

高山における大気発光現象と 雲による反射、散乱の測定

青山学院大学理工	<u>榊直人</u> , 柴田徹
理化学研究所	滝澤慶之, 川崎賀也, 篠崎健児, 戎崎俊一
甲南大学理工	梶野文義
東大宇宙線研	瀧田正人

予算

- 配分額

- 物品費 0 円

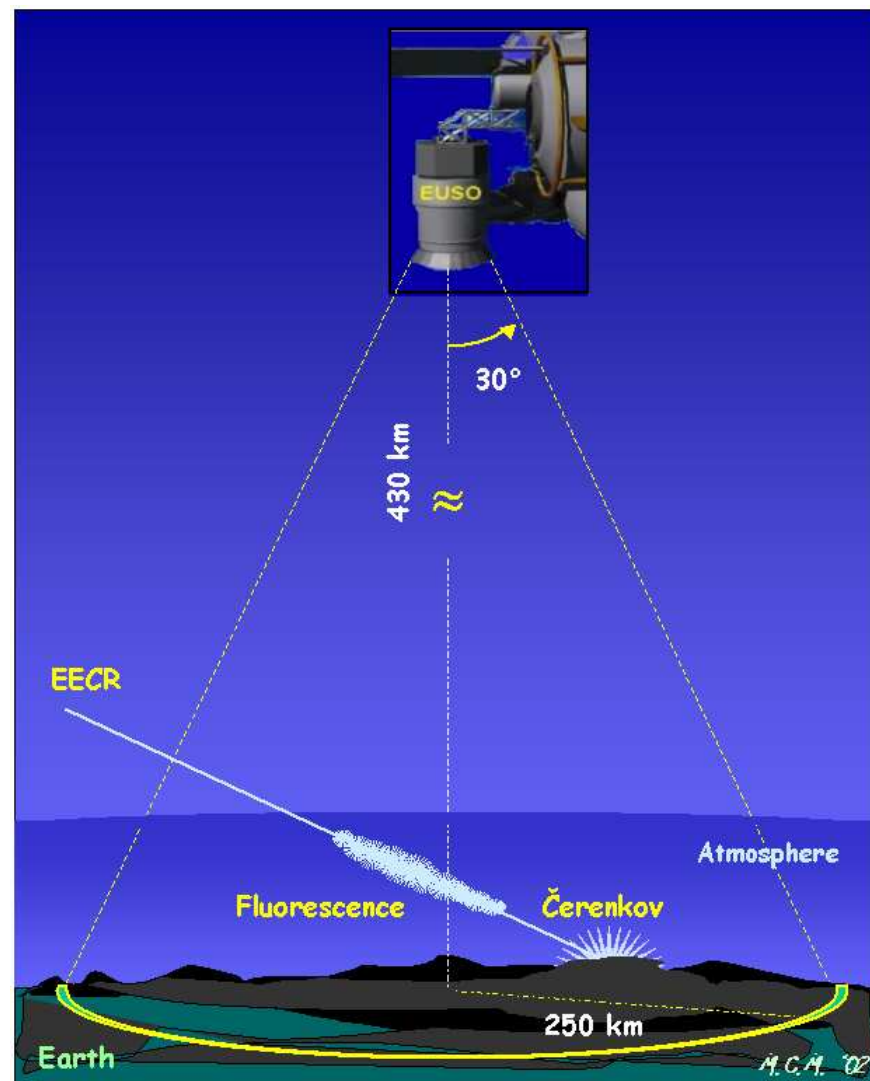
- 旅費 18 万円

- 用途

- 乗鞍観測所、宇宙線研への旅費

JEM-EUSO

- ISS 上の 2.5m 径の望遠鏡で
 5×10^{19} eV 以上の宇宙線を観測
- 空気シャワー粒子による蛍光
(300-400nm) により観測
- 大検出面積 ($\sim 10^5 \text{ km}^2 \text{ sr}$)
(AGASA $1.5 \times 10^2 \text{ km}^2 \text{ sr}$)
 $\Rightarrow$ 100~1000 個/年の 10^{20} eV 宇宙
線を検出
- 全天を単一検出器でカバー
- $\sim 10^{12}$ トンの大気をターゲット
 $\Rightarrow$ UHE ニュートリノの検出
- 2015 年打ち上げ予定

