

放射線治療技術学実験

フィルムを用いたX線照射野の測定と
平坦度・対称性の測定

【実験目的】

ラジオクロミックフィルムを用いてX線照射野の測定および平坦度と対称性の簡易的な測定を行うこと.

【実験項目】

- ラジオクロミックフィルムのスキャン方法の習得
- 特性曲線の作成 (Image Jで読取, 方眼紙に記述)
- Inline, CrosslineでのOCRを作成
- OCRから平坦度, 対称性, 半影の読取
- 水ファントムで取得したOCRと比較 (Crosslineのみ)

RGFとRCFの違い

放射線治療技術学実習(担当:林直樹)

ラジオグラフィックフィルム (RGF) ラジオクロミックフィルム (RCF)

反応原理	ハロゲン化銀の 還元作用	放射線感受性単量体の ラジオクロミック反応
現像処理	必要	不要
明室での使用	不可能※1	可能
エネルギー 依存性	大きい	小さい
コスト/枚	安い	高い
水中利用	基本的に不可能	可能※2
空間分解能	高い	高い
スキャン 依存性	ある	ある

※1 Ready packはフィルムが梱包されているため利用可能.

※2 長時間の水中利用はフィルム内への水の浸潤の影響がある.

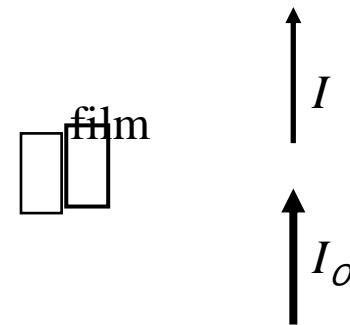
フィルムによる線量測定

放射線治療技術学実習(担当:林直樹)

フィルムの線量応答を利用したものである.
フィルムを透過(反射)する光の減弱で表す.

$$OD = -\log_{10} \frac{I}{I_0} = \log_{10} \frac{I_0}{I}$$

(OD:Optical density)



フィルムと光の関係

この関係は, RGFとRCFも同様である.

本来, OD値はいくつかの因子のパラメータで表される.

