



CTA○報告 232: 全体報告

NEWS :

2024年4月 ~ 新ロゴなど使用開始

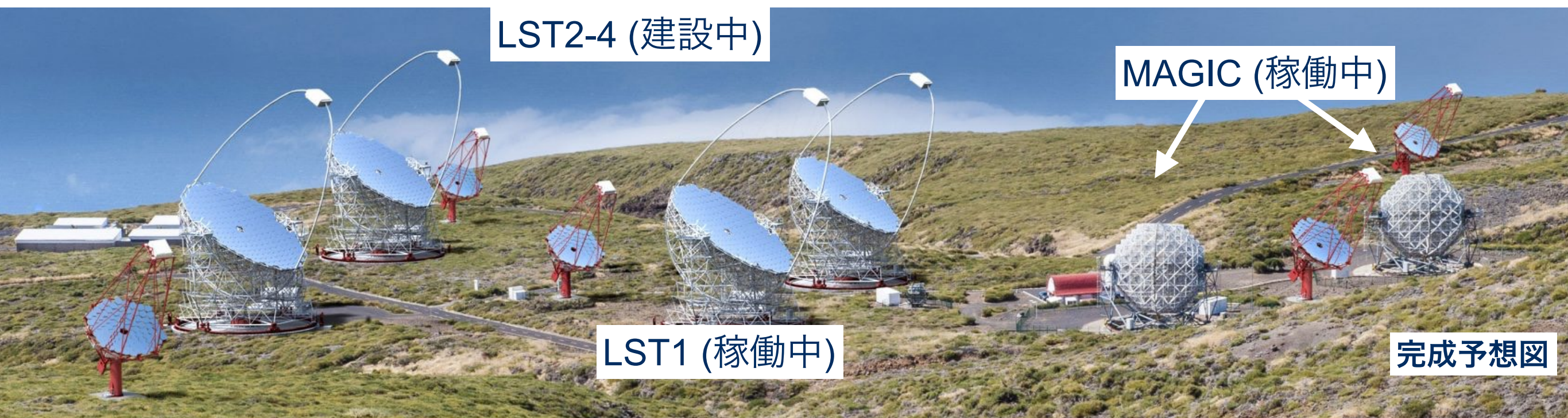
2025年1月7日 CTAO ERIC発足

(European Research Infrastructure Consortium)

建設推進・データ配布の基盤となる法的組織

野田浩司（千葉大学） for CTA-Japan consortium

日本物理学会（オンライン）2025年3月20日



LST2-4 (建設中)

MAGIC (稼働中)

LST1 (稼働中)

