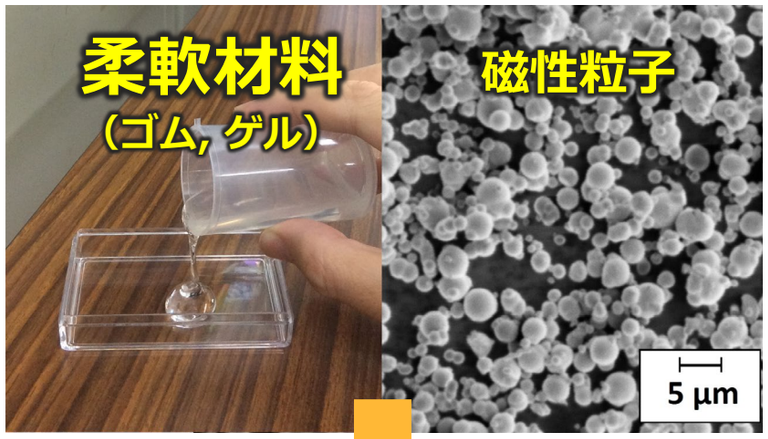
遠隔磁場駆動
「弱磁場でさらに遠くまで」

九州大学大学院工学研究院航空宇宙工学部門
教授　津守　不二夫

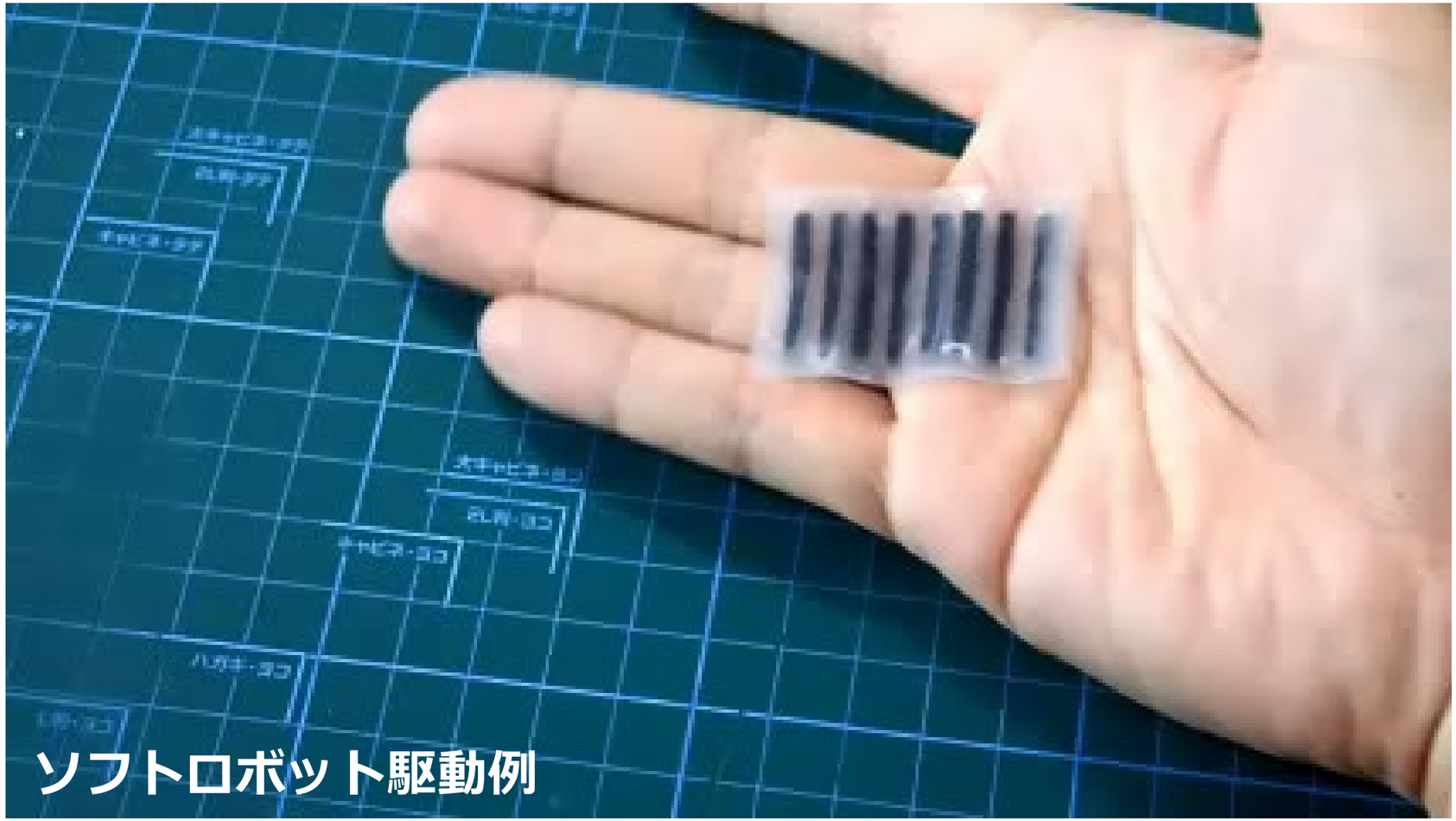
2026年7月28日

