

東京電機大学 情報環境学部

# 情報数学 III (応用幾何) ガイダンス

平成 24 年 4 月 13 日 (金)

担当：佐藤 弘康

# 授業の目的

---

3次元コンピュータグラフィックスに必要な数学の初歩を学ぶ

(1) 3次元の物体をどう表現するか.

§1. 座標とベクトル   §3. 直線と平面   §5. 2次曲線・2次曲面の分類

(2) 3次元の物体をスクリーンやモニター画面にどう映し（写し）出すか.

(3次元のものを2次元の平面にどう投影するか)

§6. 同次座標系と透視投影

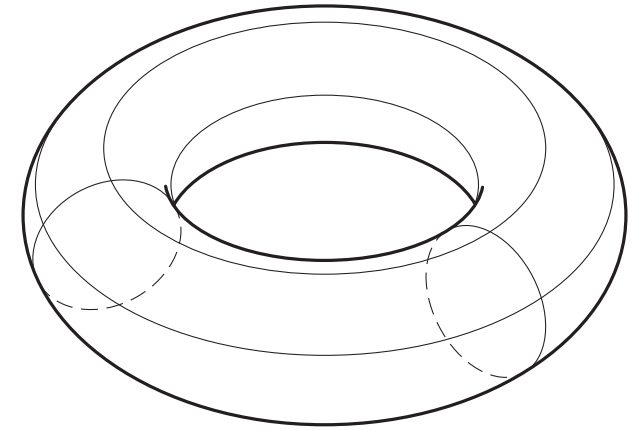
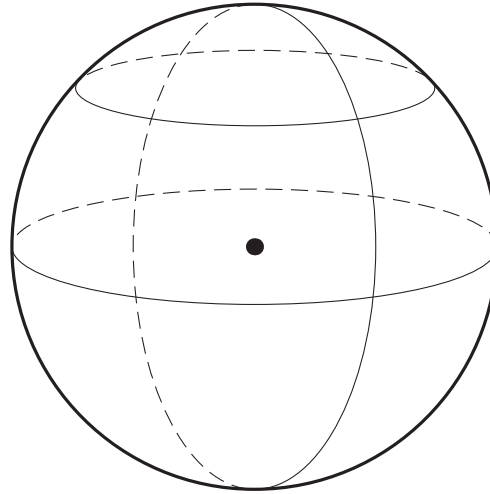
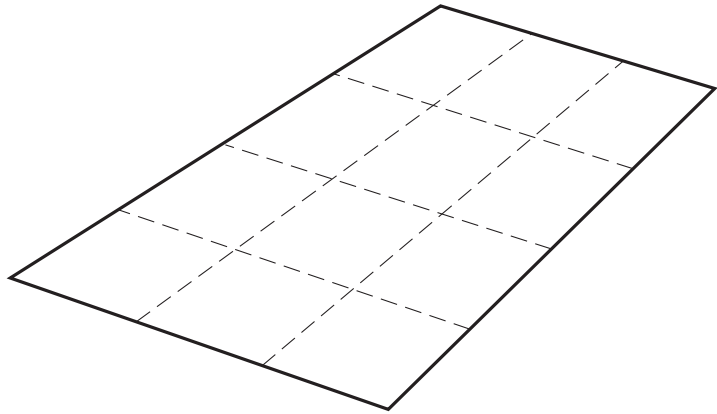
(3) 線形代数で学んだことの幾何的な解釈を与える.

(行列の積, 行列式, 連立方程式など)

