

移動体に対する 高度流体シミュレーション技術と その応用



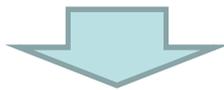
京都工芸繊維大学 機械工学系

准教授 山川 勝史

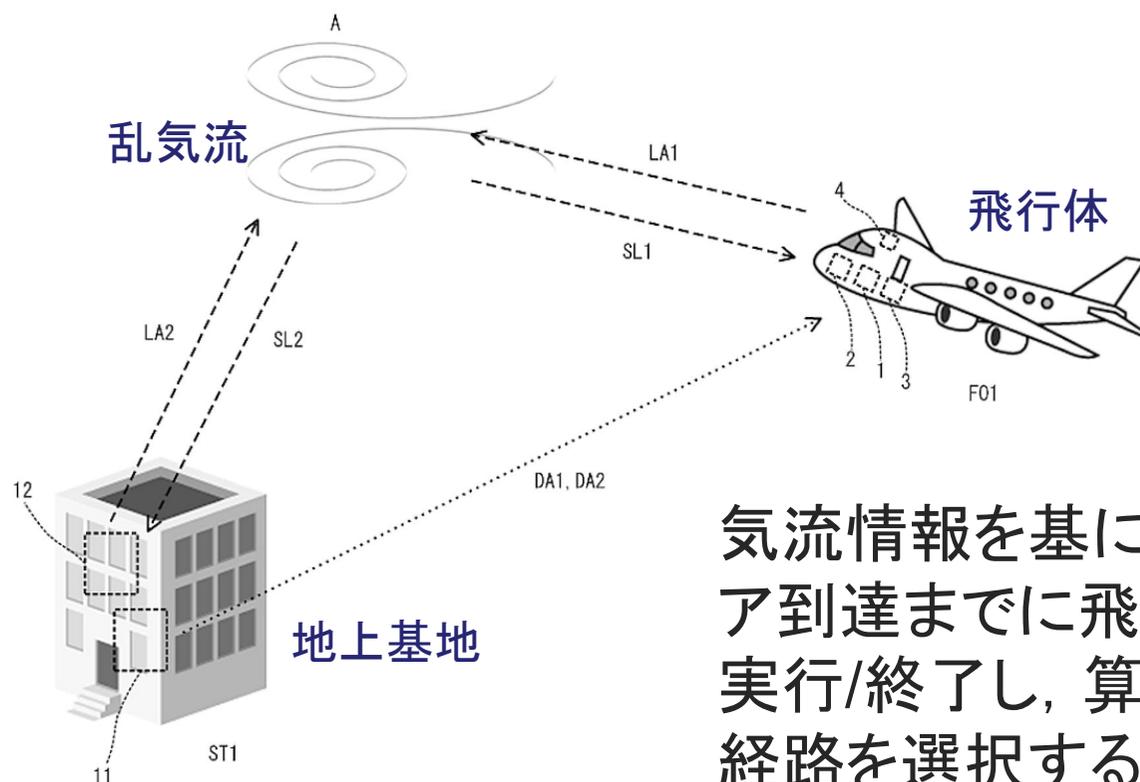
- ・航空業界市場規模: 20兆円(米国)>増加中
- ・空飛ぶクルマ: 2040年には170兆円と試算
(電動自動運転の垂直離着陸機に対するモルガンスタンレーの見解)



空の安全・飛行の安定化に向け対策が必要
特に気流の変化に起因する事故を防ぐことが目的



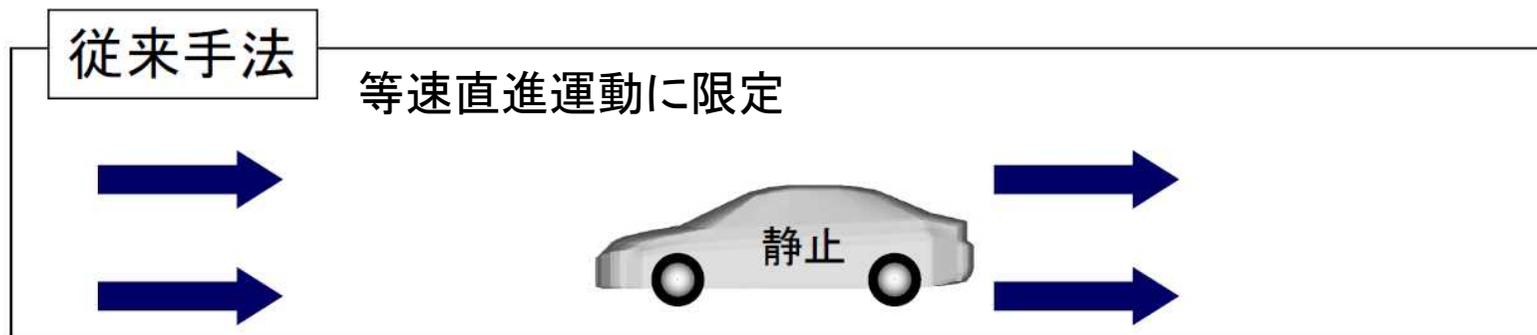
飛行経路の気流状態の情報に基づき、
最適な飛行制御を行う(本発明)



気流情報を基に、飛行体が該当エリア到達までに飛行シミュレーションを実行/終了し、算出した最適な飛行経路を選択する。



コンピュータの中で高精度で飛行状態を再現できる
シミュレーション技術(基礎技術:MCD法)



