

FPDの画像管理

全国病院経営管理学会
診療放射線業務委員会委員
相澤病院 柳澤直樹

感度指標を用いての線量管理

Exposure Index (EI値)

- ・2008年からIEC(国際電気標準化委員会)により標準化が進められている新しい感度指標値
- ・S値やREX値などの各社特有の感度指標値とは違い、IEC同規格によるEI値を用いることにより適切な線量が照射されたかの判断が可能となる指標(画像処理で可変できない値)

感度指標を用いての線量管理の必要性

- F/SシステムからCRシステムへ移行し、X線撮影の線量は低減された。しかし体厚の大きい部位では、線量不足による粒状性の劣化を避けるように過剰な線量を照射することがあった。
- FPDのEI値(絶対値)を用いることで、デジタルシステムの穴(広いダイナミックレンジや画像処理により隠される部分)も客観的に管理できるようになる。

3種類の指標

EI (EI値、Exposure Index)

EI_T (目標EI、target Exposure Index)

DI (管理幅DI、deviation Index)

DICOM タグ

EI(0018, 1411)

EI_T(0018, 1412)

DI(0018, 1413)

(0018,0010)	0	LO	Contrast Bolus Agent : (No Data)
(0018,0015)	6	CS	Body Part Examined : CHEST
(0018,1004)	10	LO	Plate ID : a00000001c
(0018,1010)	8	LO	Secondary Capture Device ID : iRad-QA
(0018,1012)	8	DA	Date Of Secondary Capture : 20160107
(0018,1014)	6	TM	Time Of Secondary Capture : 163800
(0018,1016)	20	LO	Secondary Capture Device Manufacturer : INFOCOM CORPORATION
(0018,1018)	8	LO	Secondary Capture Device Manufacturer Model Name : iRad-QA
(0018,1019)	6	LO	Secondary Capture Device Software Version : 1.2.0
(0018,1020)	34	LO	Software Version : DR-ID 300CL APL Software V8.1.0003
(0018,1164)	10	DS	Imager Pixel Spacing : 0.20 : 0.20
(0018,1400)	10	LO	Acquisition Device Processing Description : CHEST P-A
(0018,1401)	4	LO	Acquisition Device Processing Code : 0200
(0018,1411)	4	UN	(No Support) (Original Data) : 425
(0018,1412)	4	UN	(No Support) (Original Data) : 876
(0018,1413)	4	UN	(No Support) (Original Data) : -3.1
(0018,1508)	4	CS	Positioner Type : NONE
(0018,5101)	0	CS	View Position : (No Data)
(0018,6000)	4	DS	Sensitivity : 215
(0018,7006)	4	LT	Detector Description : R-IP
(0019,0010)	8	LO	(Original Data) : FDMS 1.0
(0019,1015)	10	LO	(Original Data) : \$B6;It (J
(0019,1032)	16	LO	(Original Data) : \$B6;It!!@5LL (J
(0019,1040)	2	CS	(Original Data) : RT
(0019,1050)	2	CS	(Original Data) : 0
(0019,1081)	2	IS	(Original Data) : 0
(0019,1090)	2	SH	(Original Data) : PA
(0019,1091)	0	SH	(Original Data) : (No Data)
(0020,000d)	50	UI	Study Instance UID : 1.2.392.200178.1.1.10.2.105.0.500020.20160107.1.1
(0020,000e)	56	UI	Series Instance UID : 1.2.392.200036.9125.3.10452025624960.64799195800.5380978
(0020,0010)	0	SH	Study ID : (No Data)
(0020,0011)	6	IS	Series Number : 26001
(0020,0012)	4	IS	Acquisition Number : 077
(0020,0013)	6	IS	Image Number : 26001
(0020,0020)	0	CS	Patient Orientation : (No Data)
(0020,0060)	0	CS	Laterality : (No Data)
(0021,0010)	8	LO	(Original Data) : FDMS 1.0
(0021,1010)	4	CS	(Original Data) : A077
(0021,1030)	0	CS	(Original Data) : (No Data)

EI/DI:482/-2.6
S/L:187/2.2

ON
情報表示

拡大縮小

パニング

拡大

縮小

目標EI値 (EI_T)

