



Title	シュミットカメラによるエックス線間接撮影法に就いて
Author(s)	江藤, 秀雄; 栗冠, 正利
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1949, 9(4), p. 13-15
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/16562
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

シユミットカメラによるエックス線間接撮影法に就いて

助教授 江 藤 秀 雄

醫學士 栗 冠 正 利

(東京大學醫學部放射線醫學教室 主任 中泉正徳教授)

On the method of X-ray indirect radiography employing Schmidt's Camera

Assist. Prof. Hideo Eto

Dr. Med. Masatoshi Sakka

(Department of Radiology, Faculty of Medicine, Tokyo Univ.

Director: Prof. Masanori Nakaidzumi)

(内容梗概)

(1) 研究目標: 6種判間接撮影に明るい光學系であるシユミットカメラを利用しエックス線管負荷の軽減, 撮影時間の短縮をはかる目的を以つて研究を行つた。

(2) 研究方法: 幾何光學的な理由により螢光板を双曲線筒, フィルム面を圓筒に彎曲せしめ撮影を行い, レンズの明るさ及び像の鮮鋭度を $f:2$ の6種判間接撮影用レンズ(セレンナー)と比較検討した。

(3) 研究結果: $f:2$ のレンズに比し約5倍の明るさを示したが像の鮮鋭度は満足でなかつた。これに對し平凸レンズを併用し相當鮮鋭度を改善し得たが未だ充分でなかつた。

(4) 考按: シユミットカメラは明るさの點では申分ないが種々の原理的な困難により臨床的應用は早急には望み得ないと思われる。

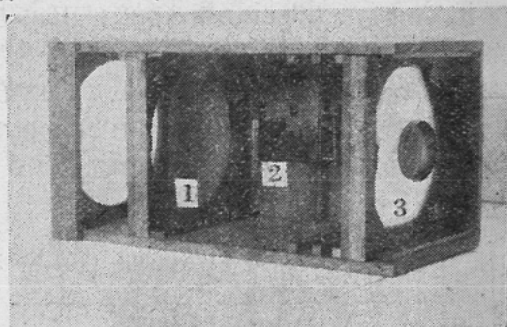
1. 緒言

著者等は明るい光學系とみられるシユミットカメラを6種判間接撮影に利用し, エックス線管の負荷軽減, 撮影時間の短縮を目的とし實驗を行つた。

本法に就いては既に日本醫學放射線學會總會^{1,2)}に於いて報告した。實驗に使用したカメラの設計並びに製作は日本光學の東秀夫技師の努力により行われたものである。

2. シユミットカメラ³⁾

シユミットカメラはハンブルグ天文臺の天文學者シユミット氏の天才的考案になるもので主鏡と



第1圖

シユミットカメラ

1. シユミット補正板
2. フィルム支持器
3. 球面反射鏡



第2圖

シユミットカメラの化理

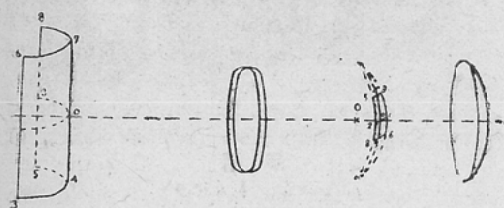
左より入つた平行光線は補正板によつて補正され球面反射鏡にて反射されて結像する。

云われる球面反射鏡及びその曲率中心の位置に頂點を有する補正板(これをシュミットレンズ又はシュミットの補正板と稱し球面収差を除く目的で考案された)よりなりその構造及び原理は大要第1及び第2圖に示す如くである。

ここで問題となるのは原像面及び結像面の彎曲すなわち螢光面及びフィルム面の支持法の困難である。(補正板の詳細な構造を考慮せず)計算の結果は次表に示す如き三通りの方法が考えられる。

	物 體 面	結 像 面
I	平 面	同轉橢圓面
II	同轉双曲面體	平 面
III	双曲線筒	橢圓面

この内具體的に實施の容易なのは原像面、結像面の双方を共に一方向にのみ彎曲させる(III)の方法で原像面を双曲線筒、結像面を橢圓面とし双方の母線を互いに直交させることである。この際近似的には橢圓面は圓面で代用出来るので螢光板及びフィルムの保持が容易となる(第3圖)。



第3圖

螢光面とフィルム面の關係
右より双曲線筒螢光板シュミット補正
板焦點面(圓面)球面反射鏡

3. シュミットカメラによる實驗

(i) シュミットカメラの明るさ

カメラの特徴はその明るさにある。口径及び焦點距離より計算した値は0.85であるが實際にはフィルム支持體が球面鏡の前面におかれその部分は光を遮るから實效の明るさは0.92になる。著者等は具體的に6種判間接撮影用レンズ(セレン $f=2.0$, $F=8$ cm)とその明るさを比較した。被寫體としてアルミニウム階段を用い、一定管電壓(70 kVp)及び管電流(2 mA)で曝射時間を變化し黒化を比較した結果同一黒化を得るのにセレン

ーに比してシュミットカメラでは $1/6$ の曝射量で足りることを知った。(螢光板は極光、フィルムは富士6種判カット及びロールフィルム)

