

CTA報告218：全体報告

山本常夏(甲南大学)

窪秀利,齋藤隆之,武石隆治,手嶋政廣,戸谷友則,吉越貴紀(東京大),野田浩司(千葉大)、
吉田龍生(茨城大), 井岡邦仁(京都大), 田島宏康(名古屋大), 他CTA Consortium



CTA Consortium

25か国
>1500名



CTA-Japan 126名

青山大 大林花織, 佐藤優理, 田中周太, 山崎了, 吉田篤正
茨城大 片桐秀明, 佐藤寛太, 柳田昭平, 吉田龍生
宇宙研 林克洋
大阪大 井上芳幸, 松本浩典, Ellis Owen,
神奈川大 辻直美
北里大 村石浩
岐阜大 佐藤栄俊
京大基研 井岡邦仁, 石崎涉
京大理 鶴剛, 寺内健太, 李兆衡
熊本大 高橋慶太郎
KEK素核研 田中真伸
甲南大 井上剛志, 鈴木寛大, 田中孝明, 千川道幸, 溝手雅也, 山本常夏
国立天文台 郡和範
埼玉大 勝田哲, 清本拓人, 立石大, 寺田幸功
仙台港線 加賀谷美佳, 林航平
千葉大 井上進, 小林志鳳, 野田浩司
東海大 阿部和希, 韓天舒, 櫛田淳子, 佐々誠司, 高橋菜月, 西嶋恭司, 姚屹

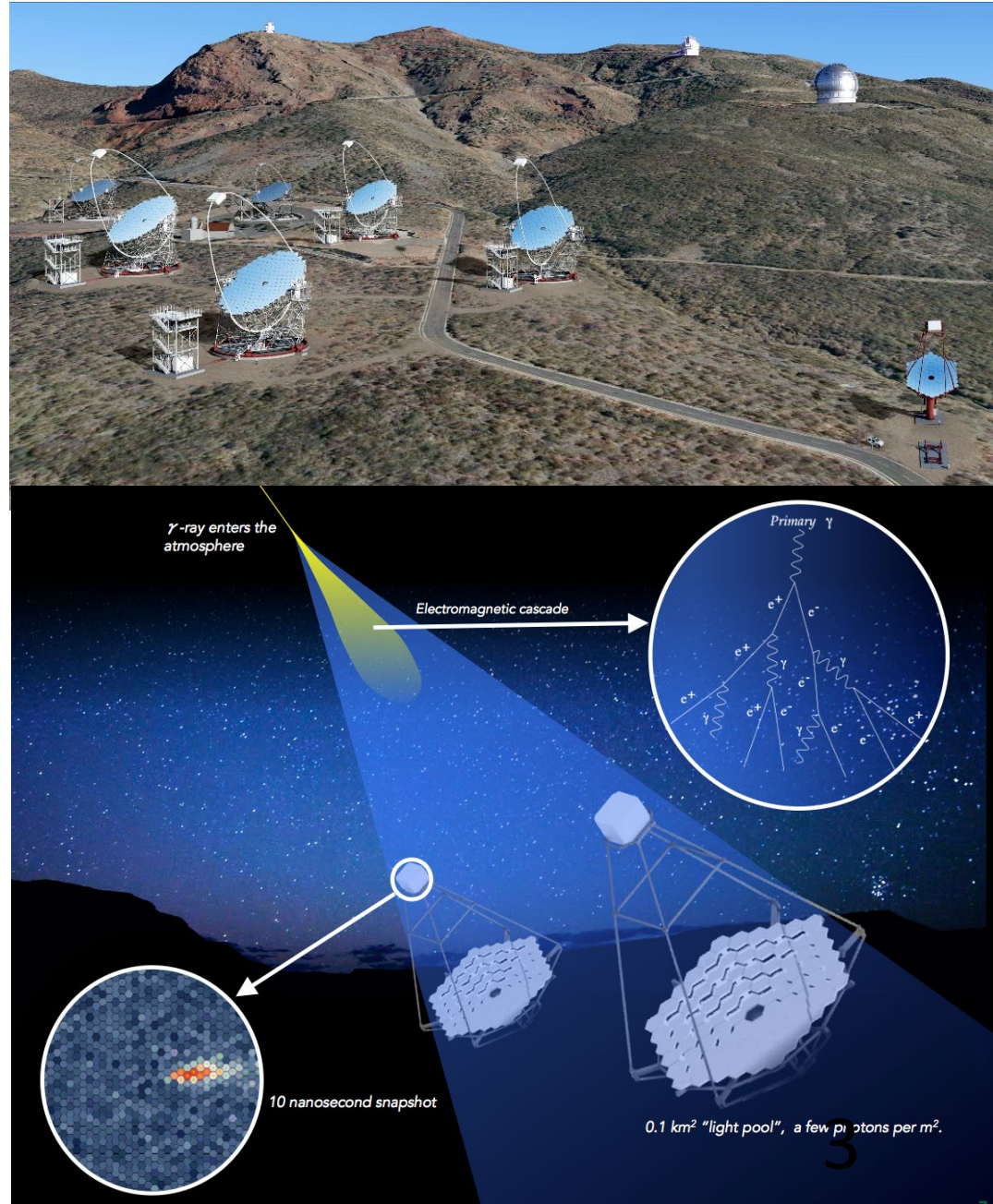
東大 浅野勝晃, 阿部正太郎, 栗井恭輔, 糸川拓海, 猪目祐介
宇宙線研 笛吹一樹, 大石理子, 大岡秀行, 大谷恵生, 窪秀利, 齋藤隆之, 武石隆治, 手嶋政廣, バクスター ジョシュア 稜, 橋山和明, 吉越貴紀, Daniela Hadasch, Daniel Mazin, Marcel Strzys, levgen Vovk, Paul K. H. Yeung
(共同研究員) 稲田知大, 岡知彦, 櫻井駿介, 野崎誠也, 広谷幸一, 深見哲志, 村瀬孔大, K. S. Cheng, Xiaohong Cui, Timur Dzhatdoev, David C. Y. Hui, Albert K. Kong, Pratik Majumdar, Jumpei Takata, Thomas P. H. Tam, Wenwu Tian, Lihong Wan
東大理 大平豊, 戸谷友則, 馬場彩
東北大 當真賢二
徳島大 折戸玲子
名大理 立原研悟, 早川貴敬, 福井康雄, 山本宏昭
名大ISEE 奥村暁, 高橋光成, 田島宏康, バン・ソンヒョン
広大先理工 今澤遼, 榎木大修, 木坂将大, 須田祐介, 高橋弘充, 深沢泰司
広大宇宙科学センター 水野恒史
宮崎大 森浩二
山形大 郡司修一, 坂本貴太, 門叶冬樹, 中森健之
山梨学院大 内藤統也, 原敏
理研 Donald Warren, 榊直人, 澤田真理, Maxim Barkov, Gilles Ferrand, Haoning He, 長瀧重博
立教大 内山泰伸, 林田将明
早稲田大 片岡淳