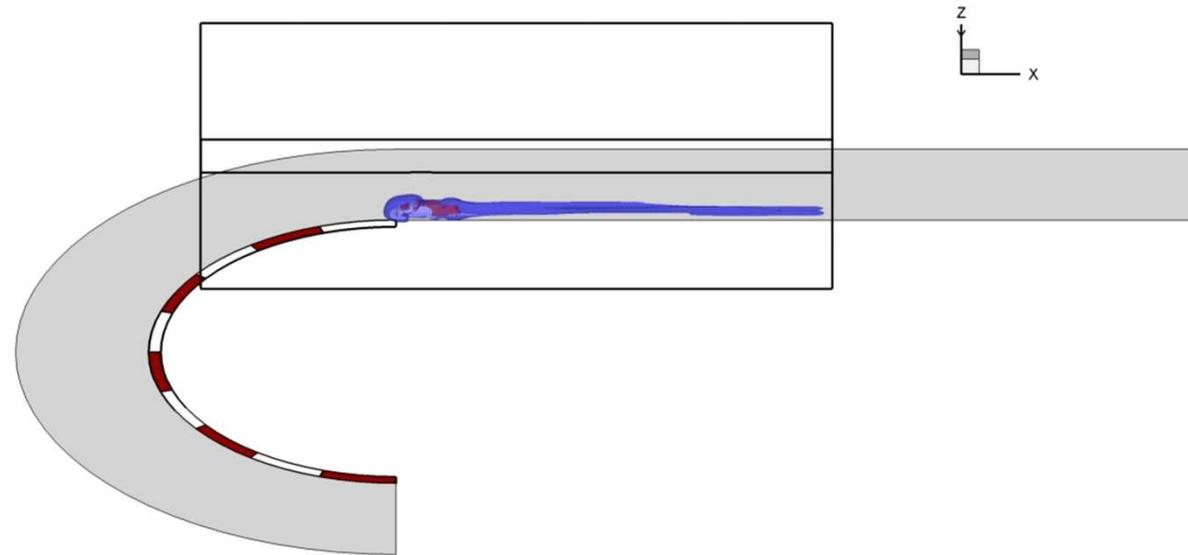
MCD法 (移動計算領域法)

- ・物体移動により流れを隆起 (実際の現象を再現している)
- ・加速, 減速, 旋回も表現可能
- ・空間的制限が無く, 自由な移動が可能

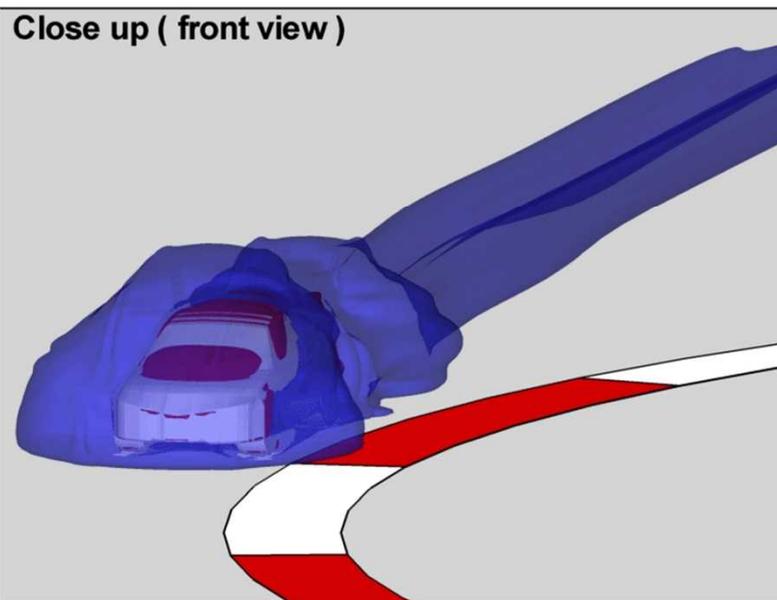


MCD法の応用(サーキット走行1)

