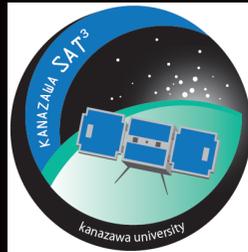


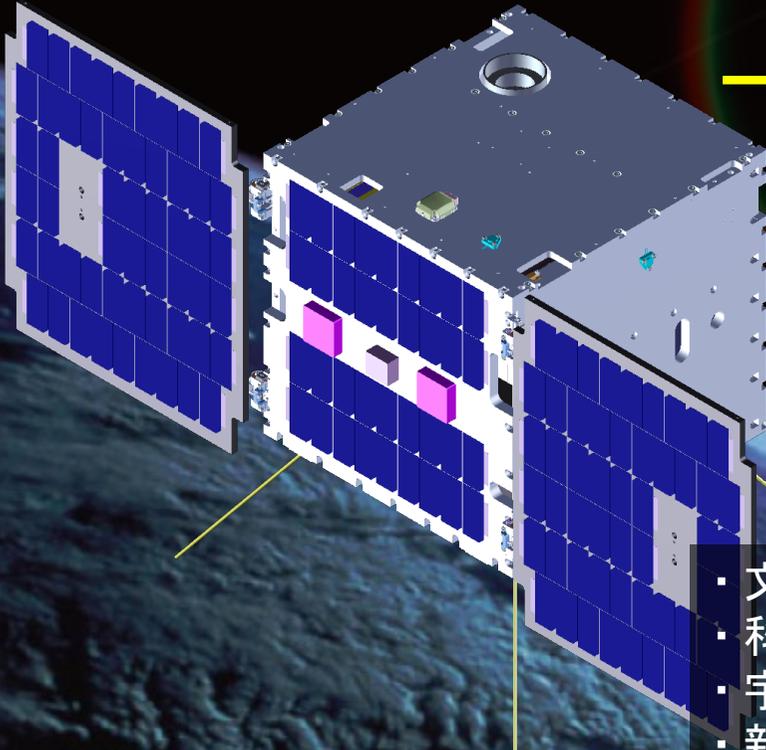
手作り人工衛星による 先端宇宙理工学教育プログラム

代表：八木谷聡(金沢大学)



超小型衛星で展開する 先進的理工学研究拠点の形成

代表：米徳大輔(金沢大学)



笠原禎也、井町智彦、
後藤由貴、尾崎光紀、
藤本龍一(金沢大学)
三原建弘、久徳浩太郎(理化学研究所)
羽鳥聡(若狭湾エネルギー研究センター)

- ・文部科学省特別経費(代表：八木谷聡, H26-H30)
- ・科研費基盤(S)(代表：米徳大輔, H28-H32)
- ・宇宙航空科学技術推進委託費(代表：米徳大輔, H27-H29)
- ・新学術「重力波天体」(公募研究)(代表：米徳大輔, H25-H28)

宇宙理工学プログラムの背景・課題

■ 社会的要請： 民間の宇宙利用時代＝安価で実用的な衛星の実現(工学的課題)

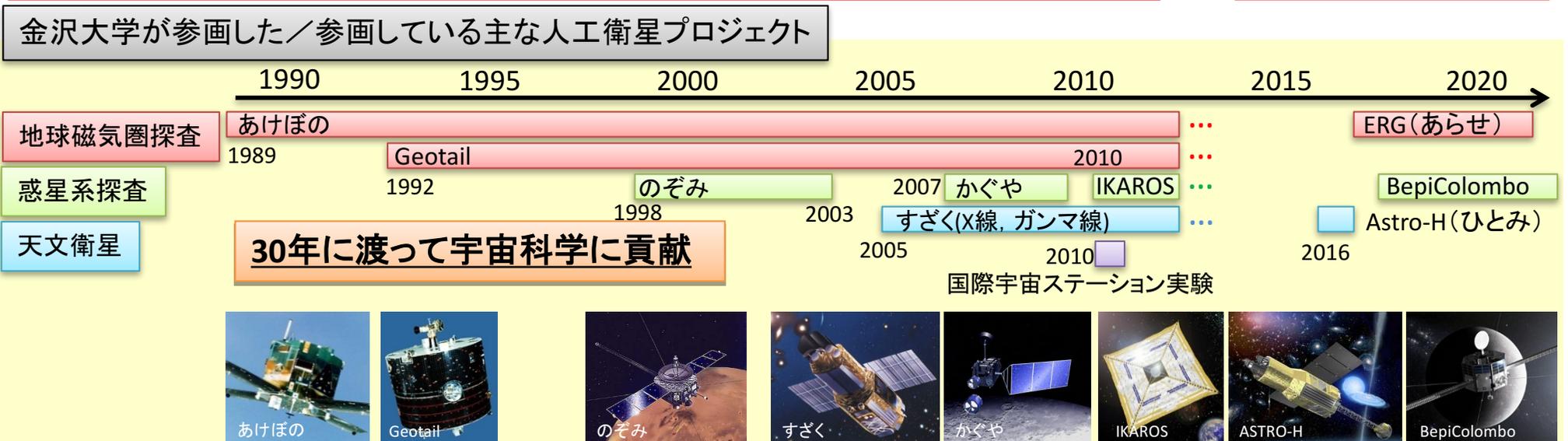
- ・格段に利便性の高い通信・放送・ナビゲーション等
- ・安全・安心な社会に資する気象観測、地球環境計測等

