

大型ミュオンテレスコープによる 銀河宇宙線強度の観測

大嶋晃敏^A、小島浩司^A、柴田祥一^A、伊藤信夫^B、荻尾彰一^D、小河蒼汰^A、加藤千尋^H、川上三郎^B、小井辰巳^A、鈴木建司^A、高丸尚教^A、田中公一^G、中村享^F、野中敏幸^D、林嘉夫^B、松山利夫^B、宗像一起^H、森下伊三夫^E、山崎勝也^A、小出温土^A、鬼頭浩志^A、P.K.Mohanty^C、S.K.Gupta^C、S.C.Tonwar^C、S.K.Dugad^C

中部大^A、阪公大^B、Tata基研^C、東大宇宙線研^D、朝日大^E、高知大^F、広島市大^G、信州大学^H

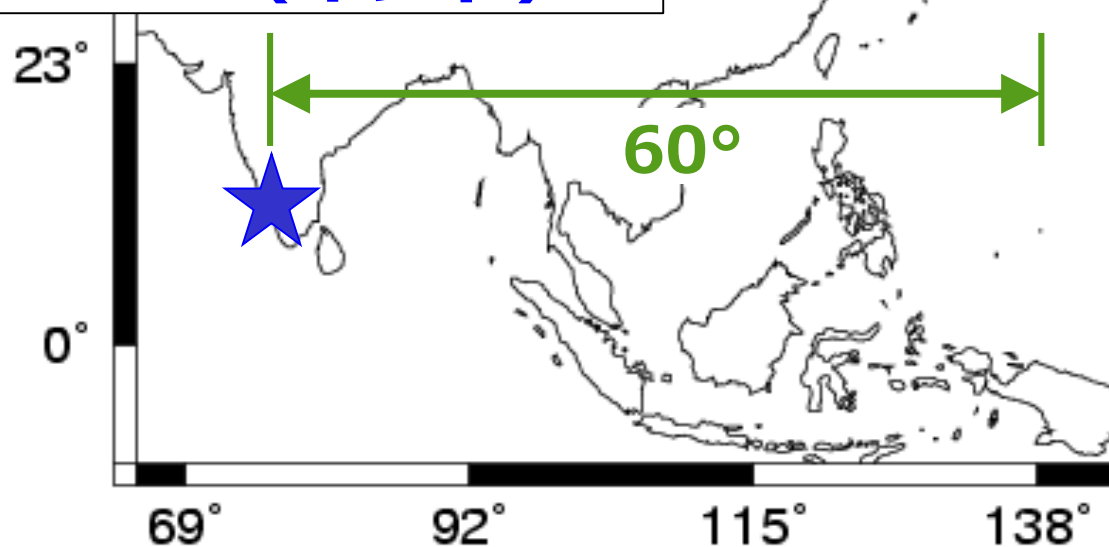