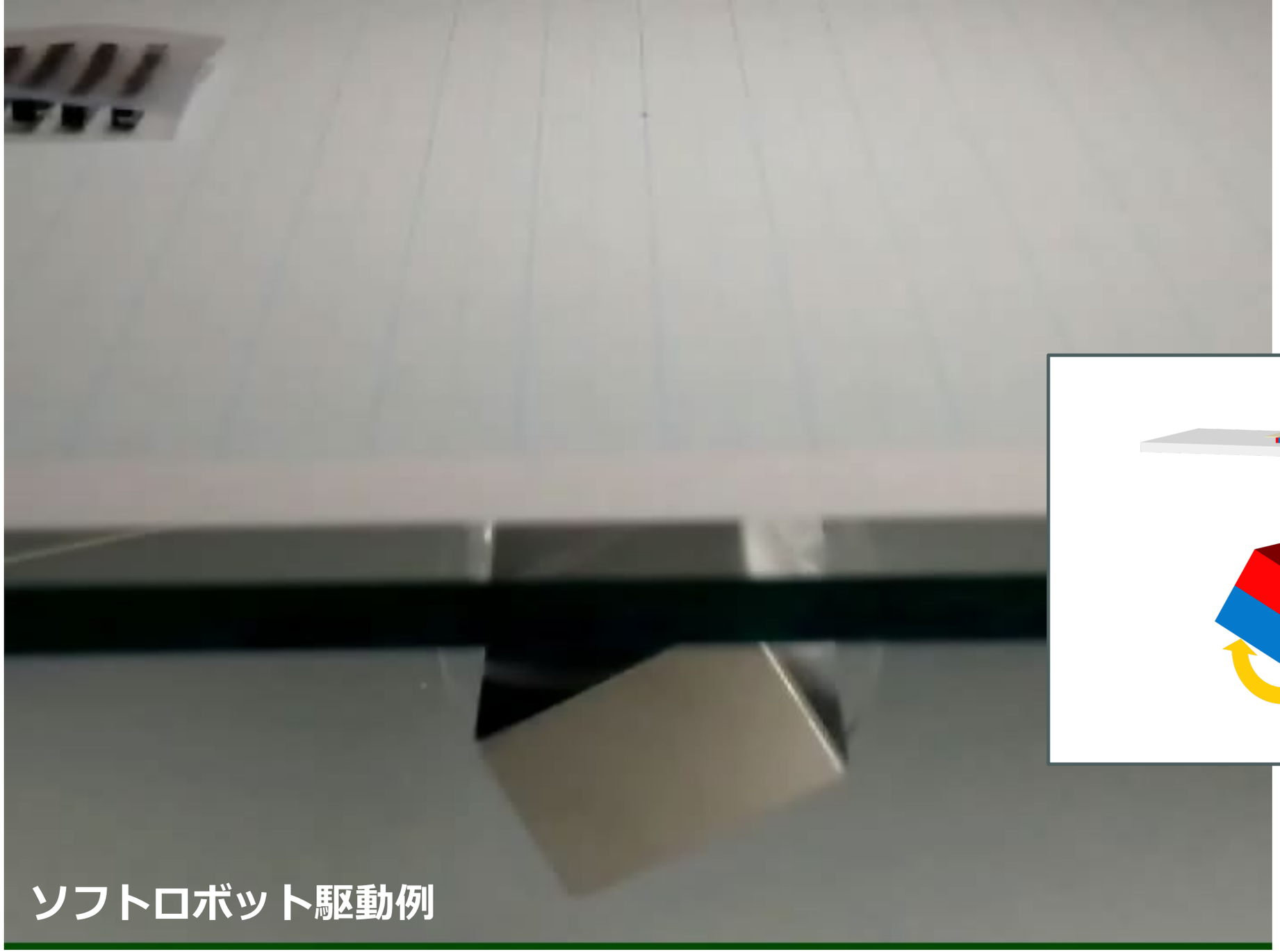
磁場駆動型ソフトアクチュエータ

磁場駆動柔軟構造

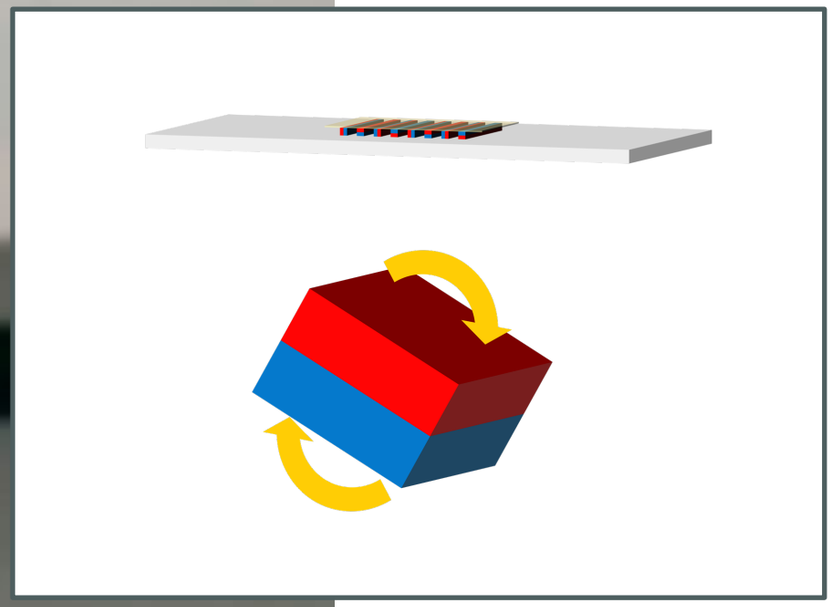


外部磁場で変形・操作
可能な多様な駆動構造
を作製可能

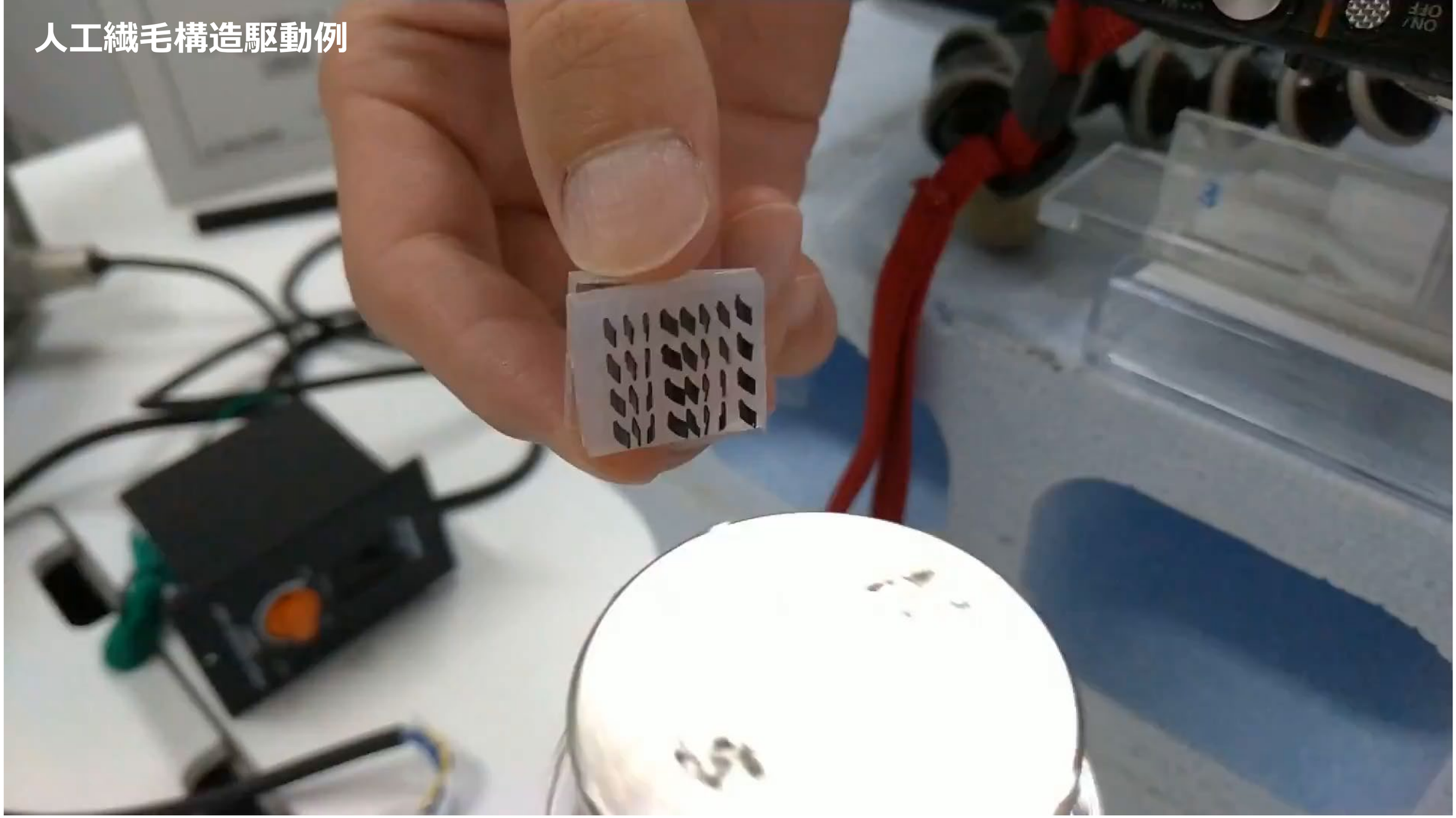


