帝京スタートプログラム

～自分流の修得に向けて～

【診療放射線学科】入学前課題

合格おめでとうございます。診療放射線学科に入学される方は全員、放射線分野の学問を学ぶ上で必要不可欠となる基礎的な知識を修得する目的で、入学前に以下の内容に取り組みレポートを提出していただきます。

レポートは高校時に使用していた教科書や参考書の演習問題を解き、解答方法などをまとめた内容としてください。

課題１　数学

以下の項目について、レポートをまとめてください。各項目については**最低 2 問以上**とします。

1. 因数分解
2. 二次方程式
3. 三角関数
4. 指数関数
5. 対数関数
6. 微分法
7. 積分法
8. ベクトル
9. 確率

課題２　物理学

1. 力学
2. 運動方程式
3. エネルギー保存則
4. 波の性質
5. 光の性質
6. 静電気
7. オームの法則
8. 電流と磁場
9. 交流電源
10. 原子構造・放射線

レポートの体裁・形式

- A4 のレポート用を使用し、表紙に名前と受験番号を記載して提出してください。タイトルは「診療放射線学科入学前課題」としてください。
- 体裁は自由（手書きも可）としますが、自分以外の人がレポートを見た際、演習問題の解法などが理解しやすいよう工夫してください。
- 電子データとして提出するため、レポートをスキャナ等で読み込んで電子化して提出してください。
- 電子データのファイル名は「受験番号_氏名」としてください。

提出方法・提出期限

- 提出方法は別紙「LMS の利用方法について」に従い提出してください。
- 提出する際はアップロード先の学科（診療放射線学科）に注意してください。
- 提出期限は以下の通りとします。
  - 【11 月～12 月に入学手続きをされた方】：1 月 31 日 23 時 59 分
  - 【2027 年 2 月～3 月に入学手続きをされた方】：3 月 31 日 23 時 59 分
  - 3 月に入学手続きをされた方など、3 月 31 日までに間に合わない場合は、入学式前日まで提出できます。

参考図書

- 大学新入生のためのリメディアル数学(第 2 版). 中野 友裕 著. 森北出版 (2017/10/27). ISBN-10 ：4627052022
- まるわかり! 基礎物理（教養基礎シリーズ）. 鷹野 誠（監修), 桑子 研（著). 南山堂; 改訂 3 版（2025/3/18). ISBN-10 ：4525054336

