



MEMS-FLYERプロジェクト

石原大輔, 機械情報工学研究系・准教授, 代表
村上直, 機械情報工学研究系・助教, MEMS 製作・評価
馬場昭好, マイクロ化総合技術センター・准教授, MEMS 製作
堀江知義, 機械情報工学研究系・教授, MEMS 解析
伊藤高廣, 機械情報工学研究系・教授, MEMS 評価



平成26年度(2014年度)部局長裁量経費による研究グループ支援



研究グループの概要



- 昆虫飛翔は、**マルチフィジクスの巧みな利用** (図1, これまでの研究実績②, ③)により, 1mm スケールまでの微小化を達成している.
- 本研究では, 独自の**高精度マルチフィジクスシミュレータ** (図2, これまでの研究実績①)により, マルチフィジクスの複雑さと加工技術の限界を乗り越えて, 昆虫飛行を模倣することで, 現在よりさらに1桁小さい**1mm スケール微小飛翔体 (MEMS-FLYER)**を世界に先駆けて実現する.
- また生物機能の工学的実現を計算力学シミュレーションにより探索する新しい研究領域を創成する.

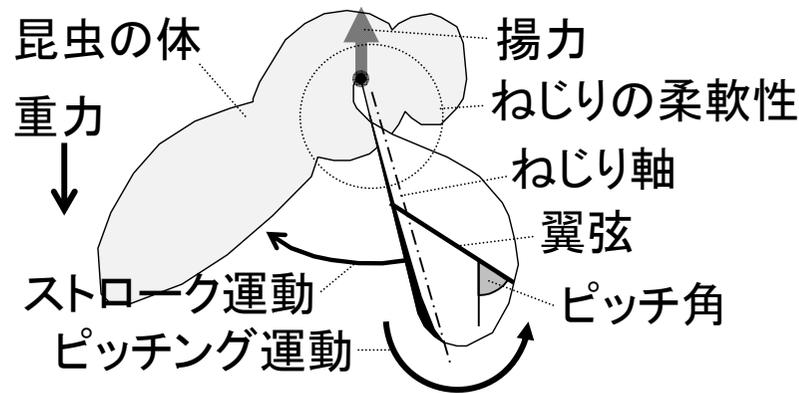


図1. 受動的ピッチング動力学の概要

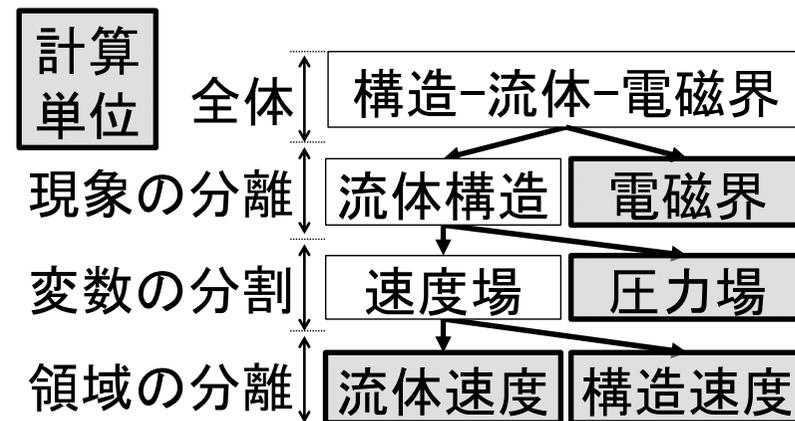


図2. 階層的分解アルゴリズムの模式図



本年度の研究実績



■ 学術論文 (和)

- 1. 石原大輔, 堀江知義, 二保知也, 昆虫飛行の受動的ピッチング動力学における空気効果の数値的検討, 日本機械学会論文集, Vol. 80, No.812, No. 13-00836, 2014.

■ 学術論文 (英) ([Web of Science](#)参照のみ)

- 1. Daisuke Ishihara, Tomoyoshi Horie, Tomoya Niho, An experimental and three-dimensional computational study on the aerodynamic contribution to the passive pitching motion of flapping wings in hovering flies, *Bioinspiration & Biomimetics*, Vol. 9, No. 4, 046009 (23 pages).
- 2. Daisuke Ishihara and Tomoyoshi Horie, A projection method for the interaction of an incompressible fluid and a structure using new algebraic splitting, to appear in *Computer Modeling in Engineering and Sciences*.
- 3. Daisuke Ishihara, Tomoyoshi Horie, Tomoya Niho, Akiyoshi Baba, Finite element analysis using a hierarchical decomposition for the interaction of structure, fluid and electrostatic field in MEMS, to appear in *Proceedings of Computational Methods for Coupled Problems in Science and Engineering VI*.



これまでの研究実績



- ① A monolithic approach for interaction of incompressible viscous fluid and an elastic body based on fluid pressure Poisson equation
 - Daisuke ISHIHARA, Shinobu YOSHIMURA
 - *International Journal for Numerical Methods in Engineering*, Vol.64, pp.167-203, 2005.
 - 被引用件数: 51 (google scholar) / 23 (web of science)

- ② A two dimensional computational study on fluid-structure interaction cause of wing pitch changes in dipteran flapping flight
 - Daisuke Ishihara, Tomoyoshi Horie, Mitsunori Dend
 - *The Journal of Experimental Biology*, Vol. 212, pp. 1-10, 2009.
 - 被引用件数: 51 (google scholar) / 24 (web of science)

- ③ Passive maintenance of high angle of attack and its lift generation during flapping translation in crane fly wing
 - Daisuke Ishihara, Yu Yamashita, Tomoyoshi Horie, Shotaro Yoshida, Tomoya Niho
 - *The Journal of Experimental Biology*, Vol. 212, pp. 3882-3891, 2009.
 - 被引用件数: 26 (google scholar) / 11 (web of science)