

東京都市大学上空の 方角,高度,バンド別観測限界

東京都市大学大学院博士前期課程2年 吉崎 謙

目次

1. 目的・意義
2. 望遠鏡について
3. 実験方法
4. 結果
5. 考察
6. 今後の方針

1, 研究目的・意義

- 9号館屋上に設置された望遠鏡は2023年度より本格的な運用が開始された
- 今後この望遠鏡を研究で使用するために必要な機能を追加すると共にその性能を評価する

本研究で行なった機能追加

1. オートガイド機能
2. 自動フォーカス機能
3. AstroArts7を用いた観測手順の構築

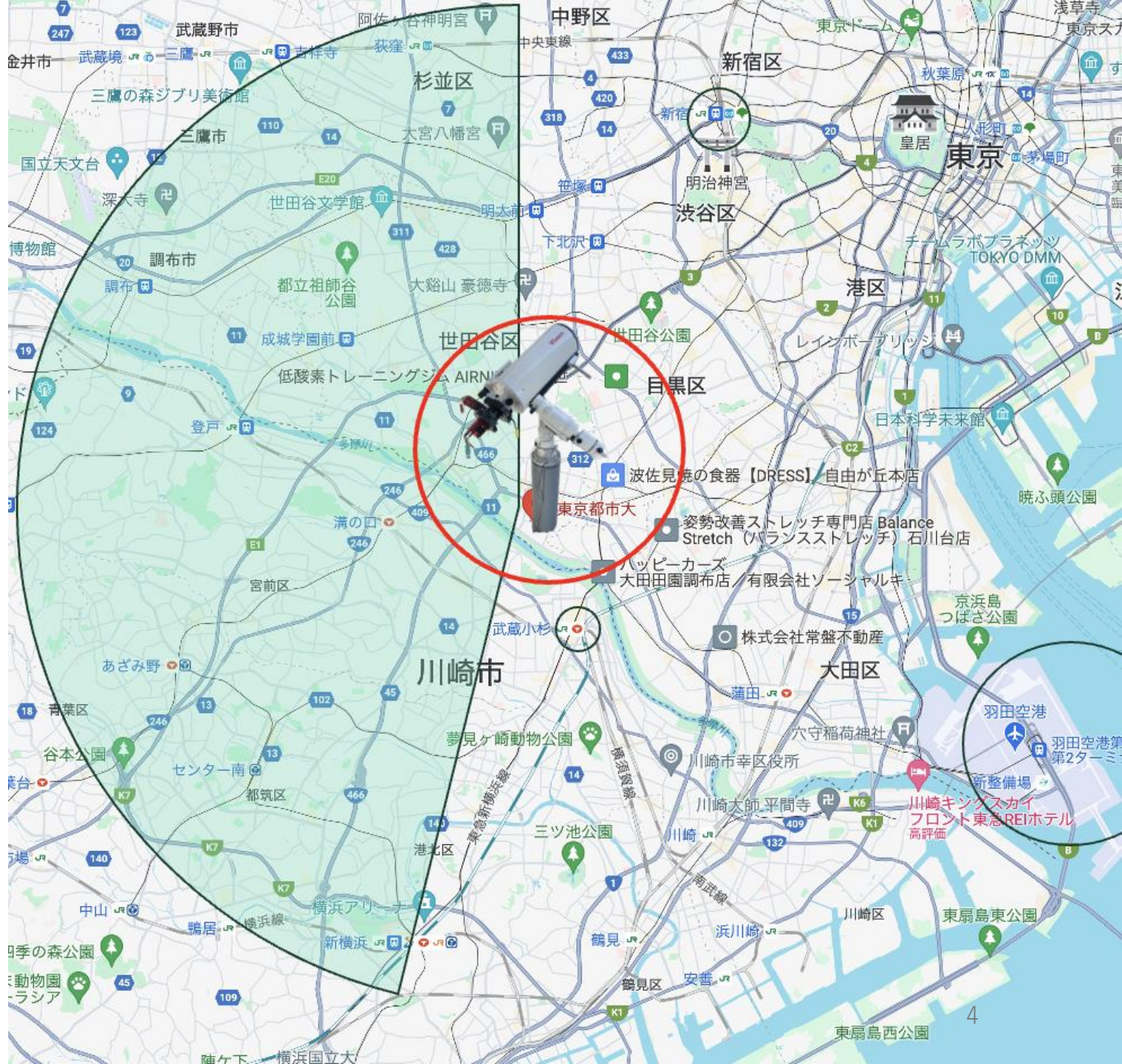
本研究で行なった性能評価

1. 追尾性能の評価(何秒間露光して写真を撮ることができるのか)
2. フィルターごとの感度評価(何等星の星まで撮像する事ができるのか)
3. カメラの特性評価(bad pixelやノイズの評価)



