진단용방사선발생장치
자율관리

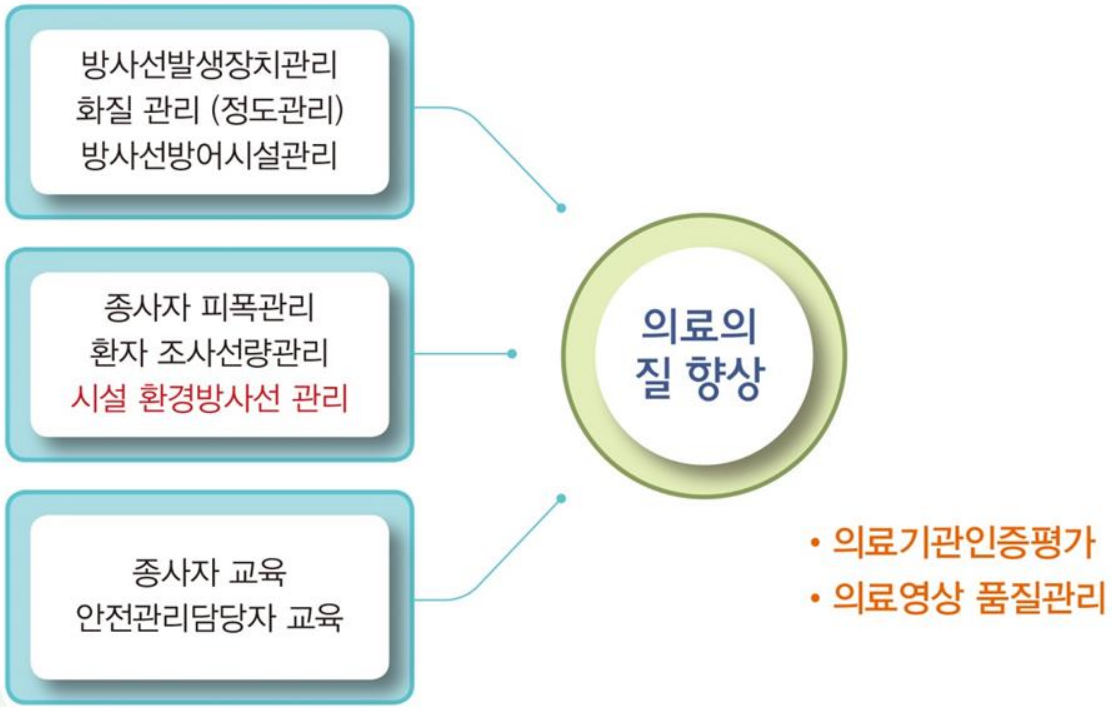
방사선 안전관리

장비의 성능을 최적으로 유지
방사선에 의한 각종 위해 요소 제거
환자 및 종사자 안전 확보

최적의 진단을 위한 영상구현
제도적, 체계적 활동

안전관리책임자의 역할

- 방사선안전관리는 **의료의 질 향상** 차원에서 포괄적 개념으로 접근되어야 하고 종사자 모두에게 자율관리의 중요성에 대한 인식을 심어줌
- 자율관리 방향



환자가 받는 방사선 피폭량 차이
출처 : 식품의약품안전청
단위 : mGy
요추
흉부
골반
피폭량 차이
355.6배
195.3배
36.8배
최대 병원
49.78
23.43
9.57
최소 병원
0.14
0.12
0.26

어린이 X-ray촬영, 동네 의원 더 위험, 식약청 …

(단위: mGy)

	종합병원	대학병원	병원	의원	overall
대상장치수	35	60	25	12	132
Minimum	0.07	0.07	0.20	0.15	0.07
1st quartile	0.41	0.22	0.39	0.38	0.30
Median	0.72	0.39	0.63	0.67	0.54
3rd quartile	**0.85**	**0.63**	**1.05**	**1.01**	**0.83**
Maximum	2.05	1.30	1.76	3.33	3.33
Average	**0.69**	**0.45**	**0.77**	**0.95**	**0.62**

(c) 복부 전후면

(단위: mGy)

	종합병원	대학병원	병원	의원	overall
대상장치수	35	60	25	12	132
Minimum	0.09	0.05	0.15	0.09	0.05
1st quartile	0.41	0.27	0.50	0.37	0.32
Median	0.64	0.41	0.78	0.71	0.58
3rd quartile	**0.85**	**0.65**	**1.14**	**1.21**	**0.87**
Maximum	2.25	1.90	1.63	4.45	4.45
Average	**0.69**	**0.52**	**0.83**	**1.13**	**0.68**

(d) 골반 전후면

1.방사선 발생장치 자율관리

- 진단용 X선 장치 성능저하, 관리부실,조작오류
- 영상진단 시 정확한 영상정보 확보 불가능
- 불필요한 방사선 조사(의료피폭 증감)

품질관리

- 영상진단장비의 적절하고 합리적인 성능관리 프로그램 체계 확립
- 영상의학검사의 품질향상, 최적의 영상관리를 위한 교육 강화

장치의 성능관리

- 장비의 성능관리는 자율관리점검에 필요한 "측정 기자재의 보유여부" 에 따라 그 성과가 달라질 수 있다.
- 기자재의 보유 여부와 더불어 "종사자의 자율관리 필요성 인식과 체계적인 활동" 이 요구됨
- 장치의 상태를 육안적 점검 – 사용자의 일일 점검
- 측정기를 이용한 성능 점검 – 안전관리담당자
- 지역 모범병원 측정장비 이용

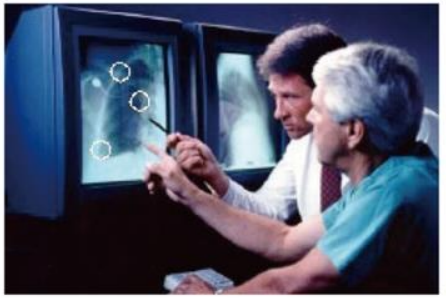
일반영상검사장비의관리

A. 일일 점검 (육안적 점검)

- 점검사항
  - 제어장치, X선관 장치
  - 조사야 조절장치
  - 지지장치, 촬영대
  - 영상장치

B. 분기별, 년 장비점검 (측정기 사용)

- X-선 출력
  - 관전압, 관련류, 통전시간
  - 재현성, 직선성
- 조사선량 측정 (주요 검사)
- 누설 선량 측정
- 방호용구의 품질 검사
- X-선의 선질 (반가층)
- 작업종사자 피폭선량 관리
- 시설 환경방사선 측정
- 조사야, X-선관 초점검사
- 필름 카세트의 안정성 검사
- 그리드 성능검사
- 암실 시설 검사
- 자동현상기의 성능 검사
- PACS 모니터의 성능검사



[방사선장치의 일일 점검]

일반 영상검사용장치 일일 정도관리 점검표-DR

년 월

항목 / 점검일	Power On/Off 작동 상태	Colimator Lamp 작동 상태	X-ray Exposure 작동 상태	Kvp mA Sec 작동 상태	Detector 작동상태	장비 청결 상태	영상 검사실 청결 상태	Worklist 작동 상태	Apron 갯수	Thyroid Protecor 갯수	Gonadal Shield 갯수
1											
2											
3											
4											

투시영상검사용장치 일일 정도관리 점검표

년 월

항목 / 점검일	Power On/Off 상태	Detector /I.I tube 작동 상태	Fluoro 작동 상태	Spot 촬영 작동 상태	Monitor 작동 상태	미전송 영상 상태 확인	준비실 청결 상태	장비 청결 상태	영상 검사실 청결 상태	Apron /Thyroid Protecor 갯수	Goggle /Glove 갯수
1										/	/
2										/	/
3										/	/
4										/	/

관전압의 정확성및 재현성 시험

> 이론적 근거

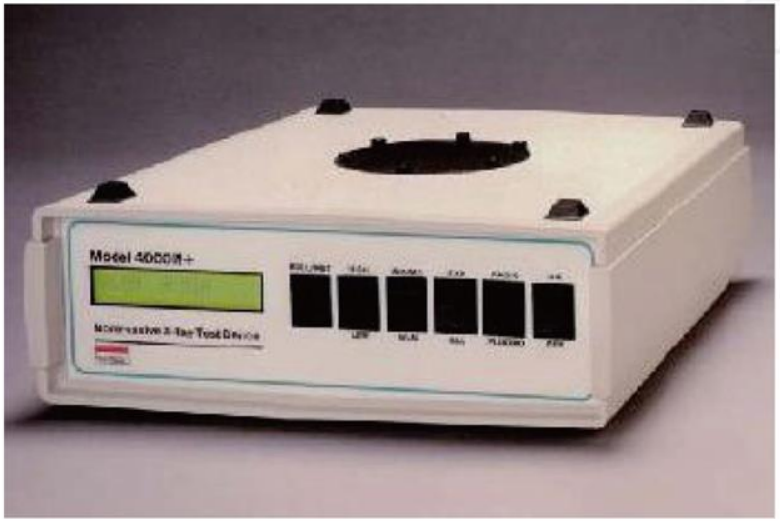
Generator가 제어판에 설정된 관전압을 정확히 발생하는가를 평가

> 측정주기

1년주기로 측정, generator가 설정된 KV를 발생하지 못하는 것을 인지할 때도 측정

> 측정장비

Inovision 4000M+



관전압의 정확성 및 재현성 시험

$$(CV)= \frac{SD}{XP} = \frac{1}{XP}\left[\sum_{i=1}^{10}\frac{(Xi-\overline{X})^2}{9}\right]^{1/2} \qquad (PAE)= \frac{XP-\overline{X}}{XP}\times 100$$

SD= 표준편차 X= 측정횟수 $\overline{X}$ = 측정치의 평균 Xi= i번 째 측정치 XP= 설정치

설정관전압 (KVP)	측정관전압 (KVP)					평균 ($\overline{X}$)	PAE (%)	CV
	1회	2회	3회	4회	5회			
50	51	51.5	52	49	49.5	50.6	-1.2%	0.026
70								
90								
110								
130								

관전압의정확성은PAE(백분율평균오차)의±10%, 재현성은CV(변동계수) 0.05 (5%)이하

관전압의 정확성및 재현성 시험

> 이론적 근거

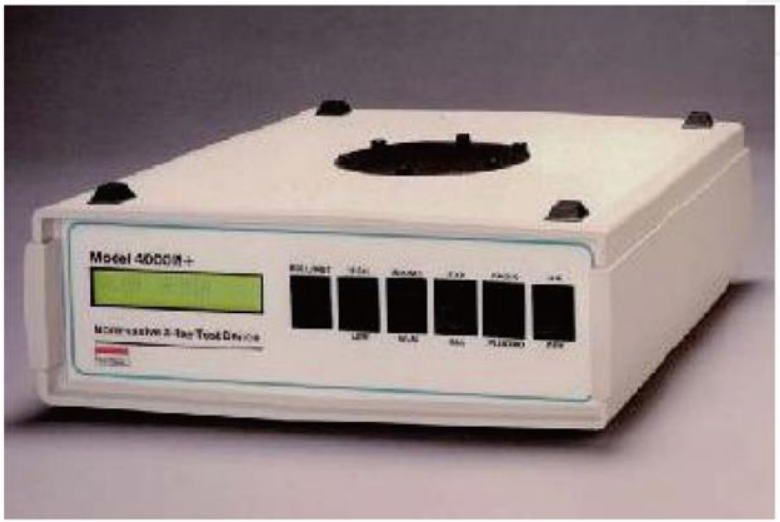
Generator가 제어판에 설정된 관전류를 정확히 발생하는가를 평가

> 측정주기

1년주기로 측정, generator가 설정된 mA를 발생하지 못하는 것을 인지할 때도 측정

> 측정장비

Inovision 4000M+



관전류의 정확성 및 재현성 시험

$$(CV)= \frac{SD}{XP} = \frac{1}{XP}\left[\sum_{i=1}^{10}\frac{(Xi-\overline{X})^2}{9}\right]^{1/2} \qquad (PAE)= \frac{XP-\overline{X}}{XP}\times 100$$

SD= 표준편차 X= 측정횟수 $\overline{X}$ **= 측정치의 평균 Xi= i번 째 측정치 XP= 설정치**

설정관전류 (mA)	측정관전류 (mA)					평균 ($\overline{X}$)	PAE (%)	CV
	1회	2회	3회	4회	5회			
100	101	100	102	101	100	100.8	-0.8%	0.008
200								
300								
400								
500								

관전류의 정확성의 평가기준은 PAE(백분율평균오차)의±10%, 재현성은 CV(변동계수) 0.05 (5%)이하

노출시간 정확성시험

> 이론적 근거

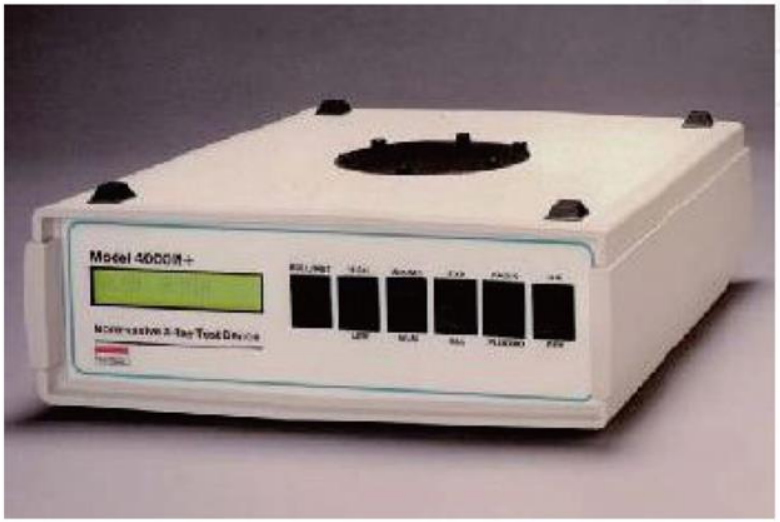
Generator가 제어판에 설정된 조사시간을 정확히 제어해 주는가를 평가

> 측정주기

1년 주기로 측정 generator에 과부하가 있거나 또는 과노출, 저노출 영상이 나타날 때도 측정

> 측정장비

Inovision 4000M+



평가기준은 설정 exporsure Time의 ±5%이내 이어야 한다.

