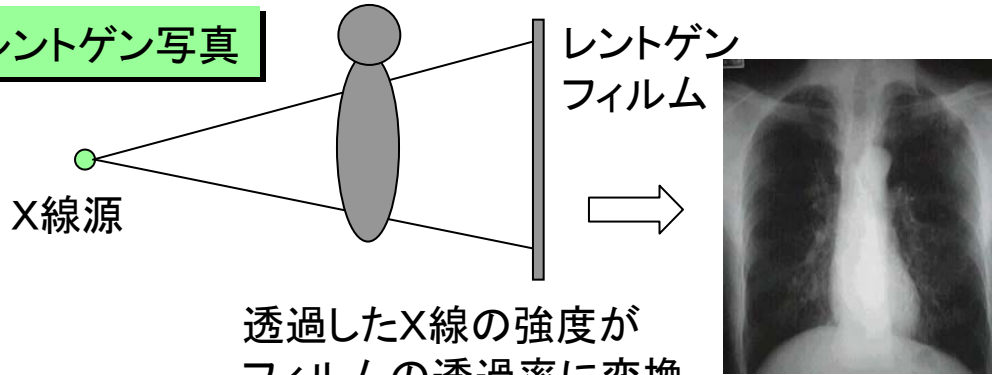


# 医用画像システム1 アナログからデジタルへ

## 従来のレントゲン写真



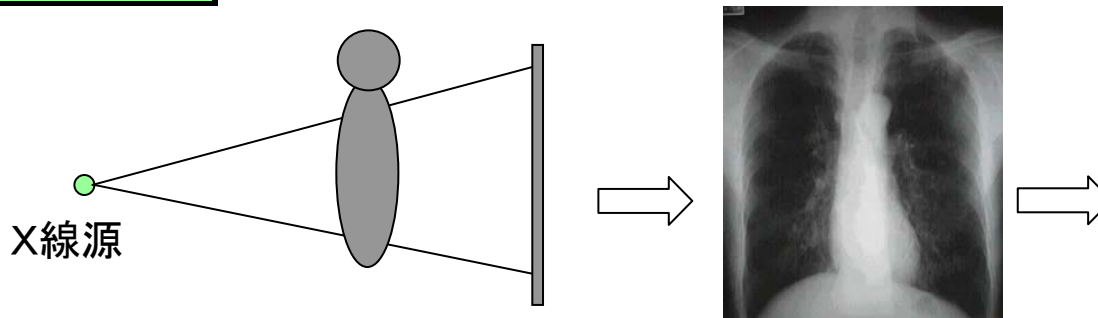
透過したX線の強度が  
フィルムの透過率に変換  
される。  
空間方向にも濃度方向にも  
アナログのまま。

シャウカス  
テンで表示



[www.oriden.co.jp/item/NEO80/index.html](http://www.oriden.co.jp/item/NEO80/index.html)

## デジタルX線画像



Computed radiography  
(CR)あるいはflat panel  
detector (FPD)でデジタル化

デジタル画像

[http://www.ikegami.co.jp/nrelease/2002kami/jmcp/p\\_3.JPG](http://www.ikegami.co.jp/nrelease/2002kami/jmcp/p_3.JPG)



電子画像をそのままモニター  
で観察。

あらためてフィルムに焼い  
てシャウカステンで観察

参考

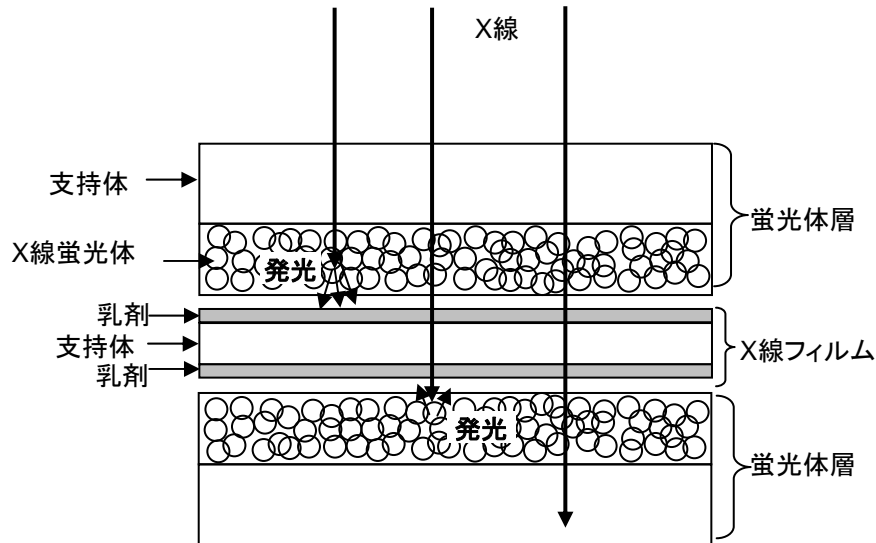
「医用機器産業概論」2009年1月 “X線のフラットパネルディテクタと  
医用インクジェットプリンタの開発” (小倉 隆:キヤノン株式会社)