完成予想図

CTAO Consortium



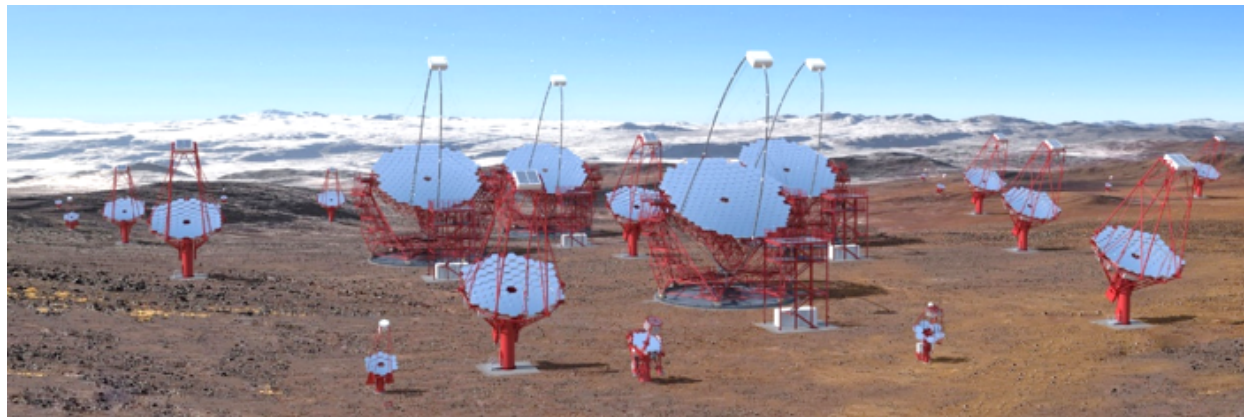
25か国
>1500名



CTA-Japan 約127名

青山大	大林花織, 佐藤優理, 田中周太, 山崎了, 吉田篤正	東大宇宙線研	浅野勝晃, 阿部正太郎, 栗井恭輔, 糸川拓海, 猪目祐介, 大石理子,
茨城大	片桐秀明, 柳田昭平, 吉田龍生		大岡秀行, 大谷恵生, 窪秀利, 齋藤隆之, 武石隆治, 手嶋政廣,
宇宙研	鈴木 寛大, 林克洋		戸村友宣, 野崎誠也, バクスタージョシュア稜, 橋山和明, 吉越貴紀,
大阪大	井上芳幸, 藤原立樹, 松本浩典		Y. Chai, D. Hadasch, D. Mazin, M. Strzys, I. Vovk, P. K. H. Yeung
神奈川大	辻直美		共同研究員：岡知彦, 櫻井駿介, 広谷幸一, 深見哲志, 村瀬孔大,
北里大	村石浩		K. S. Cheng, X. Cui, D. C. Y. Hui, A. K. Kong, P. Majumdar,
岐阜大	佐野栄俊		J. Takata, T. P. H. Tam, W. Tian, L. Wan
九州大	稲田知大	東北大	當真賢二, 石崎渉
京大基研	井岡邦仁	徳島大	折戸玲子
京大理	鶴剛, 寺内健太, 李兆衡	名大理	立原研悟, 早川貴敬, 福井康雄, 山本宏昭
熊本大	高橋慶太郎	名大ISEE	安藤大地, 奥村暁, 重谷優斗, 河原崎琉, 高橋光成, 田島宏康,
KEK	郡和範, 田中真伸		S. Bang
甲南大	井上剛志, 田中孝明, 千川道幸, 溝手雅也, 山本常夏	広大先理工	今澤遼, 榎木大修, 木坂将大, 須田祐介, 高橋弘充, 仲野悟帆,
国立天文台	郡和範		橋爪大樹, 深沢泰司, A. Roy
埼玉大	勝田哲, 清本拓人, 寺田幸功	広大宇科セ	水野恒史
仙台大専	加賀谷美佳, 林航平	宮崎大	森浩二
千葉大	井上進, 小林志鳳, 野田浩司	山形大	郡司修一, 門叶冬樹, 中森健之
東海大	阿部和希, 韓天舒, 櫛田淳子, 佐藤雄輝, 西嶋恭司, 姚屹	山梨学院大	内藤統也, 原敏
東大理	大平豊, 立石大, 戸谷友則, 馬場彩	横浜国大	廣島渚
東京都立大	川中宣太, 藤田裕	理研	長瀧重博, M. Barkov, G. Ferrand, H. He, E. R. Owen, D. Warren
		立教大	内山泰伸, 澤田真理, 林田将明
		早稲田大	片岡淳

CTAの性能、狙うサイエンス

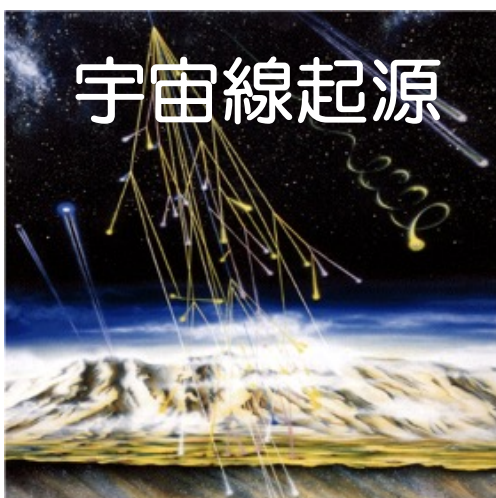


従来の望遠鏡より

- ◆ 桁高い感度
- ◆ 桁広い帯域 (20 GeV–300 TeV)
- ◆ 角度分解能 ~ 2 倍 (2分角@10TeV)



