単相全波整流装置の出力と線質について

大阪府 藤井寺保健所

牧 野 忠 重

(論文受付 昭和46年8月11日)

THE X-RAY OUTPUT AND QUALITY OF X-RAY APPARATUS OF SINGLE PHASE, FULL RECTIFIER SYSTEM.

BY Tadashige Makino

Fujiidera Health Center, Osaka

(Article received : Aug. 11, 1971)

Summary

The X-ray output and the wave number are measured at several conditions, using the transformer X-ray apparatus of single phase, full rectifier system. The results are the followings; 1) The output and measured time are linear in log-log plot. 2) The output and distance are linear in log-log plot. The correction factor of the output to the distance is estimated using the $1/r^2$ rule. 3) The wave number and distance are linear in log-log plot. The correction factor of the wave number to the distance is estimated using the standard value at some distance. This factor has the same meaning as that of $\eta\gamma$ to the μ -value. 4) The wave number and current are linear in log-log plot. The correction factor of the wave number to the current is estimated using the standard value at some current. This factor has the same meaning as the current correction factor $i\beta$ in the μ -formula.

The term 1) is necessary to select the apparatus condition from the estimated output using μ -formula. The terms 3) and 4) mean that the wave number is not constant in the μ -formula. The wave number in the wide beam is, in appearance, observed to depend not only on the distance but also on the voltage and current.

目 次

1, 緒 言

2, 実 験

2-1, 実験条件

2-2, 実験の方法

(1) 出力試験

(2) 線量の距離変化試験

(3) 線質の距離変化試験

(4) 線質の電流変化試験

3, 結 果

3-1, 出力試験

3-2, 線量の距離変化試験

3-3, 線質の距離変化試験

(1) 線質の測定値

(2) 線質の距離補正係数

3-4, 線質の電流変化試験

(1) 線質の測定値

(2) 線質の電流補正係数

4, 考 察

5. 結 語

1. 結 言

従来、装置条件と出力の関係はあまり明らかにされていない。それはX線装置の種類によって違ったり、測定値のばらつきがあるために、装置条件と出力の関係を十分に説明できなかったからである。X線装置の装置条件 V_{is} と出力 I_0 (mR) の関係が明確でないと、 μ の公式^{1)~4)} から計算した撮影線量を装置条件に合わせて制御することができない。

筆者は、単相全波整流装置について、出力および線質試験を行なった。線質試験は Al の半価層測定法によった。その結果はつぎのとおりである。

(1) 出力試験

出力 I_0 と測定時間 S は両対数の関係にある。

(2) 線量の距離変化試験

線量の距離による変化は、 $\frac{1}{r^2}$ の関係より大きい。 $\frac{1}{r^2}$ の関係から散乱線の附加係数を求めた。

(3) 線質の距離変化試験

線質 λ と距離 r は両対数の関係にある。 r_1 における線質を基準にして、線質 $\lambda(\text{\AA})$ の距離による補正係数 $\eta_{\lambda(r)}$ を求めた。校正波長 $\lambda'(\text{\AA})$ は実測値の λ に $\eta_{\lambda(r)}$ を乗じた値である。公式から μ の値を求める場合、この校正波長 $\lambda'(\text{\AA})$ を用いることは、 μ の距離による補正係数 η_r を用いるのと同じ結果を与えるものであった。

(4) 線質の電流変化試験

線質 λ と電流 i は両対数の関係にある。50mA における線質を基準にして、電流 i による線質 $\lambda(\text{\AA})$ の補正係数 $\eta_{\lambda(i)}$ を求めた。この値は、電圧降下があると少なくなる。 μ を与える公式における電流係数 $i\beta$ は、この補正係数 $\eta_{\lambda(i)}$ を意味している。

以上のように、(1)は μ の公式で求めた線量から、逆に装置条件を選定するために必要なものである(3)(4)は、 μ 公式における線質変化を意味している。線質 $\lambda(\text{\AA})$ は、見かけ上、距離のほか電圧、電流に依存することがわかった。つぎに、これらの実験経過と、その値について報告する。