Cherenkov Telescope Array (CTA)計画

4~23m口径のチェレンコフイメージング望遠鏡を約100台配置し、20GeV~300TeVの超高エネルギーガンマ線を観測する国際共同実験。

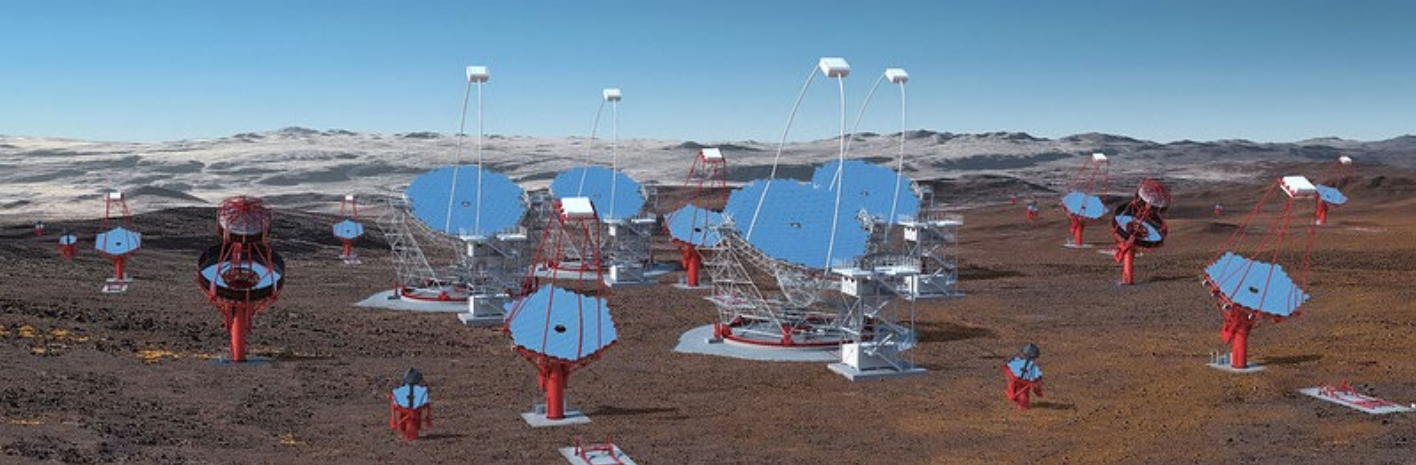
ガンマ線が大気中で引き起こす空気シャワーから放出されるチェレンコフ光を測定し、空気シャワーの形状と明るさからガンマ線のエネルギーと到来方向を推定。