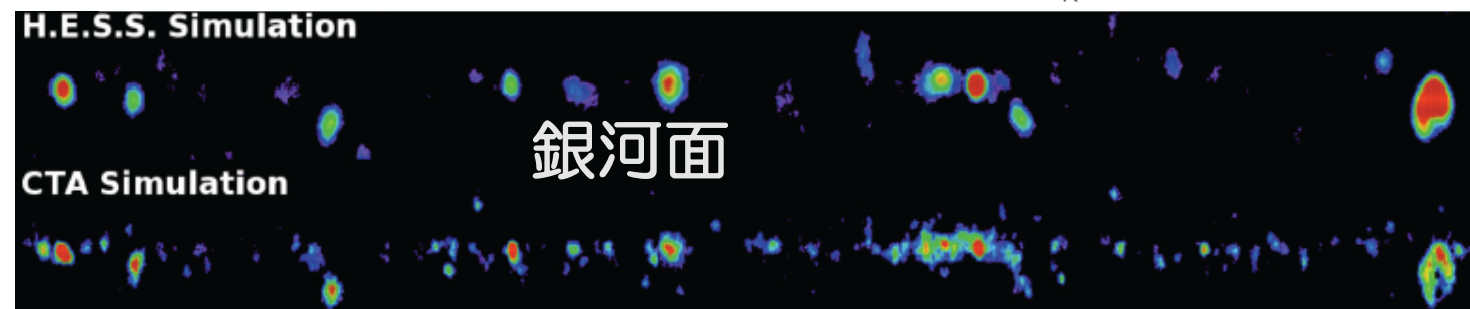
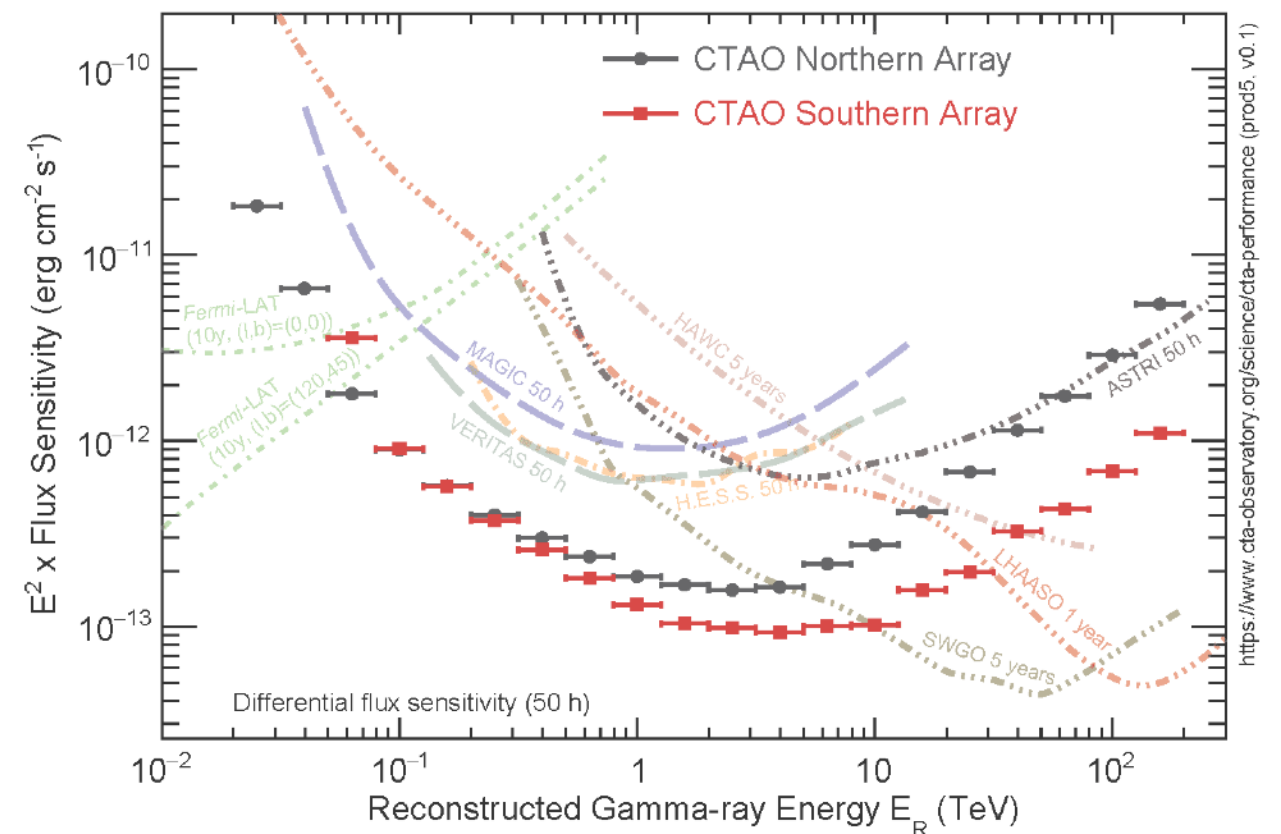
- 検出天体 約230個(現行)
 $\Rightarrow$ 1000個以上
- 最遠方 $z \sim 1.1$ (GRB201216C)
 $\Rightarrow z \sim 4$ GRB等



宇宙線起源



ブラックホール
物理・ジェット
形成



銀河面



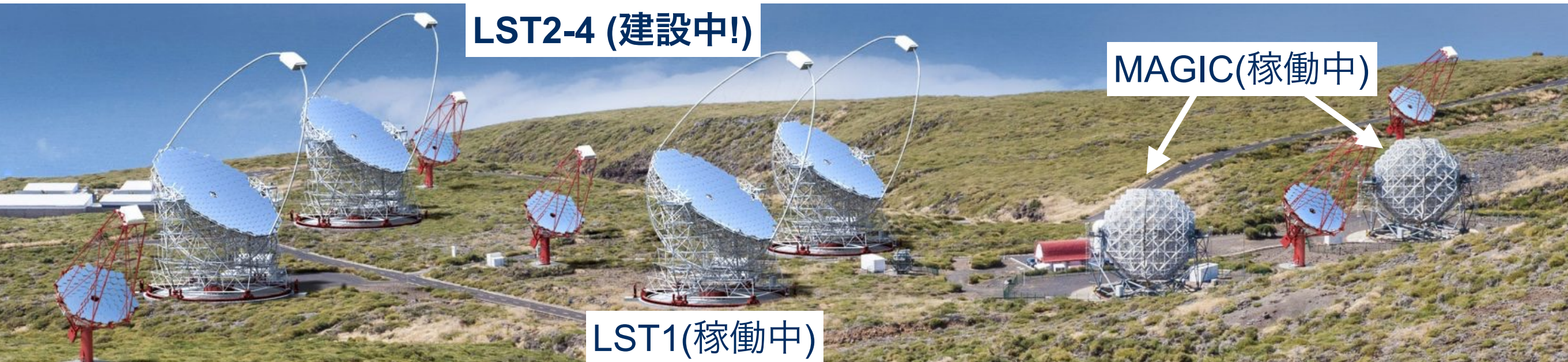
赤外・可視背景放射 $\rightarrow$ 宇宙の星形成史 暗黒物質対消滅 γ 線探索

