

Y08b ミリ波レーダーを用いた電波観測疑似体験教材の開発

新田宗史, 徳田一起, 北村美和子, 竹内謙善, 北村尊義 (香川大学)

近年、SDR (ソフトウェア無線) 等を用いた電波望遠鏡キットの開発が盛んになり、教育現場でも星間空間に存在する中性水素ガスからの電波を受信する本格的な学習体験が可能になりつつある。しかし宇宙からの電磁波は極めて微弱で、得られるデータも周波数に対する電波強度分布 (スペクトル) という初学者には馴染みの薄い形式である。そのため、アンテナの向きなどの身体的な操作と結果の対応を直感的に捉えにくく、電波観測の原理や仕組みをメンタルモデルとして構築するうえでの障壁となり得る。

そこで本研究では、既存の学習工程とも相補的になり得る、電波天文学への理解を深めるための手がかりを増強する演習の提案とそれに用いるシステムの開発を目的とする。システムの中核は、RaspberryPi で制御可能な 60 GHz 帯ミリ波レーダー (スイッチサイエンス社が販売する Acconeer 社製 A111 搭載基盤) とインタラクティブコンテンツの制作ソフトウェアである TouchDesigner から構成される。ミリ波レーダーは水平方向に ± 40 度 (FWHM) 程度のビームパターンを持ち、対象物からの反射波を受信することで距離などの情報を測定するセンサーである。測定物からの反射波を宇宙電波のメタファーとし、卓上などの手に届く範囲で観測の試行錯誤を体験し、天体データの理解を推し進めるための教材を提案する。具体的な演習では、学習者がレーダーの向きを変えながら金属棒や水を入れた容器などの対象物を配置し、ビームの視野特性 (感度が高い方向・弱い方向) や、対象物の材質・形状の違いによる反射強度の変化を調べる。TouchDesigner 上では、取得した反射強度を時間変化とともに擬似カラーマップなどを用いてリアルタイムに可視化し、操作と観測結果の対応を即座に確認できるようにする。本講演では、開発した教材を用いた授業内実験の概要とその効果について報告し、改善点を議論する。