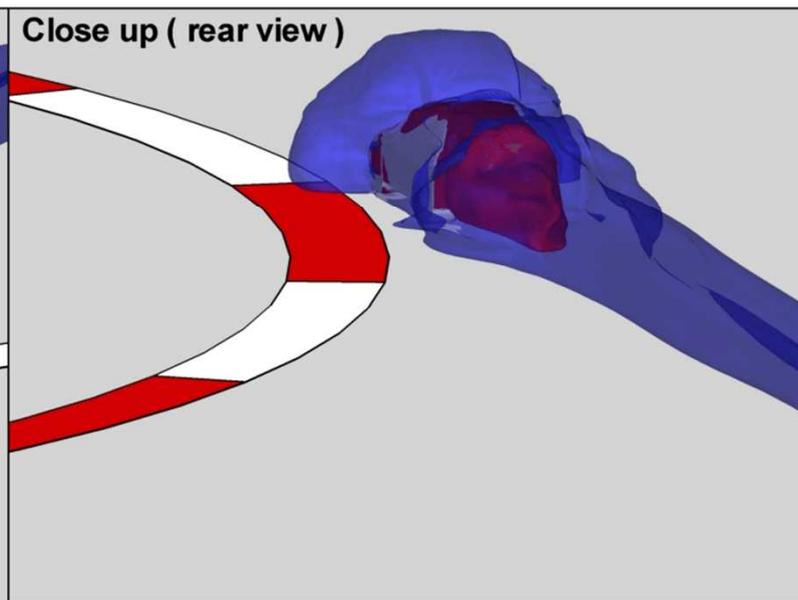
Perspective view



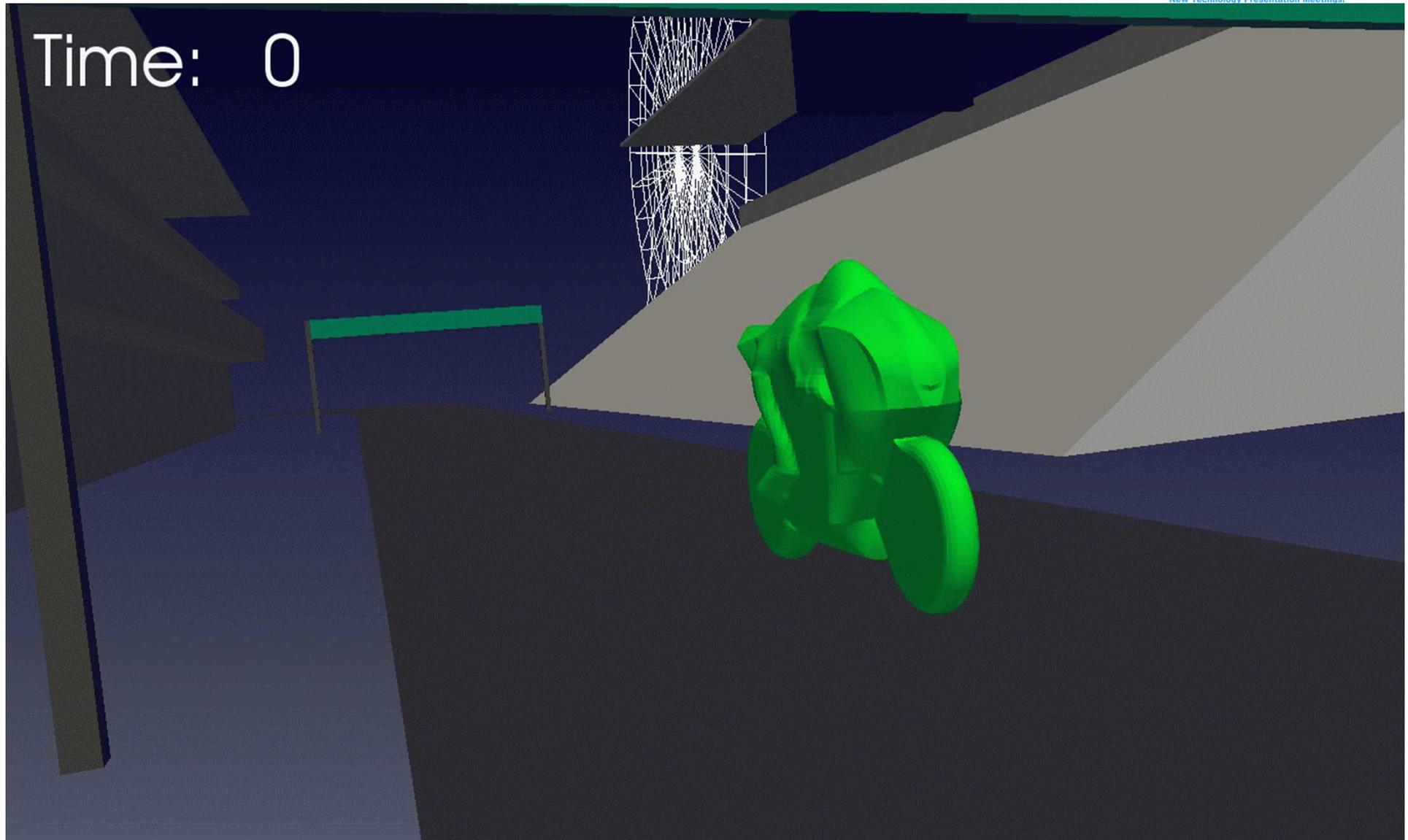
Close up (front view)