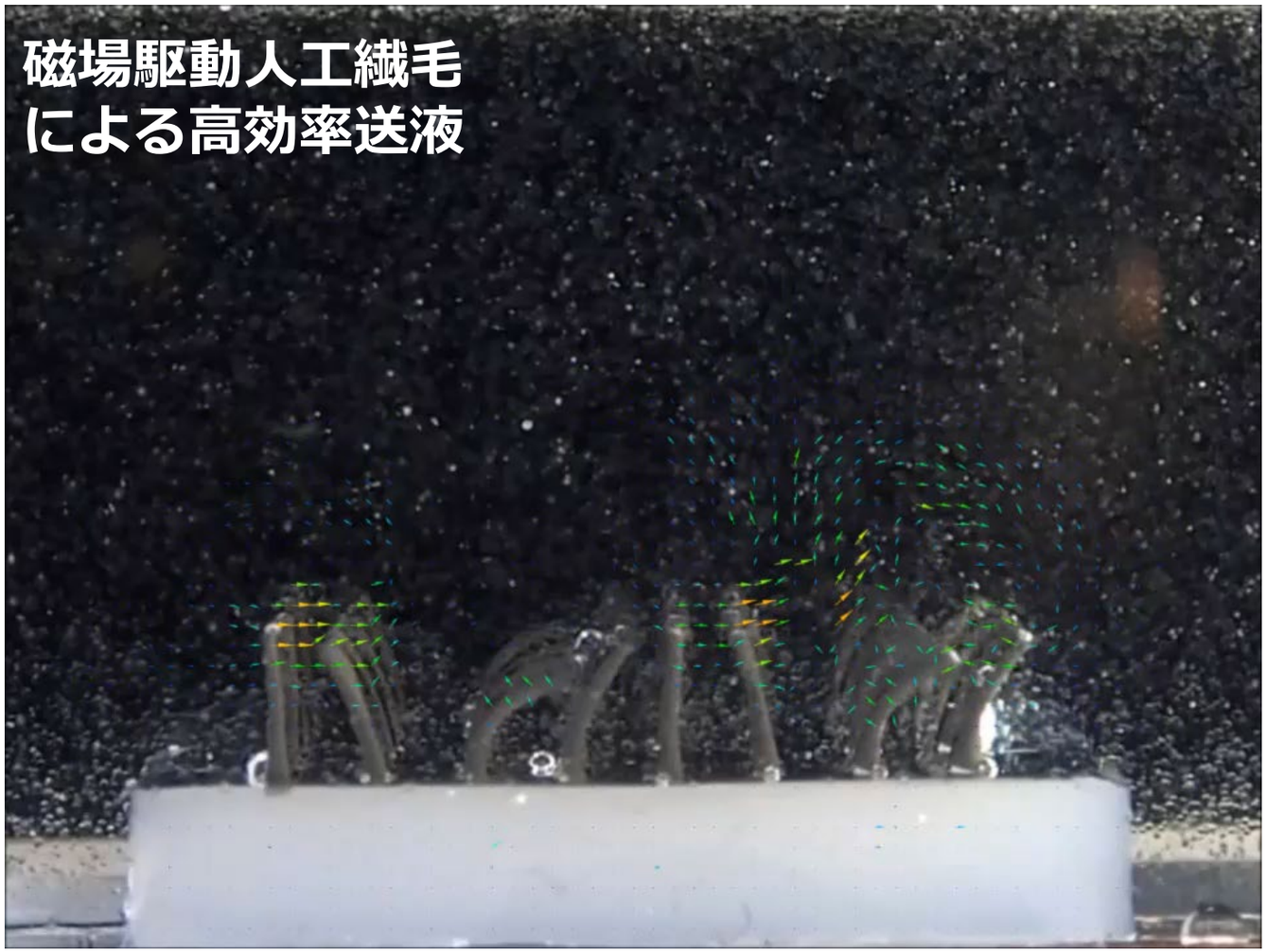


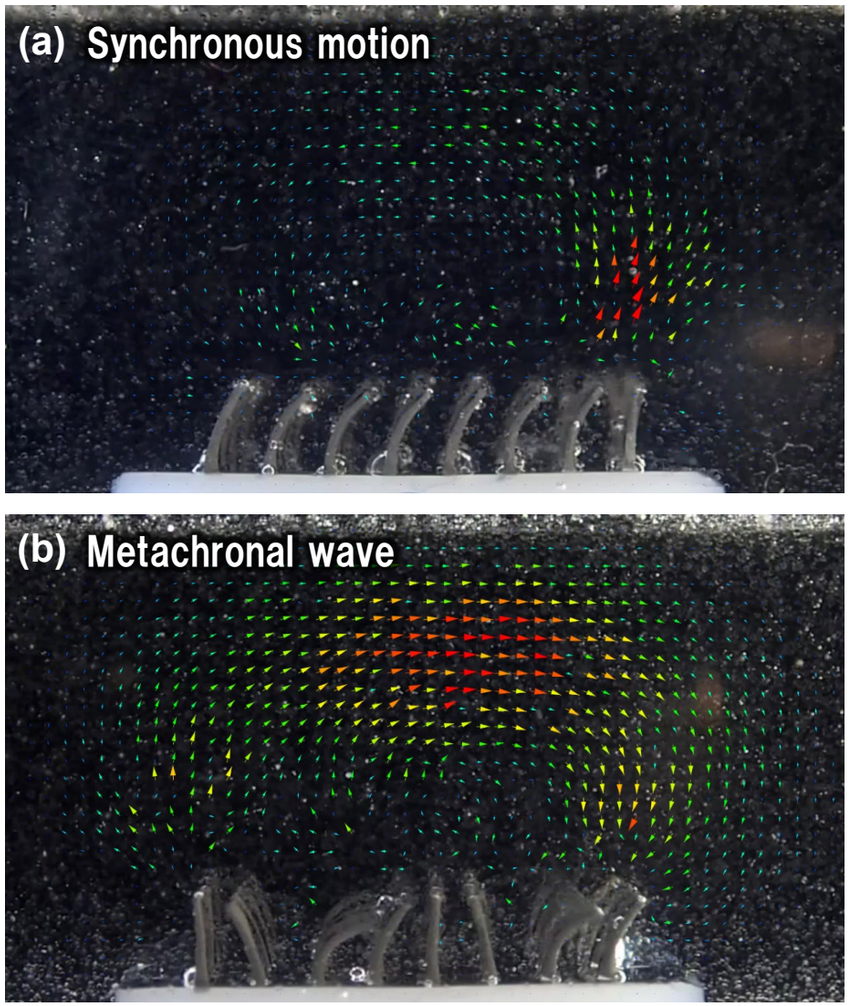
ソフトロボット駆動例



人工繊毛構造駆動例



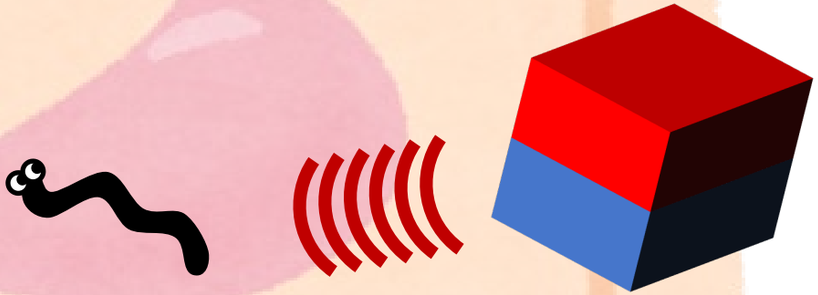

磁場駆動人工繊毛
による高効率送液


