

東京電機大学 情報環境学部

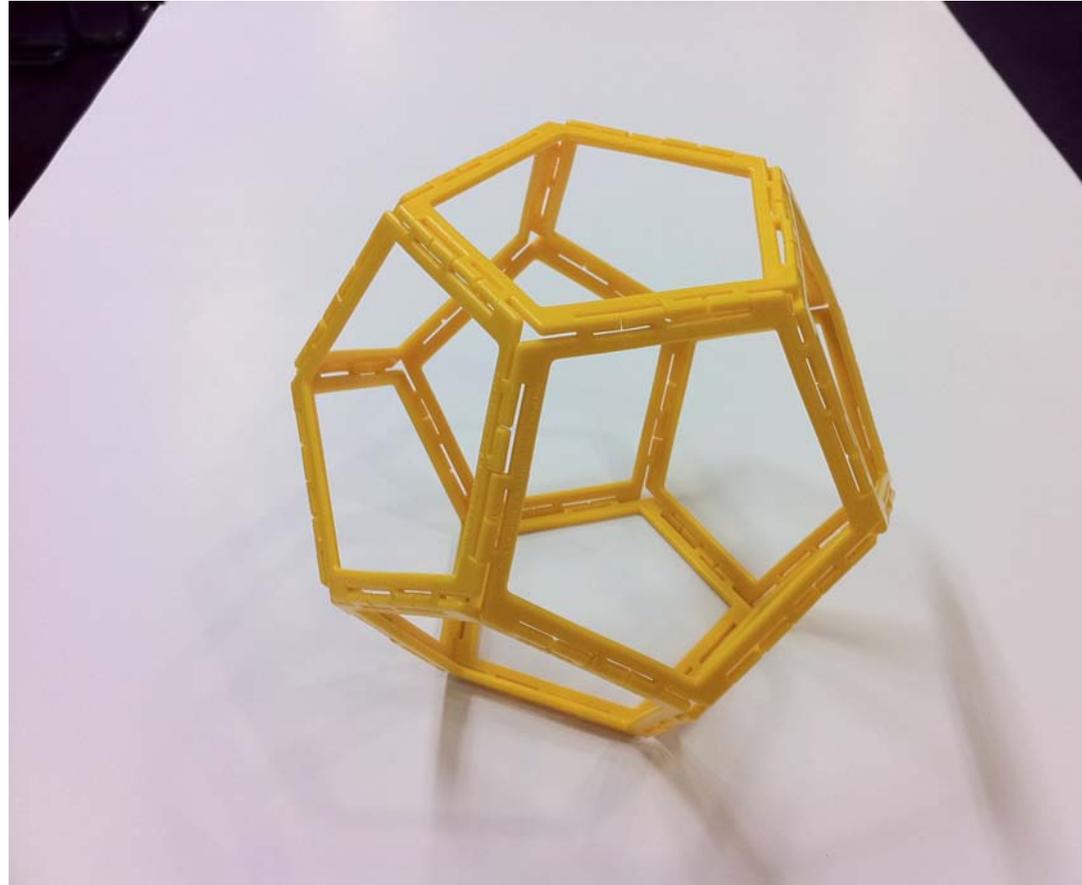
情報数学 III ガイダンス

平成 23 年 9 月 12 日 (月)

