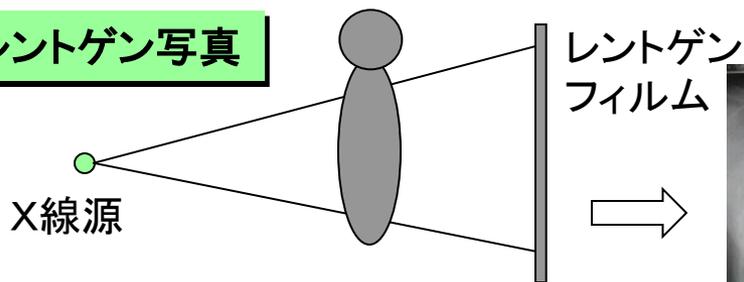


医用画像システム1 アナログからデジタルへ

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。

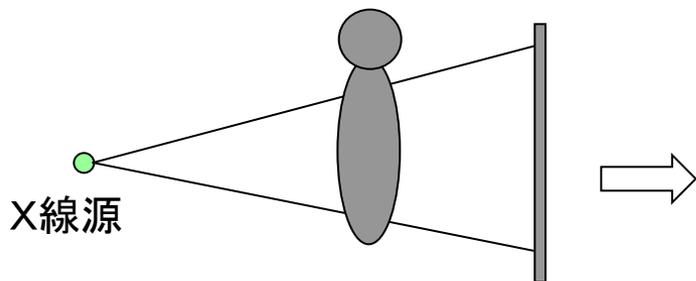


シャウカス
テンで表示



www.oriden.co.jp/item/NEO80/index.html

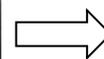
デジタルX線画像



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



デジタル画像



電子画像をそのままモニター
で観察。

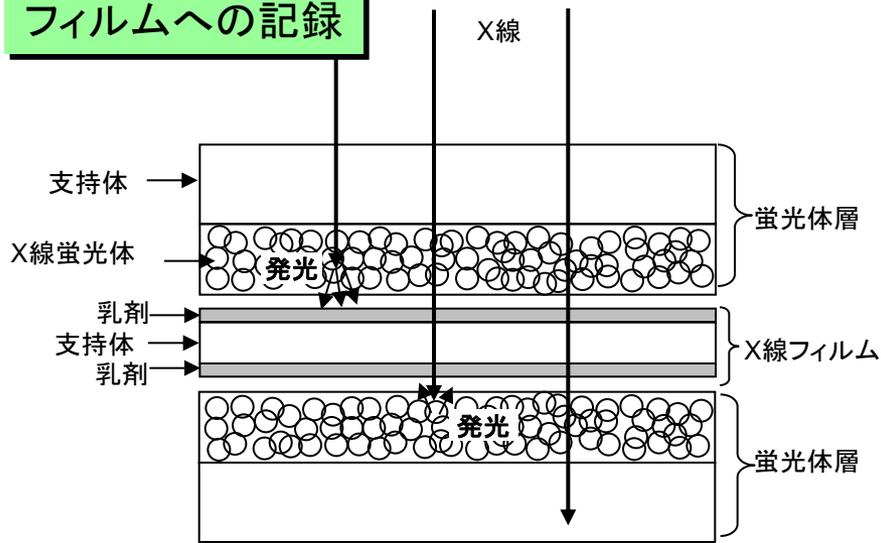
あらためてフィルムに焼い
てシャウカステンで観察

参考
「医用機器産業概論」の中の1講義“X線のフラットパネルディテクタの
開発”（小倉 隆:キヤノン株式会社）

いずれか

医用画像システム1 アナログからデジタルへ

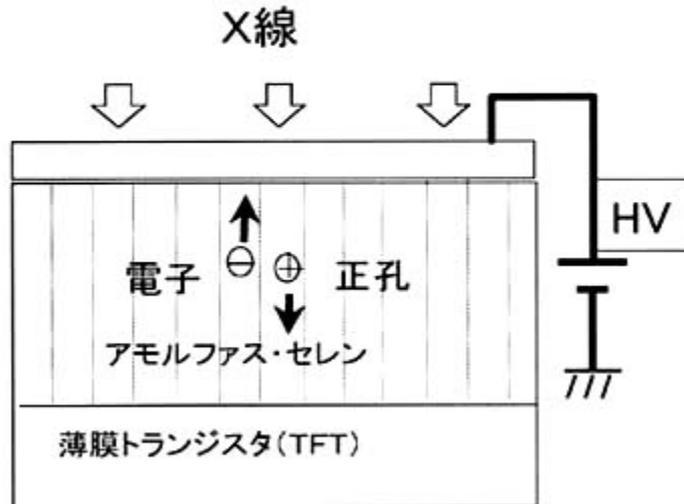
フィルムへの記録



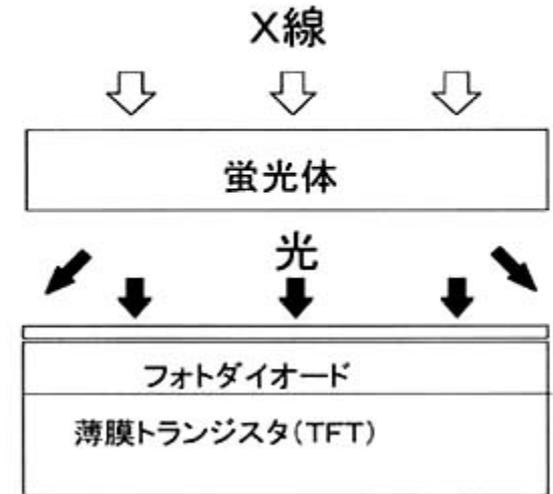
		検出方式	検出→画像の行程
アナログ	間接	増感紙+フィルム	X線→光→潜像→画像
		I.I.+フィルム	X線→光→潜像→画像
デジタル	間接	I.I.+TVカメラ	X線→光→画像
		Imaging Plate Flat Panel Detector	X線→潜像→光→画像 X線→光→画像
	直接	Flat Panel Detector	X線→画像