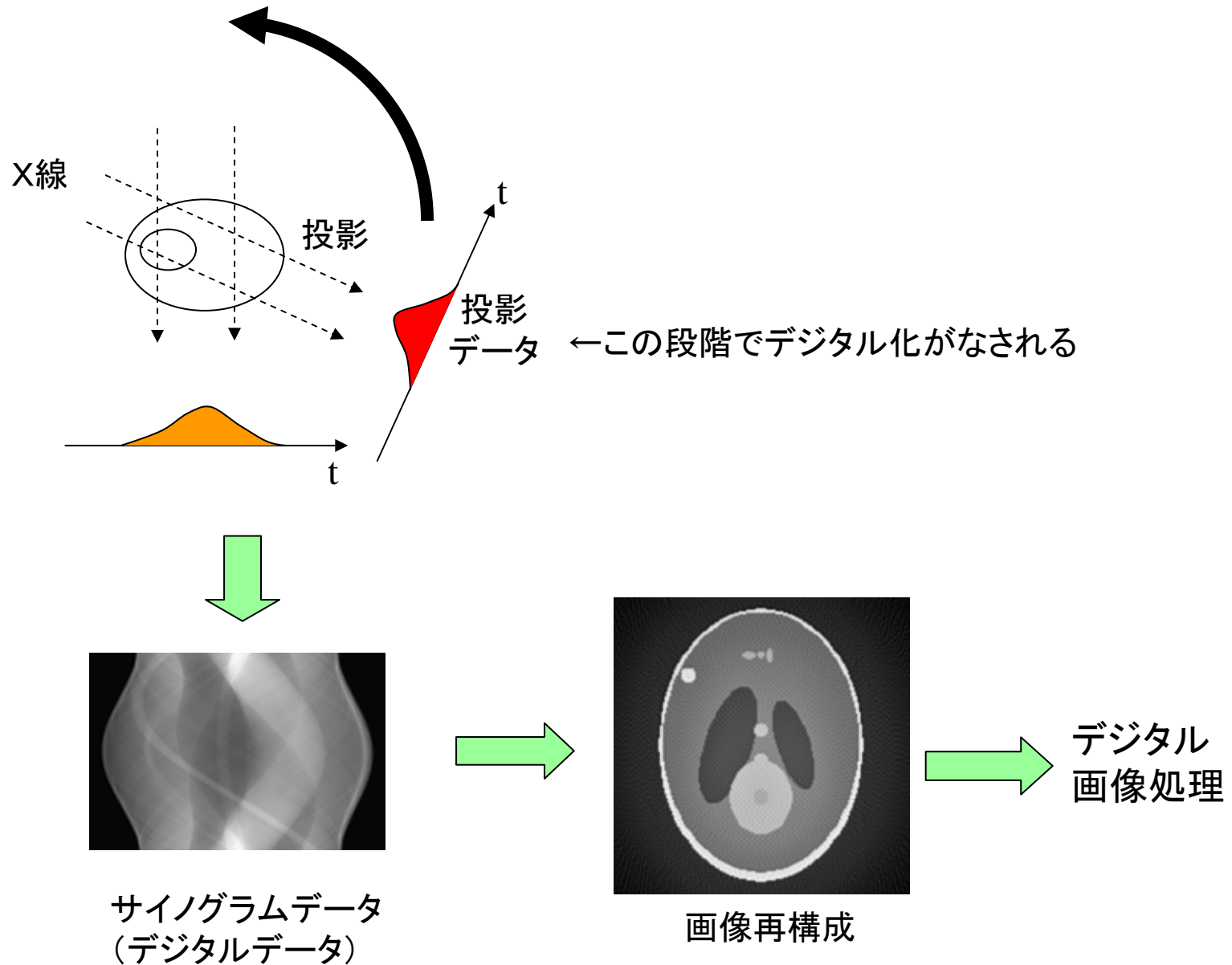
いずれか

## フィルムへの記録

## デジタル記録 (フラットパネルディテクタFPDの場合)

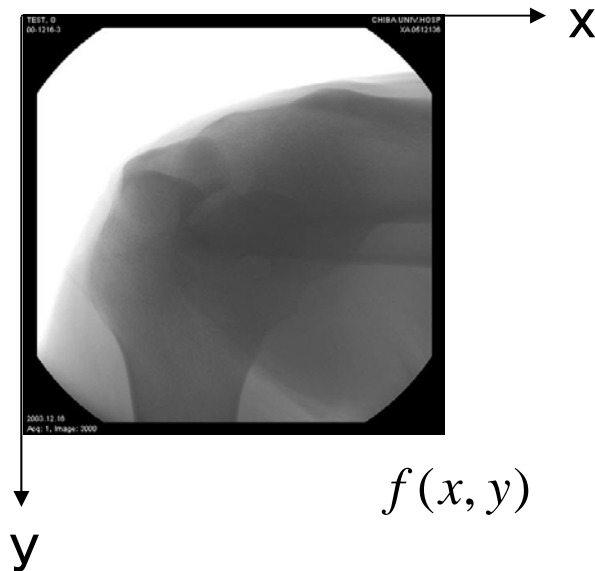
[引用URLへリンク](#)



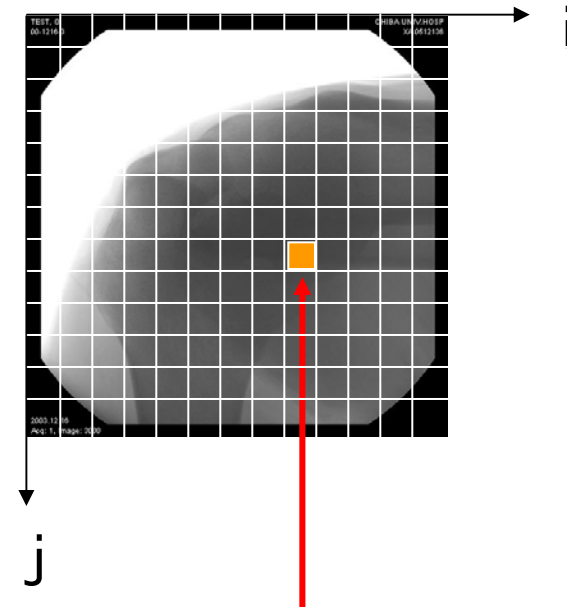


# 画像のデジタル化

連続画像



離散(デジタル)画像



画素: pixel  
(picture element)  
