第５回　流れの幾何学、連続の式
5 月 19 日

本日の内容

0-1.　前回のレポートについて

2-2.　線素の Lagrange 微分；速度勾配テンソル
　流体中での線素の変化は速度勾配テンソル $\underline{\underline{D}}$ を用いて

$$\frac{D\delta\underline{r}}{Dt} = \underline{\underline{D}} \cdot \delta\underline{r}$$

　と表される。

2-3.　面要素、体積要素の Lagrange 微分
　体積要素の変化

$$\frac{1}{\delta V}\frac{D\delta V}{Dt} = \mathrm{div}\,\underline{v}$$

　面要素の変化

$$\frac{D\delta\underline{S}}{Dt} = \left[(\mathrm{div}\,\underline{v})\,\underline{\underline{I}} - (\mathrm{grad}\,\underline{v})^T\right] \cdot \delta\underline{S}$$

2-4.　流体に固定した無限小体積を検査体積とした場合の質量保存則の導出
　質量保存則

$$\frac{D\rho}{Dt} + \rho\mathrm{div}\underline{v} = 0$$

2-5.　ここまでのまとめと理想 (完全) バロトロピック流体

2-6.　内積の Lagrange 微分：変形速度 (歪み速度) テンソル、回転テンソル

$$\underline{\underline{D}} = \underline{\underline{E}} + \underline{\underline{\Omega}}$$

◎ 来週 5/26 は学会のため休みです

本日のレポート問題

締切： 5 月 30 日 (金) 昼

[問題 2.1] ベクトル $\boldsymbol{a}, \boldsymbol{b}, \boldsymbol{c}$ が張る平行六面体の体積 V が

$$V = \boldsymbol{a} \cdot (\boldsymbol{b} \times \boldsymbol{c}) = \det[\boldsymbol{a}, \boldsymbol{b}, \boldsymbol{c}]$$

で表されることを示せ。第 1 の等号と第 2 の等号の両方を示せ。ただし、ここでいう体積とは、符号付きであり、ベクトル $\boldsymbol{a}, \boldsymbol{b}, \boldsymbol{c}$ が右手系をなす時に正で、左手系の時に負である。