Half Value Layer Test

> 이론적 근거

환자에게 최소의 노출이 되는 적정한 단계를 유지 하기 위한 x-ray tube 설정을 확인하기 위해 고안

> 측정주기

1년 주기로 측정

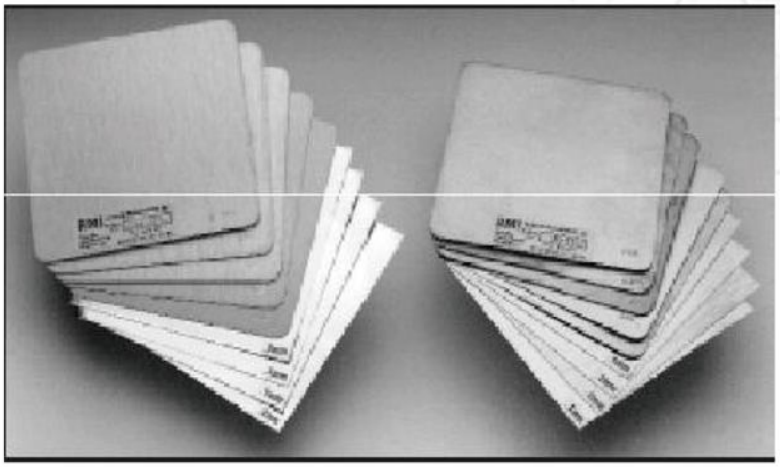
Tube 교체시에도 측정

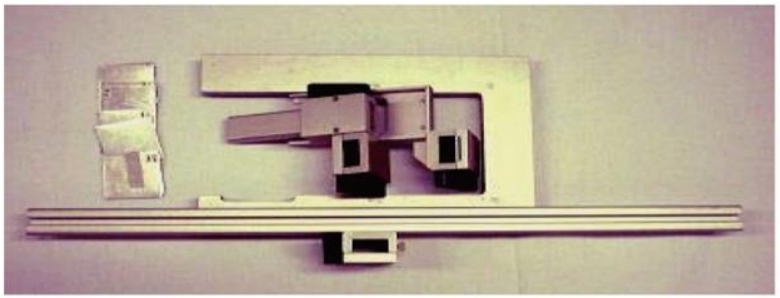
> 측정장비

Inovision 4000M+

1mm Al filter

filter holder





80KVp에서 최소 반가층, 2.3mmAL

Light Field/ Beam Alignment Test

> 이론적 근거

X선속 수직과 조사야와 광조사야가 일치하는지를 확인하기 위해 고안

> 측정주기

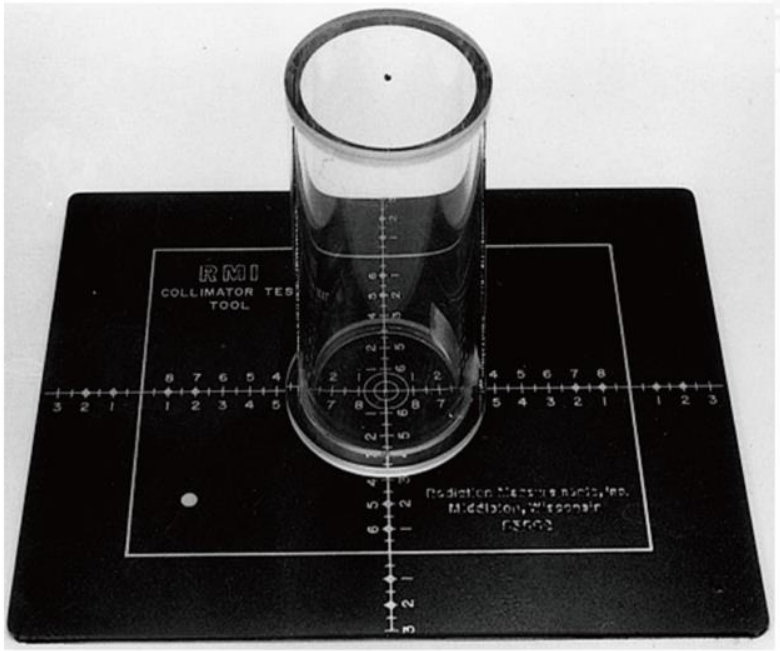
6개월 단위로 측정

콜리메이터, 전구, x선관

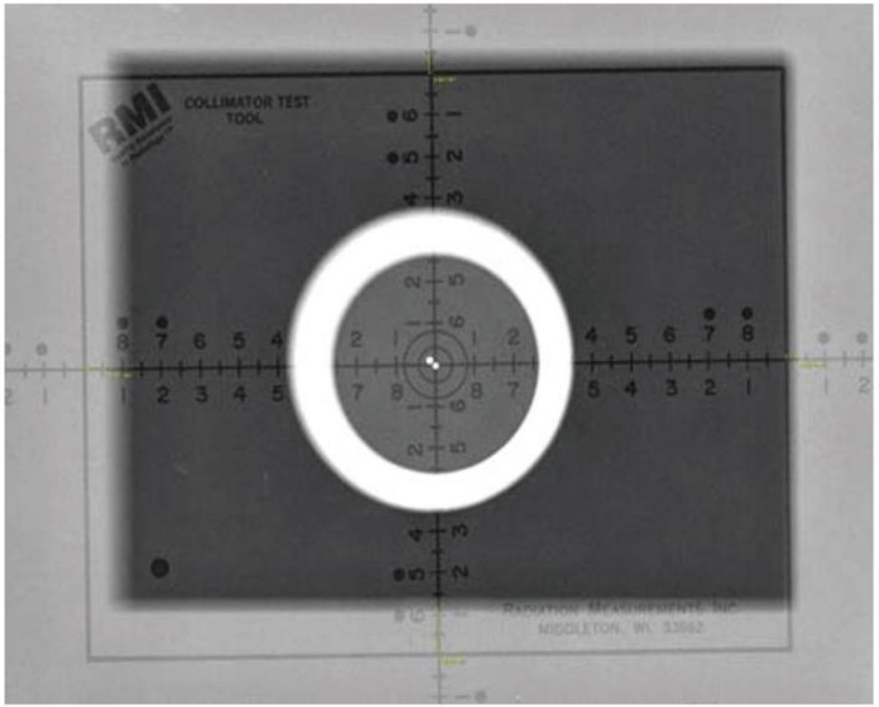
교체 시에도 측정

> 측정장비

- 콜리메이터 측정template
- 자 (cm, inch)
- 수평계



Light Field/ Beam Alignment Test



평가기준은SID 100–cm 에서 ± 2 cm 이내,
중심선속정렬은 조준선이 상하 5mm이내

Focal Spot Test Tool

> 이론적 근거

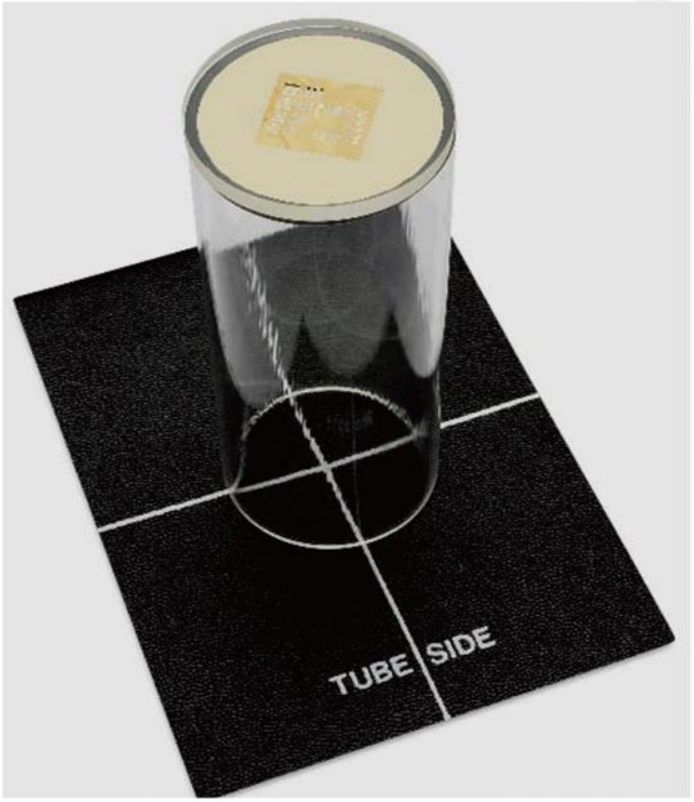
대.소초점이 제조사의 제품명세서에 기록된 상태를 유지하고있는지를 확인하기 위해 고안