AGN, SNR等ガンマ線を放出する高エネルギー天体検出数を1000個以上にする。
宇宙線起源、ブラックホール物理、ダークマター対消滅、背景赤外線
の測定を目指している。





cherenkov
telescope
array



カナリア諸島La Palma島の天文台にある北サイトと、チリのアタカマ砂漠パラナルにある南サイト2か所に建設する予定。

大口径望遠鏡(LST)

23m口径、パラボラ鏡、1855画素のカメラ、0.1度画素サイズ、4.5度視野
南北両サイトに4台ずつ配置

中口径望遠鏡

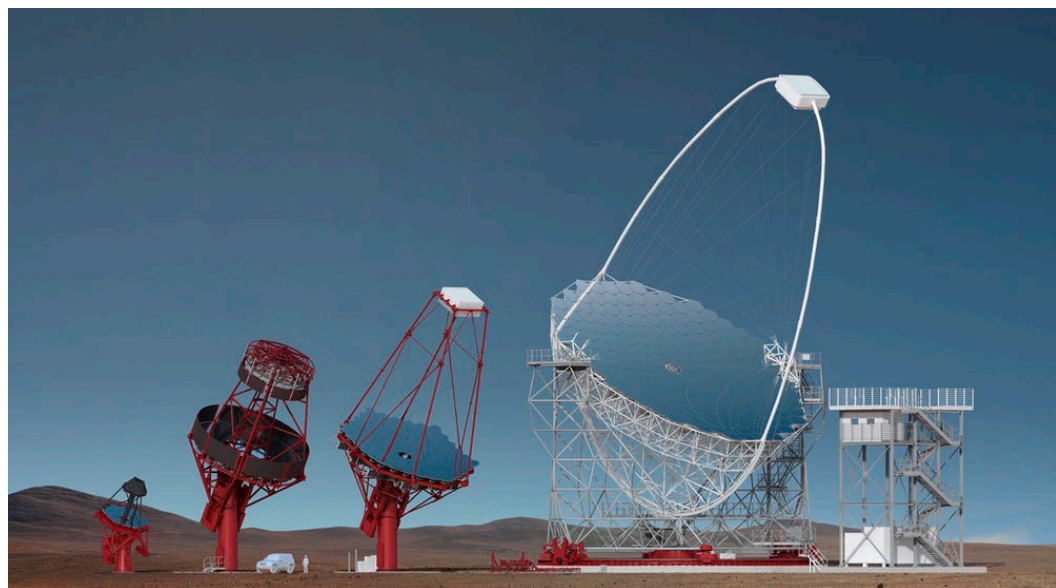
11.5m口径、Davies-Cotton、1764画素、0.17度画素サイズ、7.5度視野、南サイトに25台、北に15台