担当：佐藤 弘康

授業の目的

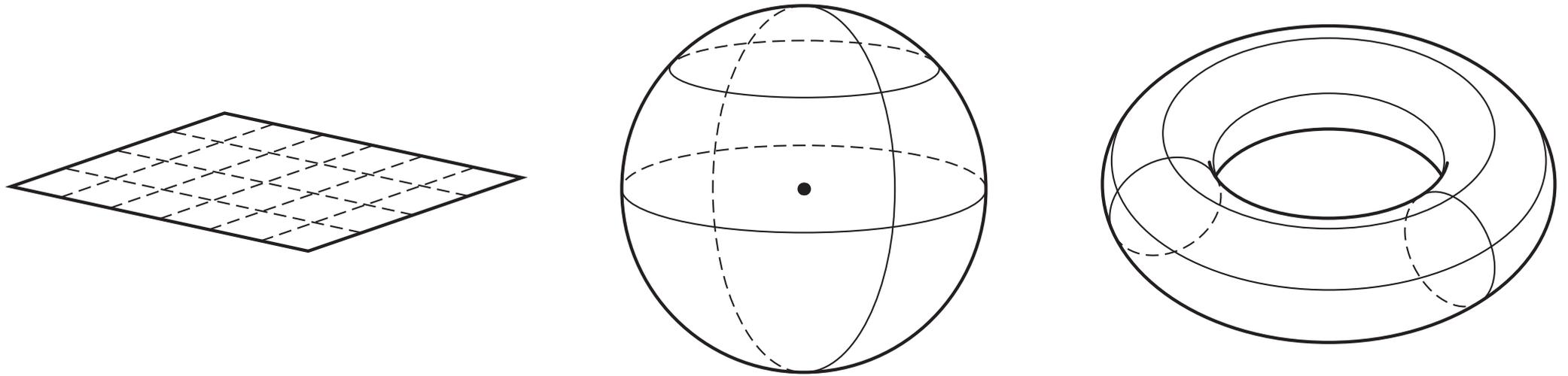
- 3次元コンピュータグラフィックスに必要な数学の初歩を学ぶ.
- 3次元の物体をどう数式で表現するか.
 - 3次元の物体をスクリーン（平面）にどう落とし込むか（射影, 投影）.



授業の内容

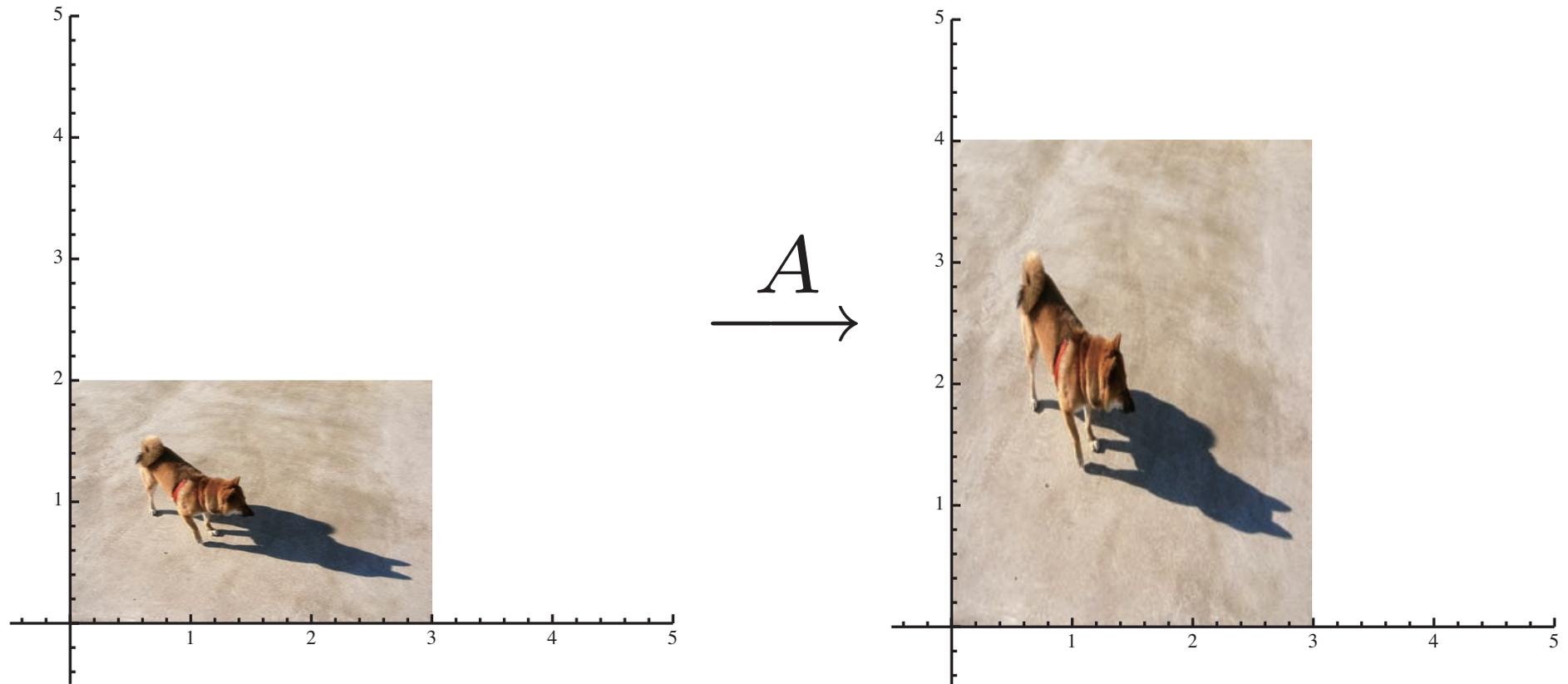
- 平面・空間内の図形
- 線形変換
- 固有値と固有ベクトル
- 座標変換
- 2次曲線・2次曲面の分類
- 同次座標系と透視投影

