

# Back Scatter Radiation이 CR影像에 미치는 影響

이후민 · 김학성    동남보건전문대학 방사선과  
조남수 · 고승일    삼성 서울 병원 영상의학과

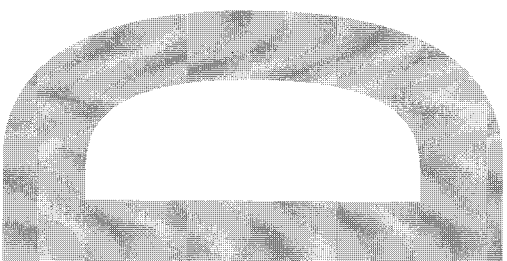
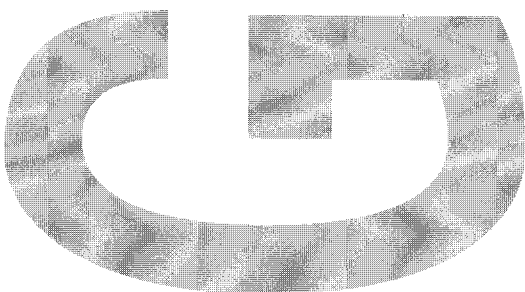
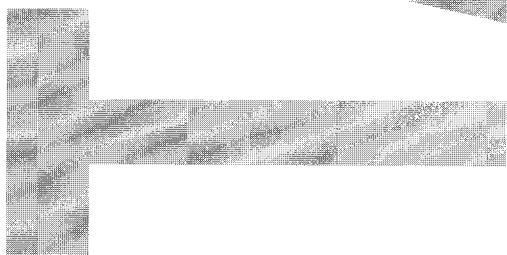
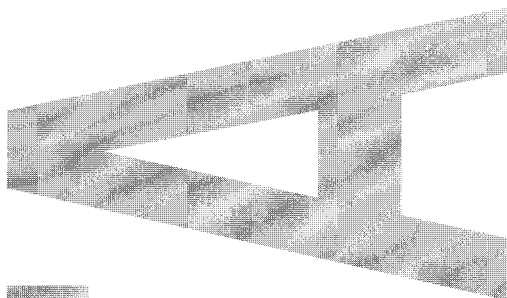
## ABSTRACT

..... Computed Radiography(CR) is a relatively new technology that relies on an image plate(IP) as an alternate x-ray sensor to screen/film.

Standard CR cassettes do not have lead foil behind the IP to control scatter radiation. The result of this study indicate that such control is needed. In most screen/film cassettes, that lines the rear of the cassette eliminates back scatter radiation.

This study was performed to investigate on the effects of back scatter in CR images by size of exposure field, distance between the CR cassette and the wall of radiography room.

1. It showed artifacts from hinges and clips located on the back of CR cassette by back scatter radiation.
2. The greater effects of back scatter radiation in CR images was attributed to the greater size of exposure field and the longer distance between the CR cassette and the wall of radiography room.



## 서론

Computed radiography (이하 CR)는 Screen/film system과 같은 image plate(이하 IP)라는 X-ray sensor를 이용하여 촬영하는 방법이다. IP는 폴리에스테르인 film base에 광합성 물질인 Phosphor라는 무기화합물 결정체를 도포한 것이다. Phosphor는 x-ray를 가시광선으로 변화 시키는 발광물질로써 x-ray가 피사체를 통과한 후 X선 영상이 phosphor에 형성되고 이 IP에 형성된 잠상은 reader에 의해 digital화 된다.

CR system은 기존 system에 비하여 여러가지 장점을 살펴 볼 수 있다. IP는 Screen/film system에서 제한을 받고 있는 넓은 exposure latitude의 기능을 가지고 있어 노출부족이나 노출과다와 같은 기능을 가지고 있어 노출부족이나 노출과다와 같은 문제를 해결 할 수 있다.

CR의 기술은 digital 영상 처리를 효과적으로 처리함으로써 정확한 진단을 기대할 수 있고 활자의 피폭선량을 감축시킨다는 보고가 있다.

본 논문에서는 screen/film에 사용되는 카세트의 전면은 X선 흡수가 적은 재료를 쓰고 있으며 후면에는 0.2~0.3mm Pb가 있어 배후산란선을 흡수하고 있으나 CR카세트의 후면에는 연박이 부착되어 있지 않아 clip이 artifact로 출현하는 사례보고가 있어 back scatter가 조사야의 크기, IP와 촬영실벽간의 거리등에 따라 CR 영상에 미치는 영향을 연구하였다.

- ③ PACS workstation :Loral 2k x 2k
- ④ Image plate & cassette : Fuji co.
- ⑤ Phantom : acryl phantom (thickness 15cm)

## 2. 실험방법

Back scatter radiation이 CR 영상이 미치는 영향을 조사하기 위하여 PACS W/S sensitivity : 210, X:957, Y:1375, FCR-900의 EDR:Fixed mode로 고정하여 주변조사야의 크기, CR 카세트와 촬영실 벽면간의 거리에 따라 pixel value의 크기 변화를 측정하였다.