2. 実 験

実験をしたのは、つぎの4項目である。

- (1) 出力試験
- (2) 線量の距離変化試験
- (3) 線質の距離変化試験
- (4) 線質の電流変化試験

2-1, 実験条件

(1) 使用装置は単相全波整流装置 (島津栓Ⅲ, 500 mA 型, X線管は島津製, 回転陽極, 整流管はK-1000 である。

(2) 電圧の変化は、90~50KV P の5通り。

(3) 電通の変化は、50~500mA の6通り。

(4) 線束面積は、測定器面で $1,400\text{mm}^2$ の一定に保った。

(5) 距離の変化は、100~200cm の3通り。

(6) Al の半価層は、測定器面に位置させた。

(7) その他の実験条件は前回^{1)~4)} の通りであった。

2-2, 実験の方法

(1) 出力試験

電流 i (100mA) を一定に保ち、電圧 V (KV P), 時間 S (1秒以下), 距離 r (cm) を変えて、装置の出力線量 I_0 (mR) を測定し、それぞれ線量 I_0 (mR) の変化を検討する。

(2) 線量の距離変化試験

線量 I_0 (mR) が $\frac{1}{r^2}$ の関係にあるかを調べる。 r_1 を基準にして $\frac{1}{r^2}$ の関係から r_2, r_3 における線量の値を計算して実測値と比較検討する。 $\frac{1}{r^2}$ からずれる率を散乱線の附加係数として求める。

(3) 線質の距離変化試験

電流 i (100mA) と時間 s (0.2秒) を一定に保ち、電圧 V (KV P) を変えて Al の半価層 (mm) を測定し、線質 $\lambda(\text{\AA})$ を求める。つぎに、100cm における線質 $\lambda(\text{\AA})$ の値を基準にして線質の変化係数 $\eta_{\lambda(r)}$ を求める。

(4) 線質の電流変化試験

距離 r (150cm) を一定に保ち、電圧と電流を変えて Al の半価層 (mm) を測定し、その線質 $\lambda(\text{\AA})$ を求める。つぎに50mA における線質を基準にして、線質の補正係数 $\eta_{\lambda(i)}$ を求める。

3. 結 果

3-1, 出力試験

電流は100mAに一定、電圧は90~50KV P, 時間1秒以下、距離は70~200cmの場合、装置の出力線量 I_0 (mR) の測定値を表1に示す。電流を100mAとしたために電圧降下があった。表の電圧は $\left(\frac{\text{設定時の電圧}}{\text{降下電圧}}\right)$ KV P で示した。線量 I_0 (mR) の値を測定時間ごとに、距離別、電圧別に示すと図1~5のとおりになる。

$\log I_0$ 対 $\log s$ の関係は直線的に変化する。0.1秒以下の短時間は、タイマーのストロボ試験結果に合致しなかった。このタイマーは、短時間の場合は反復精度が悪

単相全波整流装置の出力と線質について (牧野)

(65)

表 1 I_0 (mR) の実測値($i=100$)

電 圧 (KVP)	距 離 r (cm)	$\frac{1}{50}$	$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{16}$	0.1	0.15	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1
$\frac{90}{87}$	70				16.5								
	100	3.6	6.2	9	13	17.5	22	30	36	45	51	65	
	150	2.5	4	6	8.3		15	20	25	30	35		
	200	1.6	2.9	4	5.8	8.1	10	14	18				
$\frac{80}{78}$	70				14.5								
	100	3	5.2	7.7	11	16		25	32	40	45	60	72
	150	2.1	3.5	5	7	9.5		17			30		43
	200	1.5	2.5	3.6	5.1	7	9	12	16	18	20		30
$\frac{70}{69}$	70				13		23						
	100	3	5	7	10	14	18	26	30		40	52	61
	150	2	3.5	5	7	9.5	11.5	17	20	23	27	33	40
	200	1.5	2.4	3	4.3	6		10			17.5		25
$\frac{60}{59.5}$	70				10.5		19.5						
	100	2.7	4	6	8	11.5	15	20	25	29	34		50
	150	1.6	2.6	3.7	5.1	7.5		13.5		19	21.5	26	31
	200	1	1.8	2.5	3.5	5		8.7		13	15		21
50	70				8.5		15.5						
	100		3	4.5	6.5	9.5	12	16	20		28		40
	150		2	2.8	4	5.3	7	9.7	12	14	16.5	21	25
	200		1.3	1.8	2.6		4.6	6.2	8	9.5	11		16