(a) Synchronous motion
(b) Metachronal wave
Velocity
[mm/s]
0.44
0.04

磁場駆動の多様な可能性

メディカル応用の期待

- DDS
- 内視鏡操作
- カテーテル操作



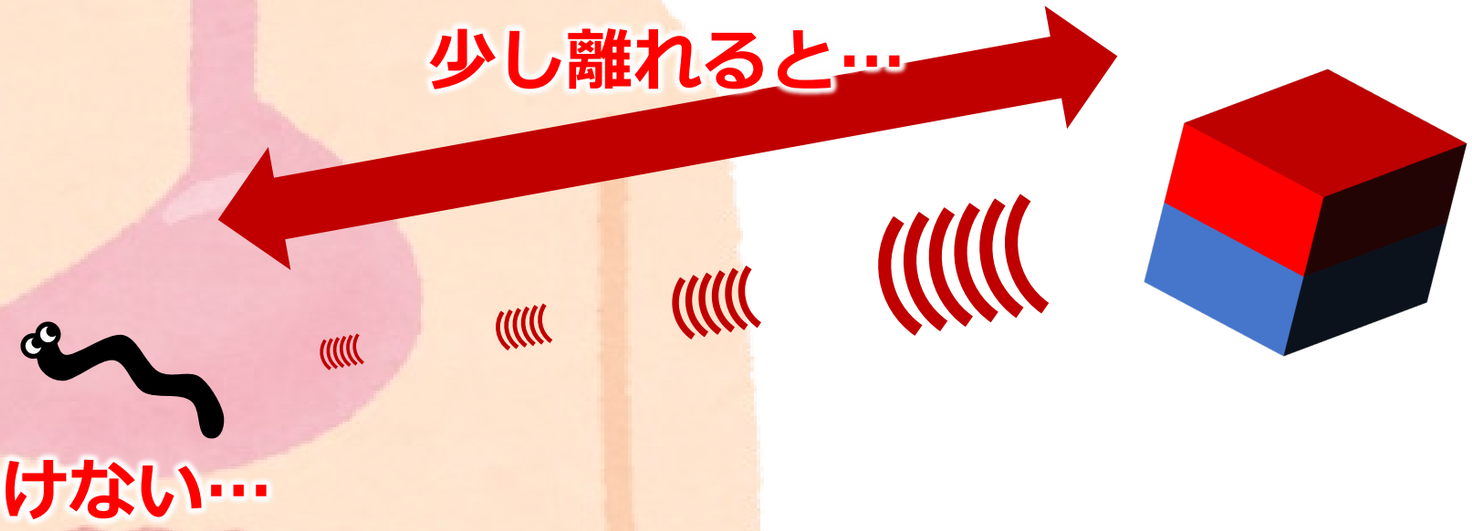