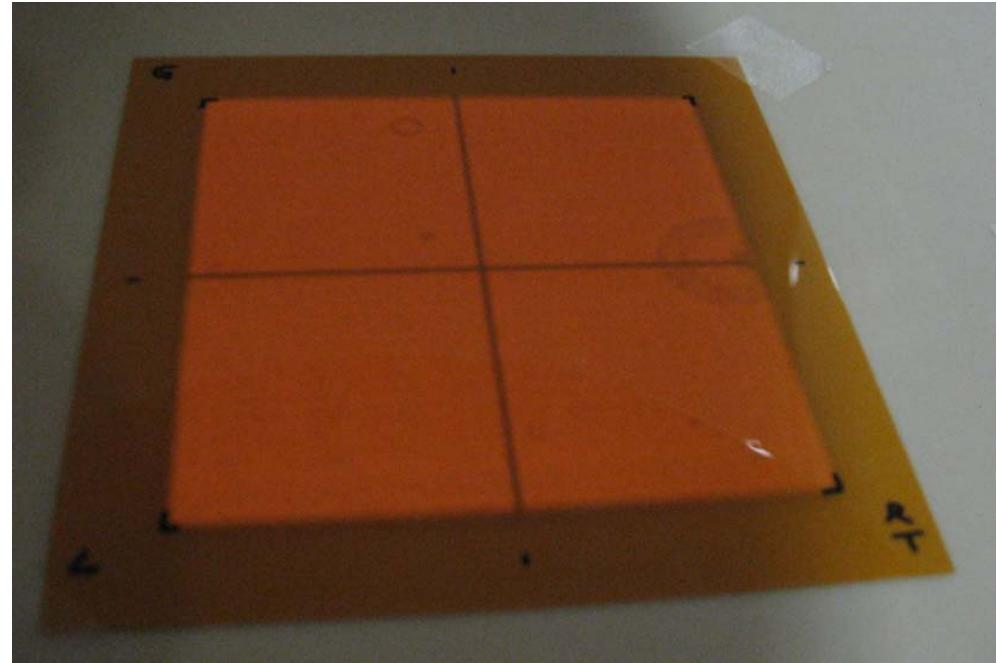
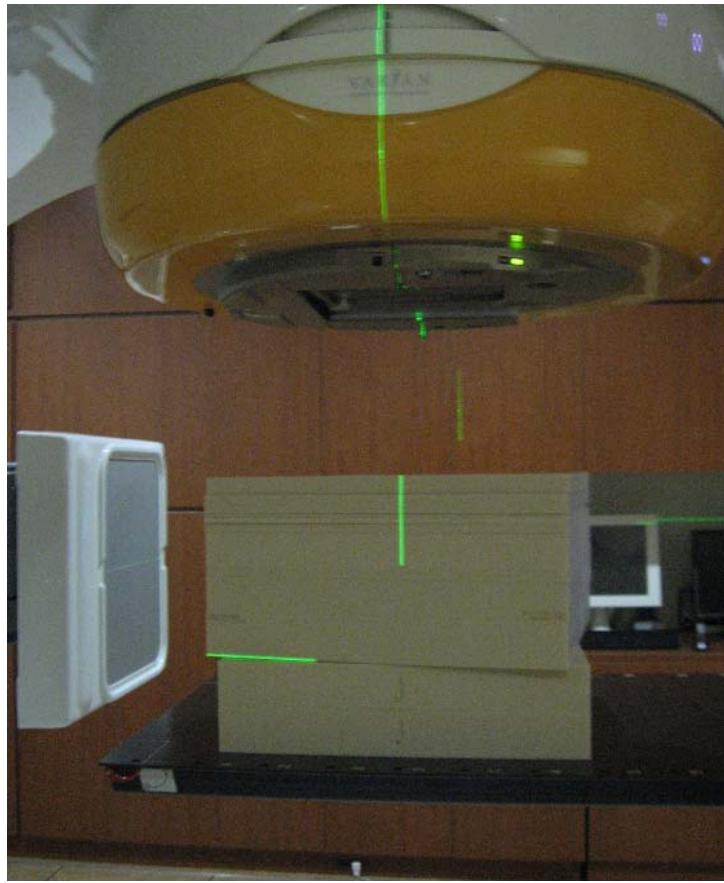
$$OD = f(D, \dot{D}, Q, d, FS, \theta, \tau)$$

\dot{D} : 線量率, Q : エネルギー依存性, d : 深さ依存性,

FS : 照射野の大きさ, θ : 入射方向依存性, τ : 処理過程での依存性

照射の様子

放射線治療技術学実習(担当:林直樹)