- 施設において適正と設定されたEI値
目標とするEI値
(EI値全体の中央値、最適値)
- 撮影部位毎に設定
- 設定方法
 - ①蓄積された撮影データから画像の視覚評価を行う方法
 - ②ファントムを使用し撮影したデータから画像の視覚評価を行う方法

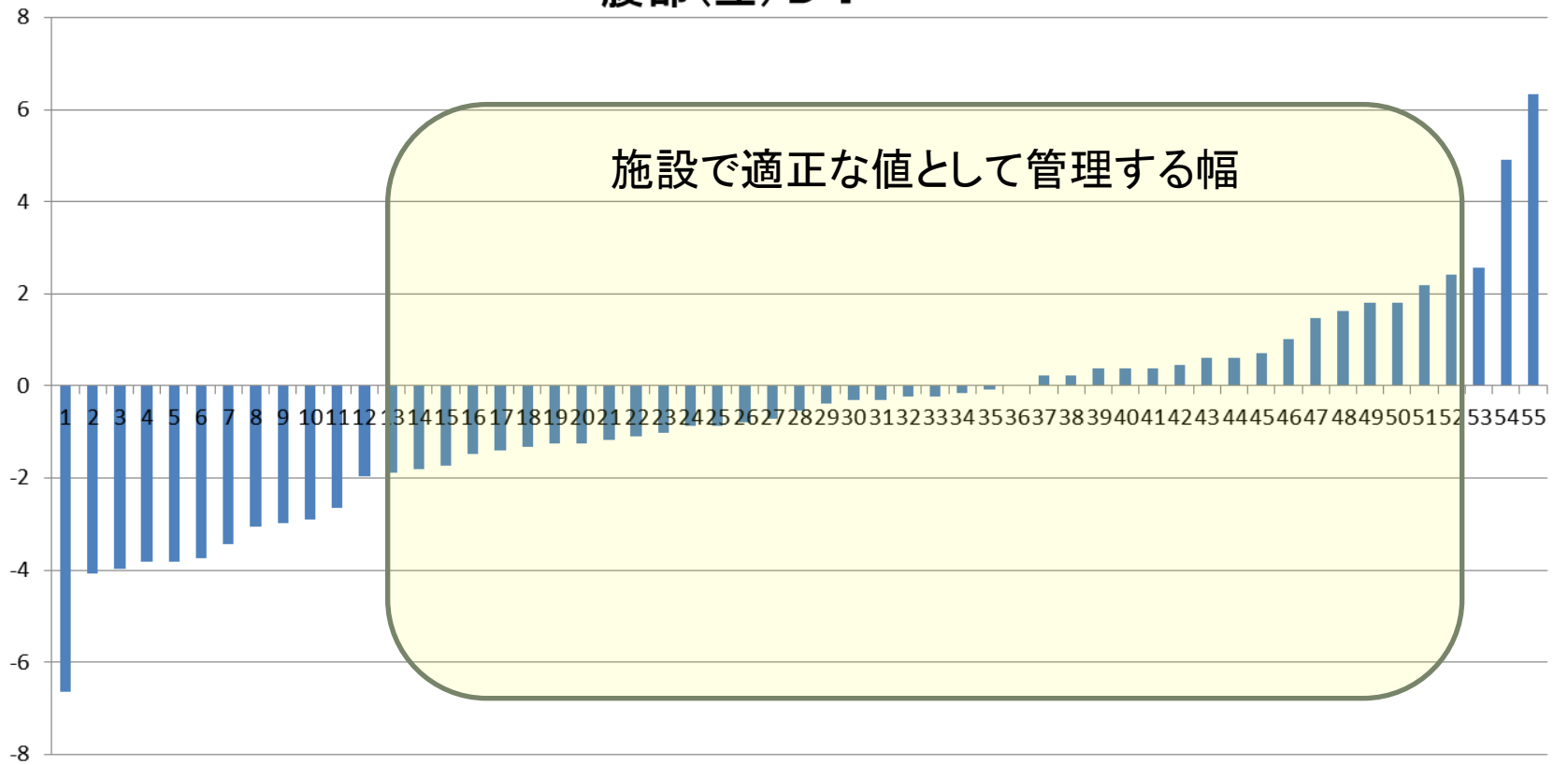
管理幅DI (Deviation Index)