中口径Schwarzschild –Coudé望遠鏡

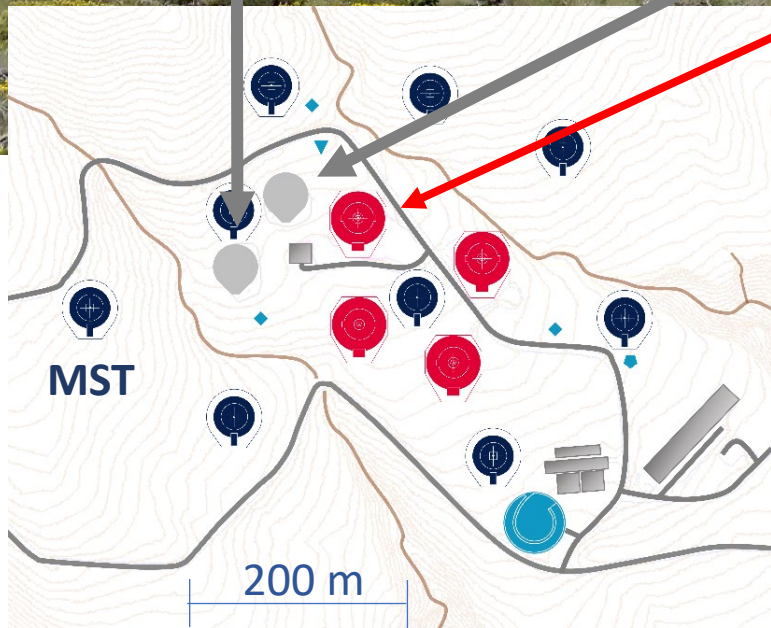
9.7m+5.4mの2枚鏡、0.067度画素サイズ、SiPMカメラ

小口径Schwarzschild-Coudé望遠鏡

4.3m+1.8m2枚鏡、10.5度視野
南に70台配置



北サイト：カナリア諸島ラ・パルマ



- LSTを4台、MSTを9台建設予定、MSTは15台まで拡張する計画。
- LST-1が2018年に完成し、2019年から観測を続けている。
- 通算2000時間の観測
- LST-2から4号機用の建設が2022年10月から開始され、2025年からLST4台で観測予定