(通信分野ではpelとも)

画素位置(i,j)における値(画素値):  $f(i, j)$ または $f_{ij}$

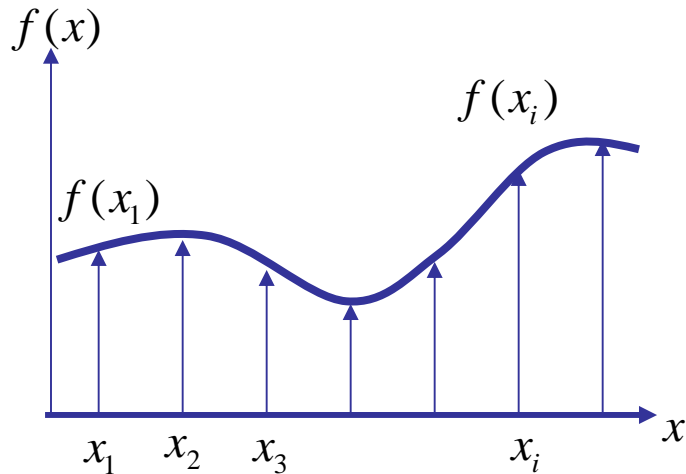
デジタル化は標本化と量子化によって行われる

# 標本化(sampling)と量子化(quantization)

## 1次元での説明

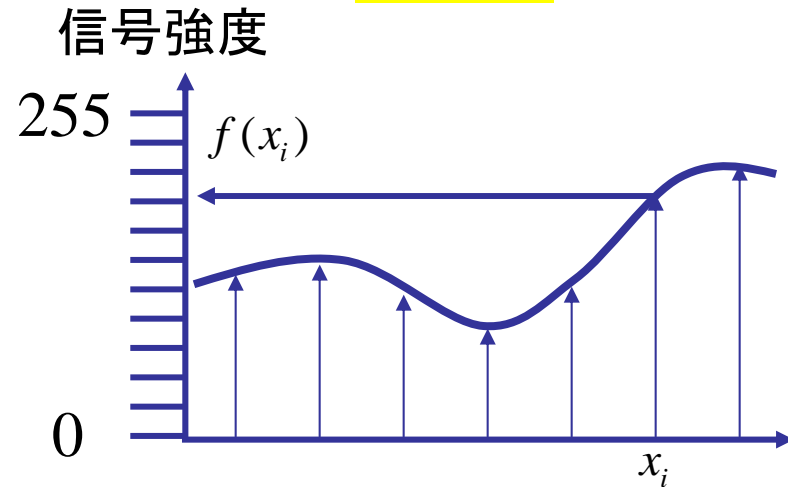
信号強度

標本化



連続的な信号強度を時間的  
にとびとびに(離散的に)取り  
出す.

