

情報可視化論 H24 前期 第09回

陰山 聡

2012.07.10

まとめ

- テンソル
 - 1-vector-in, 1-vector-out
- テンソルの例（続き）
 - 応力テンソル場のイメージ
 - * バネ=質点系がぎっしりつまった空間
 - * このような系の“力”の場はどう表現するか？
 - * 面（法線ベクトル \mathbf{n} ）を決めたらその面にかかる力 \mathbf{F} が決まる
 - * \mathbf{n} と \mathbf{F} が平行とは限らない
 - * 1-vector-in, 1-vector-out: テンソル場
 - 拡散テンソル場のイメージ
 - * 新聞紙におとしたインク、空間非等方な媒質
 - * 拡散: 勾配ベクトル（入力）を決めるとフラックス（出力）が決まる
 - * 1-vector-in, 1-vector-out
- 固有値と固有ベクトル
 - テンソル（=関数）に、入力として試しにあるベクトル \mathbf{a} を入れたら、それが λ 倍になって（つまり平行なベクトルが）出てきた。
 - そういう特別な方向が 3 つある
 - \mathbf{a} が固有ベクトル、 λ が固有値
- 対称テンソル
 - 対称なテンソル量：歪みテンソル、応力テンソル、拡散テンソル
 - 3 つの固有値が実数
 - 3 つの固有ベクトルが互いに直交

- 対称テンソルの可視化

- Tensor Glyph: 3つの直交固有ベクトルの方向と固有値の大きさを物体での形状で
- Fiber Tracking
- Tensor streamline
- Hyper streamline

問題 9.1

カーテシアン座標 K において点 P の位置が x_i 、別のカーテシアン座標 K' において x'_i と書けるとすると、

$$x'_i = R_{ij}x_j$$

と書ける。ここで R_{ij} は直交行列。ベクトル \mathbf{v} の成分 v_i も同様に R_{ij} によって変換される：

$$v'_i = R_{ij}v_j$$

また、2階テンソル T の成分 T_{ij} は

$$T'_{ij} = R_{i\ell}R_{jm}T_{\ell m}$$

と変換される。ここまでは復習。

さて問題：

$$w_i = T_{ij}v_j$$

がベクトルであることを示せ。(ヒント： $R^{-1} = {}^tR$)

問題 9.2

2-vectors-in, 1-scalar-out の線形関数があれば、それは 1-vector-in, 1-vector-out の線形関数と見ることができると示せ。