世界的なニーズ

■ 学術的要請

迅速な成果創出を求められる時代＝科学観測が可能な小型衛星(理学的課題)

人工衛星の利用が日常である社会へ貢献できる先端的職業人の不足 ⇒ 育成が喫緊の課題



宇宙観測は大型化の一途を辿り、オールジャパンの体制でないと遂行できない時代に...

- ・大型化、多機関で実施することの弊害(一部のコンポーネントしか担当できない)
 - ・大型プロジェクトの全体像が見える人材は極少数の研究者のみ。**人材が育たない。**
- ⇒ **包括的な理解と技術を身に付け、システム全てを理解・経験できる教育環境が必要**

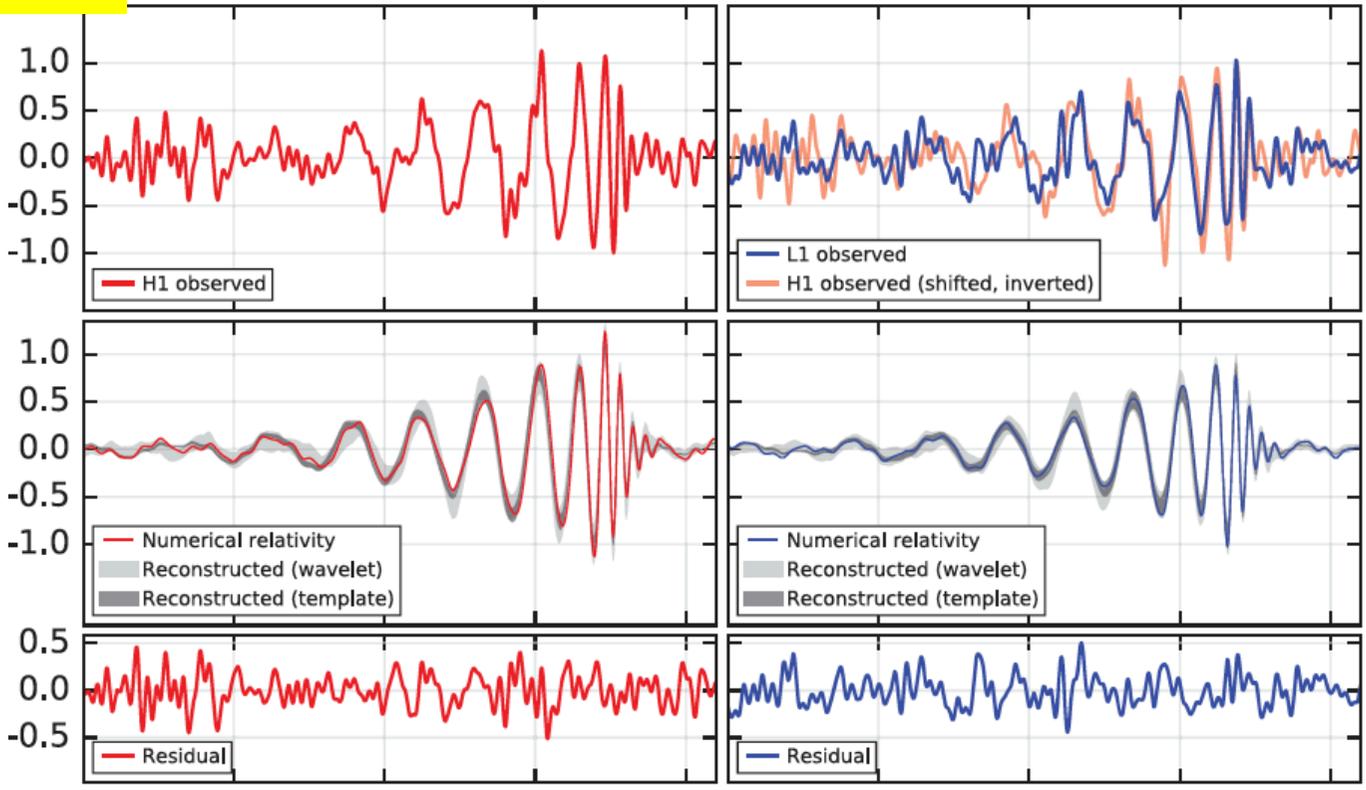
2015年9月14日 LIGOによる「重力波」の初検出 (GW150914)

