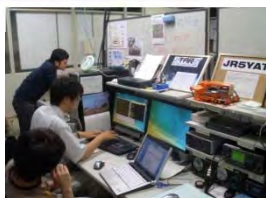


地域交流

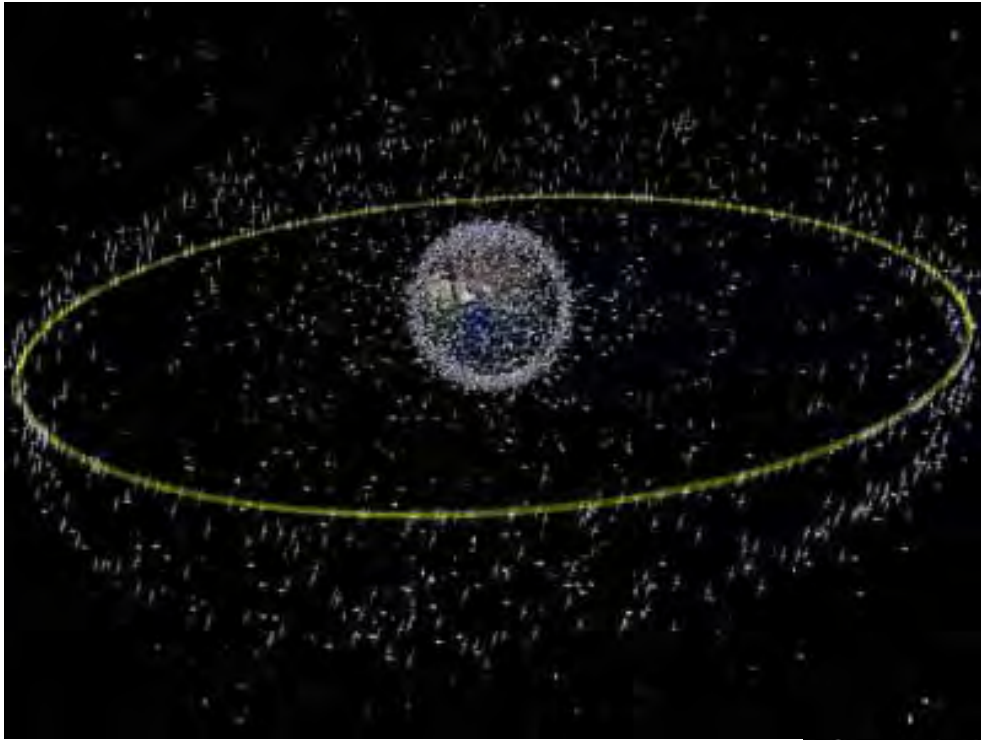
イベント

産学官連携



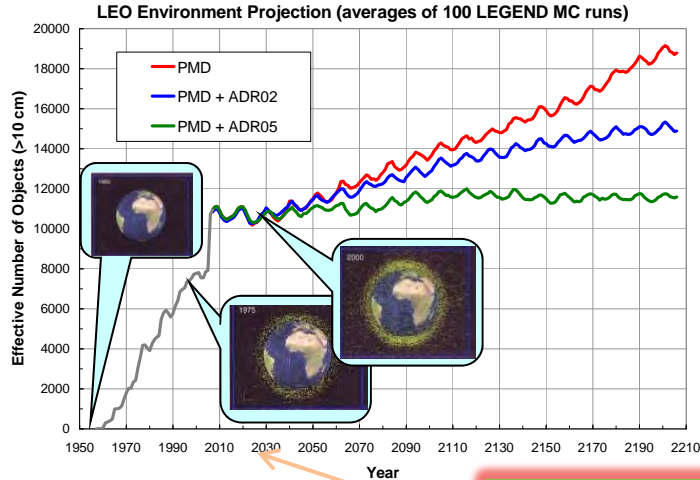
アマチュア技術交流





宇宙デブリ問題

宇宙ゴミによる被害 !!



