

## 研究開発小項目(4)－(A)

「維持管理ロボット・災害対応ロボット開発に必要な  
コア技術（ロボティクス技術）の開発」

「柔軟静電吸着装置を搭載した半自律飛行  
マルチコプタによるインフラ構造物点検システムの開発」

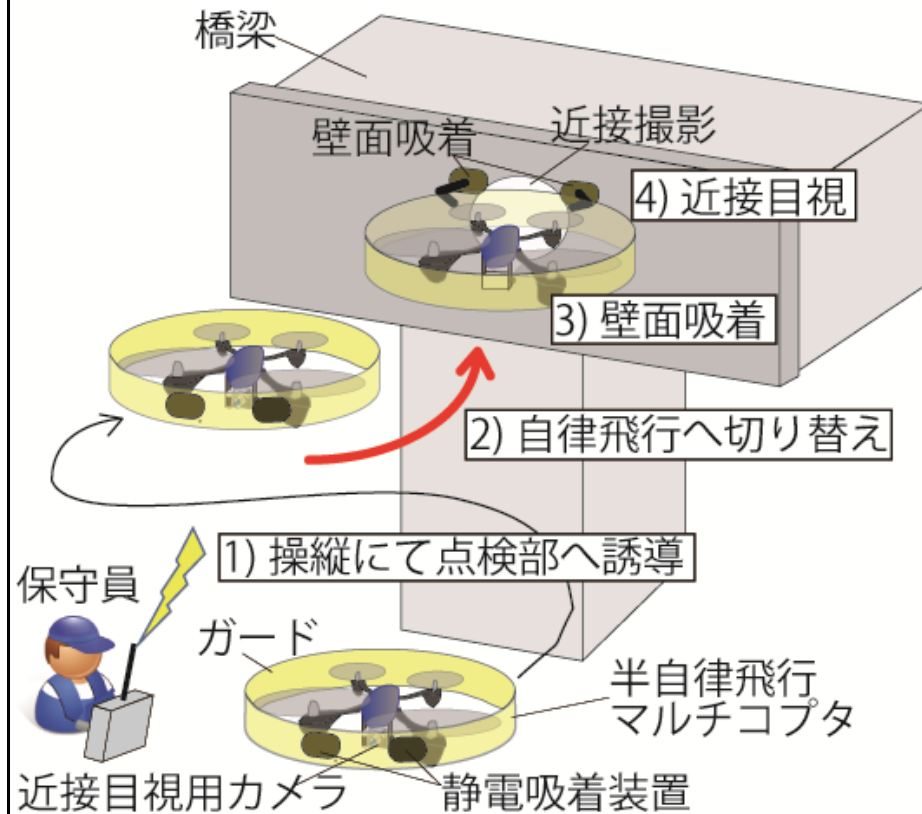
研究開発責任者：長谷川忠大（芝浦工業大学）

研究開発グループ名：芝浦工大グループ

平成26年11月5日（水）

# 研究開発の目的

1/7



遠望目視などの一次スクリーニング

打音検査が標準

作業効率が悪く、かつ危険な作業

スクリーニング後

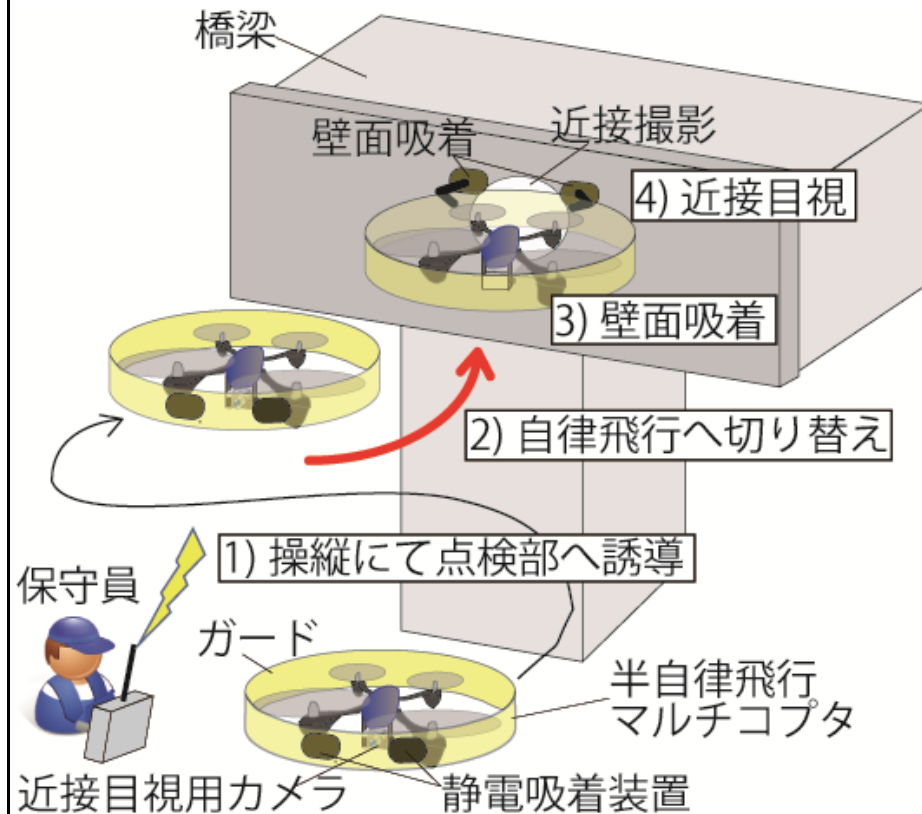
ロボット技術を用いた  
効率的・効果的な検査

ロボットを点検箇所に吸着・  
静態させる技術が重要

ロボティクス技術を用いた点検システムの推進に貢献

## 研究開発の内容

2/7



### 1) 静電吸着方式により壁面に柔軟に吸着する技術の開発

【開発課題2】 10kV印加時に1kg以上の接着力を有する柔軟な静電吸着装置の開発

### 2) 建造物の壁面検査における有効性を実証システムの構築で検証

#### ① 小型飛行体による検査機器の運搬・アプローチ

【開発課題1】 有線給電ケーブルを備えた半自律飛行マルチコプタの開発