日印国際共同ミュオン観測

69° 92° 115° 138° 161°

46°



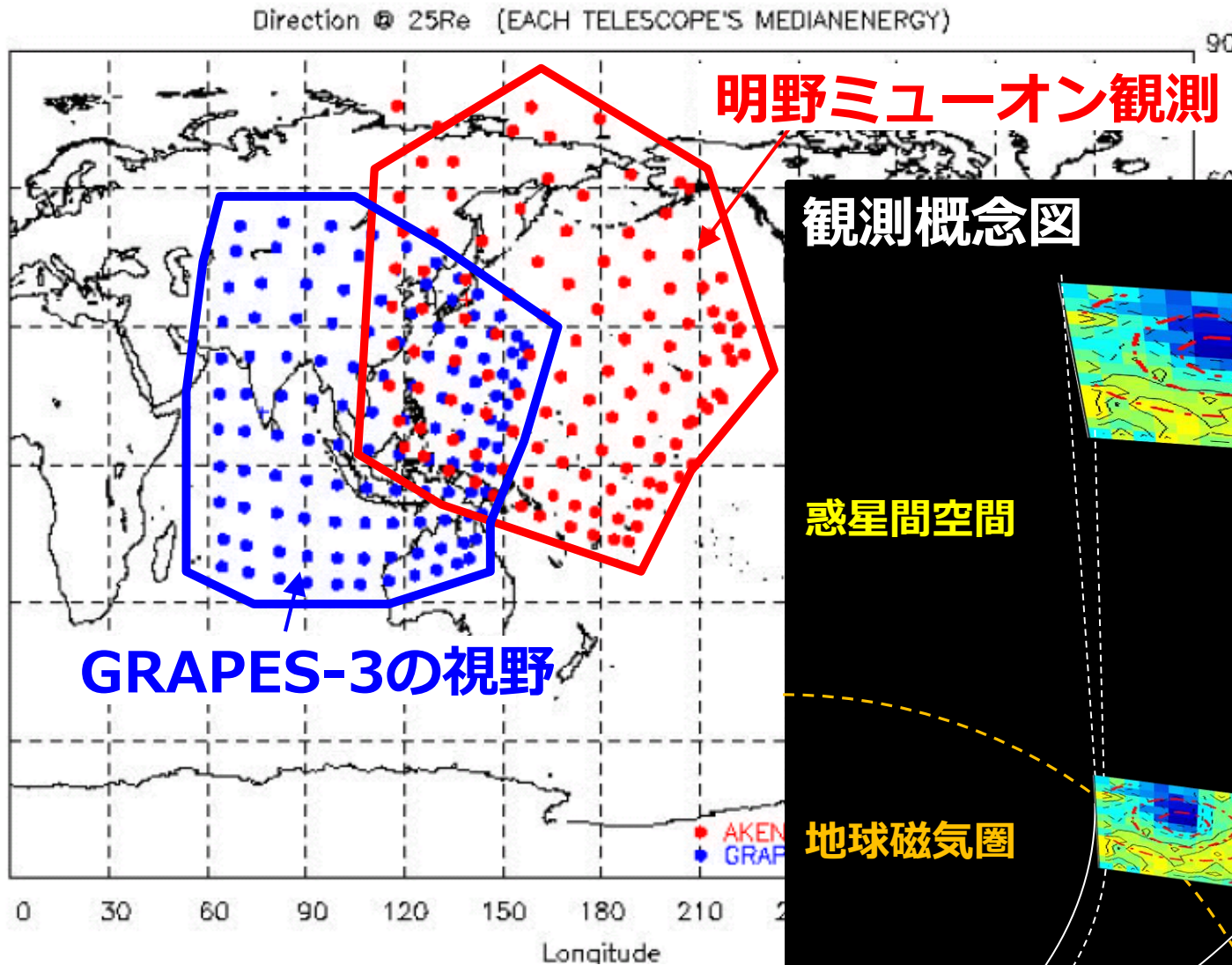
GRAPES-3 (インド)



明野ミュオン観測

- 時差3.5時間 (60°) を利用した**広域宇宙線観測**
- 約100 GeVの宇宙線観測で惑星間空間 (約1 au) を監視

多方向同時観測による惑星間空間の走査



観測概念図

惑星間空間

惑星間空間における
宇宙線強度分布

地球磁気圏

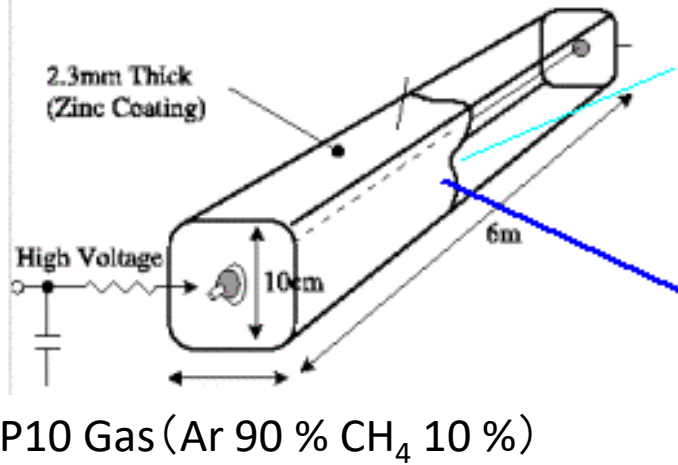
漸近的直線運動
(中央剛度値 : 77 GV)