10^{-21}

ワシントン州・ハンフォード

ルイジアナ州・リビングストーン

重力波信号(時空のゆがみ)の大きさ



約30太陽質量の
ブラックホール連星の
衝突・合体

- 今後は
- ・連星中性子星
 - ・中性子星と
ブラックホール連星
 - ・超新星爆発
 - ・星の潮汐破壊
などからの検出も
期待されている

Abbott et al. (2016)

重力波という「宇宙を探求する新たな窓」が開いた

重力波天文学が大きく発展する最も重要な局面

重力波発生源のX線・ガンマ線観測



➤ 到来方向を決める

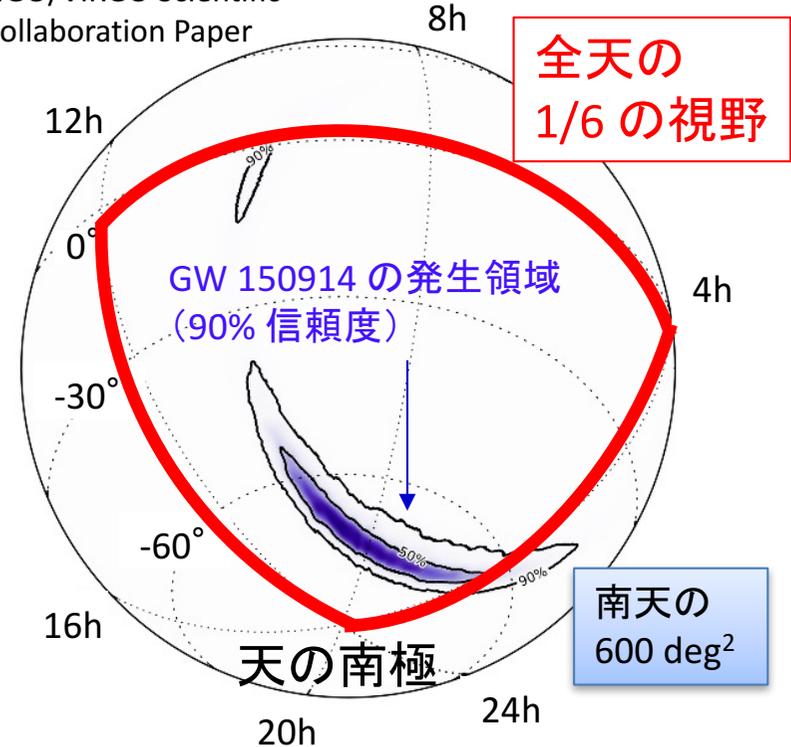
- ・世界中に発生情報を連絡
- ・可視光／赤外線／電波でも追観測
- ・重力波発生源までの距離を決める

