

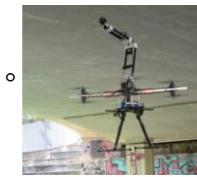


### 背景

マルチコプタを用いて接触作業を行う研究に注目が集まっている。

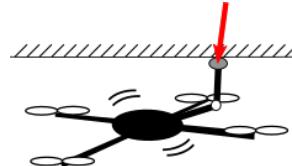
#### マルチコプタを用いた接触作業

- ・高層ビルの窓洗浄・構造物の組み立て
- ・橋梁の打音検査
- ・原子力発電所内のバルブの開閉



[1]A. E. Jimenez-Cano, J. Braga, G. Heredia, and A. Ollero, "Aerial manipulator for structure inspection by contact from the underside," in Proc. IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS), September 2015, pp. 1879–1884.

インフラストラクチャー打音検査用  
マルチコプタ[1]



問題：接触に伴い機体に反力が働き墜落の危険性が伴う。

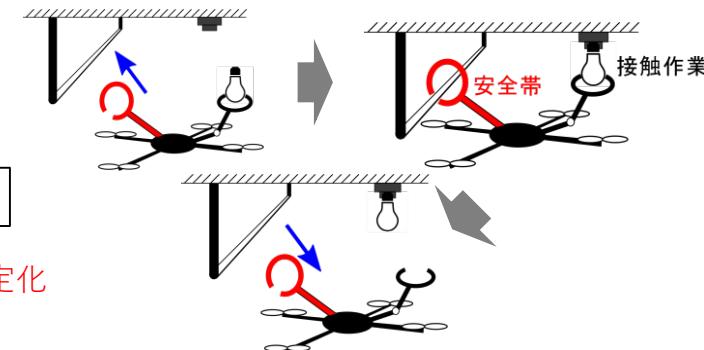
→社会への実用化は困難

### 研究目的

安全帯を用いることで接触作業による  
墜落時のリスクを物理的に回避

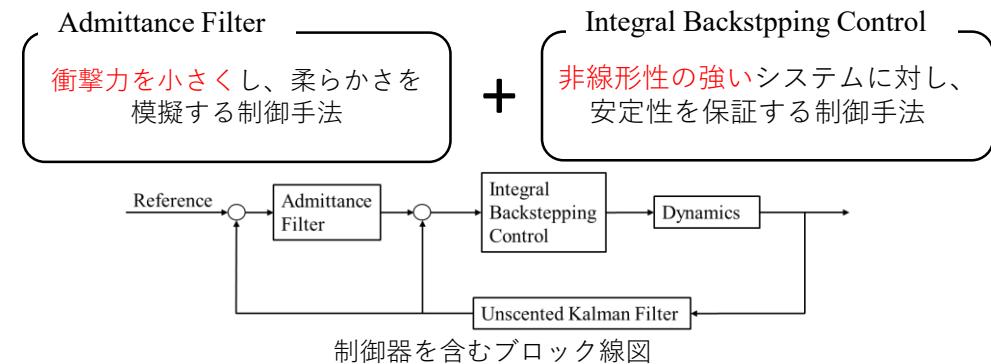
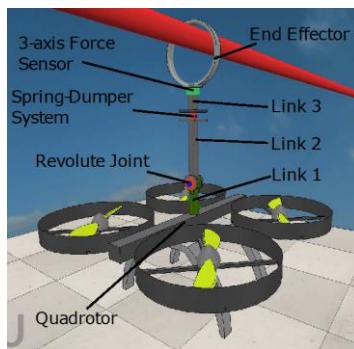
目的：安全帯を有するマルチコプタの開発

問題：安全帯による拘束力が働き機体が不安定化  
→安全帯に働く外力に対する機体の安定化



### 拘束力を考慮した飛行制御

左図のような機械構造に下記の制御を組込むことを提案



### シミュレーション

提案した機械構造と制御器を評価するためシミュレーションを行った。

シミュレーション結果の一例について紹介する。シミュレーションはVirtual Robot

Experience Platformという3D動力学シミュレータを使用した。本シミュレーションでは

位置推定システムにはモーションキャプチャを想定している。

#### シミュレーション条件

サンプリング周波数[Hz] : 100

初期位置[m] :  $x=0, y=0, z=0.85$

目標位置[m] :  $x=0.3, y=0, z=0.75$

(固定棒の長手方向への並進移動)

シミュレーション結果より提案した制御器により  
固定棒の長手方向に対して安定した並進移動が可能  
であることが分かった。

一方で $y$ 軸、 $z$ 軸方向に偏差が残っており、この偏  
差の解消が今後の課題である。