ゴミ除去を実施しない場合

年間2基のゴミ除去

年間5基のゴミ除去

(Liou,2009を一部改変)

2020年頃から宇宙ゴミ除去を開始することが必要

宇宙ゴミ除去技術比較

方式	メリット	デメリット	選定
化学推進	・成熟した技術	・多量の燃料が必要 ・長期間姿勢制御必要 ・デブリへの固定が困難	原子力衛星、コントロールドリエンリが必要な大型衛星等
イオンエンジン	・少量の推進剤でOK	・電力消費が大 ・長期間姿勢制御必要	GEO
固体ロケット	・コンパクト	・スピナップが必要 ・排出物に微小デブリが含まれる ・デブリへの固定が困難	原子力衛星、コントロールドリエンリが必要な大型衛星等
導電性テザー	・推進剤、高電力が不要 ・微小推力なのでデブリへの固定が容易	・実績のない新規技術 ・運用衛星への衝突確率がある ・微小デブリで切断の可能性 (メッシュ化等により対策可)	LEO
空気抵抗を利用 (膜面展開等)	・構成がシンプル	・中・大型衛星には巨大な面積が必要 (例:ADEOSには230m ² 以上) ・ミッション期間後までの耐久性・信頼性	小型衛星



GPS, 気象, 観測衛星など、生活インフラへのダメージの危険性。



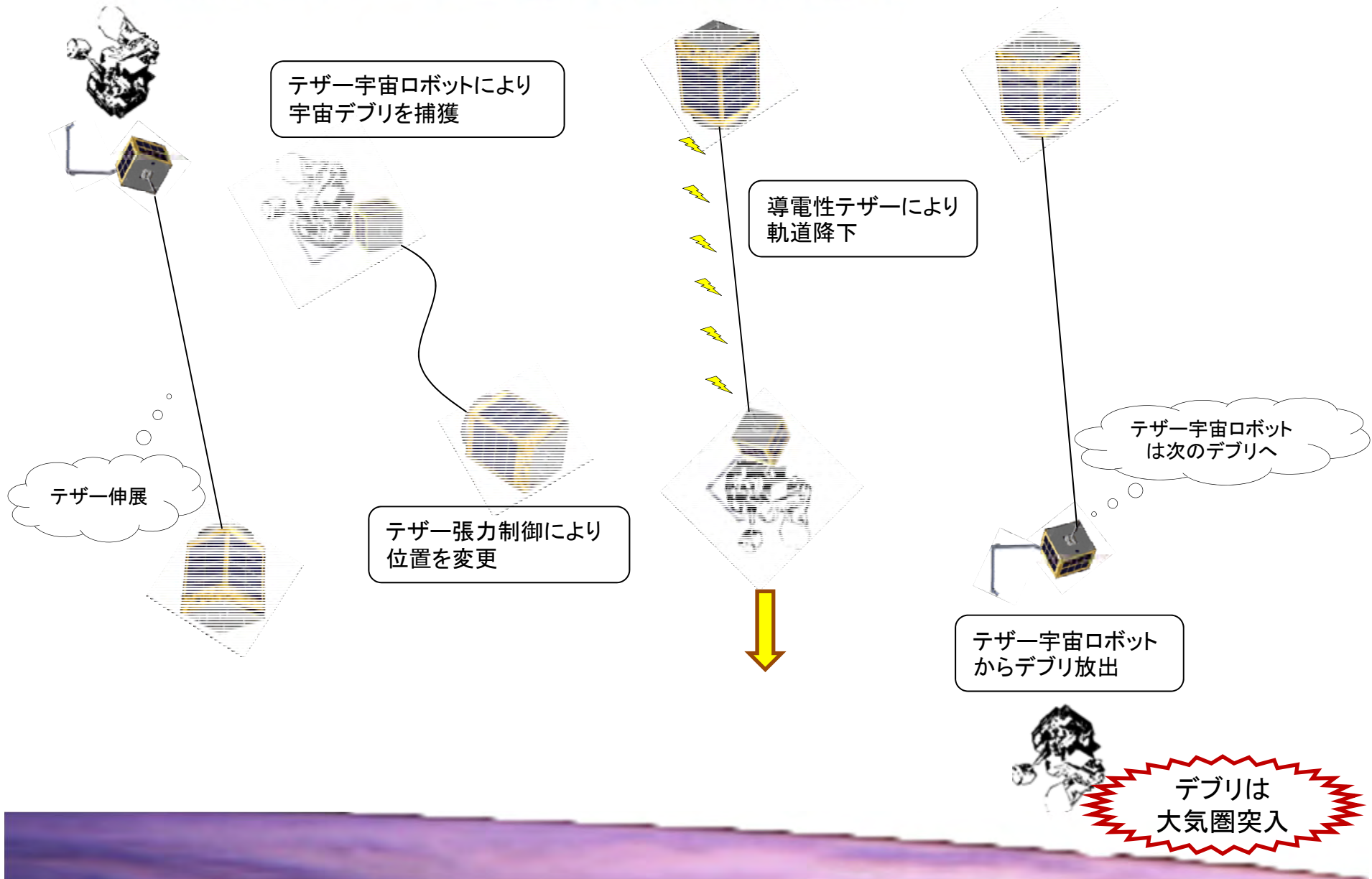
地上に落下！
人的・物的
直接被害