➤ 到来時間を決める

- ・発生時間を区切って重力波信号を調べる
- ・重力波の伝播速度は光速か？

ブラックホール時空のまわりを
詳しく理解するには、たくさんの情報が必要

LIGO/VIRGO Scientific
Collaboration Paper



◆ ブラックホール形成過程



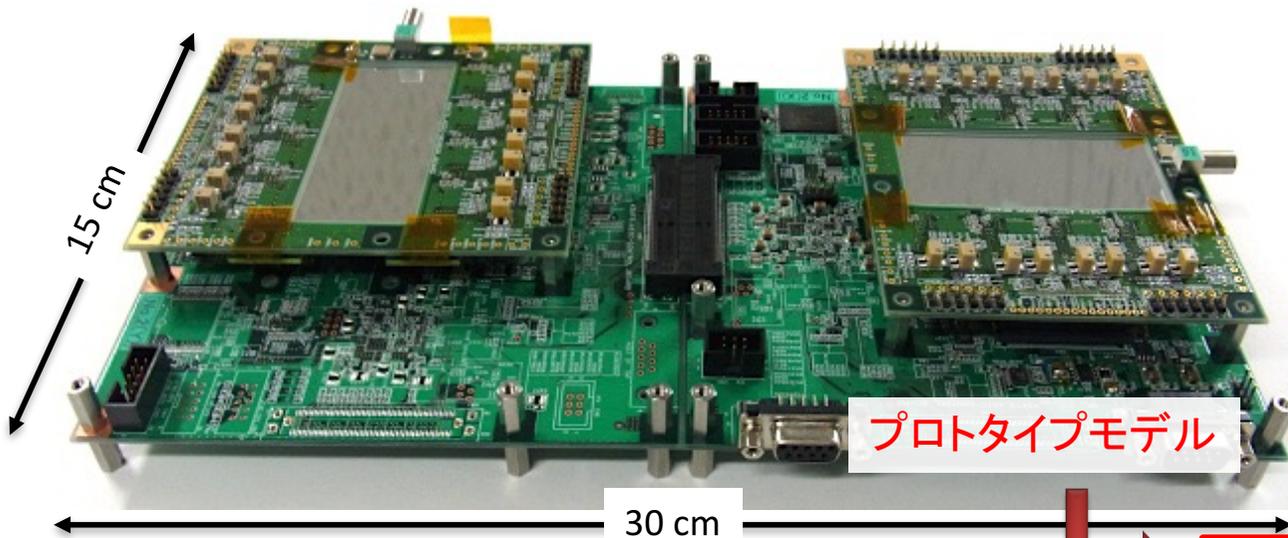
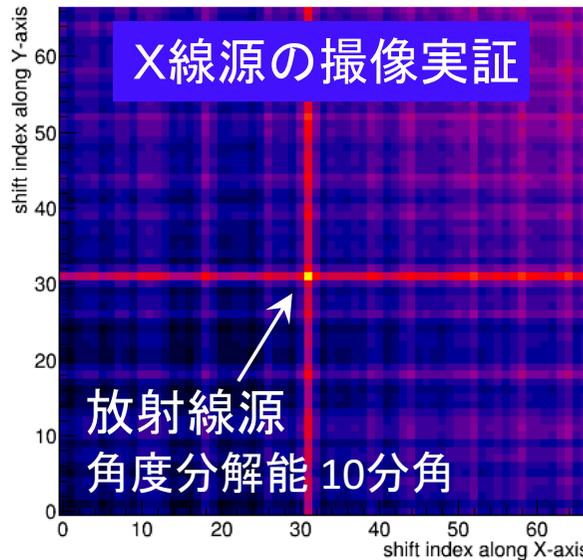
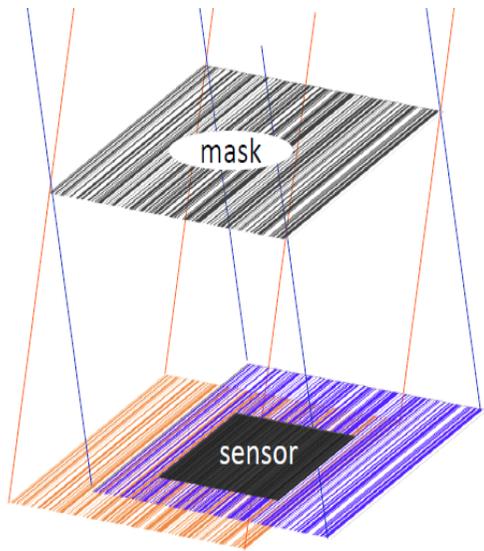
◆ 相対論的ジェットのエネルギースource