ローレンツ不変性検証

CTA北サイト スペイン・ラパルマ (4LST, 9-15MST)



2016年～ LST1建設、2020年～ 定常観測、2026年～ LSTステレオ観測



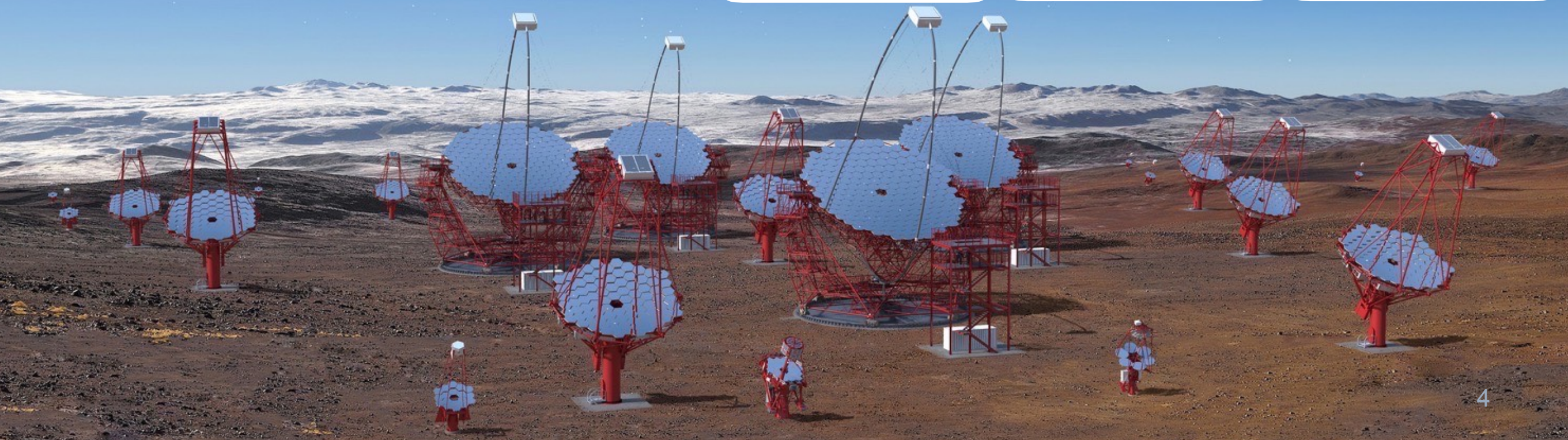
CTA南サイト チリ・パラナル (0-4LST, 14-25MST, 37-70SST)