100回/年の衝突回避作業
→宇宙開発利用予算の増大

緊急 & 低コストでの解決が必須

STARS-X による宇宙デブリ除去



テザー宇宙ロボットの宇宙実験

これまでの取組

宇宙空間でダイナミック運動を行う 機械制御システム

2009年1月打ち上げ 香川衛星KUKAI
→親子・テザー(ひも)・ロボットの基礎技術習得



・大学技術により、テザー機能およびロボット機能を実現できることを実証

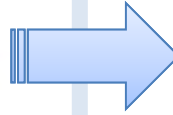
・香川大学および地域産業の協力体制による衛星開発技術を習得

2010年8月打ち上げ
観測ロケットTSR-S実験(ロボット姿勢制御実験)



香川大学
実験装置
(TSR-S)

テザー張力を利用したロボット機能による姿勢制御(世界初)を実証(学術的・技術的評価)



2013年度打ち上げ予定 STARS-II



目標

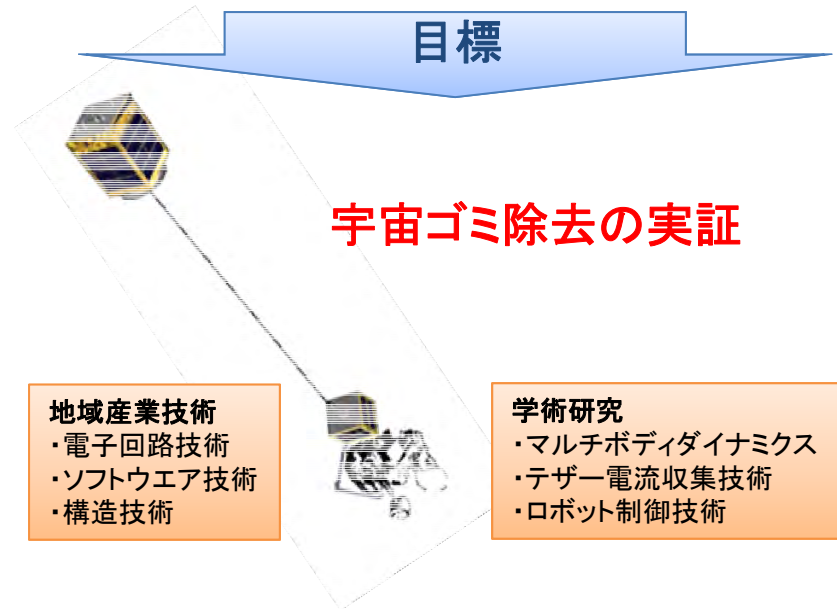
宇宙ゴミ除去の実証

地域産業技術

- ・電子回路技術
- ・ソフトウェア技術
- ・構造技術

学術研究

- ・マルチボディダイナミクス
- ・テザー電流収集技術
- ・ロボット制御技術



2013年度打ち上げH-IIAロケット 相乗り小型副衛星に選定

主衛星GPM
(全球降水観測計画)

