパスモジュール

HMC6343(SparkFun)を使用。このセンサを用いることにより、(3)腕を向けている方角および(4)腕を上げている角度を取得できる。

このセンサには3軸の加速度センサが搭載されているため、モジュールの傾き具合も取得できる。

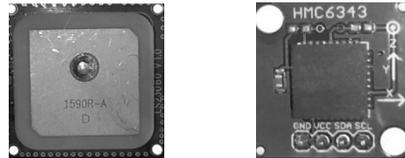


図2 GPSモジュール(左)とデジタルコンパスモジュール(右)

## 2.2 データの取得

データの取得にはArduino nanoというマイコンボードを使用する。上記2つのモジュールからデータを取得し、USB通信でパソコンに送ることができる。

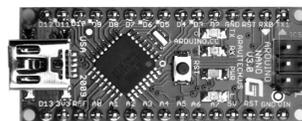


図3 Arduino nano

### 2.3 動作

取得した4つのデータはパソコンに送られ、観測者が指した方向の赤緯と赤経を計算し、その赤緯と赤経を星図データベースと照合して、指した方向にある星座を割り出す。ここで割り出された星座名をパソコン内の音声合成ソフトが読み上げ、観測者に伝える。

このようにして、観測者は非視覚的な手段で星座の方向と名称を知ることができる。

### 3. 触星図自動作成システム

ここまで紹介してきた聴覚での天体観測の他に、触覚での天体観測も視野に入れている。提案するのは「触星図」である。触星図とは、名前の通り触る星図であり、星の位置関係や星座線の構成を触って学ぶことができる。

#### 3.1 システムの概要

私達が公開している「Tactile Sky Charts」というページでは、星図画像を提供している。URL: <http://tmacs.eng.niigata-u.ac.jp/star/>

このページ内にある「星座名称」の欄に星座名を入力し Search ボタンを押すと、その星図が PDF 形式で出力される(図5)。また、赤緯赤経を入力してその周辺の星図を出力することもできる。

このシステムには専用の端末やソフトは一切無い。インターネットが使える環境であれば誰でも簡単に利用することができる。

取得した星図画像は立体コピー用紙に印刷する。この印刷した紙を立体コピー機に通し、表面に凹凸をつければ、触星図は完成である。立体コピー機は用紙の黒い部分のみを膨らませるものである。よって、図5で示したオリオン座の例の場合は星と星座線およびその境界線のみが浮き上がる。



図4 Tactile Sky Charts のページ

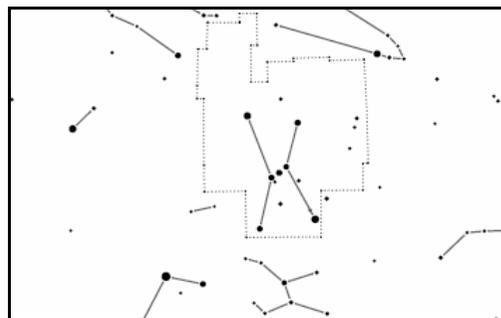


図5 出力されたオリオン座の星図画像

### 4. おわりに

今回提案した星座読み上げシステムは未だ実機が完成しておらず、完成図や動作様式を紹介することができなかった。今後は機器の実装を第一課題とし、できるだけ早く実践に活用できるような機器に仕上げたいと思う。

田口寛樹

山口俊光

渡辺哲也