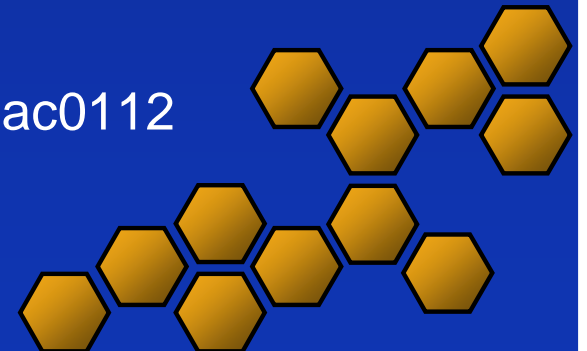




小型衛星を用いた スペースデブリ除去ミッションの提案


<Suggestion of the **S**pace **D**ebris **R**emoval mission **U**sing the **S**mallsat>

@tosh_mac0112

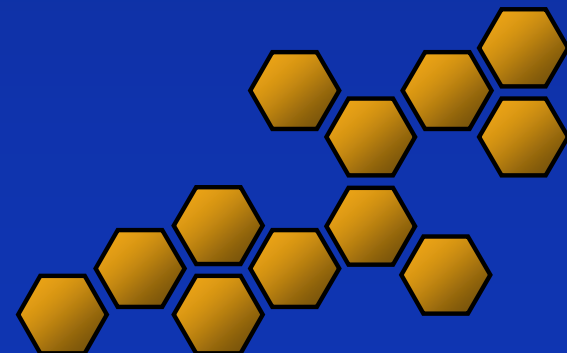




目次

- 
- 1.背景
 - 2.問題点
 - 3.対策
 - 4.提案
 - 5.ミッション案
 - 6.まとめ
 - 7.おわり

途中からgdgdしますがご容赦を...



1. 背景

人類が宇宙へと活動の場を広げてから50年以上の間に多くのロケット、衛星が打ち上げられてきた。

低軌道上には打ち上げに使用したロケットの一部や機能を停止した衛星等のスペースデブリが多数存在しており、秒速数kmの高速で飛び回っている。

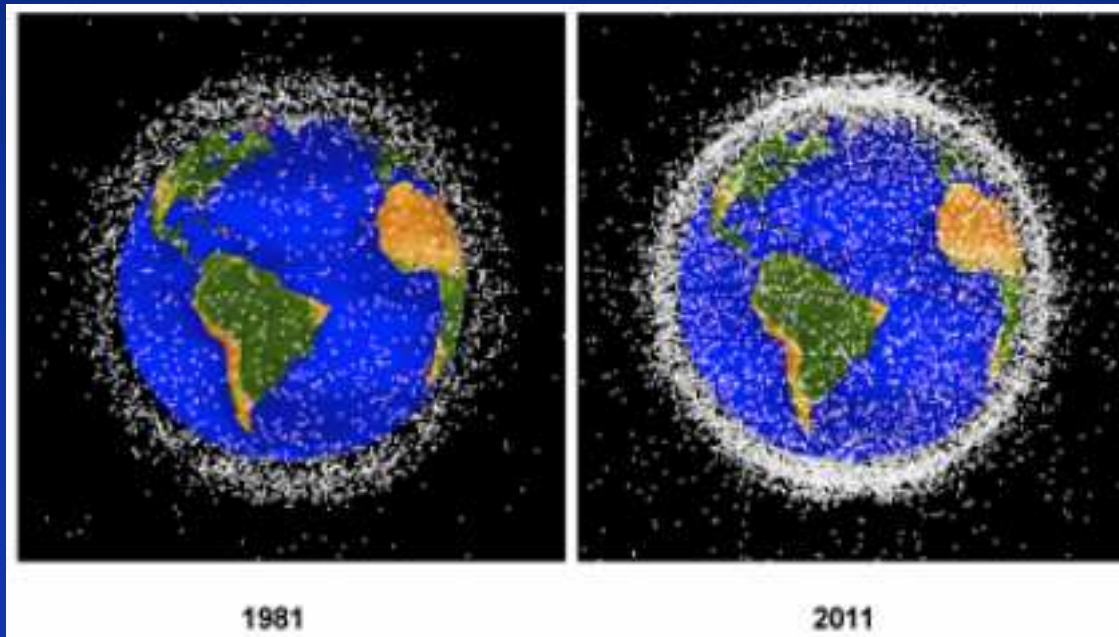
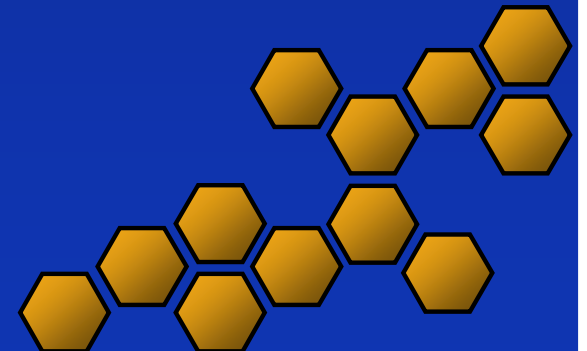


図1:スペースデブリの推移
(NASA)