デジタル記録 (フラットパネルディテクタFPDの場合)

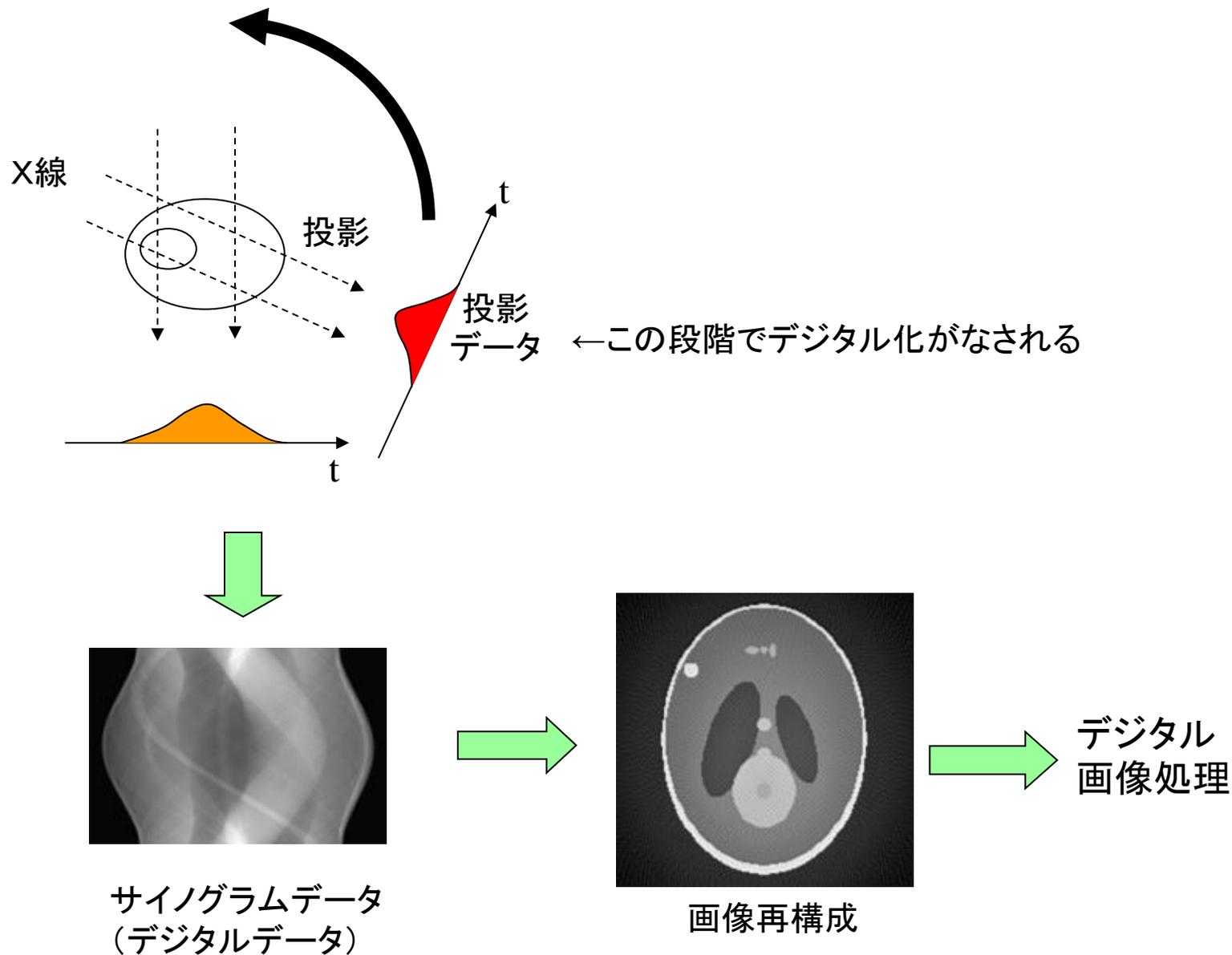
直接変換方式



間接変換方式

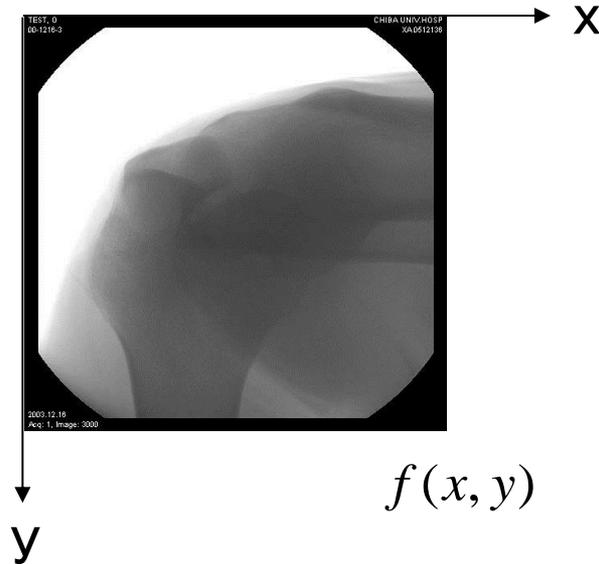


放射線科学
2000年2月発行
新しいX線撮影システムの
開発—フラットパネル—
石垣 武男(名古屋大学教
授・医学部放射線医学講
座)から引用

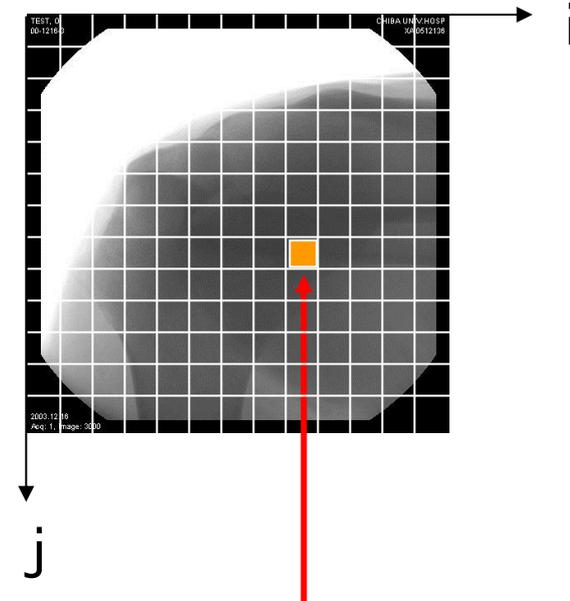


画像のデジタル化

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}

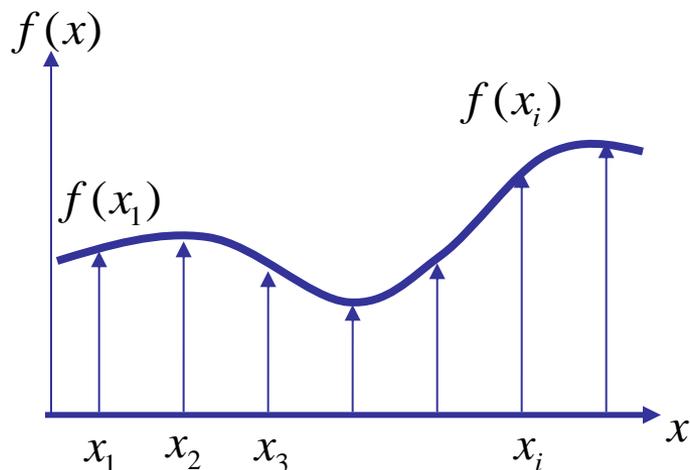
デジタル化は標本化と量子化によって行われる

標本化(sampling)と量子化(quantization)