図1 I_0 (mR) の値 (90KVP) 図2 I_0 (mR) の値 (80KVP)

図3 I_0 (mR) の値 (70KVP) 図5 I_0 (mR) の値 (50KVP) 図4 I_0 (mR) の値 (60KVP)

く、誤差が大きいのでは is 計が秀でていた。長時間に is 計を使用すると、その精度が悪く正しい値を示さなかつ

た。長時間で電流の値が 100mA 以下の場合には、むしろタイマーの値がよい。200mA 以上では、タイマーの誤差の影響があらわれる。このように短時間は is 計の値により、長時間はタイマーの値から測定したものである。この図を正方眼グラフや、片対数グラフで作図すると半円孤状になって、直線にならない。

3-2, 線量の距離変化試験

表 1 の出力線量 I_0 (mR) の値を距離別にみると、 r_2 , r_3 における線量は $\frac{1}{r^2}$ の関係よりも多くなっている。表 1 の r_1 で実測した線量を基準にして、 $\frac{1}{r^2}$ の関係から r_2 , r_3 の線量を計算した。この値と距離 r_2 , r_3 で実測した線量を比較して、 $\frac{1}{r^2}$ からずれる率を表 2, 表 3 に示す。X 線の線質 λ (Å) が一定の場合は、 r_1 においては、 $I_1 = B_1 I_0 e^{-\mu x}$ で、 r_2 においては、 $I_2 = B_2 I_0 e^{-\mu x}$ となる。 $\frac{I_1}{I_2} = \frac{B_1}{B_2} \frac{r_2^2}{r_1^2}$ であるから、逆自乗法則にずれるのは $\frac{B_1}{B_2}$ の相違である。これは、散乱線の附加量による。

実測値が $\frac{1}{r^2}$ の関係からずれたのは、このためである。線量 I_0 (mR) について、 $\frac{1}{r^2}$ からずれた比率を、 $\log \gamma^r$ を基準にして作図すると図 6 のとおりになる。縦軸は、散乱線の附加係数 γ_B である。距離 r の値が大きいとき、50~60KVP ではこの係数がやや少なく 70~90

表2 I_0 (mR) の計算値
($r=100$ cm 基準)

電 圧 (KVP)	距 離 (cm)	時 間 (秒)			
		0.1	0.3	0.6	1
90	70	26.5			
	150	5.8	13.3	22.7	
	200	3.25	7.5		
80	70	22.4			
	150	4.9	11.6	20	32
	200	2.75	6.5	11.2	18
70	70	20.4			
	150	4.45	11.1	17.8	27
	200	2.5	6.2	10	15.2
60	70	16.3			
	150	3.55	8.9	15.1	22.2
	200	2	5	8.5	12.5
50	70	13.2			
	150	2.89	7.1	12.4	17.8
	200	1.62	4	7	10

表3 出力が $\frac{1}{r^2}$ 則からずれる比の値
(100 cm 基準)

電 圧 (KVP)	距 離 (cm)	時 間 (秒)			
		0.1	0.3	0.6	1
90	70	0.625			
	150	1.43	1.5	1.54	
	200	1.79	1.87		
80	70	0.65			
	150	1.43	1.46	1.5	1.34
	200	1.85	1.85	1.78	1.67
70	70	0.64			
	150	1.57	1.59	1.52	1.48
	200	1.72	1.55	1.75	1.64
60	70	0.645			
	150	1.43	1.52	1.42	1.41
	200	1.75	1.74	1.76	1.68
50	70	0.645			
	150	1.39	1.37	1.33	1.4
	200	1.6	1.55	1.57	1.6

図6 散乱線の附加係数

KVPでは一定であった。また、距離が70cmの場合を追加して実測した。これを $\frac{1}{r^2}$ の計算値から比較すると、50～90KVPではほとんど一定である。図6の関係から、距離 r が変ると I_0 (mR) に影響する散乱線の附加係数を求めることができる。これを表4に示す。この係数から得られる散乱線の附加量は、見かけ上、線質の距離的变化としてあらわれるものである。

表4 散乱線の附加係数

電圧(KVP)	距離(cm)			
	70	100	150	200
50	0.64	1	1.4	1.65
60	0.64	1	1.45	1.75
70 ~ 90	0.64	1	1.5	1.85