2. 問題点



2-1 増殖する

スペースデブリは軌道上の衛星/スペースデブリとの衝突(ケスラーシンドローム)により更にスペースデブリを発生させる。

すなわち、このままスペースデブリを放っていてもその数は減ることはない。

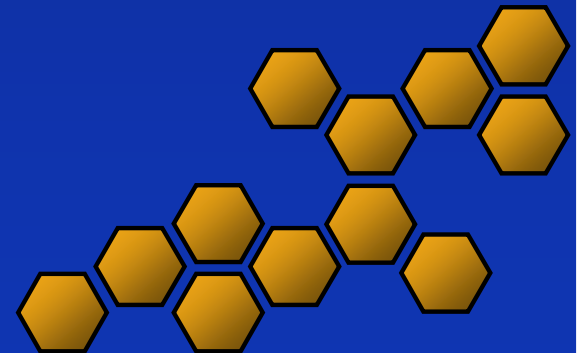
2-2 危険性

軌道上の衛星への衝突やISSとのニアミス等を引き起こしており、衛星の喪失だけではなく、人命をも脅かしており、その危険性は計り知れない。

さらに、スペースデブリが増加の一途を辿るとスペースデブリの壁によって人類は宇宙への道を自ら閉ざすことになってしまう。



スペースデブリの排除が急務





3. 対策

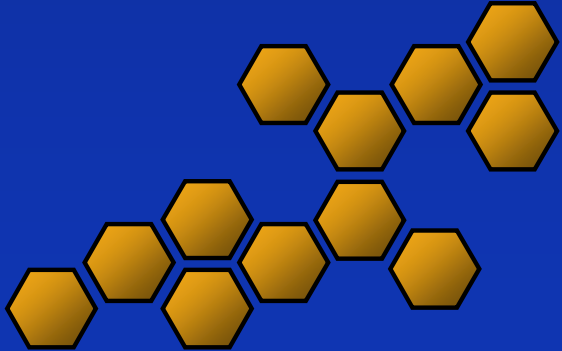


スペースデブリの対策は大きく3つある

3-1 スペースデブリの観測/マッピング

スペースデブリの位置、軌道を観測し、衛星/ISSの回避に用いる

3-2 スペースデブリを作らない

- ・分離パーツを減らす設計
 - ・使用済みロケットや衛星を再突入/高度を下げる
- 

3. 対策

スペースデブリの対策は大きく3つある

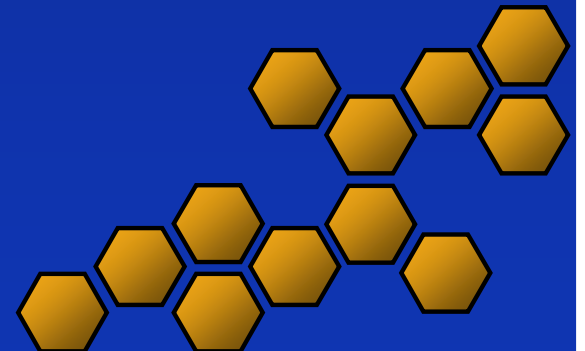
3-1 スペースデブリの観測/マッピング

スペースデブリの位置、軌道を観測し、衛星/ISSの回避に用いる

3-2 スペースデブリを作らない

- ・分離パーツを減らす設計
- ・使用済みロケットや衛星を再突入/高度を下げる

3-3 スペースデブリを駆逐するっ！！

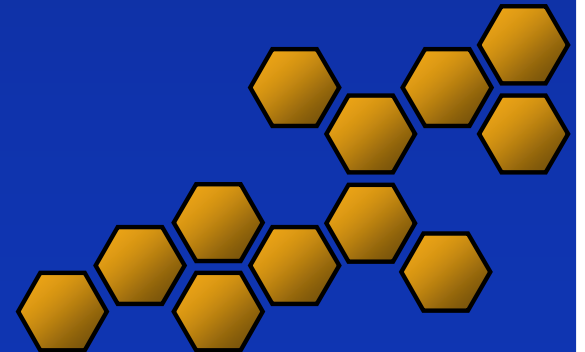




3. 対策



スペースデブリの除去と聞いて何を思い浮かべますか？



3. 対策(宣伝)

スペースデブリの除去と聞いて何を思い浮かべますか？

そう、プラネテスですね。



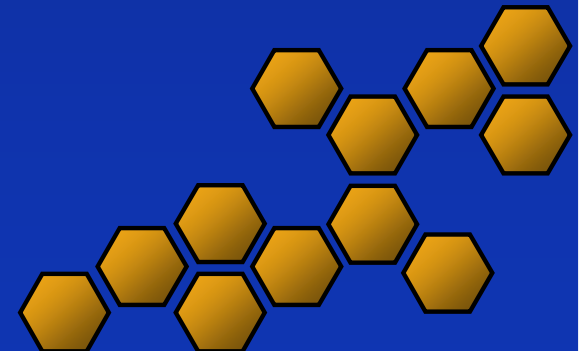
EMOTION the Best プラネテス DVD-BOX (2012)
田中一成 (出演), 豊野五月 (出演), 谷口悟朗 (監督) | 形式: DVD
★★★★☆ (38件のカスタマーレビュー)

参考価格: ¥45,750
価格: ¥10,999 通常配送無料 詳細
OFF: ¥4,751 (30%)

11点在庫あり。(入荷予定あり) 在庫状況について
この商品は、Amazon.co.jp が販売、発送します。ギフトラッピングを利用できます。

住所からお届け予定日を確認 詳細
6/9 日曜日 にお届けするには、今から21時間 16分以内に「お急ぎ便」または「当日

新品の出品: ¥10,999より 中古品の出品: ¥8,980より





3. 対策



人がEVAでデブリを回収するのはロマンがある。

(・▽・)イイ!!