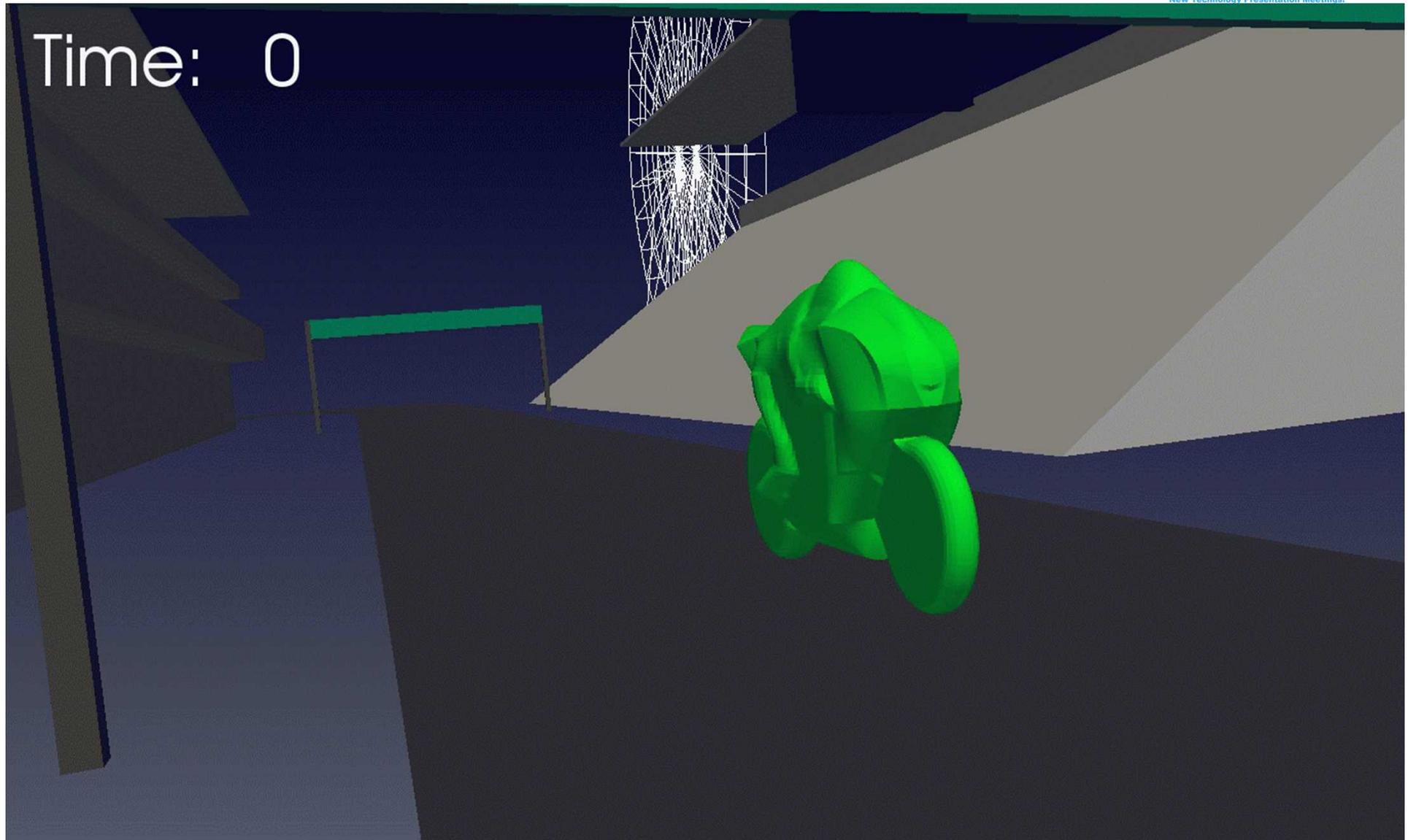
Close up (rear view)



MCD法の応用(サーキット走行2)

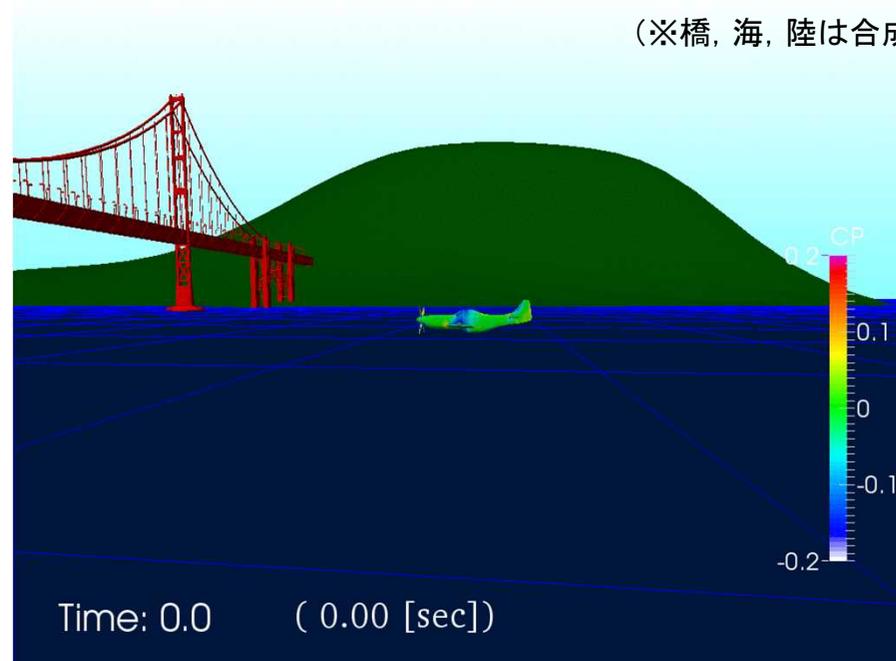
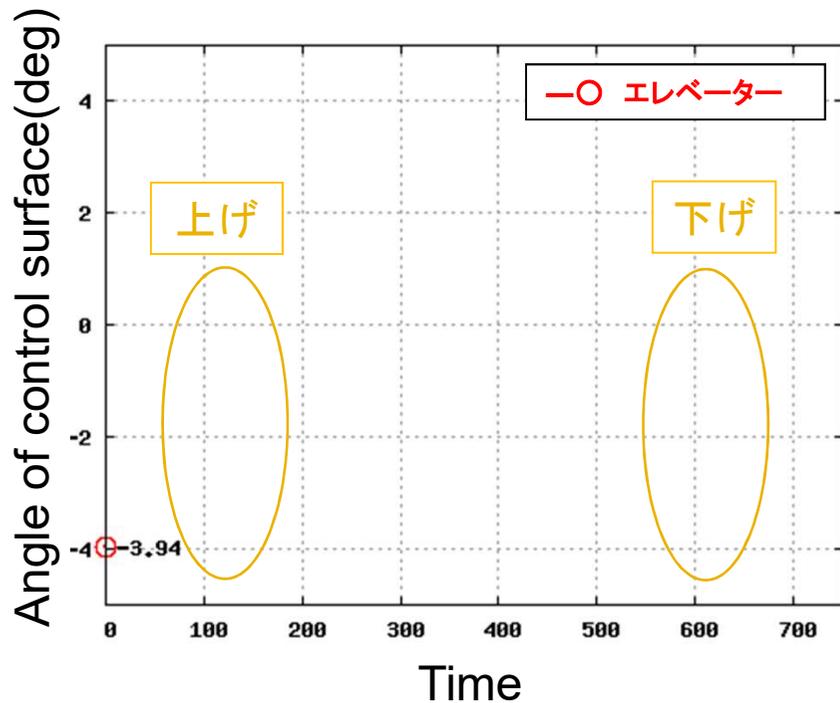