① 주변 조사야의 크기가 CR 카세트 외부로 벗어날 때 발생하는 back scatter radiation의 영향을 조사하기 위하여 <그림1>과 같이 노출조건을 70kVp, 40mAs, fdd 100cm, acryl phantom의 두께 10cm, 촬영실벽면에서 20cm 떨어진 위치에 CR 카세트와 acryl phantom을 놓고, 주변 조사야의 크기를 CR 카세트의 가장자리에서 0, 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10cm로 하여 pixel value의 크기를 측정하였다.

② CR카세트와 촬영실벽면간의 거리에 따른 back scatter radiation CR 영상에 미치는 영향을 조사하기 위하여 <그림2>와 같이 노출조건을 75kVp, 40mAs, fdd 100cm, 주변조사야는 CR카세트의 가장자리에서 10cm로 하고, 촬영실벽면과 R 거리를 10cm, 20cm, 30cm, 40cm, 50cm, 80cm, 100cm, 120cm로 변화시키면서 pixel value의 크기를 측정하였다.

## 실험기기 및 방법

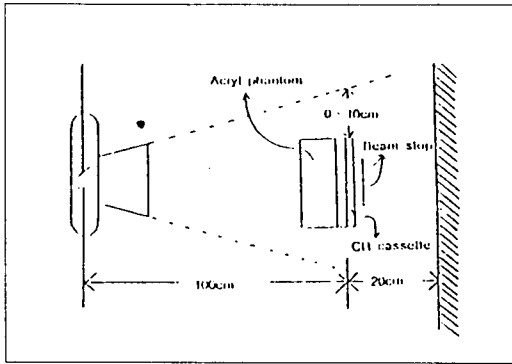
### 1. 실험기기

- ① X-ray unit : GE-RTE(TR-800-150)
- ② Image processor : FCR-900

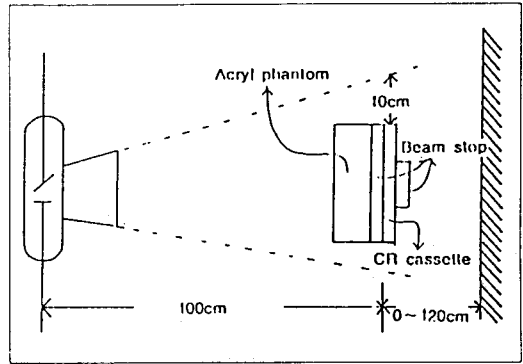
## 실험결과 및 고찰

### 1. 주변조사야 크기에 따른 pixel value의 크기 변화

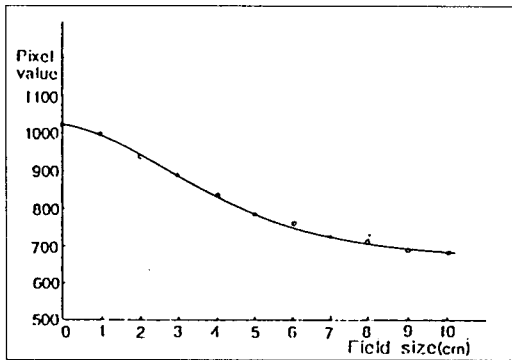
주변조사야의 크기에 따른 back scatter radiation이 CR 영상에 미치는 영향을 조사하기 위하여 pixel value



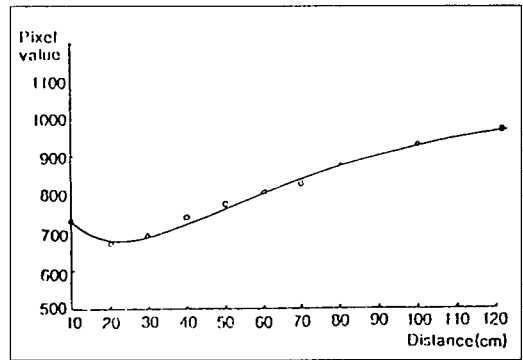
<그림1> 주변조사야 크기에 따른 pixel value의 측정실험



<그림2> 촬영실 벽면거리에 따른 pixel value의 측정실험



<그림3> 주변조사야 크기의 변화에 따른 pixel value의 변화



<그림4> 촬영실 벽면거리에 따른 pixel value의 측정실험

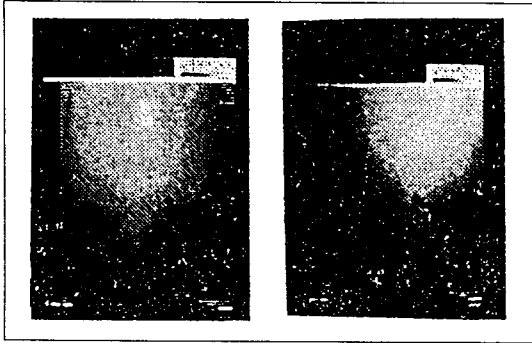
의 크기를 측정 한 결과 <그림3>과 같이 주변조사야의 크기를 0cm, 1cm, 2cm, 3cm, 4cm, 6cm, 8cm, 10cm로 변화시켰을 때 pixel value의 크기가 1020, 966, 922, 882, 774, 772, 770, 668로 측정되었다.