- 計算したEI値と EI_T とのツレ量を表す値
- $DI=10 \log_{10} (EI/ EI_T)$
- つまりDIが0より大きい場合は高線量、小さい場合は低線量ということになる。
- 視覚評価などにより上限※¹と下限※²を設定し、その間を管理幅とする。

※1 上限・・・これ以上かけても画質は変わらない線量

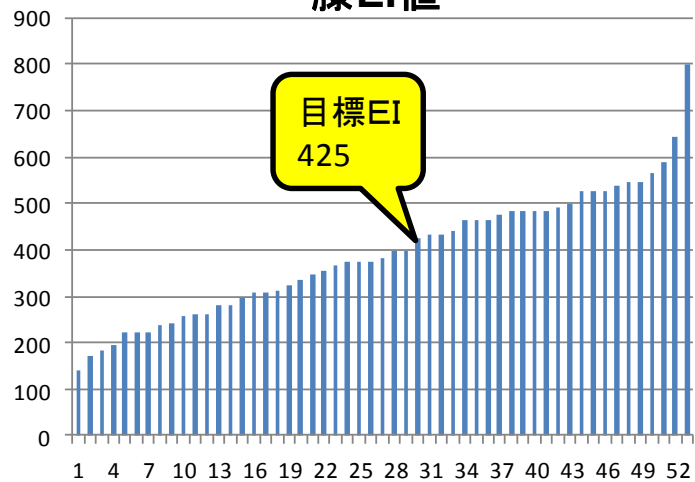
※2 下限・・・これ以下は診断に適さない線量

腹部(立)DI



表示名	医師	実施日	実施時間	検査区分	診療科	指示医	技師	日
【KUB】	2837	20160102	1616	一般撮影	外科	2837	Z	142
【KUB】	6420	20160103	1750	一般撮影	臨床研修	6420	F	302
【KUB】	3922	20160104	1400	一般撮影	泌尿器科	3922	G	291
【KUB】	7791	20160105	1228	一般撮影	救急総合診	7791	S	349
【KUB】	5138	20160105	1301	一般撮影	泌尿器科	5138	V	227
【KUB】	4355	20160105	2037	一般撮影	循環器内科	4355	K	362
【KUB】	7934	20160106	0928	一般撮影	泌尿器科	7934	K	302
【KUB】	7789	20160106	1008	一般撮影	泌尿器科	7789	T	227
【KUB】	5138	20160106	1011	一般撮影	泌尿器科	5138	T	262
【KUB】	3922	20160106	1024	一般撮影	泌尿器科	3922	K	137
【KUB】	3922	20160106	1047	一般撮影	泌尿器科	3922	M	243
【KUB】	3922	20160106	1258	一般撮影	泌尿器科	3922	T	83
【KUB】	5138	20160106	1303	一般撮影	泌尿器科	5138	W	227
【KUB】	5138	20160106	1338	一般撮影	泌尿器科	5138		170
【KUB】	7493	20160106	1339	一般撮影	泌尿器科	7493	Q	389
【KUB】	5138	20160106	1530	一般撮影	泌尿器科	5138	AA	123
【KUB】	5138	20160106	1559	一般撮影	泌尿器科	5138	T	96
【KUB】	6199	20160106	1904	一般撮影	臨床研修	6199	U	375
【KUB】	6428	20160106	2058	一般撮影	臨床研修	6428	F	235

