アンケートより見た診断用X線装置 (渋谷・橋爪・斎藤・山下・宮崎・他)

資 料

アンケートより見た診断用X線装置

日本放射線技術学会東京部会 診断用X線装置研究会

医療生協早稲田診療所 渋谷 一 男

関東労災病院 橋 爪 俊 幸

世話人 立正佼成会附属佼成病院 斎 藤 一 彦

関東逋信病院 山 下 緑

東邦大学附属大橋病院 宮 崎 茂

他会員一同

(受理 昭和54年10月22日)

(Code No. 24111, 24120, 24130, 53110)

QUESTIONNAIRE OF DIAGNOSTIC X-RAY GENERATORS
AND X-RAY TUBES

by KAZUO SHIBUYA,
TOSHIYUKI HASHIZUME,
MIDORI YAMASHITA,
SHIGERU MIYAZAKI,
KAZUHIKO SAITO and
members of the Study Group.

Radiography and X-ray Generator Characteristics Study Group c/o K. Saito, Dp't.
of Radiology, Kohsei General Hospital, 25-
15, Yayoi-cho 5 chome, Nakano-ku, Tokyo.

(Received; Oct. 22, 1979)

Summary

A questionnaire about X-ray generators and X-ray tubes was issued to the nation wide members of the JSRT by Radiography and X-ray Generator Characteristics Study Group.

Thirty three answers returned and the percentage was 47. The questions are about hospitals, numbers of generators and their models, power supply, X-ray tubes, the dynamic characteristics of generators and radiographic shortest exposure time, etc.

The result shows that they have 159 of 12 peak, 36 of 6 peak, and 325 of 2 peak generators. Three phase 12 and 6 peak generators are doubled in numbers compared with our former survey in 1975. The dynamic characteristics of X-ray generators show less improvement than former one. To solve this problem, both user and manufacturer must pay more attention to the characteristics, technologically in radiography and in the design field.

1. 結 言

診断用X線装置の現状について調査することは、各種の装置器具の普及状況・性能の維持管理・X線撮影の状況等を広く知ることができ、撮影技術学上の基礎資料の一つとなる。このような観点から東京部会診断用X線装置研究会では、昭和49年9月診断用X線装置について東京都放射線技師会員を対象にアンケートを実施した¹⁾。その後半導体部品の導入によるX線装置の高性能化・X線管の多様化が進んで来ていることから、昭和52年10月再び診断用X線装置のアンケートを実施した。このアンケートは東京部会施設と全国の施設（主に大学病院）を対象としたが、このうち東京部会施設の集計結果については第34回総会において発表し、かつその詳細を「東京放射線」²⁾にて報告した。

今回は全国の施設に対する設問の集計結果を一部分東京部会施設における結果と比較しながら報告する。

2. 調査内容

アンケートの項目は次の通りであるが、このうち短時間曝射・電源・X線管ターゲット角度を重点項目とし、さらに管電流特性・短時間曝射時の装置特性については各施設において簡単な実験をお願いして回答してもらった。

I. 施設について

施設の種別と規模（ベッド数）

II. 装置について

- 所有する診断用X線装置の種類と台数
- 整流管使用装置台数
- 主回路開閉方式

III. 電源について

- 電源用配電変圧器の種類とその台数
- 配電線の断面積と長さ

IV. X線管について

- X線管所有状況（通常回転管と高速回転X線管）
- ターゲット角度別所有本数及び使用目的
- 拡大撮影用焦点について

V. 照射野について

VI. 装置の動作特性について

1. 管電流特性について

2. 短時間曝射について

- 短時間繰り返し曝射時の濃度変動
- 最短撮影時間
- 装置の最短時間使用状況

VII. 半導体部品の故障状況

VIII. 自動露出機構

IX. 測定器具所有状況

X. 装置動作特性に対する疑問と測定の必要性について

3. 調査方法

アンケートは、全国の大学病院及び比較的規模の大きい国公立病院の技術学会員70名に送付した。回収率は47%、施設数にして33であった。回答のあった施設の種類は、大学病院29、国公立病院3、私立病院1であった（以下全国とする）。

一方東京部会施設については、施設の会員402名を無作為抽出してアンケートを送付した。回収率は20.1%、施設数にして81であった。施設の内分けは、公立病院20、私立病院20、会社診療所14、大学病院12、その他15であった（以下東京とする）。

