

非定常流れ現象の解明とその応用

Examination on Unsteady Flow Phenomena and its engineering application



准教授 福田 紘大

Associate Professor

Kota FUKUDA

Keyword: unsteady flow, unsteady motion, vortex flow, turbulence, grid-free method

計算機性能の向上に伴い、数値流体解析(CFD)の適用範囲は拡大している。一方で、工学的実用問題で重要となる乱流場においては、流れが非定常となるだけでなく、その変動スケールも場および時間により変化するため、解析前に精度を保証するための計算格子のサイズを明確に規定することが困難であるという問題がある。そこで、このような課題の根本的な解決を行うため、計算格子自体を必要としない Grid-Free 型の高精度乱流解析手法の開発を進めている。

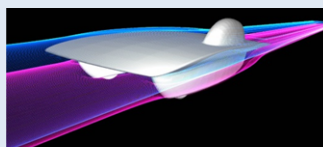
また、流体機器や自動車などは、必ずしも定常運動を行っているわけではないため、高性能化を実現するためには、非定常運動を行う物体周りの流れ現象の解明が重要となる。そこで、現象の解明と応用に関する研究を進めている。

さらには、ロケット噴流から発生する音響現象や散水による音響低減メカニズムの解明をはじめとした非定常流体现象に起因する空力音響問題に関する研究にも取り組んでいる。

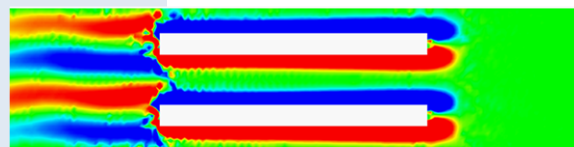
One of the crucial problems for turbulent flow analyses via computational fluid dynamics (CFD) is how to analyze the unsteady motion and deformation of vortical structures. When calculating high Reynolds number flows, it is still difficult to simulate explicitly full-scale evolution of vortical structures since the scale range between the largest and smallest scale of vortex structure is locally different.

In our group, a new type of grid-free method has been developed in order to solve the problem. When compared to other computational schemes, our methods have the advantage that the nonlinear distortion or stretching of vorticity region is directly calculated. The developed method has been applied to investigation on aerodynamical characteristics of unsteadily moving automobiles, airplanes, turbomachinery and so on.

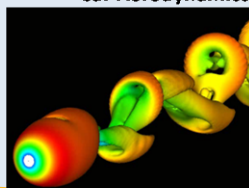
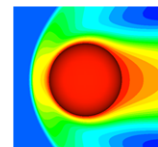
Furthermore, aeroacoustics research including investigation of noise suppression effect of water injection to exhaust plume from rocket motors has been carried out.



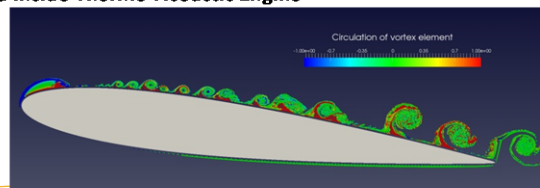
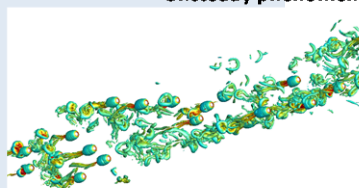
Car Aerodynamics



Unsteady phenomena inside Thermo-Acoustic Engine



High Mach Number Flow around Small Spheres



Flow around Unsteadily Moving Wing

◆リンクページ(Link) : <http://www.ea.u-tokai.ac.jp/fukuda>

◆電子メール (address) : fukuda@tokai-u.jp