体外から磁場で遠隔操作可能

一番の問題点・課題

少し距離が離れると
急激に磁場が低下

- 巨大磁石
- 大型コイル

が必要に



新技術
「サテライト磁石」

従来技術では

- 操作距離の増加は少し
- 危険・高価

- 巨大磁石
- 大型コイル

安価・シンプル
弱磁場で
十分な操作距離



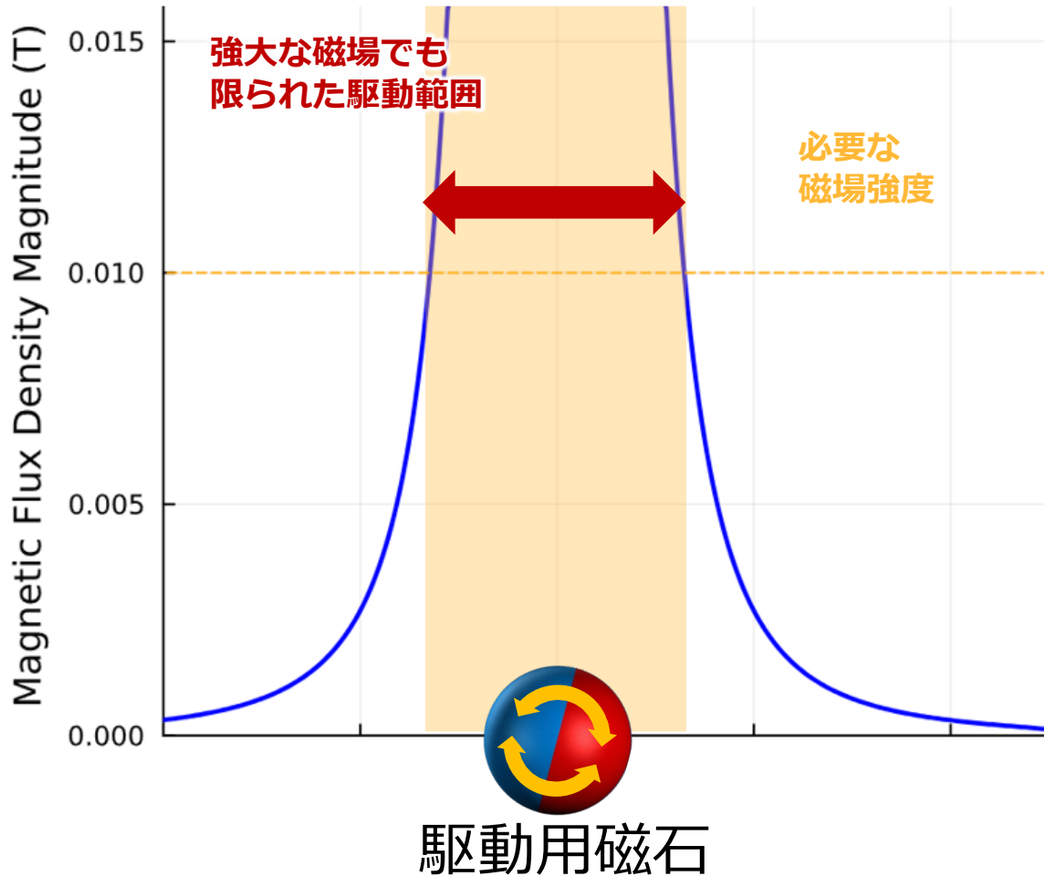

直接の駆動では
5 cm程度の遠隔操作のみ

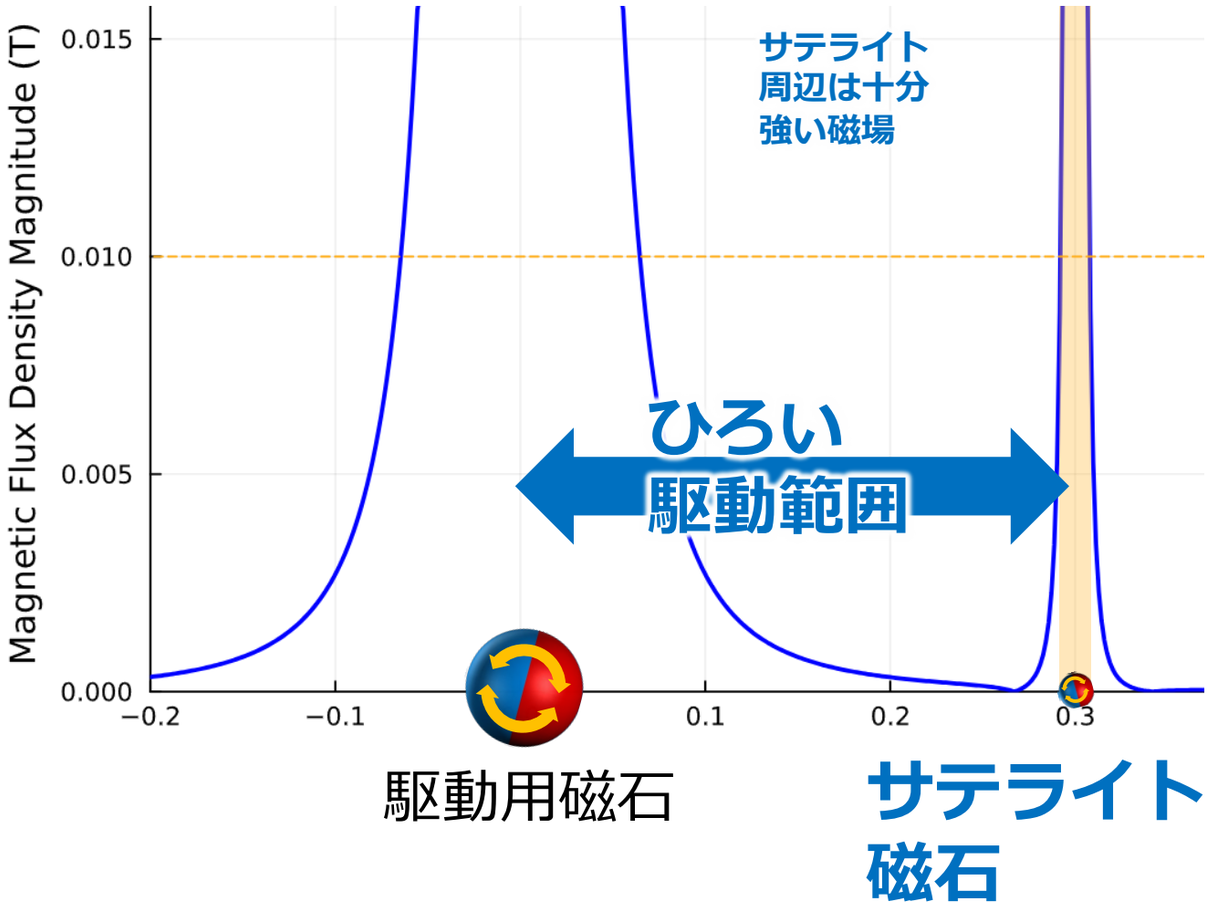
球形小磁石（サテライト）を下部に配置！



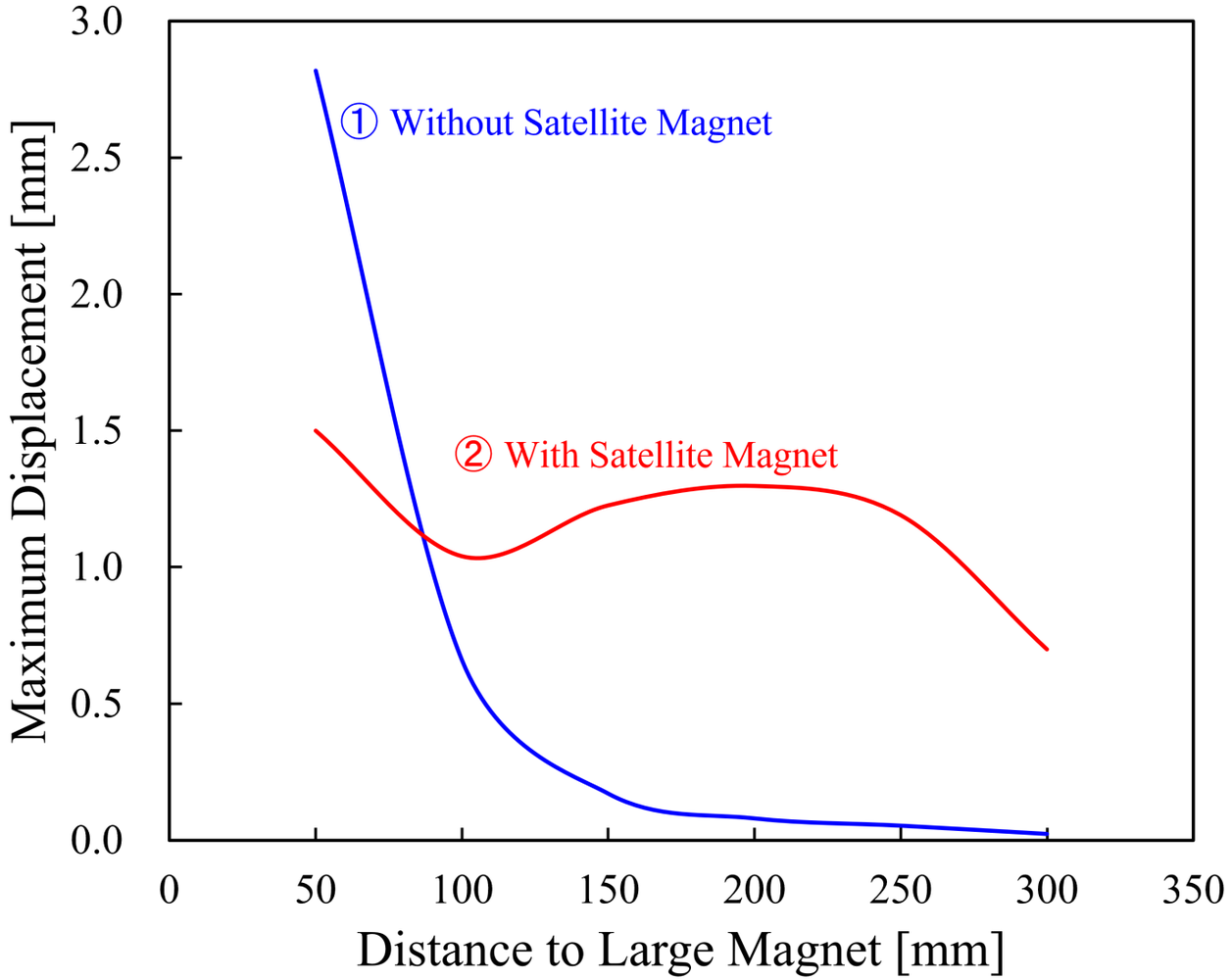
30 cmの遠隔操作!!!