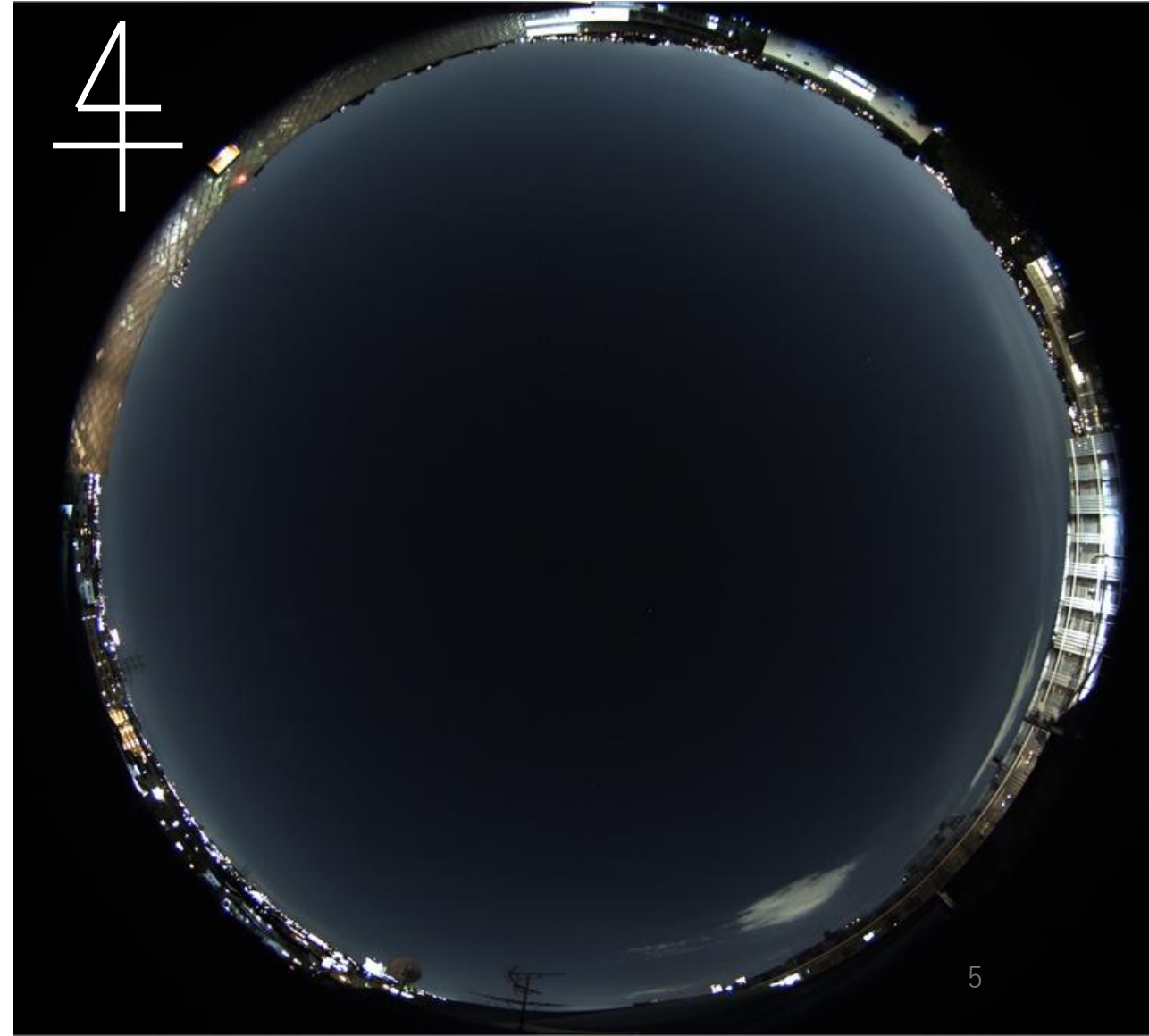
2-1. 望遠鏡地理的 特性と仮説

- 観測立地的に光害の元となる繁華街の少ない西が観測しやすいのではないかと考える
- 北には新宿、渋谷を始めとする都心部が、東には夜間も発着する羽田空港、南には小杉や熱を発し続けている石油コンビナートを有する京浜工業地帯が存在する