しかし・・・

- ・コストがかかる(打ち上げ/滞在/etc...)
- ・リスクが高い

なら機械にやってもらおう！ (←よくあるパターン)



3. 対策

もちろん、世界中の偉い方々が何も考えていないはずはありません。
例えば・・・

スイス：デブリを回収する衛星

CleanSpace One

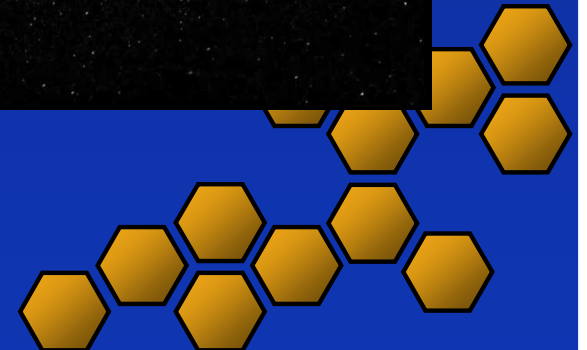
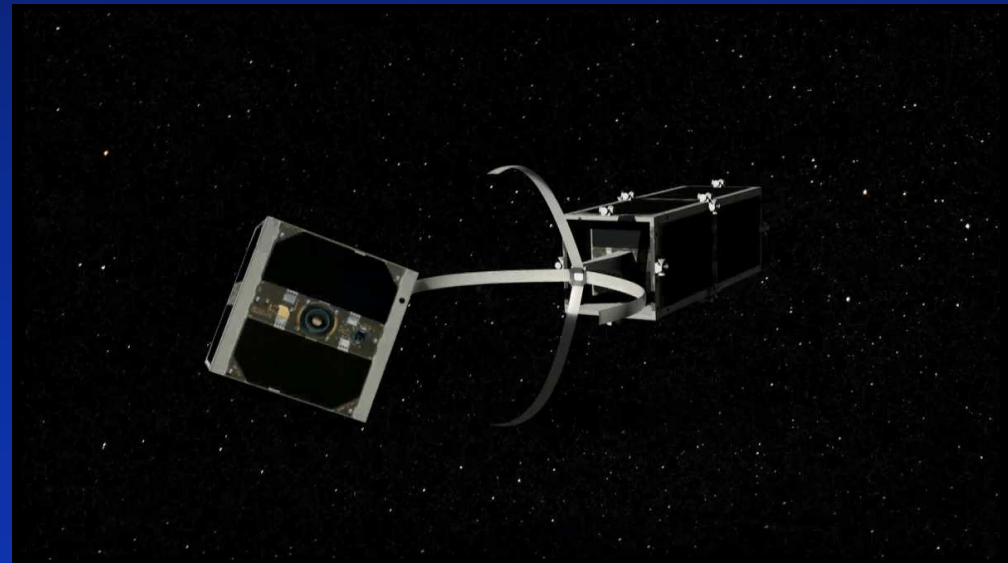
Space debris removal satellite will be sent by EPFL

Space debris represents an increasing risk for operational satellites. Developed at Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), CleanSpace One will be the first space debris removal satellite to demonstrate technological concepts.

16,000 debris bigger than 10cm are known to surround Earth.

CleanSpace One
Size: 30 x 10 x 10 cm
Predicted launch: 2015-2016
Mission: De-orbit an obsolete satellite

Infographic: Pascal Coderay / EPFL



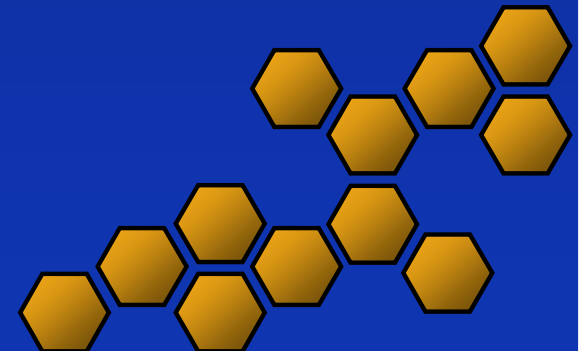
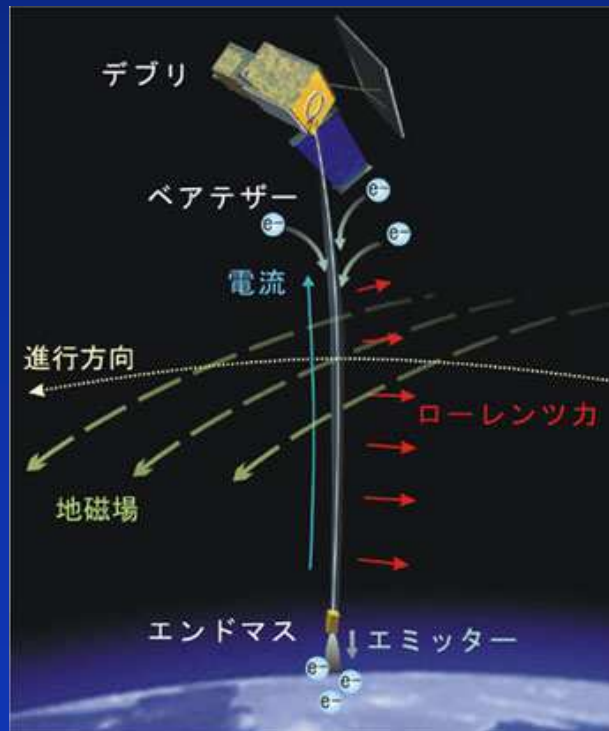
3. 対策