2023年～ 建設、2030年～ フルアレイ

LST 23m口径
20 GeV - 3 TeV

MST 12m口径
80 GeV - 50 TeV

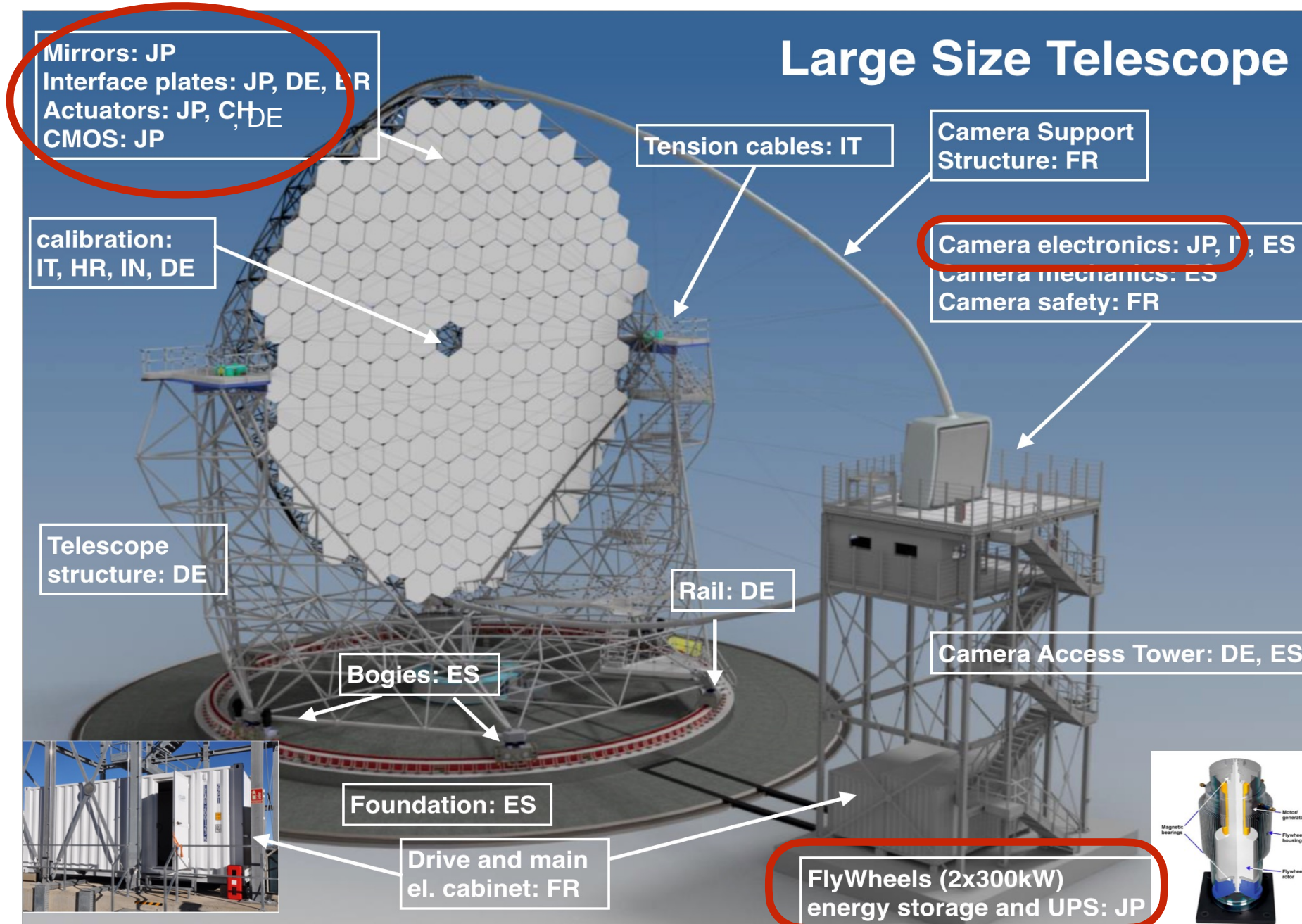
SST 4m口径
1 TeV - 300 TeV



大口径望遠鏡 (LST)