地球磁場 ($\sim 10000 \times \text{IMF}$)

- 各観測**169方向を同時観測**
(上図中の「●」と「●」)
- 重複視野は約20 % @ 25 R_E

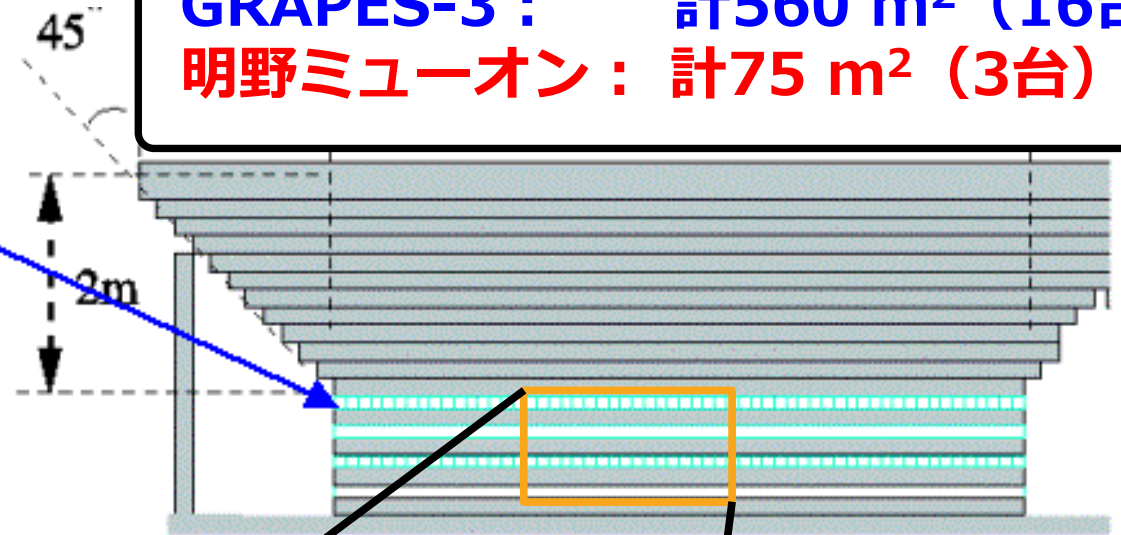
比例計数管型ミュオン望遠鏡の構造

比例計数管



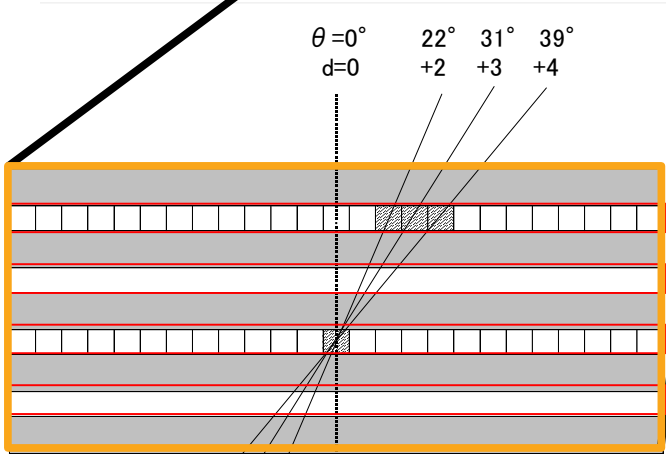
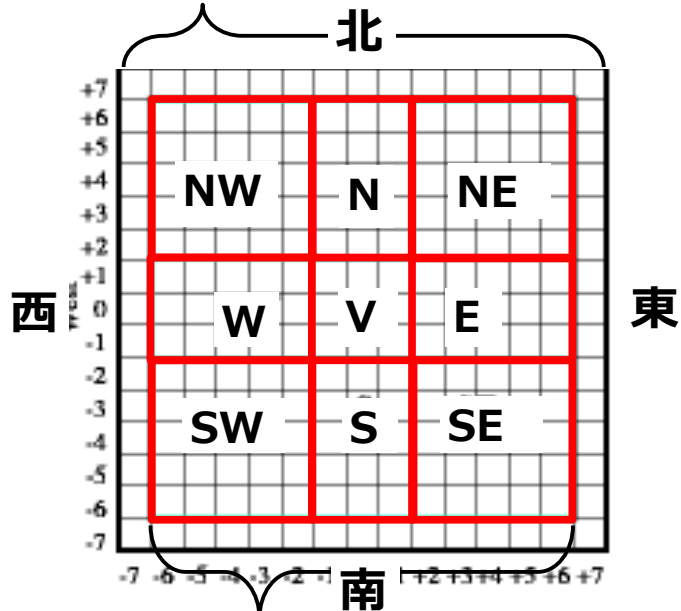
日印ミュオン検出器の規模

