

CBT 穴埋め問題サンプル

線量分布評価に関する以下の文章の (a) ~ (g) の部分について、解答群の選択肢のうち最も適切な答えを1つだけ選べ。アからキについて、あてはまるものを数値群から選べ。

図に示す測定線量分布 $D_m(\mathbf{r})$ と基準線量分布 $D_r(\mathbf{r})$ が得られているものとする。ここで \mathbf{r} は位置を表す。また、各マス目の数値はマス目の中心を評価点とした線量を表しており、以降の評価においてマス目のデータ間を補間する必要はない。

線量分布の評価指標の一つである (a) は、基準線量に対する測定線量と基準線量の差分として評価される。評価位置 \mathbf{r}_0 における (a) は アイ、ウ%となる。(a) は同一位置における線量値を比較する指標であるため、線量分布の局所的な差異を反映しやすい。一方、線量が (b) 領域では、わずかな (c) が存在するだけでも評価値が大きく変化する場合があり、評価結果の解釈には注意を要する。

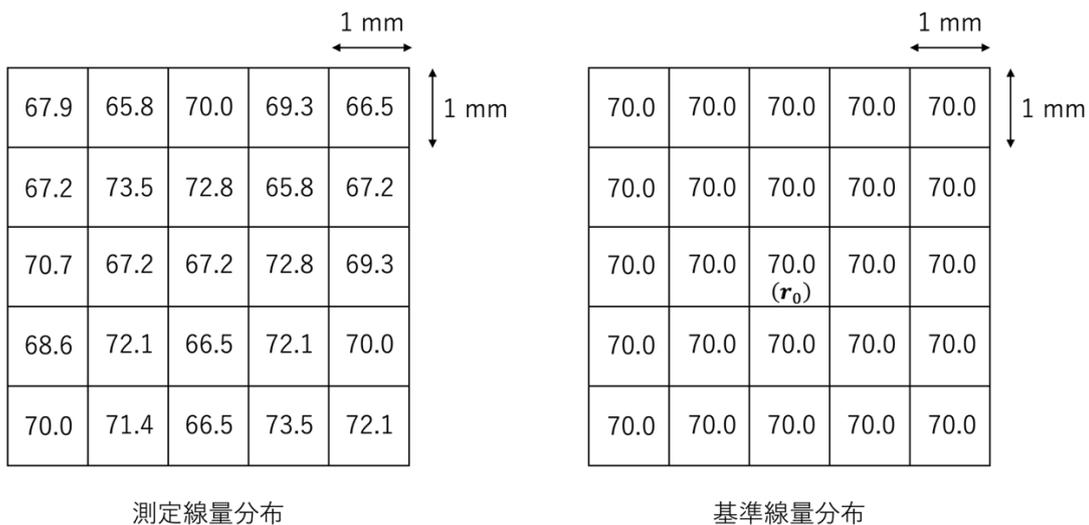
別の評価指標として、(d) は、ある評価位置における基準線量と等しい測定線量となる位置のうち、評価位置からの距離が (e) 距離として評価される。評価位置 \mathbf{r}_0 に対して求められる (d) は エ、オ mm となる。

(d) は、線量分布の性質によっては、その値が分布の一致性を適切に反映しない場合がある。特に、線量勾配が (f) 領域では、指標値の大小と線量分布の良否との対応関係が必ずしも明確でない。

このように、(a) および (d) はいずれも、特定の条件下では評価に偏りが生じる可能性がある。線量差と位置ずれの両方を同時に考慮する評価手法としてガンマ解析が用いられる。この方法で用いられる評価量 Γ は、 \mathbf{r}_m 、 \mathbf{r}_r をそれぞれ測定線量分布と基準線量分布における評価点、 $r(\mathbf{r}_m, \mathbf{r}_r)$ 、 $\delta(\mathbf{r}_m, \mathbf{r}_r)$ をそれぞれ評価点間の距離と線量差、 Δd 、 ΔD をそれぞれ位置ずれと線量差に対する許容値として、(g) で表される。以下の式により $\gamma(\mathbf{r}_r)$ を評価し、 $\gamma(\mathbf{r}_r)$ の値が (h) 場合に、評価点 \mathbf{r}_r における線量評価を合格とする。

$$\gamma(\mathbf{r}_r) = \min\{\Gamma(\mathbf{r}_m, \mathbf{r}_r)\} \forall \{\mathbf{r}_m\}$$

$\Delta d = 3 \text{ mm}$ 、 $\Delta D = 3\%$ としたとき、位置 \mathbf{r}_0 における $\gamma(\mathbf{r}_0)$ は カ、キとなる。



図：(左) 測定線量分布 $D_m(\mathbf{r})$ と (右) 基準線量分布 $D_r(\mathbf{r})$ (単位：Gy)

数値群：－, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

(a) の選択肢

ア Distance To Agreement イ Dose Difference ウ Dose Volume Histogram
エ Homogeneity Index オ Off Axis Ratio カ Percent Depth Dose

(b) の選択肢

ア 一様な イ 急峻に変化する ウ 不連続な エ 緩やかに変化する

(c) の選択肢

ア 位置ずれ イ 散乱線寄与 ウ 線質変化 エ 統計誤差

(d) の選択肢

ア Distance To Agreement イ Dose Difference ウ Dose Volume Histogram
エ Homogeneity Index オ Off Axis Ratio カ Percent Depth Dose

(e) の選択肢

ア 最小となる イ 最大となる ウ 閾値を上回る
エ 閾値を下回る オ 中央値となる カ 平均値となる

(f) の選択肢

ア 一様な イ 急峻に変化する ウ 不連続な エ 緩やかに変化する

(g) の選択肢

ア $\Gamma(\mathbf{r}_m, \mathbf{r}_r) = \sqrt{\frac{r^2(\mathbf{r}_m, \mathbf{r}_r)}{\Delta d^2} + \frac{\delta^2(\mathbf{r}_m, \mathbf{r}_r)}{\Delta D^2}}$ イ $\Gamma(\mathbf{r}_m, \mathbf{r}_r) = \sqrt{\frac{r(\mathbf{r}_m, \mathbf{r}_r)}{\Delta d} + \frac{\delta(\mathbf{r}_m, \mathbf{r}_r)}{\Delta D}}$
ウ $\Gamma(\mathbf{r}_m, \mathbf{r}_r) = \frac{r^2(\mathbf{r}_m, \mathbf{r}_r)}{\Delta d^2} + \frac{\delta^2(\mathbf{r}_m, \mathbf{r}_r)}{\Delta D^2}$ エ $\Gamma(\mathbf{r}_m, \mathbf{r}_r) = \frac{r(\mathbf{r}_m, \mathbf{r}_r)}{\Delta d} + \frac{\delta(\mathbf{r}_m, \mathbf{r}_r)}{\Delta D}$

(h) の選択肢

ア 0 となる イ 0.9 以下となる ウ 0.9 を超える
エ 1 となる オ 1 以下となる カ 1 を超える