

## 令和 5 年度 (2023) 共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：天測鉛直線偏差計測によるジオイド計測技術の研究  
英文：Research on geoid measurement technology using astronomical  
plumb deviation measurement

研究代表者 谷津 陽一  
参加研究者 笹田真人、渡邊 奎、高橋一郎、庭野聖史、樋口成和、早津俊祐、福田美実、関響、河合誠之（東京工業大学）、荻尾彰一（東京大学）

## 研究成果概要

本プロジェクトは宇宙線研究所附属明野観測所の敷地内において天測鉛直線偏差計測を行い、明野観測所周辺の重力鉛直方向を精密に推定することを目的としている。重力鉛直線計測においては東京工業大学谷津研究室が開発したスタートラッカー(STT)を用いた位置天文の精密測定をもとに行う。高精度傾斜計搭載の回転台および GNSS レシーバー(GNSSR)と組み合わせて高精度に方位・高度を計測し、重力鉛直方向の高精度測定を行う。

## 1. 東京工業大学屋上での重力鉛直方向測定試験

回転台、STT、傾斜計および GNSSR を組み合わせた測定装置を用いて東京工業大学大岡山キャンパスの本館屋上にて重力鉛直方向の精密測定実験を行った。受信した GNSS 信号から時刻トリガー信号を発信し、STT 画像を取得する。得られた画像の星の分布から姿勢方向を決定し、GNSS 情報と併せて方位、高度を計算する。水平制御しながら台を回転させることで回転軸方向を推定するという行程にて計測を行った(図 1)。上記の測定から現在では 10 秒角での重力鉛直方向の推定が可能となっている。

現在は傾斜計の感度測定と傾斜計の値を用いた水平制御のフィードバック方法について検討している。



図 1 東工大屋上で行われた重力方向測定のための装置セットアップ。

## 2. 改良型回転台の納品

明野観測所で使用するための回転台を新たに設計・発注を行い、納品がなされた（図 2）。改良型の回転台は旧型に比べ軽量になっており、持ち運びを容易にしている。また python 等を用いたパソコンでの操作および傾斜計の計測データの出力なども可能となり、回転台の性能調査を行うことが可能となっている。この改良型回転台を明野観測所にて用いることで重力鉛直方向の測定を行う。



図 2 改良型回転台

## 3. 明野観測所にスライドルーフの設置と電気工事

明野観測所の MITSuME 50-cm 望遠鏡があるドームの横にスライドルーフを設置し（図 3）、電気およびネットワークの工事を行った。本プロジェクトでは重力鉛直方向測定を行うことで重力異常帯の探索を行う。地球のプレートの移動や地震の発生により重力異常帯も時間的に変化するため、定点観測を行うことで重力鉛直方向の時間的推移を調べる。そのため、定点観測するための拠点としてスライドルーフを設置し、電気およびネットワークの工事を行った。



図 3: スライドルーフの設置風景（左）と完成図（右）