> 측정주기

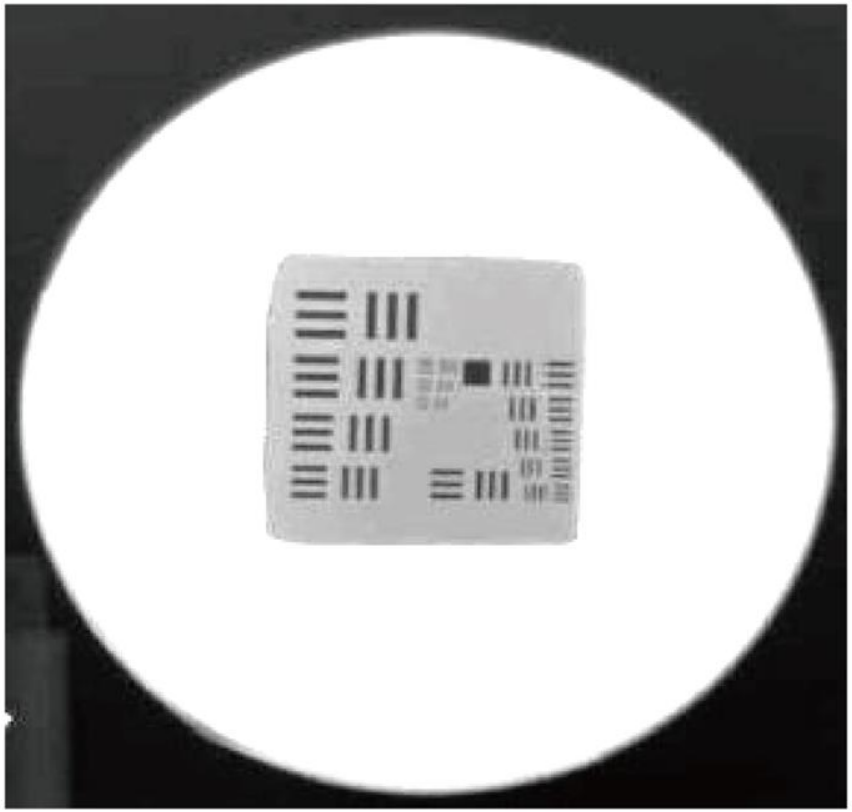
일년 단위로 측정, x선관 교체 시에도 측정

> 측정장비

- Focal Spot Test tool
- 음극과 양극을 표시할 수 있는 maker
- 수평계

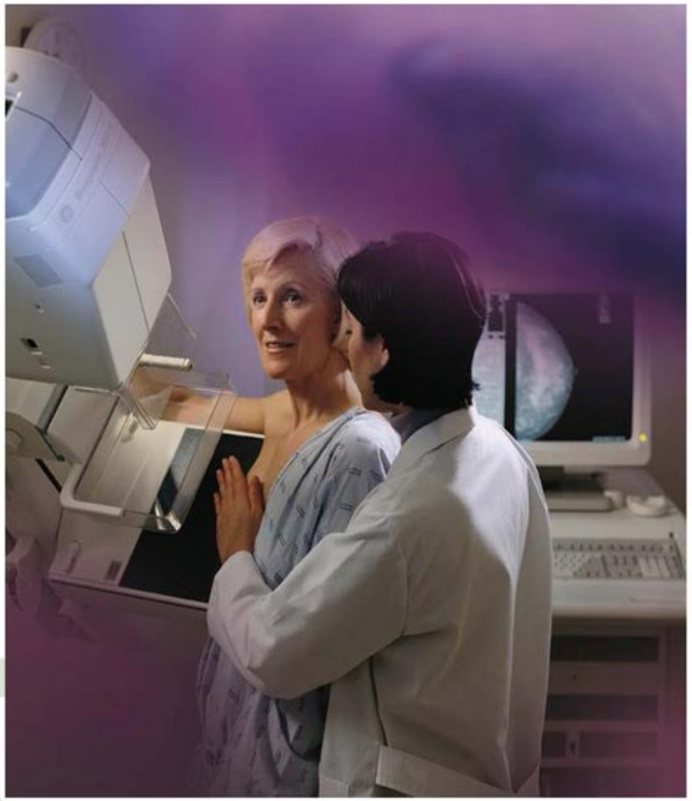


Focal Spot Test Tool

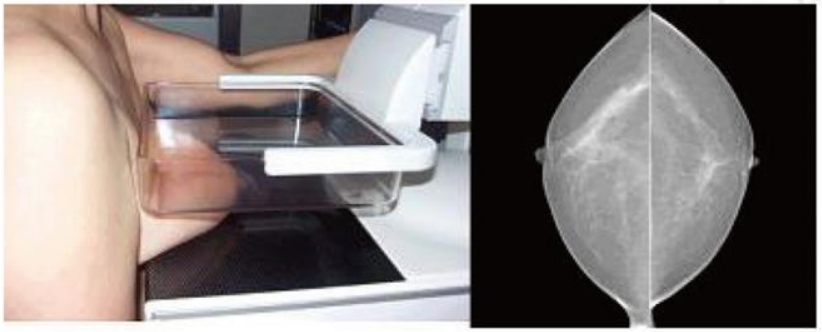


평가기준은 대초점(1.25mm)은10 group
소초점(0.6mm)은13 group

3. Mammo 장치 자율관리



Digital Mammography

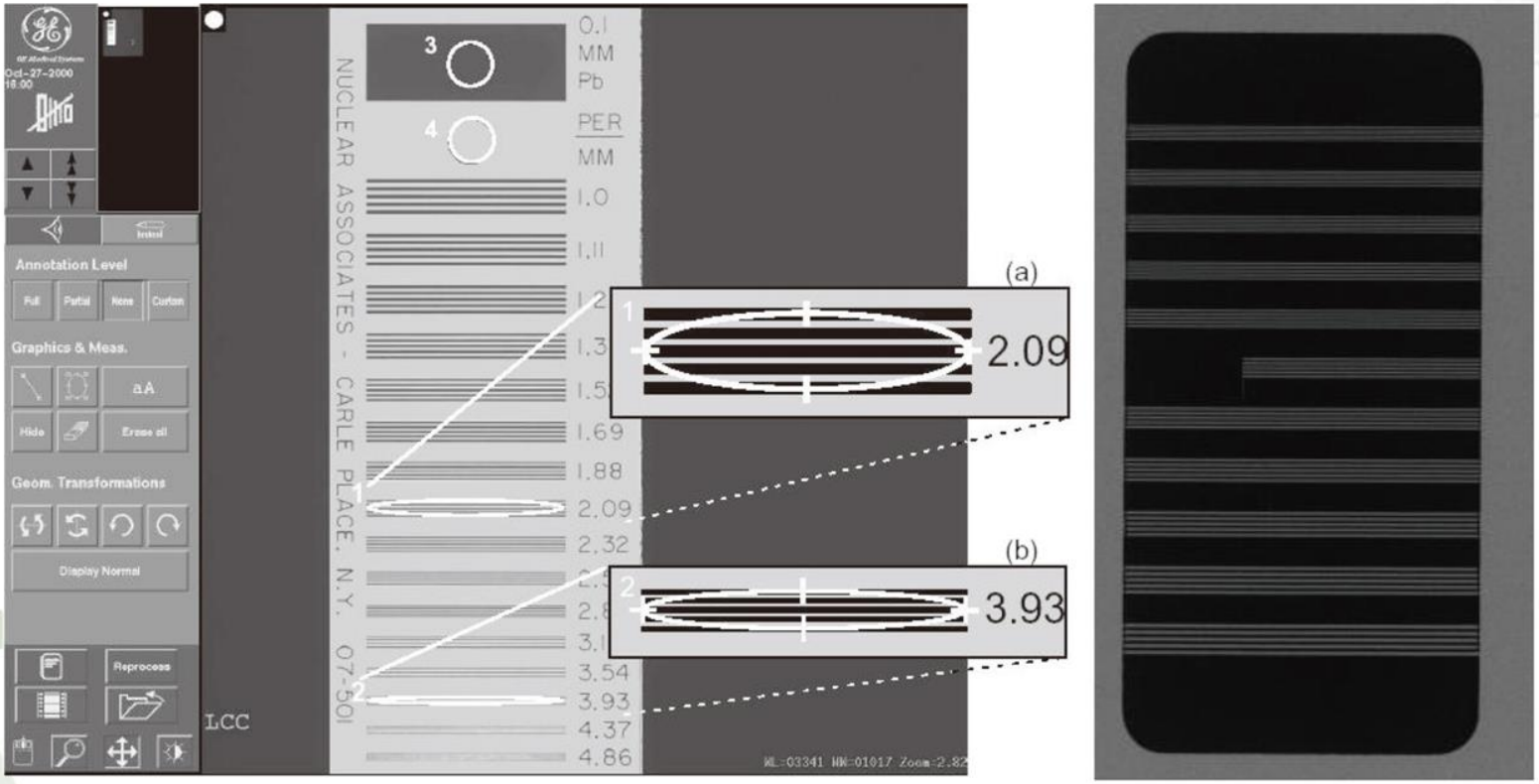


두께 42㎜의 유방 (지방조직 50%, 유선조직 50%)에 대해서 평균유선선량이 3mGy이하 (2mGy이하가 적당)가 권고선량

MAMMO 자율관리 검사항목

매일	• 레이저 프린터 관리 • 모니터 청소
매주	• 판독실의 조명, 환기, 온도, 소음 점검 • Flat field calibration
1개월	• Visual checklist • MTF measurement
3개월	• 재촬영 분석 • 판독용 모니터 관리(CRT) • 임상영상평가
6개월	• 유방압박장치 점검 • 촬영용 모니터 점검 • 표준팬텀을 이용한 시험 • 판독용 모니터 관리(LCD)
1년	• 조사야 점검, 해상도 점검 • 자동노출장치 점검과 재현성 • 인공물 점검 • 관전압 정확도와 재현성 • 선질 점검 • 평균유선선량 측정 • 방사선 출력률 • 판독실의 조도 측정

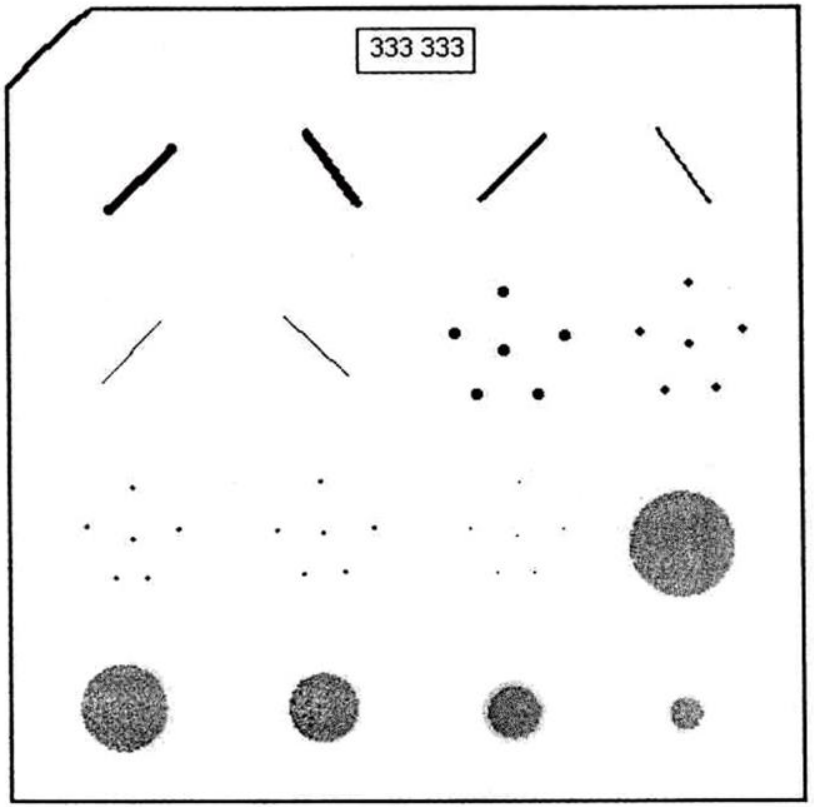
MAMMO MTF TEST



MAMMO Phantom

- Breast ACR Phantom
  - Fibers: 6
  - Speck groups: 5

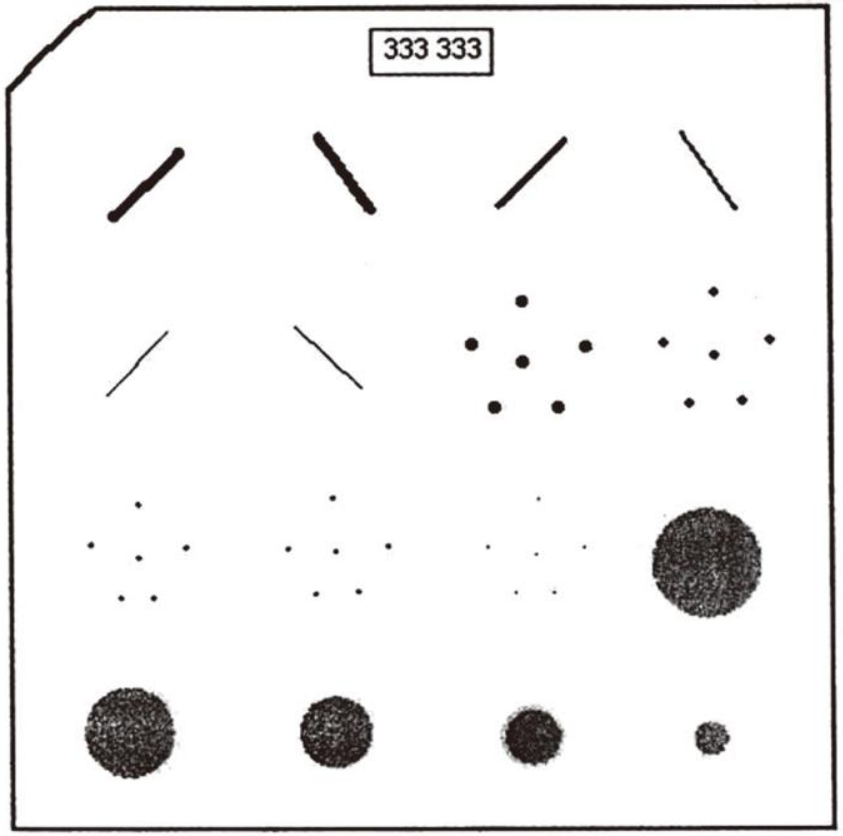
  Masses: 5–



Phantom 영상검사 적합기준

- Fibers: 4 개 이상
- Speck groups: 3 개 이상
- Masses: 3 개 이상
- **총 모조 병소: 10개 이상**

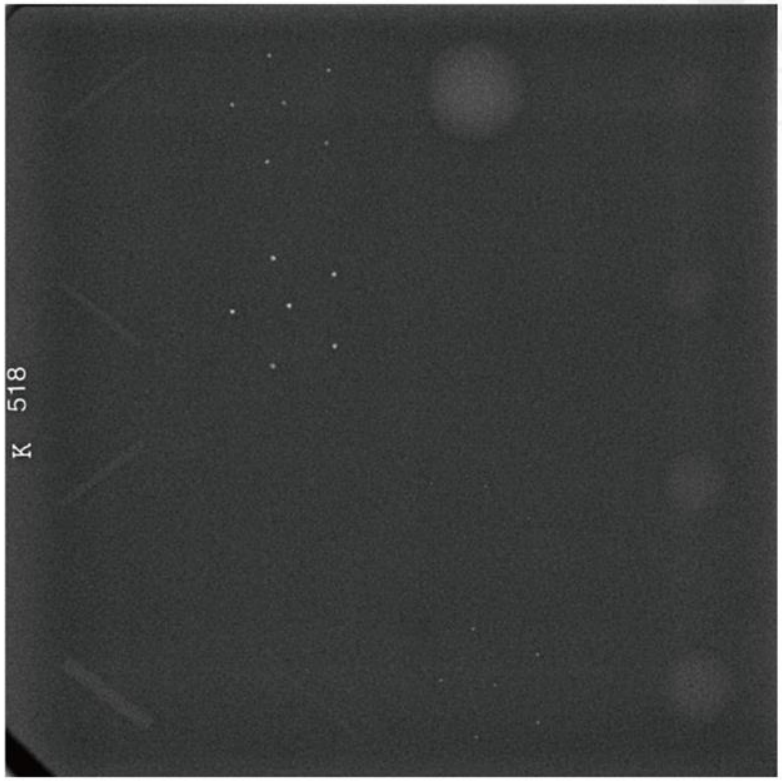
- 현재 법령에서는 artifact로 인해 점수가 감산 되지는 않음.