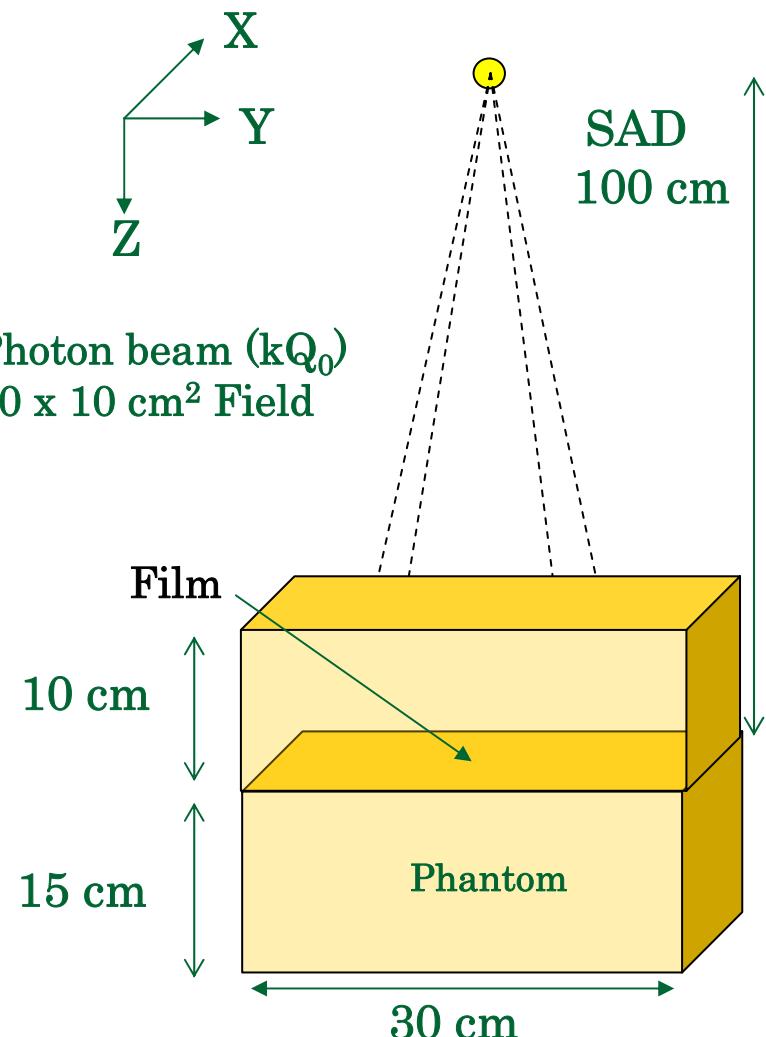
特性曲線の取得

放射線治療技術学実習(担当:林直樹)

挿入するフィルムは6cm × 6cm以上
の大きさとする。

線量のテーブルは13ステップ。
(Control-500MU)

