

전산화 단층촬영실의 산란선 측정에 대한 연구

— A Study on measurement of scatter ray of Computed Tomography —

고려대학교 안암병원 진단방사선과

조평곤 · 이준협 · 김윤식 · 이창엽

— 국문요약 —

목 적 : 전산화 단층촬영장치는 방사선을 이용한 질병의 진단에 중추적인 역할을 하는 장비이다. 시대의 흐름과 과학기술의 발달로 전산화 단층촬영장치도 그 발전을 거듭해왔고 앞으로도 전산화 단층촬영장치를 이용한 검사는 더욱더 증가하리라 생각된다. 검사의 증가와 함께 산란선 에 노출될 기회가 많아 질 것이라는 생각 또한 사실이다. 이에 전산화 단층촬영실의 제어실내 환자 보기창 앞과 환자 및 보호자들이 출입하는 출입문 외측 그리고 환자 검사 시 촬영실내에서의 산란선 발생률을 측정하였고 산란선의 피폭을 가장 최소화 할 수 있는 방법을 알아보고자 하였다.

대상 및 방법 : 2001년 11월부터 서울소재 13개 종합병원 및 대학병원에 설치 운용중인 전산화 단층촬영장치 25를 대상으로 하였다. 촬영조건은 피폭선량 측정시 제조업소에서 권고 하고있는 촬영조건을 사용하였고, 이때 피사체는 피폭선량 측정용 DALI CT 피폭선량 측정용 두부용 팬텀(Φ16 cm Plexglas)과 복부용 팬텀(Φ32 cm Plexglas)을 사용하였다. 산란선의 측정은 환경방사선 측정용 Survey Meter인 Radical Corporation, model 20×5-1800, Electrometer/Ion chamber, S/N 21740에 Reader(Radiation Monitor Controller model 2026)과 G-M Survey를 이용하였다. 산란선의 측정위치는 전산화 단층촬영실에서 방사선 작업종사자가 주로 활동하는 제어실내 환자 보기창 앞과 환자 및 보호자들이 출입하는 출입문 외측 그리고 피사체 스캔 시 등선량중심점(isocenter)으로부터 100 cm되는 지점에서 측정하였다.

결 과 : 각 병원에서 설치 운용중인 전산화 단층촬영실내 작업환경은 해당병원의 상황에 따라 많은 차이를 보이고 있었고 산란선의 발생유무는 다음과 같았다.

- 1) 전산화 단층촬영장치의 등선량중심점(isocenter)에서부터 제어실내 환자 보기창 사이의 거리는 평균 377 cm이었고 이때 산란선은 거의 검출되지 않은 곳에서부터 약 100 mR/week까지 다양한 분포를 보였으나 주당 허용선량인 2.58×10^5 C/kg(100 mR/week)이내의 조건을 만족하고 있었다.
- 2) 전산화 단층촬영장치의 등선량중심점(isocenter)에서부터 환자 및 보호자가 출입하는 출입문 외측까지의 거리는 평균 439cm이었고, 이때 산란선은 거의 검출되지 않은 곳부터 다양한 분포를 보였으나 대부분의 병원에서 주당허용선량인 2.58×10^6 C/kg(10 mR/week)이내의 조건을 만족하고 있었다.
- 3) 피사체를 스캔할 때 등선량중심점(isocenter)에서부터 100 cm되는 곳에서의 산란선량은 장비에 따라 많은 차이가 있었다.

결 론 : 진단용 방사선발생장치에서 전산화 단층촬영장치의 이용은 나날이 증가하고 있고 다른 일반 X-선 촬영과 비교했을 때 진단영역이 매우 높지만 방사선으로 인한 피폭과 산란선 에 노출될 가능성이 매우 높다. 전산화 단층촬영실에서 산란선으로 부터 조금이라도 자유로워지기 위해서는 설계단계에서부터 충분한 공간 확보가 우선되어야하고 모든 검사에서 방사선사는 최소의 선량으로 최상의 영상을 제공할 수 있는 다양한 기술개발에 더욱 노력을 아끼지 말아야 할 것으로 생각된다.