量子化



連続量である信号強度を  
一番近い整数にまるめる  
(Analog-to-Digital 変換)

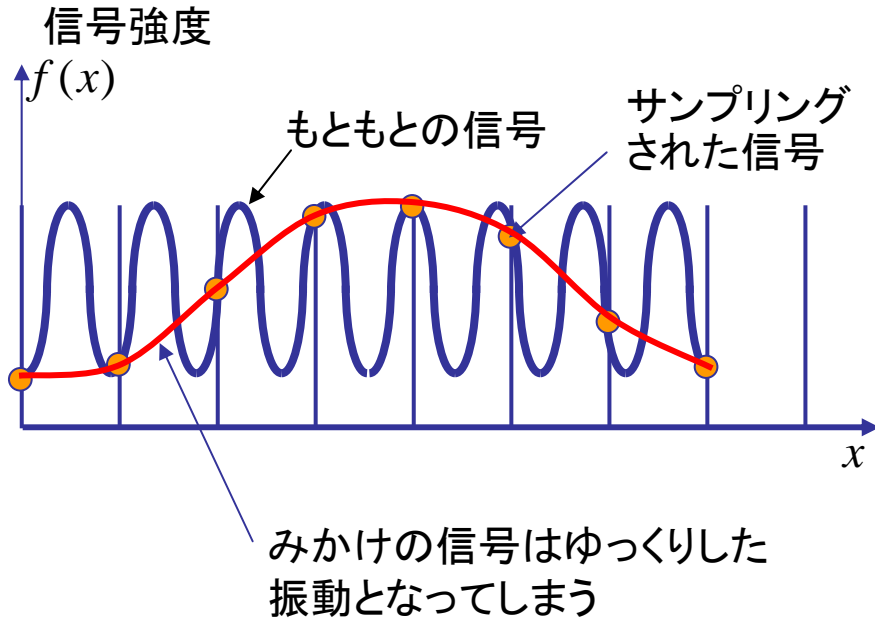
量子化レベル数:

通常 $2^n$ で量子化される.  
 $n$ はビット数を意味する.

8bits $\Rightarrow$ 256レベル  
10bits $\Rightarrow$ 1024レベル  
...

# 標本化定理 sampling theorem

もし細かく振動している波形を大きな間隔でサンプリングしたらどうなるか？



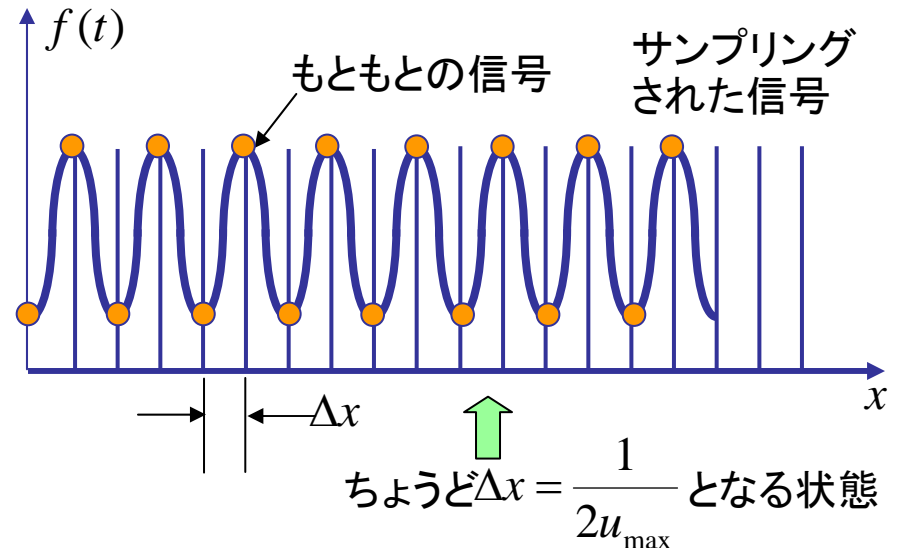
## 標本化定理

もとの連続信号が、最大周波数  $u_{\max}$  を超える範囲では周波数成分が0のとき、帯域制限されている、という。

信号が最大周波数  $u_{\max}$  以下に帯域制限されている場合、以下の条件を満足するようにサンプリング間隔を設定すれば、サンプリングされた離散データからもとの連続信号を完全に復元することができる。