Boeing: ガスを用いたスペースデブリ除去

スペースデブリ軌道の上に不活性ガスを放出、デブリの速度を低下、落下させる

JAXA: 導電性テザーによるスペースデブリ除去

スペースデブリに導電性テザーを取り付け、ローレンツ力によりデブリの速度を低下、落下させる





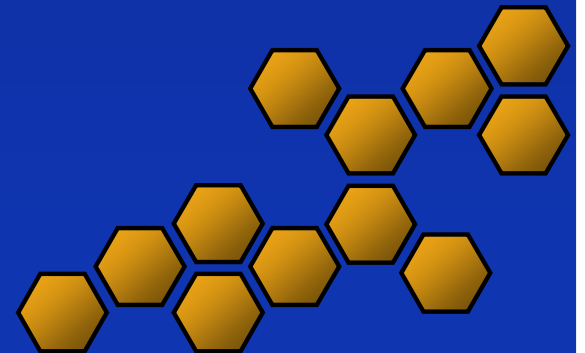
4. 提案



・いくら安価な衛星にしたとしても一つの衛星で一つのデブリを除去していてもデブリの増殖に追いつかない

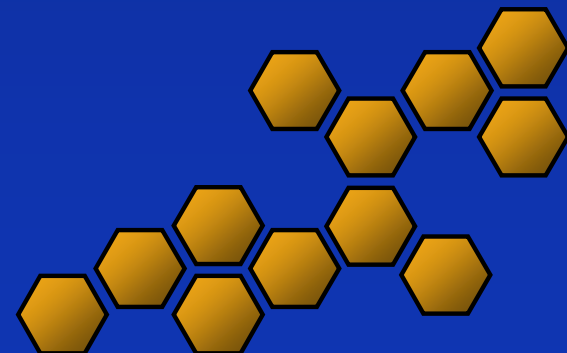
・衛星によるキャッチでは小さなデブリは除去できない

→ こう安価に！サクっと！とやってゴソツ！！と除去できないものか…



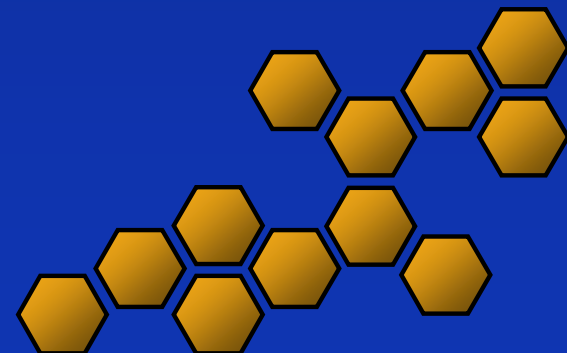
4. 提案

安価に??



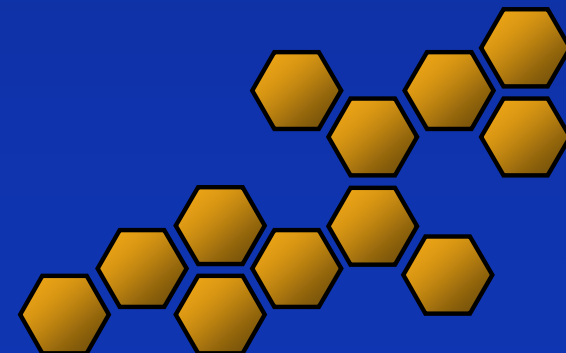
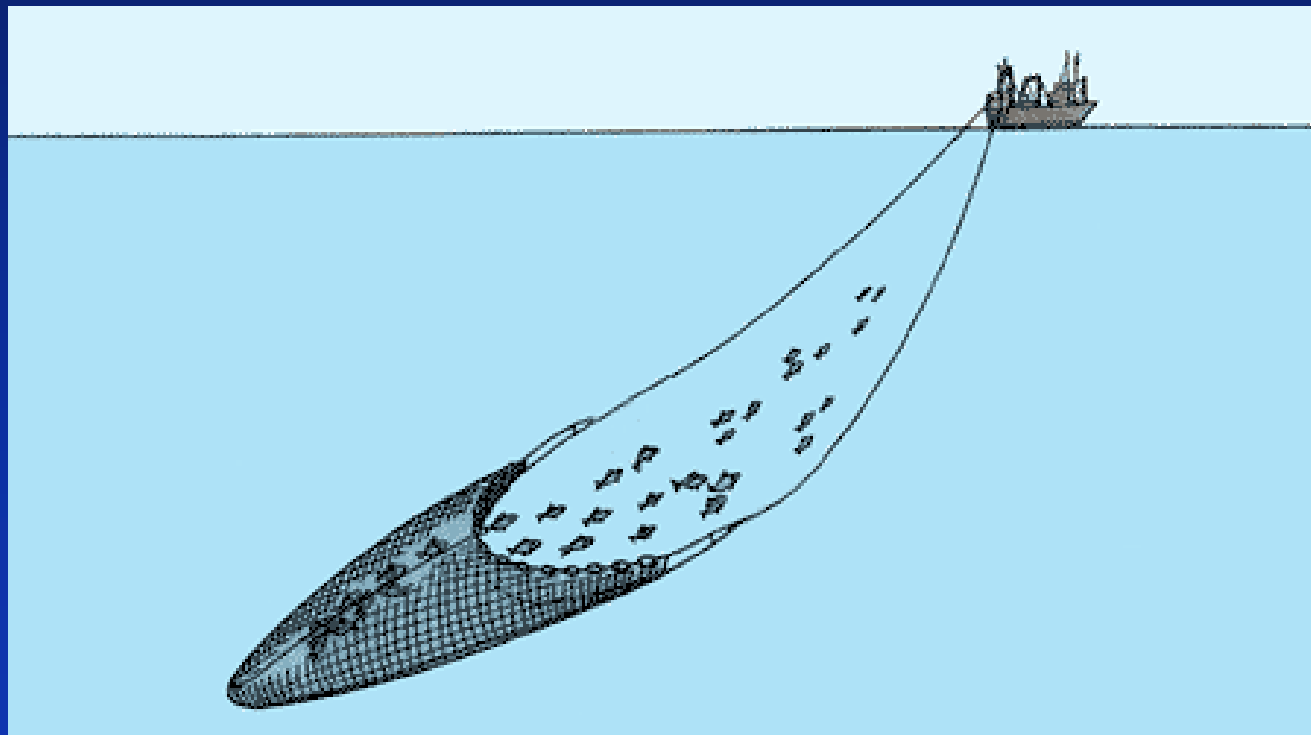
4. 提案

サクっと??

