

空飛ぶクルマ
高精度リアルタイムシミュレーション技術構築



京都工芸繊維大学
山川勝史



空飛ぶクルマの背景/技術要素

背景/世界情勢

2050年の市場規模予想
120兆円
矢野経済研究所 (2022)



矢野経済研究所調べ
注1. 本調査における空飛ぶクルマ市場とは、「乗客」「自動」「高効率」「垂直離着陸が可能」な機体を持つ飛行対象として、メーカー販売価格ベースで算出した。但し、2030年までは「自動」「高効率」機体を持たない、操縦士が必要な飛行機も含まれる。
注2. すべて予測値

・米Joby Aviation



FAA G-1認証取得
資金調達1000億円

・独Volocopter

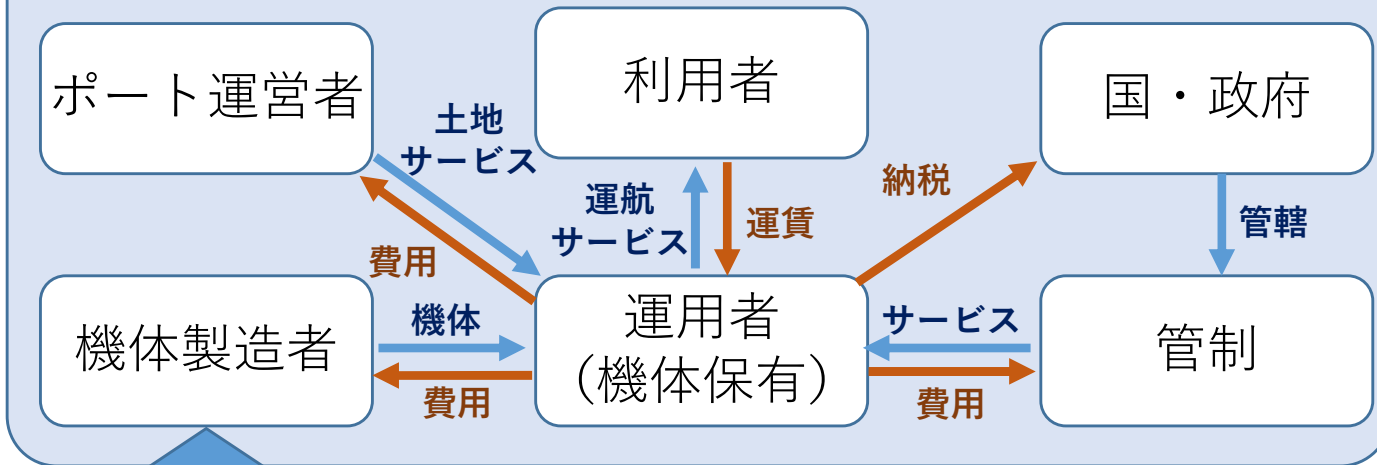


EASA SC認証取得
資金調達 500億円

(・日SkyDrive 59億円)

国内事業化モデル

2025年大阪・関西万博を起点に実運用や商用運航を大きく展開 (官民評議会)



機体の要素技術/課題

センサー

- ・姿勢制御用選定
- ・視覚認識用開発

ローター

- ・機体制御
- ・静音対策

フレーム形状

- ・空力性能評価

バッテリー

- ・航続距離
- ・軽量化 (高密度化)