§2. 座標変換と点変換   §4. 固有値と固有ベクトル

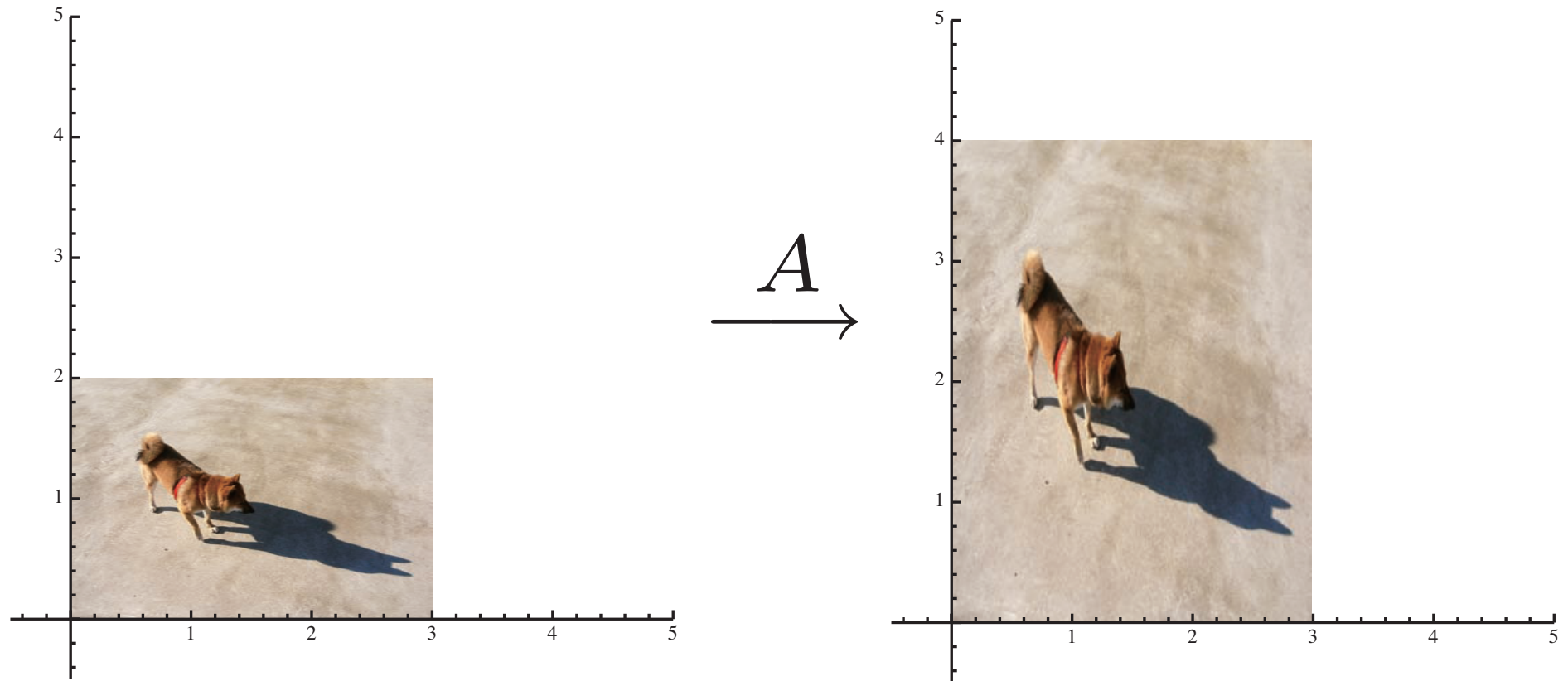
# (1) 3次元の物体をどう表現するか

---



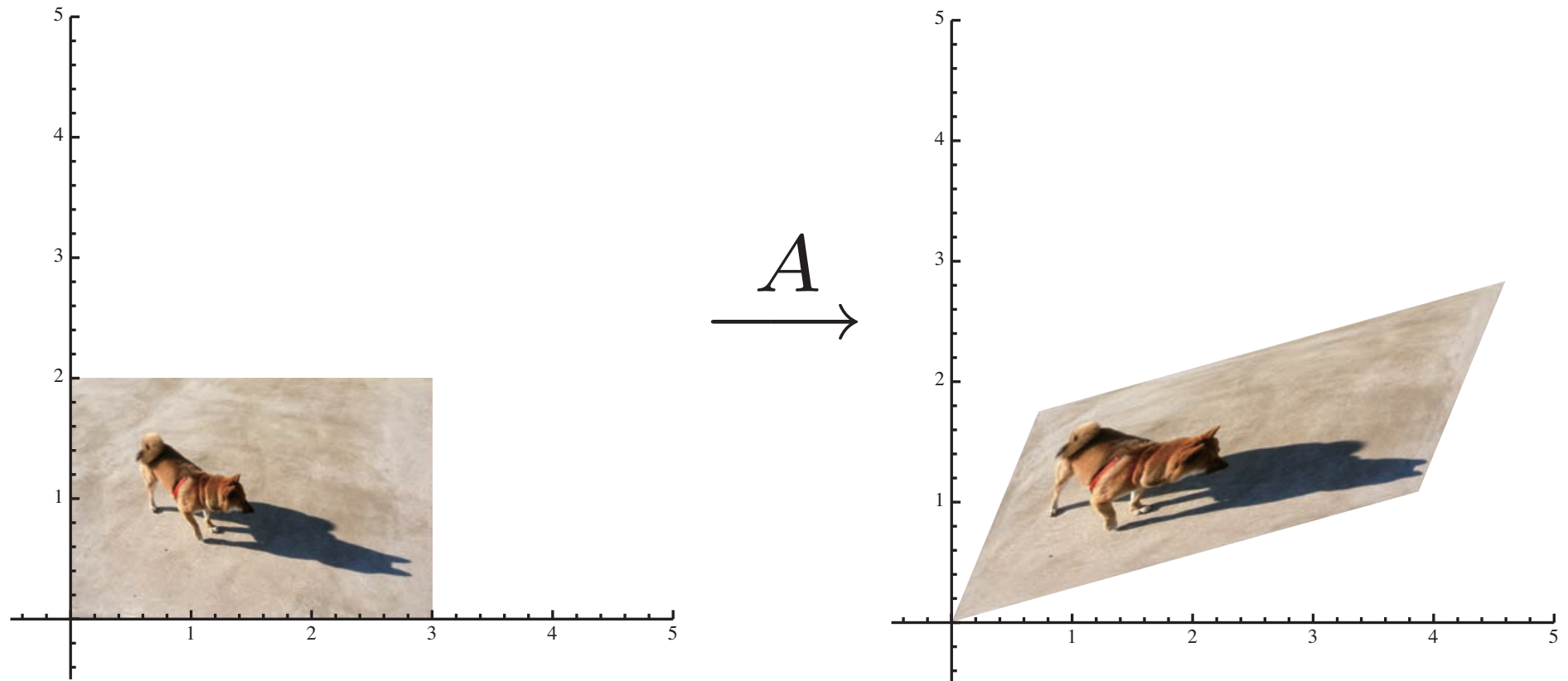
- 「点 (の位置)」を「数の組み」として表す (座標の導入).
- 図形は「点の集まり」である. つまり, ある数式を満たす点 (座標) の集まりとして図形を表すことができる.  
(陽関数表示, 陰関数表示, 媒介変数表示).