GRAPES-3 : 計560 m² (16台)
明野ミュオン : 計75 m² (3台)



2種類の方向集計方法

15×15の細かい分解能



4層通過したミュオンの秘跡
 (ヒットパターン) を記録。



明野ミュオン観測



- 場所：宇宙線研究所明野観測所
- 標高：900 m
- 東経：138.5度、北緯：35.8度
- 検出器：比例計数管型検出器
- ステーション：M1, M5, M8
- 総面積：75 m² (計3台)



明野ミュオン観測のデータ収集回路とPC



M1



M5

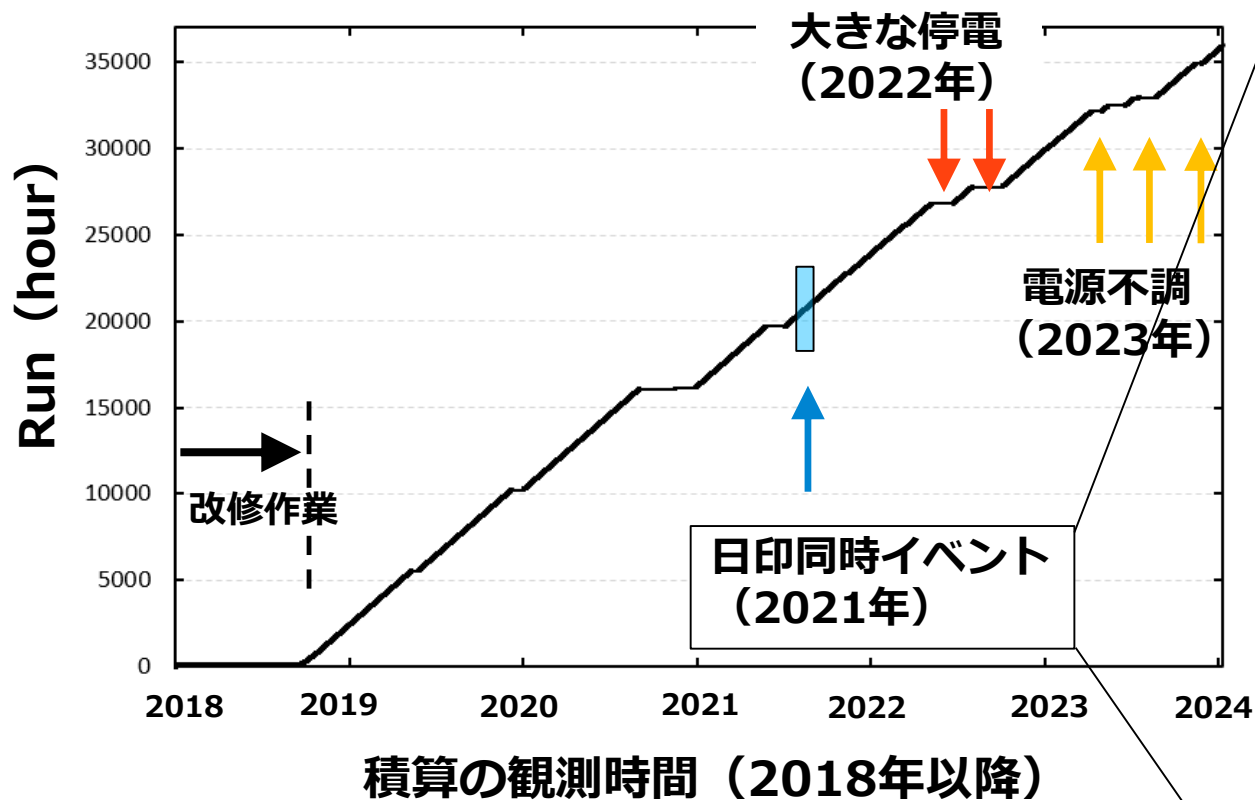


M8

明野ミュオン観測の現状

■ ミューステーション5 (M5)