I. 서론

방사선은 우주가 생겨날 때부터 존재하였으며 지구의 역사와 함께 존재하여 왔고 현재에도 공기나 물과 같이 이 환경을 구성하고 있는 수많은 필수요건중의 하나로 앞으로 계속 우리와 더불어 존재할 것이다. 이와 같이 인간의 생활에 직·간접적으로 영향을 미치는 방사선에는 자연방사선과 인공방사선으로 구분할 수 있다. 자연방사선에는 우주선(cosmic rays), 지각방사선(radiation from soil and rocks), 라돈과 라돈자손(radon and its progeny), 인체내부의 자연방사선 등이 있으며 인공방사선으로는 의료방사선, 방사성낙진(fallout), 원자력 시설에서의 방사선 등이 있다¹⁾.

인간은 항상 방사선을 받으면서 살아왔고 현재도 주위로부터 방사선을 받으며 살아가고 있다. 인간이 받는 방사선의 양은 순수한 자연방사선에 비하여 인공방사선, 특히 X선 검사에 의한 방사선 피폭이라는 보고도 있다²⁾.

방사선을 사용하는 경우 허용된 범위의 피폭이라 하더라도 방사선피폭으로 인한 이익이 손실보다 클 경우에만 피폭을 허용하며, 가능한 방사선 피폭을 줄임으로서 방사선 피폭으로 인한 확률적 영향과 비확률적 영향의 발생을 감소시킬 수 있다³⁾.

X선 촬영시 촬영실내 공간에서 산란 X선의 공간분포는 환자는 물론이고 병원에 근무하는 의료인과 방사선작업종사자에 있어 피폭정도를 인지하는데 중요한 지표⁴⁾가 될 수 있음에도 불구하고 지금까지 이 분야의 연구가 미흡하여 막연히 촬영실 내에는 산란선이 존재하고 이로 인한 피폭을 받는다고만 생각해온 것이 보편화된 사실이다⁵⁾.

특히 전산화 단층촬영장치는 컴퓨터와 과학기술의 발전으로 임상에서 그 활용범위가 더욱더 확대되고 증가하

고 있는 실정이다. 이에 촬영대상인 환자의 피폭은 어쩔 수 없다 하더라도, 전산화 단층촬영실의 제어실과 환자 및 보호자가 출입하는 출입문 외측 그리고 환자 및 보호자 대기실에서의 피폭선량의 경감은 매우 중요하므로 산란선의 발생률을 정확하게 파악하는 것이 필요하다. 이에 본 실험에서는 전산화 단층촬영실의 제어실내 환자 보기 창 앞과 환자 및 보호자들이 출입하는 출입문 외측 그리고 환자 검사 시 촬영실내에서의 산란선 발생률을 측정하였고 산란선의 피폭을 가장 최소화 할 수 있는 방법을 알아보고자 하였다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

본 연구의 대상은 2001년 11월부터 2002년 7월까지 서울소재 13개 종합병원 및 대학병원에 설치되어 현재 운용하고있는 전산화 단층촬영장치를 대상으로 하였다. 이중 A사 장비는 13대, B사 장비는 11대, C사 장비는 1대였다. 설치된지 5년 미만인 장비는 10대, 5년에서 10년이 13대, 10년 이상 된 장비는 2대였다. 실험당시 X-선관의 총 주사횟수는 10만 스캔 미만이 9대, 10만에서 20만 스캔은 8대, 20만에서 30만 스캔은 4대, 30만 스캔 이상은 4대였다.

2. 연구 방법

산란선 측정시 촬영조건은 피폭선량 측정시 제조업체에서 권고 하고있는 촬영조건을 사용하였고, 이때 피사체는 피폭선량 측정용 DALI CT 피폭선량 측정용 두부용 팬텀(Φ16 cm Plexglas)과 복부용 팬텀(Φ32 cm Plexglas)을 사용하였다. 산란선의 측정은 환경방사선 측정용 Survey Meter인 Radical Corporation, model 20×5-1800, Electrometer/Ion chamber, S/N 21740에 Reader (Radiation Monitor Controller model 2026), G-M Survey(Cincinnati Ohio 45242, dosimeter model 3007, S/N 64-1286), Victoreen made in USA, Victoreem 660-1, S/N 1283에 probe(Ø 12.5 cm, Victoreem 660-5, S/N 1382)을 이용하였다.