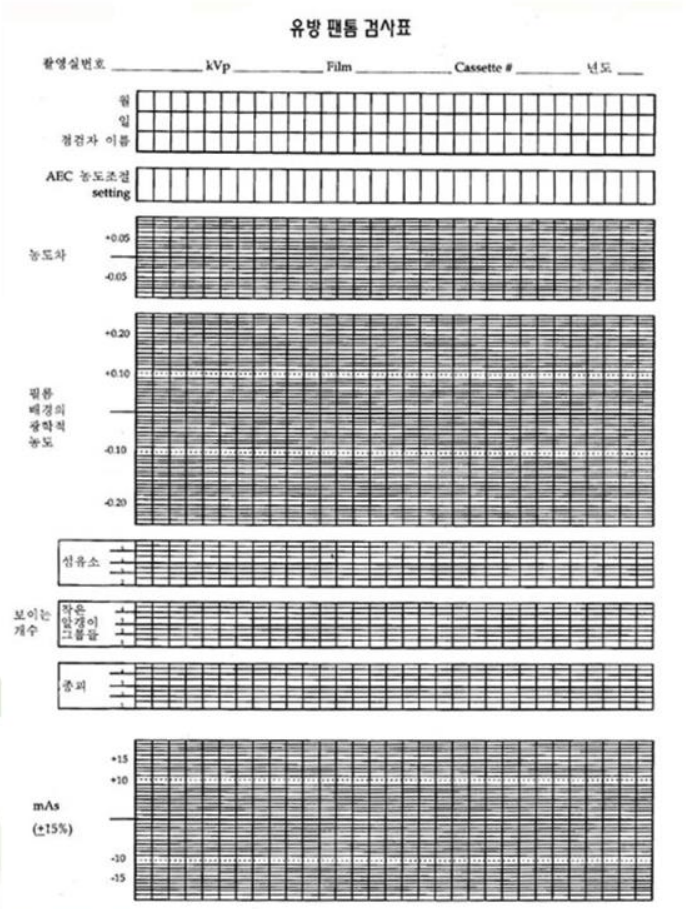
결과분석 및 평가

- Mammomat Novation DR.

- Fibers: 4.5
- Speck groups: 4.0
- Masses: 3.5
- 모조병소: 12개



Mammo 영상검사 분석



재촬영건 분석 (Repeat-Reject Analysis)

_____ 부터 _____ 까지

부적합 사유	재촬영 view						필름수	재촬영 (%)
	Left CC	Right CC	Left MLO	Right MLO	Left Other	Right Other		
1. 자세잡기								
2. 움직임								
3. 밝은 필름								
4. 어두운 필름								
5. 검은 필름								
6. 정전현상, 인공물								
7. 안개 (Fog)								
8. ID 부정확 / 이중촬영								
9. 기계적								
10. 기 타								
11. 좋은 필름 (이유 같음)								
12. 투명한 필름								
13. 철선 위치결정술 (Wire localization)								
14. Q.C.								

	수	%
재촬영 (1-11)		
거부 (1-14)		

총 사용 필름 수 [ ]

비 고 _____

교정 조치 _____

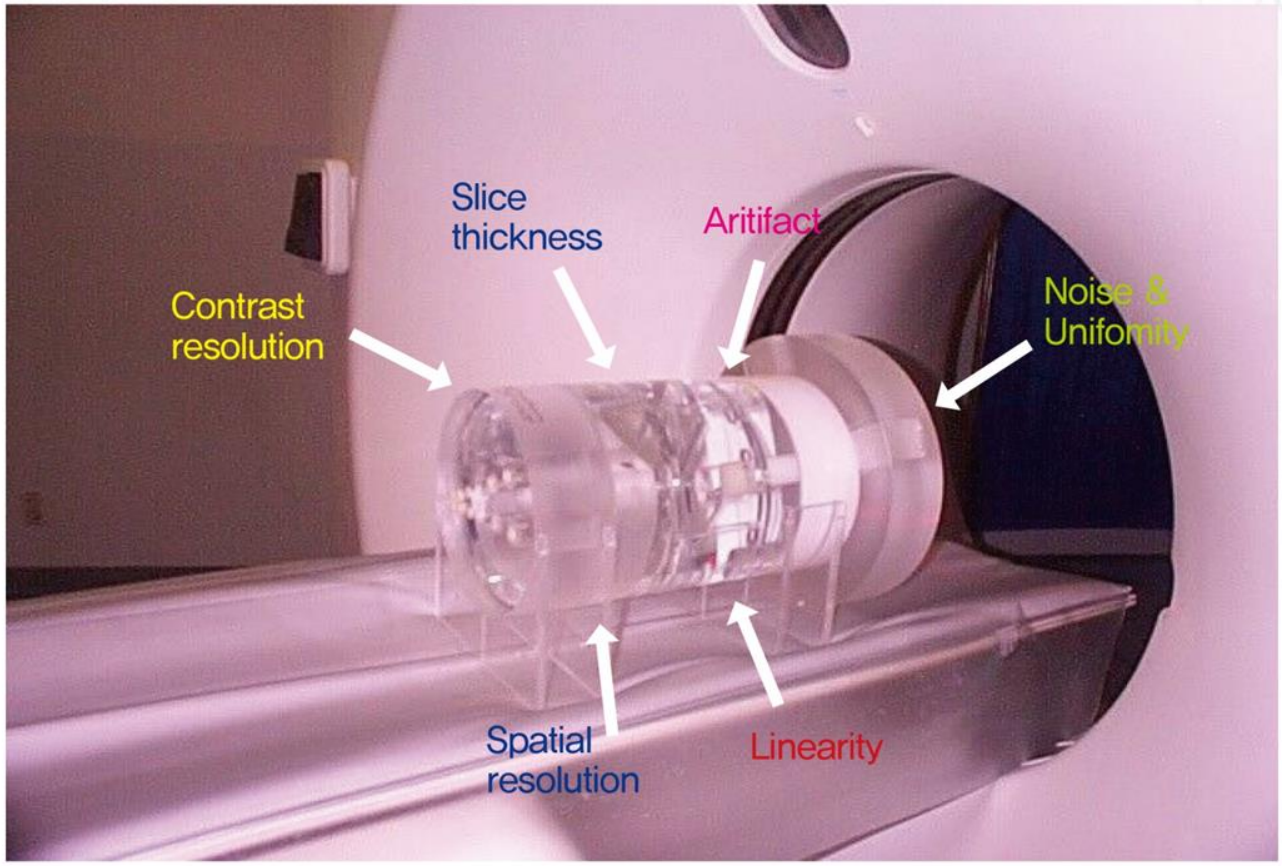
4. CT장비 자율관리

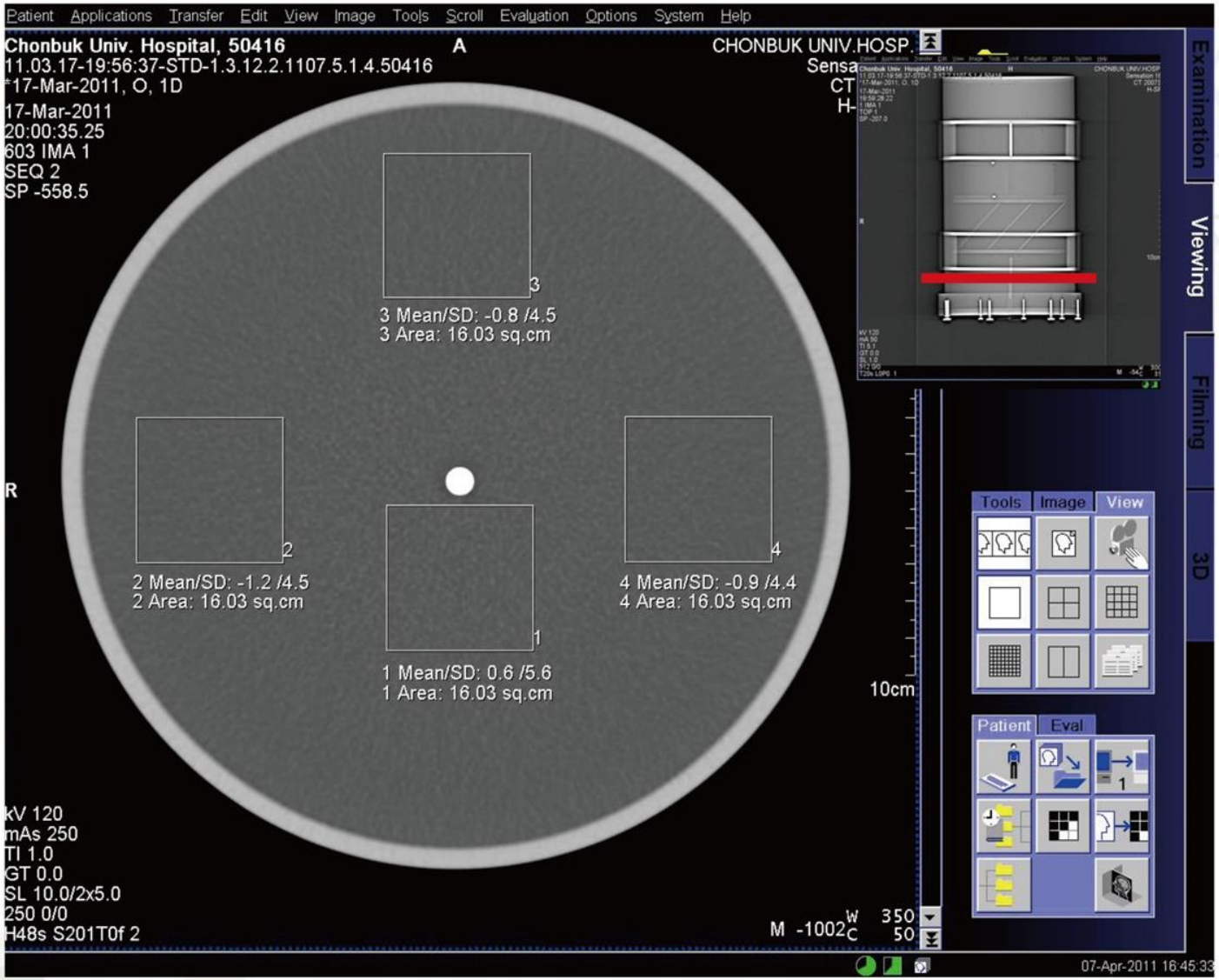
매일	• 테이블 이동 점검 • 데이터 저장장치 작동 점검 • 조영제 주입기 작동 점검
매주	• 판독실의 조명, 환기, 온도, 소음 점검 • 응급환자 구조용 시스템 점검 • 응급 중단 스위치 작동 점검
4개월	• 임상영상평가 • 판독용 모니터 관리(CRT)
6개월	• 환자테이블의 이동간격 정확도 시험 • 관전압 시험 • 관전류 시험 • 표준팬텀을 이용한 시험 • 판독용 모니터 관리(LCD)
1년	• CT Number 직선성 • 위치확인영상(scout localization view)의 정확도 점검 • 영상에서의 측정치와 실측정치의 비교평가 • 판독실의 조도 측정 • 환자피폭선량피폭시험