1次元での説明

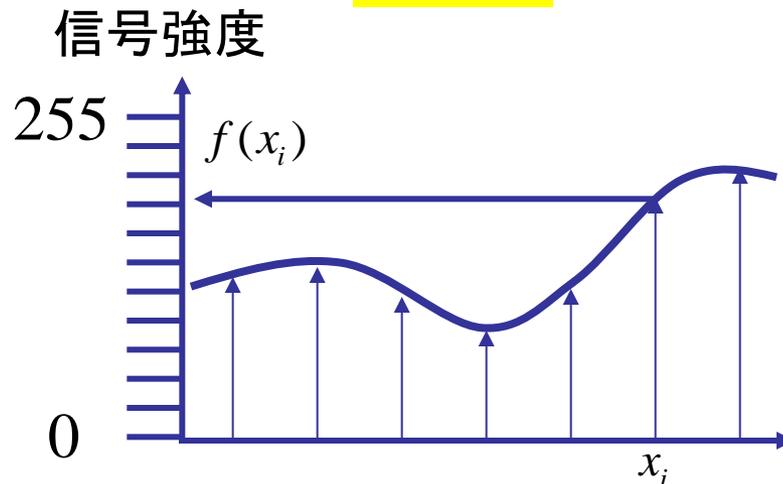
信号強度

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



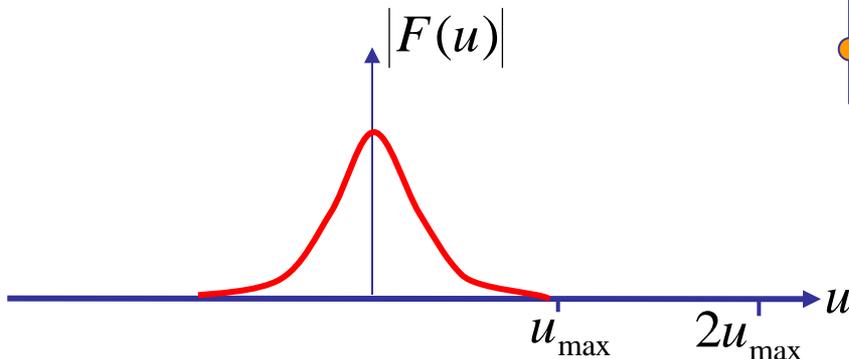
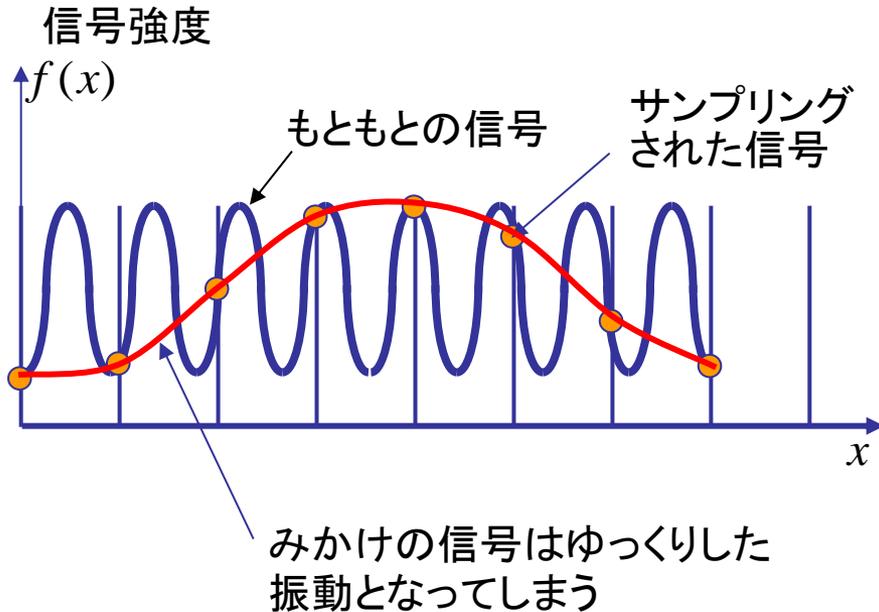
連続量である信号強度を一番近い整数にまるめる (Analog-to-Digital 変換)

量子化レベル数 :

通常 2^n で量子化される . 8bits \Rightarrow 256レベル