3-3, 線質の距離変化試験

(1) 線質の測定値

電流 i (100mA), 時間 S (0.2秒)を一定に保ち、距離と電圧別にAlの半価層(mm)を実測した。その結果と、これから求めた線質 λ (Å)を表5に示す。電圧がたかくなると電圧降下があった。表5によると距離が大きいときは、Alの半価層が小さくなって線質 r (Å)は長くなる。各電圧における線質の距離的变化をみるために、 $\log \lambda$ 対 $\log r$ を作図すると、図7のような直線的な関係になった。測定距離が異なると、同一電圧でも散乱線の影響でその線質は異なる。

(68) 昭和 47 年 1 月

日本放射線技術学会雑誌

表 5 Al の半価層の実測値と線質 λ (Å)(距離別, $i=100$)

距離 (cm)	100			150			200		
	I_0 (mR)	半 価 層 (mm)	λ (Å)	I_0 (mR)	半 価 層 (mm)	λ (Å)	I_0 (mR)	半 価 層 (mm)	λ (Å)
電圧 (KVP)									
90 87	22	6.8	0.25	14.5	6.6	0.262	10	6.3	0.272
80 78	19.5	6.3	0.265	13	5.9	0.28	9	5.5	0.291
70 69	17.5	5.5	0.29	11	5.1	0.305	7.8	4.85	0.319
60 59.5	14.5	4.5	0.315	9	4.2	0.334	6.3	3.8	0.348
50 55	11	3.5	0.35	7	3.4	0.37	4.6	2.6	0.381

註, 線束 1,400 cm, 100 mA, 0.2 秒の場合

図 7 線質の距離特性

(2) 線質の距離補正係数

図 7 から r_1 における線質 $\lambda(\text{Å})$ を基準にして, r_2, r_3 における $\log \lambda$ の比を求めると表 6 のとおりになる. これは, 線質 $\lambda(\text{Å})$ の距離による補正係数 $\eta_{\lambda}(r)$ である.

表 6 線質の距離補正係数 $\eta_{\lambda}(i)$

r (cm)	100	150	200
$\eta_{\lambda}(r)$	1	1.055	1.1

表 7 線質の距離補正係数による計算値

r (cm)	100	150	200
V (KVP)			
87	0.25	0.264	0.275
78	0.265	0.28	0.292
69	0.29	0.306	0.32
59.5	0.315	0.333	0.346
50	0.352	0.37	0.387

r_1 以下の場合でも図 7 の延長線から推定することができる. 表 6 の係数を用い, r_1 の半価層から得た線質 $\lambda(\text{Å})$ を基準にして, r_2, r_3 の $\lambda(\text{Å})$ を計算すると表 7 のとおりになる. これは実測値とほとんど同一である. 前論文においては, ^{1)~4)} 距離が変わっても線質は変わらないものと考えて, μ の距離による補正係数 η_r ⁴⁾ を求めていた. 厚さ 20cm の b サンプル²⁾ について, 距離別の較正值 λ' (Å) を用い, μ, μ_x の値を公式^{2), 3)} から計算した. この値と, η_r を求めた前論文⁴⁾ の実測による μ, μ_x およびそ

表 8 μ , μ_x の実測値と計算値 (b サンプル)

距離 (cm)	グリ ッド 名	電 圧 (KV P)	線質の 計算値 (Å)	実 測 値 ⁴⁾		計 算 値		誤算率 %
				μ	μ_x	μ	μ_x	
100	5:1	90	0.25	0.112	2.25	0.113	2.27	102
		80	0.265	0.119	2.39	0.117	2.33	97.5
		70	0.29	0.128	2.57	0.124	2.47	96
	NO	60	0.315	0.1	1.99	0.097	1.94	97.5
		50	0.352	0.115	2.3	0.114	2.28	99
150	5:1	90	0.264	0.112	2.44	0.116	2.33	96.5
		80	0.28	0.129	2.58	0.121	2.42	94
		70	0.306	0.14	2.8	0.131	2.62	93.5
	NO	60	0.333	0.107	2.15	0.104	2.08	94.5
		50	0.37	0.125	2.51	0.124	2.48	98.5
200	5:1	90	0.275	0.127	2.55	0.12	2.4	94.5
		80	0.292	0.135	2.69	0.13	2.5	93
		70	0.32	0.146	2.93	0.138	2.76	94
	NO	60	0.346	0.113	2.26	0.11	2.2	98
		50	0.387	0.133	2.67	0.138	2.76	103