LST-1 and MAGIC-I, II



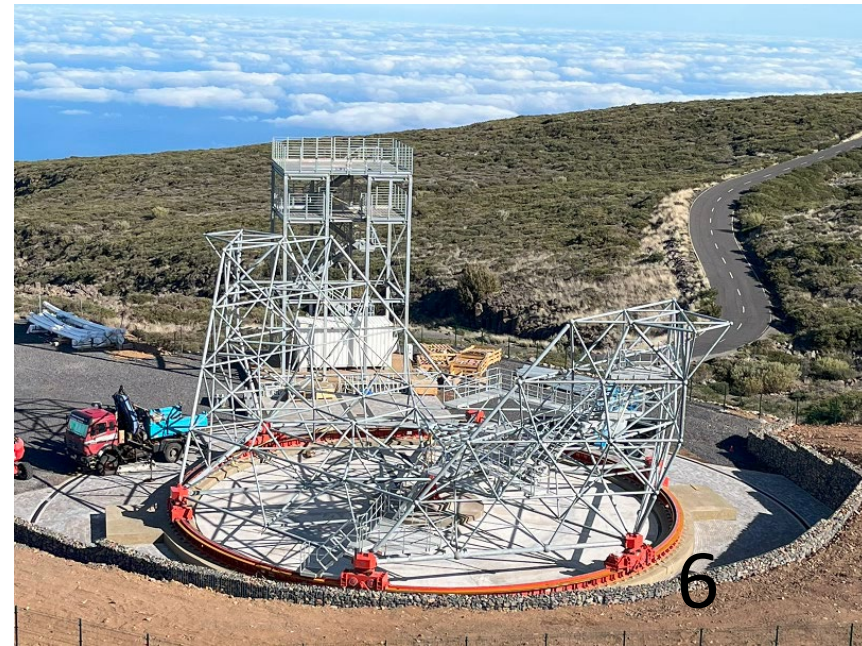
LST-3



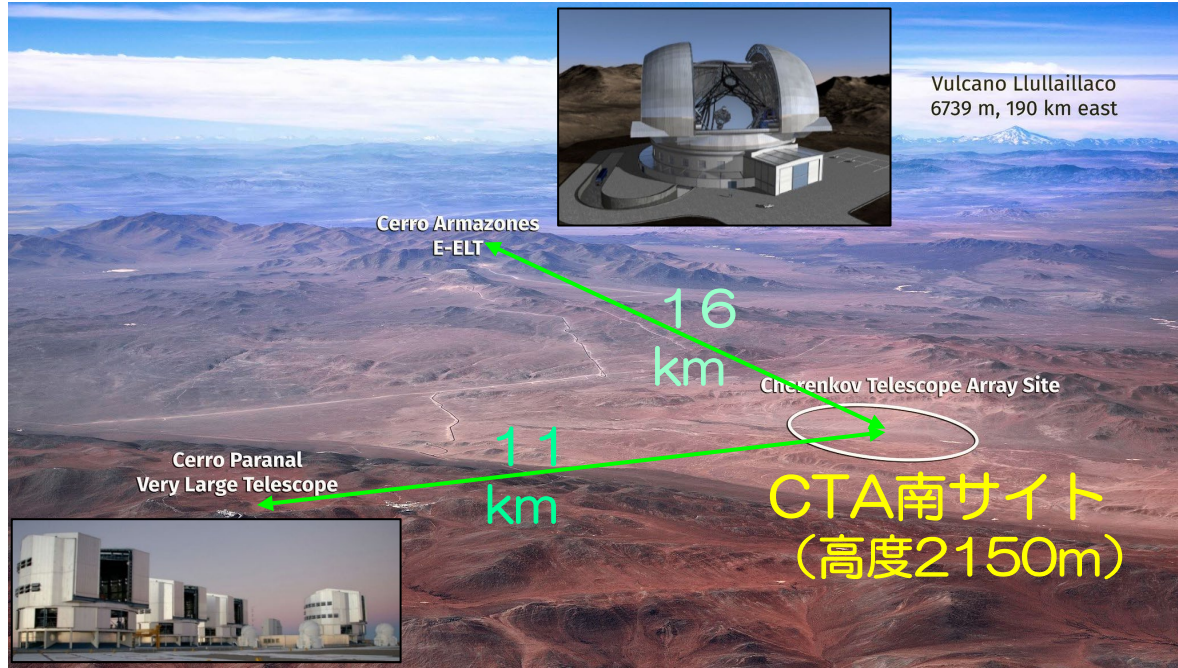
LST-2



LST-4

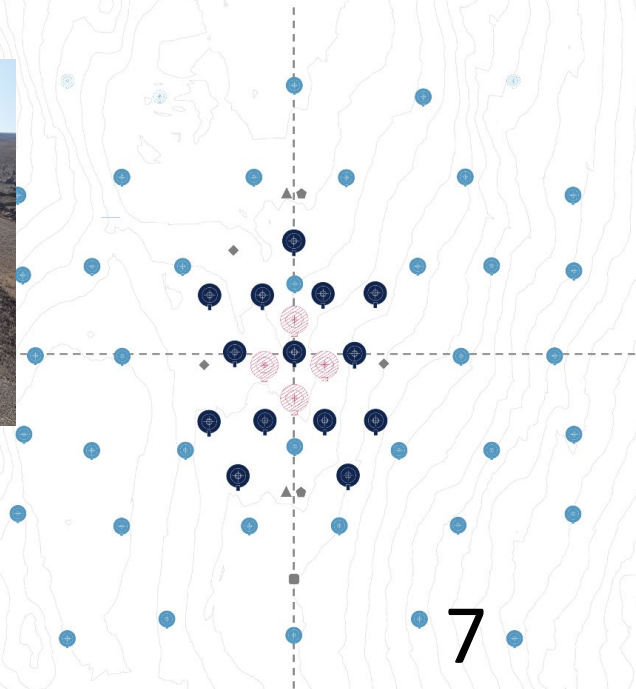


南サイト：アタカマ砂漠パラナル



建設予定 -> 最終目標

LST	2台	->	4台
MST	14台	->	25台
SST	37 + 5台	->	70台