nはビット数を意味する . 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？



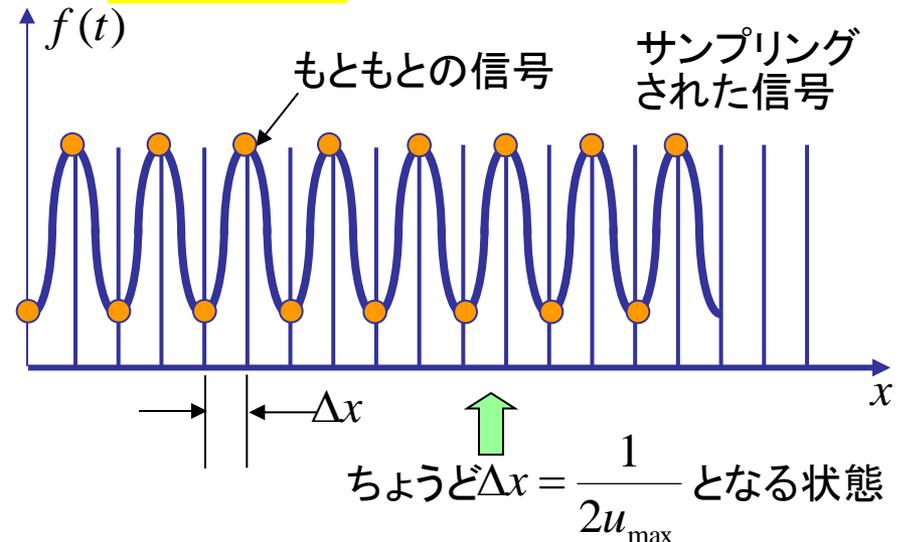
標本化定理

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。

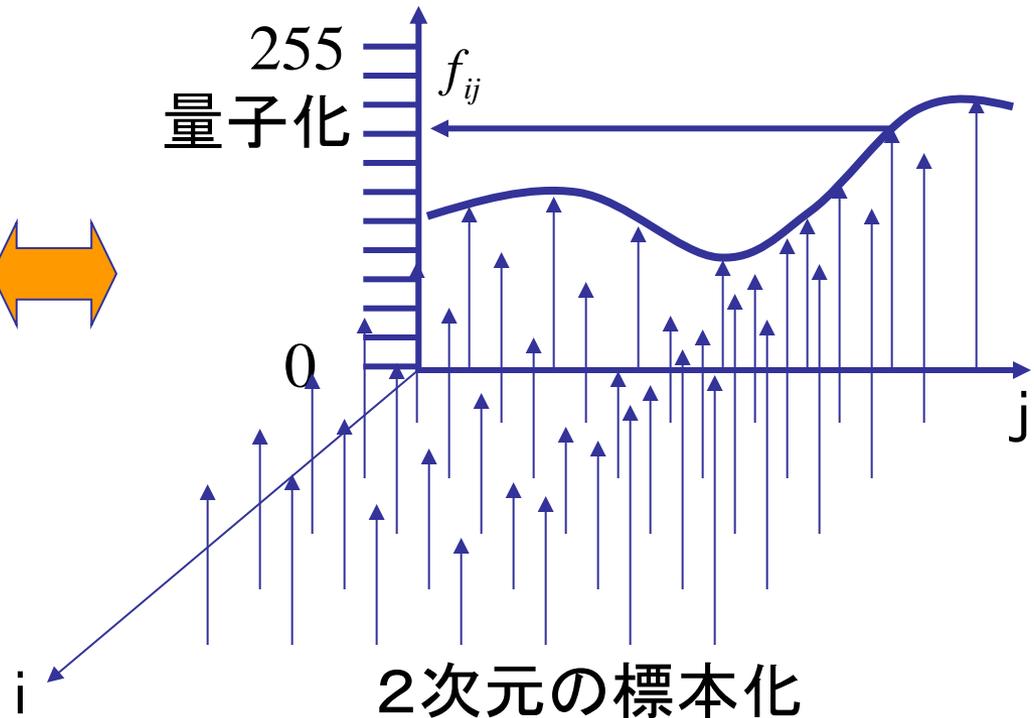
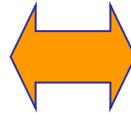
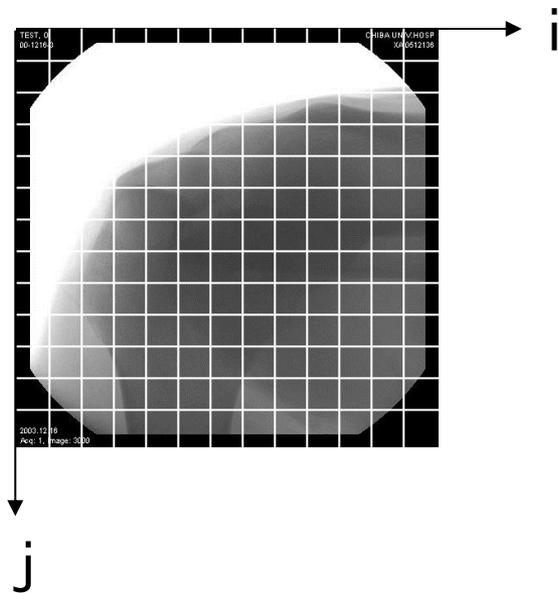
$$\Delta x \leq \frac{1}{2u_{\max}}$$