研究・開発内容

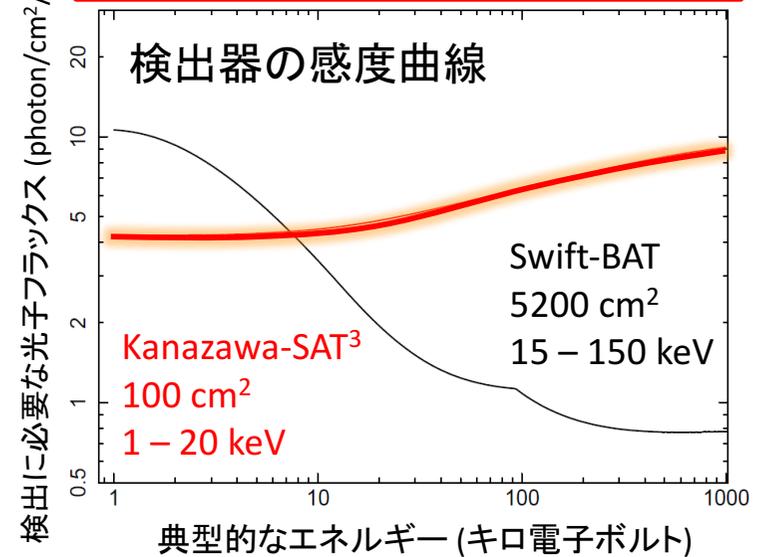
広視野X線撮像検出器

Transient Localization Experiment (T-LEX)

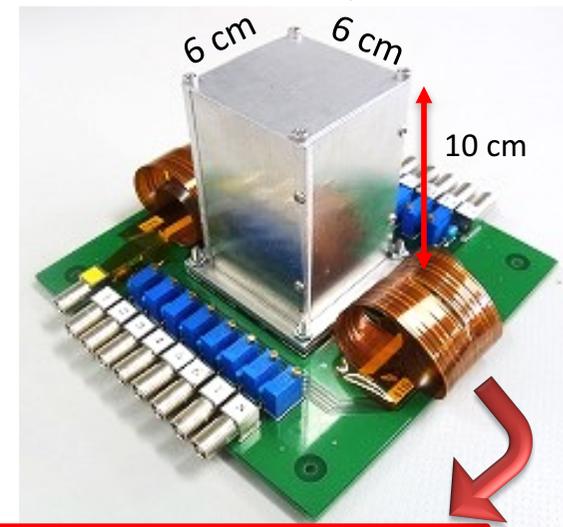


検出に必要な光子フラックス (photon/cm²/s)

10 キロ電子ボルト以下で
過去最高感度で突発天体を観測



典型的なエネルギー (キロ電子ボルト)



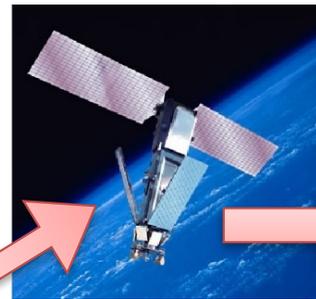
フライトモデルの開発へ

研究の全体像



- (1) 広視野X線撮像検出器
ガンマ線トリガー検出器
X線突発天体の検出
発生時刻・方向の同定

突発天体



- (2) リアルタイムアラートの送信

- ・イリジウム衛星を経由したアラート
- ・アマチュア無線を利用したアラート

- (3) 地上ネットワークによる情報展開

地上望遠鏡による追観測

LIGO

LIGO

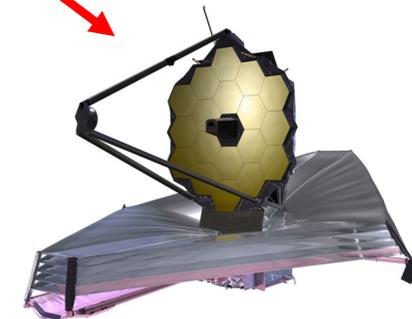
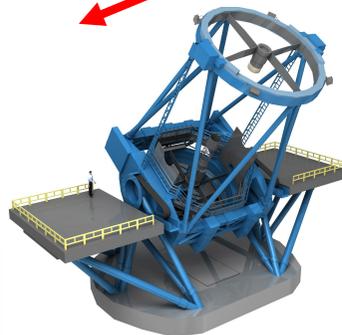
Virgo

GEO

KAGRA

金沢大学超小型衛星
2018年度打ち上げ目標

多波長追観測



Kanazawa-SAT³スケジュール

(2017/01/25 更新)