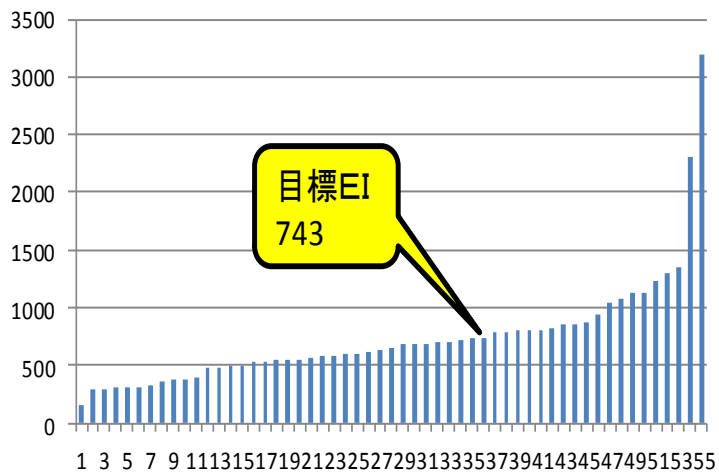
膝EI値



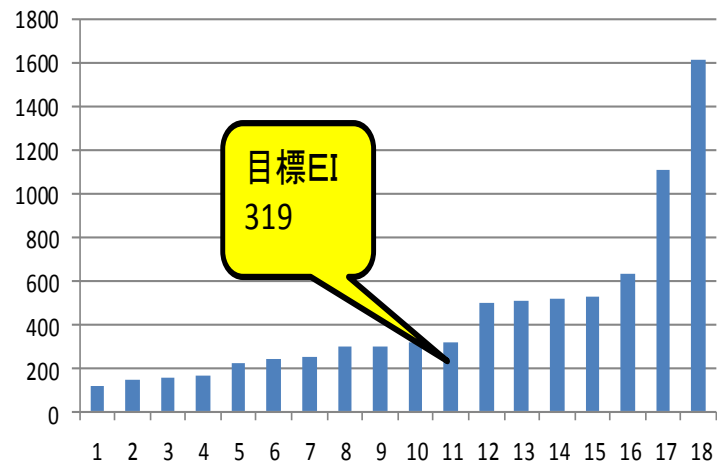
腰椎(側)EI値



腹部(立)EI値



肩EI値



表示名	医師	実施日	実施時間	検査区分	診療科	指示医	技師	EI	DI
【KUB】	2837	20160102	1616	一般撮影	外科	2837	Z	142	-2.03738
【KUB】	6420	20160103	1750	一般撮影	臨床研修	6420	F	292	1.239811
【KUB】	3922	20160104	1400	一般撮影	泌尿器科	3922	G	291	1.078671
【KUB】	7791	20160105	1228	一般撮影	救急総合診	7791	S	349	1.867996
【KUB】	5138	20160105	1301	一般撮影	泌尿器科	5138		227	0
【KUB】	4355	20160105	2037	一般撮影				362	2.026827
【KUB】	7934	20160106	0928	一般撮影				302	1.239811
【KUB】	7789	20160106	1008	一般撮影				227	0
【KUB】	5138	20160106	1011	一般撮影	泌尿器科	5138	T	262	0.622754
【KUB】	3922	20160106	1024	一般撮影	泌尿器科	3922	K	137	-2.19305
【KUB】	3922	20160106	1047	一般撮影	泌尿器科	3922	M	243	0.295804
【KUB】	3922	20160106	1258	一般撮影	泌尿器科	3922	T	83	-4.36948
【KUB】	5138	20160106	1303	一般撮影	泌尿器科	5138	W	227	0
【KUB】	5138	20160106	1338	一般撮影	泌尿器科	5138		170	-1.25577
【KUB】	7493	20160106	1339	一般撮影	泌尿器科	7493	Q	389	2.339237
【KUB】	5138	20160106	1530	一般撮影	泌尿器科	5138	AA	123	-2.66121
【KUB】	5138	20160106	1559	一般撮影	泌尿器科	5138	T	96	-3.73755
【KUB】	6199	20160106	1904	一般撮影	臨床研修	6199	U	375	2.180054
【KUB】	6428	20160106	2058	一般撮影	臨床研修	6428	F	235	0.15042
【KUB】	5138	20160107	0736	一般撮影	泌尿器科	5138	H	262	0.622754
【KUB】	5138	20160107	0737	一般撮影	泌尿器科	5138	U	127	-2.52222
【KUB】	3922	20160107	0850	一般撮影	泌尿器科	3922	M	170	-1.25577
【KUB】	3922	20160107	0854	一般撮影	泌尿器科	3922	M	142	-2.03738
【KUB】	3922	20160107	0922	一般撮影	泌尿器科	3922	T	291	1.078671
【KUB】	3922	20160107	0939	一般撮影	泌尿器科	3922	B	196	-0.6377
【KUB】	3922	20160107	0953	一般撮影	泌尿器科	3922	B	96	-3.73755
【KUB】	3922	20160107	1024	一般撮影	泌尿器科	3922	M	92	-3.92238
【KUB】	3922	20160107	1037	一般撮影	泌尿器科	3922	M	132	-2.35452
【KUB】	7411	20160107	1523	一般撮影	神経内科	7411	T	243	0.295804
【KUB】	6202	20160107	2227	一般撮影	臨床研修	6202		291	1.078671
【KUB】	6423	20160108	0423	一般撮影	臨床研修	6423	P	3246	11.55323
【KUB】	3922	20160108	0858	一般撮影	泌尿器科	3922	U	189	-0.79564
【KUB】	5138	20160108	0923	一般撮影	泌尿器科	5138	U	183	-0.93575
【KUB】	5138	20160108	0927	一般撮影	泌尿器科	5138	U	203	-0.4853
【KUB】	5138	20160108	0929	一般撮影	泌尿器科	5138	U	235	0.15042
【KUB】	5138	20160108	1010	一般撮影	泌尿器科	5138	Z	103	-3.43189