なお全国及び東京共、アンケートの回答内容について手紙や電話等による再度の問い合わせはしていない。

4. 集計結果

4.1 ベッド数について

全国及び東京における回答のあった施設のベッド数の内分けは、Table 1に示す。

4.2 装置について

Table 1 ベッド数別施設数

	ベッド数別施設数					
	0床	1~100床	101~300床	301~500床	501~700床	701床以上
全国	—	—	1	4	7	21
東京	25	14	13	15	4	10

アンケートより見た診断用X線装置 (渋谷・橋爪・斎藤・山下・宮崎・他)

この項目は、三相12ピーク・単相全波等7種類のX線装置の所有台数、整流管使用装置の台数・主回路の開閉方式についての質問である。

4.2.1 ベッド数別装置所有総台数

全国より回答のあったX線装置の所有台数のうち、三相12ピーク・三相6ピーク・単相全波装置のベッド数別

Fig. 1 Relation between number of patient beds and of 12, 6, and 2 peak generators.

Table 2 ベッド数別の各装置所有総台数 (全国)

ベッド数 (床)	300以下	301~500	501~700	701以上	計
施設数	1	4	7	21	33
三相12ピーク	14	12	19	114	159
三相6ピーク	3	2	6	25	36
単相全波	2	23	67	233	325
据置型コンデンサ式	0	0	2	14	16
可搬型変圧器式	1	0	6	39	46
移動型コンデンサ式	1	9	17	60	87
外科用イメージ	0	3	9	27	39
総計	21	49	126	512	708

の所有総台数を Fig. 1 に示す、またその他の装置つまり据置コンデンサ式・可搬型変圧器式・移動型コンデンサ式・外科用イメージを含めたベッド数別の所有総台数を Table 2 に示す。

一方東京におけるベッド数別の全部の装置の所有総台数を Table 3 に示す。

4.2.2 三相単相装置所有台数別施設数

全国において三相12ピーク・三相6ピーク・単相全波装置のそれぞれの所有台数ごとに施設数がいくつあるか分類した結果を、Fig. 2 に示す。所有台数の最高は三相12ピーク15台、三相6ピーク8台、単相全波29台で、それぞれ1施設ずつあった。

4.2.3 整流管使用装置

全国の整流管使用装置の割合は23.5%であった(536台中)。

4.2.4 主回路開閉方式

主回路開閉方式として、電磁接触器式・サイリスタ式

Fig. 2 Relation between number of hospitals and of 12, 6, and 2 peak generators.

Table 3 ベッド数別の各装置所有総台数 (東京)

ベッド数 (床)	0	1~100	101~300	301~500	501~700	701以上	計
施設数	25	14	13	15	4	10	81
三相12ピーク	16	2	5	41	20	34	118
三相6ピーク	3	3	0	17	5	38	66
単相全波	52	30	48	76	21	100	327
据置型コンデンサ式	5	2	0	3	0	2	12
可搬型変圧器式	2	5	5	9	1	21	43
移動型コンデンサ式	19	9	14	29	12	33	116
外科用イメージ	0	0	7	17	5	11	40
総計	97	51	79	192	64	239	722

3 極 X 線管式・その他の 2 次側制御のどの方式が何台あるかを質問した。全国の集計結果を Fig. 3 に示す。

一方東京では、595 台中電磁接触器式 71.8%，サイリスタ式 11% であった。

4.3 電源について

主回路開閉方式

Fig. 3 Percentage distributions of switching methods of the main circuit.

X 線装置の電源についてのアンケートは従来はほとんど行われていない。そこで我々は、今回のアンケートの重点項目として電源を取り上げた。調査事項は、装置電源用配電変圧器の容量とその台数及び配電線の長さ、断面積とした。

4.3.1 装置電源用配電変圧器

装置電源用配電変圧器の容量とその台数の集計結果を、全国については Table 4 に示す。最も多く使用されていた変圧器の容量は 100 kVA で 33 台、次いで 50, 150 kVA であった。最大は 500 kVA、最少は 20 kVA であった。