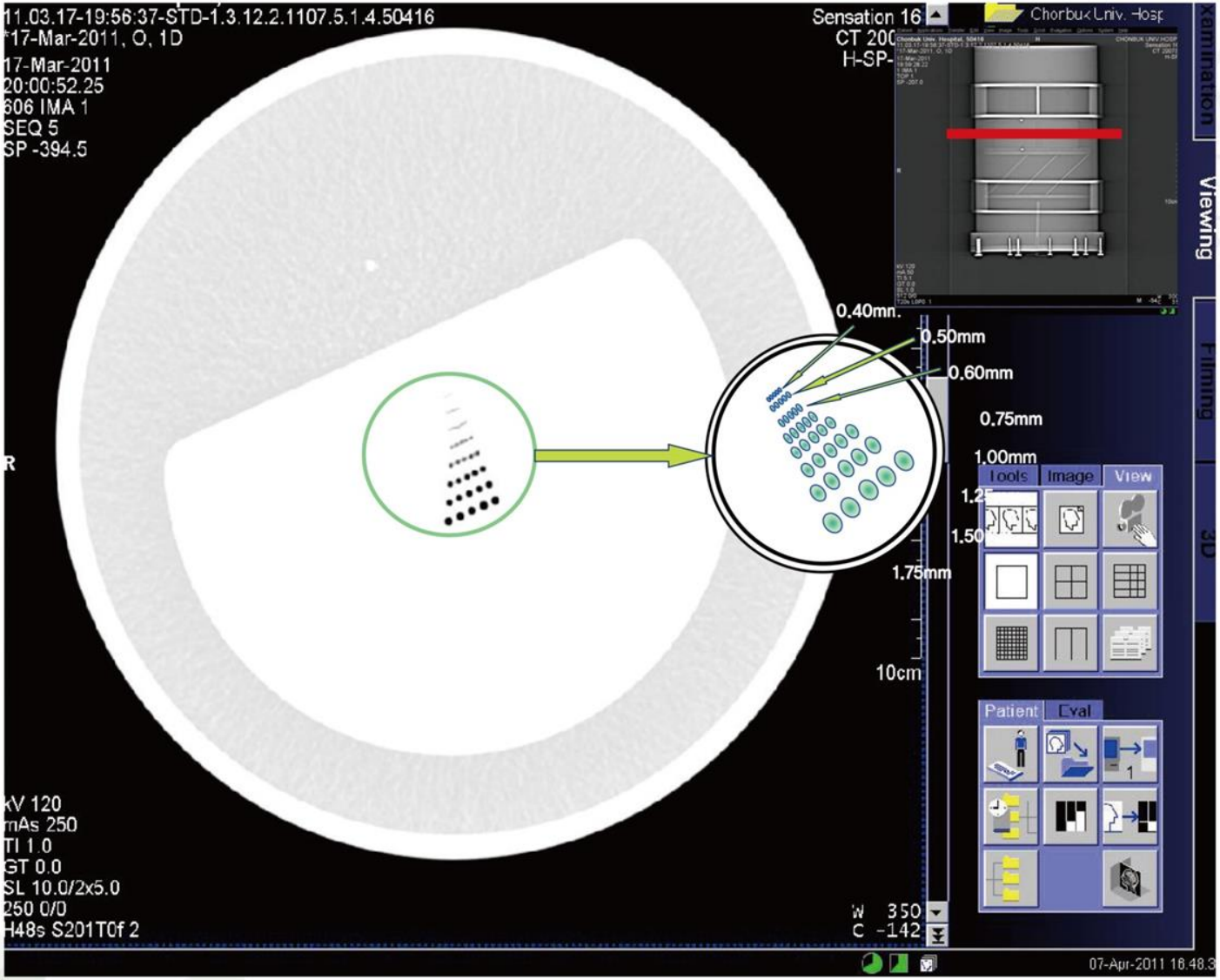
CT Phantom검사의 기준

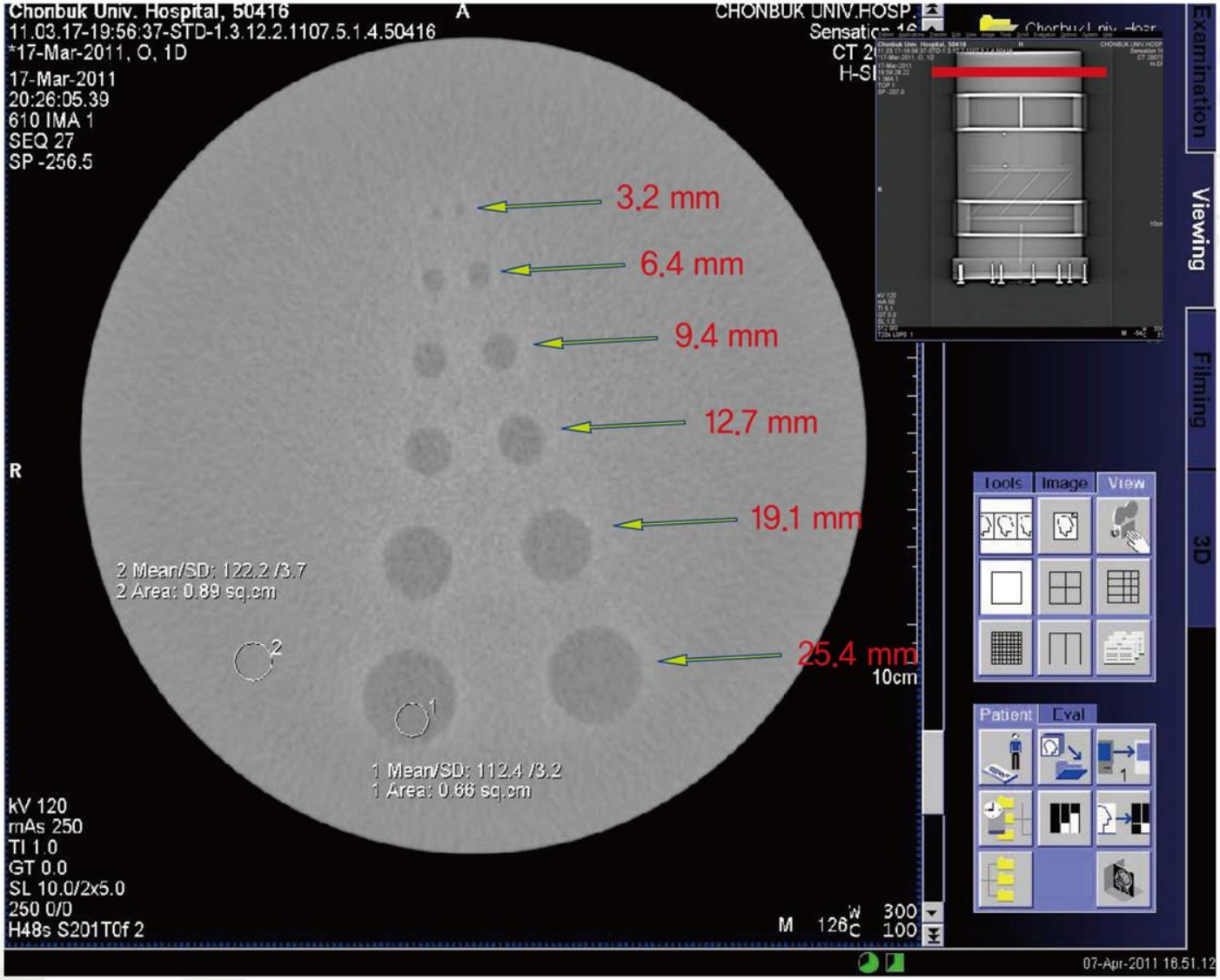
표준팬텀	AAPM CT Performance Phantom 76-410 및 보건복지부장관이 정하는 바에 따라 이와 동등함이 검증된 팬텀
팬텀 촬영 조건	120kVp, 250㎃As, 10㎜ collimation, 25㎝ 이상 FOV, 25㎝ Display FOV, Standard Reconstruction Algorithm
제출영상	팬텀 촬영 영상 1부(영상에는 장비고유번호와 촬영날짜를 표시하여야 한다.)

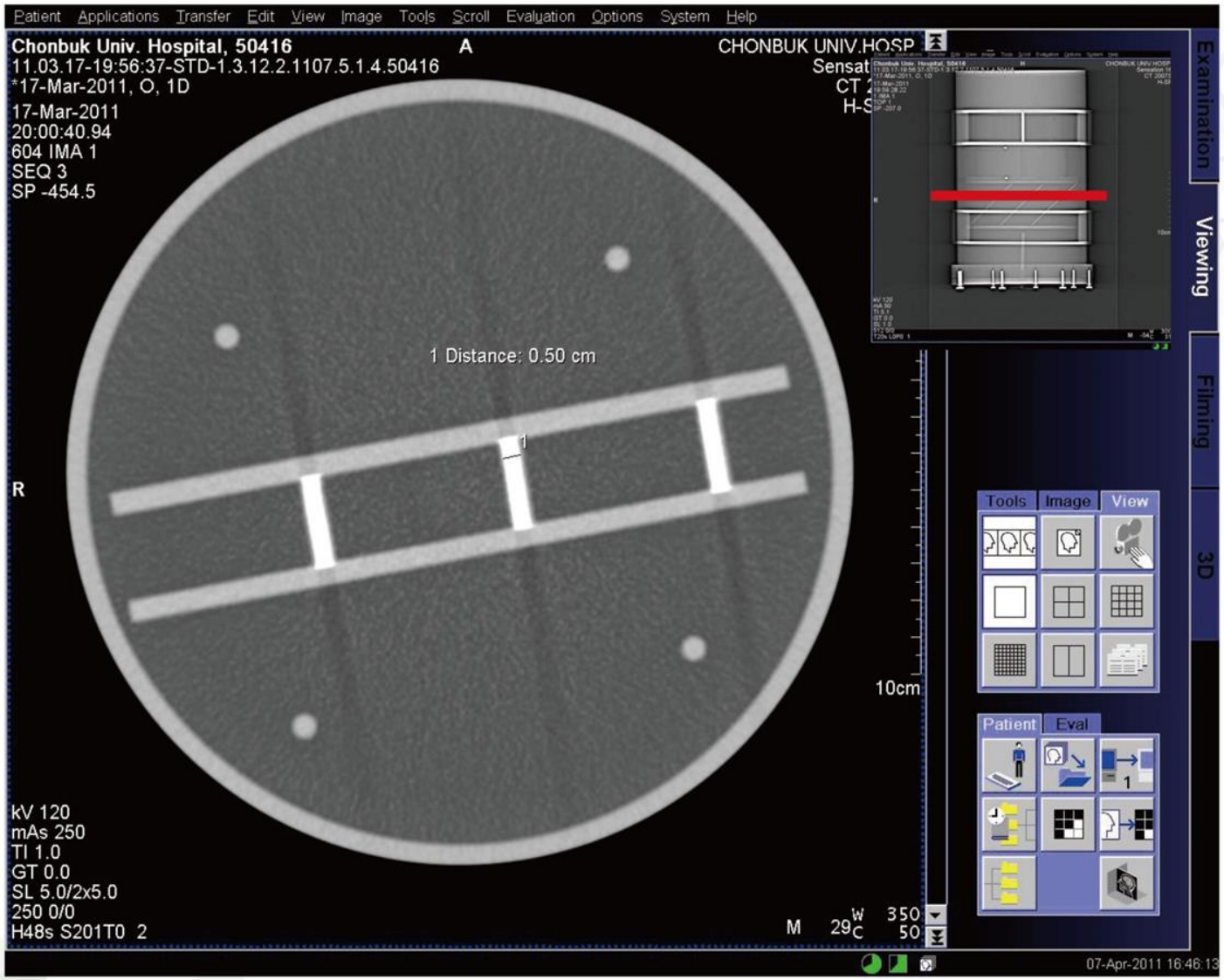
AAPM Performance Phantom

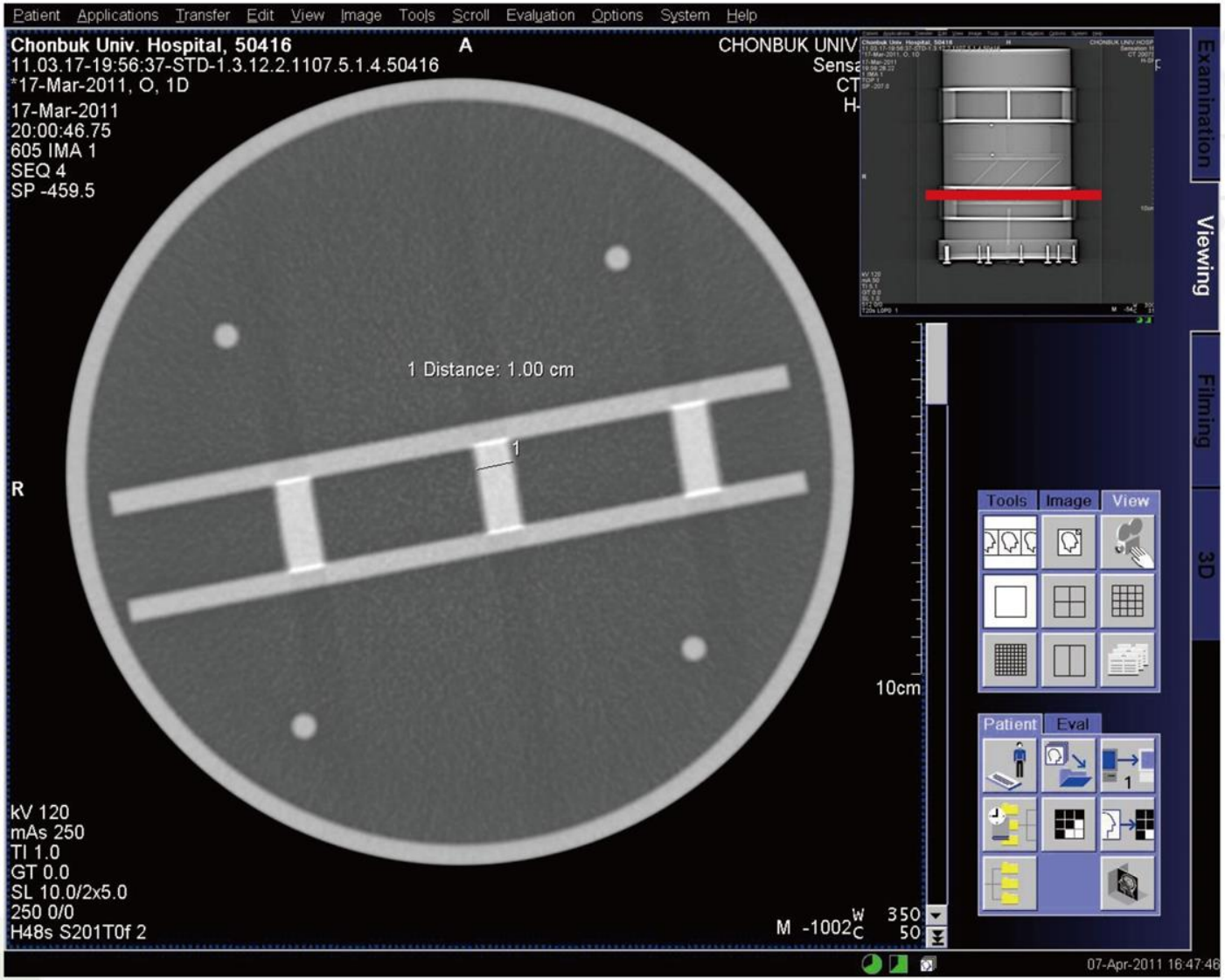



Patient Applications Transfer Edit View Image Tools Scroll Evaluation Options System Help
Chonbuk Univ. Hospital, 50416
11.03.17-19:56:37-STD-1.3.12.2.1107.5.1.4.50416
*17-Mar-2011, O, 1D
17-Mar-2011
20:00:35.25
603 IMA 1
SEQ 2
SP -558.5
A
CHONBUK UNIV.HOSP.
Sensa
CT
H-
3 Mean/SD: -0.8 /4.5
3 Area: 16.03 sq.cm
2 Mean/SD: -1.2 /4.5
2 Area: 16.03 sq.cm
4 Mean/SD: -0.9 /4.4
4 Area: 16.03 sq.cm
1 Mean/SD: 0.6 /5.6
1 Area: 16.03 sq.cm
R
10cm
Examination
Viewing
Filming
3D
Tools
Image
View
Patient
Eval
kV 120
mAs 250
TI 1.0
GT 0.0
SL 10.0/2x5.0
250 0/0
H48s S201T0f 2
M -1002
W 350
C 50
07-Apr-2011 16:45:33