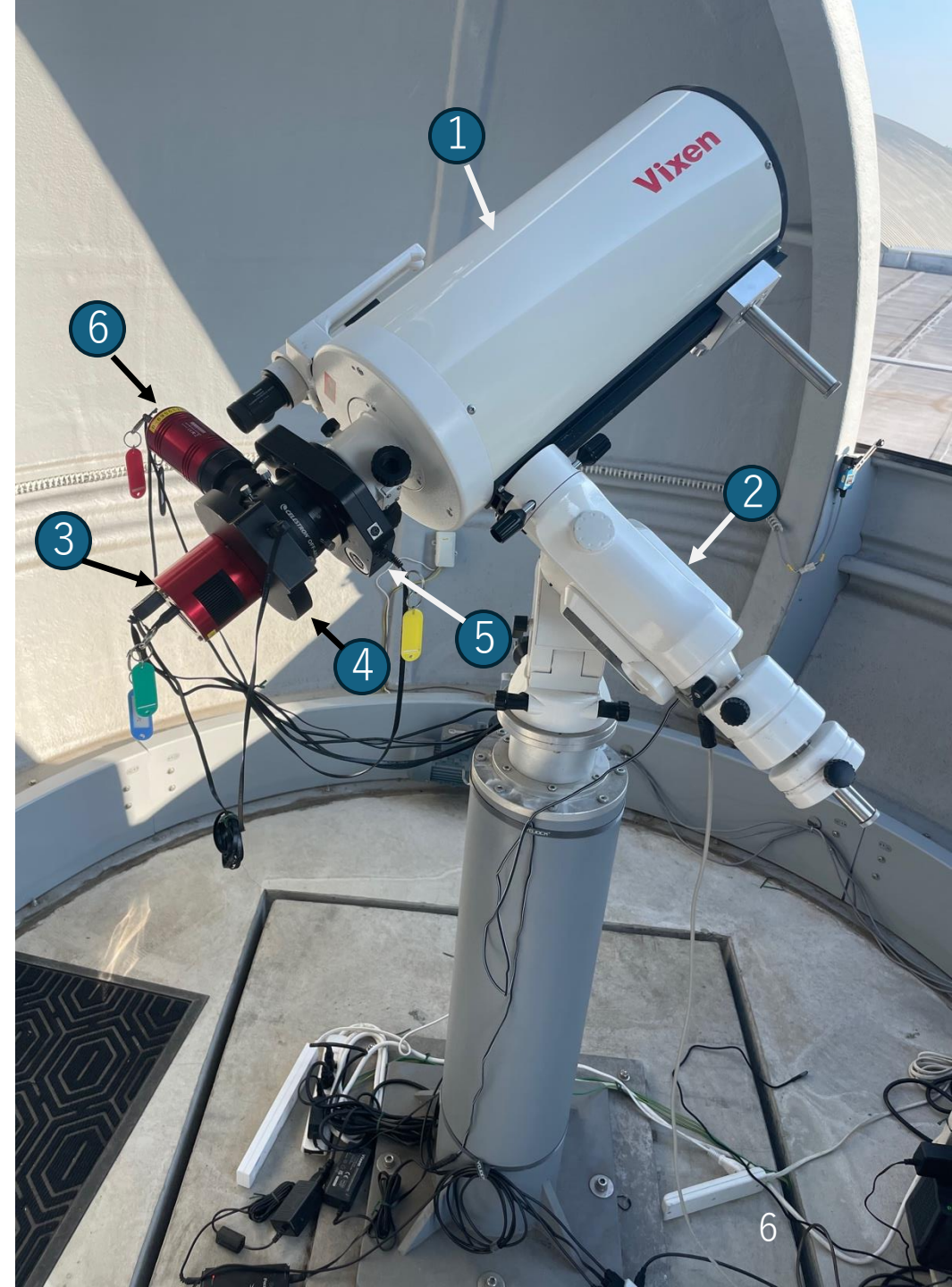
2-1. 望遠鏡地理的特性

- 近隣の特徴として大学屋上にある空調設備や他の建物の存在により観測することのできない高度が存在する
- 武蔵野台地の下部かつ近くに多摩川があるため風が強く吹く
↓
望遠鏡が振動してしまう
- 関東の平野部にあるため夏場の夜間の晴天率が著しく低い



2-2. 本学望遠鏡システム

- | | |
|--------------|--|
| 1. 鏡筒 | Vixen VC200L |
| 2. 赤道儀 | Vixen SXD2 |
| 3. メインカメラ | ZWO ASI 1600MM-pro |
| 4. フィルターホイール | ZWO EFW 7×36
→Dark, U(紫外), B(青), V(可視光中心), R(赤), I(赤外),
CH ₄ (889 nm) |
| 5. フォーカサー | OPTEC TCF-Leo Low
Profile Focuser |
| 6. オートガイダー | セレストロン オファキシス
ガイダーDX + Atik 414EX
高感度冷却CCDカメラ |