산란선의 측정위치는 전산화 단층촬영실에서 방사선 작업종사자가 주로 활동하는 제어실내 환자 보기 창 앞과 환자 및 보호자들이 출입하는 출입문 외측 그리고 피사체 스캔 시 등선량중심점(isocenter)으로부터 100 cm되는 지점에서 측정하였다(Fig. 1. 2).



Fig. 1. X선관에서 환자 보기 창 앞

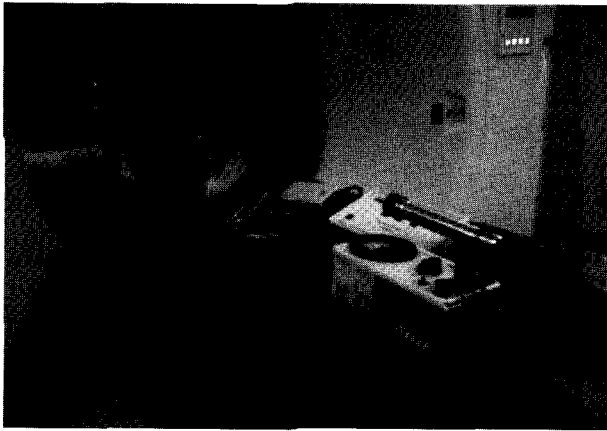


Fig. 2. X선관에서 100 cm 거리

Table 1. X선관에서 환자 보기 창 앞 과 출입문 외측까지의 거리

위 치 거리(cm)	X선관~환자 보기 창 앞 (전산화 단층촬영실 수)	X선관~출입문 외측 (전산화 단층촬영실 수)
250~300	2	1
301~350	3	5
351~400	13	2
401~450	5	5
451~500	1	9
501~	1	3
Mean(cm)	377	439

III. 결과 및 고찰

1. 전산화 단층촬영장치의 X선관에서 방사선 작업종사자가 주로 거주하는 제어실내 환자 보기 창 앞과 환자 및 보호자들이 출입하는 출입문 외측까지의 거리 분포를 보면 Table 1과 같았다.

Table 1에서 보는바와 같이 등선량중심점(isocenter)에서 방사선 작업종사자가 주로 거주하는 제어실내 환자 보기 창 앞까지는 351 cm~400 cm까지가 실험대상 촬영실의 50% 이상을 차지하고 있었고 평균거리는 377 cm이었다. 이때의 산란선량은 0 mR/h에서부터 3 mR/h까지 다양한 분포를 보였으나 대부분의 촬영실에서 방사선 관계종사자 상주 또는 주거지역의 주당 허용선량인 2.58×10^{-5} C/kg(100 mR/week) 이내의 조건⁶⁾을 만족하고 있었다.

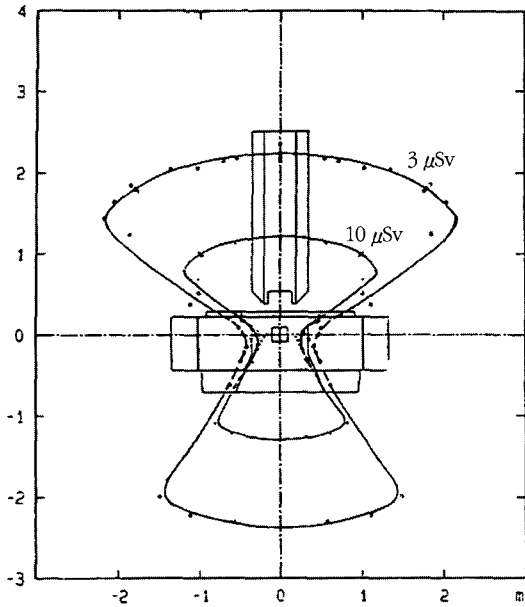
2. 전산화 단층촬영장치의 등선량중심점(isocenter)에서 환자 및 보호자들이 출입하는 출입문 외측까지의 거리는 Table 1에서 보는바와 같이 451 cm~500 cm까지가