#### ② 近接カメラ・機器による壁面検査

【開発課題3】 カメラによる近接目視により、ひび割れを検出する画像処理アルゴリズムの開発

## 研究開発の達成目標（中間目標）

3/7

【中間目標】 目標年度：28年度（3年目）

開発項目：マルチコプタの浮力を利用して空中姿勢を維持して  
静電吸着装置によりコンクリート壁面に吸着・静態

技術課題：様々な凹凸のある壁面においても隙間なく吸着  
→ 静電吸着デバイス表面の微細形状の検討

性能：静電吸着装置（10kV印加時1kg以上）により壁面に吸着・静態  
マルチコプタ（2kg）の浮力にて空中姿勢を維持

## 研究開発の達成目標（最終目標）

4/7

【最終目標】 目標年度：30年度（5年目）

開発項目：実証システムによる壁面検査の実現

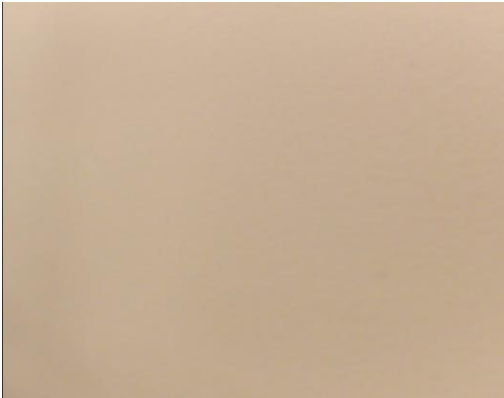
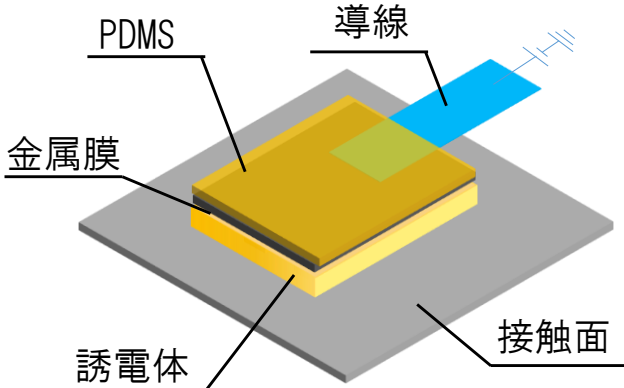
[半自律飛行マルチコプタが操縦・自律を切り替えて飛行し，飛行状態から静電吸着装置を利用して壁面に吸着・静態して，カメラによる近接撮影を実施する点検の流れを達成]