3. 観測、解析方法

4方位を仰角10度ごと、BVRIバンドでそれぞれ30秒にて撮像する



撮った画像に対して、ダークを引き、flatで割る

各バンドによるカメラの感度差があるため画像データの中央値がどのように変化していくのかをみる



Gaia DR3のデータを取得する



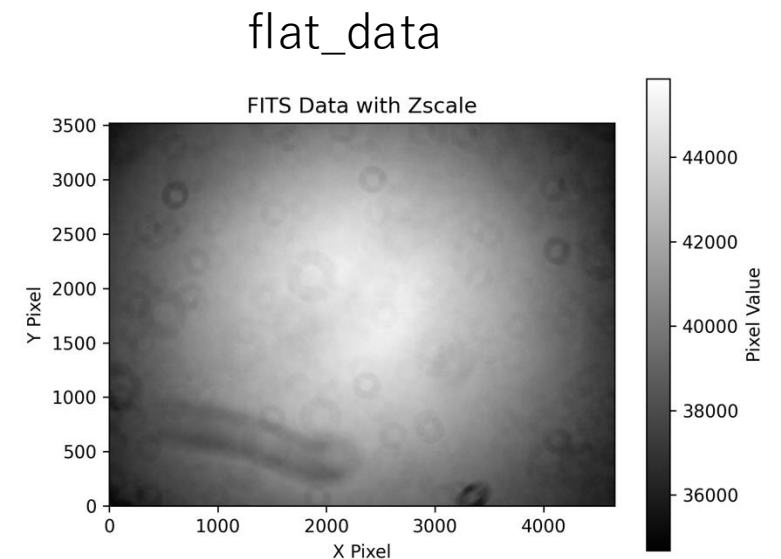
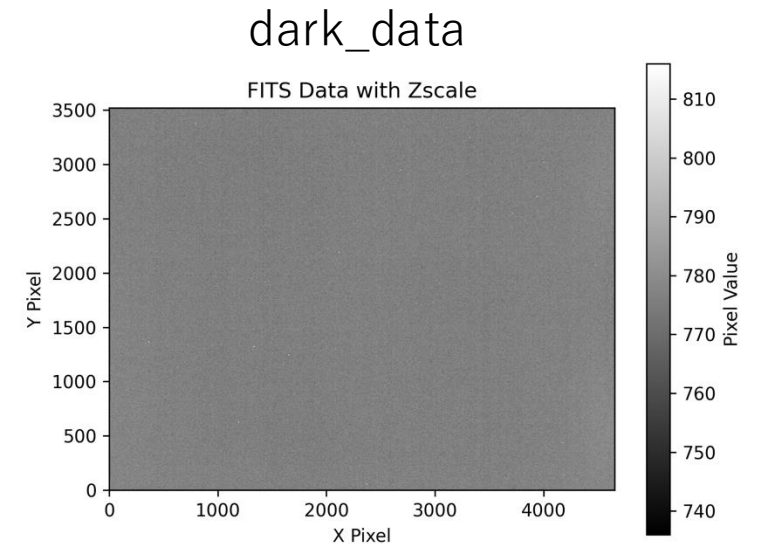
カタログマッチを行い観測限界等級を示す