$$=10 \log_{10}(EI/EI_T)$$

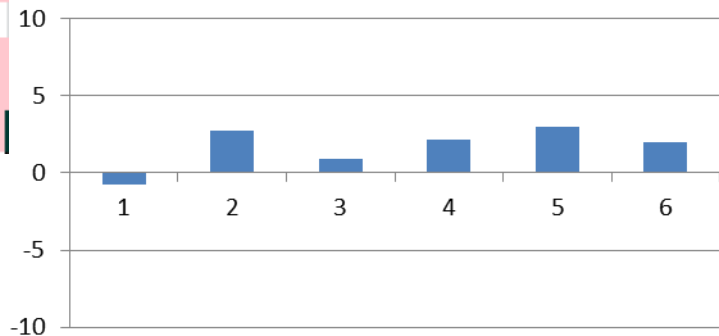
EI値を用いた応用

- EI_T から設定された線量とDRL(診断参考レベル)、または医療被ばくガイドラインとの比較
- DIによるスタッフごとの線量過多の傾向(教育、指導のツールとして)

(技師E) DI

-0.78597
2.73614
0.94245
2.191837
2.969648
2.029271

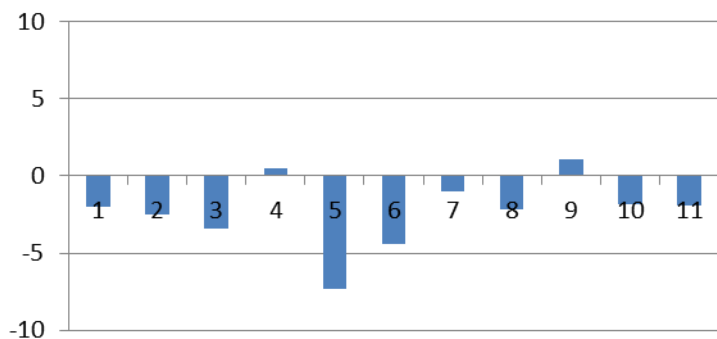
(技師E) DI



(技師Z) DI

-2.03738
-2.49991
-3.43189
0.465167
-7.29705
-4.43398
-1.01924
-2.18456
1.095984
-1.79907
-1.9521

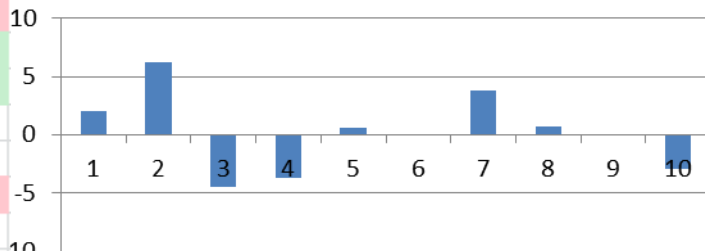
(技師Z) DI



(技師H) DI

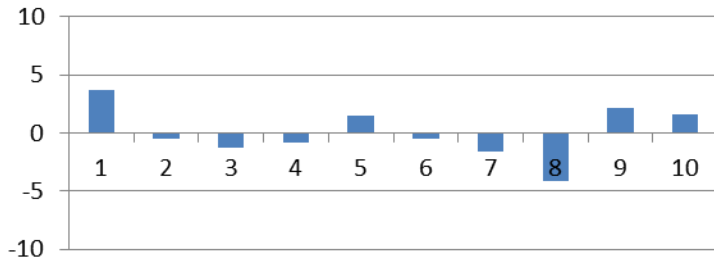
2.028255
6.24724
-4.52298
-3.65938
0.622754
-0.08246
3.831237
0.701007
0
-2.96958

