Polaroid を応用したX線カメラの考案とその応用

広島赤十字病院整形外科

富 重 守・奥 田 哲 章
松 尾 陽 壮・西 山 義 弘
岡 田 徹 也・鳴 戸 聡 雄
竹 下 秀 文・島 内 卓

広島赤十字病院放射線科

小 野 昭 人

Invention of X-ray Camera Applying Polaroid Film and its Application

by

M. Tomishige, T. Okuda, Y. Nishiyama, Y. Matuo,
T. Okada, F. Naruto, H. Takeshita,
T. Shimauchi and A. Ono

Orthopedic Clinic, Hiroshima Red Cross Hospital
and Atomic Bomb Hospital, Hiroshima

We invented X-ray camera applying polaroid film and its use in the orthopedic surgery affords us great facilities. This camera is the simple structure that the image which X-raying system irradiated on the screen is reflected by mirror and projected onto the polaroid film in the camera.

The merits of this apparatus are as follows.

1. It takes us about 30 seconds to get the image after X-raying
2. Operating the apparatus is easy and repeating X-raying is possible.
3. We have only to prepare for a portable X-ray apparatus.
4. We don't need a development system in roentgen film. etc...

But there are a few demerits.

1. The image is not so clear as one by roentgen film.
2. The height of the dark box is as long as 23 cm. etc...

We must correct those faults, but many merits have done more than offset those faults.

吾々は、市販の Polaroid Film を利用したX線カメラを考案し、従来のX線装置では得られない短時間内に映像を写し出すことに成功し、整形外科の手術に便宜を得ているので、そのカメラの機構、構成およびその応用について報告する。

1. 本装置の構成と機構

本装置作成に当り、その目的としたのは、1) 撮影から映像を得るまでの時間が短いこと、2) 数回に亘

り撮影が可能であること、3) 操作が簡単で軽量であること、4) 持ち運びが容易なポータブルX線撮影装置で撮影が可能であること等である。

本装置は、暗箱と暗箱の一隅に取付けられた Polaroid Camera (マミヤ・ユニバーサルプレス) と暗箱上面に取り付けられた蛍光板 (Screen) と暗箱内部に取付けられた Mirror が主体となる (図1)。その機構は図2に示した如くで、X線管球より照射されたX線が被写体を通して暗箱上面の Screen に投影さ

図 1

図 2

れる。その Screen 上の映像を Mirror で反射し、暗箱の側方に取付けられたクローズアップレンズで集光し Polaroid Film に投影感光させるわけである。Polaroid Film は市販の type 667 (ASA 3000) で、print size は 73×108 mm である。つまり Screen の映像 250×300 mm が 73×108 mm に縮小された映像を見ることになる。

次に 2, 3 の工夫と改良を行った点について述べる。

Polaroid Film: 市販されている Polaroid Film には type 107 と type 667 がある。同一 Screen を使用して行った両者の実験では、type 667 の方が骨格の撮影には適していることが解った。本 Film は ASA 3000 であるが、目下 ASA 10,000 の Polaroid Film についても検討中で良い成績を得ているが、未だ市販されるに至っていない。本 Film が市販され

表 1 撮影部位と撮影条件
(増感紙 G, 8, ASA 3000)

部位	方向	厚さ (cm)	kV	mA	Sec. (f. 1.8) f. 2.8	F.F.D (cm)
手部	正	3	50	100	0.2 (0.05)	100
	正	3	80	20	0.4 (0.15)	"
	側	8	50	100	0.3 (0.1)	"
	側	8	80	20	0.5 (0.2)	"
足関節	正	9	50	100	0.3 (0.1)	"
	正	9	80	20	0.6 (0.2)	"
	側	5	50	100	0.2 (0.1)	"
	側	5	80	20	0.4 (0.15)	"
肘関節	正	6	50	100	0.3 (0.1)	"
	正	6	80	20	0.6 (0.2)	"
	側	6	50	100	0.3 (0.1)	"
	側	6	80	20	0.6 (0.2)	"
頭部	正	18	70	100	2.0 (0.5)	65
	正	18	90	20	5.0 (1.5)	"
	側	15	70	100	1.5 (0.3)	"
	側	15	90	20	3.0 (0.7)	"
股関節	正	16	70	100	1.0 (0.3)	"
	正	16	90	20	2.0 (0.6)	"
	側	22	80	100	3.0 (0.7)	"

6:1
リ
ス
ム
使
用
★

使用可能となれば、小出力のX線装置で撮影可能となり、被爆線量も減少することになる。

蛍光板 (Screen): X線の階調を光階調に変換する Scintillation Screen について、各種のX線用増感紙と蛍光板について試験を行った結果、希土類試料が優れていることが判明した。つまり、増感紙の場合には、希土類試料を使用している G8, 蛍光板では同じく希土類試料を使用している No. 1208 が好適であることを知った。

Polaroid Camera: 本試験の初期には Polaroid 600 f 4.7 の Camera を使用したため、感度が低く、期待の映像を得ることが出来なかった。次にマミヤプレス f 2.8 使用で、どうやら映像可能となり、本装置では、専用レンズ、マミヤ f. 1.8 を組入れることにより、腰椎撮影も可能となった。

2. X線撮影条件について

本カメラを使用したポータブルX線装置による撮影部位と撮影条件を表 1 に示した。Kv, mA については、従来のX線フィルム撮影時の条件と略同一である。照射時間はレンズの感度で異なる。() 内に示した秒数が、今回考案した f 1.8 レンズ使用による照射時間である。F.F.D. は管球と Screen 間の距離を示したものである。図 4, 5 は手術中のコントロ

図3

図4

ールとして撮影したものである。

3. 本装置の利点と改良すべき点

以上、述べた如く、本装置は略、初期の目的を達成

していると考え。すなわち、1) 撮影後、映像を見得るまでの時間が約30秒であること。これは従来のX線フィルムの場合とは比較にならない短時間である。2) 操作が簡単で、繰返し撮影が短時間内に可能である。3) 小出力の一般ポータブルX線装置が利用出来る。4) レ線フィルムの場合のようなフィルム現像装置が不要であること等は、従来の装置で得られない大きな利点と思われる。一方、映像がX線フィルムの場合程、鮮明でない点と暗箱の厚みが多少撮影の障害となる場合がある点が、なお改良の余地があると思われる。

4. 結 語

1) 市販のPolaroid Filmを用いて、骨格の撮影が可能なX線カメラを考案したので、その原理、機構および特色等について述べた。

2) 本装置は操作が簡単で、軽量なため、取扱いも容易であり、撮影後約30秒で映像を読影出来る。従って整形外科手術時のコントロールには極めて便利である。

本装置作成にはカメラのマミヤの技術陣の御協力を得たことを深謝する。

文 献

- 1) 田宮恵次：高慶度増慶紙システムの基本特性日放技学誌，36巻3号，p. 355-367 1980.
- 2) 内田 勝ほか：放射線画像情報工学，通商業研究社，1980.

質 問

九大整形 緒方 公介

ポラロイドを用いた術中X線コントロールは、U.S.A. ではかなり以前から用いられているが、先生の方法にはなにか相違がありますか。

回 答

広島赤十字 富重 守

吾々はU.S.A. のものは存じていない。全く独自の考察によるものである。