技術課題：飛行中のマルチコプタにて静電吸着装置を隙間なく壁面吸着  
→ 効果的なアーム機構や方法の検討

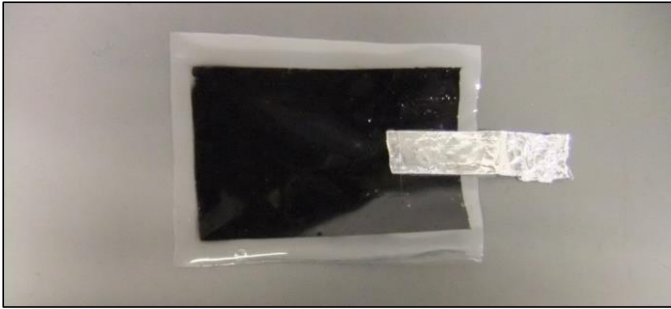
性能：1) 飛行状態から静電接着装置により壁面に自動で吸着・静態  
2) 半自律飛行マルチコプタ（2kg）を操縦にて壁面に近づけ，30cm程度に接近すると自律飛行に切り替わる  
3) 自動的に壁面離脱して自律飛行にて操縦者の所へ帰還  
4) 搭載カメラにより壁面の近接撮影

# 研究開発のポイント（柔軟静電吸着装置）

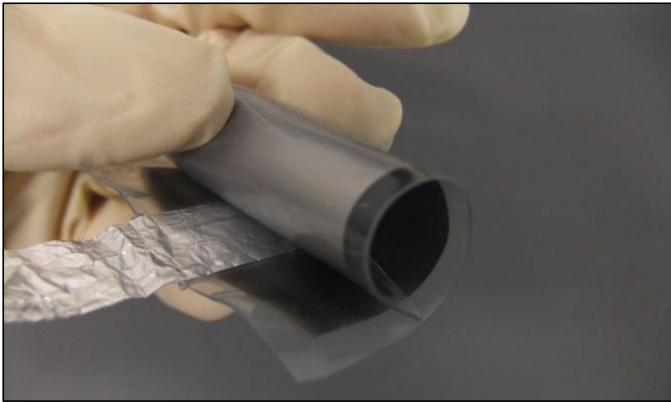
5/7



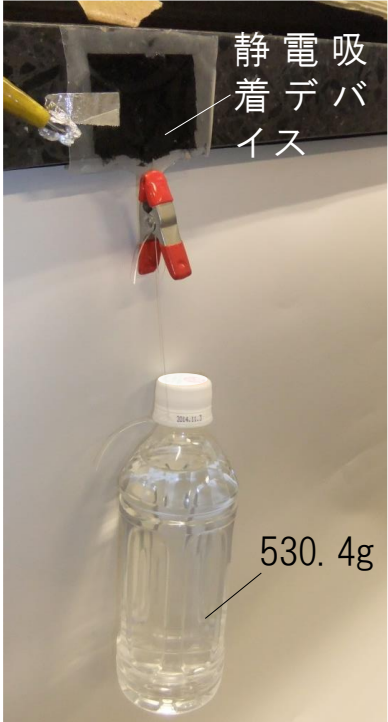
高電圧を用いて壁・電極間をコンデンサー状態



カーボンブラック電極 (40mm×55mm)



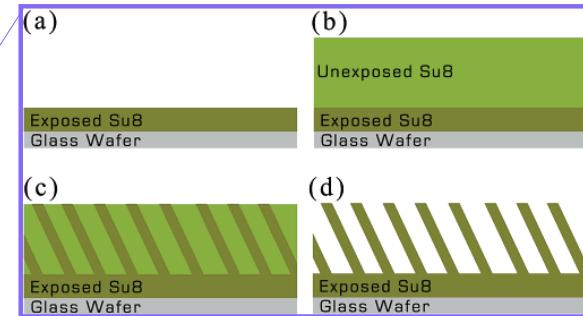
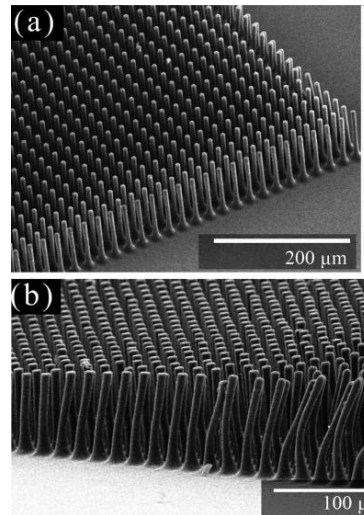
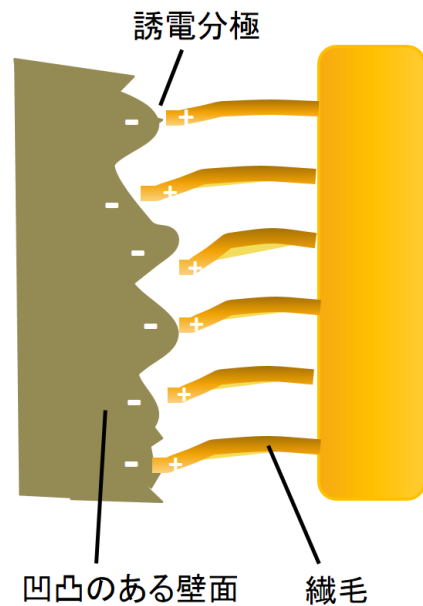
柔軟な電極