실험대상 촬영실의 약 30% 정도를 차지하고 있었고 평균 거리는 439 cm으로 X선관에서 환자 보기 창 앞까지의 거리보다 약 62 cm정도가 원거리에 위치하고 있었다. 이때의 산란선량은 0 mR/h에서부터 2 mR/h까지의 분포를 보이고 있었고 방사선관계자 외의 자가 거주하는 방향에 설치된 방어벽의 외측에서 측정한 방사선 누설선량 및 산란선량의 합계는 주당 2.58×10^{-6} C/kg(10 mR/week) 이내이어야 한다는 규정⁶⁾을 대부분 만족하고 있었다.

일반적으로 공중이 방사선 작업종사자에 비해 선량을 적게 받아야 하는 이유로는 공중에는 방사선감수성이 높거나 자녀(子女)에 대한 기대치 또는 여명(餘命)이 길어 발암기회가 높은 미성년자가 포함될 수 있다 라는 것이고, 방사선 작업장 근접부위의 공중은 피폭에 있어서 선택의 자유가 없다는 것이다. 또한, 방사선에 피폭되었을 경우 공중은 이를 효율적으로 관리할 능력이 없고 대부분의 공중은 자신의 직업에 대한 위협에도 노출되고 있다는 것을 들 수 있는데 본 실험에서 몇 개의 촬영실이 주당 허용량인 10 mR/week을 초과하는 촬영실이 있었으나 이는 방사선방어시설 검사 시 촬영조건과 본 연구 수행 시 촬영조건의 차이가 이와 같은 결과를 가져온 것으로 사료된다.

3. 피사체를 스캔할 때 등선량중심점(isocenter)에서부터 100 cm되는 곳에서의 산란선량은 장비에 따라 많은 차이가 있었다. 촬영실내 공간 산란선량은 조사조건, 피사체유무, 피사체 종류 등에 따라 크게 변동하며 촬영실내의 장치종류나 물건 배치 등에 따라라도 달라질 수 있기 때문에⁵⁾ 이때의 선량 분포는 다양한 분포를 보이고 있었다. 피사체의 종류나 촬영조건에 따라서 700 mR/h에서부터 7.83 R/h까지 분포를 보였고 누설선량 측정조건에 의해서 측정하였을 때 초점으로부터 100 cm의 거리에 있어서 1시간당 적산치는 2.58×10^{-5} C/kg(100 mR/h)을 초과해서는 안된 다는 보건복지부령 제186호, 진단용 방사선발생장치의 안전관리에 관한 규칙에서 규정하고 있는 내용과는 다소 차이가 있었다. 이는 본 연구 수행 시 촬영조건을 제조업소에서 권고하고 있는 피폭선량 측정 시 촬영조건으로 실험하여 이와 같은 결과를 가져온 것으로 사료된다. Fig. 3. 4는 제조업소에서 실험한 전산화 단층촬영실내의 산란선 분포현황을 보여준 것이다.

인간은 항상 상당한 수준의 방사선에 폭로되어 왔는데 자연방사선원에 의한 피폭선량은 각 개인에게 방사선 장애가 명료하게 나타나는 선량보다 훨씬 낮은 선량이므로 관심이 적었던 것은 사실이다. 그러나 자연방사선은 전 세계인구의 방사선 노출의 대부분을 차지하고 지속적으



120 kV, 0.2 mm Cu, 10 mm slice
Local doses with 3 and 10 μSv per 1,000 mA

Fig. 3. Local dose distribution 120 kV of Siemens Somatom Plus-s

로 오랫동안 노출되어 왔기 때문에 관련된 노출률에 대한 지식은 전리방사선의 영향을 이해하고 인공적 원인에 의한 방사선 노출에 대한 허용기준을 정하는데 도움이 될 것이다.