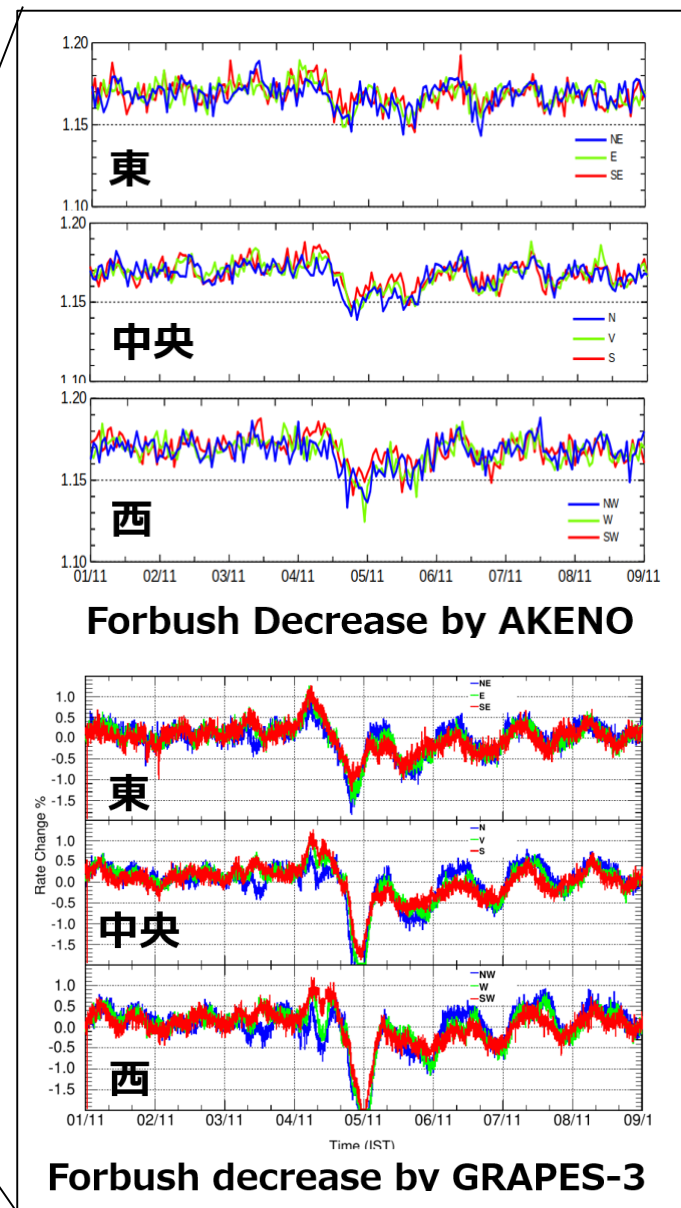
- 改修完了 (2018年夏)
- 約5年間の連続観測を継続中
- 2023年度は電源関連の故障が多発