問い合わせ先

帝京大学 医療技術学部 診療放射線学科

教務担当：小島慎也

E-mail: kojima.shinya.uw@teikyo-u.ac.jp

診療放射線技師
と
数学

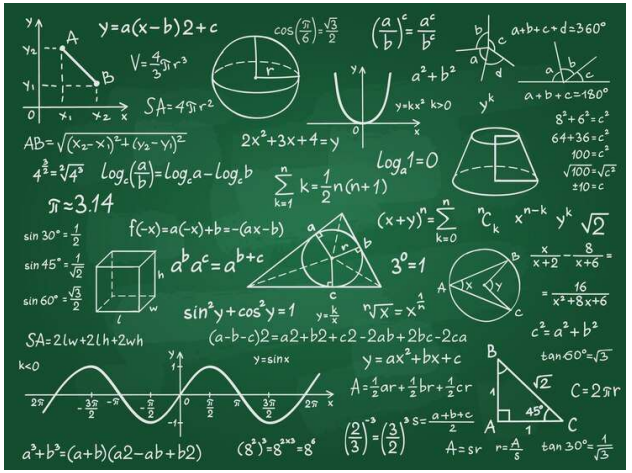
帝京大学　医療技術学部　診療放射線学科

数学の必要性

診療放射線技師

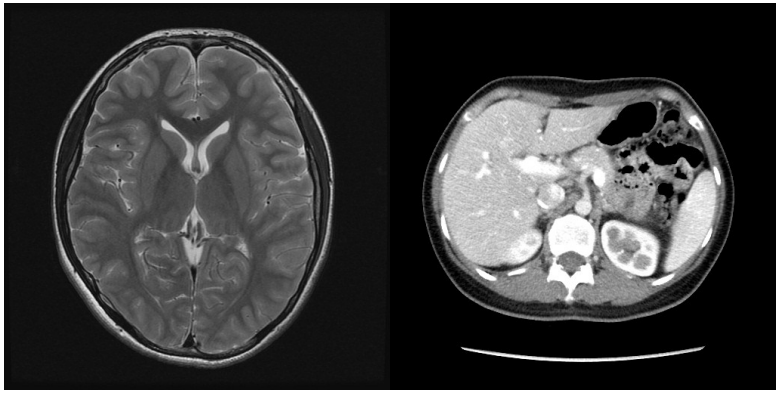


必要？？



数学

画像を処理し提供



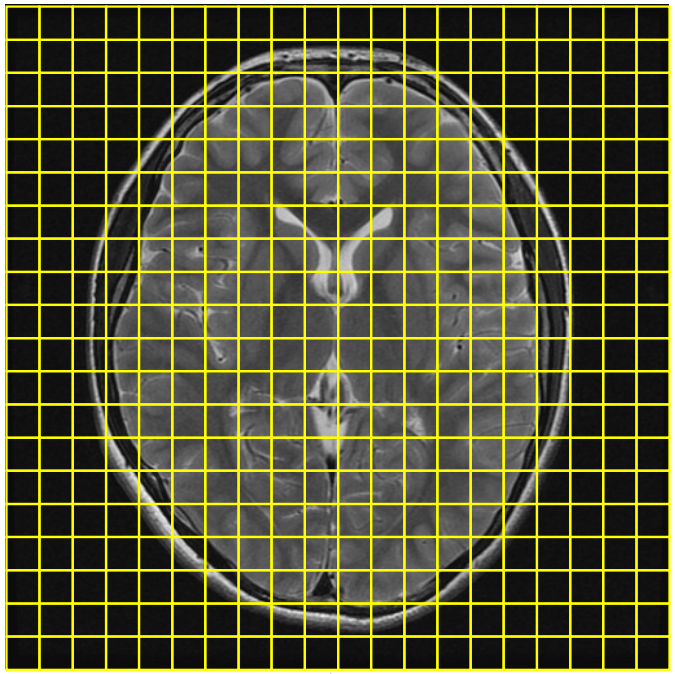
医用画像 → 数学の結晶

画像を処理する≒数学的な処理を施す

より良い画像の提供 → 数学の知識が必要

画像と数学

画像＝画素の集まり



$f(x, y)$

画素 ⇒ 数値

数値の集まり

関数やベクトルとして扱う

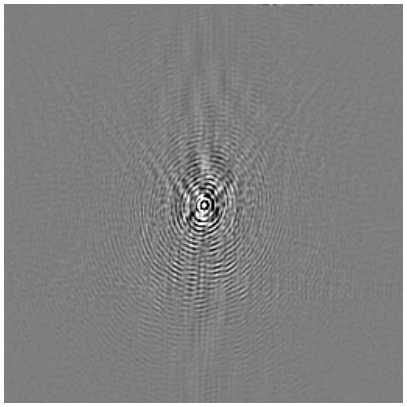
画像≒関数

関数の知識が重要

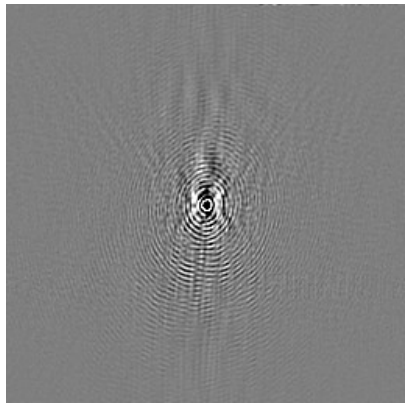
MRIの画像再構成



収集データ



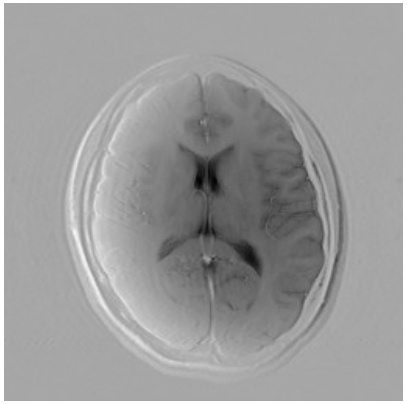
実部