MCD法の応用(サーキット走行2)

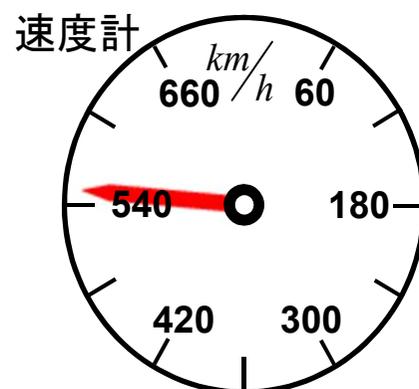
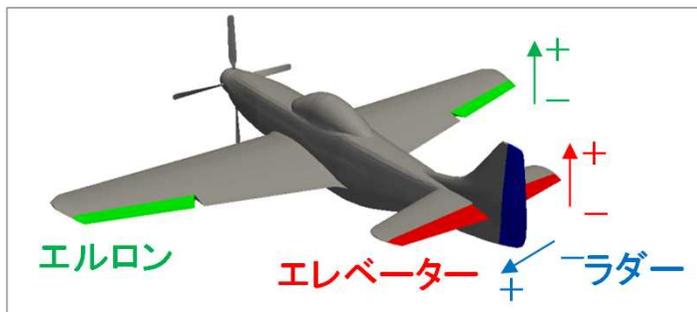


MCD法の応用 (P51アクロバット飛行)

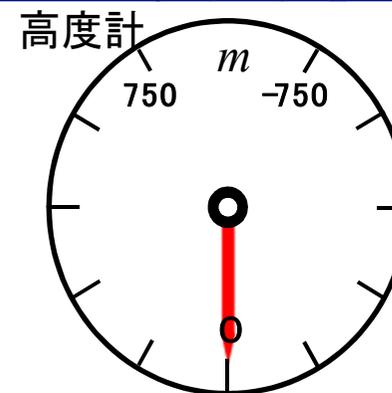
(※橋, 海, 陸は合成)



動翼の変化(入力)