§1. 平面・空間内の図形



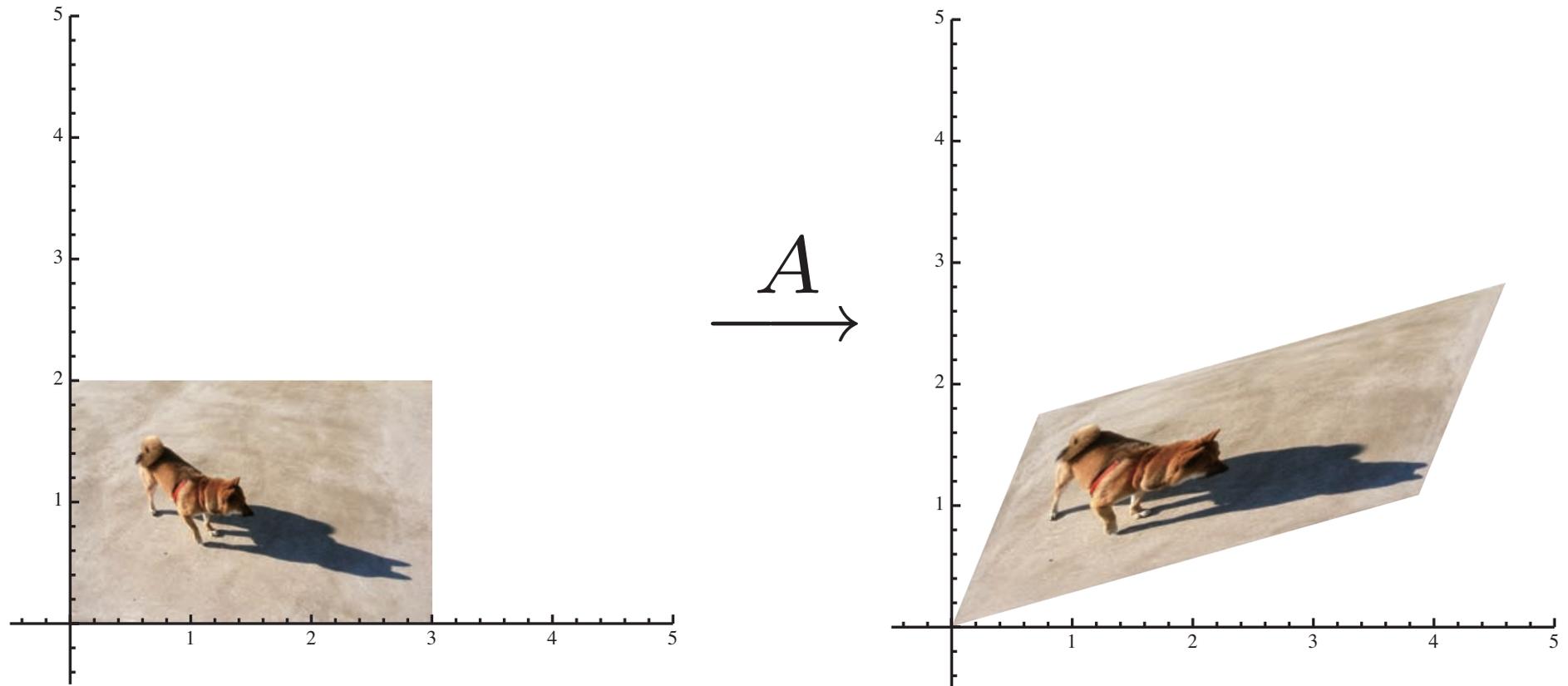
- 図形 (= 「点の集まり」) をどう表すか.
- 「点」を「数の組み」として表す (座標の導入).
- 図形を数式で表す (陽関数表示, 陰関数表示, 媒介変数表示).