11.03.17-19:56:37-STD-1.3.12.2.1107.5.1.4.50416
17-Mar-2011, O, 1D
17-Mar-2011
20:00:52.25
606 IMA 1
SEQ 5
SP -394.5
Sensation 16
CT 200
H-SP-
Chorbuk Univ. Hosp
0.40mm
0.50mm
0.60mm
0.75mm
1.00mm
1.25
1.50
1.75mm
10cm
Tools
Image
View
Patient
Eval
Examination
Viewing
Filming
3D
kV 120
mAs 250
TI 1.0
GT 0.0
SL 10.0/2x5.0
250 0/0
H48s S201T0f 2
W 350
C -142
07-Apr-2011 16:48:3


Chonbuk Univ. Hospital, 50416
11.03.17-19:56:37-STD-1.3.12.2.1107.5.1.4.50416
*17-Mar-2011, O, 1D
17-Mar-2011
20:26:05.39
610 IMA 1
SEQ 27
SP -256.5
CHONBUK UNIV.HOSP.
3.2 mm
6.4 mm
9.4 mm
12.7 mm
19.1 mm
25.4 mm
10cm
R
2 Mean/SD: 122.2 /3.7
2 Area: 0.89 sq.cm
1 Mean/SD: 112.4 /3.2
1 Area: 0.66 sq.cm
kV 120
mAs 250
TI 1.0
GT 0.0
SL 10.0/2x5.0
250 0/0
H48s S201T0f 2
M 126
W 300
C 100
Tools
Image
View
Patient
Eval
Examination
Viewing
Filming
3D
07-Apr-2011 16:51:12


Patient Applications Transfer Edit View Image Tools Scroll Evaluation Options System Help
Chonbuk Univ. Hospital, 50416
11.03.17-19:56:37-STD-1.3.12.2.1107.5.1.4.50416
*17-Mar-2011, O, 1D
17-Mar-2011
20:00:40.94
604 IMA 1
SEQ 3
SP -454.5
A
CHONBUK UNIV.HOSP
1 Distance: 0.50 cm
R
10cm
kV 120
mAs 250
TI 1.0
GT 0.0
SL 5.0/2x5.0
250 0/0
H48s S201T0 2
M
W 350
29 C 50
07-Apr-2011 16:46:13
Examination
Viewing
Filming
3D
Tools
Image
View
Patient
Eval


Patient Applications Transfer Edit View Image Tools Scroll Evaluation Options System Help
Chonbuk Univ. Hospital, 50416
11.03.17-19:56:37-STD-1.3.12.2.1107.5.1.4.50416
*17-Mar-2011, O, 1D
17-Mar-2011
20:00:46.75
605 IMA 1
SEQ 4
SP -459.5
A
CHONBUK UNIV
1 Distance: 1.00 cm
R
10cm
kV 120
mAs 250
TI 1.0
GT 0.0
SL 10.0/2x5.0
250 0/0
H48s S201T0f 2
M -1002
W 350
C 50
Examination
Viewing
Filming
3D
Tools
Image
View
Patient
Eval
07-Apr-2011 16:47:46

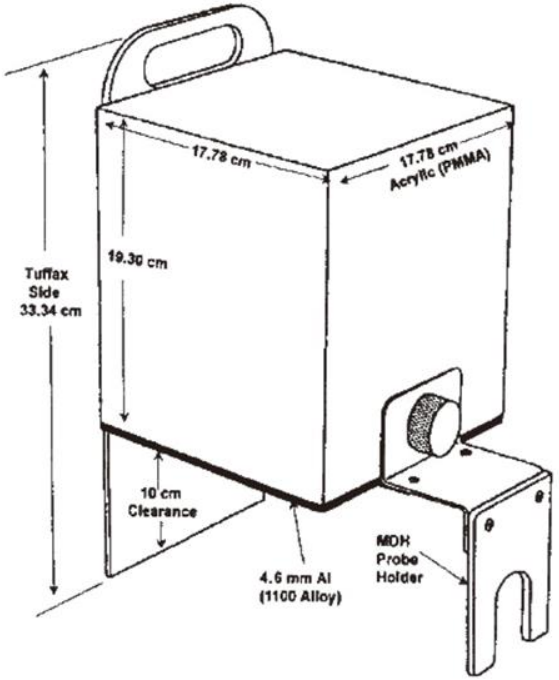
AAPM 팬텀 영상검사 합격기준

항 목	합격 기준
물의 CT 감약계수	0 +/−7HU 이내
노이즈	6HU 이내
균일도	5HU 이내
공간분해능	1.0mm 이하
대조도분해능	6.4mm 이하
슬라이스 두께(5mm,10mm)	+/−1mm 이내
인공물 유무	없음
중심선 정렬	+/− 3.0mm 이내

5.투시장치 자율관리

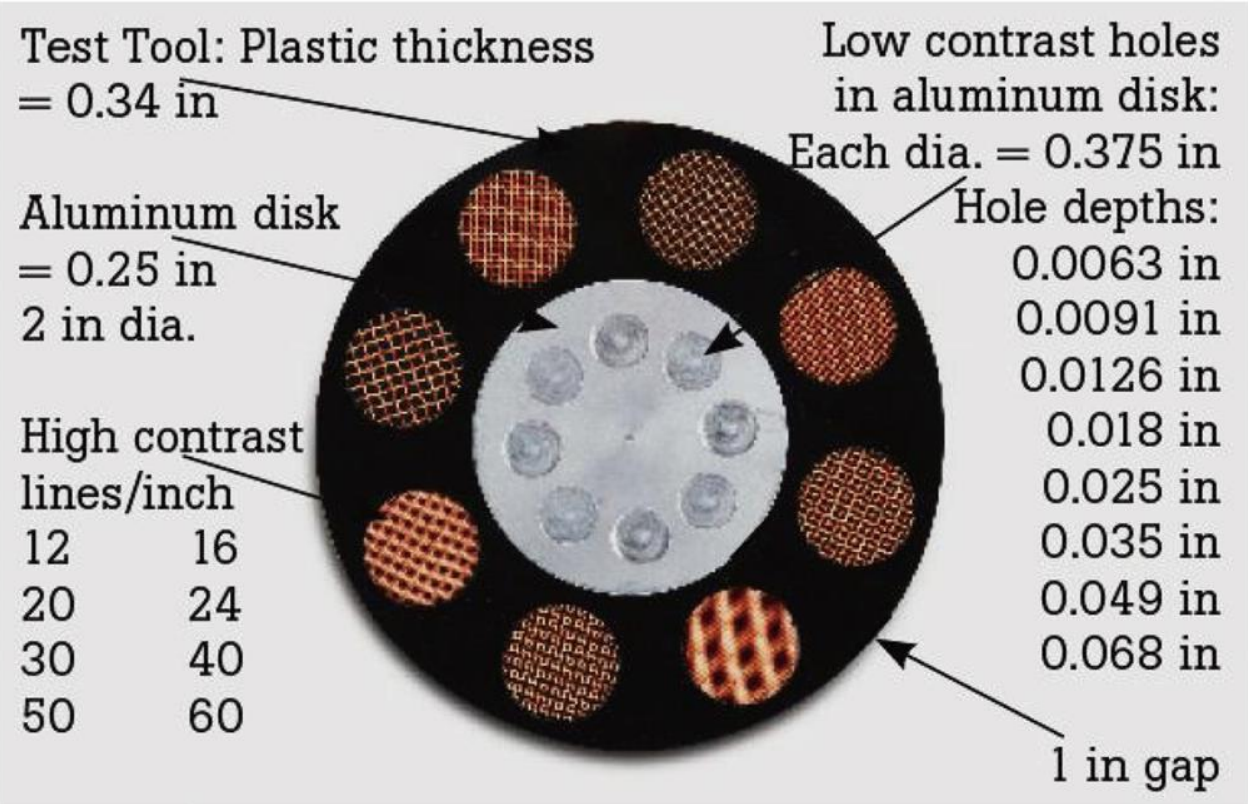
주기	필름 투시촬영기	CR 투시촬영기	DR 투시촬영기
매일	• 현상기 관리, 카세트 청소 • 투시장비 동작 및 점검 등 확인	• Image plate 청소 • 투시장비 동작 및 점검등 확인	• 투시장비 동작 및 점검등 확인
매주	• 암실 청소 • 판독실 환경 점검	• 판독실 환경 점검	• 판독실 환경 점검
3개월	• 임상영상평가	• 임상영상평가 • Image plate 민감도 검사 • 판독용, 촬영용 모니터 관리(CRT)	• 임상영상평가 • 판독용, 촬영용 모니터 관리(CRT)
6개월	• 암실안개, 팬텀영상평가 • 필름내 잔여정착액 분석 • 증감지-필름 밀착도 시험	• 팬텀영상평가 • CR판독기 점검 • 판독용, 촬영용 모니터 관리(LCD)	• 팬텀영상평가 • 판독용, 촬영용 모니터 관리(LCD)
1년	• 증감지 감도측정 • 조사야 점검 • 자동노출장치 점검과 재현성 • 관전압 점검 • 관전류 점검 • 방사선 방호용구 상태점검 • 환자피폭선량 측정	• 조사야 점검 • 자동노출장치 점검과 재현성 • 관전압 점검 • 관전류 점검 • 방사선 방호용구 상태점검 • 환자피폭선량 측정	• 조사야 점검 • 자동노출장치 점검과 재현성 • 관전압 점검 • 관전류 점검 • 방사선 방호용구 상태점검 • 환자피폭선량 측정

