

《Fluid-Structure-Interaction in Math and Engineering》 Glossary

Adiabatic expansion【断熱膨張】 causes cooling of substance when the pressure of a compressive fluid (ex. air) is decreased as it does work on its surroundings. 外部から熱が出入りしない状態の気体でも、体積を大きくすると気体の温度が低下する現象。これは、体積を大きくするときに、気体が周囲を外向きに押す力で仕事をしているためであり、その仕事量の分だけ気体分子はエネルギーを奪われ、温度が下がる。

Advection【移流】 is a transport mechanism of a substance or a conserved property, due to the fluid's bulk motion in a particular direction. For example, particles of smoke are transported downstream, and even the velocity of the fluid itself is transported by the flow of the fluid. 流れによりある箇所の物質が別の箇所へ動くことで、ある箇所の流体の特性が、時間を経過した後に流れた先に移動すること。たとえば煙の密度は流れによって下流へ移動していくし、また Navier-Stokes 方程式では、流体の速度そのものが流れた先で保存されようとすることを表している。

Aerodynamics【空気力学】 is a part of dynamics to study the motion of air which surrounds a moving object. Typical applications of aerodynamics are reducing drag force or wind noise of aircrafts, cars and wind turbines. 空気の流れに関する力学。航空機や自動車を代表として、空気抵抗や風切音の低減、効率の高い風車の開発など、様々な分野で応用が進められている。

Computational Fluid Dynamics【数値流体力学】 is a discipline that uses computer simulations to analyze the flow of fluids. 流体の動きを計算機シミュレーションによって求める方法に関する学問。

Diffusion【拡散】 describes the spread of particles through random motion from regions of higher concentration to regions of lower concentration. Even if the fluid is stationary, dropped ink spreads to the surrounding area. たとえば静止している液体でも、垂らした

インクは次第に拡がっていく。これは分子運動により、密度が低いほうへインクが移動するためで、このように物質や温度などが流れによらずに拡がっていくことを拡散という。

Incompressible fluid【非圧縮性流体】 is a material which density is constant against various pressure. Water can be regarded as incompressible fluid, but the air is not. 水のように、圧力をかけても体積が小さくならない流体（小さくならないと見なせる流体）で、方程式が簡単になる。それに対して気体は圧縮性なので、断熱圧縮などの要素を計算に入れる必要がある。

Laminar flow【層流】 occurs when a fluid flows in parallel layers without disruption between layers, such as vortices. 流体が渦などを作らずに、壁面などに沿って層をなして流れている状態。たとえばパイプに液体を静かに流した時に、パイプの中央で最も流速が高く、壁面に近づくにつれて流速が遅くなっているような状態である。

Navier-Stokes equation【ナビエ・ストークス方程式】 is a second order nonlinear partial differential equation which describes the motion of fluids. It represents Newton's second law to determine the velocity using pressure, viscosity and body force. 流体の運動を記述する2階非線形偏微分方程式で、流体内に働く圧力や外力、流体の粘性から各点の流体の速度を決めるための式である。流体における運動方程式である。

Phase transition【相転移】 is the transformation from one phase or state of matter (solid, liquid and gas) to another. 個体・液体・気体の三相の間を変化すること。そのとき、たとえば気化熱のように一定量のエネルギーが出入りする。

Thermal buoyancy【熱浮力】 is a force of relatively warm fluids, to the opposite direction of gravity. Density of warmer material is smaller than cooler part, and it causes buoyancy force. 温度が高い流体は同じ圧力でも密度が低いため、それだけ周囲より軽く、これにより浮力が発生する。この浮力のこと。

Turbulent flow【乱流】 is a flow with chaotic and stochastic property changes. If the velocity of a fluid exceeds a threshold, the flow around an obstacle changes from laminar flow to turbulent flow with vortices at downstream. In general, high viscous fluid tends to form a laminar flow. 流体の流速が一定値を超えると、障害物の周りを流れる流体の流れが規則正しい流れ（層流）から、渦などを含んだ乱れた流れ（乱流）に変化する。一般に粘性力の高い流体ほど層流になりやすく、また流速を上げると乱流が生じやすい。

Vortex【渦】 is a spinning flow of fluid. 複数形は **vortices** である。流体の流れの中に障害物を置くと、その障害物の後ろに渦が規則的に生じる現象が知られている。