測定点での線量は必ず0.6cc電離箱
線量計で計測すること。



軸外線量比(Off center ratio: OCR)

(Off axis ratio: OAR) とは？

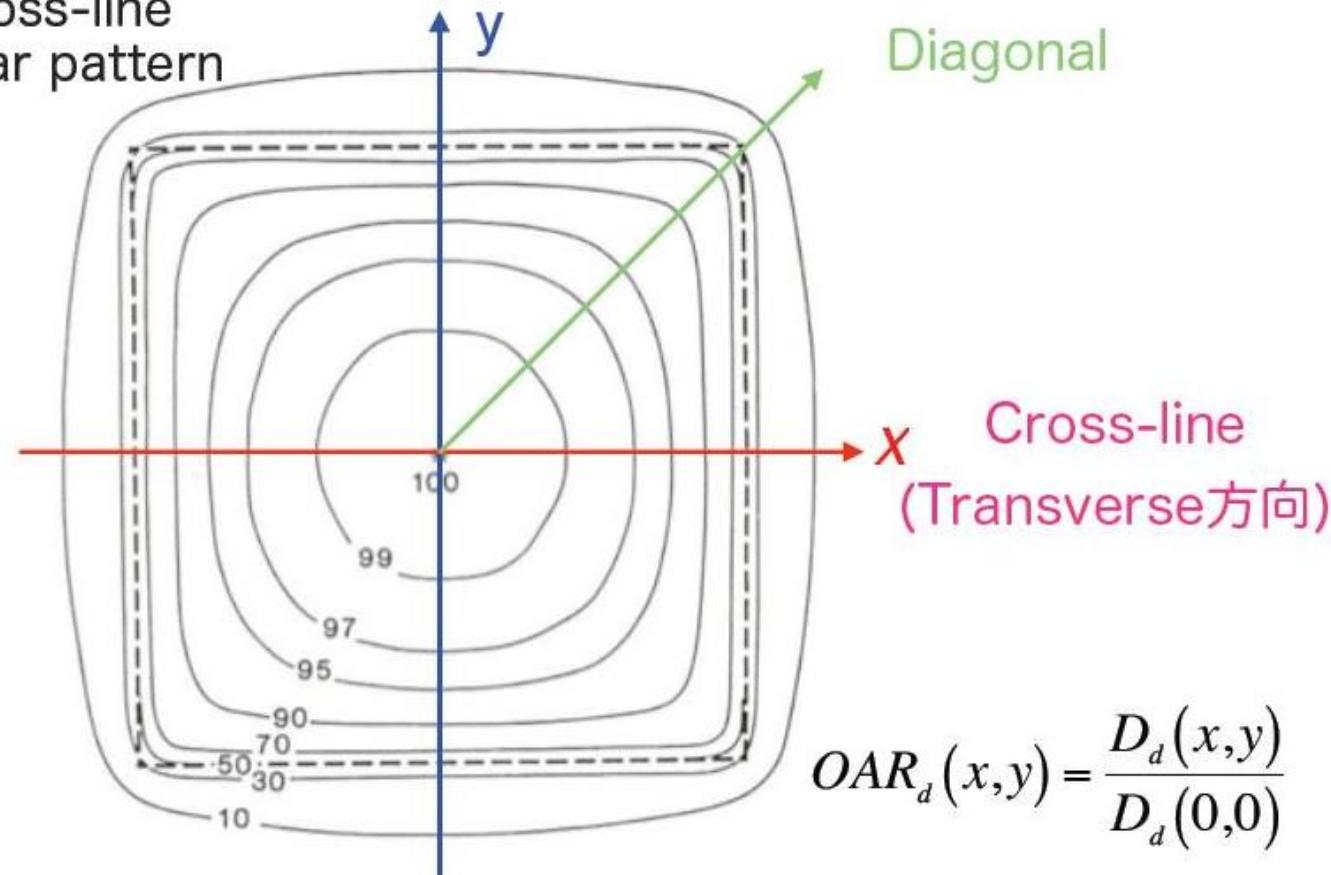
放射線治療技術学実習(担当:林直樹)