フレーム材料

- ・軽量化/強度

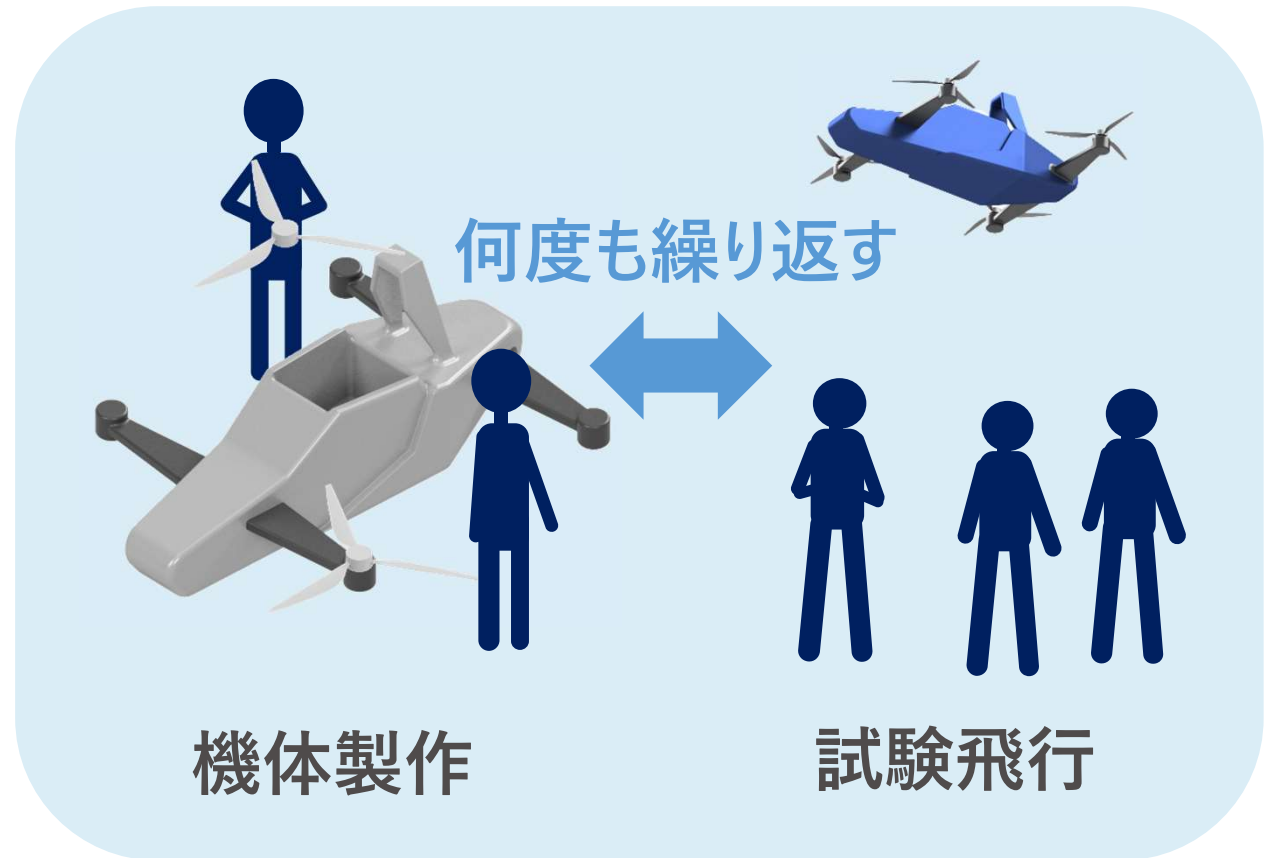
単体評価可能

飛行による評価必要



空飛ぶクルマの技術要素/課題

空力に関する機体開発の現状



設計変更の度に再製作が必要・莫大な時間とコストを要する

空飛ぶクルマの技術要素/課題

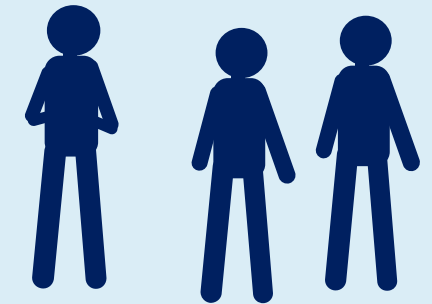
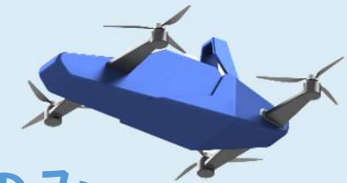
シミュレーションによる評価を行う場合