$1/(2\Delta x)$ をナイキスト周波数と呼ぶ



2次元標本化

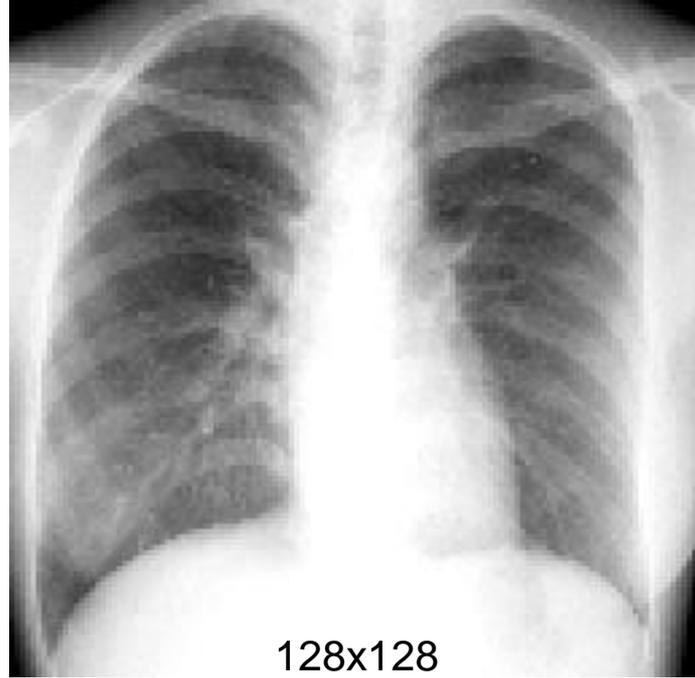
標本化と量子化



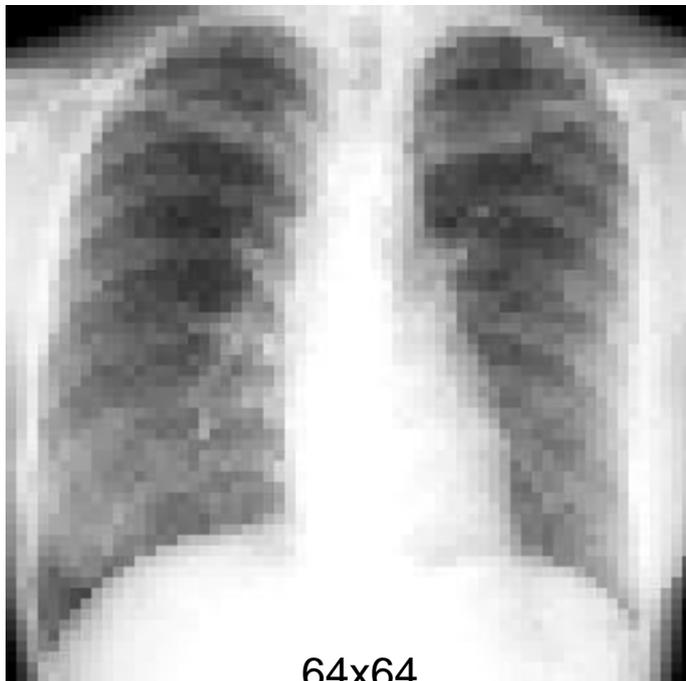
標本化と量子化のシミュレーション



256x256