一方東京での集計結果は Table 5 に示す。50, 100 kVA の変圧器が最も多く使用されていた。

4.3.2 配電線の長さ、断面積

配電線については、所要電源最大の装置と配電変圧器までの長さ及び断面積について記入してもらい、JIS 規格を満たしているかどうかを検討した。全国での集計結果を Fig. 4 に示す。なお装置はすべて三相であった。図中には JIS の規格もプロットした。これによると大半の施設が JIS 規格を下回っていることになる。

4.4 X 線管について

X 線管の調査は、通常回転 X 線管と高速回転 X 線管の所有本数の他、X 線管ターゲット角度の多様化の現状を

Table 4 ベッド数別装置電源用配電変圧器容量と台数 (全国)

		変圧器の kVA と台数										
ベッド数	施設数	20	30	50	75	100	150	200	250	300	400	500
101~300床	1											1
301~500床	3			6		4		2				
501~700床	7		2	4		13	1	5		1	1	
701床 以上	19	1		5	4	16	13	2	2	2	5	6
総 計	28	1	2	15	4	33	14	9	2	3	6	7

表中の数字は台数

Table 5 ベッド数別装置電源用配電変圧器容量と台数 (東京)

		変圧器の kVA と台数											
ベッド数	施設数	10	15	30	50	75	100	150	200	250	300	400	500
0 床	25	2	1	5	2	1	2	4		2	1		
1~100床	14		1	1	4	1	2		1				
101~300床	11			1	5	3		1					
301~500床	15						4	1	2		1		4
501~700床	4						1	2					
701床 以上	10						1				3	1	3
総 計	79	2	2	7	11	5	10	8	3	2	5	1	7

アンケートより見た診断用X線装置 (渋谷・橋爪・斎藤・山下・宮崎・他)

考えて角度別本数も調査した。またターゲット角度が、 10° というようになると使用目的も限られて来ることから、角度別に使用目的を決めているかについても調査した。

4.4.1 通常回転X線管と高速回転X線管所有状況

全国の集計結果では、862 本中通常回転X線管 31% 高

Fig. 4 Relation between line cable distance and its cross section.

Fig. 5 Relation between number of hospitals and of X-ray tubes (9,000 rpm tubes right side and 3,000 rpm tubes left side).

速回転X線管69%であった。

東京の集計結果では、818 本中通常回転X線管 74.8% 高速回転X線管25.2%であった。

4.4.2 X線管所有本数別施設数

通常回転X線管と高速回転X線管の所有本数別に施設数がいくつあるかを、全国について分類した結果を Fig. 5 に示す。通常回転X線管の最高所有本数は44本、高速回転X線管の最高所有本数は27本でそれぞれ1施設ずつあった。

4.4.3 ターゲット角度別本数について

現在所有しているX線管のターゲット角度とその所有本数を記入してもらったが、全国から回答のあった角度は11種類であった。なお大焦点と小焦点でターゲット角度の切り換わる二重角度形は、 17.5° と 16° 、 15° と 10° 、 17° と 10° 、 12° と 10° の4種類あったが、この方式はまとめて1つの種類と数えた。角度別の所有本数を Table 6 に示す。最も多かったのは 18° 管で 299 本、次いで 16° 管であった。

次にターゲット角度別の使用目的は、Table 7 にしめす。 10° 管以外はどの角度でも様々な目的に使われていた。

4.4.4 拡大撮影用焦点

拡大撮影時の焦点の大きさについても回答してもらっ

Table 6 ターゲット角度別総本数

ターゲット 角 度	20°	38本
	19°	6
	18°	299
	17°	110
	16°	148
	12°	121
	11°	2
	10°	30
	15° 及び 14°	各1本ずつ
	二重角度型 (17.5° と 16° 、 17° と 10° 、 15° と 10° 、 12° と 10°)	26

Table 7 ターゲット角度別使用目的

角 度 使用目的	20°	18°	17.5° (二重 角度型)	17°	16°	12°	10°
一般撮影用	2	20		7	11	4	1
血管撮影用		7	1	2	5	17	6
胃腸撮影用		14	2	3	13	12	
拡大撮影用	1	3		2	2	9	16

表中の数字は延施設数

た。全国についての集計結果を Table 8 に示す。0.1 mm 焦点が最も多く18施設で使用されていた。

4.5 光照射野とX線照射野との一致

可動絞りの光照射野とX線照射野とのずれが、SIDの2%以内 (JIS Z4701) に入っているかを調査した。

全国についての集計結果では、29施設中93.1%が2%以内に入っていた。またSIDに対するずれの% (最大値) がどの程度であったかについて分類した結果を Fig. 6 に示す。