シミュレーションによる
仮想実験



機体製作



試験飛行

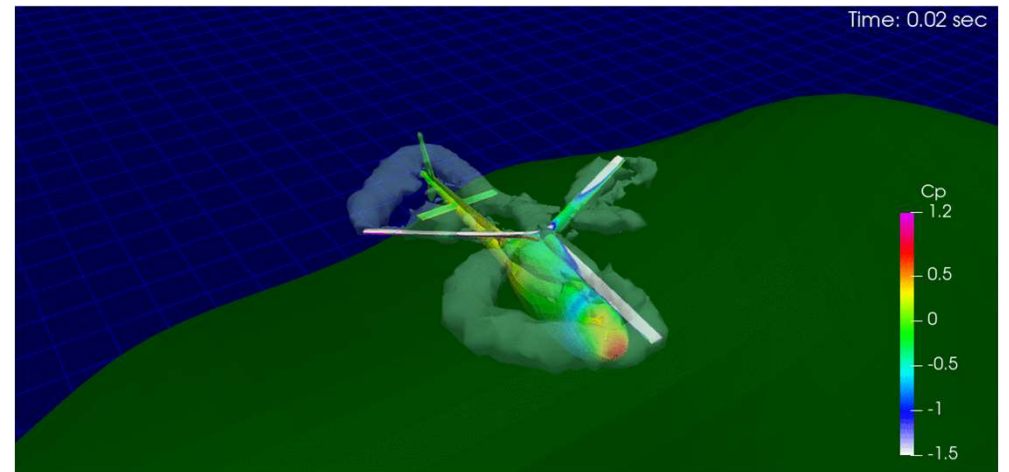
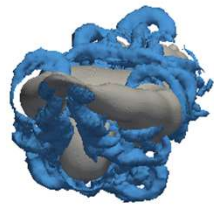
開発スピードの向上