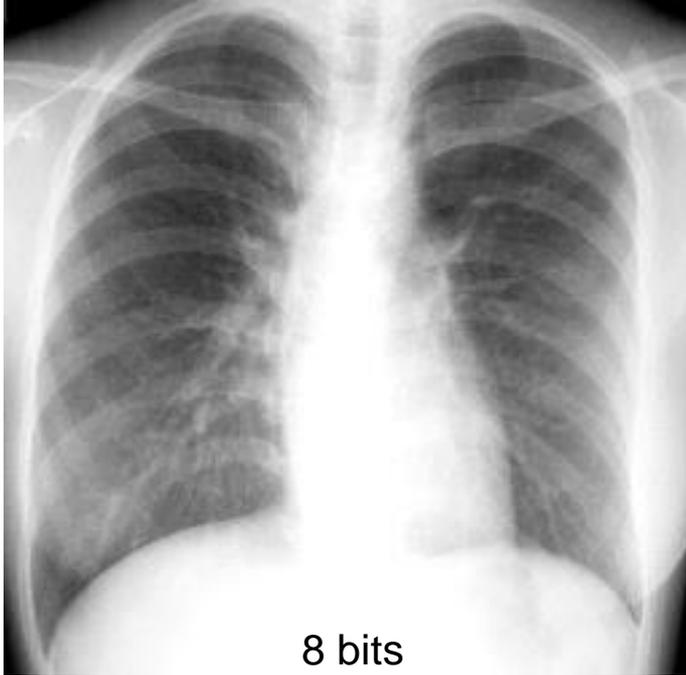
128x128



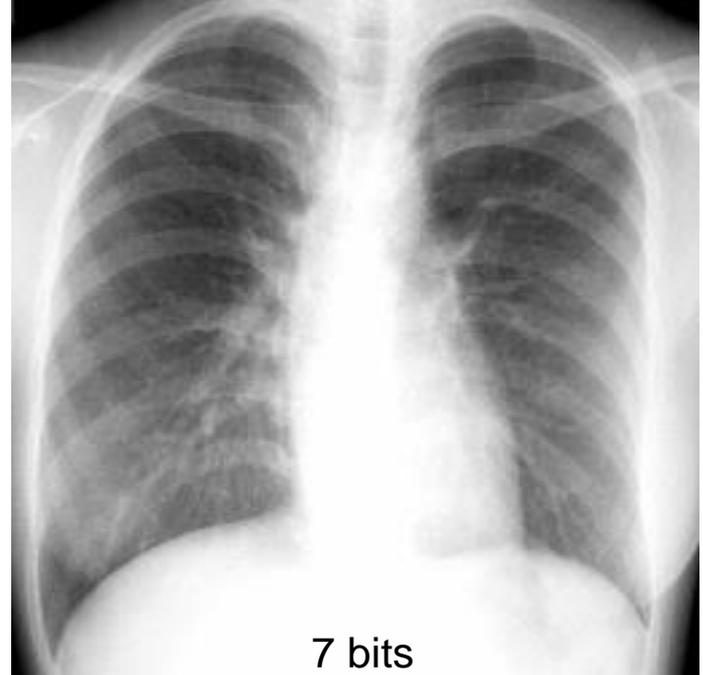
64x64



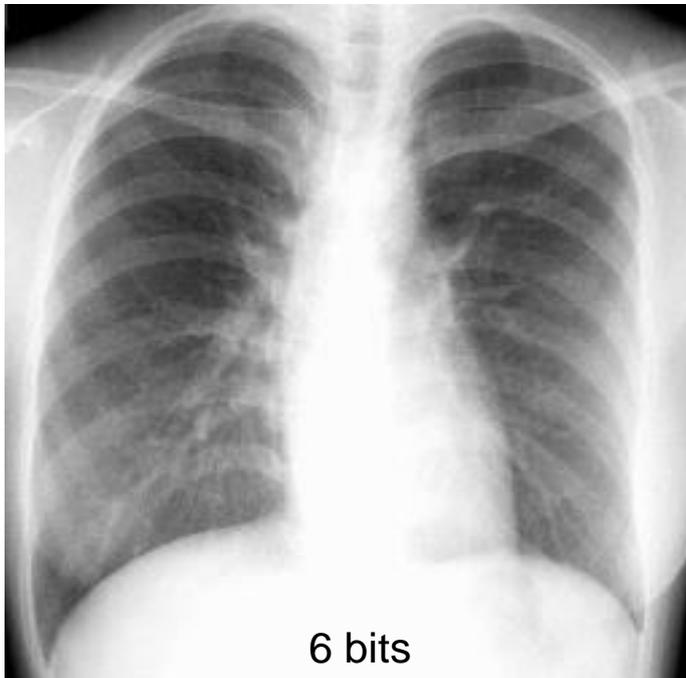
32x32