§2. 線形変換



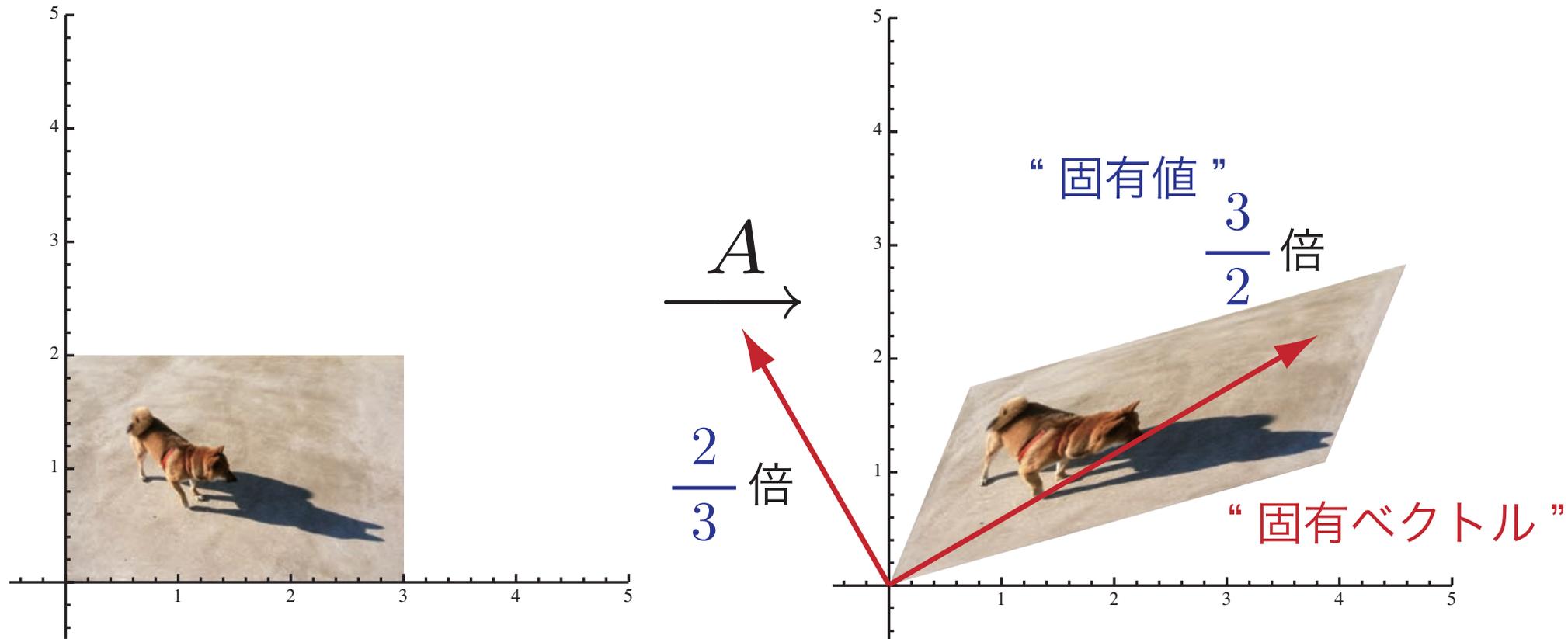
- 図形の変形（拡大，縮小，せん断など）
 - 図形の移動（回転する，対称変換，裏返しなど）
- 行列の積で表すことができる。