軌道高度 407km
軌道傾斜角 65度

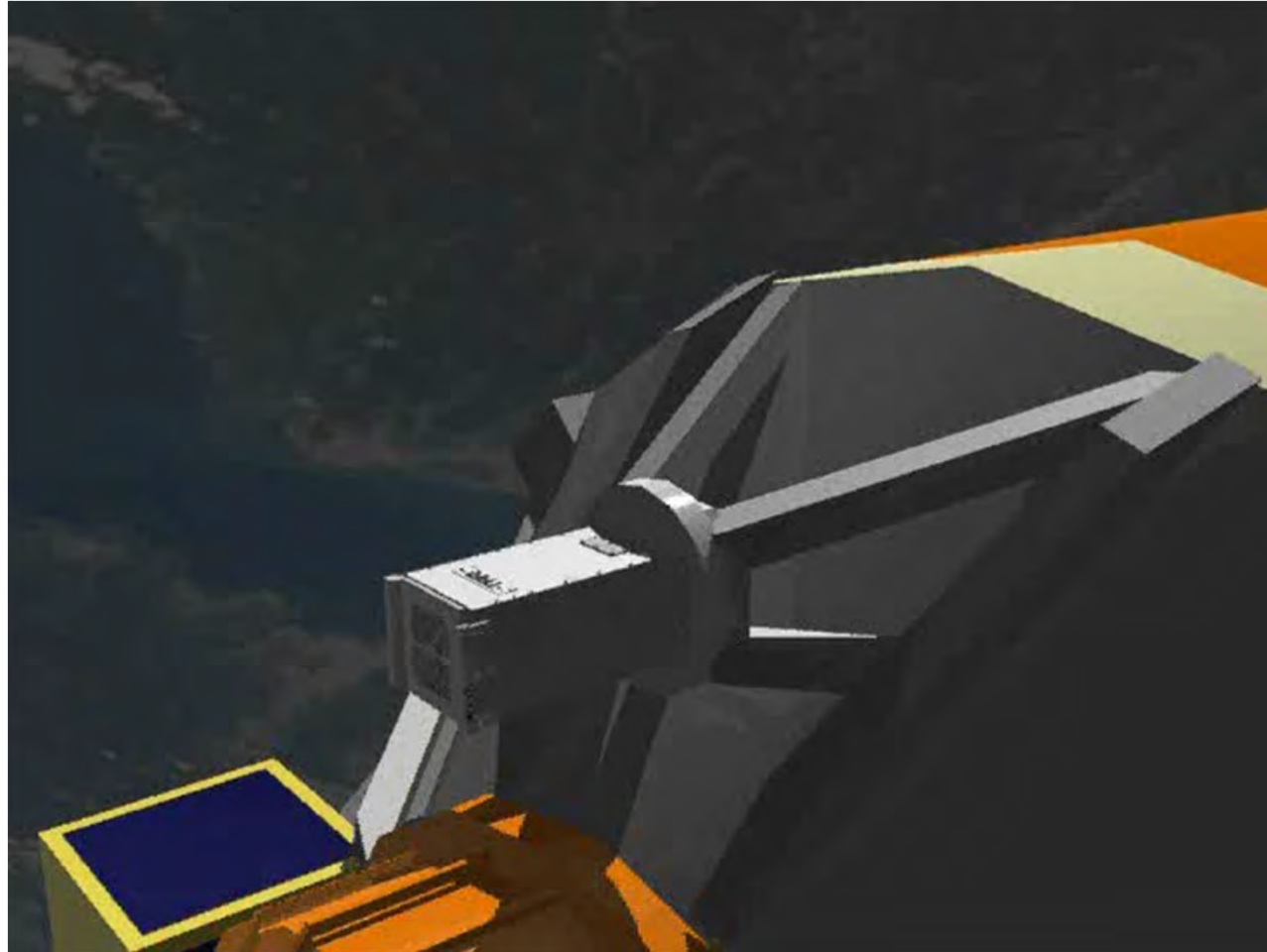
香川大学

- H-IIAロケット搭載は2回目
- 宇宙実験としては3回目
2009/1, 2010/8, 2013(今回)
- 親と子合計4基の衛星

- 衛星名: STARS-II
- 提案機関: 香川大学
- 寸法: H465×W291×D291mm
- 重量: 約21.5kg
- ミッション:
 - ①重力傾斜を利用したテザー伸展
 - ②EDTによる電流収集(ペアテザー)
 - ③重力傾斜によるテザー張力を利用したTSR制御
 - ④張力制御によるテザー伸展回収
- 実施責任者: 工学部 能見公博 准教授
- 支援機関: JAXA研究開発本部、静岡大学



親機:	5.0 kg	160x160x250mm (展開時:575x205x455mm)
子機:	4.0 kg	160x160x150mm (展開時:425x200x315mm)
分離機構:	12.5 kg	(ロケットに固定、衛星を搭載する機構)
全体:	21.5 kg	



2013/11/22

香川衛星開発プロジェクト