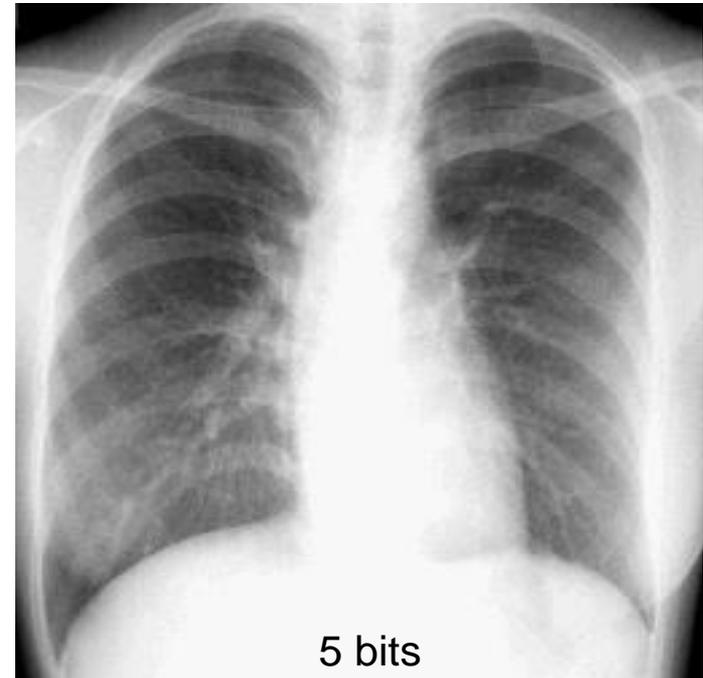
8 bits



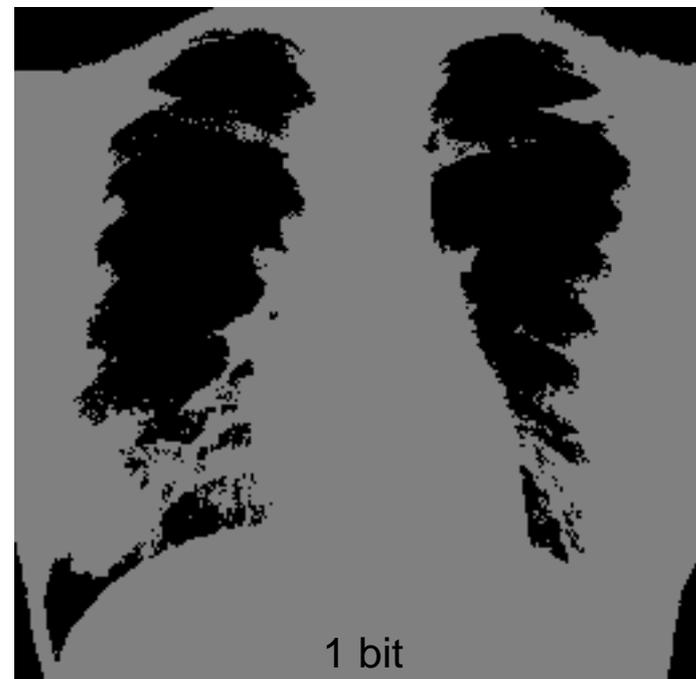
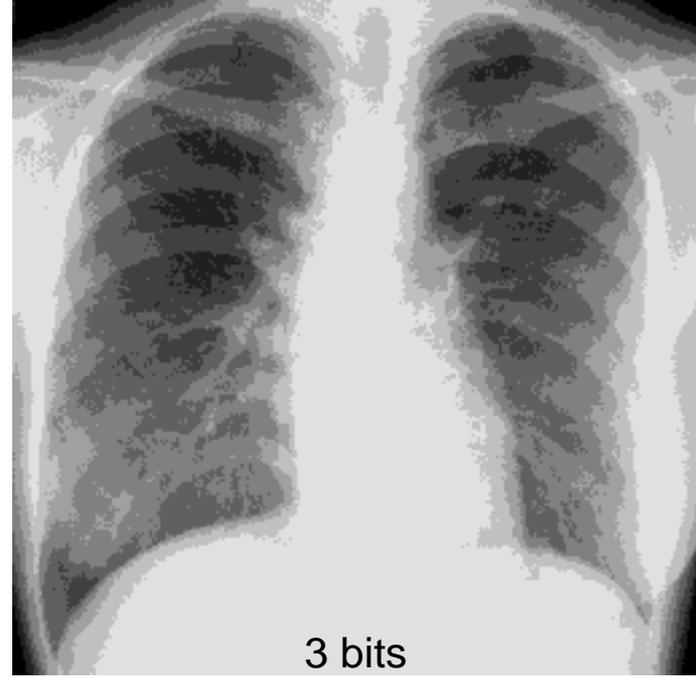
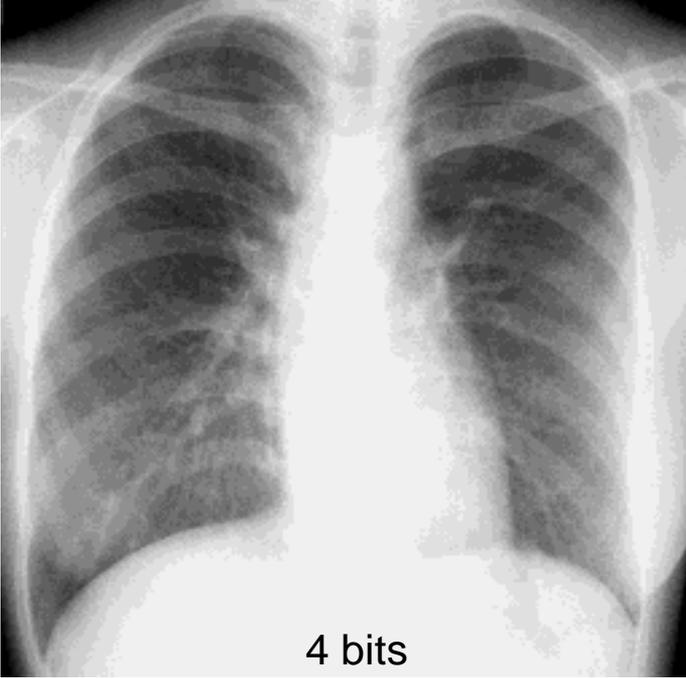
7 bits