の誤差の百分率を表 8 に示す。この両者の間には 8 % 以内の誤差がある。その原因は、線量が距離によって変るものと考え、余りにも少なすぎる。これは、おそらく何らかの測定誤差であろうと推定する。したがって、 μ の距離による補正係数 η_r ⁴⁾ は、線質 $\lambda(\text{Å})$ の距離による補正係数 $\eta_{\lambda(r)}$ と同じものであることがわかる。線質は、距離が変わっても一定と考える場合には、前論文に示すように μ の距離による補正係数 η_r ⁴⁾ が必要になる。また、 η_r の代りに λ の距離による補正係数 $\eta_{\lambda(r)}$ を用いても、同じ結果を示すことになる。

3-4. 線質の電流変化試験

(1) 線質の測定値

測定器のレンジ切換えによるメータの指示値誤差を避けるために、電流が 50~200mA の範囲は 0.2 秒、300~500mA の範囲は 0.1 秒を選んだ。距離 r (150cm) を一定に保ち、各電圧における Al の半価層の実測値と、その線質 $\lambda(\text{Å})$ を表 9 に示す。電圧、電流の値が大きくなると、電圧降下が大きかったので 2 次の降下圧を表 10 に示す。電圧降下をみこして、1 次電圧や 2 次電圧を上げた場合、負荷時の電流値が変動して希望

表 9 Al の半価層の実測値と線質入 (Å)

(電流別, $r=150$)

電圧(K V P)	90			80			70			60			50			測定 時間 S(秒)
	I_0 (mR)	半価層 (mm)	$\lambda(\text{Å})$	I_0 (mR)	半価層 (mm)	$\lambda(\text{Å})$	I_0 (mR)	半価層 (mm)	$\lambda(\text{Å})$	I_0 (mR)	半価層 (mm)	$\lambda(\text{Å})$	I_0 (mR)	半価層 (mm)	$\lambda(\text{Å})$	
50	9.5	6.1	0.273	8.3	5.3	0.297	7	4.5	0.32	5.5	3.6	0.35	4	3.1	0.381	0.2
100	15	6.6	0.262	13	5.9	0.28	12	5.1	0.305	9	4.2	0.334	7	3.4	0.37	
200				17	6.4	0.27	15	5.6	0.29	12.5	4.9	0.31	11	4	0.34	
300							10	5.9	0.28	9	5.2	0.3	7.5	4.4	0.325	0.1
400							11	6.1	0.273	10	5.5	0.292	8.5	4.7	0.319	
500											5.7	0.288		4.9	0.31	

表 10 2 次の降下電圧 (電流別の半価層測定)

測定時間 (秒)	測 流 (mA)	負荷時の電圧 (KVP)				
0.2	50	90	80	70	60	50
	100	87	78.5	69.5	59.5	50
	200		77	68	58	50
0.1	300			68	60	50
	400			67	59	50
	500				58	50
設定電圧(KVP)		90	80	70	60	50

どおりの値を示さなかった。表 9 の値から線質の電流特性を求めた。これを図 8 に示す。線質 $\lambda(\text{Å})$ の値を電圧別、電流別に示すと、 $\log \lambda$ 対 $\log i$ は直線的な変化になる。この直線の傾きは電圧降下の状態によって異なる。電圧降下がないときは、50KVP の線で示す値になる。電流の値が大きくなるにつれて、その線質 $\lambda(\text{Å})$ は短くなる。これは直流波型に近づくものと考えられる。

(2) 線質の電流補正係数

図 8 から $\log i$ に対する線質 $\lambda(\text{Å})$ の値の変化を作図すると、図 9 のとおりになる。これは、線質の電流補正係数 $\eta_{\lambda(i)}$ をあらわす。電圧降下がなければ 50KVP の