1. In-line

In-line (Radial方向)

2. Cross-line

3. Star pattern



◆ OCRから、平坦度、対称性、半影領域の解析を行います。

平坦度(精密な測定):

X線は校正深(10cm)

SSD90cm

公称エネルギー全てについて

許容範囲

平坦化領域内の最大線量に対する最大比

許容範囲

照射野30×30cm²まで 106% (D_{max}/D_{min})

それ以上 110% (D_{max}/D_{min})

半影領域幅: X線は校正深(10cm), SSD90cm

20%線量の位置とビーム軸からの距 (L₂₀ or R₂₀)

80%線量の位置とビーム軸からの距 (L₈₀ or R₈₀)

半影幅 → |L₂₀-L₈₀| or |R₂₀-R₈₀|

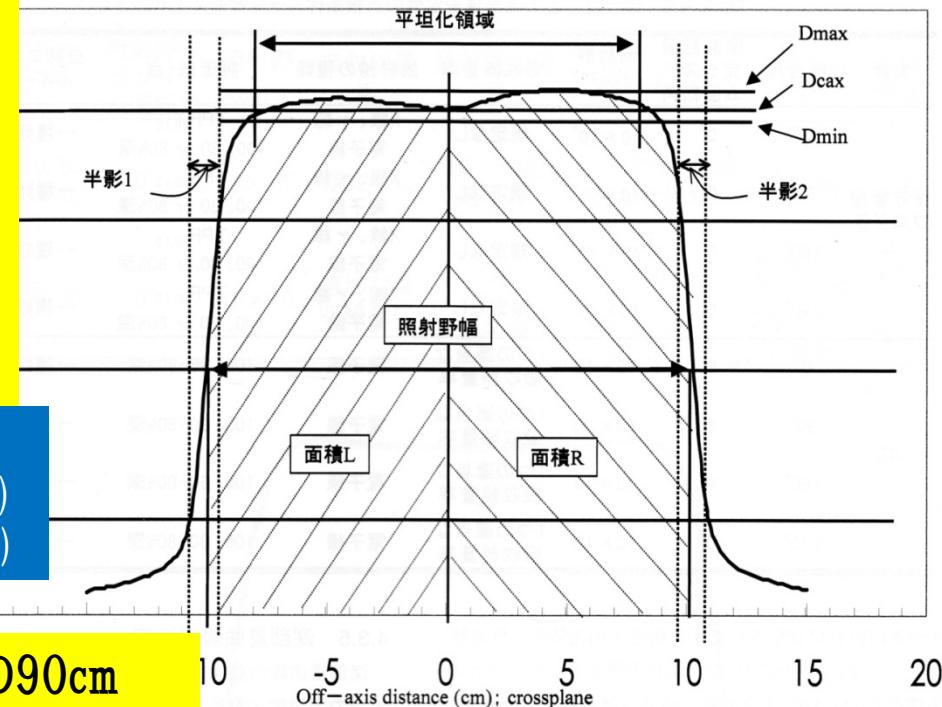
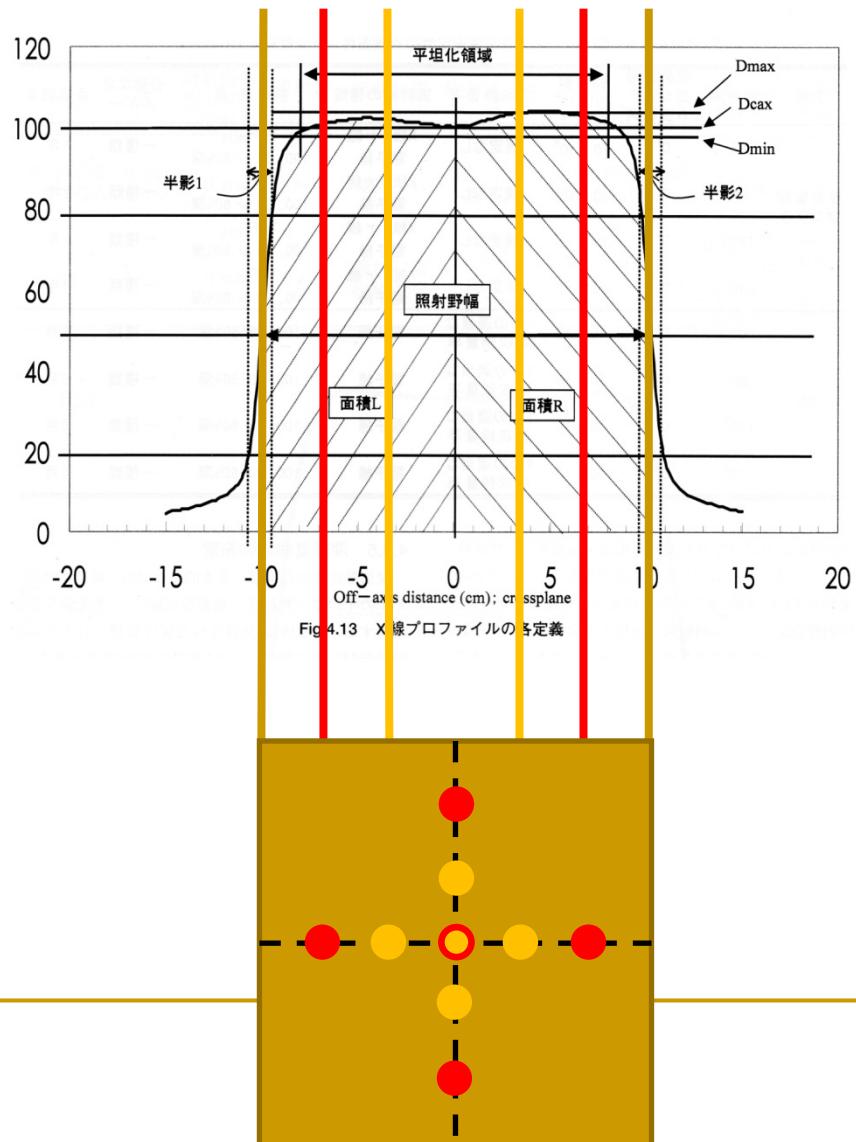


Fig.4.13 X線プロファイルの各定義

対称度の定義と線量比からの解析

放射線治療技術学実習(担当:林直樹)



対称度(精密な測定):

X線は校正深(10cm)

SSD90cm

許容範囲

ビーム軸(横軸0)から50%線量における位置までの距離 or 面積比

(Point L/Point R)

or (Area L / Area R)

対称度(簡単な測定):

X線は校正深(10cm)

SSD90cm

許容範囲

それぞれの対称点の比(大/小)

103%以内

測定全体の比(最大/最小)

照射野30cm以内 → 106%以内

照射野30cm以上 → 110%以内