4.6 装置の動作特性

4.6.1 管電流特性

診断用X線装置の管電流値の許容差は、JIS では設定値の $\pm 10\%$ 以内とされている。それがどの程度達成されているかを各施設で実験してもらった。

実験方法は mAs 計のついている装置を1台選んでもらい、管電流 100, 200, 300 mA, タイマ 0.1 s, 管電圧 50, 60, 70, 80, 100 kV の組み合わせでX線曝射をしてもらい、mAs 計の振れを正確に読み取ってもらった。この測定値を基に管電流の誤差と空間電荷補償の状況を集計した。

全国から回答のあった装置は28台である。装置の内分けは単相全波20台、三相6ピーク3台、三相12ピーク4台、不明1台であった。装置据付年度は昭和44年以前5台、昭和45～48年6台、昭和49～52年16台であった。管

Table 8 拡大撮影用焦点

焦点の大きさ	施設数
0.05 mm	4
0.1	18
0.3	3
0.6	1

Fig. 6 Percentage distributions of discrepancies between actual X-ray field and light field. Well adjusted: 93.1%.

電流値の誤差の集計結果は Table 9 に示す。管電流値が JIS の定める $\pm 10\%$ 以内に入っている装置は28台中46.4%であった。また各電流共空間電荷の補償が変動10%以内で行なわれている装置は56.6%であった (Table 10)。

一方同一設間で東京では、回答のあった装置は58台であった。内分けは単相全波44台、三相6ピーク4台、三相12ピーク10台であった。据付年度は昭和44年以前6台、昭和45～48年22台、昭和49～52年26台、不明4台であった。管電流値の誤差の集計結果は Table 11 に示す。JIS の規格内に入っている装置は58台中27.6%であった。また各電流共空間電荷の補償が変動10%以内で行われている装置は60%であった (Table 12)。

4.6.2 短時間曝射について

短時間曝射の現状の調査は今回のアンケートの重点項目の一つとしたため、この項目の設問の1つは各施設で

Table 9 管電流値の誤差 (全国)

50～100 kV の範囲	
	装置台数
$\pm 10\%$ 以下	13
$\pm 11\%$ 以上	15

Table 10 管電圧による管電流の変動 (全国)

50～100 kV の範囲			
設定値	10% 以内	15% 以内	16% 以上
100 mA	22	2	2
200 mA	21	3	2
300 mA	20	3	3

$$\text{変動率} = \frac{\text{Max} - \text{Min}}{\text{設定値}} \times 100$$

Table 11 管電流値の誤差 (東京)

50～100 kV の範囲	
	装置台数
$\pm 10\%$ 以下	16
$\pm 11\%$ 以上	42

Table 12 管電圧による管電流の変動 (東京)

50～100 kV の範囲			
設定値	10% 以内	15% 以内	16% 以上
100 mA	47	3	8
200 mA	47	6	5
300 mA	49	6	3

アンケートより見た診断用X線装置 (渋谷・橋爪・斎藤・山下・宮崎・他)

の実測を依頼した。設問は、短時間で繰り返し曝射をした時フィルム濃度の変動がないか、最短撮影時間、装置の最短時間使用状況である。

i) 短時間繰り返し曝射時の濃度変動

この項目は実測による回答であるが、方法は次のようなものである。

80 kV, 300 mA で単相装置では0.01と0.02 s又は0.02と0.03 s, 三相装置では0.003と0.02 s又は0.01と0.02 sの条件を選び、アルミ階段等の吸収体又は距離を定めることにより濃度約1.0となるようにし、この条件について5回続けて撮影を行って写真濃度を濃度計で比較する。

この設問に対して全国より回答のあった装置は、単相全波17台、三相13台であり、据付年度は昭和44年以前5台、昭和45～48年5台、昭和49～52年14台、不明6台であった。短時間繰り返し曝射時の異常の判定をフィルム濃度変動0.2以内に入っているかどうかで集計した結果をTable 13に示す。単相三相装置合わせて30台中10%が濃度変動0.21以上となった。異常のあった装置の場合、異常が奇数パルスで発生したかどうかを見ると、単相三相装置1台づつが奇数パルスにおいてのみ起こり、奇数偶数両パルスでの曝射で濃度変動0.21以上が単相装置1台あった。