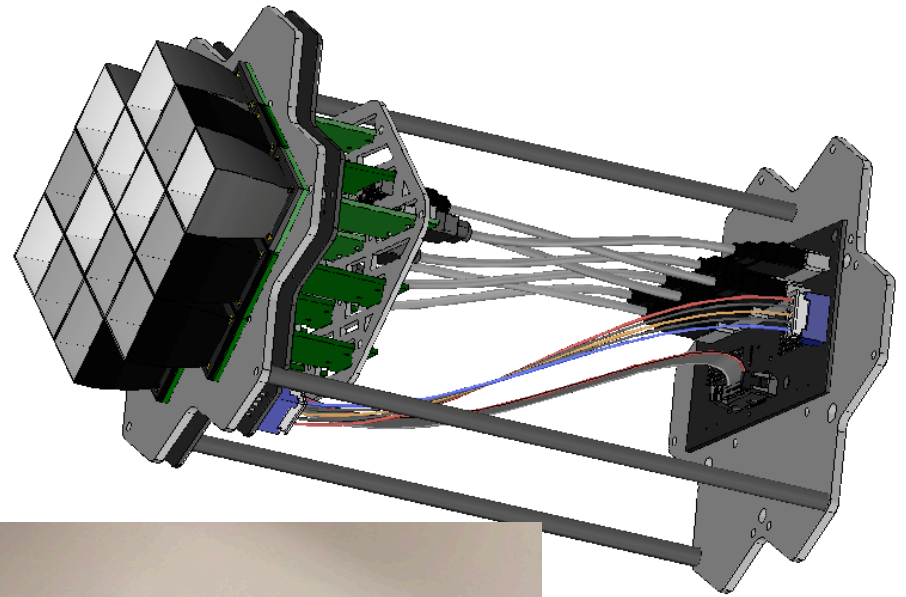


- インフラ建設中
- 望遠鏡の免震化設計や、LST 3台の部品生産が進んでいる

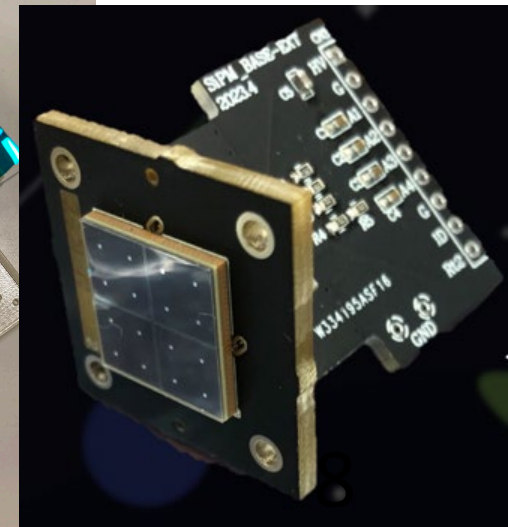
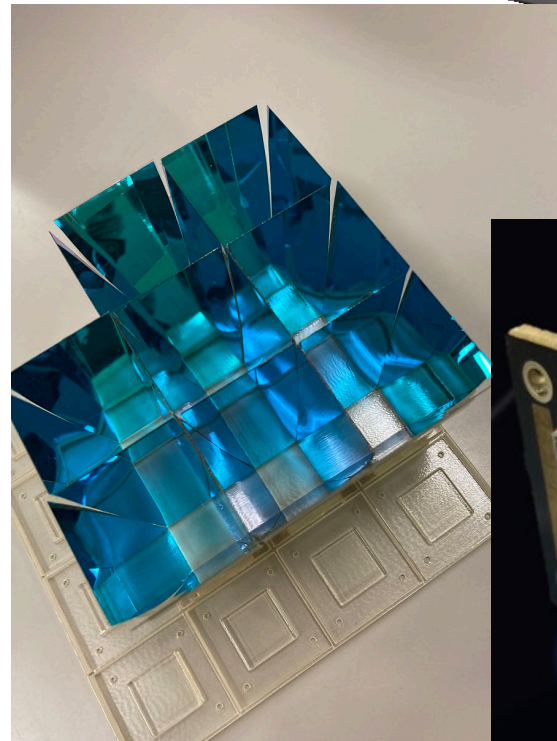
SiPMモジュールの開発

糸川講演

検出器をPMTからSiPMに変えることにより、画素サイズを5cmから2.5cmにして、画素数を4倍にする計画。現在のLSTカメラの構造を変えずに、望遠鏡感度の向上を目指している。