CDRH Fluoroscopic Phantom

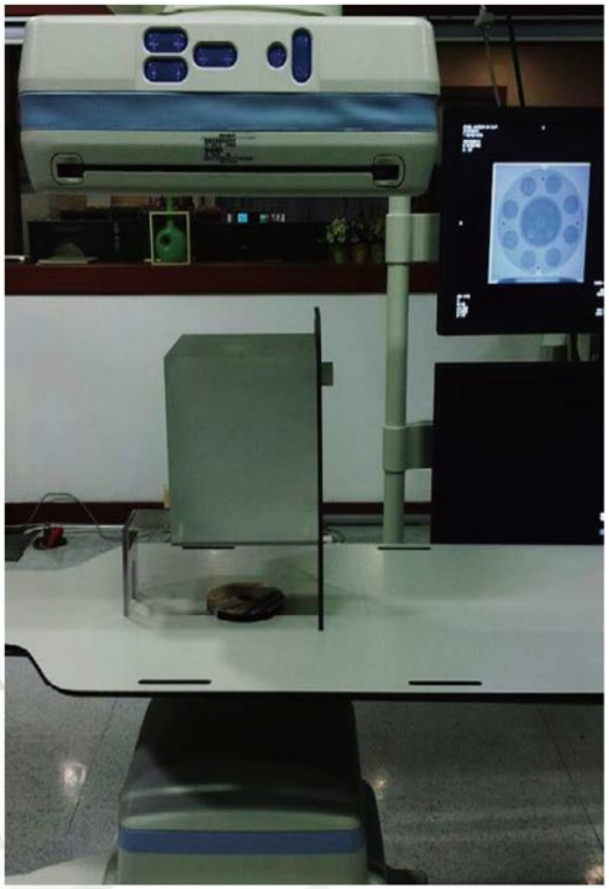


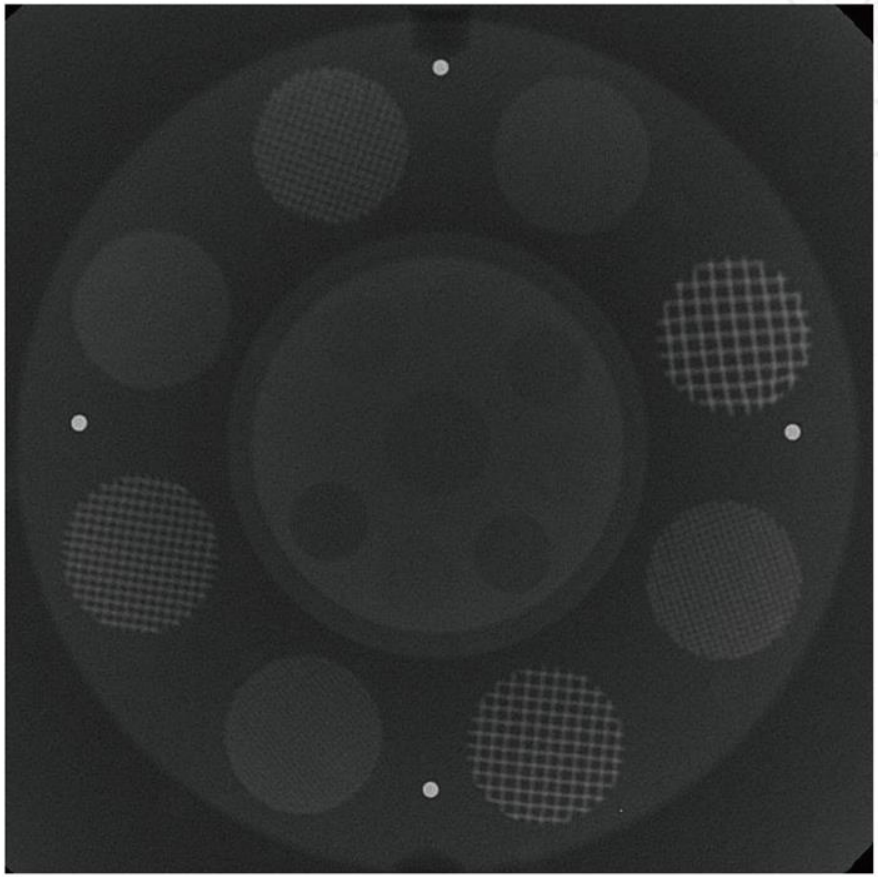
- 투시장치의 검사를 위해 고안된 인체표준모형 팬톰
- 아크릴 블록: 두께 19. 3cm, 길이와 폭 17. 78cm
- 알루미늄: 두께 4. 6mm (X-선 입사쪽) : total 21. 5cm

CDRH Fluoroscopic Phantom

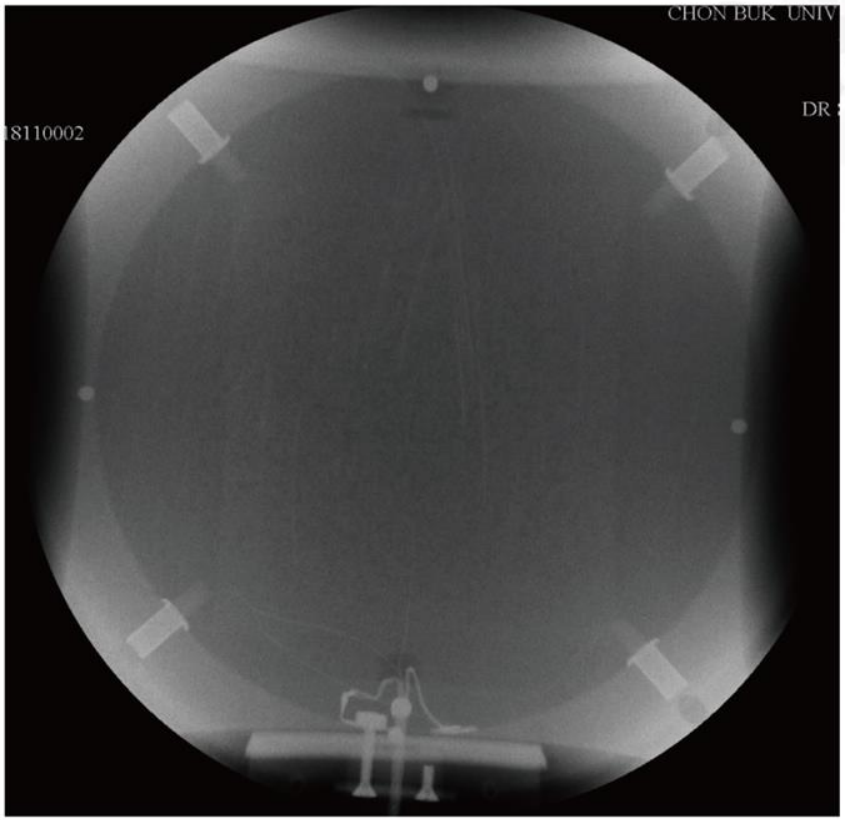


투시장치 Phantom 영상 시험

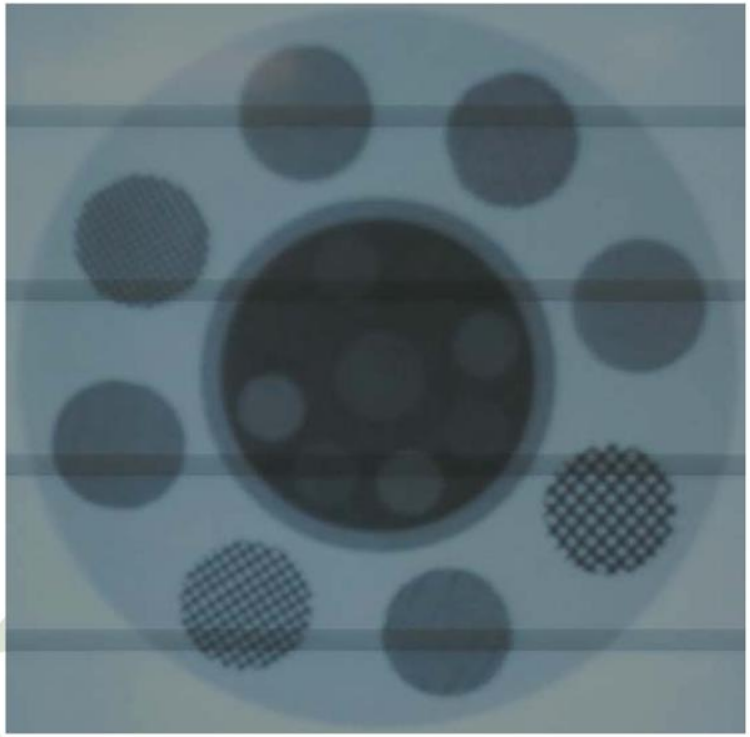


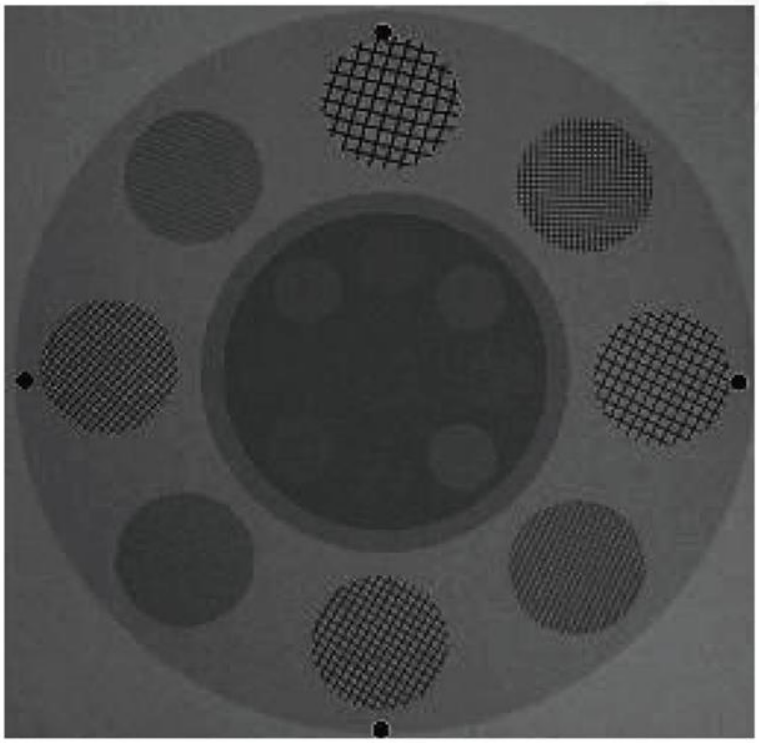


입사표면선량율(EER)



이동형 투시장치 Phantom 시험





이동형투시장치 정도관리 기준

항 목	합격 기준
공간분해능	5개 이상의 격자 형태가 잘 보여야 한다.
저대도조 분해능	저대조도 원형이 5개 이상 잘 보여야 한다.
인공음영	하등의 인공물이 없어야 한다. 팬텀의 모든 원형이 원형으로 보이며 일정한 간격을 유지해한다.

6.치과용-구내촬영용 장비

- arm은 지나친 힘을 가하지 않는다 .
- 관두부는 무거우므로 사용하지 않을 경우 접어두고 벽이나 다른 기구와 닿지 않도록 한다.
- 디지털 센서 사용시 외부 충격이나 센서 부의손상이 없도록 주의한다.
- 이동형 발생장치는 방어 여부를 확인한다.
- 환자의 타액 및 분비물에 쉽게 노출 되므로 감염 예방에도 힘쓴다.

고정형 / 이동형 장치

CCP 센서 / IP 센서 예

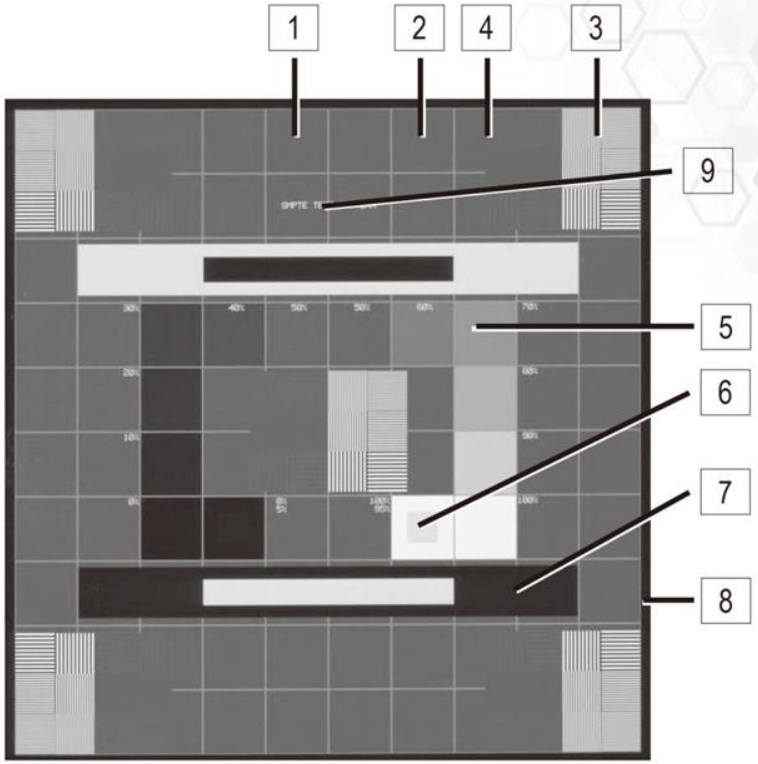
치과용-구외촬영용 장비

- 일일점검 및 분기별 장비 QC
- 파노라마 검사 시 상층(focal trough)의 변형 예방에 주의한다–축소,확대
- Chin rest 부위의 bite block이 파손 되지 않게 주의하여 물게 한다.
- 설치 후 지속적인 정도관리 . 화질관리
- 장비의 누설선량 관리
- Head rest 고정 장치에 물리적인 힘이 가해지지 않도록 주의

7.화질-모니터 성능관리

SMPTE test pattern (예)

1. 50% APL pattern (background)
2. Cross pass pattern (grid)
3. 공간 분해능 pattern
   (1,3,5, 픽셀의 고동조)
4. 저 콘트라스트 분해능 pattern
   (3 pixel, 1%, 3%, 5% 농도차)
5. Gray scale (11단계) pattern (10%차)
6. 온도분해능 pattern
   (5% 차 = 95/100/, 5/0)
7. 저 주파수 응답체크 pattern
8. 1% edge pattern [화각 (畵角)]
9. Character pattern (1% 문자 외)