인간이 살아가면서 인체에 영향을 미치는 방사선 중 우주선에 의한 영향은 태양 또는 외계에서 발생하는 아주 큰 에너지의 입자, 주로 양성자이다. 우주선 입자가 부분적 차폐체 역할을 하는 지구의 대기권과 반응을 하다보면 낮은 에너지의 입자를 다량 생성하지만 이들 저에너지 입자의 대부분은 대기권을 통과하는 동안 대기권에서 흡수되고 결국 해수면에 도달하는 우주선은 뮤온(muon), 감마선, 중성자 그리고 전자로 구성된다. 방사선에 의한 피폭 중에서 우주선에 의한 피폭 기여분은 약 8% 정도이고 해수면으로부터 고도가 높은 곳에 위치할수록 즉, 해수면에서 고도가 2 km 증가함에 따라 피폭량은 약 2배로 증가한다고 알려져 있다^{7~8)}.

또한 지각방사선(radiation from soil and rocks)에 의한 피폭은 모든 방사선에 의한 피폭 중에서 약 8% 정도를 기여하고있다^{7~8)}. 그런데 다양한 자연 또는 인공방사선으로 인간이 받는 연간평균 유효선량은 지역에 따라 차이가 있으며 미국의 경우 약 3.6 mSv로 평가되고 있다¹⁾.

이와 같은 자연방사선에 의한 피폭을 제외한 인공 방사선원(artificial radiation source)에는 산업, 군사, 의

Dose distribution

The diagram below shows the dose distribution through the gantry and patient table at the height of the center of the gantry. Dose distribution is measured with a cylindrical PMMA phantom (diameter 32 cm length 16 cm). Measuring values in μGy (Air Kerma) per 1 mAs scan at 140 kV and a 20 mm slice.

	1.50m	1.00m	0.50m	0.00m	0.50m	1.00m	1.50m
1.50m	0.0121	0.0326	0.0421	0.0450	0.0405	0.0315	0.0086
1.00m	0.0038	0.0175	0.0792	0.0958	0.0750	0.0241	0.0034
0.50m	0.0016	0.0020	0.1869	0.3316	0.1931	0.0020	0.0016
0.00m	0.0016						0.0015
0.50m	0.0045	0.0271	0.2045	0.3943	0.1951	0.0238	0.0038
1.00m	0.0302	0.0491	0.0766	0.1051	0.0743	0.0476	0.0277
1.50m	0.0226	0.0300	0.0367	0.0442	0.0364	0.0291	0.0215
2.00m	0.0180	0.0191	0.0212	0.0225	0.0209	0.0185	0.0155
2.50m	0.0120	0.0129	0.0135	0.0134	0.0132	0.0126	0.0111
3.00m	0.0084	0.0092	0.0094	0.0092	0.0094	0.0090	0.0085

Fig. 4. Local dose distribution 140 kV of Siemens Somatom Volume Zoom

료, 연구시설에서 유래하는 것(TMNR), 다시 말해서 원자로, 원자력 발전소, 원자력선, 원자력 잠수함, 동위원소의 생산 및 처리, 핵연료의 생산, 사용 후 핵연료의 재처리 등에 관련하는 방사성 폐기물, 방사성 물질 취급 시설에 있어서의 방사선원, 공업용 방사선 발생장치 및 동위원소 등에 기인된 것, 핵실험에 기인한 것, 가전제품과 같은 공산품에 기인한 것 등이 해당한다⁹⁾.

인공방사선원 중에서 특히 의료용 X선 검사에 의한 피폭²⁾이라는 말이 있을 정도로 X선 검사에 의한 피폭이 많은 사람들에게 행해지고 있다. 임상에서 X선 검사를 할 때에는 X선 조사로 인한 기대할 수 있는 효과가 실 보다 득이 많을 경우에 한해야 하고 정당화(JUSTIFICATION), 최적화(OPTIMIZATION), 선량제한(LIMITATION)의 3원칙에 충실 해야한다. 그리고 방사선 방어의 3원칙인 시간(TIME), 거리(DISTANCE), 차폐(SHIELDING) 등에도 관심을 가져야 한다⁹⁾.

