

気流変化や飛行体の複雑な動きに対応する飛行シミュレーション法

Point 1. 気流状態変化に対応した飛行シミュレーションが可能

Point 2. 飛行体自体が流れを隆起するような系でもシミュレーション可能

Point 3. 飛行体と同時に計算する空間を移動・回転・変形させるため、空間的制限がない



将来急増する航空需要にこたえるシミュレーション

本技術の内容

将来、ドローンや空飛ぶ自動車など航空需要が爆発的に増加すると考えられ、空の安全、非行の安定化に向けた対策が必要となっています。特に気流変化に起因する事故を防ぐことが重要となります。

本特許技術は、乱気流発生などの気流情報をもとに、飛行体が該当エリアに到達するまでに飛行シミュレーションを実行・終了させて、飛行体に最適な経路を選択させるシステムです(図1)。複雑な気流変化、航路という大きな空間、リアルタイムほどではないが高速処理が求められるなど、これらの要求にこたえられるシミュレーションとしてMCD法(移動計算領域法、Moving Computational Domain method)の利用を前提としています。

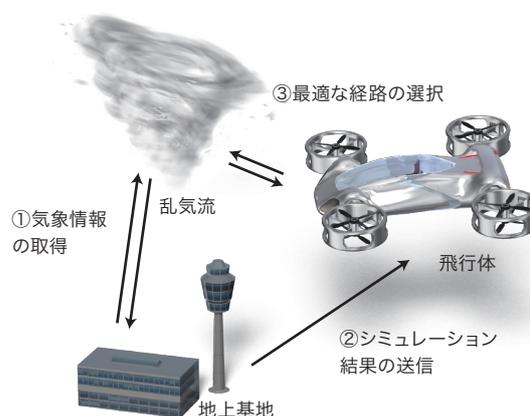


図1 気流情報から飛行状態をシミュレーションし最適な経路を選択する飛行システム



気流変化、移動体の加減速・回転・変形に対応できるMCD法

従来技術との比較

従来の流れ場を考慮したシミュレーションでは、自動車や飛行機の主翼など対象が静止もしくは等速運動しており、そこに流れ場を与えるといった手法をとっていました(図2)。この方法では、対象が加速・減速・旋回といった運動を行ったり、また対象がヘリコプターやドローンなどの自身が気流変化を隆起するような系でシミュレーションが困難でした。

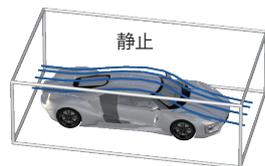


図2 従来の流れ場のシミュレーション法
移動体が静止(もしくは等速運動)していることを前提に計算。

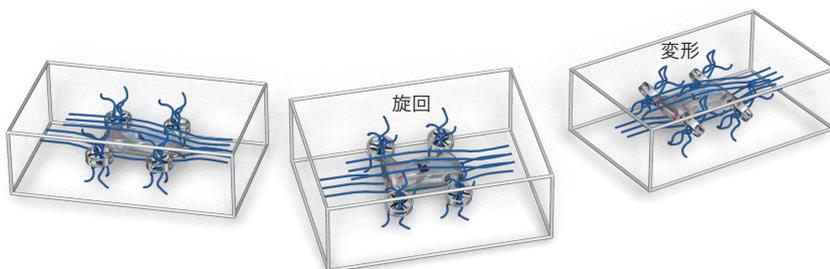


図3 MCD法によるシミュレーション法のイメージ
飛行体の旋回、それに伴う計算格子の変形、飛行体そのもの変形などにも対応。

本特許技術のもととなっているMCD法は、これらを考慮し精度よく再現できるシミュレーション方法で、計算領域が対象と合わせて移動・回転・変形するために、計算できる空間の大きさに制限がありません(図3)。すでにいくつかの計算事例でMCD法の有用性を示しています(図4)。

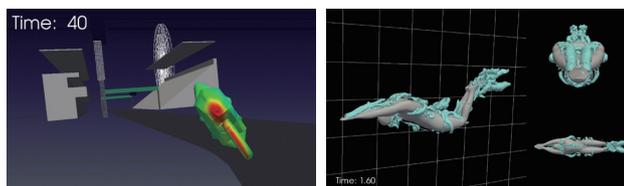


図4 MCD法の計算事例
左: 2輪車のサーキット全体の走行。対象の加速、旋回、傾斜などをよく再現したシミュレーションを実現。
右: 水泳のドルフィンキック。対象が隆起する流体の流れ場、対象自体の変形も反映したシミュレーションを実現。



シミュレーションの応用に制限があった分野に適用可能

産業応用のイメージ

今回の航空システム以外にも、今までシミュレーションが十分適用されてこなかったヘリコプターや可変型飛行体、スポーツ選手の泳法・走法のようなダイナミックな系に適用可能と考えられます。効率的な計算を行う計算格子形成の方法の確立などの課題はありますが、高速計算に向けた改善が図られており、応用範囲が広がっていくものと期待されます。

問い合わせ先

知的財産情報



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

特許出願あり