(技師H) DI

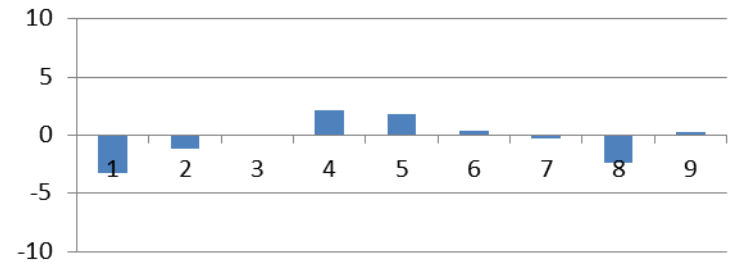


技師歷1~5年

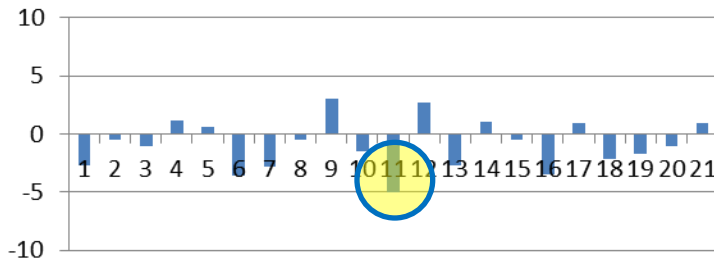
(技師A B) DI



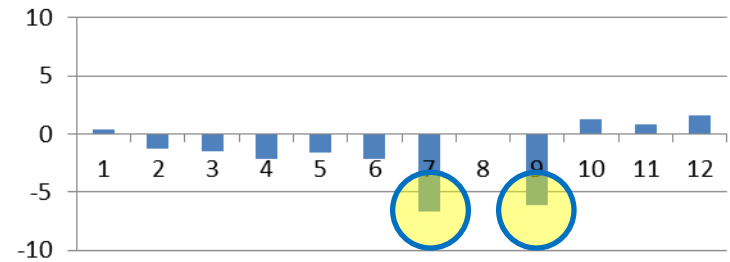
(技師Y) DI



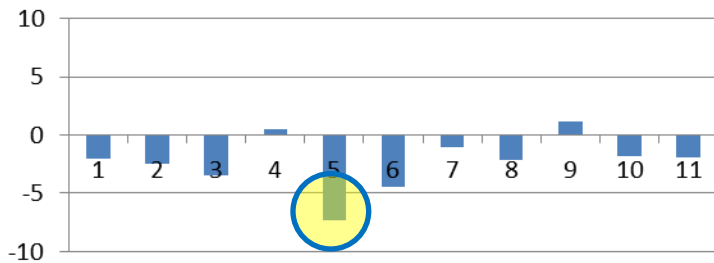
(技師A A) DI



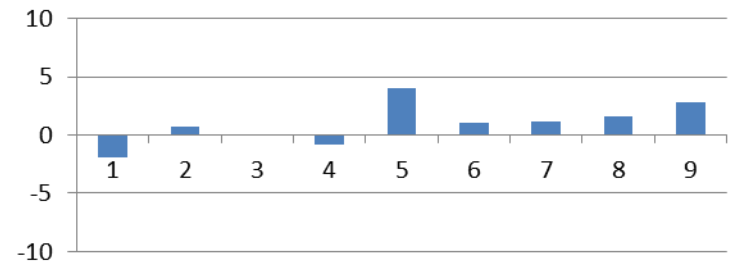
(技師X) DI



(技師Z) DI

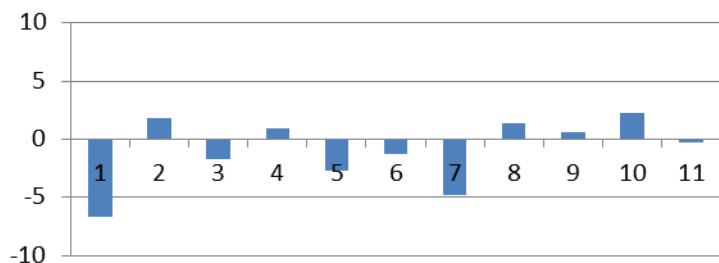


(技師V) DI