観測限界等級を用いて夜空の明るさを求め示す



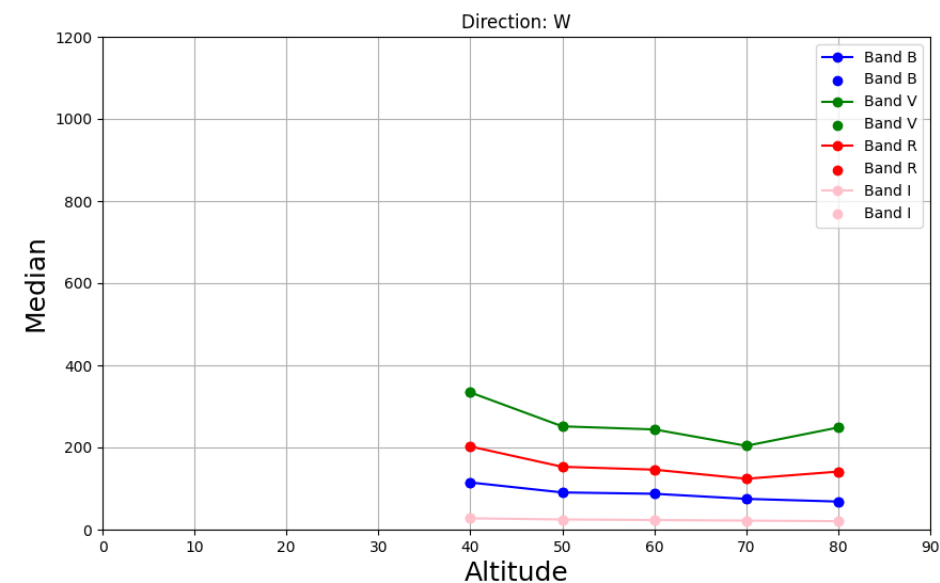
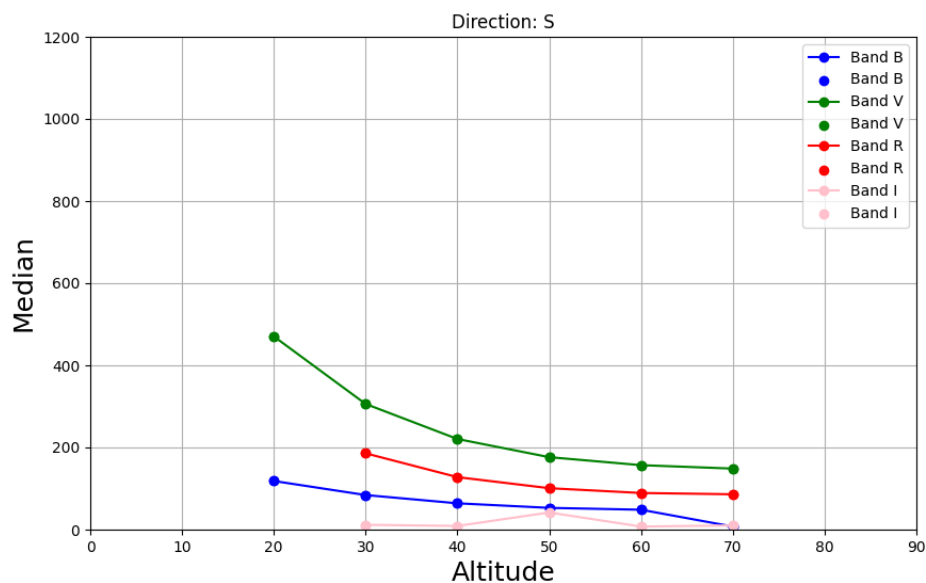
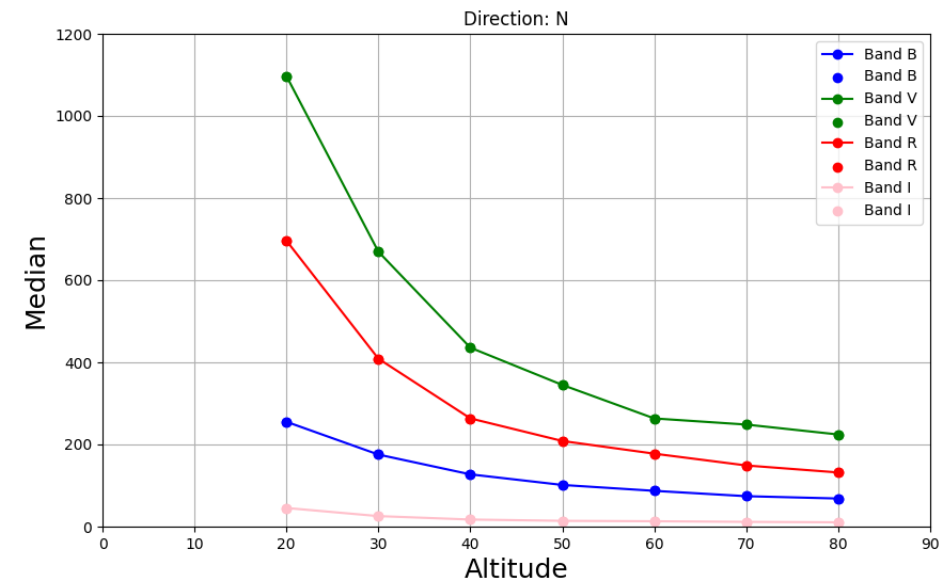
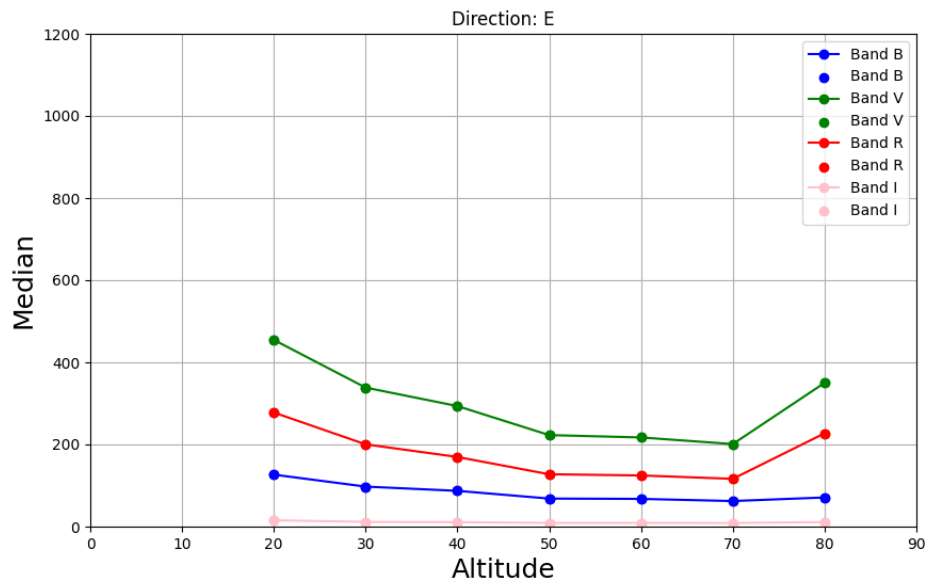
観測可能領域を求めて、今後の観測の基礎データとする