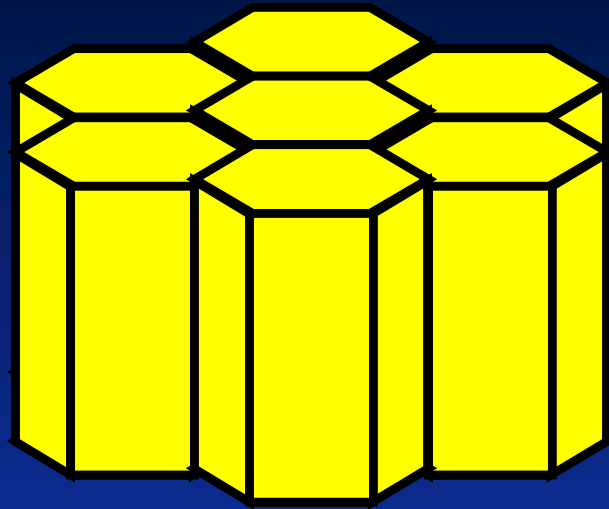


4. 提案

ごそつと??



5. ミッション案(衛星)

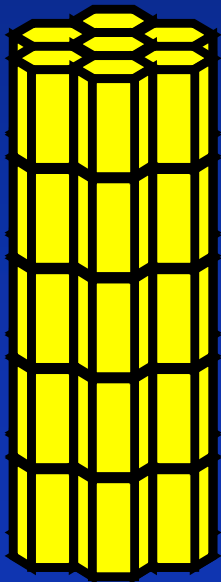


小型衛星バス×7機のクラスターによる構成が1セット分

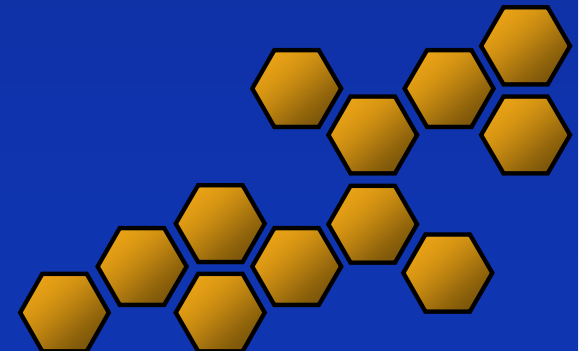
姿勢制御: スピン安定

直径: 約60cm

重量: 15kg~20kg



これを更に複数重ねてペイロードとして搭載

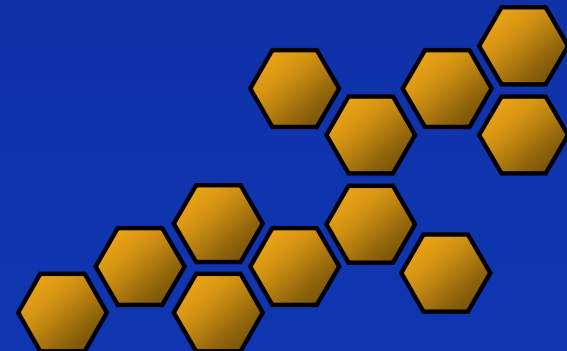
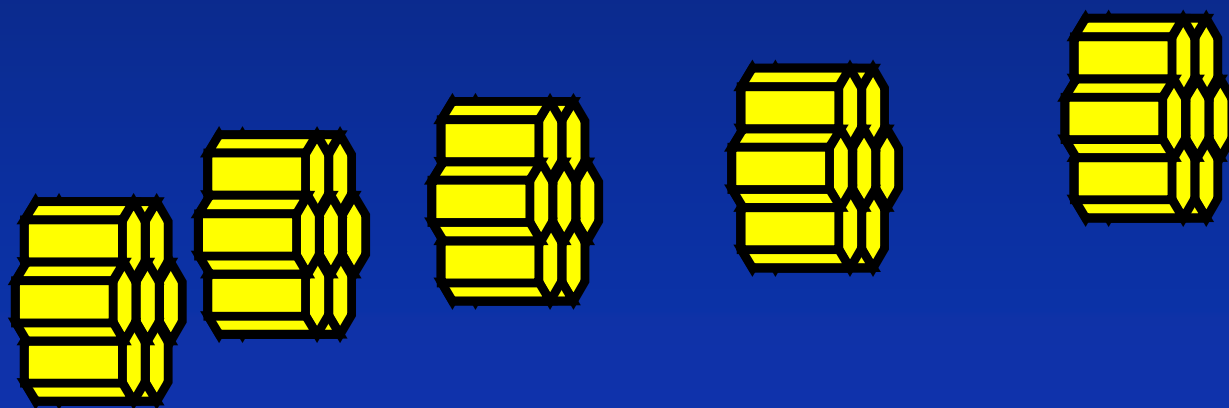