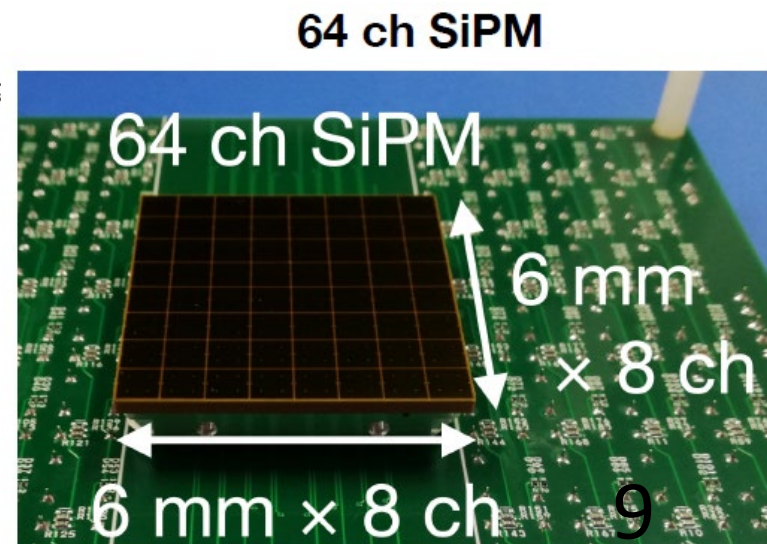
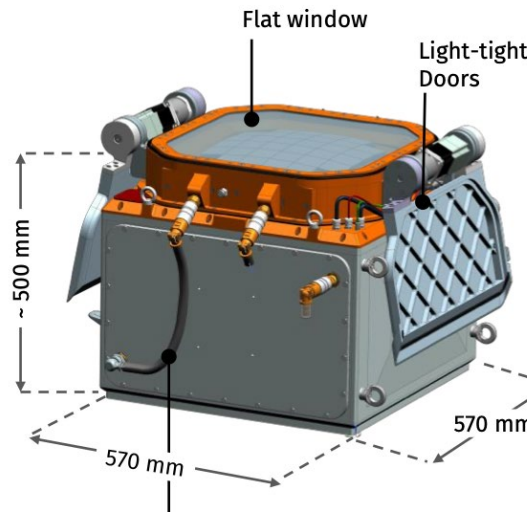


- テスト用のモジュール設計、
- パルス幅を3nsにする回路、
- 赤外線を除去するライトガイドを開発中



小口径望遠鏡用の焦点面検出器 河原崎琉 講演

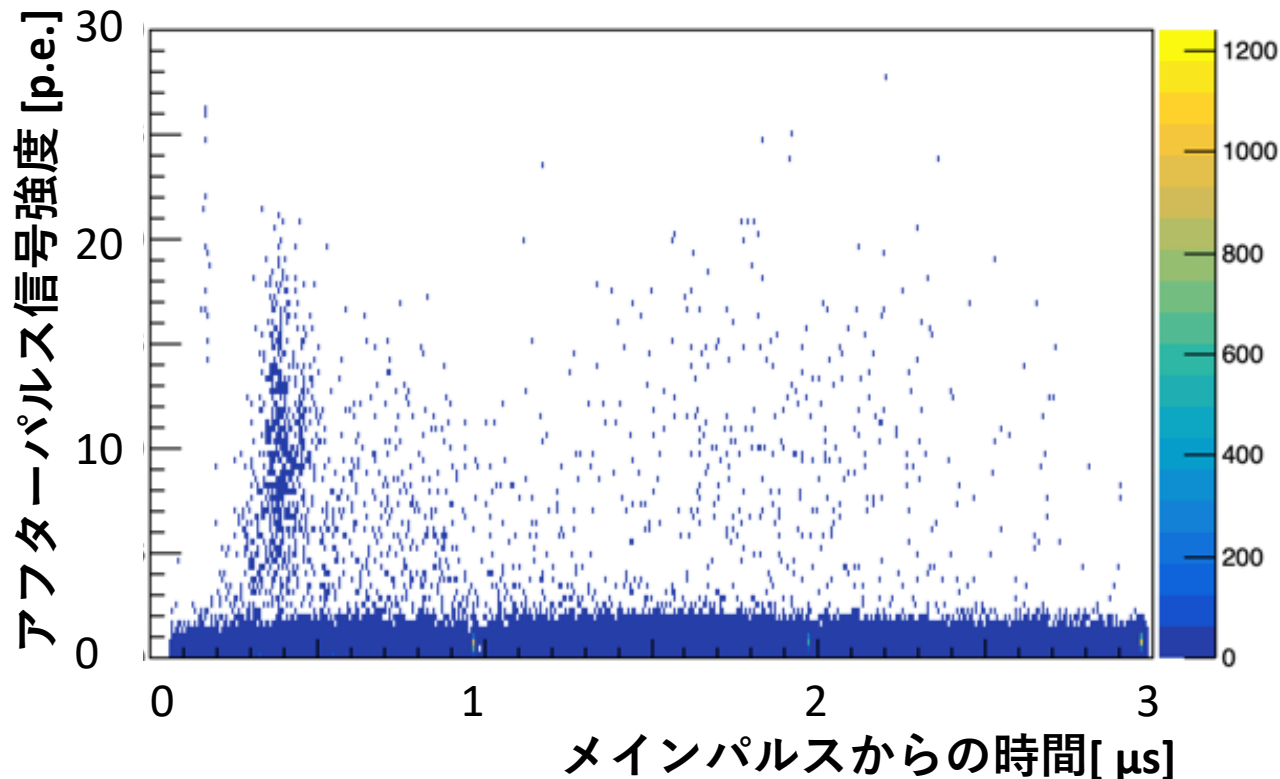
主鏡4.3m, 副鏡1.8m Schwarzschild-Couder望遠鏡
SiPMを搭載した焦点面検出器を名古屋大で開発
SiPMの長期間安定性、暗電流の変動を確認中