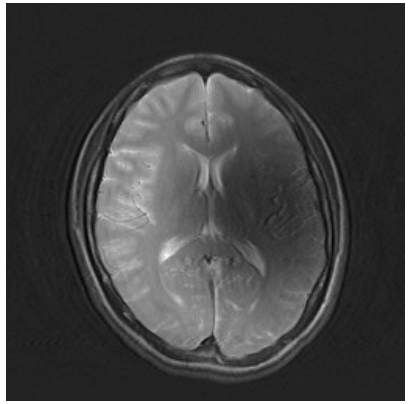
虚部

再構成

再構成画像

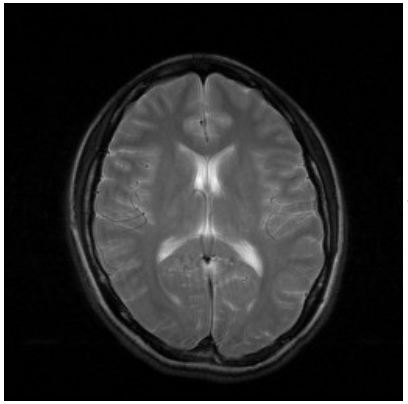


実部



虚部

数学的な処理を
経て出力



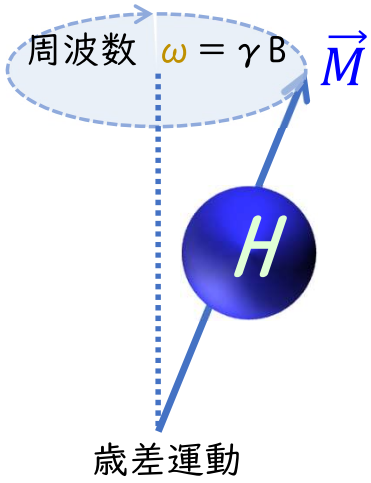
出力画像

MRIにおける数学

磁化の振る舞い

Blochの方程式

$$\frac{d\vec{M}}{dt} = \gamma\vec{M} \times \overrightarrow{B_e} - \begin{pmatrix} M_x/T_2 \\ M_y/T_2 \\ (M_z - M_0)/T_1 \end{pmatrix}$$



微分方程式

微分・積分
ラプラス変換

行列計算 行列式・対角化

$$M_x(t) = e^{-t/T_2}\left(M_{x0}\cos(\omega_0 t) - M_{y0}\sin(\omega_0 t)\right)$$
$$M_y(t) = e^{-t/T_2}\left(M_{x0}\sin(\omega_0 t) + M_{y0}\cos(\omega_0 t)\right)$$
$$M_z(t) = M_{z0}e^{-t/T_1} + M_0(1 - e^{-t/T_1})$$