6 bits



5 bits

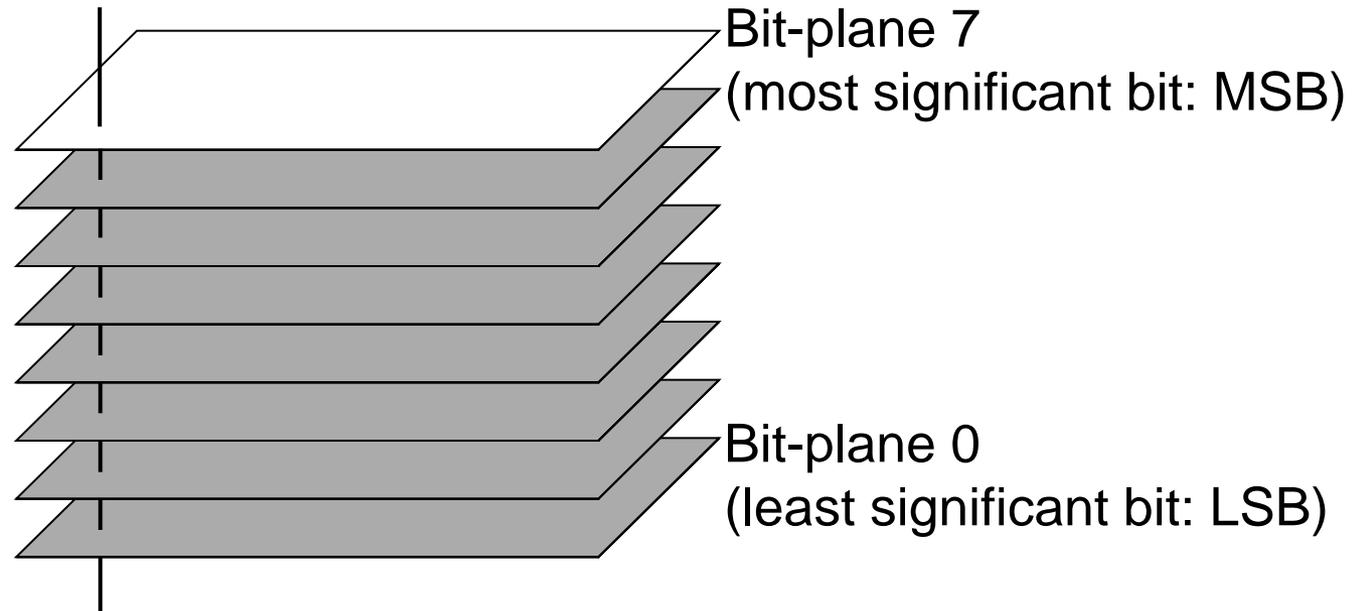


Bit-plane slicing

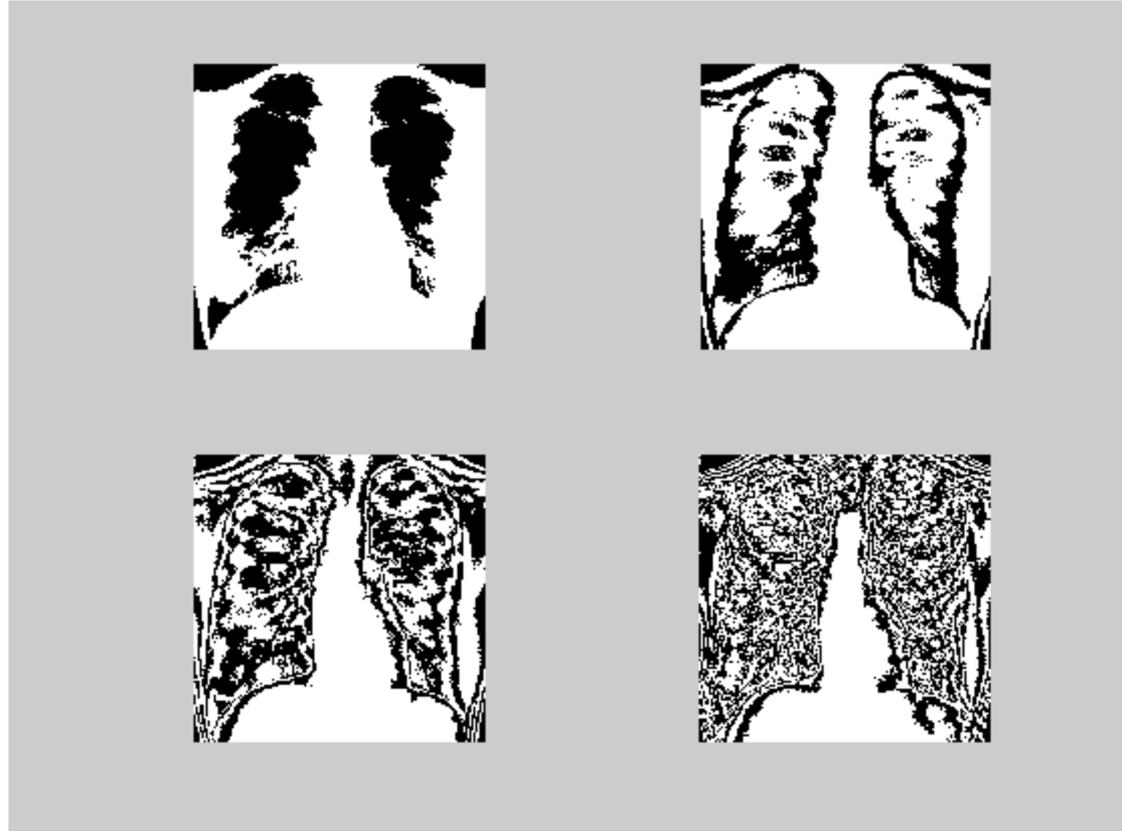


Bit-plane slicing

One 8-bit byte



Bit-plane slicing



Bit-plane slicing