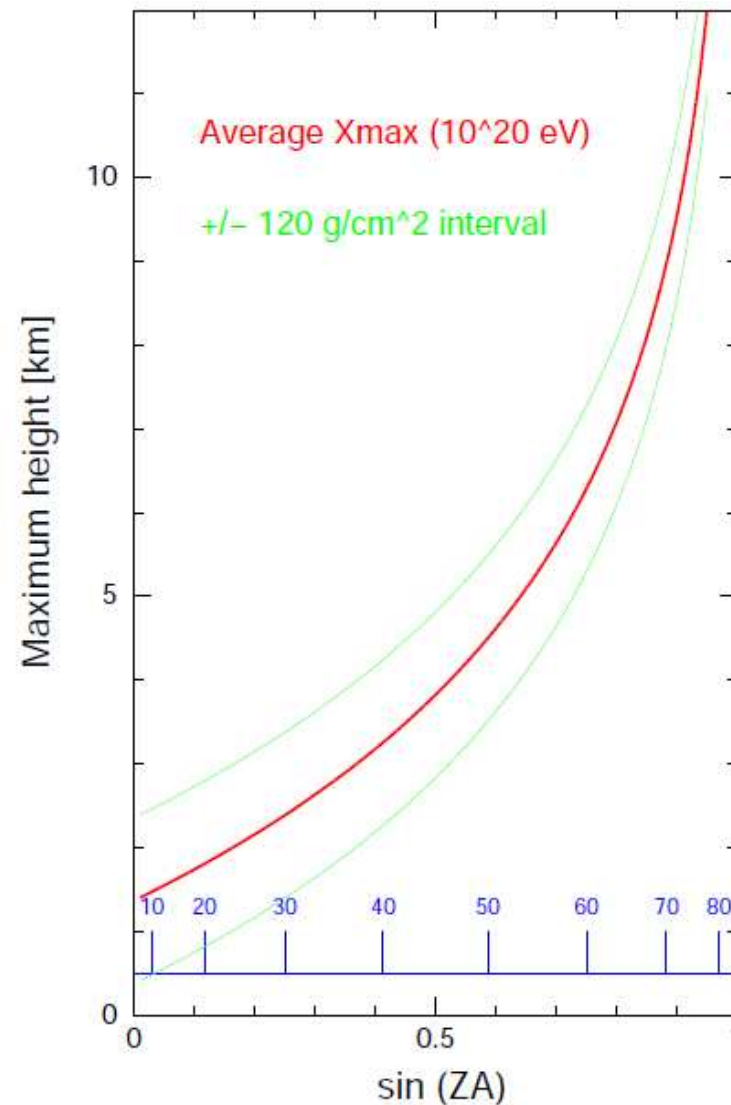


空気シャワー観測に対する雲の影響

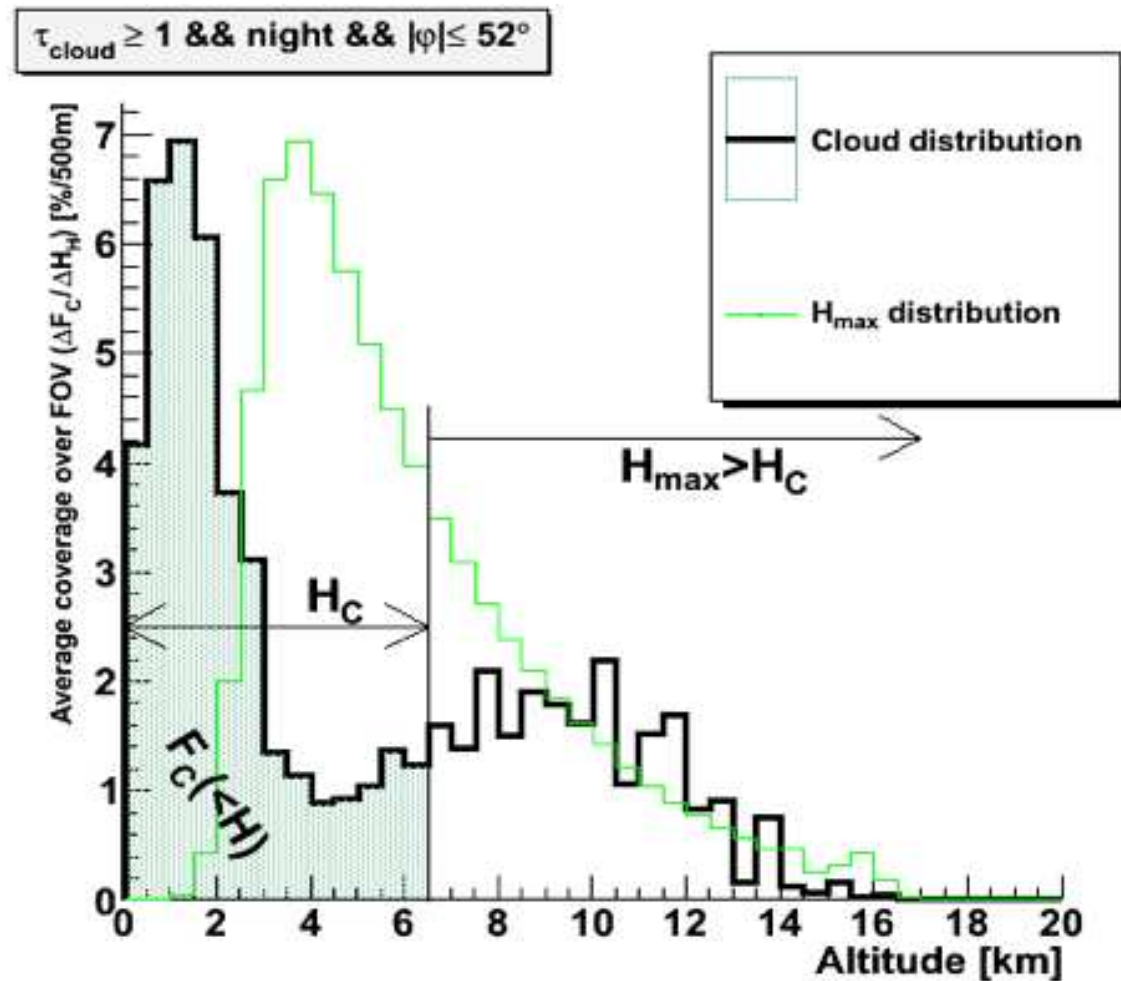
- 空気シャワーからの大気蛍光の吸収
- Exposure の見積もり
- バックグラウンド光

空気シャワー最大発達高度 ($H_{\max}$)