一方東京では回答のあった装置は57台で、うち単相装置43台、三相装置14台であり、据付年度は昭和44年以前7台、昭和45～48年18台、昭和49～52年20台、不明8台であった。濃度変動0.21以上となった装置は57台中28%であった (Table 14)。この中で異常があったのが奇数パルスか偶数パルスかを判断できた装置のうち、奇数パ

Table 13 短時間繰り返し曝射時の濃度変動(全国)

	濃 度 変 動	
	0.2以内	0.21以上
単相装置	15台	2台
三相装置	12台	1台

Table 14 短時間繰り返し曝射時の濃度変動(東京)

	濃 度 変 動	
	0.2以内	0.21以上
単相装置	30台	13台
三相装置	11台	3台

ルスのみの装置は4台ですべて単相、偶数パルスのみ装置は5台のうち4台は単相であり残り1台は三相であった。両パルス共発生したのは3台で単相1台三相2台であった。

ii) 撮影条件表の最短撮影時間

この設問は各施設における撮影条件表中の最短撮影時間とそれを使用する撮影部位について回答してもらった。

全国における最短撮影時間と使用部位についての集計結果をTable 15に示す。最も短い撮影時間は1 msで、冠動脈撮影用に使用されていた。最短撮影時間を最も多く使用する部位は乳幼児胸部で3～30 msが使用されていた。

一方使用最短曝射時間別に見た施設数について、全国と東京を比較した集計結果をFig. 7に示す。全国では3 msと10 msが比較的多かった。東京では30 msが20施設と最も多かった。

iii) 装置の最短時間使用状況

Table 15 最短時間で撮影する部位

部位 \ ms	1	3	5	6	7	8	10	13	16	20	30	40	50
乳幼児胸部		3		3		1	3	1	1		2		
成人胸部		1					1	1		1			1
心臓										2			
心アングロ			1				1						1
冠動脈シネ	1												
手指		1					1			1			
乳幼児関節				1									
甲状腺		1											
胃					1								

使用最短曝射時間別施設数

Fig. 7 Relation between number of hospitals and minimum exposure time used there.

この設問は、装置についているタイマの最短時間を使用しているかどうかの調査項目である。

全国では29施設よりの回答があったが、集計結果を Table 16 に示す。装置の最短時間を使用している施設は29施設中7施設であり、1msを使用している施設は11施設中2施設あった。

一方東京における装置最短時間使用状況は Table 17 に示す。最短時間使用施設は73施設中7施設であり、

Table 16 装置の最短時間とその使用状況(全国)

装置の最短時間	使用	不使用
0.001 s	2	9
0.003	3	10
0.006	0	1
0.02	1	2
0.03	1	0
施設数計	7	22

Table 17 装置の最短時間とその使用状況(東京)

装置の最短時間	使用	不使用
0.001 s	0	6
0.003	0	17
0.006	0	1
0.01	0	16
0.02	7	26
施設数計	7	66

自動露出機構について

消化管直接用	ある 100%		32施設中
胸部直接用	ある 56.3%	ない 43.7%	
一般撮影用	ある31.2%	ない 68.8%	

◎それを使用して

消化管直接用	いる 84.6%	いない 15.4%	32施設中
胸部直接用	いる 66.7%	いない33.3%	18施設中
一般撮影用	いる 60%	いない 40%	10施設中

Fig. 8 Are there any automatic density control devices in your hospital and do you use them?

0.02 s になって初めて使用されていた。

4.7 半導体部品の故障について

最近のX線装置は、主回路では電磁接触器に代わりサイリスタが、タイマは電子管タイマから半導体タイマに変わるなど半導体化が見られる。そこでこれらの半導体部品の故障発生頻度について調査した。

故障発生頻度については、多いか少ないかという印象により調査した。全国における集計結果では、少ないという回答が30施設中60%を占め、普通36.7%，多い3.3%であった。

4.8 自動露出機構について

自動露出機構については、その普及状況・動作特性に対する満足度調査として実際に使用しているかどうかを回答してもらった。

全国における集計結果を、Fig. 8 に示す。回答施設数は32施設で、消化管直接用は全施設が所有していた。使用割合が最も悪いのは一般撮影用で、10施設中4施設で使用されていなかった。

4.9 測定器具所有状況

X線装置が正常に動作するためには日常の保守点検が行われ、そのために管理測定器具があることがのぞましい。そこでそれらの器具の所有状況について調査した。

全国より回答のあった32施設における測定器具所有状況

Fig. 9 What checking instrument do you have, densitometer, kV meter or fluorescence meter etc?