三角関数・指数関数

MRIにおける数学2

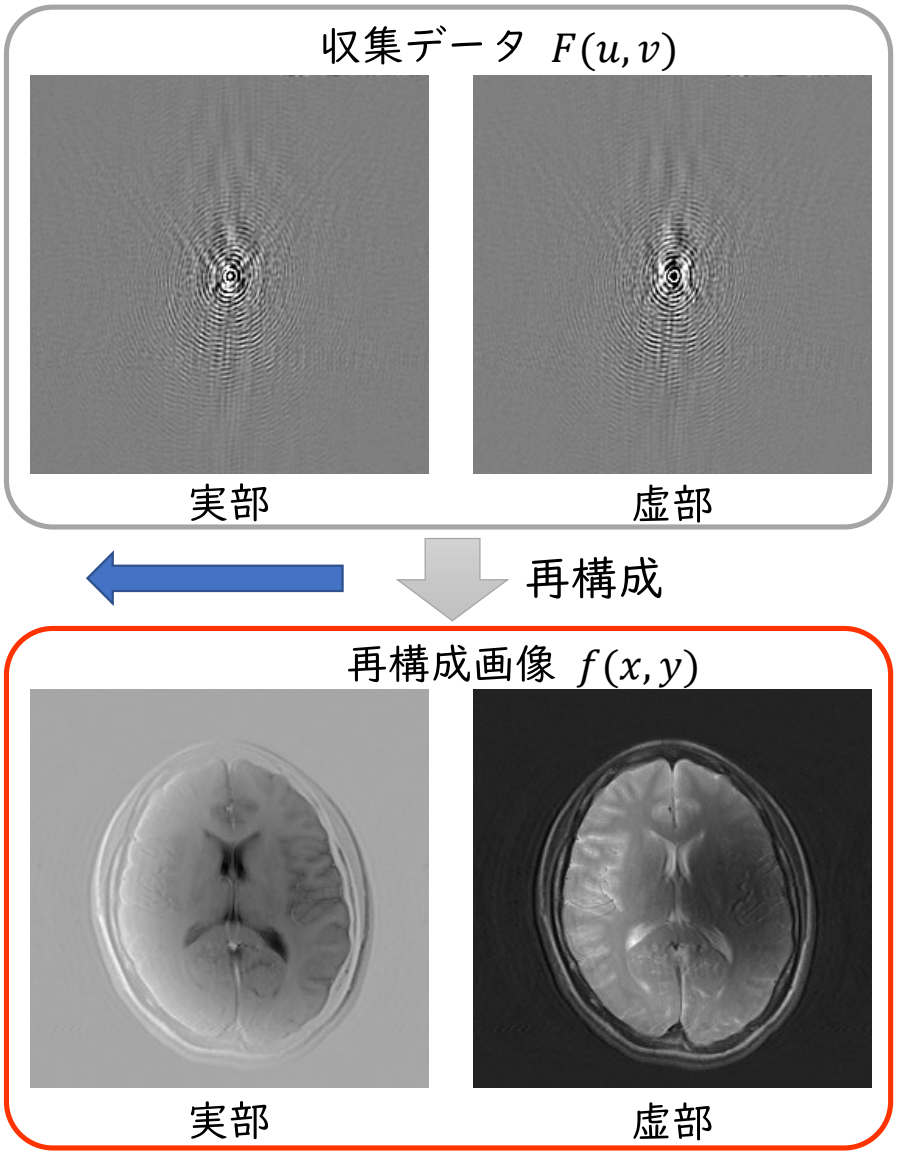
周波数空間と実空間を結ぶ

フーリエ逆変換

$$f(x,y)=\iint_{-\infty}^{\infty}F(u,v)e^{i2\ (ux+v\ )}dudy$$

$$F(u,v)=\iint_{-\infty}^{\infty}f(x,y)e^{-i2\pi(ux+vy)}dxdy$$

フーリエ変換

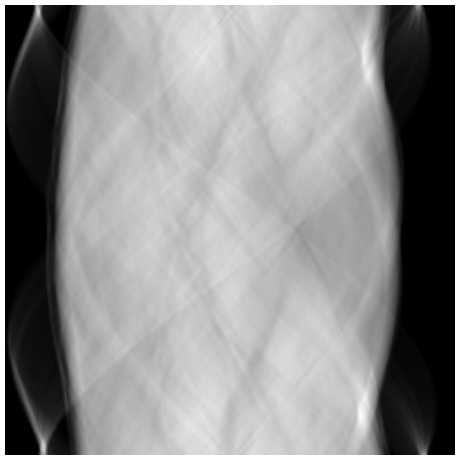


CTの画像再構成



CT

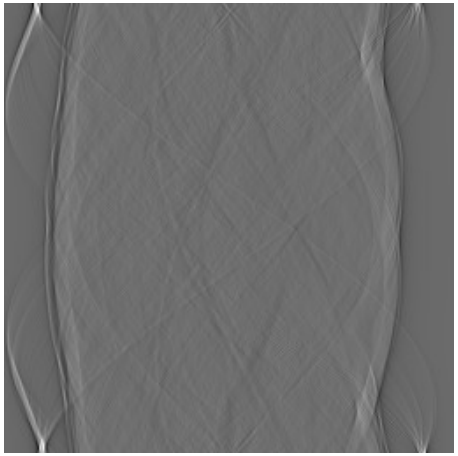
収集データ
