

画像処理・画像処理工学 レポート課題 1

○ 次の課題を行い、レポートを作成してください。

問題 1（レポートには答えだけではなく計算・導出過程を記載してください）

- 図 A-1 の凸レンズ A の焦点距離は 12cm、凸レンズ B の焦点距離は 10cm である。AB 間を 63cm にし、A の前方 16cm の位置に、大きさ 2.0cm の物体を置いたとき、B によってできる像の位置と大きさを求めてください。

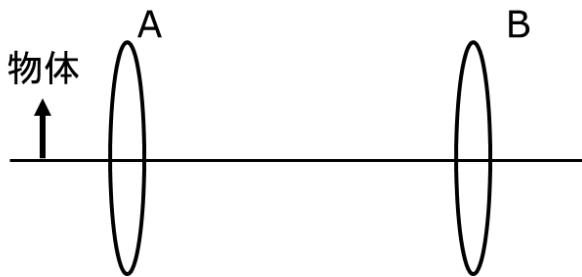


図 A-1 凸レンズと物体の位置関係

- 表 A-1 に示した 3 つのデバイスについて、画面サイズと画素数の情報をもとに ppi を計算し、比較してください。ppi は整数値で求めてください。

表 A-1 各デバイスの画面サイズと画素数

デバイス名	画面サイズ	画素数
Google Pixel 10	6.3 インチ	$1,080 \times 2,424$
iPad (A16)	10.9 インチ	$2,360 \times 1,640$
EIZO EV2740S	27.0 インチ	$3,840 \times 2,160$

- 3×3 空間フィルタにおいて、8 近傍ラプラシアンフィルタを導出することで、図 A-2 のような 8 近傍鮮鋭化のフィルタのオペレータを導出してください。

$$\begin{array}{|c|c|c|} \hline -1 & -1 & -1 \\ \hline -1 & 9 & -1 \\ \hline -1 & -1 & -1 \\ \hline \end{array}$$

図 A-2 8 近傍鮮鋭化フィルタ

- 4) 図 A-3 のような 5×5 画素の画像において、灰色でマークされた 2 か所を注目画素 A, B として、Sobel フィルタを適用し x 方向と y 方向の一次微分をそれぞれ求めてください。また、エッジの強度と方向をそれぞれ求めて、両者について比較してください。

50	50	100	200	200
50	A 50	100	200	200
100	100	150	250	250
100	100	150	B 150	250
50	50	100	100	200

図 A-3 Sobel フィルタを適用する画像（灰色が注目画素）

問題 2（レポートには元画像と変換後の画像を示してください）

- 1) 図 A-4 の線形変換関数を数式で表してください。また、演習で作成した「gray_image.png」を読み込んで、この線形変換関数により濃度変換を行うプログラムを実装し、画像を変換してください。元画像と作成した画像の濃度ヒストグラムもそれぞれ示すこと。

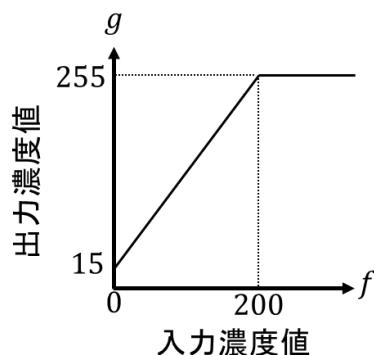


図 A-4 線形変換関数

- 2) 濃度変換の一つに、画像の明暗を反転する輝度反転という処理があります。8bit 濃淡画像の輝度反転の濃度変換関数がどのようなグラフになるか図示してください。また、Teams にある「building.png」を読み込んで輝度反転を行うプログラムを実装し、画像を変換してください。元画像と作成した画像の濃度ヒストグラムもそれぞれ示すこと。
- 3) Teams にある「noisy_image.png」を読み込んで、空間フィルタリングによるノイズの除去を行ってください。レポートにはどのようなフィルタを用いたのか（種類・サイズなど）を理由とともに示してください。
- 4) 3)でノイズ除去を行った画像に対して、Canny のエッジ検出アルゴリズムを適用し、エッジ検出を行ってください。物体の輪郭がエッジとして検出されるように、2つのしきい値を調節してください。

○ レポートは下記の手順に従って作成し、MS Teams の [020]R07_5E5J_画像処理・画像処理工学>課題>レポート課題 1 に提出してください。

1) 以下の 2 つを提出してください。ファイル名は指定したものにしてください。

レポート本体：組番号（半角）_氏名_rep1.pdf 例) 499_原貴之_rep1.pdf

Colab ノートブック：組番号（半角）_氏名_book1.ipynb 例) 499_原貴之_book1.ipynb

- 1) レポートには表紙を付け、科目、レポート題目、クラス、番号、氏名、提出日を入れてください。
- 2) 問題 1 については答えだけではなく、計算・導出過程も記載してください。手書きで作成したものを作成してレポートに掲載しても構いません。その場合は、文章や図、数式などが判読可能であることを必ず確認してください。
- 3) 問題 2 については理論（変換式等）、プログラミリスト、結果および考察を記載してください。
- 4) 入力および出力画像を適当な大きさで入れてください。（例えば画像サイズを小さくするともに jpeg などの圧縮画像とする）
- 5) Colab ノートブックは、上から順にセルを実行していくと動作確認ができるような状態にして提出してください。
- 6) 課題を取り組むにあたって Web サイトを閲覧したり、プログラミングの補助などに生成 AI を活用したりすることは妨げませんが、必ず自分でも内容が正しいか確認してください。
- 7) レポートの文章は自分の言葉で記載してください。見慣れない専門用語、箇条書きの多用、レポートでは使われない強調表示（太字表記、**アスタリスクで用語を囲む**) などの生成 AI しぐさが散見された場合には、その問題は採点対象外とします。

○ 提出期限

2025 年 11 月 24 日(月) 23:59

※期日に遅れたレポートは原則として受理しません。

※取り組めた問題だけでもいいので、必ず期日内に提出してください。

○ レポート評価基準

問題 1 : 40 点 (10 点×4 問)

問題 2 : 40 点 (10 点×4 問)

Colab ノートブックが正しく動作するか : 20 点

※内容や説明に不足があれば程度に応じて減点します。

以上