コストの低減

安全性の確保

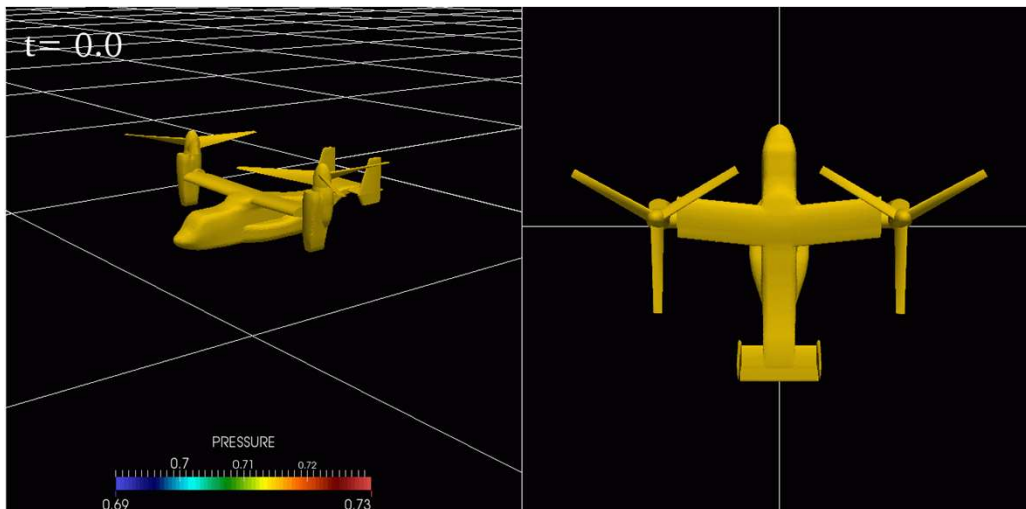
本学開発の動的シミュレーション技術

4次元時空間計算UMGFV法 + MCD法 + MAS法

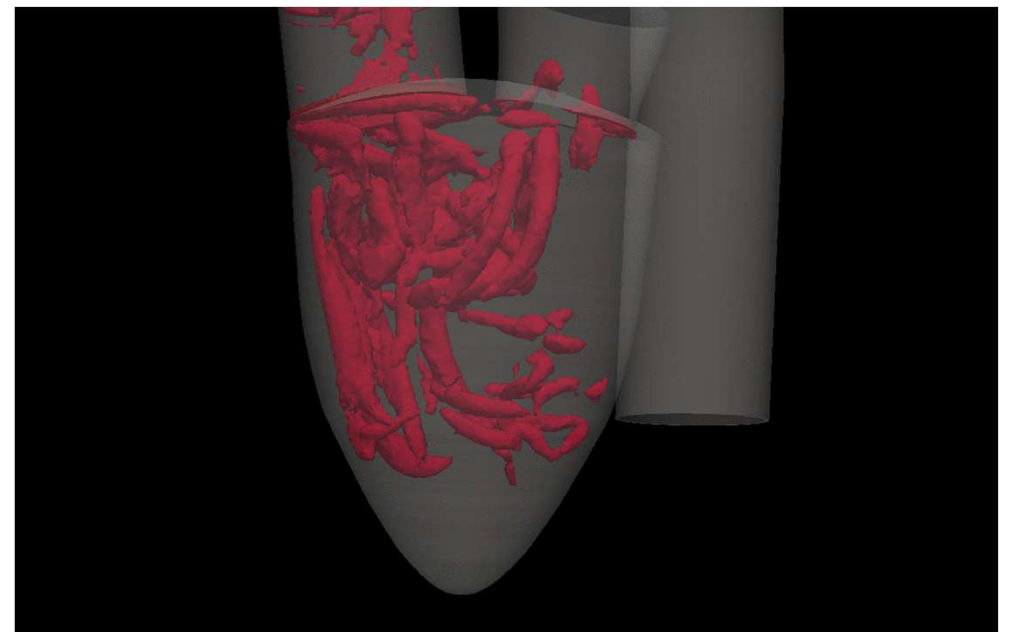


実験できない状況を再現

物体の動きが流れを隆起