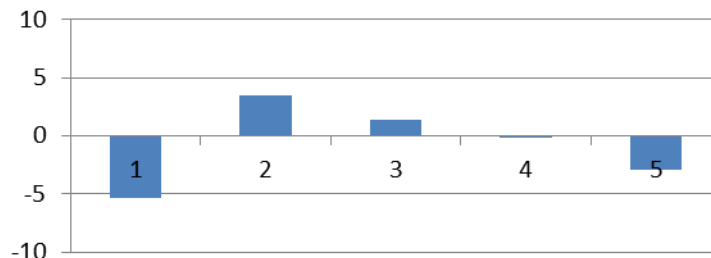


技師歴5～10年

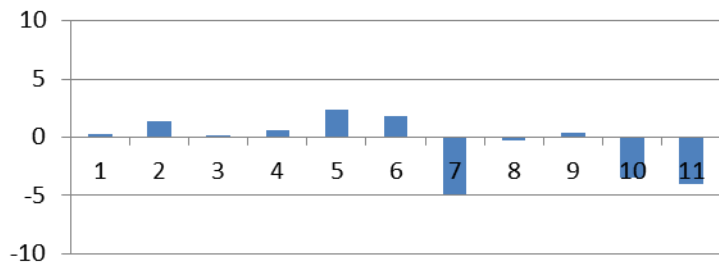
(技師 R) DI



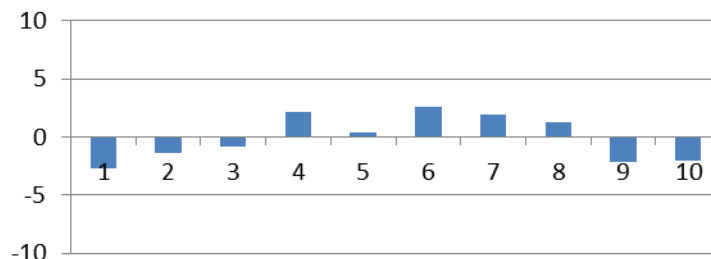
(技師 L) DI



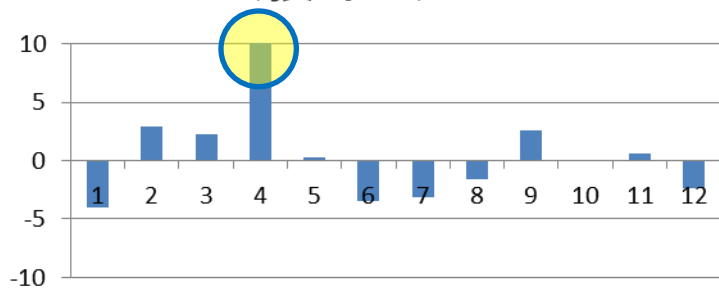
(技師 Q) DI



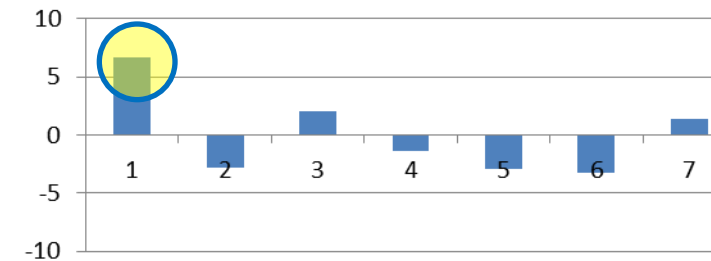
(技師 K) DI



(技師 P) DI

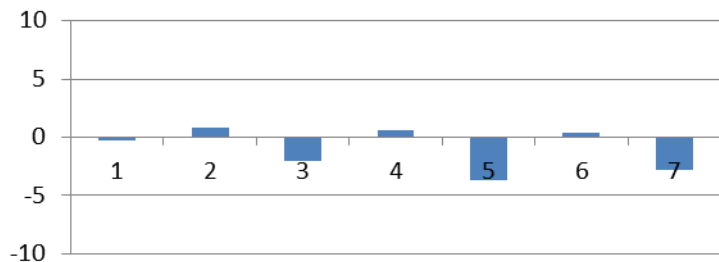


(技師 J) DI

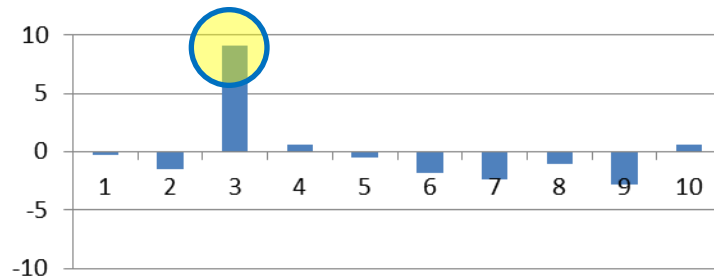


技師歷10年以上