PMTアフターパルスの測定 清本拓人 講演

PMT内部にいる H_2 やHeなどの分子が光電子によりイオン化され、大きな信号を発生する現象。

予備として保管している間にPMT内部のHeが増えて増加するが、望遠鏡に搭載し観測しているとAPが増加しないことを確認した。



LST-1による観測成果

- かに星雲・かにパルサー観測によるLST-1性能評価
(ApJ **956**, 80 (2023))
- かにパルサー、Geminga パルサー
→ Paul K. H. Yeung 講演
- LHAASO J2108 (A&A **673** A75 (2023))
- 活動銀河BL Lac, Mrk421, Mrk501, 1ES1959+650, 1ES
0647+250, PG1533+113, . . .
- LST + MAGIC 同時観測 (A&A **680**, A66 (2023))
- LST + MAGIC ハードウェアトリガー
→ Joshua R. Baxter 講演
- 銀河中心 → 阿部正太郎 講演
- GRB221009A → 寺内健太 講演

The first Discovery of LST-1

Flat Spectrum Radio Quasar, $z = 0.997$

2023年12月に初検出

Most distant source with LST-1

2023年12月にLATや可視光で増光

LST-1で検出され、観測を継続中

ATel#16381

First detection of VHE gamma-ray emission from FSRQ OP 313 with LST-1

ATel #16381; *Juan Cortina (CIEMAT) for the CTAO LST collaboration*

on 15 Dec 2023; 14:31 UT

Credential Certification: Juan Cortina (Juan.Cortina@ciemat.es)

Subjects: Gamma Ray, >GeV, TeV, VHE, Request for Observations, AGN, Blazar, Quasar

× Post

The Large-Sized Telescope (LST-1) on La Palma has been monitoring the very distant Flat Spectrum Radio Quasar (FSRQ) OP 313 ($z=0.997$, Schneider et al. 2010, AJ, 139, 2360) since November 2023. Following the announcement of enhanced gamma-ray emission by Fermi-LAT (ATel #16356) and several optical facilities (ATel #16360) in early December, the Fermi-LAT emission of OP 313 has been closely monitored using the FlaapLUC pipeline (Astronomy and Computing, Volume 22, p. 9-15, 2018). This monitoring revealed the detection of renewed activity in the high-energy (HE, $E>100$ MeV) band and so, Target of Opportunity observations with LST-1 were triggered on December 10th 2023. OP 313 was detected by LST-1 with a preliminary offline analysis using data from 2023/12/11 to

まとめ

- CTAの観測・開発・建設が並行して進められている
- 北サイトは2016年から、南サイトは2022年から建設が始まっており、どちらも2029年に完成予定
- 北サイトのLST-1は観測を継続しており、通算2000時間のデータを収集。
- LST4台が2025年中に完成予定

CTA報告219: GRB 221009A,	寺内健太
CTA報告220: Crab and Geminga Pulsars,	Paul K. H. Yeung
CTA報告221: 銀河中心	阿部正太郎
CTA報告222: LST-1 -- MAGIC ハードトリガー,	Joshua R. Baxter
CTA報告223: PMTアフターパルス,	清本卓人
CTA報告224: SiPMモジュール開発,	糸川拓海
CTA報告225: 小口径望遠鏡 SiPMカメラ,	河原崎琉