5. ミッション案

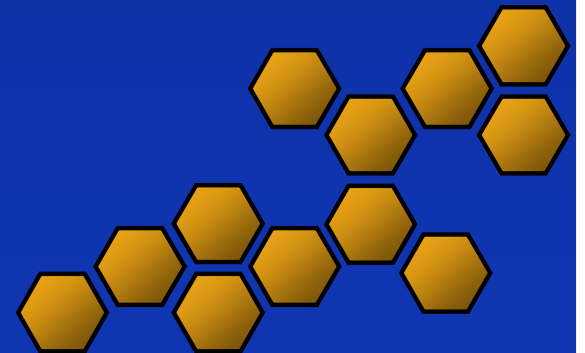
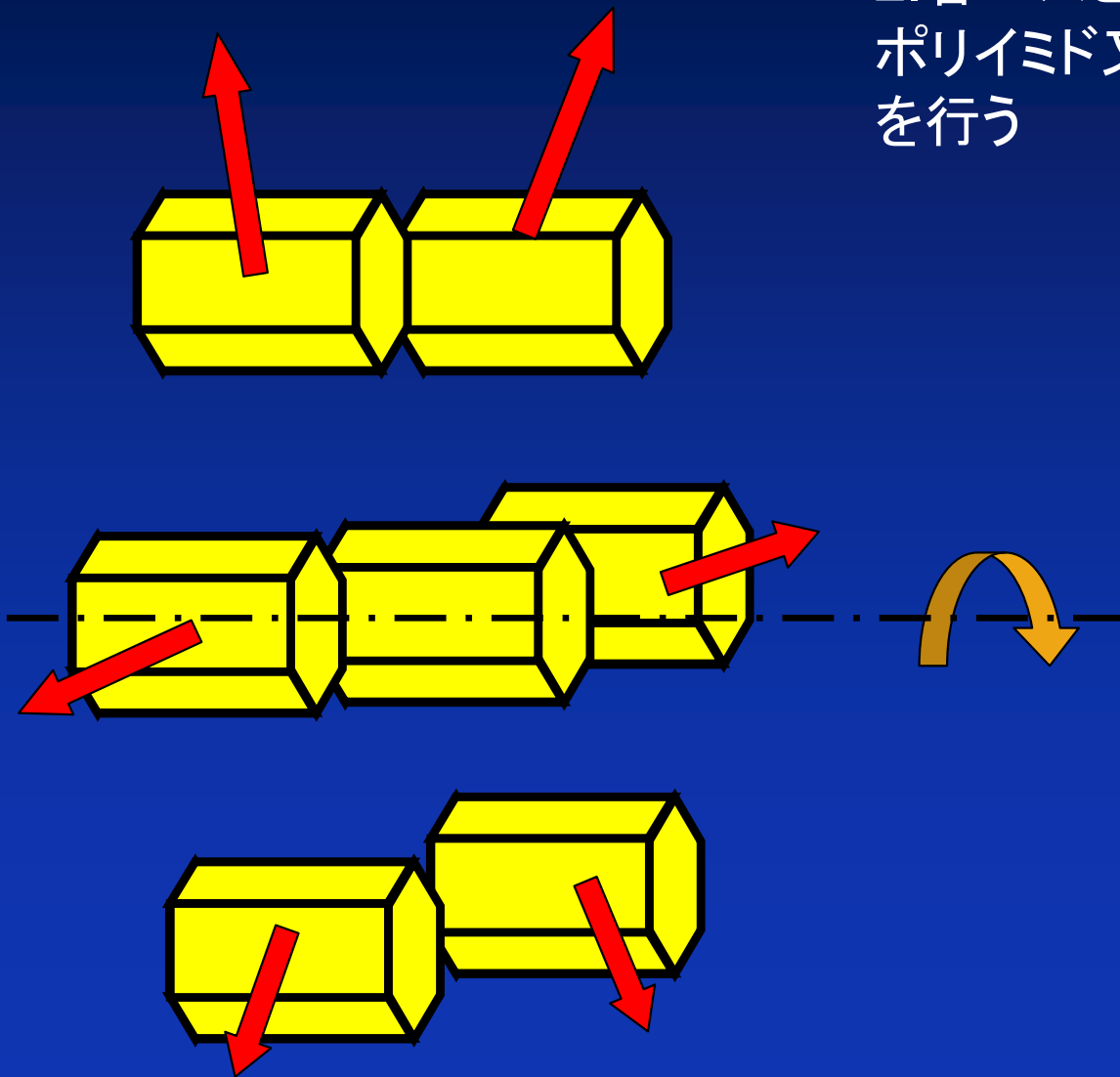