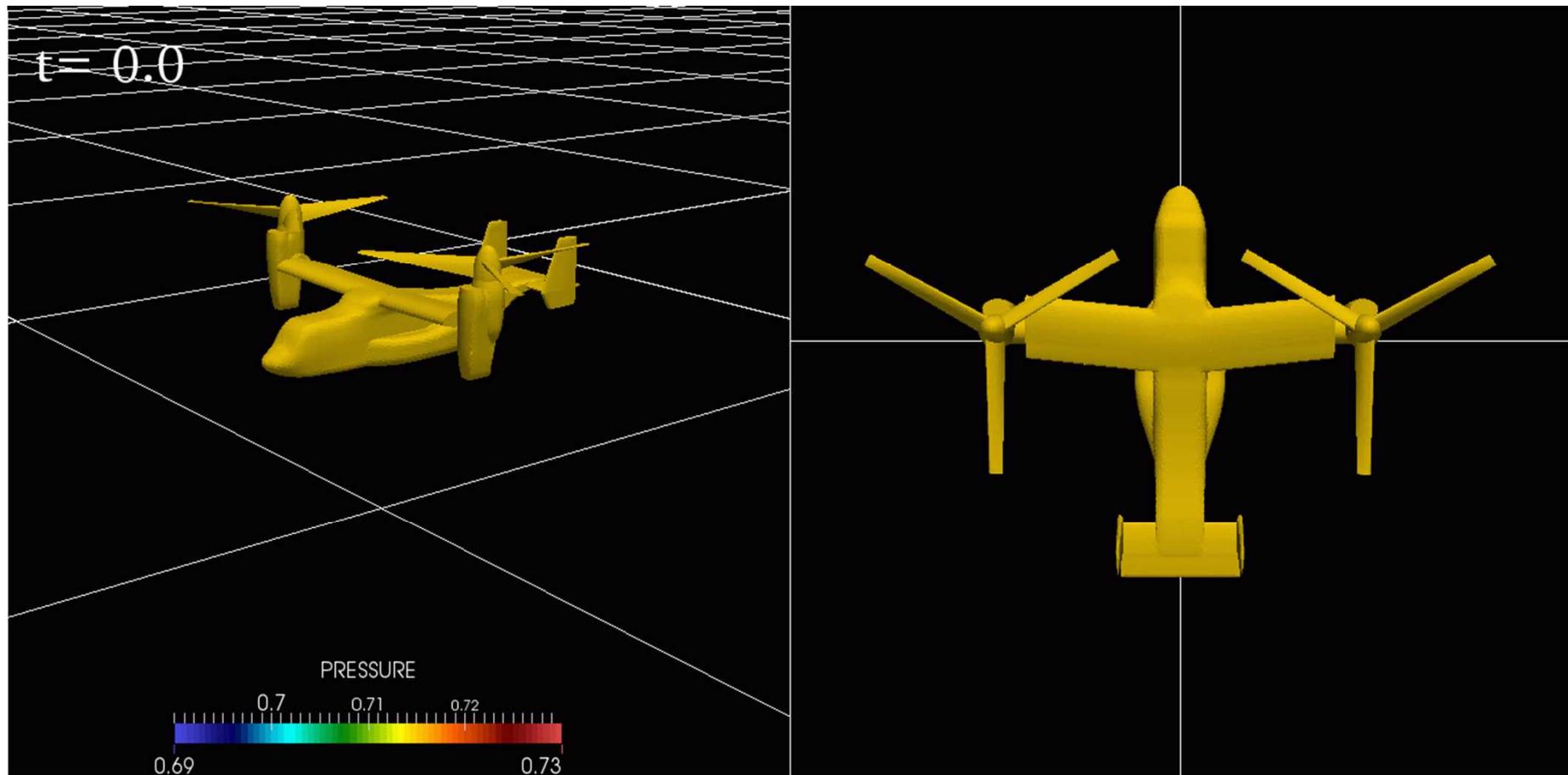


551 Km/h

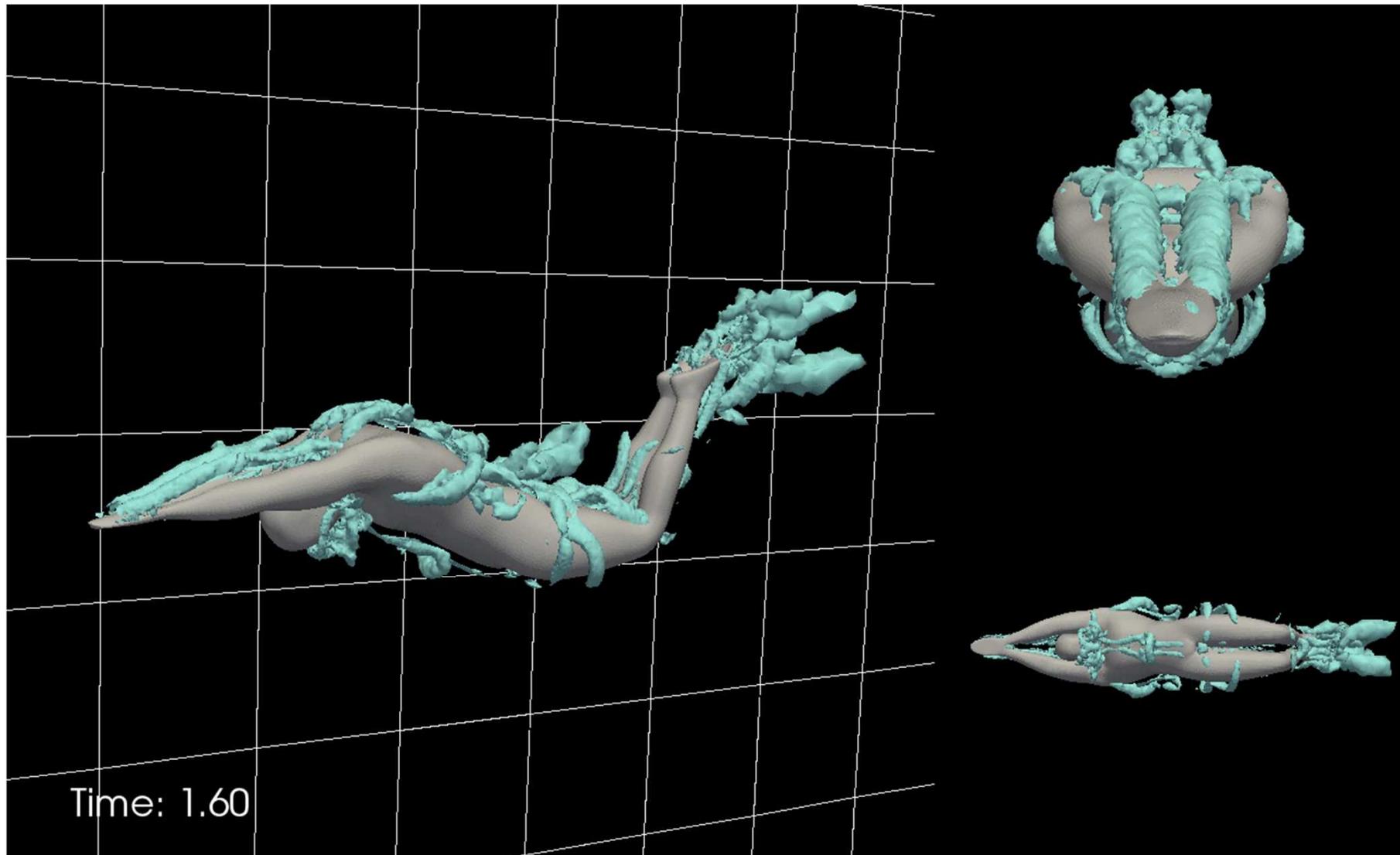


0 m

MCD法の応用(オスプレイ)