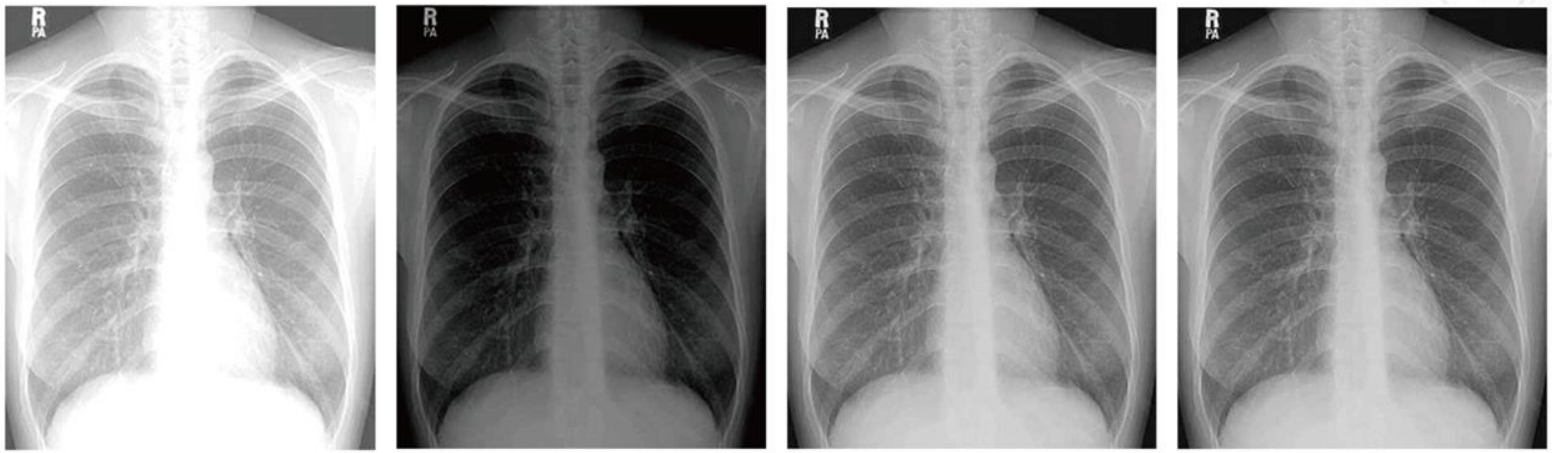
(SMPTE test pattern)

영상의학 검사 판독용 모니터 정도관리 가이드라인
Quality Assurance (QA) Guideline for Medical Imaging Display Systems

8. 의료기관의 선량관리

- 종사자 피폭선량 관리 – 법적 관리
- 환자 피폭선량 관리
  –진단참고준위(DRL) 준수 – 환자 조사선량, 피폭선량관리
  – 환자선량 표준화
- 시설, 환경 방사선 관리

디지털 장비의 특성

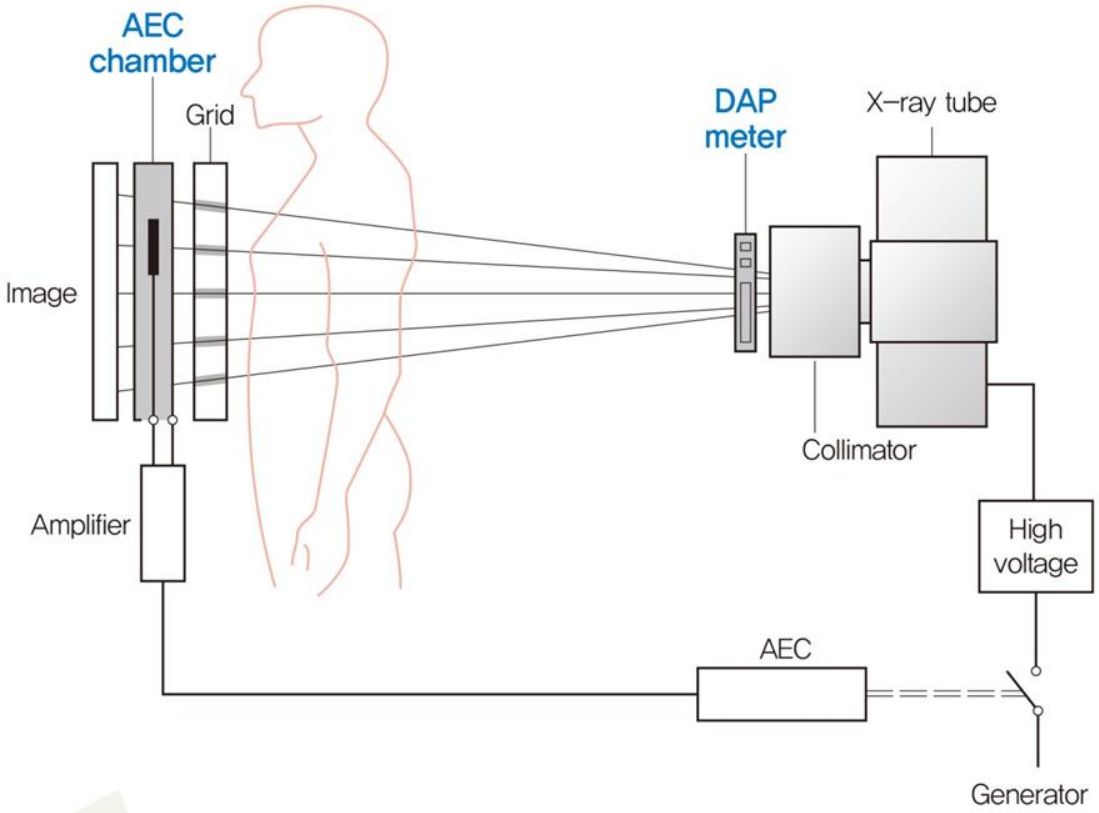


저선량 고선량 저선량 고선량

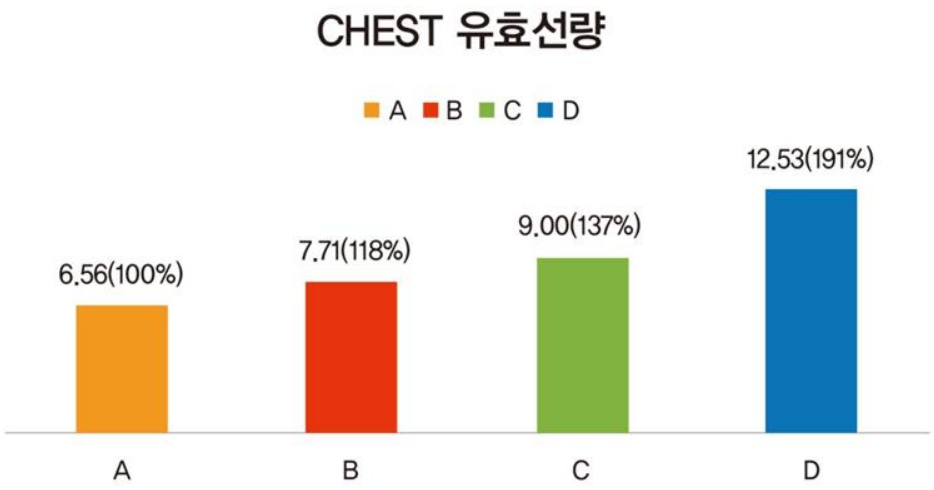
필름 (아날로그)영상 디지털영상

• Digital 장비의 적정 선량관리가 요구됨

DR장비의 DAP meter에 의한 환자 피폭선량 측정



선량 표준화 필요성(장치제조사 별 동일검사)



국내 A병원의 장비사 별, 흉부CT 선량(2011년)

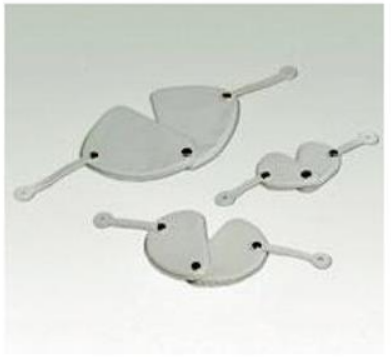
- **최대** 12.5 mSv, **최저** 6.5 mSv (6 mSv **차이**)
- 10mSv**의 선량에 노출되었을 때의 발암률 피폭선량 관리**
  - ICRP 60(1998): 1/2000명 확률
- **영상의 진단적 가치가 저하되지 않는 수준에서 표준화**
- **법적인 규제를 할 수 있는 부분이 아니며, 종사자가 의식을 갖고 자율적으로 수행**

영상검사 선량 기준

단위: mGy

장 치	부 위	전북대학교병원	국내 DRL	일본 DRL	IAEA(BSS No.115)	USA(CDRH 2000)	UK(NRPB 2000)
General(ESD)	Skull AP	0.9	2.23	3	5		3
	Chest PA	0.15	0.34	0.3	0.4	0.13	0.2
	Chest Lat	0.47		0.8	1.5		1
	Abdomen AP	1.4	3.4	3	10	2.73	6
	Pelvis AP	1.87	4.1	3	10		4
Fluoro	Upper GI	37.1(4m 26s)			25mGy/min	45mGy/min	13(DAP)
		8.25mGy/min					
	Ba-Enema	231(5m 30s)					31(DAP)
		42mGy/min					
Angio	TACE	140	210(27-710)	1500	100mGy/min		
		399.55(DAP)					
	TFCA	608.8	230(47-620)	800			
		178.4(DAP)					
CT	Brain CT	30.55(0.31mSv)		40	50	2mSv	
		39.93(CTDIvol)	60(CTDIvol)				
		569(DLP)	1000(DLP)				
	Chest CT	16.36(1.96mSv)				7mSv	
		7.89(CTDIvol)					
		411(DLP)					
	Abdomen CT	50.57(2.02mSv)		11	25	7mSv	
		29.39(CTDIvol)	20(CTDIvol)				
		1191(DLP)	700(DLP)				
Mammo	Mammography	0.5	1.36	2	1		

방사선 방어용 기구



방어용구의 활용

• 활용: 유방 촬영, 치과 파노라마 촬영 등

• 활용: 요추 측면 촬영

※약 289배 흡수 선량 감소(4mmpb)

• 활용: 소아 생식선 차폐

※약 34배 흡수 선량 감소(0.5mmpb)

※소아 연령에 따라 골반 확대율 적용해서 제작

- **활용: 안구차폐**

  ※ 착용시 차폐율 75.7%(0.07mmpb)

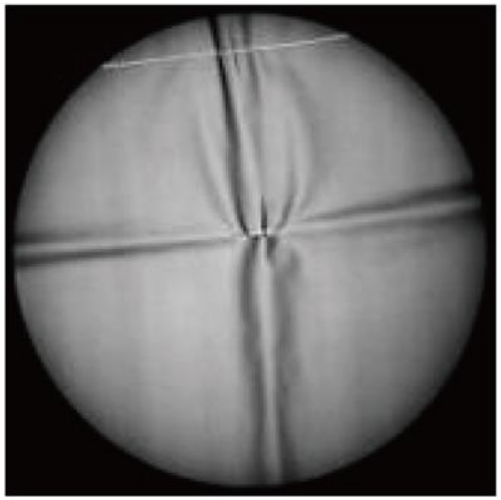
- **활용: 수부차폐**

  ※최근 미 활용 시술자의 피부괴사 발생

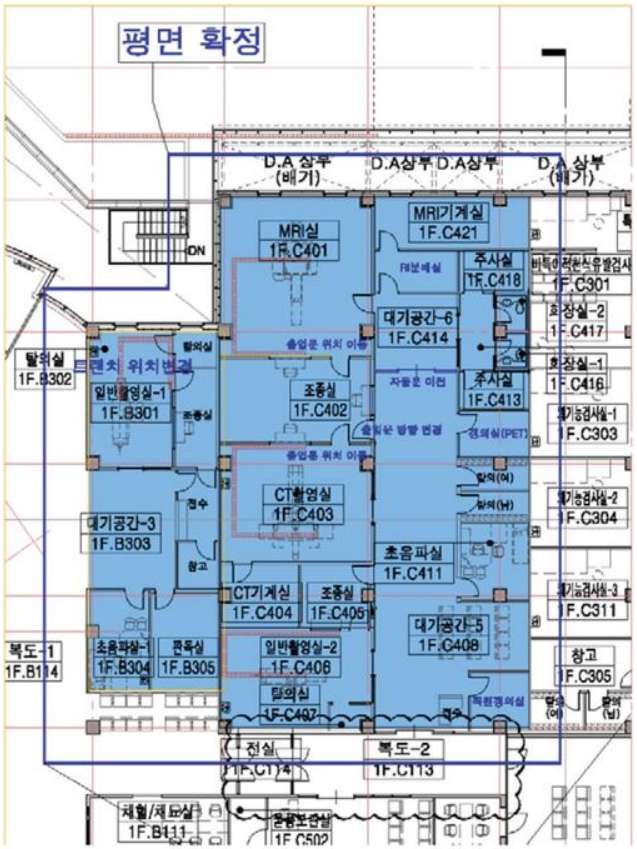
- **활용: 병실 이동 촬영 시 활용**

  ※주변 환자 및 보호자의 관심도 증가

방어용 기구의 성능검사



9.환경방사선 측정 관리 사례



영상의학과 방어시설 선량측정

장소	선량(Week/μGy)
1R 조정실	51.8
1R 대기실	60.3
5R 조정실	50.7
5R 조정실	56.7
12R 투시 조정실	57.7
12R 투시 대기실	61.3
ANGIO B 조정실	53
ANGIO B 대기실	53
CT – A 조정실	71
CT – A 대기실	78.7
CT – B 조정실	67
CT – B 대기실	75.7
CT – HS 조정실	64
CT – HS 대기실	72
CT – ER 조정실	73.5
CT – ER 대기실	65.7

수술방(14R) 주위 방사선량 측정 결과

가장 많은 선량 0.075mGy
유효선량: 가중치 0.12, 0.009mSv/week
일반인의 년간허용선량: 1mSv
0.009 X 52week = 0.468 mSv

의료방사선안전관리

장비의 자율관리
선량, 영상

방사선으로부터 국민보호, 의료의 질 향상
안전관리책임자의 역할