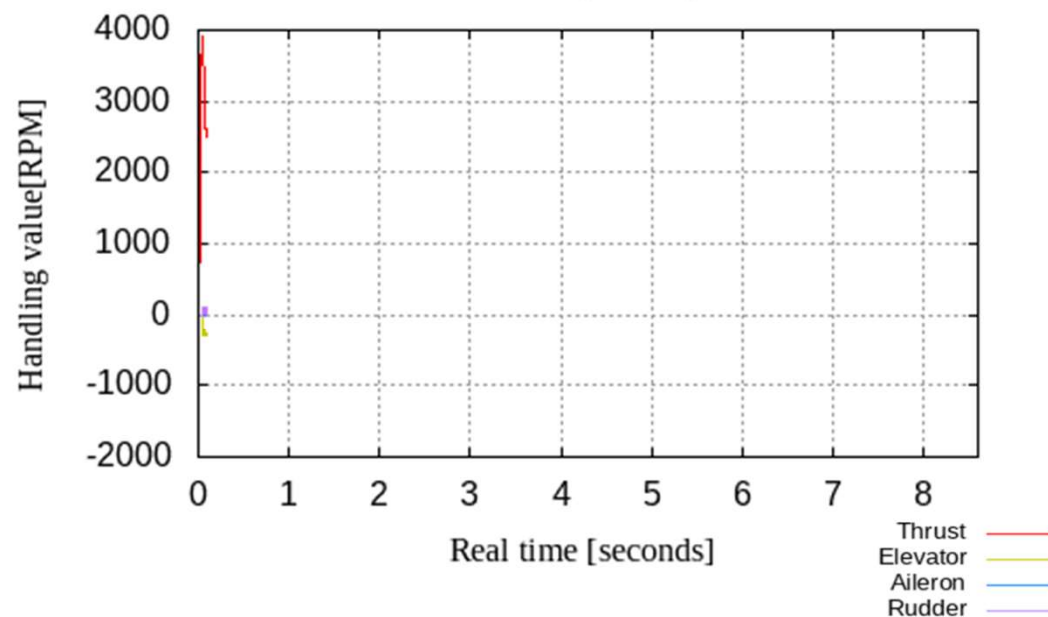
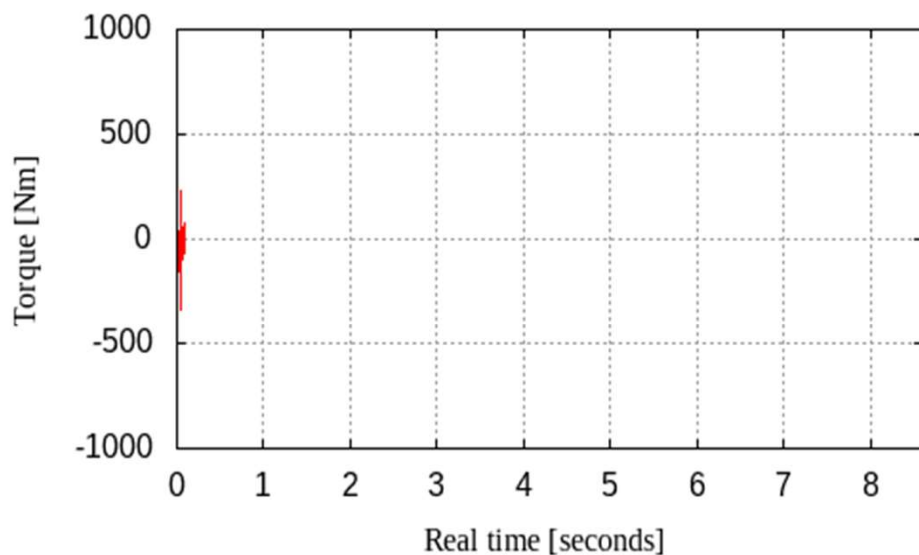
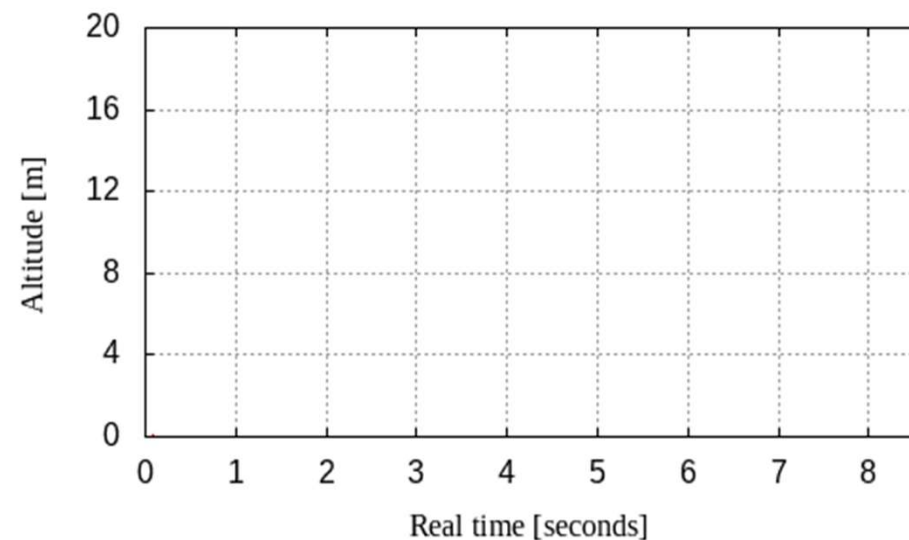
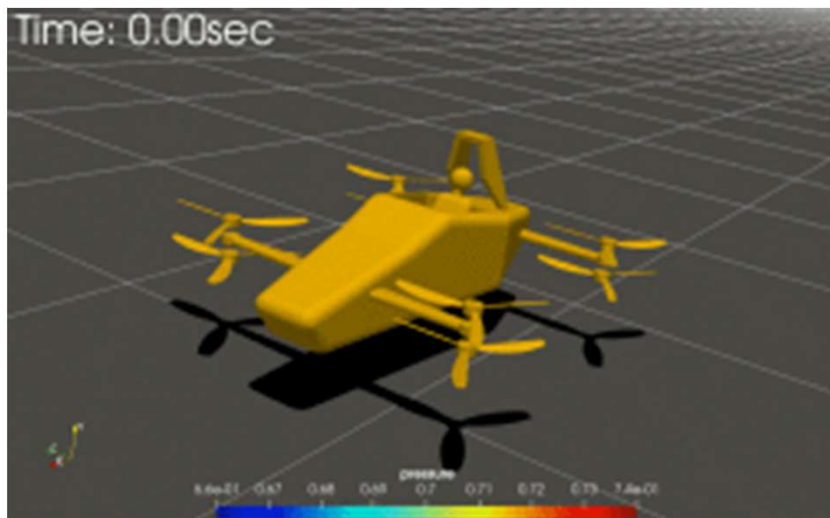
複雑な動きや形状に対応