図 8 線質の電流特性

表11 線質の電流補正係数 $\eta_{\lambda(i)}$
(電圧降下がないとき)

i (mA)	50	100	200	300	400	500
$\eta_{\lambda(i)}$	1	0.942	0.885	0.851	0.828	0.81

表12 線質の電流補正係数 $\eta_{\lambda(i)}$
(電圧降下があるとき)

i (mA) V (KVP)	50	100	200	300	400	500
60 59.5	1	0.947	0.893	0.861	0.84	0.82
70 69	1	0.95	0.9	0.872	0.851	
80 78	1	0.954	0.91			
90 87	1	0.965				

指示線のようになる。60 K V P 以上では、電圧降下の状態によってその傾きが少なくなる。電圧降下がない場合と、ある場合には各々表11, 12のとおりになる。つぎに、50mAの場合の線質 $\lambda(\text{\AA})$ を基準にして、表11, 12

表13 線質入 $\lambda(\text{\AA})$ の補正值

電 流 i (mA)	電 圧 (K V P)				
	90	80	70	60	50
50	0.273	0.294	0.322	0.352	0.386
100	0.264	0.28	0.306	0.333	0.364
200		0.268	0.29	0.314	0.342
300			0.279	0.303	0.33
400			0.272	0.296	0.32
500				0.288	0.314

の電流補正係数を用いてその線質を計算すると、表13のようになる。これは表8の実測値と近似している。この実験から電流係数 i_{β}^{21} は、電流の値が変わると線質 $\lambda(\text{\AA})$ の値が変わったことを示している。しかし、電圧降下の状態が同じでないときは、 i_{β} の値がばらつくことになる。これらの係数と、電圧降下について充分注意をする必要がある。

図 9 線質の電流補正係数

4. 考 察

4-1 出力試験

(1) 装置の出力については、距離、電圧別に時間との関係が明確になったので、 μ の公式^{2)~4)}から I_0 (mR) を求めた場合、所要のVisをその装置に対して選択することができる。

(2) X線装置の出力 I_0 対装置条件Visの値の関係は、装置により、または性能の劣化等で変る。使用装置について、その出力線量を実測して図1~5の値を確認する必要がある。X線装置の出力は、整流管の規格、性能による影響が大きい。当所において整流管交換前と、交換後に実測した出力線量の値は約2倍の差があった。(論文1の測定値参照)この装置は1959年購入、1967~1968年に整流管KO-100(4本)をK-1000に交換した。1970年にX線管を交換したら、管球焦点のぐらつきがなくなって、以前のように左右非対称濃度の写真はできなくなった。

(3) タイマーの反復精度が悪いときは、図1~5の値が直線にならないか、出力試験の前に、タイマーの精度を確認する必要がある。短時間の反復精度が悪いときは、is計を用いるとよい。長時間測定においては、タイマーが不良のとき、電流値が大きいほど線量のばらつきは大きくあらわれる。

(4) 電流200~500mAにおける線量の実測値は、電流、時間の値とともに電圧降下が大きく、また反復精度が悪かった。そのために、表示が難かしいので割愛した。

4-2、線量の距離変化試験

散乱線の附加量は、距離の対数値に比例している。そしてこれは、線質の距離による変化をあらわしている。

4-3、線質の距離変化試験

(1) 線質の距離による変化を求める必要を感じたのは、散乱線の附加係数を知ったからである。従来、線質の距離変化に気付いた論文はない。しかし、本実験によって、ワイドビームの線質は、見かけ上、距離だけでなく、電圧、電流の変化に応じて変ることを確認して、その値を測定した。

(2) 公式より μ の値を求める場合、この較正線質 λ' (Å)を用いることは、 μ の距離による補正係数 η_{λ} を用いるのと同じ結果になる。したがって $\eta_{\lambda'}$ は、線質の変化と同じことを示している。

(3) 表6による線質の距離補正係数 $\eta_{\lambda(r)}$ を用いると、ある距離で測定した線質の値から、任意の距離における

線質の値が得られるので極めて便利である。

(4) 半価層の測定は、線質の絶対測定ではないし、また、誤差もある。これは、試料のAl板の厚さや、出力線量の測定誤差から生ずる。 μ の公式を計算するとき、線質 λ (Å)の値は、有効数字2ケタでも3ケタでもその差は少ない。異なった距離の場合、線質 λ (Å)の補正値は、表6、7による補正係数 $\eta_{\lambda(r)}$ を用いて計算するとよい。