(ii) 鮮鋭度

日本光學に於いて電灯光源で解像力試験を行つた結果では中央に於いて26, 皿隅で13~15の値を得ている。著者等の間接撮影に應用した實驗では螢光板に添附したフィルムマーカを目標とするほか金網等を用い出来るだけ鮮鋭に撮るよう苦心したが満足な結果は得られなかつた。その原因としては結局平行光線に對して補正板が設計されているため近距離撮影の場合には収差が残るためである。

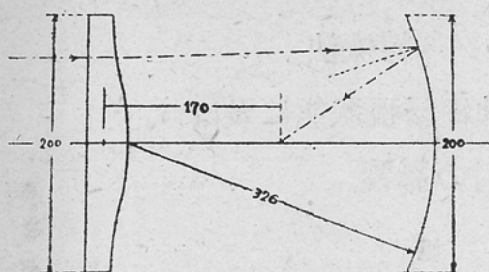
この事實は補正板の直前に圓形の絞りをもうけ絞りの直徑を小さくし近軸光線にする程像の鮮鋭度が増すことにより確められた。然し絞りをを用いたのでは明るさが減じこのカメラを用いた意味がなくなる。シュミット補正板の形狀を近距離用に適するよう設計しなおすことは容易でないので補助レンズとして平凸レンズを併用し、これを補正板の前に置いて實驗した。鮮鋭度は相當改善されたが實用の域には達しなかつた。

(iii) 球面結像面による試験

上述の如く實驗の結果は一應失敗に歸したので更めて物體面を平面、結像面を球面として試験を行つたところ意外に鮮鋭度が良いので大いに力を得たのであるが結像面の位置調整が相當嚴密を要するのでフィルム支持臺に精密な微動装置を取付ける必要のあることが分つた。

この場合の解像力を試験するため平面のスリガラス上にフィルムに焼付けた平行線解像力試験標(富士フィルム藤澤信氏提供)をおき電灯光源で照らし結像したものを10倍のルーペで觀察した。線間隔は試験標の識別しうる最小間隔を示す。

	絞りを平凸レン ズを使用せず絞りを使用	平凸レン ズを使用	平凸レン ズを使用
線間隔(mm)	0.80	0.638	0.40
解 像 力	0.625	0.75	1.25
縮 小 率	1/8.1	1/8.1	1/6.14
縮小せるときの 求むる解像力	5	6.1	7.68



第4圖

シュミットカメラによる胸部間接撮影像
55 KV 20 mAs 0.3 秒

微動装置の取付が色々の理由ではかばかしく進行しない内に後述の如く米國に於ける同種の研究報告が發表され、その苦心の實情を知るに及んで我邦の現状ではたとえ實驗には成功してもその實用化には容易ならざる困難のあるを痛感し遂に實驗計畫を一時中止することにした。

4. 結語

間接撮影に凹面鏡を使用した例は Biesalski 氏(1910年頃)、Reiser 氏(1926年)等があり相川博士も額帶鏡を用いられたことがある。然し本格的な研究としては戦後に學振及び學研 X-線間接撮影法の委員會で取上げたのが最初であると考えていたが1948年の米國雜誌³⁻⁶⁾に突然シュミットカメラの間接撮影に對する應用の記事が掲載され初めて米國に於いても同じ意圖の下に研究されていた事實を知つたのである。この報告によればすでに1938年より前にデンマークの技術者 Helm 氏がこの研究に従事していたと云うことである。後にな

つてこの Helm 氏型のカメラが米國にもたらされ研究の結果満足すべきものが製作實用化された。然し米國に於いても高解像力を要する場合のシュミットの補正板の製作は容易でなく量的にも限られるので、この代りに球面レンズを補正用とし、これを反射鏡と組合せる新型カメラの試作に成功し明るさ、解像力の點で優秀な成績を収めたいと云うことである。然し我邦の現状としては到底早急に追従すべくもなく結局は普通のレンズで優秀なものの製作に期待する外はないと云う結論に達する。

終りに臨み種々御指導御援助を賜つた西川正治先生、中泉教授並びにカメラの製作その他技術上の面に御努力下された日本光學の東、澤田兩技師に深謝する次第である。

文 獻

- 1) 東秀夫、江藤秀雄：第5回日本醫學放射線學會總會(1946年11月)。
- 2) 江藤秀雄、栗冠正利：第7回日本醫學放射線學會總會(1948年4月)。
- 3) Hodges, D. C.: Bernhard Schmidt and his reflector camera. American Journal of Roentgenology and Radium Therapy, 1948(59), 122.
- 4) Monk, G. S.: Optical system for photofluorography; 同上 1948(59), 282.
- 5) Morgan, Goulde & Allen: Two Danish photofluorographic cameras of the original Schmidt Type; 同上 1948(59), 416.
- 6) Henyey & Greenstein: New Types of fast camera; 同上 1948(59), 565.
- 7) J. F. Roach, R. D. Sloan & R. H. Morgan: The detection of gastric carcinoma by photofluorographic method; 同上 1949, 61, 188.
- 8) 廣瀬秀雄：シュミットカメラ。昭和22年11月、河出書房。