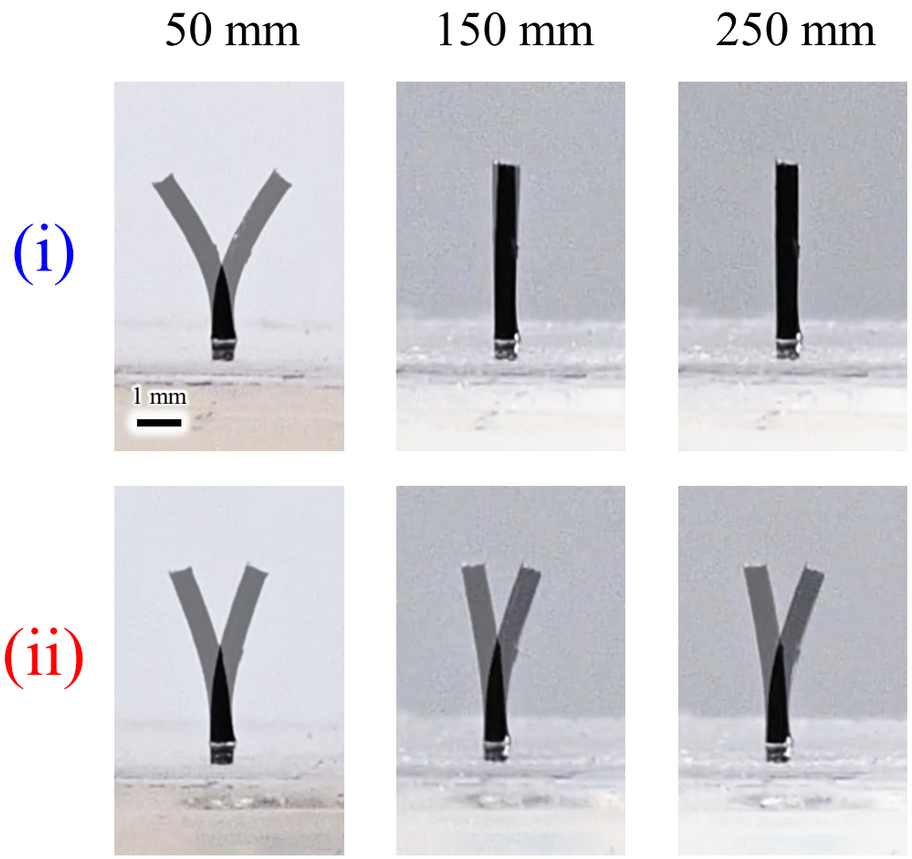
新技術の基本原理


強大な磁場でも
限られた駆動範囲
必要な
磁場強度
Magnetic Flux Density Magnitude (T)
0.015
0.010
0.005
0.000
駆動用磁石

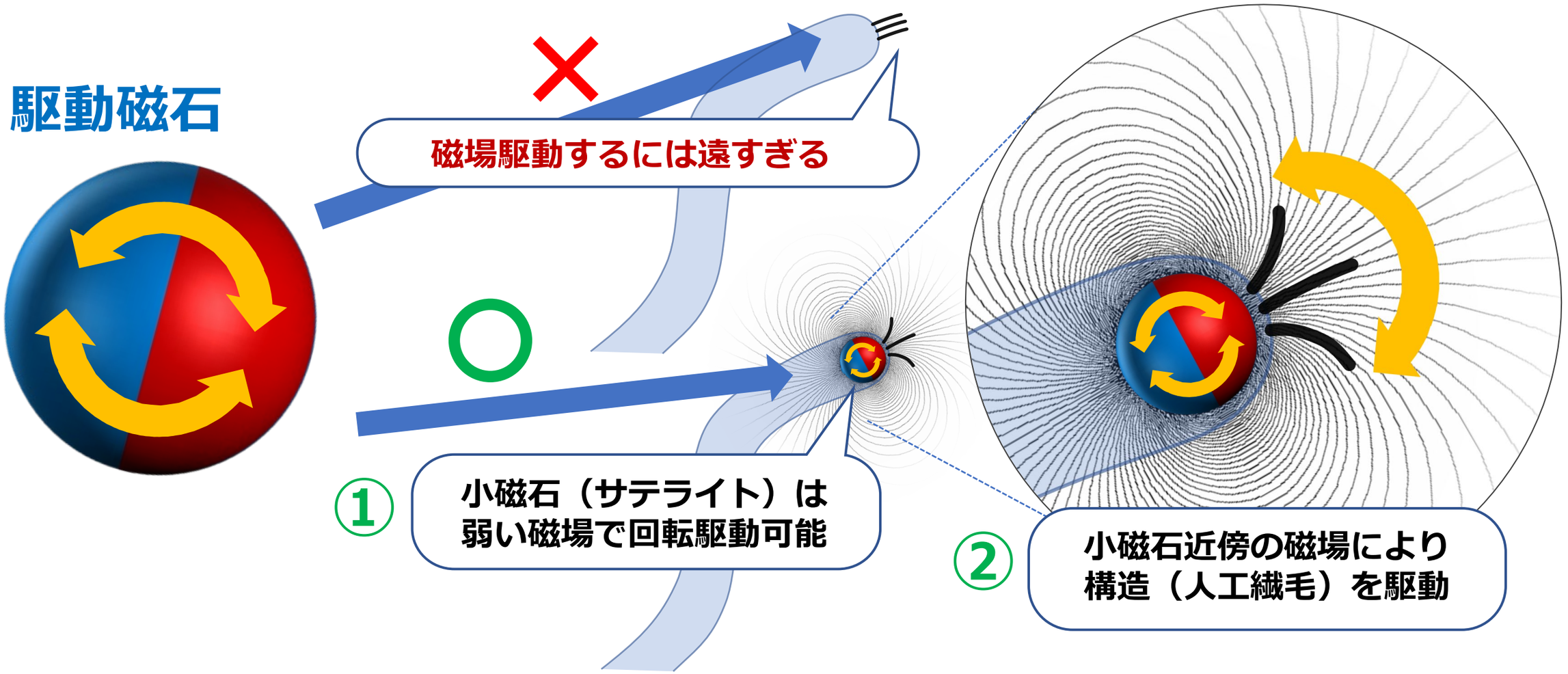

サテライト
周辺は十分
強い磁場
ひろい
駆動範囲
Magnetic Flux Density Magnitude (T)
0.015
0.010
0.005
0.000
−0.2
−0.1
0.1
0.2
0.3
駆動用磁石
サテライト
磁石