- 口径23 m、低E閾値 ~20 GeV。この領域で突発天体に対して最高の感度
- 空のどの方向にも20秒以内に望遠鏡を向けることができる

突発天体、エネルギーがソフトな天体 (ex. 遠方天体 w/ EBL) に最適



＜日本のLSTへの貢献＞
光学系、カメラ、電源系

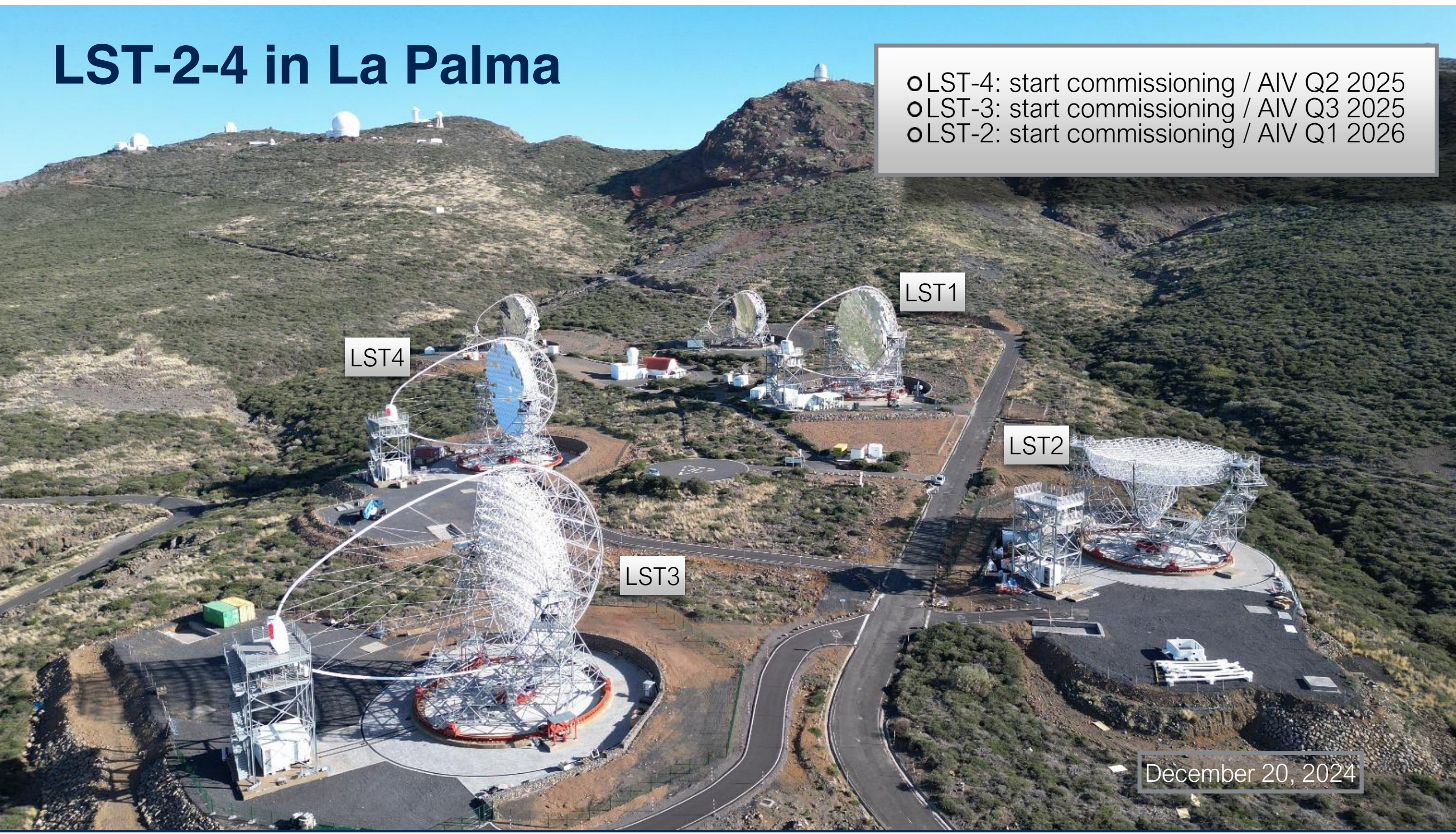


CTAOへの貢献： onsite
IT center 望遠鏡制御、
データ取得、realtime解析
(現在はMC生成や
オフライン解析も)

北サイト現状

LST-2-4 in La Palma

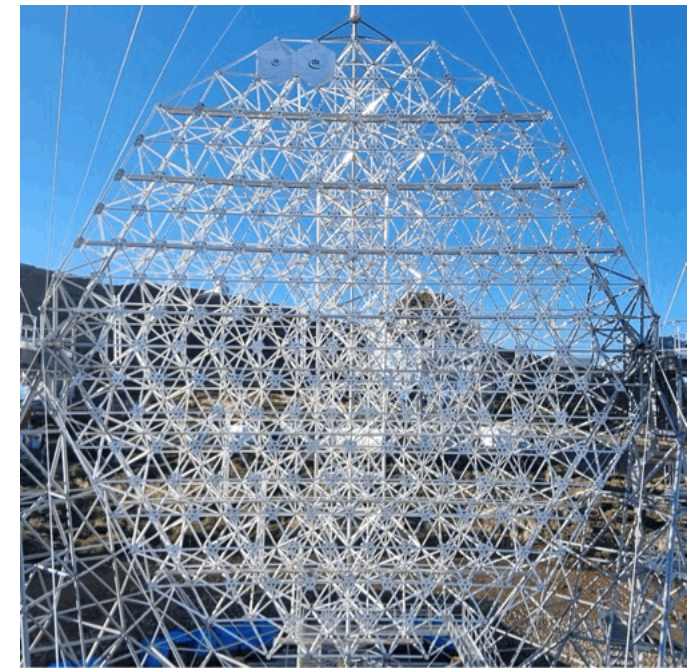
- o LST-4: start commissioning / AIV Q2 2025
- o LST-3: start commissioning / AIV Q3 2025
- o LST-2: start commissioning / AIV Q1 2026



December 20, 2024

設置スケジュール

- LST4 (2台目) 鏡 昨年12月終了 カメラ 今年5月予定
鏡調整 今年の夏以降
- LST3 (3台目) 鏡 今年4月予定 カメラ 今年9月
- LST2 (4台目) カメラ支持構造 今年7月予定
鏡 今年8月予定 カメラ 来年3月 (2025年度中) ?
- LST1&4の2台ステレオ観測：2025年度中に試運転か



想像図
(MAGIC以外)