4-4、線質の電流変化試験

(1) μ の公式^{2)~3)~4)}では、線質の電流による変化がわからなかったので、電流係数 i_{β} を用いた。しかし、この実験では、電流が変ると線質が変ることを確認した。その結果、 μ を求める公式における電流補正係数 i_{β} はこの線質の電流による補正係数 $\eta_{\lambda(i)}$ を意味している。

(2) 大電流になると電圧降下が大きいのので、装置ごとに電流値と2次の降下電圧を確認して、その線質を知っておくことが必要である。大電流で測定時間が長いときは、さらに電圧降下の影響が大きくあらわれるので注意を要する。

(3) 線質 λ (Å)の電流変化は、両対数の関係にある。電圧降下の状態で、その直線の傾きが異なるから注意が必要である。(表12参照)電圧降下がなければ、表11の補正係数 $\eta_{\lambda(i)}$ を用いるとよい。

5. 結 語

装置条件Visと出 I_0 (mR)の関係を明らかにしたので、 μ の公式から求めた I_0 (mR)から逆に、装置条件を選定することが容易である。この関係が不明な場合は、撮影時間S(秒)の設定が不正確になる。また、装置の出力 I_0 (mR)の値は、その種類や、同一装置でも整流管の特性、劣化、その他によって大きな差がある。使用する装置について、図1~図5の関係を実測する必要がある。 μ の公式において、距離による補正係数 $\eta_{\lambda'}$ は、公式から求めた r' の値を補正して μ' を求めるものである。それに対して、距離による線質 λ (Å)の値を較正することは、公式から直接 μ' を求めたのと同じことである。電流係数 i_{β} は、 μ の公式、A項の補正係数である。これは、電流値が変ると線質 λ (Å)が変ることを意味している。したがって、 i_{β} を用いる代りに、 λ (Å)の値を較正して公式から μ を求めてもよい。以上のことは、前論文に示した公式^{2)~4)}について、 μ の補正係数 η_{λ} 、および、電流係数 i_{β} を必要とした意味を考察したことになる。

終りに、本研究に際して大阪府立放射線中央研究所、第一部長東俊雄博士から多大のご指導と、討論を仰ぎま

した。紙上厚く御礼申しあげます。

参 考 文 献

- 1) 連続X線に関する人体の線吸収係数の実験公式，
牧野忠重，日本放技25巻1,2合併号S44.6
- 2) 連続X線に関する等価ファントムの線吸収係数の

実験公式，牧野忠重，日本放技26巻3号，S45.1
1

- 3) 同実験公式（グリッドを併用した場合）牧野忠重，日本放技26巻4号，S46.3
- 4) 同実験公式（距離による補正係数 η_r ）牧野忠重，日本放技（近々発行予定）

■関係者に欠かせぬ一冊!!

医事関係法規集

厚生省医務局医事課編 B6 718p/¥1,500 丁140

医学の進歩・医療技術の高度化に伴って、医療はそれぞれの分野に細分化され、したがって、一人の患者に対する診断治療は、多数の医療従事者の共同の作業によって遂行される傾向が顕著となってきている。そしてこの傾向は、必然的に本来の医療の担い手である医師・歯科医師の周辺に各種の医療補助者の存在を必要ならしめてきている。

本書は、ますます複雑多岐となりつつある医療従事者の関係法規を集大成し、さらに解釈例規等を付加して、実務者の便宜に供するために刊行された。各方面におけるこの種の法令集に対する要望に応える至便の書である。

【主要内容】 医療従事者 医師法関係 歯科医師法関係 保健婦助産婦看護婦法関係
歯科衛生士法関係 歯科技工士法関係 診療放射線及び診療エックス線技師法関係 臨床検査技師、衛生検査技師等に関する法律関係 理学療法士及び作業療法士関係 視能訓練士法 あん摩マッサージ指圧師、はり師、きゅう師等に関する法律関係 柔道整復師法関係 沖縄関係 免許関係 医療施設医療法関係 医療金融公庫法関係 その他の
医事 死体解剖保存法関係 角膜移植に関する法律関係 参考法令

東京都文京区本駒込
1-7-10 ☎ 113

医歯薬出版株式会社

電話 東京 944-3131(大代)
振替 東京 13816