4. 結果

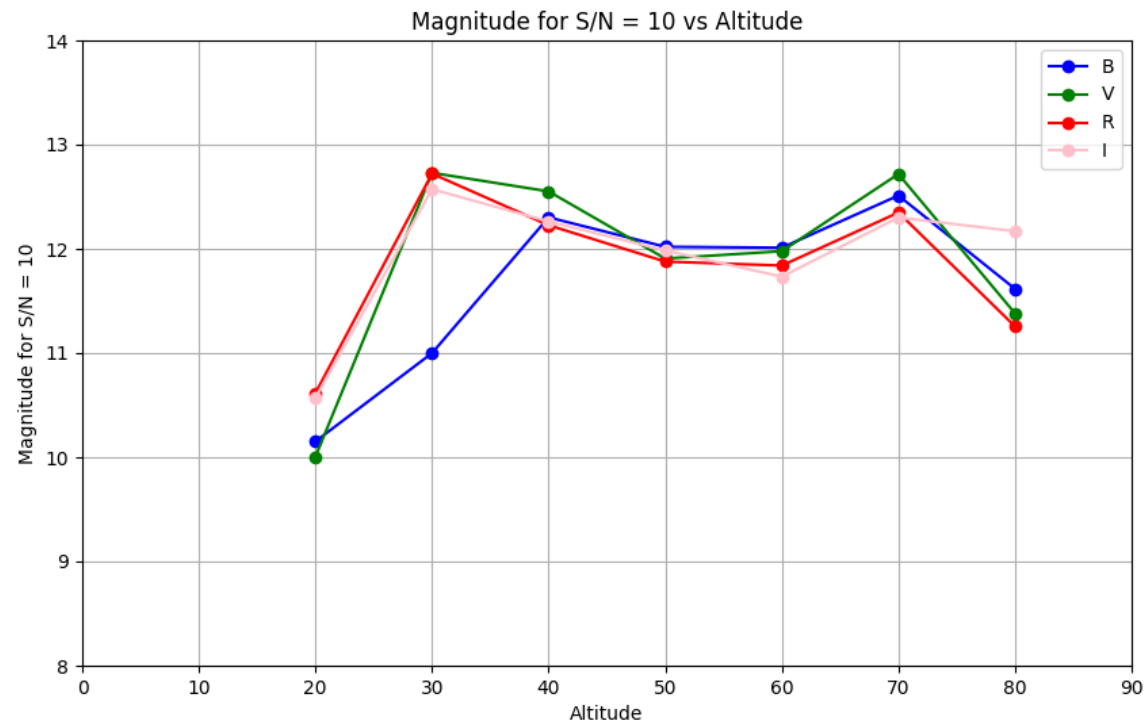
11月11~13日の
夜8時以降の各方
角での30秒露光
における画像
データの1ピクセル
あたりの中央
値のデータを示
す