アンケートより見た診断用X線装置 (渋谷・橋爪・斎藤・山下・宮崎・他)

Fig. 10 What do you think of dynamic characteristics of X-ray generators?

況についての集計結果を Fig. 9 に示す。アルミ 階段・濃度計・線量計は全部の施設が所有していた。

4.10 装置動作特性に対する疑問と測定に対する見方

X線装置が正常に動作しているかどうか疑問に思ったことがあるか、また装置の動作特性（管電圧・管電流・曝射時間等）を測定しなければいけないと思っているかについて質問した。

この2つの項目に対して、全国より回答のあった32施設での集計結果を Fig. 10 に示す。いずれの場合も、ほとんどの施設で装置の動作特性に疑問を感じ測定の必要性を認めていた。

5. 考 察

今回の全国対象の調査では大学病院など大病院が主となっているが、三相装置と単相装置の比は約2:3であった。しかし三相装置の占める割合は今後増加していく傾向にある。ベッド数別に見た場合、700床以上の施設においては約2:3と言えるが、それ以下の施設は数が少なかったのではっきりしたことは言えない。

主回路開閉方式では、全国で671台中21%東京では、595台中11%がサイリスタ式であったが、短時間曝射特性改善のためにも今後サイリスタ式の占める割合は増加するであろう。

電源のうち、配電変圧器については全国及び東京共50, 100 kVA 程度の容量が最も多く利用されていた。配電線の断面積と長さの調査では、所要電源最大の装置について回答してもらったが、全国の場合 JIS の規格を下回る施設が多かった。これは大電流短時間撮影をする場合、装置の性能を十分発揮できないということであり電源事情の改善が望ましい。

X線管では通常回転X線管と高速回転X線管の所有本数の比が、全国では862本中69%が高速回転であったの

に対し東京では818本中25.2%が高速回転とほぼ逆であった。全国では大学病院等大病院が大半であり、東京では300床以下の施設が過半数を占めている。これも理由の一つと考えられる。

X線管ターゲット角度の種類は全国より回答のあったのは11種類であったが、メーカーのX線管資料によればさらに多くの種類がある。ターゲット角度で最も本数の多かったのは18°管であったが、有効照射野を考えると今後共16~18°管が主流であって欲しい。

次にターゲット角度別の使用目的では、10°管が拡大撮影用にやや多いという以外は特別な傾向は見られなかった。従来撮影目的に応じてターゲット角度を選定するようなことはあまり行われなかったし、それはあらかじめメーカー側によって決定されていた。しかしアンケートからはまだうかがえないが、現在大容量を追求する故かターゲット角度の狭角化に向う傾向が見られる。ターゲット角度の多様化に対応して技術的判断によってX線管を自主的に選び、至適普及型X線管をユーザー側で定めて行くようなことを考えても良い。

装置の動作特性のうち管電流特性では、JIS の定める規格内（設定値の±10%以内）に入っている装置は全国で28台中46.4%、東京では58台中27.6%であるから少なく過半数の装置が誤差が大き過ぎることになる。昭和49年9月、我々は東京都技師会員施設を対象にX線装置のアンケートを実施したその中でX線装置に対する意見として同じ条件であるのにX線出力が違うという指摘が多かった。今度のアンケートでも同様の意見がやはり出されたことは、依然として基本的な動作特性がなおざりにされているためと考える。またそれがために、ほとんどの技師が日常使用しているX線装置の動作特性に疑問を感じ測定の必要性を痛感している。

この問題の改善のために、全国及び東京の多くの会員より装置動作特性（kV, mA, s 等）の測定を法的に義務づけて欲しいとの意見が出たが、この点については厚生省より薬事法に基づく装置基準が制定されている事実もあり、ユーザー・メーカー共この立場から真剣な努力がなされるべきであろう。