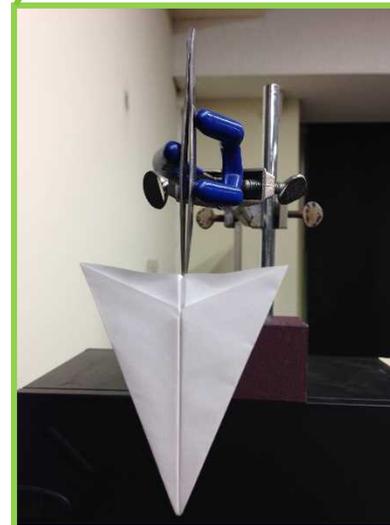
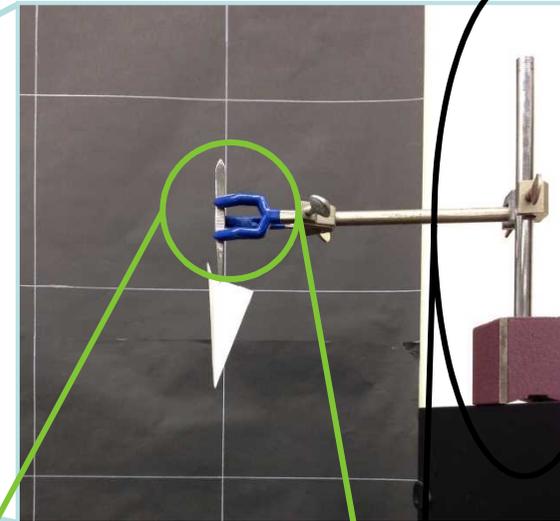


MCD法の応用(ドルフィンキック)