異なったバンド
間で比べるので
はなく同一バン
ド内で光の強度
を比較した



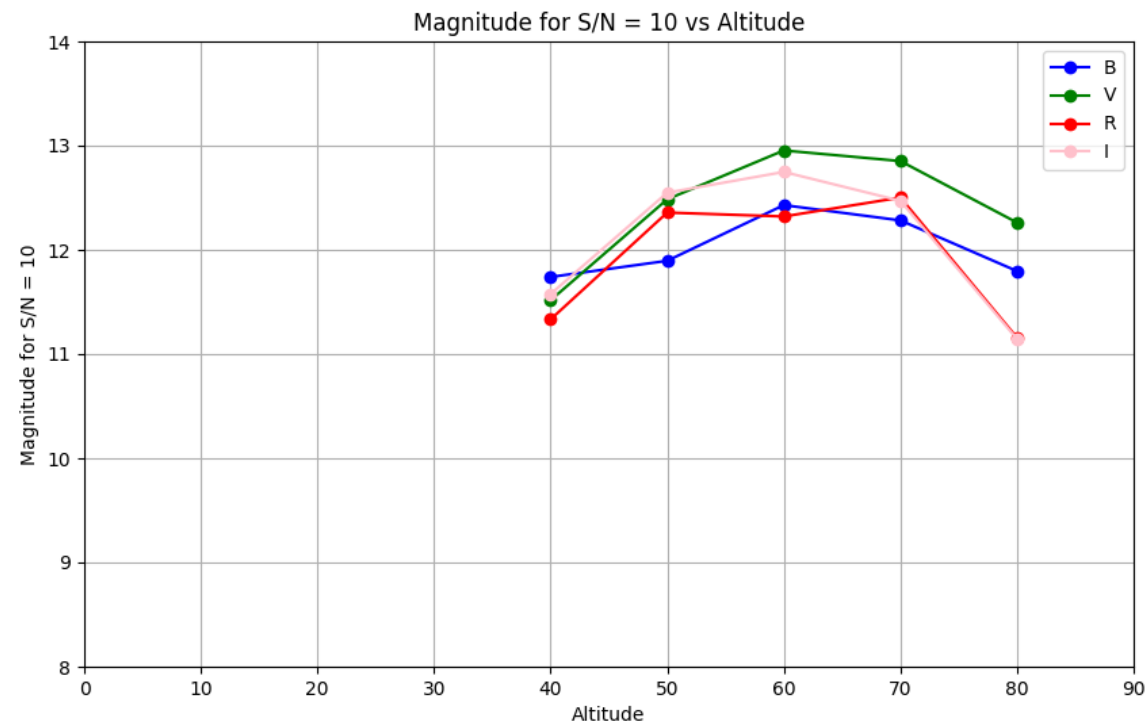
4. 結果(N)

- 観測限界をS/N値が10となる時の等級とその際に仰角高度がどのように変化していくのかを確認した
- 高度が20° の際においては、



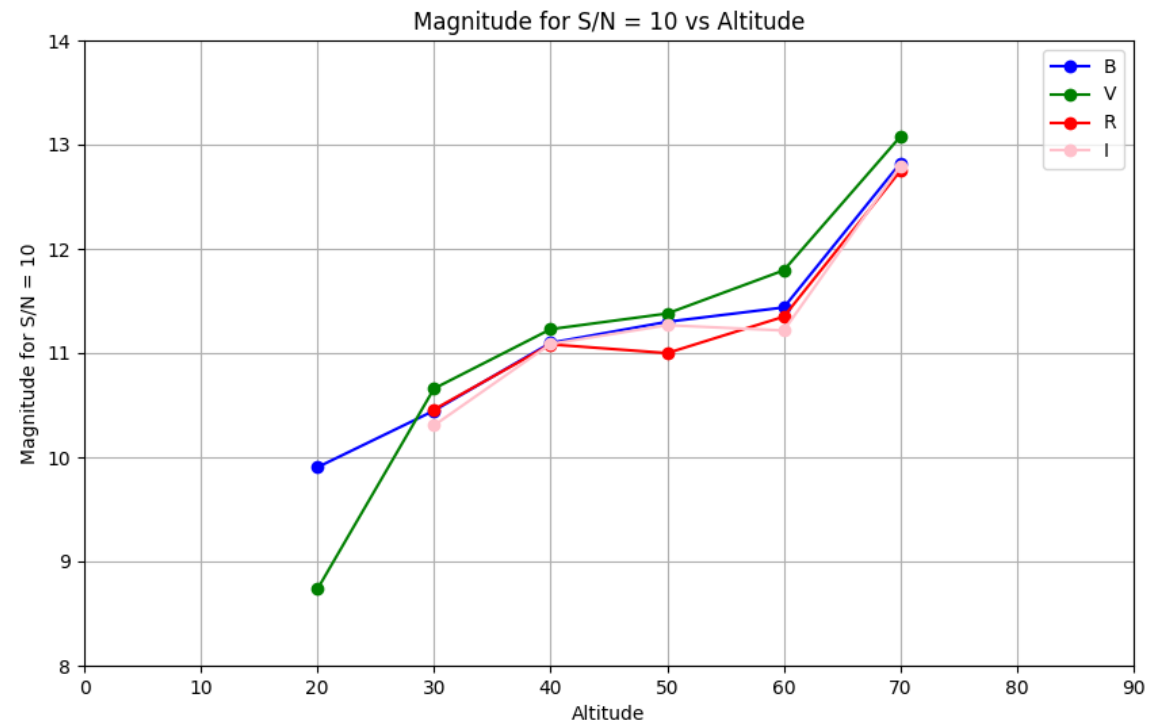
4. 結果(W)