§3. 固有値と固有ベクトル



- 線形変換を「引き伸ばし（押し縮め）」として解釈

§3. 固有値と固有ベクトル



- 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）

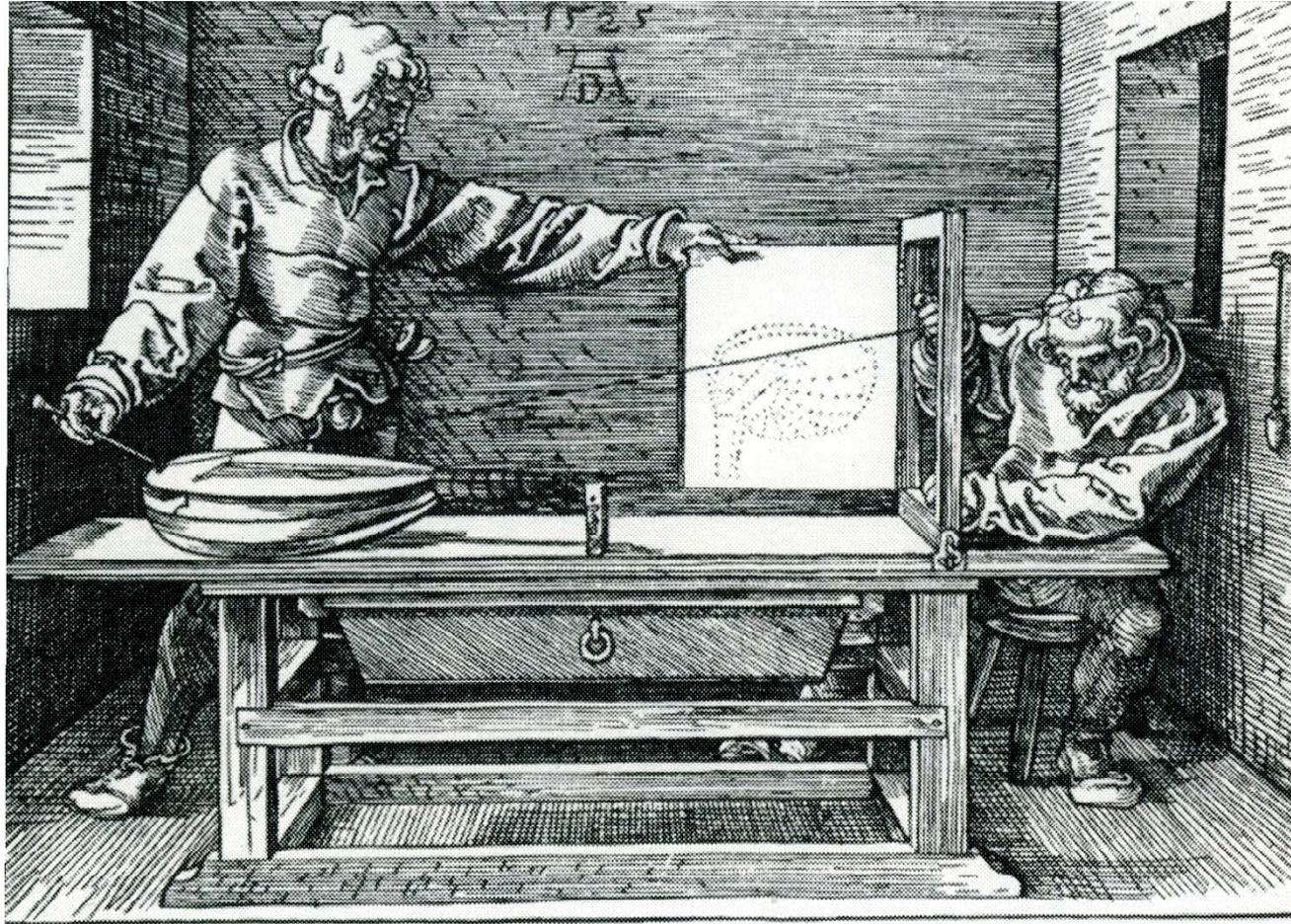
§4. 座標変換

- 線形変換は図形を動かす.
- 座標変換は「点の位置」の表し方を換える.

§5. 2次曲線・2次曲面の分類

- 「2次」 = 「2次方程式」
- 複雑な方程式を座標変換で簡約な式にする。
(固有値・固有ベクトルの応用)

§6. 同次座標系と透視投影



- 3次元空間の図形をどのようにして平面に描くか？

§6. 同次座標系と透視投影

- 同次座標系の導入：空間の点を4つの数で表す.
- 同次座標系では、平行移動と線形変換は「行列の積」で表わせる.
- 透視投影も「**行列の積**」

授業の進め方

講義（問題演習） + *Mathematica* 演習 + 小テスト.

- 基本的には「情報数学 下（田澤義彦 著）」に沿って進めます（順番は多少入れ替えます）.
- 線形代数の授業で使った教科書を参考図書とします.
- *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）.
- 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する事。
- 自己採点の結果、60点未満の者は 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題）。
- 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。
- 中間試験、期末試験のきに小テストの場合と同様の課題の提出はありません。
- 期末試験後の追加処置（レポートや追試）はありません。

単位修得の条件

1. 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
2. 線形代数の基礎テストで 60 点以上とること.
 - およそ中間試験まで期間に複数回試験 (追試) を実施する.
 - 受験場所は学習サポートセンター.

この授業に関する情報

<http://www.math.sie.dendai.ac.jp/~hiroyasu/2011/im3.html>