（投影データ）



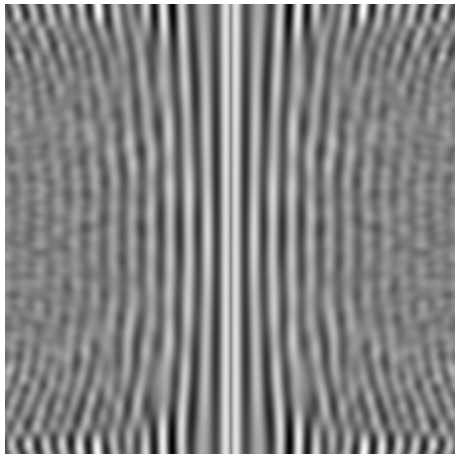
1次元フーリエ変換



逆フーリエ変換

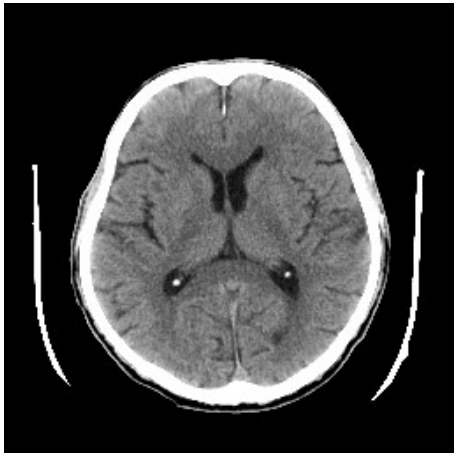


画像再構成



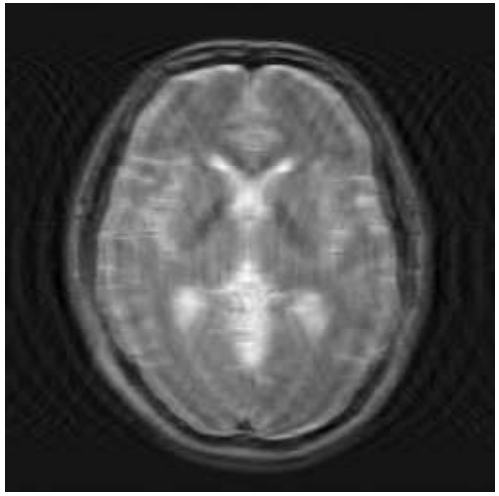
フィルタ処理
（エッジ強調）

出力画像



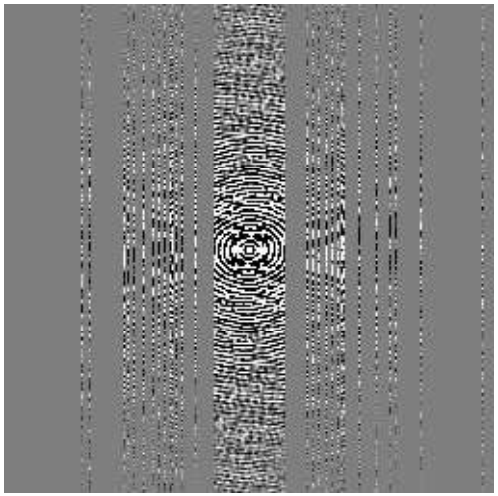
逆投影 $f(x,y) = \frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} p(X,\theta)\,d\theta$