530gのペットボトルを吸着

# 研究開発のポイント（壁面凹凸への対応）

6/7



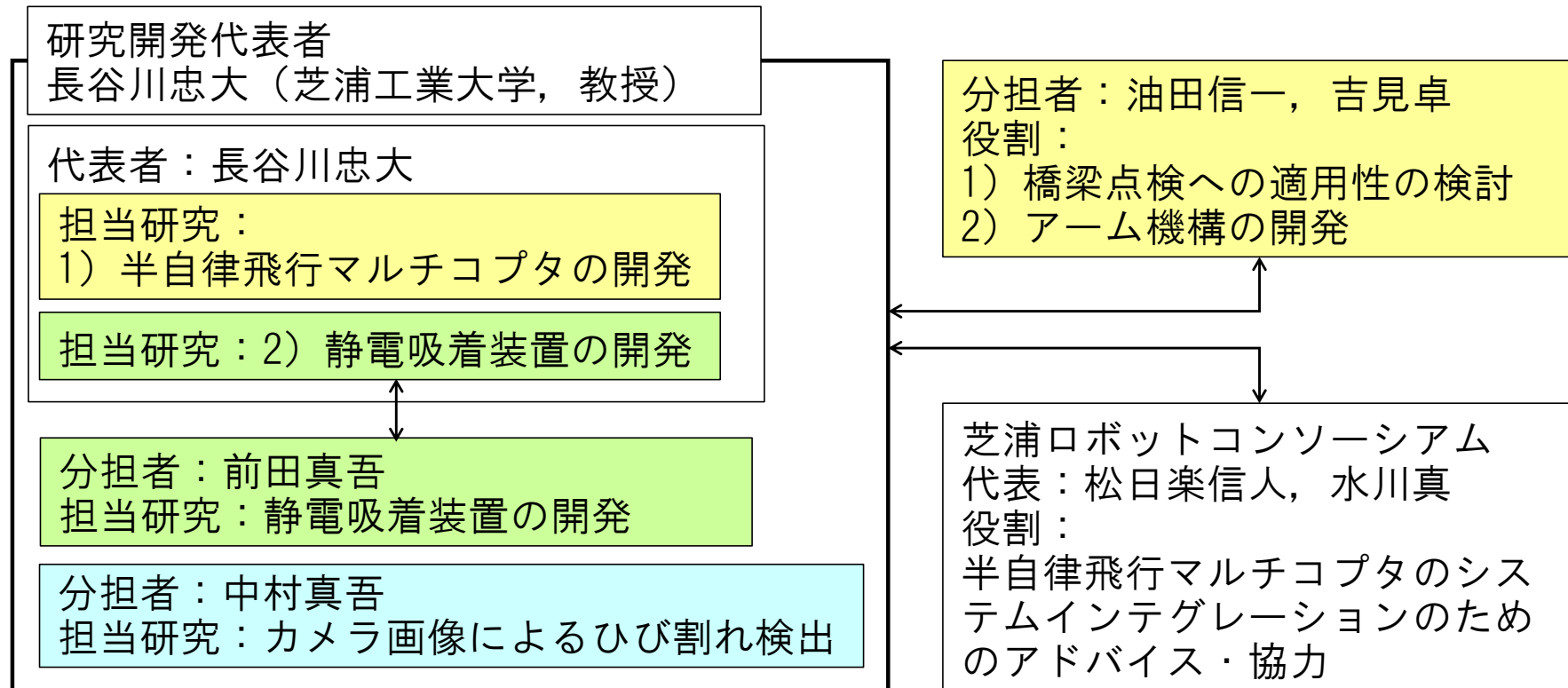
光リソグラフィを用いて  
マイクロサイズのファイ  
バーを電極表面に製作

2007 American Chemical Society, Burak Aksak,  
Michael P. Murphy, and Metin Sitti  
*NanoRobotics Laboratory, Department of  
Mechanical Engineering, Carnegie Mellon  
University*

接触面積を増加させ，吸着力を向上

## 体制 & 意気込み

7/7



課題達成の過程において, 多くの実用的な技術を開発していく!