- 低高度におけるデータの不足は、大学設備の干渉により観測することができなかった



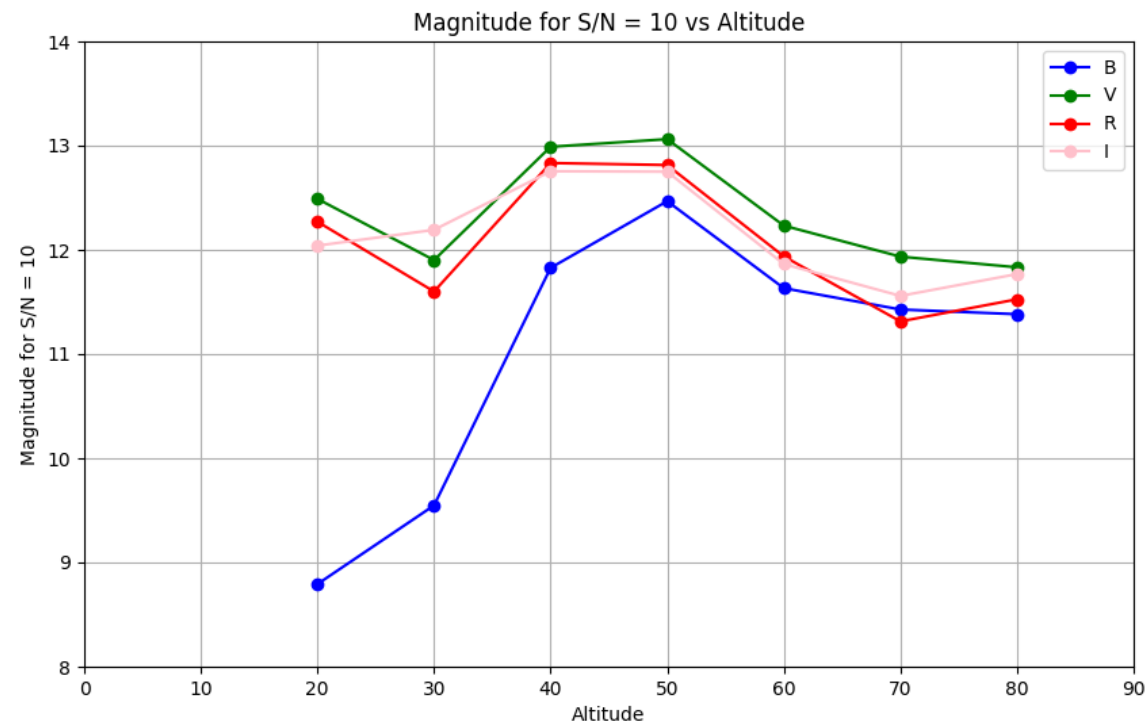
4. 結果(S)

- 80° のデータはクラッシュしてしまったためデータがない



4. 結果(E)

- 東のみ低高度においてBバンドが優位に観測することができていない



4. 結果(まとめ)

- 長時間露光における観測に向いているバンド帯は、 $I > B > R > V$ の順である
- 観測に向いている方角は、南 $>$ 西 $\geq$ 東 $>>$ 北の順である
- 低高度における光害の影響はデータ数が足りないが、Vバンドに対して各バンドが有意に観測しやすいということがない

考察

- 局所的な光害の元となる繁華街より、人の居住区域が狭く該当の存在しない海に近い南の方角が一番観測に向いてるという形になった
- 人間が経済活動を行うにあたっては、主にVバンドの光を使っているためその他のバンドにおいては仰角の角度に対しての変化率は小さくなっている

今後の展望

- 今回の解析では四方位しか解析を行えなかったもので16方位にし、高度を統一した際にどのように夜空の明るさが変化していくのかを観測、解析していきたい
- 観測した時刻の変化が夜空の明るさに対してどの程度影響を与えていたのかをみる
- 月や、天の川、黄道光面などからの距離などが夜空の明るさに対しどの程度影響を与えているのかについて