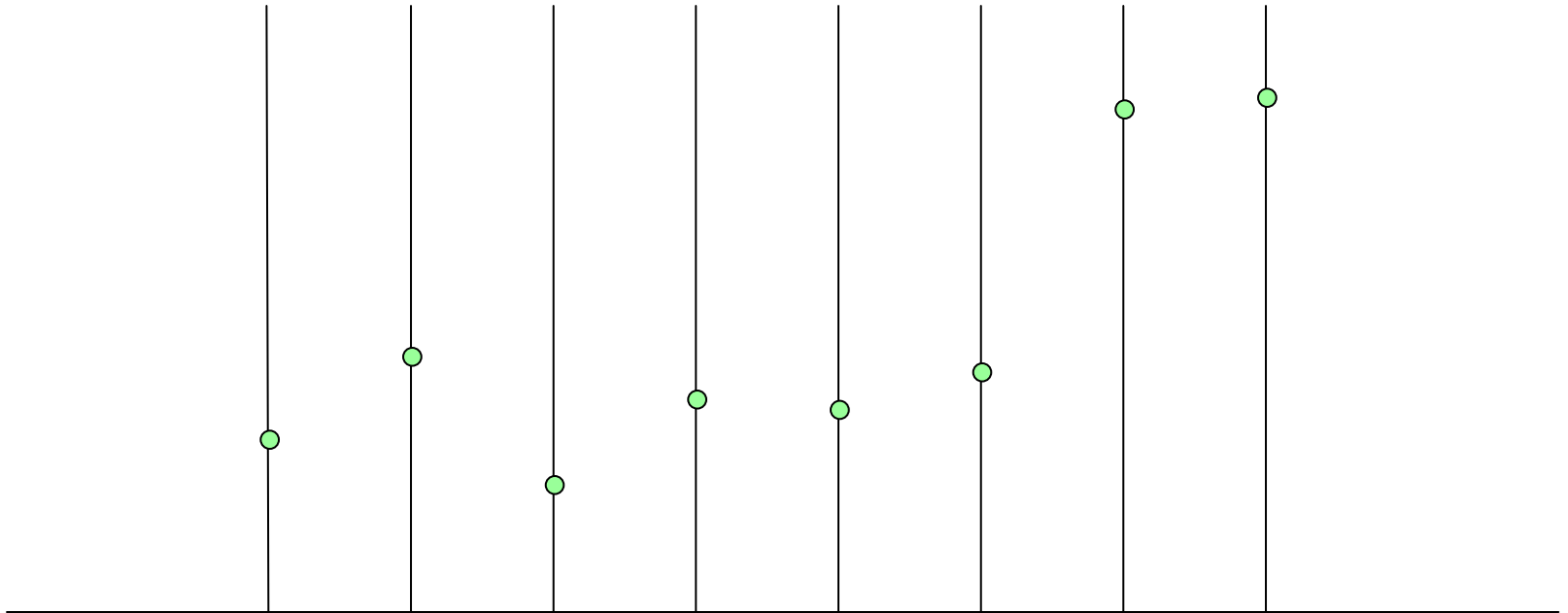
$$\Delta x \leq \frac{1}{2u_{\max}}$$

$1/(2\Delta x)$  をナイキスト周波数と呼ぶ



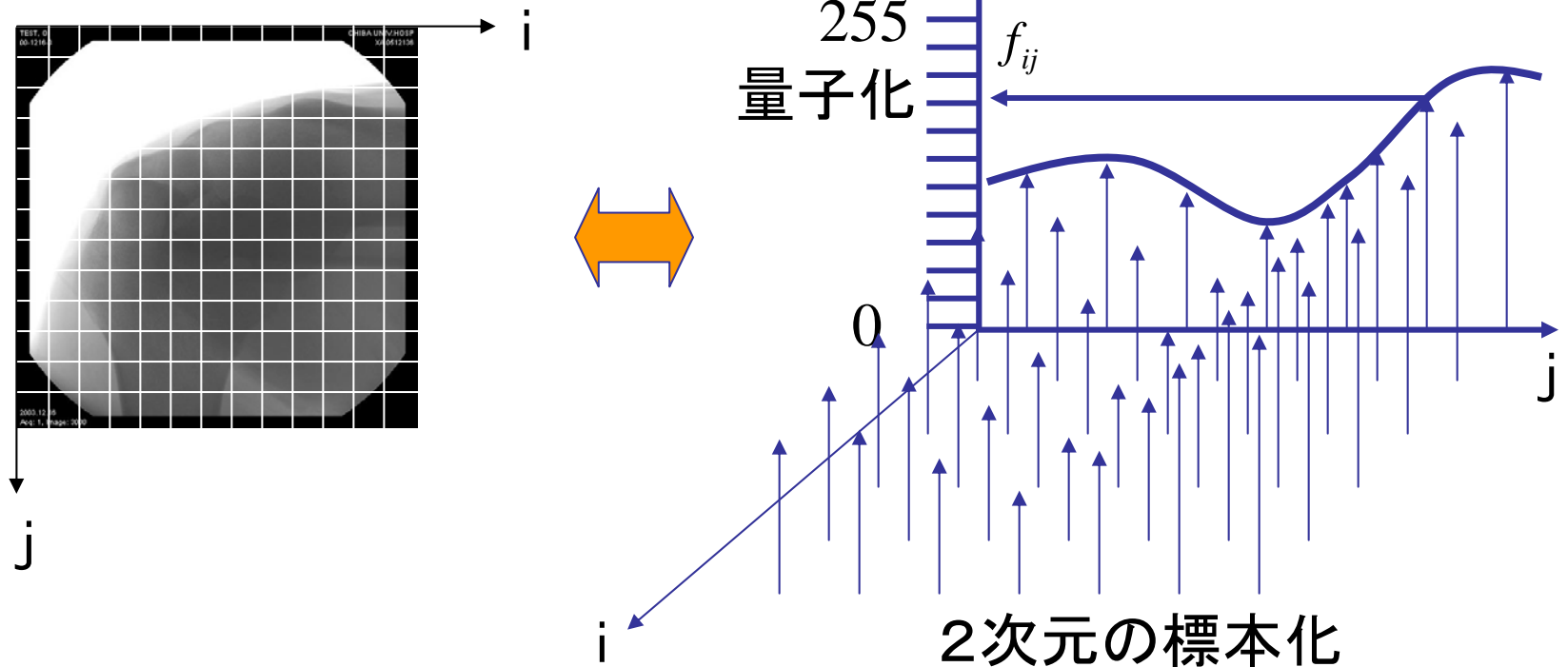