10^{20} eV シャワー

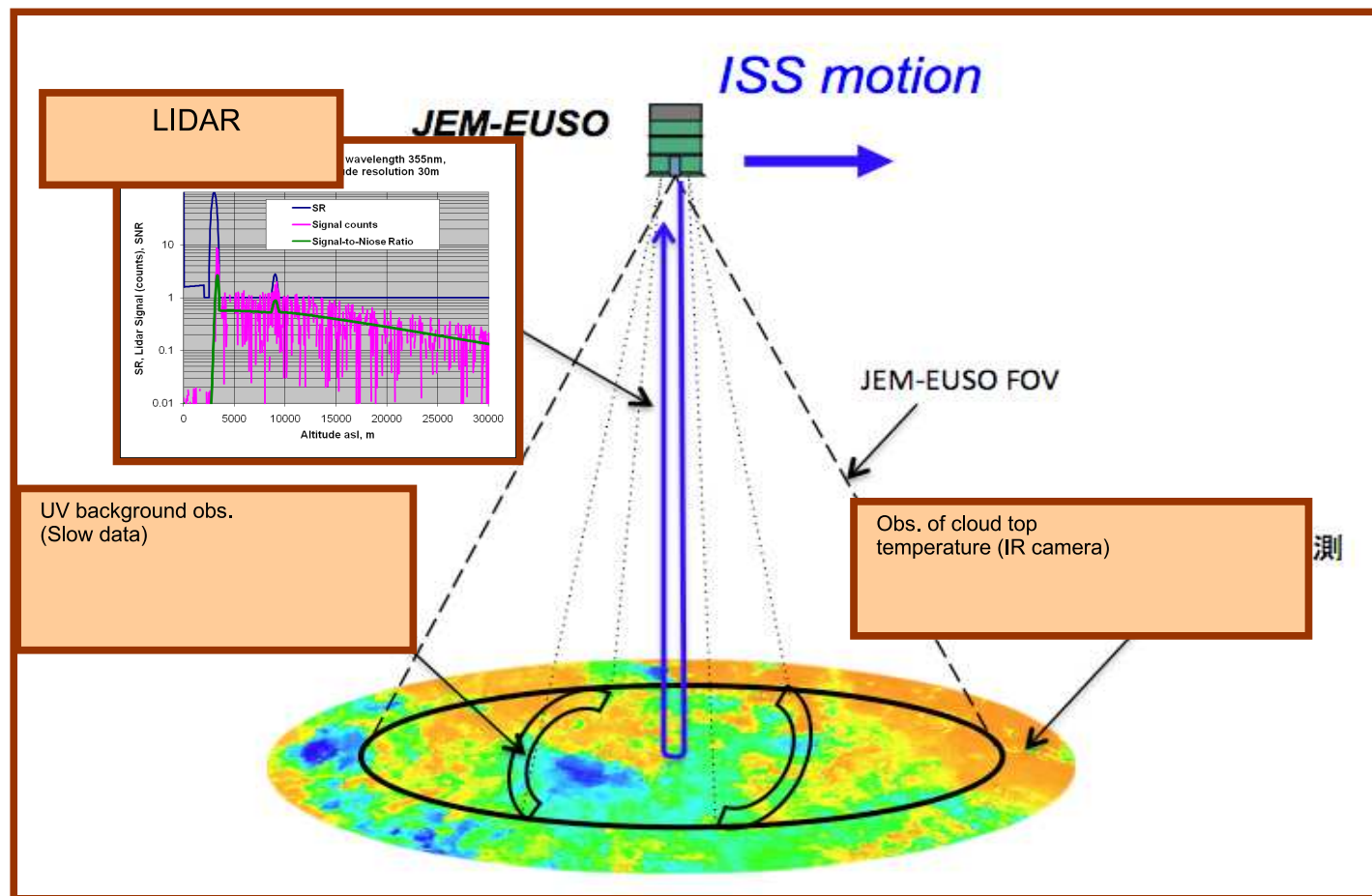


空気シャワー最大発達高度 ($H_{\max}$) vs. 雲高度

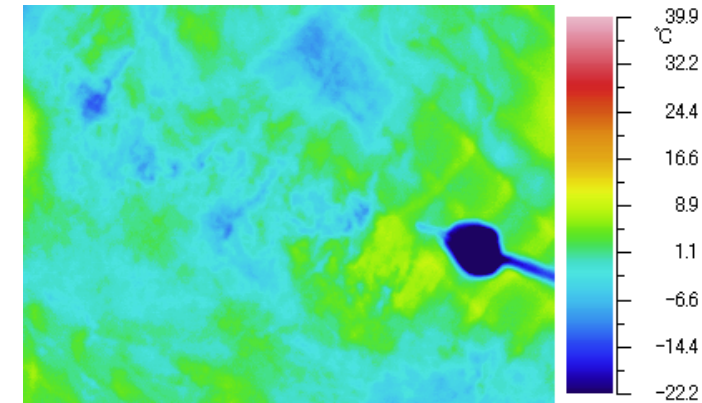
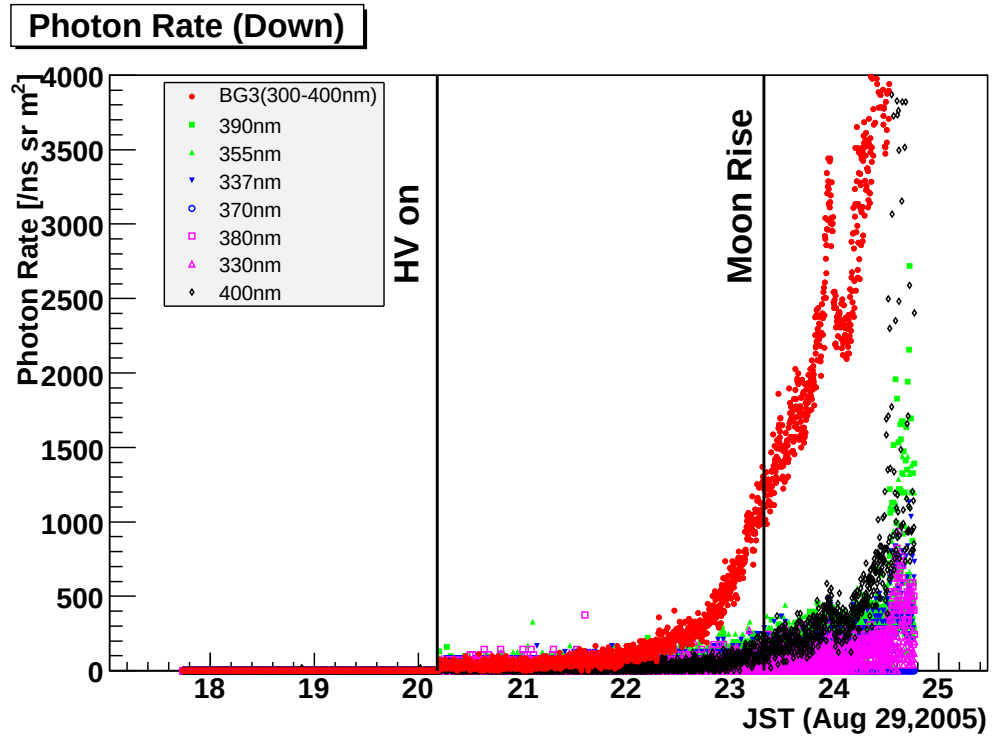


JEM-EUSO 大気モニター

355nm レーザー (20mJ) と赤外線カメラで視野内の雲を検出



気球観測による夜光と雲データ



24 時前の気球直下の赤外線画像

乗鞍夜光観測の目的

- 夜光観測を行い、JEM-EUSO が地球を見たときの夜光量の推定を行う。
- 特に雲がある場合の夜光の増加量を観測したい。
- 気球など飛翔体を用いた観測が直接的であるが、飛翔機会が少ない。