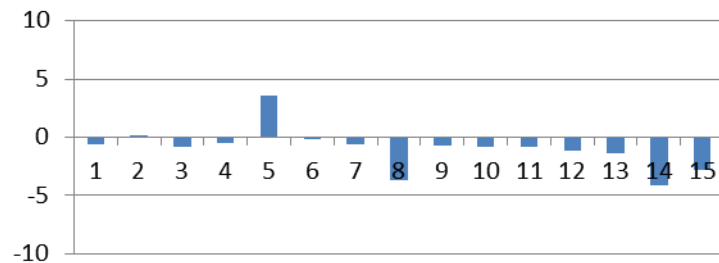
(技師 A) DI



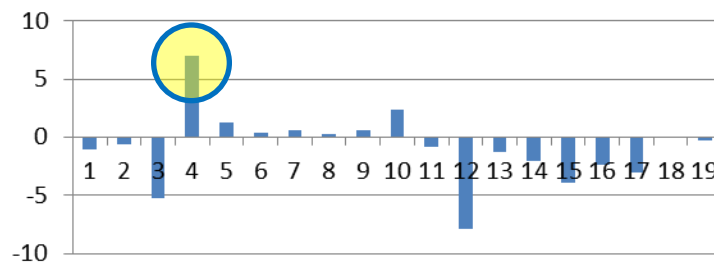
(技師 C) DI



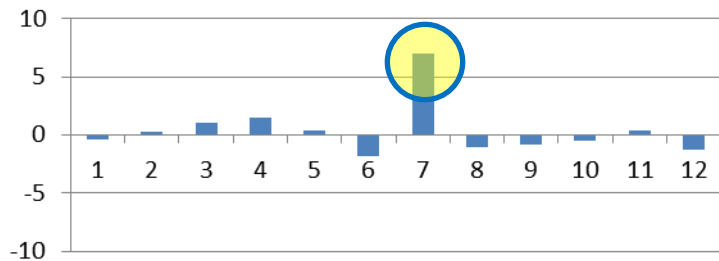
(技師 B) DI



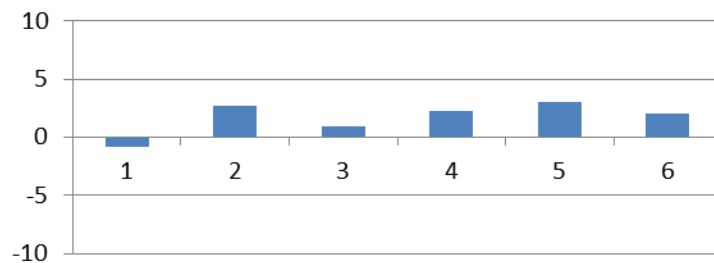
(技師 M) DI



(技師 G) DI



(技師 E) DI



まとめ

- 施設で目標EI値の設定をし、評価を繰り返す事で根拠ある被ばく低減が図れる。
- 個人が自身の条件設定の傾向を知り、DI値を意識し、調整を行うことで適正な条件設定が身に付く。



フィルム時代の繊細な条件設定が蘇る！