# 標本化定理 一手作業による補間の実践一

---



# 2次元標本化

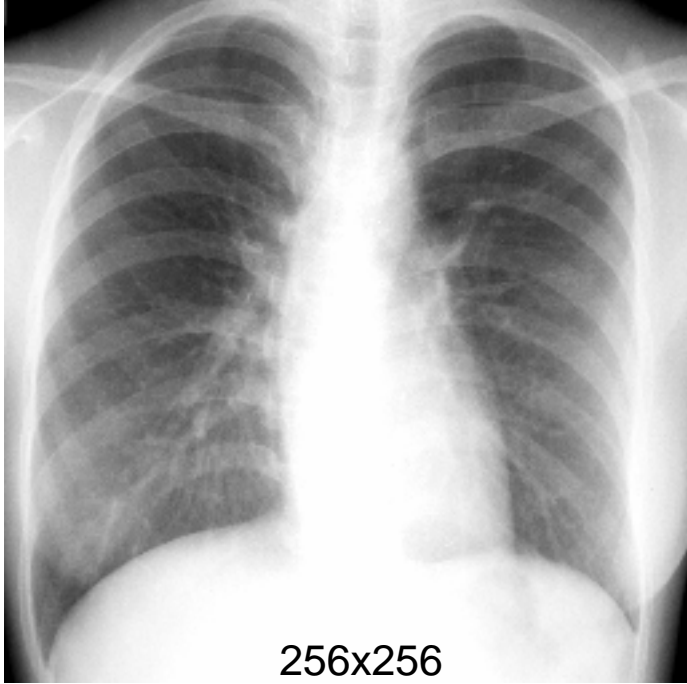
## 標本化と量子化



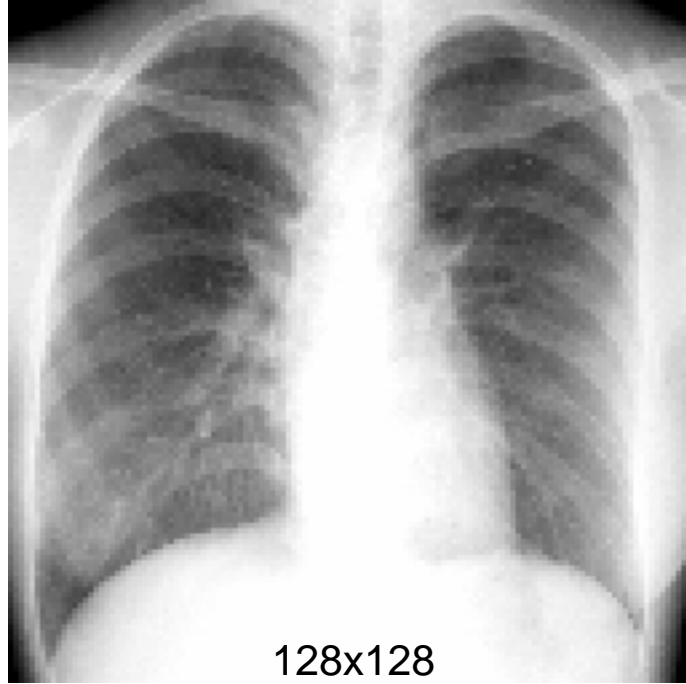


# 標本化と量子化のシミュレーション

