

未来型宇宙輸送システムの研究開発 ～宇宙テザー、宇宙エレベーター～

Keyword: 宇宙輸送、宇宙開発、宇宙デブリ、宇宙エレベーター

宇宙テザーは、シンプルなケーブルですが、化学ロケットに代わる宇宙輸送手段として注目されています。近々には宇宙開発で問題になっている宇宙デブリ(宇宙ゴミ)の除去、将来的には究極の宇宙輸送システムである宇宙エレベーターに応用できます。当研究室では、ダイナミクス解析、宇宙実証衛星開発など、解析、実システム開発両面からこの宇宙テザー研究に取り組んでおり、この分野で最先端を行う研究室です。

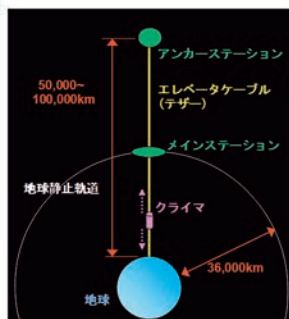
推進剤を使わず物資輸送可能な**宇宙テザー**とその応用である**宇宙エレベーター**の研究を進めている

テザーとは・・・
宇宙船同士を結ぶケーブル



導電性テザーの研究

- ・テザーに流れる電流と地磁場の干渉で生ずる電磁力を推力とする。
- ・従来の化学ロケットに比べ軽量
- ・軌道間輸送、宇宙デブリ(宇宙ゴミ)処理に利用



宇宙エレベーターの研究

- ・宇宙ステーションと地上を繋いだテザーに沿ってエレベーター(クライマ)を昇降させることで物資輸送
- ・1回当たりの輸送コスト大幅減

・特筆すべき研究ポイント:

今、産業界では光やナノに続く次期新規産業として宇宙産業に注目が集まっています。静岡も2014年に「アジアNo.1航空宇宙産業クラスター形成特区」に指定され、今後の宇宙産業の育成が期待されています。現在の化学ロケットはその非効率性と排出物の環境への影響の点で将来想定される大量宇宙輸送時代の輸送システムとしては不向きなうえ、既存メーカーの独占で新規参入は難しい状態です。宇宙テザーは、その有用さから将来大きな市場が見込めるこれからの宇宙システムです。当研究室では、テザーの性能、ダイナミクス解析から宇宙エレベーターのクライマ開発、宇宙実証衛星開発まで、宇宙テザーの豊富な研究開発実績があります。

・新規研究要素: (世界初あるいは日本初など)

当研究室では15年ほど前から導電テザーの研究を始めた国内では草分け的研究室で、2010年にはJAXA観測ロケットを使った宇宙実験、2014年には小型衛星による実験を実施し、2016年には宇宙エレベーターの基礎技術であるテザー伸展技術を宇宙実証する超小型衛星が国際宇宙ステーション「きぼう」からの放出衛星に選定され、現在開発中です。続いて、世界初となる宇宙での宇宙エレベータークライマ昇降実験を目指しています。

・従来技術との差別化要素・優位性

上記のように、宇宙テザーは既存技術ではなく、これから育てていく新規技術であり、その有用さゆえ新産業として大きく化ける可能性があります。この分野で経験豊富な当研究室とともに、将来への投資として新しい分野を切り開き一緒に技術力を高めていこうという意欲あるメーカーの方々の研究開発への参加を期待します。

・特許等出願状況:

なし

■ 技術相談に応じられる関連分野

- ・宇宙システム設計技術
- ・衛星開発技術
- ・新規的昇降機技術
- ・長尺ケーブル挙動解析

■ その他の研究紹介

- ・電気推進(イオンスラスタなど)に関する研究
- ・宇宙開発に伴う地球環境への影響評価に関する研究
- ・太陽発電衛星に関する研究



山極 芳樹

学術院工学領域
機械工学系列
教授