長距離駆動デモ

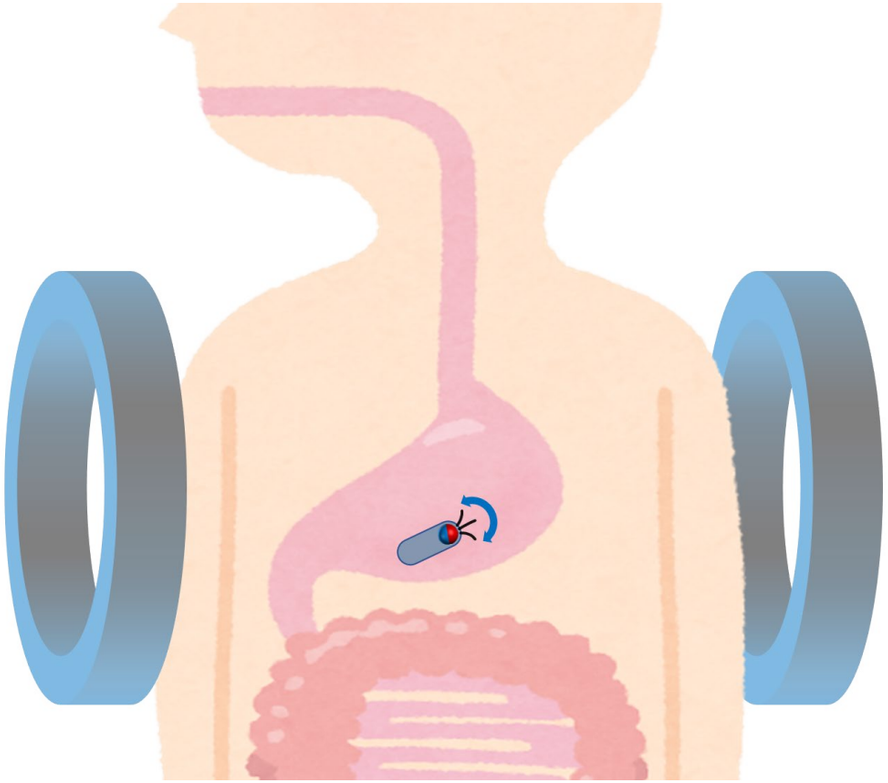

3.0
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
Maximum Displacement [mm]
① Without Satellite Magnet
② With Satellite Magnet
0
50
100
150
200
250
300
350
Distance to Large Magnet [mm]


50 mm
150 mm
250 mm
(i)
(ii)
1 mm

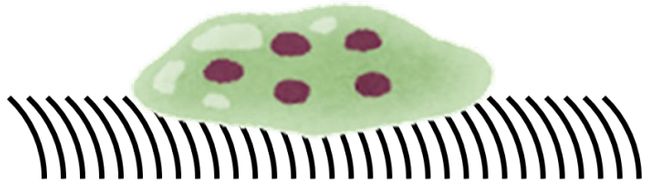
提案技術「サテライト磁石駆動」

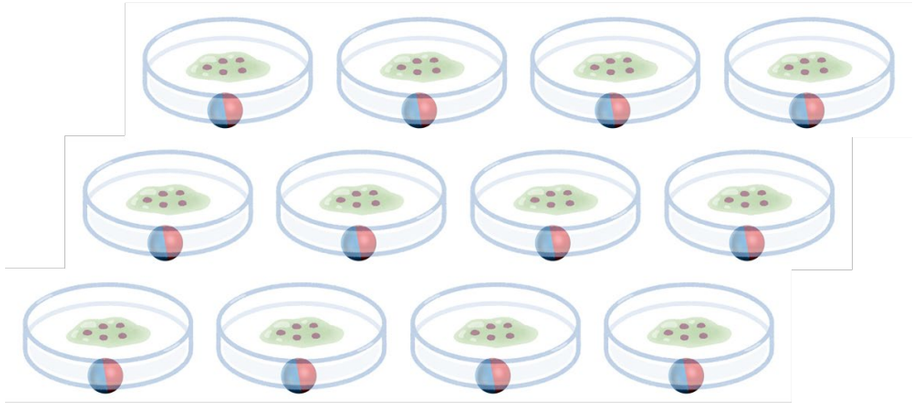


想定される用途



メディカル応用
- 内視鏡ロボット
- カテーテル駆動







培養システム

実用化に向けた課題

- ニーズ探索
  - 海外競合は医療応用がメイン
  - 「ソフトロボットの遠隔駆動」「微細繊毛の協調運動」といった特長を活用したい
- サテライト磁石実装
  - 摩擦によるロス低減（さらなる遠隔操作の可能性）
- 設計手法の確立
  - 運動パターン最適化等

企業への期待

- 「キラーアプリ」の発掘
  - 企業のニーズとマッチするものがあるはず！
- サテライト磁石組み込み装置開発

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称　：ACTUATOR CONTROL SYSTEM FOR OPERATING ACTUATOR REMOTELY USING MAGNETIC FIELD (磁場を用いてアクチュエータを遠隔操作するためのアクチュエータ制御システム)
- 出願番号　　：US 63/902541
- 出願人　　：九州大学
- 発明者　　：津守 不二夫、齋藤 太郎

お問い合わせ先

九大OIP株式会社
サイエンスドリブンチーム

ＴＥＬ　092-400-0494
e-mail transfer@airimaq.kyushu-u.ac.jp