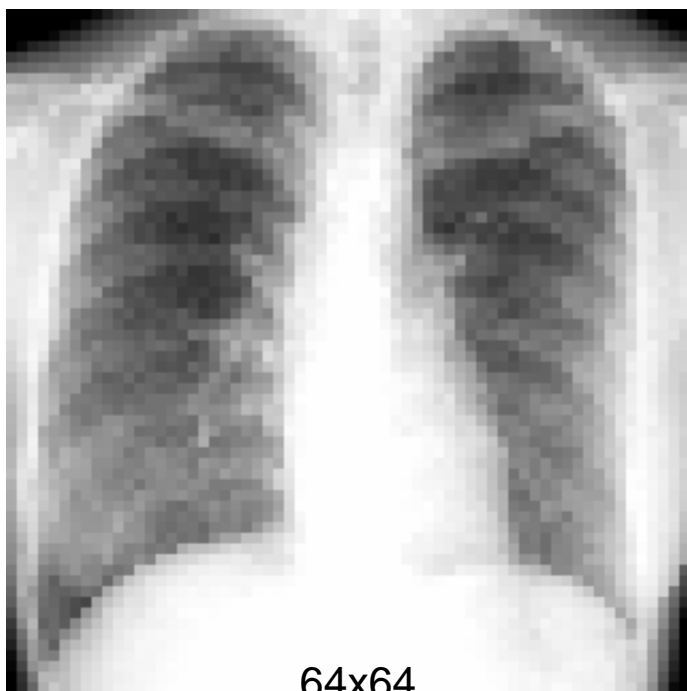
---



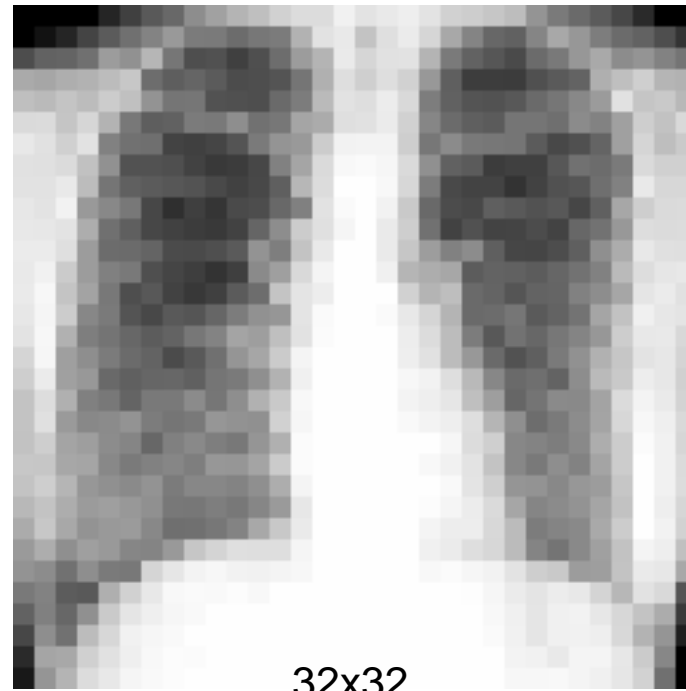
256x256



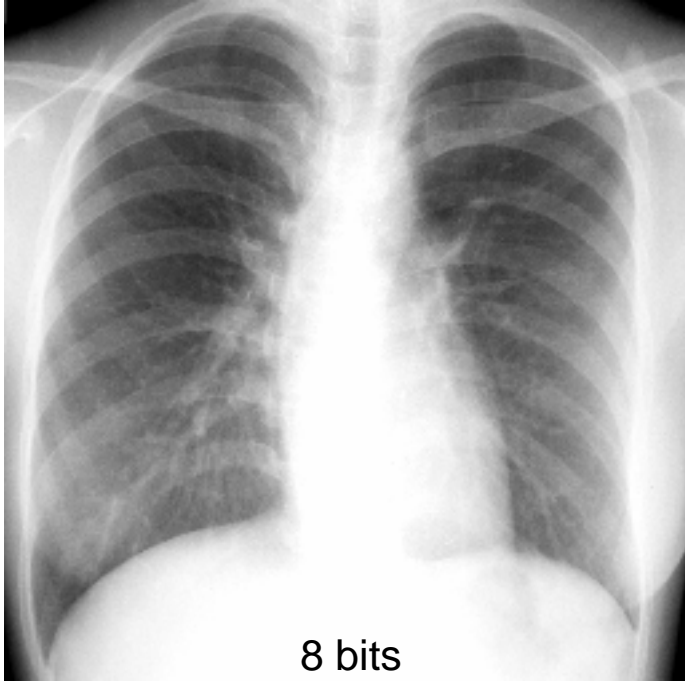
128x128