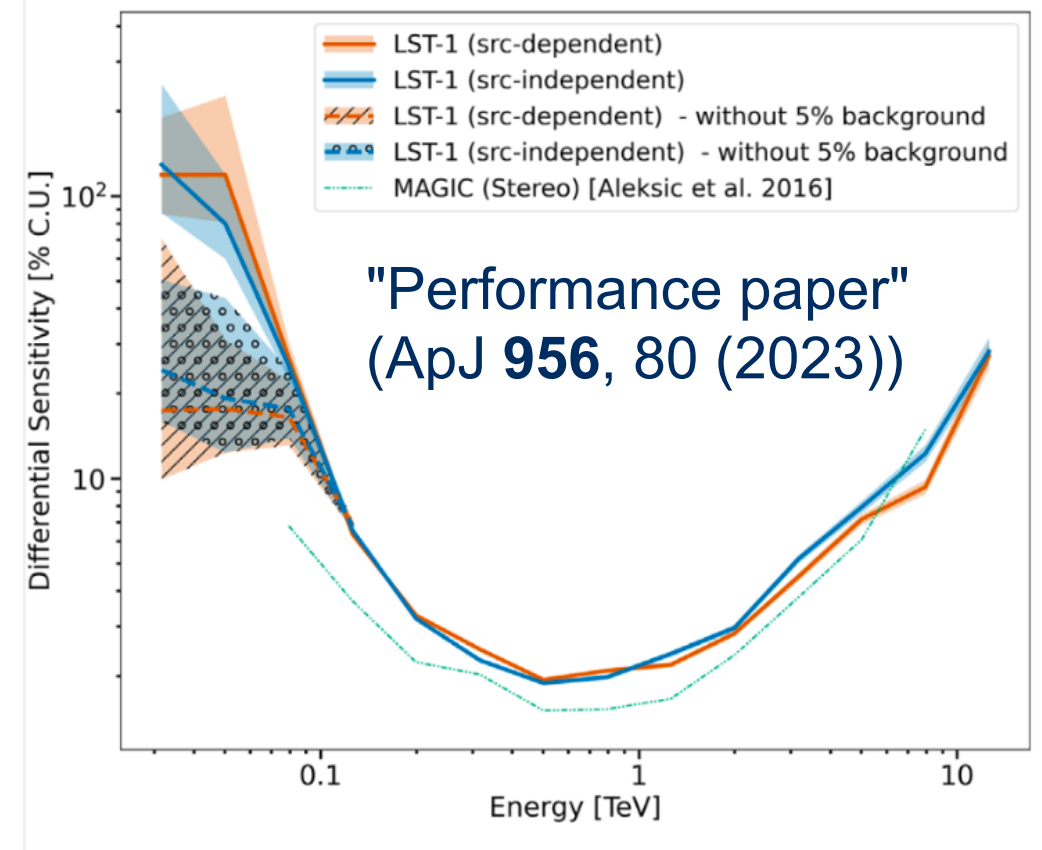


写真
(2024年12月)