1. 低軌道上へ投入時はそれぞれ同一又は異なった軌道に投入



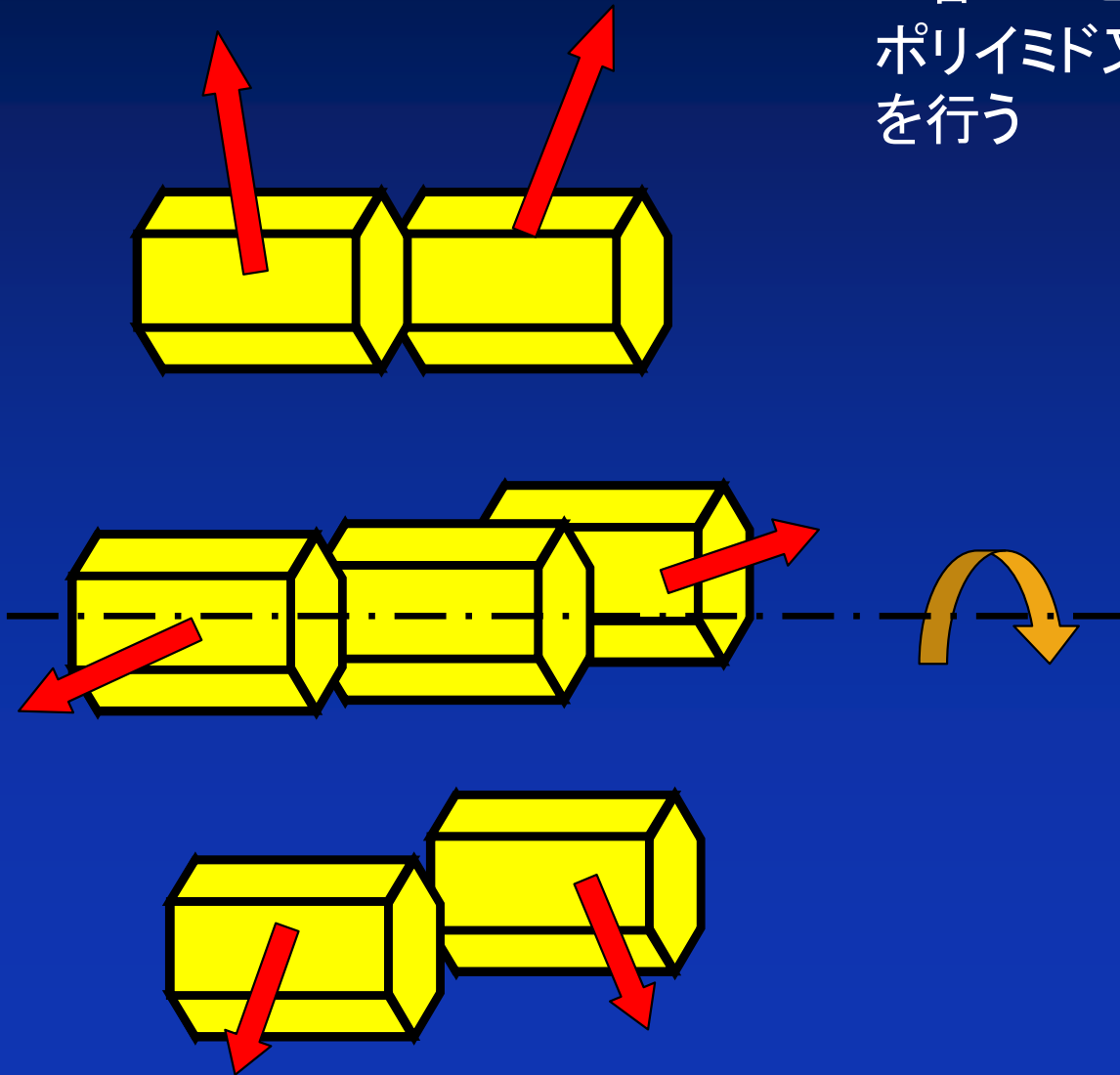
5. ミッション案

2.各バスとの拘束を解除し、遠心力により
ポリイミド又はアラミド繊維製ネットの展開
を行う

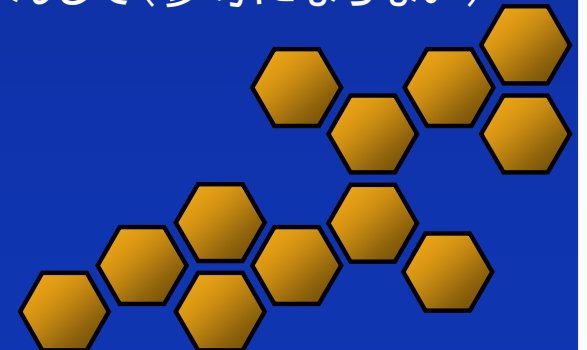


5. ミッション案

2.各バスとの拘束を解除し、遠心力によりポリイミド又はアラミド繊維製ネットの展開を行う

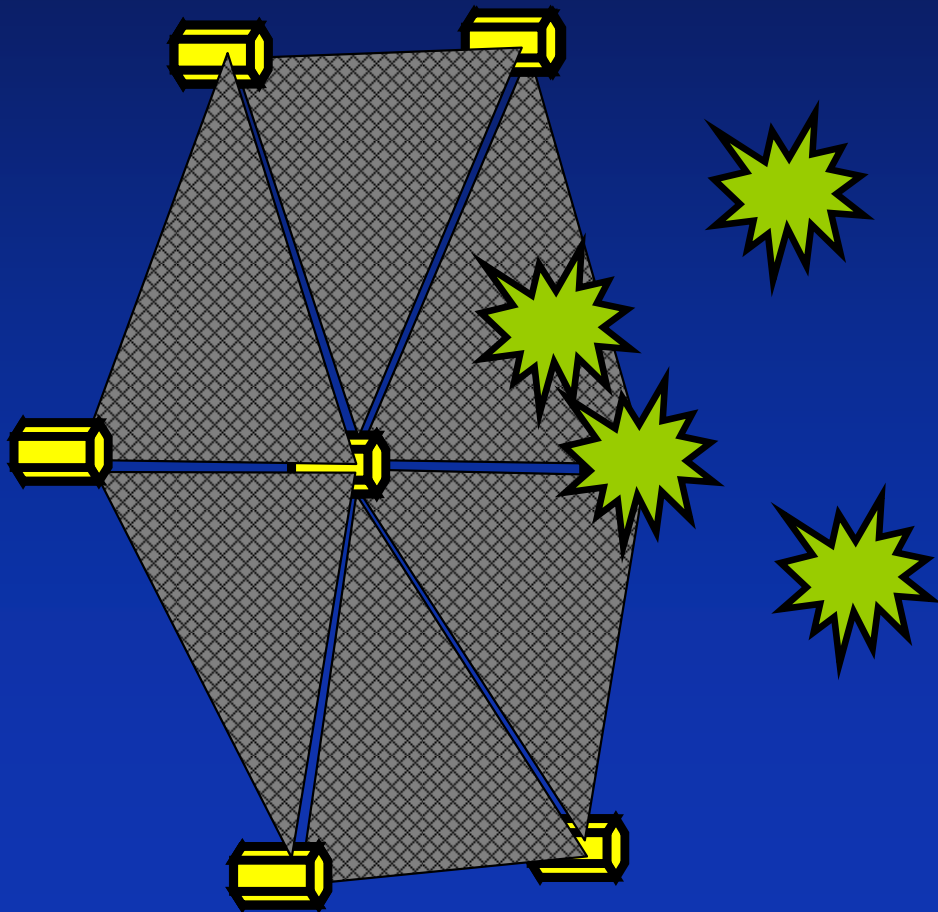


↑こんな感じで(参考にならない)