### (3) 線形変換とその固有値・固有ベクトル



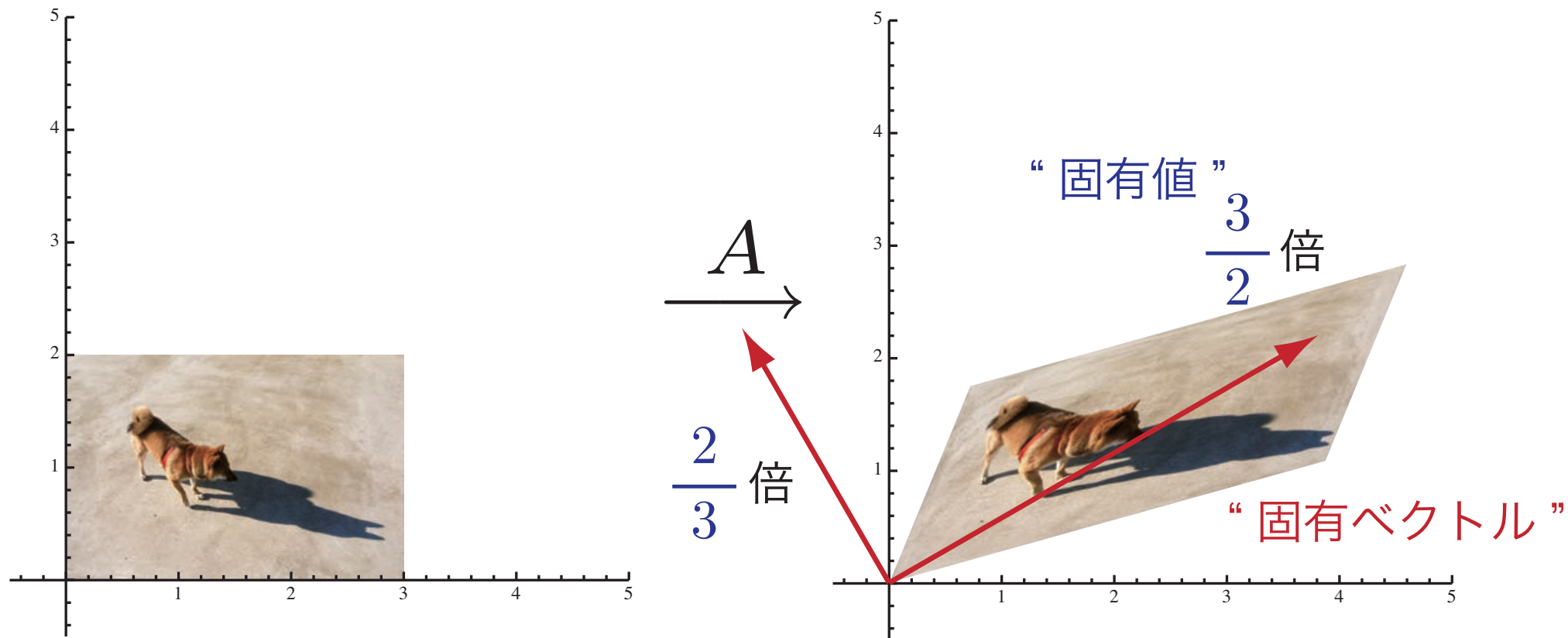
- 図形の変形（拡大，縮小，せん断など）
  - 図形の移動（回転する，対称変換，裏返しなど）
- 行列の積で表すことができる。

### (3) 線形変換とその固有値・固有ベクトル



- 線形変換を「引き伸ばし（押し縮め）」として解釈

### (3) 線形変換とその固有値・固有ベクトル



- 引き伸ばすまたは押し縮める方向：固有ベクトル（連立方程式）
- 引き伸ばすまたは押し縮めるときの：固有値（行列式の計算）

## (2) 3次元の図形を見たまんま描くには？

---



- 同次座標系の導入すると「**行列の積**」で表すことができる。

# 授業の進め方

---

講義（問題演習） + *Mathematica* 演習 + 小テスト.

- 教科書は「[座標幾何学](#)（竹内伸子・泉屋周一・村山光孝 著）」.
- 「同次座標と透視投影」については後ほど講義ノートを配布します.
- *Mathematica* はバージョン7をインストールしておくこと（毎回使うわけではありません）.
- 理解できないところをそのままにしないこと（教師に質問する、友人と議論する、学習サポートセンターを利用）.
- 月曜日と金曜日の 15:30~17:00 をオフィスアワーとします（これ以外の時間帯でも質問は受け付けますが、この場合は事前に電話かメールでアポを取ることが望ましい）.



# 小テストについて

---

- 小テストは単元の終わり（または区切りのいいところ）で実施します。
- 答案回収後、略解を配布するので必ず自己採点をしてください。
- 6割以上を合格とします。自己採点の結果、合格点に満たない者は レポート課題 の問題を解いて提出すること（課題の問題は小テスト解答裏面に出题）。
- 小テストのレポートの提出期限はその都度提示します。提出場所は教育棟 1 階のレポート提出ボックスとします。
- 小テストが不合格でもレポートを提出することで合格点が与えられます。ただし、解を書いただけのレポートや、字があまりに粗暴なレポートは 読みません。レポートは解答を書くだけでなく、計算の過程や考え方等をできるだけ詳しく記述すること。
- 小テスト未受験でレポートを提出しても点数には反映しません。

# 単位修得の条件

---

100 点満点中 60 点以上で合格とする.

- 中間試験 40 点
- 期末試験 40 点,
- その他 (小テスト, *Mathematica* 演習, レポート等) 20 点
  
- 中間試験・期末試験後の追加処置 (レポートや追試) はありません.

この授業に関する情報 ;

<http://www.math.sie.dendai.ac.jp/~hiroyasu/2012/im3-s/>