전산화 단층촬영장치는 기술의 발전에 힘입어 단순 고식적 단층촬영(Conventional CT)에서 단일 검출기 나선형 촬영(Single Detector Spiral CT), 단일 검출기 나선형 촬영(Single Detector Spiral CT)에서 현재는 다중 검출기 나선형 촬영(Multi Detector Spiral CT)까지 많

은 발전을 해 왔고 그 활용범위도 단순 단층촬영 영상에서 3차원 영상의 재현에 이어 VRT등 적용 범위가 점점 확대되어가고 있다. 이와 같이 그 적용범위가 확대 되어감에 따라 전산화 단층촬영장치를 이용한 검사에서 방사선 작업종사자가 주로 거주하는 제어실과 환자 및 보호자가 출입하는 출입문 앞, 그리고 검사 시 촬영실내에서 산란선의 발생률을 알아보고자 하였고 추후 지속적인 관심과 연구로 불필요한 피폭을 예방하는데 좋은 자료가 되기 바란다.

III. 결 론

2001년 11월부터 2002년 7월까지 서울소재 13개 종합병원 및 대학병원에 설치되어 현재 운용하고있는 전산화 단층촬영장치 25대를 대상으로 한 이번 실험의 결과, 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1. 등선량중심점(isocenter)에서 방사선 작업종사자가 주로 거주하는 제어실내 환자 보기 창 앞까지는 351 cm ~400 cm까지가 실험대상 촬영실의 50% 이상을 차지하고 있었고 평균거리는 377 cm이었다.

2. 이때의 산란선량은 0 mR/h에서부터 3 mR/h까지 다양한 분포를 보였으나 대부분의 촬영실에서 방사선 관계종사자 상주 또는 주거지역의 주당 허용선량인 2.58×10^{-5} C/kg(100 mR/week)이내의 조건을 만족하고 있었다.

3. 전산화 단층촬영장치의 등선량중심점(isocenter)에서 환자 및 보호자들이 출입하는 출입문 외측까지의 거리는 451 cm~500 cm까지가 실험대상 촬영실의 약 30% 정도를 차지하고 있었고 평균거리는 439 cm이었다.

4. 이때의 산란선량은 0 mR/h에서부터 2 mR/h까지의 분포를 보이고 있었고 방사선관계자 외의 자가 거주하는 방향에 설치된 방어벽의 외측에서 측정한 방사선 누설선량 및 산란선량의 합계는 주당 2.58×10^{-6} C/kg(10 mR/week) 이내이어야 한다는 규정을 대부분 만족하고 있었으나 몇 개의 촬영실이 주당 허용량인 10 mR/week을 초과하는 촬영실이 있었다. 이는 방사선방어시설 검사 시 촬영조건과 본 연구 수행 시 촬영조건이 차이가 이와 같은 결과를 가져온 것으로 사료된다.

5. 피사체를 스캔할 때 등선량중심점(isocenter)에서부

터 100 cm 되는 곳에서의 산란선량은 장비에 따라 많은 차이가 있었다.

6. 이때의 산란선량은 피사체의 종류나 촬영조건에 따라서 700 mR/h에서부터 7.83 R/h까지 분포를 보였고 누설선량 측정조건에 의해서 측정하였을 때 초점으로부터 100 cm의 거리에 있어서 1시간당 적산치는 2.58×10^{-5} C/kg(100 mR/h)을 초과해서는 안된다는 보건복지부령 제186호, 진단용 방사선발생장치의 안전관리에 관한 규칙에서 규정하고 있는 내용과는 다소 차이가 있었다. 이는 본 연구 수행 시 촬영조건을 제조업소에서 권고하고 있는 피폭선량 측정시 촬영조건으로 실험하여 이와 같은 결과를 가져온 것으로 사료된다.

