

409 単相電源を用いたX線装置の諸特性—線質比較—

○根岸 徹, 安部真治, 加藤 洋, 小倉 泉, 上島裕貴*, 佐藤弓子*, 古橋みづ江*, 本田貴子*

東京都立保健科学大学
*東京都立医療技術短期大学

【目的】現在、単相電源を用いたX線装置はおもに単相2ピーク形X線装置、およびインバータ式X線装置が普及している。インバータ式X線装置は単相2ピーク形X線装置に比べリップル百分率が小さいため、線質が硬くなる。そのため同じ管電圧値で撮影したとしても線質が異なるため画質への影響が検討される。しかしこれらを比較するためには、個々の装置を比較することは可能であったとしても、総ろ過やケーブル長などが異なるため、純粹に制御方式の異なるX線発生装置間の比較が困難であった。そこで今回、電源、X線管、可動絞り、高電圧ケーブルの長さ等すべてが同一の単相2ピーク形X線装置と、インバータ式X線装置の測定する機会を得ました。そこで同一条件での線質比較を行い、各撮影条件での線質の比較検討を行った。さらに半価層から実効エネルギーを求め、単相2ピーク形X線装置とインバータ式X線装置との線質比較を行った。

【方法】両X線装置とも管電流200mA、照射時間100msとし、単相2ピーク形X線装置は50~80kVまで10kV毎と100および120kV、インバータ式X線装置は40~80kVまで5kV毎、90~120kVまで10kV毎にダイナミックスタディとともにアルミニウムによる半価層測定を行った。これより得られた半価層値から実効エネルギーを求め、各X線発生装置の線質を比較し、等価となる線質を有する管電圧値を検討した。

【使用機器】

- ・X線発生装置 インバータ式X線装置 島津社製 UD150L-30
単相2ピーク形X線装置 島津社製 ED150L
- ・X線管 島津社製 0.6/1.2 P38DE-80S(1.5mm Al)
- ・可動絞り 島津社製 R-20(1.0mm Al)
- ・管電圧・管電流計 トーレック社製 AB2015D-M II
- ・電離箱形線量計 RADCAL社製 9015
- ・純度99.9%以上のアルミニウム板

【結果および考察】図1に単相2ピーク形X線装置の結果を、図2にインバータ式X線装置の結果を示す。これからも明らかのように単相2ピーク形X線装置の方がインバータ式X線装置に比較し、半価層値が低いことが分かる。これらをまとめたものを表1に示す。これらの値から単相2ピーク形X線装置とインバータ式X線装置との実効エネルギーから補正曲線を作成しこれより得られたほぼ等価となる管電圧値を表2に示す。これからも分かるように約10%程度インバータ式X線装置の方が低い管電圧値でおよそ等価の実効エネルギーを有していることが分かった。

【まとめ】今回、電源、X線管、可動絞り、高電圧ケーブルの長さ等すべてが同一の単相2ピーク形X線装置と、インバータ式X線装置を測定し、各撮影条件での線質の比較検討を行った。その結果、実効エネルギーの等価となる管電圧値を求めるとき、単相2ピーク形X線装置と比較し、ほぼ10%減の管電圧でインバータ式X線装置と等価であった。今後、総ろ過による影響、高電圧ケーブルの長さ（ケーブル容量）の変化等もふまえて線質比較をおこない、各装置の等価管電圧におけるX線スペクトルの測定比較等も行う予定である。

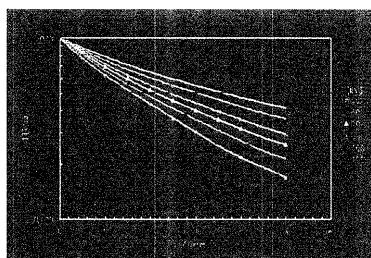


図1 単相2ピーク形X線装置

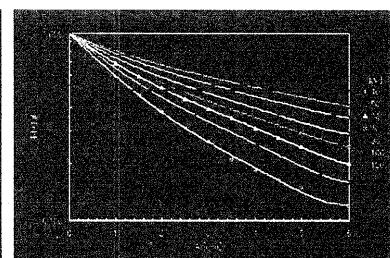


図2 インバータ式X線装置

表1 実効エネルギー比較

管電圧(kV)	半価層(mmCu)	実効エネルギー(kEV)
50	1.63	26.2
60	1.86	27.5
70	2.11	28.8
80	2.42	30.4
100	2.98	33.2
120	3.59	36.7
50	1.75	27.0
60	2.09	29.0
70	2.37	30.2
80	2.78	32.2
100	3.49	35.3*
120	4.27	38.7

表2 等価管電圧値

単相装置	インバータ式装置
50	44.4
60	53.5
70	62.6
80	71.7
100	89.9
120	108.1