数学的な画像処理



画像が汚い

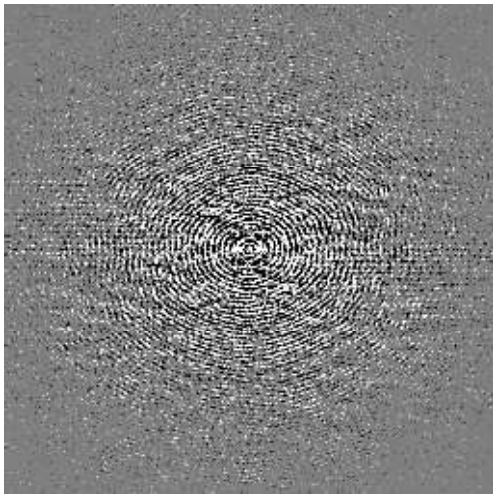
再構成



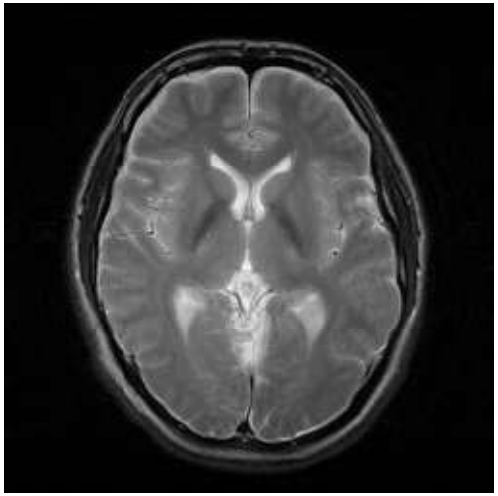
収集データ（アンダーサンプリング）

収集データを最適化

$$Q(x) = \left\| F_u\, x - y \right\|_2^2$$



再構成



良好な画像

数学とプログラミング

数式をプログラム化

$$f(x,y)=\frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} p(X,\theta)\,d\theta$$