⇒ 高山で雲海上の夜光量を測定し、
雲上の空気シャワー観測への影響を調べる

観測装置

視野角: 7.04度

長さ 25.9cm

長さ 15cm

コリメータ

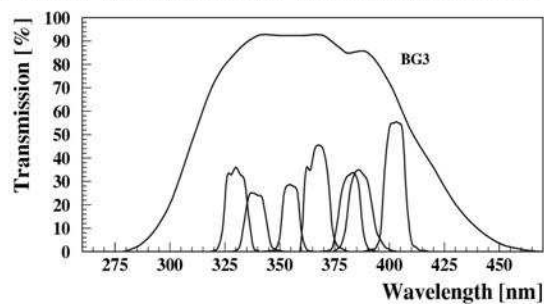
フィルター

PMT

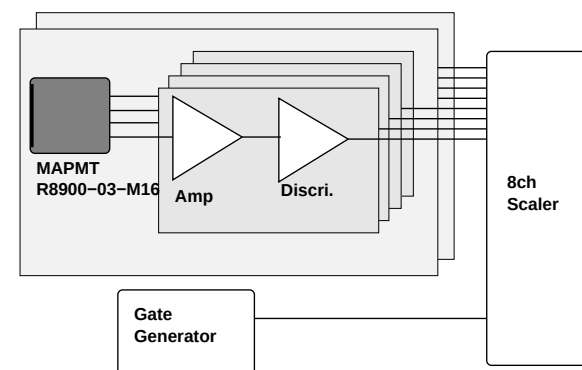
PMTノック

AMP
へ

Filter: 330, 337, 355, 370, 380, 390, 400nm, BG3

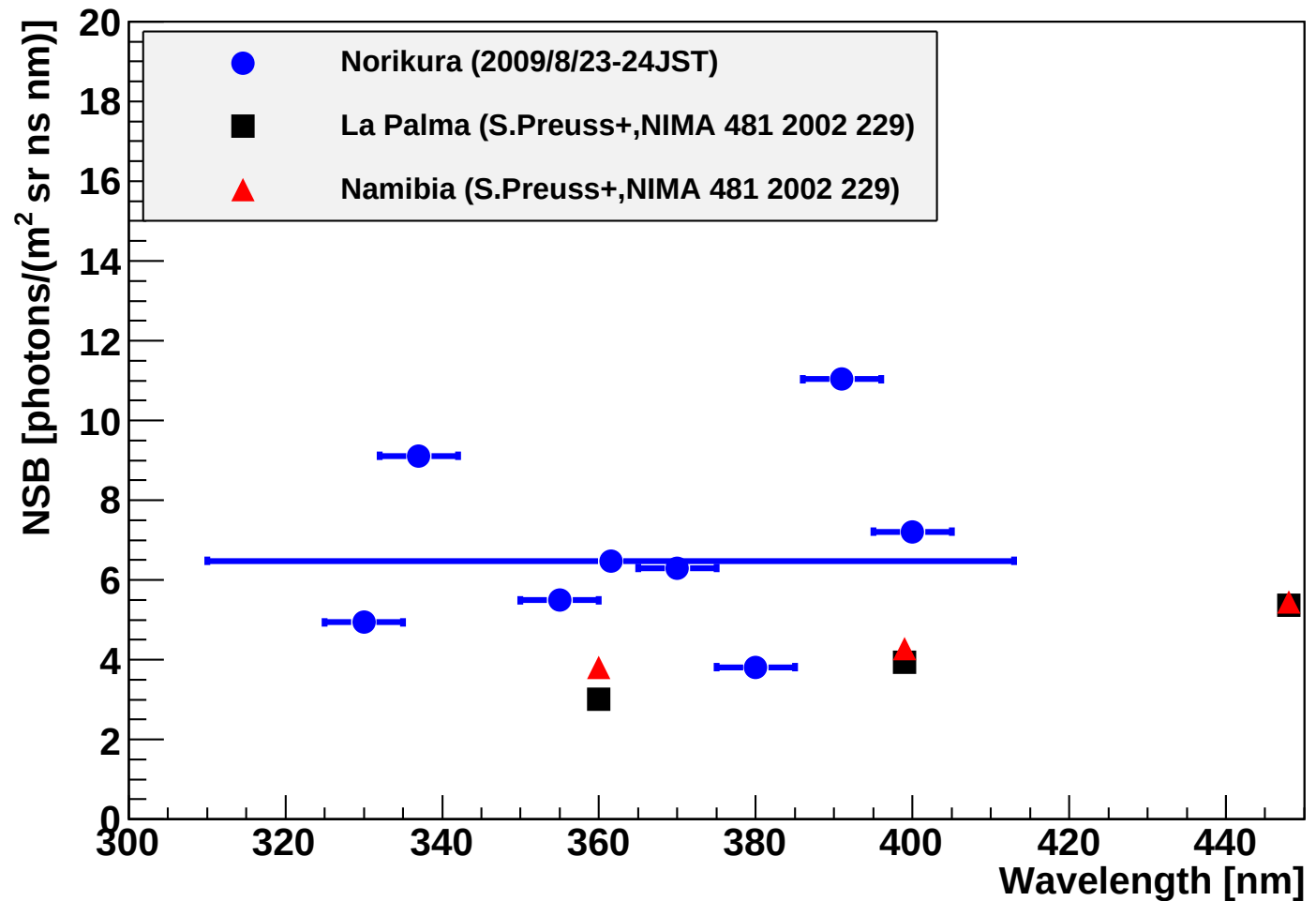


MAPMT: R8900-03-M16



300-400nm の 8 波長帯でフォトンカウンティング

昨年までの結果(夜光スペクトル)



観測状況 (2010)

日付	観測時間	天候	コメント
9/6	×	曇 (霧)	
9/7	×	雨	

台風接近のため下山

観測状況

2009年度

日付	観測時間	天候	コメント
7/24	×	雨	
7/25	×	雨	
7/26	×	雨	
7/27	26:00-27:00	曇り一時晴れ	
7/28	×	雨	
7/29	×	雨	
8/23	23:00-28:00 (5h)	晴	三日月
8/24	23:00-27:40 (4.7h)	晴	雲の通過あり

