

# 第3回 応力と運動方程式

4月26日

## 本日の内容

- 0-1. 前回のレポートについて  
    加速度の計算のしかた
- 1-8. 境界面の幾何学的境界条件(省略)
- 1-9. 連続体における力  
    運動方程式における力には、応力(面積力)と体積力の2種類ある
- 1-10. 重力  
    地球科学で最も重要な体積力である重力
- 1-11. 応力  
    応力がテンソルで表現されることを学ぶ
- 1-12. 運動方程式における力の表現  
    応力は、運動方程式の中では次のような形で入る

$$\rho \frac{Dv}{Dt} = \text{div} \underline{\underline{\sigma}} + \rho \underline{g}$$

## 休講日

5/3 祝日  
5/10 吉田出張のため休講

## 本日のレポート問題

締切: 5月13日(木)

[問題 1.4] 上下から法線応力  $\sigma$  で一様に押された物体を考える(2次元問題)。側面からは応力を受けていないものとし、この物体の中で応力は一様であるものとする。

- (i) この物体内に平面  $S$  を考えて、その面での接線応力と法線応力とを角度  $\theta$  の関数として求めよ。図のような微小三角形を考えて、そこでの力の釣り合いを考えると良い。
- (ii) 接線応力が最大となるような角度  $\theta$  を求めよ。また、そのときの接線応力を求めよ。
- (iii) 縦軸に接線応力、横軸に法線応力を取って、 $\theta$  が変化したときの軌跡をグラフに描け。

[問題 1.5] (2階)テンソルをベクトルからベクトルへの線形変換であると定義する。

$$\underline{v} = \underline{T} \cdot \underline{u}$$

ベクトルが回転座標変換に関し

$$v'_i = \sum_{k=1}^3 R_{ik} v_k$$
$$u'_i = \sum_{k=1}^3 R_{ik} u_k$$

のように変換されるとき、テンソルは

$$T'_{ij} = \sum_{k=1}^3 \sum_{l=1}^3 R_{ik} R_{jl} T_{kl}$$

のように変換されなければならないことを示せ(これは3次元問題)。