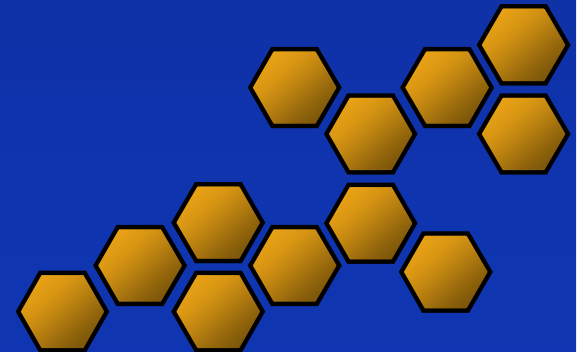
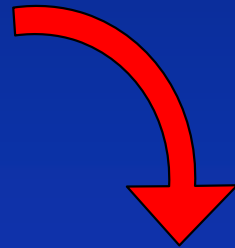
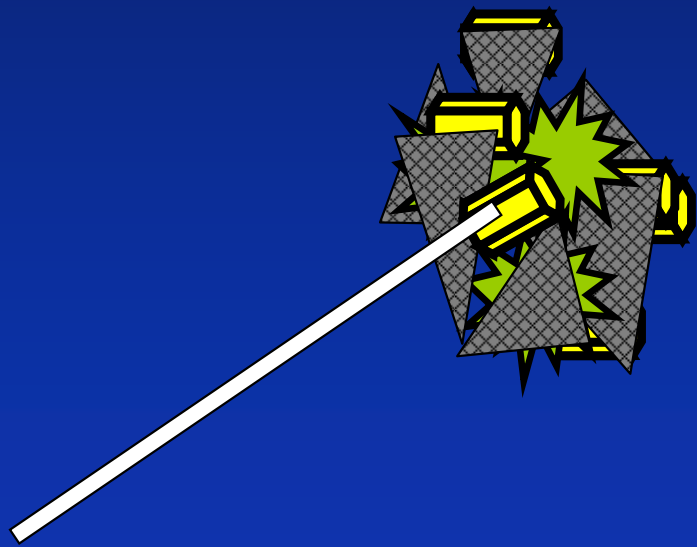
5. ミッション案

3. 展開後、進行方向のデブリを捕獲

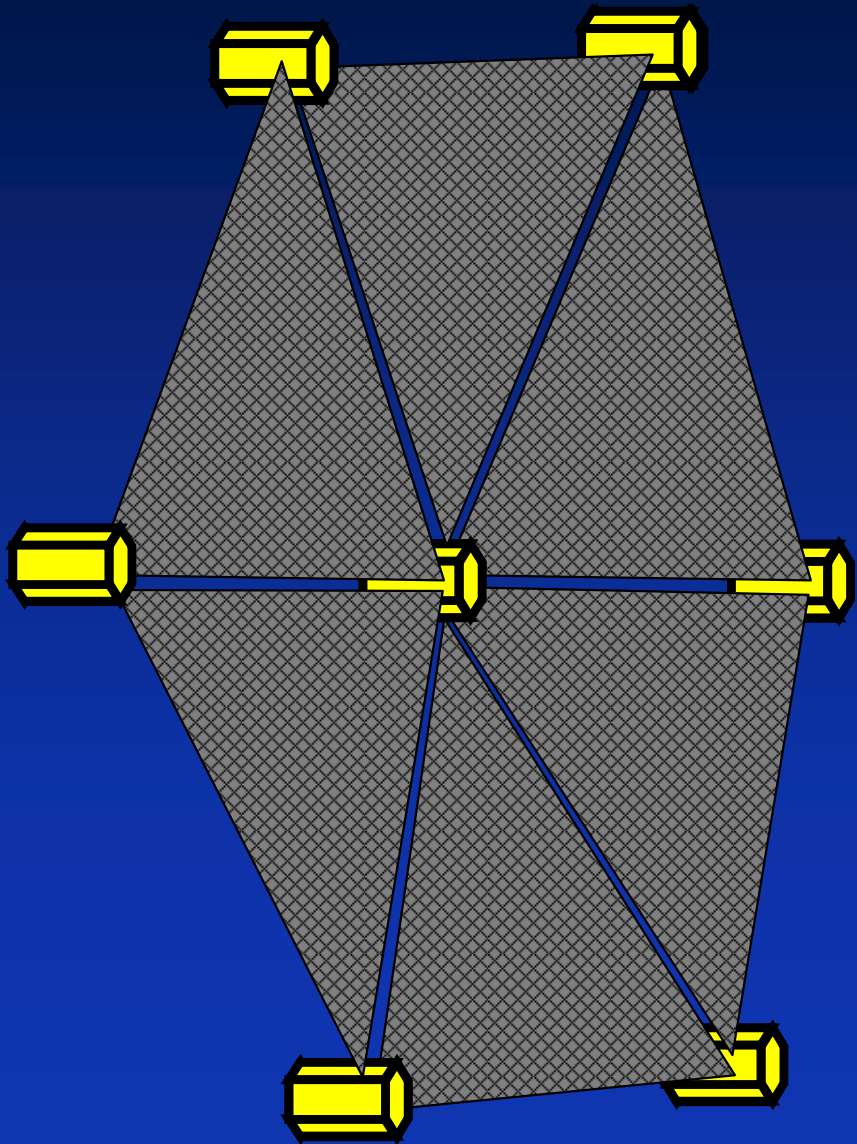


5. ミッション案

4.外周部のバスどれか一つか導電性テザーを伸展、スピンを停止させ、速度/高度が低下しデブリを除去する



6. まとめ



小型衛星とネット、テザーを用い

- ・安価に！
- ・サクっと！
- ・ごそっと！！

軌道上のデブリを一掃



7. おわり

ご清聴ありがとうございました！(´・ω・`)ノシ