MCD法の計算精度について

◆紙ヒコーキの落下飛行実験



クランプおよびピンセット

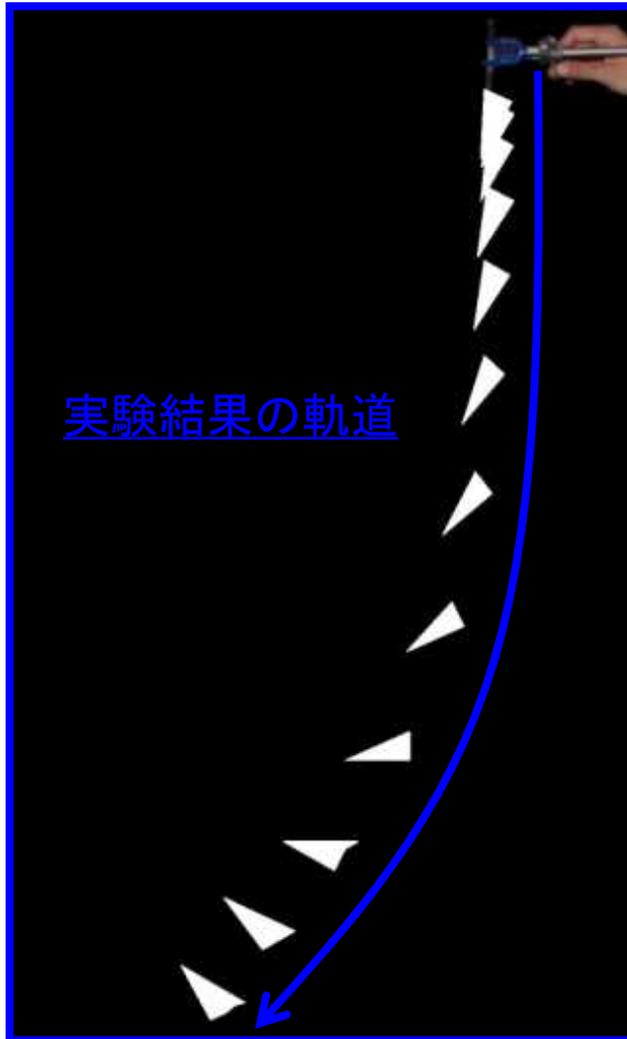


マグネットスタンド

MCD法の計算精度について

◆実験結果とシミュレーション結果の比較

実験結果

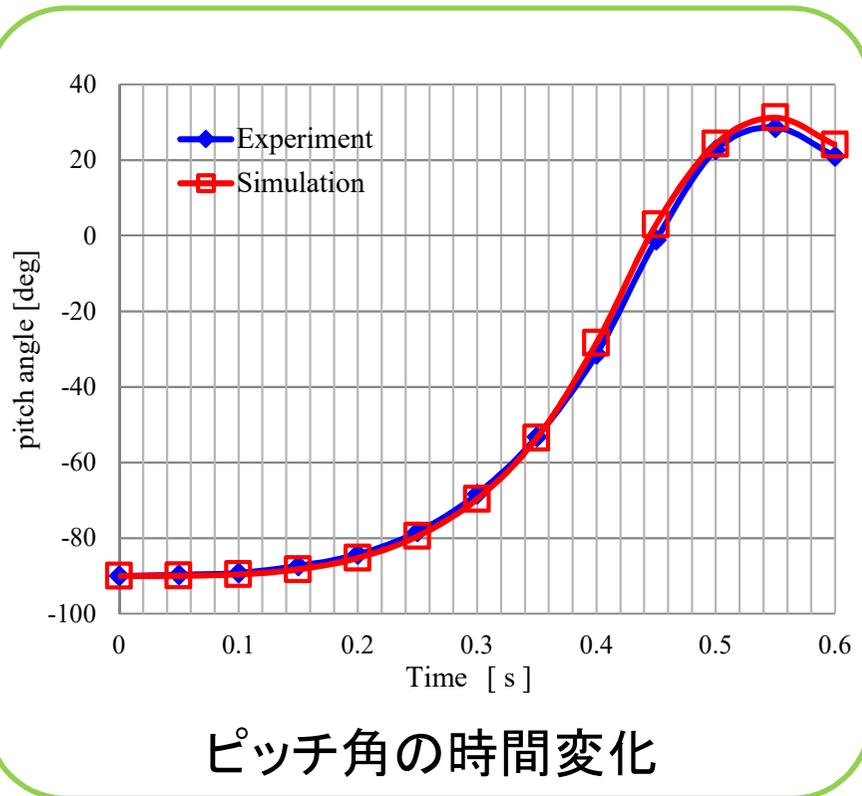


シミュレーション結果

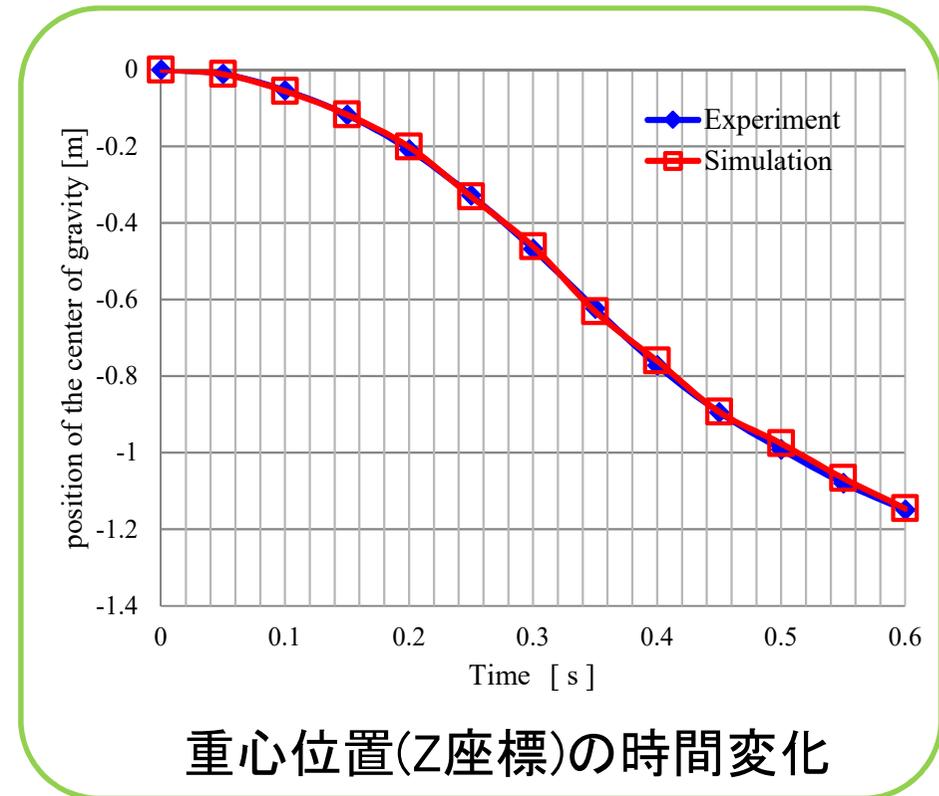


MCD法の計算精度について

◆実験結果とシミュレーション結果の比較



最大誤差:4.5%



最大誤差:3.9%

- 航空機や空飛ぶクルマの安全システム
- 移動物体が流れを隆起するような計算
数値飛行機、数値自動車、数値スイマー・・・
 - ⇒ 飛行機、自動車等の開発
 - ⇒ 泳法・走法等 競技法の研究

- 計算時間の短縮
24秒飛行計算をPC1台を用いて2週間必要
- 入出力システムの構築
計算格子形成や複雑な条件入力

- アプリケーションやニーズの提供
⇒ 計算手法のさらなるブラッシュアップ
- 「数値〇〇」環境の利用
⇒ 実際の開発レベルでの利用（共同研究）

発明の名称:

飛行制御支援装置および飛行制御支援方法

- 出願番号: 特願2018-180910
- 出願人: 国立大学法人京都工芸繊維大学
- 発明者: 山川 勝史

お問い合わせ先

京都工芸繊維大学

産学公連携推進センター 知的財産戦略室
(研究推進課 知的財産係)

tel. 075-724-7039 / fax. 075-724-7030

e-mail chizai@kit.ac.jp

<http://www.liaison.kit.ac.jp/>