

第4回 応力と運動方程式 5月12日

本日の内容

- 1-12. 応力 (続き)
応力がテンソルで表現されることを学ぶ

- 1-13. 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

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

- 1-14. 圧力
圧力は応力の一部で、等方的にはたらく

$$\sigma_{ij} = -p\delta_{ij} + \sigma'_{ij}$$

- 1-15. 静水圧平衡
静止流体での力の釣り合い

$$\frac{dp}{dz} = -\rho g$$

- 1-16. 静水圧近似、もしくはアイソスタシー
ふつうの天体では、運動があっても、静水圧平衡が良い近似になる

本日のレポート問題

締切：5月16日(金)午後1時

[問題 1.5] 上下から法線応力 σ 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 θ 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) 接線応力の大きさ (絶対値) が最大となるような角度 θ 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、 θ が変化したときの軌跡をグラフに描け。