2008年度

日付	観測時間	天候	コメント
8/28	×	曇(霧)	
8/29	×	曇(霧)	
8/30	22:30-25:00 (1.5h)	晴のち曇	湿度 90%以上, 新月
8/31	×	雨	
9/27	×	雨	
9/28	×	雪	
9/29	×	雨	新月
9/30	×	雨	
10/4	21:30-28:30 (7h)	晴	

問題点と改善策

- 問題点

天気のよいを狙って観測に行っているにも関わらず
天気が悪い

- 改善策

問題点と改善策

- 問題点

天気のよいを狙って観測に行っているにも関わらず
天気が悪い

- 改善策

- 長期滞在して観測する

問題点と改善策

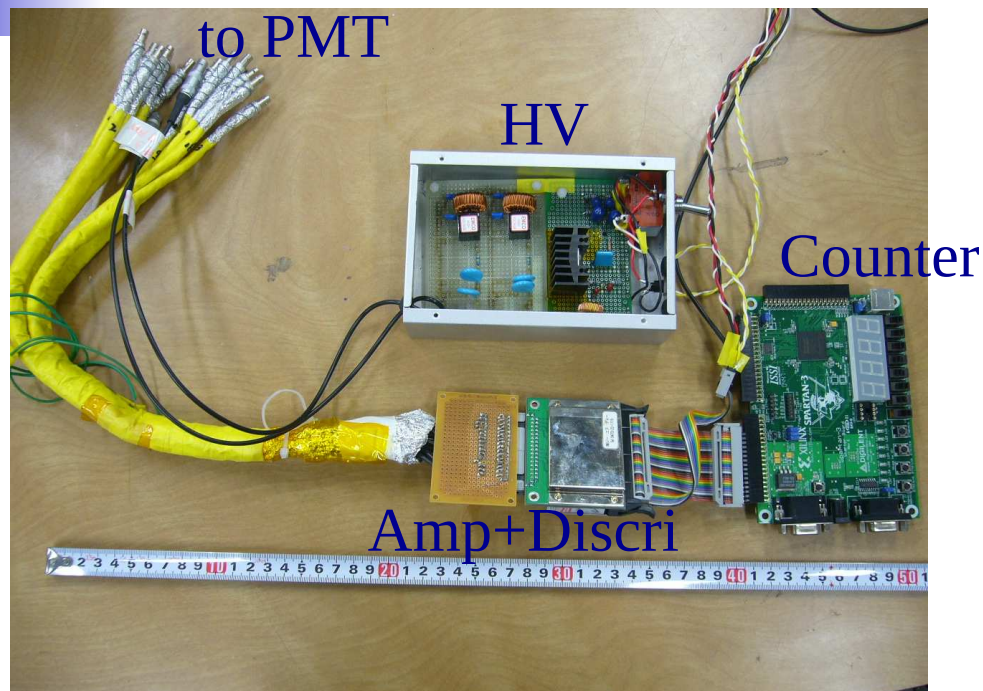
■ 問題点

天気のよいを狙って観測に行っているにも関わらず
天気が悪い

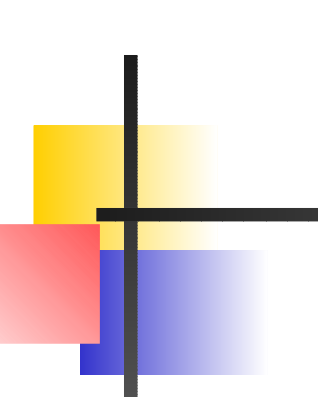
■ 改善策

- 長期滞在して観測する
- 観測の自動化/遠隔制御
- ...

観測装置自動化/遠隔制御の検討



- 7-9 月の観測所開所期間に設置
- 開発事項
 - ボードコンピューターを用いたデータ収集システムの開発 (インターネット制御)
 - 赤道儀制御システムの開発
 - 監視システム (ウェブカメラ)



End