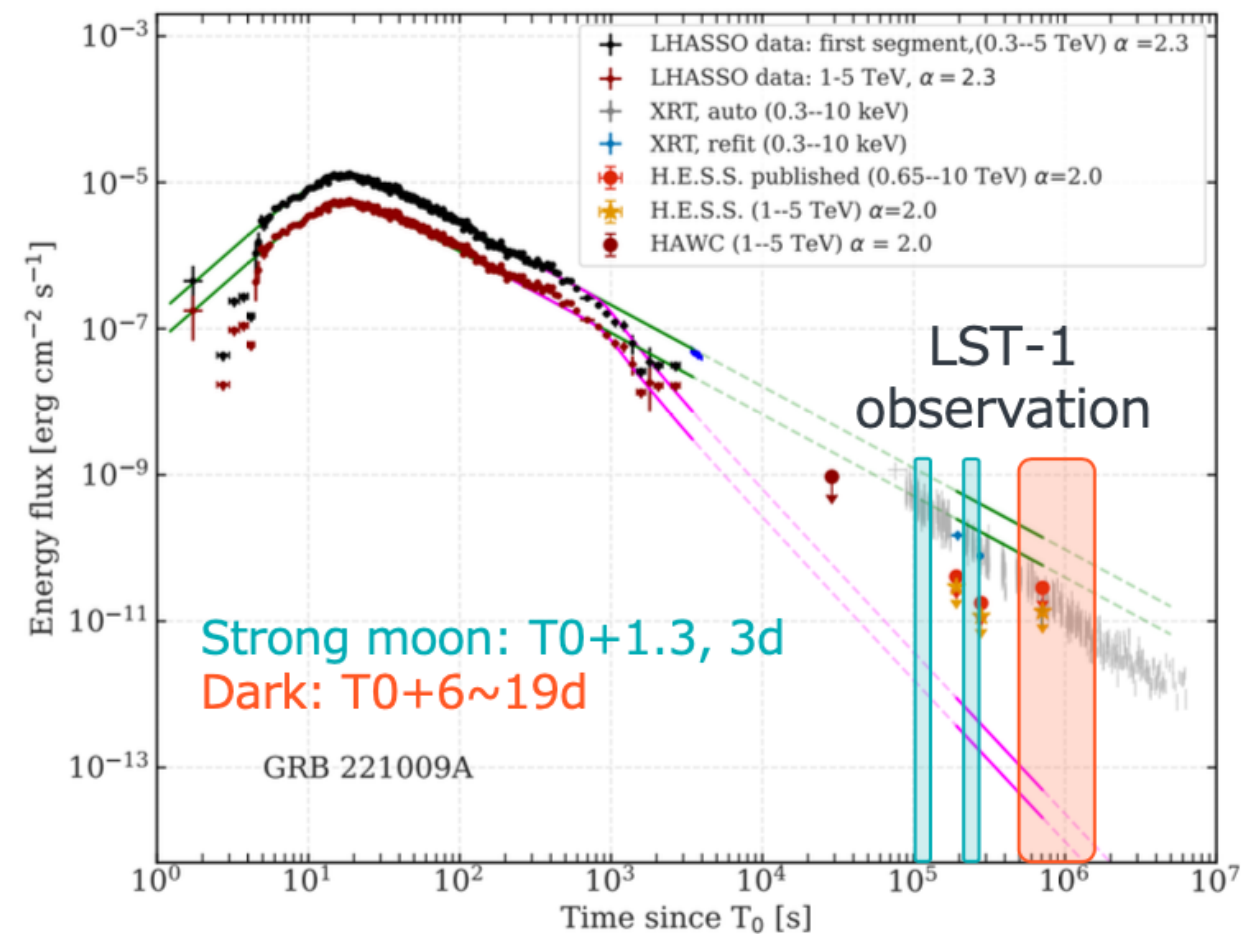
LST-1による観測

- 2020年より2500時間以上の科学観測
- LST1台はMAGIC2台より感度こそ劣るが
低E閾値 (<70 GeV) 感度が必要な場合は
MAGICとステレオ観測可 A&A, 680, A66 (2023)
- 初期成果：Crab、LHAASO J2108、BL Lac、RS Oph、Geminga pulsar
- 最近の成果
 - **BOAT GRB 221009A**から 4σ の"兆候"検出（前回寺内講演、次頁）
 - **OP313**発見（2023年末ATel）1ES1218（Roy@ASJ）：AGN ToO（野崎）
 - @Gamma2024：SGR 1935、Boomerang SNR、PG1553、etc.
- CTA-JPデータ解析：NGC 1068（姚）、Cygnus Drift scan（**Vovk**）、G17.8（片桐@ASJ）、銀河中心（阿部@ASJ） 手法開発：PBH探索（高橋）
- 第3期 proposal（1月末×切）**今回からMAGICと共同。4/14開始**

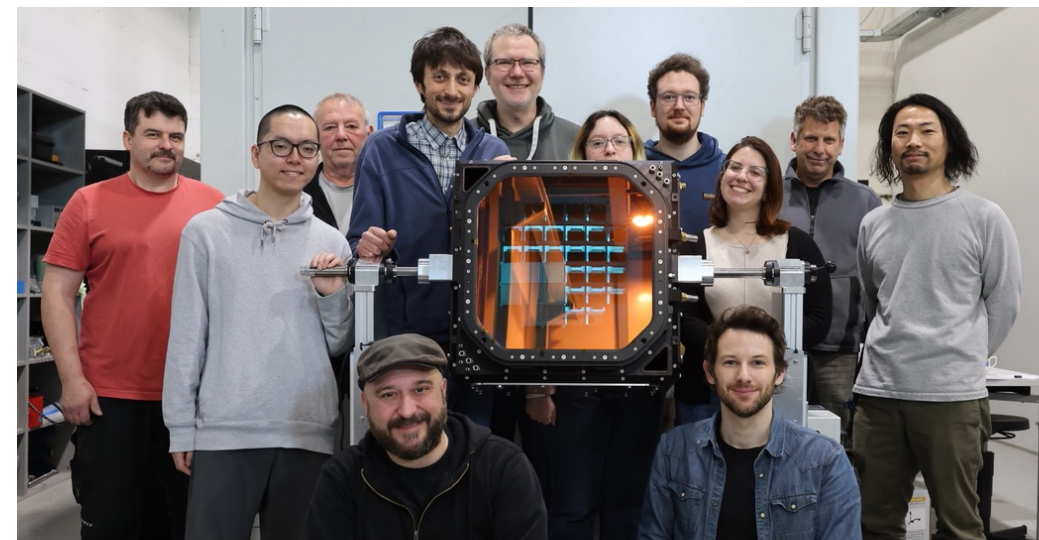


GRB 221009A ($z=0.15$)

- BOAT = Brightest Of All Time
- LHAASO ~ 10 TeV γ 検出、他のTeV観測を合わせれば、structured jetモデルに制限が可能
- LST1では1.3日後から月光下で観測 (Eth 数百GeV) $\sim 4\sigma$ 'hint'を検出
- 1~3w後に月光なし (Eth < 100 GeV)で観測、フラックスに上限
- Light curve (Energy flux)
 - LATを9月 ver. にアップデート
 - HAWCの制限を追認しモデル棄却Outer / innerともに可能性あり
- 論文：内部査読ほぼ完了
- 今後も同様の観測を続ける必要



- ❖ **Small-sized telescope started production of the first telescope**
 - ❖ **Nagoya group is in charge of SiPM for SST camera.**
 - ✦ **224 SiPM modules (14,336 channels, worth 5 SSTs) are being procured by Nagoya University**
 - ✦ **Currently, commissioning a quadrant of the camera**
- ❖ **Dark current of 64 channels of SiPMs is measured for more than 3 months**
 - ❖ **One SiPM suffered $\times 10$ dark current increase after 3 months**
 - ✦ **The dark count rate is similar to typical SiPM, which indicates large dark current does not originate from SiPM APDs**
 - ✦ **Visual inspection and temperature measurements found this is caused by a damage to the electrode. Automatic visual inspection will be added to screen out this kind of defects in the future.**



(SSTでの) シャワーパラメータ再構成手法 (バン講演)

まとめ

- CTA ERIC設立。今後、南サイト建設が加速
- 北サイト ラパルマではLST建設が佳境。今後1年で設置、調整へ
- 同時進行でLST1での物理成果、その一部の詳細は今後の講演で
- SSTの要素開発も進んでいる

次回学会で
みせる写真？



写真

(2024年12月)