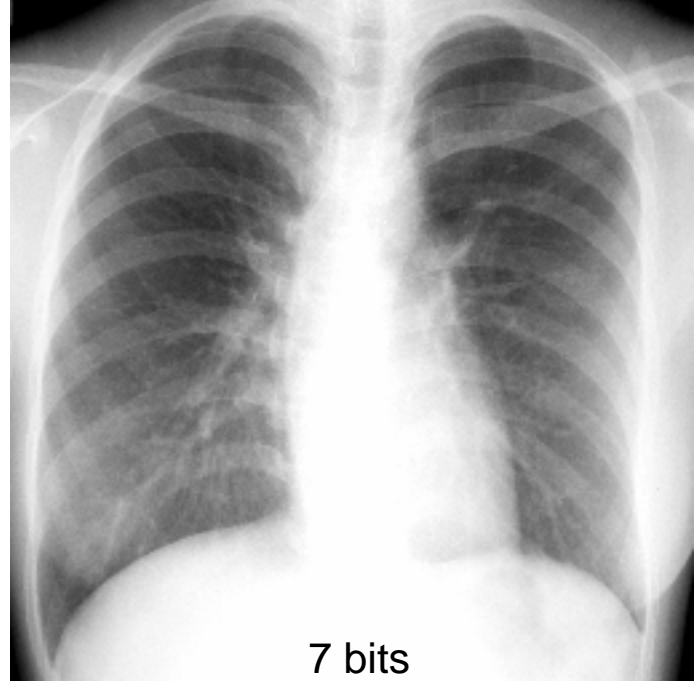
64x64



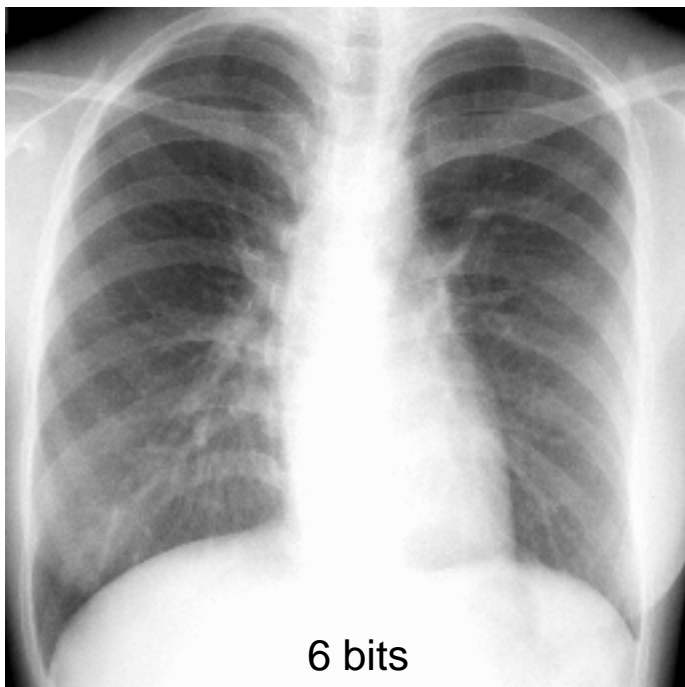
32x32



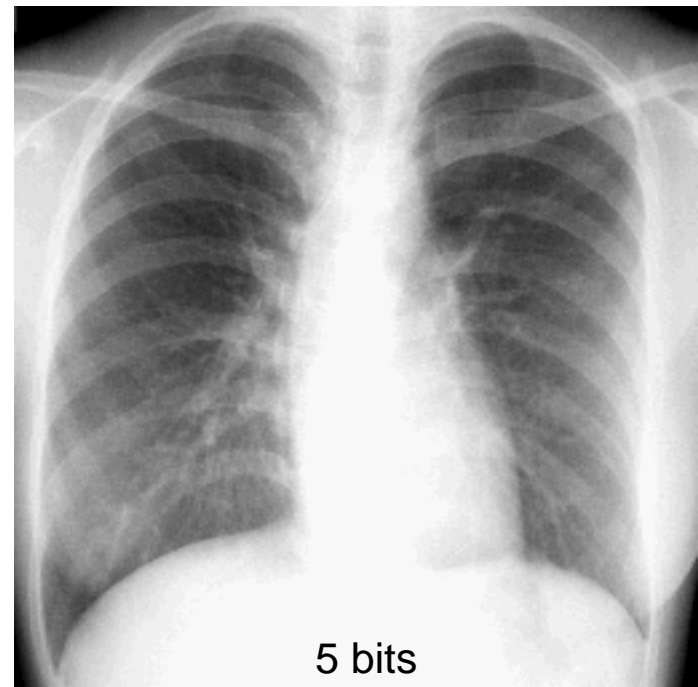
8 bits



7 bits



6 bits



5 bits