이와같이 주변조사야의 크기가 커질수록 pixel value의 측정치가 감소하는 것은 back scatter radiation이 주변조사야의 크기가 증가할수록 CR 영상에 많은 영향을 준다는 것을 알 수 있었다.

이와 같은 결과로 촬영실에서 back scatter 선량 분포를 줄이기 위해서는 X선관이나 콜리메타의 완전한 차폐와 조사야 크기를 최대한 축소시킬 필요가 있다는 보고서와 같이 조사야 인자에 따라 back scatter 선량 발생이 크게 변화되는 것을 알 수 있었다.

## 2. CR카세트와 촬영실 벽면간의 거리에 따른 pixel value의 변화

Back scatter radiation이 CR카세트와 촬영실 벽면간의 거리에 따른 영향을 조사하기 위하여 거리를 10cm, 20cm, 30cm, 40cm, 50cm, 80cm, 100cm, 120cm로 변화시켰을 때 pixel value의 측정값은 730, 679, 704, 734, 767, 847, 912, 926을 나타냈다. <그림4>와 같이 CR카세트와 벽면간의 거리가 20cm일 때 pixel value 측정값이 679로 가장 많이 받은 것으로 나타났는데 이는 환자를 촬영할 경우 CR카세트와 촬영실 벽면간의 거리를 최소한 약 20-30cm 정도 거리를 두어 촬영을 시행해야 back scatter radiation의 영향을 최대한 줄여서 CR 영



<그림5> Hip joint의 CR영상에서 clip의 artifact가 출현한 경우(좌)와 artifact를 제거한 경우(우) 사진

상의 질을 향상시킬 수 있을 것이다.

## 결론

Back scatter radiation이 주변조사야의 크기, CR카세트와 촬영실간의 거리 변화에 따라 CR 영상에 미치는 영향을 알아본 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, CR영상에 나타나는 clip artifact 출현은 back scatter radiation에 의한 것으로 확인되었다. <그림5>

둘째, 주변조사야의 크기가 커질수록 CR영상에 많은 영향을 준다는 것을 알 수 있었다.

특히, 주변조사야의 크기를 CR 카세트와 일치시켰을 때 back scatter radiation의 발생이 제일 적은 것으로 나타나 촬영시 조사야의 크기를 정확하게 조절하여야 산란선발생을 줄일 수 있다.

셋째, CR카세트와 촬영실 벽면간의 거리변화에 따라 back scatter radiation의 영향을 살펴보면 거리를 20cm 간격을 두었을 때 산란선발생이 가장 많이 나타나 촬영시 CR카세트와 촬영실 벽면간의 거리를 최소한 20~30cm 이상 거리를 두어 촬영을 해야 산란선의 영향을 적게 받을 수 있다. 이와 같은 결론을 통해서 볼

때 back scatter radiation에 의하여 나타나는 clip artifact 출현과 화질의 저하요인을 제거하기 위하여 정확한 조사야 조절과 CR카세트와 촬영실 벽면간의 거리를 가능한 최대로 하여 촬영을 시행하여야겠다.

## 참고문헌

1. Taneno Y, et al : Computed radio-graphy, Tokyo Japan : Springe.Verlag, pp3~23, 1987.
2. Schaefer CM, et al : Improved control of image optical density with low dose digital and conventional radiography in bedside imaging, Radiology, Vol. 173,, pp. 713~716, 1989.
3. Kogutt MS, et al : Low dose digital computed radiography in pediatric chest imaging, AJR, Vol.151, pp.775~779, 1988.
4. 김영일 외 : 의료영상정보학, 대학서림, p.93, 1995.
5. Douglas M, et al : Scatter in computed radiography, Radiology, Vol. 188, pp. 271~274, 1993
6. 泉田 外 : 心臓カテ-テル室における散亂線量 分布 について, 日本放射線技術學會雜誌, Vol.46, p.1313, 1990.
7. 김영일 외 : X선 촬영실내에서의 공간산란 선량 변동에 관한 연구, 대한방사선기술학회잡지, Vol. 17, No .2. p. 21, 1994
8. 菊地 외 : X線撮影室内の散亂X線スベワトル 解析, 日本放射線技術學會雜誌, Vol. 40, No. 5, pp. 738~739, 1984.
9. 安部 外 : ポ-タブル室における室内散亂線量 分布 の測定(第2部), 日本放射線技術學會雜誌, Vol. 46, No. 8, p. 190, 1990.