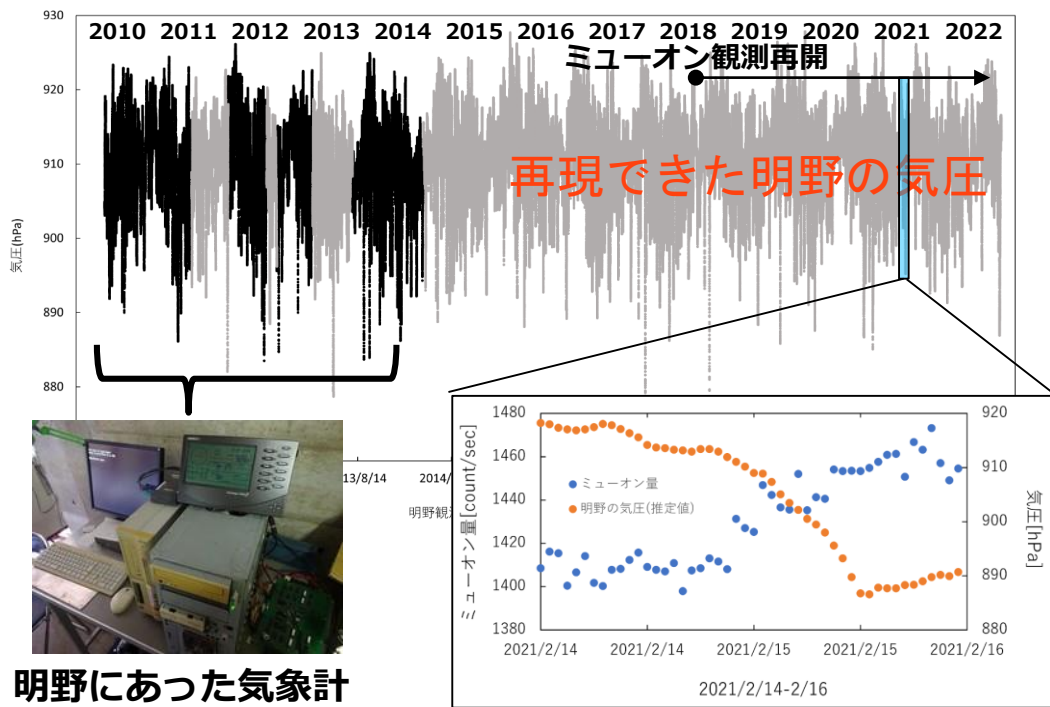
■ M1, M8

- M8に新DAQ回路を試験導入

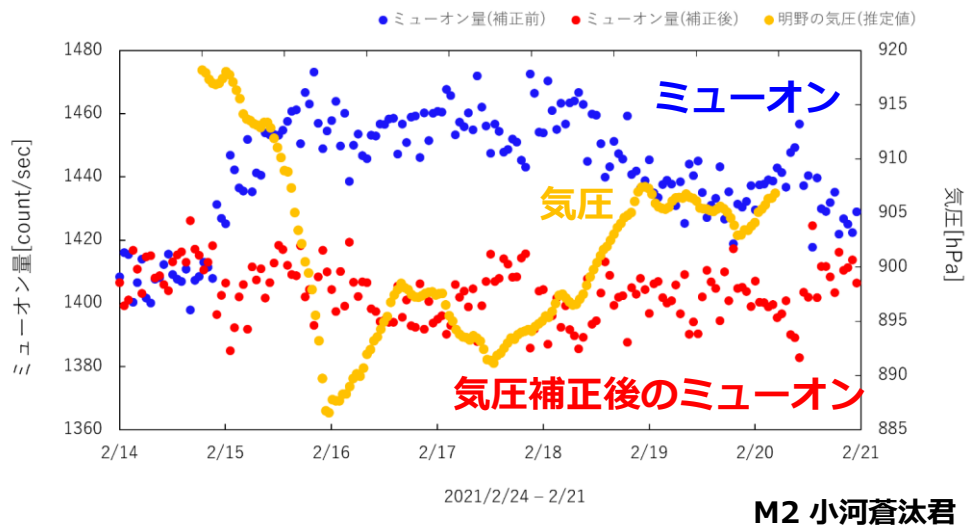
2021年11月1日 : M1クラスのフレア



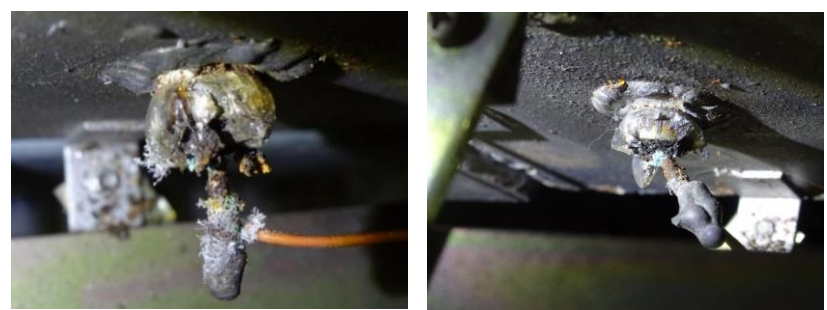
明野の気圧データベースの整備



- 諏訪のデータから明野の気圧を再現
- 明野中学校の一時値でも確認



比例計数管の開発



- ハーメチックシールの腐食が増える
- 従来製品の価格高騰。代替を検討。
- 比例計数管の開発を開始



比例計数管用鉄角材 (中部大学)