REFERENCE

1. National Council on Radiation Protection and Measurements : NCRP Report No. 93, 1988.
2. 안봉선 외 : portable 흉부촬영시 공간 산란선량에 대한 연구, 대한방사선기술학회지, 제23권 제2호, p.63-67, 2000.
3. ICRP, Recommendation of the International Commission on Radiological Protection, ICRP Publication 26, Pergamon Press, Oxford, New York, 1997.
4. 권덕문 외 : 이동형 X선 촬영에서 공간 산란선량 분포측정, 대한방사선기술학회지, 제24권 제1호, 2001.
5. 오현주 외 : X선 촬영실내에서의 공간산란선량 변동에 관한 연구, 대한방사선기술학회지, 제17권, 제2호, p.21-27, 1994.
6. 보건복지부령 제186호, 진단용 방사선발생장치의 안전관리에 관한 규칙, 2001.
7. Environmental Protection Agency : EPA Document 402-K92-001, 1-15, 1993.
8. 김유현 외 : 서울시내 공간 감마선량률 조사(I), 대한방사선기술학회지, 제24권, 제1호, p.61-65, 2001.
9. Anthony Brinton Wolbarst, Ph.D : PHYSICS OF RADIOLOGY, Prentice-Hall Internation, Inc.

• Abstract

A Study on measurement of scatter ray of Computed Tomography

Cho Pyong Kon · Lee Joon Hyup · Kim Yoon Sik · Lee Chang Yeop

Dept., of the diagnostic radiology Anam Hospital of Korea University Medical Center

Purpose : Computed tomographic equipment is essential for diagnosis by means of radiation. With passage of time and development of science computed tomographic was developed time and again and in future examination by means of this equipment is expected to increase. In this connection these authors measured rate of scatter ray generation at front of lead glass for patients within control room of computed tomographic equipment room and outside of entrance door for exit and entrance of patients and attempted to find out method for minimizing exposure to scatter ray.

Material and Method : From November 2001 twenty five units of computed tomographic equipments which were already installed and operation by 13 general hospitals and university hospitals in Seoul were subjected to this study. As condition of photographing those recommended by manufacturer for measuring exposure to scatter ray was use. At the time objects used DALI CT Radiation Dose Test Phantom for Head (φ 16 cm Plexglas) and Phantom for Stomache(φ 32 cm Plexglas) were used. For measurement of scatter ray Reader (Radiation Monitor Controller Model 2026) and G-M Survey were used to Survey Meter of Radical Corporation, model 20×5-1800, Electrometer/Ion Chamber, S/N 21740. Spots for measurement of scatter ray included front of lead glass for patients within control room of computed tomographic equipment room which is place where most of work by radiographic personnel are carried out and is outside of entrance door for exit and entrance of patients and their guardians and at spot 100 cm off from isocenter at the time of scanning the object.

The results : Work environment within computed tomography room which was installed and under operation by each hospital showed considerable difference depending on circumstances of pertinent hospitals and status of scatter ray was as follows.

- 1) From isocenter of computed tomographic equipment to lead glass for patients within control room average distance was 377 cm. At that time scatter ray showed diverse distribution from spot where no presence was detected to spot where about 100 mR/week was detected. But it met requirement of weekly tolerance 2.58×10^{-5} C/kg(100 mR/week).
- 2) From isocenter of computed tomographic equipment to outside of entrance door where patients and their guardians exit and enter was 439 cm in average. At that time scatter ray showed diverse distribution from spot where almost no presence was detected to spot with different level but in most of cases it satisfied requirement of weekly tolerance of 258×10^{-6} C/kg(100 mR/week).
- 3) At the time of scanning object amount of scatter ray at spot with 100 cm distance from isocenter showed considerable difference depending on equipments.

Conclusion : Use of computed tomographic equipment as one for generation of radiation for diagnosis is increasing daily. Compared to other general X-ray photographing field of diagnosis is very high but there is a high possibility of exposure to radiation and scatter ray. To be free from scatter ray at computed tomographic equipment room even by slight degree it is essential to secure sufficient space and more effort should be exerted for development of variety of skills to enable maximum photographic image at minimum cost.