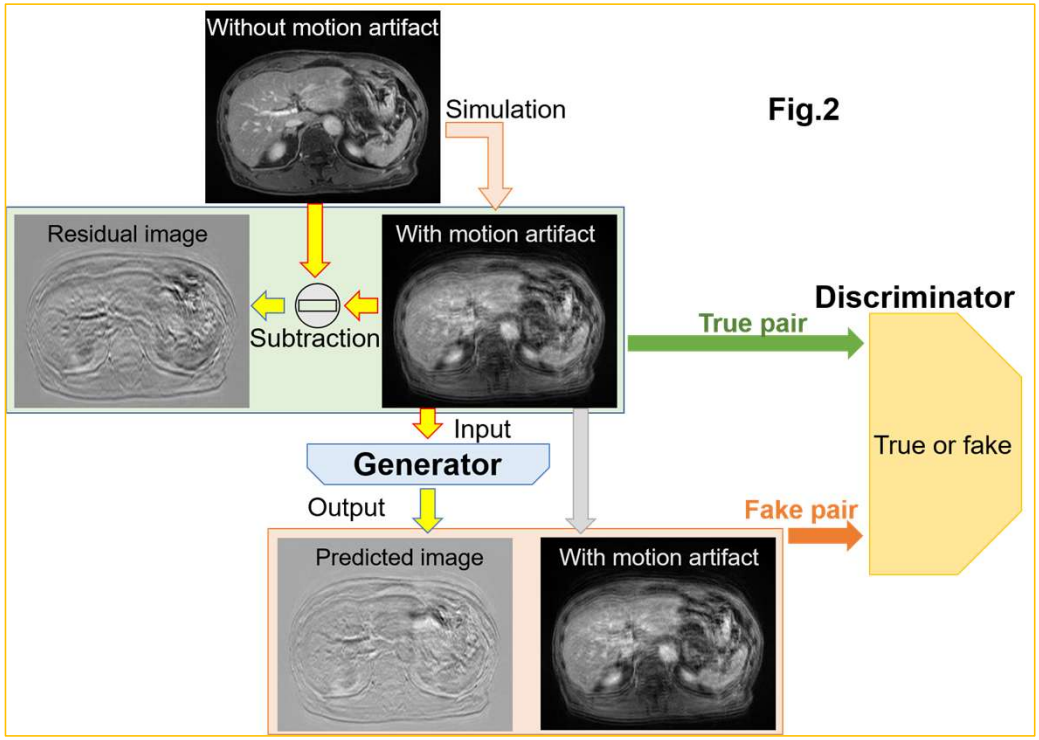
逆投影の式

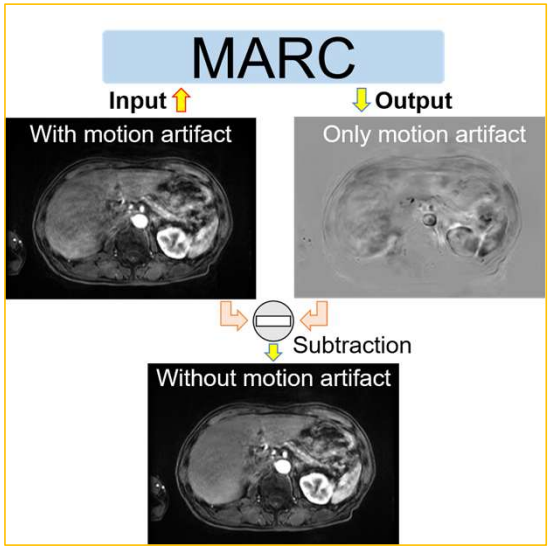
C言語のコード

```
void back_projection(float *proj,int spix, int thpix){
//逆投影演算
for(di=0;di<thpix;di++){
      //角度の算出
      th=(float)(1*PI*(float)di/(float)thpix);  //180[1] or 360[2]
      //座標の算出
      for(i=0;i<spix;i++){
            y=(float)(spix/2-i-1);
            for(j=0;j<spix;j++){
                  x=(float)(j-spix/2);
                  s=(float)(x*cos(th)+y*sin(th));
                  ps=(float)(s+spix/2);
                  ds=(int)ps;
                  ss=ps-ds;
                  if(ds>=0 && ds<spix-1)
                        ima[i*spix+j]+=(float)((1.0-ss)*(proj[di*spix+ds])+ss*(proj[di*spix+ds+1]));
                  else if(ds==spix-1)
                        ima[i*spix+j]+=(float)((1.0-ss)*(proj[di*spix+ds])+ss*(proj[di*spix+0]));
                  }
            }
      }
//規格化（π/投影方向数）
for (i=0;i<spix*spix;i++){
      ima[i]*=PI/(float)thpix;
      proj[i]=ima[i];
      }
}
```

数学の重要性

プログラミングを用いた深層学習（AI）の研究



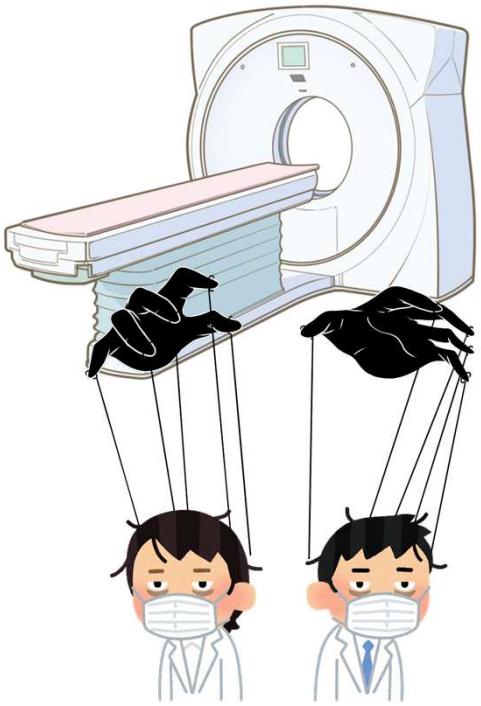


画質を向上させる技術の研究

数学 ＋ プログラミング ➡ 知識・研究の幅が広がる

基礎知識としての数学が重要

どっちを目指す？？



装置に扱われる技師

装置を扱う技師



最低限必要な数学的知識

- 三角関数
- 指数・対数
- 微分・積分
- ベクトル・行列式

数学 → 非常に強力なツール（武器）