医工学含めた幅広い分野へ

動的シミュレーション技術の応用による

コンピュータの中で飛行実験/データ取り

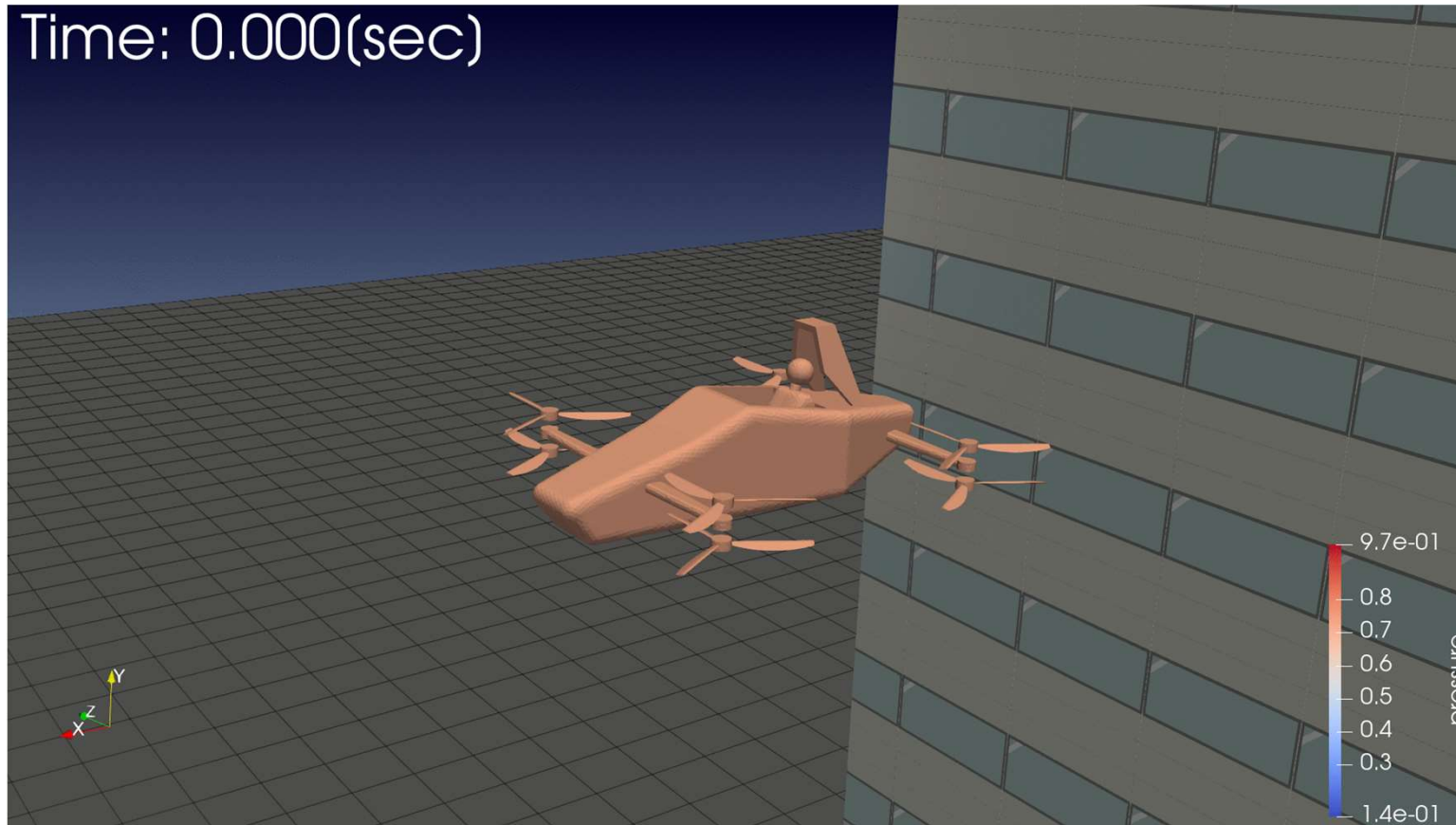
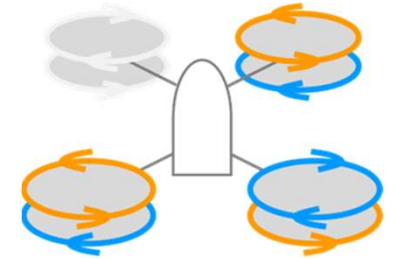