短時間曝射においては、励磁突入電流防止機構のない装置では奇数パルスで繰り返し曝射を行うと異常が発生する。アンケートでは単相三相装置共奇数パルス偶数パルスの両方で実験を行う設問を置き短時間繰り返し曝射での異常発生の有無の調査回答を得たが、奇数パルスに限って大きな濃度変動が起きるような状況は見られなかった。しかしこれには限時の不安定や過渡現象等による

異常も含められると考えられる。従ってさらに一步突っ込んだ測定が必要である。

装置の最短時間を使用している施設は全国及び東京共少数であった。これはユーザーが、装置の最短時間使用には技術的不安を抱いているためと考えられる。単相装置において1パルスから撮影ができれば三相装置による短時間撮影よりも有利な場合があるので、今後ユーザー・メーカー共装置の最短時間を安定に使用できるよう技術的努力を積み重ねていくべきである。

半導体部品の故障については、全国での回答では故障が少ないという施設が6割を占めた。これは装置の故障箇所がその分少なくなったということであり、半導体導入の効果が現れる。なお故障箇所についても回答が得られた。そこにはタイマ・主回路等の半導体部品の故障が上げられたが、故障内容の詳細は不明である。

6. 結 論

(1) 回答のあった三相12ピーク、三相6ピーク・単相全波装置の総台数は159台、36台、325台であり、三相装置と単相装置の所有台数の比は約2:3であった。但し三相装置の占める割合は、今後増加すると思われる。

(2) 整流管を使用している装置は536台中23.5%であった。また主回路開閉方式は、671台中電磁接触器式63.8%、サイリスタ式21%であった。サイリスタ式は現在全く問題がないわけではないが、今後増加すると思われる。

(3) 電源のうち配電変圧器の容量としては、50, 100, 150 kVAが多かった。装置への配電線の断面積と長さについてはJISの規格を下回る施設が多く、ユーザー側の関心を高めたい。

(4) 通常回転X線管と高速回転X線管の所有本数の比は、862本中で約3:7であった。

(5) ターゲット角度としては11種類が回答されたが、最も多かったのは18°管で784本中4割弱を占めた。次に多かったのは16°管であった。ターゲット角度別の使用目的では、10°管が拡大撮影用にやや多い程度で特別な傾向は見られず、今後この多様化したX線管をどう使いこなしていくかが問題である。

(6) 装置動作特性のうち管電流特性では、管電流の誤差がJISの規格内に入っていない装置が28台中過半数を占め、基本的特性の改善は見られなかった。

(7) 短時間繰り返し曝射をすると異常のある装置が30台中1割あった。

(8) 各施設における撮影条件表中の最短曝射時間は3

ms, 10 msが多かった。装置の最短時間を使用している施設は29施設中7施設であった。

(9) 半導体部品の故障は少なく、装置の高性能化に役立っていた。

(10) 自動露出機構で最も普及していたのは、消化管直接用だった。

(11) ほとんどの技師が装置の動作特性に疑問を持ち、諸量測定を必要と考えていた。

終りに、アンケートにあたって面倒な設問一つ一つにお答えいただき御協力下さった会員各位にメンバー一同大変感謝しております。誌上で恐縮ですが厚く御礼申し上げます。

本報告の要旨は、第34回・第35回日本放射線技術学会にて発表した。

アンケートをまとめた研究会員（順不同）

東邦大学大橋病院 松谷一雄・新木 操

東邦大学医学部 青柳泰司

関東通信病院 藤野 基・松元和敏

日本医科大学付属病院 篠原文章・横山信広

東京女子医大第2病院 村上 博・高橋 勝

慈恵医大付属病院 平沢之規・春原信雄・田中 稔

杏林大学付属病院 鮭川幸雄・染谷明良・吉田 隆

渡辺義雄・守屋留男

帝京大学付属病院 川村 守・橋本正美・山本正紀

石川宏一・藤沼弘一

豊島長崎保健所 斎藤 誠

愛誠病院 村木文二

清川病院 西山 篤

ロイヤルクリニック新宿 木戸哲也

永寿総合病院 鍋倉良三

立正佼成会付属佼成病院

斎藤文男・野口 博・達川重光

工藤和美・杉山 豊

文 献

- 1) 東京部会診断用X線装置研究会：東京放射線，252，(22)，(1975)。
- 2) 東京部会診断用X線装置研究会：東京放射線，292，(25)，(1978)。