従来製品 (ハーメチックシール)



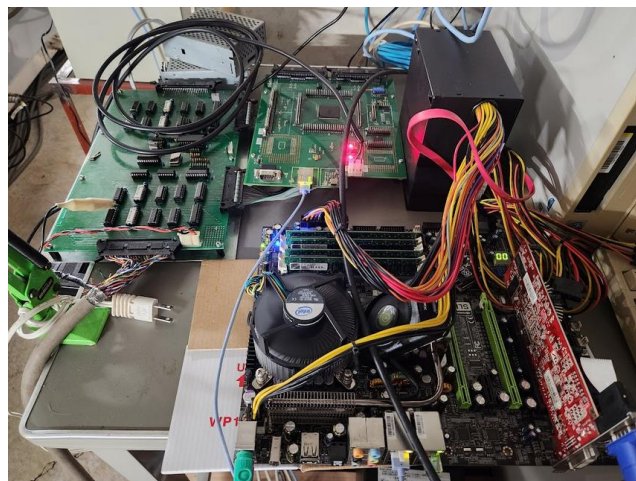
検討中の代替品

M1 小出温土君

2023年度明野作業のまとめ

■ 明野出張

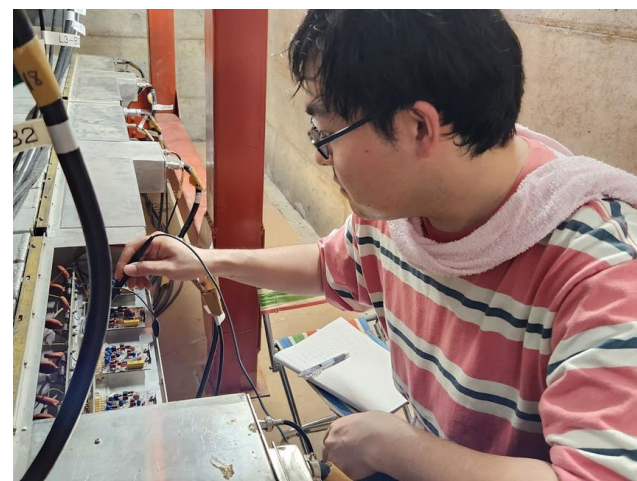
- ① 6月16日-18日:(大嶋、田中)保守作業(DAQ回路の交換)。
- ② 6月23日-25日:(大嶋、学生1名)DAQ回路の調整。比例計数管の信号チェック。
- ③ 8月19日-22日:(大嶋、田中、学生2名)M5データのチェック。DAQ回路の調整。
- ④ 9月 1日- 3日:(大嶋、田中、学生2名)M1、M8比例計数管の信号チェック。
- ⑤ 11月25日-26日:(大嶋、柴田、小島、学生7名)ステーションの清掃。電源故障対応。
- ⑥ 12月 8日-10日:(大嶋、学生2名)ステーションの清掃。電源交換。
- ⑦ 1月12日-14日:(大嶋、学生1名)ネットワーク機器の交換。



M8DAQの試験導入



ネットワーク機器の交換



信号をチェックする学生

■ 今後の予定

- DAQ回路を新しいものに順次置き換え。
- 比例計数管の改修・開発 (ハーメチックシールの交換) 。

予算執行状況（現時点）

■ 配分額：40万円

■ 旅費

● 支出額 ￥331,383

● 内訳：明野出張（愛知から7回、広島から5回）

■ 物品費

● 支出額 ￥50,160

● 内訳：通信費（M1,M8）、比例計数管開発用資材、その他

■ 残額

● ￥3,607



本年度もご支援ありがとうございました。
来年度も何卒よろしくお願い申し上げます。