動的シミュレーション技術の応用による

ロータ停止による墜落シミュレーション

FLU-FLL

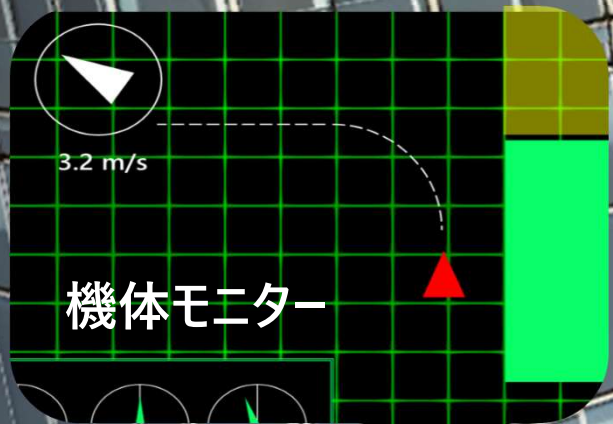
2つのローターが同時に停止した場合



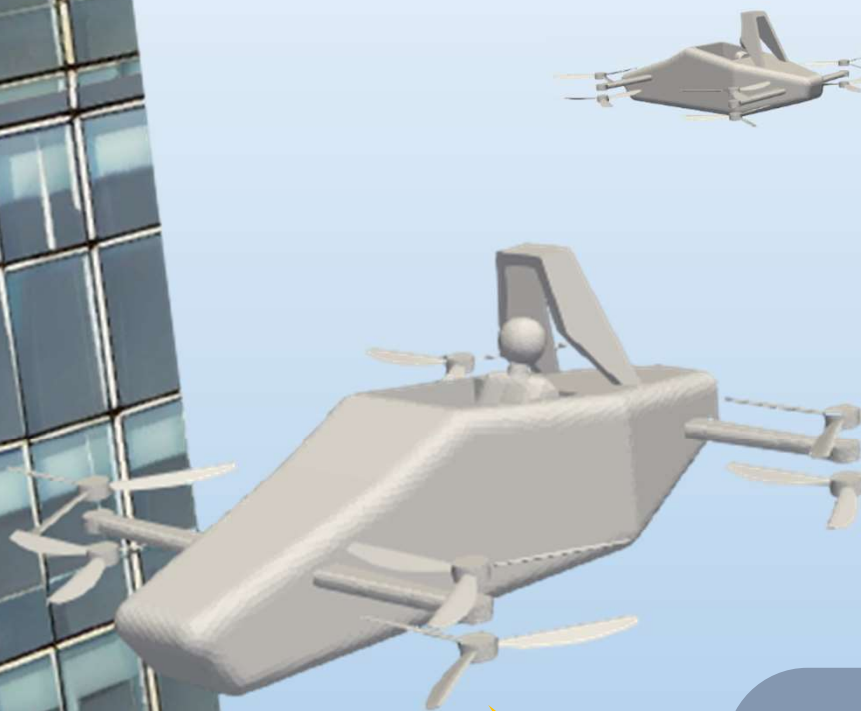
- >> Q値=1の等値面を表示
- >> ホバリング中にプロペラを停止させる

空飛ぶクルマ高精度リアルタイムシミュレーションの概要

- ・ 計算速度を実時間以上に向上
- ・ これにより直近未来予測が可能
- ・ データマッチングと機械学習により高速化



機体モニター

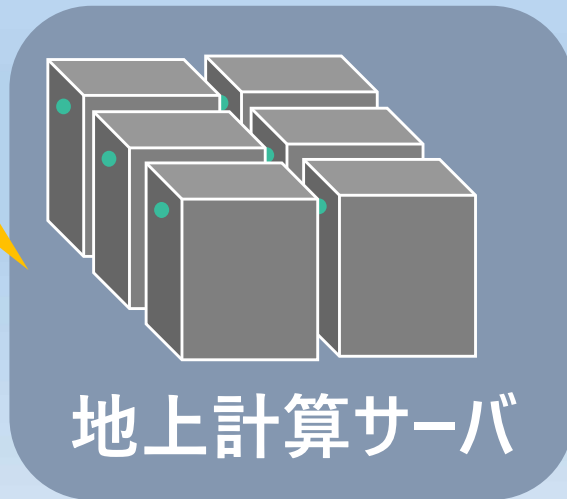


周辺地形
交通状況
風況等より
AI予測

取得：機体姿勢
プロペラ回転数



通信



地上計算サーバ